

“Características morfológicas dos seios frontal e esfenoidal de indivíduos com
oclusão do tipo classe I, II e III de Angle”

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada à Faculdade de Odontologia de
Piracicaba – UNICAMP, para a obtenção do
diploma de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof^o Dr. Paulo Henrique Ferreira Caria

Piracicaba

2011



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**



**“Características morfológicas dos seios frontal e esfenoidal de indivíduos com
oclusão do tipo classe I, II e III de Angle”**

Autor: Bruno Massucato Zen

Piracicaba

2011

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

Z42c Zen, Bruno Massucato, 1990-
Características morfológicas dos seios frontal e
esfenoidal de indivíduos com oclusão do tipo classe I,
II e III de Angle / Bruno Massucato Zen. -- Piracicaba,
SP: [s.n.], 2011.

Orientador: Paulo Henrique Ferreira Cária.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Odontologia de Piracicaba.

1. Face - Crescimento. 2. Crânio - Crescimento. I.
Cária, Paulo Henrique Ferreira, 1972- II. Universidade
Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de
Piracicaba. III. Título.

Dedicatória

Dedico esse trabalho principalmente aos meus pais, José e Vera, exemplos de vida, respeito, humildade e vitória. “Um pai não cria seu filho, ensina-o a viver.”

Agradecimentos

A Deus, meu refúgio e força, onde sempre encontrei respostas para os meus problemas.

Aos meus irmãos, Helio e Italo, pois sem eles não seria nada. ``O coração escolhe os amigos, e o destino os irmãos.

´´Em especial ao minha namorada Vanessa, que me acompanhou e acompanhará pela vida inteira´ ``"O amor não é um sentimento, mas sim um dom!"

Aos meus amigos, Ricardo Caldas, André Prezotto, Conrado Caetano, Staline Fatuda, Igor Claes, Rodrigo Cunha, Bruno Biraes, Moises Nogueira , André Pinho, Roberto Dinelli, Rodrigo Vasconcelos, Flávio Azevedo, Ivan Solani, Gustavo Corradini, Mateus Bertolini, Paulo Victor, Daniel Pereira, Bruno Vitti , pelo mútuo aprendizado de vida, durante nossas convivências, no campo profissional e particular.

Ao amigo Tiago Tavares, com quem morei durante a faculdade, passamos momentos de dificuldades e conquistas juntos, ``Amigo-Irmão´´.

``Amigos, gratidão eterna´´.

Ao Professor Paulo Cária, pela amizade e aprendizado, ensinou a valer a pena cada gota de suor derramado.

Ao Professor Marcelo Mesquita, pela confiança em minha pessoa.

Professores, vocês também fazem parte dessa conquista.

A Todos, muito grato.

Epígrafe

“Procure ser um homem de valor, em vez de ser um homem de sucesso.”

Resumo

A força mastigatória é transferida dos dentes para o osso alveolar e posteriormente é dissipada para outras áreas do neurocrânio, assim como nos seios paranasais. As características morfológicas desses seios são em parte determinadas pela interação de fatores genéticos, endócrinos e funcionais. Funcionalmente, mudanças na direção e na intensidade das forças mecânicas alteram interna e externamente a estrutura morfológica do tecido. O objetivo desse estudo foi avaliar cefalometricamente as características morfológicas dos seios frontal e esfenoidal de indivíduos com oclusão do tipo classe I, classe II e classe III de Angle com dentição mista. Com auxílio do software *Siarcs 3*, foi medida a área do seio frontal e esfenoidal em 75 telerradiografias laterais de pacientes na faixa etária dos 8 aos 12 anos, sendo 25 classe I, 25 classe II e 25 classe III de Angle. Os resultados foram submetidos à análise da replicabilidade intra-examinador seguindo o coeficiente de correlação intraclassa (CCI) ($CCI > 0,9$; $p < 0,0001$), e ao teste t de Student, Mann-Whitney e de Kruskal-Wallis para avaliar diferenças entre os três grupos estudados. O teste de Mann-Whitney revelou diferença significativa ($p < 0,05$) nos seios esfenoidais entre os gêneros e, não houve diferenças estatisticamente significantes entre os seios frontais em ambos os gêneros. Com relação à classe oclusal e as medidas dos seios frontal e esfenoidal, o teste de Kruskal-Wallis mostrou que não houve diferenças estatisticamente significantes ($p > 0,05$). A relação maxilo-mandibular (classes oclusais) não provocam alterações na morfologia dos seios frontal e esfenoidal, porém o seio esfenoidal tem diferença entre os gêneros.

Palavras chave: seio esfenoidal; seio frontal; crescimento crânio-facial.

