



BAHIANA
ESCOLA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ODONTOLOGIA

ILLA OLIVEIRA BITENCOURT FARIAS

ESTUDO TOMOGRÁFICO DO SEIO MAXILAR

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Salvador - Bahia
2021

ILLA OLIVEIRA BITENCOURT FARIAS

ESTUDO TOMOGRÁFICO DO SEIO MAXILAR

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito para obtenção do título de Mestre em Odontologia. Área de Concentração: Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Atson Carlos de Souza Fernandes

Co-Orientador: Prof. Dr. Maurício de Andrade Barreto

Co-Orientadora: Profa. Dra. Iêda Margarida Crusoé Rocha Rebello

Salvador-Bahia
2021

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas

F224 Farias, Illa Oliveira Bitencourt

Estudo tomográfico do seio maxilar. /Illa oliveira Bitencourt Farias. – 2021.
106f.: 30cm.

Orientador: Prof^o. Dr. Atson Carlos de Souza Fernandes

Co-orientador: Prof^o. Dr. Maurício de Andrade Barreto

Co-orientadora: Prof^a. Dra. Iêda Margarida Crusoé Rocha Rabello

Mestre em Odontologia. Área de concentração: Implantodontia

Inclui bibliografia

1. Tomografia computadorizada de feixe cônico. 2. Seio maxilar. 3. Levantamento do assoalho do seio maxilar. 4. Complicações intraoperatórias. I. Fernandes, Atson Carlos de Souza. II. Estudo tomográfico do seio maxilar.

CDU: 616.314

ILLA OLIVEIRA BITENCOURT FARIAS

“ESTUDO TOMOGRÁFICO DO SEIO MAXILAR. ”

Dissertação apresentada à Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Odontologia.

Salvador, 30 de junho de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Dr. Frederico Sampaio Neves
Doutor em Radiologia Odontológica
Universidade Federal da Bahia, UFBA

Dr. Márcio de Moraes
Doutor em Clínicas Odontológicas.
Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP

Profa. Dra. Alena Ribeiro Alves Peixoto Medrado
Doutora em Patologia Humana
Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, EBMSP

Dedico esse trabalho ao meu Pai Raimundo Farias (*in memoriam*), à minha Mãe Ilvete e à minha Irmã Ive por sempre acreditarem em meu potencial. Eu amo vocês!

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela minha vida e por todas as bênçãos alcançadas até aqui.

À minha família pelo incentivo e apoio. Meu agradecimento especial à Ilvete Bitencourt, minha Mamy's, meu porto seguro, pela paciência, amor, cuidado e dedicação; e à Ive Bitencourt, minha irmã, por tanto amor, pela torcida e parceria mesmo estando do outro lado do mundo. Vocês me deram forças e segurança para concluir mais uma etapa importante em minha vida pessoal e profissional. Gratidão sempre! Eu amo vocês infinitamente!

Aos meus amigos e “amigas-irmãs” que tanto me apoiam, me acolhem e torcem por mim.

Aos amigos de turma Luciana Torres-Homem, Lucas Barreto e Roberta Rodrigues. Obrigada pela convivência e pela união. Tenham certeza de que vocês foram fundamentais nessa jornada e moram em meu coração! Meu agradecimento especial a Beta, minha amiga e parceira de pesquisa, por todas as dificuldades e superações compartilhadas.

Aos professores do Mestrado Profissional em Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP) pelo aprendizado e trocas de experiências ao longo desses anos...em especial à Profa. Dra. Alena Peixoto Medrado, coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da EBMSP, pelo acolhimento e empatia durante todo o curso. Muito obrigada por tudo!

Meu agradecimento especial ao meu orientador, Prof. Dr. Atson Fernandes, pela confiança, incentivo, aprendizado, empatia, disponibilidade, por acreditar em mim e por me ouvir sempre! Ao meu co-orientador Prof. Dr. Maurício Barreto por tanto aprendizado, acolhimento e por também acreditar em meu potencial. Vocês são exemplos de profissionalismo e competência. Gratidão eterna!

À minha co-orientadora Profa. Dra. Iêda Rebello pelo aprendizado e gentileza de sempre.

À Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública e aos Professores Morbeck Leal Júnior e Maria Cecília Azoubel por acreditarem em mim, pelo incentivo e oportunidade para a concretização

desse sonho. Agradeço de maneira especial ainda a todas as pessoas com quem convivi nos diversos setores dessa Instituição e que tanto me acolheram.

Aos alunos da graduação pela confiança e oportunidade em contribuir na formação profissional dos mesmos.

À Dr. Tadeu Reis pela ajuda no momento mais difícil da pesquisa durante a pandemia.

E a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização dessa conquista tão importante em minha vida.

“A alegria que se tem em pensar e aprender
nos faz pensar e aprender ainda mais.”
(Aristóteles)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Manuscrito I

Figura 1 - Fluxograma Prisma® da busca e resultados da pesquisa bibliográfica.....	19
Gráfico 1 – Percentuais sobre métodos de conduta nos casos de ruptura da membrana sinusal.....	23
Gráfico 2 – Percentuais sobre sucesso/falha da integração do enxerto nos tratamentos das perfurações da membrana sinusal.....	24

Manuscrito II

Figura 1 – A: Corte axial de imagem tomográfica de crânio com o método utilizado para mensuração das distâncias látero-medial e ântero-posterior do seio maxilar do lado esquerdo; B: Corte coronal do seio maxilar do lado esquerdo com destaque da altura da cavidade sinusal.....	41
Figura 2 – Corte coronal de imagem tomográfica de crânio com o método utilizado para mensuração da espessura da parede do seio em dois pontos anatômicos com alturas diferentes (H1 e H2).....	41
Figura 3 – A: Corte sagital tomográfico de crânio com a mensuração do comprimento da maxila. B: Corte coronal tomográfico com as mensurações das larguras basal e alveolar da maxila.....	42
Figura 4 – Corte axial de imagem tomográfica de crânio com o método utilizado para determinação da medida linear látero-medial da cavidade nasal.....	43
Figura 5 - Corte sagital de imagem tomográfica de crânio com o método utilizado para determinação das medidas lineares ântero-posterior e altura da cavidade nasal.....	43
Gráfico 1. Correlação entre a espessura da parede lateral e o volume do seio maxilar.....	45
Gráfico 2. Correlação entre o volume do seio maxilar e o volume de cavidade nasal.....	46

LISTA DE TABELAS

Manuscrito I

Tabela 1 - Avaliação da qualidade dos estudos pela Escala MINORS	20
Tabela 2 – Características dos manuscritos selecionados segundo critérios de inclusão e exclusão	21

Manuscrito II

Tabela 1. Correlação entre volume do seio maxilar e volume da cavidade nasal com idade, largura basal da maxila, largura alveolar da maxila e comprimento da maxila.....	46
Tabela 2. Associação entre os volumes do seio maxilar e da cavidade nasal (cm ³) com sexo....	47
Tabela 3. Associação entre a espessura da membrana do seio (categorizada em ≤ 3 mm e > 3 mm) com o volume do seio maxilar (cm ³) em H1 e H2.....	48

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A-P	Ântero-posterior
ENA	Espinha Nasal Anterior
ENP	Espinha Nasal Posterior
EMS	Espessura da membrana do seio maxilar
EPLS	Espessura da parede lateral do seio maxilar
H	Altura
L-M	Látero-medial
MINORS	Índice Metodológico para Estudos Não Aleatórios
mm	Milímetros
TCMS	Tomografia computadorizada multislice
N	Násio
PRF	Platelet Rich Fibrin (Fibrina Rica em Plaquetas)
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis (Itens de Relatório Preferidos para Revisões Sistemáticas e Metanálises)
PROSPERO	Registro Internacional de Revisões Sistemáticas
S	Centro da sela turca
SM	Seio maxilar
TCFC	Tomografia computadorizada feixe cônico
UFBA	Universidade Federal da Bahia
VCN	Volume da cavidade nasal

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	11
MANUSCRITO I	12
MANEJO DE MEMBRANA SINUSAL ROMPIDA EM CIRURGIAS DE LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR: uma revisão sistemática	12
RESUMO	13
ABSTRACT	14
1 INTRODUÇÃO	15
2 MATERIAL E MÉTODOS	17
3 RESULTADOS	19
4 DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32
MANUSCRITO II	34
CORRELAÇÕES DIMENSIONAIS ENTRE SEIO MAXILAR E CAVIDADE NASAL VISANDO A REABILITAÇÃO IMPLANTOSSUPORTADA: ESTUDO TOMOGRÁFICO EM PACIENTES EDÊNTULOS	34
RESUMO	35
ABSTRACT	36
1 INTRODUÇÃO	37
2 MATERIAL E MÉTODOS	39
3 RESULTADOS	45
4 DISCUSSÃO	49
5 CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICES	57
ANEXOS	100

APRESENTAÇÃO

Informações anatômicas subsidiam o diagnóstico e determinam a conduta terapêutica na área de saúde. Diversos exames por imagem têm sido utilizados na busca de acurada avaliação de variadas regiões anatômicas. Dentre eles, a tomografia computadorizada de feixe cônico, a tomografia computadorizada multislice (TCMS) e a ressonância magnética se mostraram como excelentes métodos para mensurações lineares e volumétricas, além de análise de estruturas anatômicas. Assim, o objetivo de um dos estudos realizados foi correlacionar as dimensões dos seios maxilares e da cavidade nasal, avaliando suas implicações para a instalação de implantes na região posterior da maxila.

Esse trabalho consiste em uma dissertação de Mestrado Profissional em Odontologia, com área de concentração em Implantodontia apresentado ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública composto de dois manuscritos.

O manuscrito I consiste em uma revisão sistemática da literatura sobre as condutas terapêuticas nos casos de membranas sinusais rompidas durante as cirurgias de levantamento de seio maxilar com acesso pela janela lateral, cujo título é “MANEJO DE MEMBRANA SINUSAL ROMPIDA EM CIRURGIAS DE LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR: uma revisão sistemática”. Os dados desse estudo foram enviados ao site PROSPERO (Registro Internacional de Revisões Sistemáticas) com publicação do registro em 11 de Agosto de 2020 (Anexo A). Artigo submetido no periódico *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, sob número JOMI-2021-67-(9288) (Apêndice A/Anexo B).

O Manuscrito II consiste na pesquisa central intitulada “CORRELAÇÕES DIMENSIONAIS ENTRE SEIO MAXILAR E CAVIDADE NASAL VISANDO A REABILITAÇÃO IMPLANTOSSUPORTADA: ESTUDO TOMOGRÁFICO EM PACIENTES EDÊNTULOS”. Esse estudo faz parte da pesquisa “Avaliação anatômica de imagens por tomografia computadorizada e ressonância magnética” (parecer do CEP em anexo C). Foram avaliadas imagens tomográficas de pacientes a partir de um banco de dados de uma clínica privada de radiologia em Natal - Rio Grande do Norte, Brasil, executadas no período de agosto de 2018 a junho de 2019, com a finalidade de correlacionar o seio maxilar e a cavidade nasal, além de avaliar as implicações na reabilitação implantossuportada da região posterior da maxila. Artigo submetido no periódico *Journal of Oral Implantology*, sob número aaid-joi-D-21-00249 (Apêndice B/Anexo D).

MANUSCRITO I

**MANEJO DA MEMBRANA SINUSAL ROMPIDA EM CIRURGIAS DE
LEVANTAMENTO DE SEIO MAXILAR: uma revisão sistemática**

*MANAGEMENT OF RUPTURED SINUS MEMBRANE IN MAXILLARY SINUS LIFT
SURGERY: a systematic review*

RESUMO

A ruptura da membrana sinusal é uma ocorrência transoperatória comum durante a cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar. Objetivo: Verificar os métodos de conduta durante a ruptura da membrana sinusal que oferecem os melhores resultados clínicos. Material e Métodos: As bases de dados Google Scholar e PubMed (MEDLINE) foram pesquisadas de abril a junho de 2020 para artigos publicados entre 2016 e abril de 2020 com os termos “cone-beam computed tomography”, “maxillary sinus”, “sinus floor augmentation” e “intraoperative complications”. Essa revisão sistemática foi realizada de acordo com a metodologia PRISMA. A qualidade dos estudos incluídos foi avaliada pelo índice MINORS. Resultados: As combinações dos termos de pesquisa resultaram em 724 títulos. Quatro estudos preencheram os critérios de inclusão com 330 pacientes que necessitaram de enxerto na região posterior de maxila com altura óssea residual <5 mm. Os estudos contemplaram 394 cirurgias de levantamento de seio via janela lateral. Um total de 114 casos de perfuração da membrana sinusal (28,93%) foram incluídos, com 88 casos (77,19%) identificados como sucesso, 7 casos (6,14%) relatando falhas na integração do enxerto e 19 casos (16,67%) de perfuração não foram avaliados quanto ao sucesso/fracasso. Dentre os métodos mais citados para manejo da ruptura de membrana sinusal, as técnicas de sutura da membrana, membranas de colágeno, fibrina rica em plaquetas ou não reparo da perfuração foram bem-sucedidas. Conclusão: Apesar do sucesso associado às modalidades terapêuticas para ruptura da membrana sinusal, não existe consenso na literatura sobre a técnica com melhor resultado.

Palavras-Chave: Tomografia computadorizada de feixe cônico. Seio maxilar. Levantamento do assoalho do seio maxilar. Complicações intraoperatórias.

ABSTRACT

Schneiderian membrane rupture is a common intraoperative complication during sinus floor augmentation surgery. Objective: verify the methods of conduct during rupture of the sinus membrane in maxillary sinus surgeries that offer the best clinical results. Material and Methods: The Google Scholar and PubMed (MEDLINE) electronic databases were searched from April to June 2020 for articles published between 2016 and April 2020 with terms “cone-beam computed tomography”, “maxillary sinus”, “sinus floor augmentation” and “intraoperative complications”. This systematic review was carried out based on PRISMA methodology. The quality of the included studies was assessed using the MINORS index. Results: The search term combinations resulted in a total of 724 titles. Altogether four studies met the inclusion criteria with 330 patients requiring graft in the posterior maxillary region with residual bone height <5 mm. The studies included 394 sinus lifting surgeries with access through the side window. A total of 114 cases of sinus membrane perforation (28,93%) were included with 88 cases (77.19%) successfully identified, 7 cases (6.14%) reporting failures in graft integration, and 19 cases (16.67%) of drilling were not rated for success/failure. Among the methods most cited for sinus membrane rupture treatment, the membrane suture technique, collagen membranes, platelet rich fibrin or not repairing the perforation were successful. Conclusion: Despite the success rates associated with various therapeutic modalities for rupture of the sinus membrane, no consensus in the literature exists regarding the technique offering the best result.

Keywords: Cone-beam computed tomography. Maxillary sinus. Sinus floor augmentation. Intraoperative complications.

1 INTRODUÇÃO

A implantodontia tem possibilitado a reabilitação oral de áreas edêntulas com sucesso. No entanto, a instalação de implantes na região posterior de maxila é desafiadora em decorrência da baixa densidade e atrofia ósseas, além da pneumatização do seio maxilar resultante das perdas dentárias⁽¹⁾. Nessas situações, torna-se necessário a realização de procedimentos cirúrgicos previamente à instalação de implantes como o levantamento do assoalho do seio maxilar para viabilizar a reabilitação da maxila.

O seio maxilar (SM) é definido como um espaço aéreo de formato piramidal, que ocupa a maior parte da maxila, com altura média de 33 mm e tem sido estudado nos aspectos relacionados ao volume, membrana e características inerentes a ele bem como sua relação com outras estruturas anatômicas como a cavidade nasal.^(1,2) Patologias como a rinosinusite além de variações anatômicas como assimetria, hipoplasia, presença de septo sinusal, extensão alveolar e exostoses podem ser verificadas no seio maxilar.⁽¹⁻³⁾

Dessa forma, a depender da variação anatômica encontrada, existe uma susceptibilidade importante sobre os riscos de perfuração da membrana sinusal durante a abordagem cirúrgica do SM com possibilidade de falha no processo de osseointegração implantar, além de limitação na instalação de implantes e/ou necessidade de correções cirúrgicas que possam viabilizar o ganho de tecido ósseo para a reabilitação.⁽²⁻³⁾

Para a cirurgia de levantamento do assoalho do SM, relatada inicialmente por Boyne e James em 1980, duas abordagens principais estão disponíveis na literatura: o acesso pela janela lateral e a abordagem crestal com a utilização de osteótomos.^(4,5) A técnica do osteótomo foi descrita por Robert Summers em 1993, é menos invasiva, está indicada para os casos clínicos com altura óssea residual maior que 5 mm na região posterior de maxila, mas apresenta desvantagens como a incerteza quanto à possibilidade de perfuração da membrana sinusal durante sua execução e o desconforto do paciente durante a percussão dos osteótomos.⁽⁶⁾ Já a técnica da janela lateral, descrita por Tatum em 1986, é relativamente simples, previsível, a osteotomia pode ser realizada com instrumentos rotatórios ou piezoelétricos, permite a visão direta da região do seio maxilar com melhor distribuição do enxerto e, geralmente, executada em pacientes com altura óssea residual menor ou igual a 6 mm.⁽⁵⁻⁷⁾ Assim, a avaliação pré-operatória da região a ser abordada por meio de tomografias computadorizadas é fundamental para o diagnóstico e adequado planejamento cirúrgico evitando intercorrências.^(2-3, 8-9)

A perfuração da membrana sinusal é uma ocorrência transoperatória comum e muitas vezes inevitável durante a cirurgia de levantamento de seio maxilar.⁽⁸⁻¹¹⁾ Pode ocorrer com maior frequência em pacientes com quadro de sinusite prévia à intervenção cirúrgica, com risco acentuado da associação com outras complicações transoperatórias como sangramento, extravasamento de líquido cístico ou exsudato purulento e deslocamento do enxerto para o seio maxilar⁽⁹⁾ Apesar dos riscos relacionados à perfuração da membrana, Park et al.⁽⁹⁾ afirmaram que lesões sem reparo não influenciam os desfechos clínicos e radiográficos a longo prazo após a cirurgia de levantamento de seio maxilar. No entanto, Tukul & Tatli⁽¹¹⁾ constataram que a perfuração da membrana sinusal tem efeito negativo no sucesso pós-cirúrgico do enxerto, o que justifica a condução desse estudo para verificação das condutas descritas na literatura para tratamento das lesões de membrana sinusal.

O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão sistemática para verificar quais métodos terapêuticos oferecem melhor resolução em casos de ruptura de membrana sinusal em cirurgias de levantamento do assoalho do seio maxilar.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Esse trabalho consistiu em uma revisão sistemática conduzida de acordo com a declaração PRISMA (Itens de Relatório Preferenciais para Revisões Sistemáticas e Metanálises), que objetivou responder à seguinte pergunta: “Quais os métodos terapêuticos indicados nos casos de ruptura da membrana sinusal durante as cirurgias de levantamento do assoalho do seio maxilar com acesso à janela lateral para a reabilitação com implantes?” Foi utilizado o anagrama PICO, onde a população foi representada pelos pacientes submetidos à cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar via janela lateral com ruptura da membrana sinusal, a intervenção consistiu nos métodos terapêuticos indicados para membrana sinusal rompida, os controles representaram a não intervenção nos casos de ruptura de membrana sinusal e o desfecho esperado foi a integração do enxerto ósseo para reabilitação com implantes. Essa revisão foi registrada no PROSPERO (Registro Internacional de Revisões Sistemáticas) sob número CRD42020197828 publicado em 11 de Agosto de 2020.

Como estratégia de pesquisa para identificação dos estudos foram consultadas as bases de dados eletrônicas Google Scholar e PubMed (MEDLINE) de abril a junho de 2020. Os termos de pesquisa empregados foram “cone-beam computed tomography”, “maxillary sinus”, “sinus floor augmentation” e “intraoperative complications”, combinados através da expressão booleana AND. Dois examinadores leram os títulos e resumos de todos os estudos e não houve cegamento em relação aos nomes dos autores, periódicos ou data de publicação. Uma busca manual foi concluída com uma revisão das referências dos artigos selecionados, a fim de identificar estudos adicionais não encontrados na busca inicial da literatura, importantes para a discussão dos resultados.

Os artigos selecionados foram avaliados quanto aos critérios de inclusão englobando a disponibilidade de texto completo, o idioma (inglês), os tipos de estudos (ensaios clínicos randomizados e estudos retrospectivos), tamanho de amostra de pacientes e o período de publicação (entre 2016 e abril de 2020). Os critérios de exclusão contemplaram estudos envolvendo pacientes com doenças congênitas (por exemplo, fenda lábio-palatina) ou traumatismos maxilofaciais que poderiam afetar a região do seio maxilar. Estudos *in vitro*, estudos em animais, revisões sistemáticas e relatos de casos também foram excluídos.

Os artigos selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão foram avaliados independentemente por dois revisores. Quaisquer divergências entre os autores revisores foram resolvidas por consenso ou pela consulta do último autor assinante do estudo.

O nível de concordância entre os dois autores revisores foi avaliado usando a estatística Cohen kappa a qual demonstrou resultado de 0,89.

2.1 Extração de Dados e Avaliação da Qualidade Metodológica

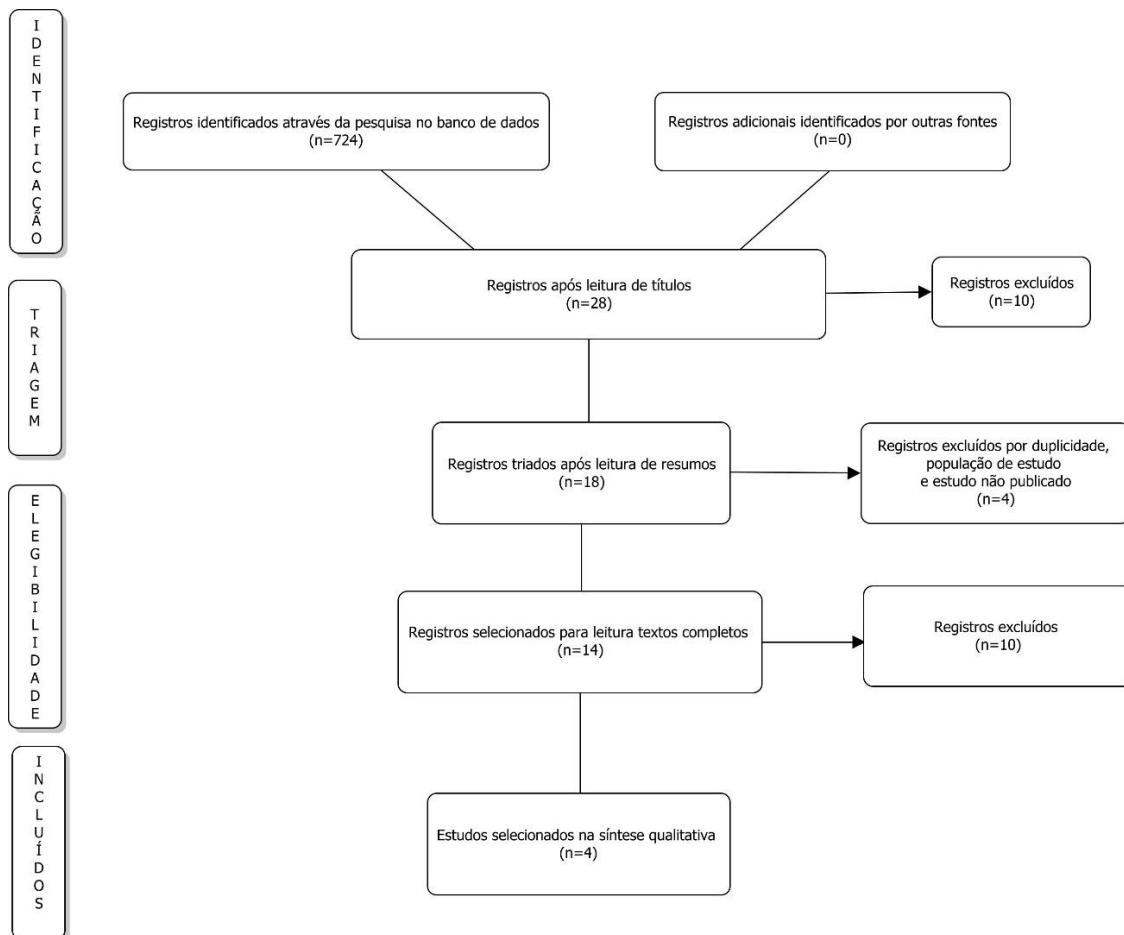
Os dados dos estudos incluídos foram extraídos independentemente pelos dois autores revisores. Um terceiro revisor foi consultado em caso de qualquer divergência. Os dois autores revisores avaliaram independentemente a qualidade dos estudos incluídos na presente revisão sistemática por meio do Índice Metodológico para Estudos Não Aleatórios (MINORS)⁽⁹⁾. A escala MINORS inclui os seguintes pontos: (a) objetivo claramente declarado; (b) inclusão de pacientes consecutivos; (c) coleta prospectiva de dados; (d) resultados apropriados; (e) avaliação imparcial; (f) período de acompanhamento; (g) perdas do acompanhamento <5%; e (h) cálculo prospectivo do tamanho do estudo. Os itens da escala MINORS são pontuados como 0 (não relatado), 1 (relatado mas inadequado) ou 2 (relatado e adequado). A qualidade de cada estudo incluído foi definida a partir da pontuação total em ruim (<5), regular (6-10) ou boa (> 11). O nível de concordância entre os dois autores revisores quanto ao risco de viés dos estudos foi avaliado usando a estatística Cohen kappa a qual demonstrou resultado de 0,90.

3 RESULTADOS

3.1 Seleção dos estudos

A utilização dos termos de busca culminou em uma lista de 724 estudos publicados entre 2016 e Abril/2020. Desses, após a leitura de títulos, foram selecionados 28 estudos, sendo 04 publicados no Pubmed e os demais 24 estudos publicados no Google Scholar. Após a leitura dos resumos e definição dos tipos de estudos, foram avaliados 18 estudos retrospectivos quanto à elegibilidade. No entanto, foram detectados 02 estudos em duplicidade nas bases de dados, 01 estudo randomizado em cadáver e 01 estudo não publicado os quais foram excluídos, resultando em 14 publicações selecionadas para leitura do texto completo e análise quanto aos demais critérios de inclusão descritos para a presente revisão sistemática. Após leitura do texto completo, 01 artigo foi excluído em razão da técnica cirúrgica utilizada para acesso à membrana do seio maxilar - acesso transcrestal. A leitura completa dos demais trabalhos e, consequente análise dos critérios de exclusão, permitiu selecionar 04 estudos, os quais atenderam a todos os critérios de inclusão pré-estabelecidos (Fig. 1).

Figura 1 – Fluxograma Prisma[®] da busca e resultados da pesquisa bibliográfica.



