


IMPLICAÇÕES DO SEIO HIPOPLÁSICO NAS REABILITAÇÕES IMPLANTOSSUPORTADAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Implications of the hypoplastic sinus in implant-supported rehabilitation:
a literature review

Access this article online	
Quick Response Code:	Website: https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/66530
	

Autores:**Matheus Menezes Contreiras**

Graduação em Odontologia pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP), Bahia, Brasil. E-mail: mmcontreiras@gmail.com.

Roberta Rodrigues Casali Bahia

Mestre em Odontologia pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP), Bahia, Brasil. E-mail: robertagr@gmail.com. ORCID: 0000-0002-0513-4169.

Juliana Borges de Lima Dantas

Doutora em Processos Interativos dos Órgãos e Sistemas da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professora da Faculdade Adventista da Bahia (FADBA) e do Mestrado em Tecnologias e Saúde pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP), Bahia, Brasil. E-mail: julianadantas@bahiana.edu.br. ORCID: 0000-0002-9798-9016.

Illa Oliveira Bitencourt Farias

Doutora em Medicina e Saúde Humana pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP). Professora do curso de Odontologia da EBMSP, Bahia, Brasil. E-mail: illa_bitencourt@yahoo.com.br. ORCID: 0000-0001-7273-313X.

Atson Carlos de Souza Fernandes

Professor do Mestrado em Tecnologias e Saúde pela Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP). Professor da Universidade do Estado da Bahia, Bahia, Brasil. E-mail: atsonfernandes@bahiana.edu.br. ORCID: 0000-0003-2109-6120.

Instituição na qual o trabalho foi realizado: Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

Endereço para correspondência: Juliana Borges de Lima Dantas. Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública (EBMSP), 100, Rua Silveira Martins, 41150-100, Salvador, Bahia, Brazil.

E-mail para correspondência: julianadantas@bahiana.edu.br

RESUMO

Na região posterior de maxila, o fenômeno da pneumatização bem como de outras variações anatômicas do seio maxilar torna o processo de reabilitação sobre implantes desafiador. **Objetivo:** Realizar uma revisão de literatura sobre os aspectos anatômicos do seio maxilar com ênfase na variação de hipoplasia sinusal, observando os impactos na reabilitação implantossuportada da região posterior de maxila. **Métodos:** Foram utilizadas as palavras chaves “Maxillary sinus”, “Computed tomography” e “Dental implants” por meio de pesquisa eletrônica nas bases de dados do PubMed e Google Scholar, no período de 2012 até janeiro de 2022. Um total de 20 artigos foram inicialmente selecionados e de forma a complementar a fundamentação teórica, 9 estudos através de busca livre foram adicionados, o que totalizou 29 estudos. **Resultados:** A tomografia computadorizada pode detectar a hipoplasia do seio maxilar, o espessamento da membrana sinusal e a extensão lateral da cavidade nasal em alguns pacientes, o que exige do cirurgião-dentista uma maior habilidade e planejamento adequado da região posterior de maxila de forma a oferecer uma reabilitação implantossuportada previsível e segura apesar das possíveis ocorrências transoperatórias. **Conclusão:** Constatou-se a importância da avaliação tomográfica do seio maxilar previamente à reabilitação com implantes na região posterior de maxila, bem como a necessidade do conhecimento das variações anatômicas com enfoque na hipoplasia do seio maxilar.

Palavras-chave: Seio maxilar, Tomografia computadorizada, Implantes dentários.

ABSTRACT

In the posterior region of the maxilla, the phenomenon of pneumatization as well as other anatomical variations of the maxillary sinus makes the rehabilitation process on implants challenging. **Objective:** To carry out a literature review on the anatomical aspects of the maxillary sinus with emphasis on the variation of sinus hypoplasia, observing the impacts on implant-supported rehabilitation of the posterior region of the maxilla. **Methods:** The keywords “Maxillary sinus”, “Computed tomography” and “Dental implants” were used through an electronic search in PubMed and Google Scholar databases, from 2012 to January 2022. A total of 20 articles were initially selected and in order to complement the theoretical basis, 9 studies were added through free search, totaled 29 studies. **Results:** Computed tomography scans can detect the maxillary sinus hypoplasia, the sinus membrane thickening and the lateral extension of the nasal cavity in

some patients, demanding from the dentist a greater skill and adequate planning of the posterior region of the maxilla in order to offer patients a predictable and safe implant-supported rehabilitation despite of possible intraoperative occurrences. **Conclusion:** The importance of tomographic evaluation of the maxillary sinus was verified prior to rehabilitation with implants in the posterior region of the maxilla, as well as the need to know the anatomical variations with a focus on maxillary sinus hypoplasia.

Key words: Maxillary sinus, Computed tomography, Dental implants.

INTRODUÇÃO

A Implantodontia consiste na especialidade da Odontologia responsável por reestabelecer a função e a estética das unidades dentárias perdidas por meio da instalação intraóssea de parafusos de titânio (LIAW E DELFINI ET AL., 2015). Na região posterior de maxila, o fenômeno da pneumatização bem como outras variações anatômicas do seio maxilar torna o processo de reabilitação sobre implantes desafiador, muitas vezes requerendo procedimentos cirúrgicos de reconstrução óssea previamente à instalação de implantes, a exemplo do levantamento do assoalho do seio maxilar (ATA-ALI E DIAGO-VILALTA ET AL., 2017).

Dentre os seios paranasais, o seio maxilar (SM) é considerado o maior, ocupando grande parte da maxila, sendo um espaço pneumático com formato piramidal e altura média de 33 mm (CHEN E LEE ET AL., 2018; LANA E CARNEIRO ET AL., 2012). Doenças como a sinusite e diversas alterações anatômicas como assimetria, hipoplasia, septo sinusal e pneumatização podem estar presentes no seio maxilar (ATA-ALI E DIAGO-VILALTA ET AL., 2017; CHEN E LEE ET AL., 2018; LANA E CARNEIRO ET AL., 2018). A hipoplasia é caracterizada como o subdesenvolvimento do seio maxilar, sendo relativamente rara e ainda menos comum quando se apresenta de forma bilateral (MATSUSHITA E YAMAMOTO, 2017).

Dessa forma, o conhecimento da anatomia sinusal e de suas possíveis alterações se torna importante para a realização de uma correta avaliação e adequado planejamento reabilitador na região posterior da maxila. É válido destacar que, para uma avaliação criteriosa da anatomia sinusal e tratamento reabilitador da maxila posterior, os exames radiográficos, com destaque para as tomografias computadorizadas são imprescindíveis na prática clínica dos cirurgiões-dentistas, pois permitem uma visualização tridimensional das



estruturas anatômicas, facilitando a identificação de possíveis alterações que podem estar presentes na região (PACENKO E NAVARRO ET AL., 2017).

O presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre os aspectos anatômicos do seio maxilar com ênfase na variação de hipoplasia sinusal, observando os impactos na reabilitação implantossuportada da região posterior de maxila.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho consiste em uma revisão da literatura realizada por meio de pesquisa eletrônica nas bases de dados do PubMed e Google Scholar referente a publicações no período de 2012 até janeiro de 2022. Foram utilizadas as palavras-chave: “Maxillary sinus”, “Computed tomography” e “Dental implants”, combinadas pela expressão booleana AND. Para a seleção dos estudos, foram estabelecidos os critérios de inclusão contemplando a descrição da anatomia do seio maxilar; estudo das variações anatômicas sinusais; utilização de tomografia computadorizada (TC) previamente à reabilitação com implantes dentários; e a disponibilidade de texto completo.

De um total de 3143 resultados encontrados, foram escolhidas 20 publicações após análise quanto aos critérios de inclusão pré-estabelecidos (Quadro 1). Essas publicações foram complementadas a partir de uma busca manual com outros estudos relevantes para a discussão do presente trabalho, com consequente acréscimo de 9 estudos, totalizando 29 trabalhos.

Quadro 1. Características dos manuscritos selecionados segundo critérios de inclusão e exclusão.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Revista	Aspectos principais
Ata-Ali et al., 2017	Revisão sistemática	Med Oral Patol Oral Cir Bucal.	Estabeleceram a prevalência das variações anatômicas do SM: Septo sinusal: 33,2 a 58%; Pneumatização: 83,2%; Exostoses: 2,6%; Hipoplasia: 0,2 a 4,8%
Bhargava et al., 2016	Revisão de literatura	Clinical Rhinology: An International Journal	A incidência de hipoplasia do seio maxilar (HSM) varia entre 1,5 e 10%,
Chen et al., 2018	Estudo de coorte prospectivo	Laryngoscope	A TC antes do implante dentário é crucial não só para determinar a altura do osso alveolar e a necessidade de procedimentos de elevação do seio maxilar, mas também para avaliar patologias do seio maxilar.
Iwanaga et al., 2019	Revisão de literatura	Anatomy & cell biology	Risco moderado de diagnóstico errôneo do SM se for utilizada radiografia panorâmica ao invés da TC cone beam.
Jafari-Pozve et al., 2014	Relato de casos	Dental Research Journal	A função dos seios é controversa. Os autores afirmam ainda que os seios maxilares podem não ter função. A Incidência da HSM varia entre 1,5 e 10%.
Karslioglu et al., 2020	Estudo de corte transversal	Niger J Clin Pract	O aumento do assoalho do seio maxilar e as aplicações de implantes dentários parecem não aumentar o risco de patologias do seio maxilar. No entanto, sugere-se a realização de estudos semelhantes com mais amostras.
Lana et al., 2012	Estudo transversal	Clin. Oral Imp.	As variações anatômicas detectadas foram pneumatização (83,2%), septos antrais (44,4%), hipoplasia (4,8%) e exostose (2,6%).
Munakata M et al., 2021	Estudo de corte transversal	International Journal of Implant Dentistry	Os fatores associados à maior espessura da mucosa sinusal incluíram sexo masculino, intervalo após extração dentária < 6 meses, lesões periapicais, septos sinusais e desvio de septo nasal. Os fatores associados a EMS > 2 mm foram sexo e motivo da extração dentária, enquanto fatores associados a EMS < 0,8 mm foram tempo após a extração dentária e desvio de septo nasal.
Ozalp et al., 2018	Estudo retrospectivo	Imaging Science in Dentistry	A radiografia panorâmica pode fornecer informações suficientes sobre a altura óssea para o planejamento pré-operatório de implantes em casos de rotina ou quando a Tomografia de feixe cônico (TCFC) não estiver disponível. No entanto, uma avaliação adicional de TCFC pode ser útil nos casos em que uma margem de segurança não pode ser respeitada devido à altura óssea insuficiente.
Ozcan et al., 2018	Estudo caso controle	Surgical and Radiologic Anatomy	Prevalência da hipoplasia do seio maxilar varia de 1,5 a 10,4% de acordo com 4 autores. Dos 76 pacientes com HSM 34,2% apresentavam de forma unilateral e 65,8% bilateral.
Tavelli et al., 2017	Revisão de literatura	Minerva Stomatol	A radiografia panorâmica pode fornecer informações suficientes sobre a altura óssea para o planejamento pré-operatório de implantes em casos de rotina ou quando a TCFC não estiver disponível. Mas a TCFC é recomendada para um planejamento mais preciso.
Vogiatzi et al., 2014	Revisão sistemática	Int J Oral Maxillofac Implants	Três estudos relataram a prevalência de hipoplasia do seio maxilar, variando entre 0,2% a 4,8%
Sun et al., 2018	Revisão sistemática e meta-análise	The Angle Orthodontist	Apenas 49,6% dos centros acadêmicos e 59,1% dos consultórios privados nos EUA adotaram TCFC para implantes no pré-operatório
Khehra & Liran L., 2020	Revisão clínica narrativa	Oral Surgery	A taxa de sucesso pela abordagem crestal de levantamento do assoalho sinusal foi de 92,8% e pela abordagem da janela lateral foi de 90,1%.



Starch-Jensen & Jensen, 2017	Revisão de literatura	Journal Oral & Maxilofacial Research	Várias técnicas cirúrgicas têm sido propostas para atingir a altura óssea alveolar vertical necessária para a inserção de implantes dentários na parte posterior da maxila, revelando alta taxa de sobrevivência do implante com baixa incidência de complicações.
Sabban & Yamany, 2020	Revisão de literatura	International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences	O exame TCFC é a melhor e conveniente ferramenta de imagem na prática odontológica, que pode identificar a presença de patologias no seio maxilar antes da cirurgia ou complicação pós-operatória e acompanhamento.
Costa et al., 2018	Revisão de literatura	Journal of Oral Implantology	Há uma alta probabilidade (54,99%) de detectar pela TCFC um certo grau de espessamento da mucosa sinusal em pacientes encaminhados para cirurgia de levantamento do assoalho do seio maxilar. Alta incidência de doença sinusal em pacientes encaminhados para tratamento com implante e levantamento do SM.
Filho et al., 2020	Revisão de literatura	Health Sciences	O levantamento do SM apresenta bons resultados e poucas complicações no pós-operatório. A TC de feixe cônico deve ser o exame de primeira escolha quando este procedimento for indicado para instalação de implantes dentários.
Ramanauskaite et al., 2019	Revisão de literatura	Periodontology 2000	A membrana de Schneider revela uma espessura radiográfica de cerca de 0,8-2,00 mm e a perfuração desta membrana é a complicação mais frequente durante os procedimentos de elevação do assoalho do seio maxilar.
Al-Moraissi et al., 2018	Revisão sistemática e meta-análise	Clinical Implant Dentistry	A perfuração da membrana sinusal, é a complicação mais comum e tem taxa de prevalência de 7% a 44% e pode aumentar o risco de falha do implante durante a cirurgia de elevação do seio.