Abstract:

The strength of bite is transferred from the teeth to alveolar bone and is subsequently dissipated to neurocranium areas, such as the paranasal sinuses. The morphological characteristics of these sinuses are in part determined by the interaction of genetic, endocrine and functional factors. Considering functionality, changes in the direction and intensity of the inside/outside mechanical forces alter the morphological structure of tissue. The aim of this cephalometric study was to evaluate the morphological characteristics of frontal and sphenoid sinus in volunteers with mixed dentition that were classified (Angle) as Class I, Class II or Class III malocclusion. The area measurements were performed by using the software SIARCS 3, in lateral radiographs in 75 patients aging from 8 to 12 years, equally distributed into class I, II or III (Angle). The results were submitted to the intraclass correlation coefficient (ICC) ($ICC > 0.9$, $p < 0.0001$), and the Student t, Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests were used to evaluate the differences among the groups. The Mann-Whitney test showed significant statistically differences ($p < 0.05$) between genders considering the sphenoid sinus but not considering frontal sinus. Kruskal-Wallis test showed no statistically significant differences ($p > 0.05$) among Angle classes considering both frontal and sphenoid sinuses. Occlusion (Angle classes) profile do not cause changes in the morphology of the frontal and sphenoid sinuses, however the sphenoid sinus was different between the genders.

Key words: sphenoidal sinus; frontal sinus; craniofacial growth

Sumário

Introdução.....	1
Objetivos.....	2
Revisão de literatura.....	2
Proposição.....	3
Métodos.....	3
Métodos de Avaliação das áreas dos seios frontal e esfenoidal	4
Resultados.....	5
Discussão.....	12
Conclusão.....	14
Referências.....	14
Anexos.....	18

Introdução

De acordo com Wolff (1884), as mudanças na função e na intensidade das forças mecânicas aplicadas aos ossos podem modificar externa e internamente sua morfologia¹. A biomecânica facial avalia a influência das forças mecânicas mastigatórias sobre o osso alveolar e estruturas de suporte craniofacial^{2,3}, já que essas forças remodelam e modificam o esqueleto da cabeça⁴.

O crânio apresenta uma estrutura complexa, rica em detalhes e suscetível a variações individuais, étnicas, e raciais do esqueleto humano⁵. A utilização de radiografias cefalométricas laterais é um instrumento apropriado e confiável para determinar e estudar suas características do crânio, por meio de pontos de referências já estabelecidos⁶.

Dentre as estruturas craniofaciais, o seio esfenoidal se destaca por completar seu desenvolvimento previamente aos demais, já que se inicia por volta do terceiro e quarto mês de vida intrauterina⁷, atingindo dimensões adultas aos doze anos de idade aproximadamente⁸. Já o seio frontal se origina pela migração de células etmoidais anteriores em direção ao osso frontal no primeiro ano de vida⁹, pode ser observado em radiografias de crianças aos 4 anos de idade, iniciando sua pneumatização por volta dos 9 anos de idade¹⁰.

Estudos mostram que as características morfológicas do seio frontal diferem significativamente em relação às faixas etárias, apresentando também relação destes com o gênero¹¹. Entretanto, de acordo com alguns autores, indivíduos com a mesma faixa etária podem apresentar variações dimensionais do seio frontal¹². Em geral, as variações dos seios paranasais nas mulheres ocorrem na faixa dos 5 aos 15 anos de idade, e nos homens essas variações ocorrem nos 3 picos de crescimento: 5-10, 10-15, 15-25.5 anos de idade¹³.

Os seios paranasais são espaços funcionais rodeados por paredes delgadas de osso compacto¹⁴, localizados entre os pilares ósseos¹⁵, que respondem às exigências biomecânicas da arquitetura craniofacial¹⁶. Esses espaços resistem aos esforços mastigatórios contrabalanceando as forças de tensão e compressão à que são submetidos¹⁷, aumentando suas dimensões na ausência de estímulos mecânicos¹⁸.

Objetivos

Verificar a existência de relação entre a dissipação da força mastigatória de indivíduos de diferentes relações oclusais com a morfologia dos seios frontal e esfenoidal, por meio de suas dimensões, tendo como material de estudo radiografias cefalométricas em norma lateral, de indivíduos na faixa etária dos 8 aos 12 anos de idade.

Revisão de literatura

Hannam & Wood (1989)¹⁹ observaram que os músculos da mastigação não apresentam relação entre a capacidade de gerar tensão e a eficiência mecânica, confirmando que a eficiência da força da mastigação podem definir diferentes características faciais:

A avaliação de semelhanças entre a forma do crânio de Neandertais e Inuits, sugere-se que muitas das características morfológicas do rosto dos Neandertais são uma resposta às suas necessidades mastigatórias (uso intensificado da dentição anterior) bem como os grandes contatos oclusais, relacionados com uma dieta de atrito Spencer & Demes 1993²⁰.

