



ANÁLISE TOMOGRÁFICA DA ANATOMIA DO SEIO MAXILAR EM PACIENTES EDÊNTULOS

João Vitor Gonçalves do Carmo, Matheus Pereira Frazão, André Vajgel, Fábio Andrey da Costa Araújo

1 Universidade de Pernambuco. Contato: joaovitorgoncalves.mp@gmail.com

RESUMO

Objetivo: realizar uma análise descritiva da anatomia de seios maxilares, em pacientes edêntulos através de Tomografias Computadorizadas e relacionar esses dados a dados sociodemográficos. **Metodologia:** As imagens tomográficas foram analisadas com um software especializado, RadiAnt DICOM Viewer (Medixant, Poland). Os seios foram avaliados quanto sua anatomia e variações anatômicas, e foram mensurados os diâmetros do seio maxilar (em três planos), altura óssea residual, espessura da parede lateral e membrana sinusal, presença de septos sinusais e diâmetro do canal da artéria alveolar superior posterior (AASP). **Resultados:** Dez seios maxilares foram analisados. A média dos seios maxilares analisados foi $3,16 \pm 0,37$ cm em altura, $2,52 \pm 0,29$ cm em largura e $3,71 \pm 0,18$ cm em comprimento. A altura óssea residual média foi de $4,01 \pm 1,53$ mm. A espessura da parede lateral da maxila tinha $0,70 \pm 0,22$ mm há 3 mm do assoalho sinusal e $0,86 \pm 0,24$ mm há 15 mm. A espessura da membrana sinusal média foi de $0,80 \pm 0,21$. Há 3 e 15 mm do assoalho, a membrana teve $0,38 \pm 0,15$ mm e $0,37 \pm 0,15$ mm respectivamente. Quatro septos foram encontrados, onde todos foram incompletos e dois foram coronais. Cinco canais da AASP foram encontrados, com diâmetro médio de $0,58 \pm 0,23$ mm. **Conclusões:** A altura foi maior em homens e a largura foi maior em pacientes edêntulos totais e em seios septados. A parede lateral foi mais espessa em homens.

Palavras-chave: Seio Maxilar; Anatomia; Tomografia Computadorizada.

TOMOGRAPHIC ANALYSIS OF THE MAXILLARY SINUS ANATOMY IN EDENTULOUS PATIENTS

ABSTRACT

Objective: to perform a descriptive analysis of the anatomy of maxillary sinuses, in toothless patients through Computed Tomography and relate these data to sociodemographic data. **Methodology:** The tomographic images were analyzed with a specialized software, RadiAnt DICOM Viewer (Medixant, Poland). The sinuses were evaluated for their anatomy and anatomical variations, and the diameters of the maxillary sinus (in three planes), residual bone height, thickness of the lateral wall and sinus membrane, presence of sinus septa and diameter of the posterior superior alveolar artery (AASP). **Results:** Ten maxillary sinuses were analyzed. The mean of the analyzed maxillary sinuses was $3,16 \pm 0,37$ cm in height, $2,52 \pm 0,29$ cm in width and $3,71 \pm 0,18$ cm in length. The mean residual bone height was $4,01 \pm 1,53$ mm. The thickness of the maxillary lateral wall was $0,70 \pm 0,22$ mm there are



3 mm from the sinus floor and $0,86 \pm 0,24$ mm and 15 mm from the sinus floor. The thickness of the average sinus membrane was $0,80 \pm 0,21$. There are 3 mm and 15 mm from the floor, the membrane had $0,38 \text{ mm} \pm 0,15 \text{ mm}$ and $0,37 \text{ mm} \pm 0,15 \text{ mm}$ respectively. Four septa were found, where all were incomplete and two were coronal. Five AASP channels were found, with an average diameter of $0,58 \text{ mm} \pm 0,23 \text{ mm}$. Conclusions: The height was greater in men and the width was greater in total toothless patients and in septate sinuses. The side wall was thicker in men.

Keywords: Maxillary sinus. Anatomy. Computed Tomography.

INTRODUÇÃO

O seio maxilar ou antro de Highmore é o maior e o primeiro dos seios paranasais a se desenvolver. É uma estrutura piramidal, localizado no interior do corpo maxilar, com a base voltada para a cavidade nasal e o ápice voltado para o osso zigomático. O processo alveolar da maxila, que suporta os dentes maxilares posteriores, forma o limite inferior do seio e a porção superior forma o assoalho da órbita (1).

Uma membrana mucosa, denominada membrana de Schneider, composta por epitélio colunar ciliar pseudoestratificado, reveste toda a extensão interna do seio maxilar. Esta, é contínua com a mucosa respiratória da cavidade nasal, sendo menos espessa e vascularizada. Possui funções como aquecer e umidificar o ar (2-3).

O desenvolvimento inicial, também conhecido por pneumatização primária do seio maxilar, ocorre por volta do 3º mês de vida intrauterina. O desenvolvimento secundário ocorre por volta do 5º mês de vida intrauterina e se encerra com a erupção dentária, por volta dos 18 anos de idade (2, 4). Este, é influenciado pelo desenvolvimento e erupção dos dentes, função do aparelho mastigatório e crescimento do viscerocrânio (5)

Após exodontia dos dentes maxilares posteriores, a pneumatização do seio maxilar volta a ocorrer, e associada a diminuição da altura óssea impossibilitam a colocação de implantes dentários, para posterior reabilitação com próteses implantossuportadas (6-7).

