



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ

**ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO ESTOMATOLOGIA**

FABIANO GALINA

**AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA DO FORAME
INFRAORBITAL POR MEIO DE IMAGENS TOMOGRÁFICAS
DE FEIXE CÔNICO**

Curitiba

2017

FABIANO GALINA

**AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA DO FORAME
INFRAORBITAL POR MEIO DE IMAGENS TOMOGRÁFICAS
DE FEIXE CÔNICO**

**Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Odontologia da
Pontifícia Universidade Católica do
Paraná, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em
Odontologia, Área de Concentração em
Estomatologia.**

**Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Couto
Souza.**

**Curitiba
2017**

Dados da Catalogação na Publicação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR
Biblioteca Central

G158m
2014 Galina, Fabiano
Avaliação morfológica do forame infraorbital por meio de imagens
tomográficas de feixe cônico / Fabiano Galina ; orientador: Paulo Henrique
Couto Souza. – 2014.
51 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná,
Curitiba, 2014
Inclui bibliografias

1. Ossos – Inervação. 2. Anatomia. 3. Crânio. 4. Face. 5. Tomografia.
computadorizada de feixe cônico. I. Souza, Paulo Henrique Couto.
II. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação
em Odontologia. III. Título.

CDD 20. ed. – 617.6



Pontifícia Universidade Católica do Paraná
Escola Saúde e Biociências
Programa de Pós-Graduação em Odontologia

TERMO DE APROVAÇÃO

FABIANO GALINA

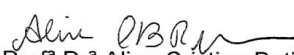
AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA DO FORAME INFRAORBITAL POR MEIO DE IMAGENS TOMOGRÁFICAS DE FEIXE CÔNICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como parte dos requisitos parciais para a obtenção do Título de **Mestre em Odontologia**, Área de Concentração em **Estomatologia**.

Orientador(a):



Prof. Dr. Paulo Henrique Couto Souza
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, PUCPR



Profª Drª Aline Cristina Batista Rodrigues Johann
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, PUCPR



Prof. Dr. Leandro Eduardo Kluppel
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, ILAPEO

Curitiba, 28 de Abril de 2017.

Agradecimentos Especiais

Á Deus, em primeiro lugar.

À minha mãe, que é a pessoa por quem apresento maior admiração, respeito e amor.

“In memoriam” ao meu pai Isair Fernando Galina, pois sempre estará em nossos corações.

Ao meu irmão Rodrigo Galina, pessoa maravilhosa, que está sempre disposto a ajudar os mais próximos.

A minha namorada, Diéssica Cantu, pelo apoio, suporte, carinho e amor nestes dois anos de mestrado, e à sua família.

A todos os meus amigos e familiares, que sempre acreditaram e incentivaram meus estudos.

Agradecimentos

À Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Escola de Ciências da Vida, Curso de Odontologia, Programa de Pós-Graduação em Odontologia e seus professores, pela oportunidade que me ofereceram para aprimoramento profissional e pessoal.

Ao orientador e amigo Professor, Doutor Paulo Henrique Couto e Souza, por ter me acolhido e orientado durante os dois anos de mestrado.

À Professora Doutora Renata Iani Werneck, coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, pelo apoio e dedicação com que conduz esse grande desafio.

À Professora Doutora Aline C. Batista Rodrigues Johann, pela amizade, carinho e preocupação durante as fases mais difíceis de minha pós-graduação.

À Professora Doutora Luciana Reis Azevedo Alanis, pelo empenho e alegria que conduz seus compromissos na universidade.

Ao Professor Doutor Sérgio Aparecido Ignácio, pela amizade, empenho, dedicação e considerações realizadas a respeito deste trabalho.

Às alunas Aseel Hamandosh, graduanda de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, e Giovanna Mean, estudante do ensino médio, pelo auxílio na pesquisa realizada, além da amizade conquistada nesse período.

Aos cirurgiões dentistas Sérgio Cadore Júnior e Ana Paula Serraglio, pela amizade e apoio através da liberação das imagens necessárias para a realização do presente estudo.

Aos meus colegas de mestrado que dividiram momentos difíceis com muita alegria e compreensão. Além de todos os meus amigos que sempre estiveram do meu lado.

Aos funcionários de modo geral, principalmente a Neide Reis Borges, pela competência e amizade.

A todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para que eu atingisse este objetivo. Muito obrigado!

SUMÁRIO

ARTIGO EM PORTUGUÊS	1
Página título	1
Resumo.....	2
1. Introdução	3
2. Materiais e Método.....	4
2.1 Delineamento da Pesquisa	4
2.2 Etapa de Validação do Método	5
2.3 População/Amostra.....	9
2.4 Análise das Imagens	9
2.5 Análise Estatística	11
3. Resultados	11
4. Discussão	13
5. Conclusão	16
6. Referências.....	17
ARTIGO EM INGLÊS.....	19
Title page.....	19
Abstract	20
1. Introduction.....	21
2. Materials and Methods	22
3. Results	27
4. Discussion.....	30
5. Conclusion	32
6. References.....	33
ANEXO	35
A) Parecer consubstanciado do comitê de ética	35
B) Metodologia complementar	40
C) Release	43
D) Normas para publicação	44

ARTIGO EM PORTUGUÊS

Página título

Título: Avaliação morfométrica do forame infraorbital por meio de imagens tomográficas de feixe cônico.

Título resumido: Forame infraorbital em tomografias de feixe cônico.

Fabiano Galina

Aluno de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Área de Concentração em Estomatologia, Escola de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

Rua Imaculada Conceição, 1155 - Prado Velho

CEP: 80215-901

Curitiba – PR

Brasil.

Paulo Henrique Couto Souza (Autor Correspondente)

Professor Titular, Graduação, Programa de Pós-Graduação, Área de Concentração em Estomatologia, Escola de Ciências da Vida, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

Rua Imaculada Conceição, 1155 - Prado Velho

CEP: 80215-901

Curitiba – PR, Brasil

Tel: 55 (41) 3271-2537

E-mail: couto.s@pucpr.br

Resumo

Objetivo: Objetivou-se avaliar morfometricamente o forame infraorbital por meio de imagens tomográficas de feixe cônico, comparando idade, lado e sexo.

Materiais e Métodos: Em 154 imagens, obtidas em um tomógrafo ICAT Imaging Sciences International (EUA), mensurou-se: altura do forame infraorbital (D1IP) e distância do mesmo em relação: à margem infraorbital (D2IP), abertura piriforme (D3IP), área mais proeminente do osso zigomático (D4IP) e cúspide do dente coincidente com o forame infraorbital (D5IP). Os arquivos foram abertos no programa OnDemand 3D (KOREA), e avaliados no monitor LG de 1280x1024 pixels, utilizando-se a ferramenta de distância linear do programa. Essas medidas foram realizadas nos cortes sagital, axial e coronal. Aplicou-se o teste de correlação de Pearson para as idades em relação as medidas obtidas, e relacionou-se o lado e o sexo dos pacientes através do teste t de student.

Resultados: Um valor maior foi observado do lado esquerdo em relação ao lado direito, para a distância D3IP ($p=0,00$). Os homens apresentaram valores maiores para as medidas D2IP direito ($p=0,02$), D2IP esquerdo ($p=0,02$), D3IP direito ($p=0,00$), D3IP esquerdo ($p=0,00$), D4IP direito ($p=0,01$), D4IP esquerdo ($p=0,00$) e D5IP no lado esquerdo ($p=0,03$), em relação as mulheres.

Conclusão: Concluiu-se que os homens apresentam uma maior distância do forame infraorbital até as estruturas adjacentes mensuradas, além de uma disparidade de lado, na distância D3IP, em ambos os sexos, o que pode influenciar na abordagem anestésico-cirúrgica do forame infraorbital.

Palavras-chave: Anatomia; Crânio; Face; Inervação; Tomografia.

1. Introdução

Devido à grande riqueza de estruturas anatômicas no terço médio da face, o estudo anatômico dessa região é de extremo interesse para o cirurgião bucomaxilofacial. Uma das estruturas de destaque é o forame infraorbital (FIO) por onde emergem vasos e nervo de mesmo nome. O nervo infraorbital origina-se da ramificação do nervo maxilar na fossa pterigopalatina, direcionando-se para órbita através da fissura orbital inferior, realizando um trajeto anterior pelo sulco e canal infraorbital até a emergência em face através do FIO.¹ Este nervo é responsável pela inervação sensitiva da pálpebra inferior, asa do nariz, lábio superior e gengiva vestibular dos dentes anteriores superiores.²

Diversas são as áreas de atuação dos profissionais, que exigem o conhecimento do forame infraorbital. Nos últimos anos as cirurgias estéticas faciais vêm se popularizando, a utilização de preenchedores faciais, como o ácido hialurônico, torna imprescindível o conhecimento do FIO, devido a necessidade de anestesia extrabucal em algumas situações.³ Outra área de atuação que necessita dominar a anatomia da região do nervo infraorbital é a traumatologia, sendo fundamental no tratamento de fraturas faciais do tipo Le Fort ou no bloqueio anestésico, para fins de diagnóstico e tratamento.^{4,5}

Triandafilidi *et al.*, realizaram um estudo no início dos anos 90, no qual utilizaram 55 crânios secos e 16 cadáveres, de uma amostra populacional da Grécia, para avaliar o posicionamento do forame infraorbital, mensurado por meio de um paquímetro digital, a distância dessa estrutura em relação a pontos de referência como a abertura piriforme e margem infraorbital. Obteve-se uma média de 7,19 mm de distância do FIO até a margem infraorbital, um dado que pode orientar na abordagem cirúrgica dessa região, bem como facilitar a infiltração anestésica extrabucal através da palpação da margem infraorbital.⁶ Lopes *et al.*, mensuraram e avaliaram 99 crânios secos, por meio de um paquímetro digital, de uma amostra do sul do Brasil, no qual analisaram as variações morfométricas do FIO e compararam entre os gêneros. Observou-se uma média de 6,76mm no gênero masculino e 6,41mm no gênero feminino para a mesma medida citada do artigo anterior. Esse autor sugere que fatores como idade, sexo e etnia podem apresentar resultados diferentes quanto investigados.⁷

Outra opção para o estudo anatômico do FIO que foi utilizado nos últimos anos foi a tomografia computadorizada médica. A principal vantagem desse método de avaliação é a obtenção de imagens em 3D e em cortes multiplanares, possibilitando o conhecimento do comprimento e trajeto do canal infraorbital, de forma mais detalhada.⁸ Na Odontologia, a tecnologia de tomografia recentemente desenvolvida e difundida, é a tomografia obtida por feixe cônico, conhecida como tomografia “cone beam”. Apresenta como características: menor dose de radiação, menor custo e menor tempo na aquisição de imagem. A tomografia computadorizada “cone beam” está amplamente difundida no meio odontológico, principalmente na implantodontia e cirurgia bucomaxilofacial.⁹

Foi publicado em 2016, o primeiro artigo avaliando posicionamento do forame infraorbital em imagens de tomografia “cone beam”. Um estudo retrospectivo com 177 pacientes em um total de 354 lados. As medidas foram realizadas em imagens de reconstrução em 3D, além da utilização dos cortes sagital e coronal, e comparadas com relação ao lado e ao gênero do paciente. Constatou-se que os homens apresentam diâmetros do FIO maiores em relação as mulheres. Nenhuma diferença estatística foi encontrada, correlacionando as medidas e as diferentes faixas etárias.¹⁰

Apesar de pesquisas terem sido publicadas avaliando o FIO com as tomografias médica e de feixe cônico, principalmente com imagens em reconstrução 3D, ainda se sabe muito pouco a respeito de posicionamento de forame infraorbital, quando avaliado diretamente em cortes axiais, sagitais e coronais, destacando a importância desse estudo.¹¹ Objetivou-se avaliar morfometricamente o forame infraorbital por meio de imagens tomográficas de feixe cônico, comparando idade, lado e sexo.

2. Materiais e Método

2.1 Delineamento da Pesquisa

A presente pesquisa foi realizada de acordo com o modelo quantitativo por meio de um estudo retrospectivo, observacional e descritivo. A variável dependente foi representada pelo “forame infraorbital”. A variável independente foi representada pelas imagens de “tomografia computadorizada de feixe cônico”, que foram avaliadas nos cortes axiais, coronais e sagitais. O projeto de pesquisa

deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUCPR, (número do parecer 1337672).

2.2 Etapa de Validação do Método

Para validação da ferramenta de medição linear do programa OnDemand3D (Cybermed Inc., Korea) foi realizado um estudo com 18 crânios secos, os quais foram selecionados pela integridade do terço médio e inferior da face, oriundos do Laboratório de Anatomia, das Escolas de Medicina e de Ciências da Vida, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

O objetivo foi mensurar cinco distâncias pré-determinadas, nos crânios secos, através de um paquímetro digital (Mitutoyo, Japão), para posteriormente serem submetidos ao exame de tomografia computadorizada de feixe cônico, com o intuito de comparar os dados obtidos através da ferramenta de medição linear do programa OnDemand3D e o paquímetro digital.

