



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE FARMÁCIA, ODONTOLOGIA E ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

JOSÉ RÔMULO DE MEDEIROS

**EFEITOS NASAIS DA EXPANSÃO RÁPIDA DE MAXILA ASSISTIDA
CIRURGICAMENTE: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA E
ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO ATRAVÉS DE TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO.**

FORTALEZA

2020

JOSÉ RÔMULO DE MEDEIROS

EFEITOS NASAIS DA EXPANSÃO RÁPIDA DE MAXILA ASSISTIDA
CIRURGICAMENTE: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA E ENSAIO
CLÍNICO RANDOMIZADO ATRAVÉS DE TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor.

Doutorado em Odontologia. Área de Concentração: Clínica Odontológica.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Costa Studart Soares.

FORTALEZA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- M439 Medeiros, José Rômulo de.
EFEITOS NASAIS DA EXPANSÃO RÁPIDA DE MAXILA ASSISTIDA CIRURGICAMENTE :
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA E ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO ATRAVÉS DE
TOMOGRÁFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO. / José Rômulo de Medeiros. – 2020.
121 f. : il. color.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Farmácia, Odontologia e
Enfermagem, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Fortaleza, 2020.
Orientação: Prof. Dr. Eduardo Costa Studart Soares.
1. Técnica de expansão palatina. 2. Cavidade nasal. 3. Septo nasal. 4. Tomografia computadorizada de
feixe cônico. I. Título.

CDD 617.6

JOSÉ RÔMULO DE MEDEIROS

EFEITOS NASAIS DA EXPANSÃO RÁPIDA DE MAXILA ASSISTIDA
CIRURGICAMENTE: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA E ENSAIO
CLÍNICO RANDOMIZADO ATRAVÉS DE TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor.

Doutorado em Odontologia.

Área de Concentração: Clínica Odontológica.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Costa Studart Soares.

Aprovada em: ____ / ____ / _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Eduardo Costa Studart Soares (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Alexandre Simões Nogueira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Marcelo Ferraro Bezerra
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Tácio Pinheiro Bezerra
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

Prof. Dr. Saulo Ellery Santos
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

A Deus, força que nutre a humanidade de amor, fraternidade, altruísmo e tantos outros bons sentimentos.

Aos meus pais, Sra. Maria Nazareth e Sr. Augusto Medeiros, que com o fruto do amor incontestável entre ambos construíram a nossa família. Heróis, de origem humilde, sua simplicidade e nobreza de espírito sempre participaram da construção do meu caráter.

À minha amada esposa, Cláudia Helena, tão presente em minha vida, em todos os aspectos e em todos os momentos, firme e dedicada à nossa família. E ao nosso filho lindo, Rômulo Filho, que chegou trazendo uma nova forma de amar e impondo novos desafios em nossas vidas.

Música: Sol de primavera.

Autor: Beto Guedes/Ronaldo Bastos

*Quando entrar setembro
E a boa nova andar nos campos
Quero ver brotar o perdão
Onde a gente plantou juntos outra vez
Já sonhamos juntos
Semeando as canções no vento
Quero ver crescer nossa voz
No que falta sonhar
Já choramos muito
Muitos se perderam no caminho
Mesmo assim não custa inventar
Uma nova canção
Que venha trazer sol de primavera
A lição sabemos de cor
Só nos resta aprender
Já choramos muito
Muitos se perderam no caminho
Mesmo assim não custa inventar
Uma nova canção
Que venha trazer sol de primavera
Abre as janelas do meu peito
A lição sabemos de cor
Só nos resta aprender*

Música: O medo de amar é o medo de ser livre.

Autor: Beto Guedes/Fernando Brant

*O medo de amar é o medo de ser
Livre para o que der e vier
Livre para sempre estar onde o justo estiver*

*O medo de amar é o medo de ter
De a todo momento escolher
Com acerto e precisão a melhor direção*

*O sol levantou mais cedo e quis
Em nossa casa fechada entrar pra ficar*

*O medo de amar é não arriscar
Esperando que façam por nós
O que é nosso dever: recusar o poder*

*O sol levantou mais cedo e cegou
O medo nos olhos de quem foi ver
Tanta luz*

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Aos meus avós José Paulo, Maria Vicência, José Aires e Maria Borges. O eco destas vidas jamais deixará de ser lembrado. A lembrança diária deles continua me estimulando a ir além.

Aos meus irmãos Robston, Ruth, Núbia e Rafael, que sempre me apoiam em meus objetivos e me acompanham nos momentos mais decisivos de minha vida.

Aos meus cunhados Gilberto, James e Fernanda (que os tenho como irmãos) e aos meus sobrinhos Jardeson, Joice, James Júnior, Jady (que cursa odontologia atualmente), Lara, Clara, Davi, Pedro, Ana Lis e Giovanna.

À minha outra família, trazida pela minha esposa: Antonieta, Simão, Ana Verônica, Tereza Raquel, Ana Paula, David, Eduardo, Ismael, Ana Catarina, Mateus, Lucas, Mariana, Manuela e a que ainda vai chegar.

Ao meu grande professor-orientador, amigo, minha maior referência na cirurgia bucomaxilofacial e na minha vida, Dr. Eduardo Studart. Sou eternamente grato por todos os ensinamentos e convivência, por tão boa companhia e por tanta sabedoria na condução dos casos clínicos e de sua família. Espero nunca me afastar de tão nobre presença.

Ao querido professor Luiz Nogueira, de quem agora sentimos saudades e rezamos à Deus para que o receba no plano celestial. Um legado imenso de conhecimento foi deixado, além de um querido amigo e também professor, Dr. Alexandre Nogueira, uma grande fonte de estímulo para a prática da cirurgia bucomaxilofacial e um exemplo de ser humano a ser seguido.

Aos amigos e professores Dr. Henrique Clasen, Dr. Tácio Bezerra, Dr. Wagner Freire e Dr. Fábio Wildson, por participarem ativamente da minha formação, por terem me apoiado efetivamente no desenvolvimento deste trabalho, pelas oportunidades que me confiaram e pelos tantos momentos agradáveis que me proporcionaram.

Ao amigo e professor Dr. Marcelo Ferraro, por todos os ensinamentos e amizade, ao longo da minha formação, além de ter ajudando intensamente em considerável parte da presente pesquisa.

Ao amigo Dr. Samuel Carvalho que sempre esteve por perto nos ajudando durante o planejamento e execução deste trabalho, e que realizou uma importante etapa da obtenção dos dados. Agradeço também pela partilha dos seus pensamentos nobres. Sei que é uma pessoa iluminada e que merece todo o nosso respeito e admiração.

Aos amigos Dr. Carlos Bruno e Dr. Ernest Pouchain, companheiro de todas as horas, na primeira turma de residência em cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial do Hospital Universitário Walter Cantídio, e ao amigo Dr. Ernest Pouchain.

Ao amigo Dr. Saulo Ellery, pela parceria diária no trabalho e na troca de experiências nas demandas da vida.

Aos amigos Dr. Jônatas Barbosa, Dr. Paulo Goberlânio, José Vitor, Ana Ericka e Moacir Júnior, pela parceria e participação ativa na realização deste trabalho.

Aos pacientes que participaram desta pesquisa, aos quais desprendemos e dos quais recebemos tamanha atenção. Esperamos ter levado benefícios aos mesmos, uma vez que foram tão importantes para a geração de informação científica nova.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Ceará, especialmente à coordenadora, Professora Dra. Cristiane Sá Roriz Fonteles, por ter possibilitado a minha participação no curso de Doutorado em tão conceituada instituição.

Aos amigos e professores Dr. Rodrygo Tavares, Dr. Rafael Linard, Dr. Ivo Pitta, Dr. Paulo Beltrão, Dra Andréa Aguiar e Dr. Luciano Pimenta, por terem participado marcadamente da minha formação profissional e pessoal. São grandes referências para mim.

A todos os amigos da UNIFOR (com destaque aos amigos Dr. Marlio Ximenes, Dr. Fábio Gomes, Dr. Danilo Lopes, Dr. Jiovanne Neri, Dr. Marcelo Vitoriano, Dr. Bernardo Aguiar, Dr. Bruno Frota, Dr. Assis Filipe e Dr. Elilton Cavalcante) e ISGH-UPA-HGWA, na figura do Dr. Flávio Deulefeu, Dra. Camila Machado, Dra. Kessy, além dos funcionários das UPA's, por todo o apoio durante essa jornada.

Ao Hospital Universitário Walter Cantídio (HUWC), referência do Estado do Ceará em residências médicas e em cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial. Cenário de todas as cirurgias relacionadas a este trabalho.

Aos amigos Dr. Diego Esses, Dr. Carlos Diego, Dr^a. Bárbara Carneiro, Dr. Samuel Carvalho, Dr. Marcelo Leite, Dr. Maykel Marinho e Dr^a. Soraia de Gois. Obrigado pelo apoio.

Às clínicas radiológicas Perboyre Castelo e ao amigo Dr. Daniel Sá pelo apoio durante as fases iniciais da presente pesquisa.

Muito Obrigado!

RESUMO

Na diversidade das deformidades faciais, tem-se a deficiência transversa de maxila como a mais prevalente. As principais características desta alteração são presença de palato ogival, apinhamentos dentais, rotações dentais e mordida cruzada posterior uni ou bilateral, havendo déficit no perímetro do arco dental. A alteração relaciona-se com diminuição da patência das vias aéreas superiores e com alteração dos padrões respiratórios. A expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente (ERMAC) é a principal técnica empregada para o tratamento das deficiências transversas de maxila em pacientes com maturidade esquelética, podendo ou não se realizar a disjunção pterigomaxilar (DP) durante o procedimento cirúrgico. O efeito da ERMAC, com ou sem DP, na cavidade nasal ainda não é bem consolidado na literatura. Assim, a presente tese tem objetivos divididos em dois capítulos. No capítulo 1, realizou-se uma revisão sistemática da literatura, em duas etapas, com base no PROSPERO, a fim de se investigar os efeitos da ERMAC na cavidade nasal, septo nasal e região paranasal. Para localização dos artigos, utilizou-se estratégia de busca em nove bases de dados e na literatura cinzenta. Os 8 estudos selecionados incluíram um total de 180 indivíduos adultos e utilizaram análises por tomografia computadorizada de feixes cônicos, radiografia cefalométrica frontal, fotografias em 3D e rinometria acústica. Os principais desfechos avaliados foram volume da cavidade nasal (VCN), área da secção transversal mínima (ASTM) da cavidade nasal, posicionamento do septo nasal, largura da cavidade nasal e volume do nariz (em tecidos moles). No capítulo 2, realizou-se um ensaio clínico, randomizado, duplo-cego, com o propósito de avaliar as alterações da cavidade nasal, incluindo o septo nasal, após a realização da expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente com DP (grupo +DP) e sem DP (grupo -DP). Vinte e quatro pacientes de ambos os sexos, com idades de 18 a 45 anos, igualmente divididos nos dois grupos permitiram uma amostra representativa com 80% de poder e 95% de confiança. O desfecho primário adotado para o presente estudo foi a largura nasal, enquanto os desfechos secundários foram a alteração angular do septo nasal, mensurações de tecidos moles nasolabiais e a análise por superposição de imagens. Os *softwares 3D Slicer (versão 4.6.2)* e *ITK-Snap (versão 3.6.0)* foram utilizados para as mensurações volumétricas da cavidade nasal, angulares do septo nasal e por superposição de imagens. Os tecidos moles nasais foram também avaliados através do software *Dolphin Imaging*

3D®. As avaliações foram realizadas no pré-operatório imediato (T1), imediatamente após o fim da expansão (T2) e após seis meses da cirurgia (T3). As cirurgias de ERMAC proporcionaram aumento estatisticamente significativo dos tecidos duros, no tocante a largura da parede lateral da cavidade nasal (LN_{R-L}), com p-Valor $< 0,001$; no grupo – DP e p-Valor = 0,009; no grupo + DP, e ao nível da espinha nasal anterior (ENA_{R-L}), com p-Valor $< 0,001$; em ambos os grupos, com repercussão mínima e não significativa nos tecidos moles, após 6 meses do travamento do Hyrax, assim, a DP não influenciou nestes desfechos e não deveria ser indicada com o objetivo de aumentar as dimensões da largura da parede lateral da cavidade nasal. A DP proporcionou menor quantidade de movimentação do septo nasal, quanto ao Yaw (p-Valor = 0,025), desta forma, poderia ser indicada em pacientes que já apresentem desvios de septo, sem implicações funcionais, com o objetivo de evitar a possibilidade de agravo do desvio e piora funcional da permeabilidade respiratória na região da válvula nasal. O presente estudo concluiu ainda que a quantidade de expansão que resta ao fim de 6 meses de travamento do Hyrax na região do soalho nasal, ao nível dos caninos e dos segundos molares superiores é muito pequena, confirmando o padrão em “V” já conhecido, e que não sofreu influência da DP. Os achados do presente estudo sugerem que mais pesquisas com desenho semelhante ao utilizado neste trabalho seriam interessantes para que se possa correlacionar os dados obtidos de exames tomográficos de diferentes estudos; seria importante ainda que pesquisas envolvendo parâmetros clínicos e funcionais possam ser comparadas aos achados tomográficos em estudos futuros.

Palavras-chave: septo nasal, cavidade nasal, técnica de expansão palatina; tomografia computadorizada de feixe cônico.

ABSTRACT

In the diversity of facial deformities, transverse maxilla deficiency is the most prevalent. The main characteristics of this alteration are the presence of ogival palate, dental crowding, dental rotations and uni or bilateral posterior crossbite, with a deficit in the perimeter of the dental arch. The change is related to decreased patency of the upper airways and altered breathing patterns. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) is the main technique used to treat transverse maxillary deficiencies in patients with skeletal maturity, with or without pterygomaxillary disjunction (PD) during the surgical procedure. The effect of SARME, with or without PD, on the nasal cavity is still not well established in the literature. Thus, the present thesis has objectives divided into two chapters. In chapter 1, there was a systematic review of the literature, in two stages, based on PROSPERO, in order to investigate the effects of SARME on the nasal cavity, nasal septum and paranasal region. To locate the articles, a search strategy was used in nine databases and in the gray literature. The 8 selected studies included a total of 180 adult individuals and used analyzes using cone beam computed tomography, frontal cephalometric radiography, 3D photographs and acoustic rhinometry. The main outcomes assessed were nasal cavity volume (VCN), minimum cross-sectional area (ASTM) of the nasal cavity, positioning of the nasal septum, width of the nasal cavity and volume of the nose (in soft tissues). In chapter 2, a randomized, double-blind clinical trial was carried out, with the purpose of evaluating changes in the nasal cavity, including the nasal septum, after performing SARME with PD (group + DP) and without PD (PD group). Twenty-four patients of both sexes, aged 18 to 45 years, equally divided into the two groups allowed a representative sample with 80% power and 95% confidence. The primary end point adopted for the present study was the nasal width, while the secondary end points were the angular alteration of the nasal septum, measurements of nasolabial soft tissues and the analysis by superimposing images. The software 3D Slicer (version 4.6.2) and ITK-Snap (version 3.6.0) were used for the volumetric measurements of the nasal cavity, angular of the nasal septum and by superimposing images. Nasal soft tissues were also evaluated using Dolphin Imaging 3D® software. The evaluations were performed in the immediate preoperative period (T1), immediately after the end of the expansion (T2) and six months after the surgery (T3). SARME surgeries provided a statistically significant increase in hard tissues, regarding the width of the lateral wall of the nasal cavity (LNR-L), with p-value <0.001; in the group - PD and p-Value = 0.009;

in the + PD group, and at the level of the anterior nasal spine (ENAR-L), with p-Value <0.001; in both groups, with minimal and non-significant soft tissue repercussions, after 6 months of Hyrax locking, thus, PD did not influence these outcomes and should not be indicated in order to increase the dimensions of the width of the lateral wall of the cavity nasal. PD provided less amount of nasal septum movement as compared to Yaw (p-value = 0.025), so it could be indicated in patients who already have deviated septum, without functional implications, in order to avoid the possibility of injury deviation and functional worsening of respiratory permeability in the nasal valve region. The present study also concluded that the amount of expansion that remains after 6 months of locking Hyrax in the nasal floor region, at the level of the canines and upper second molars, is very small, confirming the already known “V” pattern, and who was not influenced by PD. The findings of the present study suggest that further research with a design similar to the one used in this work would be interesting so that the data obtained from CT scans from different studies can be correlated; it would also be important that research involving clinical and functional parameters can be compared to tomographic findings in future studies.

Keywords: nasal septum, nasal cavity, palatal expansion technique; cone beam computed tomography.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DP	Disjunção pterigomaxilar
DTP	Distrator transpalatal
DICOM	<i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i> (Imagem Digital e Comunicações em Medicina)
DOSS	<i>Dentistry & Oral Sciences Source</i> (Odontologia e Fontes de Ciências Orais)
ERMAC	Expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente
GIPL	<i>Guys Image Processing Lab</i> (laboratório de processamento de imagens dos rapazes)
GRADE	<i>Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation</i> (Graduação da Qualidade da Evidência e Força de Recomendação para Tomada de Decisão em Saúde)
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
MAStARI	<i>Meta-Analysis of Assessment and Review Instrument</i> (Instrumento de Avaliação e Revisão de Meta-análises)
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i> (Itens de Relatório Preferidos para Revisões Sistemáticas e Meta-Análises)
RDV	Risco de viés
3D	Tridimensional
A-P	Anteroposterior
S-I	Superior-inferior
R-L	<i>Right-Left</i>
SPHARM-PDM	<i>spherical harmonic modeling and analyses</i> (modelagem e análise de modelagem esférica)

SPSS *Statistical Package for the Social Sciences* (Pacote Estatístico para as Ciências Sociais)

TCFC Tomografia computadorizada de feixe cônico

ENA Espinha nasal anterior

ENP Espinha nasal posterior

LN Parede lateral da cavidade nasal, imediatamente abaixo da osteotomia.

MO Parede lateral da cavidade nasal, ao nível dos cantos médios orbitais.

C Soalho nasal, ao nível dos caninos superiores.

M Soalho nasal, ao nível dos segundos molares superiores.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL.....	17
2. PROPOSIÇÃO.....	19
3. CAPÍTULOS.....	20
3.1 CAPÍTULO 1	
A Expansão Rápida de Maxila Assistida Cirurgicamente (ERMAC) associada com disjunção pterigomaxilar influencia as estruturas da cavidade nasal? Uma revisão sistemática compatível com o PROSPERO.....	21
3.1 CAPÍTULO 2	
A influência da Expansão Rápida de Maxila Assistida Cirurgicamente (ERMAC) nas estruturas nasais: um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, com análise por tomografia computadorizada de feixe cônico.....	59
4. CONCLUSÃO GERAL.....	90
IV. REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO GERAL.....	91
ANEXOS.....	94

I. INTRODUÇÃO GERAL

Dentre as deformidades esqueléticas do complexo bucomaxilofacial as alterações transversais são mais prevalentes (Anttila et al., 2004) e podem ocorrer como uma entidade solitária ou relacionada com outras alterações (Betts et al., 1995). O hipodesenvolvimento maxilar transversal caracteriza-se pela presença de palato ogival, apinhamentos, rotações dentais e mordida cruzada posterior uni ou bilateral, havendo déficit no perímetro do arco. Está geralmente associado a impedimento respiratório nasal, hipertrofia de adenóides, respiração bucal e doenças do ouvido médio (Aloise et al., 2007; Piccini et al., 1989). Nos pacientes com deficiência transversal de maxila ocorre uma maior resistência ao fluxo aéreo nasal, devido a uma diminuição da distância entre as paredes laterais da cavidade nasal e o septo nasal, o que determina uma maior dificuldade respiratória pelo nariz (Corey et al., 2000).

Apesar de ser considerada uma área de resistência, a junção pterigomaxilar pode ou não ser separada durante a ERMAC. A disjunção perigomaxilar (DP) implica em risco de lesão ao plexo venoso pterigoideo (Silverstein & Quinn., 1997). Tal separação quando realizada permite que uma maior expansão posterior seja alcançada, caso contrário, haverá expansão considerável apenas na região anterior da maxila (Koudstaal et al., 2005). Através de uma revisão sistemática da literatura, Hamedi-Sangsari et al. (2016) procuraram evidências científicas que explicassem os efeitos da DP nas ERMAC's, entretanto, os autores relataram que a literatura é inconclusiva.

Atualmente, muitos *softwares* desenvolvidos possibilitam a manipulação digital das imagens obtidas por TC's, viabilizando uma representação digital predictiva dos tecidos duros e moles, assim como das alterações morfológicas no pós-tratamento (Haralambidis et al., 2009). Estudos através de TC mostram alterações na cavidade nasal

após ERMAC associada à DP, entretanto, a literatura é divergente (Ferraro-Bezerra et al., 2018; Nada et al., 2013; De Medeiros et al., 2017; Schwars et al., 1985; Sygouros et al., 2014; Zandi et al., 2016).

Embora a ERMAC com DP seja uma técnica rotineiramente empregada, os efeitos da DP na cavidade nasal, septo nasal e região paranasal não são bem entendidos na literatura. Tal discussão tem por motivação o receio de hemorragias trans ou pós-operatórias da região do plexo pterigóide (Zandi et al., 2016). Há estudos que indicam melhorias após ERMAC +DP, como: aumento da expansão na região posterior do palato/soalho da cavidade nasal (Ferraro-Bezerra et al., 2018), aumento significativo dos volumes da nasofaringe e da orofaringe (de Medeiros et al., 2017). Alterações no volume dos tecidos moles nasais também podem ocorrer após ERMAC (Nada et al., 2013). Nenhuma revisão sistemática prévia examinou a literatura disponível, correlacionando a ERMAC com ou sem DP e as possíveis mudanças na cavidade nasal e no complexo nasomaxilar após o emprego da técnica. Os ensaios clínicos randomizados disponíveis até a presente data também não estudaram as alterações da cavidade nasal, com a metodologia empregada no presente trabalho, levando em consideração os tecidos duros e moles do nariz, além de correlacionar com a DP.

Assim sendo, os objetivos principais deste trabalho foram: realizar uma revisão sistemática da literatura que considerou as mudanças na cavidade nasal em tecidos duros e moles, septo nasal e região paranasal após ERMAC associada com DP; assim como realizar um ensaio clínico, randomizado e duplo cego, em pacientes adultos, portadores de deficiência transversa de maxila, com análise através de tomografia computadorizada de feixes cônicos, em três dimensões e por superposição de imagens, no qual foram avaliadas as alterações nas estruturas nasais, em tecidos duros e moles, após ERMAC com e sem DP.

II. PROPOSIÇÃO

Geral

Avaliar possíveis alterações em tecidos duros e moles do nariz, septo nasal e região paranasal, após ERMAC.

Específicas

- Realizar uma revisão sistemática da literatura, com base no PROSPERO, para determinar se a ERMAC associada a DP implica alterações em tecidos duros e moles do nariz, septo nasal e região paranasal.
- Comparar os efeitos da ERMAC com ou sem DP, através de mensurações dimensionais da cavidade nasal, angulares do septo nasal e por superposição de imagens, além de medidas em tecidos moles da região nasal, através de imagens obtidas por tomografia computadorizada de feixe cônico.

III. CAPÍTULOS

Esta tese está baseada no Artigo 46 do Regimento Interno do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Ceará que regulamenta o formato alternativo para dissertações de Mestrado e teses de Doutorado e permite a inserção de artigos científicos de autoria ou coautoria do candidato (ANEXO 1 e 2). Por se tratar de pesquisa envolvendo seres humanos, o projeto de pesquisa referente ao trabalho desenvolvido no capítulo 2 foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital Universitário Walter Cantídio, da Universidade Federal do Ceará, tendo sido aprovado (Parecer número 064.06.11) e conduzido de acordo com a declaração de Helsinki. Desta forma, a tese é composta por dois capítulos, conforme descrito abaixo:

Capítulo 1: A Expansão Rápida de Maxila Assistida Cirurgicamente (ERMAC) associada com disjunção pterigomaxilar influencia as estruturas da cavidade nasal? Uma revisão sistemática compatível com o PROSPERO. Este trabalho será submetido à publicação na revista “*Journal of oral and maxillofacial surgery*” (ISSN 0278-2391; Qualis CAPES_A3; fator de impacto 1,642) (ANEXO 3).

Capítulo 2: A influência da Expansão Rápida de Maxila Assistida Cirurgicamente (ERMAC) nas estruturas nasais: um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, com análise por tomografia computadorizada de feixe cônico. Este trabalho será submetido à publicação na revista “*American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*” (ISSN 0889-5406; Qualis CAPES_A1; fator de impacto 2,201) (ANEXO 4).

CAPÍTULO 1

Página de Título

A Expansão Rápida de Maxila Assistida Cirurgicamente (ERMAC) associada com disjunção pterigomaxilar influencia as estruturas da cavidade nasal? Uma revisão sistemática compatível com o PROSPERO.

José Rômulo de Medeiros^{a*}; Eduardo Costa Studart Soares^b.

^aEstudante de pós-graduação, Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil. Professor de Cirurgia Oral e Maxilo-facial, Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza, Ceará, Brasil.

^bProfessor Titular, Departamento de Cirurgia Oral e Maxilo-facial, Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Autor de correspondência*: José Rômulo de Medeiros.

Rua Monsenhor Furtado, 1273, Rodolfo Teófilo, Fortaleza, Ceará, Brasil. CEP: 60.430-355. Telefone: +55(85)98738-9066.

e-mail: joseromulo@yahoo.com.br

Título abreviado: Efeitos da ERMAC com disjunção pterigomaxilar na cavidade nasal.

Palavras-chave: septo nasal, cavidade nasal, técnica de expansão palatina.

Conflito de Interesse: Nenhum.

Financiamento: Nenhum.

RESUMO

Objetivo: Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente (ERMAC) associada à disjunção pterigomaxilar (DP) sobre as estruturas que compõem o complexo nasomaxilar.

Materiais e Métodos: Foi realizada uma revisão sistemática de duas fases, registrada na base de dados PROSPERO. As estratégias de busca foram realizadas nas bases de dados (PubMed, Scopus, Web of Science, COCHRANE, LILACS e DOSS), incluindo a literatura cinzenta (Open Grey, Google Scholar e ProQuest). A qualidade metodológica e a evidência dos estudos incluídos foram avaliadas.

Resultados: Entre 752 estudos, oito foram selecionados para inclusão. Em geral, um moderado risco de viés foi observado. Os estudos incluíram um total de 180 adultos avaliados em períodos pré e pós-operatórios. Os principais desfechos avaliados foram volume da cavidade nasal (VCN), área da secção transversal mínima (ASTM), posicionamento do septo nasal, largura da cavidade nasal e volume do nariz (em tecidos moles).

Conclusão: Apesar dos achados relacionados ao aumento da ASTM, do volume da cavidade nasal e da nasofaringe, além da ausência de alterações do septo nasal após ERMAC associada à DP, as evidências atuais não são suficientes para a geração de uma recomendação clínica assertiva devido às limitações encontradas no presente estudo, sobretudo no que se trata do pequeno número de investigações incluídas. Um maior número de pesquisas clínicas, com metodologias já consolidadas e com baixo risco de viés deveriam ser conduzidos.

Palavras-chave: septo nasal, cavidade nasal, técnica de expansão palatina.

INTRODUÇÃO

Dentre as deformidades esqueléticas do complexo bucomaxilofacial as alterações transversais são mais prevalentes (Betts NJ., 2016) e podem ocorrer como uma entidade solitária ou relacionada com outras alterações (Aloise et al., 2007). O hipodesenvolvimento maxilar transversal caracteriza-se pela presença de palato ogival, apinhamentos, rotações dentais e mordida cruzada posterior uni ou bilateral, havendo déficit no perímetro do arco. Está geralmente associado a impedimento respiratório nasal, hipertrofia de adenóides, respiração bucal e doenças do ouvido médio (Piccini et al., 1989; Corey et al., 2000).

Usualmente ocorre uma maior resistência ao fluxo aéreo nasal devido a uma diminuição da distância entre as paredes laterais da cavidade nasal e o septo nasal, o que determina uma maior dificuldade respiratória pelo nariz (Hartgerink et al., 1987). A respiração nasal é fundamental para a manutenção do equilíbrio estomatognático. Quando há respiração bucal, o rompimento deste equilíbrio traz alterações do controle sensorial neuromuscular facial, além de implicações funcionais (Berretim-Felix et al., 2006).