Ao analisarem *in vivo* a tensão óssea ao longo do arco zigomático de macacos, Hylander & Johnson (1997)²¹ afirmaram que um ambiente de tensões não uniformes sobre sua extensão, indicando que os níveis de tensão funcionais durante a mastigação, são altamente variáveis de uma região da face a outra.

O grau de dissipação de força em crânios pediátricos e adultos submetidos a forças dinâmicas semelhantes foram medidos e comparados quantitativamente. Os resultados revelaram que crânio pediátrico dissipa o estresse periorbital diferente do que o crânio adulto, demonstrando um padrão de variação de fraturas nos crânios adultos e pediátricos relacionados com o desenvolvimento craniofacial Mouzakes et. al. (1990)²².

Jerolimov et. al. (1999), relataram o osso vômer como sendo um sistema de trajetórias das forças de mastigação, começando pelo dente do siso, subindo ao longo dos túber da maxila, passando pelo processo da asa do osso esfenóide,

transmitindo a carga da mastigação para o corpo do osso esfenóide, fazendo com que o vômer seja base de pesquisas biomecânicas²³.

Ao analisarem os padrões de distribuição de tensões no interior do complexo craniofacial durante a rápida expansão da maxila, revelaram a razão para ocorrência de sensação de pressão em várias regiões craniofaciais por pacientes submetidos a expansão maxilar, sendo estas, áreas de grande concentração de tensões. Além disso, as forças expansivas não se restringem apenas à sutura intermaxilar, mas também são distribuídos para os ossos esfenóide, zigomático e outras estruturas relacionadas Jafari, Shetty & Kumar (2003)²⁴.

Wright (2005)²⁵ avaliou as adaptações mastigatórias dos *C. Apella*, *Cebis* e *Atelids*. Os resultados mostraram que os músculos temporal e masseter em *C. apella* e *C. Olivaceus* são posicionados mais anteriormente e relação aos *Platyrrhine*, aumentando a produção de força nos incisivos e caninos comprometendo a função do terceiro molar e ingerindo alimentos de dureza elevada.

Rae & Koppe (2008)²⁶ avaliaram o volume do seio maxilar de duas espécies de *platyrrhine* segundo as propriedades mecânicas de suas dietas (mastigação). Ambas as espécies não apresentaram diferença em relação ao volume do seio maxilar.

Proposição:

Verificar se há relação entre os diferentes tipos oclusais (relação maxilo-mandibular) e a morfologia dos seios frontal e esfenoidal, por meio de suas dimensões, tendo como material de estudo radiografias cefalométricas em norma lateral, de indivíduos na faixa etária dos 8 aos 12 anos de idade.

Métodos

Foram analisadas 75 telerradiografias laterais (36 femininos e 39 masculinos) de 75 pacientes com oclusão do tipo classe I, II e III de Angle. As radiografias pertencem ao arquivo do Departamento de Odontologia Infantil da FOP/UNICAMP. Serão selecionados somente os pacientes que apresentarem ausência de deformidades craniofaciais.

As radiografias cefalométricas laterais foram obtidas com a cabeça dos pacientes posicionadas no cefalostato de acordo com a seguinte orientação: Plano Horizontal de Frankfurt (linha trágus-forame infra-orbitário) paralelo ao solo e Plano Sagital Mediano perpendicular ao plano horizontal; dentes em máxima intercuspidação habitual; lábios relaxados e em posição natural; coluna ereta; olivas do cefalostato devidamente encaixadas nos meatos acústicos externos e apoio násio do cefalostato, na região da sutura fronto-nasal correspondente ao ponto násion. Trata-se do posicionamento preconizado para a obtenção de telerradiografias laterais, o que possibilita a padronização das tomadas radiográficas e o registro em diferentes momentos.

Métodos de Avaliação das áreas dos seios frontal e esfenoidal

O contorno dos seios frontal e esfenoidal de cada telerradiografia lateral foi traçado em uma folha de papel vegetal sobre um negatoscópio de mesa (Konex® 25x30cm), de acordo com os critérios de Erturk (19), (1968) e Ferreira & Oliveira (20), (2000), figuras 1 e 2 respectivamente. As radiografias em norma lateral do seio frontal foram orientadas pela linha násio - sella horizontalmente, o limite periférico do seio frontal foi traçado e o maior (Sh) e o menor (Sl) ponto da extensão serão demarcados (Erturk, 1968). Perpendicularmente à linha de interconexão Sh-Sl, a largura máxima do seio frontal foi traçada. Figura (1). Também foi acrescentado um padrão de medida de referência de 1 cm por exigência de leitura do aplicativo (software).

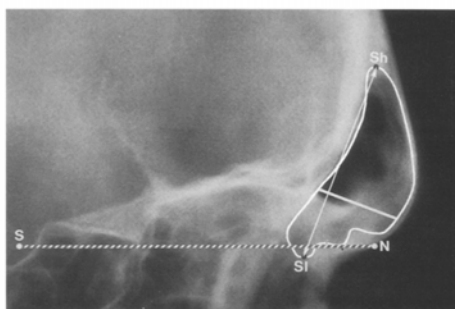


Figura 1. Contorno com os bordos periféricos do seio frontal de acordo com os critérios de Erturk, (1968) ²⁷.

