

Avaliação óssea de implantes dentários: Distâncias lineares mensuradas em tomografia computadorizada de feixe cônico

Bone evaluation of dental implants: Linear distances measured through cone beam computed tomography

Evaluación ósea de implantes dentales: Distancias lineales medidas mediante tomografía computarizada de haz cónico

Recebido: 22/02/2024 | Revisado: 05/03/2024 | Aceitado: 07/03/2024 | Publicado: 10/03/2024

Alex Medeiros de Farias

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3167-4339>
Associação Brasileira de Odontologia - Seção Paraíba, Brasil
E-mail: alexoficialdentista@gmail.com.br

Ana Tatiana Gonzalez de Melo

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5978-0166>
Associação Brasileira de Odontologia - Seção Paraíba, Brasil
E-mail: anagonzalez4887@gmail.com

Francisco Franceschini Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5581-682X>
Associação Brasileira de Odontologia - Seção Paraíba, Brasil
E-mail: drfrancisconeto@gmail.com

Ennyo Sobral Crispim da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-5783-003X>
Universidade Federal da Paraíba, Brasil
E-mail: ennyo.crispim@academico.ufpb.br

Naiara de Oliveira Farias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3563-8648>
Associação Brasileira de Odontologia - Seção Paraíba, Brasil
E-mail: naiaraffarias@gmail.com

Patrícia de Medeiros Loureiro Lopes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4279-813X>
Universidade Federal da Paraíba, Brasil
E-mail: drapaty@unipe.br

Resumo

O objetivo do presente estudo foi avaliar, por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), a relação dos implantes dentários com as estruturas anatômicas nobres, o “volume” ósseo perimplantar em medidas lineares verticais e horizontais na maxila e na mandíbula, as medidas lineares perimplantar nos terços cervical, médio e apical e as mensurações lineares ósseo perimplantar nas faces vestibular e lingual. Utilizando o programa i-CAT Vision, foram avaliadas 66 regiões perimplantares de 24 pacientes em um serviço privado de radiologia odontológica. Cortes parassagitais com espaçamento de 1mm foram utilizados nas mensurações da distância entre os implantes e as estruturas anatômicas nobres e medidas dos volumes ósseos vestibulares e linguais nos terços cervical, médio e apical. A mandíbula apresentou diferença significativa, dentro do padrão estabelecido na literatura, quando comparada com a maxila, em relação à distância dos implantes às estruturas anatômicas nobres ($p \leq 0,05$). Os terços médio e apical dos implantes apresentaram maior percentual de volume ósseo perimplantar dentro do padrão com 59,1% (terço médio) e 74,2% (terço apical), enquanto a face vestibular dos implantes demonstraram maior percentual fora do padrão (78,8%). Concluiu-se que a distância dos implantes dentários às estruturas anatômicas nobres preconizada na literatura foi respeitada na maior parte das avaliações realizadas; a maxila apresentou menor quantidade de tecido ósseo perimplantar em comparação com a mandíbula; o terço cervical dos implantes dentários avaliados apresentou menor quantidade de tecido ósseo perimplantar e as faces vestibulares apresentaram menor quantidade de tecido ósseo perimplantar que as faces linguais.

Palavras-chave: Tomografia computadorizada de feixe cônico; Implantes dentários; Odontologia.

Abstract

The aim of this study was to evaluate by means of cone beam computed tomography (CBCT), the relationship of dental implants with the noble structures. The peri-implant bone “volume” in vertical and horizontal linear measurements in the maxilla and mandible, the peri-implant linear measurements in the cervical, middle and apical

thirds and the peri-implant linear bone measurements in the buccal and lingual surfaces. Using the i-CAT Vision program, 66 perimplant regions were evaluated in 24 patients in a private dental radiology service. Parasagittal images with 1:1 mm were used in the distance measurements between implants and noble structures and measures of the buccal and lingual bone volume at cervical, middle and apical thirds. The mandible showed a significant difference in the pattern established in the literature compared with the maxilla in relation to the distance of implants to the noble structures ($p \leq 0.05$). The mandible showed significant difference concerning to a higher perimplant bone volume compared to the maxilla ($p \leq 0.05$). The middle and apical thirds of the implants showed a higher percentage of perimplant bone volume with 59.1% (average third) and 74.2% (apical), whereas the buccal implants had the highest percentage out of the standard (78.8%). It was concluded that the distance of dental implants to noble structures proposed in the literature was respected in most assessments performed, maxilla showed low amount of perimplant bone tissue compared with the mandible; the cervical third of dental implants tested showed fewer perimplant bone tissue and buccal faces showed lower amount of bone tissue than the lingual faces.