Foi necessário determinar qual o regime elétrico, do tomógrafo “cone beam”, seria adequado para visualizar o terço médio dos crânios. Para tanto, posicionou-se um crânio em um recipiente preenchido com água, com o intuito de simular os tecidos moles.¹² Obteve-se imagem deste crânio em 12 aquisições: seis incidências em resolução alta e seis incidências em resolução padrão, com amperagens de 12,5 mA, 10mA, 8mA, 6,3mA, 5mA, 4mA. Para cada aquisição utilizou-se o FOV (Field of View) de 145 X 75 cm no tomógrafo Scanora® 3D, Soredex (Tuusula, Finlândia), com o tamanho do voxel de 0,25mm.

Três examinadores cegados e calibrados avaliaram o grau de contraste e nitidez de cada imagem, num monitor de vídeo de 1280X1024 pixels de resolução, de forma aleatória. Após análise, elegeu-se o parâmetro de alta resolução e 12,5 mA.

Para aumentar a confiabilidade na mensuração das imagens, pequenos fragmentos de guta percha (Dentsply., EUA) foram fixados nos crânios secos, servindo de referência para os seguintes pontos de eleição: abertura piriforme, área mais proeminente do osso zigomático, rebordo alveolar (quando edêntulo) ou cúspide vestibular do primeiro pré-molar ou segundo pré-molar, de ambos os lados. Para as medidas do diâmetro e distância do forame infraorbital até a

margem infraorbital, não foi necessário a utilização de guta percha, devido a fácil localização dessas medidas.¹³

Na sequência, a descrição e ilustração de cada passo para obter, através do paquímetro digital, as medições das cinco distâncias pré-determinadas, nos 18 crânios secos:

- Distâncias mensuradas com o paquímetro digital - D1P, D2P, D3P, D4P e D5P. (Figura 1) (Anexo B).

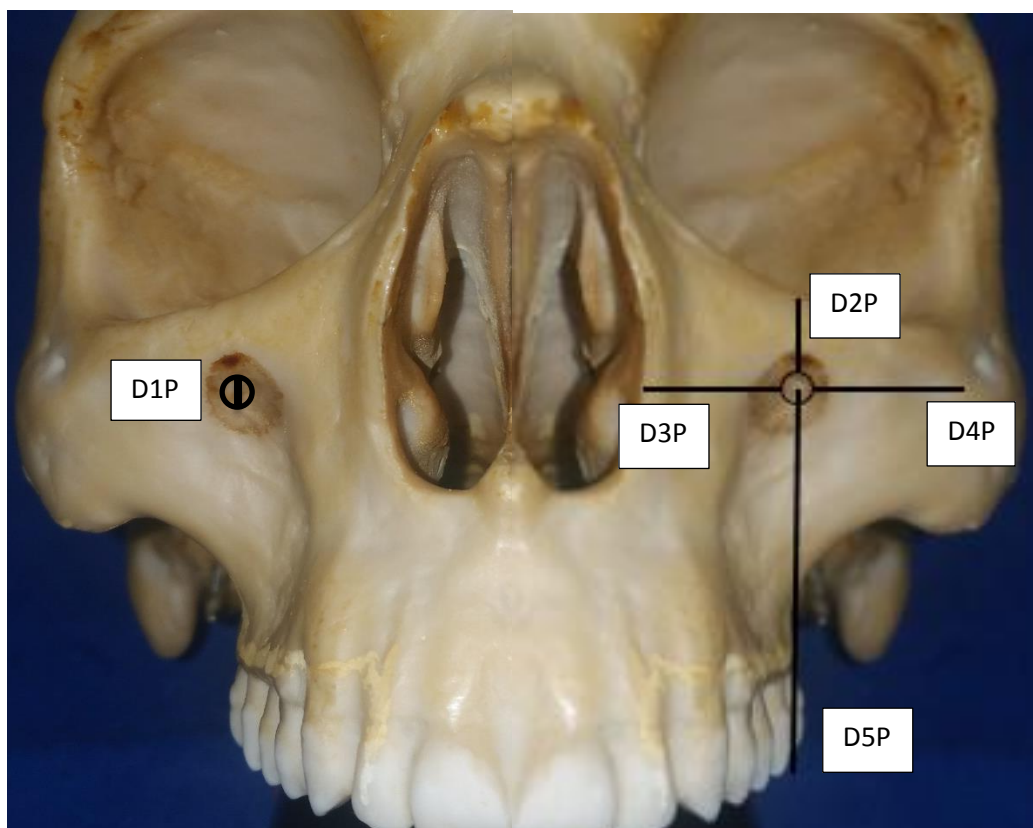


Figura 1 – Modelo de crânio ilustrando as seguintes medidas: altura do forame infraorbital através da distância dos limites, inferior até o superior - D1P. Distância vertical do limite superior do FIO até a margem infraorbital - D2P. Distância horizontal desde o limite medial do FIO até o limite da abertura piriforme - D3P. Distância horizontal desde o limite lateral do FIO até a região mais proeminente do osso zigomático, na direção anterior, de uma vista frontal - D4P. Distância vertical do centro do FIO até o alvéolo dentário ou a cúspide vestibular do dente presente no alvéolo, coincidente com o forame infraorbital – D5P.

Fonte: Autores.

Após as medições com o paquímetro digital terem sido realizadas, os crânios foram submersos em uma caixa de isopor com água, e na sequência foram realizadas tomadas tomográficas de feixe cônico nos 18 crânios secos.

Inicialmente as imagens obtidas foram abertas no módulo 3D e a ferramenta “windowing” foi utilizada, caso necessário um ajuste de brilho e contraste, segundo critério do observador. Todos os cortes tomográficos foram ajustados na espessura de 1mm. A sequência utilizada no programa para a obtenção de todas as medidas pré-estabelecidas nas imagens foi:

- Distância da altura do forame infraorbital – D1I (Figura 2A).
- Distância do limite superior do FIO até a margem infraorbital – D2I (Figura 2B).

Para medição da distância D1I e D2I, utilizou-se o corte sagital, no qual localizou-se a maior abertura do forame infraorbital. Na sequência traçou-se uma reta unindo os dois pontos da abertura do FIO no sentido vertical (D1I) e uma reta unindo o limite superior do FIO até a margem infraorbital (D2I).

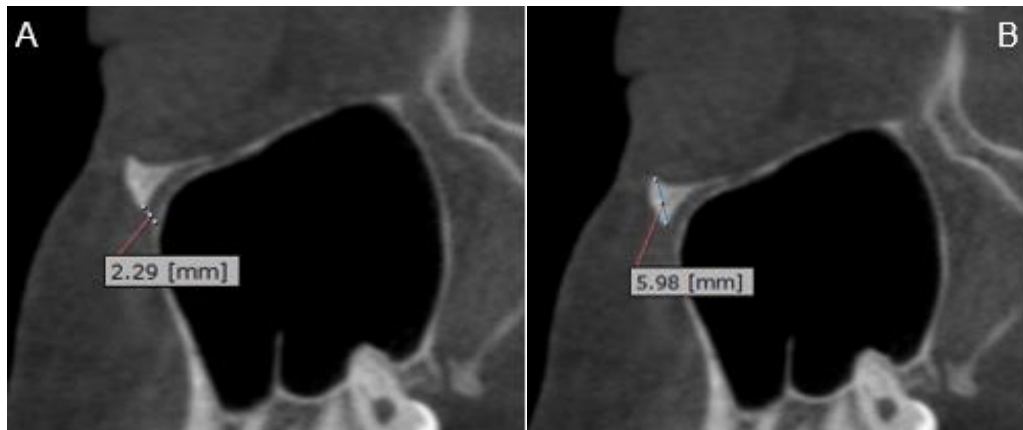


Figura 2 – A - Mensuração da altura do forame infraorbital através da distância dos limites, inferior até o superior, do forame infraorbital – Corte sagital - D1I. B - Distância vertical do limite superior do FIO até a margem infraorbital - Corte sagital - D2I.
Fonte: Autores.

- Distância do limite medial do FIO até a abertura piriforme – D3I (Figura 3A).
- Distância do limite lateral do FIO até a região mais proeminente do osso zigomático – D4I (Figura 3B).

Para medição da distância D3I e D4I, o cursor “translation” foi posicionado no centro do forame infraorbital no corte sagital, para consequentemente obter-se uma imagem do forame infraorbital no corte axial. Na sequência, uma reta foi traçada unindo o limite medial do FIO até a região mais anterior da abertura piriforme (D3I). Para a distância D4I traçou-se uma reta unindo o limite lateral do FIO até a região mais proeminente do osso zigomático (D4I).

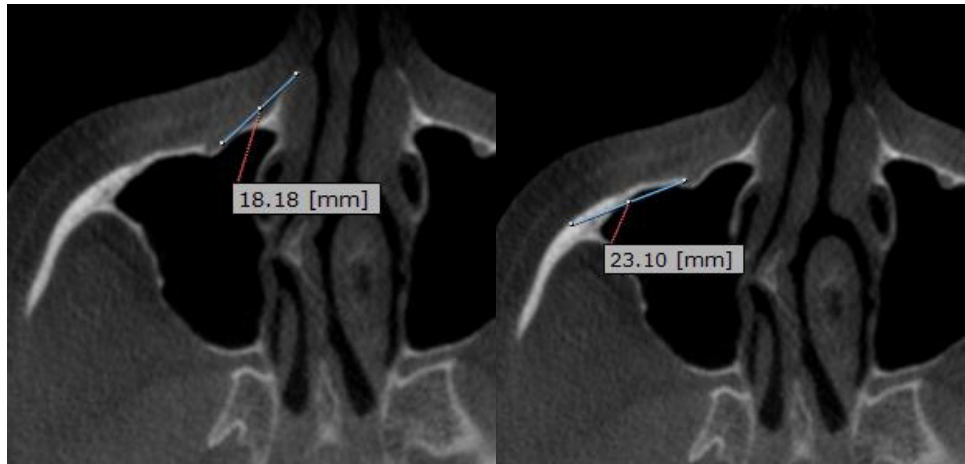


Figura 3 - A - Distância horizontal desde o limite medial do FIO até o limite da abertura piriforme - Corte axial - D3I. B - Distância horizontal desde o limite da margem lateral do FIO até a região mais proeminente do osso zigomático, na direção anterior - Corte axial D4I.
Fonte: Autores.

- Distância do centro do forame infraorbital até o rebordo alveolar ou cúspide vestibular do primeiro pré-molar ou segundo pré-molar quando presente no alvéolo – D5I (Figura 4).

Para a medição da distância D5I, o cursor “translation” foi posicionado no centro do forame infraorbital, no corte axial, obtendo-se uma imagem coronal. Na sequência traçou-se uma reta unindo o centro do forame infraorbital até a cúspide vestibular do dente coincidente com o corte tomográfico escolhido, perpendicular à outra reta, que tangenciava a cúspide do dente presente na imagem (D5I).

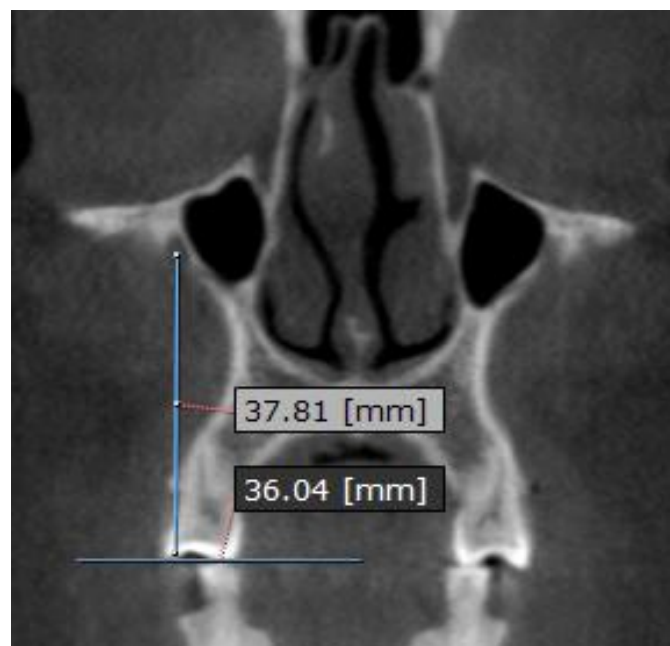


Figura 4 - Distância vertical do centro do FIO até o alvéolo dentário ou a cúspide vestibular do dente presente no alvéolo, coincidente com o forame infraorbital - Corte coronal - D5I
Fonte: Autores.

Um observador calibrado realizou todas as medidas, tanto com o paquímetro digital nos crânios secos como nas imagens através da ferramenta linear do programa Ondemand3D. O teste de Levene, revelou que as medidas obtidas por meio da ferramenta de medida linear do programa Ondemand3D, não apresentaram diferenças estatisticamente significantes em relação as medidas obtidas por meio do paquímetro digital nas distâncias: D1 ($p=0,288$), D2 ($p=0,776$), D3 ($p=0,808$), D4 ($p=0,681$), D5 ($p=0,908$).