Várias técnicas foram desenvolvidas para contornar essa situação. A cirurgia de levantamento de seio maxilar pela técnica da janela lateral, é considerada o padrão ouro, e é usada amplamente pelos clínicos (8).

O conhecimento prévio da anatomia desta região deve ser considerado como objetivo primordial e de vital importância para que o procedimento seja realizado com êxito (9). O uso de



tomografia computadorizada é o método mais utilizado para o conhecimento da anatomia da área a ser abordada e conseqüentemente minimizar o risco de complicações transoperatórias (10-11).

Frente a isto, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise descritiva da anatomia de seios maxilares, em pacientes edêntulos através de Tomografias Computadorizadas e relacionar esses dados a variáveis sociodemográficas.

METODOLOGIA

Desenho do estudo

Trata-se de uma análise descritiva da anatomia do seio maxilar de pacientes com perda dentária em região posterior da maxila, através de Tomografia Computadorizada. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Pernambuco com parecer de nº 3.376.400. Todos os pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

População do estudo

Foram incluídos nesse estudo pacientes provenientes da demanda espontânea da Associação Brasileira de Odontologia – Seção Pernambuco (ABOPE), classificados como ASA I, segundo a American Society of Anesthesiology, maiores de 21 anos, com indicação de cirurgia de levantamento de seio maxilar para posterior reabilitação com implantes dentários e que concordassem em participar da pesquisa mediante assinatura do TCLE. Foram excluídos da pesquisa os seios maxilares cujo análise através do software fosse impossibilitada, presença de artefatos, imagens sugestivas de lesões patológicas relacionadas ao seio maxilar como cistos e tumores, sinais de agentes traumáticos e história prévia de abordagem cirúrgica no seio maxilar.

Análise das imagens

Todas as imagens de Tomografia Computadorizadas foram realizadas em uma única clínica radiológica. As imagens tomográficas foram analisadas com um software especializado, RadiAnt DICOM Viewer (Medixant, Poland). Os seios foram avaliados quanto sua anatomia e variações anatômicas, e foram mensurados os seguintes parâmetros: diâmetro do seio maxilar (em três planos), altura óssea residual, espessura da parede lateral e membrana sinusal, presença de septos



sinusais e diâmetro do canal da artéria alveolar superior posterior. Dados demográficos dos pacientes incluindo sexo, idade e tipo de perda dentária também foram registrados.

Diâmetro do seio maxilar

O método de Lorkiewicz-Muszyńska et al. foi seguido (1). A avaliação de cada seio maxilar incluiu medidas em diâmetro máximo em três planos, expresso em cm:

a) Diâmetro vertical máximo (altura máxima) do seio maxilar, denominado DVM, definido como a maior distância do ponto mais baixo da parede inferior ao ponto mais alto da parede superior. DVM foi mensurado na sessão sagital.

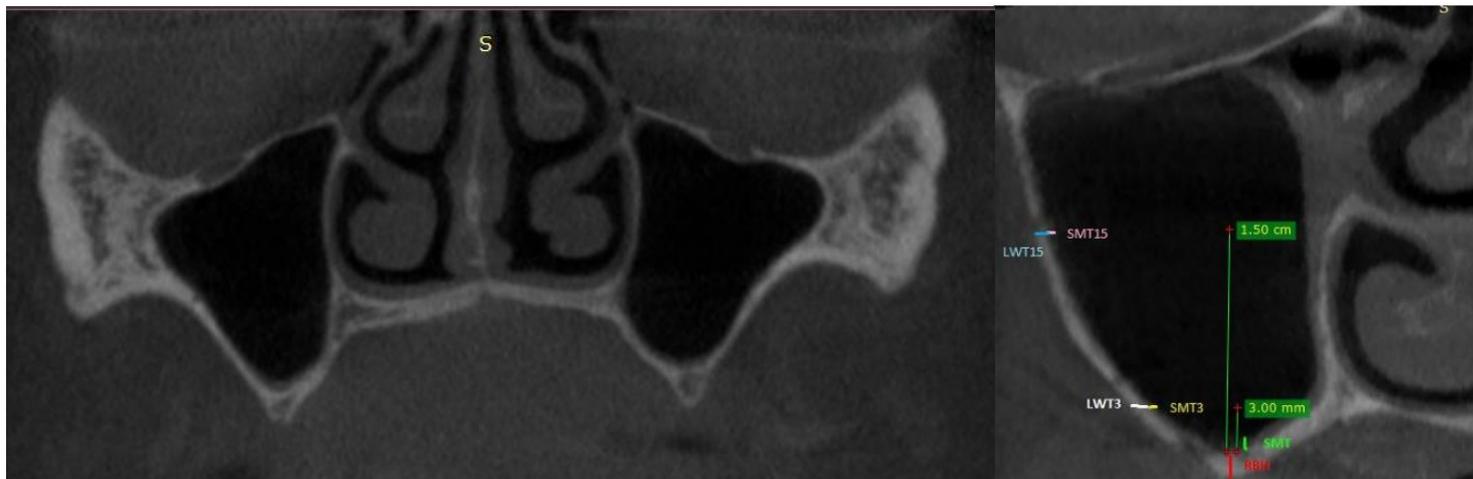
b) Diâmetro horizontal máximo (largura máxima) do seio maxilar, denominado DHM, definido como a maior distância perpendicular do ponto mais proeminente da parede medial ao ponto mais proeminente da parede lateral. DHM foi mensurado na sessão axial.

c) Diâmetro anteroposterior máximo (comprimento máximo) do seio maxilar, denominado DAPM, definido como a maior distância do ponto mais anterior da parede anterior ao ponto mais posterior da parede posterior. DAPM foi mensurado na sessão axial.