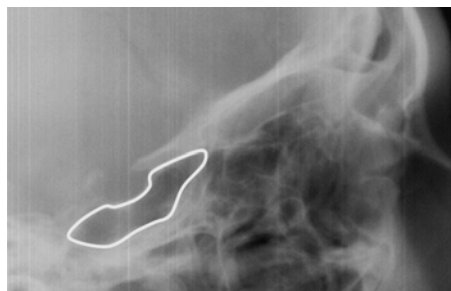


Figura 2. Contorno com os bordos periféricos do seio esfenoidal, de acordo com os critérios de Ferreira & Oliveira (2000) ²⁸.

Após a delimitação das áreas dos seios frontal e esfenoidal, as imagens foram digitalizadas em um scanner com leitor de transparência (Microtek International., Inc. nº 6, Industry. East Road 3. Science-based Industry Park. Hsinchu, Taiwan), modelo Scan Maker II SP, calibrado para escalas de cinza, resolução de 300 dpi e tamanho da imagem 100%. Posteriormente as imagens foram diferenciadas em cores distintas por meio do aplicativo Microsoft® PAINT (Versão 5.1), USA, para viabilizar sua análise.

Após a definição da área dos seios frontal e esfenoidal em cada telerradiografia, foi calculada a área de cada imagem, e o número de pixels foi convertido em centímetros quadrados (cm²) pelo software SIARCS 3.0 (Sistema Integrado para Análise de Raízes e Cobertura do Solo), versão 3.0, desenvolvido pela Embrapa (CNPDIA), Brasília, DF – Brasil.

Resultados:

Foi realizada a morfometria de 74 imagens de telerradiografias com a delimitação do contorno e medições dos traçados radiográficos e repetidas as medidas em triplicata de 20% do total, em dias diferentes. Esse método estatístico que se utiliza da repetição de medidas tem como objetivo diminuir a possibilidade de erros quando as medidas são realizadas por apenas um examinador.

Abaixo segue tabela com os valores obtidos das medições realizadas e as características da amostra estudada:

Sexo	Voluntário	Idade	Classe oclusal	Seio esfenoidal	2ª. medição	3ª. medição	Seio Frontal	2ª. med	3ª. med
F	1	8	classe 2	1,76	1,79	0,64	0,62	1,8	0,65
F	2	8	classe 2						
F	3	8	classe 2	2,48			0,85		
F	4	11	classe 2	1,74	1,77	0,56	0,55	1,75	0,54
F	1	12	classe 2	3,19	3,21	3,18	2,8	2,78	2,73
F	2	15	classe 2	3,21	3,18	3,22	3,29	3,31	3,27
F	3	10	classe 2	2,78	2,75	2,8	3,94	3,91	3,9
F	4	13	classe 2	2,88			1,71		
F	1	13	classe 2	1,63			3,27		
F	2	11	classe 2	2,22			3,26		
F	3	14	classe 2	2,24			3,28		
F	4	14	classe 2	2,35			0,96		
F	7	12	classe 1	3,83	3,85	3,8	1,59	1,57	1,56
F	8	12	classe 1	2,79			2,39		
F	9	9	classe 1	2,87			4,11		
F	10	12	classe 1	3,79			2,81		
F	11	10	classe 1	0,54			1,42		
F	12	9	classe 1	0,51	0,54	1,18	1,17	0,52	1,15
F	13	8	classe 3	1,76	1,78	1	1,02	1,76	0,98
F	14	10	classe 3	0,77	0,78	1,28	1,32	0,75	1,28
F	15	10	classe 3	1,63			1,56		
F	16	8	classe	0,88	0,88	0,98	1,03		0,91

			3						
F	17	8	classe 3	0,91			0,69		
F	15	10	classe 3	3,05			1,02		
F	16	9	classe 3	2,68			1,68		
F	17	13	classe 3	3,44			2,07		
M	18	12	classe 3	3,48			5,01		
M	19	10	classe 3	0,98			0,49		
M	20	8	classe 3	1,4			2,14		
M	21	10	classe 3	4,57	4,52	4,55	0,83	0,79	0,8
M	22	10	classe 3	0,61			0,29		
M	23	10	classe 3	1	0,97	1	0,45	0,46	0,49
M	24	12	classe 3	1,69	1,67	1,72	0,62	0,66	0,63
M	22	11	classe 3	2,3	2,13	2,42	2,84	2,81	2,79
M	23	14	classe 3	3,64	3,61	3,68	3,37	3,39	3,35
M	24	10	classe 3	4,78			2,18		
M	28	9	classe 1	1,82			1,07		
M	29	9	classe 1	1,53			0,99		
M	30	11	classe 1	0,65			0,82		
M	31	10	classe 1	3,44			1,78		
M	32	13	classe 1	2,92			1,34		
M	33	10	classe 1	1,23			0,49		
M	34	13	classe 1	3,15			1,76		
M	35	11	classe 1	2,93			1,81		
M	36	9	classe 1	2			1,21		
M	37	9	classe 1	1,83			0,48		

