

# Caracterização tomográfica das áreas edêntulas previamente à reabilitação com implantes unitários

*Tomographic characterization of edentulous areas before rehabilitation with single implant*

Lidya Nara Marques de ARAÚJO<sup>a\*</sup>, Dânia Lourdes Varela MENDES<sup>a</sup>, Matheus Targino dos SANTOS<sup>a</sup>, Renato Duarte de CARVALHO<sup>a</sup>, Euler Maciel DANTAS<sup>a</sup>, Patrícia dos Santos CALDERON<sup>a</sup>, Bruno César de Vasconcelos GURGEL<sup>a</sup>

<sup>a</sup>UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Odontologia, Natal, RN, Brasil

## Resumo

**Introdução:** Recursos de imagem são indispensáveis para o diagnóstico e preparação de um plano de tratamento adequado, sendo imprescindível para o sucesso reabilitador com implantes dentários. **Objetivo:** O objetivo deste estudo seccional foi caracterizar áreas edêntulas de pacientes candidatos à reabilitação com um implante dentário osseointegrado unitário em região estética da maxila por meio das tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) e correlacionar parâmetros de interesse. **Material e método:** Catorze TCFC foram avaliadas em um programa de computador de acordo com os seguintes parâmetros: distância da Junção Cimento-Esmalte (JCE) até a crista óssea (CO), distância entre as CO e distância entre as coroas dentárias dos dentes adjacentes ao espaço protético (EP), largura e altura óssea do EP, espessura do palato na região dos segundos pré-molares e molares bem como a espessura horizontal e vertical do tecido mole na região do EP. **Resultado:** Os resultados foram analisados por meio de estatística descritiva e do teste de Correlação de Spearman. Correlações fracas e moderadas e sem diferenças estatísticas significativas foram encontradas na maioria das comparações ( $\leq 0,29$  e  $\geq 0,30 \leq 0,49$ , respectivamente). Apenas para a correlação espessura da mucosa do EP *versus* distância entre JCE e CO no dente mesial ao EP foi encontrada diferença estatística significativa ( $p = 0,03$ ) e correlação moderada ( $r = 0,56$ ). **Conclusão:** A TCFC é uma ferramenta viável para a região maxilofacial, pois permitiu a mensuração de diversos parâmetros de tecido mole e duro da cavidade bucal úteis para o planejamento e previsibilidade de tratamento reabilitador com implantes dentários.

**Descritores:** Tomografia; implante; estética; reabilitação.

## Abstract

**Introduction:** Imaging resources are indispensable to assist the professional dental surgeon in the formulation of the diagnosis and preparation of an adequate treatment plan for the patient, being essential for the successful rehabilitation with dental implants. **Objective:** The purpose of this cross-sectional study was to characterize the edentulous areas of patients who will be rehabilitated with single osseointegrated dental implant in the aesthetic area of the maxilla by means of computerized tomography and correlate parameters of interest. **Material and method:** Fourteen cone beam computerized tomographies were evaluated in a program according to the following parameters: distance from the cemento-enamel junction (CEJ) to the bone crest (BC), distance between the BC and distance between the dental crowns of the teeth adjacent to the prosthetic space (PS), bone width and height of PS, thickness of the palate in the region of the second premolars and molars as well as the horizontal and vertical thickness of the soft tissue in the PS region. **Result:** The results were analyzed by means of descriptive statistics and the Spearman Correlation test. Weak and moderate correlations and no statistically significant differences were found in most comparisons ( $\leq 0.29$  and  $\geq 0.30 \leq 0.49$ , respectively). Only for the correlation between PS mucosa thickness versus distance between CEJ and BC in the mesial tooth to PS was found significant statistical difference ( $p = 0.03$ ) and moderate correlation ( $r = 0.56$ ). **Conclusion:** Cone beam computerized tomography is a viable tool for the maxillofacial region because it allowed the measurement of several parameters of soft and hard tissue of the buccal cavity useful for planning with dental implants, which may increase the predictability of successful rehabilitation treatments.