2.3 População/Amostra

Foram incluídas neste estudo, imagens DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) de pacientes oriundos de uma clínica radiológica particular da cidade de Curitiba, Paraná, no período de outubro de 2016 até marco de 2017, nas quais observa-se o terço médio da face, com dentição permanente com no mínimo a presença dos dentes canino, primeiro pré-molar e segundo pré-molar. Todas as imagens foram obtidas do tomógrafo I-Cat Imaging Sciences International, Hatfield, PA, EUA, com FOV (Field Of View) “full” de 13cm e voxel de 0,3mm.

Imagens de pacientes com menos de 18 anos ou qualquer exame que apresentaram artefato, lesões ósseas, imagem compatível com trauma facial ou cirurgia reparadora prévia, foram excluídas.

Com base nos critérios de inclusão e exclusão, obteve-se uma amostra de 154 imagens. Dessa forma, utilizando o método de amostragem das proporções, com 95% de confiança, considerando $p=0,5=1-0,5$, para $n=154$, o erro máximo de amostragem foi de 7,9%, considera-se uma amostra indeterminada. Todas os exames foram de tomografia computadorizada de feixe cônico, correspondentes a 308 lados, da região do terço médio da face, realizadas pelo mesmo operador.

2.4 Análise das Imagens

Para a avaliação das imagens, foi utilizado o programa OnDemand 3D (Cybermed, Korea), com o intuito de explorar os arquivos DICOM de cada tomografia, utilizando um monitor de vídeo de 1280X1024 pixels de resolução. As

imagens foram avaliadas utilizando os cortes axial, coronal e sagital, por meio de um único observador calibrado.

Inicialmente as imagens foram abertas no módulo 3D e a ferramenta windowing, foi utilizada para ajustar o brilho e contraste, de acordo com o critério do observador. Ajustou-se para os cortes tomográficos à espessura em 1,0mm. Devido ao mal posicionamento da cabeça do paciente no tomógrafo, em algumas imagens, houve um ajuste de posicionamento, rotacionando-se os eixos dos cortes coronal, axial ou sagital, para tornar a imagem mais simétrica possível, comparando o posicionamento da cabeça da mandíbula, de ambos os lados, como referência (Figura 5).

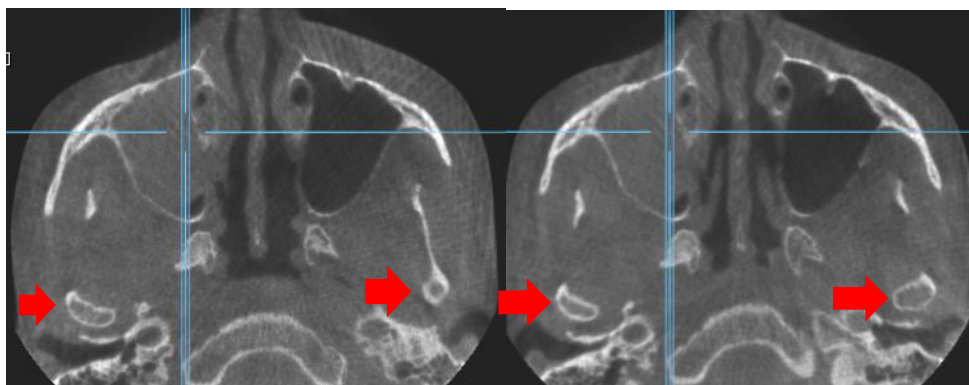


Figura 5 – A – Imagem assimétrica, como podemos visualizar em região de cabeça da mandíbula, devido ao mal posicionamento da cabeça do paciente durante o exame tomográfico. 5 - B - Ajuste do posicionamento da cabeça na imagem axial, como podemos observar pelo posicionamento correto da cabeça da mandíbula.
Fonte: Autores.

Após adequar o posicionamento da imagem dos pacientes, foram realizadas mensurações nas 154 imagens DICOM disponíveis, seguindo o mesmo padrão estabelecido no estudo de validação (D1IP, D2IP, D3IP, D4IP e D5IP).

Para a etapa intra-examinador, mensurou-se 45 imagens de pacientes, que corresponde à aproximadamente 29% da amostra, após 21 dias da mensuração inicial. Observa-se que o erro de Dahlberg foi menor que 4,12%, indicando que o avaliador reproduziu as medidas de forma confiável. ^{14,15}

O teste t de Student para amostras emparelhadas indicou não existir diferença estatisticamente significativa entre os valores médios das variáveis nos dois momentos, uma vez que $p > 0,05$, confirmando inexistência de erro sistemático nas medidas efetuadas.

2.5 Análise Estatística

Por meio do programa SPSS (IBM SPSS STATISTICS), foi realizado o teste t de Student, para amostras emparelhadas, comparando as médias das medidas dos lados dos pacientes da amostra. Para relacionar a idade com as estruturas anatômicas do presente estudo, foi aplicado o teste de correlação de Pearson. Para a comparação das medidas nas imagens com o sexo dos pacientes, foi utilizado o teste t de student para amostras independentes. O nível de significância adotado em todos os testes foi de 5%. Valores de $p < 0,05$ indicam diferença estatisticamente significativa.

3. Resultados

Na amostra de 154 imagens tomográficas, 77 pertenciam a pacientes do sexo masculino com média de idade de 37,09 anos com desvio padrão de 11,82, enquanto 77 eram do sexo feminino com idade média de 36,76 anos e desvio padrão de 12,93.

Em relação a idade, não houve correlação significativa entre as medidas, ($p > 0,05$).

Tabela 1 - Comparação das médias das medidas D1IP, D2IP, D3IP, D4IP e D5IP, entre os lados direito em relação ao esquerdo, ambos os sexos agrupados e separadamente.

Comparação dos lados	Homens e Mulheres (Média±DP)	Valor p dirXesq	Homens (Média±DP)	Valor p dirXesq	Mulheres (Média±DP)	Valor de p dirXesq
D1IP Direito	3,45±0,63		3,42±0,69		3,48±0,55	
D1IP Esquerdo	3,43±0,59	0,61	3,40±0,56	0,78	3,45±0,61	0,66
D2IP Direito	7,32±1,73		7,63±1,70		6,99±1,70	
D2IP Esquerdo	7,23±1,50	0,41	7,49±1,34	0,44	6,95±1,60	0,74
D3IP Direito	18,19±2,74		18,90±2,92		17,47±2,34	
D3IP Esquerdo	19,88±2,87	0,00	20,66±2,90	0,00	19,09±2,62	0,00
D4IP Direito	19,95±3,22		20,66±3,38		19,24±2,89	
D4IP Esquerdo	19,88±2,87	0,64	20,66±2,90	0,99	19,09±2,62	0,43
D5IP Direito	41,79±3,57		42,21±4,03		41,36±2,99	
D5IP Esquerdo	42,01±3,80	0,23	42,68±4,03	0,06	41,33±3,05	0,88

DP= Desvio padrão; D1IP= Distância do limite inferior do forame infraorbital até a margem superior do forame infraorbital; D2IP= Distância do limite superior do FIO até a margem infraorbital; D3IP= Distância do limite medial do FIO até a abertura piriforme; D4IP= Distância do limite lateral do FIO até a região mais proeminente do osso zigomático; D5IP= Distância do limite superior do FIO até cúspide vestibular do primeiro pré-molar ou segundo pré-molar quando presente no alvéolo.

Fonte: Os Autores.

O lado esquerdo apresentou maiores médias da distância D3IP em relação ao lado direito, nos sexos agrupados e separadamente, ($p<0,05$).

Tabela 2 - Comparação das médias das medidas D1IP, D2IP, D3IP, D4IP e D5IP, de cada lado, em relação ao sexo.

Comparação de cada lado separado entre sexos		N	Média	Desvio Padrão	Valor de p
D1IP Direito	F	77	3,48	0,55	0,53
	M	77	3,42	0,69	
D1IP Esquerdo	F	77	3,45	0,61	0,58
	M	77	3,40	0,56	
D2IP Direito	F	77	6,99	1,70	0,02
	M	77	7,63	1,70	
D2IP Esquerdo	F	77	6,95	1,60	0,02
	M	77	7,49	1,34	
D3IP Direito	F	77	17,47	2,34	0
	M	77	18,90	2,92	
D3IP Esquerdo	F	77	19,09	2,62	0
	M	77	20,66	2,90	
D4IP Direito	F	77	19,24	2,89	0,01
	M	77	20,66	3,38	
D4IP Esquerdo	F	77	19,09	2,62	0
	M	77	20,66	2,90	
D5IP Direito	F	77	41,36	2,99	0,14
	M	77	42,21	4,03	
D5IP Esquerdo	F	77	41,33	3,05	0,03
	M	77	42,68	4,33	

D1IP= Distância do limite inferior do forame infraorbital até a margem superior do forame infraorbital; D2IP= Distância do limite superior do FIO até a margem infraorbital; D3IP= Distância do limite medial do FIO até a abertura piriforme; D4IP= Distância do limite lateral do FIO até a região mais proeminente do osso zigomático; D5IP= Distância do limite superior do FIO até cúspide vestibular do primeiro pré-molar ou segundo pré-molar quando presente no alvéolo.
Fonte: Os autores.

Pode-se observar maiores médias nas distâncias D2IP, D3IP, D4IP e D5IP esquerdo, em homens comparado com mulheres ($p < 0,05$).

4. Discussão

De acordo com a literatura consultada até o momento, esse é o primeiro estudo sobre o forame infraorbital que desenvolveu uma etapa de validação prévia em crânios secos, objetivando avaliar tanto da ferramenta de medida linear do programa utilizado, como as imagens obtidas por meio do tomógrafo de feixe

cônico. Portanto, a equivalência entre os pontos e medidas obtidas nos crânios com as imagens tomográficas foi cuidadosamente avaliada antes de realizar as medições propriamente ditas numa amostra populacional. Outro ponto a ser observado no estudo é que a análise foi realizada exclusivamente em imagens 2D, nos cortes axial, coronal e sagital, utilizando o mesmo programa e a mesma ferramenta validada anteriormente. Esta etapa, denominada de validação, não apresentou diferença estatística significativa quando se comparou as médias das medidas realizadas nos crânios secos com um paquímetro digital e as médias das medidas encontradas nas imagens, permitindo a continuidade da pesquisa de forma segura e precisa.

Partindo-se do pressuposto de que uma abordagem anestésico-cirúrgica extrabucal pode gerar dúvidas quanto ao posicionamento do forame infraorbital, procurou-se comparar todas as medidas estudadas entre os lados direito e esquerdo das imagens, independentemente do sexo, para identificação de possíveis assimetrias faciais que pudessem interferir na correta localização do FOI. Surpreendentemente, apenas uma medida, denominada de distância D3IP, correspondente à distância horizontal entre o limite medial do FOI e o limite medial da abertura piriforme, apresentou diferença estatisticamente significativa maior do lado esquerdo em relação ao direito, quando comparado os lados. Trabalhos como o de Aggarwal *et al.*, apesar de não terem realizado um estudo comparando medidas em tomografias de feixe cônico, mensuraram três distâncias exatamente iguais as medidas D2P, D3P e D5P. Diferentemente do que se obteve na presente pesquisa, o resultado do trabalho de Aggarwal *et al* em relação a medida D3P, não apresentou diferença estatisticamente significativa comparados entre os lados direito e esquerdo. Macedo *et al.*, também realizaram um estudo em crânios secos, no qual mensuraram as distâncias D3IP e D2IP, realizadas no presente estudo, obtendo uma diferença estatisticamente significativa para a segunda medida, com valores maiores para o lado esquerdo. Já a primeira medida não apresentou diferença estatisticamente significativa, entre os lados direito e esquerdo, ao passo que na presente pesquisa, a medida D3IP mostrou valores maiores estatisticamente do lado esquerdo em relação ao direito. Essa diferença de resultados pode ser explicada por Lopes *et al.*, que concluíram que um estudo morfométrico sobre forame infraorbital pode gerar diferentes resultados, devido a diversos parâmetros de pesquisa e aos diversos

grupos populacionais existentes, quando comparam-se os lados ou sexos.¹⁸ Os dados encontrados reforçam a necessidade de um adequado planejamento cirúrgico ou anestésico da região, considerando as possíveis diferenças entre os lados, podendo utilizar exames de imagens, como a tomografia “cone beam”, para minimizar os riscos.^{16,17,18}

Outra variável analisada foi o sexo. Quando comparado homens em relação as mulheres, observou-se que as médias das medidas D2IP, D3IP, D4IP e D5IP do lado esquerdo apresentaram-se maiores nos homens em relação as mulheres. ORHAN *et al.* (2016), publicaram o único artigo avaliando o forame infraorbital com tomografia de feixe cônico até o momento. Após mensurar as medidas do diâmetro do forame infraorbital, não obteve-se uma diferença estatisticamente significativa quando comparado ao sexo, corroborando os achados do presente estudo. Contudo, todas as outras distâncias padronizadas do seu estudo, que não representam as mesmas utilizadas no presente estudo, apresentaram diferença estatística significativa, nas quais os homens apresentavam valores maiores em relação as mulheres. Frente a estes achados incongruentes, alguns trabalhos destacam que, de fato, existe uma variação de características da face em grupos étnicos distintos, justificando possíveis diferenças entre homens e mulheres em relação ao posicionamento do forame infraorbital.^{10,19}

