**Morfologia do osso periodontal na região de
caninos superiores movimentados para a área
de fissura alveolar enxertada: avaliação por
meio da Tomografia Computadorizada *Cone-
Beam***

Marília Sayako Yatabe

Bauru

2012

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

MARÍLIA SAYAKO YATABE

**Morfologia do osso periodontal na região de caninos superiores
movimentados para a área de fissura alveolar enxertada: avaliação
por meio da Tomografia Computadorizada *Cone-Beam***

BAURU

2012

MARÍLIA SAYAKO YATABE

**Morfologia do osso periodontal na região de caninos superiores
movimentados para a área de fissura alveolar enxertada: avaliação
por meio da Tomografia Computadorizada *Cone-Beam***

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas Aplicadas, na área de concentração Ortodontia.

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Gamba Garib

Versão Corrigida

BAURU

2012

Yatabe, Marília Sayako
Y27m Morfologia do osso periodontal na região de caninos
superiores movimentados para a área fissura alveolar
enxertada: avaliação por meio da Tomografia Computadorizada
Cone-Beam / Marília Sayako Yatabe. -- Bauru, 2012.
163 p. : il. ; 31cm.

Dissertação. (Mestrado) -- Faculdade de Odontologia de
Bauru. Universidade de São Paulo.

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Gamba Garib

Nota: a versão original desta dissertação encontra-se disponível no Serviço de
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Bauru - FOB/USP

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou
parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética do HRAC-USP
Protocolo nº: 202/2011
Data: 06 de Julho de 2011

Dados Curriculares

Marília Sayako Yatabe

Nascimento	11 de Junho de 1985 São Paulo - SP
Filiação	Kimiko Tsujimoto Yatabe Sérgio Seidiyu Yatabe
2003-2006	Curso de Graduação em Odontologia pela Faculdade de Odontologia de Araçatuba - Universidade do Estado de São Paulo.
2007 - 2007	Curso de Aperfeiçoamento de Ortodontia Preventiva e Interceptiva I pela PROFIS.
2008 - 2008	Curso de Aperfeiçoamento de Ortodontia Preventiva e Interceptiva II pela PROFIS.
2008-2010	Curso de Especialização em Ortodontia e Ortopedia Facial pelo Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais - Universidade de São Paulo.
2011 - 2012	Curso de Pós-Graduação em Ortodontia, em nível de Mestrado pela Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo.

"A vida é uma peça de teatro que não permite ensaios.

Por isso, cante, chore, dance, ria e viva intensamente,

antes que a cortina se feche e a peça termine sem aplausos."

Charles Chaplin

Dedico este trabalho...

À minha filha,

Marina Kaori Yatabe Ioshida

E aos meus pais,

Kimiko Tsujimoto Yatabe e Sérgio Seidiyu Yatabe

Agradeço a Deus....

pela saúde para que pudesse alcançar os meus sonhos,
e pela paz para superar as dificuldades.

Pela minha família, o meu alicerce,
pela Kaori, uma benção divina que me motiva a sempre dar o melhor de mim,
e pelos amigos, que colore e alegram os meus dias!!

Agradeco especialmente ...

Aos meus queridos pais **Kimiko** e **Sérgio**,

pelo esforço que fazem para que eu consiga atingir os meus objetivos sempre. Por me ensinarem que, na vida, temos apenas duas preciosidades, e que devemos cultivá-las com muito cuidado, e muito amor: a família e o conhecimento. Obrigada por estarem sempre presentes, de corpo e alma. **Mãe**, obrigada por deixar seus afazeres e amigos em São Paulo para me ajudar aqui em Bauru. Sem a sua presença, com certeza eu não teria chegado até aqui. Você foi a base desta conquista, meu braço direito e minha fonte de energia. Ao seu lado eu me sentia mais filha, sabe?? Quando parece que, por um instante, todos os seus problemas encontram uma solução, e eu acabo me sentindo mais leve. É a melhor sensação do mundo! Obrigada pelos seus ombros, seus conselhos, sua paciência, pelo seu amor incondicional. **Pai**, você é o responsável por eu estar aqui hoje. Meu mentor e conselheiro, sempre me incentivando a querer sempre mais da minha vida pessoal e profissional. Obrigada por tudo que você faz para me proporcionar sempre o melhor. Você é meu exemplo de pessoa: um vencedor, que sem medir esforços, vai em busca dos seus objetivos, conquistando sempre com muita paciência, carinho, e perfeição. Obrigada por ter revisado esse trabalho comigo incansáveis vezes!

Almejo poder ser a misturinha perfeita de vocês dois!! Com a sabedoria, experiência e cuidados de mãe que só a minha mãe tem, e com a paciência, carinho, organização e responsabilidade do meu pai, tenho certeza de que serei uma mãe quase perfeita!

