



Universidade Norte do Paraná

UNOPAR

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
MESTRADO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ORTODONTIA

Mauro Toma

**Mensuração Das Áreas Disponíveis Para Instalação de
Dispositivos de Ancoragem Temporários no Palato**

2011
Londrina

Mauro Toma

**Mensuração Das Áreas Disponíveis Para Instalação de
Dispositivos de Ancoragem Temporários no Palato**

Dissertação de Mestrado apresentada à
Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), como
requisito parcial para a obtenção do título de Mestre
em Odontologia, Área de Concentração Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo de Lima Navarro

Londrina
2011

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Dados Internacionais de catalogação-na-publicação
Universidade Norte do Paraná
Biblioteca Central
Setor de Tratamento da Informação

T599a Toma, Mauro.
Mensuração das áreas disponíveis para instalação de dispositivos de ancoragem temporários no palato/ Mauro Toma. Londrina: EDUNOPAR, 2011.
Xii;42.p.

Dissertação (Mestrado). Odontologia. Ortodontia. Universidade Norte do Paraná.
Orientador: Prof. Dr. Ricardo de Lima Navarro

1- Odontologia - dissertação de mestrado - UNOPAR 2- Ortodontia
3- Procedimentos de ancoragem ortodôntica 4- Tomografia computadorizada de feixe cônico I- Navarro, Ricardo de Lima, orient.
II- Universidade Norte do Paraná.

CDU 616.314-089.23

MAURO TOMA

Mensuração Das Áreas Disponíveis Para Instalação de Dispositivos de Ancoragem Temporários no Palato

Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração Ortodontia, com nota final igual a _____, conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

Prof. Dr. Ricardo de Lima Navarro
Prof. Orientador
Universidade Norte do Paraná (UNOPAR)

Prof. Dr. Ricardo Alves Matheus
Membro 2
Universidade Norte do Paraná (UEL)

Profa. Dra. Paula Vanessa Pedron Oltramari-Navarro
Membro 3
Universidade Norte do Paraná (UNOPAR)

DEDICATÓRIA

A Deus, força divina que nos ampara sempre, iluminando o caminho do bem e gerando energia para seguirmos em frente.

A minha esposa Solange, que mais uma vez, suportou ao meu lado este desafio e fez com que esse sonho fosse alcançado, você é exemplo constante em minha vida de perseverança, honestidade e amor ao próximo. Amo você.

Aos meus filhos Danilo, Amanda e Laís, razão da minha vida.

Aos meus pais que sempre colocaram o estudo como prioridade em minha vida, mostrando-me que através dele eu encontraria o caminho para as diversas conquistas. Com dedicação, esforço e muito amor me ajudaram a chegar até aqui. A vocês, o meu amor e agradecimento eternos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente meu agradecimento especial ao Prof. Dr. Ricardo de Lima Navarro, por me proporcionar esta vivência dentro da pesquisa em Odontologia, ensinando com dedicação e paciência os caminhos pelos quais eu deveria trilhar. Sou grato por tê-lo como orientador e pela confiança em mim depositada. Sua dedicação, seriedade e apurado senso crítico muito contribuíram para a minha formação profissional.

A Profa. Dra. Paula Vanessa Pedron Oltramari-Navarro, que com atenção e muita paciência colaborou com seu valioso conhecimento para a condução e desenvolvimento deste trabalho. Muito obrigado.

A Prof^a. Dr^a. Thais Maria Freire Fernandes, que apesar do pouco tempo de convívio nos cativou não só pela sua humildade e meiguice, mas principalmente pela sua dedicação e conhecimento. Muito obrigado

Ao Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida e Prof. Dr. Márcio Rodrigues de Almeida, agradeço de forma especial pela atenção dedicada durante estes anos. Pelos ensinamentos clínicos e científicos e pelos momentos de descontração vividos ao lado vocês. Muito obrigado.

A Prof^a. Dr^a. Ana Cláudia de Castro Ferreira Conti muito obrigado pela atenção e ensinamentos transmitidos durante estes anos.

Ao Prof. Dr. Ricardo Alves Matheus, pela disposição e contribuição na realização deste trabalho.

A Prof^a. Dr^a. Karen Barros Parron Fernandes que colaborou diretamente na realização dos dados estatísticos deste trabalho. Muito obrigado.

A todos os membros que compõe e compuseram o corpo docente do programa de Mestrado em Odontologia da Unopar, pelos momentos de dedicação e experiência transmitidas.

À Universidade Norte do Paraná, UNOPAR, representada pela chanceler, Prof^a. Elisabeth Bueno Laffranchi e pela Reitora, Prof^a. Wilma Jandre Melo.

À Pró-Reitoria de Pesquisa, e Pós Graduação representada pelo Prof. Dr. Hélio Hiroshi Suguimoto.

Ao Centro de Ciências Biológica da Saúde representado pelo Prof. Ruy Moreira da Costa Filho.

À Coordenação do Curso de Mestrado em Odontologia, representada pelo Prof. Dr. Alcides Gonini Junior.

Aos funcionários da secretaria e da clínica de Odontologia da UNOPAR.

Aos amigos do curso de mestrado Alexandre, Cristina, Deolino, Diego, Humberto, Luciana, Maurício e Wilson pela amizade e união presente em todos os momentos por nós compartilhados. Vocês serão pessoas sempre lembradas com muito carinho, pois este período ao lado de vocês foi especial.

TOMA, Mauro. **Mensuração das Áreas Disponíveis Para Instalação de Dispositivos de Ancoragem Temporários no Palato**. 2011. 42f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2011.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar quantitativamente a disponibilidade óssea na região do palato. A amostra foi constituída por 69 pacientes por meio da avaliação de suas Tomografias Computadorizadas por Feixe Cônico (TCFC). Os indivíduos foram subdivididos com relação a faixa etária (faixa etária 1: 10 a 18 anos e faixa etária 2: >18 anos); tipo de má oclusão (Classe I, II e III) e gênero. O programa *Dolphin Imaging*® 11.5 foi utilizado para avaliar a disponibilidade óssea nas regiões mediolateral (nas áreas a 1, 5 e 9 mm da sutura palatina mediana) e anteroposterior (nas áreas a 3, 18 e 30 mm da parede posterior do forame incisivo). A disponibilidade óssea nas diferentes regiões do palato foi avaliada pela análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas, seguida do pós-teste de Bonferroni. Avaliou-se, ainda, a influência das variáveis idade, gênero (teste t independente) e má oclusão (ANOVA a um critério) na avaliação da disponibilidade óssea. Foram observadas diferenças na disponibilidade óssea palatina em diferentes regiões do plano mediolateral da maxila. Na região anterior, foi observada maior disponibilidade óssea na região lateral; na região média e posterior, maior disponibilidade óssea na região central. No sentido anteroposterior, verificou-se disponibilidade significativamente maior nas áreas central, média e lateral, sempre na região anterior. Nas regiões média e lateral, nos cortes intermediário e posterior, observou-se pouca disponibilidade óssea. Não houve diferença estatisticamente significativa na disponibilidade óssea considerando faixa etária e má oclusão. Maior disponibilidade óssea foi encontrada para o gênero masculino nas áreas central e média da região anterior. Com base nos resultados descritos, as áreas com melhor disponibilidade óssea se concentram a 1mm da sutura palatina mediana no sentido anteroposterior; e em todas as áreas avaliadas na região anterior no sentido mediolateral.

Palavras-chave: Ortodontia, Implantes, Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, Palato Duro

TOMA, Mauro. Measurement of Areas Available For Temporary Anchorage Devices Placement In Palate 2011. 42 F. DISSERTATION (MASTER'S IN ORTHODONTICS) – CENTER OF BIOLOGICAL SCIENCES AND HEALTH, UNIVERSIDADE NORTE DO PARANÁ, LONDRINA, 2010.