A validação da ferramenta de medição do programa Ondemand3D Cybermed Inc., Korea foi feita em imagens obtidas de crânios secos tomografados no aparelho Scanora® 3D Soredex, enquanto as imagens da amostra do presente estudo foram realizadas no tomógrafo I-Cat Imaging Sciences International, EUA, para posterior medição no programa. O estudo, realizado por KOSALAGOOD *et al.* (2015), compararam medidas lineares realizadas em crânios secos com paquímetro digital, em relação as imagens geradas em 11 tomógrafos diferentes e mensuradas em seus respectivos programas licenciados. Concluiu-se que o Icat foi o tomógrafo que apresentou menor média absoluta de erro quando comparado com o paquímetro utilizado no padrão ouro dos crânios seco, justificando a sua utilização na presente pesquisa. Outro aspecto diz respeito a diferença do tamanho de voxel de ambos os tomógrafos, de apenas 0,05mm, que clinicamente se torna pouco relevante.¹³

Das diversas estruturas anatômicas da face, o forame infraorbital é uma das que apresentam uma pequena quantidade de estudos em exames de imagens de tomografia computadorizada, principalmente na obtenção e análise das medidas nos cortes sagital, coronal e axial, separadamente. Porém, quando entra-se nesse campo de pesquisa, deve-se buscar uma metodologia confiável frente à diversos vieses de pesquisa, como a inexperiência do operador nos programas de imagem, a presença de artefatos nas imagens e o mal posicionamento da cabeça do paciente durante a obtenção do exame de imagem, gerando assimetrias e consequentemente medidas que não condizem com a realidade. Contudo, não se deve esquecer que existem diversos tomógrafos e diferentes programas licenciados, abrindo uma perspectiva de novas pesquisas na área, podendo-se comparar as diversas marcas e as imagens tanto em reconstrução 3D quanto em cortes planos. Outros fatores também podem ser investigados em estudos futuros como por exemplo, a influência da ausência de dentes em relação a medidas verticais do FOI, que podem apresentar valores menores em função do grau de reabsorção do osso alveolar. Da mesma forma, outras medidas na direção ântero-posterior como o comprimento da cana infraorbitário também são motivos de pesquisas futuras.

5. Conclusão

Concluiu-se que os homens apresentam uma maior distância do forame infraorbital até as estruturas adjacentes mensuradas, além de uma disparidade de lado, na distância D3IP, em ambos os sexos, o que pode influenciar na abordagem anestésico-cirúrgica do forame infraorbital. Os dados devem alertar os pesquisadores quanto aos distintos resultados em diferentes amostras populacionais, além de auxiliar os profissionais da área da saúde em procedimentos cirúrgicos e anestésicos do nervo infraorbital.

6. Referências

1. Standring S. Gray's Anatomy: Anatomical Basis of Clinical Practice. 40th. London, UK: Churchill Livingstone Elsevier; 2008
2. Farah G, Faruqi NA. Morphometric analysis of infraorbital foramen and infraorbital canal in human fetuses. *Int. J. Morphol.* 2008; 26(2):289-92.
3. Magri IV, Maio M. Remodeling of the middle third of the face with fillers. *Brazilian Journal of Plastic Surgery.* 2016; 31(4):573-577.
4. Kazkayası M, Ergin A, Ersoy M. Certain anatomical relations and the precise morphometry of the infraorbital foramen-canal and groove: an anatomical and cephalometric study. *Laryngoscope.* 2001; 111:609-14.
5. Lokanayaki v. Anatomic Variations of Infra Orbital Foramen. *CIBTech Journal of Surgery.* 2013; 2(2):30-36.
6. Triandafilidi E, Anagnostopoulou S, Soumila M. [The infraorbital foramen(the position of the infraorbital foramen in man)]. *Odontostomatol Proodos.* 1990 Apr;44(2):87-91.
7. Elias MG, Silva RB, Pimentel ML, Cardoso VTS, Rivello T, Babinski MA. Morphometric analysis of the infraorbital foramen and accessories foraminas in Brazilian skulls. *Int. J. Morphol.* 2004; 22(4): 273-278.
8. Hwang SH, Kim SW, Park CS, Kim SW, Cho JH, Kang JM. Morphometric analysis of the infraorbital groove, canal, and foramen on three-dimensional reconstruction of computed tomography scans. *Surg Radiol Anat.* 2013; 35:565–571.
9. Kamburoğlu K. Use of dentomaxillofacial cone beam computed tomography in dentistry. *World Journal Radiology.* 2015; 7(6): 128-130.
10. Orhan K, Misirli M, Aksoy S, Seki U, Hincal E, Ormeci T, Arslan A. Morphometric analysis of the infraorbital foramen, canal and groove using cone beam CT: considerations for creating artificial organs. *Int J Artif Organs.* 2016; 39(1):28-36.
11. Kumar M, Shanavas M, Sidappa A, Kiran M. Cone Beam Computed Tomography – Know its Secrets. *Journal of International Oral Health.* 2015; 7(2):64-68.

12. Bechara B, McMahan CA, Moore WS, Noujeim M, Geha H, Teixeira FB. Original Contrast-to-noise ratio difference in small field of view cone beam computed tomography machines. *Journal of Oral Science*. 2012; 54(3):227-232.
13. Kosalagood P, Dip HG, Silkosessak OC, Pittayapat P, Pisarnturakit P, Pauwels R, Jacobs R. Linear Measurement Accuracy of Eight Cone Beam Computed Tomography Scanners. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2015; 17 (6).
14. Houston WJB. The analysis of error in orthodontic measurements. *Am J Orthod*. 1983; 83(2): 382-390.
15. Midtgard J, Bjork G, Linder-Aronson S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. *Angle Orthod, Appleton*. 1974; 4(1): 56-62.
16. Aggarwal A, Kaur H, Gupta T, Tubbs RS, Sahni D, Batra YK, Sondekoppam RV. Anatomical study of the infraorbital foramen: A basis for successful infraorbital nerve block. *Clinical anatomy*. 2015; 28:753-760.
17. Macedo VC, Cabrini RR, Leite HF. Infraorbital foramen location in dry human skulls. *J. Morphol. Sci*. 2009; 26(1):35-38.
18. Lopes PTC, Pereira GAM, Santos AMPV, Freitas CR, Abreu BRR, Malafaia AC. Braz. Morphometric analysis of the infraorbital foramen related to gender and laterality in dry skulls of adult individuals in southern Brazil. *J. Morphol. Sci*. 2009; 26(1):19-22.
19. Lira Júnior R, Lima DMB, Ferreira ACA, Souza EMD, Lucena LBS. Topographic Evaluation of the Infraorbital Foramen in Dry Human Skulls. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*. 2011; 11(4):497-500.

ARTIGO EM INGLÊS

Title page

Title: Morphometric evaluation of the infraorbital foramen through tomographic images of cone beam computed tomography

Fabiano Galina

Master's degree student, Postgraduate Program in Dentistry, Area of Concentration in Stomatology, School of Life Sciences, Pontifical Catholic University of Paraná, Curitiba, PR, Brazil.

Rua Imaculada Conceição, 1155 - Prado Velho

CEP: 80215-901

Curitiba – PR

Brasil.

Paulo Henrique Couto Souza (Corresponding Author)

Full Professor, Graduate, Postgraduate Program in Dentistry, Area of Concentration in Stomatology, School of Life Sciences, Pontifical Catholic University of Paraná, Curitiba, PR, Brazil.

Rua Imaculada Conceição, 1155 - Prado Velho

CEP: 80215-901

Curitiba – PR, Brasil

Tel: 55 (41) 3271-2537

E-mail: couto.s@pucpr.br

Abstract

Purpose: The aim of this study was to evaluate morphometrically the infraorbital foramen by means of CBCT, comparing age, side and sex.

Materials and Methods: one hundred fifty-four images, obtained from an I-CAT Imaging Sciences International (USA) scan were used to measure, measured: the infraorbital foramen height (D1IP) and the distance from it to: infraorbital margin (D2IP), pyriform opening or nasal opening (D3IP), the most prominent area of the zygomatic bone (D4IP) and the tooth cuspid coincident with the infraorbital foramen (D5IP). The files were opened in the OnDemand 3D program (KOREA) and evaluated on the LG monitor of 1280x1024 pixels, using the program's linear distance tool. These measurements were performed in the sagittal, axial, and coronal views. The Pearson correlation test was applied for the ages in relation to the measurements obtained, and the correlation between side and sex of the patients were carried out through the Student t-test.

Results: A higher average was observed on the left side relative to the right side, for the distance D3IP ($p = 0.00$). The males presented higher average for the right D2IP measures ($p = 0.02$), left D2IP ($p = 0.02$), right D3IP ($p = 0.00$), left D3IP ($p = 0.00$), right D4IP ($P = 0.01$), left D4IP ($p = 0.00$) and D5IP on the left side ($p = 0.03$), compared to females.

Conclusion: It was concluded that males present a greater distance from the infraorbital foramen to the adjacent structures measured, besides a side disparity in distance D3IP, in both sexes, which may influence the anesthetic-surgical approach of the infraorbital foramen.

KEY WORDS: Anatomy, Skull; Face; Innervation; Tomography.

1. Introduction

Due to the great wealth of anatomical structures in the middle third of the face, the anatomical study of this region is of extreme interest of the bucomaxillofacial surgeon. One of the prominent structures is the infraorbital foramen (IOF) through which vessels and nerves of the same name emerge. The infraorbital nerve originates from the branch of the maxillary nerve in the pterygopalatine fossa, directing through the inferior orbital fissure, performing an anterior path through the sulcus and infraorbital canal until the emergence in face through the IOF.¹ This nerve is responsible for the sensitive innervation of the lower eyelid, ala of the nose, upper lip, and the upper anterior teeth.²

There are several areas of professional practice that require knowledge of the Infraorbital foramen. In recent years facial aesthetic surgeries have become popular, the use of facial fillers, such as hyaluronic acid, makes the knowledge of IOF imprecise, due to the need for extraoral anesthesia in some situations.³ Another area of practice that needs to dominate the anatomy of the Region of the infraorbital nerve is traumatology, being fundamental in the treatment of Le Fort type facial fractures or anesthetic block for diagnosis and treatment.^{4, 5}

Triandafilidi et al. Carried out a study in the early 1990s in which 55 dry skulls and 16 cadavers from a population sample from Greece were used to evaluate the position of the infraorbital foramen, measured by means of a digital caliper, Structure in relation to reference points such as the piriform aperture and infraorbital margin. An average of 7.19 mm distance from the IOF to the infraorbital margin was obtained, a fact that may guide the surgical approach of this region, as well as facilitate the infiltration of the extraoral by palpation of the infraorbital margin.⁶ Lopes et al. measured and evaluated 99 dry skulls, using a digital caliper, of a sample from the south region of Brazil, in which they analyzed the morphometric variations of the IOF and compared them between the genders. An average of 6.76 mm in the male gender and 6.41 mm in the female gender was observed for the same measure cited in the previous article. This author suggests that factors such as age, sex and ethnicity may present different results as investigated.⁷

Another option for the anatomical study of IOF that has been used in the last years was medical computed tomography. The main advantage of this

method of evaluation is the obtaining of 3D image and multiplanar view, allowing the knowledge of the length and path of the infraorbital canal, in a more detailed way.⁸ In dentistry, the recently developed and diffused tomography technology is the Tomography obtained by conical bundle, known as "cone beam" tomography. It presents as characteristics: lower dose of radiation, lower cost, and easier image acquisition. Cone beam computed tomography is widely diffused in the dental environment, mainly in the implantology and bucomaxillofacial surgery.⁹

It was published in 2016, the first article evaluating the position of the infraorbital foramen in "cone beam" tomography images. A retrospective study with 177 patients on a total of 354 sides. The measurements were performed in 3D reconstruction images, besides the use of the sagittal and coronal views, and compared with relation to the patient's side and gender. It was found that males have larger IOF diameters compared to females. Statistically a non-significant difference was found, correlating measures and different age ranges.¹⁰

Although research has been published evaluating the IOF with medical and tomography cone beam, mainly with images in 3D reconstruction, very little is known about the position of infraorbital foramen, when evaluated directly in axial, sagittal and coronal views, highlighting the importance of this study.¹¹ The objective was to morphometrically evaluate the infraorbital foramen by means of tomographic images of cone beam, comparing age, side, and sex.

2. Materials and Methods

The objective was to measure five predetermined distances, in the dry skulls, through a digital caliper (Mitutoyo, Japan), to be submitted a cone beam computed tomography scan, with comparing the data obtained through the Linear measurement of the OnDemand3D program and the digital caliper.

It was necessary to determine which electrical regime, from the "cone beam" tomograph, would be adequate to visualize the middle third of the skulls. For this purpose, a skull was placed in a vessel filled with water to simulate the soft tissues.¹² An image of this skull was obtained in 12 acquisitions: six incidences in high resolution and six incidences in standard resolution, with amperages of 12.5 mA, 10mA, 8mA, 6.3mA, 5mA, 4mA. For each acquisition, the FOV (Field of View) of 145 X 75 cm was used in the scanner Scanora® 3D,

Soredex (Tuusula, Finland), with voxel size of 0.25 mm. Calibrated examiners evaluated the degree of contrast and sharpness of each image. After analysis, the parameter of high resolution and 12.5 mA was chosen.