Dois revisores independentes avaliaram a qualidade dos estudos incluídos através da escala MINORS como parte do processo de extração de dados (Tabela 1). Os 04 estudos incluídos apresentaram boa qualidade metodológica com avaliação de 12 pontos.

Tabela 1 – Escala MINORS: 0 (não relatado), 1 (relatado mas inadequado) ou 2 (relatado e adequado). A qualidade de cada estudo incluído foi definida a partir do score total como ruim (<5), regular (6-10) ou boa (> 11).

Estudo	Objetivo claro (a)	Inclusão de pacientes consecutivos (b)	Coleta prospectiva de dados (c)	Resultados apropriados (d)	Avaliação imparcial (e)	Período de acompanhamento (f)	Perdas de seguimento <5% (g)	Cálculo prospectivo do tamanho	Pontuação total	Qualidade do estudo
Barbu et al., 2019 ⁽¹⁰⁾	2	2	2	2	0	2	2	0	12	Boa
Marin et al., 2018 ⁽¹³⁾	2	2	2	2	0	2	2	0	12	Boa
Oncu & Kaymaz, 2017 ⁽⁷⁾	2	2	2	2	0	2	2	0	12	Boa
Park et al., 2019 ⁽⁹⁾	2	2	2	2	0	2	2	0	12	Boa

3.2 Descrição dos estudos

Quatro estudos retrospectivos foram incluídos nessa revisão sistemática, englobando 01 estudo de coorte e 02 estudos de caso-controle. As informações de cada manuscrito sobre o tipo de estudo, população estudada, metodologia, resultados e desfechos encontrados estão resumidos na tabela 2. Os quatro estudos totalizaram 330 pacientes com necessidade de enxerto na região posterior de maxila apresentando altura óssea residual menor que 5 mm.

Tabela 2 – Características dos manuscritos selecionados segundo critérios de inclusão e exclusão no período de abril a junho de 2020.

Título e autor	Tipo de Estudo	População	Metodologia	Resultados	Desfecho
Management of Schneiderian Membrane Perforations during Sinus Augmentation Procedures: A Preliminary Comparison of Two Different Approaches. Barbu et al., 2019 ⁽¹⁰⁾	Coorte retrospectivo	130 pacientes que apresentavam altura residual óssea inferior a 5 mm na região posterior de maxila com necessidade de enxerto sinusal.	Cirurgias de aumento do assoalho sinusal com piezoeletro pelo acesso da janela lateral. Análise de 02 técnicas cirúrgicas (sutura da membrana ou utilização de membrana de colágeno - CopiOs Pericardium Membrane®) para as 61 perfurações de membrana (35% das 172 cirurgias de levantamento do assoalho sinusal) relatadas, sendo 45 rupturas por lesão acidental da membrana e 16 (26%) durante incisão para remoção de pseudocistos de mucocele.	Dos 31 casos tratados com técnica de reparo da membrana sinusal com sutura, 26 (84%) tiveram sucesso, apresentando integração do enxerto. Ocorreram falhas nos outros 05 casos (16%). Das 30 perfurações tratadas com membranas de colágeno de baixa reabsorção, 28 (93%) apresentaram integração do enxerto bem-sucedido, enquanto 02 (7%) falharam.	Sucesso terapêutico em 88,52% dos casos de reparo de membrana sinusal. A sutura da membrana sinusal pode ser uma alternativa hábil e de menor custo.
Potential risk factors for maxillary sinus membrane perforation and treatment outcome analysis. Marin et al., 2018 ⁽¹³⁾	Retrospectivo (Corte transversal)	121 pacientes submetidos a levantamento do assoalho sinusal na Divisão de Cirurgia Oral e Ortodontia - Universidade Médica de Graz, de 2013 a 2017.	137 cirurgias de aumento do assoalho sinusal com acesso pela janela lateral utilizando peça de mão com brocas de aço inoxidável. Os autores propuseram avaliar os potenciais fatores de risco para a perfuração da membrana e analisar os resultados terapêuticos com a utilização de membrana de colágeno (Bioguide®) após pelo menos 06 meses de acompanhamento.	Ocorreram 19 casos (13,9%) de perfuração da membrana com até 10 mm e foram tratados com a membrana Bioguide sem complicação durante o acompanhamento. Dois fatores significativos estatisticamente para perfuração: contorno do seio maxilar ($\rho=0,001$) e espessura da membrana do seio maxilar ($\rho=0,005$). A taxa de perfuração foi maior nos seios estreitos e com contornos afilados e quando a membrana era mais fina que 1 mm.	Os contornos dos seios maxilares e a espessura da membrana sinusal parecem ser fatores relevantes para a ocorrência das perfurações, tratadas com sucesso pela utilização da membrana de colágeno.

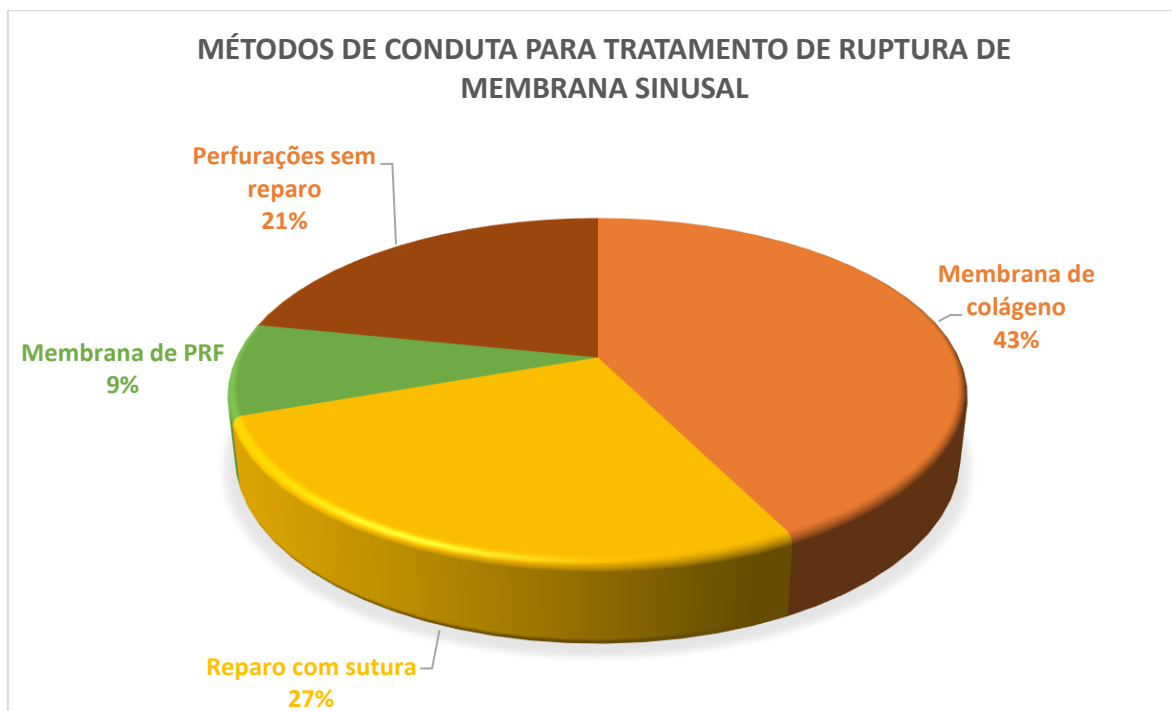
Tabela 2 – Características dos manuscritos selecionados segundo critérios de inclusão e exclusão no período de abril a junho de 2020 (Continuação).

<p>Assessment of the effectiveness of platelet rich fibrin in the treatment of Schneiderian membrane perforation</p> <p>Oncu & Kaymaz, 2017⁽⁷⁾</p>	<p>Retrospectivo (Caso Controle)</p>	<p>16 pacientes (10 homens e 6 mulheres) com altura óssea residual <4 mm na região posterior da maxila foram incluídos. Os pacientes foram submetidos ao levantamento do assoalho sinusal pelo acesso da janela lateral realizados entre 2014 e 2016.</p>	<p>Avaliação do efeito do tratamento com Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) nos casos de perfuração da membrana do seio maxilar e avaliação da influência na formação óssea, no novo suprimento vascular e taxa de sucesso de sobrevivência dos implantes dentários. Foram abordados 20 seios maxilares com piezoeletro (10 seios com perfuração reparados com PRF; e 10 seios sem perfuração de membrana).</p>	<p>As perfurações (<10 mm) – decorrentes da utilização de instrumentos manuais para levantamento da membrana sinusal – foram tratadas com membranas de PRF. Seguiu-se com o enxerto xenógeno (Apatos, Osteobiol®) e membrana de colágeno (Osteobiol®) para fechamento da janela lateral. Nos dois grupos (sem perfuração e com perfuração), observou-se que a vasculogênese possivelmente ficava aumentada. As taxas de sobrevivência dos implantes nos dois grupos foi de 100% e nenhuma perda óssea ao redor dos implantes foi observada. Constatou-se aparente aumento da altura óssea alveolar nas TCFCs.</p>	<p>O PRF pode ser considerado um material alternativo para o reparo de perfurações de membrana sinusal, totalmente autógeno, além de possuir propriedades anti-inflamatórias. Como limitações do estudo foram citados o número de casos e a não realização de avaliação histológica com coloração diferente do osso neoformado.</p>
<p>The clinical and radiographic outcomes of Schneiderian membrane perforation without repair in sinus elevation surgery.</p> <p>Park et al., 2019⁽⁹⁾</p>	<p>Retrospectivo (Caso controle)</p>	<p>63 pacientes que apresentavam altura residual óssea inferior a 5 mm na região posterior de maxila com necessidade de enxerto e reabilitação com implantes.</p>	<p>65 cirurgias de levantamento de seio pelo acesso da janela lateral utilizando broca esférica realizados no período de julho 2014 a janeiro 2017. A espessura da membrana sinusal e a quantidade de osso residual foram mensuradas por meio da TCFC. Em caso de perfuração, nenhuma tentativa foi feita para reparar a membrana.</p>	<p>A taxa de perfuração da membrana do seio foi de 37% (24 seios maxilares). Houve associação significativa entre presença de sinusite antes da cirurgia e ocorrência de perfuração da membrana sinusal ($p=0,03$), a qual era significativamente mais espessa em pacientes com perfuração do que naqueles sem perfuração ($p < 0,001$). Não houve falha de implante em nenhum dos grupos, apesar da identificação de maiores complicações intra e pós-operatórias no grupo com perfuração sem reparo.</p>	<p>A perfuração da membrana sem reparo não afetou os resultados clínicos e radiográficos. Não houve falha de implante no período de acompanhamento.</p>

No total foram consideradas 394 cirurgias de levantamento do assoalho do seio maxilar com acesso pela janela lateral com 114 casos de perfuração de membrana sinusal (28,93%). Os resultados dessa revisão demonstraram a ocorrência de 98 casos (85,96%) de perfurações acidentais de membrana sinusal e 16 casos (14,04%) de perfurações relacionadas à incisão para remoção de pseudocistos de mucocele.

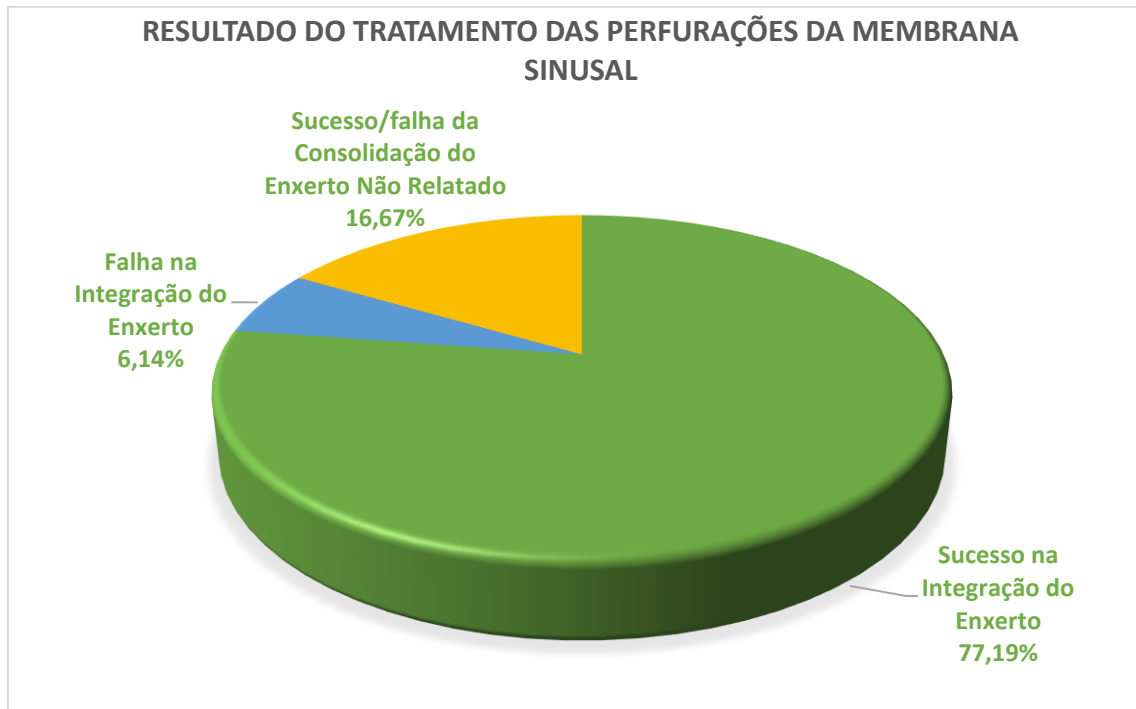
Os métodos terapêuticos adotados nos casos de ruptura da membrana sinusal relatados pelos autores compreenderam o reparo com sutura da membrana em 31 casos (27,19%), a utilização de membrana de colágeno em 49 casos (42,98%), reparo com a utilização de membrana de Fibrina Rica em Plaquetas (PRF) em 10 casos (8,77%) e a preservação com reparo espontâneo da perfuração de 24 casos (21,05%) conforme ilustrado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Percentuais sobre métodos de conduta nos casos de ruptura da membrana sinusal.



Foi evidenciado que dos 114 casos de perfuração de membrana sinusal, 88 casos (77,19%) foram apontados com sucesso, 07 (6,14%) casos relataram falhas na integração do enxerto após reparo da membrana sinusal com sutura ou com membrana de colágeno de baixa reabsorção; e 19 casos (16,67%) de perfuração tratados com membrana de colágeno Bioguide® do estudo de Marin et al.⁽¹³⁾ não foram classificados quanto ao sucesso/falha do enxerto (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Percentuais sobre sucesso/falha da integração do enxerto nos tratamentos das perfurações da membrana sinusal.



Em um estudo de coorte retrospectivo, os autores relataram a incidência de 26% de perfurações acidentais de membrana sinusal nas cirurgias de levantamento do assoalho do seio⁽¹⁰⁾. Barbu et al.⁽¹⁰⁾ trataram os casos de perfuração pela técnica de reparo da membrana sinusal com sutura ou com a utilização de membranas de colágeno de baixa reabsorção com 84% e 93% de sucesso em cada técnica empregada, respectivamente.

No estudo de Marin et al.⁽¹³⁾, os autores relatam 19 casos (13,9%) de perfurações de membrana com até 10 mm de diâmetro as quais foram tratadas com a utilização da membrana de colágeno BioGuide (Geistlich[®]), sendo que nenhuma complicação foi detectada durante o período de acompanhamento dos 121 pacientes envolvidos no estudo.

Oncu & Kaymaz⁽⁷⁾, em um estudo caso controle, fizeram a análise da utilização de PRF para tratamento de perfurações da membrana sinusal menores que 10 mm de diâmetro, em 10 seios maxilares. As perfurações ocorreram durante a utilização dos instrumentos manuais para levantamento da membrana sinusal e as membranas de PRF foram colocadas diretamente sobre a perfuração. Seguiu-se com o enxerto xenógeno (Apatos, Osteobiol[®]) e colocação de membrana de colágeno (Osteobiol[®]) para fechamento da janela lateral sem a instalação de implante imediato. Os autores relataram 100% de sucesso nos seios maxilares com membranas perfuradas tratados com PRF. Os 10 casos de perfuração de membrana, sem sinais de infecção, foram abordados cirurgicamente novamente após 06 a 08 meses da cirurgia de levantamento

do assoalho do seio maxilar para a instalação dos implantes. Os autores afirmaram que, no período de 06 a 12 meses de acompanhamento dos implantes, não foi detectada nenhuma perda óssea.

Park et al.⁽⁹⁾, em um estudo retrospectivo, avaliaram como as perfurações da membrana sinusal durante as cirurgias de levantamento de seio maxilar pela janela lateral se comportavam sem reparo. A espessura da membrana sinusal e a quantidade de osso residual antes da cirurgia dos 63 pacientes incluídos nesse estudo foram avaliadas a partir das Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico (TCFC) e, nos casos de perfuração (24 de um total de 65 seios maxilares abordados), nenhuma tentativa foi realizada para reparar a membrana. A perfuração foi examinada e mensurada, utilizando uma sonda digital ou medidor de profundidade, variando de 03 a 30 mm de diâmetro. O elevador Prichard foi inserido na cavidade sinusal a fim de evitar o deslocamento do enxerto ósseo e, em seguida, o enxerto Alostast foi condensado apenas na direção do assoalho sinusal. A janela lateral foi coberta com ou sem membrana reabsorvível e a quantidade de enxerto ósseo foi medida logo após a cirurgia. A espessura da membrana sinusal e a altura óssea adquirida foram registradas por meio da TCFC no momento da entrega da prótese, 06 meses após a instalação dos implantes. Os autores concluíram que a perfuração da membrana sinusal sem reparo não afetou adversamente os resultados clínicos e radiográficos.

4 DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática contemplou quatro estudos, publicados entre 2016 e abril de 2020, com o objetivo de verificar os métodos de manejo nos casos de ruptura de membrana sinusal em cirurgias de levantamento do assoalho do seio maxilar que ofereceram melhor resolução. O resultado pós manejo das membranas com ruptura desse estudo incluiu 88 casos (77,19%) apontados com sucesso na consolidação do enxerto ósseo; 07 casos (6,14%) relataram falhas na integração do enxerto sendo 02 casos resultantes de próteses provisórias mal adaptadas e em 19 casos (16,67%) de perfuração não houve classificação quanto ao sucesso/falha na integração constituindo uma limitação do estudo, apesar dos autores relatarem ausência de complicações no período de acompanhamento (Gráfico 2).

Segundo Marin et al.,⁽¹³⁾ autores relataram a influência da perfuração de membrana do seio maxilar na ocorrência de complicações pós-operatórias (sinusite, deslocamento de enxerto dentro do seio, dificuldade na cicatrização e inflamação) e falha do enxerto ósseo. Esse dado corrobora com Schwarz et al.⁽¹⁴⁾ e Oncu & Kaymaz⁽⁷⁾, sendo que os últimos autores destacaram outras possíveis complicações pós-operatórias associadas à perfuração de membranas como as infecções iatrogênicas dos seios nasais, edema, sangramento, perda de material do enxerto ósseo, aumento da taxa de falha do implante e uma interrupção da função fisiológica do seio paranasal.

Park et al.⁽⁹⁾ descreveram algumas complicações intraoperatórias durante o manejo das perfurações de membrana sinusal incluindo sangramento do local perfurado, vazamento de líquido cístico ou exsudato purulento de patologia sinusal e deslocamento do enxerto para a cavidade sinusal corroborando com Kim et al.⁽¹⁵⁾ As complicações pós-operatórias com maiores evidências observadas por Park et al.⁽⁹⁾ no grupo de perfuração de membrana sinusal foram sangramento nasal e edema facial.

A membrana do seio maxilar é constituída por um epitélio pseudoestratificado ciliado colunar e lâmina própria bem vascularizada, além de microvasos.⁽⁷⁾ A espessura da membrana sinusal tem sido destacada como potencial fator de risco para a ocorrência de perfuração durante as cirurgias de levantamento do assoalho do seio maxilar.^(9,13) Marin et al.,⁽¹³⁾ em um estudo retrospectivo, relataram que as perfurações de membrana sinusal foram mais frequentes em membranas de 0 a 1 mm (47,4%), seguido por membranas de 1 a 2 mm (21,1%) e 2 a 3 mm (15,8%) de espessura. O estudo de Park et al.⁽⁹⁾ demonstrou que a membrana sinusal foi significativamente mais espessa (>2 mm em média) em pacientes com perfuração em comparação com pacientes sem perfuração ($p < 0,001$) e destacaram ainda que pode existir uma

associação significativa entre presença de sinusite antes da cirurgia e a ocorrência de perfuração da membrana sinusal.

Marin et al.⁽¹³⁾ apontaram a ocorrência de perfuração de membrana do seio maxilar estatisticamente significativa ($p=0,001$) quando os contornos dos seios eram estreitos e afilados, provavelmente por conta das dificuldades na manipulação dos instrumentos cirúrgicos e estreito campo visual. Para os casos de contornos estreitos dos seios cônicos e espessura menor que 1 mm da membrana sinusal, os autores sugerem a utilização de um dispositivo piezoelétrico para o acesso à janela lateral. Adicionalmente, Marin et al.⁽¹³⁾ também afirmaram que não existe diferença significativa na probabilidade de perfuração da membrana sinusal considerando a presença ou ausência de septos sinusais na área de intervenção de levantamento do assoalho do seio maxilar.

Os resultados dessa revisão demonstraram a ocorrência de 98 casos (24,87%) de perfurações acidentais de membrana sinusal considerando o total de 394 cirurgias de levantamento de seio maxilar executadas, percentual aproximado da incidência descrita no estudo de coorte retrospectivo de Barbu et al.⁽¹⁰⁾ em que os autores relatam a incidência de 26% de perfurações acidentais de membrana sinusal nas cirurgias de levantamento de assoalho do seio maxilar. Os estudos não relataram sobre a necessidade da utilização da membrana de colágeno para proteção da membrana sinusal mesmo sem perfuração a depender da sua espessura de maneira a evitar lesões durante a condensação do enxerto e complicações pós operatórias. Além disso, os autores também não discutiram sobre as implicações do reparo da membrana sinusal na fisiologia desse tecido.

Oncu & Kaymaz⁽⁷⁾ categorizaram as perfurações de membrana sinusal em classes de 1 a 5, sendo que uma perfuração de classe 1 é menor que 2 mm de diâmetro e não necessita de tratamento especial adicional. Perfuração de membrana entre 2 mm a 5 mm (classe 2), pode ser reparada com a técnica da dobra (dobra-se a membrana sinusal e faz-se a inserção do material de enxerto ósseo); na perfuração de classe 3 (superior a 5 mm) é indicada a “técnica de sanduíche de membrana”; nas classes 4 e 5, as perfurações, apesar de não serem descritas detalhadamente pelos autores quanto à diferença entre elas, representam complicações de extração ou falha na elevação do assoalho do seio e o tratamento requer aguardar a cicatrização espontânea para acesso cirúrgico em outro momento seguindo a execução da “técnica de sanduíche de membrana”. Vale salientar que Oncu & Kaymaz⁽⁷⁾ não descreveram a “técnica de sanduíche de membrana”, o tipo de membrana utilizado nem o tempo que se deve aguardar para a cicatrização espontânea.

No entanto, técnica semelhante a essa do sanduíche é descrita por Ritter et al.⁽¹⁶⁾ utilizando uma membrana de colágeno para reparo da perfuração seguindo com o enxerto ósseo (Bio-Oss[®], Geistlich, Switzerland) e uma outra membrana de colágeno reticulado (Ossix Plus[®], Datum Dental[®], Israel) para cobrir a janela lateral. Ferreira et al.⁽¹⁷⁾ indicaram essa técnica para reparo de perfuração através de sutura reabsorvível ou uma membrana de colágeno (CollaCote[®], Zimmer Dental), enxerto ósseo com Bio-Oss[®] (Geistlich, Switzerland) e inserção de uma membrana de colágeno (BioGuide[®], Geistlich, Switzerland) para cobertura da janela lateral corroborando com a técnica de Von Arx et al.⁽¹⁸⁾ com exceção da dupla camada de membrana de colágeno (Bioguide[®], Geistlich, Switzerland) utilizada por estes autores para tratar a perfuração. Em contrapartida, Rapani et al.⁽¹⁹⁾ indicam a inspeção da integridade da membrana pela manobra de Valsalva, tratando as perfurações com membrana de colágeno reabsorvível (Lyoplant[®], B. Braun Aesculap AG, Alemanha), inserção de biomaterial (Bio-Oss[®], Geistlich Pharma, Söhne, AG) para enxertia e a utilização de uma membrana de colágeno puro adaptada na janela. Esses estudos demonstram a não existência de padronização quanto ao uso das membranas de colágeno.

Os dados do estudo de Ritter et al.⁽¹⁶⁾ apontaram que a ocorrência da perfuração de mucosa sinusal foi inversamente proporcional à espessura da mucosa >2 mm avaliada tomograficamente ($\rho=0,011$), provavelmente por conta da associação de outros fatores de risco potenciais como idade, tabagismo, diabetes, utilização de medicamentos como bifosfonatos, procedimentos recorrentes dentre outros. Os autores utilizaram a técnica de reparo da perfuração de membrana sinusal com sucesso (98,5%) na integração dos implantes nos 32 casos (22%) com ruptura de mucosa sinusal observadas durante o acesso pela janela lateral, mas não mencionaram as dimensões das perfurações. Ritter et al.⁽¹⁶⁾ destacaram a ocorrência de fístulas oroantrais em 02 casos após 06 meses do procedimento de levantamento do assoalho do seio maxilar com perfuração de membrana, o que culminou com a falha na integração do implante.

A presente revisão sistemática contemplou 394 cirurgias de levantamento do assoalho sinusal com acesso pela janela lateral com 114 casos (28,93%) de perfuração de membrana sinusal, reparadas com sutura da membrana em 31 casos (27,19%), utilização de membrana de colágeno em 49 casos (42,98%), reparo com a utilização de membrana de PRF em 10 casos (8,77%) e a preservação com reparo espontâneo da perfuração em 24 casos (21,05%). Apesar dos autores não terem descrito nos estudos incluídos nessa revisão sistemática, acredita-se na importância da avaliação pré-operatória com uma anamnese detalhada e investigação das medicações em uso pelos pacientes previamente à cirurgia que podem influenciar na espessura da membrana sinusal.

