

Faculdade Sete Lagoas – FACSETE

Emanuel da Silva Coutinho

**POSICIONAMENTO DE MINI-IMPLANTES DE FORMA ESTÁVEL E SEGURA NO
PALATO COMO ANCORAGEM ORTODÔNTICA**

Vitória

2019

Emanuel Da Silva Coutinho

**POSICIONAMENTO DE MINI-IMPLANTES DE FORMA ESTÁVEL E SEGURA NO
PALATO COMO ANCORAGEM ORTODÔNTICA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas – Facsete, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em Implantodontia.

Orientador: Prof. MSc. Felipe Assis Rocha.

Vitória

2019



Faculdade Sete Lagoas

Portaria MEC 299/2011 - D.O.U. 25/03/2011

Portaria MEC 033/2014 - D.O.U. 29/01/2014

Monografia intitulada **“Posicionamento de mini-implantes de forma estável e segura no palato como ancoragem ortodôntica”** de autoria do aluno **Emanuel da Silva Coutinho**.

Aprovada em ____/____/2019 pela banca constituída dos seguintes professores:

Prof. MSc. Felipe Assis Rocha

Faculdade Sete Lagoas – Orientador

Professor

Faculdade Sete Lagoas – Examinador

Professor

Faculdade Sete Lagoas – Examinador

Vitória____ de _____ 2019.

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso à minha família. Minha esposa, Claudia e meus filhos, Laila, Gabriel e Cássio, que foram meus companheiros na forma positivista, na conclusão desta especialização, apesar de terem o tempo de nossa convivência “roubado”, que só fez fortalecer a vontade de estar junto deles.

Também dedico aos meus pais e irmãos que ficaram orgulhosos desta empreitada concluída no caminho do engrandecimento profissional.

AGRADECIMENTOS

“A Gratidão é a Lembrança do Coração”

Quero aqui expressar de coração os meus agradecimentos ao amigo, conselheiro, educador e Professor, Dr. Livingston Rocha, pelo convite e incentivo em participar desta especialização e por todos ensinamentos ministrados por ele.

Ao meu novo amigo, Professor Orientador, Dr. Felipe de Assis Rocha, que com tanta paciência e resiliência, conduziu seus ensinamentos nos procedimentos ambulatoriais, protéticos e cirúrgicos.

Aos amigos e alunos do curso, que por diversas vezes cediam seu tempo e material, socorrendo a mim a aos colegas, nos momentos de necessidade. Em especial, ao Renato De Mori que se tornou nosso “professor” e orientador, em muitas ocasiões, pelo mero prazer de servir.

À todas funcionárias do CEPIO, que nos serviram com extrema dedicação, simpatia e profissionalismo, em especial à Christiane e Monik (*in momerian*).

Muito obrigado a todos os monitores que dispenderam de seus tempos, para nos servir e orientar, com muita seriedade e paciência, como professores e parceiros, no decorrer de todo o curso.

À minha equipe amiga, Matheus Barcelos e Tânia Zucolotto, dedicados, eficientes, objetivos e diligentes, meu muito obrigado, pelo total apoio, sem medir esforços para a melhor condução de nossos trabalhos buscando sempre o melhor resultado para os nossos pacientes.

Finalmente, à todas as pessoas, amigos ou não, que me ajudaram de forma direta ou indireta, torcendo e intercedendo por mim.

Muito obrigado a todos!

RESUMO

Objetivo: Mostrar se existe consenso entre os autores, sobre qual região do palato duro é o local de melhor estabilidade primária e secundária, para se posicionar os Dispositivos de Ancoragem Temporária (DAT's), que, com uso de acessórios ortodônticos, direta ou indiretamente, é possível ancorar movimentos ortodônticos diversos, com segurança e estabilidade, sem necessidade de reposicionar o DAT durante o tratamento. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão da literatura que teve como base a pesquisa bibliográfica da literatura científica, em revistas da especialidade, dados PubMed, pesquisas no Scielo, Lilacs e Google Acadêmico. **Resultados:** O uso de mini-implantes vem aumentando, trazendo benefícios para o tratamento ortodôntico com o alto sucesso de inserção, enquanto a taxa de falha é relativamente baixa. A área imediatamente posterior à rugosidade palatina – Zona T – é consenso entre muitos autores em ser a região mais adequada para a inserção de mini-implantes palatais, devido ao volume ósseo disponível. Até porque, para determinar o caminho apropriado para inserção do mini-implante ortodôntico deve-se levar em consideração a quantidade de osso em várias direções, com atenção para o canal nasopalatino. **Conclusão:** A inserção de mini-implantes na região posterior à terceira rugosidade palatina, área denominada “Zona – T”, mais precisamente na região paramediana, na faixa entre os primeiros pré molares superiores, demonstrou ser a região mais segura do ponto de vista de acidentes anatômicos, com ótima estabilidade primária e estável a longo prazo, para colocação de DAT's como suporte de ancoragem direta ou indireta, quando se quer movimentar dentes para diversas posições na maxila.

Palavras-chave: Ancoragem Ortodôntica, Dispositivo de Ancoragem Temporária, Mini-implante, Palato Duro, Rugosidade Palatina, Canal Nasopalatino.

ABSTRACT

Objective: To show if there is a consensus among the authors that certain regions of the hard palate are the site of better primary and secondary stability to position the temporary anchorage devices (TAD's) and by means of orthodontic accessories, direct or indirectly, it is possible to anchor several orthodontic movements, with safety and stability, without the need to reposition the TDA during treatment. **Methodology:** This is a literature review based on the bibliographic research of the scientific literature, in specialty journals, through PubMed database, research in Scielo, Lilacs, and Google scholar. **Results:** The use of miniimplants has been increasing, bringing benefits to orthodontic treatment with high insertion success, while the failure rate is relatively low. The area immediately posterior to palatine rugae – Zone T – more precisely in the paramedian region, in the range between the first upper premolars, is the most suitable region for the insertion of palatal miniimplants due to the available bone volume. To determine the appropriate path for insertion of the orthodontic miniimplant, it should be taken into consideration the amount of bone in several directions, with attention to the nasopalatine canal. **Conclusion:** The insertion of TDA's in the region posterior to the third palatine rugae, area called "Zone-T", more precisely in the paramedian region, in the range between the first upper premolars, demonstrated to be the safest region from the point of view of anatomical accidents, with excellent primary stability and stable in the long term, for placement of TDA's as a direct or indirect anchorage support, when you want to move teeth to several positions in the maxilla.

Keywords: Orthodontic anchorage, Temporary Anchoring Device, Miniimplant, Hard Palate, Palatine Rugae, Nasopalatal Canal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mini-implantes com diferentes comprimentos de ponta ativa e de perfil transmucoso.....	17
Figura 2 – Modelos de diferentes cabeças de mini-implantes, sendo A, B) autorosqueantes e C, D) autoperfurantes.....	18
Figura 3 – Partes do mini-implante.....	19
Figura 4 – Local de inserção recomendado posterior às rugas palatinas (“ZonaT”).....	20
Figuras 5A e 5B – Ancoragem simétrica com um único mini-implante.....	21
Figura 6 – Inserção dos mini-implantes em linha mediana, colocados ao longo de uma linha ântero-posterior dentro da Zona T.....	22
Figura 7 – Inserção dos mini-implantes em configuração transversal.....	22
Figura 8 – A inserção de mimi-iplantes em pacientes adultos.....	23
Figura 9 – Inserção de mini-implantes usando contra-ângulo e peça de mão em dois comprimentos diferentes.....	23
Figura 10 – Beneplate curtos e longos, com fios soldados paralelos e perpendiculares ao corpo do Beneplate.....	24
Figura 11 – Adaptação intraoral de Beneplate sem trabalho de laboratório.....	25
Figura 12 – Fratura do mini-implante durante a instalação.....	26
Figura 13 – Mucosite.....	28
Figura 14 – Colocação de mini-implantes na região paramediana.....	30
Figura 15 – Colocação do mini-implante de 6mm na região paramediana.....	30
Figura 16 - Anatomia e percurso do Canal Nasopalatino. Imagens de TCFC mostram as quatro formas do canal nasopalatino, como visto em planos sagitais com base nas paredes, labial e palatina, do canal nasopalatino.....	32
Figura 17 – Grade oclusal mostrando locais de medição (pontos vermelhos)	32
Figura 18 – Corte transversal do palato ao longo do ML 2 onde as medições foram feitas.....	34
Figura 19 – Corte sagital através da maxila, indicando a linha ML 1 a 4.....	34
Figura 20 – Aferição da espessura da mucosa palatina.....	35

Figura 21 – As imagens da TCFC mostram a curvatura do canal nasopalatino, conforme visualizado no plano sagital.....	36
Figura 22 – Linha de referência para medição da espessura do osso palatino. (A) Vista Oclusal; (B) Vista Sagital.....	40
Figura 23 – Linhas de transversal (1–4) através da maxila, a partir das quais as seções para processamento histológico foram obtidas. As amostras foram cortadas com uma ligeira angulação sagital. A linha transversal vermelha (2) identificada como o nível recomendado para colocação de implantes.....	41
Figura 24 – Diagrama esquemático dos parâmetros medidos na região de interesse (ROI). L-bh, altura lateral do osso; ROI, região de interesse; M-bh, altura mediana do osso; ASW, largura média da sutura.....	42
Figura 25 – Corte axial através da região palatina mediana, da linha de conexão dos primeiros pré-molares em uma amostra masculina de 16 anos. Alguns dos parâmetros medidos no ROI são exibidos. Ampliação de 5x.....	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. PROPOSIÇÃO.....	13
3. REVISÃO DA LITERATURA.....	14
3.1 ANCORAGEM EM ORTODONTIA: CARACERÍSTICAS GERAIS	14
3.2 DISPOSITIVO DE ANCORAGEM TEMPORÁRIA (DAT)	15
3.2.1 Mini-implantes: considerações gerais.....	16
3.2.1.1 Anatomia do mini-implante.....	17
3.2.1.2 Instalação e inserção.....	20
3.2.2 Indicações dos mini-implantes.....	25
3.2.3 Vantagens e desvantagens.....	26
3.2.4 Limitações.....	27
3.2.5 Complicações.....	27
3.3 CONSIDERAÇÕES ANATÔMICAS PALATINAS NO POSICIONAMENTO DOS DATs.....	29
4. DISCUSSÃO.....	37
5. CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da especialidade, a ancoragem ortodôntica vem sendo motivo de preocupação para os ortodontistas. Na maioria dos casos, para obter uma terapia ortodôntica bem sucedida é fundamental que se faça um planejamento da ancoragem (ARAÚJO et al., 2008; SQUEFF et al., 2008; ARAÚJO et al., 2006).

Define-se a ancoragem esquelética como sendo a resistência ao deslocamento e está relacionada com a possibilidade do ortodontista ter um ponto fixo e imóvel dentro da cavidade bucal para realizar movimentos simples ou complexos de maneira previsível e controlada, facilitando a movimentação ortodôntica, pois, evita o deslocamento da unidade de resistência (ANDRÉ et al., 2011; FABER et al., 2008).

A ancoragem esquelética ortodôntica direta com mini-implantes vem sendo amplamente difundida e utilizada nos tratamentos ortodônticos, por ser uma técnica simples, não invasiva, que uma vez dominada pelo clínico, soluciona problemas ortodônticos complexos, com mínima ou nenhuma colaboração do paciente (ZAGO, 2011; SQUEFF et al., 2008).

Das variadas formas de ancoragem descritas na literatura, como por exemplo, o Aparelho Extra-bucal, Botão de Nance, Barra Transpalatina, Elásticos Intermaxilares, Esplintagens, etc., que, apesar de eficientes, na maioria dos casos, são dependentes da ajuda dos pacientes ou permitem um certo grau de movimentação da unidade de ancoragem. Estas formas de ancoragem ainda estão longe de possibilitar uma ancoragem absoluta como as que os Dispositivos de Ancoragem Temporária (DAT's) proporcionam, que podem estar ou não associados a algum aparato laboratorial (ARAÚJO et al., 2006).