ABSTRACT

The aim of this study was to quantitatively assess bone availability in the palatal region. The sample consisted of 69 Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) scans of patients with an indication for orthodontic treatment. The subjects were also subdivided as per age range (age range 1: 10 to 18 years, and age range 2: >18 years); type of malocclusion (Class I, II, and III), and gender. The *Dolphin Imaging*® software was used to assess bone availability in mediolateral regions (in areas at 1, 5, and 9 mm from the midpalatal suture) and anteroposterior regions (in areas at 3, 18, and 30 mm from the posterior wall of the incisive foramen). Bone availability in the different regions of the palate was evaluated by variance analysis (ANOVA) for repeated measures, followed by the Bonferroni post-test. Moreover, the influence of variables of age, gender (independent *t* test), and malocclusion (one-criterion ANOVA) in the evaluation of bone availability was assessed. Differences were observed in palatal bone availability in different regions of the mediolateral plane of the maxilla. In the anterior region, greater bone availability was observed in the lateral region; in the middle and posterior region, this occurred in the central region. In the anteroposterior direction, significantly higher availability was noted in the central, medium and lateral areas, always in the anterior region. Little bone availability was observed in the medium and lateral regions, in intermediary and posterior cuts. No statistically significant difference was found in bone availability as regards age range, malocclusion, and gender. Thus, based on the results described, the areas with best bone availability are centered at 1 mm of the midpalatal suture in the anteroposterior direction, and in all the areas evaluated in the anterior region, in the mediolateral direction.

Keywords: Orthodontics, Implants, Cone Beam Computed Tomography, hard palate

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Posicionamento da cabeça A e B.....24

Figura 2. Áreas avaliadas. A) Sentido mediolateral. B) Sentido anteroposterior..... 24

Figura 3- Avaliação da disponibilidade óssea em diferentes regiões palatinas da maxila no plano mediolateral.....27

Figura 4- Avaliação da disponibilidade óssea em diferentes regiões palatinas da maxila no plano anteroposterior.....28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Média (M), desvio-padrão (DP), Coeficiente de correlação intraclasse (CCI) e concordância de *Bland & Altman* para a disponibilidade óssea em diferentes regiões26

Tabela 2. Disponibilidade óssea em diferentes regiões da maxila no plano mediolateral: Média, Desvio-padrão (DP) e ANOVA para medidas repetidas (p), seguida do teste de Bonferroni26

Tabela 3. Disponibilidade óssea em diferentes regiões da maxila no plano anteroposterior: Média, Desvio-padrão (DP) e ANOVA para medidas repetidas (p), seguida do teste de Bonferroni27

Tabela 4. Disponibilidade óssea palatina nos planos anteroposteriore mediolateral, nas diferentes faixas etárias: Média, Desvio-padrão (DP) e ANOVA a um critério (p).....28

Tabela 5. **Tabela 5** - Disponibilidade óssea palatina nos planos anteroposterior e mediolateral, nos diferentes tipos de máis oclusões: Média, Desvio-padrão (DP) e ANOVA a um critério (p)**29**

Tabela 6. **Tabela 6** - Disponibilidade óssea palatina nos planos anteroposterior e mediolateral, nos gêneros masculino e feminino: Média, Desvio-padrão (DP) e ANOVA a um critério (p)29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DAE.....	Dispositivos de Ancoragem Esquelética
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
DICOM.....	Digital Imaging and Communications in Medicine
UNOPAR	Universidade Norte do Paraná
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
SPM.....	Sutura palatina mediana
PPFI.....	Parede Posterior do Forame Incisivo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3. ARTIGO.....	20
4. CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS	37
ANEXO.....	40

1. Introdução

1.INTRODUÇÃO

O controle da ancoragem é relevante no tratamento ortodôntico(1) e há tempo é motivo de preocupação para os ortodontistas. Uma terapia ortodôntica bem sucedida, na grande maioria das vezes, depende de planejamento criterioso da ancoragem, não sendo exagero afirmar que este fator é um dos determinantes quanto ao sucesso ou insucesso de muitos tratamentos(2).

Gainsforth & Higley (1945)(3) foram os precursores na utilização de implantes objetivando a ancoragem ortodôntica, mas devido aos insucessos dos resultados obtidos pela falta de biocompatibilidade dos materiais empregados este artifício foi esquecido.

A partir dos estudos de Branemark *et al.* em 1969(4) o conceito de osseointegração começou a ser elucidado, os implantes inicialmente com finalidade protética passaram a exercer função de ancoragem no tratamento ortodôntico, muitos pesquisadores descreveram a possibilidade de implantes e mini-implantes para esse fim(5, 6).

Várias formas de ancoragem, como barra transpalatina, botão de Nance, elásticos intermaxilares e aparelho extrabucal, são descritas na literatura. Porém, apesar de eficientes em muitos casos, permitem certo grau de movimentação da unidade de ancoragem ou são dependentes da colaboração do paciente. Atualmente para o tratamento de más oclusões mais severas, otimização de resultados com mecânicas mais simples ou, ainda, diminuição do tempo de tratamento os ortodontista podem, utilizar dispositivos transitórios de ancoragem esquelética(2).

Com o advento dos implantes osseointegráveis, pode se conceituar um novo tipo de ancoragem em Ortodontia, denominado ancoragem esquelética, a qual não permite a movimentação da unidade de reação. Ela é obtida devido à incapacidade de movimentação da unidade de ancoragem frente à mecânica ortodôntica(7, 8). As forças ortodônticas não são capazes de gerar atividade

osteolítica na interface óssea do implante, sendo que a ausência de movimentação nestes dispositivos permite maior previsibilidade dos tratamentos ortodônticos, mesmo os mais complexos independente da cooperação do paciente(5, 9, 10).

Nos últimos anos, os mini-implantes e implantes tem sido usados em larga escala e de forma rotineira na prática odontológica como ancoragem esquelética. Com o aumento da popularidade muitos relatos de casos tratados tem sido reportado, como retração em massa dos dentes anteriores ou posteriores, distalização e verticalização de molares, mesialização de molares, extrusão de caninos impactados, intrusão(8), disjunção palatina e outros (11, 12).

Para se obter sucesso com uso de dispositivos de ancoragem esquelética se faz necessário bom planejamento cirúrgico, considerar tridimensionalmente as estruturas anatômicas, sempre buscar maior contato possível do dispositivo com as corticais e, ainda utilizar as maiores dimensões possíveis do implante a ser inserido.

Seguindo esta linha de pensamento alguns autores (6, 12, 13, 14,15, 18) tem estudado a viabilidade do palato duro como sítio para a colocação dos implantes.

Considerando os poucos estudos (7, 8, 9, 10, 11, 12) envolvendo análise tridimensional do palato duro em toda sua extensão, julgou-se oportuno mapear a profundidade óssea dessa região.

2. Revisão Bibliográfica

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Gainsforth & Higley (1945)(3) foram os precursores na utilização de biomateriais objetivando a ancoragem ortodôntica. Em seu experimento eles

utilizaram parafusos de vitálio (liga metálica cirúrgica composta por 60 % de cobalto, 20% de cromo, 5% de molibdênio, e outras substâncias), na borda anterior do ramo da mandíbula de 5 cães. Uma tração foi aplicada por meio de elásticos ortodônticos do parafuso a um aparelho na maxila, todos os dispositivos instalados se soltaram após 16 à 21 dias. Em dois cães os parafusos foram instalados em um dos ramos e não utilizaram força. Os parafusos dessa amostra se soltaram em 21 dias. O exame microscópico da biópsia dos animais revelaram um grande processo destrutivo do osso na região implantada.