Oncu & Kaymaz⁽⁷⁾ destacaram que perfurações com diâmetro entre 2 mm e 15 mm podem ser completamente reparadas utilizando membranas de colágeno, adesivo de fibrina, celulose oxidada regenerada e um enxerto ósseo. Esse dado é contrário ao diâmetro máximo (10 mm) relatado por Marin et al.⁽¹³⁾ e Lin et al.⁽²⁰⁾ com indicação de reparo. Nos casos de diâmetros maiores que impossibilitam a realização de reparo a indicação é interromper a cirurgia de enxerto e aguardar a regeneração espontânea da membrana para novo acesso cirúrgico de levantamento do assoalho do seio maxilar. Os autores não descreveram o tempo médio para reintervenção e, apesar de preferirem a utilização do termo “diâmetro” para dimensionarem as perfurações, consideramos conveniente utilizar o termo “extensão” em decorrência da característica da lesão que, normalmente, não se apresenta como circunferências definidas.

Ainda sobre condutas, Tukul & Tatli⁽¹¹⁾ relataram a utilização de membranas de colágeno (Collagen AT[®]; Centro Di Odontoiatria Operativa, Padova, Italy) para reparo de perfurações menores que 5 mm e Kim et al.⁽¹⁵⁾ discorreram sobre reparo das perfurações de membrana sinusal com a utilização de membrana de colágeno associada a adesivos de fibrina com 100% de sobrevida de implantes com enxerto sugerindo ser um tratamento seguro e previsível.

No estudo de Marin et al.,⁽¹³⁾ as perfurações da membrana sinusal com até 10 mm de extensão foram tratadas com sucesso, de forma semelhante à técnica utilizada por Froum et al.⁽²¹⁾, pela cobertura com membrana reabsorvível de colágeno, procedimento que demonstrou ser eficaz na prevenção de complicações pós-operatórias. Esse dado corrobora com a indicação de Kim et al.⁽¹⁵⁾ para reparo nos casos de perfuração de membrana sinusal >5 mm ou quando existe risco do material de enxerto se espalhar via perfuração. No entanto, Marin et al.⁽¹³⁾ não descreveram claramente o percentual de sucesso com o tratamento instituído nos casos de perfuração de membrana sinusal, bem como se esse sucesso está relacionado apenas às complicações pós-operatórias ou se consideraram a sobrevivência de implantes.

Oncu & Kaymaz⁽⁷⁾, em um estudo caso controle envolvendo 20 seios abordados pelo acesso da janela lateral com dispositivo piezoelétrico avaliaram como o PRF influenciou na formação óssea, no novo suprimento vascular e na sobrevivência dos implantes dentários. Os autores concluíram que, nos casos de perfurações de membrana menores que 10 mm de diâmetro, o PRF pode ser considerado um material alternativo para o reparo de perfurações sinusais, pois é autógeno com propriedade adesiva natural e com potencial efeito anti-inflamatório. Segundo Choukroun et al.⁽²²⁾, o PRF exerce importante papel na angiogênese, controle imunológico com aproveitamento das células-tronco circulantes, além da proteção de

feridas por cobertura epitelial reforçando a indicação da utilização desse material biológico para reparo de membrana sinusal conforme descrito por Oncu & Kaymaz⁽⁷⁾.

Park et al.⁽⁹⁾ avaliaram como as perfurações da membrana sinusal durante as cirurgias de levantamento do assoalho do seio maxilar pela janela lateral se comportavam sem reparo e concluíram que a perfuração da membrana sinusal sem reparo não afetou adversamente os resultados clínicos e radiográficos. Esse resultado sugere o excelente potencial regenerador da membrana sinusal mesmo sem nenhum reparo, apesar da variação dos tamanhos (03 a 30 mm de diâmetro) das perfurações relatadas pelos autores e do risco de deslocamento de enxerto para a cavidade sinusal e/ou infecções pós-operatórias.

A presente revisão sistemática apresentou algumas limitações que devem ser destacadas. Não foi possível integrar os resultados em uma análise quantitativa, impossibilitando a realização da metanálise. Isso ocorreu devido à heterogeneidade entre as publicações com relação às condutas para reparo de perfuração de membrana sinusal, desfechos publicados, tempo de acompanhamento dos pacientes assistidos e extensão das perfurações tratadas. Além disso, devido à escassez de publicações que contemplassem os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, foram incluídos apenas 04 estudos e a amostra analisada de cada estudo foi heterogênea.

5 CONCLUSÃO

As condutas nos casos de ruptura de membrana sinusal durante as cirurgias de levantamento do assoalho do seio maxilar pelo acesso da janela lateral foram relatadas com sucesso pelos autores incluídos nessa revisão sistemática, seja pela utilização de membranas de colágeno, sutura da membrana sinusal, utilização do PRF ou simplesmente pela preservação sem reparo. No entanto, não existe consenso na literatura com relação à técnica que oferece melhores resultados bem como a dimensão das perfurações que têm indicação de reparo. Os autores sugerem novos estudos com outros critérios de inclusão a fim de investigar um maior número de pacientes com tempo de acompanhamento mais extenso.

REFERÊNCIAS

1. Chen Y-W et al. A paradigm for evaluation and management of the maxillary sinus before dental implantation. *Laryngoscope*. 2018;128:1261-1267. Epub 2017 Sep 16. doi:10.1002/lary.26856
2. Lana JP, Carneiro PMR, Machado VC, Souza PEA, Manzi FR, Horta MCR. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin. Oral Imp. Res*. 2011;00:1-6. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02321.x
3. Ata-Ali, J. et al. What is the frequency of anatomical variations and pathological findings in maxillary sinuses among patients subjected to maxillofacial cone beam computed tomography? A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2017 Jul 1;22(4): e400-409. doi:10.4317/medoral.21456
4. Li J, Lee K, Chen H, Ou G. Piezoelectric surgery in maxillary sinus floor elevation with hydraulic pressure for xenograft and simultaneous implant placement. *J Prosthet Dent*. 2013 Nov;110 (5):344-348. doi:10.1016/j.prosdent.2013.04.002.
5. Raghoobar GM, Onclin P, Boven GC, Vissink A, Meijer HJA. Long-term effectiveness of maxillary sinus floor augmentation: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*. 2019;46(Suppl.21):307-318. doi:10.1111/jcpe.13055
6. Tasoulis G, Yao SG, Fine JB. The maxillary sinus: challenges and treatments for implants placement. *Compendium* 2011 Jan/Feb; 22 (1): 10-19.
7. Öncü E, Kaymaz E. Assessment of the effectiveness of platelet rich fibrin in the treatment of Schneiderian membrane perforation. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017;1–6. doi: 10.1111/cid.12528
8. Chan H-L, Oh T-J, Fu J-H, Benavides E, Avila-Ortiz G, Wang H-L. Sinus augmentation via transcresal approach: a comparison between the balloon and osteotome technique in a cadaver study. *Clin. Oral Impl. Research*. 2012;1–6. doi:10.1111/j.16000501.2012.02506.x
9. Park W-B, Han J-Y, Kang P, Momen-Heravi F. The clinical and radiographic outcomes of Schneiderian membrane perforation without repair in sinus elevation surgery. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2019 Oct;21(5):931-937. doi:10.1111/cid.12752. Epub 2019 Apr 4
10. Barbu HM, Iancu AS, Mirea IJ, Mignogna MD, Samet N, Calvo-Guirado JL. Management of Schneiderian Membrane Perforations during Sinus Augmentation Procedures: A Preliminary Comparison of Two Different Approaches. *J. Clin. Med*. 2019; 8 (1491). doi:10.3390/jcm8091491
11. Tükel HC, Tatli U. Risk factors and clinical outcomes of sinus membrane perforation during lateral window sinus lifting: analysis of 120 patients. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg*. 2018; xxx: xxx–xxx. doi:10.1016/j.ijom.2018.03.027

12. Slim K, Nini E, Forestier D, Kwiatkowski F, Panis Y, Chipponi J. Methodological index for non-randomized studies (MINORS): development and validation of a new instrument. *ANZ J Surg.* 2003;73:712-6. doi: 10.1046/j.1445-2197.2003.02748.x
13. Marin S, Kirnbauer B, Rugani P, Payer M, Jakse N. Potential risk factors for maxillary sinus membrane perforation and treatment outcome analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018;1–7. doi: 10.1111/cid.12699
14. Schwarz L, Schiebel V, Hof M, Ulm C, Watzek G, Pommer B. Risk Factors of Membrane Perforation and Postoperative Complications in Sinus Floor Elevation Surgery: Review of 407 Augmentation Procedures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73:1275-82. doi:10.1016/j.joms.2015.01.039
15. Kim GS et al. Evaluation of clinical outcomes of implants placed into the maxillary sinus with a perforated sinus membrane: a retrospective study. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery.* 2016; 38(1):50-5. doi:10.1186/s40902-016-0097-6
16. Ritter A, Rozendorn N, Avishai G, Rosenfeld E, Koren I, Soudry E. Preoperative maxillary sinus imaging and the outcome of sinus floor augmentation and dental implants in asymptomatic patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2020 Mar; 129(3):209-215. doi:10.1177/0003489419883292. Epub 2019 Oct 21.
17. Ferreira CEA et al. Effect of maxillary sinus membrane perforation on implant survival rate: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017; 32:401-7. doi:10.11607/jomi.4419
18. Von Arx T, Fodich I, Bornstein MM, Jensen SS. Perforation of the sinus membrane during sinus floor elevation: a retrospective study of frequency and possible risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014 May-Jun;29(3):718-26. doi:10.11607/jomi.3657
19. Rapani M, Rapani C, Ricci L. Schneider membrane thickness classification evaluated by cone-beam computed tomography and its importance in the predictability of perforation. Retrospective analysis of 200 patients. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Dec; 54(10):1106-10. doi:10.1016/j.bjoms.2016.08.003. Epub 2016 Aug 28.
20. Lin YH, Yang YC, Wen SC, Wang HL. The influence of sinus membrane thickness upon membrane perforation during lateral window sinus augmentation. *Clin Oral Impl Res.* 2016;27(5):612–7. doi:10.1111/clr.12646
21. Froum SJ, Khouly I, Favero G, Cho SC. Effect of maxillary sinus membrane perforation on vital bone formation and implant survival: a retrospective study. *J Periodontol.* 2013;84(8):1094–1099. doi: 10.1902/jop.2012.120458
22. Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, Girard MO, Schoeffler C, Dohan SL. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part IV: clinical effects on tissue healing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2006;101:e56–e60. doi: 10.1016/j.tripleo.2005.07.011

MANUSCRITO II

**CORRELAÇÕES DIMENSIONAIS ENTRE SEIO MAXILAR E CAVIDADE NASAL
VISANDO A REABILITAÇÃO IMPLANTOSSUPORTADA: ESTUDO
TOMOGRÁFICO EM PACIENTES EDÊNTULOS**

*DIMENSIONAL CORRELATIONS BETWEEN MAXILLARY SINUS AND NASAL CAVITY
AIMING IMPLANT SUPPORTED REHABILITATION: EDENTULOUS PATIENTS
TOMOGRAPHIC STUDY*

RESUMO

A instalação de implantes na região posterior da maxila pode ser desafiadora devido à altura óssea reduzida do rebordo alveolar, cujos limites superior e inferior separam o seio maxilar (SM) da cavidade oral. Objetivo: Correlacionar as dimensões do SM e da cavidade nasal, avaliando possíveis implicações para a instalação de implantes na região posterior de maxila. Material e métodos: Estudo transversal com avaliação de exames tomográficos de 58 indivíduos adultos desdentados totais, totalizando 116 seios maxilares. Utilizou-se o software RadiAnt DICOM Viewer™ 2020.2 (64-bit) para mensurações das larguras basal/alveolar e comprimento da maxila, além das distâncias lineares do SM e da cavidade nasal para cálculo dos volumes. Resultados: Não houve correlação significativa entre os volumes do SM e da cavidade nasal ($\rho=0,048$ / $p=0,609$). O volume da cavidade nasal apresentou diferença significativa entre os sexos ($p=0,007$), sendo maior no sexo masculino. Maiores larguras alveolar e basal da maxila correlacionaram com maior volume do SM. O comprimento da maxila apresentou correlação significativa com o volume da cavidade nasal ($\rho=0,425$ / $p<0,001$). A espessura da membrana sinusal não apresentou associação significativa com o volume do SM. Não houve correlação significativa entre as espessuras da parede lateral e da membrana sinusal. Conclusão: O volume do SM não apresentou correlação significativa com o volume da cavidade nasal, assim como não foi encontrada correlação entre esses volumes e o fator idade. A análise tomográfica do SM consiste no recurso mais confiável para o planejamento reabilitador da região posterior da maxila.

Palavras-Chave: Tomografia computadorizada multidetectores. Seio maxilar. Complicações intraoperatórias.

ABSTRACT

The placement of implants in the posterior region of the maxilla can be a challenging surgical procedure due to the reduced bone height of the alveolar ridge, whose upper and lower limits separate the maxillary sinus from the oral cavity. Objective: Correlate dimensions of the maxillary sinus and nasal cavity, in addition to evaluate their implications for the implants installation in the maxilla posterior region. Material and methods: Cross-sectional tomographic study of 58 totally edentulous adult patients, totaling 116 maxillary sinuses. The RadiAnt DICOM Viewer™ 2020.2 (64-bit) software was used to measure basal/alveolar widths and maxillary length, in addition to linear distances from the maxillary sinus and nasal cavity to calculate volumes. Results: There was no significant correlation between the maxillary sinus nasal cavity volumes ($\rho=0.048$ / $p=0.609$). The volume of the nasal cavity showed a significant difference between genders ($p=0.007$), bigger in males. Greater alveolar and basal maxillary widths correlated with greater maxillary sinus volume. Maxilla length was significantly correlated with nasal cavity volume ($\rho=0.425$ / $p<0.001$). Sinus membrane thickness was not significantly associated with maxillary sinus volume. There was no significant correlation between sinus thickness lateral wall and sinus membrane thickness. Conclusion: Maxillary sinus volume did not present a significant correlation with nasal cavity volume, as well as no correlation was found between these volumes and the age factor. Tomographic analysis of the maxillary sinus is the most reliable resource for the rehabilitation planning of the posterior region of the maxilla.

Keywords: Multislice computed tomography. Maxillary sinus. Intraoperative complications.

1 INTRODUÇÃO

A implantodontia vem permitindo a reabilitação de espaços edêntulos parciais e totais com sucesso. No entanto, a instalação de implantes na região posterior da maxila pode ser um procedimento cirúrgico desafiador devido à altura óssea reduzida do rebordo alveolar resultante das perdas dentárias e/ou extensão alveolar do seio maxilar.⁽¹⁻⁴⁾ Além da perda óssea centrípeta, a expansão do seio maxilar acelera o processo de reabsorção do processo alveolar após a perda dentária, dificultando a instalação de implantes na região posterior da maxila. Nesses casos, procedimentos cirúrgicos adicionais previamente à instalação de implantes, como o levantamento do assoalho do seio maxilar e enxerto ósseo, podem ser necessários.^(1,3-4)

O seio maxilar ocupa a maior parte da maxila, apresenta altura média de 33 mm e é definido como um espaço aéreo de formato piramidal com sua base ao longo da parede nasal e ápice apontado lateralmente em direção ao osso zigomático.⁽⁵⁻⁶⁾ Patologias como a rinosinusite, além de variações anatômicas como assimetria, hipoplasia, presença de septo sinusal, pneumatização e exostoses podem estar presentes no seio maxilar.^(1,5-6) Dessa forma, a depender da variação anatômica encontrada na cavidade sinusal existe uma susceptibilidade importante aos riscos de perfuração da membrana sinusal durante as abordagens cirúrgicas da região com subsequente falha no processo de osseointegração implantar, bem como limitação na instalação de implantes e/ou necessidade de correções cirúrgicas que possam viabilizar o ganho de volume ósseo para a reabilitação.

O maior dos seios paranasais - seio maxilar - tem sido estudado tanto nos aspectos relacionados ao volume, membrana e características inerentes a ele quanto nos aspectos ligados à sua relação com a cavidade nasal^(7,8). Esta se comunica com o seio maxilar por meio de um óstio no meato médio e é considerada a primeira parte do sistema respiratório, dividida em dois compartimentos pelo septo nasal, além de possuir estruturas ósseas proeminentes em ambas as laterais denominadas conchas nasais.⁽⁷⁾

Em algumas situações clínicas de reabsorção óssea na maxila e possível expansão da cavidade nasal para região lateral faz-se necessário também a realização de levantamento do assoalho da cavidade nasal para enxertia e instalação de implantes, além da abordagem do seio maxilar, a depender da região selecionada para reabilitação implantossuportada.^(4,9) Assim, para um adequado planejamento cirúrgico e protético da região posterior da maxila, faz-se necessária uma avaliação clínica/tomográfica criteriosa da região. Para isso, a tomografia computadorizada multislice (TCMS) é indicada e considerada padrão ouro na avaliação de toda a extensão do seio maxilar, pois tem a capacidade de fornecer cortes múltiplos em diferentes

planos com melhor visualização do osso de toda a região, além de permitir a visualização de tecidos moles e ter maior especificidade para a identificação de patologias quando comparada à tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC).^(1,6)

O presente estudo é justificado pela carência de trabalhos publicados que avaliem a correlação entre as dimensões da cavidade nasal e do seio maxilar e como cada estrutura se comporta ao longo da vida dos indivíduos. Esse conhecimento é importante para os profissionais que conduzem reabilitações implantossuportadas, principalmente naqueles indivíduos com necessidade de abordagem cirúrgica da região posterior da maxila com disponibilidade óssea insuficiente para instalação de implantes.

O objetivo desse trabalho foi realizar um estudo tomográfico para correlacionar as dimensões dos seios maxilares e da cavidade nasal, avaliando possíveis implicações para a instalação de implantes na região posterior da maxila.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Desenho do Estudo

Esse estudo de corte transversal teve como finalidade avaliar exames tomográficos consecutivos de pacientes que foram submetidos à TCMS no período de agosto de 2018 a junho de 2019 a partir do banco de dados de uma clínica de radiologia privada em Natal - Rio Grande do Norte, Brasil. Esse trabalho faz parte da pesquisa intitulada “Avaliação anatômica de imagens por tomografia computadorizada e ressonância magnética” e a aprovação ética foi obtida pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia com registro CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética) número 43745915.9.0000.5024.

Uma amostra inicial de 394 pacientes foi utilizada para investigação, tendo como critérios de inclusão os pacientes desdentados totais que foram submetidos à TCMS de crânio ou de face, com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos. Como critérios de exclusão foram consideradas imagens de pacientes com sinais tomográficos sugestivos de cirurgia prévia ou neoplasias com destruição óssea no terço médio da face, pacientes dentados ou desdentados parciais na maxila, além de exames onde não se visualizava o seio maxilar em toda a sua extensão.

Foram eleitos 58 exames tomográficos de indivíduos desdentados totais na maxila para inclusão nesse estudo e, para a caracterização da amostra, foram colhidos dados de faixa etária e sexo.

2.2 Aquisição de Imagens

Foram utilizados exames tomográficos realizados em um aparelho de TCMS de 128 canais da marca GETM (CT Synergy Helical, General Electric Company, Milwaukee, Wisconsin, USA) do banco de dados de uma clínica particular de Natal – Rio Grande do Norte, Brasil.

A aquisição das imagens ocorreu por meio do protocolo para crânio ou seios da face realizado a partir de uma matriz de 512x512 e FOV (field of view - campo de visão) de 15.8 com 1 mm de espessura e 1 mm de incremento. Todos os pacientes foram submetidos ao exame tomográfico em decúbito dorsal com o plano sagital mediano perpendicular ao plano horizontal e o plano de Frankfurt paralelo à abertura do pórtico para garantir uma orientação constante das imagens. Feixes de luz auxiliaram no posicionamento correto desses planos. As imagens foram avaliadas no programa RadiAnt DICOM ViewerTM 2020.2 (64-bit) trial version (Posnânia, Polônia) e as medidas foram realizadas por um único observador calibrado, utilizando todas as

ferramentas do programa para melhorar a acuidade visual das imagens. A calibração do observador foi realizada por meio do coeficiente de correlação intraclasse (ICC).

2.3 Mensurações

As mensurações realizadas nas imagens das TCMS incluíram as medidas lineares, em sua maior extensão, do seio maxilar (lâtero-lateral, ântero-posterior e súpero-inferior), comprimento e larguras basal/alveolar da maxila, além das medidas lineares da cavidade nasal (lâtero-lateral, ântero-posterior e súpero-inferior) de pacientes desdentados totais na arcada superior.

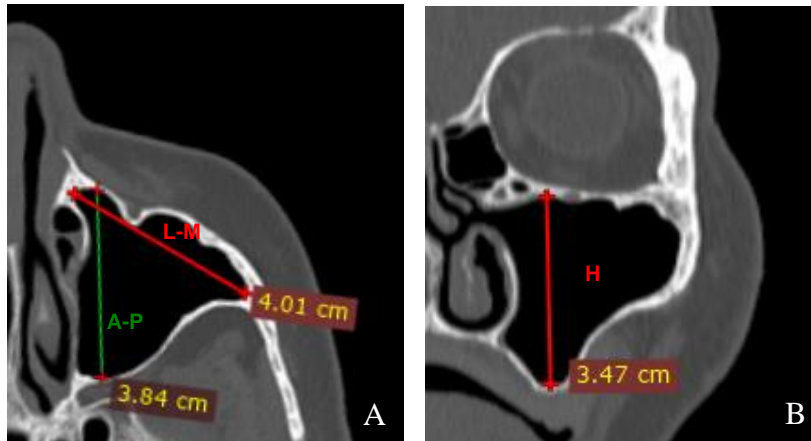
2.3.1 Seio Maxilar (SM)

Os seios maxilares direito e esquerdo incluídos no estudo foram mensurados a partir das referências anatômicas ântero-posterior, médio-lateral e crânio-caudal. As medidas foram categorizadas estatisticamente e correlacionadas entre seus quartis com as demais variáveis. O volume do seio maxilar foi calculado em cm^3 através de cálculo geométrico a partir das medidas tomográficas lineares de acordo com Fernandes et al.⁽¹⁰⁾ A equação geométrica utilizada para o cálculo do volume do seio maxilar consistiu na multiplicação entre as medidas lineares dividida por 3 de acordo com o estudo de Hamdy & Abdel-Wahed.⁽¹¹⁾

2.3.1.1 *Medidas lineares do seio maxilar*

As medidas lineares do seio maxilar foram divididas em lâtero-medial (L-M), considerada a máxima distância entre a porção interna da cortical lateral e a porção interna da cortical medial no corte axial; ântero-posterior (A-P), representada pela máxima distância entre a porção interna da cortical anterior e a porção interna da cortical posterior no corte axial; e ínfero-superior ou altura (H), determinada pela máxima distância entre a porção mais inferior (assoalho) e a porção mais superior (teto) do seio maxilar no corte coronal, método adaptado de Ekizoglu et al.⁽¹²⁾ e Fernandes et al.⁽¹⁰⁾ (Figura 1).

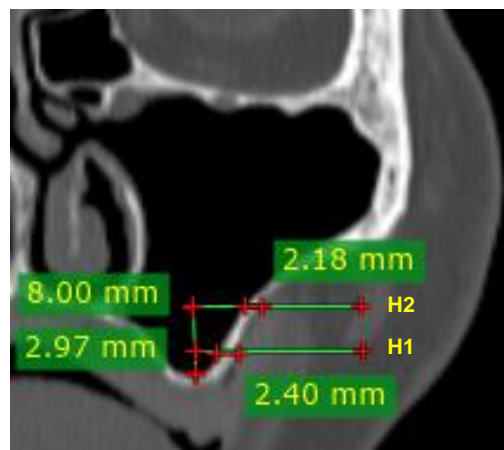
Figura 1 – A: Corte axial de imagem tomográfica de crânio com o método utilizado para a mensuração das distâncias látero-medial (vermelho) e ântero-posterior (verde) do seio maxilar do lado esquerdo; B: Corte coronal do seio maxilar do lado esquerdo com destaque da altura da cavidade sinusal. Fonte: Própria autora.



2.3.1.2 Espessura da parede lateral do seio maxilar (EPLS)

As mensurações da espessura da parede lateral do seio maxilar foram realizadas a partir das imagens dos cortes tomográficos coronais dos lados direito e esquerdo de cada paciente. Foram selecionados dois pontos de referência no sentido ínfero-superior, considerando dois níveis de altura a partir do assoalho do seio maxilar (3 mm – H1 e 08 mm – H2) - região abordada para as cirurgias de levantamento do assoalho sinusal via janela lateral - tendo a crista zigomático-alveolar como referência anatômica ântero-posterior, método adaptado de Fernandes et al.⁽¹⁰⁾ Em ambas as alturas, foi traçada uma linha horizontal até a parede lateral do seio maxilar de maneira a formar um ângulo de 90° e, assim, executar a mensuração da EPLS (Figura 2).

Figura 2 – Corte coronal de imagem tomográfica de crânio com o método utilizado para mensuração da espessura da parede do seio (lado esquerdo) em dois pontos anatômicos com alturas diferentes (H1=03 mm verticalmente do assoalho sinusal e H2 = 08 mm verticalmente do assoalho sinusal). Fonte: Própria autora.



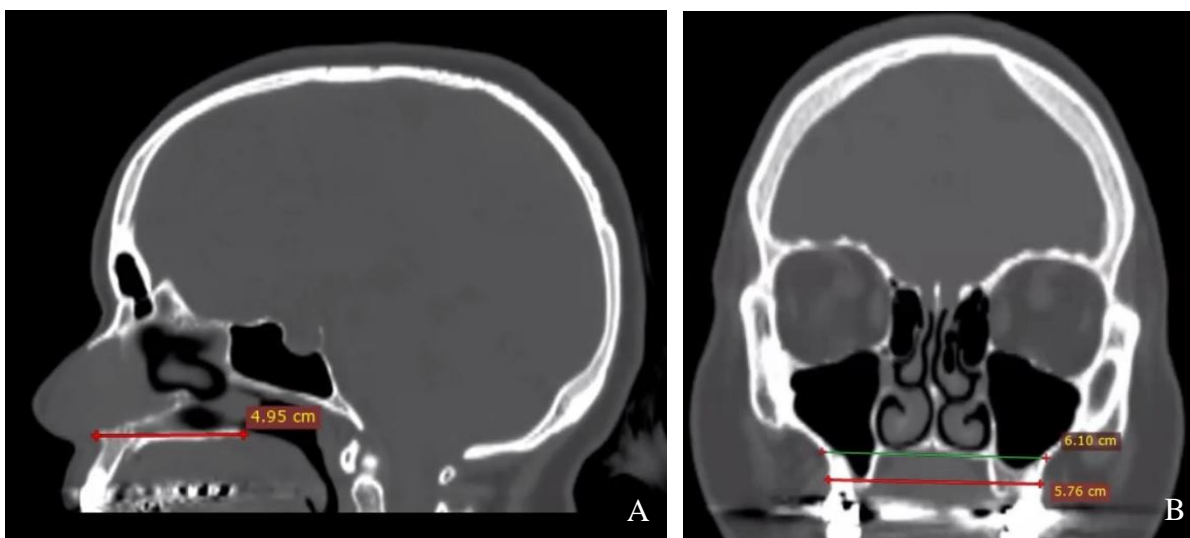
2.3.1.3 Espessura da membrana do seio maxilar (EMS)

As espessuras da membrana do seio maxilar foram avaliadas a partir das imagens dos cortes tomográficos coronais dos lados direito e esquerdo de todos os pacientes nos mesmos pontos de referência anatômica utilizados para as mensurações da espessura da parede lateral sinusal de acordo com a metodologia de Fernandes et al.⁽¹⁰⁾ Os valores maiores que 3 mm foram considerados patológicos de acordo com os trabalhos de Ata-Ali et al.⁽¹⁾ e Whyte & Boeddinghaus⁽¹³⁾. As medidas foram categorizadas em dois grupos: EMS \leq 3 mm e EMS $>$ 3 mm.