To increase reliability in the measurement of the images, gutta percha (Dentsply., USA) were as landmarks for the following points: pyriform opening, most prominent area of the zygomatic bone, alveolar ridge (Edentulous) or buccal cusp of the first premolar or second premolar on both sides. For the measurements of the diameter and distance of the infraorbital foramen to the infraorbital margin, it was not necessary to use gutta percha because of their easy location.¹³

Next, the description and illustration of each step to obtain, through the digital caliper, the measurements of the five predetermined distances in the 18 dry skulls:

- Distances measured with the digital caliper - D1P, D2P, D3P, D4P and D5P (Figure 1) (Appendix B).

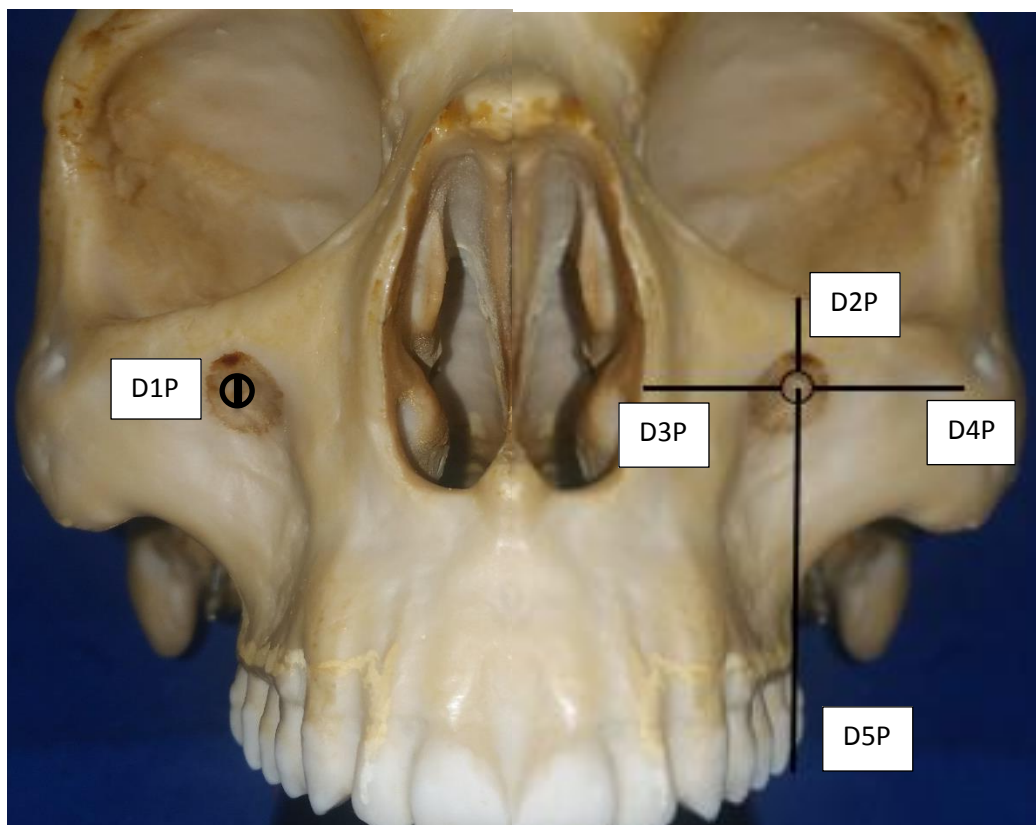


Figure 1 - Skull model showing the following measures: height of the infraorbital foramen through the distance of the limits, inferior to the superior - D1P. Vertical distance from the upper limit of the IOF to the infraorbital margin - D2P. Horizontal distance from the medial boundary of the IOF to the limit of the piriform aperture - D3P. Horizontal distance from the lateral border of the IOF to the most prominent region of the zygomatic bone, in the anterior direction, from a frontal view - D4P. Vertical distance from the center of the IOF to the dental alveoli or vestibular cusp of the tooth present in the alveolus, coincident with the infraorbital foramen - D5P.

Source: Authors.

After the measurements with the digital caliper were performed, the skulls were submerged in a Styrofoam box with water, and then tapered beam tomographic shots were taken on the 18 dry skulls. Initially the images obtained were opened in the 3D module and the "windowing" tool was used, if necessary an adjustment of brightness and contrast, according to criterion of the observer. All tomographic sections were adjusted to a thickness of 1mm. The sequence used in the program to obtain all the pre-established measurements in the images was:

To measure the distance D1 and D2, the sagittal cut was used, in which the largest opening of the infraorbital foramen was located. A straight line was drawn by joining the two points of the IOF opening vertically (D1) and a line joining the upper boundary of the IOF to the infraorbital margin (D2) (Figure 2A and 2B).

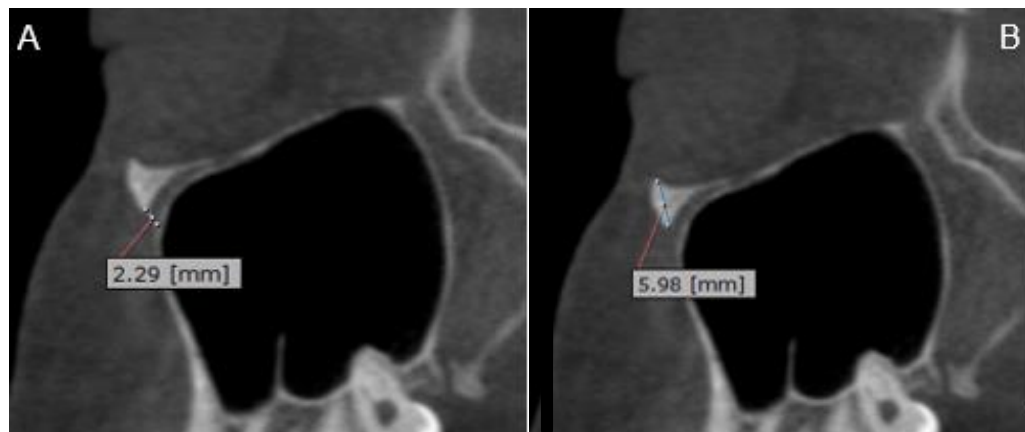


Figure 2 – A - Measurement of the height of the infraorbital foramen through the distance from the lower to the upper limits of the infraorbital foramen – Sagittal section - D1I. B Vertical distance from the upper limit of the IOF to the infraorbital margin – Sagittal section - D2I.
Source: Authors.

To measure the distance D3I and D4I, the "translation" cursor was placed in the center of the infraorbital foramen in the sagittal view, in order to obtain an image of the infraorbital foramen in the axial view. Next, a line was drawn by joining the medial boundary of the IOF to the most anterior region of the piriform aperture (D3I). For the D4I distance a line was drawn by joining the lateral boundary of the IOF to the most prominent region of the zygomatic bone (D4I) (Figure 3A and 3B).

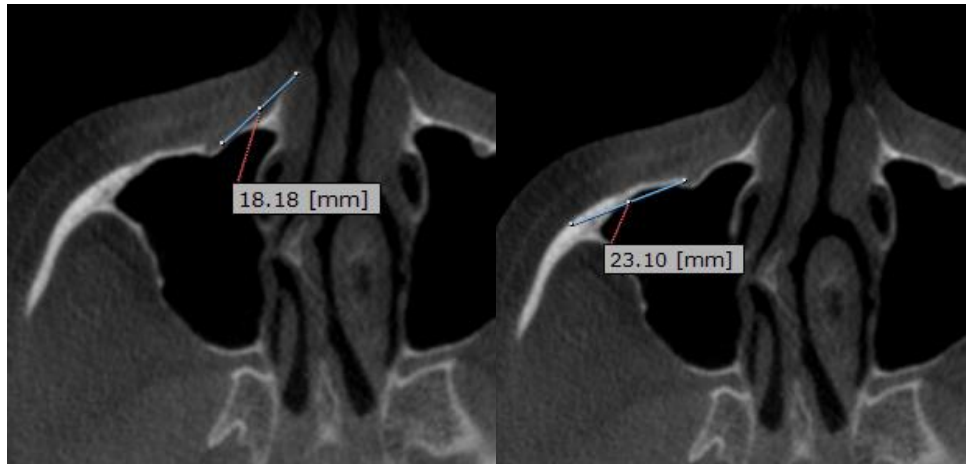


Figure 3 - A - Horizontal distance from the medial boundary of the IOF to the limit of the piriform opening – Axial section - D3I. B - Horizontal distance from the border of the lateral margin of the IOF to the most prominent region of the zygomatic bone in the anterior direction – Axial section D4I.
Source: Authors.

To measure the distance D5I, the "translation" cursor was placed in the center of the infraorbital foramen, in the axial view, obtaining a coronal image. A straight line was drawn by joining the center of the infraorbital foramen to the buccal cusp of the tooth coincident with the tomographic cut chosen, perpendicular to the other straight line, which tangential to the cusp of the tooth present in the image (D5I) (Figure 4).

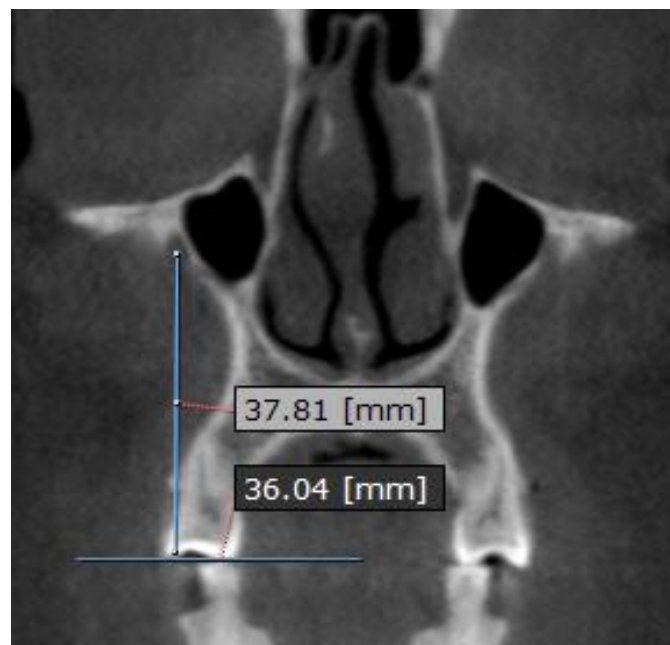


Figure 4 - Vertical distance from the center of the IOF to the dental alveolus or vestibular cusp of the tooth present in the alveolus, coincident with the infraorbital foramen – Coronal section - D5I.
Source: Authors.

A calibrated observer performed all measurements, both with the digital caliper on dry skulls and on images using the linear tool of the Ondemand3D program. The Levene test revealed that the measurements obtained using the linear tool of the Ondemand3D program did not present statistically significant differences in relation to the measurements obtained by the digital caliper at distances: D1 ($p = 0.288$), D2 ($p = 0.766$), D3 ($p = 0.808$), D4 ($p = 0.681$), D5 ($p = 0.908$).

DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) images of patients from a private radiology clinic in the city of Curitiba, Paraná, from October 2016 to March 2017, were included in this study, in which the Face, with permanent dentition with at least the presence of canine teeth, first premolar and second premolars. All images were obtained from the I-CAT Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA, with full 13cm FOV (Field of View) and 0.3mm voxel.

Images of patients less than 18 years old or any examination that presented artifact, bone lesions, facial trauma compatible image or prior repair surgery were excluded. At the end of the study, 154 CT images were included in the study.

To evaluate the images, the OnDemand 3D program (Cybermed, Korea) was used to explore the DICOM files of each tomography, using a video monitor of 1280X1024 pixels resolution. The images were evaluated using the axial, coronal, and sagittal views, using a single calibrated observer.

It was adjusted for the tomographic cuts to the thickness at 1.0mm. Due to poor positioning of the patient's head in the tomograph, in some images, there was a positioning adjustment, rotating the axes of the coronal, axial or sagittal sections, to make the image as symmetrical as possible, comparing the positioning of the mandible head, On both sides as a reference (Figure 5A and 5B). After adjusting the patients' image positioning, measurements were taken on the 154 available DICOM images, following the same standard established in the validation study (D1IP, D2IP, D3IP, D4IP and D5IP).