Altura óssea residual

A altura óssea residual (AOR) foi mensurada em mm a partir da crista alveolar da maxila até o soalho do seio maxilar no seu ponto mais pneumatizado (Figura 1).

Figura 1. (A) Seios maxilares em norma coronal. (B) Posições de AOR, EPL3, EPL15, EMS, EMS3, EMS15 a serem mensuradas, através do programa de análise digital RadiAnt DICOM Viewer.



Espessura da parede lateral

A espessura da parede lateral foi mensurada a partir borda lateral e medial (EPL). Medidas foram obtidas a 15 mm (EPL15) e a 3 mm (EPL3) do ponto mais baixo do assoalho do seio maxilar (12). EPL foi medida na seção coronal (Figura 1).

Espessura da membrana sinusal

A espessura da membrana sinusal (EMS) foi mensurada a partir do ponto mais inferior do assoalho do seio. A espessura da membrana foi também mensurada a 15 mm (EMS15) e a 3mm (EMS3) do ponto mais inferior do assoalho seio maxilar (12). EMS foi medida na seção coronal (Figura 1).

Septos do seio maxilar

Foi necessária uma altura septal mínima de 3 mm para inclusão, partindo do extremo inferior de AOR até o extremo superior do septo. Os septos foram classificados como completos (cruzando o seio de uma parede a outra) ou incompleto. Cada septo sinusal foi classificado em um de três grupos, dependendo de sua orientação: (a) septo sagital (septo vertical com direção



anteroposterior); b) septo coronal (septo vertical com direção orofacial/mediolateral); e (c) septo axial (septo horizontal) (13). Caso um seio maxilar apresente mais de um septo, será considerado aquele de maior altura para análise descritiva.

Artéria alveolar superior posterior

Após identificação do canal da artéria alveolar superior posterior (AASP), os diâmetros foram mensurados e classificados em três grupos: (a) < 1 mm, (b) 1 a 2 mm, e (c) > 2 mm. o canal da AASP foi classificado quanto a localização, onde: (a) posição intrassinual, abaixo da membrana sinusal na parede lateral do seio, (b) posição intraóssea, dentro da parede lateral, e (c) posição superficial, na cortical externa da parede lateral do seio (10). A distância entre a borda inferior do canal e o ponto mais inferior do assoalho do seio foi mensurada e dividida em duas categorias: (a) > 15 mm e (b) < 15 mm (10)

Análise estatística

Cada seio maxilar foi considerado uma unidade distinta para fins analíticos. Análises estatísticas foram realizadas para investigar os diâmetros dos seios maxilares, AOR, EPL, EMS, tamanho dos septos sinusais, diâmetro, localização e distância do assoalho sinusal do canal da AASP em relação ao sexo, tipo de perda dentária e presença ou não de septos sinusais. As variáveis numéricas foram testadas quanto a sua parametricidade e classificadas em variáveis paramétricas e não-paramétricas. Logo em seguida, foi aplicado o Teste t de Student para as variáveis paramétricas e o teste U de Mann-Whitney para as variáveis não paramétricas. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o pacote estatístico para o *Software Social Sciences v.21.0* (SPSS Inc, Chicago, Illinois).

RESULTADOS

Foram analisados catorze seios maxilares de sete pacientes. Após análise inicial, quatro seios maxilares foram excluídos da pesquisa, devido volume tomográfico incompleto, impedindo as mensurações propostas no estudo.

Dos dez seios maxilares restantes, 40% pertenciam ao sexo masculino e 60% ao sexo feminino. A faixa etária dos pacientes variou entre 53-66, com média de $61,20 \pm 4,63$ anos.



Todos os dados referentes à média, mediana, máximo e mínimo de todas as variáveis estão elencadas na Tabela 1. Os dados comparativos entre sexo, tipo de perda dentária e presença de septos sinusais estão expressos nas tabelas 2, 3 e 4, respectivamente.