Keywords: Cone-beam computed tomography; Dental implants; Dentistry.

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar, mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), la relación entre los implantes dentales y las estructuras anatómicas nobles, el “volumen” óseo periimplantario en mediciones lineales verticales y horizontales en el maxilar y la mandíbula, el mediciones lineales periimplantarias en los tercios cervical, medio y apical y mediciones óseas lineales periimplantarias en las superficies vestibular y lingual. Utilizando el programa i-CAT Vision, se evaluaron 66 regiones periimplantarias de 24 pacientes en un servicio privado de radiología dental. Se utilizaron secciones parasagital espaciadas 1 mm para medir la distancia entre los implantes y estructuras anatómicas importantes y para medir los volúmenes óseos vestibular y lingual en los tercios cervical, medio y apical. La mandíbula mostró una diferencia significativa, dentro del estándar establecido en la literatura, al compararla con el maxilar, en relación a la distancia entre los implantes y las estructuras anatómicas nobles ($p \leq 0,05$). Los tercios medio y apical de los implantes mostraron un mayor porcentaje de volumen óseo periimplantario dentro del estándar con 59,1% (tercio medio) y 74,2% (tercio apical), mientras que la cara bucal de los implantes demostró un mayor porcentaje fuera del estándar. (78,8%). Se concluyó que en la mayoría de las evaluaciones realizadas se respetó la distancia entre implantes dentales y estructuras anatómicas nobles recomendada en la literatura; el maxilar tenía una menor cantidad de tejido óseo periimplantario en comparación con la mandíbula; el tercio cervical de los implantes dentales evaluados presentó menor cantidad de tejido óseo periimplantario y las superficies bucales presentaron menor cantidad de tejido óseo periimplantario que las superficies linguales.

Palabras clave: Tomografía computadorizada de haz cónico; Implantes dentales; Odontología.

1. Introdução

Radiografias convencionais, frequentemente usadas para avaliar implantes, são bidimensionais e não oferecem informações completas sobre a condição do implante. A inspeção visual dessas imagens pode levar a resultados conflitantes, sem fornecer dados sobre a espessura óssea e dimensões específicas. Além disso, apresentam desvantagens como superposição de estruturas, magnificação e subjetividade na interpretação, como por exemplo a localização exata de estruturas anatómicas nobres. Portanto, técnicas de imagens tridimensionais que mostram tamanho, localização, dimensão vestibulo-lingual e características ósseas de altura e espessura são necessárias para uma avaliação mais precisa dos implantes osseointegrados (Albani, et al., 2003; Aguiar, et al., 2003; Carmo, et al., 2003; Cavalcanti, 2008; Mish, 2008).

A manutenção de implantes osseointegráveis é de grande importância para a previsibilidade da reabilitação oral. Dessa forma, evidencia-se a necessidade da terapia perimplantar de suporte, no intuito da observância da estrutura óssea perimplantar, bem como do acompanhamento contínuo da aposição óssea para a carga funcional do implante (Souza, 2007).

Diversas modalidades de imagens possibilitam a visualização da região, a quantificação e a localização vestibulo-lingual/corono-apical das estruturas anatómicas, bem como a morfologia e a densidade óssea (Ruschell, et. al., 2001; Rebello, 2000). A imagiologia tridimensional permitiu a localização precisa de estruturas anatómicas a partir da tomografia computadorizada (TC), bem como a avaliação dos parâmetros anômicos dos rebordos alveolares e a quantidade de tecido ósseo disponível nas três dimensões (Cavalcanti, 2008; Mish, 2008; Albani, et. al., 2003; Garib, et. al., 2007). A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) apresenta-se como uma ferramenta de precisão, ainda que com dose de radiação inferiores, permite ao cirurgião avaliar quantitativamente e qualitativamente o remanescente ósseo (De Souza Junior, 2020). A

TCFC permite medições lineares submilimétricas precisas, independentemente das variações nos protocolos de aquisição. Embora possa subestimar o tamanho real, é considerada uma técnica confiável no planejamento de implantes osseointegráveis, principalmente nos cortes parassagitais onde se destacam mensurações fidedignas durante os processos em implantodontia (Terra, et. al., 2011; Rebouças, 2017).

Este estudo teve como objetivo avaliar por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico, medidas lineares dos implantes dentários às estruturas anatômicas nobres, o volume ósseo perimplantar por mensurações lineares na maxila e mandíbula, nas faces vestibular e lingual, e o volume ósseo perimplantar por medidas lineares nos terços cervical, médio e apical.