Com a necessidade de obter um recurso de ancoragem esquelética ortodôntica mais versátil, foram desenvolvidos os minimplantes, sendo considerados os implantes temporários que melhor se adequam às características necessárias para este tipo de ancoragem (HOURFAR et al., 2015; BAUMGAERTEL, 2014; SQUEFF et al., 2008). A partir dessa contextualização, problematiza-se: qual(is) o(s) posicionamento(s) da literatura em relação aos riscos e complicações do uso dos DAT's em determinadas regiões do palato duro para ancoragem de movimentos ortodônticos?

Para tanto, nessa revisão de literatura serão abordados alguns riscos e complicações do uso dos DAT's, características próprias, anatomia óssea palatina correspondentes aos locais adequados ao posicionamento dos DAT's.

Justifica-se a escolha do tema, diante do considerável número de profissionais que utilizam os DAT's em busca de eficiência, estética e funcionalidade no Tratamento Ortodôntico, contudo, sem utilizar o palato duro como região prioritária.

Trata-se de uma revisão da literatura que teve como base a pesquisa na literatura científica, em revistas da especialidade, através da base de dados PubMed, pesquisas no Scielo, Lilacs e Google Acadêmico. Os termos “mini-implantes”, “ancoragem ortodôntica”, “dispositivo de ancoragem temporária”, “canal nasopalatino”, “palato duro” e “rugosidade palatina” foram utilizados como palavras-chave cruzando com o termo “ortodontia”.

O trabalho foi estruturado em quatro capítulos:

No primeiro capítulo apresentaram-se os objetivos gerais e específicos.

No segundo capítulo, a revisão da literatura, com a descrição geral dos mini-implantes, como, sua anatomia, indicação, instalação, limitações, riscos e complicações; e a explanação sobre o uso de mini-implantes como dispositivos de ancoragem esquelética temporária.

Descreveu-se a discussão do resultados no terceiro capítulo, seguida da conclusão, no quarto capítulo.

2 PROPOSIÇÃO

O uso de mini-implantes vem aumentando, trazendo benefícios para o tratamento ortodôntico, tornando possíveis novos planejamentos, reduzindo o tempo de tratamento, simplificando dispositivos e técnicas com maior conforto para o paciente. O sucesso da inserção de mini-implante é alta, enquanto a taxa de falha é relativamente baixa.

Os objetivos específicos deste trabalho compreendem:

- Mostrar se há consenso entre os autores sobre se determinadas regiões do palato duro são locais de melhor estabilidade primária e secundária para posicionar os DAT's e que estes, através de acessórios ortodônticos, direta ou indiretamente, tornam possível a ancoragem de movimentos ortodônticos diversos, com segurança e estabilidade, sem necessidade de reposicionar o DAT durante o tratamento.
- Identificar as características e a constituição dos mini-implantes utilizados como ancoragem ortodôntica;
- Descrever os riscos e complicações do uso dos DAT's em relação a anatomia óssea palatina correspondentes aos locais adequados ao posicionamento dos mini-implantes no palato duro.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 ANCORAGEM ESQUELÉTICA EM ORTODONTIA: CARACERÍSTICAS GERAIS

A Ortodontia vem passando por transformações desde que a ancoragem esquelética passou a fazer parte dos planos de tratamento, com o objetivo de proporcionar movimentação dentária minimizando os efeitos indesejáveis na unidade de reação, principalmente com os mini-implantes ortodônticos, apresentados por Kanomi em 1997, que permitiram alcançar resultados promissores quando o assunto é a ancoragem esquelética (CHANG, 2018).

A ancoragem esquelética em ortodontia é um termo utilizado para designar a unidade de ancoragem que permanece estabilizada sob as forças ortodônticas. É considerada uma terapia ortodôntica bem sucedida, aquela que, na maioria dos casos, dependeu de um criterioso planejamento na ancoragem (NAMIUNHI Jr. et al., 2013; ARAÚJO et al., 2006). Classifica-se a ancoragem em: estacionária (estática) e recíproca. A estacionária é aquela que pode ser obtida ao se opor ao movimento completo de um grupo de dentes contra o movimento de outros e, a recíproca, quando dois dentes ou mais, com tamanhos equivalentes, sofrem ação de uma força e se movem um em direção ao outro (FERNANDES; COSTA; GAZOLA, 2010).

No que se refere à origem da força, a ancoragem divide-se em: intrabucal, a mais utilizada (quando a ancoragem é estabelecida dentro da boca, ou seja, utiliza os dentes, mucosa ou outras estruturas intrabucais) e a extrabucal (quando a ancoragem é fornecida fora da cavidade bucal).

Na ancoragem intrabucal, tem-se: intramaxilar, onde os dentes ancorados pertencem ao mesmo arco dentário e a intermaxilar, que utiliza a arcada oposta como apoio para transmissão de forças variadas em conformidade com as necessidades clínicas. É levado em consideração, que as movimentações dentárias indesejadas (efeitos colaterais) podem ocorrer na arcada de ancoragem (SANTOS; SANTOS; AVENA, 2017; FERNANDES; COSTA; GAZOLA, 2010).

Quanto ao número de dentes na ancoragem, tem-se a ancoragem isolada ou primária, composta e a reforçada. A isolada ou primária envolve apenas um dente; a composta envolve dois ou mais dentes; a reforçada, quando adiciona elementos de ancoragem dentária, como por exemplo, a mucosa, cabeça, músculos entre outros (FERNANDES; COSTA; GAZOLA, 2010).

3.2 DISPOSITIVO DE ANCORAGEM TEMPORÁRIA (DAT)

Os DAT's são definidos como todas as variações de implantes, parafusos, pinos e onplants, que são instalados para promover ancoragem ortodôntica e são removidos após a terapia biomecânica (ALDAO, 2017). Os primeiros DAT's surgiram nos anos 1940, para ancoragem rígida, com o propósito de otimizar a terapia ortodôntica. Em 1945, Gainsforth e Higley foram os primeiros a publicarem um trabalho científico utilizando fios ortodônticos e parafusos metálicos cirúrgico de vitálio, como ancoragem para movimentações dentárias, fixado ao osso na região mandibular de um cão. Os resultados desse trabalho se revelaram insatisfatórios, uma vez que esses dispositivos não apresentam características de integração ao tecido ósseo, impossibilitando a resistência às forças ortodônticas (SANTOS; SANTOS; AVENA, 2017; NAMIUNHI Jr. et al., 2013).

Em 1965, Branemark e cols. descreveram a osseointegração. Em 1969, relataram a utilização de parafusos de titânio osseointegráveis como ancoragem intraóssea para prótese total. Com isso, significativas mudanças aconteceram em todas as áreas da Medicina e na Odontologia, então, definiu-se a especialidade na implantologia (VEIGA; OLIVEIRA, 2018; SANTOS; SANTOS; AVENA, 2017).

A descoberta da osseointegração por Branemark e cols., com a utilização do titânio puro, comprovou uma união potencial entre um implante ao tecido ósseo, apresentando características bioquímicas e mecânicas condizentes para garantir uma coexistência contínua, estrutural e funcional, entre os tecidos biológicos diferenciados e os componentes sintéticos, proporcionando uma função clínica adequada sem iniciar mecanismos de rejeição (NAMIUNHI Jr. et al., 2013).

Em 1978, Sherman et al., e, em 1980, Oliver et al., utilizaram implantes de carbono vítreo e, Turkley et al. em 1980, utilizaram implantes de óxido de alumínio revestidos por biovidro, contudo, em ambos os casos, os resultados não apresentaram resultados satisfatórios (NAMIUNHI Jr. et al., 2013). Em 1997, Kanomi foi o primeiro a publicar um sistema de mini-implante com desenho específico para o uso na Ortodontia, ao descrever um protocolo cirúrgico de um implante com medidas de 1,2mm de diâmetro por 6mm de comprimento. Em 1998, Costa descreveu a utilização de mini-implantes com 2mm de diâmetro, direto na mucosa, e relatou a aplicação de carga imediata após a sua instalação (SANTOS; SANTOS; AVENA, 2017; ZAGO, 2011).

A partir dessas descobertas, segundo Santos, Santos e Avena (2017), na atualidade, é reconhecido que os mini-implantes ortodônticos vem sendo utilizados como métodos de ancoragem em Ortodontia, servindo de apoio em vários tipos de movimentos dentários difíceis e complexos para os tradicionais métodos de ancoragem.

3.2.1 Mini-implantes: Considerações gerais

A utilização de DAT para ancoragem esquelética dispõe de desenhos, metodologias de aplicação e formas diferenciadas e vem se revelando cada vez mais frequentes clinicamente, bem como, sua referência em periódicos especializados. Os mini-implantes apresentam terminologias diferentes, como mini-implantes, micro-implantes, pinos de ancoragem, mini-parafusos ou micro-parafusos, que tem sido utilizados pela literatura, para designar um método alternativo para ancoragem absoluta, em situações de movimentação ortodôntica que necessitam de máximo controle (NTOLOU; TOGKLI; PEPELASSI, 2018; ROBERTS et al., 2016; NAMIUNHI Jr. et al., 2013; FERNANDES; COSTA; GAZOLA, 2010; BRANDÃO; MUCHA, 2008; CONSOLARO et al., 2008; ARAÚJO et al., 2006).

Os mini-implantes são recomendados para resolver problemas complexos em Ortodontia, ou seja, podem ser utilizados como unidades de ancoragem direta (com forças clínicas aplicadas aos dispositivos) e como unidades de ancoragem indireta (com forças aplicadas às unidades dentárias que estão estabilizadas pelos min-implantes) (NAMIUNHI Jr. et al., 2013; BRANDÃO; MUCHA, 2008). São considerados uma técnica simples e pouco invasiva, sem necessidade de utilização de terapia medicamentosa antes ou após sua inserção, sendo confortáveis para o paciente (BAUMGAERTEL, 2014; SQUEFF et al., 2008).

A maioria dos mini-implantes são confeccionados em liga de titânio em diferentes graus de pureza e tratamento de superfície, que pode variar entre 4 a 12mm de comprimento, por 1,2 a 2mm de diâmetro (SANTOS; SANTOS; AVENA, 2017; NAMIUNHI Jr. et al., 2013; CONSOLARO et al., 2008; SQUEFF et al., 2008; ARAÚJO et al., 2006) (Figura 1).

Figura 1 – Mini-implantes com diferentes comprimentos de ponta ativa e do perfil transmucoso.



Fonte: ARAÚJO et al. (2006, p.128).

O titânio - liga tipo 5 (Ti-6Al-4V_a) é composto por 90% de titânio, 6% de alumínio e 4% de vanádio, sendo utilizado, na maioria dos casos, por ser um material biocompatível, não tóxico, com boas propriedades mecânicas, boa estabilidade e por simplificar a aparatologia ortodôntica e reduzir os efeitos indesejados das forças devido à possibilidade de se escolher o local mais conveniente para sua instalação. Os mini-implantes variam quanto à forma, design e medidas, em conformidade com a marca comercial (ALDAO, 2017; SANTOS; SANTOS; AVENA, 2017; NAMIUNHI Jr. et al., 2013; CONSOLARO et al., 2008; SQUEFF et al., 2008; ARAÚJO et al., 2006). O desenho e a forma do sistema de ancoragem é quem define o tipo de parafuso mais adequado, com o objetivo de evitar conotações negativas (ARAÚJO et al., 2006).

3.2.1.1 Anatomia do Mini-implante

O mini-implante pode ser classificado quanto a sua forma, em: autoperfurantes, que oferecem riscos menores de perfuração de raízes e possuem um terço médio inferior bastante afinado e a ponta pró-ativa; e a forma autorrosqueantes, que requerem uma brocagem óssea prévia, por não possuírem

pontas ativas (SANTOS; SANTOS; AVENA, 2017; HANDEM et al., 2013; CONSOLARO et al., 2008) (Figura 2).

Figura 2 – Modelos de diferentes cabeças de mini-implantes, sendo A, B) autorosqueantes e C, D) autoperfurantes.