2.3.2 Comprimento e largura da maxila

Para a medida do comprimento da maxila foi considerada a distância entre a espinha nasal anterior (ENA) e a espinha nasal posterior (ENP) no corte sagital, método adaptado de Glupker et al.⁽¹⁴⁾ (Figura 3A). Para a medida da largura basal - ao nível do processo palatino da maxila - foi selecionada, no corte coronal, a distância linear entre os pontos direito e esquerdo do limite mais inferior do assoalho da cavidade nasal perpendicular ao plano sagital mediano tendo como referência anatômica ântero-posterior a crista zigomático-maxilar, método adaptado de LaBlonde et al.⁽¹⁵⁾ e Baratieri et al.⁽¹⁶⁾ A largura do processo alveolar da maxila foi também mensurada no corte coronal a partir da distância linear entre os limites mais inferiores e mediais das corticais vestibulares dos lados direito e esquerdo na altura da crista óssea alveolar, método adaptado de Baratieri et al.⁽¹⁶⁾ (Figura 3B).

Figura 3 – A: Corte sagital tomográfico de crânio com a mensuração do comprimento da maxila (distância entre a ENA e a ENP). B: Corte coronal tomográfico com as mensurações das larguras basal (verde) e alveolar (vermelho) da maxila. Fonte: Própria autora.



2.3.3 Cavidade Nasal

As medidas lineares da cavidade nasal foram realizadas a partir dos limites anatômicos utilizados nos estudos de Ertas & Ataol⁽¹⁷⁾ e Glupker et al.⁽¹⁴⁾, sendo divididas em látero-lateral (L-L), determinada pela distância entre os pontos mais equidistantes de estrutura esquelética látero-lateral no corte axial (Figura 4); ântero-posterior (A-P), representada pela distância horizontal entre os pontos médios das linhas verticais que conectam o násio (N) ao ápice da ENA e o centro da sela turca (S) ao ápice da ENP, no corte sagital (Figura 5A); e altura (H), determinada pela distância entre os pontos médios do comprimento do assoalho da cavidade nasal e da linha horizontal formada entre o N e o S, no corte sagital (Figura 5B). O volume da cavidade nasal (VCN) foi calculado em cm^3 a partir das medidas tomográficas lineares (altura, comprimento e largura), conforme a equação geométrica utilizada no estudo de Hamdy & Abdel-Wahed.⁽¹¹⁾

Figura 4 – Corte axial de imagem tomográfica de crânio com o método utilizado para determinação da medida linear látero-lateral (cor vermelha) da cavidade nasal. Fonte: Própria autora.

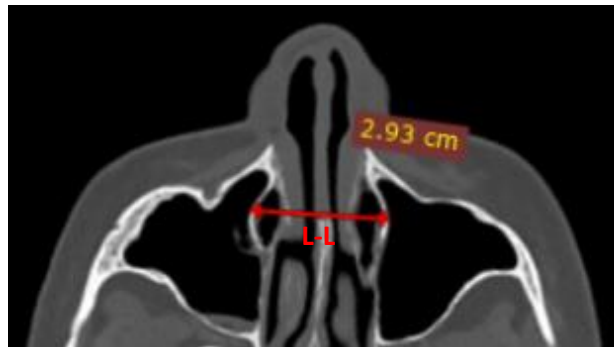
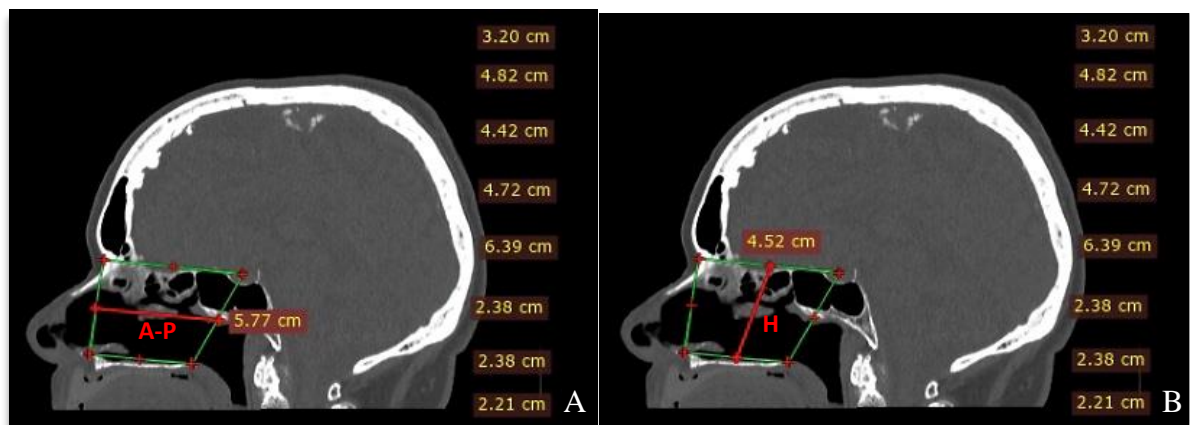


Figura 5 – Corte sagital de imagem tomográfica de crânio com o método utilizado para determinação de duas medidas lineares (cor vermelha) da cavidade nasal. A: Distância ântero-posterior (A-P); B: Altura (H). Fonte: Própria autora.



2.4 Análise estatística

O ICC foi utilizado para avaliar a concordância absoluta da confiabilidade intraexaminador, de acordo com o critério de Koo & Li⁽¹⁸⁾ por meio de efeitos mistos bidirecionais baseados em uma única medida, uma vez que duas medidas foram tomadas ao mesmo tempo pelo mesmo observador. Para a calibração foram avaliados exames de 10 indivíduos. A interpretação do nível de confiabilidade ocorreu considerando valores de ICC menores que 0,5 como indicativos de confiabilidade ruim; valores de ICC entre 0,5 e 0,75 indicativos de confiabilidade moderada; valores entre 0,75 e 0,9 para uma confiabilidade boa e valores maiores que 0,90 indicativos de confiabilidade excelente. Toda a amostra foi reavaliada pelo mesmo examinador.

Para a análise dos dados, a amostra foi obtida de forma não probabilística. Para verificação das características gerais e específicas da amostra, foi realizada uma análise descritiva com cálculo da frequência absoluta/relativa, média e desvio padrão, mediana e quartis. A normalidade da distribuição dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk e as análises da simetria e achatamento, além da homogeneidade das variâncias foram executadas pelo teste de Levene. Para verificar a existência de diferenças significativas entre as medidas avaliadas de acordo com os grupos de interesse foi utilizado o teste t-student ou o teste U de Mann-Whitney quando a distribuição foi não normal. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para verificar o grau de associação entre as variáveis quantitativas e a correlação de Spearman foi utilizada quando a distribuição se apresentou não normal. A análise estatística foi realizada com o programa estatístico R versão 4.1.0 e o nível de significância estabelecido para este estudo foi de 5%. A metodologia foi revisada por um estatístico independente.

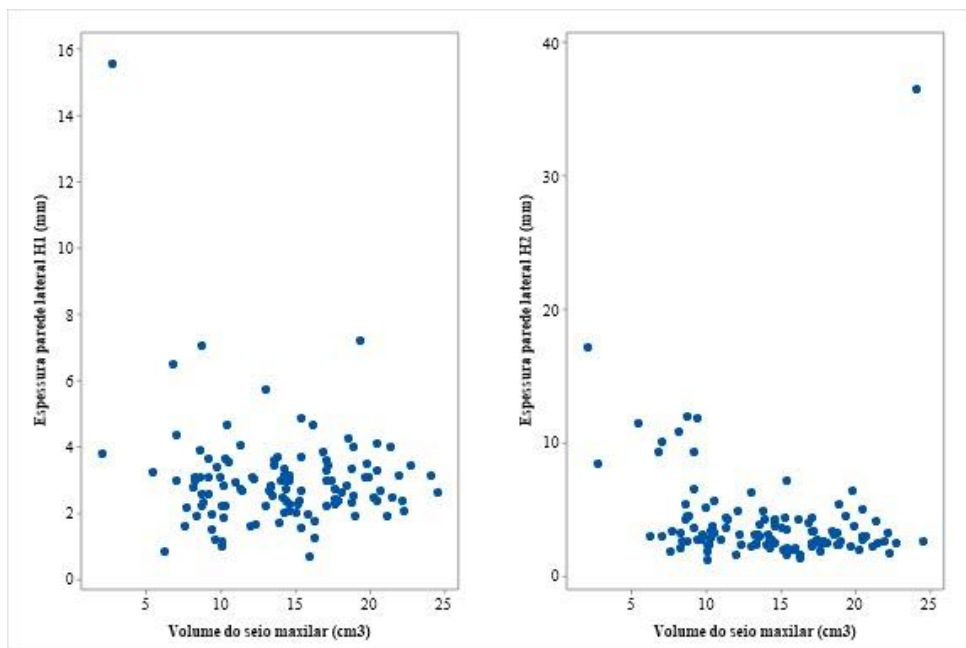
3 RESULTADOS

A amostra contemplou 28 indivíduos do sexo masculino e 30 do sexo feminino com média de 78,36 ($\pm 11,40$) anos de idade. Foram avaliados, portanto, 116 seios maxilares considerando 60 seios do sexo feminino e 56 seios do sexo masculino. O grau de confiabilidade intraobservador foi significativo nas repetições das medidas realizadas para espessura da parede lateral do seio (ICC= 0,972), espessura da membrana sinusal (ICC= 0,998), comprimento e larguras da maxila (ICC= 0,982 / ICC= 1), além das medidas lineares do seio maxilar (ICC= 0,975) e da cavidade nasal (ICC= 0,987), indicando uma excelente confiabilidade.

Para análise das variáveis quantitativas foram realizadas medidas de tendência central e de dispersão para idade, espessura da parede lateral H1 e H2, volume do seio maxilar, comprimento da maxila, larguras basal e alveolar da maxila, além do volume da cavidade nasal. Todas as variáveis apresentaram distribuição normal/simétrica, com exceção da espessura da parede lateral do seio maxilar, que apresentou uma distribuição assimétrica ou não normal com mediana de 2,77 mm (Q1= 2,23 / Q3= 3,41) e de 3,01 mm (Q1= 2,34 / Q3= 4,23) para H1 e H2, respectivamente.

Na análise de correlação não-paramétrica entre a espessura da parede lateral do seio maxilar com o volume do seio maxilar, o teste de Spearman mostrou que não existiu correlação entre essas variáveis em H1 ($\rho = 0,007 / p = 0,941$) e apresentou correlação significativa, porém fraca, em H2 ($\rho = -0,274 / p = 0,003$) como pode ser observado no gráfico 1.

Gráfico 1. Correlação entre a espessura da parede lateral e o volume do seio maxilar.



O volume do seio maxilar não apresentou correlação com o volume da cavidade nasal ($\rho=0,048$ / $p=0,609$) (Gráfico 2). Assim como a idade também não apresentou correlação com os volumes do seio ($\rho=0,013$ / $p=0,890$) e da cavidade nasal ($\rho=0,045$ / $p=0,630$) (Tabela 1).

Gráfico 2. Correlação entre o volume do seio maxilar e o volume de cavidade nasal.

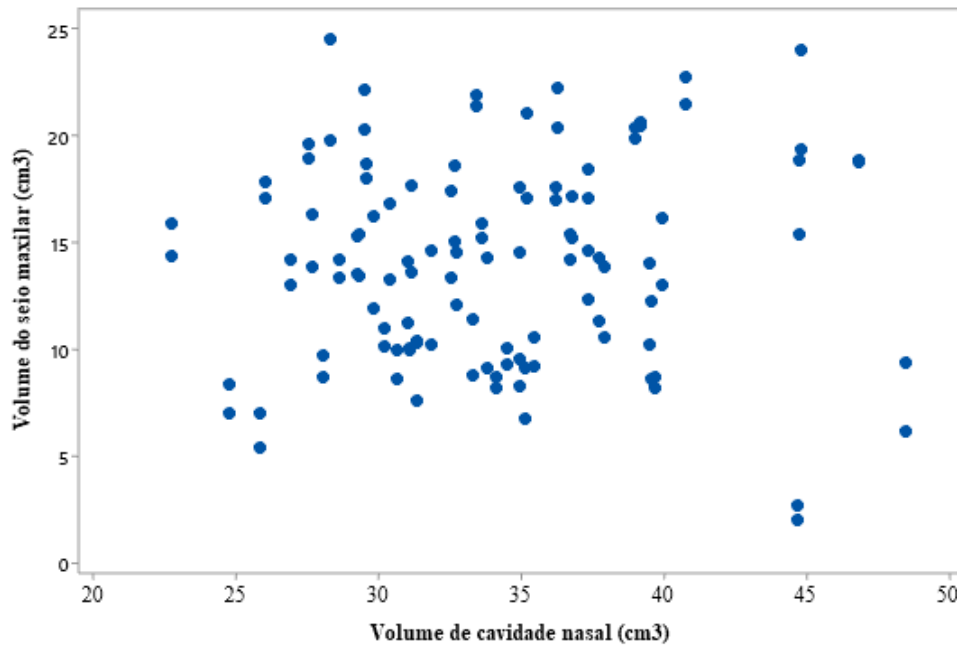


Tabela 1. Correlação entre volume do seio maxilar e volume da cavidade nasal com idade, largura basal da maxila, largura alveolar da maxila e comprimento da maxila.

Variáveis	Volume do seio maxilar		Volume da cavidade nasal	
	Coefficiente de Correlação	p-valor	Coefficiente de Correlação	p-valor
Idade	0,013	0,890	0,045	0,630
Largura basal da maxila	0,417	<0,001	-0,138	0,140
Largura alveolar da maxila	0,262	0,007	0,053	0,589
Comprimento da maxila	-0,047	0,614	0,425	<0,001

Os volumes do seio maxilar e da cavidade nasal foram comparados entre os sexos feminino e masculino. O volume do seio maxilar não apresentou diferença significativa entre

os sexos ($p=0,220$), apresentando média de volume de $13,49 \text{ cm}^3$ ($DP=4,39$) e $14,58 \text{ cm}^3$ ($DP=5,13$) para os sexos feminino e masculino, respectivamente (Tabela 2). Já o volume da cavidade nasal apresentou diferença significativa entre os sexos ($p < 0,001$), com média de volume de $31,36 \text{ cm}^3$ ($DP=3,72$) e $36,84 \text{ cm}^3$ ($DP=5,90$) para os sexos feminino e masculino, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Associação entre os volumes do seio maxilar e da cavidade nasal (cm^3) com sexo.

Variáveis	Sexo				p-valor
	Feminino		Masculino		
	Média	dp	Média	dp	
Volume do seio maxilar	13,49	4,39	14,58	5,13	0,220
Volume da cavidade nasal	31,36	3,72	36,84	5,90	<0,001

Na correlação entre os volumes do seio maxilar e da cavidade nasal com as larguras alveolar e basal da maxila foi encontrada uma correlação significativa do volume do seio maxilar com as larguras basal ($\rho=0,417 / p < 0,001$) e alveolar ($\rho=0,262 / p=0,007$). O volume da cavidade nasal não teve correlação com as larguras basal ($\rho=-0,138 / p=0,140$) e alveolar ($\rho=0,053 / p=0,589$) da maxila (Tabela 1).

Na análise do comprimento da maxila foi encontrada correlação significativa com o volume da cavidade nasal ($\rho=0,425 / p < 0,001$), diferente da análise com o volume do seio que não apresentou correlação significativa ($\rho=-0,047 / p=0,614$) com o comprimento da maxila (Tabela 1).

As espessuras da membrana do seio maxilar mensuradas nas alturas H1 e H2 não apresentaram associação significativa com o volume do seio maxilar. As médias de volume do seio maxilar foram de $13,91 \text{ cm}^3$ ($DP=4,87$) e $14,81 \text{ cm}^3$ ($DP=4,02$) em H1 nos grupos com espessura de membrana menor ou igual a 3 mm ($n=102$) e maior que 3 mm ($n=14$), respectivamente. Para H2, a média de volume do seio maxilar foi de $14,00 \text{ cm}^3$ ($DP=4,88$) e $14,19 \text{ cm}^3$ ($DP=3,43$) nos grupos com espessura de membrana menor ou igual a 3 mm ($n=107$) e maior que 3 mm ($n=9$), respectivamente (Tabela 3).

Tabela 3. Associação entre a espessura da membrana do seio (categorizada em ≤ 3 mm e > 3 mm) com o volume do seio maxilar (cm^3) em H1 e H2.

Variáveis	Volume do seio maxilar		
	Média	dp	p-valor
Espessura da membrana (H1)			0,510
≤ 3 mm	13,91	4,87	
> 3 mm	14,81	4,02	
Espessura da membrana (H2)			0,908
≤ 3 mm	14,00	4,88	
> 3 mm	14,19	3,43	

Além disso, não houve diferença na espessura da parede lateral no grupo de indivíduos com espessura de membrana menor ou igual a 3 mm quando comparadas com o grupo de indivíduos com espessura de membrana maior que 3 mm em H1 ($p= 0,095$) e em H2 ($p= 0,110$).

4 DISCUSSÃO

O seio maxilar tem como funções o aquecimento, a umidificação e a filtração do ar inspirado, sendo revestido internamente pela membrana de Schneider - epitélio pseudoestratificado ciliado.⁽¹⁹⁾ Alguns estudos afirmam que ocorre um aumento do volume do seio maxilar após a extração dentária, apesar de não haver consenso na literatura.⁽²⁰⁾ O seio maxilar apresenta proximidade anatômica com a cavidade nasal e, em algumas situações clínicas de reabsorção óssea na maxila com expansão da cavidade nasal para região lateral, faz-se necessário a realização de levantamento do assoalho da cavidade nasal além da abordagem do seio maxilar para enxertia e instalação de implantes.^(4,9)

Os resultados do presente estudo demonstraram não haver correlação entre os volumes do seio maxilar e da cavidade nasal ($\rho=0,048$ / $p=0,609$) em desdentados totais na maxila. Esse dado merece ser discutido com a teoria de Holton et al.,⁽³⁰⁾ os quais afirmaram que, em decorrência dos seios maxilares e da cavidade nasal compartilharem a mesma parede óssea, os seios da face poderiam atuar como zonas de acomodação para variação na largura da cavidade nasal. Holton et al.⁽³⁰⁾ fizeram uma análise sobre a interação morfológica entre a cavidade nasal e o seio maxilar de 40 indivíduos de origens européia e africana. Esses autores afirmaram que o volume dos seios maxilares esteve significativamente correlacionado ($p < 0,001$) com a variação na largura nasal interna, mas não com as variações do volume da cavidade nasal corroborando com os resultados do presente estudo.

Os achados do presente estudo também demonstraram que a idade não apresentou correlação com os volumes do seio ($\rho=0,013$ / $p=0,890$) e da cavidade nasal ($\rho=0,045$ / $p=0,630$). Esses dados divergem do estudo de Cohen et al.⁽³¹⁾, que, ao analisarem uma amostra de 50 pacientes, encontraram uma correlação negativa ($\rho=-0,34$) entre os volumes do seio maxilar e a idade, com maiores volumes sinusais em indivíduos mais jovens.

Além disso, verificou-se que o comportamento do seio maxilar nos indivíduos desdentados é independente do sexo do indivíduo, diferentemente da cavidade nasal que, no presente estudo, apresentou diferença estatisticamente significativa entre os sexos ($p=0,007$), com média de volume de $31,36 \text{ cm}^3$ (DP= 3,72) e $36,84 \text{ cm}^3$ (DP= 5,90) para os sexos feminino e masculino, respectivamente. Esse dado corrobora com o estudo de Turhan et al.⁽⁷⁾ em que as diferenças de sexo foram significativas nos volumes da cavidade nasal ($p < 0,05$).

A média de volume total da cavidade nasal relatada no estudo de Holton et al.⁽³⁰⁾ foi de $45,00 \text{ cm}^3 \pm 4,97$ e de $47,43 \text{ cm}^3 \pm 5,53$ ($p=0,157$) para os indivíduos de origem européia e africana, respectivamente. A diferença desses resultados com a média de volume da cavidade

nasal descrita no presente estudo pode sugerir uma influência no comportamento da cavidade nasal em diferentes padrões esqueléticos, apesar de Holton et al.⁽³⁰⁾ não terem realizado testes de correlação entre o volume da cavidade nasal e o perfil facial dos indivíduos.

No que diz respeito ao seio maxilar, as medidas lineares tomográficas variam entre 25 e 35 mm látero-medialmente, de 36 a 45 mm na dimensão ínfero-superior e de 38 a 45 mm na dimensão ântero-posterior em indivíduos adultos, podendo se estender anteriormente às regiões pré-molares e caninas.^(19,21) O assoalho do seio maxilar localiza-se, em média, de 05 a 10 mm abaixo do assoalho da cavidade nasal e seu volume pode variar entre 12,5 e 15 cm³.^(10,20-21)

Nesse estudo, o volume médio encontrado para o seio maxilar foi de 13,49 cm³ (DP= 4,39) e 14,58 cm³ (DP= 5,13) para o sexo feminino e masculino, respectivamente, não havendo diferença significativa entre eles (p= 0,528). O estudo de Cohen et al.⁽³¹⁾ demonstrou volumes de seio maxilar significativamente maiores no sexo masculino. Sabe-se que o conhecimento do volume sinusal do indivíduo a ser reabilitado com implantes é fundamental para o planejamento cirúrgico de enxerto de seio maxilar, seja pela técnica da janela lateral ou pela abordagem transcristal. É importante destacar que o acesso cirúrgico para enxerto de seio maxilar pela parede lateral descrito por Tatum, em 1986, permite a visão direta da região do seio, maior e melhor distribuição do material do enxerto e ganho em altura óssea, procedimento indicado para aqueles pacientes que apresentam altura óssea alveolar menor ou igual a 06 mm.⁽²²⁻²³⁾

De acordo com Monje et al.⁽²²⁾, a espessura da parede lateral do seio em maxilas atróficas de pacientes total e parcialmente desdentados foi, respectivamente, 1,57 mm (\pm 0,07) e 1,71 mm (\pm 0,12). Os autores consideraram as alturas de 03, 05, 07, 10, 13 e 15 mm a partir do assoalho do seio maxilar e traçaram uma linha perpendicular até a parede lateral para mensuração da sua espessura, levando em consideração que 15 mm seria o limite máximo para confecção da janela lateral a partir do assoalho sinusal por conta da proximidade anatômica da artéria maxilar e possibilidade de complicações no transoperatório. Não foi encontrada diferença na espessura da parede lateral entre os sexos nessa amostra.

Yang et al.⁽²⁵⁾ estudaram a maxila edêntula e, em seus resultados, a espessura média da parede lateral do seio maxilar foi de 1,69 mm \pm 0,71 (1° pré-molar); 1,50 mm \pm 0,72 (2° pré-molar); 1,77 mm \pm 0,78 (1° molar); 1,89 mm \pm 0,85 (2° molar). A média geral foi 1,75 mm \pm 0,80. Os autores não encontraram diferença entre os lados direito e esquerdo, mas relataram ligeira tendência de maior espessura na parede lateral no sexo masculino.

No presente estudo foram consideradas as alturas de 03 e 08mm a partir do assoalho do seio maxilar para mensuração da espessura da parede lateral e as medianas encontradas foram de 2,77 mm (Q1= 2,23 / Q3= 3,41) e de 3,01 mm (Q1= 2,34 / Q3= 4,23) para H1 e H2,

respectivamente. Nossos resultados divergem daqueles apresentados por Yang et al.⁽²⁵⁾, possivelmente por não considerarmos as médias e sim as medianas, uma vez que identificamos uma distribuição não normal nas medidas da espessura da parede lateral, com alta assimetria e alto achatamento da distribuição. Além disso, não foi encontrada correlação significativa entre a espessura da membrana e a espessura da parede lateral do seio maxilar, corroborando com o estudo de Fernandes et al.⁽¹⁰⁾

Os dados desse estudo demonstraram ainda que não houve correlação entre a espessura da parede lateral do seio maxilar com o volume do seio maxilar em H1 ($\rho = 0,007$ / $p = 0,941$), mas houve correlação significativa, apesar de fraca, em H2 ($\rho = -0,274$ / $p = 0,003$). Assim, quanto maior foi a espessura da parede lateral em H2, menor foi o volume do seio maxilar. Esse resultado apresenta certa lógica uma vez que a pressão de expansão da cavidade sinusal tende a reduzir a espessura da parede por reabsorção interna.

Embora o acesso ao seio maxilar pela parede lateral tenha boa previsibilidade, complicações cirúrgicas podem ocorrer, como o risco de perfuração da membrana sinusal além de sangramento, extravasamento de líquido cístico ou exsudato purulento e deslocamento do enxerto para o seio maxilar⁽²⁶⁾ Assim, a avaliação pré-operatória com análise tomográfica do seio maxilar e das estruturas anatômicas associadas consiste no recurso mais confiável para avaliação da região a ser reabilitada com próteses suportadas por implantes dentários.^(6,23)

Barbu et al.⁽²⁷⁾, em um estudo de coorte retrospectivo, relataram a incidência de 26% de perfurações acidentais de membrana sinusal nas cirurgias de levantamento de assoalho do seio maxilar. Segundo Marin et al.,⁽²⁸⁾ a perfuração de membrana do seio maxilar está relacionada à ocorrência de complicações pós-operatórias (sinusite, dificuldade na cicatrização e inflamação) e falha do enxerto ósseo. Esse dado corrobora com Oncu & Kaymaz⁽²⁹⁾, com destaque para outras possíveis complicações pós-operatórias associadas à perfuração de membranas como as infecções iatrogênicas dos seios nasais, edema, sangramento, perda de material do enxerto ósseo, aumento da taxa de falha do implante e uma interrupção da função fisiológica do seio paranasal.