**Descriptors:** Tomography; dental implants; esthetics; rehabilitation.



## INTRODUÇÃO

Um dos principais desafios que o profissional da Odontologia tem enfrentado nos dias de hoje é realizar um correto diagnóstico da situação bucal dos seus pacientes. Como auxílio desta tarefa, exames complementares quando solicitados corretamente, como o uso do diagnóstico por imagens, são de suma importância, sendo considerado o método mais utilizado<sup>1</sup>.

Tratando-se da reabilitação de pacientes edêntulos, o cirurgião-dentista tenta devolver a estabilidade dentária, conforto, saúde, bem-estar e estética. Hoje, entende-se que vários são os fatores que podem influenciar os resultados dos tratamentos, sejam eles do tipo cirúrgico ou restaurador, incluindo também aqueles relacionados aos tecidos periodontais, pois, podem influenciar na estética reabilitadora<sup>2,3</sup>.

Com o avanço do diagnóstico por imagem em Odontologia, a tomografia computadorizada, descoberta e introduzida por Hounsfield<sup>4</sup> (1973), tem destacado sua importância, oferecendo imagens tecnológicas de diagnóstico de alta qualidade para o clínico, tornando-se uma ferramenta essencial na Odontologia<sup>2</sup>.

Diante de limitações das imagens radiográficas convencionais, as imagens tridimensionais vêm ganhando espaço por permitir imagens sem ampliação e dimensões reais, o que favorece um correto diagnóstico. Possuem vantagens como os modos de exibição exclusivos para imagenologia maxilofacial, limitação do feixe de Raios X, exatidão de imagem, nitidez da imagem, *scanner* rápido, dose reduzida de radiação, além de tornar a Tomografia Computadorizada do tipo Feixe Cônico (TCFC) um exame útil na avaliação óssea e também dos tecidos moles<sup>5</sup>.

Um estudo realizado em 2008<sup>2</sup> descreveu uma nova abordagem para as imagens tomográficas, chamada de Tomografia Computadorizada tipo Feixe Cônico para Tecidos Moles (TCFC TM), que permite a obtenção de dados clínicos referentes às dimensões e a relação de várias estruturas do periodonto como a margem gengival e a crista óssea vestibular, a margem gengival e a junção amelocementária. Além disso, as medições podem ser tomadas várias vezes em tempos diferentes com a mesma imagem obtida pelo TCFC TM, o que não é viável por outros métodos como uso do ultrassom ou a sondagem transgengival. Os autores concluíram que o uso de afastadores bucais permite a visualização clara das estruturas periodontais moles e duras através da realização da TCFC TM. No entanto, a TCFC sem retração de tecidos moles ainda tem sido extensivamente utilizada em odontologia para obtenção da imagem de tecido duro do periodonto.

Com esses avanços tecnológicos nos exames por imagem, a possibilidade de se ter a melhor visualização da região selecionada sem distorções, com baixa dose de radiação ao paciente, de fácil manuseio e ainda com baixo custo faz com que cada vez mais profissionais optem pelas tomografias para planejamentos, elevando assim a qualidade dos exames complementares necessários para um bom diagnóstico<sup>6</sup>.

O presente estudo teve por objetivo caracterizar as áreas edêntulas de pacientes candidatos à reabilitação com um implante dentário osseointegrado unitário em região estética da maxila por meio das tomografias computadorizadas e correlacionar alguns parâmetros de interesse.

## MATERIAL E MÉTODO

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) sob o parecer nº 900.542. Este estudo transversal foi realizado no Departamento de Odontologia da UFRN, com uma amostra inicial de 14 pacientes, caracterizando um estudo piloto.