Tabela 1. Descrição das variáveis numéricas

Variáveis	n	Média ± dp	Mediana	Min	Máx
DVM	10	3,16 ± 0,37	2,97	2,79	3,88
DHM	10	2,52 ± 0,29	2,57	1,97	2,94
DAPM	10	3,71 ± 0,18	3,67	3,48	3,98
Tamanho dos septos	3	9,22 ± 2,47	9,44	5,38	9,84
AOR	10	4,01 ± 1,53	3,95	1,84	7,04
EPL 3 mm	10	0,70 ± 0,22	0,66	0,37	1,10
EPL 15 mm	10	0,86 ± 0,24	0,84	0,43	1,22
EMS					
EMS 3 mm	10	0,80 ± 0,21	0,38	0,51	1,32
EMS 15 mm	10	± 0,15	0,37 ±	0,35	0,59
Diâmetro do canal AASP	10	0,15	0,51	0,17	0,66
Distância do canal AASP ao assoalho do seio	5	0,58 ± 0,23	7,41	0,36	0,98
	5	7,11 ± 0,27		5,78	8,57

Tabela 2. Análise entre variáveis e sexo dos pacientes. *Para DVM, o teste u de *Mann-Whitney*, devido a sua não- parametricidade. Para as demais variáveis, o teste t de *Student*, pois demonstraram ser paramétricas. Para ambos, adotou-se um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

		SEXO	
		Feminino	Masculino
	n	6	4
DVM*	Média	2,89	3,58
	p-valor	0,010	



DHM	n	6		4
	Média DP	2,47		2,59
	p-valor	± 0,35	0,579	± 0,22
DAPM	n	6		4
	Média	3,73		3,68
	DP p-valor	± 0,19	0,728	±0,20
Tamanho dos septos	n	2		1
	Média DP	9,64		5,38
	p-valor	±0,28	0,053	
AOR	n	6		4
	Média	4,66		3,02
	DP	±1,33		±1,37
	p-valor		0,096	
EPL 3 mm	n	6		4
	Média DP	0,54		0,92
	p-valor	±0,12	0,001	±0,12
EPL 15 mm	n	6		4
	Média	0,94		0,75
	DP	±0,18		±0,30
	p-valor		0,235	
EMS	n	6		4
	Média DP	0,74		0,89
	p-valor	±0,15	0,324	±0,29
EMS 3 mm	n	6		4
	Média	0,30		0,49
	DP	±0,13		±0,11
	p-valor		0,061	
EMS 15 mm	n	6		4
	Média DP	0,29	0,119	0,48



	p-valor	±0,08		±0,17
Diâmetro do canal AASP	n	3		2
	Média	0,61		0,54
	DP	±0,32		±0,04
	p-valor		0,793	
Distância do canal AASP ao assoalho do seio	n	3		2
	Média DP	6,52		7,99
	p-valor	±1,27	0,256	±0,82

Tabela 3. Análise entre variáveis e tipo de perda dentária dos pacientes. *Para DVM, o teste u de *Mann-Whitney*, devido a sua não-parametricidade. Para as demais variáveis, o teste t de *Student*, pois demonstraram ser paramétricas. Para ambos, adotou-se um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

TIPO DE PERDA DENTÁRIA DOS PACIENTES				
		Edêntulo total		Edêntulo parcial
DVM*	n	6		4
	Média	3,09	0,610	3,28
	p-valor			
DHM	n	6		4
	Média	2,68		2,27
	DP	±0,18		±0,27
	p-valor		0,020	
DAPM	n	6		4
	Média DP	3,76		3,63
	p-valor	±0,16	0,295	±0,21
Tamanho dos septos	n	3		0
	Média	8,22		
	DP	±2,47		
	p-valor			
AOR	n	6		4
	Média	4,24	0,584	3,65



	DP	±1,27		±1,35
	p-valor			
EPL 3 mm	n	6		4
	Média	0,63		0,80
	DP	±0,22		±0,22
	p-valor		0,280	
EPL 15 mm	n	6		4
	Média DP	0,90		0,80
	p-valor	±0,23	0,546	±0,27
EMS	n	6		4
	Média	0,81		0,79
	DP	±0,27		±0,13
	p-valor		0,864	
EMS 3 mm	n	6		4
	Média DP	0,35		0,42
	p-valor	±0,17	0,545	±0,12
EMS 15 mm	n	6		4
	Média	0,35		0,39
	DP	±0,14		±0,18
	p-valor		0,678	
Diâmetro do canal AASP	n	3		2
	Média DP	0,45		0,77
	p-valor	±0,08	0,351	±0,28
Distância do canal AASP ao assoalho do seio	n	3		2
	Média	7,07		7,17
	DP	±1,13		±1,97
	p-valor		0,943	

Tabela 4. Análise entre variáveis e a presença de septos ósseos em seios maxilares dos pacientes. *Para DVM, o teste u de *Mann-Whitney*, devido a sua não-parametricidade. Para as demais variáveis, o teste t de *Student*, pois demonstraram ser paramétricas. Para ambos, adotou-se um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).