A partir dos estudos de Branemark em 1969(4) o conceito de osseointegração começou a ser elucidado, os implantes inicialmente com finalidade protética passaram a exercer função de ancoragem no tratamento ortodôntico, muitos pesquisadores descreveram a possibilidade de implantes e mini-implantes para esse fim(5, 6).

Os primeiros sistemas de ancoragem esquelética absoluta utilizando o palato duro como local para ancoragem foram os *Onplants* (Nobel Biocare, Gotemburgo, Suécia) e o Orthosystem (Straumann Institute, Waldenburg, Suíça) foram criados tentando suprir esta necessidade dos ortodontistas(19, 20) (orthosystem) (17, 21, 22). Porém, por serem de difícil utilização e alto custo, não ganharam muita popularidade no meio ortodôntico.

Atualmente novos design de aparelhos para ancoragem tem sido propostos com intuito de amenizar o desconforto e facilitar a sua colocação(18, 23).

Vários artigos relatam estudos para identificar e avaliar qual o melhor local para a inserção dos mini-implantes e implantes(2, 9, 10, 24). O osso palatino parece ser uma área adequada devido a sua histomorfologia, por não ter estruturas anatômicas como nervos, vasos sanguíneos e raízes dentárias, além de grande quantidade de osso cortical pelo prolongamento da crista óssea do septo nasal e por ser coberto com gengiva queratinizada é menos suscetível a inflamação(11, 12, 16, 25, 26).

Durante os últimos anos foi desenvolvida, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) especificamente para a imagem da região maxilofacial(27).

As TCFC fornecem conjuntos de dados úteis para gerar imagens, em duas dimensões (2D) de projeção plana e tridimensionais (3D) de superfície ou volume. As imagens renderizadas permite uma avaliação e planejamento do tratamento ortodôntico mais acurado(28).

TCFC pode fornecer resolução espacial de imagens milimétricas do complexo craniofacial, comparável à radiografia panorâmica digital e em doses menores de radiação de feixe atribuída a métodos TC helicoidal(29-31). Esta possibilidade, e o acesso cada vez maior de imagens TCFC em ortodontia vem quebrando o paradigma da análise da imagem de 2D para 3D na visualização da morfologia craniofacial(28).

Gracco et al, foram os primeiros a mapear a topografia do palato duro por meio de CBTC com o proposito de avaliar tridimensionalmente a espessura do palato para determinar qual a melhor localização para instalação de mini-implantes, em seus estudos 2006 e 2008(11, 13),

Acompanhando os estudos mais recentes, o presente trabalho tem por finalidade avaliar 69 tomografias computadorizadas por feixe cônico de pacientes com indicação de tratamento ortodôntico, e verificar tridimensionalmente os sítios para melhor indicação de implantes para ancoragem do tratamento ortodôntico através do programa de visualização e análises tridimensionais *Dolphin Imaging*®11.5.

3. Artigo

3. ARTIGO

TOMA, Mauro. **Áreas Disponíveis Para Instalação de Dispositivos de Ancoragem Temporários na Região Central da Maxila**. 2011. XX f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2011.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar quantitativamente a disponibilidade óssea na região do palato. A amostra foi constituída por 69 Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico (TCFC) de pacientes com indicação para tratamento ortodôntico. Os indivíduos também foram subdivididos com relação a faixa etária (faixa etária 1: 10 a 18 anos e faixa etária 2: >18 anos); tipo de má oclusão (Classe I, II e III) e gênero. O programa *Dolphin Imaging*® foi utilizado para avaliar a disponibilidade óssea nas regiões mediolateral (nas áreas a 1, 5 e 9 mm da sutura palatina mediana) e anteroposterior (nas áreas a 3, 18 e 30 mm da parede posterior do forame incisivo). A disponibilidade óssea nas diferentes regiões do palato foi avaliada pela análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas, seguida do pós-teste de Bonferroni. Avaliou-se, ainda, a influência das variáveis idade, gênero (teste t independente) e má oclusão (ANOVA a um critério) na avaliação da disponibilidade óssea. Foram observadas diferenças na disponibilidade óssea palatina em diferentes regiões do plano mediolateral da maxila. Na região anterior, foi observada maior disponibilidade óssea na região lateral; na região média e posterior, maior disponibilidade óssea na região central. No sentido anteroposterior, verificou-se disponibilidade significativamente maior nas áreas central, média e lateral, sempre na região anterior. Nas regiões média e lateral, nos cortes intermediário e posterior, observou-se pouca disponibilidade óssea. Não houve diferença estatisticamente significativa na disponibilidade óssea considerando faixa etária e má oclusão. Maior disponibilidade óssea foi encontrada para o gênero masculino nas áreas central e média da região anterior. Com base nos resultados descritos, as áreas com melhor disponibilidade óssea se concentram a 1mm da sutura palatina mediana no sentido anteroposterior; e em todas as áreas avaliadas na região anterior no sentido mediolateral.

Palavras-chave: Ortodontia, Implantes, Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, Palato Duro

INTRODUÇÃO

O controle da ancoragem é de interesse relevante no tratamento ortodôntico(1) e é motivo de preocupação para os ortodontistas. Uma terapia ortodôntica bem sucedida, na grande maioria das vezes, depende de planejamento criterioso da ancoragem(2). Várias formas de ancoragem como: barra transpalatina, botão de Nance, elásticos intermaxilares e aparelho extrabucal, são descritas na literatura, porém, apesar de eficientes em muitos casos, apresentam efeitos colaterais e/ou são dependentes da colaboração do paciente(2).

Com o advento da Implantodontia, um novo tipo de ancoragem tornou-se possível em Ortodontia, denominado ancoragem esquelética, a qual limita a movimentação da unidade de reação(3, 4). As forças ortodônticas controladas não são capazes de gerar atividade osteolítica importantes na interface óssea do implante, sendo que a limitação de movimentação nestes dispositivos permite realizar tratamentos ortodônticos, mesmo os mais complexos, independente da cooperação do paciente(5, 6).

Nos últimos anos, os Dispositivos de Ancoragem Esquelético (DAE) tem sido utilizados em larga escala e de forma rotineira na prática odontológica como ancoragem. Com o aumento da popularidade esses dispositivos são utilizados frequentemente para: retração em massa dos dentes anteriores ou posteriores, mesialização, distalização e verticalização de molares, extrusão de caninos impactados, intrusão(4) e disjunção palatina(7, 8).

Todavia, para se obter sucesso com uso de DAE é necessário um bom planejamento cirúrgico, conhecimento das estruturas anatômicas, maior contato possível do dispositivo com as corticais e maiores dimensões possíveis do implante a ser inserido. Na tentativa de otimizar a mecânica ortodôntica alguns autores tem estudado a viabilidade do palato duro como sítio para a colocação dos implantes(8, 9) (10-13) (14, 15).

Considerando a escassez de estudos envolvendo análise tridimensional do palato duro em toda sua extensão, julgou-se oportuno mapear a profundidade óssea dessa região a fim de verificar os melhores sítios no palato para a instalação de implantes temporários, com finalidade de ancoragem ortodôntica. Além disso, verificou-se a influencia das variáveis: faixa etária, tipo de má oclusão e gênero na disponibilidade óssea do palato.

MATERIAL E MÉTODOS

O protocolo deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) sob o número: Pt/0087/11. Os voluntários foram informados dos objetivos do estudo, como também de todos os procedimentos de avaliação clínica, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), devidamente explicados pela equipe participante do estudo (Anexo1).