A espessura da membrana sinusal tem sido destacada como potencial fator de risco para a ocorrência de perfuração durante as cirurgias de levantamento de seio maxilar.^(26,28) Ritter et al.⁽²⁴⁾ afirmaram que a perfuração da membrana sinusal foi inversamente proporcional ao espessamento da membrana >2 mm avaliada tomograficamente ($p = 0,011$), provavelmente por conta da associação de fatores de risco potenciais como idade, tabagismo, diabetes, utilização de medicamentos como bifosfonatos, procedimentos recorrentes dentre outros.

Em nosso estudo, a espessura da membrana sinusal foi avaliada qualitativamente nas regiões de mensuração da parede lateral a 03 mm e 08 mm de altura do assoalho sinusal. As espessuras da membrana do seio maxilar nas alturas H1 e H2 não apresentaram associação significativa com o volume do seio maxilar. Nossa metodologia para mensuração da membrana na região da parede lateral foi modificada do estudo de Fernandes et al.⁽¹⁰⁾ e, assim como estes autores, acredita-se existir uma relação importante sobre a espessura da membrana sinusal com o risco de sua perfuração durante o acesso cirúrgico de levantamento do assoalho do seio maxilar via janela lateral.

Nos casos de perfuração de membrana sinusal não existe consenso na literatura quanto à técnica de reparo nem quanto à extensão máxima de perfuração para realização de reparo. Oncu & Kaymaz⁽²⁹⁾ afirmaram que perfurações com diâmetro entre 2 mm e 15 mm podem ser completamente reparadas utilizando membranas de colágeno, membrana de fibrina, celulose oxidada regenerada e um enxerto ósseo. Esse dado é contrário ao diâmetro máximo (10 mm) relatado por Marin et al.⁽²⁸⁾ com indicação de reparo. No entanto, nos casos de perfurações extensas com impossibilidade de reparo a indicação é interromper a cirurgia de enxerto e aguardar a regeneração da membrana para novo acesso cirúrgico de levantamento do assoalho do seio maxilar.⁽²⁸⁻²⁹⁾

Por fim, os achados do presente estudo demonstraram uma correlação significativa entre o volume do seio maxilar e as larguras alveolar e basal da maxila, o que sugere a ocorrência de maior volume de seio maxilar em indivíduos com maiores larguras basal e/ou alveolar da maxila. Na análise do comprimento da maxila foi encontrada correlação positiva significativa ($\rho = 0,425$ / $p < 0,01$) apenas com o volume da cavidade nasal, sugerindo que maxilas com maior comprimento apresentam maior volume de cavidade nasal. Dentre as limitações desse estudo pode-se destacar o tamanho da amostra, a realização das mensurações de volume a partir de medidas lineares conduzidas manualmente e não automatizadas, além da definição de critérios de exclusão rigorosos. Acredita-se que novos estudos multicêntricos com outras variáveis, contemplando diferentes populações, sejam importantes para confirmação dos nossos achados.

5 CONCLUSÃO

O volume do seio maxilar não apresentou correlação significativa com o volume da cavidade nasal, assim como não foi encontrada correlação entre esses volumes e o fator idade. Não houve correlação significativa entre a espessura da membrana e a espessura da parede lateral do seio maxilar.

A análise tomográfica do seio maxilar e de estruturas anatômicas associadas consiste no recurso mais confiável para o planejamento e execução da reabilitação implantossuportada da região posterior da maxila.

REFERÊNCIAS

1. Ata-Ali J, Diago-Vilalta JV, Melo M, Bagán L, Soldini MC, Di-Nardo C et al. What is the frequency of anatomical variations and pathological findings in maxillary sinuses among patients subjected to maxillofacial cone beam computed tomography? A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, Jul 1 2017;22(4):e400-409. doi:10.4317/medoral.21456
2. Lee W-J, Lee S-J, Kim H-S. Analysis of location and prevalence of maxillary sinus septa. *J Periodontal Implant Sci*, 2010;40:56-60. doi: 10.5051/jpis.2010.40.2.56
3. Lorean A, Mazor Z, Barbu H, Mijiritsky E, Levin L. Nasal floor elevation combined with dental implant placement: A long-term report of up to 86 months. In *J Oral Maxillofac Implants*, 2014;29(3):705-708. doi:10.11607/jomi.3565
4. Sentineri R, Lombardi T, Celauro A, Stacchi C. Nasal Floor Elevation with transcresal hydrodynamic approach combined with dental implant placement: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent*, May-Jun 2016;36(3):357-361. doi: 10.11607/prd.2540
5. Chen YW, Lee FY, Chang PH, Huang CC, Fu CH, Huang CC et al. A paradigm for evaluation and management of the maxillary sinus before dental implantation. *Laryngoscope*, 2018;128:1261-1267, 2018. doi: 10.1002/lary.26856
6. Lana JP, Carneiro PMR, Machado VC, Souza PEA, Manzi FR, Horta MCR. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin. Oral Imp. Res.*, 2011;00:1-6. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02321.x
7. Turhan B, Kervancioglu P, Yalcin ED. The radiological evaluation of the nasal cavity, conchae and nasal septum volumes by stereological method: A retrospective cone-beam computed tomography study. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 2019;28(8):1-6. doi:10.17219/acem/98960
8. Sirikçi A, Bayazit Y, Gümüşburun E, Bayram M, Kanlikana M. A new approach to the classification of maxillary sinus hypoplasia with relevant clinical implications. *Surg Radiol Anat*, 2000;22:243-247. doi:10.1007/s00276-000-0243-8
9. Jensen J, Simonsen EK, Sindet-Pedersen S. Reconstruction of the severely resorbed maxilla with bone grafting and osseointegrated implants: A preliminary report. *J Oral Maxillofac*, 1990;48(1):27-32. doi:10.1016/0278-2391(90)90175-2.
10. Fernandes ACS, Nascimento Júnior GIB, Pereira FS, Galil KA, Farias IOB, Rebello IMCR et al. Gingival biotype and its relationship to the maxillary membrane and lateral wall thickness. *Journal of Oral Implantology*, 2020. Accepted Aug 2020.
11. Hamdy RM, Abdel-Wahed N. Three-dimensional linear and volumetric analysis of maxillary sinus pneumatization. *Journal of advanced research*, 2014;5:387-395. doi:10.1016/j.jare.2013.06.006

12. Ekizoglu O, Inci E, Hocaoglu E, Sayin I, Kayhan FT, Can IO. The use of maxillary sinus dimensions in gender determination: a thin slice multidetector computed tomography assisted morphometric study. *J Craniofac Surg*, 2014 May;25(3):957-60.
13. Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofacial Radiology*, 2019;48:1-15. doi:10.1259/dmfr.20190205
14. Glupker L et al. Three-dimensional computed tomography analysis of airway volume changes between open and closed jaw positions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Apr 2015;147(4):426-434. doi:10.1016/j.ajodo.2014.11.025
15. LaBlonde B, Vich ML, Edwards P, Kula K, Ghoneima A. Three-dimensional evaluation of alveolar bone changes in response to different rapid palatal expansion activation rates. *Dental Press J Orthod*. 2017 Jan-Feb;22(1):89-97. doi:10.1590/2177-6709.22.1.089-097.oar
16. Baratieri CL, Alves Jr M, Mattos CT, Lau GWT, Nojima LI, Souza MMG. Transverse effects on the nasomaxillary complex one year after rapid maxillary expansion as the only intervention: A controlled study. *Dental Press J Orthod*. 2014 Sept-Oct;19(5):79-7. doi:10.1590/2176-9451.19.5.079-087.oar
17. Ertas U, Ataol M. Evaluation of Nasal Airway Volume of Operated Unilateral Cleft Lip and Palate Patients Compared With Skeletal Class III Individuals. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 2019;56(1):15-20. doi: 10.1177/1055665618774024
18. Koo TKK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*. 2015; xx:xxx-xxx. doi:10.1016/j.jcm.2016.02.012
19. Kao SY, Lui MT, Cheng DH, Chen TW. Lateral trap-door window approach with maxillary sinus membrane lifting for dental implant placement in atrophied edentulous alveolar ridge. *J Chin Med Assoc*. 2015 Feb;78(2):85-8. doi:10.1016/j.jcma.2014.05.016
20. Sharan A, Madjar D. Maxillary Sinus Pneumatization Following Extractions: A Radiographic Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23:48–56.
21. Ogle OE, Weinstock RJ, Friedman E. Surgical Anatomy of the Nasal Cavity and Paranasal Sinuses. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 2012;24(2):155–166. doi:10.1016/j.coms.2012.01.011
22. Monje A, Catena A, Monje F, Gonzalez-Garcia R, Galindo-Moreno P, Suarez F, Wang HL. Maxillary Sinus Lateral Wall Thickness and Morphologic Patterns in the Atrophic Posterior Maxilla. *J Periodontol*. 2014;85(5):676-682. doi:10.1902/jop.2013.130392
23. Raghoobar GM, Onclin P, Boven GC, Vissink A, Meijer HJA. Long-term effectiveness of maxillary sinus floor augmentation: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*. 2019;46(Suppl.21):307-318. doi:10.1111/jcpe.13055
24. Ritter A, Rozendorn N, Avishai G, Rosenfeld E, Koren I, Soudry E. Preoperative maxillary sinus imaging and the outcome of sinus floor augmentation and dental implants in

- asymptomatic patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2020 Mar; 129 (3): 209-215. doi:10.1177/0003489419883292. Epub 2019 Oct 21.
25. Yang SM, Park SI, Kye SB, Shin SY. Computed tomographic assessment of maxillary sinus wall thickness in edentulous patients. *J Oral Rehabil*. 2012 Jun;39(6):421-8. doi:10.1111/j.1365-2842.2012.02295.x
26. Park W-B, Han J-Y, Kang P, Momen-Heravi F. The clinical and radiographic outcomes of Schneiderian membrane perforation without repair in sinus elevation surgery. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2019 Oct;21(5):931-937. doi:10.1111/cid.12752. Epub 2019 Apr 4
27. Barbu HM, Iancu AS, Mirea IJ, Mignogna MD, Samet N, Calvo-Guirado JL. Management of Schneiderian Membrane Perforations during Sinus Augmentation Procedures: A Preliminary Comparison of Two Different Approaches. *J. Clin. Med*. 2019; 8 (1491). doi:10.3390/jcm8091491
28. Marin S, Kimbauer B, Rugani P, Payer M, Jakse N. Potential risk factors for maxillary sinus membrane perforation and treatment outcome analysis. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2019;21(1):66-72. doi:10.1111/cid.12699. Epub 2018 Nov 26
29. Öncü E, Kaymaz E. Assessment of the effectiveness of platelet rich fibrin in the treatment of Schneiderian membrane perforation. *Clin Implant Dent Relat Res*.2017;19(12):1–6. doi:10.1111/cid.12528
30. Holton N, Yokley T, Butaric L. The morphological interaction between the nasal cavity and maxillary sinuses in living humans. *The anatomical record*. 2013;296:414-426. doi:10.1002/ar.22655
31. Cohen O, Warman M, Fried M, Shoffel-Havakuk H, Adi M, Halperin D et al. Volumetric analysis of the maxillary, sphenoid and frontal sinuses: A comparative computerized tomography-based study. *Auris Nasus Larynx*. 2018; 45:96-102.

APÊNDICES

Apêndice A: Artigo de Revisão Sistemática submetido no periódico *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* (Qualis capes: A2).

MANAGEMENT OF RUPTURED SINUS MEMBRANE IN MAXILLARY SINUS

LIFT SURGERY: A SYSTEMATIC REVIEW

Ruptured sinus membrane: a systematic review

ABSTRACT: Schneiderian membrane rupture is a common intraoperative complication during maxillary sinus surgery. **Objective:** verify the methods of conduct during rupture of the sinus membrane in maxillary sinus surgeries that offer the best clinical results. **Material and Methods:** The Google Scholar and PubMed (MEDLINE) electronic databases were searched from April to June 2020 for articles published between 2016 and April 2020 with terms “cone-beam computed tomography”, “maxillary sinus”, “sinus floor augmentation” and “intraoperative complications”. This systematic review was carried out based on PRISMA methodology. The quality of the included studies was assessed using the MINORS index. **Results:** The search term combinations resulted in a total of 724 titles. Altogether four studies met the inclusion criteria with 330 patients requiring graft in the posterior maxillary region with residual bone height <5 mm. The studies included 394 sinus lifting surgeries with access through the side window. A total of 114 cases of sinus membrane perforation (28.93%) were included with 88 cases (77.19%) successfully identified, 7 (6.14%) reporting failures in graft integration, and 19 cases (16.67%) of drilling were not rated for success/failure. Among the methods most cited for sinus membrane rupture, the membrane suture technique, collagen membranes, platelet rich fibrin, or not repairing the perforation were successful. **Conclusion:** Despite the success rates associated with various therapeutic modalities for rupture of the sinus membrane, no consensus in the literature exists regarding the technique offering the best result.

Key words: *cone-beam computed tomography, maxillary sinus, sinus floor augmentation, intraoperative complications.*

INTRODUCTION

The successful oral rehabilitation of edentulous areas is possible through implantology. However, the placement of implants in the posterior maxilla is challenging due to low bone density and atrophy, in addition to the pneumatization of the maxillary sinus resulting from tooth loss (1). In these situations, surgical procedures such as the maxillary sinus lift, should be carried out prior to the implant placement, to enable the posterior maxillary rehabilitation.

The maxillary sinus is defined as an air space occupying most of the maxilla with an average height of 33 mm and its volume, membrane, and inherent characteristics, as well as its relationship with other anatomical structures such as the nasal cavity have been extensively studied (1,2). Pathologies like rhinosinusitis and anatomical variations such as asymmetry, hypoplasia, presence of sinus septum, pneumatization, and exostoses may be present in the maxillary sinus (1-3). Thus, there is susceptibility to the risk of sinus membrane perforation during the surgical approach with the possibility of failed implant osseointegration, in addition to limitations in the implants placement and/or surgical corrections for gaining bone tissue for rehabilitation.

For lifting the maxillary sinus floor, two main surgical approaches are available, access through the side window and the crestal approach (4). Thus, preoperative evaluation using computed tomography is essential for diagnosis and proper planning of surgery avoiding complications, such as perforation of the Schneiderian membrane (5-8).

Perforation of Schneiderian membrane may occur more frequently in patients with sinusitis prior to surgical intervention, with a marked risk of other intraoperative complications such as bleeding, leakage of cystic fluid or purulent exudate, and displacement of the graft to the

maxillary sinus (6). Despite the risks related to ruptured membrane, Park *et al.* (6) stated that injuries without repair did not influence the long-term clinical and radiographic outcomes after maxillary sinus lift surgery. However, Tukul & Tatli (8) claimed perforation of the sinus membrane having a negative effect on the graft success post-surgically.

The objective of this work was to verify the therapeutic methods offering the best resolution in the sinus membrane rupture cases in maxillary sinus surgeries.

MATERIAL AND METHODS

This study used the preferred report items for systematic reviews and meta-analyses (PRISMA) statement. The question which was assessed was “What are the therapeutic methods indicated in cases of rupture of the sinus membrane during maxillary sinus lifting with access to the side window for implant rehabilitation?” The anagram PICO (representative acronym Patient, Intervention, Comparison and Outcomes) was used, where the population was represented by the patients who underwent lateral window maxillary sinus lift with rupture of the sinus membrane, the intervention consisted of the therapeutic methods indicated for ruptured sinus membrane, the controls were represented by the non-intervention in cases of rupture of sinus membrane, and the expected outcome was the integration of the bone graft for rehabilitation with implants. This revision was registered in the PROSPERO (International Registry of Systematic Reviews) with number CRD42020197828 published on 11 August 2020.

For identifying the studies, the electronic databases Google Scholar and PubMed (MEDLINE) were searched from April to June 2020. The search terms used were “cone-beam computed tomography”, “maxillary sinus”, “sinus floor augmentation”, and “intraoperative complications”, combined using the Boolean expression “AND”. Two examiners read the titles and abstracts studies without being blinded for the names of the authors, journals, or publication

date. A manual search was concluded with a review of the references of the selected articles to identify additional studies important for the discussion of the results.

The selected articles were evaluated according to the inclusion criteria including the availability of the full text, the language (English), the types of studies (randomized clinical trials, prospective cohort studies, and cross-sectional study), sample size of patients, and the publication period (between 2016 and April 2020). The exclusion criteria included studies involving patients with congenital diseases, such as cleft lip and palate, and maxillofacial trauma affecting the maxillary sinus. In vitro studies, animal studies, systematic reviews, and case reports were also excluded.

The articles selected according to the inclusion and exclusion criteria were independently assessed by the two reviewers. Any disagreements between the reviewing authors were resolved by consensus or by consulting the last signing author of the study. The level of agreement between the two reviewing authors was assessed using the Cohen kappa statistic which showed a result of 0.89.

The data from the included studies were extracted independently by the two reviewers. A third reviewer was consulted in the event of any disagreement. Two authors independently evaluated the quality of the studies included in the systematic review using the methodological index for non-randomized studies (MINORS) (9). The MINORS scale includes the following points: (a) a clearly stated aim; (b) inclusion of consecutive patients; (c) prospective collection of data; (d) appropriate endpoints; (e) unbiased assessment; (f) a follow-up period; (g) losses to follow-up of <5%; and (h) prospective calculation of the study size. The items on the MINORS scale are scored as 0 (not reported), 1 (reported but inadequate), or 2 (reported and adequate). The quality of each included study was defined from the total score as poor (<5), fair (6–10), or good (>11). The level of agreement between the two reviewing authors regarding the risk of bias in the studies was assessed using the Cohen kappa statistic which showed a result of 0.90.

RESULTS

The use of search terms resulted in a list of 724 studies published between 2016 and April 2020. After reading the titles, a total of 28 studies were selected, 4 published in PubMed and the remaining 24 in Google Scholar. After reading the abstracts and defining the types of studies, 18 retrospective studies were assessed for eligibility. Following this, two duplicate studies, one randomized cadaveric study and another unpublished study were excluded, resulting in 14 publications selected for reading the full text and analyzing the other inclusion criteria. After reading the full text, a study was excluded due to the surgical technique of transcrestal access used to access the maxillary sinus membrane. The complete reading and the consequent analysis of the exclusion criteria allowed the selection of four studies meeting all the inclusion criteria (Fig. 1).

Two independent reviewers assessed the quality of the four studies included using the MINORS scale, with good methodological quality with an assessment of 12 points (Table 1). The information of each work about the type of study, studied population, methodology, results, and the outcomes are summarized in Table 2. The four studies including 330 patients with the requirement of graft in the posterior maxillary region with residual bone height less than 5 mm were registered.

In total, 394 maxillary sinus lift surgeries with access through the side window were considered with 114 cases of sinus membrane perforation (28.93%). The results of the review showed the occurrence of 98 cases (85.96%) of accidental sinus membrane perforations and 16 (14.04%) of incision-related perforations to remove mucocele pseudocysts. The therapeutic methods adopted to repair the ruptured sinus membrane reported by the authors included membrane repair with suture in 31 cases (27.19%), the use of collagen membrane in 49 (42.98%), repair

with the use of platelet rich fibrin (PRF) membrane in 10 cases (8.77%), and the spontaneous perforation repair in 24 cases (21.05%) as shown in Graph 1.

It was evident that of the 114 cases of sinus membrane perforation, 88 (77.13%) were successfully identified, 7 (6.14%) reported failures in graft integration, and 19 cases (16.67%) of non-perforation were classified according to success/failure (Graph 2).

Barbu et al. (7) reported the incidence of 26% accidental sinus membrane perforations in sinus lift surgeries. The authors treated perforation with suture or low resorption collagen membranes with 84% and 93% success in each technique employed, respectively. In a study by Marin *et al.* (11), the authors reported 19 cases (13.9%) of membrane perforations up to 10 mm in diameter treated with BioGuide collagen membrane without complications during the follow-up period.

Oncu & Kaymaz (10) analyzed the use of PRF in 10 maxillary sinuses to treat ruptured sinus membrane with diameter smaller than 10 mm. Perforations occurred during the use of manual instruments for lifting the sinus membrane and the PRF membranes were placed directly over the rupture. This was followed by the placement of the xenogenous graft (Apatos, Osteobiol) and a collagen membrane (Osteobiol) to close the side window without placement of an immediate implant. The authors reported 100% success in maxillary sinuses with ruptured membranes treated with PRF. The cases of membrane perforation, with no signs of infection, were surgically approached again after 6 to 8 months of the sinus lift surgery for the implant placement. The authors detected no bone loss around the implants in the follow-up period of 6 to 12 months.

Park *et al.* (6) evaluated the behavior of sinus membrane perforations without repair. The thickness of the Schneiderian membrane and the residual bone before surgery were evaluated using cone-beam computed tomography and, in cases of perforation (39% of a total of 65 maxillary sinuses), no attempt was made to repair the membrane. The perforation was examined

and measured using a digital probe or depth gauge ranging from 3 to 30 mm diameter. The Prichard elevator was inserted into the sinus cavity to avoid displacement of the bone graft and then the alloplast graft was condensed only in the direction of the sinus floor. The side window was covered with or without resorbable membrane and the amount of bone graft was measured after surgery. The thickness of the Schneiderian membrane and the acquired bone height were recorded using the cone beam computed tomography (CBCT) at the time of delivery of the prosthesis, six months after implant placement. The authors concluded that rupture of the Schneiderian membrane without repair did not adversely affect clinical and radiographic results.

DISCUSSION

This research included four studies, comprising 394 maxillary sinus lift surgeries accessed through the side window. In 114 cases (28.93%) of sinus membrane perforation, the therapeutic approaches used were repair with membrane suture in 31 cases (27.19%), collagen membrane in 49 (42.98%), PRF membrane in 10 (8.77%), and the spontaneous perforation repair in 24 cases (21.05%) as shown in Graph 1. The result after management included 88 successful cases (77.19%); 7 cases (6.14%) reported failures in graft integration after repair of the sinus membrane with suture or with low resorption collagen membrane; and in 19 cases (16.67%) of perforation treated with Bioguide® collagen membrane from the study by Marin *et al.* (11) were not classified as to graft success/failure constituting a study limitation (Graph 2).

Marin *et al.* (11) reported the influence of sinus membrane perforation on the occurrence of postoperative complications (sinusitis, displacement of the graft within the sinus, difficulty in healing, and inflammation) and bone graft failure. This data corroborates with the findings of Schwarz *et al.* (12) and Oncu & Kaymaz (10). However, the last authors highlighted other possible postoperative complications such as iatrogenic infections of the sinuses, edema,

bleeding, loss of bone graft material, increased implant failure rate, and an interruption of normal sinus physiological function.

Park *et al.* (6) described some intraoperative complications during the management of ruptured sinus membrane including bleeding, leakage of cystic fluid or purulent exudate from sinus pathology, and displacement of the graft into the sinus cavity, corroborating with the results by Kim *et al.* (13). The most evident postoperative complications observed by Park *et al.* (6) in the sinus membrane perforation group were nasal bleeding and facial edema.

The maxillary sinus membrane consists of a columnar ciliated pseudo-stratified epithelium and a well-vascularized lamina propria in addition to microvessels (10). The thickness of the sinus membrane is as a potential risk factor for the occurrence of perforation during maxillary sinus surgeries (6,11). In a retrospective study, Marin *et al.* (11) reported more frequent sinus membrane perforations in membranes of 0–1 mm (47.4%), followed by 1–2 mm (21.1%), and 2–3 mm (15.8%) thickness. The study by Park *et al.* (6) demonstrated that the Schneiderian membrane was significantly thicker (>2 mm on average) in patients with perforation compared to those without it ($p < 0.001$) and also possible significant association between sinusitis before surgery and the occurrence of ruptured Schneiderian membrane.

Marin *et al.* (11) pointed that the occurrence of a ruptured sinus membrane was statistically significant ($p = 0.001$), when the maxillary sinus contours were narrow and tapered, probably due to the difficulties in manipulation with surgical instruments and a narrow visual field. For cases with narrow conical sinus contours and a thin sinus membrane, a piezoelectric device may be recommended to access the side window. In addition, the authors mentioned no significant difference in the probability of perforation sinus membrane considering the sinus septa in the maxillary sinus intervention.

The results of this review demonstrated the occurrence of 98 cases (24.87%) of accidental ruptured sinus membrane considering 394 surgeries, with approximately 26% incidence as

described by Barbu *et al.* (7). Oncu & Kaymaz (10) categorized sinus membrane perforations in classes 1 to 5. Class 1 perforation being less than 2 mm in diameter, does not require additional treatment. Perforation between 2 mm to 5 mm (class 2) can be repaired with the fold technique (folding the sinus membrane and inserting the bone graft material). In class 3 (perforation greater than 5 mm), the “membrane sandwich technique” is indicated. In classes 4 and 5, the perforations, although not described by the authors as to the difference between them, represent complications of extraction or failure to raise the sinus and following the execution of the “membrane sandwich technique”, the treatment requires waiting for spontaneous healing for surgical access later. Oncu & Kaymaz (10) did not describe the “membrane sandwich technique”, the type of membrane used, or the time to wait for spontaneous healing.

However, a sandwich technique was described by Ritter *et al.* (14) using a collagen membrane to repair the perforation with bone graft (Bio-Oss, Geisllich, Switzerland) and reticulated collagen membrane (Ossix Plus©, Datum Dental, Israel) to cover the side window. Ferreira *et al.* (15) indicated this technique for perforation repair through resorbable suture or a collagen membrane (CollaCote, Zimmer Dental), bone graft with Bio-Oss (Geisllich, Switzerland) and inserting another collagen membrane (BioGuide, Geisllich, Switzerland) to cover the side window corroborating the Von Arx *et al.* (16) technique with the exception of the double collagen membrane (BioGuide) used by these authors. However, Rapani *et al.* (17) indicated the membrane integrity inspection by the Valsalva maneuver, treating the perforations with resorbable collagen membrane (Lyoplant, B. Braun Aesculap AG, Germany), insertion of biomaterial (BioOss, Geistlich, Söhne, AG), and adaptation of the collagen membrane in the window. However, these studies lacked the standardization regarding the use of collagen membranes.

The data from the study by Ritter *et al.* (14) showed that the perforation of the sinus mucosa was inversely proportional to the mucosa thickening >2 mm assessed tomographically ($p =$

0.011). This was probably due to the association of other potential risk factors such as age, smoking, diabetes, use of drugs such as bisphosphonates, and recurrent procedures. The authors used the sinus membrane perforation repair technique successfully (98.5%) for integration of implants in 32 cases (22%) with rupture of the sinus mucosa observed during access through the side window, but the dimensions of the perforations were not mentioned. Ritter *et al.* (14) highlighted the occurrence of oroantral fistulas in two cases after six months of the maxillary sinus lifting procedure with membrane perforation culminating in the failure of the implant integration.