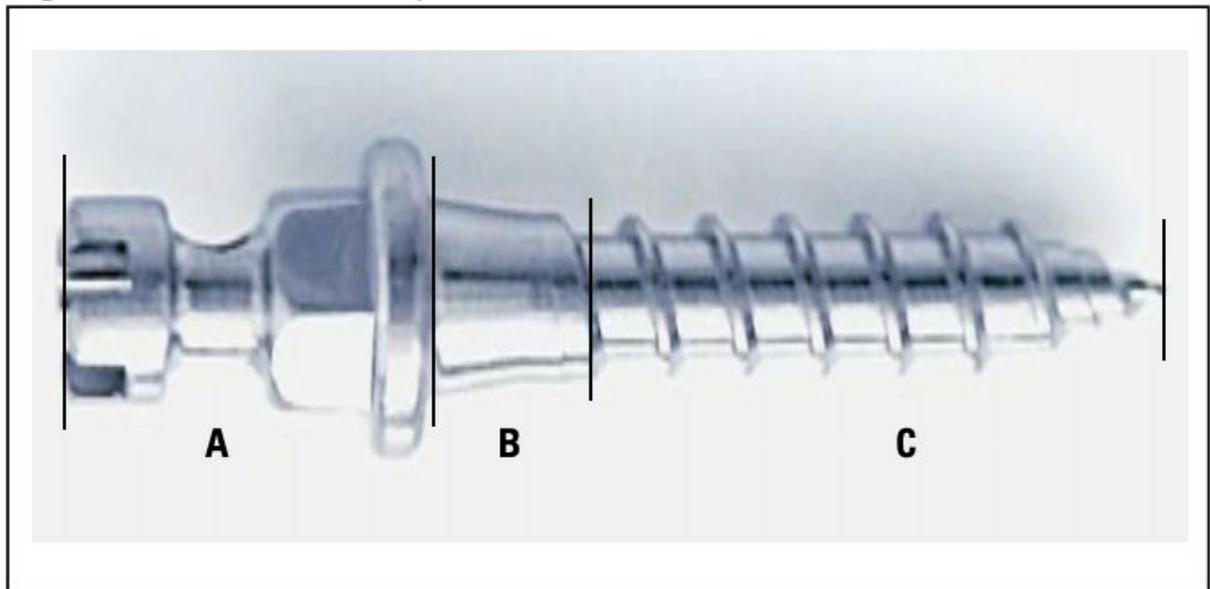


Fonte: ARAÚJO et al. (2006, p.128).

O autorosqueante se caracteriza pelo poder de corte presente, após a osteotomia inicial, perfuração da mucosa gengival e da cortical óssea com uma fresa, que cria seu caminho de entrada no osso; apresenta ápice arredondado. O autoperfurante apresenta ápice pontiagudo e, como não necessita de fresagem óssea, tem o processo operatório mais simplificado e rápido. Pode ser que os autoperfurantes apresentem estabilidade primária maior, ofereçam resistência maior e aplicação de carga ortodôntica imediata (FABRE, 2014; ARAUJO et al., 2006).

Os mini-implantes apresentam três porções distintas: cabeça, porção transmucosa ou pescoço e a porção rosqueável (KAKALI et al., 2018; SANTOS; SANTOS; AVENA, 2017; FABRE, 2014; CONSOLARO et al., 2008), como mostra a figura 2.

Figura 3 – Partes do mini-implante



Fonte: ARAÚJO et al. (2006, p.128).

* A) Cabeça; B) Perfil transmucoso; C) Ponta ativa (porção rosqueável).

A cabeça do mini-implante é a área para instalação de dispositivos ortodônticos, que possui um orifício, gancho ou botão em sua extremidade; é a parte que fica exposta clinicamente e é o local de acoplamento dos dispositivos ortodônticos, como elásticos, molas ou fios de amarrilho. É a área que sofre variação dependendo do fabricante, mas como regra geral possui uma canaleta circunferencial e uma perfuração transversal que viabilizam a ativação ortodôntica (SANTOS; SANTOS; AVENA, 2017; ANDRÉ et al., 2011; FERNANDES; COSTA; GAZOLA, 2010; ARAÚJO et al., 2006), como ilustra a Figura 2.

O perfil transmucoso (cinta) ou porção transmucosa é a parte intermediária em contato com a mucosa. As partes podem variar em relação às formas e medidas e, principalmente em relação à espessura e ao comprimento (FABRE, 2014; CONSOLARO et al., 2008). Comumente constituída em titânio, sua altura varia entre 0,5 a 4mm e deve ser escolhido em conformidade com a espessura da mucosa da região onde o mini-implante está sendo instalado (ARAÚJO et al., 2006).

A ponta ativa (porção rosqueável) é a parte intraóssea que apresenta diâmetro que varia entre 1 a 2 mm, sendo o corte da rosca, a característica de relevância para realizar a escolha da peça. Esta ponta ativa se refere à porção intraóssea correspondentes às roscas do implante; quanto maior a quantidade de roscas, maior será a resistência do deslocamento e a estabilidade primária (FABRE, 2014; SQUEFF et al., 2008; ARAÚJO et al., 2006).

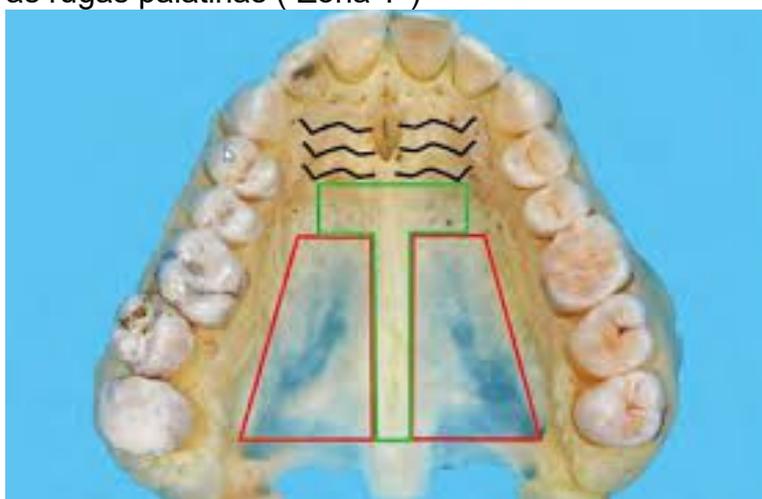
3.2.1.2 Instalação e inserção

A instalação do mini-implante é um procedimento cirúrgico considerado simples e pouco invasivo, pois são implantados na cortical óssea, diretamente na gengiva inserida, sem a necessidade de retalho mucoperiostal. O reduzido tamanho do mini-implante facilita a sua instalação no osso alveolar entre as raízes dentárias sem causar injúrias aos tecidos dentais, aumentando desta forma, a indicação do seu uso para resolução de vários problemas ortodônticos (MELO et al., 2006).

Particularmente, neste trabalho, deslumbra-se se há consenso na identificação de um local seguro e estável, no palato duro, para posicionamento do DAT. Para tanto, relata-se a inserção de um mini-implante diretamente nas rugas palatinas, que é considerado um desafio.

Segundo WILMES et al., 2016, (Figura 4), a área imediatamente posterior à rugosidade palatina, referida como Zona T, é a região mais adequada para a instalação de mini-implantes devido ao volume ósseo disponível. Também alegam que, elimina-se o risco de lesões radiculares e mantém os DAT's fora da rota da movimentação dos dentes.

Figura 4 – Local de inserção recomendado posterior às rugas palatinas (“Zona T”)



Fonte: WILMES et al. (2016, p.544).

*Representada em cor verde: área de segurança para a instalação de mini-implantes no palato.

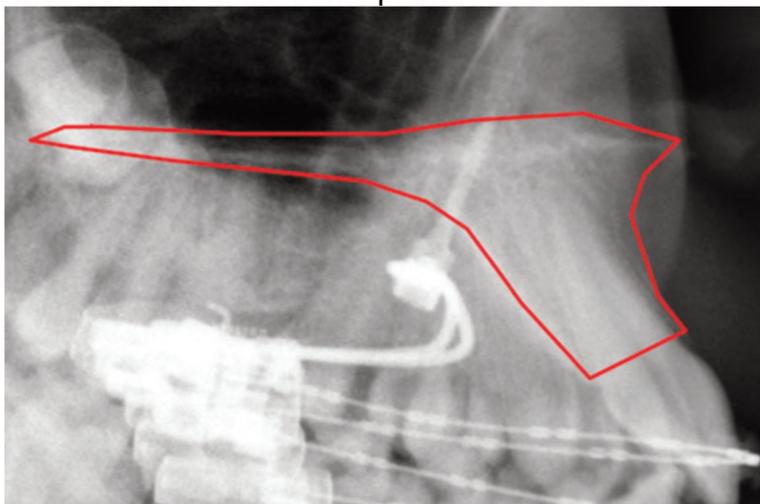
**A cor vermelha representa as áreas de risco, onde o volume ósseo é reduzido, nas laterais e áreas posteriores do palato.

Em casos com requisitos de ancoragem simétricos, um único mini-implante de comprimento e diâmetro adequado, como por exemplo, 2,3 mm x 9 mm, pode ser suficiente (WILMES et al., 2016), como ilustram as Figuras 5A e 5B.

Figuras 5A e 5B – Ancoragem simétrica com um único minimplante



Fonte: Foto cedida pelo autor (2019).



Fonte: WILMES et al. (2016, p.545).

Em caso de força rotacional aplicada sobre o mini-implante, pode ser preciso acoplar dois mini-implantes para reduzir o risco de inclinação e potencial falha. Podem ser posicionados dois mini-implantes adjacentes em uma direção sagital (inserção mediana) ou uma direção transversal (inserção paramediana) (WILMES et al., 2016).

Caso seja indicada a inserção na linha mediana, os mini-implantes são colocados ao longo de uma linha ântero-posterior dentro da Zona T, separados por 7-14mm, como ilustram a Figura 6. E para a inserção paramediana, os mini-implantes são colocados em uma configuração transversal; nesse caso, a presença de tecido mole lateral espesso limita a distância entre os mini-implantes a 5-10mm (Figura 7).

Figura 6 – Inserção dos mini-implantes em linha mediana, colocados ao longo de uma linha ântero-posterior dentro da Zona T.



Fonte: WILMES et al. (2016, p.546).

Figura 7 – Inserção dos mini-implantes em configuração transversal.



Fonte: WILMES et al. (2016, p.546).

A inserção de mini-implantes na posição paramediana geralmente se inicia com duas aplicações paramedianas de anestésico local. Em paciente adulto, geralmente tem áreas de alta densidade óssea no palato duro anterior, um orifício piloto deve ser perfurado a uma profundidade de 2-3 mm (Figura 8) (WILMES et al., 2016).

Figura 8 – A inserção de mini-implantes em pacientes adultos.



Fonte: WILMES et al. (2016, p.545).

Em crianças e adolescentes não há necessidade de pré-perfuração devido à sua baixa densidade óssea. Um mini-implante de diâmetro de 2mm ou 2,3mm e um comprimento de 9mm (anteriormente) e 7mm (posteriormente) garantirão a estabilidade do mini-implante. Os mini-implantes podem ser inseridos manualmente ou com driver de implante motorizado (Figura 9).

Figura 9 – Inserção de mini-implantes usando contra-ângulo e peça de mão.



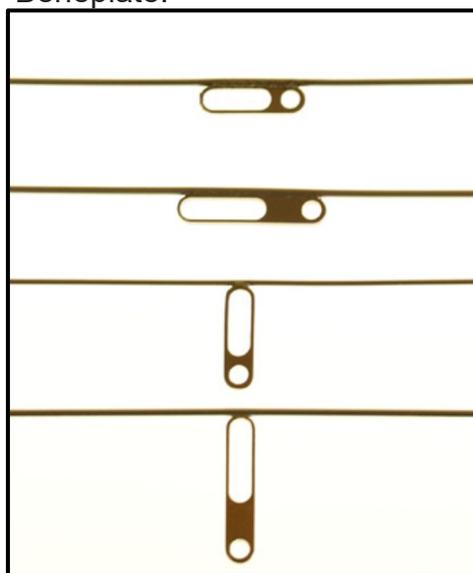
Fonte: WILMES et al. (2016, p.547).