*"For all those times you stood by me, For all the truth that you made me see
For all the joy you brought to my life, For all the wrong that you made right
For every dream you made come true, For all the love I found in you...
You were my strength when I was weak, You were my voice when I couldn't speak
You were my eyes when I couldn't see, You saw the best there was in me
Lifted me up when I couldn't reach, You gave me faith 'coz you believed
I'm everything I am, Because you loved me..."*

Celine Dion

À minha **Kaori**,

Por fazer de mim, mãe! Descobri que não tem sentimento maior no mundo do que o amor incalculável de mãe! Obrigada por cada sorriso, cada olhar, cada carinho, cada beijo e cada abraço... você me faz sentir mais que especial diariamente. Por você eu percebi que sempre posso mais do que eu imaginava! Descobri que mãe é um circo ambulante! Temos um pouco de malabarista, mágica, bailarina, e porque não, um pouco de palhaça! Tudo para que ao final do dia, o seu dia seja perfeito, que você se sinta feliz, amada e especial, pois você é a minha melhor amiga, meu maior tesouro, minha razão de viver!

*"You are the reason
You are the reason I wake up everyday
And sleep through the night
You are the reason, the reason..."*

Celine Dion

Aos meus avós **Nobuko** e **Paulo** (*in memorian*), e **Catarina** (*in memorian*) e **Paulo**:

Obrigada pela presença marcante na minha vida. Pelos momentos alegres de infância junto aos primos e tios, tendo sempre a família muito unida.

À minha "**batian**"... É o que dizem, né? Ser avó é ser mãe duas vezes! Obrigada por sempre ter cuidado de mim com muito amor e carinho. Por estar sempre por perto, e por ser tão especial para mim! O amor é tão grande que se estendeu à Kaorinha, que já ama a "bisa" tanto quanto eu!

Aos meus tios **Mitiko** e **Américo**, e primos, **Vitor** e **Natália**,

Obrigada por serem presença marcante na minha vida. Vocês são para mim pais e irmãos de coração. Obrigada por entender a distância, pelo carinho com que sempre me tratam e estarem sempre por perto!

Aos meus tios e primos,

das famílias **Tsujimoto, Sato, Yatabe e Takenaka**. Obrigada pela convivência familiar, pelas festas, pelas conversas e por entenderem a minha ausência. Espero poder retribuir todo o amor e carinho com que sempre cuidaram de mim.

Ao meu querido **Marcos**,

por estar ao meu lado todos os dias. Por aceitar e respeitar a minha maneira de ver e encarar a vida, e por aguentar meus piores momentos durante o mestrado. Obrigada pelas brigas, pelas conversas, pelas piadas... Juntos estamos crescendo e aprendendo tanto pessoal quanto profissionalmente. Desejo que você tenha garra e determinação para alcançar seus objetivos e, que juntos, possamos realizar nossos sonhos.

Aos cunhados **Fabiana, Flávia e Marcel**, à sobrinha **Julia**, aos sogros **Marisa e Nilton**, aos agregados **Caio e Juninho**, e às famílias **Fudo e Ioshida**,

por me receberem de braços e corações abertos. A cada encontro é uma festa com toda a família unida em volta da mesa e muitas risadas rolando soltas... é um clima de muita energia e alto-astral. Obrigada por me fazerem sentir parte desta grande família.

Agradeço especialmente ...

À Profa. Dra. **Daniela Gamba Garib**,

por ser uma orientadora mais que especial. Por guiar os meus passos na Ortodontia e me inspirar a abraçar a vida docente. Por me mostrar que é possível ser uma profissional exemplar, uma professora exigente, sem perder a doçura, e uma mãe de família sempre presente! Obrigada por estar sempre por perto, por me proporcionar tantas experiências, e por me incentivar a querer sempre ir mais longe, sem nunca descuidar da família. O seu jeito carinhoso e alegre de ser faz com que eu busque sempre o melhor para nunca decepcioná-la. Obrigada por confiar em mim. Meu carinho se estende à sua linda família, **Alemão**, **Helena** e **Laurinha**. Que Deus os ilumine sempre!

Agradeço especialmente ...

À Profa. Dra. **Terumi Okada Ozawa**,

por zelar por mim desde que nos conhecemos sempre com tanto carinho. Por confiar e acreditar em mim desde o começo da minha vida profissional e acadêmica, e por deixar com que crescesse uma amizade em meio a tanto trabalho. Pelo seu empenho em fazer com que o HRAC cresça cada vez mais, assim como todos os alunos e profissionais que passam por lá. Por favor, leve este agradecimento e carinho à Mhai, e sua família. Obrigada por sempre nos receber tão bem!!