2. Metodologia

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Lauro Wanderley, da Universidade Federal da Paraíba, sob protocolo nº 108/09. 297 aquisições tomográficas por feixe cônico foram obtidas em uma clínica privada no período compreendido entre janeiro e setembro de 2009. Foram selecionadas as tomografias de pacientes de ambos os gêneros que apresentavam pelo menos um implante sem alterações ósseas presentes (alteração patológica modificadora da morfologia e volume do osso). Dessa forma, utilizou-se um método de observação indireta, retrospectivo por meio de abordagem estatística descritiva mediante análise de 24 aquisições selecionadas, que perfizeram 66 regiões com implantes.

A identificação dos implantes foi gerada a partir de um código de letras e números, mais precisamente um código de 4 caracteres, sendo duas letras e dois números. Primeiro foram associadas duas letras correspondentes as iniciais do 1º e 2º nome dos pacientes. Os números se adequavam a região de localização do implante na arcada dentária. A análise dos exames de tomografia coube a 01 examinador, e este foi calibrado por meio de imagens de arquivo. Na calibração foram feitas as mensurações nas imagens de 32 implantes randomizados. E após uma semana novamente os mesmos 32 implantes.

Os exames foram realizados através de um tomógrafo computadorizado de feixe cônico IS-iCAT, operando com 90 KVp e 7 mA. Nas imagens tomográficas adquiridas, foi utilizado o software i-CAT Vision (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, USA), com os parâmetros de configuração em 0,25 mm de voxel e 40 segundos de tempo de aquisição das imagens e FOV (campo de aquisição de imagem) variando de 6 a 13 cm. Após a aquisição do volume, foram adquiridas as reconstruções multiplanares (axial, coronal e sagital) e transversais ou parassagitais. Os dados foram armazenados na estação de trabalho (workstation) e gravados em mídia removível (CD-ROM) em formato DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine).

As imagens parassagitais das regiões perimplantares foram avaliadas com o uso de um monitor de LCD de 17" e do programa i-CAT Vision™. As mensurações lineares foram realizadas nas imagens parassagitais dos implantes da tela de planejamento destinada a implantes dentários com o auxílio da ferramenta "Distance". As medidas foram realizadas nos sentidos vertical (súpero-inferior) e horizontal (véstibulo-lingual). As medidas no sentido vertical foram subdivididas em dois grupos: 1 - medidas do canal mandibular aos implantes (distância mínima do canal mandibular ao ápice do implante = 2 mm) e não invasão do implante ao assoalho do seio maxilar e/ou fossa nasal; 2 - medidas dos limites ósseos de implantação (cortical da fossa nasal, cortical do assoalho do seio maxilar e base da mandíbula). Então para maxila e mandíbula foram medidas as distâncias do ápice do implante à cortical externa óssea mais próxima. E especificamente no arco inferior as medidas do ápice do implante à cortical óssea do teto do canal mandibular.

A Figura 1 exhibe a imagem *printscreen* do programa i-CAT Vision™. Implante na região mandibular e a mensuração realizada com auxílio da ferramenta "distance".

Figura 1 – Medida linear de distância em unidade de milímetros entre o implante e o canal mandibular (estrutura anatômica nobre).



Fonte: i-CAT Vision™ (2010).

Os implantes que invadiram os limites de segurança estabelecidos foram considerados fora do padrão.

Sob outra perspectiva a Figura 2 abaixo apresenta medidas no sentido horizontal, as quais foram aferidas para o osso vestibular e lingual, adjacentes aos implantes em três terços (cervical, médio e apical) sendo considerados dentro do padrão a medida de 1mm de espessura óssea residual na face vestibular e 1mm de espessura óssea residual na face lingual/palatina.

Figura 2 – Traçadas 6 medidas lineares em unidade de milímetros ao longo do corpo do implante (sendo 3 medianas por vestibular e 3 medianas na face lingual para os terços cervical, médio e apical).



Fonte: i-CAT Vision™ (2010).

A Figura 2 exibe a imagem *printscreen* do programa i-CAT Vision™ de um implante na região mandibular e suas mensurações realizadas no sentido horizontal. Separando a parte protética do implante e o implante propriamente dito, e com auxílio da ferramenta “Distance”, foram obtidas as medições do tamanho dos implantes, sem somar a parte protética da coroa, dividia-se a seção dos implantes propriamente dito em três terços iguais, cervical(TC), médio(TM) e apical (TA), destes foram obtidos o ponto médio de cada terço por vestibular(V) e por palatino ou lingual(L), essas medianas equidistante de cada lado do corpo do implante, por vestibular e por lingual em unidades de milímetros até a margem óssea resultavam em 6 medidas lineares (V-TC, L-TC, V-TM, L-TM, V-TA, L-TA) na extensão do implante.