Para a inserção de mini-implantes nas posições paramediana e mediana, existem duas diferenças específicas, que devem ser levadas em consideração no momento da colocação. A primeira, revela que para obter a máxima retenção dentro do osso, a ponta de um mini-implante inserido na região mediana deve ser perpendicular à abóbada palatina (aproximadamente 10-30 ° perpendicularmente ao plano oclusal) durante a inserção. Dada à quantidade abundante de osso dentro da região do palato duro anterior, um mini-implante mais longo de 9-11 mm pode ser utilizado (WILMES et al., 2016).

A segunda consideração ressalva que, para diminuir o risco potencial de contato com a raiz do incisivo e danos concomitantes, o mini-implante paramediano não deve ser inclinado anteriormente, mas deve ser inserido perpendicularmente ao plano oclusal. Devido ao volume relativamente menor de osso nesta região, o mini-implante indicado deve ser mais curto, de 5-6mm (WILMES et al., 2016).

Ao inserir um único mini-implante, vários pilares podem ser fixados no parafuso, na parte superior da cabeça. Para evitar a necessidade de um procedimento laboratorial, um fio pré-fabricado .032 "ou .045" pode ser selecionado. Nos casos com maiores demandas de ancoragem, dois mini-implantes podem ser acoplados usando um Beneplate, que está disponível em dois comprimentos diferentes (Figuras 10 e 11) (WILMES et al., 2016).

Figura 10 – Beneplate curtos e longos, com fios ligados paralelos e perpendiculares ao corpo do Beneplate.



Fonte: WILMES et al. (2016, p.547).

Para facilitar a conexão a um aparelho ortodôntico sem trabalho de laboratório, um Beneplate com fio de aço inoxidável .032 "ou .045" soldado é recomendado. O Beneplate pode ser adaptado para dois ou até três mini-implantes palatinos, ajustando-o ao corpo da miniplaca e do fio (Figura 11).

Figura 11 – Adaptação intraoral de Beneplate sem trabalho de laboratório



Fonte: WILMES et al. (2016, p.547).

Na maioria dos casos, esta adaptação pode ser realizada diretamente na boca. Como alternativa, pode ser feita uma moldagem intraoral para que o aparelho seja executado no laboratório e a configuração clínica transferida para um molde de gesso usando um transferente de impressão e um análogo de laboratório do Sistema de Beneplate.

3.2.2 Indicações dos mini-implantes

As principais indicações dos mini-implantes são: pacientes com necessidade de ancoragem máxima, não colaboradores aos tratamentos ortodônticos tradicionais, àqueles com necessidades de movimentos dentários considerados difíceis, amplos ou complexos para a Ortodontia convencional, substituição de ancoragem extra bucal e pacientes com perda dentária (NAMIUNHI Jr. et al., 2013).

Os mini-implantes são também indicados em caso que envolvem: retração ântero-superior; retração ântero-inferior, evitando o uso de aparelho extrabucal; desvio de linha média; mesialização de molar inferior; distalização dos dentes posteriores; intrusão de dentes anteriores; intrusão de molares superiores e ausência

da unidade de ancoragem (SANTOS; SANTOS; AVENA, 2017; NAMIUNHI Jr. et al., 2013).

3.2.3 Vantagens e desvantagens

As vantagens principais dos mini-implantes são: o tamanho reduzido, que facilita a versatilidade clínica; a fácil instalação e remoção; a ativação imediata, desde que apresentem boa estabilidade inicial; o baixo custo; o conforto e aceitação por parte do paciente; a movimentação simultânea de várias unidades dentárias, sem prejuízo para a ancoragem e também permitindo desinclinare dentes sem excluí-los. O tamanho reduzido do mini-implante facilita a inserção entre as raízes, reduzindo o risco de contado radicular (VEIGA; OLIVEIRA, 2018; NAMIUNHI Jr. et al., 2013; MENUCCI NETO et al., 2009; SQUEFF et al., 2008).

As desvantagens dos mini-implantes são: ocorrência de fratura, que está diretamente relacionado ao diâmetro do implante utilizado e, geralmente ocorre em casos de implantes de diâmetro muito fino ou com o pescoço que não seja muito resistente para suportar o torque no momento da sua remoção (HANDEM et al., 2013; NAMIUNHI Jr. et al., 2013; ARAÚJO et al., 2006). Para minimizar o risco de fratura é importante realizar movimentos cêntricos para inserção ou remoção do mini-implante ortodôntico, evitando que torções ou momentos de força indesejáveis gerem uma concentração excessiva de forças em zonas específicas que possibilitariam a quebra do mini-implante (Figura 12) (ARAÚJO et al., 2006).

Figura 12 – Fratura do mini-implante durante a instalação.



Fonte: CONSOLARO; ROMANO (2014, p.20).

Para evitar que ocorram fraturas deve-se utilizar peças cônicas de diâmetro apropriado para a qualidade do sítio ósseo escolhido. A ocorrência de fratura pode ser por falha do operador, em caso de aplicação de torque excessivo na inserção do mini-

implante do tipo autorrosqueável ou autoperfurante (NAMIUNHI Jr. et al., 2013; MENUCCI NETO et al., 2009; SQUEFF et al., 2008).

3.2.4 Limitações

As limitações do uso de mini-implantes como ancoragem para movimentação ortodôntica, estão relacionadas somente a fatores biomecânicos como excesso de força (ALDAO, 2017; BEZERRA et al., 2004). Outras limitações inerentes aos mini-implantes compreendem: qualidade óssea pobre, espaço inadequado para inserção do mini-implante, ausência de retenção mecânica por cortical fina, doença periodontal descontrolada, mudanças psicológicas, lesões em tecidos, presença de formações patológicas na área, paciente sob tratamento de radioterapia nos maxilares, pacientes que não aceitam mini-implantes e alérgicos à anestesia. Incluem-se nesse rol, as denominadas limitações relativas, são elas: abuso de tabaco, álcool ou drogas; respirador oral; hábitos; higiene oral (aumento do risco de infecção e inflamação peri-implantar (ALDAO, 2017).

As contraindicações dos mini-implantes são consideradas absolutas, quando os pacientes não podem ser submetidos a intervenções cirúrgicas, devido a: distúrbios metabólicos, como o caso de diabetes tipo 1; distúrbios sistêmicos; distúrbios ósseos localizados; distúrbios hematológicos, como anemia ou leucopenia; pacientes sob tratamento de radioterapia. As contraindicações temporárias podem ser: pacientes com má higiene oral; com hábitos tabagistas extremos; grávidas, devido à condição de acometimento de gengivite; presença de espaços insuficientes entre as raízes. As limitações também se estendem para crianças com dentição decídua ou mista (CHANG; TSENG, 2014).

3.2.5 Complicações

O procedimento de instalação dos mini-implantes é considerado simples, mas existem riscos de complicações na sua utilização tais como: quebra do mini-implante durante a instalação ou remoção; perda da estabilidade durante o tratamento e ocorrências como lesões dos tecidos moles (HANDEN et al., 2013).

Outra complicação é a mucosite, que é a inflamação do tecido mole ao redor do parafuso e normalmente ocorre quando o mini-implante é inserido em

mucosa alveolar (Figura 13). A instalação do mini-implante em gengiva queratinizada, juntamente com uma correta higienização, diminui o risco de ocorrer mucosite (HANDEN et al., 2013; MENUCCI NETO et al., 2009).

Figura 13 – Mucosite em mucosa queratinizada



Fonte: Fotos cedidas pelo autor (2019).

As lesões de tecido mole, semelhante a aftas, podem aparecer durante o tratamento com ancoragem absoluta em decorrência do contato da cabeça dos mini-implantes com a mucosa e/ou com a língua (HANDEN et al., 2013). Outra complicação está na utilização de mini-implante com porção transmucosa mal polida, o que predispõe à inflamações nos tecidos locais (SQUEFF et al., 2008).

A perda da estabilidade ocorre quando há acúmulo de biofilme sobre a cabeça do mini-implante. Este é principal causador das perdas e está relacionado à má higienização (HANDEN et al., 2013). Por esse motivo é que a higiene bucal pós-cirúrgica é fundamental para a estabilidade do mini-implante, sendo imperativo orientar o paciente quanto às medidas necessárias para o controle do biofilme e realizar consultas semanais para controle clínico no primeiro mês (SQUEFF et al., 2008).

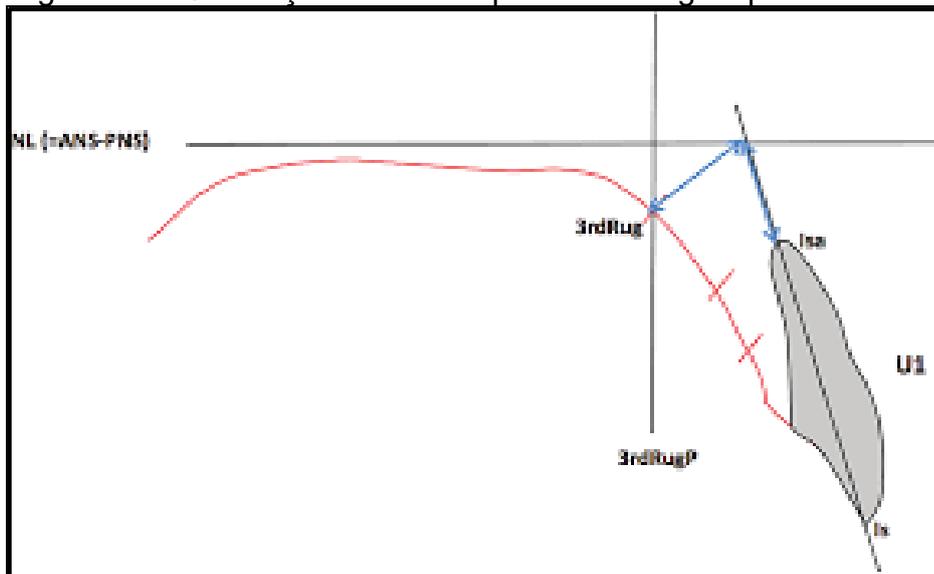
Cita Baumgaertel (2014) que o dano radicular ao contato é raro; geralmente é reparado completamente desde que a polpa não tenha sido danificada durante a inserção. O dano do nervo é considerado teoricamente possível, mas ainda não foi relatado na literatura científica até o momento. É provável que os nervos sejam facilmente evitados nos locais comuns de inserção de mini-implantes.

3.3 CONSIDERAÇÕES ANATÔMICAS PALATINAS NO POSICIONAMENTO DOS DATs

A ancoragem esquelética precisa ser estável durante o tratamento para ser clinicamente útil. Os fatores mais relevantes associados à estabilidade dos mini-implantes são: a espessura do osso cortical; a inserção de altos valores de torque e se evitar o contato com a raiz. A inserção do mini-implante através da gengiva inserida bucal, no espaço inter-radicular, está associado a mais riscos e maiores taxas de falhas, principalmente pela probabilidade maior de ocorrer lesão na raiz e pela espessura do osso cortical não ser a ideal, em relação à maioria das áreas anatômicas (HOURFAR et al., 2014).