Os indivíduos que atingiram a maturidade esquelética e que apresentam discrepâncias maiores que 5mm requerem abordagem orto-cirúrgica através da expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente (ERMAC) (Betts NJ., 2016; Aloise et al., 2007; Piccini et al., 1989; Corey et al., 2000). A ERMAC é realizada por meio de osteotomias envolvendo as áreas de resistência óssea do esqueleto facial, como a sutura palatina mediana, os pilares zigomáticos e a abertura piriforme. Esta técnica cirúrgica é considerada previsível, proporciona expansão suficiente e é estável no pós-operatório tardio (Koudstaal et al., 2009).

Apesar de ser considerada uma área de resistência, a junção pterigomaxilar pode ou não ser separada durante a ERMAC. A disjunção perigomaxilar (DP) implica em risco

de lesão ao plexo venoso pterigoide (Koudstaal et al., 2005). Tal separação quando realizada permite que uma maior expansão posterior seja alcançada, caso contrário, haverá expansão considerável apenas na região anterior da maxila (Bays & Greco, 1992).

Através de uma revisão sistemática da literatura, Hamedi-Sangsari et al. (2016) procuraram evidências científicas que explicassem os efeitos da DP nas ERMAC's, entretanto, os autores relataram que a literatura é inconclusiva. O mesmo foi afirmado por Carvalho et al., 2019.

Atualmente, muitos *softwares* desenvolvidos possibilitam a manipulação digital das imagens obtidas por TC's, viabilizando uma representação digital predictiva dos tecidos duros e moles, assim como das alterações morfológicas no pós-tratamento (Baraldi et al., 2007). Estudos através de TC mostram alterações na cavidade nasal após ERMAC associada à DP, entretanto, a literatura é divergente (Ferraro-Bezerra et al., 2018; Nada et al., 2010; De Medeiros et al., 2017; Schwars et al., 1985; Sygouros et al., 2014; Zandi et al., 2016).

Outro importante método para avaliação da cavidade nasal é a Rinometria Acústica (RA). Diversos estudos avaliaram os efeitos da ERMAC +DP através da RA e divergem com relação aos achados relativos à área de secção transversal mínima (ASTM) e volume da cavidade nasal (Baraldi et al. 2007; Mitsuda et al., 2010).

Um estudo através de análises fotográficas, em pacientes submetidos à ERMAC +DP, mostrou aumento significativo do volume nasal (tecidos moles) e da largura da asa do nariz. O mesmo estudo encontrou aumento significativo do volume aéreo da cavidade nasal, em análise por TC (Nada et al., 2013).

Com o objetivo de utilizar um instrumento capaz de aferir subjetivamente a obstrução nasal, de forma padronizada, e que permita a comparação entre estudos, a escala NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation) foi então criada e validada

(Stewart et al., 2004). A partir das respostas dos pacientes à escala NOSE, os autores concluíram que os pacientes experimentaram uma melhoria significativa em sua respiração ou não apresentaram piora após a ERMAC (Menegat et al., 2015).

Considerando-se a possibilidade de influência da expansão rápida de maxila (ERM) não cirúrgica, quando realizada em crianças que portavam desvio de septo nasal, AZIZ et al (2015) realizaram uma revisão sistemática da literatura e concluíram que os dois estudos selecionados apresentavam vieses importantes. Embora um dos estudos sugira que houve correção do septo nasal após a ERM em adolescentes, o dado não pode ser considerado como uma recomendação clínica. Outro importante estudo concluiu que os procedimentos de ERMAC +DP não seriam capazes de implicar alterações importantes no septo nasal de adultos e, assim, não se justificando a liberação do septo nasal trans-operatória para evitar possíveis desvios de septo (Schwars et al., 1885).

Embora a ERMAC com DP seja uma técnica rotineiramente empregada, os efeitos da DP na cavidade nasal, septo nasal e região paranasal não são bem entendidos na literatura. Tal discussão tem por motivação o receio de hemorragias trans ou pós-operatórias da região do plexo pterigóide (Zandi et al., 2016). Há estudos que indicam melhorias após ERMAC +DP, como: aumento da expansão na região posterior do palato/soalho da cavidade nasal (Ferraro-Bezerra et al., 2018), aumento significativo dos volumes da nasofaringe e da orofaringe (de Medeiros et al., 2017). Contudo, nenhuma revisão sistemática prévia examinou a literatura disponível, correlacionando a ERMAC com ou sem DP e as possíveis mudanças na cavidade nasal e no complexo nasomaxilar após o emprego da técnica. Assim sendo, o objetivo principal desta revisão sistemática é avaliar as mudanças na cavidade nasal, septo nasal e região paranasal após ERMAC associada com DP, focando na seguinte questão: “Pacientes com deficiência transversa

submetidos a ERMAC associada a DP apresentam alterações nas estruturas da cavidade nasal?”

MATERIAIS E MÉTODOS

Protocolo e registro

Essa revisão sistemática foi realizada de acordo com o PRISMA *checklist* (Itens de Relatório Preferidos para Revisões Sistemáticas e Meta-Análises). O protocolo foi registrado no PROSPERO (Registro Internacional de Revisões Sistemáticas), com número de registro CRD42020133208.

Critérios de elegibilidade

Critérios de inclusão

Durante o processo de busca, ensaios clínicos e estudos observacionais que avaliaram a ERMAC associada com DP foram considerados como elegíveis para a inclusão inicial nessa revisão sistemática. Além disso, os seguintes requisitos metodológicos foram adotados como critérios de inclusão: avaliação de mudanças em qualquer região relacionada à cavidade nasal ou complexo nasomaxilar, incluindo estruturas ósseas e cartilaginosas; avaliações utilizando exames radiográficos ou tomografias computadorizadas helicoidais ou de feixe cônico, rinometria acústica, rinomanometria, cefalometrias frontais e fotografias em estudos que realizaram avaliações pré e pós-operatórias.

Critérios de Exclusão

Foram excluídos os estudos que cumprissem pelo menos uma das seguintes razões: (1) revisões, (2) cartas ao editor, (3) opiniões pessoais do autor, (4) capítulos de livros, (5) resumos de eventos científicos, (6) ERMAC realizada em indivíduos jovens sem maturidade esquelética, (7) estudos envolvendo múltiplas modalidades de

tratamento, (8) pacientes com síndromes, anomalias craniofaciais e deficiências sistêmicas, (9) ausência de dados relacionados a mudanças na cavidade nasal ou complexo nasomaxilar, (10) ausência de disjunção pterigomaxilar, (11) estudos não escritos em alfabeto Latino (Romano), (12) amostra duplicada, (13) estudos não disponibilizados para leitura integral, mesmo após contato com autores.

Fontes de informação

Estratégias detalhadas de busca individual para cada uma das seguintes bases de dados foram realizadas: PubMed, Scopus, Web of Science, COCHRANE, LILACS e DOSS. A pesquisa bibliográfica da literatura cinzenta também foi incluída e considerou as fontes de informação do Google Scholar (limitado aos primeiros 50 artigos mais relevantes), OpenGrey e ProQuest. A pesquisa incluiu todos os artigos publicados em ou antes de 26 de abril de 2019, sem restrição de tempo. Artigos adicionais foram identificados por uma busca manual das seções de referência dos artigos incluídos nesta revisão.

Busca

Combinações de palavras e truncagem apropriadas foram selecionadas e adaptadas para cada pesquisa de banco de dados. Informações adicionais sobre as estratégias de busca estão disponíveis no Apêndice A e podem ser encontrados nos dados suplementares, na versão online deste artigo. O *software* EndNote X8® (Thompson Reuters, Nova York, NY) gerencia todas as referências, removendo ocorrências duplicadas.

Seleção dos estudos

A seleção foi realizada em duas fases. Na fase 1, dois revisores (JRM e AEAM) revisaram de forma independente os títulos e resumos de todas as citações de bancos de dados eletrônicos. A fase 1 foi realizada usando um aplicativo da internet para revisões

sistemáticas (Rayyan[®], Instituto de Pesquisa de Computação do Catar, Doha, Catar) (30). Artigos que não pareciam atender aos critérios de inclusão foram excluídos. Na fase 2, os mesmos revisores utilizaram, independentemente, os critérios de inclusão no texto integral dos artigos. Um examinador (FSRC) avaliou criticamente a lista de referências dos estudos selecionados. Qualquer discordância, na primeira ou segunda fase, foi resolvida até que os dois autores chegassem a um acordo. Quando não chegavam a um consenso, tanto o terceiro quanto o quarto autores (FSRC e ECSS) participavam da decisão final.

Processo de coleta de dados

Um autor (JRM) extraiu dados dos estudos selecionados. Um segundo autor (FSRC) fez uma verificação cruzada de todas as informações obtidas. Quaisquer discordâncias entre os dois autores foram discutidas até a sua resolução completa. Um terceiro autor (ECSS) tomou a decisão final quando os dois autores não chegavam a um acordo.

Informações coletadas

As seguintes informações foram registradas dos estudos selecionados: (1) ano de publicação, (2) origem do estudo, (3) desenho metodológico, (4) participantes (tamanho da amostra, sexo e idade), (5) intervenções (técnica cirúrgica e tipo de distrator), (6) períodos de mensuração, (7) tipo de anestesia, (8) taxa de distração, (9) grupo controle; (10) método de avaliação do desfecho clínico, (11) período de latência, (12) quantidade total de distração (média); (13) principais achados (nasais) e (14) principais medidas (nasais).

Risco de viés em estudos individuais

A ferramenta MASTARI (Meta-Analysis of Assessment and Review Instrument) avaliou o risco de viés (RDV) dos estudos incluídos. O RDV foi baseado em estudos com

metodologias semelhantes que variam de "alto" (quando o estudo teve um número "sim" de menos de 49%), "moderado" (porcentagem de 50% a 69%) e "baixo" (quando o estudo obteve 70% ou mais) (31). O software RevMan (Review Manager, software versão 5.3, Cochrane Collaboration, Copenhagen, Dinamarca) foi usado para gerar o resumo do risco de viés com a adaptação para as questões da ferramenta MASTARI.

Qualidade da Evidência

A qualidade das evidências foi avaliada de acordo com a abordagem GRADE (*Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation*) que realiza essa avaliação com base na confiabilidade de que uma estimativa de efeito ou associação reflete o item a ser avaliado (32). O GRADE *profiler* resumiu a qualidade das evidências usando o software GRADE pro-GDT (<http://gdt.guidelinedevelopment.org>). Dependendo da gravidade de alguns aspectos (desenho do estudo, risco de viés, consistência, objetividade, heterogeneidade, precisão, viés de publicação e outros aspectos relatados por estudos incluídos na revisão sistemática), a qualidade da evidência pode ser rebaixada em um ou dois níveis para cada aspecto.

RESULTADOS

Seleção de estudo

No total, 752 artigos foram encontrados inicialmente nas seis principais bases de dados eletrônicas. Após a remoção duplicada, os títulos e resumos de 444 artigos foram selecionados, e 63 estudos potencialmente relevantes foram eleitos para a leitura de texto completo. Não houve artigo obtido da literatura cinzenta (Google Scholar, ProQuest e OpenGrey). Três artigos foram encontrados na busca manual. Posteriormente, os 66 estudos restantes foram lidos em texto completo para avaliação de elegibilidade de acordo com os critérios de inclusão. Quarenta e sete estudos foram excluídos devido à ausência de dados relacionados a mudanças na cavidade nasal ou complexo nasomaxilar. Seis

estudos não realizaram DP e foram excluídos, três estudos apresentaram amostra duplicada e dois artigos não puderam ser disponibilizados para leitura integral. No final, oito estudos preencheram os critérios de inclusão e foram considerados para esta revisão sistemática. A figura 1 mostra um fluxograma de identificação do estudo, triagem e processo de inclusão.

Características do estudo

Foram incluídos oito estudos de populações oriundas dos seguintes países: Brasil (Baraldi et al., 2007; De Medeiros et al., 2017; Ferraro-Bezerra et al., 2018; Mitsuda et al., 2010), Holanda (Nada et al., 2013), Estados Unidos da América (Schwars et al., 1985), Turquia (Sygouros et al., 2014) e Irã (Zandi et al., 2016). Um total de 190 participantes (62 do sexo masculino e 28 do sexo feminino) e a média de idade dos estudos variou de 18,8 anos (Sygouros et al., 2014) a 28,6 anos (Schwars et al., 1985). Todos os pacientes foram submetidos à ERMAC associada à DP e os procedimentos se deram sob anestesia geral em 5 estudos (Baraldi et al., 2007; De Medeiros et al., 2017; Ferraro-Bezerra et al., 2018; Mitsuda et al., 2010 e Nada et al., 2013); um estudo utilizou-se de anestesia local, com sedação, em 8 participantes, e anestesia geral em um participante (Schwars et al., 1985); dois estudos não citaram o tipo de anestesia utilizada (Sygouros et al., 2014 e Zandi et al., 2016).

Os dispositivos utilizados para a distração variaram entre os estudos da seguinte forma: Hyrax (De Medeiros et al., 2017; Ferraro-Bezerra et al., 2018; Sygouros et al., 2014 e Zandi et al., 2016); Hyrax e Haas (Baraldi et al., 2007); Hyrax e distrator transpalatal (DTP) (Nada et al., 2013) e um estudo não mencionou qual dispositivo utilizou (Schwars et al., 1985).

A metodologia para as avaliações dos desfechos variou entre os estudos, da seguinte forma: Avaliações através de medidas lineares, medidas de área ou angulares,

por tomografia computadorizada (TC) (Ferraro-Bezerra et al., 2018; Schwars et al., 1985; Sygouros et al., 2014 e Zandi et al., 2016); medidas volumétricas e de área, por TC (De Medeiros et al., 2017); medidas volumétricas por TC e fotografias (Nada et al., 2013); Avaliações de volume e área por rinometria acústica (RA) (Mitsuda et al., 2010) e RA associada a cefalometrias frontais (Baraldi et al., 2007).

Com relação aos períodos avaliados, houve também diversificação entre os estudos, de forma que apenas dois estudos (De Medeiros et al., 2017; Ferraro-Bezerra et al., 2018) fizeram avaliações em três períodos (T0 = no momento da instalação do dispositivo expansor; T1 = imediatamente após o término da expansão ativa e T3 = aproximadamente 6 meses após o término da expansão ativa). Os seis outros estudos fizeram apenas duas avaliações: no período imediatamente após a expansão ativa; e de 3 meses (Sygouros et al., 2014) a 22 ± 7 meses (Nada et al., 2013).

Risco de viés em estudos individuais (RDV)

Em uma análise geral, os estudos incluídos mostraram moderado RDV, já que houve 37,5% dos estudos classificados como baixo RDV, 25% como moderado RDV e 37,5% como alto risco de viés (Figura 2). Através da análise na ferramenta MASTARI, a maioria dos trabalhos mostraram um alto RDV, predominantemente, com relação à amostra e ao cegamento, ou seja, quanto aos quesitos #1, #2, #3 e #4 (Figura 3).

Resultados de estudos individuais

Através de RA e radiografias cefalométricas frontais, o estudo de Baraldi et al. (2007) avaliou a cavidade nasal de um total de 23 pacientes, sendo que 13 pacientes foram submetidos a ERMAC +DP e 10 pacientes compuseram o grupo controle. Os autores concluíram que havia uma menor MAST nos pacientes portadores de atresia de maxila, com significância estatística, e ainda que, após ERMAC + DP, os pacientes apresentaram uma tendência ao aumento das dimensões da MAST.

De Medeiros et al. (2017) avaliaram as vias aéreas superiores de 25 pacientes divididos em dois grupos (12 submetidos a ERMAC +DP e 13 submetidos a ERMAC -DP). Através do processamento de imagens de TC de feixes cônicos no *software* Dolphin Imaging 3D®, os autores não observaram aumentos estatisticamente significantes no volume da cavidade nasal, assim como não houve diferenças entre os dois grupos para este desfecho, entretanto, observaram uma aumento estatisticamente significativa no volume da nasofaringe, no grupo ERMAC +DP ($P < 0,5$) e aumento da MAST (na região da orofaringe, após 6 meses de término da expansão ativa).

Para analisar os efeitos da ERMAC com e sem DP, assim como a estabilidade do procedimento, através de imagens obtidas por TC de feixes cônicos, Ferraro-Bezerra et al. (2018) avaliaram 24 pacientes igualmente divididos em grupo ERMAC +DP e ERMAC -DP. Os autores concluíram que a ERMAC proporciona confiável expansão maxilar e que há pequenas diferenças entre os padrões esqueléticos e dentários. Na região superior do palato, correspondente ao soalho da cavidade nasal, no grupo submetido a ERMAC +DP, os autores observaram um aumento linear maior que no grupo ERMAC-DP.

Através de RA, Mitsuda et al. (2010) avaliaram as cavidades nasais de vinte e sete pacientes, com média de idade de 28,03 anos, com e sem o uso prévio de descongestionante nasal. Verificaram que houve aumento estatisticamente significativo na área da mínima área de seção transversal (MAST) e no volume nasal à direita e à esquerda, 6 meses após SARME em ambos os grupos. Com o uso do descongestionante nasal, os valores foram superiores que as medidas sem descongestionante.

Nada et al. (2013) fizeram uma análise volumétrica da cavidade nasal de 22 participantes, através de TC de feixes cônicos, e estudaram ainda as características dos tecidos moles nasais, através de fotografias pré e pós-operatórias. Observaram um

aumento estatisticamente significativo relacionado ao volume da cavidade nasal, assim como no volume do nariz (em tecidos moles). A largura da asa do nariz também aumentou em ambos os grupos de pacientes (grupo Hyrax e grupo DTP).

Schwarz et al. (1985) utilizaram-se de TC *multi-slice* para a análise das repercussões da ERMAC +DP no septo nasal de nove pacientes e perceberam que não houve alterações lineares significativas na posição do septo nasal antes e depois da cirurgia. Aumentos significativos na área dos espaços aéreos nasais foram registrados.

Um estudo prospectivo com 20 pacientes submetidos a ERMAC com e sem DP, conduzido por Sygouros et al. (2014), analisou os efeitos pós-operatórios, através de medidas lineares e angulares por TC. Concluíram que houve aumento do diâmetro da abertura piriforme em ambos os grupos ($p=0,001$) e que ocorreu um deslocamento do soalho nasal em direção ao plano oclusal.

Zandi et al. (2016) estudaram medidas lineares obtidas por TC pré e pós-operatórias de 30 participantes divididos em grupos distintos (ERMAC +DP e ERMAC -DP). Concluíram que ocorreu um maior alargamento maxilar no nível da arcada dentária, em comparação com a área do assoalho nasal e que não houve diferença significativa entre os grupos ERMAC + DP e ERMAC -DP.

Síntese dos Resultados

Dos três estudos que avaliaram o volume da cavidade nasal, dois estudos encontraram aumento estatisticamente significativo após ERMAC +DP (Mitsuda et al., 2010; Nada et al., 2013) e um dos estudos não observou o mesmo achado (De Medeiros et al., 2017). Dois estudos mostraram aumento estatisticamente significativo na MAST (Baraldi et al., 2007; Mitsuda et al., 2010). Um estudo encontrou aumento do volume nasal em tecidos moles, com significância estatística (Nada et al., 2013). Os estudos que avaliaram medidas lineares do soalho da cavidade nasal observaram aumento desta

medida após ERMAC +DP (Ferraro-Bezerra., 2018; Sygouros et al., 2014; Zandi et al., 2016). O único estudo que avaliou as alterações da posição do septo nasal após ERMAC +DP considerou não haver alteração significativa (Schwarz et al., 1985).

Análise adicional e confiança na evidência cumulativa

De acordo com a avaliação baseada nos critérios GRADE (graduação da qualidade da evidência e força de recomendação para tomada de decisão em saúde), a certeza foi considerada alta para a ausência de aumento do VCN após ERMAC +DP, em apenas um trabalho (De Medeiros et al., 2017) e muito baixa em dois trabalhos (Mitsuda et al., 2010; Nada et al., 2013). Com relação ao alargamento do soalho nasal após ERMAC +DP, a certeza foi alta em apenas um trabalho (Ferraro-Bezerra et al., 2018) e uma certeza baixa foi atribuída a dois trabalhos (Sygouros et al., 2014 e Zandy et al., 2016). Os demais desfechos apresentaram uma certeza muito baixa nos estudos. Desta forma, o risco de viés afetou a qualidade geral das evidências. A avaliação de evidências pode ser observada na Tabela 3.

DISCUSSÃO

Apesar de ser um procedimento consolidado no cotidiano clínico dos cirurgiões bucomaxilofaciais, revisões sistemáticas da literatura ainda tentam embasar melhor as decisões clínicas que relacionam ERMAC, com ou sem DP, e seus efeitos no complexo bucomacilofacial. Tais revisões procuraram melhorar o entendimento quanto às implicações nas vias aéreas superiores (Buck et al., 2016); quanto ao valor das avaliações dos efeitos da ERMAC, através de TC de feixes cônicos (Camps-Perepérez et al., 2017); outra revisão sistemática avaliou os resultados da expansão na região anterior da maxila, assim como na região posterior, e as complicações da ERMAC, com ou sem DP (Sangsari

et al., 2016). Mais recentemente, uma revisão sistemática avaliou os efeitos da ERMAC, com e sem DP, com relação ao posicionamento mandibular (Carvalho et al., 2019).

Uma das dificuldades para conclusões mais precisas reside na grande diversidade de desenhos de estudos, com ausência de padronização na obtenção das medidas. Assim, com relação ao volume nasal, alguns estudos realizaram avaliações através de RA (Baraldi et al., 2007; Mitsuda et al., 2010), ao passo que outros se utilizaram de avaliações por TC (De Medeiros et al., 2017; Nada et al., 2013). Embora os achados de tais estudos possam ser convergentes e mostram aumento do VCN após ERMAC +DP, se torna difícil estabelecer alguma comparação segura entre os achados por TC e RA. Um importante estudo através de RA mostrou aumento do VCN após ERMAC -DP (Seeberger et al., 2010). Um estudo realizado em 8 pacientes adultos, submetidos a ERMAC sem DP, através de avaliações por RA, mostrou que além do aumento do VCN, houve um aumento significativo da válvula nasal (região anterior da cavidade nasal), devido ao aumento da MAST anterior e posterior (Kunkel et al., 1999). Através de um ensaio clínico randomizado, um recente estudo não encontrou aumento estatisticamente significativo do VCN, após ERMAC +DP (De Medeiros et al., 2017). Assim, seria interessante mais estudos do tipo ensaios clínicos randomizados, comparando grupos +DP e -DP, através de RA e TC nos mesmos pacientes.

Há estudos que sugerem melhora na respiração nasal, referida pelos pacientes através de questionários subjetivos (Magnuson et al., 2011; Menegat et al., 2015). A escala NOSE (Nasal Obstruction Symptom Evaluation) foi utilizada em um estudo com pacientes submetidos a ERMAC +DP e os autores encontraram melhora subjetiva na respiração nasal ou não piora da obstrução, comparando os escores no período pré-operatório e após seis meses de acompanhamento ($P < 0,05$). A relação entre o aumento do VCN, portanto do espaço aéreo nasal, e a melhora da respiração não é clara na

literatura (Deeb et al., 2010), assim como o papel da DP. Schwarz et al. (1985) atribuíram o aumento da via aérea nasal à expansão rotacional da maxila, com rotação inferior das prateleiras palatinas e ao encolhimento da mucosa nasal inflamada, entretanto, os autores não deixaram claro como se deu a avaliação da quantidade de inflamação presente nos períodos pré e pós-operatórios de ERMAC +DP. Segundo Koudstaal et al. (2005) e Wriedt et al. (2001), expansões na região anterior da cavidade nasal estão associadas a melhorias na respiração nasal. Deve-se considerar que tal melhoria subjetiva na respiração e aumentos dimensionais na cavidade nasal só estariam associados se os pacientes incluídos na amostra apresentassem maiores graus de obstrução exatamente na região da cavidade nasal e não em regiões mais posteriores, como a nasofaringe ou orofaringe. Achado semelhante foi encontrado por Deeb et al. (2010), num estudo conduzido sem DP.

Com relação à MAST da cavidade nasal, ambos os estudos selecionados se utilizaram da RA para concluir que houve aumento estatisticamente significativo da MAST, após ERMAC +DP (Baraldi et al., 2007; Mitsuda et al., 2010). Deve-se considerar que ambos os estudos não apresentaram um grupo controle, ou um grupo sem a realização de DP para comparação. Outra observação é que a RA considera as medidas a partir da superfície da mucosa nasal, de forma que alterações inflamatórias pré ou pós-operatórias poderiam influenciar na quantidade de expansão nas paredes ósseas da cavidade nasal e do septo nasal. Nesta presente revisão sistemática, não foram localizados estudos que tenham utilizado análises tomográficas para este desfecho. Assim, não seria possível afirmar com certeza adequada se há aumento da MAST devido à diminuição da inflamação da mucosa nasal ou se houve expansão óssea real da cavidade nasal. Também não se pode afirmar a relação da DP no aumento da MAST, já que o nível de certeza para estes desfechos foi considerado muito baixo. O uso ou não de descongestionante nasal é

outra variável que pode gerar confusão na interpretação dos achados através de RA. O trabalho de Mitsuda et al. (2010) encontrou valores maiores de MAST no grupo com o uso do descongestionante nasal.

O presente estudo procurou avaliar os estudos quanto às alterações sofridas pelo septo nasal. Uma vez que o soalho da cavidade nasal sofre osteotomia, pode-se questionar o que ocorreria com o septo nasal e, além disso, o quanto a DP poderia implicar no deslocamento do septo nasal, sobretudo, na região posterior. Apenas um dos estudos selecionados avaliou as alterações no septo nasal (Shwarz et al., 1985), mas não avaliaram o papel da DP, e concluíram não haver alterações septais significantes após ERMAC +DP. Imagina-se que a DP permita uma movimentação mais uniforme do septo nasal e não só na região anterior. Entretanto, o estudo de Schwartz et al. (1985) contou com apenas nove participantes e utilizou-se de recursos pouco precisos de avaliação, se comparados com os recursos tomográficos disponíveis atualmente. Assim, atribui-se uma certeza muito baixa para tal afirmação (Tabela 3).

Apenas um dos estudos avaliou as alterações ocorridas no nariz, em termos de volume dos tecidos moles e das dimensões da base alar. Os autores encontraram aumento significativo estatisticamente em ambas as medidas, após ERMAC +DP (tabela 1) e explicam que este achado é uma preocupação estética de alguns clínicos (Nada et al., 2013). O nível de certeza das conclusões deste estudo foi considerado muito baixo (tabela 3), assim, faz-se importante a condução de estudos que consigam prever a repercussão estética individualizada, para cada quantidade de expansão necessária, após ERMAC. E sobre a DP, pode-se imaginar que a mesma permita uma melhor simetria nas alterações nas narinas, com resultado estético mais previsível, mas não se tem estudos suficientes para tal análise. Até o presente momento, não há revisões sistemáticas que tenham citado as alterações do septo nasal nas investigações.

Quanto à distribuição dos pacientes em grupos, quanto à realização ou não da DP, observou-se que um número muito pequeno de artigos selecionados (De Medeiros et al., 2017; Ferraro-Bezerra et al., 2018; Zandi et al., 2016) estudaram as alterações na cavidade nasal e no septo nasal, após ERMAC. Apenas o estudo de Baraldi et al. (2007) comparou a ERMAC +DP com um grupo controle de pacientes não submetidos a ERMAC +DP. A inclusão da disjunção pterigomaxilar como parte da cirurgia não pareceu aumentar a magnitude da alteração de volume na cavidade nasal; a variabilidade foi consistente com aqueles que não liberaram as placas pterigoides (Buck et al, 2016).

Na presente revisão sistemática, houve pouca variação entre os estudos, quanto aos tipos de dispositivos utilizados nos artigos selecionados (Tabela 2), o Hyrax (tooth-borne) foi utilizado em sete, dos oito estudos. Um único estudo selecionado comparou o uso do Hyrax com o TPD, não encontrando diferença estatisticamente significativa na quantidade de expansão óssea obtida ($P=0,13$). Entretanto, o estudo foi classificado com um moderado RDV.