Ao Prof. Dr. **Guilherme Janson**,

por me mostrar que quem vê cara, não vê coração. No início do curso, as suas aulas sempre vinham acompanhadas de medo e tensão, mas com o tempo percebi que suas exigências sempre tem fundamento, e suas críticas, construtivas. Agradeço pela sua colaboração, sua atenção, e seu profissionalismo. Guardarei com carinho todos os momentos vividos, suas mensagens e seus ensinamentos. Foram muito valiosos para o meu crescimento profissional.

“No que diz respeito ao desempenho, ao compromisso, ao esforço, à dedicação, não existe meio termo. Ou você faz uma coisa bem feita ou não faz”

Ayrton Senna

Agradeço...

Aos professores de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP:

Prof. Dr. Arnaldo Pinzan:

pelas orientações na clínica e nos seminários. Por me ensinar a ser crítica com meus trabalhos, apresentações e tudo que eu fizer na vida.

Prof. Dr. José Fernando Castanha Henriques:

pela atenção, cordialidade e carinho com que sempre me atendeu nos momentos que sempre precisei da sua ajuda.

Prof. Dr. Marcos Roberto de Freitas:

pelo modo descontraído e alegre de ser. Obrigada por sempre me receber com um sorriso no rosto.

Prof. Dr. Renato Rodrigues de Almeida:

pela simpatia e simplicidade no modo de viver a vida. Por estar sempre disposto a conversar e passar seus conhecimentos e experiências.

Agradeço...

Aos funcionários do Departamento de Ortodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP

Cléo,

por fazer meus momentos de clínica mais prazerosos. Por sempre me ajudar sempre que precisei.

Daniel Bonné,

por estar sempre com um sorriso no rosto e uma palavra amiga para levantar o astral. Obrigada pelas ajudas tecnológicas e por estar disposto a ajudar sempre que necessário.

Neide,

por me tratar sempre com muito carinho todos os dias do mestrado. Por ser sempre tão prestativa e conversadeira!!

Sergião,

por todos os momentos dispensados para me auxiliar na clínica. A técnica “Vierrá” será um sucesso mundial!!

Verinha,

por sempre me receber com simpatia e atenção! Obrigada por ser tão prestativa, e por estar sempre disposta a resolver nossos problemas!

Wagner,

pelos momentos divertidos na clínica, por me receber tão bem desde o início do Mestrado, e por todas as vezes que me ajudou com os aparelhos, sem exitar!

Aos profissionais e professores do Centrinho...

Adriano, Aiello, Araci, Gleisi, Rita, Rogério, Silvia, Tiago e Tulio,

Vocês fazem do Centrinho uma escola fora do comum. Com tanta alegria, simplicidade, alto-astral e muita amizade, me sinto muito honrada por fazer parte dessa escola. Obrigada por sempre me fazer me sentir bem e querida. Por me ajudarem na coleta da minha amostra e por estarem sempre torcendo por mim!

Aos residentes de Ortodontia do HRAC-USP,

Anna Julia, Melissa, Fabi, João, Naiara, Louize, Cauê, Daiana, Sushi, Mayara, Brust, Lia, Kel, Kika, Soninha, Renatinha, Nara, Gandhi, Thamara, e preventivos.

Obrigada pela atenção e por ter me ajudado na coleta da amostra. Vocês foram fundamentais e de grande valia.

Ao setor de Radiologia do HRAC-USP,

Marcia, Bel, Carlos, Chris, Vinícius, Irene e residentes:

por sempre me receberem com atenção, por nunca faltarem comigo sempre que precisei de exames de tomografia às 17:30, quando não conseguia encontrar os exames, quando precisava urgente de um profissional ou quando precisei de pequenos detalhes que compõem essa amostra. Este trabalho jamais teria sido realizado sem a colaboração de vocês.

Flávio e Roberta,

Por dispensarem tempo e fornecerem imagens essenciais para o desenvolvimento dessa Dissertação.

À todos os profissionais do Centrinho,

por me receberem tão bem durante os atendimentos dos pacientes. Por dispensarem tempo e atenção, não medindo esforços para me ajudarem. O espírito de equipe do HRAC-USP é refletido na qualidade do tratamento.

Às auxiliares,

Denise, Soninha, Suzana, Sol, Leiloca, Rosângela, Marisângela, Sabrina,

por dispensarem tempo para me auxiliar na coleta da amostra, por se preocuparem com a minha pesquisa, por me atenderem de coração aberto sempre que precisei, pelas conversas que sempre me animam e por me fazerem me sentir querida sempre!