Oncu & Kaymaz (10) stated complete repair of perforations with a diameter between 2 mm and 15 mm using collagen membranes, fibrin membrane, regenerated oxidized cellulose, and bone graft. This is contrary to the maximum diameter (10 mm) with indication of repair reported by Marin *et al.* (11) and Lin *et al.* (18). In cases of larger diameters where repair is impossible, it is indicated to interrupt the graft surgery and wait for the regeneration of the membrane for a new surgical approach to lift the maxillary sinus. However, the authors did not describe the average time for reintervention.

Tukel & Tatli (8) reported the use of collagen membranes (Collagen AT, Padova, Italy) to repair perforations smaller than 5 mm and Kim *et al.* (13) discussed repair of perforated sinus membrane with the use of collagen membrane associated with fibrin patches with 100% implant survival, suggesting it to be a safe and predictable treatment.

In the Marin *et al.* (11) study, sinus membrane perforations up to 10 mm diameter were successfully treated, similar to the technique by Froum *et al.* (19), where using resorbable collagen membrane was effective in preventing postoperative complications. This data corroborates the indication of Kim *et al.* (13) for repairing sinus membrane perforation >5 mm or when in case of risk of the graft material spreading through perforation. However, Marin *et*

al. (11) did not describe the percentage of success with the treatment instituted in sinus membrane perforation, and its association to postoperative complications or implant survival. Oncu & Kaymaz (10), evaluated the influence of PRF on bone formation, the new vascular supply, and the survival of dental implants. The authors concluded that, in cases of membrane perforations smaller than 10 mm, the PRF can be considered an alternative material for the repair of sinus perforations, as it is autogenous, easy to handle, with natural adhesive and potential anti-inflammatory properties. According to Choukroun *et al.* (20), the PRF plays an important role in angiogenesis and immunological control with the use of circulating stem cells, in addition to wound protection by epithelial coverage, reinforcing the indication of this biological material for sinus membrane repair as described by Oncu & Kaymaz (10).

Park *et al.* (6) concluded the Schneiderian membrane perforation without repair not adversely affecting clinical and radiographic results. This result suggests the excellent regenerative potential of the sinus membrane even without any repair, despite the variation in sizes (3 to 30 mm diameter) of the perforations, the risk of graft displacement to the sinus cavity, and/or postoperative infections.

The procedures of repair of membrane rupture occurring during maxillary sinus lift surgeries were successfully reported by the authors included in the systematic review, by using collagen membranes, suturing the sinus membrane, use of PRF, or by preservation without repair intervention. However, there is no consensus in the literature regarding the technique with better results as well as the size of the perforations indicated for repair. New studies are suggested with other inclusion criteria to investigate a greater number of patients with a longer follow-up time with emphasis on other repair techniques different, if any, from those discussed in this review.

REFERENCES

1. Lana JP, Carneiro PMR, Machado VC, Souza PEA, Manzi FR, Horta MCR. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin. Oral Imp. Res.* 2011;00:1-6.
2. Chen YW, Lee FY, Chang PH, Huang CC, Fu CH, Huang CC et al. A paradigm for evaluation and management of the maxillary sinus before dental implantation. *Laryngoscope.* 2018;128:1261-67. Epub 2017 Sep 16.
3. Ata-Ali J, Diago-Vilalta JV, Melo M, Bagán L, Soldini MC, Di-Nardo C et al. What is the frequency of anatomical variations and pathological findings in maxillary sinuses among patients subjected to maxillofacial cone beam computed tomography? A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017 Jul 1;22(4):e400-9.
4. Li J, Lee K, Chen H, Ou G. Piezoelectric surgery in maxillary sinus floor elevation with hydraulic pressure for xenograft and simultaneous implant placement. *J Prosthet Dent.* 2013 Nov;110(5):344-8.
5. Chan H-L, Oh T-J, Fu J-H, Benavides E, Avila-Ortiz G, Wang H-L. Sinus augmentation via transcrestal approach: a comparison between the balloon and osteotome technique in a cadaver study. *Clin. Oral Impl. Research.* 2012;1-6.
6. Park W-B, Han J-Y, Kang P, Momen-Heravi F. The clinical and radiographic outcomes of Schneiderian membrane perforation without repair in sinus elevation surgery. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019 Oct;21(5):931-7.
7. Barbu HM, Iancu AS, Mirea IJ, Mignogna MD, Samet N, Calvo-Guirado JL. Management of Schneiderian Membrane Perforations during Sinus Augmentation Procedures: A Preliminary Comparison of Two Different Approaches. *J. Clin. Med.* 2019;8(9):1491-504.

8. Tükel HC, Tatli U. Risk factors and clinical outcomes of sinus membrane perforation during lateral window sinus lifting: analysis of 120 patients. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2018; 47(9):1189-94.
9. Slim K, Nini E, Forestier D, Kwiatkowski F, Panis Y, Chipponi J. Methodological index for non-randomized studies (MINORS): development and validation of a new instrument. *ANZ J Surg.* 2003;73:712-6.
10. Öncü E, Kaymaz E. Assessment of the effectiveness of platelet rich fibrin in the treatment of Schneiderian membrane perforation. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017;1–6.
11. Marin S, Kirnbauer B, Rugani P, Payer M, Jakse N. Potential risk factors for maxillary sinus membrane perforation and treatment outcome analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2018;1–7.
12. Schwarz L, Schiebel V, Hof M, Ulm C, Watzek G, Pommer B. Risk Factors of Membrane Perforation and Postoperative Complications in Sinus Floor Elevation Surgery: Review of 407 Augmentation Procedures. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73:1275-82.
13. Kim GS, Lee JW, Chong JH, Han JJ, Jung S, Kook MS et al. Evaluation of clinical outcomes of implants placed into the maxillary sinus with a perforated sinus membrane: a retrospective study. *Maxillofac Plastic and Reconstructive Surgery.* 2016;38(1):50-5.
14. Ritter A, Rozendorn N, Avishai G, Rosenfeld E, Koren I, Soudry E. Preoperative maxillary sinus imaging and the outcome of sinus floor augmentation and dental implants in asymptomatic patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2020 Mar;129(3):209-15.
15. Ferreira CEA, Martinelli CB, Novaes Jr AB, Pignatton TB, Guignone CC, Almeida ALG et al. Effect of maxillary sinus membrane perforation on implant survival rate: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2017;32:401-7.

16. Von Arx T, Fodich I, Bornstein MM, Jensen SS. Perforation of the sinus membrane during sinus floor elevation: a retrospective study of frequency and possible risk factors. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014 May-Jun;29(3):718-26.
17. Rapani M, Rapani C, Ricci L. Schneider membrane thickness classification evaluated by cone-beam computed tomography and its importance in the predictability of perforation. Retrospective analysis of 200 patients. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2016 Dec; 54(10):1106-10.
18. Lin YH, Yang YC, Wen SC, Wang HL. The influence of sinus membrane thickness upon membrane perforation during lateral window sinus augmentation. *Clin Oral Impl Res*. 2016;27(5):612–7.
19. Froum SJ, Khoully I, Favero G, Cho SC. Effect of maxillary sinus membrane perforation on vital bone formation and implant survival: a retrospective study. *J Periodontol*. 2013;84(8):1094–99.
20. Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, Girard MO, Schoeffler C, Dohan SL. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part IV: clinical effects on tissue healing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006;101:e56–e60.

Conflicts of interest

The authors declare that they have no conflicts of interest.

Figure caption

Figure 1. Prisma® flowchart of the search and search results.

Graph 1. Percentages on methods of conduct in cases of rupture of the sinus membrane

Graph 2. Percentages of success / failure of graft integration in the treatment of sinus membrane perforations.

Tables

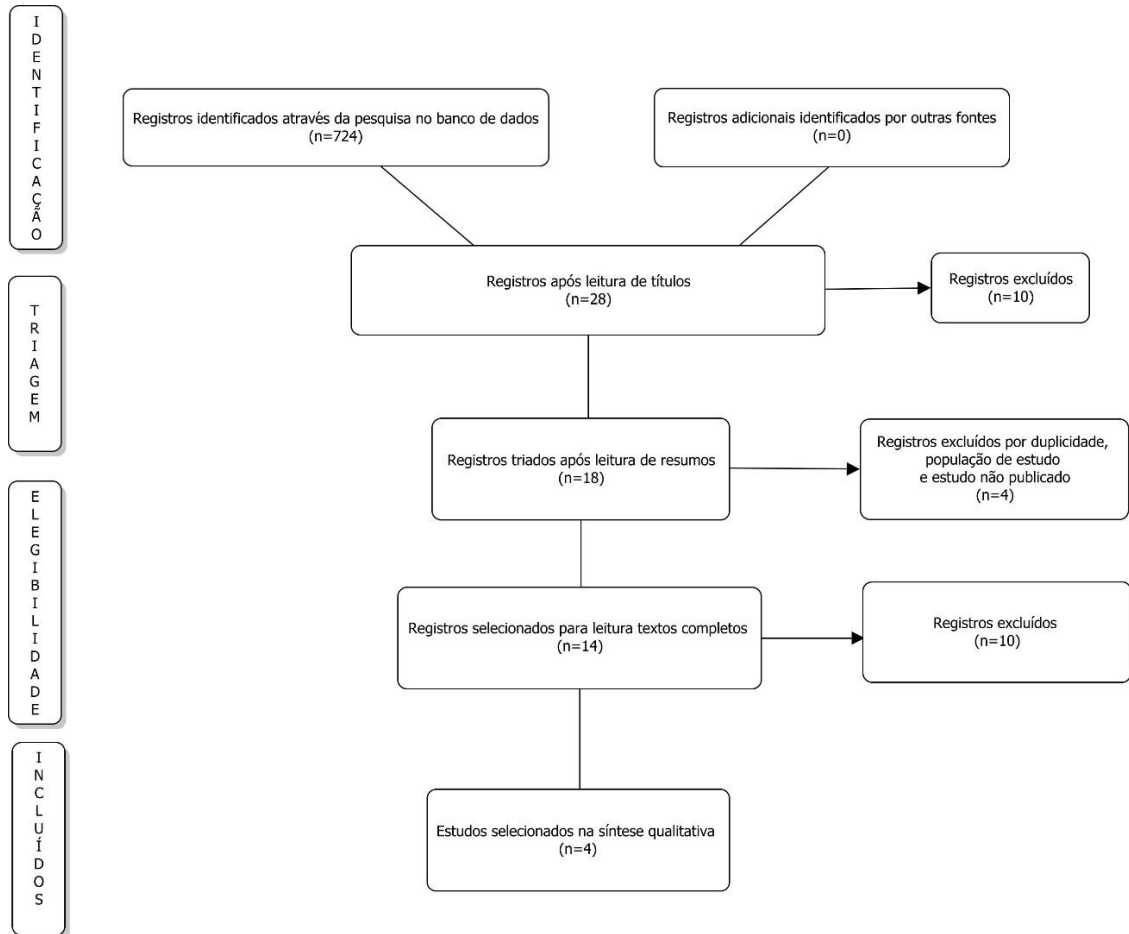
Table 1. Quality assessment scores using the methodological index for non-randomized studies (MINORS). Scale: 0 (not reported), 1 (reported but inadequate) or 2 (reported and appropriate). The quality of each included study was defined from the total score as poor (<5), fair (6-10) or good (> 11).

Study	Clear aim (a)	Inclusion of consecutive patients (b)		Prospective collection of data (c)	Appropriate endpoints (d)	Unbiased assessment (e)	Follow-up period (f)	Losses to follow-up <5% (g)	Prospective calculation of study size (h)	Total score	Study quality
Park <i>et al.</i> 2019 (6)	2	2		2	2	0	2	2	0	12	Good
Barbu <i>et al.</i> 2019 (7)	2	2		2	2	0	2	2	0	12	Good
Oncu & Kaymaz, 2017 (10)	2	2		2	2	0	2	2	0	12	Good
Marin <i>et al.</i> 2018 (11)	2	2		2	2	0	2	2	0	12	Good

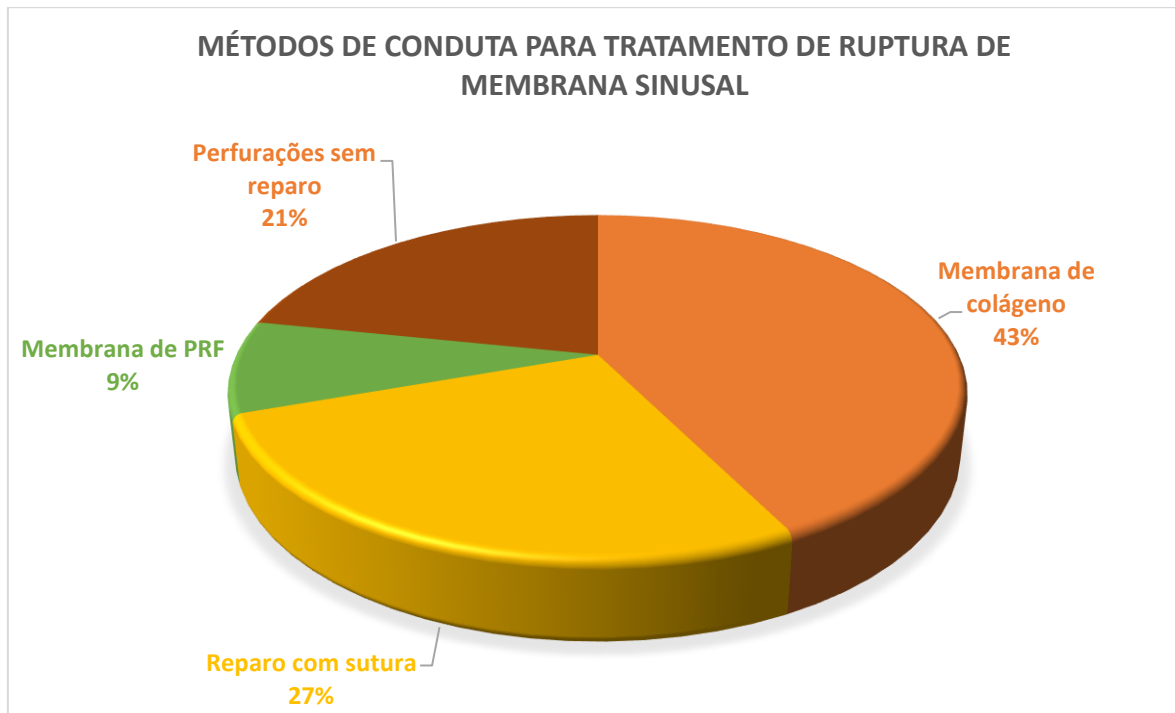
Table 2. Data of selected articles according to inclusion and exclusion criteria.

Title/ Author	Type of study	Sample	Methodology	Results	Outcome
Management of Schneiderian Membrane Perforations during Sinus Augmentation Procedures: A Preliminary Comparison of Two Different Approaches. Barbu et al. 2019 (7)	Retrospective coorte	Patients with residual bone height of less than 5 mm in the posterior maxilla (n=130)	Surgeries with piezoelectric through the side window access. Analysis of 02 surgical techniques (suture of the membrane or use of collagen membrane - CopiOs Pericardium Membrane) for the 61 membrane perforations (35% of 172 sinus lift surgeries) reported, 45 of which were ruptures due to accidental membrane injury and 16 (26%) during incision to remove mucocele pseudocysts.	Of the 31 cases treated with sinus membrane repair technique with suture, 26 (84%) were successful, with graft integration. Failures occurred in the other 05 cases (16%). Of the 30 perforations treated with low resorption collagen membranes, 28 (93%) had successful graft integration, while 02 (7%) failed.	Therapeutic success in 88.52% of cases of sinus membrane repair. The suture of the Schneiderian membrane can be a skillful and less expensive alternative.
Potential risk factors for maxillary sinus membrane perforation and treatment outcome analysis. Marin et al. 2018 (11)	Retrospective	Patients who underwent sinus floor lifting in the Division of Oral Surgery and Orthodontics - Medical University of Graz from 2013 to 2017 (n = 121)	137 sinus floor augmentation surgeries accessed through the side window using a handpiece with stainless steel drills. The authors proposed to evaluate the potential risk factors for membrane perforation and to analyze the therapeutic results with the use of collagen membrane (Bioguide).	There were 19 cases (13.9%) of perforation of the membrane up to 10 mm and were treated with the Bioguide membrane without complications during follow-up. Two statistically significant factors for perforation: contour of the maxillary sinus (P = 0.001) and thickness of the maxillary sinus membrane (P = 0.005). The rate of perforation was higher in narrow, tapered sinus and when the membrane was thinner than 1 mm.	The contours of the maxillary sinuses and the thickness of the sinus membrane seem to be relevant factors for perforation: occurrence of perforations, successfully treated using the collagen membrane.
Assessment of the effectiveness of platelet rich fibrin in the treatment of Schneiderian membrane perforation Oncu & Kaymaz, 2017 (10)	Retrospective (Control case)	16 patients (10 men and 6 women) were included in this study with residual bone height <4 mm in the posterior region of the maxilla. Patients underwent sinus lift through the side window access performed between 2014 and 2016.	Evaluation of the effect of treatment with PRF in cases of perforation of the maxillary sinus membrane and evaluation of the influence on bone formation, new vascular supply and success rate of survival of dental implants. Twenty maxillary sinuses with piezoelectric were approached (10 sinuses repaired with PRF; and 10 sinuses without membrane perforation).	The perforations - resulting from the use of manual instruments for lifting the sinus membrane - were treated with PRF membranes. This was followed by the xenogenous graft (Apatos, Osteobiol) and collagen membrane (Osteobiol) for closing the side window. In both groups (without perforation and with perforation), it was observed that vasculogenesis was possibly increased. The implant survival rates in both groups were 100% and no bone loss around the implants was observed. There was an apparent increase in alveolar bone height in the CFFCs.	PRF can be considered an alternative material for repairing sinus membrane perforations, being easy to handle, totally autogenous, in addition to having anti-inflammatory properties. As limitations of the study, the number of cases was cited and there was no histological evaluation with a color different from the newly formed bone.
The clinical and radiographic outcomes of Schneiderian membrane perforation without repair in sinus elevation surgery. Park et al. 2019 (6)	Retrospective (Control case)	Patients who had residual bone height of less than 5 mm in the posterior region of the maxilla (n = 63) in need of graft and rehabilitation with implants.	65 sinus lift surgeries through the side window access using a spherical drill performed from July 2014 to January 2017. The thickness of the Schneiderian membrane and the amount of residual bone were measured using the CFFC. In case of perforation, no attempt was made to repair the membrane.	The perforation rate of the sinus membrane was 37% (24 maxillary sinus). There was a significant association between the presence of sinusitis before surgery and the occurrence of perforation of the Schneiderian membrane (P = 0.03), which was significantly thicker in patients with perforation than in those without perforation (P <0.001). There was no implant failure in any of the groups, despite the identification of major intra and postoperative complications in the group with perforation without repair.	Perforation of the membrane without repair did not adversely affect clinical and radiographic results. There was no implant failure during the follow-up period.

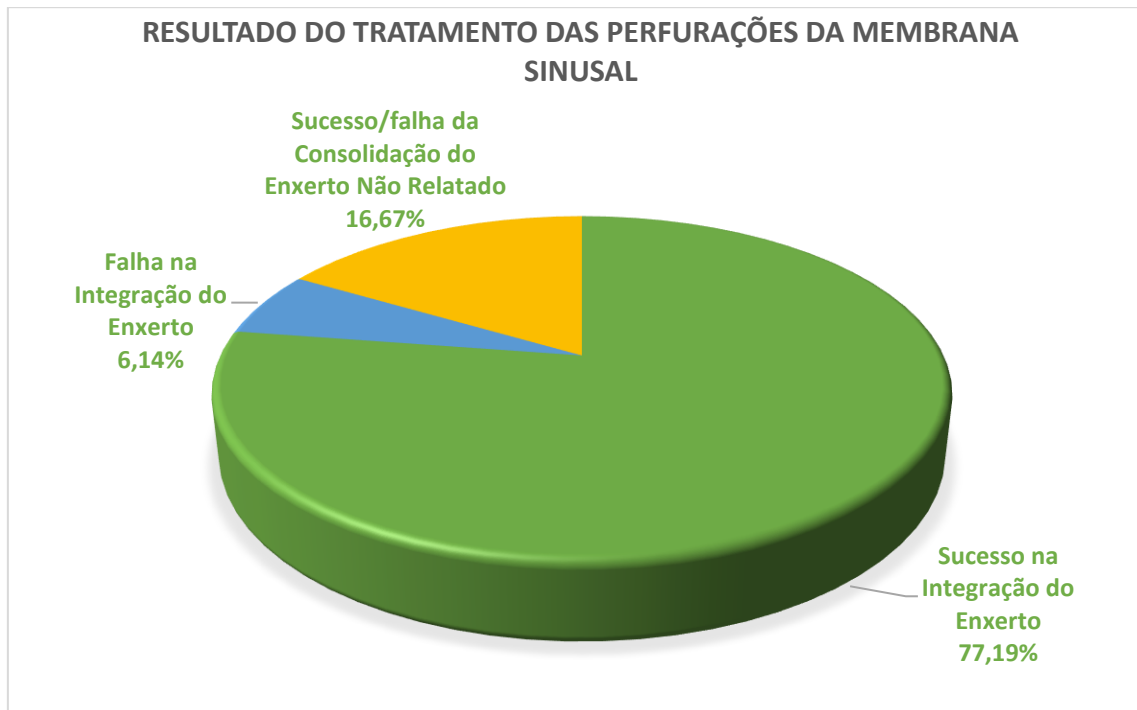
Figure 1



Graph 1



Graph 2



Apêndice B: Artigo de Pesquisa submetido no periódico *Journal of Oral Implantology* (Qualis capes: B1).

DIMENSIONAL CORRELATIONS BETWEEN MAXILLARY SINUS AND NASAL CAVITY AIMING IMPLANT SUPPORTED REHABILITATION: EDENTULOUS PATIENTS TOMOGRAPHIC STUDY

Maxillary sinus versus Nasal Cavity: Tomographic Study

ABSTRACT

Implant placement in the posterior region of the maxilla can be a challenging surgical procedure because of the reduced bone height of the alveolar ridge, whose upper and lower limits separate the maxillary sinus from the oral cavity. This cross-sectional study aimed to correlate the dimensions of the maxillary sinus and nasal cavity and to evaluate their implications for implant insertion in the maxillary posterior region. For this purpose, computed tomography scans of 58 totally edentulous adult patients (116 maxillary sinuses) were assessed using the RadiAnt DICOM Viewer™ 2020.2 (64-bit) software to measure basal/alveolar widths and maxillary length, in addition to linear distances from the maxillary sinus and nasal cavity to calculate volumes. Obtained results showed no significant correlation between the maxillary sinus and nasal cavity volume ($\rho = 0.048$, $p = 0.609$). The volume of the nasal cavity was significantly different between sexes ($p = 0.007$), being larger in men. Greater alveolar and basal maxillary widths were correlated with a greater maxillary sinus volume. Maxilla length was significantly correlated with the nasal cavity volume ($\rho = 0.425$, $p < 0.001$). Sinus membrane thickness was not significantly associated with maxillary sinus volume. There was no significant correlation between lateral wall thickness and sinus membrane thickness. These results confirm the lack of correlation between maxillary sinus volume and nasal cavity volume, and between these volumes and age. Tomographic analysis of the maxillary sinus is the most reliable resource for rehabilitation planning in the posterior region of the maxilla.

Key words: Multislice computed tomography; Maxillary sinus; Intraoperative complications

INTRODUCTION

Implant placement in the posterior region of the maxilla can be a challenging surgical procedure because of the reduced bone height of the alveolar ridge resulting from tooth loss and/or alveolar extension of the maxillary sinus.¹⁻⁴ In addition to centripetal bone loss, expansion of the maxillary sinus accelerates the resorption of the alveolar process after tooth loss, and makes installation of implants in the maxillary posterior region difficult. In these cases, additional surgical procedures, such as lifting the floor of the maxillary sinus and bone grafting, may be necessary prior to implant placement.^{1,3-4}

The maxillary sinus occupies most of the maxilla, has an average height of 33 mm, and is defined as a pyramid-shaped air space with the base along the nasal wall and apex pointing laterally toward the zygomatic bone.⁵⁻⁶ Various pathologies, such as rhinosinusitis, and anatomical variations, such as asymmetry, hypoplasia, presence of sinus septum, pneumatization, and exostosis, may be affect this sinus.^{1,5-6} Anatomical variations of the sinus cavity may increase the risk of sinus membrane perforation during surgical procedures with subsequent failure of the implant osseointegration, pose limitations to implant insertion, and require surgical corrections that can enable the gain in bone volume for rehabilitation.

The largest of the paranasal sinuses has been studied in terms of volume, membrane, characteristics, and relationship with the nasal cavity^{7,8}. It communicates with the nasal cavity through an ostium in the middle meatus and is considered the first part of the respiratory system.⁷ Therefore, in case of maxilla bone resorption and possible nasal cavity expansion to the lateral region, it is also necessary to lift the floor of the nasal cavity for grafting and implant insertion depending on the region selected for implant-supported rehabilitation.^{4,9}

For adequate surgical and prosthetic planning of the maxillary posterior region, careful clinical/tomographic evaluation is necessary. Multislice computed tomography (MSCT) is used

to assess the entire length of the maxillary sinus, as it can provide multiple slices in different planes with better visualization of the bone, allows visualization of soft tissue, and has greater specificity for pathological identification than cone beam computed tomography (CBCT).^{1,6}

Few published studies on the correlation between the dimensions of the nasal cavity and maxillary sinus are currently available. This knowledge is important for professionals who conduct implant-supported rehabilitations, especially in individuals who require a surgical approach to the maxillary posterior region with insufficient bone availability for implant insertion. Therefore, the objective of this tomographic study was to correlate the dimensions of the maxillary sinus and nasal cavity in order to evaluate possible implications for implant insertion in the maxillary posterior region.

MATERIALS AND METHODS

This cross-sectional study used the MSCT database of a private radiology clinic in Natal, Large Northern River, Brazil. Ethical approval was obtained from the local Ethics and Research Committee of the Faculty of Dentistry of the Federal University of Bahia with CAAE (Certificate of Presentation for Ethical Appraisal) registration number 43745915.9.0000.5024.

The initial sample included 394 totally edentulous patients of both sexes, aged 18 years or older, who underwent MSCT of the skull or face. After exclusion of patients with tomographic signs suggestive of previous surgery or neoplasms with bone destruction in the middle third of the face, dentate or partially edentulous maxilla, and exams without good maxillary sinus visualization, 48 tomographic exams were finally included in this study. Data on age and sex were collected for the characterization of the sample.

Image acquisition

Computed tomography (CT) scans were obtained with a 128-channel GETM CTMS device (CT Synergy Helical, General Electric, Milwaukee, WI, USA) between August 2018 and June 2019.