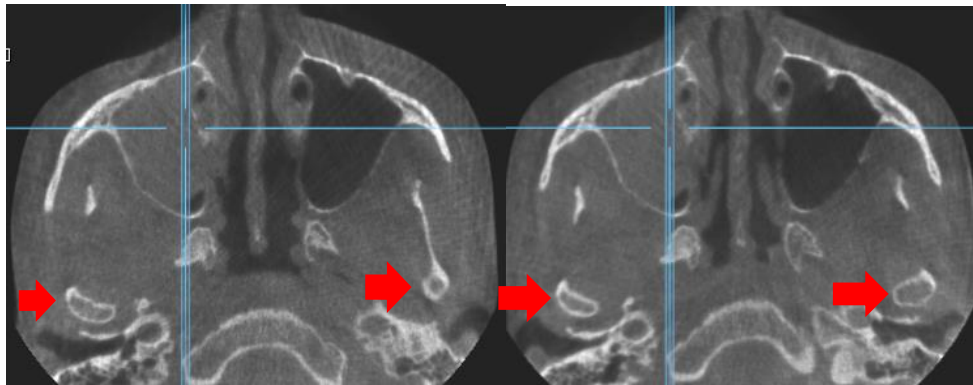


Figure 5 – A - Asymmetrical image, as we can see in the region of the head of the mandible, due to the poor positioning of the patient's head during the tomographic examination. 5 - B - Adjustment of the position of the head in the axial image, as we can observe by the correct positioning of the head of the mandible.
Source: Authors.

For the intra-examiner stage, 45 patient images, corresponding to approximately 29% of the sample, were measured after 21 days of initial measurement. It is observed that Dahlberg's error was lower than 4,12%, indicating that the evaluator reproduced the measurements reliably^{14,15}

The Student t test for paired samples indicated that there was no statistically significant difference between the mean values of the variables in the two moments, since $p > 0.05$, confirming that there was no systematic error in the measurements.

Statistical analysis was using the SPSS (IBM SPSS STATISTICS) program, Student's t-test was performed for paired samples, comparing the means of measurements on the sides of patients in the sample. To relate the age to the anatomical structures of the present study, the Pearson correlation test was applied. For the comparison of measurements in the images with the patients' sex, the student's t-test was used for independent samples. The level of significance adopted in all tests was 5%. Values of $p < 0.05$ indicate a statistically significant difference.

3. Results

The total sample was 154 tomographic images, 77 belonged to males with a mean age of 37.09 years, with a standard deviation of 11.82, while 77 were females with a mean age of 36.76 years and a standard deviation of 12 ,93.

When all measures were related to the age variable, no statistically significant differences were observed ($p > 0.05$).

Table 1 - Comparison of the average of the D1IP, D2IP, D3IP, D4IP and D5IP measurements between the right sides to the left, both sexes grouped and separately.

Comparison the sides	Males and Females (Average±SD)	Value p rightXleft	Males (Average±SD)	Value p rightXleft	Females (Average±SD)	Value p rightXleft
D1IP Right	3,45±0,63		3,42±0,69		3,48±0,55	
D1IP Left	3,43±0,59	0,61	3,40±0,56	0,78	3,45±0,61	0,66
D2IP Right	7,32±1,73		7,63±1,70		6,99±1,70	
D2IP Left	7,23±1,50	0,41	7,49±1,34	0,44	6,95±1,60	0,74
D3IP Right	18,19±2,74		18,90±2,92		17,47±2,34	
D3IP Left	19,88±2,87	0,00	20,66±2,90	0,00	19,09±2,62	0,00
D4IP Right	19,95±3,22		20,66±3,38		19,24±2,89	
D4IP Left	19,88±2,87	0,64	20,66±2,90	0,99	19,09±2,62	0,43
D5IP Right	41,79±3,57		42,21±4,03		41,36±2,99	
D5IP Left	42,01±3,80	0,23	42,68±4,03	0,06	41,33±3,05	0,88

SD = standard deviation; D1IP = Distance from the lower limit of the infraorbital foramen to the upper margin of the infraorbital foramen; D2IP = Distance from the upper limit of the IOF to the infraorbital margin; D3IP = Distance from the medial boundary of the IOF to the piriform aperture; D4IP = Distance from the lateral boundary of the IOF to the most prominent region of the zygomatic bone; D5IP = Distance from the upper limit of the IOF to the buccal cusp of the first premolar or second premolar when present in the alveolar.

Source: Authors.

The left side presented higher averages of the D3IP distance in relation to the right side, in the sexes grouped and separately, ($p<0,05$).

Table 2 - Comparison of the averages of the measures D1IP, D2IP, D3IP, D4IP and D5IP, on each side, in relation to sex.

Comparison of each separate side between sexes		N	Average	Standard deviation	Value p
D1IP Right	F	77	3,48	0,55	0,53
	M	77	3,42	0,69	
D1IP Left	F	77	3,45	0,61	0,58
	M	77	3,40	0,56	
D2IP Right	F	77	6,99	1,70	0,02
	M	77	7,63	1,70	
D2IP Left	F	77	6,95	1,60	0,02
	M	77	7,49	1,34	
D3IP Right	F	77	17,47	2,34	0
	M	77	18,90	2,92	
D3IP Left	F	77	19,09	2,62	0
	M	77	20,66	2,90	
D4IP Right	F	77	19,24	2,89	0,01
	M	77	20,66	3,38	
D4IP Left	F	77	19,09	2,62	0
	M	77	20,66	2,90	
D5IP Right	F	77	41,36	2,99	0,14
	M	77	42,21	4,03	
D5IP Left	F	77	41,33	3,05	0,03
	M	77	42,68	4,33	

D1IP = Distance from the lower limit of the infraorbital foramen to the upper margin of the infraorbital foramen; D2IP = Distance from the upper limit of the IOF to the infraorbital margin; D3IP = Distance from the medial boundary of the IOF to the piriform aperture; D4IP = Distance from the lateral boundary of the IOF to the most prominent region of the zygomatic bone; D5IP = Distance from the upper limit of the IOF to the buccal cusp of the first premolar or second premolar when present in the alveolar.

Source: Authors.

It is possible to observe higher averages in the distances D2IP, D3IP, D4IP and D5IP left side, in males compared to females ($p < 0.05$).

4. Discussion

According to the literature consulted so far, this is the first study on the infraorbital foramen that developed a previous validation stage in dry skulls, aiming to evaluate both the linear measurement tool of the program used, and the images obtained by means of the tomograph with a cone beam. Therefore, the equivalence between the points and measurements obtained in the skulls with the tomographic images was carefully evaluated before taking the measurements themselves in a population sample. Another point to be observed in the study is that the analysis was performed exclusively on 2D images, in the axial, coronal and sagittal views, using the same program and the same tool previously validated. This step, known as validation, did not present a significant statistical difference when comparing the mean values of the measurements performed in the dry skulls with a digital caliper and the averages of the measurements found in the images, allowing the continuity of the research in a safe and precise way.

Based on the assumption that an extraoral surgical anesthetic-surgical approach may raise doubts about the position of the infraorbital foramen, we tried to compare all the measures studied between the right and left sides of the images, independently of the sex, to identify possible facial asymmetries That could interfere with the correct location of the IOF. Surprisingly, only one measure, called the distance D3IP, corresponding to the horizontal distance between the medial border of the IOF and the medial border of the piriform aperture, presented a statistically significant difference greater on the left side compared to the right side when compared to the sides. Studies such as that of Aggarwal et al., although they did not perform a study comparing measurements on convex beam tomographies, measured three distances exactly the same as D2P, D3P and D5P measurements. Differently from what was obtained in the present research, the results of the work of Aggarwal et al in relation to the D3P measurement did not present a statistically significant difference compared between the right and left sides. Macedo et al. Also performed a study on dry skulls, in which they measured the D3IP and D2IP distances, performed in the present study, obtaining a statistically significant difference for the second measurement, with larger values for the left side. The first measure did not present a statistically significant difference between the right and left sides,

whereas in the present study, the D3IP measure showed statistically significant values on the left side in relation to the right side. This difference in results can be explained by Lopes et al., Who concluded that a morphometric study on infraorbital foramen can generate different results due to several research parameters and to the different population groups that exist when comparing the sides or the sexes.¹⁸ The data found reinforce the need for an adequate surgical or anesthetic planning of the region, considering the possible differences between the sides, being able to use imaging tests, such as cone beam tomography, to minimize the risks.^{16,17,18}

Another variable analyzed was sex. When comparing males to females, it was observed that the averages of D2IP, D3IP, D4IP and D5IP measurements on the left side were higher in males compared to females. ORHAN et al. (2016) published the only article evaluating the infraorbital foramen with cone beam tomography so far. After measuring the measurements of the diameter of the infraorbital foramen, a statistically significant difference was not obtained when compared to the sex, corroborating the findings of the present study. However, all other standard distances of their study, which do not represent the same as those used in the present study, showed a statistically significant difference, in which males presented higher values in relation to females. Faced with these incongruent findings, some studies point out that, in fact, there is a variation of facial features in distinct ethnic groups, justifying possible differences between males and females in relation to the position of the infraorbital foramen.^{10,19}

The validation of the Ondemand3D Cybermed Inc. Korea measurement tool was performed on images obtained from dried skulls scanned on the Scanora® 3D Soredex device, while the sample images from the present study were performed on the I-Cat Imaging Sciences International, USA, for further measurement in the program. The study, conducted by KOSALAGOOD et al. (2015), compared linear measurements performed in dry skulls with digital caliper, in relation to the images generated in 11 different tomographers and measured in their respective licensed programs. It was concluded that the I-Cat was the tomograph that presented lower absolute mean error when compared to the caliper used in the gold standard of the dry skulls, justifying its use in the present research. Another aspect concerns the difference in voxel size of both tomographs, only 0.05 mm, which clinically becomes less relevant.¹³

The various anatomical structures of the face, the infraorbital foramen is one of those that present a small number of studies in computed tomography (CT) imaging, mainly in the acquisition and analysis of measurements in the sagittal, coronal and axial views, separately. However, when entering this field of research, a reliable methodology must be sought in the face of several research biases, such as the inexperience of the operator in the imaging programs, the presence of artefacts in the images and poor positioning of the patient's head during the obtaining of the image examination, generating asymmetries and consequently measures that do not match the reality. However, it should not be forgotten that there are several tomographs and different licensed programs, opening a perspective of new researches in the area, being possible to compare the different brands and images in both 3D reconstruction and flat cuts. Other factors may also be investigated in future studies, such as the influence of absence of teeth on vertical IOF measurements, which may present lower values depending on the degree of alveolar bone resorption. Likewise, other measures in the anteroposterior direction as the length of infraorbital canal are also reasons for future research.

5. Conclusion

It was concluded that males present a greater distance from the infraorbital foramen to the adjacent structures measured, besides a side disparity in distance D3IP, in both sexes, which may influence the anesthetic-surgical approach of the infraorbital foramen. The data should alert the researchers to the different results in different population samples, besides helping health professionals in surgical procedures and anesthetics of the infraorbital nerve.

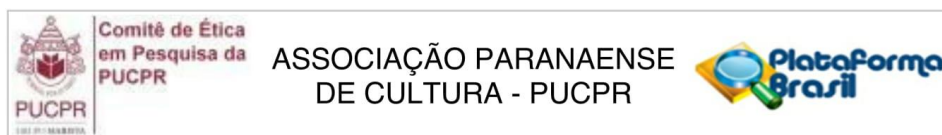
6. References

1. Standring S. Gray's Anatomy: Anatomical Basis of Clinical Practice. 40th. London, UK: Churchill Livingstone Elsevier; 2008
2. Farah G, Faruqi NA. Morphometric analysis of infraorbital foramen and infraorbital canal in human fetuses. *Int. J. Morphol.* 2008; 26(2):289-92.
3. Magri IV, Maio M. Remodeling of the middle third of the face with fillers. *Brazilian Journal of Plastic Surgery.* 2016; 31(4):573-577.
4. Kazkayası M, Ergin A, Ersoy M. Certain anatomical relations and the precise morphometry of the infraorbital foramen-canal and groove: an anatomical and cephalometric study. *Laryngoscope.* 2001; 111:609-14.
5. Lokanayaki v. Anatomic Variations of Infra Orbital Foramen. *CIBTech Journal of Surgery.* 2013; 2(2):30-36.
6. Triandafilidi E, Anagnostopoulou S, Soumila M. [The infraorbital foramen(the position of the infraorbital foramen in man)]. *Odontostomatol Proodos.* 1990 Apr;44(2):87-91.
7. Elias MG, Silva RB, Pimentel ML, Cardoso VTS, Rivello T, Babinski MA. Morphometric analysis of the infraorbital foramen and accessories foraminas in Brazilian skulls. *Int. J. Morphol.* 2004; 22(4): 273-278.
8. Hwang SH, Kim SW, Park CS, Kim SW, Cho JH, Kang JM. Morphometric analysis of the infraorbital groove, canal, and foramen on three-dimensional reconstruction of computed tomography scans. *Surg Radiol Anat.* 2013; 35:565–571.
9. Kamburoğlu K. Use of dentomaxillofacial cone beam computed tomography in dentistry. *World Journal Radiology.* 2015; 7(6): 128-130.
10. Orhan K, Misirli M, Aksoy S, Seki U, Hincal E, Ormeci T, Arslan A. Morphometric analysis of the infraorbital foramen, canal and groove using cone beam CT: considerations for creating artificial organs. *Int J Artif Organs.* 2016; 39(1):28-36.
11. Kumar M, Shanavas M, Sidappa A, Kiran M. Cone Beam Computed Tomography – Know its Secrets. *Journal of International Oral Health.* 2015; 7(2):64-68.
12. Bechara B, McMahan CA, Moore WS, Noujeim M, Geha H, Teixeira FB. Original Contrast-to-noise ratio difference in small field of view cone beam

- computed tomography machines. *Journal of Oral Science*. 2012; 54(3):227-232.
13. Kosalagood P, Dip HG, Silkosessak OC, Pittayapat P, Pisarnturakit P, Pauwels R, Jacobs R. Linear Measurement Accuracy of Eight Cone Beam Computed Tomography Scanners. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 2015; 17 (6).
 14. Houston WJB. The analysis of error in orthodontic measurements. *Am J Orthod*. 1983; 83(2): 382-390.
 15. Midtgard J, Bjork G, Linder-Aronson S. Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances. *Angle Orthod*, Appleton. 1974; 4(1): 56-62.
 16. Aggarwal A, Kaur H, Gupta T, Tubbs RS, Sahni D, Batra YK, Sondekoppam RV. Anatomical study of the infraorbital foramen: A basis for successful infraorbital nerve block. *Clinical anatomy*. 2015; 28:753-760.
 17. Macedo VC, Cabrini RR, Leite HF. Infraorbital foramen location in dry human skulls. *J. Morphol. Sci*. 2009; 26(1):35-38.
 18. Lopes PTC, Pereira GAM, Santos AMPV, Freitas CR, Abreu BRR, Malafaia AC. Braz. Morphometric analysis of the infraorbital foramen related to gender and laterality in dry skulls of adult individuals in southern Brazil. *J. Morphol. Sci*. 2009; 26(1):19-22.
 19. Lira Júnior R, Lima DMB, Ferreira ACA, Souza EMD, Lucena LBS. Topographic Evaluation of the Infraorbital Foramen in Dry Human Skulls. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*. 2011; 11(4):497-500.