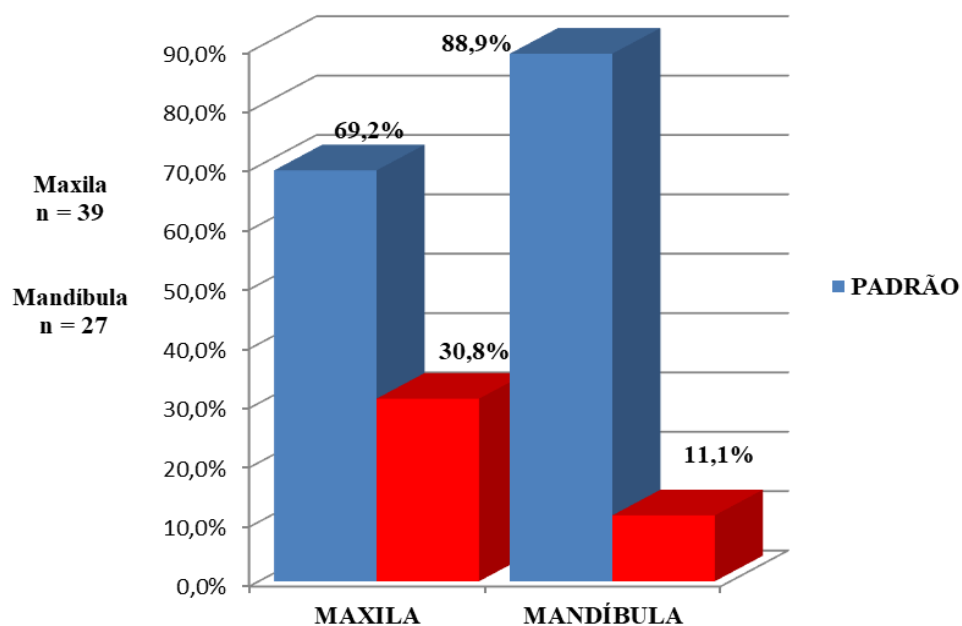
As mensurações foram realizadas duas vezes por um mesmo observador, devidamente calibrado, com intervalo de tempo de uma semana. Durante a avaliação, foram utilizadas fichas de preenchimento, nas quais foram registradas a região da arcada correspondente ao implante e os dados das mensurações. Para posterior tabulação e comparação, foi utilizada a média das mensurações. O coeficiente de correlação intraclassa (CCI) demonstrou confiabilidade intra-examinador de 0,82 a 0,92.

Os dados foram tabulados e analisados por meio da estatística descritiva (distribuição de frequência, porcentagem, médias, desvios-padrão, erro-padrão da média e intervalo de confiança (95%). Realizou-se Análise de Variância (ANOVA) utilizando-se o teste F ao nível de 5% e 1% de probabilidade e também a análise de correlação de Pearson para determinar a interdependência entre as mensurações (cuja significância foi determinada pelo teste “t” de Student aos níveis de 5% e 1% de probabilidade). Na análise estatística, foi utilizado o programa SPSS - Statistical Package for the Social Sciences, versão 10.0 para Windows (SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

3. Resultados e Discussão

Nas mensurações verticais no Gráfico 1, dos 66 implantes deste estudo, 39 implantes na maxila e 27 na mandíbula, tanto para as estruturas anatômicas nobres quanto para as medidas súpero-inferiores, observou-se que no somatório das barras gráficas n=51 (77,3%) implantes estavam dentro do padrão e n=15 (22,7%) implantes estavam fora do padrão previamente estabelecido, aqui representado na cor vermelha.

Gráfico 1 – Distribuição dos implantes em relação as estruturas anatômicas nobres.