Uma variável importante que não tem sido considerada amplamente, mas que pode estar diretamente relacionada aos achados na cavidade nasal e septo nasal, é a quantidade total de expansão final, medida no dispositivo distrator, uma vez que se espera que expansões maiores devam trazer maiores repercussões no esqueleto facial. Na tabela 2, observa-se que dos oito artigos selecionados, apenas dois mencionaram o total de expansão atingido no dispositivo distrator (Ferraro-Bezerra., 2013; 2013; Zandi et al., 2016). Pode-se imaginar assim, que diante de estudos que obtiveram pequenas distrações, seria algo incerto afirmar ausência de influência da ERMAC +DP na cavidade nasal, ou septo nasal.

Limitações

Observou-se limitações metodológicas na presente revisão sistemática, sobretudo, no tocante ao pequeno número de trabalhos que cumpriram os critérios de elegibilidade, sendo apenas oito estudos selecionados. Foi possível apenas uma análise qualitativa dos estudos selecionados. Embora reconhecendo-se a importância da realização de uma meta-análise, a heterogeneidade de metodologias empregadas para aferição dos desfechos, nos estudos selecionados, não permitiu tal melhoria da qualidade da evidência científica produzida no presente trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho de revisão sistemática apresenta ausência de informação com altos níveis de certeza sobre a influência da ERMAC associada à DP nas estruturas da cavidade nasal e septo nasal, além dos tecidos moles do nariz. No universo do pequeno número de estudos incluídos neste trabalho, considerando-se o moderado RDV apresentado, conclui-se que a literatura atual acerca da ERMAC +DP não permite níveis elevados de certeza que norteiem decisões clínicas quanto ao impacto dos procedimentos no septo nasal, no volume e MAST da cavidade nasal, e nem nos tecidos moles do nariz. Se faz necessário mais estudos do tipo ensaio clínico randomizado, cegos, que comparem grupos -DP e +DP, que padronizem o dispositivo distrator a ser utilizado e que levem em consideração a quantidade de expansão máxima atingida, em ambos os grupos, assim como utilizem ambos os métodos de obtenção das medidas, por TC e RA.

REFERÊNCIAS

Betts NJ. Surgically Assisted Maxillary Expansion. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2016;24(1):67-77.

Aloise AC, Pereira MD, Hino CT, Filho AG, Ferreira LM. Stability of the transverse dimension of the maxilla after surgically assisted rapid expansion. *J Craniofac Surg.* 2007;18(4):860-5.

Piccini A, Giorgetti R, Fiorelli G. Stenosi respiratoria nasale ed ipoplasia mascellare. Modificazioni dopo trattamento ortodôntico com espansione rápida palatale. *Acta Otorhinol Ital.* 1989;9:375-80.

Corey JP, Houser SM, Ng BA. Nasal congestion: a review of its etiology, evaluation, and treatment. *Ear Nose Throat J.* 2000;79(9):690-3, 6, 8 passim.

Hartgerink DV, Vig PS, Abbott DW. The effect of rapid maxillary expansion on nasal airway resistance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;92(5):381-9.

Berretim-Felix G, Yamashita RP, Nary Filho H, Gonçales ES, Trindade Júnior AS, Trindade, IEK. Short- and long-term effect of surgically assisted maxillary expansion on nasal airway size. *J Craniofac Surg* 2006;17:1045-9.

Koudstaal MJ, Smeets JB, Kleinrensink GJ, Schulten AJ, van der Wal KG. Relapse and stability of surgically assisted rapid maxillary expansion: an anatomic biomechanical study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67(1):10-4.

Koudstaal MJ, Poort LJ, van der Wal KG, Wolvius EB, Prahl-Andersen B, Schulten AJ. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005;34(7):709-14.

Bays RA, Greco JM. Surgically assisted rapid palatal expansion: an outpatient technique with long-term stability. *J Oral Maxillofac Surg.* 1992;50(2):110-3; discussion 4-5.

Hamed Sangsari A, Sadr-Eshkevari P, Al-Dam A, Friedrich RE, Freymiller E, Rashad A. Surgically Assisted Rapid Palatomaxillary Expansion With or Without Pterygomaxillary Disjunction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(2):338-48.

Carvalho FSR, Studart Soares EC, Barbosa DAF, Mouta AEA, Bezerra TMM, Ribeiro TR, et al. Does surgically assisted rapid maxillary expansion associated with pterygomaxillary disjunction result in changes in mandibular position? A PROSPERO-compliant systematic review of the literature. *J Craniomaxillofac Surg.* 2019.

Medeiros JR de, Bezerra MF, Costa FWG, Bezerra TP, Alencar CRA, Soares ECS. Does pterygomaxillary disjunction in surgically assisted rapid maxillary expansion influence upper airway volume? A prospective study using Dolphin Imaging 3D. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(9):1094-101.

Ferraro-Bezerra M, Tavares RN, de Medeiros JR, Nogueira AS, Avelar RL, Studart Soares EC. Effects of Pterygomaxillary Separation on Skeletal and Dental Changes After Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion: A Single-Center, Double-Blind, Randomized Clinical Trial. *J Oral Maxillofac Surg.* 2018;76(4):844-53.

Schwarz GM, Thrash WJ, Byrd DL, Jacobs JD. Tomographic assessment of nasal septal changes following surgical-orthodontic rapid maxillary expansion. *Am J Orthod.* 1985;87(1):39-45.

Sygouros A, Motro M, Ugurlu F, Acar A. Surgically assisted rapid maxillary expansion: cone-beam computed tomography evaluation of different surgical techniques and their effects on the maxillary dentoskeletal complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2014;146(6):748-57.

Zandi M, Miresmaeili A, Heidari A, Lamei A. The necessity of pterygomaxillary disjunction in surgically assisted rapid maxillary expansion: A short-term, double-blind, historical controlled clinical trial. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016;44(9):1181-6.

Nada RM, van Loon B, Schols JG, Maal TJ, de Koning MJ, Mostafa YA, et al. Volumetric changes of the nose and nasal airway 2 years after tooth-borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. *Eur J Oral Sci.* 2013;121(5):450-6.

Baraldi CE, Pretto SM, Puricelli E. Evaluation of surgically assisted maxillary expansion using acoustic rhinometry and postero-anterior cephalometry. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007;36(4):305-9.

Mitsuda ST, Pereira MD, Passos AP, Hino CT, Ferreira LM. Effects of surgically assisted rapid maxillary expansion on nasal dimensions using acoustic rhinometry. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109(2):191-6.

Stewart MG, Witsell DL, Smith TL, Weaver EM, Yueh B, Hannley MT. Development and validation of the Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2004;130(2):157-63.

Menegat F, Monnazzi MS, Silva BN, de Moraes M, Gabrielli MA, Pereira-Filho VA. Assessment of nasal obstruction symptoms using the NOSE scale after surgically assisted rapid maxillary expansion. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44(11):1346-50.

Aziz T, Ansari K, Lagravere MO, Major MP, Flores-Mir C. Effect of non-surgical maxillary expansion on the nasal septum deviation: a systematic review. *Prog Orthod.* 2015;16:15.

Buck LM, Dalci O, Darendeliler MA, Papadopoulou AK. Effect of Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion on Upper Airway Volume: A Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(5):1025-43.

Camps-Perepérez I, Guijarro-Martínez R, Peiró-Guijarro MA, Hernández-Alfaro F. The value of cone beam computed tomography imaging in surgically assisted rapid palatal expansion: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(7):827-38.

Seeberger R, Kater W, Davids R, Thiele OC. Long term effects of surgically assisted rapid maxillary expansion without performing osteotomy of the pterygoid plates. *J Craniomaxillofac Surg.* 2010;38(3):175-8.

Kunkel M, Ekert O, Wagner W. Changes in the nasal airway by transverse distraction of the maxilla. *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie : MKG.* 1999;3(1):12-6.

Magnusson A, Bjerklin K, Nilsson P, Jönsson F, Marcusson A. Nasal cavity size, airway resistance, and subjective sensation after surgically assisted rapid maxillary expansion: a prospective longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140(5):641-51.

Deeb W, Hansen L, Hotan T, Hietschold V, Harzer W, Tausche E. Changes in nasal volume after surgically assisted bone-borne rapid maxillary expansion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2010;137(6):782-9.

Wriedt S, Kunkel M, Zentner A, Wahlmann UW. Surgically assisted rapid palatal expansion. An acoustic rhinometric, morphometric and sonographic investigation. *J Orofac Orthop.* 2001;62(2):107-15.

TABELAS

Tabela 1: Caracterização geral dos estudos incluídos

Autores	Ano de publicação	País de origem	Desenho metodológico	Participantes (tamanho da amostra, sexo e idade)	Intervenção	Tipo de anestesia	Grupo controle	Método de avaliação do desfecho clínico	Principais achados (nasais)	Principais medidas (nasais)
Baraldi et al	2007	Brasil	Ensaio clínico prospectivo controlado	23 pacientes (8 do sexo masculino e 15 do sexo feminino). Com 13 no grupo de estudo (média de idade = 26,10 ± 4,68 anos; 4 do sexo masculino e 9 do sexo feminino) e 10 no grupo controle (média idade = 25,85 ± 6,85; seis do sexo feminino e 4 do sexo masculino).	ERMAC +DP	Anestesia geral	Sim	RA e radiografia cefalométrica frontal.	Não houve diferença entre os grupos quanto aos volumes nasais. Houve grande variação da largura nasal. Pacientes com atresia maxilar parecem ter valores mais baixos MAST. Houve uma tendência ao aumento das medidas da MAST (região posterior nasal) após a ERMAC.	MAST - região anterior (pré-op)= 1,03± 0,23; MAST - região anterior (pós-op)= 1,05± 0,23; MAST - região posterior (pré-op)= 1,24± 0,35; MAST - região posterior (pós-op)= 1,56± 0,64;
de Medeiros et al	2017	Brasil	estudo clinico prospectivo, unicêntrico, randomizado e duplo-cego	25 pacientes (19 do sexo feminino e 6 do sexo masculino). Média de idade = 26,92 ± 2,919 anos. ERMAC +DP= 12 pacientes; ERMAC -DP = 13 pacientes.	ERMAC +DP e ERMAC -DP	anestesia geral	Não	Medidas volumétricas e de área por TC	A DP associada à ERMAC não proporcionou aumento do VCN, no entanto, resultou em expansão volumétrica significativa da nasofaringe.	Volume da cavidade nasal: +DP (-175,4mm3 ± 22); -DP (494,3mm3 ± 744,7); Volume da nasofaringe: +DP(618,8mm3 ± 120); -DP(351,6 mm3 ± -141,9).
Ferraro-Bezerra et al	2018	Brasil	estudo clinico prospectivo, unicêntrico, randomizado e duplo-cego	24 pacientes (18 do sexo feminino, 6 do sexo masculino. Média de idade: 27,2)	ERMAC +DP e ERMAC -DP	anestesia geral	Não	Medidas lineares e angulares por TC.	Aumento linear do soalho da cavidade nasal, na região posterior, após ERMAC +DP foi maior que no grupo ERMAC-DP.	Região posterior do soalho nasal ERMAC-DP (aumento médio de 25%) ERMAC+DP (aumento médio de 37%, embora o Hyrax tenha mostrado menor expansão).
Mitsuda et al	2010	Brasil	Ensaio clínico prospectivo	27 pacientes (11 do sexo masculino e 16 do sexo feminino). Média de idade = 28,03 anos)	ERMAC +DP	Anestesia geral	Não (medidas de todos os pacientes com e sem descongestionante nasal)	RA	Houve aumento estatisticamente significante da MAST e no VCN à direita e esquerda, 6 meses após a ERMAC +DP, com e sem o uso de descongestionante nasal. Com o uso do descongestionante nasal, os valores foram superiores que as medidas sem descongestionante.	Percentual pré/pós-op. Volume médio esquerdo com descongestionante = 64,94; Volume esquerdo sem descongestionante = 58,56 (p<.001).

Nada et al	2013	Holanda	estudo de coorte prospectivo	22 pacientes (11 do sexo masculino e 11 do sexo feminino). No grupo Hyrax: 19 pacientes (5 homens e 14 mulheres); grupo tpd: 3 pacientes (6 homens e 7 mulheres). Com idade média de 24,2 ± 7,0 anos.	ERMAC +DP	anestesia geral	Não (grupo Hyrax e grupo TPD).	Avaliação volumétrica por TC e fotos 3D	Volume nasal em tecidos moles (nariz) e volume da cavidade nasal.	Volume nasal em tecidos moles (nariz) aumentou 1.01 ± 1.6% no grupo Hyrax e 2.39 ± 2.4% no grupo TPD (P = 0.008). A largura da asa do nariz aumentou nos dois grupos entre T0 e T1 (aumento médio de 1,2 ± 0,9 mm para o grupo Hyrax e 1,4 ± 1,5 para o grupo TPD. Não houve diferença significativa entre os dois grupos de tratamento (P = 0,7). Após 22 meses, o volume da cavidade nasal aumentou 9.7 ± 5.6% no grupo Hyrax e 12.9 ± 12.7% no grupo TPD.
Schwarz et al	1985	EUA	Estudo retrospectivo (não citado no texto)	9 pacientes (6 do sexo feminino e 3 do sexo masculino). Média de idade = 28,6 anos).	ERMAC +DP	anestesia local e sedação com diazepam (8 casos) e anestesia geral (um caso).	Não	Medidas lineares e de área por TC.	Não houve alterações lineares significativas na posição do septo nasal antes e depois da cirurgia, assim, não se justifica o corte cirúrgico do septo nasal para evitar desvio septal por ERMAC. Aumentos significativos na área do espaço disponível nas vias aéreas nasais foram registrados, devido ao encolhimento da mucosa nasal inflamada.	Não houve alteração na posição do septo nasal (p < 0.25). Houve aumento em área do espaço aéreo nasal (p < 0.01) após a ERMAC +DP.
Sygouros et al	2014	Turquia	Estudo retrospectivo	20 pacientes (4 do sexo masculino e 16 do sexo feminino). Média de idade = 18,8 anos.	ERMAC +DP	não citado	Não	Medidas lineares e angulares por TC.	Deslocamento do soalho nasal em direção ao plano oclusal.	Diâmetro da abertura piriforme aumentou em ambos os grupos (+DP e -DP), com p=0,001)
Zandi et al	2016	Irã	estudo prospectivo	30 participantes (13 do sexo masculino e 17 do sexo feminino), sendo (15 deste estudo e 15 participantes de outro estudo). Média de idade 21,26 anos.	ERMAC +DP e ERMAC -DP	não citado	Não	Medidas lineares por TC.	Maior alargamento ocorreu no nível da arcada dentária, em comparação com a área do assoalho nasal, produzindo uma expansão maxilar em forma de "V" no plano coronal. Não houve diferença significante entre os grupos + DP e -DP.	Diferença das medidas do soalho nasal entre os grupos. Grupo +DP (Nível do primeiro pré-molar = 1,53 ± 0,74; Nível do primeiro molar = 1,47 ± 0,64). Grupo -DP (Nível do primeiro pré-molar = 1,17 ± 0,59; Nível do primeiro molar = 1,17 ± 0,36).

Legenda: ERMAC = Expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente; -DP = Sem disjunção pterigomaxilar; +DP = Com disjunção pterigomaxilar; TPD = Distrator trans-palatino; TC = Tomografia computadorizada; RA = Rinometria Acústica; T0 = Período pré-operatório; T1 = Avaliação após a finalização da expansão ativa (variou entre os estudos).

Tabela 2: Caracterização dos estudos incluídos quanto à distração e períodos de avaliação.

Autores	Tipo de distrator	Períodos de mensuração	Taxa de distração	Período de latência	Quantidade total de distração (média)
Baraldi et al., 2007	Tooth-borne (Hyrax) e dentomucossuportado (Haas).	Antes do tratameto e $8,2 \pm 2,7$ meses, após o término da expansão ativa.	0,5mm p/dia (0,25 de manhã e 0,25 a noite)	4 dias	Não citado
de Medeiros et al., 2017	Tooth-borne (Hyrax)	pré-operatório, imediatamente após a estabilização do parafuso Hyrax e 6 meses após o término da expansão ativa.	0,5mm p/dia (0,25 de manhã e 0,25 a noite)	6 dias	Não citado.
Ferraro-Bezerra et al., 2018	Tooth-borne (Hyrax)	T0 (pré-operatório), T1 (conclusão da expansão), e T2 (6 após a ativação final e remoção do Hyrax).	0,5mm p/dia (0,25 de manhã e 0,25 a noite)	6 dias	Medida no Hyrax. ERMAC +DP= 6.2 ± 0.4 mm. ERMAC -DP = 5.8 ± 0.4 mm. A diferença não foi estatisticamente significativa.
Mitsuda et al., 2010	Tooth-borne (Hyrax)	Antes do tratamento e cerca de 6 meses após o término da expansão ativa.	0,5mm p/dia (0,25 de manhã e 0,25 a noite)	Não citado	Não citado
Nada et al., 2013	Tooth-borne (Hyrax) e bone-borne (TPD)	antes do tratamento e 22 ± 7 meses após o término da expansão ativa.	1mm/ dia	7 dias	Não citado. No nível dos primeiros molares, no grupo Hyrax, a quantidade de expansão óssea foi de 5.46 ± 3.3 mm, e no grupo TPD foi de 3.4 ± 2.5 mm (não estatisticamente significativa, $P = 0.13$).
Schwarz et al., 1985	Não citado	Antes da operação e cerca de 4 meses após o término da expansão ativa.	0,5mm p/dia (0,25 de manhã e 0,25 a noite)	não citado	Não citado.
Sygouros et al., 2014	Tooth-borne (Hyrax)	Antes da operação e 3 a 6 meses após o término da expansão ativa.	0,5mm p/dia (0,25 de manhã e 0,25 a noite)	3 dias	Não citado.
Zandi et al., 2016	Tooth-borne (Hyrax)	Antes do tratameto e cerca de 4 meses após o término da expansão ativa.	0,5 a 0,6mm p/ dia	Não citado	ERMAC -DP = 7.9 ± 2.6 mm. ERMAC +DP = 7.3 ± 2.2 mm. A diferença não foi estatisticamente significativa.

Legenda: ERMAC = Expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente; -DP = Sem disjunção pterigomaxilar; +DP = Com disjunção pterigomaxilar; TPD = Distrator trans-palatino; T0 = Período pré-operatório; T1 = Avaliação após a finalização da expansão ativa (variou entre os estudos).

Tabela 3: Sumário dos achados da tabela GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation criteria).

Desfecho Nº de participantes (estudos)	Efeito relativo (95% CI)	Efeitos absolutos potenciais (95% CI)			Certeza	O que acontece
				Diferença		
Mínima Área de Secção Transversa Nasal (MAST) Nº de participantes: 50 (2 estudos observacionais)	não estimável	0.0 %	0.0% (0 para 0)	0.0% menos (0 menos para 0 menos)	⊕○○○ MUITO BAIXA ^a	Aumento da MAST, na cavidade nasal, estatisticamente significativa, mesmo quando não se usa descongestionante nasal.
Volume da Cavidade Nasal - Rinometria Acústica (VCN-RA) Nº de participantes: 27 (1 estudo observacional)	não estimável	0.0 %	0.0% (0 para 0)	0.0% menos (0 menos para 0 menos)	⊕○○○ MUITO BAIXA ^a	Aumento volumétrico estatisticamente significativo.
Volume da Cavidade Nasal - TC (Coorte) (VCN-TC(C)) Nº de participantes: 22 (1 estudo observacional)	não estimável	0.0 %	0.0% (0 para 0)	0.0% menos (0 menos para 0 menos)	⊕○○○ MUITO BAIXA	Aumento volumétrico estatisticamente significativo.
Volume da Cavidade Nasal - TC (Ensaio Clínico Randomizado) (VCN - TC (ECR)) Nº de participantes: 25 (1 ECR)	não estimável	0.0 %	0.0% (0 para 0)	0.0% menos (0 menos para 0 menos)	⊕⊕⊕⊕ ALTA	Não houve aumento volumétrico estatisticamente significativo.
Volume do Nariz (tecidos moles) (VN(TM)) Nº de participantes: 22 (1 estudo observacional)	não estimável	0.0 %	0.0% (0 para 0)	0.0% menos (0 menos para 0 menos)	⊕○○○ MUITO BAIXA	Aumento volumétrico estatisticamente significativo.

Largura do Soalho da Cavidade Nasal - Coorte (LS(C)) Nº de participantes: 50 (2 estudos observacionais)	não estimável	0.0 %	0.0% (0 para 0)	0.0% menos (0 menos para 0 menos)	⊕⊕○○ BAIXA	Aumento estatisticamente significativo.
Largura do Soalho da Cavidade Nasal - TC (Ensaio Clínico Randomizado) (LSCN-TC(ECT)) Nº de participantes: 24 (1 ECR)	não estimável	0.0 %	0.0% (0 para 0)	0.0% menos (0 menos para 0 menos)	⊕⊕⊕⊕ ALTA	Aumento estatisticamente significativo.
Largura da Base Alar (LBA) Nº de participantes: 22 (1 estudo observacional)	não estimável	0.0 %	0.0% (0 para 0)	0.0% menos (0 menos para 0 menos)	⊕○○○ MUITO BAIXA ^b	Aumento da largura da base alar, com repercussão estética indefinida.
Posição do Septo Nasal (PSN) Nº de participantes: 9 (1 estudo observacional)	não estimável	0.0 %	0.0% (0 para 0)	0.0% menos (0 menos para 0 menos)	⊕○○○ MUITO BAIXA ^{a,c}	Não houve alteração do posicionamento do septo nasal.

* O risco no grupo de intervenção (e seu intervalo de confiança de 95%) é baseado no risco assumido do grupo comparador e o efeito relativo da intervenção (e seu IC 95%).

CI: Confidence interval

GRADE Working Group grades of evidence

High certainty: We are very confident that the true effect lies close to that of the estimate of the effect

Moderate certainty: We are moderately confident in the effect estimate: The true effect is likely to be close to the estimate of the effect, but there is a possibility that it is substantially different

Low certainty: Our confidence in the effect estimate is limited: The true effect may be substantially different from the estimate of the effect

Very low certainty: We have very little confidence in the effect estimate: The true effect is likely to be substantially different from the estimate of effect

Explicações

a. Não houve randomização; não está claro se houve sigilo de alocação. Não está claro se houve cegamento.

b. Não houve randomização; Não está claro se houve cegamento.

c. Imagens tomográficas de qualidade ruim, devido ao tipo de tecnologia disponível na época em que o estudo foi conduzido.

FIGURAS E LEGENDAS

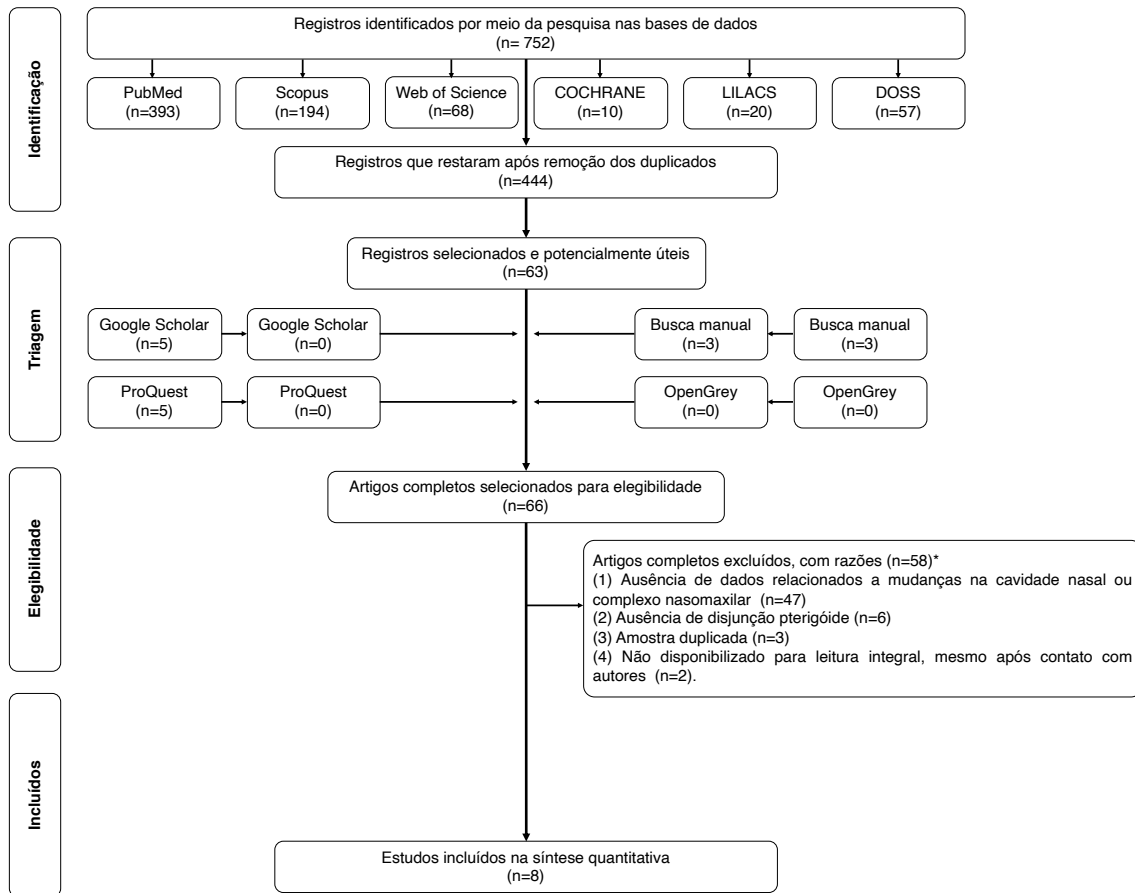


Figura 1. Fluxograma da estratégia de busca da literatura e critérios de inclusão.

Adaptado do PRISMA. *As referências dos 58 artigos excluídos estão listadas no Apêndice B.

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
BARALDI ET AL., 2007	⊖	⊖	⊖	⊖	?	+	?
DE MEDEIROS ET AL., 2017	+	+	+	+	+	+	+
FERRARO-BEZERRA ET AL., 2018	+	+	+	+	+	+	+
MITSUDA ET AL., 2010	⊖	⊖	⊖	⊖	?	+	?
NADA ET AL., 2013	⊖	+	⊖	+	+	+	?
SCHWARZ ET AL., 1985	⊖	⊖	⊖	⊖	?	+	?
SYGOUROS ET AL., 2014	⊖	⊖	⊖	?	+	+	?
ZANDI ET AL., 2016	+	+	+	+	+	+	+

Figura 2. Resumo do risco de viés: revisão dos julgamentos dos autores sobre cada item do risco de viés para cada estudo incluído.

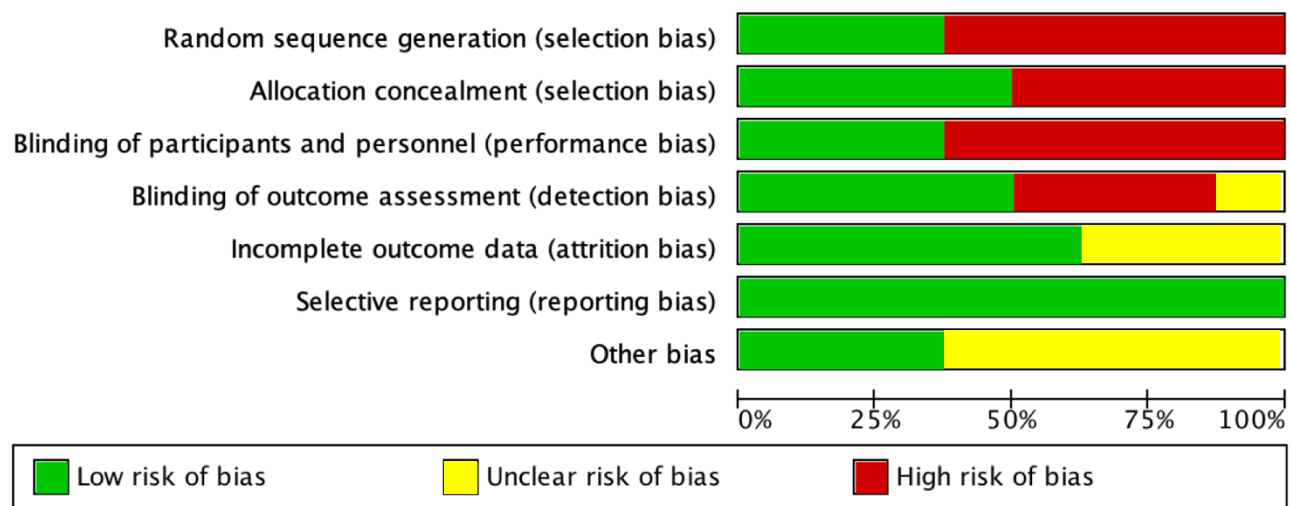


Figura 3. Gráfico do risco de viés: revisão dos julgamentos dos autores sobre cada item do risco de viés apresentados na forma de porcentagem para cada estudo incluído.