PRESENÇA DE SEPTOS ÓSSEOS NOS SEIOS MAXILARES

		Sim		Não
DVM	n	3		7
	Média p-valor	3,09	1,000	3,20
DHM	n	3		7
	Média	2,80		2,40
	DP p-valor	±0,12	0,046	±0,27
DAPM	n	3		7
	Média DP	3,84		3,65
	p-valor	±0,21	0,155	±0,15
Tamanho dos septos	n	3		0
	Média	8,22		
	DP p-valor	±2,47		
AOR	n	3		7
	Média	4,30		3,88
	DP p-valor	±0,94	0,716	±1,77
EPL 3 mm	n	3		7
	Média	0,65		0,71
	DP p-valor	±0,19	0,717	±0,25
EPL 15 mm	n	3		7
	Média DP	0,94		0,83
	p-valor	±0,19	0,522	±0,26
EMS	n	3		7
	Média	0,77		0,81
	DP p-valor	±0,09	0,800	±0,26



EMS 3 mm	n	3		7
	Média DP	0,43		0,35
	p-valor	±0,07	0,486	±0,17
EMS 15 mm	n	3		7
	Média	0,39		0,36
	DP	±0,17		±0,15
Diâmetro do canal AASP	n	2		3
	Média DP	0,42		0,68
	p-valor	±0,09	0,276	±0,25
Distância do canal AASP ao assoalho do seio	n	2		3
	Média	6,90		7,25
	DP	±1,55		±1,40
	p-valor		0,807	

A média dos seios maxilares analisados foi $3,16 \pm 0,37$ cm em altura (DVM), $2,52 \pm 0,29$ cm em largura (DHM) e $3,71 \pm 0,18$ cm em comprimento (DAPM). A média em altura (DVM) foi maior em homens, sendo estatisticamente significativa ($p = 0,010$), assim como a média em largura (DHM) foi maior em paciente edêntulos totais ($p = 0,020$) e em seios maxilares septados ($p = 0,046$). Não houve diferença estatisticamente significativa entre comprimento (DAPM) em nenhum dos grupos.

A altura óssea residual (AOR) média encontrada foi de $4,01 \pm 1,53$ mm. O estudo de imagens de TC resultou em medições média de $0,70 \pm 0,22$ mm para EPL3 e $0,86 \pm 0,24$ mm para EPL15. Nos homens, EPL3 foi estatisticamente maior do que nas mulheres, ($p = 0,001$). Não houve diferença estatisticamente significativa entre tipo de perda dentária e presença de septos sinusais.

A EMS média foi de $0,80 \pm 0,21$. As medidas de EMS3 e EMS15 foram de $0,38 \pm 0,15$ mm e $0,37 \pm 0,15$ mm respectivamente, não havendo diferença estatisticamente significativa para nenhum dos grupos analisados ($p > 0,05$).

Septos sinusais estavam presentes em dois do total de cinco pacientes e em três do total de dez seios maxilares. Um total de quatro septos foram encontrados, sendo que dois deles estavam em um único seio. Neste último, apenas o de maior tamanho foi levando em consideração. Dois septos foram coronais e dois septos foram axiais e todos foram classificados como incompletos.



Três ou mais septos não foram observados em nenhum seio maxilar. Metade dos septos estavam no assoalho sinusal.

O canal de AASP foi detectado em cinco seios maxilares. O diâmetro médio do canal foi de $0,58 \pm 0,23$ mm. Todos pertenceram ao grupo A < 1 mm e estavam numa posição intraóssea (dentro da parede lateral) (Grupo B). Com relação a distância entre o canal da AASP e o soalho do seio maxilar, todos pertenceram ao grupo A (< 15 mm), obtendo uma média de $7,11 \pm 0,27$ mm.

DISCUSSÃO / ANÁLISE DOS DADOS

Contido no interior do corpo da maxila, os seios maxilares estão inseridos em regiões anatômicas com singular importância e desempenham funções especializadas, como: redução do peso do crânio, condicionamento do ar inspirado, além de serem adjuvantes no sentido do olfato (14). Até a erupção dos dentes permanentes, o tamanho do seio maxilar permanece insignificante. Posteriormente, o seio maxilar expande-se ativamente, atingindo seu tamanho final por volta dos 18 anos (1, 15).

A pneumatização do seio maxilar após exodontia acompanhada por reabsorção da crista óssea alveolar, é caracterizada como um aumento de tamanho e volume da cavidade antral e pode exibir apenas uma parede óssea cortical fina basalmente e nas laterais, principalmente em idosos (6, 7, 11), como notado nesse estudo.

Uma altura óssea residual implica na impossibilidade de reabilitação com implantes ósseo integráveis (7). Um estudo que avaliou a anatomia radiográfica de 101 locais anatômicos maxilares posteriores de 61 pacientes, obteve uma altura óssea residual média de $8,55 \pm 4,09$ mm (variação: 1,58 – 22,79 mm) e constatou que uma altura óssea insuficiente (< 5 mm) estava presente em 23 locais (22,7%) (20).

Kawakami, et al. realizaram uma análise anatômica de possíveis fatores que possam implicar em cirurgias de levantamento de seio maxilar, utilizando Tomografias Computadorizadas e constataram AOR de $2,80 \pm 1,4$ mm, sugerindo reabsorção pós-exodontia e necessidade de procedimento que vise restabelecer altura óssea adequada para instalação dos implantes (16).

Para realização do levantamento de seio maxilar utilizando a técnica da janela lateral, é necessário realizar osteotomias na parede lateral do seio. As osteotomias verticais variam entre 10 e 15 mm de distância do assoalho sinusal. Enquanto, as osteotomias horizontais superiores e inferiores devem ser realizadas a aproximadamente 15 e 2 a 3 mm do assoalho do seio (17-18).