M	38	7	classe 1	2,62			1,03		
M	39	9	classe 1	4,15	4,19	4,17	1,32	1,37	1,37
M	40	8	classe 1	2,01			1,32		
M	41	18	classe 1	4,4			4,76		
M	42	8	classe 1	2,23			0,45		
M	43	8	classe 1	1,44	1,45	1,46	1,21	1,23	1,2
M	44	8	classe 1	2,63			0,79		
M	45	12	classe 1	1,3			2,27		
M	46	15	classe 1	3,38			2,6		
M	47	9	classe 1	2,4			0,34		
M	48	8	classe 1	1,28			0,21		
M	49	10	classe 1	2,78					
M	50	8	classe 2	1,87			0,52		
M	51	8	classe 2	3,18			1,93		
M	52	10	classe 2	1,44			1,41		
M	53	13	classe 2	2,38			1,65		
M	54	9	classe 2	1,36	1,34	1,36	0,39	0,4	0,41
M	55	12	classe 2	3,11			2,24		
M	56	8	classe 2	1,4			1,32		
M	57	10	classe 2	1,47			1,21		
M	58	18	classe 2	1,4			2,88		
M	59	14	classe 2	5,83			2,93		
M	60	9	classe 2	1,95			1,08		
M	61	12	classe 2	1,22			1,13		
M	62	14	classe	1,88			2,16		

			2						
M	63	12	classe 2	1,89			2,17		
M	64	10	classe 2	1,62	1,6	1,64	3,52	3,53	3,5
M	65	7	classe 2	0,62			0,4		
M	66	8	classe 2	1,67			0,55		
M	67	12	classe 2	1,77			2,2		
M	68	7	classe 2	1,43			0,97		
M	69	9	classe 2	1,68			0,36		
M	70	12	classe 2	2,82	2,85	2,83	2,03	2,02	2
M	71	13	classe 2	1,88			0,74		
M	72	9	classe 2	2,18			0,92		
M	73	14	classe 2	2,03			1,05		
M	74	10	classe 2	2,33			1,5		
M	75	10	classe 2	1,44			1,41		
M	76	13	classe 2	2,38			1,65		
M	77	9	classe 2	1,36	1,34	1,36	0,39	0,4	0,41
M	78	12	classe 2	3,11			2,24		
M	79	8	classe 2	1,4			1,32		
M	80	10	classe 2	1,47			1,21		
M	81	18	classe 2	1,4			2,88		
M	82	14	classe 2	5,83			2,93		
M	83	9	classe 2	1,95			1,08		
M	84	12	classe 2	1,22			1,13		
M	85	14	classe 2	1,88			2,16		
M	86	12	classe 2	1,89			2,17		

M	97	10	classe 2	1,62	1,6	1,64	3,52	3,53	3,5
M	65	7	classe 2	0,62			0,4		
M	66	8	classe 2	1,67			0,55		
M	67	12	classe 2	1,77			2,2		
M	68	7	classe 2	1,43			0,97		
M	69	9	classe 2	1,68			0,36		
M	70	12	classe 2	2,82	2,85	2,83	2,03	2,02	2
M	71	13	classe 2	1,88			0,74		
M	72	9	classe 2	2,18			0,92		
M	73	14	classe 2	2,03			1,05		
M	73	14	classe 2	1,62	1,59	1,64	3,09	3,07	3,1
M	74	11	classe 2	4,5			1,99		
M	74	10	classe 2	2,33			1,5		

Figura 3. Tabela representativa dos resultados obtidos das medições das teleradiografias no primeiro semestre de atividades.

	Gênero	
Idade (em anos)	Feminino	Masculino
7		4 (7%)
8	8 (50%)	10 (17.5%)
9	2 (12.5%)	10 (17.5%)
10	5 (31.3%)	11 (19.3%)
11	1 (6.3%)	2 (3.5%)
12		9 (15.8%)
13		4 (7%)
14		3 (5.3%)
15		2 (3.5%)
18		2 (3.5%)
Total	16 (100%)	57 (100%)

Figura 4. Tabela representativa da porcentagem da distribuição entre idade e gênero dos voluntários. Teste de Mann-Whitney – a diferença de idade entre meninos e meninas foi estatisticamente significativa ($p=0,0302$)