Amostra

A amostra foi composta por 69 tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) provenientes de pacientes do curso de mestrado em Ortodontia da Universidade Norte do Paraná (UNOPAR), previamente ao tratamento ortodôntico ($17,23 \pm 7,15$ anos). Posteriormente, os indivíduos foram divididos em subgrupos, 1) Faixa etária: adolescentes de 10 a 18 anos (n=25) e adultos jovens com idade superior a 18 anos (n=44); 2) Tipo de má Oclusão: Classe I (n=34), Classe II (n=28) e Classe III (n=7); 3) Gênero: masculino (n=24) e feminino (n=45).

Os critérios de inclusão foram: presença de todos os dentes permanentes ou seus germes em fase final de irrupção (exceto terceiros molares), ausência de patologias periapicais e indicação de tratamento exclusivo ortodôntico. Os critérios de exclusão foram: tratamento ortodôntico anterior, síndromes, má formação craniofacial, sinais patológicos na cabeça ou pescoço, pacientes que passaram por

trauma ou cirurgia no sistema estomatognático nos últimos 6 meses.

METODOLOGIA

Treinamento e calibração

As variáveis relacionadas às medidas de toda área do estudo foram avaliadas por um único examinador (M.T.). O processo de calibração foi conduzido por um examinador padrão, sendo que as atividades de treinamento, teórico-práticas e de calibração compreenderam um total de três períodos. No primeiro período de treinamento foram administradas aulas teórico-práticas, onde se buscou a padronização inicial quanto aos aspectos examinados. Em outro período, foram desenvolvidos exercícios práticos no programa utilizado. Na terceira etapa os dados foram avaliados estatisticamente e certificou-se que o examinador encontrava-se familiarizado com os parâmetros do estudo.

Coleta de dados

Os procedimentos referentes às coletas de dados foram realizados de acordo com a descrição abaixo:

- Ambiente controlado com iluminação reduzida e computador com monitor Panorâmico LED Samsung série SA300 21,5”, formato 16:9, com resolução de 1920x1080 e contraste dinâmico;
- Após cada período de coleta (máximo de três horas) os dados eram inseridos em planilha própria para estudos estatísticos;
- Ao se completarem as análises de 69 pacientes, exames de 14 pacientes foram reavaliados para conferência da concordância intra-examinador.

Todas as TCFC utilizadas nesta pesquisa foram realizadas no mesmo centro de radiologia, por um único radiologista, utilizando o mesmo tomógrafo *i-Cat* (*Imaging Sciences International*, Hatfield, Pennsylvania, EUA). Protocolo: 22x16 cm fov, 40 sec, 0,4 voxel, 120 KVP e 36 mA), com cortes de 0,4mm.

As imagens geradas foram exportadas para o programa *Dolphin Imaging 11.5TM* (Patterson Dental Supply Inc, Chatsworth, Calif) em formato DICOM.

Todos os exames foram padronizados em relação ao plano sagital mediano (Figura. 1). Realizou-se um ajuste da inclinação da cabeça para

compensar a curvatura da abóboda palatina, utilizando como referência a borda posterior do forame incisivo e a espinha nasal posterior. Desta forma, as reconstruções obtidas formaram planos levemente inclinados em relação ao plano coronal.

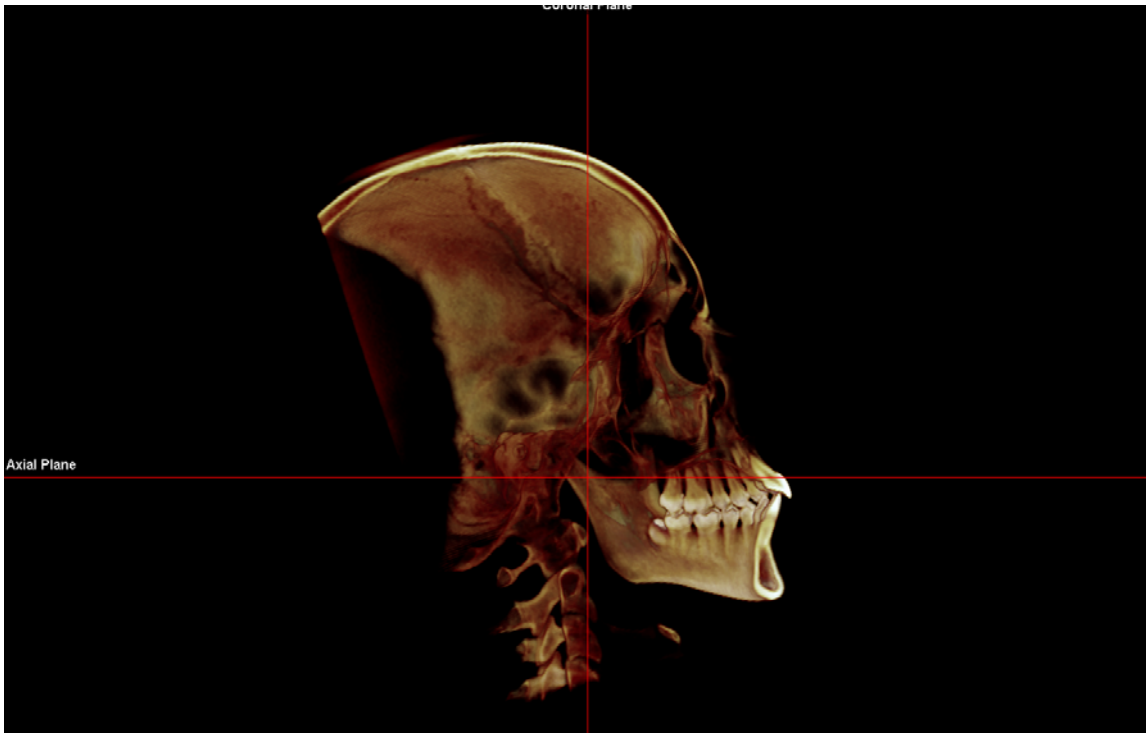


Figura 1 posicionamento da cabeça

Nestes planos, foram traçadas linhas paralelas à sutura palatina mediana no sentido mediolateral, com intervalos de 1, 5, e 9 mm **1,3,5,7 e 9 mm** para a direita e para a esquerda; a partir da parede posterior do forame incisivo, no sentido anteroposterior, foram traçadas linhas perpendiculares ao plano sagital de referência, no sentido transversal, com intervalos de 3, 18 e 30 mm **3,6,9,12,15,18,21,24,27,30,33,36,39,e 42 mm** mapeando todo o palato duro em intervalos regulares, totalizando 1252 medidas (18 em cada paciente).**9.760 medidas (140 em cada paciente).**

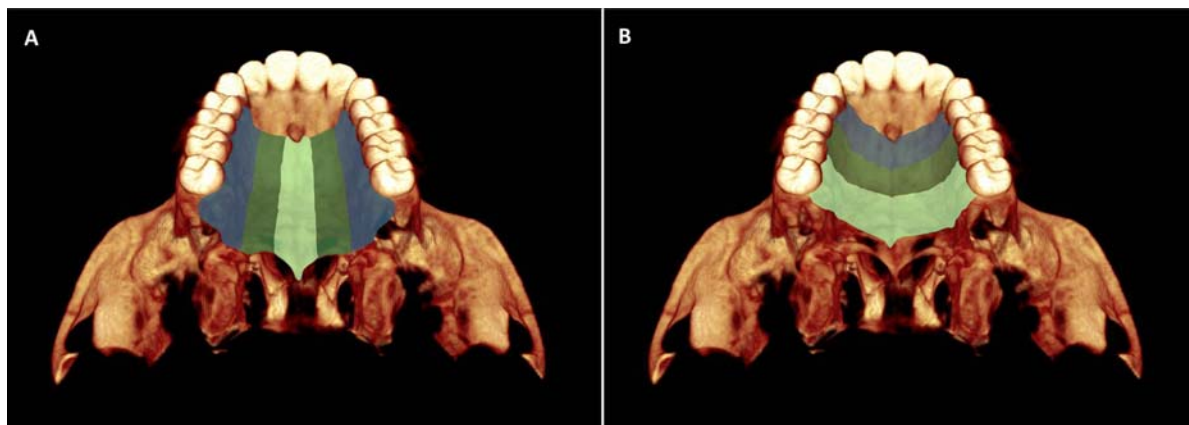


Figura 2. Áreas avaliadas. A) Sentido mediolateral. B) Sentido anteroposterior.