APÊNDICE A

Termos de pesquisa específicos para cada banco de dados e truncamentos

Base de dados	Estratégia de busca utilizada	artigos
Palavras-chave	"Maxilla"[Mesh]; "Malocclusion"[Mesh]; "Maxillary Deficiency"; "Maxillary Constriction"; "surgical procedures, operative"[Mesh]; "Palatal Expansion Technique"[Mesh]; "Rapid Palatal Expansion"; "Rapid Maxillary Expansion"; "surgically assisted rapid maxillary expansion"; SARME; SARPE; "pterygomaxillary"; "pterygomaxillar"; "pterygoid"; "disjunction"; "separation"; "pterygoid plates"; "pterygoid bone"	
PubMed	(((((("Maxilla"[Mesh]) OR "Malocclusion"[Mesh]) OR "Maxillary Deficiency") OR "Maxillary Constriction")) AND ((((((("surgical procedures, operative"[Mesh]) OR "Palatal Expansion Technique"[Mesh]) OR "Rapid Palatal Expansion") OR "Rapid Maxillary Expansion") OR "surgically assisted rapid maxillary expansion") OR SARME) OR SARPE)) AND ((((((("pterygomaxillary") OR "pterygomaxillar") OR "pterygoid") OR "disjunction") OR "separation") OR "pterygoid plates") OR "pterygoid bone"))	393
Scopus	TITLE-ABS-KEY (maxillas OR "Maxillary Bone" OR "Maxillary Bones" OR maxillae OR malocclusions OR "Tooth Crowding" OR crossbite OR crossbites OR "Cross Bite" OR "Cross Bites" OR "Maxillary Deficiency" OR "Maxillary Constriction") AND TITLE-ABS-KEY ("Operative Surgical Procedure" OR "Operative Surgical Procedures" OR "Operative Procedures" OR "Operative Procedure" OR "Palatal Expansion Techniques" OR "Palatal Expansion Technic" OR "Palatal Expansion Technics" OR "Maxillary Expansion" OR "Rapid Palatal Expansion" OR "Rapid Maxillary Expansion" OR "surgically assisted rapid maxillary expansion" OR "SARME" OR "SARPE") AND TITLE-ABS-KEY ("pterygomaxillary" OR "pterygomaxillar" OR "pterygoid" OR "disjunction" OR "separation" OR "pterygoid plates" OR "pterygoid bone")	194
Web of Science	TÓPICO: ("Maxillas" OR "Maxillary Bone" OR "Maxillary Bones" OR Maxillae OR Malocclusions OR "Tooth Crowding" OR Crossbite OR Crossbites OR "Cross Bite" OR "Cross Bites" OR "Maxillary Deficiency" OR "Maxillary Constriction") AND TÓPICO: ("Operative Surgical Procedure" OR "Operative Surgical Procedures" OR "Operative Procedures" OR "Operative Procedure" OR "Palatal Expansion Techniques" OR "Palatal Expansion Technic" OR "Palatal Expansion Technics" OR "Maxillary Expansion" OR "Rapid Palatal Expansion" OR "Rapid Maxillary Expansion" OR "surgically assisted rapid maxillary expansion" OR "SARME" OR "sharpe") AND TÓPICO: ("pterygomaxillary" OR "pterygomaxillar" OR "pterygoid" OR "disjunction" OR "separation" OR "pterygoid plates" OR "pterygoid bone")	68
COCHRANE	ID Search Hits #1 Maxillas or "Maxillary Bone" or "Maxillary Bones" or Maxillae or Malocclusions or "Tooth Crowding" or Crossbite or Crossbites or "Cross Bite" or "Cross Bites" or "Maxillary Deficiency" or "Maxillary Constriction":ti,ab,kw (Word variations have been searched) #2 "Operative Surgical Procedure" or "Operative Surgical Procedures" or "Operative Procedures" or "Operative Procedure" or "Palatal Expansion Techniques" or "Palatal Expansion Technic" or "Palatal Expansion Technics" or "Maxillary Expansion" or "Rapid Palatal Expansion" or "Rapid Maxillary Expansion" or "surgically assisted rapid maxillary expansion" or "SARME" or "SARPE" #3 "pterygomaxillary" or "pterygomaxillar" or "pterygoid" or "disjunction" or "separation" or "pterygoid plates" or "pterygoid bone"	10

	#4 #1 and #2 and #3	
LILACS	(tw:("Maxillas" OR "Maxillary Bone" OR "Maxillary Bones" OR "Maxillae" OR "Maxila" OR "Maxilar" OR "Maxila" OR "Maxilar Superior")) AND (tw:("Malocclusions" OR " OR "Maloclusión" OR "Má oclusão")) AND (tw:(Operative Surgical Procedure" OR "Operative Surgical Procedures" OR "Operative Procedures" OR "Operative Procedure" OR "Rapid Palatal Expansion" OR "Rapid Maxillary Expansion" OR "surgically assisted rapid maxillary expansion" OR "SARME" OR "SARPE" OR "Palatal Expansion Technique" OR "Técnica de Expansión Palatina" OR "Técnica de expansão palatina" OR "Expansão maxilar" OR "Maxillary osteotomy" OR "Osteotomia Maxilar" OR "Osteotomía Maxilar" OR " Procedimientos Quirúrgicos Operativos" OR "Procedimentos Cirúrgicos Operatórios")) AND (tw:("pterygoid" OR "Pterigoideos" OR "Pterigoides"))	20
DOSS	(Maxillas OR "Maxillary Bone" OR "Maxillary Bones" OR Maxillae OR Malocclusions OR "Tooth Crowding" OR Crossbite OR Crossbites OR "Cross Bite" OR "Cross Bites" OR "Maxillary Deficiency" OR "Maxillary Constriction") AND ("Operative Surgical Procedure" OR "Operative Surgical Procedures" OR "Operative Procedures" OR "Operative Procedure" OR "Palatal Expansion Techniques" OR "Palatal Expansion Technic" OR "Palatal Expansion Technics" OR "Maxillary Expansion" OR "Rapid Palatal Expansion" OR "Rapid Maxillary Expansion" OR "surgically assisted rapid maxillary expansion" OR "SARME" OR "SARPE") AND ("pterygomaxillary" OR "pterygomaxillar" OR "pterygoid" OR "disjunction" OR "separation" OR "pterygoid plates" OR "pterygoid bone")	57
<i>Grey literature</i>		
Google Scholar	Busca #1. allintitle: palatal expansion pterygoid (total 1) Busca #2. allintitle: palatal expansion pterygomaxillary (total 3) Busca #3. allintitle: surgically assisted rapid maxillary expansion pterygoid (total 2) Busca #4.	5
ProQuest	noft(Maxillas OR Maxillary Bone OR Maxillary Bones OR Maxillae OR Malocclusions OR Tooth Crowding OR crossbill OR crossbills OR Cross Bite OR Cross Bites OR Maxillary Deficiency OR Maxillary Constriction) AND noft(Operative Surgical Procedure OR Operative Surgical Procedures OR Operative Procedures OR Operative Procedure OR Palatal Expansion Techniques OR Palatal Expansion Technic OR Palatal Expansion Technics OR Maxillary Expansion OR Rapid Palatal Expansion OR Rapid Maxillary Expansion OR surgically assisted rapid maxillary expansion OR saree OR sharpe) AND noft(premaxillary OR premaxilla OR pterygoid nondisjunction OR separation OR pterygoid plates OR pterygoid bone)	5
OpenGrey	palatal expansion or maxilla expansion or pterygomaxillary or surgically assisted rapid maxillary expansion	0

APÊNDICE B 2005;34(7):709-14.

1. Akbas E, Cebi Z, Cansiz E, Isler SC, Cakarer S: Does intravenous tranexamic acid reduce blood loss during surgically assisted rapid palatal expansion? *J Istanbul Univ Fac Dent.* 2017;51:32-7.
2. Altorkat Y, Khambay BS, McDonald JP, Cross DL, Brocklebank LM, Ju X: Immediate effects of rapid maxillary expansion on the naso-maxillary facial soft tissue using 3D stereophotogrammetry *Surgeon.* 2016;14: 63-8.
3. Angeletti P, Pereira MD, Gomes HC, Hino CT, Ferreira LM: Effect of low-level laser therapy (GaAlAs) on bone regeneration in midpalatal anterior suture after surgically assisted rapid maxillary expansion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010;109:38-46.
4. Aristeguieta RE, Mayoral PH: Evaluation of palatal separation. *Rev Iberoam Ortod.* 1981;1:55-68.
5. Asscherickx K, Govaerts E, Aerts J, Vande Vannet B: Maxillary changes with bone-borne surgically assisted rapid palatal expansion: A prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149:374-83.
6. Banning LM, Gerard N, Steinberg BJ, Bogdanoff E: Treatment of transverse maxillary deficiency with emphasis on surgically assisted-rapid maxillary expansion. *Compend Contin Educ Dent.* 1995;17:170, 174-8.
7. Bell WH, Epker BN: Surgical-orthodontic expansion of the maxilla. *Am J Orthod.* 1976;70:517-28.
8. Bretos JLG, Pereira MD, Gomes HC, Hino CT, Ferreira LM: Sagittal and vertical maxillary effects after surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) using Haas and Hyrax expanders. *J Craniofac Surg.* 2007;18:1322-6.
9. Chateau M: Simplified method for rapid intermaxillary disjunction. *Orthod Fr* 42: 285-9, 1971.
10. Daif ET: Segment tilting associated with surgically assisted rapid maxillary expansion. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014;43:311-5.
11. Do Egito Vasconcelos BC, Caubi AF, Dias E, Lago CA, Porto GG: Surgically assisted rapid maxillary expansion: a preliminar study. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2006;72: 457-61.
12. Dyras M, Michalik B: Results of late follow up examination of patients treated by the method of separation of the raphe palati (Polish). *Czasopismo Stomatologiczne.* 1974;27:635-641.

13. Habersack K, Becker J, Ristow O, Paulus GW: Dental and Skeletal Effects of Two-Piece and Three-Piece Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion With Complete Mobilization: A Retrospective Cohort Study. *J Oral Maxillofac Surg* 72: 2278-2288, 2014.
14. Hernez-Alfaro F, Mareque Bueno J, Diaz A, Pages CM: Minimally invasive surgically assisted rapid palatal expansion with limited approach under sedation: a report of 283 consecutive cases. *J Oral Maxillofac Surg* 68: 2154-8, 2010.
15. Hiranuma Y, Aono H, Koh T, Ashizawa K, Yamamoto Y, Sumida H: Dynamic approach to the safe separation of the pterygomaxillary suture in Le Fort type I osteotomy. The strain distribution in the craniofacial bones using the Obwegeser osteotome. *Josai Shika Daigaku Kiyo* 13: 124-32, 1984.
16. Huizinga MP, Meulstee JW, Dijkstra PU, Schepers RH, Jansma J: Bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: A retrospective three-dimensional evaluation of the asymmetry in expansion. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2018.
17. Iodice G, Bocchino T, Casadei M, Baldi D, Robiony M: Evaluations of sagittal and vertical changes induced by surgically assisted rapid palatal expansion. *J Craniofac Surg* 24: 1210-4, 2013.
18. Kayalar E, Schauseil M, Kuvat SV, Emekli U, Firatli S: Comparison of tooth-borne and hybrid devices in surgically assisted rapid maxillary expansion: A randomized clinical cone-beam computed tomography study. *J Craniomaxillofac Surg* 44: 285-93, 2016.
19. Kilic E, Kilic B, Kurt G, Sakin C, Alkan A: Effects of surgically assisted rapid palatal expansion with and without pterygomaxillary disjunction on dental and skeletal structures: a retrospective review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 115: 167-74, 2013.
20. Kraut RA: Surgically assisted rapid maxillary expansion by opening the midpalatal suture. *J Oral Maxillofac Surg* 42: 651-5, 1984.
21. Kunkel M, Ekert O, Wagner W: Changes in the nasal airway by transverse distraction of the maxilla. *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie: MKG* 3: 12-16, 1999.
22. Landes CA, Laudemann K, Schübel F, Petruchin O, Mack M, Kopp S et al.: Comparison of tooth- and bone-borne devices in surgically assisted rapid maxillary expansion by three-dimensional computed tomography monitoring: Transverse dental and skeletal maxillary expansion, segmental inclination, dental tipping, and vestibular bone resorption. *J Craniofac Surg* 20: 1132-1141, 2009.
23. Lanigan DT, Mintz SM: Complications of surgically assisted rapid palatal expansion: Review of the literature and report of a case. *J Oral Maxillofac Surg* 60: 104-110, 2002.

24. Laudemann K, Petruchin O, Mack MG, Kopp S, Sader R, Landes CA: Evaluation of surgically assisted rapid maxillary expansion with or without pterygomaxillary disjunction based upon preoperative and post-expansion 3D computed tomography data. *Oral Maxillofac Surg* 13: 159-69, 2009.
25. Laudemann K, Petruchin O, Nafzger M, Ballon A, Kopp S, Sader RA et al.: Long-term 3D cast model study: bone-borne vs. tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion due to secondary variables. *Oral Maxillofac Surg* 14: 105-14, 2010.
26. Laudemann K, Santo G, Revilla C, Harth M, Kopp S, Sader RA et al.: Assessment of surgically assisted rapid maxillary expansion regarding pterygomaxillary disjunction using thin volume-rendering technique: in variance analysis and in reliability, accuracy, and validity. *J Oral Maxillofac Surg* 69: 2631-43, 2011.
27. Leyder P, Mercier C, Devauchelle B, Galet B, Jobin W: The pterygo-maxillary junction: its surgical implications. *Ann Chir Plast Esthet* 33: 147-57, 1988.
28. Liu SYC, Guilleminault C, Huon LK, Yoon A: Distraction Osteogenesis Maxillary Expansion (DOME) for Adult Obstructive Sleep Apnea Patients with High Arched Palate. *Otolaryngol Head Neck Surg (United States)* 157: 345-348, 2017
29. Loddi P, Pereira M, Wolosker A, Hino C, Kreniski T, Ferreira L: Transverse effects after surgically assisted rapid maxillary expansion in the midpalatal suture using computed tomography. *J Craniofac Surg* 19: 433-438, 2008.
30. Loreille JP, Bery A: Changes in nasal breathing with intermaxillary separation. *Mondo Ortod* 6: 46-59, 1981.
31. Magnusson A: Evaluation of surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment. Effects on dental, skeletal and nasal structures and rhinological findings. *Swed Dent J Suppl* 1-104, 2013.
32. Magnusson A, Bjerklin K, Kim H, Nilsson P, Marcusson A: Three-dimensional assessment of transverse skeletal changes after surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment: a prospective computerized tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 142: 825-33, 2012.
33. Matteini C, Mommaerts MY: Posterior transpalatal distraction with pterygoid disjunction: a short-term model study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 120: 498-502, 2001.
34. Morselli PG: Surgical maxillary expansion: a new minimally invasive technique. *J Craniofac Surg* 25: 80-4, 1997.
35. Neubert J, Somsiri S, Howaldt HP, Bitter K: Surgical expansion of midpalatal suture by means of modified Le Fort I osteotomy. *Dtsch Z Mund Kiefer Gesichtschir* 13: 57-64, 1989.

36. Nuntanaranont T: Distraction osteogenesis: role and clinical applications in the maxillofacial region. *Ann R Australas Coll Dent Surg* 19: 125-32, 2008.
37. Pereira MD, De Abreu RAM, Prado GPR, Ferreira LM: Strategies for surgically assisted rapid maxillary expansion according to the region of transverse maxillary deficiency. *Int J Oral Maxillofac Surg* 41: 1127-1130, 2012.
38. Pinto PX, Pinto PX, Mommaerts MY, Wreakes G, Jacobs WVGJA: Immediate postexpansion changes following the use of the transpalatal distractor. *J Oral Maxillofac Surg* 59: 994-1000, 2001.
39. Pithon MM: A practical and effective method to increase the capacity of screws used for palatal disjunction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 141: 374-7, 2012.
40. Poli L, Giuca MR, Lonia L, Orsini E, Galli V, Ettini B: Cervical posture variation following rapid palatal expansion. *Mondo Ortodontico* 33: 41-48, 2008.
41. Politis C: Life-threatening haemorrhage after 750 le Fort I osteotomies and 376 SARPE procedures. *Int J Oral Maxillofac Surg* 41: 702-708, 2012.
42. Precious DS, Ricard D: Modifications of Lefort I osteotomy. Pterygomaxillary disjunction by an inferior rotation of the maxilla. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 89: 288-92, 1988.
43. Ramieri GA, Spada MC, Austa M, Bianchi SD, Berrone S: Transverse maxillary distraction with a bone-anchored appliance: dento-periodontal effects and clinical and radiological results. *Int J Oral Maxillofac Surg* 34: 357-63, 2005.
44. Robiony M, Polini F, Costa F, Zerman N, Politi M: Ultrasound bone cutting for surgically assisted rapid maxillary expansion under local anesthesia. Preliminary results. *Minerva Stomatol* 56: 359-68, 2007.
45. Sakharia A, Muthusekar MR: A comparative assessment of maxillary perfusion between two different Le Fort I osteotomy techniques. *Int J Oral Maxillofac Surg* 44: 343-8, 2015.
46. Sant'ana LFM, Pinzan-Vercelino CRM, Gurgel JA, Carvalho PSP: Evaluation of surgically assisted rapid maxillary expansion with and without midpalatal split. *Int J Oral Maxillofac Surg* 45: 997-1001, 2016.
47. Schimming R, Feller KU, Herzmann K, Eckelt U: Surgical and orthodontic rapid palatal expansion in adults using Glassman's technique: retrospective study. *Br J Oral Maxillofac Surg* 38: 66-9, 2000.
48. Seeberger R, Kater W, Davids R, Thiele OC: Long term effects of surgically assisted rapid maxillary expansion without performing osteotomy of the pterygoid plates. *J Craniomaxillofac Surg* 38: 175-8, 2010.

49. Stepanko LS, Lagravère MO: Sphenoid bone changes in rapid maxillary expansion assessed with cone-beam computed tomography. *Korean J Orthodont* 46: 269-279, 2016.
50. Sun H, Li B, Liu Z, Wang X: Piezosurgery for surgically assisted rapid maxillary expansion under local anesthesia. *Hua xi kou qiang yi xue za zhi = Huaxi kouqiang yixue zazhi = West China journal of stomatology* 32: 350-354, 2014.
51. Sygouros A, Motro M, Ugurlu F, Acar A: Expansion maxillaire rapide assistée chirurgicalement. Évaluation de différentes techniques chirurgicales et de leur effet sur le complexe dento-squelettique maxillaire par tomographie volumique à faisceau conique (CBCT). Rapport préliminaire. Surgically assisted rapid maxillary expansion. An evaluation of different surgical techniques and their effect on maxillary dentoskeletal complex based on cone-beam computed tomography. Preliminary report. 85: 175-187, 2014.
52. Timms DJ: A study of basal movement with rapid maxillary expansion. *Am J Orthod* 77: 500-7, 1980.
53. Timms DJ: The reduction of nasal airway resistance by rapid maxillary expansion and its effect on respiratory disease. *J Laryngol Otol* 98: 357-62, 1984.
54. Timms DJ, Vero D: The relationship of rapid maxillary expansion to surgery with special reference to midpalatal synostosis. *Br J Oral Surg* 19: 180-96, 1981.
55. Vargas-Garcia A: Altered-sequence Le Fort I osteotomy: pterygoid-tuberosity dysjunction. *J Oral Maxillofac Surg* 48: 323, 1990.
56. Zandi M, Miresmaeili A, Heidari A: Short-term skeletal and dental changes following bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: A randomized clinical trial study. *J Craniomaxillofac Surg* 42: 1190-1195, 2014.

CAPÍTULO 2

Página de Título

A influência da Expansão Rápida de Maxila Assistida Cirurgicamente (ERMAC) nas estruturas nasais: um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, com análise por tomografia computadorizada de feixe cônico.

José Rômulo de Medeiros^{a*}; Eduardo Costa Studart Soares^b.

^aEstudante de pós-graduação, Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil. Professor de Cirurgia Oral e Maxilo-facial, Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Fortaleza, Ceará, Brasil.

^bProfessor Titular, Departamento de Cirurgia Oral e Maxilo-facial, Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Autor de correspondência*: José Rômulo de Medeiros.

Rua Monsenhor Furtado, 1273, Rodolfo Teófilo, Fortaleza, Ceará, Brasil. CEP: 60.430-355.

Telefone: +55(85)98738-9066.

e-mail: joseromulo@yahoo.com.br

Título abreviado: Efeitos da ERMAC com disjunção pterigomaxilar na cavidade nasal.

Palavras-chave: septo nasal, cavidade nasal, técnica de expansão palatina.

Conflito de Interesse: Nenhum.

Financiamento: Nenhum.

RESUMO

Objetivo: Avaliar o efeito da expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente (ERMAC) associada ou não à disjunção pterigomaxilar (DP) sobre as estruturas que compõem a região nasomaxilar.

Materiais e Métodos: Foi realizado um ensaio clínico, randomizado, duplo-cego para avaliar os efeitos da ERMAC com DP (grupo +DP) e sem DP (grupo -DP). Vinte e quatro pacientes de ambos os sexos, com idades de 18 a 45 anos, foram divididos nos dois grupos (Grupo + DP: 13 pacientes, Grupo – DP: 11 pacientes). Os *softwares 3D Slicer (versão 4.6.2)* e *ITK-Snap (versão 3.6.0)* foram utilizados para as mensurações volumétricas da cavidade nasal, angulares do septo nasal e por superposição de imagens. O desfecho primário adotado para o presente estudo foi a largura nasal, enquanto os desfechos secundários foram a alteração angular do septo nasal, mensurações de tecidos moles nasolabiais e a análise por superposição de imagens. O *software Dolphin Imaging®* foi também utilizado para ratificar os alinhamentos tomográficos e para as medidas em tecidos moles da região nasal. As avaliações foram realizadas no pré-operatório imediato (T1), imediatamente após o fim da expansão (T2) e após seis meses da cirurgia (T3).

Resultados: Quanto aos tecidos moles do complexo nasomaxilar, observou-se aumento significativo em T2, apenas das larguras nasal e subnasal, entretanto, em T3 houve retorno a níveis discretamente maiores que os obtidos em T1, os quais não foram significantes e nem diferentes entre os grupos. No grupo – DP, houve aumento estatisticamente significativo da largura do soalho da cavidade nasal (componente R-L e 3D) em T2, ao nível da espinha nasal anterior (ENAR-L), com manutenção da significância estatística entre T3 e T1 (p-Valor < 0,001). O grupo + DP mostrou aumento estatisticamente significativo da largura ENAR-L em T2, que foi mantido em T3 (p-Valor < 0,001). Não houve diferença significativa entre os grupos estudados.

Com relação à rotação do septo nasal, entre T1 e T3, ocorreu diferença estatisticamente significativa entre os grupos (p-Valor = 0,025), de forma que o grupo – DP sofreu maior movimentação para a direita que o grupo + DP. Na região posterior, o Yaw do septo nasal de ambos os grupos tendeu a ir para a esquerda, entretanto, sem significância estatística.

Conclusão: As cirurgias de ERMAC proporcionaram aumento estatisticamente significativo dos tecidos duros, no tocante à largura da parede lateral da cavidade nasal no grupo + DP, e ao nível da espinha nasal anterior (ENAR-L) em ambos os grupos, com repercussão mínima e não significativa nos tecidos moles, após 6 meses do travamento do Hyrax. Assim, a DP não influenciou nestes desfechos e não deveria ser indicada com o objetivo de aumentar as dimensões da largura da parede lateral da cavidade nasal. A DP proporcionou menor quantidade de movimentação do septo nasal, quanto ao Yaw, desta forma, poderia ser indicada em pacientes que já apresentem desvios de septo, sem implicações funcionais, com o objetivo de evitar a possibilidade de agravo do desvio e piora funcional da permeabilidade respiratória na região da válvula nasal.

Palavras-chave: septo nasal, cavidade nasal, técnica de expansão palatina.

INTRODUÇÃO

As deformidades dentofaciais podem ocorrer nas três dimensões faciais e podem ser restritas à maxila ou atingir também a mandíbula.¹ Com relação às deformidades do terço médio facial, a mais prevalente é a atresia transversa da maxila², que pode ter manifestação isolada ou implicar alterações mandibulares notórias.³ Dentre as diversas características desta condição, marcada pela deficiência do perímetro do arco dental maxilar, pode-se citar como principais: presença de palato ogival, rotações dentais, apinhamentos dentais e mordida cruzada posterior, que pode ser uni ou bilateral. Graus variados de dificuldade respiratória nasal, hipertrofia de adenoides, respiração bucal e doenças do ouvido médio podem relacionar-se com a atresia maxilar.^{4,5}

Em indivíduos com idade superior a 15 anos, que já atingiram o pico de crescimento, o tratamento dessa condição se dá mais comumente através da expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente (ERMAC), que consiste num tratamento orto-cirúrgico. Outra opção é a osteotomia segmentar da maxila, que pode ser utilizada em deficiências menores que 7mm e quando está associada a outras deformidades faciais operáveis.^{6,7,8,9}

Para a execução da ERMAC, osteotomias das áreas de resistência óssea do esqueleto facial devem ser realizadas. Tais osteotomias devem contemplar a sutura palatina mediana, os pilares zigomáticos e a abertura piriforme. As junções pterigomaxilares podem ser separadas ou não durante a cirurgia, procedimento denominado de disjunção pterigomaxilar (DP).¹⁰ Após as osteotomias fundamentais da ERMAC, a realização da DP pode permitir mais expansão posterior da maxila.¹¹ Sygouros et al¹² realizaram um estudo que concluiu que a não realização da DP poderia originar danos periodontais e na base óssea maxilar.

Numa importante revisão sistemática da literatura, realizada por Sangsari et al. (2016)¹³, evidências científicas que explicassem os efeitos da DP nas ERMAC's foram consideradas

inconclusivas, assim não havendo orientação clara para a indicação do procedimento adicional da DP.

O equilíbrio do sistema estomatognático depende também de um padrão respiratório nasal, diante da respiração bucal predominante, implicações funcionais graves podem ocorrer, assim como alterações do controle sensorial neuromuscular da face.¹² Nesse contexto, após a realização de ERMAC com ou sem DP, melhoras respiratórias significativas tem sido observadas em diversos estudos, através de questionários subjetivos aplicados no período pré e pós operatórios.^{14,15,16}

Magnusson et al. (2012)¹⁷ estudando, por meio de análise tomográfica, observaram um deslocamento para fora (*outward*) da espinha nasal anterior (ENA) para ambos os lados direito e esquerdo, entretanto, com significância estatística apenas para o lado esquerdo. Ambas as válvulas nasais também sofreram deslocamento externo, também com valor de $P < 0,05$. Na região anterior da cavidade nasal, os autores observaram variação significativa que indicou menor quantidade de expansão na região da ENA, em relação ao ponto A e próstio.

Barrabé et al. (2018)¹⁸ realizaram ERMAC +DP acrescida da separação do septo nasal de seu contato com a maxila na linha média em 23 pacientes. Entre as complicações que os autores observaram no período pós-operatório, destacaram-se a ocorrência de um hematoma do sulco nasogeniano, que sofreu resolução espontânea, e um caso de desvio de septo nasal que implicou necessidade de intervenção cirúrgica para a correção.

A preocupação com as alterações da região nasolabial após cirurgias maxilares sempre ocupou espaço nos planejamentos cirúrgicos. Em reposicionamentos superiores de maxila, em que se utiliza acesso vestibular maxilar, a sutura “V-Y” foi então idealizada para tornar mais previsível o resultado e garantir forma nasolabial adequada, além de boa exposição do vermelhão labial.¹⁹ Estudos recentes têm avaliado desfechos associados às possíveis mudanças em tecidos duros e moles da região nasal, após protocolos diferentes de ERMAC.^{20,21,22,23}

Nada et al. (2013)²⁴ observaram que o volume nasal em tecidos moles aumentou de forma estatisticamente significativa ($P = 0,008$) após ERMAC +DP, no grupo em que se utilizou Hyrax e no grupo em que se utilizou disjunção trans-palatal (DTP), entretanto, não houve diferença. A largura da asa do nariz também aumentou significativamente em ambos os grupos, entre T0 (antes da ERMAC +DP) e T1 (cerca de 22 meses após o procedimento). O volume da cavidade nasal também aumentou em ambos os grupos.