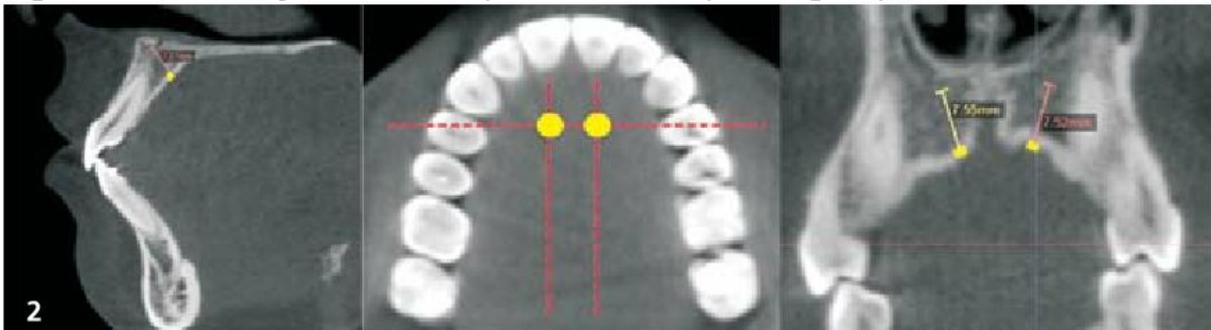
Com o objetivo de evitar falhas do implante, os mini-implantes podem ser colocados na área paramediana do palato anterior. Esta localização é útil em adultos e jovens cuja sutura palatina ainda não foi totalmente ossificada (Figura 14) (HOURFAR et al., 2014). Indica-se a colocação de mini-implantes de 6mm de comprimento na região paramediana para se evitar a penetração na cavidade nasal, proporcionando uma boa margem de segurança (HOURFAR et al., 2014; ANDRÉ et al., 2011), como ilustram as Figura 15 e 16.

Figura 14 – Colocação de mini-implantes na região paramediana



Fonte: HOURFAR et al. (2014, p.376).

Figura 15 – Colocação do mini-implante de 6mm para região paramediana



Fonte: ANDRÉ et al. (2011, p.3).

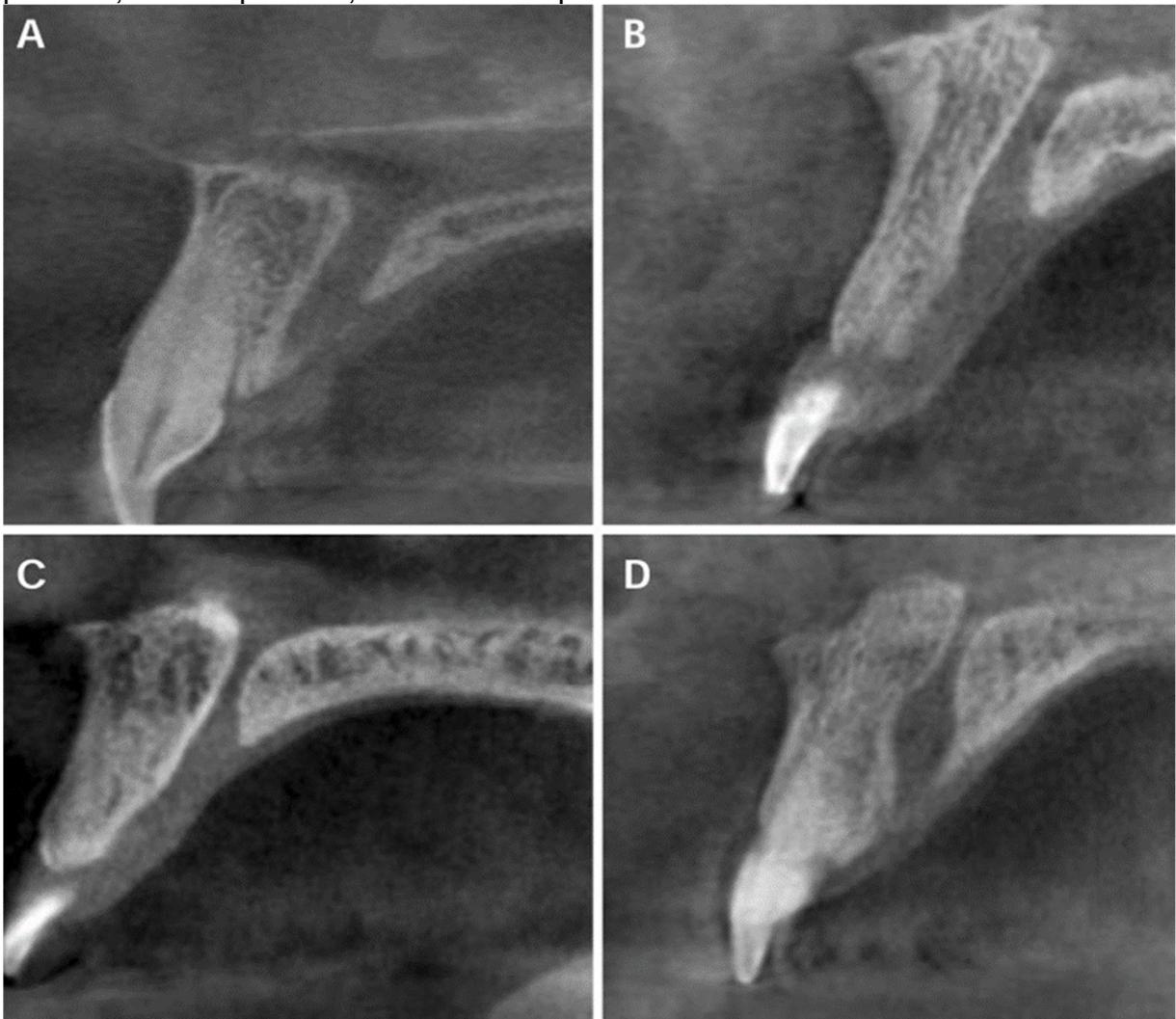
Um estudo realizado por Hourfar et al. (2014) com 35 pacientes jovens, com inserção de dois mini-implantes de 8mm de comprimento e 1,6mm de diâmetro, colocados na região paramediana, há 1-2mm da sutura palatina, no palato anterior, perpendicular à cortical óssea, ao nível da terceira rugosidade palatina, constatou que esta posição de inserção é estável, segura e não sofre influência pela movimentação ortodôntica das raízes dos incisivos e do crescimento crânio facial. Em média, a distância da terceira rugosidade palatina até a raiz dos incisivos centrais superiores, identificados nesse estudo, foi de 8,9mm, no início do tratamento, e 7,6mm no final, o que concluiu que um mini-implante de 6mm de rosca, pode ser inserido com segurança.

O estudo de Hourfar et al (2014) veio a concordar com outro estudo prévio, realizado por Chirstou e Kiliaridis (2008) que utilizaram a mesma metodologia e também revelaram que a terceira rugosidade palatina permanece anatomicamente estável com o tempo.

Tilen et al. (2017) citam que o palato duro é a melhor posição para colocação de um mini-implante, entretanto, há de ser grande o risco de perfuração do canal nasopalatino, onde passam nervos e vasos sanguíneos. Os autores mencionam que se for colocado um único mini-implante no centro do céu da boca, mais aprofundado no osso, onde passa o canal nasopalatino, corre-se o risco de lesão. (Figura 16).

Revela ainda, o estudo de Tilen et al. (2017), que ainda há uma quantidade óssea suficiente para colocar um mini-implante menor, se for esta a intenção do dentista. O estudo evidenciou que a colocação de dois mini-implantes, nas laterais (um ao lado do outro) de onde seria a posição central do céu da boca, ou seja, na região paramediana, desviando assim do curso central do canal nasopalatino, que é bem central, podendo colocar um mini-implante maior, por ser de menor risco.

Figura 16 - Anatomia e percurso do Canal Nasopalatino. Imagens de TCFC mostram as quatro formas do canal nasopalatino, como visto em planos sagitais com base nas paredes, labial e palatina, do canal nasopalatino



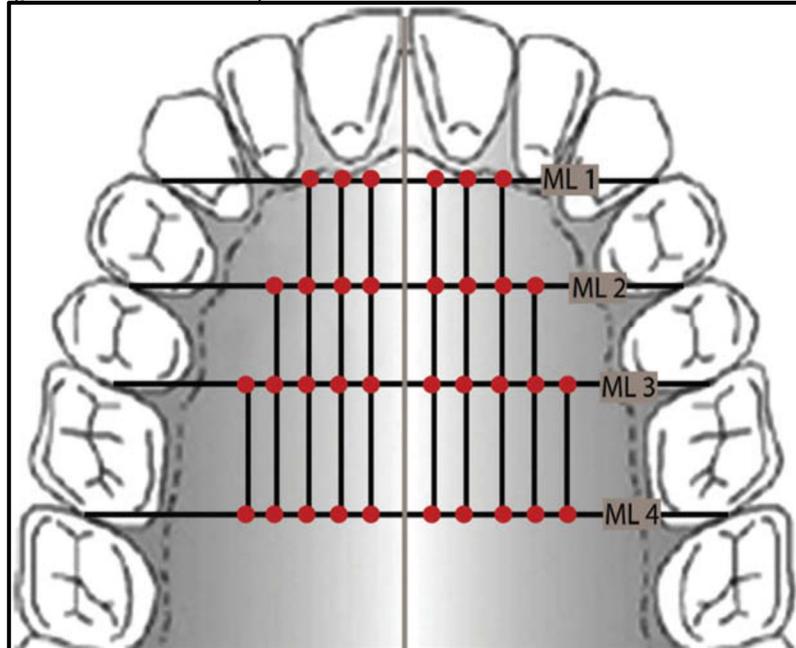
Fonte: THAKUR et al. (2013, p.275).

* **A.** Uma forma cilíndrica formada pela parede labial e parede palatal do canal nasopalatino. **B.** Um formato cônico formado pela parede antero-posterior, crescente da fossa nasal ao canal nasopalatino. **C.** Uma forma de ampulheta na qual a dimensão se estreita na porção média do canal. No nível médio, a amplitude é menor em comparação com as dimensões amplas da fossa nasal e do palato duro. **D.** Um forma de fuso em que a maior amplitude do canal nasopalatino está no nível médio em comparação com as dimensões na fossa nasal e no palato duro.

Baumgaertel (2009) investigou quantitativamente as duas variáveis, no palato, para auxiliar os clínicos no planejamento de colocações bem sucedidas dos mini-implantes. Neste estudo utilizaram-se 30 crânios secos, de caucasianos, 26 homens e 4 mulheres. Idade entre 19 e 51 anos, com dentição praticamente completa.

Foram geradas faixas coronais, nas quais a profundidade óssea global e a espessura do osso cortical foram medidas em 4 níveis e 34 locais de colocação palatina (Figura 17).

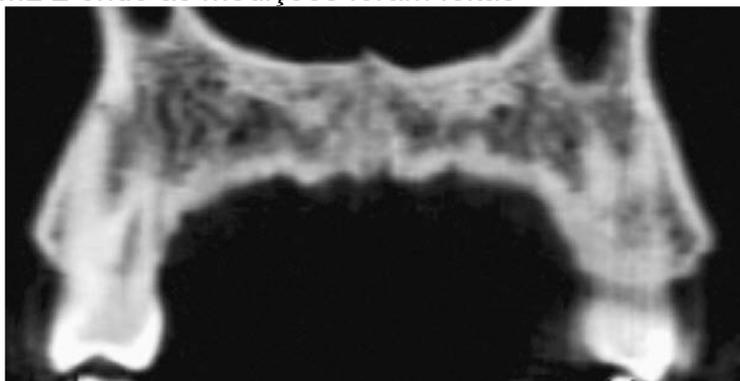
Figura 17 – Grade oclusal mostrando locais de medição (pontos vermelho)



Fonte: BAUMGAERTEL (2009, p.106).

Neste estudo foram realizadas imagens tomográficas, perpendiculares ao plano Sagital, nas linha dos pontos de contato anatômico entre caninos e 1ºs pré-molares; entre 1ºs pré molares e 2ºs pré molares; entre 1ºs molares e 2ºs pré molares, nos lados direito e esquerdo, criando quatro planos de medidas ML1; ML2; ML3; ML4 (Figuras 18 e 19). Não houve diferença significativa entre o lado esquerdo e o direito.

Figura 18 – Corte transversal do palato ao longo do ML 2 onde as medições foram feitas



Fonte: BAUMGAERTEL (2009, p.106).

Figura 19 – Corte sagital através da maxila, indicando a linha ML 1 a 4



Fonte: BAUMGAERTEL (2009, p.106).