Destas áreas avaliadas, escolheram-se 18 pontos relevantes em 69 pacientes, totalizando 1.242 medidas, para facilitar a comparação estatística (sentido mediolateral: 1, 5 e 9mm; sentido anteroposterior: 3, 18 e 30mm) (Figura 2).

Tratamento Estatístico

A análise estatística foi realizada nos programas GraphPad Prism 5.0, Bioestat 5.0 e G Power 3.0, com nível de significância de 5%.

Para evitar o erro inter-examinador, todas as medidas foram realizadas por um único investigador previamente calibrado. Para avaliar o erro intra-examinador, foram repetidas as medidas de 14 pacientes, selecionados aleatoriamente, com intervalo médio de 30 dias, e os resultados foram avaliados por meio do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) e da concordância de *Bland & Altman*, seguindo os critérios descritos por Fleiss(16).

Após teste de normalidade de Shapiro-Wilk, os dados foram descritos pelos parâmetros de média e desvio padrão. Com o objetivo de comparar a influência de diferentes localizações sobre a disponibilidade óssea nos sentidos anteroposterior (regiões anterior, intermediária e posterior) e médio-lateral (regiões central, média e lateral), foi utilizada análise de variância (ANOVA) a um critério para medidas repetidas, seguida de pós-teste de Bonferroni. Utilizou-se procedimento similar (ANOVA a um critério) para avaliar a influência da faixa etária, do tipo de má oclusão e do gênero sobre a disponibilidade óssea, nos planos anteroposterior e mediolateral.

RESULTADOS

1) Calibração

Observou-se excelente reprodutibilidade no método para avaliação da disponibilidade óssea, tanto no plano anteroposterior quanto mediolateral(16) (Tabela 1).

Tabela 1) Média (M), desvio-padrão (DP), Coeficiente de correlação intraclasse (CCI) e concordância de *Bland & Altman* para a disponibilidade óssea em diferentes regiões.

Disponibilidade óssea	1ª. Medida	2ª. Medida	Acurácia			Bland-Altman	
			CCI	P	Erro	Viés	DP
<i>Plano AP</i>							
Região Anterior	7,46 ± 3,04	7,32 ± 2,98	0,99	0,0001*	0,0006	0,19	0,33
Região Intermediária	8,24 ± 2,48	8,09 ± 2,46	0,99	0,0001*	0,0030	0,08	0,24
Região Posterior	12,75 ± 3,50	12,49 ± 3,37	0,97	0,0001*	0,0137	0,03	0,19
<i>Plano ML</i>							
Região Central	5,67 ± 2,48	5,58 ± 2,44	0,99	0,0001*	0,0009	1,57	2,28
Região Média	4,10 ± 3,38	4,11 ± 3,32	0,98	0,0001*	0,0119	0,54	4,33
Região Lateral	6,12 ± 5,39	6,00 ± 5,26	0,99	0,0001*	0,0053	- 1,99	2,38

* diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$)

2. Comparação da disponibilidade óssea palatina em diferentes regiões da maxila

Foram observadas diferenças na disponibilidade óssea palatina em diferentes regiões do plano mediolateral da maxila. Na região anterior, foi observada maior disponibilidade óssea na região lateral. Por outro lado, tanto na região medial quanto na região posterior, foi observada maior disponibilidade óssea na região central, segundo análise de variância ($p < 0,0001$) (Tabela 2 e Figura 1).

Quando se comparou a disponibilidade óssea no plano anteroposterior, foi observada maior disponibilidade na região anterior da maxila ($p < 0,0001$) (Tabela 3 e Figura 2).

Tabela 2) Disponibilidade óssea em diferentes regiões da maxila no plano mediolateral: Média, Desvio-padrão (DP) e ANOVA para medidas repetidas (p), seguida do teste de Bonferroni

Disponibilidade óssea	Região Central	Região Média	Região Lateral	P	Poder do teste
Região Anterior (1mm da SPM)	6,95 ± 3,11 ^a	7,45 ± 3,69 ^a	10,34 ± 4,12 ^b	0,0001*	1,0
Região Intermediária (5mm da SPM)	4,34 ± 1,64 ^a	3,42 ± 1,57 ^b	3,29 ± 2,14 ^c	0,0001*	0,95
Região Posterior (9mm da SPM)	5,37 ± 1,60 ^a	1,76 ± 1,04 ^{b,c}	1,50 ± 1,25 ^c	0,0001*	1,0

* Estatisticamente significante

- Letras diferentes indicam diferenças significativas entre as médias pelo teste de Bonferroni

- SPM: Sutura palatina mediana

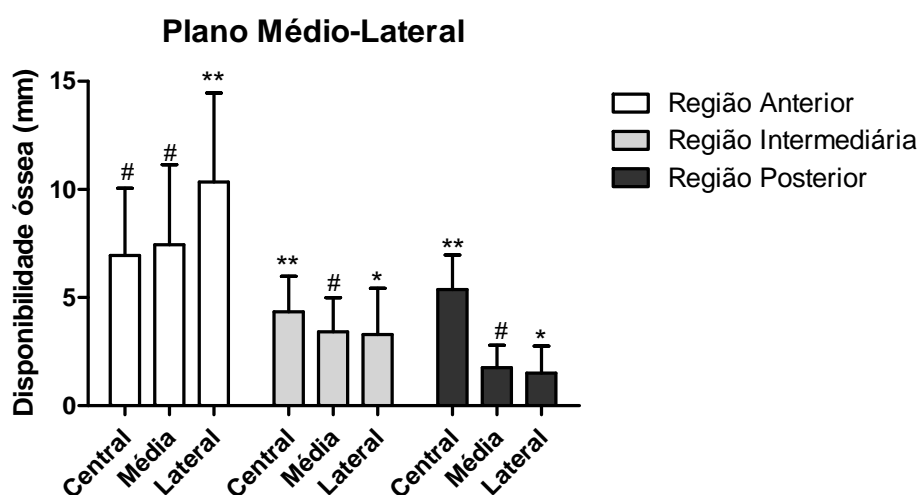


Figura 3- Avaliação da disponibilidade óssea em diferentes regiões palatinas da maxila no plano mediolateral.