ANEXO

A) Parecer consubstanciado do comitê de ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Estudo da anatomia bucomaxilofacial utilizando imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico

Pesquisador: Paulo Henrique Couto Souza

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 51169115.7.0000.0020

Instituição Proponente: Pontifícia Universidade Católica do Parana - PUCPR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.337.672

Apresentação do Projeto:

A presente pesquisa será desenvolvida conforme o modelo quantitativo por meio de estudos observacionais, transversais, descritivos e analíticos. A variável dependente será representada pela “anatomia bucomaxilofacial” sendo avaliada diretamente nas imagens tomográficas, conforme sua presença e aspectos como localização, tamanho, diâmetro e relação com estruturas anatômicas adjacentes. A variável independente será representada pelas imagens de “tomografia computadorizada de feixe cônico” que será avaliada conforme os cortes axiais, coronais e sagitais. A hipótese do trabalho baseia-se no princípio de que as estruturas anatômicas da região bucomaxilofacial são melhor identificadas nas imagens tomográficas do que nas imagens radiográficas convencionais, podendo representar, quando presentes, maiores riscos e/ou favorecendo os procedimentos odontológicos.

Hipótese:

A hipótese do trabalho baseia-se no princípio de que as estruturas anatômicas da região bucomaxilofacial são melhor identificadas nas imagens tomográficas que nas imagens radiográficas convencionais, devido ao fato de proporcionar cortes (axial, coronal e sagital) das estruturas de interesse para o estudo, resultando em uma riqueza de detalhes e para facilitar a

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155
Bairro: Prado Velho **CEP:** 80.215-901
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3271-2103 **Fax:** (41)3271-2103 **E-mail:** nep@pucpr.br

interpretação das imagens pelo cirurgião dentista.

Serão avaliadas apenas tomografias computadorizada de bancos de imagens da Clínica de Odontologia da PUCPR e de clínicas particulares de Curitiba, preservando-se a identificação dos pacientes. Os dados demográficos necessários para o estudo serão apenas a idade e o sexo do paciente. Todas as imagens serão avaliadas na Clínica de Odontologia da PUCPR.

Critério de Inclusão:

Imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico de pessoas com mais de 18 anos; Imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico com qualidade para serem avaliadas, sem a presença de artefatos e de patologias que interfiram na avaliação das estruturas anatômicas.

Critério de Exclusão:

Exames que apresentem artefatos que prejudiquem a interpretação das imagens não serão incluídos no estudo. Imagens cujas estruturas anatômicas não sejam completamente identificadas nos exames de tomografia.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a localização, o diâmetro e a forma do forame da mandíbula e sua associação com a presença de canais mandibulares duplos em imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico. Analisar a densidade óssea da região da fóvea submandibular, com o intuito de verificar se esta é mais delgada ou inexistente, investigando se a imagem que é observada em exames de imagem corresponde a presença da glândula submandibular que ocasiona uma alteração no tecido ósseo, ou se é uma característica inerente da mandíbula. De maneira semelhante, o forame infraorbitário também será analisado em tomografias de feixe cônico, quanto a sua forma, diâmetro e a presença de forames adicionais.

Objetivo Secundário:

Espera-se ao final desta pesquisa que os resultados da mesma possam auxiliar o cirurgião dentista quanto à localização precisa do forame da mandíbula, da fóvea submandibular e do forame infraorbitário a fim de contribuir para a prática clínica, principalmente em procedimentos específicos onde a localização dessas estruturas de uma maneira precisa é imprescindível.

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155	
Bairro: Prado Velho	CEP: 80.215-901
UF: PR	Município: CURITIBA
Telefone: (41)3271-2103	Fax: (41)3271-2103
E-mail: nep@pucpr.br	

Continuação do Parecer: 1.337.672

Possibilitar aprimorar e contribuir para o conhecimento de estruturas anatômicas da região maxilofacial, que são muito importantes e que em algumas vezes podem vir a ser confundidas com processos patológicos que acometem as mesmas regiões, como por exemplo a área correspondente a fóvea submandibular que foi identificada como o cisto ósseo traumático.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos

Considerando que a pesquisa consiste apenas na avaliação de imagens oriundas de tomografia os riscos aos participantes, pacientes que já realizaram as tomografias para fins distintos e independentes desta pesquisa, consiste na possibilidade de exposição de informações oriundas de tais exames o que é minimizado pelo TCUD.

Benefícios

Não há benefícios diretos aos participantes

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem comentários relevantes

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os documentos considerados necessários à formalização do projeto foram anexados à Plataforma Brasil, a saber:

- descritivo do projeto
- folha de rosto assinada pelo Decano da Escola de Saúde e Biociências da PUCPR
- TCUD
- modelo de autorização da instituição

Recomendações:

Sem recomendações relevantes

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências nem inadequações

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155	CEP: 80.215-901
Bairro: Prado Velho	
UF: PR	Município: CURITIBA
Telefone: (41)3271-2103	Fax: (41)3271-2103
	E-mail: nep@pucpr.br

Continuação do Parecer: 1.337.672

Considerações Finais a critério do CEP:

Lembramos aos senhores pesquisadores que, no cumprimento da Resolução 466/12, o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) deverá receber relatórios anuais sobre o andamento do estudo, bem como a qualquer tempo e a critério do pesquisador nos casos de relevância, além do envio dos relatos de eventos adversos, para conhecimento deste Comitê.

Salientamos ainda, a necessidade de relatório completo ao final do estudo. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP PUCPR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e as suas justificativas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_574020.pdf	20/11/2015 15:02:51		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	instituicao.pdf	20/11/2015 15:01:39	Paulo Henrique Couto Souza	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderostoassinada.pdf	20/11/2015 14:59:19	Paulo Henrique Couto Souza	Aceito
Outros	TCUD.pdf	17/11/2015 16:55:57	Paulo Henrique Couto Souza	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermodejustificativadispendaTCLE.pdf	17/11/2015 16:55:05	Paulo Henrique Couto Souza	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetodetalhado.pdf	17/11/2015 16:54:40	Paulo Henrique Couto Souza	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155
Bairro: Prado Velho **CEP:** 80.215-901
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3271-2103 **Fax:** (41)3271-2103 **E-mail:** nep@pucpr.br



Comitê de Ética
em Pesquisa da
PUCPR

ASSOCIAÇÃO PARANAENSE
DE CULTURA - PUCPR



Continuação do Parecer: 1.337.672

CURITIBA, 25 de Novembro de 2015

Assinado por:
NAIM AKEL FILHO
(Coordenador)

Endereço: Rua Imaculada Conceição 1155

Bairro: Prado Velho

CEP: 80.215-901

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3271-2103

Fax: (41)3271-2103

E-mail: nep@pucpr.br

Página 05 de 05

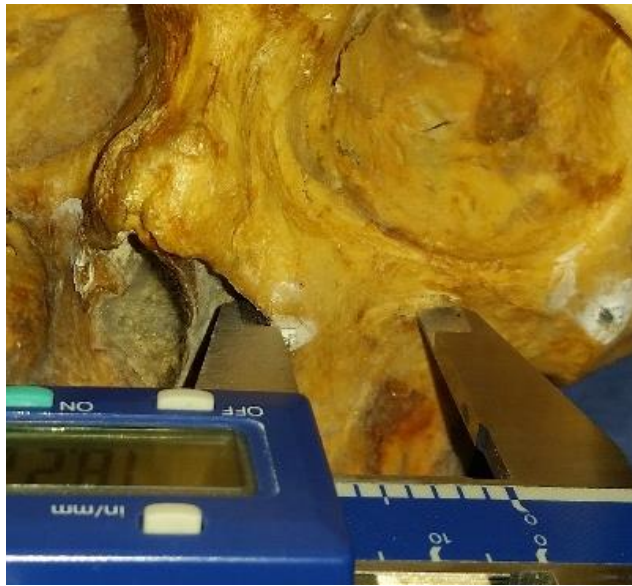
B) Metodologia complementar



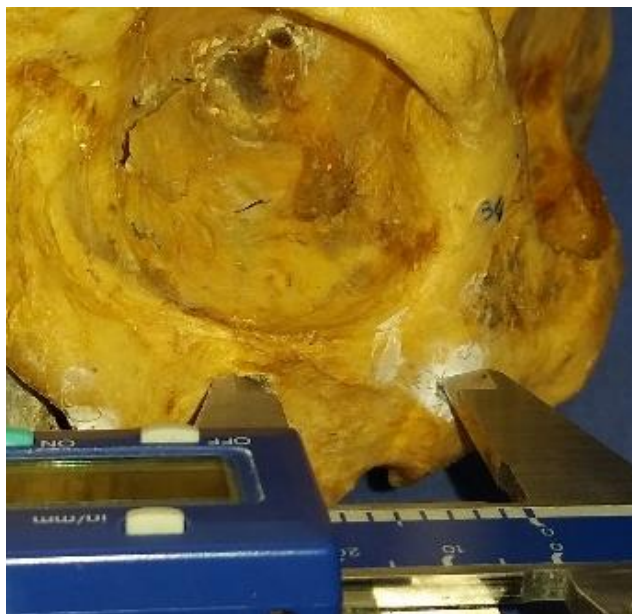
D1P - Height of infraorbital foramen through distance from lower to upper limit.



D2P - Vertical distance from the upper limit of the IOF to the infraorbital margin.



D3P - Horizontal distance from the medial boundary of the IOF to the limit of the piriform aperture.



D4P - Horizontal distance from the lateral border of the IOF to the most prominent region of the zygomatic bone, in the anterior direction, from a frontal view.



D5P - Vertical distance from the center of the IOF to the alveolar bone or vestibular cusp of the tooth present in the alveolus, coincident with the infraorbital foramen.

C) Release

Título: Trabalho mostra diferenças entre homens e mulheres na face.

A Universidade Católica do Paraná em conjunto com os pesquisadores Fabiano Galina e Paulo Henrique Couto Souza, realizaram uma pesquisa, entre novembro de 2016 e março de 2017, sobre o posicionamento do forame infraorbital, pelo qual emerge o nervo infraorbital na face. O conhecimento da localização exata dessa estrutura, auxilia nos procedimentos de anestesia e acupuntura. A avaliação ocorreu através de exames de imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico. Os resultados demonstraram que existe uma diferença de posição da estrutura anatômica quando comparado os lados esquerdo com o direito, além de nos homens o tamanho da estrutura ser maior do que nas mulheres.

D) Normas para publicação

Author contribution statement

DMFR requires that an author contribution statement accompany each submission, outlining the contributions of each author towards the work. A template statement can be downloaded [here](#).

DMFR requires that for all submitted papers:

- All the authors have made substantive contributions to the article and assume full responsibility for its content; and
- All those who have made substantive contributions to the article have been named as authors.

The International Committee of Medical Journal Editors recommends the following definition for an author of a work, which we ask our authors to adhere to:

Authorship be based on the following 4 criteria [1]:

- Substantial contributions to the conception or design of the work; or the acquisition, analysis, or interpretation of data for the work; AND
- Drafting the work or revising it critically for important intellectual content; AND
- Final approval of the version to be published; AND
- Agreement to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

1 The International Committee of Medical Journal Editors, Roles and Responsibilities of Authors, Contributors, Reviewers, Editors, Publishers, and Owners: Defining the Role of Authors and Contributors, http://www.icmje.org/roles_a.html

Title page

The title page is a separate submission item to the main manuscript and should provide the following information:

- Title of the paper. Abbreviations other than CT or MRI should not be used in the title.