REVISÃO DE LITERATURA

Seio Maxilar: aspectos anatômicos e funcionais

O SM consiste em um espaço preenchido por ar que ocupa os ossos maxilares de forma bilateral. Do ponto de vista embriológico, o seio maxilar é o primeiro seio paranasal a se desenvolver (IWANAGA E WILSON ET AL., 2019). A sua formação se inicia durante a 10^a semana de desenvolvimento embrionário com o surgimento da cavidade primordial. A sua ossificação é vista na 16^a semana de desenvolvimento embrionário, iniciando na parede lateral do seio e se espalhando para a parede anterior e posterior até a 21^a semana. Pode ser identificado um crescimento acelerado entre a 17^a a 20^a semanas e entre a 25^a a 28^a semanas gestacionais (IWANAGA E WILSON ET AL., 2019), tendo sua formação completa até os 15 anos de idade (JAFARI-POZVE E SHEIKHI ET AL., 2014).

A anatomia do SM é descrita na literatura como uma pirâmide quadrilátera, com base projetada verticalmente na superfície medial ao longo da parede nasal lateral e ápice apontado lateralmente em direção ao osso zigomático da maxila (LANA E CARNEIRO ET AL., 2012). Segundo Jafari-Pozve e Sheikhi et al. (2014), as principais funções do SM, apesar de controversas, incluem o condicionamento do ar (aquecimento e umidificação); a adição de ressonância à voz; o isolamento do cérebro e órbitas; o auxílio no olfato; a participação na formação do crânio; além de agir como um reservatório de ar e promover a redução do peso do crânio.

A parede superior ou teto do seio maxilar consiste em um assoalho frágil e triangular da órbita, com o sulco infraorbital passando pelo teto do seio maxilar. Torna-se mais espesso em direção à margem orbitária, com espessura média de 0,4 milímetros (mm) medial ao canal infraorbital e 0,5 mm lateralmente a ele. A parede posterior do SM é formada pela superfície infratemporal da maxila, além de formar a borda anterior da fossa pterigopalatina. A parede anterior do SM é formada pela superfície facial da maxila e é estriada internamente pelo canal sinuoso, que abriga o nervo alveolar superior anterior e os vasos, além de apresentar três pontos de referência principais: (1) a fossa canina; (2) o forame infraorbital localizado na região médio superior; e (3) o sulco infraorbital. O assoalho do seio maxilar forma a base do processo alveolar e palatino da maxila, estando localizado em torno de 5 a 10 mm abaixo da cavidade nasal (LANA E CARNEIRO ET AL., 2012; IWANAGA E WILSON ET AL., 2019).

O SM adulto apresenta uma média de 34 mm de extensão ântero-posterior, 33 mm de altura, 23 mm de largura e volume em torno de 15 a 20 mililitros (ml) (LANA E CARNEIRO ET AL., 2012). No entanto, existem dados na literatura sobre o volume do SM variar entre 12,5 a 15 ml (OGLE E WEINSTOCK ET AL., 2012; SHARAN E MADJAR, 2008). Conforme Tavelli e Borgonovo et al. (2017), o volume médio do SM é de 15 ml, sua altura média é de 33 mm, largura em torno de 23 a 25 mm e 34 mm de extensão ântero-posterior. Filho e Paiva et al. (2020), afirmaram que as dimensões variam de 25 a 35 mm na largura, 36 mm a 45 mm na altura e volume estimado de 14,71 ml. Ramanauskaite e Becker et al. (2020), trouxeram as mesmas dimensões em largura e altura que Filho e Paiva et al. (2020), porém com variação volumétrica de 13,2 ml a 31,3 ml.

Além disso, o SM também apresenta uma membrana mucosa em seu contorno, denominada de membrana de Schneider, formada por um epitélio respiratório ciliado com 1 mm de espessura, em média (LANA E CARNEIRO ET AL., 2012). Tem um revestimento mucoso semelhante ao revestimento da cavidade nasal, porém com menor número de glândulas mucosas, os cílios de revestimento que estão presentes internamente são responsáveis pela limpeza da mucosa e pela

sua drenagem em direção às fossas nasais (SABBAN E YAMANY, 2020). De acordo com a literatura, a espessura da membrana fisiológica gira em torno de 1 mm, e espessuras maiores que 3 mm são consideradas patológicas (TAVELLI E BORGONOVO ET AL., 2017). De acordo com Sabban e Yamany (2020), se a mucosa de revestimento apresentar espessura superior a 2 mm, a chance de presença de doenças torna-se aumentada. No entanto, existem autores que afirmaram não ser correto avaliar se a membrana é fisiológica ou patológica a partir da sua espessura, recomendando a avaliação radiológica da radiopacidade do SM para entendimento da saúde dessa estrutura anatômica (TAVELLI E BORGONOVO ET AL., 2017).

O suprimento vascular do SM é derivado principalmente de ramos da artéria maxilar: a artéria alveolar superior posterior, a artéria infraorbital e a artéria nasal lateral posterior. A artéria alveolar superior posterior pode cursar ao longo da parede medial do seio. A artéria infraorbital passa ao longo do sulco e do canal infraorbital, sob a órbita e, finalmente, através do forame infraorbital na superfície facial da maxila (IWANAGA E WILSON ET AL., 2019).

O SM recebe a inervação dos ramos infraorbital e alveolar superior anterior, médio e posterior provenientes do nervo maxilar (V2), segundo ramo do nervo trigêmeo. A maior parte da inervação sensorial é fornecida pelo ramo alveolar superior posterior, que geralmente possui dois a três ramos. O ramo alveolar superior anterior inerva a porção anterior do SM, enquanto o ramo alveolar superior médio contribui para a inervação da mucosa secundária. O óstio da maxila é innervado pelo nervo palatino maior, enquanto o infundíbulo é innervado pelo ramo etmoidal anterior do nervo oftálmico (V1), primeiro ramo do nervo trigêmeo. As fibras secreto motoras parassimpáticas originam-se do nervo intermediário do nervo facial, fazem sinapses no gânglio pterigopalatino e prosseguem para a mucosa sinusal através dos ramos sensoriais do trigêmeo (IWANAGA E WILSON ET AL., 2019) (Figura 1).