Tabela 3) Disponibilidade óssea em diferentes regiões da maxila no plano anteroposterior: Média, Desvio-padrão (DP) e ANOVA para medidas repetidas (p), seguida do teste de Bonferroni

Disponibilidade óssea	Região Anterior	Região Intermediária	Região Posterior	P	Poder do teste
Região Central (3mm da PPF)	6,95 ± 3,11 ^a	4,34 ± 1,64 ^b	5,37 ± 1,60 ^c	0,0001*	1,0
Região Média (18mm da PPF)	7,45 ± 3,69 ^a	2,42 ± 1,57 ^b	1,76 ± 1,04 ^c	0,0001*	1,0
Região Lateral (30mm da PPF)	10,34 ± 4,12 ^a	3,29 ± 2,14 ^b	1,50 ± 1,25 ^c	0,0001*	1,0

* Estatisticamente significante

- Letras diferentes indicam diferenças significativas entre as médias pelo teste de Bonferroni

- PPF: Parede Posterior do Forame Incisivo

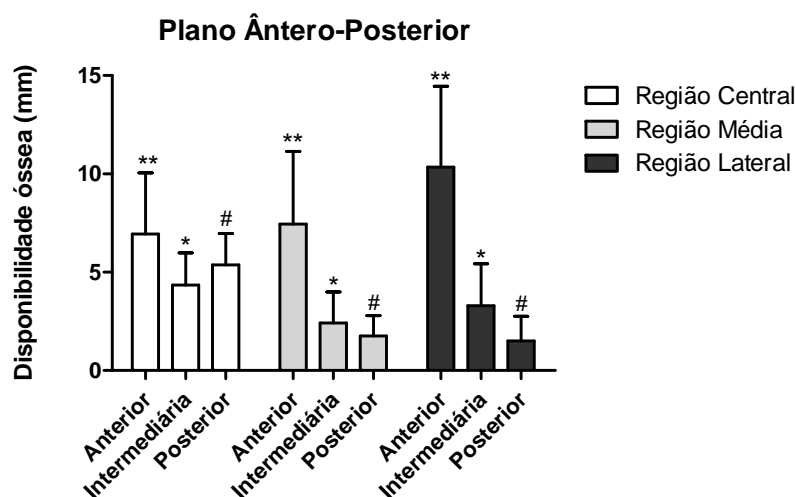


Figura 4- Avaliação da disponibilidade óssea em diferentes regiões palatinas da maxila no plano anteroposterior.

3. Comparação da disponibilidade óssea palatina quanto à faixa etária, tipo de má oclusão e gênero

Os resultados demonstraram que as variáveis faixa etária e tipo de má oclusão não influenciaram a disponibilidade óssea nos planos anteroposterior e mediolateral (Tabelas 4, 5 e 6).

Tabela 4 - Disponibilidade óssea palatina nos planos anteroposterior e mediolateral, nas diferentes faixas etárias: Média, Desvio-padrão (DP) e ANOVA a um critério (p)

Disponibilidade óssea	Região Central		Região Média		Região Lateral	
Região Anterior						
Faixa etária 1	7,12 ± 3,07	p	7,49 ± 3,81	P	10,38 ± 4,23	p
Faixa etária 2	6,52 ± 3,21	0,31	7,33 ± 3,41	0,81	10,24 ± 3,90	0,86
Região Média						
Faixa etária 1	4,18 ± 1,49	p	2,28 ± 1,26	P	3,22 ± 1,97	p
Faixa etária 2	4,75 ± 1,92	0,06	2,80 ± 2,14	0,07	3,47 ± 2,54	0,52
Região Posterior						
Faixa etária 1	5,39 ± 1,63	P	1,83 ± 1,06	P	1,59 ± 1,28	p
Faixa etária 2	5,33 ± 1,55	0,84	1,58 ± 0,98	0,20	1,29 ± 1,17	0,21

Tabela 5 - Disponibilidade óssea palatina nos planos anteroposterior e mediolateral, nos diferentes tipos de más oclusões: Média, Desvio-padrão (DP) e ANOVA a um critério (p)

Disponibilidade óssea	Região Central		Região Média		Região Lateral	
Região Anterior						
Classe I	7,37 ± 3,57	p	7,93 ± 3,11	p	10,88 ± 4,09	p
Classe II	6,41 ± 2,60	0,22	6,90 ± 4,37	0,29	9,80 ± 4,00	0,32
Classe III	7,04 ± 2,37		7,32 ± 3,21		9,86 ± 4,72	
Região Média						
Classe I	4,60 ± 1,86	p	2,72 ± 1,87	p	3,41 ± 2,31	p
Classe II	4,03 ± 1,45	0,15	2,08 ± 1,22	0,07	3,25 ± 2,10	0,67
Classe III	4,31 ± 0,80		2,39 ± 0,78		2,86 ± 1,34	
Região Posterior						
Classe I	5,42 ± 1,58	p	1,81 ± 1,09	p	1,48 ± 1,14	p
Classe II	5,24 ± 1,67	0,62	1,74 ± 1,01	0,66	1,59 ± 1,41	0,62
Classe III	5,69 ± 1,50		1,54 ± 0,92		1,23 ± 1,12	

Tabela 6 - Disponibilidade óssea palatina nos planos anteroposterior e mediolateral, nos gêneros masculino e feminino: Média, Desvio-padrão (DP) e ANOVA a um critério (p)

Disponibilidade óssea	Região Central		Região Média		Região Lateral	
Região Anterior						
Feminino	6,45 ± 2,60	p	6,89 ± 2,71	p	10,15 ± 4,07	p
Masculino	7,88 ± 3,74	0,001*	8,49 ± 4,91	0,01*	10,69 ± 4,25	0,46
Região Média						
Feminino	4,17 ± 1,37	p	2,23 ± 1,19	p	3,14 ± 1,92	p
Masculino	4,66 ± 2,02	0,09	2,78 ± 2,07	0,05	3,56 ± 2,50	0,28
Região Posterior						
Feminino	5,37 ± 1,49	p	1,65 ± 1,07	p	1,37 ± 1,33	p
Masculino	5,39 ± 1,81	0,95	1,95 ± 0,97	0,11	1,76 ± 1,05	0,08

* Estatisticamente significativa, teste t de Student não pareado.

4. DISCUSSÃO

Em função da sua histomorfologia, o palato parece ser uma região adequada para a instalação dos DAE. Não apresenta grandes complexos vasculonervosos e raízes dentárias; possui grande área de osso cortical pelo prolongamento da crista óssea do septo nasal e é recoberto por mucosa queratinizada, menos suscetível à inflamação(7, 8, 12, 17, 18).

Para obter sucesso com uso de DAE é necessário um bom planejamento cirúrgico, conhecimento das estruturas anatômicas, maior contato possível do dispositivo com as corticais e maiores dimensões possíveis do implante a ser inserido(3, 6). A TCFC possibilita a avaliação tridimensional das estruturas anatômicas, e constitui um importante recurso para o planejamento cirúrgico e o diagnóstico da disponibilidade óssea em diferentes regiões anatômicas(19-21). No entanto, o custo elevado e a falta de acesso à TCFC restringem a sua aplicação, fazendo com que publicações recentes tenham amostras reduzidas(22, 23). A TCFC foi utilizada em alguns estudos(7, 10, 11) para caracterizar a disponibilidade óssea no palato e se mostrou o melhor método diagnóstico para esta avaliação. Esses resultados justificam a utilização deste exame no presente estudo.

Neste trabalho, utilizaram-se 69 TCFC para a quantificação da altura óssea envolvendo toda a abóboda palatina a partir da parede posterior do forame incisivo. Para verificar a disponibilidade óssea nas diversas regiões acessadas (sentidos mediolateral e anteroposterior), utilizou-se metodologia que se mostrou altamente confiável com CCI acima de 0,97 para todas as variáveis e um viés de baixa magnitude(16) (Tabela 1).

Ao realizar a análise no sentido mediolateral, foram observadas diferenças na disponibilidade óssea palatina em diferentes regiões (Tabela 2). Na região anterior (3mm a partir da PPF), verificou-se excelente disponibilidade óssea com valores crescentes nos cortes distantes 1 (6,95mm), 5 (7,45mm) e 9 (10,34mm) milímetros da SPM, sendo esta disponibilidade significativamente maior na região distante 9mm da SPM ($p=0,0001$). Por outro lado, nas regiões intermediária (18mm a partir do PPF) e posterior (30mm a partir do PPF) observou-se disponibilidade óssea significativamente maior na região central (a 1 mm da SPM), com valores médios de 4,34mm e 5,37mm, respectivamente. Nas regiões intermediária e

posterior, distantes 5 e 9 mm da SPM, verificou-se pouca disponibilidade óssea, variando de 1,50 a 3,29mm).