Fizeram parte da pesquisa pacientes parcialmente edêntulos que serão reabilitados com um implante dentário osseointegrado unitário em região estética da maxila. Além disso, os pacientes deveriam apresentar dentes naturais adjacentes aos espaços protéticos em estado de saúde periodontal. Os indivíduos que preencheram os critérios de inclusão concordaram em participar da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram considerados critérios de exclusão para a pesquisa: voluntários com sinais clínicos de doença periodontal (com perda de inserção maior que 3 mm e perda óssea radiográfica), pacientes com necessidades de implantes osseointegrados múltiplos.

A avaliação da tomografia dos pacientes foi realizada por meio de um visualizador DICOM volumétrico (OsiriX Lite® na versão 7.5, Geneva/ Switzerland- 2004), permitindo a visualização e mensuração das estruturas de interesse. A tomografia foi realizada com o uso do guia tomográfico, confeccionado em resina acrílica e preenchido com guta-percha, para o correto posicionamento do implante, mas, no caso desse estudo, para padronizar as regiões de algumas medidas. As tomografias foram realizadas durante o planejamento da instalação dos implantes sem o uso de afastador labial.

Para a avaliação tomográfica, um examinador previamente calibrado realizou a análise dessas tomografias para as variáveis “Distância entre as Coroas” e “Largura do espaço protético”, respectivamente (Coeficiente de Correlação Intraclasse - CCI: 0,891 e CCI: 0,890).

Os cortes da tomografia com 1,0 mm de espessura foram padronizados de forma que a linha de referência vertical ficasse no centro do espaço protético (EP) no corte coronal (Figura 1) e o guia tomográfico aparecesse na sua totalidade no corte sagital (Figura 2) quando se tratasse de dente posterior. As mensurações foram feitas no corte sagital. Quando se tratasse de dentes anteriores, os dentes vizinhos ao EP deveriam aparecer na sua maior totalidade no corte sagital, porém, as medidas foram obtidas tanto no corte sagital como no coronal. O palato foi avaliado no corte coronal e o EP no corte axial (Figura 2).

Os parâmetros avaliados foram: distância da Junção Cimento-Esmalte (JCE) até a crista óssea (CO) dos dentes adjacentes ao EP; distância entre as CO dos dentes adjacentes ao EP; distância entre as coroas dentárias dos dentes adjacentes ao EP; largura óssea do EP; altura óssea do EP; espessura do palato na região dos segundos pré-molares e dos molares bem como a espessura horizontal e vertical do tecido mole na região do EP.

## ANÁLISE DOS DADOS

Com a finalidade de caracterização da amostra, foi realizada a análise descritiva dos dados. A fim de indicar a variabilidade dos dados foram utilizados os valores de média e mediana, desvio



**Figura 1.** Corte coronal obtido a partir do *software* OsiriX® demonstrando a mensuração da espessura do palato na região dos segundo pré-molares e molares.



**Figura 2.** Corte axial obtido a partir do *software* OsiriX® demonstrando a mensuração da largura óssea do espaço protético; Corte sagital obtido a partir do *software* OsiriX® demonstrando a mensuração da distância da junção cimento-esmalte até a crista óssea e a distância entre coroas e cristas ósseas dos dentes adjacentes ao espaço protético.

padrão, mínimo e máximo de cada variável. Os dados coletados foram submetidos à análise estatística descritiva e inferencial utilizando um *software* estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences IBM, USA-2013*), na versão 22.0.

Foram realizados testes de correlação por meio do teste de Correlação de Spearman, em razão da distribuição não normal dos dados, entre a espessura da mucosa queratinizada do EP *versus* a espessura óssea do EP, a espessura da mucosa queratinizada do palato, a distância entre JCE e crista óssea no dente mesial e distal ao EP e a distância entre as CO adjacentes ao EP. Foi estabelecido um nível de significância de 5%.