The images were acquired with a skull or facial sinuses protocol performed by a 512×512 matrix and 15.8 FOV (field of view) with 1 mm thickness and 1 mm increment. RadiAnt DICOM Viewer™ 2020.2 (64-bit trial version; Medixant, Posnania, Poland) was used to evaluate images; measurements were performed by a single calibrated observer, using all software's tools to improve the visual acuity of the images. Observer calibration was performed using the intraclass correlation coefficient (ICC).

Measurements

Tomographic measures included greatest linear measurements of the maxillary sinus (lateral, anteroposterior, and superior-inferior), maxilla basal/alveolar length and widths, and linear measurements of the nasal cavity (lateral-lateral, anteroposterior, and upper-lower).

Maxillary sinus

The right and left maxillary sinuses included in this study were measured from the anteroposterior, medial-lateral, and skull-flow anatomical references. The measures were statistically categorized and correlated between quartiles and the other variables. Maxillary sinus volume was calculated in cm^3 by applying geometric calculations to linear tomographic measurements according to Fernandes et al.¹⁰ In particular, linear measurements were multiplied and divided by 3 to calculate the volume of the maxillary sinus according to the study by Hamdy & Abdel-Wahed.¹¹ The following linear measurements of the maxillary sinus were assessed: medial-lateral (M-L, the maximum distance between the inner portion of the lateral cortex and the inner portion of the medial cortex in the axial section), anteroposterior (A-P, the maximum distance between the inner portion of the anterior cortex and the internal portion of the posterior cortex in the axial section), and height (H, the maximum distance between the lowest limit and the most superior limit of the maxillary sinus in the coronal section), a method adapted from Ekizoglu et al.¹² and Fernandes et al.¹⁰ (Figure 1).

Maxillary sinus lateral wall

The thickness of the maxillary lateral wall was measured from the coronal tomographic sections in the right and left sides. Two reference points were selected in the lower-upper direction, with two height levels from the maxillary sinus floor (H1: 3 mm and H2: 8 mm)—a region addressed for sinus floor lifting surgery via the lateral window—with the zygomatic-alveolar crest as the anteroposterior anatomical reference, a method adapted from Fernandes et al.¹⁰ At both heights, a horizontal line was drawn up to the maxillary sinus lateral wall in order to form an angle of 90° and perform the measurement (Figure 2).

Maxillary sinus membrane

The thickness of the maxillary sinus membrane (TMSM) was evaluated from the coronal tomographic images in the right and left sides of all patients at the same anatomical reference points used for measurements of the sinus lateral wall thickness according to the methodology of Fernandes et al.¹⁰ Values greater than 3 mm were considered pathological according to the studies by Ata-Ali et al.¹ and Whyte & Boeddinghaus.¹³ Measurements were categorized into two groups: TMSM \leq 3 mm and TMSM $>$ 3 mm.

Maxillary length and width

To measure the length of the maxilla, the distance between the anterior nasal spine point (ANS) and the posterior nasal spine point (PNS) in the sagittal section was considered, a method adapted from Gupker et al.¹⁴ (Figure 3A). To measure the basal width at the level of the maxillary palatine process, the linear distance between the right and left points of the lower limit of the nasal cavity floor perpendicular to the median sagittal plane was selected in the coronal section, with anatomical reference posterior to the zygomatic-maxillary crest, as adapted from LaBlonde et al.¹⁵ and Baratieri et al.¹⁶ The width of the maxillary alveolar process was also measured in the coronal slice from the linear distance between the lower and lower limits of the vestibular cortex on the right and left sides at the height of the alveolar bone crest, a method adapted from Baratieri et al.¹⁶ (Figure 3B).

Nasal cavity

Linear measurements of the nasal cavity were assessed from the anatomical limits used by Ertas & Atao¹⁷ and Glupker et al.¹⁴, and were divided into laterolateral (LL, the distance between the most equidistant points of the lateral skeletal structure in the axial section) (Figure 4), anteroposterior [AP, the horizontal distance between the midpoints of the vertical lines connecting the N to the apex of the ANS and the center of the sella point (S) to the apex of the PNS in the sagittal section] (Figure 5A), and height (H, the distance between the midpoints of the length of the nasal cavity floor and the horizontal line formed between N and S in the sagittal section) (Figure 5B). Nasal cavity volume (NCV) was calculated in cm³ from linear CT measurements, according to the geometric equation used by Hamdy and Abdel-Wahed.¹¹

Statistical analysis

The ICC was used to assess the absolute agreement of intra-examiner reliability, according to the criteria proposed by Koo and Li¹⁸ through bidirectional mixed effects based on a single measure, since two measures were taken at the same time by the same observer. For calibration, the exams of the 10 individuals were evaluated. The level of reliability was interpreted considering ICC values lower than 0.5 indicative of poor reliability, values between 0.5 and 0.75 indicative of moderate reliability, values between 0.75 and 0.9 indicative of good reliability, and values greater than 0.90 indicative of excellent reliability. The entire sample was re-evaluated by the same examiner.

For data analysis, the sample was obtained in a non-probabilistic manner. To verify the general and specific characteristics of the sample, a descriptive analysis was performed by calculating the absolute/relative frequency, mean and standard deviation, median, and quartiles. The normality of data distribution was verified using the Shapiro-Wilk test, and the symmetry and flatness analyses and homogeneity of variances were assessed by the Levene test. To verify the existence of significant differences between the measures evaluated according to the groups

of interest, the Student's t-test and the Mann-Whitney U test were used when the distribution was not normal. Pearson's correlation coefficient was used to verify the degree of association between quantitative variables, and Spearman's correlation was used when the distribution was not normal. Statistical analysis was performed using the R statistical program (version 4.1.0; R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria), and the significance level established for this study was 5%. The methodology was reviewed by an independent statistician.

RESULTS

The sample included 28 men and 30 women with a mean age of 78.36 years (SD = 11.40). Therefore, 116 maxillary sinuses were evaluated in 60 women and 56 men. The degree of intraobserver reliability was significant in the repetitions of measurements performed for sinus lateral wall thickness (ICC = 0.972), sinus membrane thickness (ICC = 0.998), maxillary length and width (ICC = 0.982 / ICC = 1), and linear measurements of the maxillary sinus (ICC = 0.975) and nasal cavity (ICC = 0.987), indicating excellent reliability.

To analyze the quantitative variables, measures of central tendency and dispersion for age, H1 and H2 lateral wall thickness, maxillary basal and alveolar widths, maxillary sinus volume, maxillary length, and NCV were measured. All variables had a normal/symmetric distribution, except for the thickness lateral wall of the maxillary sinus, which had an asymmetrical or non-normal distribution with a median of 2.77 mm (Q1 = 2.23 / Q3 = 3.41) and 3.01 mm (Q1 = 2.34 / Q3 = 4.23) for H1 and H2, respectively.

In the non-parametric correlation analysis between maxillary sinus lateral wall thickness and maxillary sinus volume, Spearman's test showed that there was no correlation between these variables in H1 ($\rho = 0.007$ / $p = 0.941$) and presented a significant, but weak correlation in H2 ($\rho = -0.274$, $p = 0.003$) (Graph 1).

Maxillary sinus volume did not correlate with NCV ($\rho = 0.048$, $p = 0.609$) (Graph 2). Except for age, no correlation was found between the volume of the sinus ($\rho = 0.013$, $p = 0.890$) and NCV ($\rho = 0.045$ / $p = 0.630$) (Table 1).

The maxillary sinus volume and NCV were compared between the women and men. Maxillary sinus volume did not show significant difference between sexes ($p = 0.220$), with a mean volume of 13.49 cm^3 (SD = 4.39) and 14.58 cm^3 (SD = 5.13) for women and men, respectively (Table 2). The NCV showed a significant difference between sexes ($p < 0.001$), with a mean volume of 31.36 cm^3 (SD = 3.72) and 36.84 cm^3 (SD = 5.90) for women and men, respectively (Table 2).

In the correlation between the maxillary sinus volume and NCV with the alveolar and basal maxillary widths, a significant correlation was found between the maxillary sinus volume and the basal ($\rho = 0.417$, $p < 0.001$) and alveolar ($\rho = 0.262$ / $p = 0.007$) widths. The NCV was not correlated with the basal ($\rho = -0.138$, $p = 0.140$) and alveolar ($\rho = 0.053$ / $p = 0.589$) maxillary widths (Table 1).

In the analysis of the maxilla length, a significant correlation was found in NCV ($\rho = 0.425$, $p < 0.001$), which was different from the analysis of the sinus volume that showed no significant correlation ($\rho = -0.047$, $p = 0.614$) with the maxillary length (Table 1).

The maxillary sinus membrane thickness at heights H1 and H2 did not show a significant association with the maxillary sinus volume. The mean of maxillary sinus volume in H1 was 13.91 cm^3 (SD = 4.87) and 14.81 cm^3 (SD = 4.02) in the groups with $\leq 3 \text{ mm}$ ($n = 102$) and $> 3 \text{ mm}$ ($n = 14$) membrane thickness, respectively. For H2, the mean maxillary sinus volume was 14.00 cm^3 (SD = 4.88) and 14.19 cm^3 (SD = 3.43) in the groups with $\leq 3 \text{ mm}$ ($n = 107$) and $> 3 \text{ mm}$ ($n = 9$) membrane thickness, respectively (Table 3).

There was no difference in the thickness of the lateral wall in the group with a membrane thickness ≤ 3 mm when compared to the group with a membrane thickness > 3 mm in H1 ($p = 0.095$) and H2 ($p = 0.110$).

DISCUSSION

The maxillary sinus has the functions of heating, humidifying, and filtering the inspired air, being internally covered by Schneider's membrane-ciliated pseudostratified epithelium.¹⁹ Some studies claim that there is an increase in the volume of the maxillary sinus after tooth extraction, although there is no consensus in the literature.²⁰

The results of the present study showed no correlation between the volume of the maxillary sinus and nasal cavity ($\rho = 0.048$, $p = 0.609$) in maxillary edentulous individuals. This finding corroborates the findings of Holton et al.³⁰, in which the volume of the maxillary sinuses was not correlated with NCV variations, despite reporting a significant correlation ($p < 0.001$) between the sinus volume and the internal variation in the nasal cavity.

The findings of the present study showed that age did not correlate with sinus volume ($\rho = 0.013$, $p = 0.890$) or NCV ($\rho = 0.045$, $p = 0.630$). These data diverge from the study by Cohen et al.³¹, who analyzed a sample of 50 patients and found a negative correlation ($\rho = -0.34$) between maxillary sinus volumes and age, with greater sinus volumes in younger individuals.

In addition, it was found that the characteristics of the maxillary sinus are sex-independent in edentulous individuals, unlike the nasal cavity, which presented a statistically significant difference between sexes ($p = 0.007$), with a mean volume of 31.36 cm^3 ($SD=3.72$) and 36.84 cm^3 ($SD=5.90$) for women and men, respectively. This finding corroborates the results of Turhan et al.⁷ study that found significant sex differences in nasal cavity volumes ($p < 0.05$).

The NCV mean reported in the study by Holton et al.³⁰ was $45.00 \text{ cm}^3 \pm 4.97$ and $47.43 \text{ cm}^3 \pm 5.53$ ($p = 0.157$) for European and African individuals, respectively. The difference between these results and the NCV mean described in the present study may suggest an influence on the nasal cavity in different skeletal patterns, although Holton et al.³⁰ did not perform correlation tests between NCV and facial analysis.

Tomographic linear measurements of the maxillary sinus can vary between 25 and 35 mm for the lateromedial distance, between 36 and 45 mm for the lower upper distance, and between 38 and 45 mm for the anteroposterior distance in adults and may be extended anteriorly to the pre-molars and canines.^{19,21} The maxillary sinus floor is located, on average, 5–10 mm below the nasal cavity floor, and its volume can vary between 12.5 and 15 cm^3 .^{10,20-21}

In this study, the mean of maxillary sinus volume was 13.49 cm^3 (SD = 4.39) and 14.58 cm^3 (SD = 5.13) for women and men, respectively, with no significant between-group differences ($p = 0.528$). The study by Cohen et al.³¹ showed significantly larger maxillary sinus volumes in men. Knowledge of the sinus volume to be rehabilitated with implants is essential for the surgical planning of a maxillary sinus graft, whether using the lateral window technique or the transcrestal approach.

According to Monje et al.²², the sinus lateral wall thickness in maxillary atrophic edentulous patients was 1.57 mm (SD = 0.07) and 1.71 mm (SD = 0.12), respectively. The authors considered the heights of 3, 5, 7, 10, 13, and 15 mm from the floor of the maxillary sinus and drew a perpendicular line to the lateral wall to measure its thickness because the 15 mm would be the maximum limit for making the lateral window due to the proximity of the maxillary artery and the possibility of intraoperative complications. There was no difference in the lateral wall thickness between the sexes in this sample.

Yang et al.²⁵ studied the edentulous maxilla and, in their results, the mean thickness of the lateral wall of the maxillary sinus was 1.69 mm (SD = 0.71) (1st premolar), 1.50 mm (SD

= 0.72) (2nd premolar), 1.77 mm (SD = 0.78) (1st molar), and 1.89 mm (SD = 0.85) (2nd molar). The overall mean was 1.75 mm (SD = 0.80). The authors found no difference between the right and left sides, but reported a slight tendency for greater thickness of the lateral wall in men.

In the present study, the heights at 3 and 8 mm from the floor of the maxillary sinus were considered to measure the thickness of the lateral wall. Our results diverge from those presented by Yang et al.²⁵, possibly because we did not consider the means but the medians, since we identified a non-normal distribution in the measurements of the lateral wall thickness, with high asymmetry and high distribution flattening. Furthermore, no significant correlation was found between the membrane thickness and the thickness of the lateral wall of the maxillary sinus, corroborating the study by Fernandes et al.¹⁰

The data from this study also found no correlation between the thickness of the lateral wall and the volume of the maxillary sinus at H1 ($\rho = 0.007$, $p = 0.941$), but showed a weak significant correlation at H2 ($\rho = -0.274$, $p = 0.003$). Thus, the greater the thickness of the lateral wall at H2, the smaller the maxillary sinus volume. This result makes sense, since the expansion pressure of the sinus cavity tends to reduce the wall thickness by internal resorption.

Although the access to the maxillary sinus through the lateral wall has good predictability, surgical complications, such as perforation of the sinus membrane, bleeding, extravasation of cystic fluid or purulent exudate, and displacement of the graft to the maxillary sinus, can occur.²⁶ Barbu et al.²⁷ reported a 26% incidence of accidental sinus membrane perforation in maxillary sinus floor lifting surgeries. According to Marin et al.,²⁸ maxillary sinus membrane perforation is related to the occurrence of postoperative complications (sinusitis, difficulty in healing) and bone graft failure. This finding corroborates with those reported by Oncu and Kaymaz²⁹, with other postoperative complications being iatrogenic infections of the

nasal sinuses, swelling, increased implant failure rate, and an interruption of the physiological function of the paranasal sinus.

Sinus membrane thickness has been mentioned as a potential risk factor for perforation during maxillary sinus lifting.^{26,28} Ritter et al.²⁴ mentioned that sinus membrane perforation was inversely proportional to a membrane thickening >2 mm ($p= 0.011$), probably because of the association with potential risk factors, such as age, smoking, diabetes mellitus, and medications such as bisphosphonates.

In our study, sinus membrane thickness was qualitatively assessed in the measurement regions of the lateral wall at 3 and 8 mm height from the sinus floor. The TMSM at heights H1 and H2 did not show a significant association with the volume of the maxillary sinus. According to Fernandes et al.¹⁰, there is an important relationship between the TMSM and the risk of perforation during surgical access for lifting the floor of the maxillary sinus from the lateral window.

In cases of sinus membrane perforation, there is no consensus in the literature regarding repair techniques or the maximum extension of perforation to repair. Oncu and Kaymaz²⁹ mentioned that perforations with a diameter between 2 mm and 15 mm can be repaired using collagen and fibrin membranes, regenerated oxidized cellulose, and bone graft. This is contrary to the maximum diameter (10 mm) reported by Marin et al.²⁸ for repair. However, in extensive perforations with impossibility of repair, the indication is to interrupt the graft surgery and wait for membrane regenerate.²⁸⁻²⁹

Finally, the findings of the present study demonstrated a significant correlation between maxillary sinus volume and maxillary alveolar and basal widths, suggesting the occurrence of greater maxillary sinus volume in individuals with greater maxillary basal and/or alveolar widths. In the analysis of maxilla length, a significant positive correlation ($\rho = 0.425$, $p < 0.01$)

was found only with the NCV, suggesting that greater maxillary length is associated with a greater NCV.

Among the limitations of this study, we can describe the sample size, the performance of volume from linear measurements conducted manually, and the strict exclusion criteria. New multicenter studies with other variables covering different populations are important to confirm obtained findings.

CONCLUSIONS

Maxillary sinus volume does not correlate with NCV, and these volumes do not correlate with age. Further, the thickness of maxillary sinus membrane does not correlate with the thickness of lateral wall.

Tomographic analysis of the maxillary sinus and associated anatomical structures is the most reliable resource for planning and implementing implant-supported rehabilitation of the posterior maxillary region.

ABBREVIATIONS

ANS	Anterior nasal spine point
CAAE	Presentation Certificate for Ethical Appreciation
CBCT	Cone-Beam Computed Tomography
CT	Computer Tomography
FOV	Field of View
ICC	Intraclass Correlation Coefficient
LL	Latero lateral dimension
MSCT	Multislice Computed Tomography
NCV	Nasal cavity volume
N	Nasion point
PNS	Posterior nasal spine point
S	Sella point
TMSM	Thickness of the maxillary sinus membrane

REFERENCES

1. Ata-Ali J, Diago-Vilalta JV, Melo M, Bagán L, Soldini MC, Di-Nardo C et al. What is the frequency of anatomical variations and pathological findings in maxillary sinuses among patients subjected to maxillofacial cone beam computed tomography? A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, Jul 1 2017;22(4):e400-409.
2. Lee W-J, Lee S-J, Kim H-S. Analysis of location and prevalence of maxillary sinus septa. *J Periodontal Implant Sci*, 2010;40:56-60.
3. Lorean A, Mazor Z, Barbu H, Mijiritsky E, Levin L. Nasal floor elevation combined with dental implant placement: A long-term report of up to 86 months. In *J Oral Maxillofac Implants*, 2014;29(3):705-708.
4. Sentineri R, Lombardi T, Celauro A, Stacchi C. Nasal Floor Elevation with transcresal hydrodynamic approach combined with dental implant placement: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent*, May-Jun 2016;36(3):357-361.
5. Chen YW, Lee FY, Chang PH, Huang CC, Fu CH, Huang CC et al. A paradigm for evaluation and management of the maxillary sinus before dental implantation. *Laryngoscope*, 2018;128:1261-1267, 2018.
6. Lana JP, Carneiro PMR, Machado VC, Souza PEA, Manzi FR, Horta MCR. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin. Oral Imp. Res.*, 2011;00:1-6.
7. Turhan B, Kervancioglu P, Yalcin ED. The radiological evaluation of the nasal cavity, conchae and nasal septum volumes by stereological method: A retrospective cone-beam computed tomography study. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 2019;28(8):1-6.
8. Sirikçi A, Bayazit Y, Gümüşburun E, Bayram M, Kanlikana M. A new approach to the classification of maxillary sinus hypoplasia with relevant clinical implications. *Surg Radiol Anat*, 2000;22:243-247.
9. Jensen J, Simonsen EK, Sindet-Pedersen S. Reconstruction of the severely resorbed maxilla with bone grafting and osseointegrated implants: A preliminary report. *J Oral Maxillofac*, 1990;48(1):27-32.
10. Fernandes ACS, Nascimento Júnior GIB, Pereira FS, Galil KA, Farias IOB, Rebello IMCR et al. Gingival biotype and its relationship to the maxillary membrane and lateral wall thickness. *Journal of Oral Implantology*, 2020. Accepted Aug 2020.
11. Hamdy RM, Abdel-Wahed N. Three-dimensional linear and volumetric analysis of maxillary sinus pneumatization. *Journal of advanced research*, 2014;5:387-395.
12. Ekizoglu O, Inci E, Hocaoglu E, Sayin I, Kayhan FT, Can IO. The use of maxillary sinus dimensions in gender determination: a thin slice multidetector computed tomography assisted morphometric study. *J Craniofac Surg*, 2014 May;25(3):957-60.

13. Whyte A, Boeddinghaus R. The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofacial Radiology*, 2019;48:1-15.
14. Glupker L et al. Three-dimensional computed tomography analysis of airway volume changes between open and closed jaw positions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, Apr 2015;147(4):426-434.
15. LaBlonde B, Vich ML, Edwards P, Kula K, Ghoneima A. Three-dimensional evaluation of alveolar bone changes in response to different rapid palatal expansion activation rates. *Dental Press J Orthod*. 2017 Jan-Feb;22(1):89-97.
16. Baratieri CL, Alves Jr M, Mattos CT, Lau GWT, Nojima LI, Souza MMG. Transverse effects on the nasomaxillary complex one year after rapid maxillary expansion as the only intervention: A controlled study. *Dental Press J Orthod*. 2014 Sept-Oct;19(5):79-7.
17. Ertas U, Ataol M. Evaluation of Nasal Airway Volume of Operated Unilateral Cleft Lip and Palate Patients Compared With Skeletal Class III Individuals. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 2019;56(1):15-20.
18. Koo TKK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*. 2015; xx:xxx-xxx.
19. Kao SY, Lui MT, Cheng DH, Chen TW. Lateral trap-door window approach with maxillary sinus membrane lifting for dental implant placement in atrophied edentulous alveolar ridge. *J Chin Med Assoc*. 2015 Feb;78(2):85-8.
20. Sharan A, Madjar D. Maxillary Sinus Pneumatization Following Extractions: A Radiographic Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23:48–56.
21. Ogle OE, Weinstock RJ, Friedman E. Surgical Anatomy of the Nasal Cavity and Paranasal Sinuses. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 2012;24(2):155–166.
22. Monje A, Catena A, Monje F, Gonzalez-Garcia R, Galindo-Moreno P, Suarez F, Wang HL. Maxillary Sinus Lateral Wall Thickness and Morphologic Patterns in the Atrophic Posterior Maxilla. *J Periodontol*. 2014;85(5):676-682.
23. Raghoobar GM, Onclin P, Boven GC, Vissink A, Meijer HJA. Long-term effectiveness of maxillary sinus floor augmentation: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*. 2019;46(Suppl.21):307-318.
24. Ritter A, Rozendorn N, Avishai G, Rosenfeld E, Koren I, Soudry E. Preoperative maxillary sinus imaging and the outcome of sinus floor augmentation and dental implants in asymptomatic patients. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 2020 Mar; 129 (3): 209-215.
25. Yang SM, Park SI, Kye SB, Shin SY. Computed tomographic assessment of maxillary sinus wall thickness in edentulous patients. *J Oral Rehabil*. 2012 Jun;39(6):421-8.

26. Park W-B, Han J-Y, Kang P, Momen-Heravi F. The clinical and radiographic outcomes of Schneiderian membrane perforation without repair in sinus elevation surgery. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019 Oct;21(5):931-937.
27. Barbu HM, Iancu AS, Mirea IJ, Mignogna MD, Samet N, Calvo-Guirado JL. Management of Schneiderian Membrane Perforations during Sinus Augmentation Procedures: A Preliminary Comparison of Two Different Approaches. *J. Clin. Med.* 2019; 8 (1491).
28. Marin S, Kirnbauer B, Rugani P, Payer M, Jakse N. Potential risk factors for maxillary sinus membrane perforation and treatment outcome analysis. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2019;21(1):66-72.
29. Öncü E, Kaymaz E. Assessment of the effectiveness of platelet rich fibrin in the treatment of Schneiderian membrane perforation. *Clin Implant Dent Relat Res.*2017;19(12):1–6.
30. Holton N, Yokley T, Butaric L. The morphological interaction between the nasal cavity and maxillary sinuses in living humans. *The anatomical record.* 2013;296:414-426.
31. Cohen O, Warman M, Fried M, Shoffel-Havakuk H, Adi M, Halperin D et al. Volumetric analysis of the maxillary, sphenoid and frontal sinuses: A comparative computerized tomography-based study. *Auris Nasus Larynx.* 2018; 45:96-102.

TABLES

Table 1: Correlation between maxillary sinus and nasal cavity volumes with age, maxillary basal width, maxillary alveolar width and maxillary length.

Variables	Maxillary sinus volume		Nasal cavity volume	
	Correlation	p-value	Correlation	p-value
	Coefficient		Coefficient	
Age	0,013	0,890	0,045	0,630
Maxillary basal width	0,417	<0,001	-0,138	0,140
Maxillary alveolar width	0,262	0,007	0,053	0,589
Maxillary length	-0,047	0,614	0,425	<0,001

Table 2: Association between maxillary sinus and nasal cavity volumes (cm³) with gender.

Variables	Gender				p-value
	Female		Male		
	Average (cm ³)	SD	Average (cm ³)	SD	
Maxillary sinus volume	13,49	4,39	14,58	5,13	0,220
Nasal cavity volume	31,36	3,72	36,84	5,90	<0,001

Table 3: Association between the thickness sinus membrane (categorized as ≤ 3 mm and > 3 mm) with the maxillary sinus volume (cm^3) in H1 and H2.

Variables	Maxillary sinus volume		
	Average (cm^3)	SD	p-value
Thickness sinus membrane (H1)			0,510
≤ 3 mm	13,91	4,87	
> 3 mm	14,81	4,02	
Thickness sinus membrane (H2)			0,908
≤ 3 mm	14,00	4,88	
> 3 mm	14,19	3,43	

FIGURE CAPTIONS

Figure 1: Tomographic image showing the maxillary sinus measurements. A: Axial tomographic section showing lateromedial (red color) and anteroposterior (green color) distances from the left maxillary sinus; B: Coronal section showing the height maxillary of the left side.

Figure 2: Coronal tomographic image showing the identification of the maxillary sinus lateral wall measure heights (AH1; AH2).

Figure 3: A: Coronal tomographic section with the length maxilla. B: Coronal tomographic section with measurements of basal (green color) and alveolar (red color) maxillary widths.

Figure 4: Axial skull CT image with the method used to determine the lateral-lateral linear measurement (red color) of the nasal cavity.

Figure 5: Sagittal skull CT image with the method used to determine two linear measurements (red color) of the nasal cavity. A: Anteroposterior distance (A-P); B: Height (H).

Graph 1: Correlation between the thickness of the lateral wall and the volume of the maxillary sinus.

Graph 2: Correlation between volumes of the maxillary sinus and nasal cavity.