Cevidanes et al. (2006)²⁵ utilizaram superposição de imagens obtidas por tomografia computadorizada de feixes cônicos (TCFC) e conseguiram comparar achados craniofaciais em tempos diferentes de avaliação em três dimensões (3D). ALSUFYANI e cols. (2017),²⁶ utilizaram metodologia de superposição semelhante para comparar imagens em 3D da via aérea superior de crianças submetidas a adenotonsilectomia.

Diante da experiência deste grupo de trabalho em cirurgias de ERMAC e acreditando-se que não há estudo com metodologia semelhante, até o presente momento, que compare as alterações nas estruturas nasais, em tecidos duros e moles, após ERMAC com e sem DP, realizou-se um ensaio clínico, randomizado e duplo cego, em pacientes adultos, portadores de deficiência transversa de maxila, com análise através de tomografia computadorizada de feixes cônicos, em três dimensões e por superposição de imagens.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Desenho do estudo e participantes

Tratou-se de um ensaio clínico, prospectivo, unicêntrico, randomizado e duplo cego, aprovado pelo comitê de ética em pesquisa em seres humanos do Hospital Universitário Walter Cantídio, Ceará, Brasil (protocolo nº 064.06.11). O trabalho foi realizado de acordo com o protocolo de Helsinki. Considerou-se elegíveis para a participação na presente pesquisa pacientes portadores de deficiência maxilar transversal esquelética superior a 5mm e mordida

cruzada esquelética bilateral, com idades variando entre 18 e 45 anos, de ambos os sexos. Devido à necessidade de instalação do Hyrax, os pacientes deveriam apresentar, ainda, saúde periodontal e ausência de mobilidade dentária nos dentes considerados pilares. Os pacientes deveriam ainda concordar serem submetidos ao procedimento cirúrgico de ERMAC, sob anestesia geral. Quanto aos critérios de exclusão, considerou-se: tabagismo, histórico de fraturas de terço médio facial, presença de doenças sistêmicas crônicas, presença de síndromes, uso de medicamentos com influência no metabolismo ósseo, presença de tumores na região nasomaxilar e de doenças agudas em vias aéreas superiores diagnosticadas ou confirmadas por nasofibroscopia (JLB, colaborador médico otorrinolaringologista) e por tomografia computadorizada (TC). Os pacientes que não retornassem para as avaliações seriam retirados da amostra.

2.2 Intervenções

Todas as intervenções cirúrgicas foram do tipo ERMAC e sob anestesia geral, feitas por uma mesma equipe fixa de cirurgiões bucomaxilofaciais (ECSS e JRM). A técnica padrão se deu através de um acesso bilateral em fundo de vestibulo maxilar, entre a região do primeiro molar superior e o primeiro pré-molar de cada lado; além de uma incisão conservadora em forma de “V”, na linha média, contornando o freio labial superior. Realizou-se depois a osteotomia do tipo Le Fort I, com brocas nº 703, contudo, não ocorrendo o abaixamento da maxila. A osteotomia da linha média foi então realizada com cinzel reto e martelo. No grupo +DP, os pacientes foram submetidos à ação de um cinzel curvo (+DP) e martelo, na região do processo piramidal do osso palatino. No Grupo –DP, este último procedimento não foi realizado. Ativações do Hyrax foram feitas até a abertura máxima, com observação nítida de um diastema entre os incisivos centrais superiores, entretanto, desativações sucessivas foram realizadas até que se tivesse apenas quatro quartos de volta, correspondendo a 1mm de diastema

mantido. Os dispositivos Hyrax permaneceram inativados por seis dias após a cirurgia e, após este período, foram iniciadas ativações com o protocolo de 0,5mm/dia e um ritmo de 1/4 de volta do parafuso, duas vezes ao dia. Ao observar-se o descruzamento total da mordida, um fio de amarelo 0,25mm era então utilizado para a estabilização do Hyrax.²⁷

2.3 Avaliação dos desfechos

O desfecho primário adotado para o presente estudo foi a largura nasal, enquanto os desfechos secundários foram a alteração angular do septo nasal, mensurações de tecidos moles nasolabiais e a análise por superposição de imagens.

Obtenção dos dados e mensurações

Os exames de imagem tomográficas de feixes cônicos foram obtidos através do sistema i-CAT (*Imaging Sciences International*, Hatfield, PA, USA), com base nos seguintes parâmetros: amperagem variando de 3 a 8 mA, potência de 120 kVp, tamanho de voxel de 0,4 mm e um campo de visão com 22 cm de altura por 16 cm de diâmetro. O processo de obtenção das imagens seguiu o mesmo protocolo já descrito por este grupo de pesquisa, em publicações anteriores.^{28,29} Após a obtenção das imagens tomográficas, as mesmas eram exportadas em formato DICOM (*Digital Imaging Communications in Medicine*).

Para as mensurações das variáveis consideradas no presente estudo, todas as medidas foram realizadas em triplicata, pelo mesmo pesquisador, e os valores médios foram utilizados. As medidas foram obtidas da seguinte forma:

Para permitir exatidão de medidas e uma futura análise comparativa em 3D, o passo inicial foi garantir a correta orientação da cabeça e o alinhamento das tomografias de cada paciente, em cada tempo operatório. Assim, todos os arquivos em formato DICOM eram importados para o *software* ITK-SNAP, na versão 3.6.034,³⁰ que pode ser gratuitamente acessado e utilizado (<http://www.itksnap.org>). Após a conversão do formato DICOM para o

formato GIPL (*Guys Image Processing Lab*),³¹ realizou-se a reconstrução em 3D. Posteriormente, o alinhamento das imagens dos três tempos operatórios se deu através do *software* 3D Slicer (versão 4.3.1), que pode ser acessado em: <http://www.slicer.org>.

A sequência para o alinhamento das imagens no *software* 3D Slicer ocorreu seguindo estas etapas: 1) Orientação da cabeça: o plano tridimensional sagital foi coincidente ao plano sagital, enquanto o plano transporiônico coincidiu com o plano coronal e o plano de Frankfort seguiu o plano axial; 2) Elegeu-se a base do crânio para a referência estática, para nortear a aproximação e o alinhamento das tomografias (a ferramenta *Easy Clip* foi utilizada nesta etapa); 3) Através das ferramentas *transforms* e *Best Fit*, as imagens tomográficas foram aproximadas nos tempos T1 - T2 e, na sequência, nos tempos T1 -T3; 4) A ferramenta *Voxel-based registred* permitiu então o alinhamento do tempo T2 em relação ao T1, e de T3 em relação ao T1; 5) A ferramenta de *Editor> ThersholdEffect> bone> MakeModelEffect* permitiu a reconstrução dos modelos tridimensionais já alinhados nos 3 tempos de estudo; 6) Em seguida, as imagens tomográficas alinhadas eram exportadas para o *software* *Dolphin Imaging 3D* (versão 11, *Dolphin Imaging Management Solutions*, Chatsworth, Califórnia); 7) De acordo com a descrição de Ruellas e cols (2016),³² confirmou-se os alinhamentos realizados que haviam sido realizados no *software* 3D Slicer.

Avaliação dos tecidos moles nasolabiais

Através do *software* *Dolphin Imaging 3D*[®] (versão 11, *Dolphin Imaging Management Solutions*, Chatsworth, Califórnia). Os modelos em 3D foram submetidos à inserção de pontos de referência em tecidos moles, com base no estudo de FINDIK et al (2019).³³ Assim, em todos os períodos estudados, mediu-se as seguintes regiões delimitadas pelas distâncias entre as letras de “a” até “h”, em milímetros: a largura da columela nasal (A – B); altura do filtro labial (C –

D); largura do filtro labial (E – F); a largura subnasal (G – H) e a largura nasal (I – J), como mostra a **figura 1**.

Análise dos tecidos duros nasais

De posse dos modelos tridimensionais, o *software* 3D Slicer, através da ferramenta *Model to Model Distance* (SHARM-PDM) > T1-T2; T1-T3; T2-T3, foi então utilizado para a obtenção das medidas na região nasomaxilar. Iniciou-se pela construção dos modelos de análise das alterações nos modelos alinhados nos períodos do estudo.

As mudanças espaciais puderam ser aferidas através da ferramenta *Shape Population Viewer* (SHARM-PDM). As variáveis foram estudadas em 3D, assim, considerando componentes relativos à largura (R-L), às alterações ântero-posteriores (A-P), supero-inferiores (S-I) e um componente 3D (medida automática da menor distância espacial entre os pontos marcados). Os pontos de referência foram inseridos ao nível imediatamente próximo das linhas de osteotomias. As variáveis foram: espinha nasal anterior (ENA), espinha nasal posterior (ENP), a cavidade nasal – raiz nasal, próximo aos cantos médios orbitais (MO) e a parede lateral nasal (LN). As alterações do soalho nasal foram aferidas na porção mais anterior do soalho nasal e posterior, num plano que passa ao nível dos ápices dos dentes caninos superiores (C) e dos ápices da raiz palatina dos segundos molares superiores (M), respectivamente.

Análise tridimensional de correspondência

A ferramenta *Shape Population Viewer* (SHARM-PDM) do *software* 3D Slicer permite ainda a verificação do deslocamento, representado pelas alterações de cor das imagens tomográficas. Desta forma, as imagens tomográficas obtidas em T1, T2 e T3, já alinhadas de cada paciente foram sobrepostas e comparadas entre T2-T1, T3-T1 e T2-T2. A **figura 2** mostra que as regiões analisadas foram a linha média (região nasomaxilar entre os incisivos centrais superiores), hemiface direita (no canto inferior direito da parede lateral, na cavidade nasal direita) e hemiface esquerda (no canto inferior esquerdo da parede lateral, na cavidade nasal

esquerda). Atribuiu-se as cores verde, para ausência de deslocamentos; azul, para deslocamentos de 1mm; rosa, em deslocamentos de 2mm e laranja, nos deslocamentos de 3mm (**Figura 3**).

Análise da movimentação angular do septo nasal

Para o estudo das possíveis movimentações no posicionamento do septo nasal, considerou-se, na região anterior, uma linha que parte da glabella para a espinha nasal anterior; na região posterior do septo, utilizou-se uma linha que parte da glabella para a espinha nasal posterior. As medidas deste desfecho foram em graus e comparativas, por sobreposição de imagens entre os tempos T3-T1 e T2-T1. Considerou-se os movimentos em relação aos três planos tridimensionais: Yaw (uma rotação látero-lateral em torno do plano sagital mediano), Pitch (rotação no eixo coronal) e Roll (rotação no eixo axial).

Viés

O presente trabalho foi desenhado com a intenção de evitar ou minimizar os principais tipos de vieses.³⁴ O viés de seleção foi evitado a partir da eleição de um ensaio clínico com indivíduos portadores de deficiência transversa da maxila que preenchessem os critérios de elegibilidade e assim foram aleatoriamente alocados nos grupos. Acerca do viés de informação, a adoção de critérios rígidos de coleta de informações e dos registros hospitalares proporcionaram dados confiáveis. Sobre o viés de mensuração, o processo de randomização e a garantia de um estudo em duplo-cego garantiram medidas confiáveis. A medição da confiabilidade de medidas pode ser observada também no uso da média de medidas obtidas em triplicata, pelo mesmo colaborador calibrado, e que avaliou as imagens não identificadas (codificadas). Garantiu-se ainda que as medidas fossem as mais extas possíveis através do alinhamento correto da cabeça, já que poderia interferir na avaliação em 3D. O alinhamento das imagens tomográficas das cabeças se deu como descrito por Ruellas et al. (2016),³² além da

adoção da estratégia usada por Cevidanes et al. (2010).³⁵ Uma validação interna acerca dos alinhamentos se deu, já que as imagens foram alinhadas inicialmente no *software 3D Slicer* e uma conferência se deu no *software Dolphin Imaging*[®], antes do início das mensurações.

2.4 Cálculo amostral

Com base no estudo de NADA et al (2013),³⁶ observou-se uma variação de média de 1,90-1,13. Adotando-se uma razão de 1,5 pacientes-teste por controle, fez-se uma estimativa de uma amostra com 11 indivíduos por grupo de estudo, para que construísse uma amostra com 90% de poder e 95% de confiança, pela rejeição da hipótese de invalidade deste estudo.

2.5 Randomização

Uma sequência de randomização blocada de alocação foi gerada pela função *randbetween* do programa Microsoft Excel[®], versão 2013 (Microsoft, Seattle, WA). Um pesquisador colaborador (MFB), sem participação direta nos procedimentos cirúrgicos ou aferições, gerou a sequência aleatória de alocação a cada bloco de quatro novos pacientes, distribuiu os pacientes nos dois grupos, e guardou sigilo de alocação. Para a análise dos dados, os grupos foram codificados como grupo 1 e 2, com revelação dos grupos apenas ao fim do estudo.

2.6 Cegamento

Para o cegamento duplo deste trabalho, o pesquisador colaborador (JMMCJ) que avaliou as imagens tomográficas foi cego. Além disso, o pesquisador principal foi cego para a realização ou não da DP, durante a realização dos procedimentos cirúrgicos.

2.7 Análise estatística

Os dados foram tabulados no Microsoft Excel, exportados para o software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20,0 no qual as análises foram realizadas adotando uma confiança de 95%. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorv-Smirnov, expressos em forma de média e desvio-padrão e comparados usando os testes 1-way ou 2-way ANOVA para medidas repetidas, ambos seguidos do pós-teste de Bonferroni. A exposição dos valores se deu na forma de média \pm erro-padrão da média. Utilizou-se o software GraphPad Prism 5.0 para as avaliações e uma confiança de 95% foi adotada para todas as análises.

3. RESULTADOS

Caracterização da amostra

Vinte e oito pacientes que procuraram o ambulatório de deformidades faciais do Hospital Universitário Walter Cantídio – Universidade Federal do Ceará (UFC) foram selecionados para este estudo, com base nos critérios de elegibilidade. Entretanto, necessitou-se remover três pacientes devido a não realização dos exames tomográficos solicitados em pelo menos um dos períodos do estudo. Um paciente foi retirado do estudo devido a perda do exame tomográfico. Por fim, a amostra foi consolidada com 24 pacientes (Grupo + DP: 13 pacientes, Grupo – DP: 11 pacientes), com idades variando de 17 a 45 anos (média geral $27,2 \pm 1,6$), sendo 18 (75%) mulheres e 6 (25%) homens. A média de idade no grupo – DP foi $27,5 \pm 2,9$ anos. Já no grupo ERMAC +DP a média de idade foi de $27,0 \pm 1,5$ anos (p -Valor = 0,551).

Análise dos tecidos moles nasolabiais

A **tabela 1**, que trata das alterações em tecidos moles do complexo nasomaxilar, mostra ausência de alterações dimensionais estatisticamente significantes na altura e na largura do filtro, assim como na columela nasal, em ambos os grupos. Embora a largura subnasal tenha

apresentado aumento em T2, em ambos os grupos (p-Valor = 0,148; no grupo – DP e p-Valor = 0,074; no grupo + DP), observou-se retorno aos níveis basais no período T3 nos dois grupos.

O grupo – DP apresentou aumento estatisticamente significativo da largura nasal em T2 (p-Valor = 0,004), entretanto, em T3 observou-se retorno aos níveis basais, embora ligeiramente maior em média. No grupo +DP, observou-se aumento não significativo em T2, com retorno a medidas próximas às obtidas inicialmente em T3 (p-Valor = 0,058), apesar de permanecer um aumento discreto da média. Não houve diferença significativa entre os grupos.

Análise dos tecidos duros nasais

A análise das alterações dos tecidos duros da cavidade nasal (**Tabela 2**) mostrou, no grupo – DP, aumento estatisticamente significativo da largura do soalho da cavidade nasal (componente R-L) em T2, ao nível da Espinha Nasal Anterior (ENAR-L), com redução significativa da média em T3, porém, com manutenção da significância estatística entre T3 e T1 (p-Valor < 0,001). O grupo + DP mostrou aumento estatisticamente significativo da largura ENAR-L em T2, que foi mantido em T3 (p-Valor < 0,001). Não houve diferença significativa entre os grupos estudados. Com relação aos componentes ântero-posterior (ENAA-P) e súpero-inferior (ENAS-I) não houve alterações significantes. A medida ENA3D dos dois grupos, obtida de forma automática, mostrou aumento significativo em T2, que se manteve em T3 (p-Valor < 0,001).

Com relação às dimensões do soalho nasal, ao nível da espinha nasal posterior (ENP), ocorreu aumento de ENPR-L sem significância em T2 e diminuição do aumento em T3, de ambos os grupos. Apenas a medida ENP3D, no grupo – DP, apresentou aumento significativamente estatisticamente significativo em T2 e que se manteve em T3 (p-Valor = 0,038). Os grupos não diferiram entre si (**Tabela 2**).

Ainda na **tabela 2**, no tocante às medidas de região mais superior da cavidade nasal, na região da raiz nasal, num plano que passa nos cantos médios orbitais (MO), não houve

mudanças dimensionais significantes. A largura nasal, na região da parede lateral nasal, na interseção com a osteotomia (LN) de ambos os lados, não mostrou alterações significantes nos componentes A-P e S-I. Porém, a medida LN_{R-L} , que se relaciona à largura nasal abaixo da osteotomia, mostrou aumento significativo no período T2 de ambos os grupos, mantido em T3 (p-Valor < 0,001; no grupo – DP e p-Valor = 0,009; no grupo + DP).

A **tabela 3** mostra aumento significativo da largura do soalho da cavidade nasal, no nível dos dentes caninos (C_{R-L}) em T2, no grupo + DP, porém, em T3 houve retorno a valores semelhantes aos encontrados em T1. O componente C_{3D} mostrou o mesmo achado, entretanto, em ambos os grupos. O grupo – DP, no nível do segundo molar superior (M_{R-L} e M_{3D}), apresentou aumento da largura do soalho nasal significativo (p-Valor = 0,031) em T2, com retorno aos níveis basais em T3.

Análise tridimensional de correspondência

O mapa colorimétrico (**Tabela 4**) mostrou principalmente uma maior alteração do posicionamento nasomaxilar na região da linha média, sendo a região em que mais houve avanços próximos a 3mm, entre T3 e T1, se comparada ao lado esquerdo e direito. O maior percentual de alteração desta região foi na ordem de 1mm, entre T3 e T1, sendo no grupo – DP cerca de 36,4% dos pacientes e, no grupo + DP, cerca de 53,8% dos pacientes. Os grupos não diferiram estatisticamente, na região da linha média.

Com relação à lateralidade, a **tabela 4** destaca que, entre T2 e T1, 81,8% dos pacientes do grupo – DP apresentaram avanço de 1mm da região nasomaxilar do lado direito, já o grupo +DP, no mesmo período de avaliação, mostrou que apenas 38,5% dos pacientes sofreram avanço de 1mm na mesma região (p-Valor = 0,039). O grupo + DP destacou-se pela ausência de avanços (região 0) do lado direito, totalizando 46,2% dos pacientes contra zero por cento do grupo – DP (p-Valor = 0,039). O lado esquerdo não mostrou diferenças significantes entre os

grupos, nos períodos estudados, porém observou-se grande percentual dos pacientes de ambos os grupos apresentando avanços de zero ou 1mm.

Análise da movimentação angular do septo nasal

O estudo das alterações do movimento angular do septo nasal (**Tabela 5**) mostrou ausência de alterações significantes no Pitch e Row anterior e posterior de ambos os grupos. O Yaw na região anterior do septo nasal, o grupo – DP apresentou maior inclinação para a direita entre T1 e T2, entretanto, não houve diferença entre os grupos. O mesmo se deu entre T1 e T3, mas ocorreu diferença estatisticamente significativa entre os grupos (p-Valor = 0,025), de forma que o grupo – DP sofreu maior movimentação para a direita que o grupo + DP (**Figura 4**). Na região posterior, o Yaw do septo nasal de ambos os grupos tendeu a ir para a esquerda, entretanto, sem significância estatística (**Figura 5**).

4. DISCUSSÃO

A literatura atual disponível sobre o estudo da ERMAC com ou sem disjunção pterigomaxilar permite que se observe uma grande heterogenicidade de amostras, além de uma variedade muito grande de metodologias, que acabam por resultar em estudos de baixa qualidade. Isto pode ser constatado em duas revisões sistemáticas recentes.^{13,37} Segundo Sangsari et al. (2016)¹³, o efeito da DP durante a ERMAC necessita ser estudado, pois a literatura ainda é inconclusiva. Os autores citam a necessidade de novos ensaios clínicos controlados. Outra revisão sistemática conduzida por Buck et al. (2016)³⁸ concluiu haver aumento volumétrico da cavidade nasal, num curto prazo, após ERMAC, entretanto, os autores afirmaram haver grande quantidade de trabalhos com altos riscos de vieses. Assim, o presente trabalho objetiva a obtenção de informações de qualidade acerca da influência da ERMAC, com ou sem DP, nas estruturas da região nasomaxilar.

A literatura atual não oferece outro estudo, com metodologia semelhante a esta aqui apresentada, com geração de dois grupos distintos, que possibilitam comparar a influência da DP, com análise da região nasal cuidadosa, partindo-se de imagens obtidas por TCFC e avaliações em modelos tridimensionais. A introdução dos conceitos de movimentos nos 3 eixos (*Yaw, Pitch e Roll*) para a possível movimentação do septo nasal após ERMAC é também algo inédito, até o presente momento.

Os achados do presente estudo em tecidos moles nasais foram diferentes dos encontrados por Kayalar et al. (2019)²³, que encontraram aumento significativo na largura da cavidade nasal, da base alar e da largura das narinas, com resultado estável após 6 meses de ERMAC + DP; entretanto, os acessos cirúrgicos empregados nos dois estudos foram diferentes. O acesso cirúrgico circunvestibular utilizado por Kayalar et al. (2019)²³ promove maior descolamento da cinta muscular orbicular e da base alar no trans-operatório, o que permite maior possibilidade de alteração morfológica no período pós-operatório. Nada et al. (2013)²⁴ também encontraram aumento da largura alar após cerca de 22 meses de ERMAC + DP, diferindo dos nossos achados. Neste último, não foi possível identificar o acesso cirúrgico utilizado.

O estudo de Findik et al. (2019)³³ utilizou-se de duas formas distintas de acessos circunvestibulares para a ERMAC – DP para estudar as alterações em tecidos moles nasais após 6 meses da cirurgia. No grupo A, realizou-se um total descolamento da musculatura da base alar e dos tecidos associados à ENA. No grupo B, a musculatura da base alar foi descolada, entretanto, a ENA não foi exposta. O estudo encontrou aumento significativo da largura nasal e subnasal em ambos os grupos. Concluíram sugerindo não haver necessidade de exposição da ENA em pacientes com largura da columela nasal adequado. Tais achados diferiram dos encontrados no presente estudo, entretanto, os autores corroboram com o presente estudo

quanto à ausência de alterações estatisticamente significantes na largura e comprimento do filtro nasal e da columela.

Os autores do presente trabalho acreditam que um dos motivos da ausência de alterações significantes permanentes nos tecidos moles nasolabiais pode ser a utilização de acessos cirúrgicos que caracterizaram-se por ser conservadores e permitirem exposições das áreas de interesse, sem implicar maiores descolamentos da cinta muscular orbicular e da base alar, além de manter um pedículo mucoso bilateral, favorecendo a vascularização local. A ENA não foi visualizada nos acessos cirúrgicos do presente trabalho, o que garante manutenção da inserção do músculo depressor do septo nasal e pode impedir desvios descontrolados do septo nasal cartilaginoso. A realização da DP pareceu não influenciar os resultados.

O aumento da largura do soalho da cavidade nasal na região anterior, ao nível da ENA ($ENAR-L$ e ENA_{3D}) obteve significância estatística em ambos os grupos, em $T2 - T1$ e $T3 - T1$. Associado a um aumento significativo da largura nasal (LN_{R-L}) na região anterior da cavidade nasal em tecidos duros, mantido em $T3$, em ambos os grupos. Tais achados são corroborados por diversos autores.^{12,17,22,23} A literatura descreve muito bem o padrão em “V” (*v-shaped*) dos procedimentos de ERMAC, de forma que a quantidade de expansão óssea do palato, na região mais próxima da cavidade oral, é maior que a expansão do soalho da cavidade nasal.^{39,40,41,42,43} Corroborando com os autores citados, no presente estudo, embora tenha ocorrido aumento significativo da largura do soalho nasal ao nível dos caninos (C_{R-L}) em $T2$, no grupo + DP; além do aumento significativo no grupo – DP, em $T2$; observou-se que em $T3$ o aumento não manteve significância estatística, ou seja, a quantidade de expansão que resta ao fim de 6 meses de travamento do Hyrax é muito pequena e não sofreu influência da DP.

Ngan et al. (2018),⁴⁴ através de expansão rápida de maxila assistida por microimplantes e em avaliações de imagens obtidas por TCFC encontraram aumento do soalho nasal na região posterior, ao nível dos primeiros molares superiores. Ferraro-Bezerra et al. (2018)²⁹

encontraram aumento maior do soalho nasal posterior no grupo + DP, entretanto, sem significância estatística. No presente trabalho, não houve aumento significativo da medida M_{R-L} em ambos os grupos. Embora na região da espinha nasal posterior, a medida ENP_{3D} tenha mostrado aumento estatisticamente significativo em T2 e T3, no grupo – DP. Nada et al. (2013)³⁶ encontraram aumentos dimensionais na região posterior da cavidade nasal, após ERMAC + DP, e explicaram que pequenos aumentos dimensionais na região posterior da cavidade nasal podem implicar grandes ganhos volumétricos na via aérea, já que a anatomia da região posterior da cavidade nasal apresenta dimensões maiores.

Asscherickx et al. (2016)⁴⁵ estudaram ERMAC – DP, com uso de dispositivo do tipo *bone-borne*, através de radiografias cefalométricas frontais e observaram que na região da raiz nasal (próximo ao cantos médios orbitais) houve discreto aumento em largura da cavidade nasal, embora sem significância estatística, após 10 semanas do travamento do dispositivo expansor, entretanto. Os achados corroboram com o presente estudo, que através da análise por imagens de TCFC, as medidas MO não apresentaram aumento significativo em ambos os grupos.

Magnusson et al. (2012)¹⁷ encontraram ausência de avanços significantes em ambos os lados da maxila, com exceção da região direita da ENA, na análise por correspondência. O presente estudo não observou diferenças estatisticamente significantes em T3 – T1 entre os lados da maxila, na avaliação por correspondência. Entretanto, observou-se no presente estudo maior frequência de deslocamentos do lado direito, no grupo – DP. Além disso os deslocamentos de cerca de 3mm foram mais frequentes na região da linha média, sem diferença entre os grupos. Assim, as cores verde e azul predominaram em ambos os lados, dos dois grupos, em T3 – T1.

Altug-Atac et al. (2010),⁴⁶ num estudo através de radiografias cefalométricas frontais de pacientes submetidos ERMAC – DP e ERM, não observaram desvios estatisticamente

significantes do septo nasal. Schwarz et al. (1985)⁴⁷ também não encontraram desvios significantes no septo nasal, após avaliações tomográficas de nove pacientes submetidos a ERMAC + DP. A análise realizada no presente estudo, que considerou os movimentos nos 3 eixos de rotação, foi mais ampla que as realizadas nos estudos atualmente disponíveis na literatura e divergiu dos achados nos trabalhos citados, uma vez que encontrou movimento significativo da região anterior do septo nasal para a direita (Yaw), no grupo – DP, entre T3 – T1. Na região posterior, como consequência, o Yaw mostrou tendência de movimento para a esquerda, no grupo – DP.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Nenhum estudo publicado até o presente momento preocupou-se em avaliar exclusivamente achados nasais após ERMAC com e sem DP, através de TCFC; assim, houve dificuldades em encontrar estudos que nos permitissem usar uma metodologia já consolidada, sobretudo quanto aos reparos anatômicos de referência que norteassem as medidas. Outro problema foi a impossibilidade de observar alterações nos tecidos moles do ápice nasal (ponta do nariz), uma vez que várias imagens de pacientes apresentaram imagens de baixa qualidade ou, ainda, não abrangeram o ápice nasal na imagem. Uma limitação importante foi a impossibilidade de conseguir isolar toda a extensão do septo nasal (ósseo e cartilaginoso) para uma avaliação mais completa dos movimentos de rotação possíveis (*Yaw, Pitch e Roll*) de forma mais clara; entretanto, para minimizar esta limitação, optou-se por estudar duas faixas do septo nasal (da glabella à espinha nasal anterior e da glabella à espinha nasal posterior). Em alguns pacientes, houve dificuldade em visualizar os limites das diástases no soalho nasal e definir o ponto de medição comparativa da quantidade de expansão de tal região; para resolver tal problema, utilizou-se de uma ferramenta do *Software 3D Slicer*®, que desenha uma linha imaginária que simula a superfície óssea em toda a extensão do defeito de imagem da diástase.