## RESULTADO

A amostra deste estudo piloto consistiu de 14 pacientes cujas tomografias foram avaliadas durante o planejamento da reabilitação com implantes. Fizeram parte do estudo quatro pacientes do sexo masculino e 10 do sexo feminino (28,6% e 71,4%, respectivamente), com a idade média de 41,93 anos ( $\pm 7,4$  anos). A distribuição dos dentes avaliados foi de 35,7% para dentes anteriores e 64,3% para dentes posteriores.

As figuras mostram os três cortes tomográficos utilizados para mensuração e avaliação das estruturas de interesse supracitadas.

**Tabela 1.** Dados da análise descritiva dos parâmetros utilizados em relação as variáveis com os valores de média, desvio padrão, mínimo, mediana e máximo

|   | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Mediana | Máximo |
|---|-------|---------------|--------|---------|--------|
|   | (mm)  | (mm)          | (mm)   | (mm)    | (mm)   |
| Distância entre a Junção Cimento-Esmalte (JCE) e a Crista Óssea (CO) medida no dente mesial | 2,95  | 1,11          | 1,12   | 2,88    | 4,70   |
| Distância entre a JCE e a crista óssea medida no dente distal                               | 3,27  | 1,65          | 0,96   | 3,10    | 7,06   |
| Distância entre as cristas ósseas adjacentes ao Espaço Protético (EP)                       | 8,0   | 2,27          | 3,42   | 7,84    | 11,90  |
| Distância entre as coroas adjacentes ao EP  | 7,61  | 1,35          | 5,56   | 7,77    | 10,06  |
| Largura óssea do EP   | 7,16  | 1,40          | 4,28   | 7,47    | 9,26   |
| Altura óssea do EP  | 8,39  | 2,46          | 3,78   | 9,09    | 12,00  |
| Espessura vertical de tecido mole no EP   | 3,44  | 1,82          | 1,61   | 2,77    | 8,72   |
| Espessura tecido mole palato  | 5,03  | 1,42          | 3,25   | 5,21    | 6,96   |

JCE = Junção Cimento-Esmalte; CO = Crista Óssea; EP = Espaço Protético.

**Tabela 2.** Resultados dos testes de correlação de acordo com os parâmetros de interesse relacionados a espessura da mucosa do espaço protético

|  | Espessura da mucosa do EP |
|--|---------------------------|
| Espessura óssea do EP                                    | r = - 0,02                |
|  | p = 0,95                  |
| Espessura da mucosa do palato                            | r = 0,37                  |
|  | p = 0,19                  |
| Distância entre JCE e crista óssea no dente mesial ao EP | r = 0,56                  |
|  | p = 0,03                  |
| Distância entre JCE e crista óssea no dente distal ao EP | r = 0,30                  |
|  | p = 0,29                  |
| Distância entre as cristas ósseas adjacentes ao EP       | r = - 0,07                |
|  | p = 0,98                  |

Correlação de Spearman.

Na Figura 1, observa-se o corte tomográfico coronal, e na Figura 2 são observados os cortes tomográficos axial e sagital, respectivamente.

Na Tabela 1, observa-se a caracterização tomográfica por meio da distribuição das variáveis de acordo com a média, desvio padrão, mínimo, mediana e máximo.

Quando aplicados os testes de correlação, valores baixos e médios para o coeficiente de correlação ( $\leq 0,29$  e  $\geq 0,30 \leq 0,49$ , respectivamente) foram encontrados na maioria das comparações, indicando fracas correlações. Apenas para a correlação espessura da mucosa do EP versus distância entre JCE e CO no dente mesial ao EP foi encontrado valor de coeficiente moderado ( $r = 0,56$ ), com diferença estatística significativa ( $p = 0,03$ ) (Tabela 2).

## DISCUSSÃO

A TCFC contribui muito com a Odontologia atual por se tornar um exame complementar que oferece imagens de diagnóstico de alta qualidade para o clínico. As imagens apresentam maior precisão

com informações exatas sobre estruturas anatômicas, permitindo diferenciar os tecidos moles e duros e a visualização da área de interesse em secções ou cortes precisos<sup>1,5</sup>.