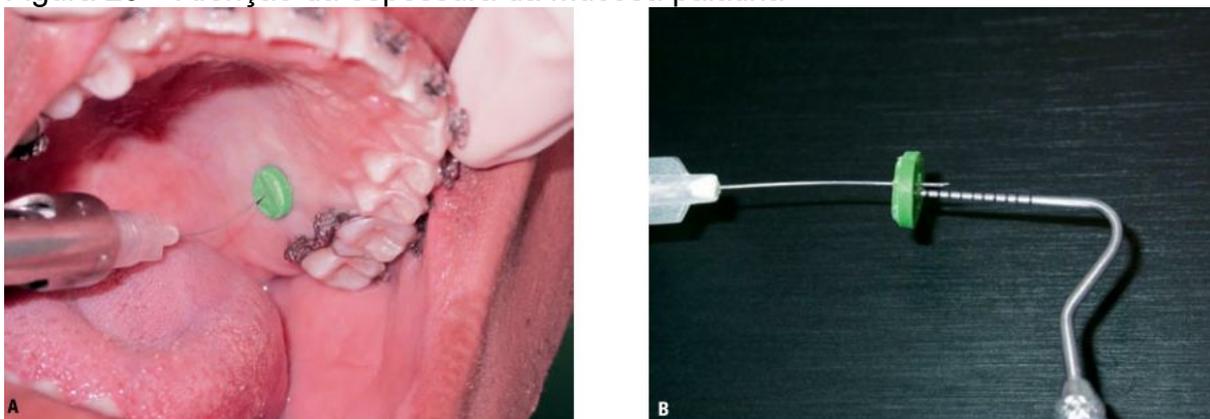
A profundidade óssea foi maior na linha ML2, seguida de perto das linhas ML1; ML3; ML4 (BAUMGAERTEL, 2009).

A perfuração nasal é sempre um risco, que normalmente não trará danos, pois cicatriza com rapidez sem complicações. Raramente provoca mucosite ou sangramento nasal. O forame incisivo está localizado próximo à papila incisal. O canal nasopalatino se estende para cima e para posterior. Para ficar livre desta estrutura, deve-se colocar os DAT's na posição parasagital (BAUMGAERTEL, 2009).

Wilmes et al. (2016) ressaltam sobre a preocupação com o canal nasopalatino. Os autores sugerem a colocação de dois mini-implantes na região paramediana, para evitar lesão no nervo nasopalatino e oferecer mais sustentabilidade na ancoragem. Este estudo está em concordância com o estudo realizado por Hourfar et al. (2014).

A instalação de mini-implantes no palato necessita de uma avaliação adequada em relação à espessura da mucosa, que pode ser mensurada através da utilização de um cursor de borracha transpassado pela agulha da anestesia, consentindo uma aferição satisfatória com o auxílio de uma régua ou sonda milimetrada. Como cerca de 6mm do mini-implante devem penetrar no osso, conhecendo-se a espessura da mucosa palatal é possível definir o tamanho do mini-implante e do perfil transmucoso (ARAÚJO et al., 2006) (Figura 20).

Figura 20 – Aferição da espessura da mucosa palatina



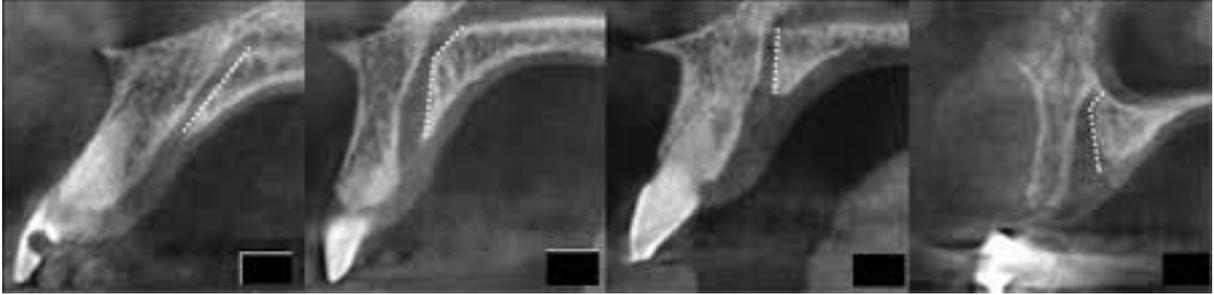
A) agulha anestésica com cursor de borracha e B) avaliação da espessura da mucosa com a sonda milimetrada.

Fonte: ANDRÉ et al. (2011, p.5).

O palato anterior é apontado como um bom local alternativo de inserção, por permitir mini-implantes com dimensões maiores e com maior estabilidade, colocado em uma região com alta qualidade óssea, com fina cobertura de tecido mole e um risco quase que insignificante de danos na raiz ou interferência nos dentes. A inserção do mini-implante no palato anterior ao invés do rebordo alveolar pode diminuir a taxa de falha para 2,1% (WILMES et al., 2016).

O clínico deve estar apto para identificar o local ideal para inserção do mini-implante dentro da maxila. Devem ser avaliados: volume ósseo disponível, espessura do tecido mole e a proximidade de estruturas como vasos sanguíneos, nervos e raízes. O volume ósseo é reduzido nas áreas laterais e posterior do palato. Apenas a inserção mediana é possível no palato posterior. Perto dos incisivos, o palato é coberto pelo tecido mole espesso das rugosidades palatinas, que está associada a um aumento do risco de tombamento e falha. Deve-se levar em consideração a proximidade de estruturas como o incisivo, raízes e o canal nasopalatino (WILMES et al., 2016). (Figura 21).

Figura 21 – As imagens da TCFC mostram a curvatura do canal nasopalatino, conforme visualizado no plano sagital



Fonte: THAKUR et al. (2013, p.279).

* A. Um canal nasopalatino inclinado. B. Um canal nasopalatino em curva inclinada. C. Um canal nasopalatino vertical. D. Um canal nasopalatino de curvatura vertical. *Imaging Science in Dentistry* 2013; 43: 273-81

4 DISCUSSÃO

No intuito de mostrar o consenso entre os autores na discussão de que determinadas regiões do palato duro são o local de melhor estabilidade primária e secundária para posicionar os DAT's, o presente capítulo apresenta alguns estudos que revelam a possibilidade de ancorar movimentos ortodônticos diversos com segurança e estabilidade, sem necessidade de reposicionar o DAT durante o tratamento.

Mahalakshim e Rangarajan (2018) compararam a espessura óssea palatina em diferentes formas de arcada dentária. Para os autores, o sucesso de qualquer tratamento ortodôntico depende do controle de ancoragem. A área palatina da maxila com menos estruturas anatômicas, serve como um local ideal para a colocação do mini-implante.

O estudo de Mahalakshim e Rangarajan (2018) envolveu 84 sujeitos, divididos em grupos com dentição mista tardia ($n = 42$) e dentição permanentes ($n = 42$) e arcadas na forma mais quadrada ($n = 14$), arcadas na forma mais ovóide ($n = 14$) e arcadas na forma mais estreitadas ($n = 14$). As medidas da espessura do osso palatino foram feitas em 24 locais usando Software de geração de imagens 3D CareStream. A espessura óssea foi maior na região anterior do que nas regiões médias e posteriores. As formas do arcos quadrados apresentavam ossos mais espessos que as formas ovais e afiladas. O estudo concluiu que a determinação da espessura óssea palatina é considerada um fator chave que auxilia na seleção de implantes e avaliação do local de colocação para o tratamento ortodôntico bem sucedido.

Hourfar et al. (2014) avaliaram quantitativamente a disponibilidade óssea na rugosidade palatina. Estudos anteriores utilizaram a computação tridimensional para avaliar a profundidade óssea no palato anterior; mas nenhuma comparação direta foi identificada entre os resultados, até porque, não utilizaram as rugosidades palatinas como marco anatômico para medição óssea. Entretanto, os valores de profundidade óssea na terceira rugosidade encontradas nesse estudo, foram semelhantes aos valores previamente encontrados.

No estudo de Hourfar et al. (2014), não foi medido apenas uma vertical para identificar o caminho ideal para inserção do mini-implante no palato anterior, mas foi também medido duas direções oblíquas. Mesmo que a quantidade maior de osso

tenha sido encontrada ao nível da primeira e da segunda rugosidade palatina, pode ser um desafio acessar essa área e alcançar um caminho estritamente vertical para colocação do minimplante. A distância entre a primeira rugosidade palatina e o longo eixo do incisivo central variaram entre 6,1 e 6,4mm. As distâncias na segunda rugosidade foram 6,5 e 7,3mm. Isso significa que, mesmo que um mini-implante de 6mm tenha sido selecionado, havia folga limitada entre o implante e a superfície da raiz.

Em 2004, Maino et al., citado por Hourfar et al. (2014) mencionou que, para garantir a estabilidade do implante, deve-se manter uma distância mínima de 0,5mm, enquanto outros autores, propuseram distâncias ainda maiores, de 1mm ou 2mm.

Os resultados encontrados por Hourfar et al. (2014) revelaram que a inserção de mini-implantes no nível da primeira e da segunda rugosidade palatina deve ser desafiador e não pode garantir uma colocação segura. A investigação concluiu que a terceira rugosidade palatina deve ser usada como um marco para a inserção do mini-implante. A posição deste marco permanece estável e não é influenciada por movimentos dentários ou pelo crescimento. Este achado está em conformidade com os estudos realizados por Christou e Kiliaridis, em 2008, que utilizaram a mesma metodologia e também revelou que a terceira ruga palatina permanece anatomicamente estável ao longo do tempo.

A distância média entre a terceira rugosidade palatina e o centro da raiz do incisivo central no estudo de Hourfar et al. (2014) foi de 8,9mm nas imagens radiográficas iniciais e 7,6mm nas imagens radiográficas finais, quando medida em uma linha perpendicular ao longo eixo do dente incisivo. Isso significa que, na maioria dos casos, um mini-implante de 6mm de comprimento pode ser colocado com segurança. Se, no entanto, o desvio padrão de nossas medições for levado em conta, torna-se aparente que em alguns pacientes apenas 5.6mm de osso estavam disponíveis e isso não é suficiente para garantir a integridade da raiz ao usar um implante de 6mm de comprimento. Portanto, um caminho diferente de inserção deve ser considerado.

Citam Manjula et al. (2015) que muitos estudos foram previamente realizados para medir a espessura do osso palatino de acordo com o sexo, idade e condições físicas. A área preferida para a colocação de mini-implantes no palato é a área palatina mediana entre os primeiros pré-molares. Gracco et al. (2008) concluíram que o palato é uma estrutura óssea de alta densidade com altura óssea suficiente (da

sutura palatina mediana à espinha nasal) e é uma boa localização para a colocação do mini-implante ortodôntico.

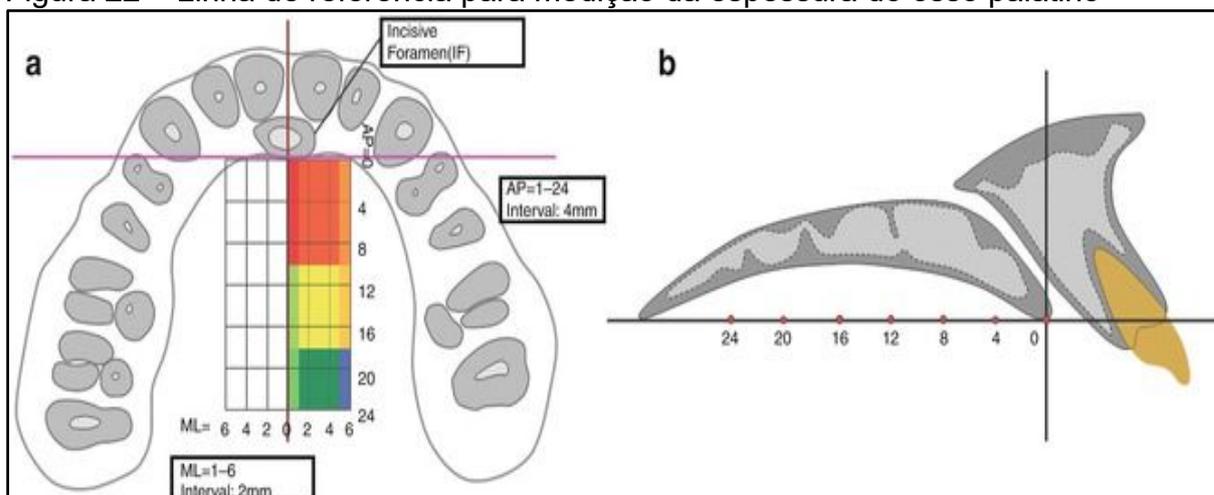
Wehrbein, Merz e Diedrich (1999), estudaram a altura óssea máxima na área de sutura palatina mediana para colocação de mini-implantes ortodônticos sem perfurar a cavidade nasal e recomendaram parafusos de pequeno diâmetro (3,3 mm), de comprimento curto a médio (4-6 mm). No entanto, a espessura óssea não foi avaliada em diferentes índices palatinos usando o procedimento de varredura tomografia computadorizada de feixe cônico.