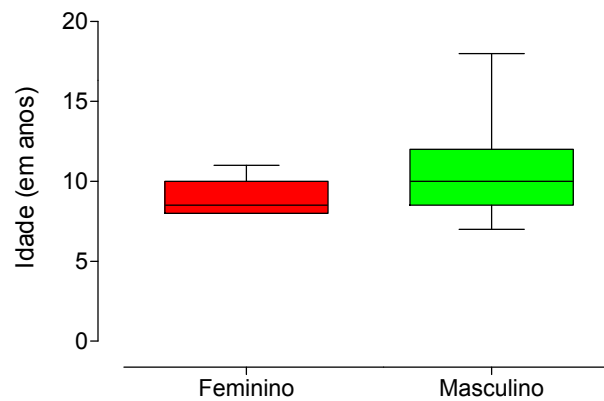


Figura 5. Gráfico representativo da distribuição entre idade e sexo do voluntários da pesquisa. Vermelho - sexo feminino, verde – sexo masculino, sendo linha central = desvio padrão; caixa= 1º e 2º quartis, suíças = max e min.

Classe oclusal	Gênero	
	Feminino	Masculino
I	8	25
II	3	25
III	5	7

Figura 6. Tabela representativa da distribuição entre classe oclusal e sexo dos voluntários da pesquisa. O teste do Qui-Quadrado revelou que não houve diferença ($p=0,0866$) entre as classes considerando os gêneros, ou seja, a proporção entre meninas e meninos não foi diferente entre as classes oclusais.

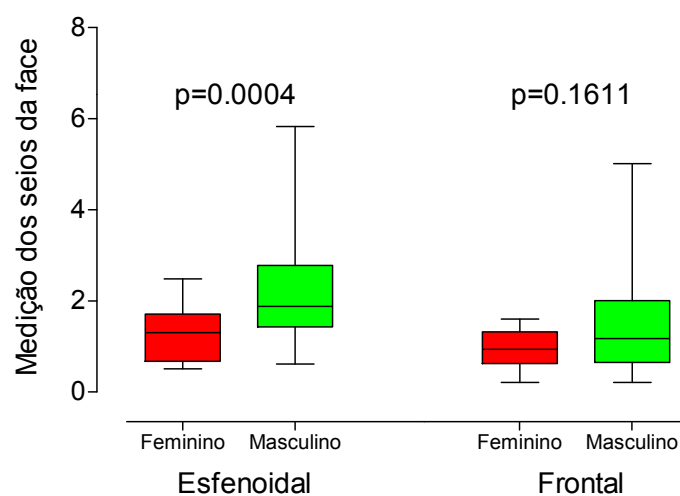


Figura 7. Gráfico representativo da distribuição entre a área dos seios da face e sexo dos voluntários da pesquisa. Vermelho – sexo feminino, Verde – sexo masculino. O teste de Mann-Whitney revelou que apenas a diferença entre os seios

esfenoidais das meninas e meninos foi significativa ($p < 0,05$), sendo que não houve diferenças estatisticamente significantes entre os seios frontais de ambos os gêneros.

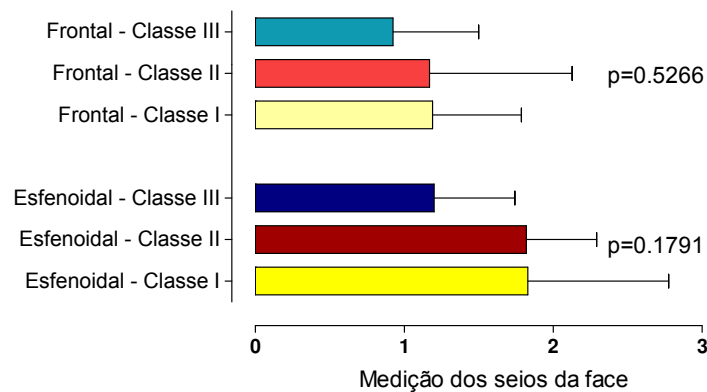


Figura 8. Gráfico representativo da distribuição entre a área dos seios da face e classe oclusal dos voluntários da pesquisa. Verde escuro – seio frontal e classe III, rosa – seio frontal e classe II, bege – seio frontal e classe I, azul – seio esfenoidal e classe III, marrom – seio esfenoidal e classe II, amarelo – seio esfenoidal e classe I. O teste de Kruskal-Wallis mostrou que não houve diferenças estatisticamente significantes ($p > 0,05$) entre as medidas dos seios esfenoidais ou frontais, em relação à classe oclusal.

Discussão:

O crânio é uma estrutura complexa do esqueleto humano, suscetível a variações individuais de ordem étnica e comportamental⁷. Desse modo, diferentes relações maxilo-mandibulares, definidas pelas classes oclusais, podem apresentar maneiras distintas de propagar as tensões geradas pela mastigação. Também é possível esperar que a estrutura óssea do crânio reaja de modo diferente aos esforços mastigatórios decorrentes dos contatos dentários.