As tomografias disponíveis para esse estudo não foram realizadas com o auxílio de afastador labial/lingual que permitisse ver todas as estruturas de tecido mole de interesse como a região vestibular. Entretanto, podem-se observar e mensurar os tecidos duros, onde foram avaliados oito parâmetros em cada tomografia, utilizando um *software* diferente daquele utilizado pela maioria dos estudos na literatura. Esse programa permitiu uma adequada visualização das estruturas em diversos cortes (sagital, coronal e axial) bem como o tecido mole do palato.

No presente trabalho, a média da distância JCE-CO foi de 2,95 mm e 3,27 mm para os dentes mesial e distal adjacentes ao EP, respectivamente. Esses resultados são consistentes com os de outros trabalhos encontrados na literatura<sup>7-9</sup>, embora tenham sido medidas as distâncias entre dentes, e não vizinho ao espaço protético. Uma variação de 0,5 mm a 4,9 mm foi relatada por

Nowzari et al.<sup>10</sup> (2010), quando se mediu somente os incisivos centrais. Similarmente ao estudo supracitado, foi observado por Ghassemian et al.<sup>11</sup> (2012) (0,8 mm a 7,2 mm), quando mediu essa distância nos dentes anteriores superiores, porém, os pacientes também não tinham EP. Esses dados mostram que cada tipo de dente pode ter a sua própria distância JCE-CO, o que acaba definindo, positiva ou negativamente, o prognóstico quanto à questão estética (formação ou não da papila) após a reabilitação com implantes, segundo a classificação que considera o grau de reabsorção da altura da crista óssea alveolar, em áreas estéticas, e que auxilia na determinação do prognóstico estético mais ou menos favorável<sup>12,13</sup>.

Apesar de não terem sido observados comumente trabalhos na literatura que avaliassem a distância entre as CO bem como entre as coroas dos dentes adjacentes ao EP na TCFC, pois essas medidas são feitas clinicamente, e normalmente antes do exame tomográfico, faz-se importante o conhecimento sobre essas variáveis, permitindo definir se existe espaço suficiente para a instalação do implante, se é preciso lançar mão de métodos para a aquisição de espaço protético ou, ainda, se permite colocar uma coroa protética sem que a estética seja comprometida.

Autores defendem que a distância mínima entre dente e implante não deve ser menor do que 1,5 mm. Caso contrário, pode haver perda de osso na face proximal o que por sua vez, levaria à perda da papila interdental<sup>14,15</sup>. Assim, também se faz necessário o conhecimento da espessura e altura óssea do EP visto que essas variáveis também auxiliam na seleção do implante (tamanho e diâmetro) mais adequado em cada situação clínica e de determinar se existe a necessidade de enxertos ósseos ou de tecido mole afim de viabilizar o tratamento, especialmente na região anterior, onde, em boa parte dos casos, não se encontra volume tecidual compatível com o preconizado<sup>16</sup>.

A média da espessura de tecido mole do palato encontrado no estudo foi 5,03 mm, o que não foi similar a de outros estudos apresentados na literatura. Song et al.<sup>17</sup> (2008) relataram em seu estudo uma variação de 3,13 a 3,81 mm; Barriviera\* (2009) encontrou uma média para pré-molares de 2,12 mm e molares para 2,11 mm; e Yaman et al.<sup>18</sup> (2014), por outro lado, tiveram um resultado diferente (0,90 a 4,10 mm). A explicação para a diferença nos resultados pode ser atribuída a características individuais da amostra, possivelmente relacionados a etnia e idade da população do estudo, o design e a técnica de medição usada, como defendem alguns autores em seus trabalhos<sup>17,18</sup>. Não foi possível a realização da medida da espessura do tecido mole e duro na região vestibular dos elementos dentários vizinhos ao espaço protético a ser reabilitado para buscar alguma correlação com a espessura vertical do EP e do palato, pois as tomografias não foram realizadas com afastador labial, como proposto por Januario et al.<sup>2</sup> (2008) o que comprometeu a identificação dos limites desses tecidos e impossibilitando suas medidas.