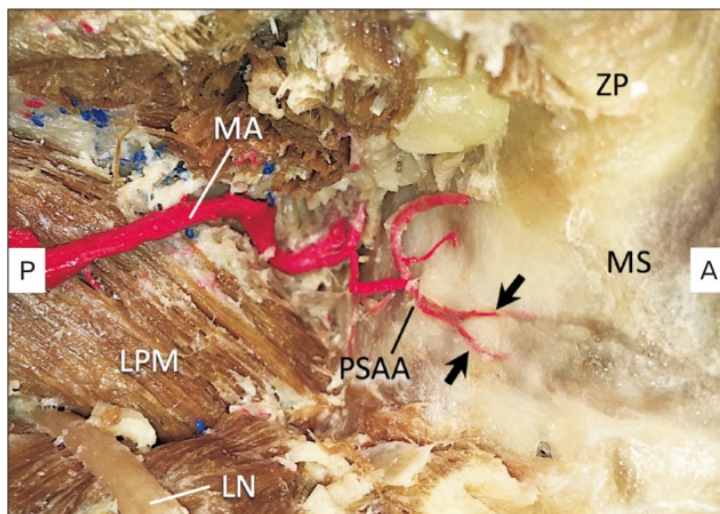


Figura 1: Trajeto da artéria alveolar superior direita (PSAA). As setas indicam onde dois ramos da PSAA entram na parede do SM. Demais siglas, referindo-se as estruturas anatômicas: Nervo lingual (LN); Músculo pterigóideo lateral (LPM); Artéria maxilar (EM); Processo zigomático (ZP) (Fonte: IWANAGA E WILSON ET AL., 2019).

Variações anatômicas do seio maxilar

A literatura aborda diversas variações anatômicas referentes ao SM. Lana e Carneiro et al. (2012), em um estudo com análise de 500 exames tomográficos, relataram a ocorrência de pneumatização (83,2%), de septos antrais (44,4%), de hipoplasia (4,8%) e de exostose (2,6%) (Figura 2).

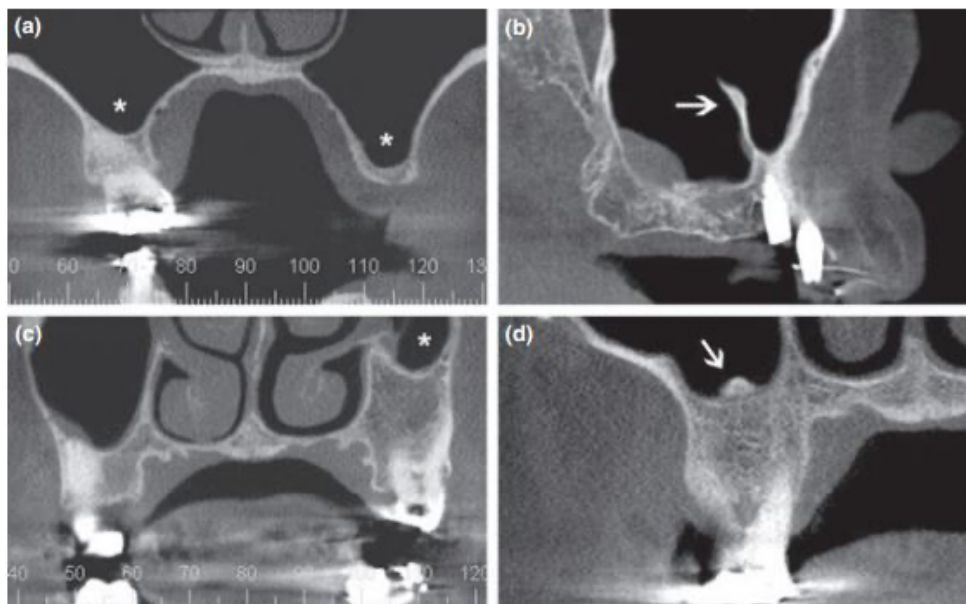


Figura 2: Alterações anatômicas do SM: (a) pneumatização; (b) septo antral; (c) hipoplasia do seio maxilar; (d) exostose (Fonte: LANA E CARNEIRO ET AL., 2012).

Lana e Carneiro et al. (2012), afirmaram que a pneumatização é caracterizada pela expansão do SM para a crista alveolar, região anterior, tubérculo da maxila, palato, osso zigomático e (ou) região orbitária, sendo essa a variação mais comum. Os septos antrais são definidos como um osso pontiagudo presente na porção interna do SM. Ata-Ali e Diago-Vilalta et al. (2017), descreveram os septos antrais como barreiras de osso cortical que dividem o assoalho do SM em múltiplos compartimentos e a sua presença pode complicar o acesso ao SM via parede lateral e, conseqüentemente, a elevação da membrana sinusal. Tavelli e Borgonovo et al. (2017), relataram que os septos antrais ou septos de Underwood se apresentaram com uma frequência de 38%, comprometendo a integridade da membrana de Schneider durante o procedimento de levantamento de SM. Iwanaga e Wilson et al. (2019), trouxeram resultados de estudos que a prevalência dos septos antrais no SM varia de 16 a 58%. Os autores ainda abordaram a classificação para os septos sinusais em favoráveis, onde há ausência de septos; normal, com presença de um septo completo e um septo do seio transversos; e desfavorável, quando há presença de um ou mais septos sinusais completos ou longitudinais.

Segundo Lana e Carneiro et al. (2012), a exostose é caracterizada como uma estrutura óssea arredondada vista somente em 2,6% dos casos, com origem a partir de qualquer parede do SM. Os autores destacam ainda que é possível identificar algumas alterações relacionadas à membrana de Schneider, como o espessamento da mucosa com espessura da membrana sinusal maior que 3 mm e afirmaram que 62,6% dos pacientes incluídos no estudo apresentaram uma espessura de membrana sinusal maior que 3 mm e 54,8% exibiram espessura de até 3 mm, alterações essas que podem ocorrer unilateral ou bilateralmente.

Hipoplasia do seio maxilar

A hipoplasia do seio maxilar (HSM) é definida como o subdesenvolvimento do SM, e pode ocorrer durante o desenvolvimento embriológico do feto ou de forma mais tardia devido ao trauma, iatrogenia ou causas estruturais (LANA E CARNEIRO ET AL., 2012) (Figura 3). No estudo de Lana e Carneiro et al. (2012), a hipoplasia do SM foi observada em 4,8% dos casos relatados. Ozcan e Hizli et al. (2018), abordaram uma variação de prevalência da HSM entre 1,5 a 10,4% e afirmaram ainda que na avaliação de 76 pacientes a HSM encontrou-se de forma bilateral em 65,8% dos casos. No estudo de Jafari-Pozve e Sheikhi et al. (2014) e Bhargava e Khanduri et al. (2016), a HSM foi identificada com uma incidência de 1,5 a 10%. Ambos os autores definiram a HSM como uma condição rara. Vogiatzi e Kloukos et al. (2014), além do estudo de Lana e Carneiro et al. (2012), trouxeram mais dois estudos, indicando a prevalência da HSM entre 0,2 e 2,1% dos sujeitos.