De acordo com Moss²⁹, o esqueleto craniofacial é formado por um conjunto de unidades esqueléticas inter-relacionadas, onde as modificações que ocorrem em uma região afetam outras áreas distantes. Da mesma forma, Sicher³⁰ afirmou que as forças da mastigação atuam sobre o esqueleto craniofacial, remodelando e modificando sua estrutura.

Para avaliar as diferenças morfológicas entre os seios frontal e esfenoidal foram usadas neste experimento radiografias cefalométricas laterais por serem um instrumento confiável e não invasivo para determinar e estudar as características morfológicas do crânio⁸.

O esqueleto cefálico funciona sinergicamente com os músculos da mastigação, articulações e dentes, e a tensão mecânica é o elemento chave capaz de aumentar ou diminuir a formação óssea³². As alterações morfofuncionais do crânio são resultado da relação maxilo-mandibular e nos três grupos avaliados, não foram evidenciadas diferenças estatísticas nos indivíduos com dentição mista, o que representa um número menor de contatos dentários e consequentemente menor dissipação de esforços mastigatórios.

As características morfológicas do seio frontal apresentaram diferenças em relação às faixas etárias e destas com o gênero dos voluntários⁹. No presente estudo apenas o seio esfenoidal apresentou diferença entre os gêneros, aspecto que pode ser explicado pelo fato da amostra ser constituída por voluntários com dentição mista e as variações dos seios paranasais nas mulheres ocorrerem entre os 5 e os 15 anos de idade, e nos homens em 3 picos de crescimento: dos 5 aos 10, 10 aos 15 e dos 15 aos 25.5 anos de idade¹⁰.

Os seios paranasais são espaços funcionais cercado por paredes finas da substância óssea compacta, localizada entre os pilares ósseos, que respondem às exigências biomecânicas da arquitetura craniofacial e resistem ao estresse da mastigação, contrabalanceando as forças de tensão e de compressão a que são submetidas³². É importante ressaltar tecido ósseo é altamente organizado e complexo, composto por uma matriz extracelular, componentes orgânicos e inorgânicos e uma série de células responsáveis pela sua manutenção, cuja principal função fornecer resistência estrutural apropriada para a demanda

funcional³³. Portanto os ossos se adaptam as funcionais por meio de sua plasticidade.

Embora com dentição mista, foi possível identificar diferenças entre os gêneros, nos seios paranasais, já que essa diferenciação é facilmente realizada em outras estruturas do crânio.

Conclusão:

Não houve relação entre os diferentes tipos oclusais e a morfologia dos seios frontal e esfenoidal nos voluntários avaliados.

Referências:

- 1 - Wolff J. In The law of bone remodeling. 1986. Berlin, Germany: Springer.
- 2 - Sicher H. Oral anatomy. Saint Louis: C.V. Mosby; 1965. p. 82.
- 3 - Misch CE, Bidez MW. Occlusion and crestal bone resorption: etiology and treatment-planning strategies for implants. In: McNeill C, editor. Science and practice of occlusion. Chicago: Quintessence; p. 473-486, 1997.
- 4 - Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5 years analysis. J Periodontol. 62(1): 2-4, 1991.
- 5 - Sicher H, Tandler J. Anatomia para dentistas. Rio de Janeiro: Labor, 1960. P.279-307

- 6 - Oliveira JX, Varoli OJ, Ferreira ETT, Freitas C. Estudo de incrementos ósseos em indivíduos leucodermas, objetivando analisar o crescimento, utilizando-se telerradiografias em norma lateral. RPG. 2(4):200-3, 1995.
- 7 - Vidic B. The postnatal development of the sphenoid sinus and its spread into the dorsum sellae and posterior clinoid processes. AJR Am J Roentgenol. 104:177-183, 1968.
- 8 - Pancoast HK, Pendergrass EP, Schaeffer JP. The head and neck in roentgen diagnosis. Springfield: Charles C. Thomas Publ., 1942. P. 434-449
- 9 - Dolan KD. Paranasal sinus radiology. Part IA: Introduction and the frontal sinuses. Head and Neck surgery 4: 301-311, 1982.
- 10 -Shah RK, Dhingra JK, Carter BL, Rebeiz EE. Paranasal sinus development: a radiographic study. Laryngoscope. 113; 205-209, 2003.
- 11 - Tatlisumak E, Ovali GY, Asirdizer M, Aslan A, Ozyurt B, Bayindir P, Tarhan S. CT study on morphometry of frontal sinus. Clin Anat. 21(4):287-93, 2008.
- 12 - Fatu C, Puisoru M, Rotaru M, Truta AM. Morphometric evaluation of the frontal sinus in relation to age. Ann Anat. 88(3):275-80. 2006
- 13 - Bishara SE, Peterson LC, Bishara EC. Changes in facial dimensions and relationships between the ages of 5 and 25 years. Am J Orthod. 85(3):238-52. 1984.
- 14 - Blaney SP. Why paranasal sinuses? J Laryngol Otol. 104(9):690-3, 1990.
- 15 - Witmer L. The evolution of the antorbital cavity of archosaurs: a study in soft-tissue reconstruction in the fossil record with an analysis of the function of pneumaticity. Soc Vert Paleo Mem. 3: 1–73, 1997
- 16 - Blanton PL, Biggs NL, Eighteen hundred years of controversy: the paranasal sinuses. Am J Anat. 124(2):135-47, 1969.