Poucos artigos descrevem técnicas diferentes para medir as espessuras da mucosa mastigatória palatina. Sondagem transgengival por meio de sonda periodontal tem sido utilizada para este propósito,

porém, este método pode ser inconveniente para o paciente por ser considerado invasivo e deveria ser executado com anestesia local<sup>19,20</sup>.

Um método ultrassônico também foi descrito, porém, os autores descrevem dificuldade para obter resultados seguros<sup>21,22</sup>. A avaliação por meio da TCFC da mucosa mastigatória palatina, método não invasivo e mais confortável para o paciente, é interessante, pois o palato constitui a principal área doadora de enxertos de tecidos moles quando se necessita aumentar as dimensões da faixa de mucosa queratinizada ao redor de dentes e implantes, recobrir raízes expostas e aumentar localmente a espessura tecidual<sup>2,23</sup>. Além do mais, nenhuma das técnicas realizadas até agora produzem imagens dos tecidos duros e moles incluindo a mucosa palatina e uma alta qualidade de imagens de tecidos mole e duro que permitam medidas das dimensões e relações destas estruturas.

As fracas correlações encontradas levam a crer que a amostra pequena poderá ter comprometido os resultados sendo necessário um estudo com um tamanho de amostra maior a fim de se comprovar a significância estatística ou não para as variáveis em questão. Apenas para a correlação espessura da mucosa do EP *versus* distância entre JCE e CO na mesial foi observada. Com isso, pressupõe-se que esta relação poderia refletir na estética ao final do tratamento, pois quanto maior a espessura da mucosa do EP maior seria a possibilidade de formar papila e melhorar o contorno tecidual. Além do que, quanto mais espessa a mucosa mais espessa seria o biótipo periodontal<sup>24</sup>. Além disso, maior seria o disfarce da parte metálica do implante, conseqüentemente, favorecendo a estética. Essa relação está de acordo com o trabalho realizado por Si et al.<sup>25</sup>, em 2012, em que os autores concluíram que os pacientes com mucosa mais espessa na região maxilar anterior poderiam obter um resultado estético mais favorável da papila do que aqueles com mucosa fina. Porém, deve-se notar que essa correlação só aconteceu no dente mesial ao EP.

O desenvolvimento contínuo associado às limitações da avaliação por meio de imagens bidimensionais levou ao estado atual de conhecimento em relação à TCFC e suas aplicações nas medições dos tecidos moles e duros. Algumas limitações puderam ser identificadas para a realização deste estudo começando pela análise transversal, amostra reduzida, ausência de afastadores labiais para visualização dos tecidos vestibulares. Além disso, a falta de um visualizador DICOM volumétrico citado amplamente na literatura bem como a falta de artigos na literatura que avaliam todas as variáveis citadas neste trabalho, tornaram este um estudo piloto a fim de testar, avaliar, revisar e aprimorar os instrumentos e procedimentos para a avaliação dos parâmetros em questão.

## CONCLUSÃO

A TCFC é uma ferramenta viável para a região maxilofacial que permitiu a mensuração da espessura do tecido bucal moles e duros, além de possuir alta resolução espacial, reduzida exposição à radiação. Correlações fracas e moderadas e sem diferenças estatísticas significativas foram encontrados na maioria das comparações realizadas. Apenas para a correlação espessura da mucosa do EP *versus* distância entre JCE e CO no dente mesial ao EP foi encontrada diferença estatística significativa ( $p = 0,03$ ) e correlação moderada ( $r = 0,56$ ).