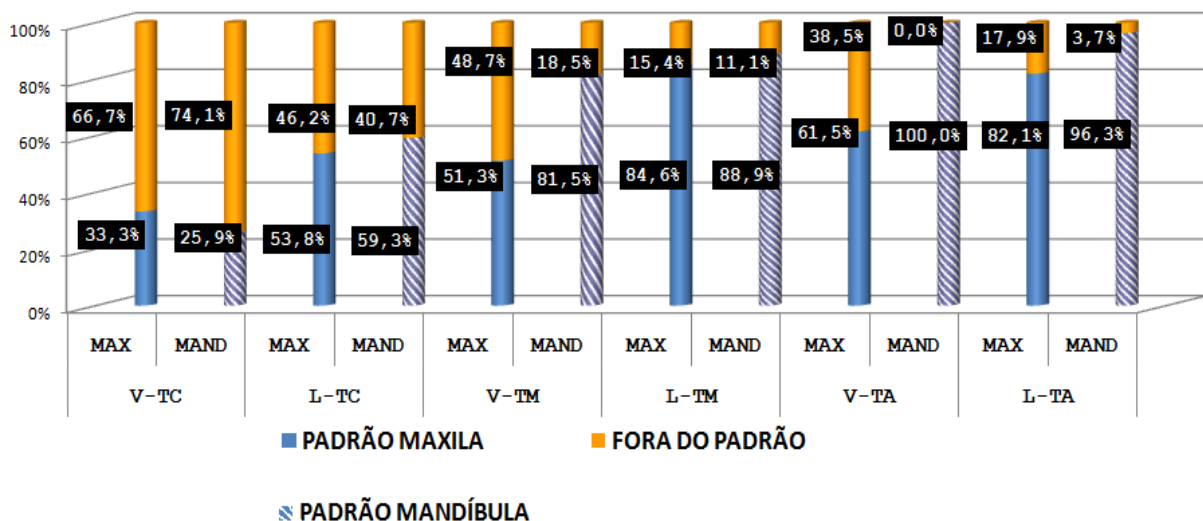
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Nesse Gráfico 1 acima, pode-se observar a distribuição dos implantes em relação às estruturas anatômicas nobres, apresentando prevalência de medidas fora do padrão em n=12 (30,8%) implantes da maxila. Na mandíbula, apenas n=3 (11,1%) implantes estavam fora do padrão. Mediante (Davarpanah, 2003; Misch, 2008), nas áreas posteriores da mandíbula, um espaço de no mínimo 2 mm deve ser respeitado entre o ápice do implante e o canal mandibular. Para esta região estabelece este padrão tanto para medidas às estruturas vitais, como para medidas supero - inferiores dos implantes.

Para essas medidas súpero-inferiores, n=52 (78%) implantes foram considerados dentro do padrão. Os resultados das medidas súpero-inferiores apresentaram os maiores valores das medidas lineares (valores positivos, considerados dentro do padrão), devido à especificidade regional dos implantes (regiões sem estruturas anatômicas nobres próximas). No presente estudo foi notável esta diferença numérica, principalmente nas regiões que se localizavam mesialmente ao forame mental para a mandíbula e no pilar canino para a maxila. A maior quantidade de tecido ósseo na região do pilar canino pode ser explicada pelo fato de esta região ser representada por uma pirâmide óssea densa que possui a maior altura óssea quando comparada com outras áreas (Cavalcanti, 2008; Mish, 2008; Ganz, 2000).

O Gráfico 2 logo a seguir representa a distribuição das mensurações horizontais dentro e fora do padrão na maxila e na mandíbula. Na mandíbula, verificou-se que em n=26 (96,3%) implantes, as medidas linguais do terço apical (L-TA) encontravam-se dentro do padrão, e em n=20 (74,1%) implantes, as medidas vestibulares do terço cervical (V-TC) estavam fora do padrão. Na maxila, n=33 (84,6%) implantes apresentavam mensuração lingual do terço médio (L-TM) dentro do padrão, e n=26 (66,7%) dos implantes demonstravam mensuração vestibular do terço cervical (V-TC) fora do padrão. Na mandíbula, observou-se que nos n=27 (100%) implantes, as mensurações horizontais vestibulares do terço apical (V-TA), encontravam-se dentro do padrão.

Gráfico 2 – Distribuição das mensurações lineares horizontais e os indicadores.



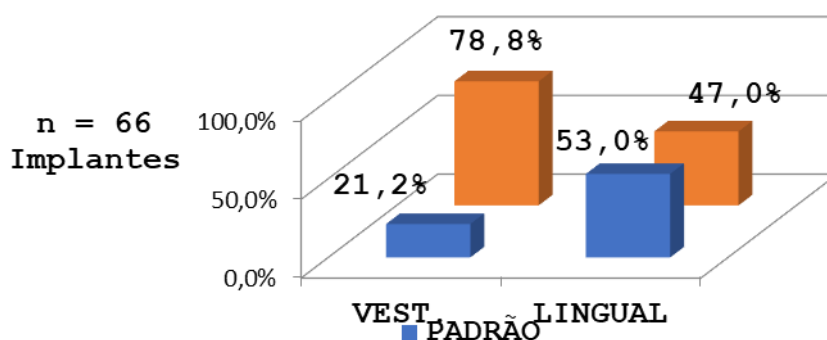
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Achados que constam neste Gráfico 2 corroboram que 16 implantes (59,3%) na mandíbula pela face lingual foram considerados dentro do padrão, quer dizer, possuíam para as medidas linguais (L-TC, L-TM e L-TA) valores maiores ou iguais que 1 mm. Já em toda extensão vestibular do corpo do implante na maxila, 32 implantes (82,1%) eram detentores de medidas menores que 1 mm em uma ou mais variáveis da face vestibular (V-TC, V-TM ou V-TA). Para (Davarpanah, 2003) uma largura óssea está inferior ao ideal quando esta não fornece um mínimo de 1,0 a 1,5 mm de espessura óssea no osso vestibular. Seguindo a mesma linha de estudos, (Sahuinco & Souza, 2006), destacam que quando a espessura do osso vestibular é inferior