Ao comparar os resultados obtidos no sentido anteroposterior (Tabela 3), verificou-se disponibilidade significativamente maior nas áreas central (6,95mm), média (7,45mm) e lateral (10,34), sempre na região anterior (distante 3 mm da PPFi) . Nas regiões média e lateral, nos cortes intermediário (distante 18mm da PPFi) e posterior (distante 30mm da PPFi), observou-se pouca disponibilidade óssea, o que limita sobremaneira a instalação de DAE nestas regiões. Ainda neste sentido, a única exceção ocorre na região central, nas áreas intermediária (distante 18mm da PPFi - 4,34mm) e posterior (distante 30mm da PPFi - 5,37mm), que apresentam disponibilidade significativamente menor que a região anterior, porém ainda viável dependendo do dispositivo de escolha. Clinicamente, medidas menores que 4mm inviabilizam até mesmo a instalação dos menores dispositivos para ancoragem esquelética disponíveis (3mm)(11).

Gracco *et al.*(9) (2008) também encontraram maior disponibilidade óssea na região anterior do palato nas áreas da sutura e na região paramediana (4-8 mm). Também Baumgaertel (2009)(24) verificou resultados semelhantes em crânios secos.

Ao verificar a influência das variáveis faixa etária (Tabela 4), tipo de má oclusão (Tabela 5) e gênero (Tabela 6), não houve diferença significativa na disponibilidade óssea. Considerando a faixa etária (Tabela 4), Graco *et al.*(9) (2008) avaliaram 3 faixas etárias (10-15, 15-20 e 20-44 anos) e verificaram diferença significativa entre os pacientes mais jovens e os mais velhos. Estes resultados podem ser explicados porque a espessura do tecido ósseo tende a diminuir progressivamente com a idade.

Nenhum trabalho anterior a este relacionou a disponibilidade óssea à má oclusão. Neste estudo, o tipo de má oclusão não alterou a disponibilidade óssea (Tabelas 5). Todavia, é importante ressaltar que o número de indivíduos com má oclusão de Classe III neste estudo foi reduzido e dessa forma sugere-se estudos adicionais com maior amostra para confirmar a influência desta variável.

Ainda com relação ao gênero, houve diferença significativa na disponibilidade óssea entre homens e mulheres nas áreas central e média da região anterior – 1,50 mm, em média (Tabela 6), corroborando com o estudo de

King *et al.*(10) (2006). Neste trabalho os autores evidenciaram uma maior profundidade do palato no gênero masculino (1,22 mm em média) em 6 dos 9 locais estudados.

5. CONCLUSÕES

A TCFC possibilita uma avaliação mais precisa da profundidade do palato. Com base nos resultados descritos, é possível a instalação de DAE no palato com maior disponibilidade para as áreas anteriores, com predominância das áreas laterais, para as áreas intermediárias ou posteriores, apenas a região central pode receber de maneira segura estes dispositivos. as áreas com melhor disponibilidade óssea se concentram a 1mm da sutura palatina mediana no sentido anteroposterior; e em todas as áreas avaliadas na região anterior no sentido mediolateral.

REFERÊNCIAS

1. Gray JB, Steen ME, King GJ, Clark AE. Studies on the efficacy of implants as orthodontic anchorage. American journal of orthodontics. 1983 Apr;83(4):311-7.
2. Araujo TN, MHA; Bezerra, F e Sobral, MC. Ancoragem esquelética em Ortodontia com mini-implantes. Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial [online]. 2006 11(4):126-56.
3. Roberts WE, Helm FR, Marshall KJ, Gongloff RK. Rigid endosseous implants for orthodontic and orthopedic anchorage. The Angle orthodontist. 1989 Winter;59(4):247-56.
4. Southard TE, Buckley MJ, Spivey JD, Krizan KE, Casco JS. Intrusion anchorage potential of teeth versus rigid endosseous implants: a clinical and radiographic evaluation. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995 Feb;107(2):115-20.
5. Celenza F, Hochman MN. Absolute anchorage in orthodontics: direct and indirect implant-assisted modalities. J Clin Orthod. 2000 Jul;34(7):397-402.
6. Wehrbein H, Diedrich P. Endosseous titanium implants during and after orthodontic load--an experimental study in the dog. Clinical oral implants research. 1993 Jun;4(2):76-82.
7. Gracco A, Lombardo L, Cozzani M, Siciliani G. Quantitative evaluation with CBCT of palatal bone thickness in growing patients. Progress in orthodontics. 2006;7(2):164-74.
8. Kang S, Lee SJ, Ahn SJ, Heo MS, Kim TW. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 Apr;131(4 Suppl):S74-81.

9. Gracco A, Lombardo L, Cozzani M, Siciliani G. Quantitative cone-beam computed tomography evaluation of palatal bone thickness for orthodontic miniscrew placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Sep;134(3):361-9.
10. King KS, Lam EW, Faulkner MG, Heo G, Major PW. Predictive factors of vertical bone depth in the paramedian palate of adolescents. *The Angle orthodontist.* 2006 Sep;76(5):745-51.
11. King KS, Lam EW, Faulkner MG, Heo G, Major PW. Vertical bone volume in the paramedian palate of adolescents: a computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Dec;132(6):783-8.
12. Kyung S. A study on the bone thickness of midpalatal suture area for miniscrew insertion. *Korean J Orthod.* 2004;34(1):63-70.
13. Wehrbein H, Feifel H, Diedrich P. Palatal implant anchorage reinforcement of posterior teeth: A prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999 Dec;116(6):678-86.
14. Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P, Glatzmaier J. The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the orthosystem. *Clinical oral implants research.* 1996 Dec;7(4):410-6.
15. YOON-AH KOOK S-HK, KYU-RHIM CHUNG. A Modified Palatal Anchorage Plate for Simple and Efficient Distalization. *Journal of Clinical Orthodontics* 2010;44(12):719-30.
16. Fleiss JL. Significance tests have a role in epidemiologic research: reactions to A. M. Walker. *Am J Public Health.* 1986 May;76(5):559-60.
17. Misch C. *Contemporary Implant Dentistry.* 1999:113.
18. Kyung SH, Hong SG, Park YC. Distalization of maxillary molars with a midpalatal miniscrew. *J Clin Orthod.* 2003 Jan;37(1):22-6.
19. Deguchi T, Nasu M, Murakami K, Yabuuchi T, Kamioka H, Takano-Yamamoto T. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Jun;129(6):721 e7-12.
20. Periago DR, Scarfe WC, Moshiri M, Scheetz JP, Silveira AM, Farman AG. Linear accuracy and reliability of cone beam CT derived 3-dimensional images constructed using an orthodontic volumetric rendering program. *The Angle orthodontist.* 2008 May;78(3):387-95.
21. Fernandes TMF. Precisão e acurácia de medidas lineares da mandíbula em imagens 3D obtidas por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico/ Thais Maria Freire Fernandes 2011:129.
22. Woodall N, Tadepalli SC, Qian F, Grosland NM, Marshall SD, Southard TE. Effect of miniscrew angulation on anchorage resistance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011 Feb;139(2):e147-52.
23. Park HS, Hwangbo ES, Kwon TG. Proper mesiodistal angles for microimplant placement assessed with 3-dimensional computed tomography images. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Feb;137(2):200-6.
24. Baumgaertel S. Quantitative investigation of palatal bone depth and cortical bone thickness for mini-implant placement in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Jul;136(1):104-8.

4. Conclusão

4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados descritos, as áreas com melhor disponibilidade óssea se concentram a 1mm da sutura palatina mediana no sentido anteroposterior; e em todas as áreas avaliadas na região anterior no sentido mediolateral. Destaca-se, ainda, a importância da utilização da TCFC na avaliação da disponibilidade óssea na região do palato, com vistas a obter maior segurança e evitar complicações inerentes à técnica cirúrgica.