Jafari-Pozve e Sheikhi et al. (2014), classificaram a HSM em dois tipos: adquirida ou congênita. A HSM congênita tem como causas a interrupção do desenvolvimento do SM devido a infecção, lesões e irradiação durante a gestação; síndrome congênita do primeiro arco, além de anomalias de desenvolvimento, como craniossinostose, osteodisplasia e síndrome de Down. Já a HSM adquirida tem como causas o trauma com deformidade devido a fratura ou cirurgia na região do seio; talassemia e cretinismo; granuloma de Wegener (osteíte inflamatória); além de neoplasias que causam osteíte. Bhargava e Khanduri et al. (2016), trouxeram mais duas hipóteses para explicar a etiopatogenia da HSM: hipótese de Hall, em que foi proposto que anomalias de desenvolvimento são causa de hipoplasia do SM; e a hipótese de Wasson, que relata que a sinusite durante o primeiro ano de vida pode causar a HSM. Sem distinção dos tipos, Ozcan e Hizli et al. (2018), abordaram que a HSM é comum em pacientes com fibrose cística, trauma, exposição à radiação, processos neoplásicos, metástase osteoblástica, exposição à radiação, granulomatose de Wegener, displasia fibrosa e doença de Paget.

Muitos dos pacientes com HSM são assintomáticos e desconhecem sua condição, sendo essa alteração sinusal diagnosticada em exames radiográficos de rotina (JAFARI-POZVE E SHEIKHI ET AL., 2014). No entanto, alguns dos pacientes podem sofrer de cefaleias crônicas, dores faciais, secreções nasais e até problemas fonéticos, como hipernasalidade (LANA E CARNEIRO ET AL., 2012; JAFARI-POZVE E SHEIKHI ET AL., 2014).

Essa condição merece um destaque importante no diagnóstico diferencial de algumas doenças. As radiografias convencionais não conseguem diferenciar a HSM de neoplasias e da atelectasia dos seios da face, por exemplo, devido à sinusite crônica, sendo necessária a realização de TC e/ou TCFC para detectar com precisão essas condições (JAFARI-POZVE E SHEIKHI ET AL., 2014).

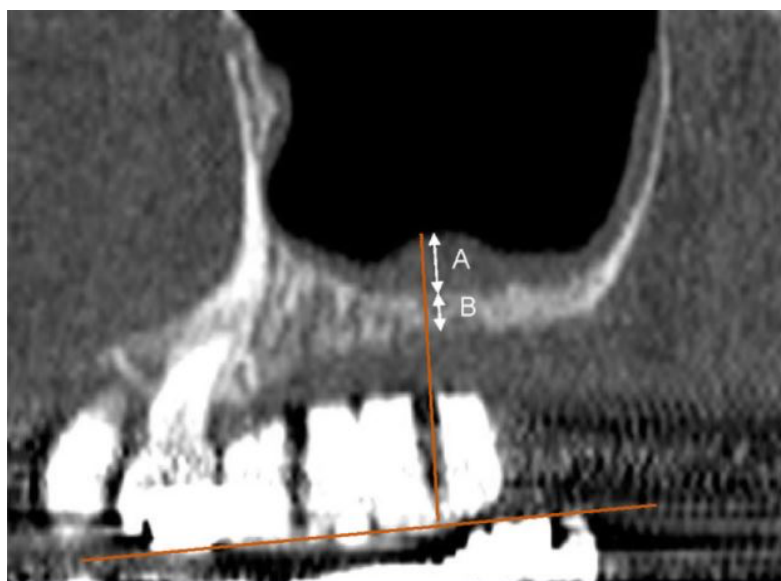


Figura 3: A) Mensuração da espessura da membrana Scheneideriana e altura alveolar residual perpendicular ao plano oclusal. B) Mensuração da altura óssea residual (Fonte: MUNAKATA E YAMAGUCHI et al., 2021).

Seio maxilar: avaliação radiográfica

As radiografias panorâmicas têm um grande papel e ainda são utilizadas pela maioria dos cirurgiões como a única modalidade de imagem na avaliação pré-operatória de implantes dentários. No entanto, esse método radiográfico apresenta limitações (ÖZALP E TEZERİŞENER ET AL., 2018), com risco moderado de um diagnóstico errôneo do SM (IWANAGA E WILSON ET AL., 2019).

É evidenciado na literatura que a radiografia panorâmica não é considerada o padrão-ouro na avaliação pré-cirúrgica para reabilitação implantossuportada, por fornecer distorções no plano horizontal; ampliação do plano vertical; incapacidade de reproduzir a largura óssea disponível; baixa resolução e as relações inexatas com estruturas anatômicas vizinhas. Com a disponibilidade da TC e a sua segurança visando o planejamento prévio, não se deve aceitar de forma individual a utilização da radiografia panorâmica previamente à procedimentos cirúrgicos (ATA-ALI E DIAGO-VILALTA ET AL., 2017; LANA E CARNEIRO ET AL., 2012; ÖZALP E TEZERİŞENER ET AL., 2018).

A TC auxilia na localização de estruturas anatômicas e informações precisas sobre as dimensões ósseas, devido à sua capacidade de fornecer cortes múltiplos do seio em diferentes planos. Além disso, a TC permite a visualização dos tecidos moles, sendo o método principal para avaliação da maxila e da mandíbula, de forma a identificar e avaliar as mais diversas variações

anatômicas encontradas no SM (ATA-ALI E DIAGO-VILALTA ET AL., 2017; LANA E CARNEIRO ET AL., 2012).

Jafari-Pozve e Sheikhi et al. (2014), afirmaram que TCFC apresenta as mesmas vantagens da TC com dose menor de radiação, sendo ainda uma boa modalidade de diagnóstico por imagem na avaliação de condições sinusais como aplasia ou hipoplasia. Dessa forma, a radiografia panorâmica pode ser considerada um método radiográfico complementar aos exames tridimensionais das TC. Contudo, Sun e Xia et al. (2018), afirmaram em um estudo realizado nos Estados Unidos, que mesmo a TCFC sendo recomendada para avaliação prévia da região a ser reabilitada com implantes e a sua relação com o assoalho do SM, apenas 49,6% dos centros acadêmicos e 59,1% dos consultórios privados adotaram a TCFC para avaliação pré-operatória com implantes.

Na avaliação sinusal por meio de radiografias convencionais, devido a opacificação do seio, a HSM pode ser confundida erroneamente com espessamento da mucosa, tumor e aplasia (JAFARI-POZVE E SHEIKHI ET AL., 2014). Sendo evidenciada a extrema importância da TC para uma avaliação diferencial, além do reconhecimento da variabilidade anatômica e doenças comuns associadas ao SM, este exame deve ser um pré-requisito para a avaliação e abordagem cirúrgica de implantes (VOGIATZI E KLOUKOS ET AL., 2014).