O resultado médio para a espessura da parede lateral a 3 mm (ESP3) e a 15 mm (ESP15) do assoalho sinusal obtido nesse estudo, sugeriu uma delgada espessura da parede lateral ($0,70 \pm$



0,22 mm e $0,86 \pm 0,24$ mm para ESP3 e ESP15 respectivamente), pós pneumatização do seio maxilar, estando em consonância com a literatura. Hsu et al. utilizando Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, mensuraram ESP3 e ESP15, de 93 pacientes que necessitavam de reconstrução com implantes, e obtiveram uma média de $1,85 \pm 0,95$ mm para ESP3 e $3,07 \pm 2,26$ mm para ESP15. Avaliaram ainda a AOR, obtendo uma média de $6,26 \pm 2,38$ mm (12).

Yildirim et al. avaliaram a espessura da parede lateral do seio maxilar na região do 1º molar de 3 e 13 mm do assoalho do seio e 15 mm da crista alveolar e a perda óssea periodontal e relataram que a espessura média da parede lateral a 3, 13 e 15 mm de altura foi de $2,27 \pm 1,06$, $4,55 \pm 2,46$ e $2,91 \pm 1,76$ mm para as mulheres e $2,30 \pm 1,19$, $4,36 \pm 2,55$ e $2,96 \pm 1,76$ mm para os homens, respectivamente, sugerindo ainda que a espessura da parede lateral está relacionada com a perda óssea periodontal (19).

Outro estudo avaliou a espessura da parede lateral em 3 e 10 mm do assoalho sinusal na sessão coronal em regiões de pré-molar e molar e obteve uma média de $2,16 \pm 0,98$ mm e $1,97 \pm 0,88$ mm em 3 e 10 mm, respectivamente, obtendo uma média de $2,08 \pm 0,94$ mm. Observou-se ainda que a espessura da parede lateral aumentou da região pré-molar para a molar (20). Kawakami et al. mensuraram a espessura da parede lateral em 3 e 9 mm do assoalho do seio maxilar, obtendo uma média de $1,5 \pm 1,2$ e $1,3 \pm 0,6$ mm respectivamente (16).

A membrana de Schneider mantém a saúde e a drenagem do seio maxilar, e a integridade desta, é frequentemente relacionada a um resultado clínico mais favorável na cirurgia de levantamento de seio (21). A perfuração da membrana sinusal transoperatória é a complicação mais frequente notada em cirurgias de levantamento de seio maxilar, que ocorre em 11 a 56% dos casos (22).

Vários fatores podem influenciar na perfuração da membrana sinusal durante a elevação do seio maxilar, incluindo a presença de septos sinusais, uma altura óssea residual e a espessura da própria membrana (23-24). A espessura pode ser determinada histologicamente e tomograficamente. Em indivíduos saudáveis, a EMS médio é inferior a 2 mm tomograficamente. EMS maior que 2 mm, é sugestivo de espessamento da mucosa, que pode ser causada por lesões endodônticas, periodontais ou relacionadas ao ouvido, nariz e garganta (24). Neste estudo, membranas com mais de 2 mm de espessura não foram observadas.

A EMS média obtida foi de $0,80 \pm 0,21$ mm, corroborando com o estudo de Hsu et al. (12) que realizaram mensurações para EMS exatamente como realizado neste estudo e obtiveram as seguintes médias: $1,13 \pm 0,43$ mm, $0,93 \pm 0,64$ mm, $0,75 \pm 0,45$ mm, para EMS, EMS3, EMS15 respectivamente, sugerindo uma delgada membrana sinusal e evidenciando a suave abordagem no que diz respeito ao procedimento de levantamento de seio maxilar pela técnica da janela lateral.



JAnner et al. relataram a espessura média da membrana de 2,16 mm exibindo uma ampla faixa de valor mínimo (0,16 mm) e um valor máximo (34,61 mm) (25). Estudos afirmam que o espessamento da membrana mucosa é um achado comum, sendo classificado como uma anormalidade (26). Neste estudo, uma variância de 0,51 mm e 1,32 mm de valor mínimo e máximo foi encontrado.

Um fator que pode dificultar o deslocamento da membrana durante procedimentos de elevação da mesma são os septos sinusais. Estes, são projeções ósseas corticais localizadas no interior do seio e são classificados como uma variação anatômica (8). Na população estudada, septos sinusais estavam presentes em três seios maxilares.

Um estudo que avaliou 228 seios maxilares, constatou que 32,9% possuíam septos sinusais e que a maioria (93,3%) se apresentavam únicos nos seios, sendo que todos foram incompletos (10). Outro estudo analisou 400 seios maxilares, e encontrou um total de 111 septos (27,7%), sendo 106 vestibulopalatais (coronais) (27).

A parede lateral da maxila é suprida por ramos da artéria alveolar superior posterior (AASP), enquanto a membrana sinusal é irrigada por ramos da artéria infraorbital (AIO). AASP e AIO se anastomosam na parede lateral da maxila, e essa anastomose está propensa a lesão, ao se realizar as osteotomias para confecção da janela lateral nas abordagens de levantamento de seio maxilar. Esse risco diminui consideravelmente após confirmação da posição dessa estrutura anatômica (28-30).