- 17 - Schumacher GH. Principles of skeletal growth. In: Dixon AD, Hoyte DAN, Rönning O, editores. Fundamentals of craniofacial growth. Boca Raton: CRC Press; 1997. p. 1–21.
- 18 - Preuschoft H, Witte H, Witzel U. Pneumatized spaces, sinuses and spongy bones in the skulls of primates. *Anthropol Anz.* 60(1): 67–79, 2002.
- 19 -Hannam AG, Wood WW. Relationships between the size and spatial morphology of human masseter and medial pterygoid muscles, the craniofacial skeleton, and jaw biomechanics. Faculty of Dentistry, University of British Columbia, Vancouver, Canada. *Am J Phys Anthropol.* 1989 Dec;80(4):429-45.
- 20 – Spencer MA, Demes B. Biomechanical analysis of masticatory system configuration in Neandertals and Inuits. Department of Anthropology, SUNY, Stony Brook 11794. *Am J Phys Anthropol.* 1993 May;91(1):1-20.
- 21 – Hylander WL, Johnson KR. In vivo bone strain patterns in the zygomatic arch of macaques and the significance of these patterns for functional interpretations of craniofacial form. Duke University Medical Center, Department of Biological Anthropology and Anatomy, Durham, North Carolina 27710, USA. *Am J Phys Anthropol.* 1997 Feb;102(2):203-32.
- 22 – Mouzakes J, Koltai PJ, Simkulet MD, Castracane J. Evaluation of orbital stress dissipation in pediatric and adult skulls using electronic speckle pattern interferometry. Department of Surgery, Albany Medical College, NY 12208, USA. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1999 Jul;125(7):765-73
- 23 – Jerolimov V, Keros J, Bagić I, Lazić B, Komar D. Vomer as relevant factor in the mastication forces transmission system. Department of Mobile Prosthetics, School of Dental Medicine, University of Zagreb, Croatia. *Coll Antropol.* 1999 Jun;23(1):133-42.
- 24 – Jafari A, Shetty KS, Kumar M. Study of stress distribution and displacement of various craniofacial structures following application of transverse orthopedic forces--a

three-dimensional FEM study. Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Bapuji Dental College, Davangere, India. Angle Orthod. 2003 Feb;73(1):12-20.

25 – Wright BW. Craniodental biomechanics and dietary toughness in the genus Cebus. CASHP-Department of Anthropology, The George Washington University, Washington, DC 20052, USA. J Hum Evol. 2005 May;48(5):473-92.

26 - Rae TC, Koppe T. Independence of biomechanical forces and craniofacial pneumatization in Cebus. Department of Anthropology, Evolutionary Anthropology Research Group, Durham University, Durham DH1 3HN, United Kingdom. Anat Rec (Hoboken). 2008 Nov;291(11):1414-9.

27 - Ertürk N. Teleroentgen studies on the development of the frontal sinus. Fortschr Kieferorthop. 29(2): 245-8, 1968.

28 - Ferreira ETT, Oliveira JX. Estudo radiográfico do seio esfenóide e avaliação de dimorfismo sexual por meio de telerradiografias em norma lateral obtidas de indivíduos leucodermas utilizando-se um programa computadorizado de cálculo de área de polígonos. RPG Rev Pós Grad. 7(4): 334–40, 2000.

29 - Moss M. The functional matrix concept. In: Grabb WC, Rosenstein SW, Bzoch K, editores. Cleft lip and palate: surgical, dental and speech aspects. Boston: Little & Brown; 1971. p. 97–107.

30 -Sicher H. Oral anatomy. Saint Louis: C.V. Mosby; 1965. p. 82.

31 - Van Eijden TM. Biomechanics of the mandible. Crit Rev Oral Biol Med. 2000;11(1):123.

32 - Preuschoft H, Witte H, Witzel U. Pneumatized spaces, sinuses and spongy bones in the skulls of primates. Anthropol Anz. 2002: 60(1): 67–79.

33 - De Ponte FS, Brunelli A, Marchetti E, Bottini DJ. Cephalometric study of posterior airway space in patients affected by Class II occlusion and treated with orthognathic surgery. J Craniofac Surg. 1999; 10(3): 252-9.