a 1,4 mm, as perdas ósseas perimplantares podem acontecer com maior frequência, limitando a no mínimo 0,5 mm de osso nas laterais do corpo do implante.

No presente estudo, avaliando o volume ósseo, para maioria dos implantes, o terço cervical foi realmente o mais crítico, tanto por vestibular como lingual, com medidas inferiores a 1 mm; 46,2% das medidas na maxila (L-TC) e 40,7% das medidas na mandíbula (L-TC) consideradas fora do padrão. Por vestibular no mesmo terço cervical (V-TC) destacando-se fora do padrão; 66,7% das medidas para maxila e 74,1% para mandíbula. Deste modo conclui-se que as medidas do terço cervical revelam segundo (Carneiro Junior, 2000), o primeiro motivo para plastia óssea dessas áreas por insuficiente volume ósseo. Em pesquisa realizada por (Gonçalves, 2008), nos seus resultados a largura óssea variou de 13,8 a 0,80 mm, este conclui que as medidas inferiores a 1 mm, necessitariam de procedimentos específicos para aumento de volume ósseo.

Gráfico 3 – Distribuição dos implantes em relação as faces vestibular e lingual (palatina).



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

O Gráfico 3 acima indicado representa a distribuição dos implantes dentro e fora do padrão em relação às medidas das faces vestibular e lingual para a totalidade dos implantes. Os implantes apresentaram medidas fora do padrão em n=52 (78,8%) implantes para a face vestibular e 31 (47%) implantes na face lingual. Isso implica dizer que na presente investigação, as medidas lineares vestibulolinguais realizadas, tabuladas e comparadas com dados da literatura, seguiram um padrão, considerando a quantidade óssea ao redor do implante, com um mínimo de 1 mm na face vestibular e 1 mm na face lingual, totalizando 2 mm de osso envolvendo o implante. Um dos principais desafios em procedimentos de implantodontia reside na obtenção da quantidade mínima de osso perimplantar. Segundo (Salmen, et al., 2017) este processo requer no mínimo 10 mm de altura óssea e 1 mm de osso ao redor do implante para uma instalação adequada, pois uma quantidade insatisfatória de osso, pode levar ao fracasso do implante.

No âmbito deste estudo, foi adotado o valor mínimo de 1 mm das distâncias horizontais, compreendido entre as corticais vestibular e lingual e a superfície dos implantes. Portanto, um volume mínimo de 2 mm de osso deve envolver o implante dentário (Misch, 2008; Darvapanah, et. al., 2003). Para condições de sobrevida, um implante deve estar mais de 60% envolvido em tecido ósseo afirmam (Lin, et al., 2008; Francischone & Neto, 2009).

As mensurações de maior percentual de medidas fora do padrão ocorreram na face vestibular da maxila e da mandíbula, e a menor média foi verificada no terço cervical dos implantes da maxila.

Comparando-se as médias entre a maxila e a mandíbula, foi observada uma maior diferença das médias na vestibular do terço apical (V-TA), com valores absolutos da média de 1,48 mm para a maxila e de 4,52 mm para a mandíbula. Tais resultados estão de acordo com os relatos da literatura (Darvapanah., et. al., 2003; Mish, 2008; Francischone & Neto, 2009) os quais afirmam que a maxila geralmente apresenta uma espessura óssea inferior ao da mandíbula.

As médias das medidas horizontais decrescentes do terço apical ao cervical estão de acordo com as afirmações

demonstradas (Ganz, 2000) de que a anatomia óssea receptora de implantes tem formato de triângulo com base larga no terço apical e com ápice estreito na cervical.

Avaliando-se as medidas ósseo perimplantar da amostra no sentido horizontal, o terço cervical (V-TC e L-TC) foi o que mais apresentou medidas fora do padrão. A mandíbula apresentou n=21 (77,8%) implantes com medidas lineares fora do padrão, enquanto a maxila apresentou n=27 (69,2%) implantes com medidas fora do padrão. Todavia devemos levar em consideração que este estudo é retrospectivo, com vários sistemas de implantes sendo analisados e não sabemos o tempo que os mesmos estavam em função.