Referências

REFERÊNCIAS

1. Gray JB, Steen ME, King GJ, Clark AE. Studies on the efficacy of implants as orthodontic anchorage. *American journal of orthodontics*. 1983 Apr;83(4):311-7.
2. Araujo TN, MHA; Bezerra, F e Sobral, MC. Ancoragem esquelética em Ortodontia com miniimplantes. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial* [online]. 2006 11(4):126-56.
3. Gainsforth BH, BA. A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. *American Journal of Orthodontics and Oral Surgery*. 1945 August;31(8):406-17.
4. Branemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindstrom J, Ohlsson A. Intraosseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery*. 1969;3(2):81-100.
5. Wehrbein H, Diedrich P. Endosseous titanium implants during and after orthodontic load--an experimental study in the dog. *Clinical oral implants research*. 1993 Jun;4(2):76-82.
6. Wehrbein H, Merz BR, Diedrich P, Glatzmaier J. The use of palatal implants for orthodontic anchorage. Design and clinical application of the orthosystem. *Clinical oral implants research*. 1996 Dec;7(4):410-6.
7. Roberts WE, Helm FR, Marshall KJ, Gongloff RK. Rigid endosseous implants for orthodontic and orthopedic anchorage. *The Angle orthodontist*. 1989 Winter;59(4):247-56.
8. Southard TE, Buckley MJ, Spivey JD, Krizan KE, Casco JS. Intrusion anchorage potential of teeth versus rigid endosseous implants: a clinical and radiographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995 Feb;107(2):115-20.
9. Celenza F, Hochman MN. Absolute anchorage in orthodontics: direct and indirect implant-assisted modalities. *J Clin Orthod*. 2000 Jul;34(7):397-402.
10. Lee JS, Park HS, Kyung HM. Micro-implant anchorage for lingual treatment of a skeletal Class II malocclusion. *J Clin Orthod*. 2001 Oct;35(10):643-7; quiz 20.
11. Gracco A, Lombardo L, Cozzani M, Siciliani G. Quantitative evaluation with CBCT of palatal bone thickness in growing patients. *Progress in orthodontics*. 2006;7(2):164-74.
12. Kang S, Lee SJ, Ahn SJ, Heo MS, Kim TW. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Apr;131(4 Suppl):S74-81.
13. Gracco A, Lombardo L, Cozzani M, Siciliani G. Quantitative cone-beam computed tomography evaluation of palatal bone thickness for orthodontic miniscrew placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Sep;134(3):361-9.
14. King KS, Lam EW, Faulkner MG, Heo G, Major PW. Predictive factors of vertical bone depth in the paramedian palate of adolescents. *The Angle orthodontist*. 2006 Sep;76(5):745-51.
15. King KS, Lam EW, Faulkner MG, Heo G, Major PW. Vertical bone volume in the paramedian palate of adolescents: a computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Dec;132(6):783-8.
16. Kyung S. A study on the bone thickness of midpalatal suture area for miniscrew insertion. *Korean J Orthod*. 2004;34(1):63-70.
17. Wehrbein H, Feifel H, Diedrich P. Palatal implant anchorage reinforcement of posterior teeth: A prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1999 Dec;116(6):678-86.

18. YOON-AH KOOK S-HK, KYU-RHIM CHUNG. A Modified Palatal Anchorage Plate for Simple and Efficient Distalization. *Journal of Clinical Orthodontics* 2010;44(12):719-30.
19. Block MS, Hoffman DR. A new device for absolute anchorage for orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995 Mar;107(3):251-8.
20. Cousley R. Critical aspects in the use of orthodontic palatal implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005 June;127(6):723-29.
21. Favero L, Brollo P, Bressan E. Orthodontic anchorage with specific fixtures: related study analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002 Jul;122(1):84-94.
22. JANSSENS Fea. Use of an onplant orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122.(5):566-70.
23. GARIB DGN, Ricardo de Lima; FRANCISCHONE, Carlos Eduardo e OLTRAMARI, Paula Vanessa Pedron. Expansão rápida da maxila ancorada em implantes – uma nova proposta para expansão ortopédica na dentadura permanente. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2007 maio/jun. ;12(3):75-81.
24. Melsen B. Mini-implants: Where are we? *J Clin Orthod.* 2005 Sep;39(9):539-47; quiz 1-2.
25. Misch C. *Contemporary Implant Dentistry.* 1999:113.
26. Kyung SH, Hong SG, Park YC. Distalization of maxillary molars with a midpalatal miniscrew. *J Clin Orthod.* 2003 Jan;37(1):22-6.
27. Sukovic P. Cone beam computed tomography in craniofacial imaging. *Orthodontics & craniofacial research.* 2003;6 Suppl 1:31-6; discussion 179-82.
28. Swennen GR, Schutyser F. Three-dimensional cephalometry: spiral multi-slice vs cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Sep;130(3):410-6.
29. Ludlow JB. Regarding "Influence of CBCT exposure conditions on radiation dose". *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics.* 2008 Nov;106(5):627-8; author reply 8-9.
30. Ludlow JB. A manufacturer's role in reducing the dose of cone beam computed tomography examinations: effect of beam filtration. *Dento maxillo facial radiology.* 2011 Feb;40(2):115-22.
31. Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, White SC. Patient risk related to common dental radiographic examinations: the impact of 2007 International Commission on Radiological Protection recommendations regarding dose calculation. *Journal of the American Dental Association (1939).* 2008 Sep;139(9):1237-43.

Anexos

ANEXOS

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de consentimento livre e esclarecido para participação na pesquisa intitulada “**Áreas Disponíveis Para Instalação de Dispositivos de Ancoragem Temporários na Região Central da Maxila**” (de acordo com a Resolução 196 de 10/10/1996 do Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____
, RG nº _____, livremente, consinto em participar da pesquisa “Avaliação tridimensional de espaços disponíveis para ancoragem esquelética temporária na região central da maxila” sob responsabilidade do professor Ricardo de Lima Navarro, docente da Universidade do Paraná, localizada à Av. Paris, 675, Jardim Piza, Londrina/PR.

Objetivo da pesquisa:

Este estudo pretende avaliar áreas disponíveis para instalação de dispositivos auxiliares para tratamento ortodôntico, por meio de exames de tomografia computadorizada.

Procedimentos que serão necessários:

A pesquisa será conduzida por meio de avaliações odontológicas das documentações ortodônticas obtidas em clínica radiológica. Estes procedimentos não causam nenhum dano físico e nem mental.

Privacidade:

Os dados individualizados serão confidenciais. Os resultados coletivos serão divulgados apenas em eventos e revistas científicos e não é possível a sua identificação.

Benefícios:

As informações obtidas nesta pesquisa poderão ser úteis cientificamente e de ajuda para todos, porém não será oferecida nenhuma compensação financeira pela participação no estudo.

Riscos:

Não haverá nenhum risco para a integridade física, mental ou moral em função da participação neste estudo.

Desistência:

Será possível desistir a qualquer momento deste estudo, sem qualquer consequência. O(a) senhor(a) tem o direito de pedir outros esclarecimentos sobre a pesquisa que considerar necessário e de se recusar a participar ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo.

Contato com os pesquisadores:

Caso haja necessidade de esclarecimento de dúvidas ou reclamações ligue para o

Centro de Pesquisa em Saúde da UNOPAR, (43) 3371-7991, nos seguintes horários: 8h às 12h, e 14h às 17h.

Declaro estar ciente das informações deste termo de consentimento livre e esclarecido e concordo em participar desta pesquisa.

Londrina, _____ de _____ de _____.

Assinatura do entrevistado