Cinco canais de AASP foram identificados neste estudo, com média de $0,58 \pm 0,23$ mm e estavam, em média, à $7,11 \pm 0,27$ mm de distância do assoalho sinusal. O estudo de Kaya et al. encontrou 200 (87,7%) canais de AASP, numa população de 228 seios maxilares, com diâmetro médio de $1,04 \pm 0,27$ mm. 52,6% (120 canais de AASP) se encontravam numa posição intraóssea e apenas 36,4% (83) tinham menos de 1 diâmetro. A distância média entre AASP e o assoalho sinusal foi $9,22 \pm 5,66$ mm (10).

Outro estudo que revisou 860 seios maxilares, detectou o AASP em 58,69% dos seios com uma média de 1,17 mm (variação de 0,4-2,8 mm), onde 69,6% estavam numa posição intraóssea. Afirmou ainda que não houve correlação significativa entre a idade e o tamanho de AASP (8).

A partir das estruturas e variações anatômicas analisadas, é enfática a importância das Tomografias Computadorizadas para o estudo destas, principalmente quando se almeja realizar abordagens cirúrgicas nessa região. Variações anatômicas podem representar um desafio até mesmo para cirurgiões altamente experientes, sendo imprescindível identificá-las, bem como visualizar toda região com o objetivo de reduzir complicações no ato cirúrgico (9-11).



CONCLUSÃO / CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se que a altura do seio maxilar foi maior em homens e a largura foi mais expressiva em pacientes edêntulos totais e em seios septados. Observa-se ainda que os homens possuíam uma parede lateral mais espessa.

O canal da AASP pode ou não ser visualizado. Os septos sinusais não mostraram predileção por orientação, porém todos foram incompletos.

Ressalta-se ainda a importância do clínico em conhecer a anatomia do seio maxilar e suas possíveis alterações ao longo do tempo. O uso de Tomografias Computadorizadas é a modalidade de escolha para a avaliação do seio e estruturas adjacentes, fornecendo informações diagnósticas valiosas inerentes à anatomia, variações e referências que podem ser utilizadas para o planejamento da abordagem cirúrgica, objetivando evitar possíveis complicações e melhorar os resultados.

REFERÊNCIAS

1. Lorkiewicz-Muszynska D, Kociemba W, Rewekant A, Sroka A, JonczykPotoczna K, et al. Development Of The Maxillary Sinus From Birth To Age 18. *Postnatal Growth Patterns. International Journal Of Paediatric Otorhinolaryngology*. 2015; 79:1393-1400.
2. Ogle OE, Weinstock RJE, Friedman E. *Surgical Anatomy Of The Nasal Cavity And Paranasal Sinuses*. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2012;24(2):155-166.
3. Woo I, Le BT. Maxillary Sinus Floor Elevation: Review Of Anatomy And Two Techniques. *Implant Dent*. 2004; 13:28–32.
4. Hupp JR, Ellis-llii E, Tucker MR. *Cirurgia Oral E Maxilofacial Contemporânea*. 6ª Edição. Rio De Janeiro: Elsevier; 2015.
5. Koppe T, Nakatsukasa M, Yaamanaka A. Implication Of Craniofacial Morphology For The Pneumatization Pattern Of Human Alveolar Process. *Acta Medica Lituanica*. 2005; 12(1):40-46.
6. Castro AB, Meschi N, Temmerman A, Pinto N, Lambrechts, et al. Regenerative Potential Of Leucocyte-And Platelet-Rich Fibrin. Part B: Sinus Floor Elevation, Alveolar Ridge Preservation And Implant Therapy. A Systematic Review. *Journal Of Clinical Periodontology*. 2017; 44(2):225-234.
7. Nizam N, Eren G, Akcali A, Donos N. Maxillary Sinus Augmentation With Leucocyte And Platelet-Rich Fibrin And Deproteinized Bovine Bone Mineral: A Split-Mouth Histological And Histomorphometric Study. *Clinical Oral Implants Research*. 2018; 29(1):67-75.
8. Danesh-Sani SA, Loomer PM, Wallace SS. A Comprehensive Clinical Review Of Maxillary Sinus Floor Elevation: Anatomy, Techniques, Biomaterials And Complications. *J Oral Maxillofac Surg*. 2016; 54:724-730.