No estudo em questão, apenas n=3 (11,1%) dos implantes mandibulares foram considerados fora do padrão para as medidas verticais, pois apresentaram medidas menores do que 2 mm em relação ao canal mandibular (Mish, 2008). Todavia, nenhuma aferição obteve números negativos para este parâmetro, o que significa que nenhum implante alcançou o feixe vâsculo-nervoso do canal mandibular. Entretanto, na maxila, 12 (30,8%) implantes estavam dentro do seio maxilar ou da fossa nasal, apresentando medidas negativas (fora do padrão). Relatos da literatura (Ueda & Kaneda, 1992) afirmam que a presença de um corpo estranho intranasal e/ou sinusal constitui um reservatório de bactérias e, conseqüentemente, favorece infecções.

Em virtude do aumento da consciência sobre os riscos e complicações de procedimentos de Implantodontia sem exames específicos, concomitante a redução de custos dos exames tomográficos, estes se tornaram fundamentais no planejamento cirúrgico. Segundo (Terra, et. al., 2011) a tomografia computadorizada de feixe cônico por exemplo fornece imagens de alta qualidade do tecido ósseo, embora suas medidas possam ser ligeiramente menores que as reais. Esses exames concedem precisão, garantindo um planejamento cirúrgico em Implantodontia com segurança e previsibilidade.

Sendo racional a própria escassez literária sobre as medidas ósseas perimplantares após a instalação de implantes osseointegráveis, o presente estudo descortina novas perspectivas de linhas de pesquisa no sentido de aprimorar uma reavaliação da terapêutica empregada como também estabelecer protocolos rigorosos para o controle e análise da terapia perimplantar de suporte, melhorando de sobremaneira o prognóstico do plano de tratamento proposto.

4. Conclusão

Nitidamente a CBCT revolucionou a avaliação óssea perimplantar, sendo crucial para o planejamento cirúrgico, a prevenção de complicações e o acompanhamento a longo prazo dos implantes dentários. Suas imagens precisas e claras elevam os padrões de cuidado, promovendo uma melhor compreensão da interação implante-osso.

No presente estudo a avaliação da subdivisão do terço cervical foi crucial para identificar a integração do implante com o osso marginal, impactando diretamente na estabilidade dos tecidos moles e na estética do implante. A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico fomenta a visão da topografia óssea nessa região, facilitando a análise precisa. Além disso, o segmento do terço médio aqui explicitado foi essencial para verificar a espessura óssea e o suporte adequado ao redor do implante. Outrossim a seção do terço apical, embora menos propenso a problemas, sobretudo nas medidas lineares horizontais, ainda requer avaliação para prevenir invasão de estruturas anatômicas nobres/vitais (medidas lineares verticais) e garantir uma distribuição adequada. A CBCT oferece distâncias lineares precisas, informações detalhadas sobre a profundidade e imersão volumétrica óssea do implante, aprimorando o planejamento cirúrgico e a prevenção de complicações.

Baseado nas análises de dados das medidas lineares, dos exames de tomografia, realizadas nesse estudo foi possível constatar: que a distância dos implantes dentários às estruturas anatômicas nobres preconizada pela literatura foi respeitada na maior parte das avaliações realizadas; a maxila apresentou menor quantidade de tecido ósseo perimplantar em comparação com a mandíbula; o terço cervical quando comparado aos demais terços médio e apical dos implantes dentários avaliados apresentou menor quantidade de tecido ósseo perimplantar; e as faces vestibulares apresentaram menor quantidade de tecido ósseo perimplantar que as faces linguais.

Sugere-se que estudos subsequentes incluam análises comparativas entre diferentes técnicas de avaliação de implantes, e continuem pesquisas sobre novas aplicações da CBCT na implantodontia, principalmente as investigações científicas sobre osseointegração e os tecidos ósseos circunjacentes aos implantes. Esses trabalhos podem resultar em avanços significativos na área, beneficiando tanto os profissionais quanto os pacientes.