Uma última limitação pode ser a quantidade relativamente pequena de expansão final, medida no Hyrax dos pacientes do presente estudo (+ DP= 6.2 ± 0.4 mm e - DP = 5.8 ± 0.4 mm),²⁹ que implicam em mudanças menores ainda no soalho nasal e podem tornar a medida comparativa acerca da realização ou não da DP mais difícil; entretanto, tais valores se aproximam dos achados de Zandi et al. (2016)⁴³, que se utilizaram de distrator transpalatal e fizeram medida no fuso do dispositivo (+ DP = 7.3 ± 2.2 mm e - DP = 7.9 ± 2.6 mm.); tais autores também não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos, nas medidas do soalho nasal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cirurgias de ERMAC proporcionaram aumento estatisticamente significativo dos tecidos duros, no tocante a largura da parede lateral da cavidade nasal (LN_{R-L}), com p-Valor $< 0,001$; no grupo - DP e p-Valor = 0,009; no grupo + DP, e ao nível da espinha nasal anterior (EN_{R-L}), com p-Valor $< 0,001$; em ambos os grupos, com repercussão mínima e não significativa nos tecidos moles, após 6 meses do travamento do Hyrax, assim, a DP não influenciou nestes desfechos e não deveria ser indicada com o objetivo de aumentar as dimensões da largura da parede lateral da cavidade nasal. A DP proporcionou menor quantidade de movimentação do septo nasal, quanto ao Yaw (p-Valor = 0,025), desta forma, poderia ser indicada em pacientes que já apresentem desvios de septo, sem implicações funcionais, com o objetivo de evitar a possibilidade de agravamento do desvio e piora funcional da permeabilidade respiratória na região da válvula nasal. O presente estudo concluiu ainda que a quantidade de expansão que resta ao fim de 6 meses de travamento do Hyrax na região do soalho nasal, ao nível dos caninos e dos segundos molares superiores é muito pequena, confirmando o padrão em “V” já conhecido, e que não sofreu influência da DP. Os achados do presente estudo sugerem que mais pesquisas com desenho semelhante ao utilizado neste trabalho seriam

interessantes para que se possa correlacionar os dados obtidos de exames tomográficos de diferentes estudos; seria importante ainda que pesquisas envolvendo parâmetros clínicos e funcionais possam ser comparadas aos achados tomográficos em estudos futuros.

REFERÊNCIAS

1. Anttila A, Finne, K, Keske-Nisula K, et al. Feasibility and long-term stability of surgically assisted rapid maxillary expansion with lateral osteotomy. *Eur J Orthod* 2004;26:391-5.
2. Betts N, Vanarsdall RL, Barber KH, et al. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1995;10:75-96.
3. Aloise AC, Pereira MD, Hino CT, Gragnani Filho A, Ferreira LD. Stability of the Transverse Dimension of the Maxilla After Surgically Assisted Rapid Expansion. *J Craniofac Surg* 2007;18:860-5.
4. Piccini A, Giorgetti R, Fiorelli G. Stenosi respiratoria nasale ed ipoplasia mascellare. Modificazioni dopo trattamento ortodôntico com espasione rápida palatale. *Acta Otorhinol Ital* 1989;9:375-80.
5. Corey JP, Houser SM, Ng, BA. Nasal congestion: a review of its etiology, evaluation, and treatment. *Ear Nose Throat J* 2000;79:690-8.
6. Kennedy JW, Bell WH, Kimbrough OL, James WB. Osteotomy as an adjunct to rapid maxillary expansion. *Am J Orthod* 1976;70:123-37.
7. Glassman AS, Nahigian SJ, Medway JM, Aronowitz HI. Conservative surgical orthodontic adult rapid palatal expansion: sixteen cases. *Am J Orthod* 1984;86:207-13.
8. Capelozza Filho L, Mazzottini R, Cardoso Neto J, Silva Filho OG. Expansão rápida da maxila cirurgicamente assistida. *Ortodontia* 1994;27:21-30.
9. Silverstein K, Quinn P. Surgically-assisted rapid palatal expansion for management of transverse maxillary deficiency. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:725-7.
10. Koudstaal MJ, Poort LJ, van der Wall KGB, Wolvius EB, Prahl-Andersen B, Schulten AJM. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005;34:709-14.
11. Bays RA, Greco JM. Surgically assisted rapid palatal expansion: an outpatient technique

- with long term stability. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;50:110-3.
12. Sygouros A, Motro M, Ugurlu F, Acara A. Surgically assisted rapid maxillary expansion: Cone-beam computed tomography evaluation of different surgical techniques and their effects on the maxillary dentoskeletal complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;146:748-57.
 13. Hamed Sangsari A, Sadr-Eshkevari P, Al-Dam A, Friedrich RE, Freymiller E, Rashad A. Surgically Assisted Rapid Palatomaxillary Expansion With or Without Pterygomaxillary Disjunction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg*. 2016;74(2):338-48.
 14. Menegat F, Monnazzi MS, Silva BN, de Moraes M, Gabrielli MA, Pereira-Filho VA. Assessment of nasal obstruction symptoms using the NOSE scale after surgically assisted rapid maxillary expansion. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015;44(11):1346-50.
 15. Ribeiro-Júnior, Gonçalves ES, Souza PCU, Nary-Filho H. Avaliação clínica dos procedimentos de expansão cirurgicamente assistida da maxila (ECAM). *Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2006;11(1):44-59.
 16. Stewart MG, Witsell DL, Smith TL, Weaver EM, Yueh B, Hannley MT. Development and validation of the Nasal Obstruction Symptom Evaluation (NOSE) scale. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;130(2):157-63.
 17. Magnusson A, Bjerklin K, Kim H, Nilsson P, Marcusson A: Three-dimensional assessment of transverse skeletal changes after surgically assisted rapid maxillary expansion and orthodontic treatment: a prospective computerized tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012;142:825-33.
 18. Barrabé A, Meyer C, Bonomi H, Weber E, Sigaux N, Louvrier A. Surgically assisted rapid palatal expansion in class III malocclusion: Our experience *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*. 2018;119: 384–8.
 19. Schendel SA, Williamson LW. Muscle reorientation following superior repositioning of the maxilla. *Oral Maxillofac Surg*. 1983;41:235-240.
 20. Landes CA, Laudemann K, Schübel F, Petruchin O, Mack M, Kopp S et al.: Comparison of tooth- and bone-borne devices in surgically assisted rapid maxillary expansion by three-dimensional computed tomography monitoring: Transverse dental and skeletal maxillary expansion, segmental inclination, dental tipping, and vestibular boneresorption. *J Craniofac Surg*. 2009;20:1132-41.

21. Nada RM, Fudalej PS, Maal TJJ, Bergé SJ, Mostafa YA, Kuijpers-Jagtman AM. Three-dimensional prospective evaluation of tooth-borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. 2012;40:757-62.
22. Zandi M, Miresmaeili A, Heidari A: Short-term skeletal and dental changes following bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: A randomized clinical trial study. *J Craniomaxillofac Surg*. 2014;42:1190-5.
23. Kayalar E, Schauseil M, Kuvat SV, Emekli U, Firatli S: Comparison of tooth-borne and hybrid devices in surgically assisted rapid maxillary expansion: A randomized clinical cone-beam computed tomography study. *J Craniomaxillofac Surg*. 2016;44:285-93.
24. Nada RM, van Loon B, Schol JGJH, Maal TJJ, de Koning MJ, Mostafa YA, Kuijpers-Jagtman AM. Volumetric changes of the nose and nasal airway 2 years after tooth borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. *Eur J Oral Sci*. 2013;121:450–6.
25. Cevidanes LH, Styner MA, Proffit WR. Image analysis and superimposition of 3-dimensional cone-beam computed tomography models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006;129(5):611-8.
26. Alsufyani NA, Noga ML, Witmans M, Cheng I, El-Hakim H, Major PW. Using cone beam CT to assess the upper airway after surgery in children with sleep disordered breathing symptoms and maxillary-mandibular disproportions: a clinical pilot. *J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017;46:31.
27. Goldenberg DC, Alonso N, Goldenberg FC, Gebrin ES, Amaral TS, Scanavini MA, et al. Using computed tomography to evaluate maxillary changes after surgically assisted rapid palatal expansion. *J Craniofac Surg* 2007;18:302-11.
28. Medeiros JR de, Ferraro Bezerra M, Gurgel Costa FW, Pinheiro Bezerra T, de Araujo Alencar CR, Studart Soares EC. Does pterygomaxillary disjunction in surgically assisted rapid maxillary expansion influence upper airway volume? A prospective study using Dolphin Imaging 3D. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017;46(9):1094-101.
29. Ferraro-Bezerra M, Tavares RN, de Medeiros JR, Nogueira AS, Avelar RL, Studart Soares EC. Effects of Pterygomaxillary Separation on Skeletal and Dental Changes After Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion: A Single-Center, Double-Blind, Randomized Clinical Trial. *J Oral Maxillofac Surg*. 2018;76(4):844-53.
30. Yushkevich PA, Piven J, Hazlett HC, et al. User-guided 3D active contour segmentation of anatomical structures: significantly improved efficiency and reliability. *Neuroimage*. 2006;31:1116-28.

31. Cevidanes LH, Styner M, Proffit WR. Three-dimensional superimposition of the skull base for the longitudinal evaluation of the effects of growth and of treatment. *Orthod Fr.* 2009;80:347-57.
32. Ruellas AC, Tonello C, Gomes LR, et al. Common 3-dimensional coordinate system for assessment of directional changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149:645-56.
33. Findik Y, Baykul T, Yazici T: Nasal soft tissue changes after two different approaches for surgically assisted rapid maxillary expansion. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2019; 48:957–61.
34. Hammer GP, du Prel JB, Blettner M. Avoiding bias in observational studies: part 8 in a series of articles on evaluation of scientific publications. *Dtsch Arztebl Int.* 2009;106:664-8.
35. Cevidanes LH, Motta A, Proffit WR, Ackerman JL, Styner M. Cranial base superimposition for 3-dimensional evaluation of soft-tissue changes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010;137:120-9.
36. Nada RM, van Loon B, Schol JGJH, Maal TJJ, de Koning MJ, Mostafa YA, Kuijpers-Jagtman AM. Volumetric changes of the nose and nasal airway 2 years after tooth borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. *Eur J Oral Sci.* 2013;121:450–6.
37. Camps-Perepérez I, Guijarro-Martinez R, Peiró-Guijarro MA, Hernández-Alfaro F. The value of cone beam computed tomography imaging in surgically assisted rapid palatal expansion: a systematic review of the literature. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2017;46:827–38.
38. Buck LM, Dalci O, Darendeliler MA, Papadopoulou AK. Effect of Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion on Upper Airway Volume: A Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(5):1025-43.
39. Goldenberg DC, Goldenberg FC, Alonso N, Gebrin ES, Amaral TS, Scanavini MA and Ferreira MC. Hyrax appliance opening and pattern of skeletal maxillary expansion after surgically assisted rapid palatal expansion: a computed tomography evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;106:812-9.
40. Koudstaal MJ, Wolvius EB, Schulten AJ, Hop WC, van der Wal KG: Stability, tipping and relapse of bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion; a prospective randomized patient trial. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009;38: 308-15.

41. Chamberland S, Proffit WR: Short-term and long-term stability of surgically assisted rapid palatal expansion revisited. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;139:815-22.
42. Kilic E, Kilic B, Kurt G, Sakin C, Alkan A. Effects of surgically assisted rapid palatal expansion with and without pterygomaxillary disjunction on dental and skeletal structures: a retrospective review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2013;115:167-74.
43. Zandi M, Miresmaeili A, Heidari A, Lamei A. The necessity of pterygomaxillary disjunction in surgically assisted rapid maxillary expansion: a short-term, double-blind, historical controlled clinical trial. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016;44(9):1181-6.
44. Ngan P, Nguyen UK, Nguyen T, Tremont T, Martin C. Skeletal, dentoalveolar, and periodontal changes of skeletally matured patients with maxillary deficiency treated with microimplant-assisted rapid palatal expansion appliances: A pilot study. *APOS Trends Orthod.* 2018;8:71-85.
45. Asscherickx K, Govaerts E, Aerts J, Vande Vannet B: Maxillary changes with bone-borne surgically assisted rapid palatal expansion: A prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016;149:374-83.
46. Altug-Atac AT, Atac MS, Kurt G, Karasud HA. Changes in nasal structures following orthopaedic and surgically assisted rapid maxillary expansion. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010;39:129-35.
47. Schwarz GM, Thrash WJ, Byrd DL, Jacobs JD. Tomographic assessment of nasal septal changes following surgical-orthodontic rapid maxillary expansion. *Am J Orthod.* 1985;87(1):39-45.

TABELAS E LEGENDAS

Tabela 1. Avaliação dos tecidos moles da região nasolabial.

	- DP			p-Valor ^a	+ DP			p-Valor ^b	Sem DP vs Com DP (p-Valor ^b)		
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		T1	T2	T3
Tecidos moles											
Altura do filtro	15,59±3,45	15,55±2,41	15,50±3,26	0,933	15,89±3,71	16,16±3,64	15,58±3,28	0,397	0,977	0,772	0,885
Largura do filtro	13,20±3,02	13,49±2,55	13,94±2,41	0,977	14,72±3,24	13,49±1,71	13,76±2,72	0,423	0,212	1,000	0,772
Largura nasal	35,53±2,83	37,55±2,29*	36,65±2,12	0,004	35,93±2,66	37,35±2,38	36,78±3,05	0,058	0,562	0,772	0,931
Largura subnasal	28,30±5,82	30,08±4,00	29,76±3,55	0,148	27,71±3,28	30,31±3,79	28,91±3,29	0,074	0,908	0,954	0,750
Columela	8,90±3,16	8,83±2,94	8,04±2,41	0,751	8,52±1,88	8,57±1,71	8,13±1,87	0,465	0,862	0,977	0,954

^aTeste de Friedman/Dunn (*p<0,05 vs T1; †p<0,05 vs T2); ^bTeste de Mann-Whitney; média ± DP.

Tabela 2. Avaliação dos tecidos duros nasais.

	- DP			p-Valor ^a	+ DP			p-Valor ^b	- DP vs + DP (p-Valor ^b)		
	T1	T2	T3		T1	T2	T3		T1	T2	T3
ENAR-L	-1,51±0,98	-4,80±3,65*	-3,68±3,16*†	<0,001	-1,53±0,98	-4,39±1,89*	-4,14±1,77*	<0,001	0,954	0,297	0,862
ENAA-P	-0,18±0,47	0,25±1,52	0,98±2,50	0,614	-0,16±0,52	-2,92±11,44	0,40±0,88	0,292	0,772	0,772	0,954
ENAS-I	-0,07±0,18	-0,06±0,64	-0,28±0,47	0,441	-0,15±0,36	0,06±0,70	0,04±0,33	0,292	0,602	0,324	0,082
ENA3D	1,57±1,03	5,69±2,40*	5,02±2,19*†	<0,001	1,69±0,92	7,40±10,29*	4,23±1,81*†	<0,001	0,816	0,417	0,451
ENAR-L	-0,45±0,82	-1,32±1,60	-1,27±1,55	0,336	-0,53±0,93	-1,06±1,04	-0,77±1,00	0,205	0,600	1,000	0,643
ENPA-P	0,26±0,29	0,20±0,55	0,29±0,50	0,148	0,37±0,31	0,08±0,91	0,37±0,28	0,232	0,450	0,817	0,908
ENPS-I	0,03±0,19	0,08±0,48	-0,10±0,36	0,234	0,07±0,26	-0,07±0,57	0,15±0,22	0,205	0,644	0,202	0,082
ENP3D	0,73±0,70	1,73±1,33*	1,67±1,27*	0,038	0,83±0,79	1,57±0,89	1,09±0,82	0,116	0,416	0,908	0,132
MOR-L	-18,32±2,66	-18,38±2,39	-17,92±2,19	0,529	-19,43±1,97	-18,81±1,58	-18,77±1,95	0,125	0,417	0,728	0,324
MOA-P	-0,39±1,02	-0,30±1,03	-0,83±1,69	0,913	-0,87±1,41	-0,71±1,73	-0,84±1,90	0,584	0,524	0,643	0,908
MOS-I	0,08±0,62	0,26±0,44	0,17±0,49	0,913	0,32±0,41	-0,06±0,69	-0,03±0,92	0,368	0,324	0,297	0,310
MO3D	18,36±2,66	18,42±2,39	18,02±2,14	0,761	19,51±1,96	18,91±1,59	18,90±1,97	0,230	0,385	0,728	0,223
LNAR-L	-22,32±1,70	-23,29±1,96*	-23,58±1,94*	<0,001	-19,03±12,11	-23,17±1,29*	-23,39±1,36*	0,009	0,643	0,685	0,685
LNA-P	-0,46±0,87	-0,25±0,98	-0,23±1,15	0,695	-0,66±1,12	-0,71±1,42	-0,58±1,43	0,584	0,524	0,297	0,487
LNS-I	0,27±0,56	0,14±0,75	0,37±0,68	0,183	0,41±0,65	-0,27±0,84	0,12±0,68	0,025	0,954	0,147	0,487
LN3D	22,35±1,70	23,32±1,96*	23,62±1,95*	<0,001	22,30±1,69	23,24±1,34*	23,45±1,40*	0,023	0,772	0,643	0,685

^aTeste de Friedman/Dunn (*p<0,05 vs T1; †p<0,05 vs T2); ^bTeste de Mann-Whitney; média ± DP.

Legenda: ENA: espinha nasal anterior; ENP: espinha nasal posterior; MO: cantos médios orbitais; LN: parede nasal lateral; R-L: componente relacionado à largura (right-left); A-P: componente anteroposterior; S-I: componente supero-inferior; 3D: componente tridimensional.

Tabela 3. Avaliação dos tecidos duros nasais, no soalho nasal.

	- DP				+ DP				- DP vs + DP (p-Valor ^b)		
	T1	T2	T3	p-Valor ^a	T1	T2	T3	p-Valor ^b	T1	T2	T3
C _{R-L}	0,00±0,00	2,39±3,20	0,84±2,16	0,102	0,00±0,00	1,63±2,33*	0,79±1,52	0,035	1,000	0,556	0,971
C _{A-P}	0,00±0,00	0,17±1,11	-0,14±0,40	0,698	0,00±0,00	0,01±0,10	0,02±0,06	0,589	1,000	0,877	0,234
C _{S-I}	0,00±0,00	0,80±2,92	-0,23±1,09	0,340	0,00±0,00	0,05±0,31	-0,06±0,19	0,145	1,000	0,319	0,449
C _{3D}	0,00±0,00	3,56±3,62*	1,47±2,12	0,012	0,00±0,00	1,64±2,34*	0,79±1,53	0,035	1,000	0,164	0,407
M _{R-L}	0,00±0,00	1,57±1,54*	0,93±1,61	0,031	0,00±0,00	0,91±1,45	0,20±0,70	0,092	1,000	0,332	0,167
M _{A-P}	0,00±0,00	-0,13±0,46	-0,12±0,20	0,304	0,00±0,00	-0,06±0,30	0,01±0,03	0,926	1,000	0,497	0,036
M _{S-I}	0,00±0,00	0,00±0,53	0,05±0,43	0,229	0,00±0,00	-0,17±0,64	-0,04±0,13	0,368	1,000	0,560	0,894
M _{3D}	0,00±0,00	1,64±1,62*	0,97±1,66	0,031	0,00±0,00	0,98±1,58	0,20±0,72	0,092	1,000	0,301	0,167

^aTeste de Friedman/Dunn (*p<0,05 vs T1; †p<0,05 vs T2); ^bTeste de Mann-Whitney; média ± DP.

Legenda: C: Soalho nasal ao nível dos dentes caninos; M: soalho nasal ao nível dos segundos molares superiores; R-L: componente relacionado à largura (right-left); A-P: componente anteroposterior; S-I: componente supero-inferior; 3D: componente tridimensional.

Tabela 4. Análise tridimensional de correspondência.

	T2-T1		p-Valor	T3-T1		p-Valor	T3-T2		p-Valor
	- DP	+ DP		- DP	+ DP		- DP	+ DP	
Direita									
Verde	0 (0.0%)	6 (46.2%)*	0,039	3 (27.3%)	5 (38.5%)	0,451	7 (63.6%)	9 (69.2%)	0,539
Azul	9 (81.8%)*	5 (38.5%)		8 (72.7%)	6 (46.2%)		3 (27.3%)	4 (30.8%)	
Rosa	1 (9.1%)	0 (0.0%)		0 (0.0%)	1 (7.7%)		1 (9.1%)	0 (0.0%)	
Laranja	1 (9.1%)	2 (15.4%)		0 (0.0%)	1 (7.7%)		0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Linha Média									
Verde	1 (9.1%)	2 (15.4%)	0,573	2 (18.2%)	3 (23.1%)	0,707	5 (45.5%)	9 (69.2%)	0,223
Azul	4 (36.4%)	7 (53.8%)		4 (36.4%)	7 (53.8%)		4 (36.4%)	4 (30.8%)	
Rosa	3 (27.3%)	1 (7.7%)		2 (18.2%)	1 (7.7%)		2 (18.2%)	0 (0.0%)	
Laranja	3 (27.3%)	3 (23.1%)		3 (27.3%)	2 (15.4%)		0 (0.0%)	0 (0.0%)	
Esquerda									
Verde	0 (0.0%)	5 (38.5%)	0,065	3 (27.3%)	6 (46.2%)	0,217	7 (63.6%)	11 (84.6%)	0,237
Azul	6 (54.5%)	5 (38.5%)		4 (36.4%)	6 (46.2%)		4 (36.4%)	2 (15.4%)	
Rosa	5 (45.5%)	3 (23.1%)		4 (36.4%)	1 (7.7%)		0 (0.0%)	0 (0.0%)	

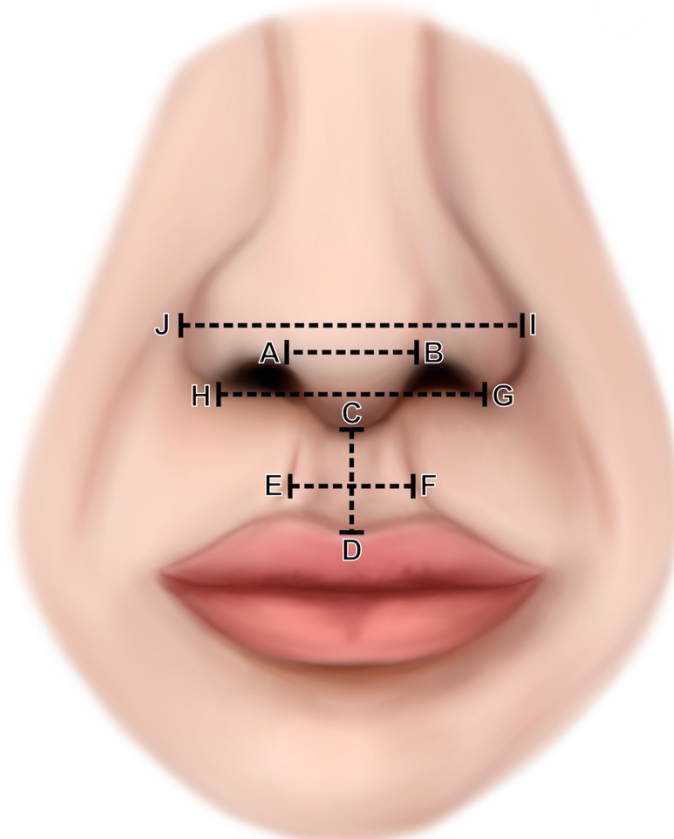
^aTeste de Friedman/Dunn (*p<0,05 vs T1; †p<0,05 vs T2); ^bTeste de Mann-Whitney; média ± DP.

Legenda: Verde: não houve deslocamento; Azul: deslocamento de 1mm; Rosa: deslocamento de 2mm; Laranja: deslocamento de 3mm.

Tabela 5. Análise da movimentação angular do septo nasal.

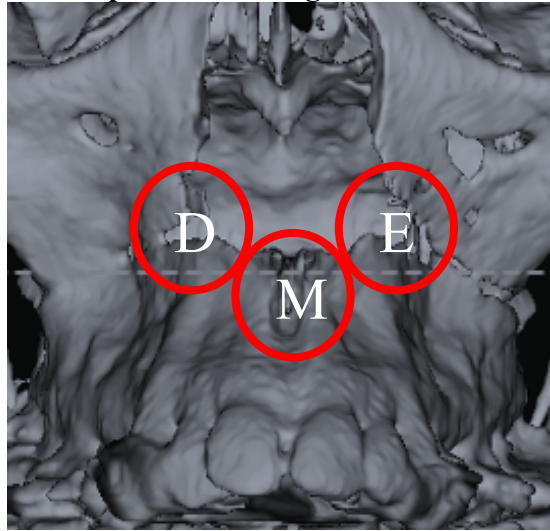
	- DP	+ DP	
YAW T1 T2 A	-4.62±11.81	0.44±12.80	0,235
YAW T1 T3 A	-8.84±14.33	-0.26±15.82	0,025
YAW T1 T2 P	0.57±1.21	0.22±1.26	0,173
YAW T1 T3 P	1.29±2.24	0.17±1.29	0,125
PITCH T1 T2 A	-2.01±2.86	-2.00±1.96	0,794
PITCH T1 T3 A	-2.89±3.04	-1.78±2.69	0,434
PITCH T1 T2 P	2.36±3.19	1.38±1.26	0,192
PITCH T1 T3 P	2.54±3.75	1.26±1.39	0,156
ROLL T1 T2 A	0.43±3.46	-0.70±3.39	0,311
ROLL T1 T3 A	0.91±2.56	-1.08±3.18	0,111
ROLL T1 T2 P	0.06±1.42	0.09±0.72	0,543
ROLL T1 T3 P	0.12±1.19	0.08±0.69	0,401

*Teste de Mann-Whitney; média ± DP.

Figura 1. Avaliação dos tecidos moles da região nasolabial.

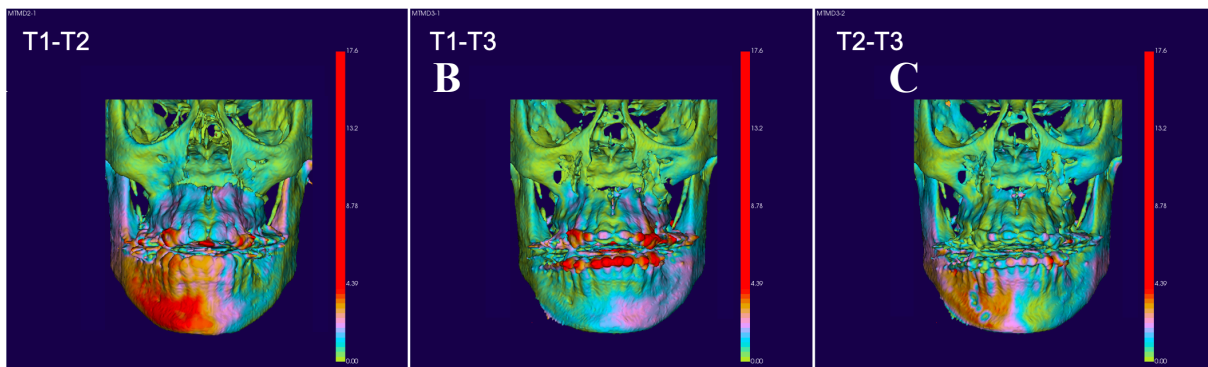
Legenda: A-B: Largura da columela nasal; C-D: Altura do filtro labial; E-F: Largura do filtro labial; G-H: Largura subnasal; I-J: Largura nasal.