Alves Jr. et al. (2012) revelam que a área palatina é um dos locais mais favoráveis para a instalação de mini-implantes. Fatores como fácil acessibilidade, cobertura total com gengiva queratinizada e qualidade óssea em locais específicos ajudam a reduzir o risco de inflamação e aumentam a estabilidade primária. No entanto, a presença de vasos, nervos e forame nesta área exige atenção especial na colocação de mini-implantes. Lesões nestas estruturas podem levar ao comprometimento da técnica e tratamento.

Wang et al. (2017) realizaram um estudo com o objetivo de mensurar se o osso palatino apresenta regiões seguras para a inserção de mini-implantes e determinar o efeito da idade e do sexo no osso palatino quanto à espessura e se existe alguma diferença entre os lados direito e esquerdo. Cento e sete pacientes, incluindo 51 adolescentes, realizaram uma tomografia computadorizada de feixe cônico. Foram medidos 72 sites de espessura do osso no palato e as diferenças entre os sexos foram analisados pela análise de medidas repetidas de variância.

A espessura óssea palatina exibiu diferenças significativas em três áreas anteroposteriores dos dois grupos. Da região anterior para posterior, a espessura do osso palatino diminuiu gradualmente; no plano sagital, a espessura do osso palatino diminuiu gradualmente na linha de referência 0 a 9 mm entre adultos, de 0 a 12 mm entre os adolescentes, ao nível da borda posterior do forame incisivo. No plano coronal, não houveram diferenças significativas no osso palatino entre as linhas de referência 2, 4, 6 e 8mm nas laterais do plano da sutura palatina. Não houveram diferenças entre os lados direito e esquerdo, entre adultos e adolescentes ou entre homens e mulheres, como ilustra a Figura 22 (WANG et al., 2017).

Figura 22 – Linha de referência para medição da espessura do osso palatino



Fonte: WANG et al. (2017, p.1469).

* (A) Vista Oclusal; (B) Vista sagital.

O estudo de Wang et al. (2017) concluiu que em termos de espessura óssea, a região anterior é relativamente segura para a inserção de mini-implantes ortodônticos, mas, como o tema apresenta variação, a tomografia computadorizada deve ser realizada para a inserção do mini-implante.

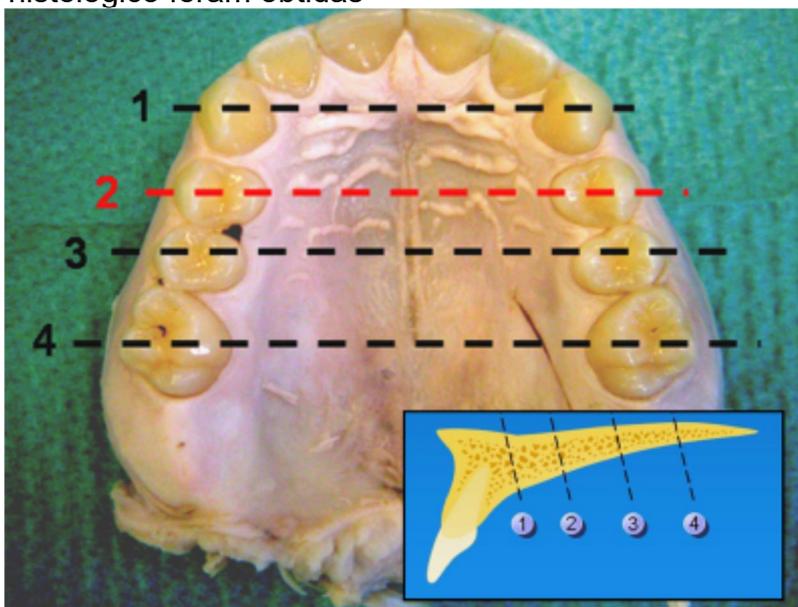
Yadav et al. (2018) mediram a espessura óssea palatina e a densidade óssea palatina em diferentes locais do palato (no centro do palato e a 4 mm do centro), simultaneamente, em uma população de indivíduos caucasianos em crescimento e fora do crescimento, que receberam anteriormente TCFC, para tratamento ortodôntico. O osso palatino conquistou popularidade para a colocação de dispositivos de ancoragem esquelética para o tratamento de más oclusões complexas. A localização anatômica do osso palatino oferece adequado tecido mole queratinizado e pouco ou nenhum risco de lesão na raiz durante a colocação do mini-implante e não interfere na maioria dos movimentos ortodônticos.

O estudo de Yadav et al. (2018), utilizando a TCFC 3D, concluiu que as medidas da PBT (espessura óssea palatina) e o PBD (densidade óssea palatina), variam entre homens e mulheres. A espessura do osso palatino foi maior na parte anterior do palato (entre o canino e o primeiro pré-molar), portanto, há chances de que a área de contato do osso para o mini-implante seja maior. A estabilidade primária do mini-implante será maior. No entanto, ao mesmo tempo, a densidade óssea palatina é mais alta entre a área canina e o primeiro pré-molar, exigindo maior torque para a inserção de mini-implantes. Os pesquisadores sugerem colocar os mini-implantes com

maior diâmetro na parte anterior do palato (boa qualidade e quantidade óssea) para evitar a fratura dos mini-implantes.

Stockmann et al. (2009) chegaram ao resultado que indicam que a quantidade e a qualidade do osso ao longo da linha média palatina, entre pacientes de 15-20 anos, são adequados para implantação de DAT's. Além disso, uma posição posterior à recomendada (à linha entre os 1ºs pre molares superiores), também é adequado, considerando que o implante seja de dimensões apropriadas em relação ao osso disponível e as especificações do material dos implantes. O forame palatino na porção anterior da maxila, identificados nas amostras, os levou a concluir que uma reposição mais posterior dos DAT's pode ser mais adequada para evitar penetração da cavidade nasal e desconforto para o paciente (Figuras 23, 24 e 25).

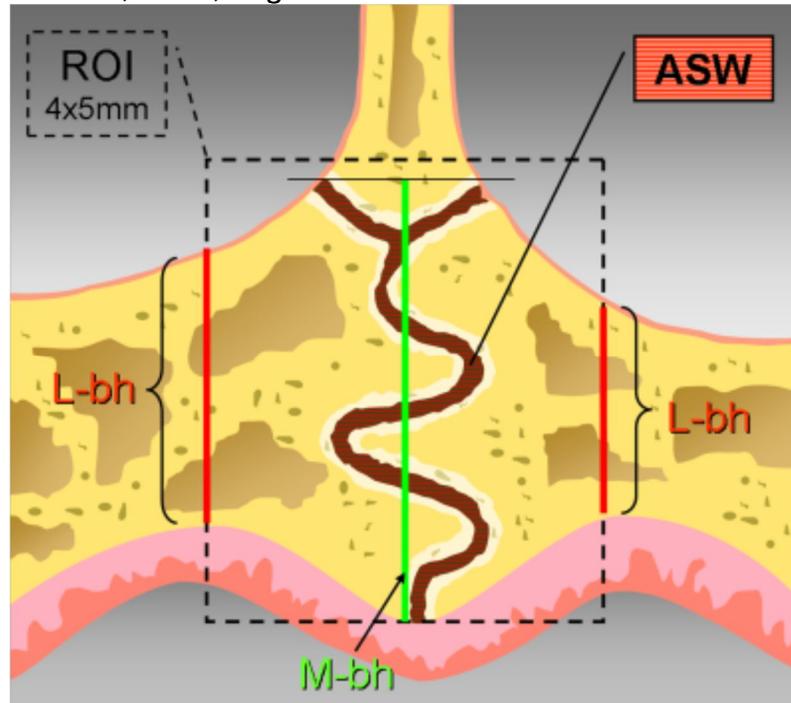
Figura 23 – Linhas de transversal (1–4) através da maxila, a partir das quais as seções para processamento histológico foram obtidas



Fonte: Stockmann et al. (2009, p.307).

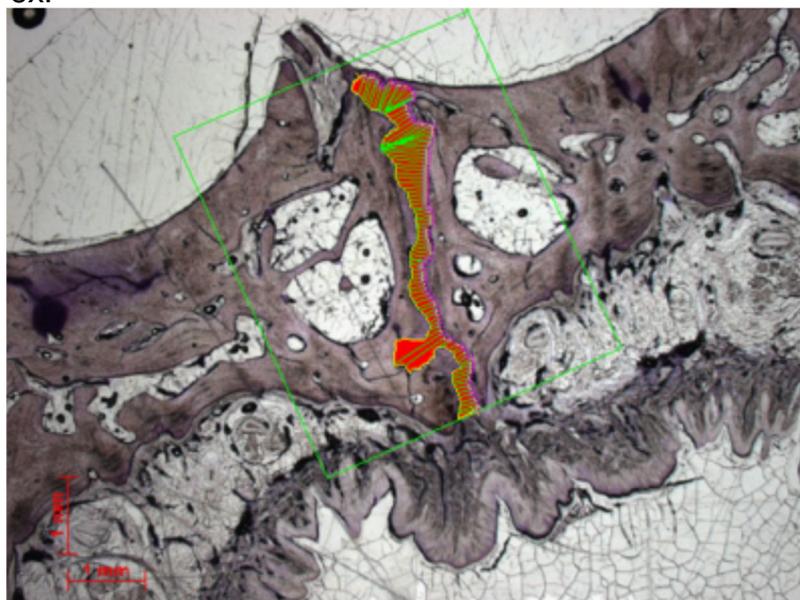
* As amostras foram cortadas com uma ligeira angulação sagital. A linha transversal vermelha (2) identificada como o nível recomendado para colocação de implantes.

Figura 24 – Diagrama esquemático dos parâmetros medidos na região de interesse (ROI). L-bh, altura lateral do osso; ROI, região de interesse; M-bh, altura mediana do osso; ASW, largura média da sutura



Fonte: Stockmann et al. (2009, p.308).

Figura 25 – Corte axial através da região palatina mediana, da linha de conexão dos primeiros pré-molares em uma amostra masculina de 16 anos. Alguns dos parâmetros medidos no ROI são exibidos. Ampliação de 5x.



Fonte: Stockmann et al. (2009, p.308).

Manjula et al. (2015) compararam a espessura óssea das áreas palatinas em diferentes grupos com índice palatino. A tomografia computadorizada de feixe cônico de 10 indivíduos foi selecionada com grupo de média de idade de 18 anos. As medidas da espessura do osso palatino foram feitas em 36 locais usando o software CareStream 3D Imaging. O osso palatino foi medido pelo índice de Korkhaus (altura palatina / largura palatina). A análise de variância unidirecional foi usada para analisar as diferenças intergrupos, bem como a diferença do índice palatino.

O estudo revelou que a espessura óssea foi maior na região anterior do que nas regiões média e posterior $P < 0,001$; também foram identificadas diferenças significativas entre as áreas da linha média, medial e lateral, do palato. Os achados desse estudo podem ser úteis para os clínicos melhorarem o uso bem-sucedido de dispositivos de ancoragem temporários no palato (MANJULA et al., 2015).