9. Diniz AG, Sanches HR, Noro GA., Diniz TNG, Neto HS, et al. Estudo Retrospectivo Das Cirurgias De Elevação De Seio Maxilar. *Revista Da Associacao Paulista De Cirurgioes Dentistas*. 2012; 66(1):57-63.
10. Kaya GS, Daltaban Ö, Kaya M, Kocabalkan B, Sindel A, et al.. The Potential Clinical Relevance Of Anatomical Structures And Variations Of The Maxillary Sinus For Planned Sinus Floor Elevation Procedures: A Retrospective Cone Beam Computed Tomography Study. *Clinical Implant Dentistry And Related Research*. 2018; 21(1):114-121.
11. Velasco-Torres M, Padiál-Molina M, Alarcón JA, O'valle F, Catena A, et al. Maxillary Sinus Dimensions With Respect To The Posterior Superior Alveolar Artery Decrease With Tooth Loss. *Implant Dentistry*. 2016; 25(4):464-470.
12. Hsu YH, Pan WL, Chan CP, Pan YP, Lin CY, et al. Cone-Beam Computed Tomography Assessment Of Schneiderian Membranes: Non-Infected And Infected Membranes, And Membrane Resolution Following Tooth Extraction: A Retrospective Clinical Trial. *Biomedical Journal*. 2019; 42(5):328-334.
13. Schriber M, Von-Arx T, Sendi P, Jacobs R, Suter V, et al. Evaluating Maxillary Sinus Septa Using Cone Beam Computed Tomography: Is There A Difference In Frequency And Type Between The Dentate And Edentulous Posterior Maxilla? *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2017; 32:1324-1332.
14. Batista PS, Junior AFR, Wichnieski C. Contribuição Para O Estudo Do Seio Maxilar. *Revista Portuguesa De Estomatologia, Medicina Dentária E Cirurgia Maxilofacial*. 2011; 52(4):235-239.
15. Kao SY, Man TL, Dong-Hui C, Ta-Wei C. Lateral Trap-Door Window Approach With Maxillary Sinus Membrane Lifting For Dental Implant Placement In Atrophied Edentulous Alveolar Ridge. *Journal Of The Chinese Medical Association*. 2015; 78(2):85-88.
16. Kawakami S, Botticelli D, Nakajima Y, Sakuma S, Baba S. Anatomical analyses for maxillary sinus floor augmentation with a lateral approach: A cone beam computed tomography study. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 2019; 226:29-34.
17. Anamali S, Avila-Ortiz G, Elangovan S, Elangovan S, Qian F, et al. Prevalence Of The Posterior Superior Alveolar Canal In Cone Beam Computed Tomography Scans. *Clin Oral Implants Res*. 2015; 26:8-12.
18. Elian N, Wallace S, Cho SC, Jalbout ZN, Froum S. Distribution Of The Maxillary Artery As It Relates To Sinus Floor Augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005; 20:784-787.
19. Yildirim TT, Güncü GN, Colak M, Tözüm TF. The Relationship between Maxillary Sinus Lateral Wall Thickness, Alveolar Bone Loss, and Demographic Variables: A Cross-Sectional Cone-Beam Computerized Tomography Study. *Medical Principles and Practice*. 2019; 28(2):109-114.
20. Yu SJ, Lee YH, Lin CP, Wu AYJ. Computed Tomographic Analysis Of Maxillary Sinus Anatomy Relevant To Sinus Lift Procedures In Edentulous Ridges In Taiwanese Patients. *Journal Of Periodontal & Implant Science*. 2019; 49(4):237-247.
21. Lang NP, Lindhe J. *Clinical Periodontology And Implant Dentistry*. 6° Ed. Vol. 2. John Wiley & Sons; 2015.
22. Bornstein MM, Seiffert C, Maestre-Ferrín L, Fodich I, Jacobs R, et al. An Analysis Of Frequency, Morphology, And Locations Of Maxillary Sinus Septa Using Cone Beam Computed Tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2016; 31:280-287. doi: 10.11607/jomi.4188
23. Avila-Ortiz G, Neiva R, Galindo-Moreno P, Rudek I, Benavides E, et al. Analysis Of The Influence Of Residual Alveolar Bone Height On Sinus Augmentation Outcomes. *Clin Oral Implant Res*. 2012; 23:1082–1088.
24. Monje A, Diaz KT, Aranda L, Insua A, Garcia Nogales A, et al. Schneiderian Membrane Thickness And Clinical Implications For Sinus Augmentation: A Systematic Review And Meta-Regression Analyses. *J Periodontol*. 2016; 87:888–899.



25. Janner SFM, Caversaccio MD, Dubach P, Sendi P, Buser D, et al. Características E Dimensões Da Membrana Schneideriana: Análise Radiográfica Utilizando Tomografia Computadorizada De Feixe Cônico Em Pacientes Encaminhados Para Cirurgia De Implante Dentário Na Maxila Posterior. *Pesquisa Clínica De Implantes Orais*. 2011; 22(12):1446-1453.
26. Rege ICC, Sousa TO, Leles CR, Mendonça EF. Occurrence Of Maxillary Sinus Abnormalities Detected By Cone Beam Ct In Asymptomatic Patients. *Bmc Oral Health*. 2012; 12(1):30.
27. Park YB, Jeon HS, Shim JS, Lee KW, Moon HS. Analysis Of The Anatomy Of The Maxillary Sinus Septum Using 3-Dimensional Computed Tomography. *Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery*. 2011; 69(4):1070-1078.
28. Rysz M, Ciszek B, Rogowska M, Krajewski R. Arteries Of The Anterior Wall Of The Maxilla In Sinus Lift Surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2014; 43:11271130.
29. Kang SJ, Shin SI, Herr Y, Kwon YH, Kim GT, et al. Anatomical Structures In The Maxillary Sinus Related To Lateral Sinus Elevation: A Cone Beam Computed Tomographic Analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2013; 24:75-81.
30. Jung J, Yim JH, Kwon YD, Bilal AN, Kim GT, et al. A Radiographic Study Of The Position And Prevalence Of The Maxillary Arterial Endosseous Anastomosis Using Cone Beam Computed Tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011; 26:1273-1278.