Figura 2. Análise por correspondência: Regiões analisadas.



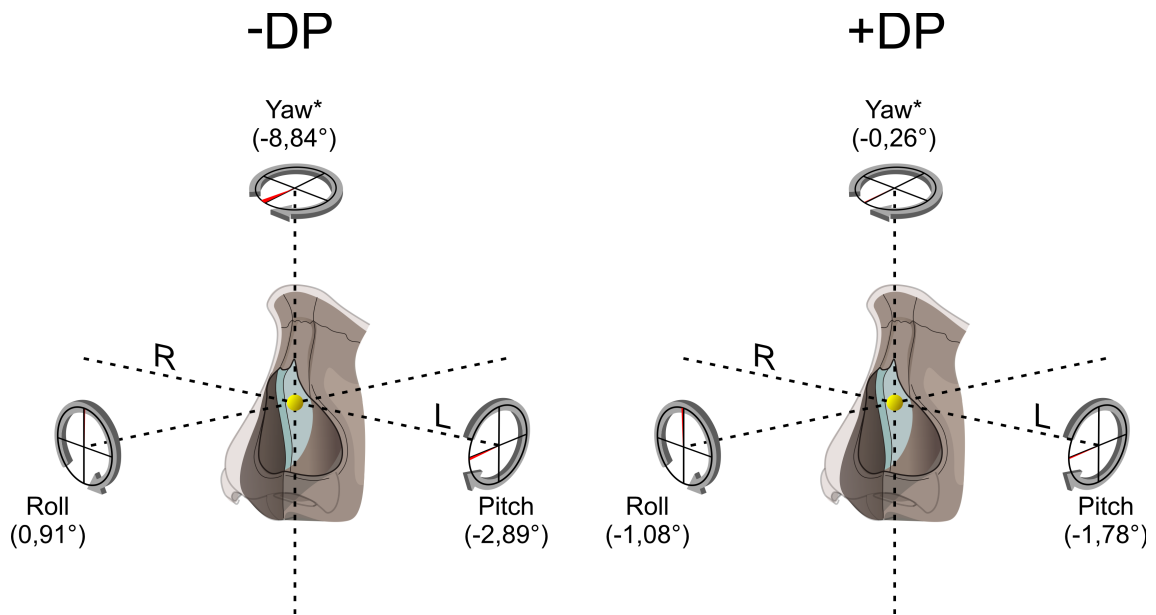
Legenda: D: Lado direito; E: Lado esquerdo; M: linha média.

Figura 3. Análise por correspondência: Representação colorimétrica.



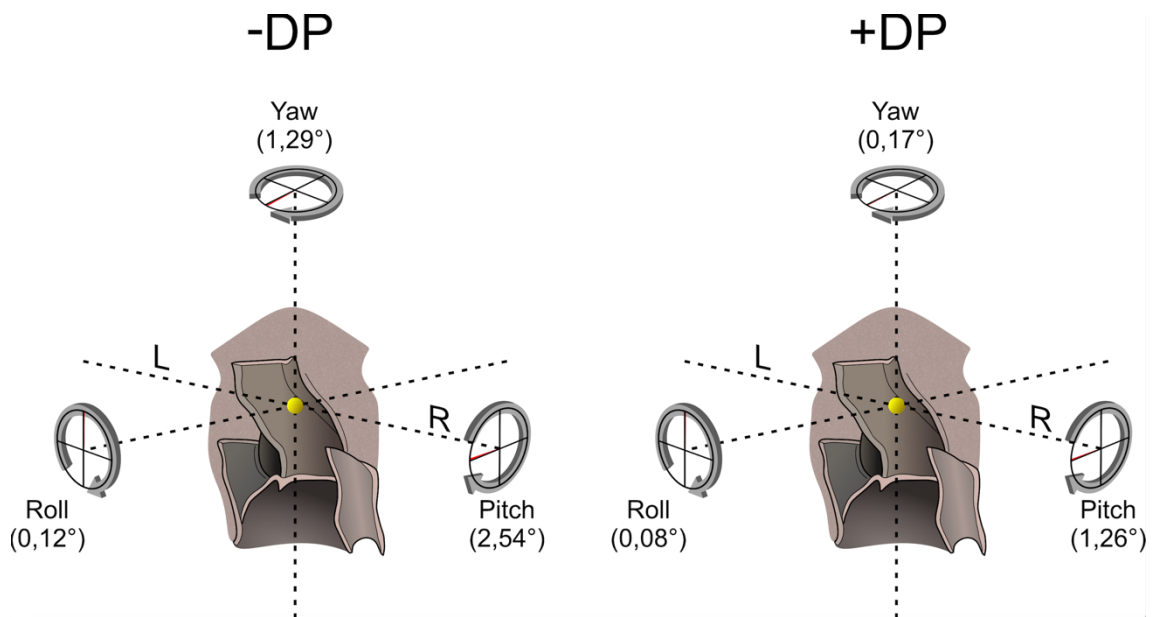
Legenda: Cor Verde: ausência de deslocamentos; azul: 1mm; rosa: 2mm e laranja: 3mm.

Figura 4. Avaliação da movimentação do septo nasal, na região anterior.



Legenda: -DP: sem disjunção pterigomaxilar; +DP: com disjunção pterigomaxilar.

Figura 5. Avaliação da movimentação do septo nasal, na região posterior.



Legenda: -DP: sem disjunção pterigomaxilar; +DP: com disjunção pterigomaxilar.

V. CONCLUSÃO GERAL

A revisão sistemática acerca dos efeitos da expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente com disjunção pterigomaxilar nas estruturas que compõem o complexo nasomaxilar mostrou que:

- Um total de apenas oito estudos foram considerados elegíveis para a revisão sistemática, o que permitiu uma análise restrita ao aspecto qualitativo dos dados;
- Apesar dos achados relacionados ao aumento da ASTM, do volume da cavidade nasal e da nasofaringe, além da ausência de alterações do septo nasal após ERMAC associada à DP, as evidências atuais não são suficientes para a geração de uma recomendação clínica assertiva devido às limitações encontradas no presente estudo, sobretudo no que se trata do pequeno número de investigações incluídas.
- Um maior número de pesquisas clínicas, com metodologias já consolidadas e com baixo risco de viés deveriam ser conduzidos.

O ensaio clínico, randomizado, duplo cego sobre o efeito da expansão rápida de maxila assistida cirurgicamente (ERMAC) associada ou não à disjunção pterigomaxilar (DP), sobre as estruturas que compõem a região nasomaxilar mostrou que:

- As cirurgias de ERMAC com ou sem DP proporcionaram aumento estatisticamente significativo na largura da parede lateral da cavidade nasal e ao nível da espinha nasal anterior, assim, a DP não influenciou nestes desfechos e não deveria ser indicada com o objetivo de aumentar a largura da região da válvula nasal;
- Há repercussão mínima e não significativa nos tecidos moles da região nasolabial, após 6 meses do travamento do Hyrax.
- A DP proporcionou menor quantidade de movimentação do septo nasal, quanto ao Yaw, desta forma, poderia ser indicada em pacientes que já apresentem desvios de septo, sem implicações funcionais, com o objetivo de evitar a possibilidade de agravo do desvio e piora funcional da permeabilidade respiratória na região da válvula nasal.

VI. REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO GERAL

Anttila A, Finne, K, Keske-Nisula K, et al. Feasibility and long-term stability of surgically assisted rapid maxillary expansion with lateral osteotomy. *Eur J Orthod.* 2004;26:391-5.

Betts N, Vanarsdall RL, Barber KH, et al. Diagnosis and treatment of transverse maxillary deficiency. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg.* 1995;10:75-96.

Aloise AC, Pereira MD, Hino CT, Gagnani Filho A, Ferreira LD. Stability of the Transverse Dimension of the Maxilla After Surgically Assisted Rapid Expansion. *J Craniofac Surg.* 2007;18:860-5.

Piccini A, Giorgetti R, Fiorelli G. Stenosi respiratoria nasale ed ipoplasia mascellare. Modificazioni dopo trattamento ortodôntico com espasione rápida palatale. *Acta Otorhinol Ital.* 1989;9:375-80.

Corey JP, Houser SM, Ng, BA. Nasal congestion: a review of its etiology, evaluation, and treatment. *Ear Nose Throat J.* 2000;79:690-8.

Silverstein K, Quinn P. Surgically-assisted rapid palatal expansion for management of transverse maxillary deficiency. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997;55:725-7.

Koudstaal MJ, Poort LJ, van der Wall KGB, Wolvius EB, Prahl-Andersen B, Schulten AJM. Surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME): a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005;34:709-14.

Hamed Sangsari A, Sadr-Eshkevari P, Al-Dam A, Friedrich RE, Freymiller E, Rashad A. Surgically Assisted Rapid Palatamaxillary Expansion With or Without Pterygomaxillary Disjunction: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016;74(2):338-48.

Haralambidis A, Ari-Demirkaya A, Acar A, Kuçukkeles N, Ates M, Ozkava S. Morphologic changes of the nasal cavity induced by rapid maxillary expansion: A study on 3-dimensional computed tomography models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009;136:815-21.

Ferraro-Bezerra M, Tavares RN, de Medeiros JR, Nogueira AS, Avelar RL, Studart Soares EC. Effects of Pterygomaxillary Separation on Skeletal and Dental Changes After Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion: A Single-Center, Double-Blind, Randomized Clinical Trial. *J Oral Maxillofac Surg.* 2018;76(4):844-53.

Nada RM, van Loon B, Schol JGJH, Maal TJJ, de Koning MJ, Mostafa YA, Kuijpers-Jagtman AM. Volumetric changes of the nose and nasal airway 2 years after tooth borne and bone-borne surgically assisted rapid maxillary expansion. *Eur J Oral Sci.* 2013;121:450–6.

Medeiros JR de, Ferraro Bezerra M, Gurgel Costa FW, Pinheiro Bezerra T, de Araujo Alencar CR, Studart Soares EC. Does pterygomaxillary disjunction in surgically assisted rapid maxillary expansion influence upper airway volume? A prospective study using Dolphin Imaging 3D. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017;46(9):1094-101.

Schwarz GM, Thrash WJ, Byrd DL, Jacobs JD. Tomographic assessment of nasal septal changes following surgical-orthodontic rapid maxillary expansion. *Am J Orthod.* 1985;87(1):39-45.

Sygouros A, Motro M, Ugurlu F, Acara A. Surgically assisted rapid maxillary expansion: Cone-beam computed tomography evaluation of different surgical techniques and their effects on the maxillary dentoskeletal complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;146:748-57.

Zandi M, Miresmaeili A, Heidari A, Lamei A. The necessity of pterygomaxillary

disjunction in surgically assisted rapid maxillary expansion: a short-term, double-blind, historical controlled clinical trial. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016;44(9):1181-6.

ANEXOS

ANEXO 1 – REGIMENTO INTERNO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE FARMÁCIA, ODONTOLOGIA E ENFERMAGEM

CAPÍTULO VI

DOS EXAMES E DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO E TESE

Art. 45 - O Exame Geral de Qualificação de que trata o *Artigo 50 das Normas para os Cursos de Pós-Graduação da UFC* deverá ser realizado perante uma comissão julgadora composta de no mínimo 03 (três) membros efetivos e um suplente, tendo o orientador como seu presidente.

§1º - O Exame Geral de Qualificação deverá ser realizado antes da matrícula na atividade acadêmica dissertação ou tese e será composto por duas fases. A primeira constará da defesa do projeto de pesquisa, a qual deverá ser realizada até seis meses após o ingresso no curso (nível Mestrado) ou até 12 meses (nível Doutorado). A segunda fase constará da defesa da pesquisa (uma pré-defesa) e deverá ser realizada até 45 dias antes da defesa da dissertação ou da tese.

§2º - As duas fases do Exame Geral de Qualificação constarão de sessão pública com: (1) aula expositiva com duração de 30 a 40 minutos; (2) arguição pelos membros da banca avaliadora com duração de 20 minutos para cada componente desta, bem como 20 minutos destinados às respostas do aluno para cada avaliador.

§3º - As bancas das duas fases do Exame Geral de Qualificação serão compostas por 2 (dois) avaliadores e pelo orientador.

§4º - No caso de não cumprimento do prazo estipulado no §1º, o orientador deverá encaminhar à coordenação do PPGO, antes de seu vencimento e ouvido o aluno, solicitação de ampliação do prazo, mediante justificativa e descrição da etapa de desenvolvimento do projeto.

§5º - O aluno que não obtiver aprovação no Exame Geral de Qualificação terá direito à nova oportunidade, com data a ser definida pela Coordenação do PPGO.

§6º - O aluno só poderá defender a dissertação ou tese após aprovação no Exame Geral de Qualificação de que trata este artigo.

Art. 46 – As dissertações e as teses apresentadas ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Ceará poderão ser produzidas em formato alternativo ou tradicional. O formato alternativo estabelece: a critério do orientador e com a aprovação da Coordenação do Programa, que os capítulos poderão conter cópias de artigos e/ou relatórios de patentes de autoria ou coautoria do candidato, publicados ou submetidos para publicação em revistas científicas, escritos no idioma exigido pelo veículo de divulgação.

§1º - O orientador e o candidato deverão verificar junto às editoras a possibilidade de inclusão dos artigos na dissertação ou tese, em atendimento à legislação que rege o direito autoral, obtendo, se necessária, a competente autorização, deverão assinar declaração de que não estão infringindo o direito autoral transferido à editora.

§2º - A dissertação e a tese em formatos tradicionais ou formatos alternativos deverão seguir as normas preconizadas pelo Guia para Normalização de Trabalhos Acadêmicos da Biblioteca Universitária disponível no sítio <http://www.biblioteca.ufc.br>. As partes específicas do formato alternativo deverão ser feitas em concordância com o *Manual de Normalização para Defesa de dissertação de Mestrado e tese de Doutorado no formato Alternativo do PPGO*, disponível no sítio <http://www.pppo.ufc.br>.

§3º - As dissertações defendidas no formato alternativo deverão constar de, no mínimo, 01(um) capítulo, enquanto que as teses no mesmo formato deverão constar de, no mínimo, 02 (dois) capítulos.

§4º - Admite-se que a dissertação ou a tese sejam escritas e/ou defendidas em língua estrangeira seguindo as diretrizes definidas no regimento interno do Programa;

ANEXO 2 – DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE DIREITO AUTORAL**DECLARAÇÃO**

As cópias de artigos de minha autoria, já publicados ou submetidos para publicação em revistas científicas sujeitas a arbitragem, que constam da minha Dissertação de Doutorado, intitulada: “EFEITOS DA EXPANSÃO RÁPIDA DE MAXILA ASSISTIDA CIRURGICAMENTE NA CAVIDADE NASAL: REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA E ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO ATRAVÉS DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO”, não infringem os dispositivos da Lei Nº 9.610/98, nem o direito autoral de qualquer editora.

Fortaleza, 10 de outubro de 2020.

José Rômulo de Medeiros
Autor RG n.º 94014024126 SSP-CE

Eduardo Costa Studart Soares
Orientador RG n.º 2002010465577 SSP-CE

ANEXO 3 – NORMAS DE SUBMISSÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO À *JOURNAL OF ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY*.

Guide for Authors

[Aims and scope](#)

Notice to Contributors

The *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery (JOMS)* publishes articles reflecting a wide range of ideas, results, and techniques, provided they are original, contribute new information, and meet the journal's standards of scientific thought, rational procedure, and literary presentation.

The *JOMS* uses Editorial Manager, an online, electronic submission system. The Web site, <http://ees.elsevier.com/joms>, guides authors through the submission process. Authors must specify the article type (full length article, case report, etc.) and select from a set of classifications provided online.

Case reports. Routine case reports add little to our knowledge, but may be published if the report: 1) contains new information; for example, new disease process, diagnostic technique or maneuver, treatment, or operative approach; or 2) contains information that needs to be reinforced periodically; or 3) includes a comprehensive review on a topic requiring an updated review; or 4) is of an extremely unusual case.

Submissions to Perspective Section: Perspective articles represent succinct opinion pieces, survey results and other shorter contributions that address various topics of relevance to oral-maxillofacial surgeons. These topics may include, for example, public policy, patient safety, education, health care or surgical trends, government actions, and commentaries on other subjects. Articles in this section are limited to no more than 1400 words, no more than 3 figures or tables, and no more than 5 references. Articles accepted for publication do not necessarily represent the views of the AAOMS or the editorial staff.

Correspondence. Authors may send queries concerning the submission process, manuscript status, or journal procedures to the Editorial Office at joms@aaoms.org. All correspondence, including the Editor's decision and request for revisions, will be via e-mail.

Letters to the Editor may be directed to the Editor-in-Chief:

Dr James R. Hupp, Professor of Oral-Maxillofacial Surgery East Carolina University School of Dental Medicine and must be submitted via the EES system to be considered (<http://ees.elsevier.com/joms>).

Letters to the Editor should be in reference to a specific article or editorial that has been published by the *JOMS* on which you would like to comment; letters must be under 500 words (body of the letter, not including the references). One figure may accompany the letter if it is essential to understanding the subject. Please limit the number of references to fewer than 5.

Letters must be submitted within 8 weeks of the article's print publication or for online-only articles, within 8 weeks of the date they first appeared online.

Original articles are considered and accepted for publication on the condition that they have not been published in another journal or are not currently submitted or accepted for publication elsewhere. The Editor reserves the right to edit manuscripts to fit the space available and to ensure conciseness, clarity, and stylistic consistency.

Contributors to the *JOMS* must refer to the **Consort statement on clinical research design**: www.consort-statement.org and are expected to comply with its recommendations when reporting on a randomized clinical trial. When reporting observational studies, e.g. cohort or case-series, case-control, or cross-sectional studies the editors recommend that authors refer to the STROBE guidelines (<http://www.strobe-statement.org/>).

The *JOMS* requires compliance with the **World Medical Association Declaration of Helsinki** on medical research protocols and ethics. The *JOMS* requires **institutional review board (IRB)** approval of the study protocol of **all** prospective studies; retrospective studies and chart reviews may be granted exemption by an IRB by the author's institution or must be approved in accord with local IRB standards. The *JOMS* requires that a statement of such approval or exemption be provided in the Methods section of manuscripts.

The Journal of Oral and Maxillofacial Surgery strongly encourages all interventional clinical trials be registered in a public trials registry that is in conformity with the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). It is valuable to researchers hoping to eventually publish the results of their clinical trial to register their project at its inception since many major publications now require such registration in order for articles based on the investigation to be considered for acceptance. The Journal of Oral and Maxillofacial Surgery is considering implementing such a requirement. Registering a trial is easy, is free of charge, and helps improve scientific transparency among researchers, as well as for readers evaluating the results of clinical trials in peer-reviewed publications.

Trials can be registered in <http://www.clinicaltrials.gov/> or in one of the registries meeting the ICMJE criteria that can be found listed at <http://www.who.int/ictrp/network/primary/en/index.html>

For example:

- 1) "This study was approved by the ___ Hospital IRB and all participants signed an informed consent agreement"; or
- 2) "This study followed the Declaration of Helsinki on medical protocol and ethics and the regional Ethical Review Board of ___ approved the study"; or
- 3) "Due to the retrospective nature of this study, it was granted an exemption in writing by the University of ___ IRB."

For authors in private practice, commercial or independent IRBs exist whose services should be sought; private practice does not exempt one from the responsibility to seek ethical approval of study protocols prospectively.

For studies featuring animal subjects, the *JOMS* requires confirmation that the research was approved by the appropriate animal care and use committee(s), and this information must be stated in the Methods section of the manuscript.

Declaration of Helsinki: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>

Preparation of manuscripts. Submission of an article is the author's assurance that the article has not been accepted or published and is not under consideration by another publication.

Correct preparation of the manuscript by the author will expedite the reviewing and publication procedures. Authors who are not fluent in American English are strongly advised to seek help in the preparation of their manuscripts, in order to enhance the review process, improve the chance of acceptance, and greatly reduce the time until publication if the article is accepted.

Articles, including all tables, must be formatted in a recent version of Microsoft Word; the manuscript and references must be double-spaced. The use of appropriate subheadings throughout the body of the text (Abstract, Introduction, Methods, Results, and Discussion sections) is required. For ideas and suggestions to aid preparation of clinical research papers, consider this reference: Dodson TB. A guide for preparing a patient-oriented research manuscript. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 104:307, 2007.

Abstracts are required for full-length and review articles. Abstracts should be submitted in the following format and must be limited to 250 words:

Purpose: One sentence background (if necessary) and one sentence purpose stated as a declarative sentence or as a research question:

The investigators hypothesized [insert hypothesis statement].

Given the audience, commonly a background sentence is not necessary as it will be evident from the study purpose or research questions.

Methods: This can be as short as 5 or 6 declarative sentences:

The investigators implemented a [insert type of study design]. The sample was composed of [describe eligible sample]. The predictor variable was... The outcome variable was... Other study variables were... Descriptive and bivariate statistics were computed and the *P* value was set at .05.

Results: This section can be as short as 2 sentences: The sample was composed of [insert sample size and a few representative descriptive statistics such as age and sex and any key differences between the study groups]. There was a statistically significant association between [insert the predictor and outcome variables and report the key statistics with *P* values and appropriate confidence intervals] after adjusting for [list other variables].

Conclusion: Example:

The results of this study suggest [insert key conclusion(s)]. Future studies will focus on [insert future research plans as indicated].

Two examples of abstracts follow:

Abstract Example 1--(Hypothesis driven patient-oriented research)-

After Dentoalveolar Surgery, Most Patients Are Satisfied With Telephone Follow-Up

Srinivas M. Susarla, DMD, MD, MPH, Rachel Black, Thomas B. Dodson, DMD, MPH

Purpose

To estimate patient satisfaction with telephone follow-up and compare the frequencies of postoperative complications between patients undergoing telephone and those undergoing clinical follow-up after ambulatory office-based dentoalveolar procedures.

Materials and Methods

Using a retrospective study design, the investigators enrolled a cohort of subjects who had had at least 1 tooth extracted during a 2-year period. The primary study variable was subject self-report of satisfaction with the telephone follow-up. For additional analyses, the predictor variable was follow-up type grouped as telephone versus clinical. The outcome variable was postoperative complications. To measure the relationships between the follow-up type and postoperative complications, bivariate and multiple logistic regression statistics were computed. $P < .05$ was considered significant.

Results

The sample was composed of 364 subjects, of whom 155 (42.6%) had received telephone follow-up. The sample's mean age was 28.6 ± 11.7 years, included 220 females (60.4%), and had had an average of 3.4 ± 2.1 teeth removed. The self-reported patient satisfaction rate with telephone follow-up was 95.9%. The overall complication frequency was 19.2%, with telephone follow-up subjects having a lower complication frequency (12.9%) than the clinical follow-up subjects (23.4%) ($P < .01$). After adjusting for differences between the 2 samples, no significant difference was found in the complication frequencies according to the method of follow-up ($P = .7$).

Conclusion

Patient satisfaction with telephone follow-up was high. The subjects scheduled for telephone follow-up had a complication rate that was similar to that of the clinical follow-up subjects.

Abstract Example 2--(Literature Review)

Do Perioperative Antibiotics Decrease Implant Failure?

Basel Sharaf, DDS, MD, Maher Jandali-Rifai, DMD, Srinivas M. Susarla, DMD, MD, MPH, Thomas B. Dodson, DMD, MPH

Purpose

To execute an evidence-based review answering the following question: "Among patients receiving dental implants, do those who receive perioperative antibiotic therapy, compared with those who do not, have a decreased likelihood of implant failure?"

Materials and Methods

We performed a literature review. The primary predictor variable was an antibiotic regimen, which was grouped into 3 categories: a single preoperative dose, a single preoperative dose and multiday postoperative therapy, and no antibiotic therapy. The primary and secondary outcome variables were implant failure and postoperative infection, respectively.

Results

Eight studies meeting the inclusion criteria were reviewed. Two studies assessed the effect of

a single preoperative antibiotic dose and reported a reduction in implant failure by 1.3% to 2% compared with no antibiotics use. Two studies compared the effect of pre- and postoperative antibiotics and no antibiotic use and found a 4.2% decrease to 1.1% increase in the failure rates when antibiotics were used. Four studies considered the effect of different antibiotic regimens. Only 2 studies found a statistically significant reduction in implant failure (2.5% to 5.4%) when a single preoperative antibiotic dose was used in conjunction with multiday treatment, compared with postoperative multiday treatment only.

Conclusion

A single dose of preoperative antibiotic therapy may slightly decrease the failure rate of dental implants. However, the current data do not support the routine use of postoperative antibiotics, which can be tailored by the clinician to the patient's specific needs.

A **Title Page** must be included with each article that lists the title; the authors' names, degrees and affiliations, and complete mailing address and telephone number, fax number and e-mail address for the corresponding author. Titles of articles should be descriptive and concise.

Authors listed on the title page must have made substantive intellectual contributions to the manuscript and be prepared to accept responsibility for the manuscript. No more than 4 authors may be listed for case reports, brief communications or technical reports; and no more than 6 authors may be listed for full-length or review articles. If a greater number of authors are listed, a detailed description of each author's substantive contribution must be provided in the article's cover letter. Generally, editing a manuscript or permitting access to patients or their records will not be considered substantive intellectual contributions to qualify as a co-author.

References. (type with double spacing). References must be cited in numerical order in the text. Bibliographies and reading lists may not be submitted. For journal references, give the author's name, article title, journal name as abbreviated in Index Medicus, volume, pagination, and year, for example:

Susarla SM, Abramson ZR, Dodson TB: Cephalometric measurement of upper airway length correlates with the presence and severity of obstructive sleep apnea. *J Oral Maxillofac Surg* 68:2846, 2010

For books, give the author's name, book title, location and name of publisher, and year of publication (exact page numbers are required for direct quotations), for example:

Abrahams OH, Boon JM, Sprat JD: *McMinn's Clinical Atlas of Human Anatomy*. Philadelphia, PA, Mosby, 2008, pp12, 16, 29

Figures/Illustrations. Color art and color photography submissions are strongly encouraged. Figures must be submitted electronically as separate files (not embedded in the manuscript file).

Use arrows or other indicators to point out key findings in images or photomicrographs. Images must be high-resolution digital illustrations (EPS or TIFF files): line artwork = minimum of 1,000 dpi; halftone artwork (photographic/continuous tone) = minimum of 300 dpi; combination artwork (line/tone) = minimum of 500 dpi; recommended dimensional size is a minimum of 5 x 7 inches. PowerPoint or other presentation software are not of sufficient quality for publication.

Authors may contact Elsevier for more information or should download a copy of the Specifications for Supplying Digital Artwork from <http://www.elsevier.com/artwork>. This provides detailed information on file formats, artwork guidelines, and color.

Informed Consent and Patient Details Figures must be numbered and cited in the text in order, and all patient-identifying information must be removed or masked. Signed patient releases must accompany manuscripts in which there are photos of identifiable patients. Formal consents are not required for the use of entirely anonymized images from which the individual cannot be identified - for example, x-rays, ultrasound images, pathology slides or laparoscopic images - provided that these do not contain any identifying marks and are not accompanied by text that might identify the individual concerned. If consent has not been obtained, it is generally not sufficient to anonymize a photograph simply by using eye bars or blurring the face of the individual concerned. Release forms can be downloaded [here](#).

Legends. All figures require a legend. For photomicrographs, magnification and stain must be specified. Please use arrows or some other indicator to point out the key findings in the figures. A list of figure legends must appear after the References and Tables, in Microsoft Word.

Tables. Each table in the manuscript should stand alone and be interpreted without referencing the text of the manuscript. As such, tables must be logically organized and supplement the article. Where possible, consider summarizing the information as text in the manuscript rather than using a table. Tables should include descriptive titles. Tables must be numbered consecutively and cited in the text in order. Title and footnotes must be on the same page with the table. Use of footnotes is encouraged to explain abbreviations and symbols used in the table. Do not draw vertical rules in tables. Tables must follow the references in the manuscript document and be in Microsoft Word.

Statistical Guidelines: For reporting outcomes for clinical trials or observational studies, p-values (significance tests) should include confidence intervals when reporting estimated effect sizes, measures of association, or other parameters of interest. The confidence intervals should be adjusted to match any adjustment made to significance levels in the corresponding test.