\* Barriviera M. Tomografia computadorizada volumétrica: mensuração de tecidos gengivais, da mucosa mastigatória do palato e aplicações clínicas [Tese de doutorado]. Brasília: Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília; 2009. 68p.

## REFERÊNCIAS

1. Rodrigues AF, Vitral RWF. Aplicações da tomografia computadorizada na odontologia. *Rev Pesq Bras Odontoped Clin Integr*. 2007 Set-Dez;7(3):317-24. <http://dx.doi.org/10.4034/1519.0501.2007.0073.0020>.
2. Januário AL, Barriviera M, Duarte WR. Soft tissue cone-beam computed tomography: a novel method for the measurement of gingival tissue and the dimensions of the dentogingival unit. *J Esthet Restor Dent*. 2008;20(6):366-73, discussion 374. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1708-8240.2008.00210.x>. PMID:19120781.
3. Kahn S, Menezes CC, Imperial RC, Leite JS, Dias AT. Influência do biótipo periodontal na Implantodontia e na ortodontia. *Rev Bras Odontol*. 2013 Jan-Jun;70(1):40-5.
4. Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning (tomography). 1. Description of system. *Br J Radiol*. 1973 Dec;46(552):1016-22. <http://dx.doi.org/10.1259/0007-1285-46-552-1016>. PMID:4757352.
5. Ziegler CM, Woertche R, Brief J, Hassfeld S. Clinical indications for digital volume tomography in oral and maxillofacial surgery. *Dentomaxillofac Radiol*. 2002 Mar;31(2):126-30. <http://dx.doi.org/10.1038/sj.dmfr.4600680>. PMID:12076053.
6. Capelozza L Fo, Fattori L, Maltagliati LA. Um novo método para avaliar as inclinações dentárias utilizando a tomografia computadorizada. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial*. 2005 Out;10(5):23-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-54192005000500004>.
7. Källestål C, Matsson L, Persson S. Proximal attachment loss in Swedish adolescents. *J Clin Periodontol*. 1991;18(10):760-5. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-051X.1991.tb00069.x>. PMID:1753001.
8. Sjödin B, Matsson L. Marginal bone level in the normal primary dentition. *J Clin Periodontol*. 1992 Oct;19(9 Pt 1):672-8. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-051X.1992.tb01717.x>. PMID:1430295.
9. Gomes IS Fo, Miranda DAO, Trindade SC, Ramos TC. Emprego de dois métodos digitais na análise da distância entre a junção cimento-esmalte e crista óssea alveolar em exames radiográficos pela técnica periapical do paralelismo. *Sitentibus*. 2004 Jan-Jun;(30):117-134.
10. Nowzari H, Molayem S, Chiu CH, Rich SK. Cone beam computed tomographic measurement of maxillary central incisors to determine the prevalence of facial alveolar bone width  $\geq 2$  mm. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012 Aug;14(4):595-602. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1708-8208.2010.00287.x>. PMID:20491811.
11. Ghassemian M, Nowzari H, Lajolo C, Verdugo F, Pirronti T, D'Addona A. The thickness of facial alveolar bone overlying healthy maxillary anterior teeth. *J Periodontol*. 2012 Feb;83(2):187-97. <http://dx.doi.org/10.1902/jop.2011.110172>. PMID:21692627.
12. Salama H, Salama MA, Garber D, Adar P. The interproximal height of bone: a guidepost to predictable aesthetic strategies and soft tissues contours in anterior tooth replacement. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1998 Nov-Dec;10(9):1131-41, quiz 1142. PMID:10093558.
13. Soares NP, Pimentel AC, Caçado RM, Manzi MR, Brozoski M, Camino R Jr, et al. Determining factors for formation and/or maintenance of peri-implant papilla: literature review. *Dental Press Implantol*. 2013 Apr-June;7(2):73-80.