Seio maxilar: abordagem cirúrgica

Os implantes dentários tornaram-se um dos tratamentos de escolha para a reabilitação total e parcial de pacientes edêntulos, devido aos seus resultados promissores (OZALP E TEZERİŞENER ET AL., 2018). Nos últimos anos, os tratamentos com implantes estão se tornando cada vez mais previsíveis, associada a evolução tecnológica, uma facilitadora dos procedimentos cirúrgicos-protéticos. Dessa forma, um osso saudável, juntamente com uma técnica cirúrgica minimamente traumática são essenciais para o sucesso da reabilitação implantossuportada. No entanto, complicações cirúrgicas incluindo traumas a estruturas anatômicas importantes podem afetar significativamente o sucesso do procedimento cirúrgico (ÖZALP E TEZERİŞENER ET AL., 2018; KARSLIOGLU E SUMER, 2020).

Assim, a colocação de implantes na região posterior de maxila é frequentemente comprometida pela atrofia do processo alveolar, devido à remodelação óssea e a uma possível expansão do SM em decorrência da sua pneumatização. Nesses casos, faz-se necessário o aumento vertical do rebordo alveolar com a técnica de levantamento do assoalho do seio maxilar (LASM) previamente ou no mesmo

tempo cirúrgico da instalação de implantes (STARCH-JENSEN E JENSEN, 2017; MUNAKATA E YAMAGUCHI ET AL., 2021).

O LASM é um procedimento cirúrgico de enxerto ósseo, com o objetivo de aumentar a altura óssea para suporte do implante (KHEHRA E LEVIN, 2020). Várias abordagens cirúrgicas que compreendem o LASM têm sido propostas para alcançar a altura ideal, no entanto o tratamento de escolha adequado será influenciado pela altura vertical do osso alveolar residual, anatomia local e número de dentes a serem substituídos (STARCH-JENSEN E JENSEN, 2017).

As abordagens mais comumente adotadas para a realização do LASM compreendem a via da janela lateral (abordagem direta) e a do osteótomo transcrestal (abordagem indireta). A técnica de escolha se baseia na altura óssea remanescente, sendo que quando for de 4 mm ou menos, recomenda-se a técnica da janela lateral, com a colocação tardia do implante. No entanto, nos casos em que for possível a instalação simultânea do implante com o levantamento do assoalho do SM, a altura óssea deve ser adequada para garantir a estabilidade do implante (KHEHRA E LEVIN, 2020). Khehra e Levin (2020), ainda afirmam que, a abordagem crestal, quando utilizada com uma altura de osso residual menor que 4 mm, apresentou menores taxas de sobrevivência dos implantes. Os autores destacaram ainda que essa abordagem é, geralmente, indicada quando a altura é maior que 5 mm.

Descrita pela primeira vez por Tatum, em 1986, na técnica da janela lateral a membrana sinusal é elevada após a criação de uma janela na parede lateral do SM, o que permite uma visualização direta, maior e melhor distribuição do material do enxerto, ganho em altura óssea, com indicação para pacientes que apresentam altura óssea alveolar menor ou igual a 6 mm (MONJE E CATEANA, 2014; RAGHOEBAR E ONCLIN ET AL., 2019). Khehra e Levin (2020), relataram que com essa técnica, o ganho em altura óssea pode ser de 9 mm ou mais, com destaque para a utilização de uma membrana de colágeno que deve ser colocada sobre janela lateral, especialmente se for ampla, com reposicionamento do retalho e sutura.

A abordagem crestal, descrita pela primeira vez por Robert Summers, na década de 1990, permite ganho de 4 a 8 mm de altura óssea com materiais de enxerto. Nessa técnica, uma aba de espessura total é elevada na área da crista, o sítio cirúrgico é marcado com uma broca redonda e uma osteotomia piloto é criada, sendo que esse desgaste deve ser menor que o tamanho do implante. Utilizam-se, então, os osteótomos sequenciais de diâmetro crescente afim de elevar a membrana sinusal (KHEHRA E LEVIN, 2020).

No entanto, apesar de previsível, a cirurgia de levantamento do assoalho sinusal pode estar relacionada a diversas complicações, devido à baixa densidade óssea da maxila e cristas alveolares delgadas, como a ocorrência de implantes mal posicionados, perfuração da membrana do SM, infecções como a sinusite maxilar, além de edema, extravasamento do enxerto ósseo, hemorragia nasal pós-operatória, formação de seroma, exposição da membrana de colágeno dentre outras (KARSLIOGLU E SUMER, 2020; STARCH-JENSEN E JENSEN, 2017; MUNAKATA E YAMAGUCHI ET AL., 2021; KHEHRA E LEVIN, 2020). Pacientes fumantes podem apresentar maiores chances de complicações, tais como aumento de deiscência da ferida e infecção pós-LASM. No entanto, a perfuração da membrana Schneideriana parece não influenciar no resultado do tratamento com implantes, apesar do relato de maior prevalência de sinusite (STARCH-JENSEN E JENSEN, 2017).

Dentre as técnicas relatadas, a possibilidade de perfuração da membrana de Schneider pela abordagem crestal pode ser maior do que pela elevação da janela lateral por causa da limitação na visualização direta do seio pela primeira técnica (LOREAN E MAZOR ET AL., 2014). No entanto, um estudo apresentou que a incidência de perfuração pela técnica crestal é relativamente menor em relação à técnica da janela lateral (AL-MORAISSEI E ELSHARKAWY ET AL., 2018). A prevalência de perfuração da membrana de Schneider foi de 10 a 44% quando a abordagem da janela lateral foi utilizada, sendo que as taxas de sucesso foram de 92,8 e 90,1% pelo acesso crestal e pela via da janela lateral, respectivamente (KHEHRA E LEVIN, 2020).

Ata-Ali e Diago-Vilalta et al. (2017), relataram a perfuração ou dano da membrana sinusal em até 19,5% dos casos de LASM, por conta da pequena EMS. AL-MORAISSEI E ELSHARKAWY ET AL. (2018), afirmaram que essa perfuração se torna ainda mais suscetível quando a membrana sinusal é mais delgada. Estes autores também relataram que a perfuração da mucosa foi a complicação mais frequente durante a cirurgia de levantamento do assoalho do SM. Al-Moraissi e Elsharkawy et al. (2018), relataram que existe controvérsia na literatura no que diz respeito à perfuração de membrana sinusal, sendo que alguns autores relataram que houve correlação entre a perfuração da membrana e a sobrevida do implante e outros abordaram que nenhuma correlação foi encontrada. Portanto, foi realizado um estudo para compreender melhor essa prevalência, e os resultados concluíram que a perfuração do SM pode sim aumentar o risco de falha nos implantes durante a cirurgia de LASM.