Baumgaertel (2009) realizou um estudo para investigar quantitativamente as duas variáveis no palato para auxiliar os clínicos no planejamento de colocações bem-sucedidas de mini-implantes. Para desenvolver o estudo foram fotografados 30 crânios secos, utilizando a tomografia computadorizada de feixe cônico. Foram geradas fatias da coronal para medir a profundidade óssea e a espessura do osso cortical em 4 níveis e 34 locais de inserção palatina. Utilizou-se a análise de variância unidirecional para analisar os dados.

A profundidade óssea global diminuiu à proporção que ia-se aumentando a distância do plano mediano sagital e das regiões anteriores para posteriores do palato. A espessura do osso cortical diminuiu de anterior para posterior, mas não houve diferenças dentro dos níveis de medição. O estudo concluiu que a profundidade óssea e a espessura do osso cortical do palato foram mais favoráveis para inserção do DAT no nível do primeiro e segundo pré-molares. Essa informação pode auxiliar os clínicos a escolherem os locais de inserção palatinas adequadas para os mini-implantes (BAUMGAERTEL, 2009).

No estudo de Thakuer et al. (2013) foi revelado a importância de se conhecer as variadas dimensões e morfologias do canal nasopalatino. Não foram identificadas diferenças estatísticas significativas na variação da anatomia do canal nasopalatino em diferentes idades de homens e mulheres. Supreendentemente foram identificadas diferenças no comprimento do canal, nas secções sagitais e no nível da divisão do canal no plano coronal, entre os gêneros. Além disso, mostrou o número de aberturas dos forames, dimensões médio-laterais, comprimento do canal, e o nível

de suas divisões que podem ser importantes quando se vai considerar a colocação de implantes ou DAT's na região do canal nasopalatino (Figuras 16 e 21).

5 CONCLUSÃO

Inserções bem-sucedidas de mini-implantes no palato para ancoragem ortodôntica se baseiam na adequada seleção das características do sítio de inserção, na ausência de inflamação e na adequada carga ortodôntica. A avaliação minuciosa de todos os fatores é imprescindível, tendo em vista que qualquer deslize pode comprometer o sucesso da aplicação clínica do mini-implante.

A inserção de mini-implantes na região posterior à terceira rugosidade palatina, área denominada “Zona – T”, mais precisamente na região paramediana, na faixa entre os primeiros pré molares superiores, demonstrou nesta revisão de literatura, ser a região mais segura do ponto de vista de acidentes anatômicos, com ótima estabilidade primária e estável a longo prazo, para colocação de mini-implantes para suportar ancoragem de forma direta ou indireta, quando se quer movimentar dentes para diversas posições, na maxila.

Em geral, na “Zona T” mencionada, a quantidade óssea e de gengiva queratinizada é bem adequada. Utiliza-se mini-implantes com comprimento de rosca de 5 a 7 mm, 3-4 mm de transmucoso e diâmetro de 1,8mm, para a região paramediana. Entretanto, apesar do trabalho desaconselhar uso de DAT’s na linha mediana palatina, se usado, utilizar DAT’s de rosca mais curtas 4-5 mm, transmucoso de 3-4mm e 2mm de diâmetro. Usa-se preferencialmente DAT’s cônicos auto perfurantes e autorosqueáveis.

Esta região oferece o mínimo risco de se atingir estruturas anatômicas importantes, como a cavidade nasal, seio maxilar, raízes e o canal nasopalatino, Caso ocorra, o operador corrige o posicionamento do DAT, sem sequelas futuras. Evitar DAT’s na linha mediana anterior, por conta do risco de atingir o canal nasopalatino e se for utilizado, procurar mini-implantes de rosca mais curtas. Complicações como mucosite são evitadas com boa higienização oral.

Sugerem-se novas pesquisas para se obter um embasamento científico e clínico mais amplo e apurado acerca do tema.

REFERÊNCIAS

- ALDAO, A.A. **Novos horizontes em ortodontia, utilizando dispositivos temporários de ancoragem**. 2017. 51p. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Dentária). Instituto Universitário de Ciências da Saúde. Grande Porto, 2017.
- ALVES, JR., M. et al. Palato: o que saber previamente à instalação de mini-implantes? **Revista Clínica de Ortodontia Dental Press**, São Paulo, v.11, n.1, p.108-14, fev./mar., 2012.
- ANDRÉ, C.B. et al. Screw-dis® (Dispositivo com parafuso distalizador e ancoragem esquelética) para o tratamento da classe II. **Prosthesis Laboratory in Science**, v.1, n.1, p.1-7, 2011.
- ARAÚJO, T.M. et al. Intrusão dentária utilizando mini-implantes. **Revista Dental Press, Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v.13, n.5, p. 36-48, set./out. 2008.
- ARAÚJO, T.M. et al. Ancoragem esquelética em ortodontia com mini-implantes. **Revista Dental Press, Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v.11, n.4, p.126-56, jul./ago., 2006.
- BAUMGAERTEL, S. Temporary skeletal anchorage devices: the case for miniscrews. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.145, n.5, p.558-64, may, 2014.
- BAUMGAERTEL, S. Quantitative investigation of palatal bone depth and cortical bone thickness for mini-implant placement in adults. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.136, n.1, p.104-108, jul., 2009.
- BEZERRA, F. et al. Ancoragem ortodôntica absoluta utilizando microparafusos de titânio. **ImplantNews**, São Paulo, v.1, n.5, p.33-39, 2004.
- BRANDÃO, L.B.C.; MUCHA, J.N. Grau de aceitação de mini-implantes por pacientes em tratamento ortodôntico – estudo preliminar. **Revista Dental Press, Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 13, n. 5, p.118-127, set./out. 2008.
- CHANG, C. An interview with Chris Chang. **Dental Press Journal of Orthodontics**, Maringá, v.23, n.1, p.18-21, jan./feb., 2018.
- CHANG, H.P.; TSENG, Y.C. Miniscrew implant applications in contemporary orthodontics. **The Kaohsiung Journal of Medical Sciences**, v.30, n.3, p.111-115, 2014.
- CHRISTOU, P.; KILIARIDIS, S. Vertical growth-related changes in the positions of palatal rugae and maxillary incisors. **American Journal Dentofacial Orthopedics**, v.133, n.1, p.81-6, jan., 2008.

CONSOLARO, A.; ROMANO, F.L. Reasons for mini implants failure: choosing installation site should be valued! **Dental Press Journal of Orthodontics**, Maringá, v.19, n.2, p.18-24, mar., 2014.

CONSOLARO, A. et al. Mini-implantes: pontos consensuais e questionamentos sobre o seu uso clínico. **Revista Dental Press, Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 13, n. 5, p.20-27, set./out. 2008.

FABER, J. et al. Miniplacas permitem tratamento eficiente e eficaz da mordida aberta anterior. **Revista Dental Press, Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v. 13, n. 5, p. 144-157, set./out. 2008.

FABRE, A.F. Compêndio de mini-implantes ortodônticos. Parte I. **Arch Health Investment**, v.3, n.1, p.46-56, 2014.

FERNANDES, C.S.; COSTA, M.FN.; GAZOLA, S. **Ancoragem esquelética em ortodontia**. 2010. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/5349/1/Charles%20de%20Souza%20Fernandes%20e%20Maur%C3%ADcio%20Feltrin%20Menosso%20da%20Costa.pdf>>. Acesso em: 26 de dez., 2018.

GRACCO, A. et al. Quantitative cone-beam computed tomography evaluation of palatal bone thickness for orthodontic miniscrew placement. **American Journal Orthodontic Dentofacial Orthopedic**, v.134, n.3, p.361-9, sept., 2008.

HANDEM, R.H. et al. Possíveis complicações clínicas com a utilização de mini-implantes ortodônticos. **OrtodontiaSPO**, São Paulo, v. 46, n. maio/ju 2013, p. 275-280, 2013.

HOURFAR, J. et al. The most distal palatal ruga for placement of orthodontic mini-implants. **European Journal of Orthodontics**, v.37, n.4, p.373-8, 2015.

KAKALI, L. et al. Success of palatal implants or mini-screws placed median or paramedian for the reinforcement of Anchorage during orthodontic treatment: a systematic review. **European Journal of Orthodontics**, v.1, p.1-12, 2018.

MAHALAKSHMI, K.; RANGARAJAN, S. Measurement of palatal bone thickness in different arch forms in late mixed and permanent dentition – A Cone Beam Computed Tomography Study. **International Journal of Scientific Research**, v.7, n.4, p.36-40, apr., 2018.

MANJULA, W.S. et al. Palatal bone thickness measured by palatal index method using cone-beam computed tomography in nonorthodontic patients for placement of mini-implants. Dental Science, Research Article, **Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences**, v.7, Supl.1, S101-10, apr., 2015.

MELO, M.C.A. et al. O uso de mini-implantes como ancoragem ortodôntica – planejamento ortodôntico/cirúrgico. **Revista Dental Press, Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v.5, n.6, p.21-28, 2006.

MENUCCI NETO, A. et al. Ancoragem rígida com mini-implantes em Ortodontia: uma revisão dos principais conceitos. **Revista Dental Press, Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v.3, n.1, p.27-40, jan./fev./mar., 2009.

NAMIUNHI Jr., O.K. et al. Utilização do mini-implantes no tratamento ortodôntico. **Revista Gaúcha de Odontologia**, Porto Alegre, v.61, Supl.0, p.453-60, jul./dez., 2013.

NTOLOU, P.; TAGKLI, A.; PEPELASSI, E. Factors Related to the Clinical Application of Orthodontic Mini-Implants. **Journal of International Oral Health**, v.10, p.103-10, 2018.

ROBERTS, W.E. et al. Biology of biomechanics: Finite element analysis of a statically determinate system to rotate the occlusal plane for correction of a skeletal Class III open-bite malocclusion. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v.148, n.6, p.943-55 dec., 2015.

SANTOS, R.M.; SANTOS, R.S.B.M.; AVENA, D.A.M. Ancoragem esquelética com mini-implantes. **Ciência em Movimento, Biociências e Saúde**, v.19, n.39, p.81-87, 2017.

SQUEFF, L.R. et al. Caracterização de mini-implantes utilizados na ancoragem ortodôntica. **Revista Dental Press, Ortodontia e Ortopedia Facial**, Maringá, v.13, n.5, p.49-56, set./out., 2008.

STOCKMANN, P. et al. Which region of the median palate is a suitable location of temporary orthodontic anchorage devices? A histomorphometric study on human cadavers aged 15–20 years. **Clinical Oral Implants**, v.20, p.306–312, 2009.

THAKUR et al. Anatomy and morphology of the nasopalatine canal using cone-beam computed tomography. **Imaging Science in Dentistry**, v.43, p.273-81, 2013.

TILEN, R. et al. The nasopalatine canal, a limiting factor for temporary anchorage devices: a cone beam computed tomography data study. **European Journal of Orthodontics**, v.39, n.6, p.646–653, 2017.

VEIGA, F.S.; OLIVEIRA, R.C.G. Mini implante na ancoragem ortodôntica: revisão da literatura. **Revista Uningá**, Maringá, v.55, n.3, p.199-207, jul./set., 2018.

WANG, M. et al. Evaluation of palatal bone thickness for insertion of orthodontic mini-implants in adults and adolescents. **The Journal of Craniofacial Surgery**, v.28, n.6, p.1468-1471, 2017.

WEHRBEIN, H.; MERZ, B.R.; DIEDRICH, P. Palatal bone support for orthodontic implant anchorage--a clinical and radiological study. **European Journal of Orthodontic**, v.21, n.1, p.65-70, feb., 1999.

WILMES, B. et al. The T-Zone: median vs. paramedian insertion of palatal mini-implants. **Journal of clinical orthodontics: JCO**, v.1, n.9, p.543-551, 2016.

YADAV, S. et al. Gender and growth variation in palatal bone thickness and density for mini-implant placement. **Progress in Orthodontics**, v.19, p.43, p.1-9, 2018.

ZAGO, Humberto Barreiros. **Avaliação tridimensional de espaços disponíveis para ancoragem esquelética temporária na maxila**. 2011. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2011.