Video and Computer Graphics. Authors are encouraged to submit videos and computer-generated graphics; eg, a slide presentation with or without animation and sound. Authors who wish to supply such material should notify the editors in the Cover Letter and in the Author Comments of the online submission. Although the publisher will not edit any video or computer graphic, editors and reviewers may suggest changes. All patient-identifying information must be removed or masked.

The maximum length of a video or computer graphic is 8 minutes. Longer submissions may be divided into smaller clips, each of which should be identified at the beginning of the section (eg Video Clip 1, graphic 10). A concise legend for each videoclip or computer graphic presentation must be included with the manuscript. Videos are to be submitted in MPEG-1 or MPEG-2 (*.mpg) or QuickTime (*.mov) format. More detailed instruction can be found at <http://www.elsevier.com/artwork>.

AAOMS Disclosure Statement Regarding Dual Commitment The JOMS requires that a completed **AAOMS disclosure statement** signed by ALL authors be submitted with the article. Disclosure Form may be downloaded [here](#). **AudioSlides** The journal encourages authors to create an AudioSlides presentation with their published article. AudioSlides are brief, webinar-style presentations that are shown next to the online article on ScienceDirect.

This gives authors the opportunity to summarize their research in their own words and to help readers understand what the paper is about. More information and examples are available at <http://www.elsevier.com/audioslides>. Authors of this journal will automatically receive an invitation e-mail to create an AudioSlides presentation after acceptance of their paper.

Acknowledgments. Only persons who have made significant contributions to an article may be acknowledged.

Permissions and Waivers. Formal consents are not required for the use of entirely anonymized images from which the individual cannot be identified - for example, x-rays, ultrasound images, pathology slides or laparoscopic images - provided that these do not contain any identifying marks and are not accompanied by text that might identify the individual concerned. If consent has not been obtained, it is generally not sufficient to anonymize a photograph simply by using eye bars or blurring the face of the individual concerned. The policy on patient consent can be found here:

<https://www.elsevier.com/about/company-information/policies/patient-consent> It is the responsibility of the author to ensure that the form of written consent complies with each requirement of all applicable Data Protection and Privacy Laws. Waivers (Signed Patient Release Forms) must be obtained for full-face photographs. Please click [here](#) for waiver forms.

The following statements MUST be included in the Cover Letter:

"In consideration of the *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* taking action in reviewing and editing my (our) submission, the author(s) undersigned hereby transfer(s), assign(s), or otherwise convey(s) all copyright ownership to the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons in the event that such work is published in the JOURNAL OF ORAL AND MAXILLOFACIAL SURGERY. The undersigned author(s) understands that if the manuscript is accepted, the Editors reserve the right to determine whether it will be published in the print edition or solely in the Internet edition of the Journal. Articles accepted for publication are subject to editorial revision."

Permission of original author and publisher must be obtained for direct use of material (text, photos, drawings) under copyright that is not your own. (Up to 100 words of prose material usually may be quoted without obtaining permission, provided the material quoted is not the essence of the complete work.) **Authors are responsible for applying for permission for both print and electronic rights for all borrowed materials and are responsible for paying any fees related to the applications of these permissions.**

Financial Interests. As specified in the [AAOMS disclosure statement](#) regarding duality of interest, any commercial associations that might create a conflict of interest in connection with a submitted manuscript must be disclosed. All sources of external funds supporting the work and all corporate affiliations of the authors must be indicated in a footnote, if the manuscript is accepted.

AAOMS Disclosure Statement Regarding Dual Commitment. The *JOMS* requires that a completed [AAOMS disclosure statement](#) signed by ALL authors be submitted with the article.

Checklist for authors:

- Cover letter (including copyright statements, disclosures).
- Title page (including authors' information).
- Manuscript (including abstract, article, references, tables and figures legends---all in Microsoft Word format).
- Statement of IRB in the Methods and Materials section.
- Figures (individually submitted as separate files).
- [AAOMS Disclosure Statement](#) Figures (individually submitted as separate files).
- [Patient release forms for photographs](#). *Updated September 2020*

ANEXO 4 – NORMAS DE SUBMISSÃO DE ARTIGO CIENTÍFICO À *AMERICAN JOURNAL OF ORTHODONTICS AND DENTOFACIAL ORTHOPEDICS*

General Information

The *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* publishes original research, reviews, case reports, clinical material, and other material related to orthodontics and dentofacial orthopedics.

Submitted manuscripts must be original, written in English, and not published or under consideration elsewhere. Manuscripts will be reviewed by the editor and consultants and are subject to editorial revision. Authors should follow the guidelines below.

Statements and opinions expressed in the articles and communications herein are those of the author(s) and not necessarily those of the editor(s) or publisher, and the editor(s) and publisher disclaim any responsibility or liability for such material. Neither the editor(s) nor the publisher guarantees, warrants, or endorses any product or service advertised in this publication; neither do they guarantee any claim made by the manufacturer of any product or service. Each reader must determine whether to act on the information in this publication, and neither the Journal nor its sponsoring organizations shall be liable for any injury due to the publication of erroneous information.

Electronic manuscript submission and review

The American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics uses the *Elsevier Editorial System (EES)*, an online manuscript submission and review system.

To submit or review an article, please go to the AJO-DO EES website:
<http://ees.elsevier.com/ajodo>.

Rolf G. Behrents, Editor-in-Chief
E-mail: behrents@gmail.com

Send other correspondence to:
Chris Burke, Managing Editor
American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics
University of Washington
Department of Orthodontics, D-569
HSC Box 357446
Seattle, WA 98195-7446
Telephone (206) 221-5413
E-mail: ckburke@aol.com



Before You Begin

Ethics in publishing

Please see our information pages on [Ethics in publishing](#) and [Ethical guidelines for journal publication](#).

Studies in humans and animals

If the work involves the use of human subjects, the author should ensure that the work described has been carried out in accordance with [The Code of Ethics of the World Medical Association](#) (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans. The manuscript should be in line with the [Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals](#) and aim for the inclusion of representative human populations (sex, age and ethnicity) as per those recommendations. The terms [sex and gender](#) should be used correctly.

Authors should include a statement in the manuscript that informed consent was obtained for experimentation with human subjects. The privacy rights of human subjects must always be observed.

All animal experiments should comply with the [ARRIVE guidelines](#) and should be carried out in accordance with the U.K. Animals (Scientific Procedures) Act, 1986 and associated guidelines, [EU Directive 2010/63/EU for animal experiments](#), or the National Institutes of Health guide for the care and use of Laboratory animals (NIH Publications No. 8023, revised 1978) and the authors should clearly indicate in the manuscript that such guidelines have been followed. The sex of animals must be indicated, and where appropriate, the influence (or association) of sex on the results of the study.

Conflict of interest

Each author should complete and submit a copy of the International Committee of Medical Journal Editors Form for the Disclosure of Conflicts of Interest, available at <http://www.icmje.org/conflicts-of-interest/>.

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see '[Multiple, redundant or concurrent publication](#)' for more information), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service [Crossref Similarity Check](#).

Use of inclusive language

Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to differences, and promotes equal opportunities. Articles should make no assumptions about the beliefs or commitments of any reader, should contain nothing which might imply that one individual is superior to another on the grounds of race, sex, culture or any other characteristic, and should use inclusive language throughout. Authors should ensure that writing is free from bias, for instance by using 'he or she', 'his/her' instead of 'he' or 'his', and by making use of job titles that are free of stereotyping (e.g. 'chairperson' instead of 'chairman')

and 'flight attendant' instead of 'stewardess').

Contributors

Each author is required to declare his or her individual contribution to the article: all authors must have materially participated in the research and/or article preparation, so roles for all authors should be described. The statement that all authors have approved the final article should be true and included in the disclosure.

Changes to authorship

Authors are expected to consider carefully the list and order of authors **before** submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the authorship list should be made only **before** the manuscript has been accepted and only if approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the following from the **corresponding author**: (a) the reason for the change in author list and (b) written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition, removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes confirmation from the author being added or removed.

Only in exceptional circumstances will the Editor consider the addition, deletion or rearrangement of authors **after** the manuscript has been accepted. While the Editor considers the request, publication of the manuscript will be suspended. If the manuscript has already been published in an online issue, any requests approved by the Editor will result in a corrigendum.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (see [more information](#) on this). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement.

Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. [Permission](#) of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has [preprinted forms](#) for use by authors in these cases.

For gold open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete an 'Exclusive License Agreement' ([more information](#)). Permitted third party reuse of gold open access articles is determined by the author's choice of [user license](#).

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. [More information](#).

Elsevier supports responsible sharing

Find out how you can [share your research](#) published in Elsevier journals.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Funding body agreements and policies

Elsevier has established a number of agreements with funding bodies which allow authors to comply with their funder's open access policies. Some funding bodies will reimburse the author for the gold open access publication fee. Details of [existing agreements](#) are available online.

Open access

The American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics offers authors a choice in publishing their research:

Traditional Access

- Articles are available at no additional cost to subscribers through individual or library subscriptions. Users in some developing countries and patient groups can access articles through our universal access programs.
- Other users can access articles on a pay-per-view basis.
- No publication fees are charged for traditional publication.

Open access

- Open access articles are available to subscribers and nonsubscribers, and to the wider public with permitted reuse.
- For open access articles, permitted third party (re)use is defined by the following Creative Commons user licenses.
- The open access publication fee for this journal is \$3000, excluding taxes. Learn more about Elsevier's pricing policy: <https://www.elsevier.com/openaccesspricing>.

Green open access

Authors can share their research in a variety of different ways and Elsevier has a number of green open access options available. We recommend authors see our green open access page for further information. Authors can also self-archive their manuscripts immediately and enable public access from their institution's repository after an embargo period. This is the version that has been accepted for publication and which typically includes author-incorporated changes suggested during submission, peer review and in editor-author communications.

Regardless of how you choose to publish your article, the journal will apply the same peer review criteria and acceptance standards.

Green open access embargo period

For subscription articles, an appropriate amount of time is needed for journals to deliver value to subscribing customers before an article becomes freely available to the public. This is the embargo period and it begins from the date the article is formally published online in its final and fully citable form. Find out more.

This journal has an embargo period of 12 months.

Language (usage and editing services)

Please write your text in good English (American or British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors and to conform to correct scientific English may wish to use the [English Language Editing service](#) available from Elsevier's WebShop.

Informed consent and patient details

Studies on patients or volunteers require ethics committee approval and informed consent, which should be documented in the paper. Appropriate consents, permissions and releases must be obtained where an author wishes to include case details or other personal information or images of patients and any other individuals in an Elsevier publication. Written consents must be retained by the author but copies should not be provided to the journal. Only if specifically requested by the journal in exceptional circumstances (for example if a legal issue arises) the author must provide copies of the consents or evidence that such consents have been obtained. For more information, please review the [Elsevier Policy on the Use of Images or Personal Information of Patients or other Individuals](#). Unless you have written permission from the patient (or, where applicable, the next of kin), the personal details of any patient included in any part of the article and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Blinding

The *AJO-DO* uses a blind review process; the identity of the author and the location of the research are concealed from the reviewers, and the identities of the reviewers are concealed from the author. The following submission items are sent to reviewers during the review process and should not contain any identifying information.

Manuscript * Figures * Tables * Other Material

The title page, which should contain complete author information, is not sent to reviewers. In

the manuscript, please pay special attention to Material and Methods and Acknowledgments sections; wherever author is mentioned, use the "hidden" format in Word to conceal it, or move it to the title page.

Guidelines for Original Articles

Submit Original Articles via EES: <http://ees.elsevier.com/ajodo>.

Before you begin, please review the guidelines below. To view a 7-minute video explaining how to prepare your article for submission, go to [Video on Manuscript Preparation](#).

1. *Title Page*. Put all information pertaining to the authors in a separate document. Include the title of the article, full name(s) of the author(s), academic degrees, and institutional affiliations and positions; identify the corresponding author and include an address, telephone and fax numbers, and an e-mail address. This information will not be available to the reviewers.

2. *Abstract*. Structured abstracts of 250 words or less are preferred. A structured abstract contains the following sections: Introduction, describing the problem; Methods, describing how the study was performed; Results, describing the primary results; and Conclusions, reporting what the authors conclude from the findings and any clinical implications.

3. *Manuscript*. The manuscript proper should be organized in the following sections: Introduction and literature review, Material and Methods, Results, Discussion, Conclusions, References, and figure captions. Express measurements in metric units, whenever practical. Refer to teeth by their full name or their FDI tooth number. For style questions, refer to the *AMA Manual of Style, 10th edition*. Cite references selectively, and number them in the order cited. Make sure that all references have been mentioned in the text. Follow the format for references in "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (Ann Intern Med 1997;126:36-47); <http://www.icmje.org>. Include the list of references with the manuscript proper. Submit figures and tables separately (see below); do not embed figures in the word processing document.

4. *Figures*. Digital images should be in TIF or EPS format, CMYK or grayscale, at least 5 inches wide and at least 300 pixels per inch (118 pixels per cm). Do not embed images in a word processing program. If published, images could be reduced to 1 column width (about 3 inches), so authors should ensure that figures will remain legible at that scale. For best results, avoid screening, shading, and colored backgrounds; use the simplest patterns available to indicate differences in charts. If a figure has been previously published, the legend (included in the manuscript proper) must give full credit to the original source, and written permission from the original publisher must be included. Be sure you have mentioned each figure, in order, in the text.

5. *Tables*. Tables should be self-explanatory and should supplement, not duplicate, the text. Number them with Roman numerals, in the order they are mentioned in the text. Provide a brief title for each. If a table has been previously published, include a footnote in the table giving full credit to the original source and include written permission for its use from the copyright holder. Submit tables as text-based files (Word is preferred, Excel is accepted) and not as graphic elements. Do not use colors, shading, boldface, or italic in tables. Do not submit tables as parts A and B; divide into 2 separate tables. Do not "protect" tables by making them "read-only." The table title should be put above the table and not as a cell in the

table. Similarly, table footnotes should be under the table, not table cells.

6. *Model release and permission forms.* Photographs of identifiable persons must be accompanied by a release signed by the person or both living parents or the guardian of minors. Illustrations or tables that have appeared in copyrighted material must be accompanied by written permission for their use from the copyright owner and original author, and the legend must properly credit the source. Permission also must be obtained to use modified tables or figures.

7. *Copyright release.* In accordance with the Copyright Act of 1976, which became effective February 1, 1978, all manuscripts must be accompanied by the following written statement, signed by all authors: *"The undersigned author(s) transfers all copyright ownership of the manuscript [insert title of article here] to the American Association of Orthodontists in the event the work is published. The undersigned author(s) warrants that the article is original, does not infringe upon any copyright or other proprietary right of any third party, is not under consideration by another journal, has not been previously published, and includes any product that may derive from the published journal, whether print or electronic media. I (we) sign for and accept responsibility for releasing this material."* Scan the printed [copyright release](#) and submit it via EES.

8. *Use the International Committee of Medical Journal Editors Form for the Disclosure of Conflict of Interest (ICMJE Conflict of Interest Form).* If the manuscript is accepted, the disclosed information will be published with the article. The usual and customary listing of sources of support and institutional affiliations on the title page is proper and does not imply a conflict of interest. Guest editorials, Letters, and Review articles may be rejected if a conflict of interest exists.

9. *Institutional Review Board approval.* For those articles that report on the results of experiments of treatments where patients or animals have been used as the sample, Institutional Review Board (IRB) approval is mandatory. No experimental studies will be sent out for review without an IRB approval accompanying the manuscript submission.

Guidelines for Systematic Reviews

Systematic Reviews and Meta-Analyses must be prepared according to contemporary [PRISMA](#) (Preferred Reporting for Systematic Reviews and Meta-Analyses) standards. The *AJO-DO* will screen submissions for compliance before beginning the review process. To help authors understand and apply the standards, we have prepared a separate [Guidelines for AJO-DO Systematic Reviews and Meta-Analyses](#). This guide includes links to a [Model Orthodontic Systematic Review](#) and an accompanying [Explanation and Elaboration](#) document.

These guidelines are supplemental to the [Guidelines for Original Articles](#), which describe how to meet general submission requirements, such as figure formats, reference style, required releases, and blinding.

Systematic Review and Meta-Analysis Guide for Authors

You can access a link to an annotated example of a [Model Orthodontic Systematic Review](#). Further explanation of reporting practices is given in the accompanying [Explanation and](#)

[Elaboration](#) document. These documents have been prepared in accordance with PRISMA guidelines and the "PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies that Evaluate Health Care Interventions: Explanations and Elaboration" (<http://www.plosmedicine.org/article/info:doi/10.1371/journal.pmed.1000100>).

However, we have made these guidelines more relevant to orthodontics and have adapted the reporting template to encourage transparent and pertinent reporting by introducing subheadings corresponding to established PRISMA items.

Further information on reporting of systematic reviews can also be obtained in the Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions (<http://www.cochrane-handbook.org>).

Guidelines for Randomized Clinical Trials

Randomized Clinical Trials must meet current CONSORT (Consolidated Standards of Reporting Trials) requirements. The *AJO-DO* will screen submissions for compliance before beginning the review process. To help authors understand and apply the standards, we have prepared a separate document, [Guidelines for AJO-DO Submissions: Randomized Clinical Trials](#). This document contains links to an [Annotated RCT Sample Article](#) and [The CONSORT Statement: Application within and adaptations for orthodontic trials](#).

These guidelines are supplemental to the [Guidelines for Original Articles](#), which describe how to meet general submission requirements, such as figure formats, reference style, required releases, and blinding.

Guidelines for Miscellaneous Submissions

Letters to the Editor and their responses appear in the Readers' Forum section and are encouraged to stimulate healthy discourse between authors and our readers. Letters to the Editor must refer to an article that was published within the previous six (6) months and must be less than 500 words including references. Submit Letters via the EES Web site. Submit a signed copyright release with the letter.

Brief, substantiated commentary on subjects of interest to the orthodontic profession is published occasionally as a Special Article. Submit Guest Editorials and Special Articles via the Web site.

Books and monographs (domestic and foreign) will be reviewed, depending upon their interest and value to subscribers. Send books to Chris Burke, Department of Orthodontics, University of Washington D-569, HSC Box 357446, Seattle, WA 98195-7446. They will not be returned.

Checklist for Authors

____ Title page, including full name, academic degrees, and institutional affiliation and position of each author; brief description of each author's contribution to the submission; and author to whom correspondence and reprint requests are to be sent, including address, business and home phone numbers, fax numbers, and e-mail address

____ Highlights (up to 5 Highlights, written in complete sentences, 85 characters each

- ____ Abstract (structured, 250 words; a graphical abstract is optional)
- ____ Manuscript, including references and figure legends
- ____ Figures, in TIF or EPS format
- ____ Tables
- ____ [Copyright release statement](#), signed by all authors
- ____ [Photographic consent statement\(s\)](#)
- ____ [ICMJE Conflict of interest statement](#) for each author
- ____ Permissions to reproduce previously published material
- ____ Permission to reproduce proprietary images (including screenshots that include a company logo)



Preparation

Double-blind review

This journal uses double-blind review, which means the identities of the authors are concealed from the reviewers, and vice versa. [More information](#) is available on our website. To facilitate this, please include the following separately:

Title page (with author details): This should include the title, authors' names, affiliations, acknowledgements and any Declaration of Interest statement, and a complete address for the corresponding author including an e-mail address.

Blinded manuscript (no author details): The main body of the paper (including the references, figures, tables and any acknowledgements) should not include any identifying information, such as the authors' names or affiliations.

Article structure

Introduction

Provide an adequate background so readers can understand the nature of the problem and its significance. State the objectives of the work. Cite literature selectively, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and Methods

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. If methods have already been published, indicate by a reference citation and describe only the relevant modifications. Include manufacturer information (company name and location) for any commercial product mentioned. Report your power analysis and ethics approval, as appropriate.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

Explain your findings and explore their significance. Compare and contrast your results with other relevant studies. Mention the limitations of your study, and discuss the implications of the findings for future research and for clinical practice. Do not repeat information given in other parts of the manuscript.

Conclusions

Write a short Conclusions section that can stand alone. If possible, refer back to the goals or objectives of the research.

Essential title page information

- **Title.** Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- **Author names and affiliations.** Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. You can add your name between parentheses in your own script behind the English transliteration. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- **Corresponding author.** Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. This responsibility includes answering any future queries about Methodology and Materials. **Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.**
- **Present/permanent address.** If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Abstract

A structured abstract using the headings Introduction, Methods, Results, and Conclusions is required for Original Article, Systematic Review, Randomized Controlled Trial, and Techno Bytes. An unstructured abstract is acceptable for Case Report and Clinician's Corner.

Graphical abstract

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size:

Please provide an image with a minimum of 531×1328 pixels (h \times w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5×13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. You can view [Example Graphical Abstracts](#) on our information site.

Authors can make use of Elsevier's [Illustration Services](#) to ensure the best presentation of their images and in accordance with all technical requirements.

Highlights

Highlights are a short collection of bullet points that convey the core findings of the article. Highlights are optional and should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point). You can view [example Highlights](#) on our information site.

Acknowledgments

Collate acknowledgments in a separate section at the end of the article before the references; do not include them on the title page, as a footnote to the title page, or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (eg, providing help with language or writing assistance, or proofreading the article).

Formatting of funding sources

List funding sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements:

Funding: This work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States Institutes of Peace [grant number aaa].

It is not necessary to include detailed descriptions on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of the institute or organization that provided the funding.

If no funding has been provided for the research, please include the following sentence:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Artwork

Image manipulation

Whilst it is accepted that authors sometimes need to manipulate images for clarity, manipulation for purposes of deception or fraud will be seen as scientific ethical abuse and will be dealt with accordingly. For graphical images, this journal is applying the following policy: no specific feature within an image may be enhanced, obscured, moved, removed, or introduced. Adjustments of brightness, contrast, or color balance are acceptable if and as long as they do not obscure or eliminate any information present in the original. Nonlinear

adjustments (e.g. changes to gamma settings) must be disclosed in the figure legend.

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.

A detailed [guide on electronic artwork](#) is available.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format.

Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below):

EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts.

TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi.

TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi.

TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF) or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) in addition to color reproduction in print. [Further information on the preparation of electronic artwork.](#)

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (**not** on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in table cells.

References

Citation in text

Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the reference list they should follow the standard reference style of the journal and should include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted for publication.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is highly encouraged.

A DOI is guaranteed never to change, so you can use it as a permanent link to any electronic article. An example of a citation using DOI for an article not yet in an issue is: VanDecar J.C., Russo R.M., James D.E., Ambeh W.B., Franke M. (2003). Aseismic continuation of the Lesser Antilles slab beneath northeastern Venezuela. *Journal of Geophysical Research*, <https://doi.org/10.1029/2001JB000884>. Please note the format of such citations should be in the same style as all other references in the paper.

Web references

As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list.

Data references

This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your Reference List. Data references should include the following elements: author name(s), dataset title, data repository, version

(where available), year, and global persistent identifier. Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article.

References in a special issue

Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software

Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support [Citation Style Language styles](#), such as [Mendeley](#). Using citation plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the electronic manuscript. [More information on how to remove field codes from different reference management software](#).

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following link:

<http://open.mendeley.com/use-citation-style/american-journal-of-orthodontics-and-dentofacial-orthopedics>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plug-ins for Microsoft Word or LibreOffice.

Reference style

Text: Indicate references by superscript numbers in the text. The actual authors can be referred to, but the reference number(s) must always be given.

List: Number the references in the list in the order in which they appear in the text.

Examples:

Reference to a journal publication:

1. Van der Geer J, Hanraads JAJ, Lupton RA. The art of writing a scientific article. *Sci Commun* 2010;16351-9.

Reference to a book:

2. Strunk Jr W, White EB. *The elements of style*. 4th ed. New York: Longman; 2000.

Reference to a chapter in an edited book:

3. Mettam GR, Adams LB. How to prepare an electronic version of your article. In: Jones BS, Smith RZ, editors. *Introduction to the electronic age*. New York: E-Publishing Inc; 2009. p. 281-304.

Note shortened form for last page number. e.g., 51-9, and that for more than 6 authors the first 6 should be listed followed by 'et al.' For further details you are referred to 'Uniform Requirements for Manuscripts submitted to Biomedical Journals' (*J Am Med Assoc* 1997;277:927-34) (see also http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

Video

Elsevier accepts video material and animation sequences to support and enhance your scientific research. Authors who have video or animation files that they wish to submit with their article are strongly encouraged to include links to these within the body of the article. This can be done in the same way as a figure or table by referring to the video or animation content and noting in the body text where it should be placed. All submitted files should be properly labeled so that they directly relate to the video file's content. . In order to ensure that your video or animation material is directly usable, please provide the file in one of our recommended file formats with a preferred maximum size of 150 MB per file, 1 GB in total. Video and animation files supplied will be published online in the electronic version of your article in Elsevier Web products, including [ScienceDirect](#). Please supply 'stills' with your files: you can choose any frame from the video or animation or make a separate image. These will be used instead of standard icons and will personalize the link to your video data. For more detailed instructions please visit our [video instruction pages](#). Note: since video and animation cannot be embedded in the print version of the journal, please provide text for both the electronic and the print version for the portions of the article that refer to this content.

Data visualization

Include interactive data visualizations in your publication and let your readers interact and engage more closely with your research. Follow the instructions [here](#) to find out about available data visualization options and how to include them with your article.

Research data

This journal encourages and enables you to share data that supports your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and other useful materials related to the project.

Below are a number of ways in which you can associate data with your article or make a statement about the availability of your data when submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and using research data and other relevant research materials, visit the [research data](#) page.

Data linking

If you have made your research data available in a data repository, you can link your article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data that gives them a better understanding of the research described.

There are different ways to link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your article by providing the relevant information in the submission system. For more information, visit the [database linking page](#).

For [supported data repositories](#) a repository banner will automatically appear next to your

published article on ScienceDirect.

In addition, you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript, using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053; PDB: 1XFN).

Mendeley Data

This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms, protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have the opportunity to upload your relevant datasets directly to *Mendeley Data*. The datasets will be listed and directly accessible to readers next to your published article online.

For more information, visit the [Mendeley Data for journals page](#).

Data statement

To foster transparency, we encourage you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post, you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your published article on ScienceDirect. For more information, visit the [Data Statement page](#).

Submission Checklist

The following list will be useful during the final checking of an article prior to sending it to the journal for review. Please consult this Guide for Authors for further details of any item.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address
- Phone numbers

All necessary files have been uploaded, and contain:

- All figure captions
- All tables (including title, description, footnotes)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell-checked' and 'grammar-checked'
- References are in the correct format for this journal
- All references mentioned in the Reference list are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Web)

For any further information please visit our customer support site at <http://support.elsevier.com>.

Permissions

To use information borrowed or adapted from another source, authors must obtain permission from the copyright holder (usually the publisher). This is necessary even if you are the author of the borrowed material. It is essential to begin the process of obtaining permissions early; a delay may require removing the copyrighted material from the article. Give the source of a borrowed table in a footnote to the table; give the source of a borrowed figure in the legend of the figure. The source must also appear in the list of references. Use exact wording required by the copyright holder. For more information about permission issues, contact permissionshelpdesk@elsevier.com or visit <https://www.elsevier.com/about/policies/author-agreement/obtaining-permission>.

Permission is also required for the following images:

- Photos of a product if the product is identified or can reasonably be identified from the photo
- Logos
- Screenshots that involve copyrighted third-party material, whether a reasonably identifiable user interface or any nonincidental material appearing in the screenshot



After Acceptance

Proofs

One set of page proofs (as PDF files) will be sent by e-mail to the corresponding author (if we do not have an e-mail address then paper proofs will be sent by post) or, a link will be provided in the e-mail so that authors can download the files themselves. Elsevier now provides authors with PDF proofs which can be annotated; for this you will need to [download the free Adobe Reader](#), version 9 (or higher). Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs (also given online). The exact system requirements are given at the [Adobe site](#).

If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return them to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and scan the pages and return via e-mail. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author will, at no cost, receive a customized [Share Link](#) providing 50 days free access to the final published version of the article on [ScienceDirect](#). The Share Link can be used for sharing the article via any communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's [Webshop](#).



Author Inquiries

Visit the [Elsevier Support Center](#) to find the answers you need. Here you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch.

You can also [check the status of your submitted article](#) or find out [when your accepted article will be published](#).

Disponível em: <https://www.ajodo.org/content/authorinfo>