Além disso, a sinusite maxilar foi uma complicação pós-operatória frequente em uma avaliação de 35 pacientes realizada por Munakata e Yamaguchi et al., em 2021. No entanto, CHEN E LEE ET AL. (2018), relataram que a taxa média de

sinusite crônica foi de aproximadamente 5,1%, com base em 25 trabalhos. Para evitar complicações no transoperatório, uma avaliação criteriosa da altura óssea remanescente no local de inserção do implante, principalmente na região posterior de maxila é importante, com uma análise criteriosa de vários fatores sistêmicos e locais do paciente que possam vir a afetar a espessura da membrana (ATA-ALI E DIAGO-VILALTA ET AL., 2017; MUNAKATA E YAMAGUCHI ET AL., 2021).

A presença de anormalidades na mucosa sinusal poderá causar problemas quando o LASM é indicado, como alterações a exemplo da presença do espessamento da mucosa, cistos de retenção de muco e pólipos, que muitas vezes são assintomáticos (COSTA E EMANUELLI ET AL., 2018). Para uma melhor avaliação do SM, a espessura da membrana de Schneider pode ser mensurada em exames tomográficos, como demonstrado por MUNAKATA E YAMAGUCHI ET AL. (2021) na figura 3.

De acordo com Costa e Emanuelli et al. (2018), dois estudos definiram a mucosa sinusal patológica quando o espessamento for >1 mm. No entanto, a maioria dos estudos ($n=5$) trataram como doença um valor de espessamento da membrana sinusal maior ou igual a 2 mm e apenas 2 estudos definiram a espessura de membrana maior ou igual a 3 mm como patológica, com incidência média de 54,99% dos casos. Os autores afirmaram que, normalmente, esse espessamento da mucosa pode estar relacionado a vários fatores como cistos de retenção, reação ao tratamento odontológico, doença periodontal e obstrução sinusal.

Ainda como complicação do enxerto ósseo após a cirurgia de levantamento do assoalho do SM foram descritas a obstrução do óstio devido a enxertos ósseos deslocados, com influência na ventilação fisiológica e influência no desenvolvimento de sinusite maxilar (COSTA E EMANUELLI ET AL., 2018).

Para evitar ainda mais riscos no LASM é preciso atentar-se as contra-indicações descritas na literatura para esse procedimento, como: infecção sinusal ativa, sinusite crônica recorrente, sinusite fúngica recorrente, diabetes descompensada, fibrose cística, hipoplasia do SM, neoplasias e histórico de radioterapia local (KHEHRA E LEVIN, 2020).

Desafios para instalação de implantes em maxilas com seio maxilar hipoplásico

Devido à hipoplasia do SM ser uma condição rara e assintomática em muitos pacientes, essa alteração deve ser avaliada criteriosamente naqueles pacientes

com indicação de reabilitação com implantes na região posterior de maxila. A TC é o método ideal para detectar essa variação e a TCFC se mantém em vantagem com relação à TC por exigir menor dose de radiação (JAFARI-POZVE E SHEIKHI ET AL., 2014).

Segundo Lana e Carneiro et al. (2018), a HSM pode estar relacionada ao espessamento da mucosa de Schneider devido ao estreitamento do infundíbulo etmoidal, associada à ausência do óstio, além da extensão da parede lateral da cavidade nasal, conforme pode-se observar na Figura 4. Em alguns casos, portanto, faz-se necessário o levantamento do assoalho nasal, sendo descrita como uma técnica alternativa para a colocação de implantes em maxilas severamente reabsorvidas com menos de 10 mm de altura do rebordo residual (LOREAN E MAZOR ET AL., 2014). A técnica do levantamento do assoalho da cavidade nasal é realizada com uma cuidadosa elevação da mucosa nasal em região anterior, além da necessidade profilaxia antibiótica e uso continuado do antibiótico de escolha associado à utilização de descongestionante nasal (Biotes – Nobelpfarma) no pós-operatório (JENSEN E SIMONSEN ET AL., 1990). Um dos benefícios da elevação do assoalho nasal, que pode explicar as altas taxas de sobrevivências dos implantes inseridos na região submetida à esse procedimento, é a estabilização bicortical alcançada quando os implantes são inseridos através do osso alveolar cruzando o osso cortical da crista e o osso cortical do assoalho nasal. No entanto, Lorean e Mazor et al. (2014), relataram uma outra alternativa menos invasiva para a utilização em alguns casos de maxila atrófica anterior com altura óssea reduzida que é a utilização de implantes dentários curtos, sem a necessidade de realizar o levantamento do assoalho nasal. Vale destacar que uma avaliação radiográfica prévia adequada, juntamente com um amplo conhecimento anatômico da maxila, permite ao cirurgião melhor tomada de decisão quanto ao procedimento reabilitador, o que leva em consideração que a extensão da parede nasal poderá ser um fator dificultador para a abordagem cirúrgica da maxila (ATA-ALI E DIAGO-VILALTA ET AL., 2017).



Figura 4: Hipoplasia do SM bilateral, destacando a expansão da parede lateral da cavidade nasal. Os volumes dos seios maxilares e da cavidade nasal desse paciente foram medidos, por um único observador calibrado, a partir do programa RadiAnt DICOM Viewer™ 2020.2 (64-bit) trial version (Posnânia, Polônia) com resultados de volume de SM de 2,01 cm³ (lado direito) e 2,71 cm³ (lado esquerdo). O volume total da cavidade nasal desse paciente foi de 44,69 cm³ (Fonte: própria do autor).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta revisão, constatou-se a importância da avaliação tomográfica do SM previamente à reabilitação com implantes na região posterior de maxila, bem como o conhecimento das variações anatômicas do seio, com destaque para a hipoplasia sinusal.