- A shortened version of the title (no more than 70 characters in length, including spaces) should be provided for use as the running head. Abbreviations are permissible.
- Type of Manuscript (see all types of manuscript)
- Author names should appear **in full** (in the format: "first name, initial(s), last name), qualifications and affiliations.
- Statement indicating any source of funding or financial interest where relevant should be included.
- A cover letter or statement can be included into the title page, but please note this is not a compulsory item.

Blind title page

A blind title page should be included with the full manuscript, giving only the title (i.e. without the authors' names and affiliations), for use in the peer-review process.

Abstract

The abstract should be an accurate and succinct summary of the paper, not exceeding **250 words**. For papers containing research: the abstract should be constructed under the following subheadings:

- Objectives;
- Methods;
- Results;
- Conclusions.

These subheadings should appear in the text of the abstract and the abstract should not contain references. The abstract should: indicate the specific objective or purpose of the article; describe the methods used to achieve the objective, stating what was done and how it was done; present the findings of the methods described – key statistics should be included; present the conclusion of the study based solely on the data provided, and highlight the novelty of the work.

Beneath the abstract please select up to 5 keywords from the current Medical Subject Headings (MeSH).

Main text

Please organise your paper in a logical structure with clear subheadings to indicate relevant sections. It is up to the authors to decide the specific nature of any subheadings as they see fit. Research papers typically follow the structure:

- Introductory section;
- Methods and materials/patients;
- Results;
- Discussion;
- Conclusion;
- Acknowledgments (if relevant).

Present results in a clear logical sequence. The conclusions drawn should be supported by the results obtained and the discussion section should comment critically on the findings and conclusions as well as any limitations of the work.

Acknowledgments should be brief and should indicate any potential conflicts of interest and sources of financial support.

An appendix may be used for mathematical formulae or method details of interest to readers with specialist knowledge of the area.

In addition:

- Avoid repetition between sections.
- Avoid repetition of text featured in tables and the main body of the article.
- Abbreviations and acronyms may be used where appropriate, but must always be defined where first used.
- The names and locations (town, country) of manufacturers of all equipment and non-generic drugs must be given.
- Avoid the use of footnotes.
- Use SI units throughout the text (Grays, Sieverts not RADs and REMs).

References

- Authors are responsible for the accuracy of the references. Only papers closely related to the work should be cited; exhaustive lists should be avoided. All references must appear both in the text and the reference list.
- References should follow the Vancouver format.
- In the text, references are cited in numerical order as superscript numbers starting at 1. The superscript numbers are placed AFTER the full point.
- At the end of the paper they should be listed (double-spaced) in numerical order corresponding to the order of citation in the text.
- A reference cited in a table or figure caption counts as being cited where the table or figure is first mentioned in the text.
- Papers in press may be included in the list of references.
- Do not include references to uncompleted work or work that has not yet been accepted for publication. Abstracts and/or papers presented at meetings not in the public domain should not be included as references.
- References to private communications should be given only in the text (i.e. no number allocated). The author and year should be provided.
- If there are 6 or fewer authors, list them all. If there are 7 or more, list the first 6 followed by et al.
- Abbreviations for titles of medical periodicals should conform to those used in the latest edition of Index Medicus.
- The first and last page numbers for each reference should be provided.
- Abstracts and letters must be identified as such.

Examples of references:

Journal article:

Gardner DG, Kessler HP, Morency R, Schaffner DL. The glandular odontogenic cyst: an apparent entity. J Oral Pathol 1988; 17:359–366.

Journal article, in press:

Dufoo S, Maupome G, Diez-de-Bonilla J. Caries experience in a selected patient population in Mexico City. Community Dent Oral Epidemiol (in press).

Complete book:

Kramer IRH, Pindborg JJ, Shear M. Histological typing of odontogenic tumours (2nd edn). Berlin: Springer Verlag, 1992.

Chapter in book:

DelBalso AM, Ellis GE, Hartman KS, Langlais RP. Diagnostic imaging of the salivary glands and periglandular regions. In: DelBaso AM (ed). Maxillofacial imaging. Philadelphia, PA: WB Saunders, 1990, pp 409–510.

Abstract:

Mileman PA, Espelid I. Radiographic treatment decisions - a comparison between Dutch and Norwegian practitioners. J Dent Res 1986; 65: 609 (Abstr 32).

Letter to the Editor:

Gomez RS, de Oliveira JR, Castro WH. Spontaneous regression of a paradental cyst. Dentomaxillofac Radiol 2001; 30: 296 (letter).

Journal article on the internet:

Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [serial on the Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 3 p.]. Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>.

Homepage/Web site:

Cancer-Pain.org [homepage on the Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>.

Tables

Tables should be referred to specifically in the text of the paper but provided as separate files.

- Number tables consecutively with Arabic numerals (1, 2, 3, etc.), in the order in which they appear in the text.
- Give each table a short descriptive title.

- Make tables self-explanatory and do not duplicate data given in the text or figures.
- Aim for maximum clarity when arranging data in tables. Where practicable, confine entries in tables to one line (row) in the table, e.g. “value ($\pm$ sd) (range)” on a single line is preferred to stacking each entry on three separate lines.
- Ensure that all columns and rows are properly aligned.
- Include horizontal rules at the top and bottom of a table and one below the column headings. If a column heading encompasses two or more subheadings, then the main headings and subheadings should be separated by a single short rule. No other rules should be included, neither horizontal nor vertical.
- Appropriate space should be used to separate columns. Rows should be double-spaced.
- A table may have footnotes if necessary. These should be referred to within the table by superscript letters, which will then also be given at the beginning of the relevant footnote. Begin each footnote on a new line. A general footnote referring to the whole table does not require a superscript letter.
- Define abbreviations in tables in the footnotes even if defined in the text or a previous table.
- Submit tables as editable text.

Figures

Figures should be referred to specifically in the text of the paper.

- Number figures consecutively using Arabic numerals (1, 2, 3, etc.) and any figure that has multiple parts should be labelled alphabetically (e.g. 2a, 2b).
- Concise, numbered legend(s) should be listed on a separate sheet. Avoid repeating material from the text.
- Abbreviations used in figures should be defined in the caption.
- Labelling of artwork should be Arial 8 point font.
- Ideally, figure sizes should be 84 mm wide, 175 mm wide or the intermediate width of 130 mm.

Files

- Supply image files in EPS, TIFF, PDF or JPEG format.
- TIFF is preferred for halftones, i.e. medical images such as radiographs, MR scans etc.
- EPS is preferred for drawn artwork (line drawings and graphs).
- For JPEG files, it is essential to save at maximum quality, i.e. “10”, to ensure that quality is satisfactory when the files are eventually decompressed.
- Files supplied in Word, PowerPoint or Excel may prove acceptable, but please supply in EPS, TIFF or JPEG if practicable. Other formats will not be usable.
- Do not supply GIF files – GIF is a compressed format that can cause quality problems when printed.
- Upload each figure separately and numbered.

Colour

- Unless essential to the content of the article, all illustrations should be supplied in black and white with no colour (RGB, CMYK or Pantone references) contained within them.
- The cost of reproduction of colour images will be charged to the author at the following rates: £300 for one colour image, £500 for two colour images and £100 for each subsequent additional colour image. All prices are exclusive of UK VAT.
- Images that do need to be reproduced in colour should be saved in CMYK, with no RGB or Pantone references contained within them.

Resolution

- Files should be saved at the appropriate dpi (dots per inch) for the type of graphic (the typical screen value of 72 dpi will not yield satisfactory printed results). Lower resolutions will not be usable.
- Line drawings – save at 800 dpi (or 1200 dpi for fine line work).
- Halftone and colour work – save at 300 dpi.

Composition

- The image should be cropped to show just the relevant area (i.e. no more than is necessary to illustrate the points made by the author whilst retaining sufficient anatomical landmarks). The amount of white space around the illustration should be kept to a minimum.
- Supply illustrations at the size they are to be printed, usually 76 mm wide (single column of text) or for especially large figures 161 mm (two columns of text).
- Annotations, e.g. arrows, should be used to indicate subtle but salient points. All annotations should be included within the images supplied.
- Patient identification must be obscured.

Additional points to note:

- Do not put a box around graphs, diagrams or other artwork.
- Avoid background gridlines unless these are essential (e.g. confidence limits).
- Fonts should be Adobe Type 1 standard – Helvetica or Times are preferred.
- Ensure that lettering is appropriately sized – should correspond to 8 or 9 pt when printed.
- Include all units of measurement on axes.
- All lines (e.g. graph axes) should have a minimum width of $\frac{1}{4}$ pt (0.1 mm) otherwise they will not print; 1 pt weight is preferable.
- Avoid using tints (solid black and white or variations of crosshatching are preferred), but any tints that are used must be at a minimum 5% level to print (but do not use too high a tint as it may print too dark).
- Do not use three-dimensional histograms when the addition of a third dimension gives no further information.

Appendices

Appendices should be used to include detailed background material that is essential for the understanding of the manuscript e.g. statistical analyses, very

detailed preliminary studies, but which is too comprehensive to include as part of the main text.

Where possible, authors are encouraged to include all relevant material in the main body of the text, however, if an appendix is necessary it should be supplied as a separate file. If more than one appendix is included, these should be identified using different letters.

- An appendix may contain references, but these should be listed separately and numbered A1, A2, etc.
- Appendices must be referred to in the main text in the relevant section.

Supplementary material

Supplemental material is intended for material that would add value to your manuscript but is not essential to the understanding of the work. Supplementary material is typically used for including material that can not be accommodated in print form, for example multimedia files such as dynamic images, video/audio files etc.

There are no restrictions on supplementary file formats, though it is recommended that authors choose file types that the majority of readers will be able to open e.g.

- Text/Data: PDF, Word, Excel, Powerpoint, .txt
- Graphics: TIF, PNG, JPEG, GIF
- Video: AVI, MOV, MP4, MPEG, WMV
- Audio: mp3, m4a

Units, symbols and statistics

Authors should use the International System of Units (SI) [1]. Units of radiation should be given in SI, e.g. 1 Sv, 1 Gy, 1 MBq. Exceptions are mmHg for blood pressure and g dl⁻¹ for haemoglobin. For guidance, authors can refer to the publication Units, Symbols and Abbreviations. A guide for medical and scientific authors [2].

- All radiation factors (dose/time/fractionation) must be listed.
- Equations should be numbered (1), (2) etc. to the right of the equation. Do not use punctuation after equations.
- Do not include dots to signify multiplication – parameters should simply be typed closed up, or with a multiplication sign if necessary to avoid ambiguity.

Statistical Guidelines

The aim of the study should be clearly described and a suitable design, incorporating an appropriate number of subjects, should be used to accomplish the aim. It is frequently beneficial to consult a professional statistician before undertaking a study to confirm it has adequate power, and presentation of a power calculation within the paper demonstrates the ability of the study to detect clinically or biologically meaningful effects.

Details should be provided on selection criteria, whether data were collected prospectively or retrospectively, and any exclusions or losses to follow-up that might affect the study population. Information on subject characteristics in groups being compared should be given for any factors that could potentially bias the comparison of the groups; such information is often best presented in a tabular format in which the groups are in adjacent columns. If the study was randomized, details of the randomization procedure should be included.

Measures of variation should be included for all important results. When means are presented, the standard deviation or the standard error of the mean should also be given, and it should be clear which of these two measures is being quoted. When medians are given, measures of variation such as the interquartile range or overall range should also be included. Estimates of differences, e.g. between two means being compared, should be provided with 95% confidence limits to aid the reader and author to interpret the results correctly. Note that estimation of the size of effects, e.g. treatment or prognostic factor effects, is as important as hypothesis testing.

Statistical procedures should be described and referenced for all p-values given, and the values from which they were derived should be included. The validity of statistical procedures should also be confirmed, e.g. the t-test requires normal distribution(s) in the basic data and the chi-squared test is not valid when the expected numbers in cells are less than 5. Data may sometimes be transformed, e.g. using a log or square root transformation, to achieve normality. Non-parametric tests should be used when the conditions for normality are not met. It should be noted, however, that the Wilcoxon signed rank test (the non-parametric equivalent of the paired t-test) is semi-quantitative. If more than two groups are being compared then an analysis of variance should be performed before undertaking comparisons of pairs of groups. You are advised to seek the help of a professional statistician if you are uncertain of the appropriateness or interpretation of statistical methods.

Analysis of repeated measurements on the same subject can give rise to spurious results if comparisons are made at a large number of different time points. It is frequently preferable to represent each subject's outcome by a single summary measure chosen for its appropriateness. Examples of such measures are the area under the curve, the overall mean, the maximum or minimum, and the time to reach a given value. Simple statistics can then be applied to these summary measures.

The results of the evaluation of a test procedure should state clearly the criteria used to define positivity, and the sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value should all be quoted together with their 95% confidence limits.

1. Goldman DT, Bell RJ, eds. The International System of Units (SI). 5th edn. London, UK: HMSO; 1987.
2. Baron DN, ed. Units, symbols and abbreviations. A guide for medical and scientific authors. 5th edn. London, UK: Royal Society of Medicine Press; 1994.