14. Grunder U. Stability of the mucosal topography around single-tooth implants and adjacent teeth: 1 year results. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2000 Feb;20(1):11-7. PMID:11203544.
15. Castanho GM, Capp CI, Sato Y. Considerações estéticas em implante unitário posterior: relato de caso. *Anais do XVIII Encontro do Grupo Brasileiro de Professores de Dentística [Internet]; 2009 Jan 14-17; Foz do Iguaçu, PR. São Paulo: GBPD; 2009 [citado 2009 Maio 26]. Disponível em: <http://www.gbpd.com.br/Arquivos/18encontro/LJH4Q63f.pdf>*
16. Huynh-Ba G, Pjetursson BE, Sanz M, Cecchinato D, Ferrus J, Lindhe J, et al. Analysis of the socket bone wall dimensions in the upper maxilla in relation to immediate implant placement. *Clin Oral Implants Res*. 2010 Jan;21(1):37-42. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0501.2009.01870.x>. PMID:20070745.
17. Song JE, Um YJ, Kim CS, Choi SH, Cho KS, Kim CK, et al. Thickness of posterior palatal masticatory mucosa: the use of computerized tomography. *J Periodontol*. 2008 Mar;79(3):406-12. <http://dx.doi.org/10.1902/jop.2008.070302>. PMID:18315422.
18. Yaman D, Aksu S, Dişçi R, Demirel K. Thickness of palatal masticatory mucosa and its relationship with different parameters in Turkish subjects. *Int J Med Sci*. 2014 Jul;11(10):1009-14. <http://dx.doi.org/10.7150/ijms.9112>. PMID:25076847.
19. Studer SP, Allen EP, Rees TC, Kouba A. The thickness of masticatory mucosa in the human hard palate and tuberosity as potential donor sites for ridge augmentation procedures. *J Periodontol*. 1997 Feb;68(2):145-51. <http://dx.doi.org/10.1902/jop.1997.68.2.145>. PMID:9058332.
20. Wara-Aswapati N, Pitiphat W, Chandrapho N, Rattanayatikul C, Karimbux N. Thickness of palatal masticatory mucosa associated with age. *J Periodontol*. 2001 Oct;72(10):1407-12. <http://dx.doi.org/10.1902/jop.2001.72.10.1407>. PMID:11699483.
21. Eger T, Müller HP, Heinecke A. Ultrasonic determination of gingival thickness. Subject variation and influence of tooth type and clinical features. *J Clin Periodontol*. 1996 Sep;23(9):839-45. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-051X.1996.tb00621.x>. PMID:8891935.
22. Müller HP, Schaller N, Eger T. Ultrasonic determination of thickness of masticatory mucosa: a methodological study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1999 Aug;88(2):248-53. [http://dx.doi.org/10.1016/S1079-2104\(99\)70123-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1079-2104(99)70123-X). PMID:10468471.
23. Lindhe J, Karring T, Lang NP, editors. *Clinical periodontology and implant dentistry*. Oxford: Blackwell Publishing Co; 2003.
24. De Rouck T, Eghbali R, Collis K, De Bruyn H, Cosyn J. The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. *J Clin Periodontol*. 2009 May;36(5):428-33. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-051X.2009.01398.x>. PMID:19419444.
25. Si MS, Zhuang LF, Huang X, Gu YX, Chou CH, Lai HC. Papillae alterations around single-implant restorations in the anterior maxillae: thick versus thin mucosa. *Int J Oral Sci*. 2012 Jun;4(2):94-100. <http://dx.doi.org/10.1038/ijos.2012.25>. PMID:22627613.

## CONFLITOS DE INTERESSE

---

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## \*AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

---

Lidya Nara Marques de Araújo, UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Odontologia, Avenida Senador Salgado Filho, 1787, Lagoa Nova, 59056-000 Natal - RN, Brasil, e-mail: lidya.m.araujo@gmail.com.br

Recebido: Junho 14, 2018

Aprovado: Julho 13, 2018