Alguns pacientes podem apresentar a hipoplasia do SM, além do espessamento da membrana sinusal e extensão lateral da cavidade nasal, e o levantamento do assoalho da cavidade nasal torna-se uma alternativa para a reabilitação implantossuportada em pacientes que apresentam essa condição, exigindo do cirurgião-dentista uma maior habilidade cirúrgica e planejamento adequado de forma a oferecer aos pacientes uma reabilitação previsível e segura, apesar das ocorrências transoperatórias que podem surgir.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Liaw K, Delfini R.H, Abrahams JJ. Dental Implant Complications. Semin Ultrasound CT MRI. 2015;36(5):427-33. doi:10.1053/j.sult.2015.09.007



2. 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;22(4):e400-9. doi:10.4317/medoral.21456.
3. 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(6):1261-1267. doi:10.1002/lary.26856.
4. Lana JP, Carneiro PMR, Machado VC, Souza PEA, Manzi FR et al. Anatomic variations and lesions of the maxillary sinus detected in cone beam computed tomography for dental implants. *Clin. Oral Imp*. 2012;23(12):1398–403. doi:10.1111/j.1600-0501.2011.02321.x
5. Matsushita K, Yamamoto K. Bilateral hypoplasia of the maxillary sinus: swelling of the nasal mucosa after periapical periodontitis. *Brit J Oral Maxillofac Surg*. 2017;55(3):324-325. doi:10.1016/j.bjoms.2016.08.009.
6. Pacenko MR, Navarro RL, Fernandes TMR, Conti ACCF, Domingues F, Oltramari-Navarro PVP et al. Avaliação do Seio Maxilar: Radiografia Panorâmica Versus Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. *J Health Sci*. 2017;19(3):205-208. doi:10.17921/24478938.2017v19n3p205-208
7. Iwanaga J, Wilson C, Lachkar S, Tomaszewski K, Walocha J, Tubss RS et al. Clinical anatomy of the maxillary sinus: application to sinus floor augmentation. *Anat Cell Biol*. 2019;52(1):17-24. doi:10.5115/acb.2019.52.1.17
8. Jafari-Pozve N, Sheikhi M, Ataie-Khorasgani M, Jafari-Pozve S. Aplasia and hypoplasia of the maxillary sinus: A case series. *Dent Res J (Isfahan)*. 2014;11(5):615-7.
9. Ogle OE, Weinstock RJ, Friedman E. Surgical Anatomy of the Nasal Cavity and Paranasal Sinuses. *Oral Maxillofac Surg Clinic North Am*. 2012;24(2):155–166. doi:10.1016/j.coms.2012.01.011
10. Sharan A, Madjar D. Maxillary Sinus Pneumatization Following Extractions: A Radiographic Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008;23:48–56. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18416412/>



11. Tavelli L, Borgonovo AE, Re D, Maiorana C. Sinus presurgical evaluation: a literature review and a new classification proposal. *Minerva Stomatol.* 2017;66(3):115-131. doi:10.23736/S0026-4970.17.04027-4
12. Filho WF, Paiva DFF, Pinheiro JC, Silva GG, Neto JSM, Botelho SHB. The importance of maxillary sinus lifting for the installation of dental implants. *Res Soc Develop.* 2020;9(10):1-15. doi:10.33448/rsdv9i10.8825.
13. Ramanauskaite A, Becker J, Sader R, Schwarz F. Anatomic factors as contributing risk factors in implant therapy. *Periodontol* 2000. 2019;81:64-75. doi:10.1111/prd.12228
14. Sabban H, Yamany I. Role of Cone-Beam Computed Tomography in the Detection of Maxillary Sinus Disease. *Int.J Pharm Res Allied Sci.* 2020;9(3):24-32. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/sea-203746>
15. Ozcan KM, Hizli O, Ulusoy H, Coskun ZU, Yildirim G. Localization of orbit in patients with maxillary sinus hypoplasia: a radiological study. *Surg Radiol Anat.* 2018;40(10):1099-1104. doi:10.1007/s00276-018-2054-9
16. Bhargava A, Khanduri S, Shakeel, M, Srivastava S, Varshney P. Maxillary Sinus Hypoplasia: a not-so-uncommon clinical entity: a review. *Clinical Rhinology: An International Journal.* Uttar Pradesh. 2016;43-44. doi:10.5005/jp-journals-10013-1263
17. Vogiatzi T, Kloukos D, Scarfe WC, Bornstein MM. Incidence of anatomical variations and disease of the maxillary sinuses as identified by cone beam computed tomography: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29(6):1301-14. doi:10.11607/jomi.3644
18. Özalp Ö, Tezerişener HA, Kocabalkan B, Buyukkaplan US, Ozarslan MM, Kaya GS et al. Comparing the precision of panoramic radiography and cone-beam computed tomography in avoiding anatomical structures critical to dental implant surgery: A retrospective study. *Imaging Sci Dent.* 2018;48(4):269-275. doi:10.5624/isd.2018.48.4.269.
19. Sun W, Xia K, Tang L, Liu C, Zou L, Liu J. Accuracy of panoramic radiography in diagnosing maxillary sinus-root relationship: A systematic review and meta-analysis. *The Angle Orthodontist.* 2018;88(6):819-829. doi:[10.2319/022018-135.1](https://doi.org/10.2319/022018-135.1)



20. Karslioglu H, Sumer AP. Evaluation of maxillary sinus findings after dental implant and sinus floor augmentation procedures with cone-beam computed tomography. *Niger J Clin Pract.* 2020;23(10):1477-1482. doi:10.4103/njcp.njcp_695_19.
21. Starch-Jensen T, Jensen JD. Maxillary Sinus Floor Augmentation: a Review of Selected Treatment Modalities. *J Oral Maxillofac Res.* 2017;8(3):1-13. doi:10.5037/jomr.2017.8303
22. Munakata M, Yamaguchi K, Sato D, Yajima N, Tachikawa N. Factors influencing the sinus membrane thickness in edentulous regions: a cone-beam computed tomography study. *Int J Implant Dent.* 2021;7(1):16-24. doi:10.1186/s40729-021-00298-y.
23. Khehra A, Levin L. Maxillary sinus augmentation procedures: a narrative clinical review. *Quintessence Int.* 2020;51(7):578-584. doi:10.3290/j.qi.a44632.
24. 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
25. Raghoobar GM, Onclin P, Boven GC, Vissink A, Meijer HJA. Long-term effectiveness of maxillary sinus floor augmentation: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2019;46(21):307-318. doi:10.1111/jcpe.13055
26. Al-Moraissi E, Elsharkawy A, Abotaleb B, Alkebsi K, Al-Motwakel H. Does intraoperative perforation of Schneiderian membrane during sinus lift surgery causes an increased risk of implants failure? A systematic review and meta regression analysis. *Clinic Implant Dentist.* 2018;20(5):882-889. doi: 10.1111/cid.12660
27. Lorean A, Mazor Z, Barbu H, Mijirisky E, Levin L. Nasal floor elevation combined with dental implant placement: A long-term report of up to 86 months. *J Oral Maxillofac.* 2014; 29(3):705-708. doi: 10.11607/jomi.3565.
28. Costa F, Emanuelli E, Robiony M. Incidence of Maxillary Sinus Disease Before Sinus Floor Elevation Surgery as Identified by Cone-Beam



Computed Tomography: A Literature Review. J Oral Implantol. 2018;44(2):161–166. doi: [10.1563/aaid-joi-D-17-00209](https://doi.org/10.1563/aaid-joi-D-17-00209)

29. 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.