Referências

- Aguiar, M. F., Faria, M. D. B., & Carvalho, A. C. P. (2003). Comparação entre a ortopantomografia e a tomografia computadorizada no planejamento de implantes. *RBO*, 60(1), 81-4.
- Albani, M. L., Tavano, O., Wassall, T., Bonecker, M. J. S., Cury, P. R., & Joly, J. C. (2003). Planejamento cirúrgico dos implantes dentários. *Revista Gaúcha Odontol*, 51(4), 260-64.
- Carmo, M. C., Djahjah, M. C. R., Klein, C. L., & Faria, M. D. B. (2003). Tomografia computadorizada nos implantes dentários intra-ósseos. *Revista Brasileira de Odontologia*, 60(3), 32-49.
- Carneiro Junior E. G. (2000). *Tomografia convencional: estudo comparativo de imagens pré-operatórias para implantes dentais osteointegrados*. (Dissertação de Mestrado de Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Piracicaba, SP). <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1589368>
- Cavalcanti, M. G. P. (2008). *Diagnóstico por imagem da face*. Editora Santos.
- Darvapanah, M., Martinez, H., Kebir, M., & Tecucianu, J. F. (2003). *Manual de implantodontia clínica*. Artes Médicas.
- De Souza Junior, G. R., & Dantas, R. M. X. (2020). Implante imediato após exodontia em molar superior. *Scientific-Clinical Odontology*. https://mail.cro-pe.org.br/site/adm_syscomm/publicacao/foto/207.pdf#page=12
- Francischone, C. E., & Neto, A. M. (2009). *Bases clínicas e biológicas na implantodontia*. Editora Santos.
- Ganz, S. D. (2000). The reality of anatomy and the triangle of bone. *Inside Implant Dentistry*, 2, 72-77. <https://www.aegisdentalnetwork.com/id/2006/06/implant-dentistry/the-reality-of-anatomy-and-the-triangle-of-bone>
- Garib, D. G., Raymundo, J. R., Raymundo, M. V., Raymundo, D. V., & Ferreira, S. N. (2007). Tomografia computadorizada de feixe cônico (cone beam), entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na ortodontia. *Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*. 12 (2) – abr. <https://doi.org/10.1590/S1415-54192007000200018>
- Gonçalves, A. R. Q., Maior, C. M. V., Mattos, F. R., Gigli, R. E., & Motta, S. H. G. (2008). Avaliação do sucesso de implantes osseointegráveis em enxerto de seio maxilar. *RGO*. 56(4), 423-427.
- Lin, C. L., Wang, J. C., Ramp, L. C., & Liu, P. R. (2008). Biomechanical response of implant systems placed in the maxillary posterior region under various conditions of angulation, bone density, and loading. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 23(8), 57-64.
- Mish, C. E. (2008). *Implantes dentais contemporâneos*. Elsevier.
- Rebello, I. M. C. R. (2000). *Avaliação óptica da densidade do osso alveolar, através da radiografia digital indireta, em indivíduos com ausência clínica de doença periodontal*. (Dissertação de Mestrado de Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Odontologia, Salvador, BA).
- Rebouças, R. A. (2017). Confiabilidade da tomografia computadorizada por feixe cônico no planejamento de implantes osseointegráveis. *Revista Fluminense de Odontologia*. <https://doi.org/10.22409/ijosd.v2i48.370>
- Ruschel, G., Naconecy, M. M., Veeck, E. B., & Costa, N. P. (2001). Tomografia linear x tomografia computadorizada. *Revista Odonto Ciência – Fac. Odonto/PUCRS*.
- Sahuinco, H. L. C., & Souza, R. P. (2006). Análise da maxila edêntula por meio da tomografia computadorizada e radiografia panorâmica no planejamento cirúrgico de implantes dentários. *Rev Imagem*.
- Salmen, F. S., Oliveira, M. R., Gabrielli, M. A. C., Piveta, A. C. G., Pereira, V. A., & Gabrielli, M. F. R. (2017). Enxerto ósseo para reconstrução óssea alveolar. Revisão de 166 casos. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 44, 33-40. [10.1590/0100-69912017001004](https://doi.org/10.1590/0100-69912017001004)
- Souza, M. C. (2007). Avaliação radiográfica do osso alveolar perimplantar no período de cicatrização – estudos de casos através de imagem digitalizada. *R Ci Méd Biol* 6(2), 145-51. <http://www.repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/1636>
- Terra, G. T. C., Oliveira, J. X., Domingos, V. B. T. C. & Junior, R. R. (2011). Tomografia computadorizada cone beam: Avaliando sua precisão em medidas lineares. *Journal of Biodentistry and Biomaterials* (1), 9-14. <https://periodicos.ufba.br/index.php/cmbio/article/download/29839/21284/134429>
- Ueda, M., & Kaneda, T. (1992). Maxillary sinusitis caused by dental implants: report of two cases. *J Oral Maxillofac Surg*. 50(3), 285-7. [10.1016/0278-2391\(92\)90328-w](https://doi.org/10.1016/0278-2391(92)90328-w)