Figure 1

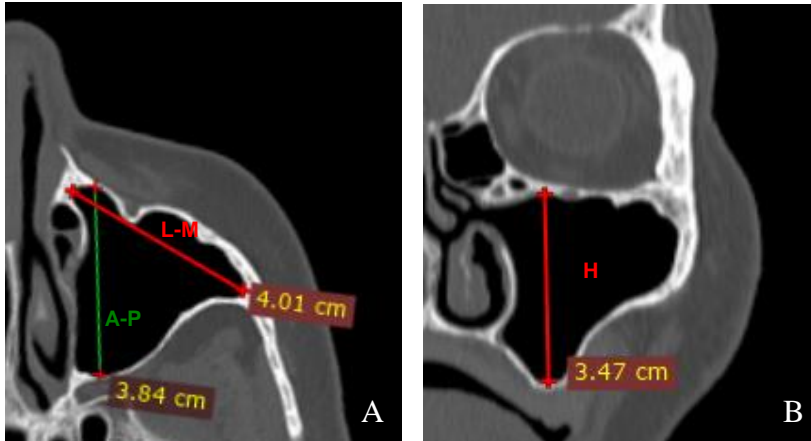


Figure 2

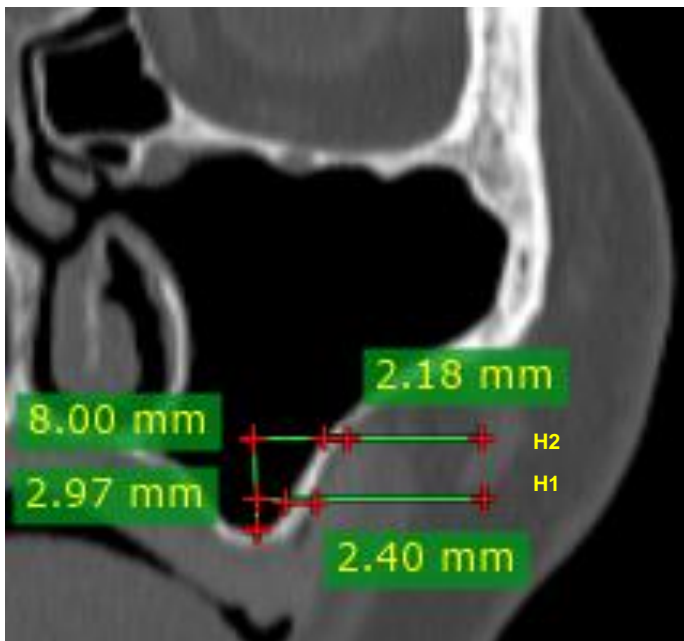


Figure 3

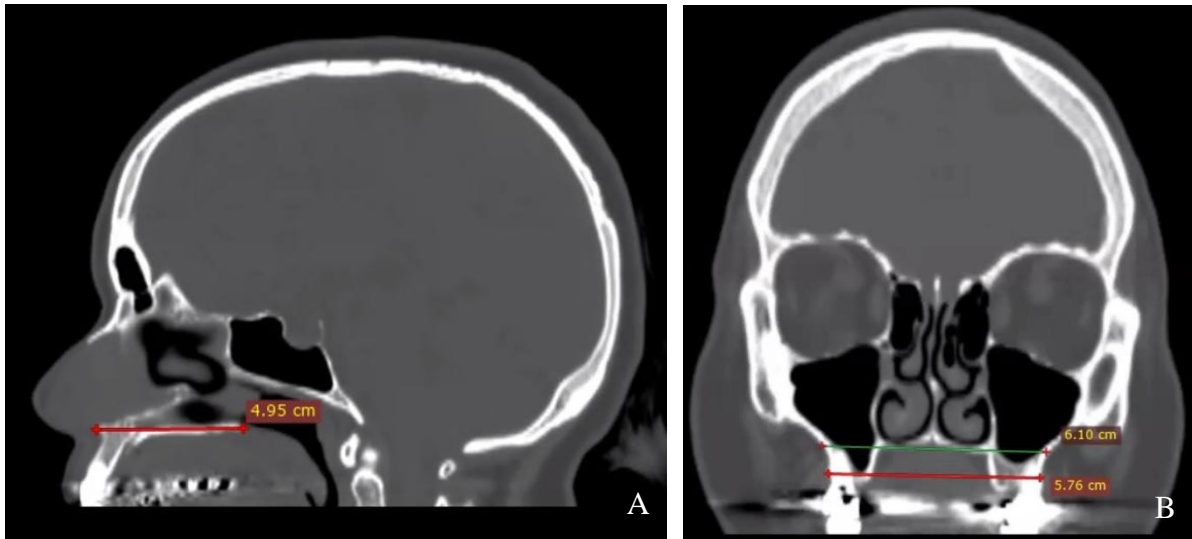


Figure 4

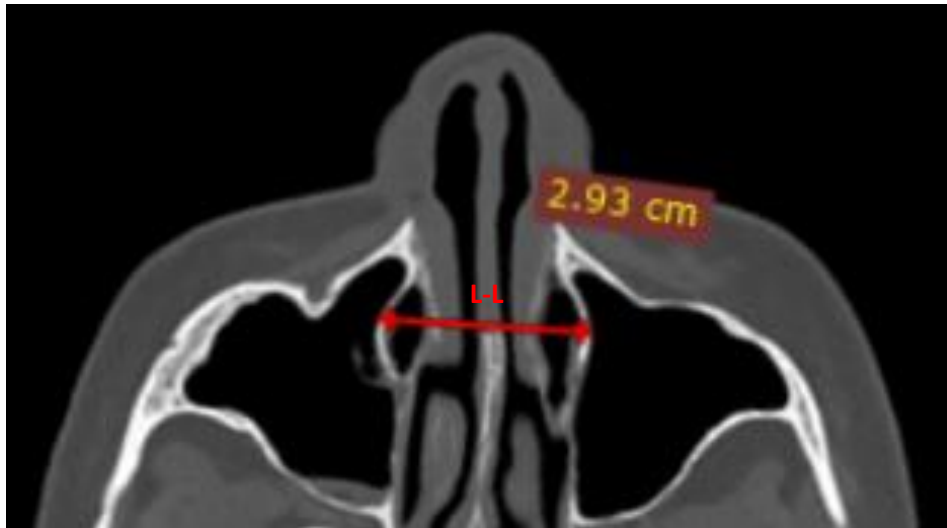
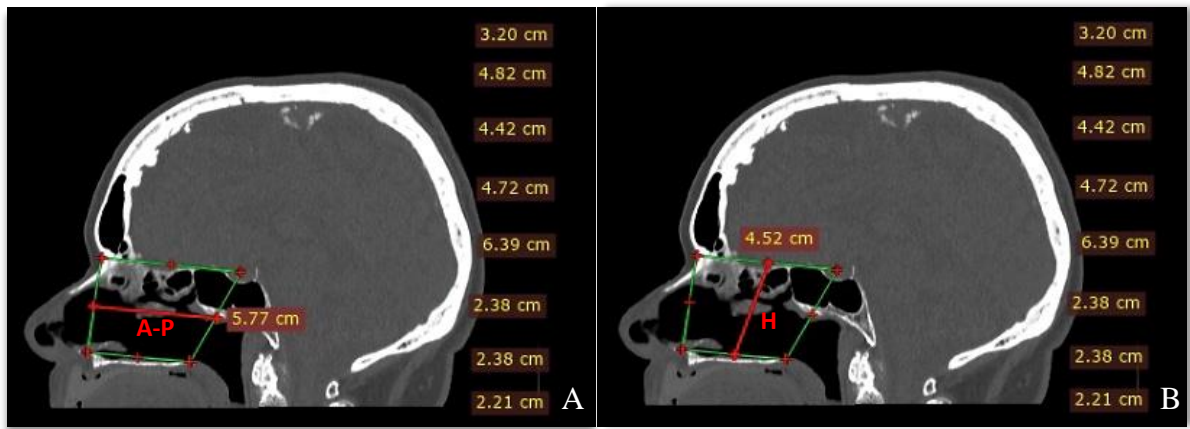
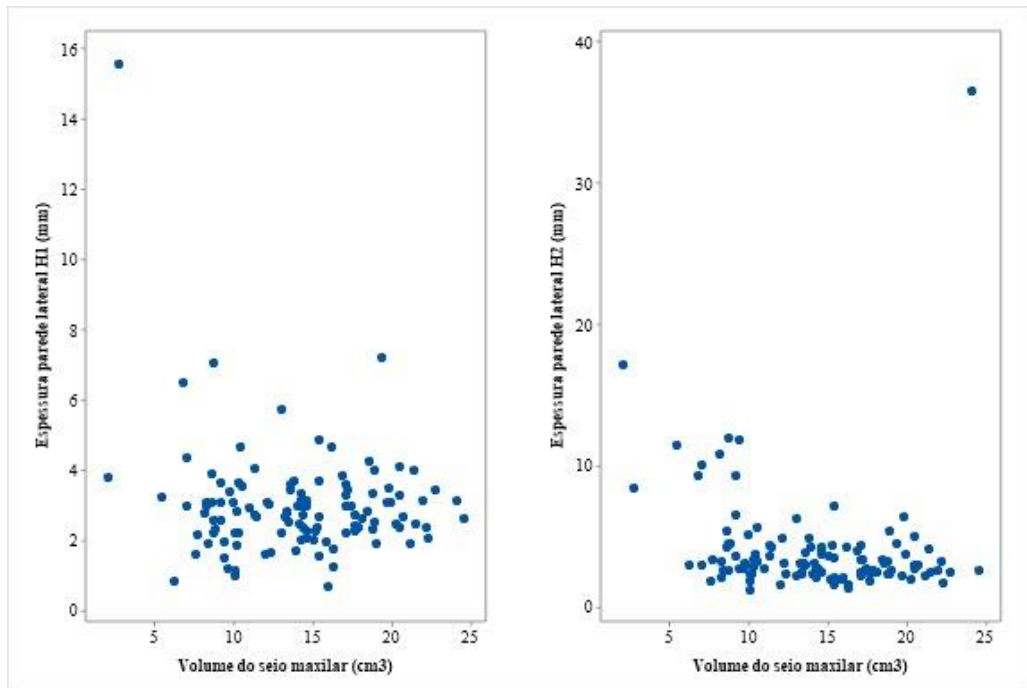


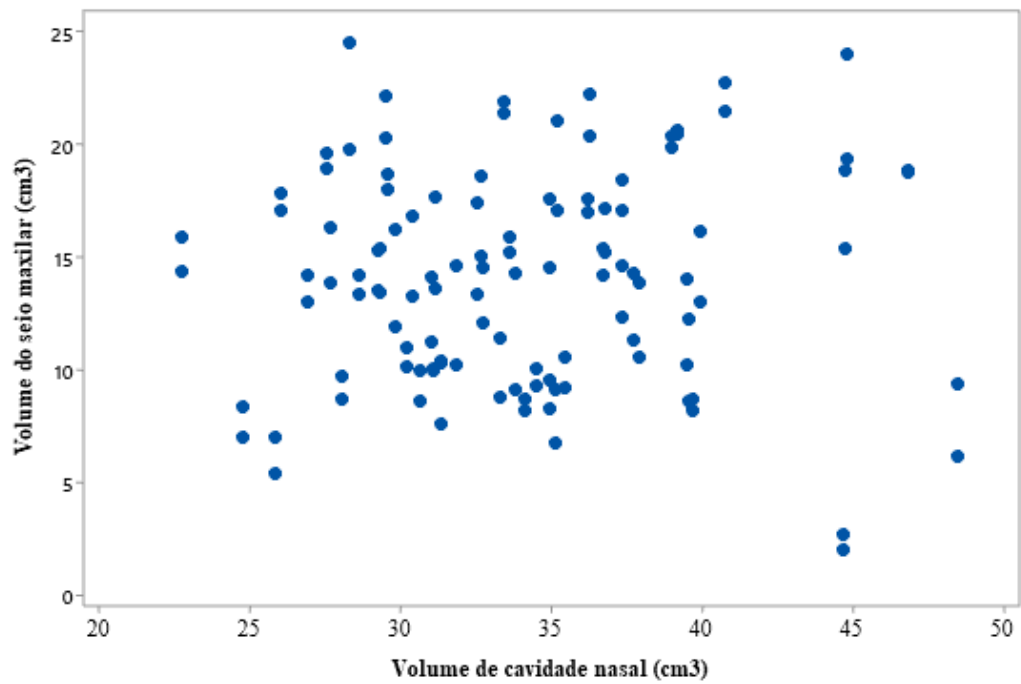
Figure 5



Graph 1



Graph 2.



ANEXOS

Anexo A: Registro da revisão sistemática no site PROSPERO – No CRD42020197828

12/08/2020

Yahoo Mail - PROSPERO Registration message [197828]

PROSPERO Registration message [197828]

De: CRD-REGISTER (irss505@york.ac.uk)

Para: illa_bitencourt@yahoo.com.br

Data: terça-feira, 11 de agosto de 2020 02:03 BRT

Dear Miss Oliveira Bitencourt Farias,

We apologise for the delay in dealing with your registration, an ever-increasing number of applications has led to a backlog and substantial delays for some users.

PROSPERO is currently prioritising submissions related to COVID-19. To enable us to focus on these submissions, and to avoid additional delay, during the pandemic we will automatically publish submissions that have been waiting more than 30 days for registration.

This applies to your systematic review "Management of the ruptured sinus membrane in maxillary sinus surgery: a systematic review." which was published on our website on Aug 11, 2020.

The records will be published exactly as submitted, without review by the PROSPERO team, so the public record will indicate:

"To enable PROSPERO to focus on COVID-19 registrations during the 2020 pandemic, this registration record was automatically published exactly as submitted. The PROSPERO team has not checked eligibility"

Review owners have always been responsible for the quality and content of PROSPERO records, and high-quality well-written records will continue to speak for themselves.

Your registration number is: CRD42020197828

You are free to update the record at any time, all submitted changes will be displayed as the latest version with previous versions available to public view. Please also give brief details of the key changes in the Revision notes facility and remember to update your record when your review is published. You can log in to PROSPERO and access your records at <https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO>

Best wishes for the successful completion of your review.

Yours sincerely,

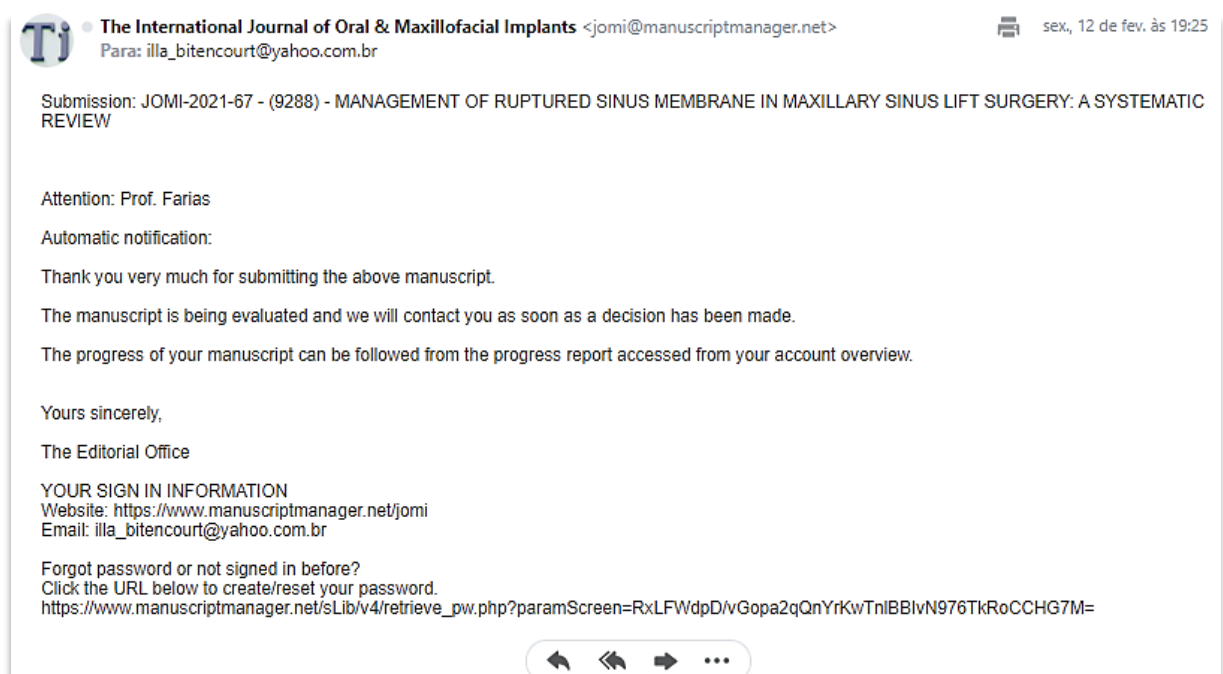
PROSPERO Administrator
Centre for Reviews and Dissemination
University of York
York YO10 5DD
t: +44 (0) 1904 321049
e: CRD-register@york.ac.uk
www.york.ac.uk/inst/crd

PROSPERO is funded by the National Institute for Health Research and produced by CRD, which is an academic department of the University of York.

Email disclaimer: <https://www.york.ac.uk/docs/disclaimer/email.htm>

Other non-commercial resources that may be of interest
SRDR-Plus is a systematic review data management and archival tool that is available free of charge
<http://srdplus.ahrq.gov>

Anexo B: Protocolo de submissão do artigo de Revisão Sistemática no periódico *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*.



Anexo C: Parecer Consubstanciado do CEP (Manuscrito II).

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO ANATOMICA DE IMAGENS POR TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA E RESSONÂNCIA MAGNÉTICA.

Pesquisador: Iêda Margarida Crusoé Rocha Rebello

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 43745915.9.0000.5024

Instituição Proponente: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal da Bahia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.208.317

Apresentação do Projeto:

Informações anatômicas subsidiam o diagnóstico e determinam a conduta terapêutica na área de saúde. Diversos exames por imagem têm sido usados na busca de acurada avaliação destas áreas anatômicas. Dentre eles a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), Tomografia Computadorizada (TC) e Ressonância Magnética (RM) surgiram como excelentes métodos para avaliação de mensurações lineares, diagnóstico de estruturas, cobertura óssea e estrutura óssea de suporte. Assim, o objetivo desse trabalho é calcular a sensibilidade, especificidade, valores preditivos (positivo e negativo) e acurácia do diagnóstico tomográfico. Além disso, serão avaliadas estruturas nobres da face como as articulações temporo-mandibulares (ATM), os maxilares e os dentes. Em uma etapa prévia, pesquisa anterior com aprovação deste Comitê (sob número 26024913.0.0000.5024), foram adquiridas imagens de crânios secos, recobertos com cera e embebidos em água para simular tecido mole, serão adicionados com exames por imagem nos quais serão aplicados critérios de exclusão e inclusão para obtenção da amostra final. As imagens foram obtidas a partir de quatro diferentes equipamentos de TCFC e sob diferentes protocolos de escaneamentos, tamanho de voxel, kVp e mAs de acordo com cada equipamento. Em outra etapa serão avaliadas imagens de pacientes de banco de dados de TC, TCFC e RM. As imagens serão

Endereço: Av. Araújo Pinho nº 62 - Sala do Comitê de Ética - 4º andar
Bairro: Canela **CEP:** 40.110-150
UF: BA **Município:** SALVADOR
Telefone: (71)3283-8965 **Fax:** (71)3283-8965 **E-mail:** cepodobahia@ufba.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA



Continuação do Parecer: 1.208.317

analisadas por dois examinadores experientes, sob reconstruções multiplanares, em diferentes softwares de imagens. Nos exames por imagem, serão avaliados o perfil esquelético através do ângulo ANB e a inclinação dos incisivos através dos ângulos IMPA, 1.NA, 1.NB e 1:1. Os erros inter e intra-examinador serão avaliados através do teste Kappa. Para análise comparativa do padrão ouro com as imagens tomográficas será empregado o teste qui-quadrado. Além disso, análises morfológicas das ATM's serão realizadas, a fim de avaliar a relação de sua anatomia, a presença do forame timpânico e a relação com o padrão esquelético.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar aspectos anatômicos (morfológicos, lineares e angulares) das ATM's; a cobertura óssea em unidades dentárias, a partir de reconstruções multiplanares e correlacionar com perfil esquelético.

Objetivo Secundário:

1 Avaliar a cobertura óssea em unidades dentárias e estruturas adjacentes a partir de reconstruções multiplanares de imagens de crânios obtidas através de Tomografia Computadorizada utilizando diferentes tomógrafos; 2 Relacionar a cobertura óssea com diferentes padrões esqueléticos relacionando-a e com a inclinação dos incisivos superiores e inferiores a partir de reconstruções multiplanares em exames de imagens obtidas através de Tomografia Computadorizada; 3 Avaliar a ATM e seus componentes através da Tomografia Computadorizada Ressonância Magnética

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O risco potencial da pesquisa é o da exposição à radiação, no caso da tomografia computadorizada de feixe cônico. Entretanto, esse risco será minimizado com o emprego de protocolo de aquisição otimizado, reduzindo a dose de radiação. Ressaltamos também que este exame foi indicado por proporcionar informações ao seu tratamento e esta técnica possui uma dose menor ao ser comparada com a tomografia computadorizada de feixe em leque.

Benefícios:

Os dados aqui analisados servirão para geração de conhecimento acerca da anatomia humana, assim como para o estabelecimento de critérios anatômicos que possam demonstrar relação com alterações e patologias da face. Com a divulgação destes dados espera-se contribuir na melhoria da qualidade do diagnóstico e tratamento estomatognático.

Endereço: Av. Araújo Pinho nº 62 - Sala do Comitê de Ética - 4º andar
 Bairro: Canela CEP: 40.110-150
 UF: BA Município: SALVADOR
 Telefone: (71)3283-8965 Fax: (71)3283-8965 E-mail: cepodobahia@ufba.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA



Continuação do Parecer: 1.208.317

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O pesquisador responsável atendeu às solicitações dispostas no Parecer Consubstanciado nº Considerando os riscos da pesquisa e inserindo-os no TCLE.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão de acordo com as determinações legais do Conselho Nacional de Saúde, através da Resolução 466/12.

Recomendações:

- Inserir os riscos ao participante no corpo do projeto, de acordo com o texto apresentado no TCLE atual. Atualizar o cronograma de execução após aprovação.
- Apresentar relatório final de acordo com o modelo apresentado na página eletrônica da CONEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

A Plenária deste Comitê acompanha o parecer do relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	Anexo 1-folha local.pdf	21/01/2015 00:08:59		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorização.pdf	28/01/2015 14:41:09		Aceito
Outros	DECLARACÃO DE PARTICIPAÇÃO.pdf	22/02/2015 15:40:29		Aceito
Outros	Folha de Rosto.pdf	22/02/2015 16:15:52		Aceito
Folha de Rosto	Folha de Rosto.pdf	22/02/2015 16:24:55		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES BÁSICAS_DO_PROJETO_454118.pdf	30/03/2015 18:18:13		Aceito
Brochura Pesquisa	Currículo Lattes lida JAN 2015.pdf	14/05/2015 11:17:17		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Estudo Anatômico.docx	14/05/2015 22:58:19		Aceito
Outros	TERMO DE COMPROMISSO DE	14/05/2015		Aceito

Endereço: Av. Araújo Pinho nº 62 - Sala do Comitê de Ética - 4º andar
 Bairro: Canela CEP: 40.110-150
 UF: BA Município: SALVADOR
 Telefone: (71)3283-8965 Fax: (71)3283-8965 E-mail: cepodobahia@ufba.br

FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA



Continuação do Parecer: 1.208.317

Outros	UTILIZAÇÃO DE DADOS.docx	23:02:51		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_454118.pdf	14/05/2015 23:09:37		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.docx	20/07/2015 18:56:42		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_454118.pdf	20/07/2015 18:57:47		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SALVADOR, 31 de Agosto de 2015

Assinado por:

Sandra de Cássia Santana Sardinha
(Coordenador)

Endereço: Av. Araújo Pinho nº 62 - Sala do Comitê de Ética - 4º andar
Bairro: Canela CEP: 40.110-150
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)3283-8965 Fax: (71)3283-8965 E-mail: cepodobahia@ufba.br

Anexo D: Protocolo de submissão do artigo de pesquisa no periódico *Journal of Oral Implantology*.

Submission Confirmation for DIMENSIONAL CORRELATIONS BETWEEN MAXILLARY SINUS AND NASAL CAVITY AIMING IMPLANT SUPPORTED REHABILITATION: EDENTULOUS PATIENTS TOMOGRAPHIC STUDY Yahoo/Entrada ★

E **Journal of Oral Implantology** <em@editorialmanager.com> sex, 27 de ago. às 21:15 ★
 Para: Illa Oliveira Bitencourt Farias

CC: "Roberta Rodrigues Casali Bahia" robertagr@gmail.com, "Iêda Margarida Crusóe Rocha Rebello" iedacr@ufba.br, "Maurício Andrade Barreto" mabarreto@bahiana.edu.br, "Atson Carlos de Souza Fernandes" atsonfernandes@yahoo.com.br

Dear Mrs Illa Farias,

Your submission entitled "DIMENSIONAL CORRELATIONS BETWEEN MAXILLARY SINUS AND NASAL CAVITY AIMING IMPLANT SUPPORTED REHABILITATION: EDENTULOUS PATIENTS TOMOGRAPHIC STUDY" has been received by journal Journal of Oral Implantology

You will be able to check on the progress of your paper by logging on to <https://www.editorialmanager.com/aaaid-joi/>.

If you are not the corresponding author of this submission, you are being copied on this acknowledgment because the corresponding author has indicated that you are a co-author of this paper. Please contact the journal office with any questions or concerns.

Your manuscript will be given a reference number once an Editor has been assigned.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Journal of Oral Implantology

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Use the following URL: <https://www.editorialmanager.com/aaaid-joi/login.asp?a=r>). Please contact the publication office if you have any questions.

Ativar c
Acesse Co

A manuscript number has been assigned to DIMENSIONAL CORRELATIONS BETWEEN MAXILLARY SINUS AND NASAL CAVITY AIMING IMPLANT SUPPORTED REHABILITATION: EDENTULOUS PATIENTS TOMOGRAPHIC STUDY Yahoo/Entrada ★

E **Journal of Oral Implantology** <em@editorialmanager.com> dom, 29 de ago. às 18:00 ★
 Para: Illa Oliveira Bitencourt Farias

Dear Mrs Farias,

Your submission entitled "DIMENSIONAL CORRELATIONS BETWEEN MAXILLARY SINUS AND NASAL CAVITY AIMING IMPLANT SUPPORTED REHABILITATION: EDENTULOUS PATIENTS TOMOGRAPHIC STUDY" has been assigned the following manuscript number: aaaid-joi-D-21-00249.

You will be able to check on the progress of your paper by logging on to <https://www.editorialmanager.com/aaaid-joi/>.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Beverly Lindeen, BA
 Managing Editor
 Journal of Oral Implantology

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Use the following URL: <https://www.editorialmanager.com/aaaid-joi/login.asp?a=r>). Please contact the publication office if you have any questions.