Aos Professores da PROFIS: Celeste, Flávio, Meri (*in memoriam*), Patricia e Tulio,

Meus primeiros professores de Ortodontia. Sem vocês eu não teria me encantado com a profissão, e sem o “Conhecer Bauru”, eu não teria me encantado com a cidade.

Aos Professores Dr. José Roberto Pereira Lauris e Dr. Heitor Marques Honório,

pela paciência de facilitar, e muito, a estatística deste trabalho.

Ao Fabrício Rodrigues,

por me desvendar os mistérios do Photoshop e Power Point, e por me ajudar a dar o toque final na apresentação.

À Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo,
na pessoa do Diretor **Prof. Dr. José Carlos Pereira** e da Vice-Diretora **Profa. Dra. Maria Aparecida de Andrade Moreira Machado.**

Às funcionárias da PG da FOB-USP: Fátima, Leila, Letícia e Meg,

por me atenderem sempre com muita atenção e carinho, e por fazerem com que a defesa ocorresse da melhor maneira possível.

Aos pacientes da FOB e do HRAC

por confiarem em mim, e fazerem parte do meu desenvolvimento pessoal e profissional.

À **FAPESP**, pela concessão da bolsa de estudos.

À todas as pessoas que, de alguma maneira contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa, e que fizeram desses dois anos de Mestrado momentos divertidos.

Agradeço especialmente...

À minha turma de Mestrado,

Carol, Cintia, Dani Pupulim, Fernanda, Fernando, Lari, Lucas Mendes, Lucas Nunes, Roberta, Thais e Valéria,

apesar do pouco tempo convivido com vocês fora da FOB, tenho um carinho muito grande por cada um de vocês. O nosso convívio me fez crescer pessoal e profissionalmente, e por tudo que passamos, me sinto muito grata!! Obrigada por dividirmos tantos momentos bons, e por ter tornado os momentos tensos muito mais amenos com a companhia de vocês. Desejo que vocês tenham um futuro com muito sucesso!!

Casal 20, fico eternamente grata pela oportunidade de tê-los conhecido. Vocês são pessoas de muito caráter, personalidade e extremamente responsáveis. Obrigada pela companhia nas viagens e cursos... tenho certeza do futuro brilhante que os aguarda!

Rô, agradeço pelo seu companheirismo, pela sua amizade, por estar sempre por perto para o que der e vier! Que Deus ilumine você e sua família!!

À turma de Doutorado, passado e presente,

Beto, Carol, Fran, Ju Moraes, Ju Storniolo, Luiz, Manu, Marcão, Nuria, Roberto Bombonatti, Patricia, Thaís e Suelen,

apesar do pouco tempo convivido, vocês foram fundamentais na minha adaptação ao Mestrado. Sempre que precisei de um apoio e orientação vocês estavam por perto para me socorrer!! Sempre com uma palavra amiga para me animar a seguir em frente, e jamais desistir do Mestrado. Obrigada por todas as experiências, conversas e conhecimentos passados.

À minha turma de Especialização do HRAC,

Dani, Isa, Nath, Marina, Tiago, Rafael, Miguita, Cibeles, Claudia, Vanessa e Renato,

por tornar minha vinda a Bauru tão prazerosa!! Os anos passados ao lado de vocês foram momentos de muito trabalho e diversão!! Sinto muito a falta de vocês no meu dia-a-dia, e apesar da distância, tenho-os guardado sempre no coração! Sintam-se parte desta conquista!

Aos funcionários do Berçário e Maternal Leite & Amor,

Ana, Rô, Fátima, Láodice, Cássia, Pati, Vivi, Paula e Rodrigo,

por terem cuidado da Kaori com tanto amor e carinho. Não é fácil deixar uma filha nas mãos de estranhos. Lembro-me do primeiro dia de “aula” dela... Eu fiquei tensa, sentida, e muito ansiosa. Mas ao encontrá-la feliz e tranquila horas depois, percebi que ela seria tratada e educada com muito carinho. Graças à colaboração de vocês, pude desenvolver este trabalho, sabendo que a minha pequena estaria em boas mãos. Sentiremos falta de vocês! Obrigada, e Parabéns pelo excelente trabalho!

Aos pequenos amigos, e aos pais do Berçário e Maternal Leite & Amor, em especial:

Dudu, Fran e Rafa; Gui, Bella e Serginho; Marina, Dani e Heitor; e Pedro, Ana e Gustavo; Rico e Camila,

agradeço pelos momentos de lazer diário!! Os minutos com vocês são de completa paz, harmonia e diversão, afinal, todos voltamos a ser crianças!! Obrigada pela troca de experiências, pelas conversas e pelas festinhas!! Agradeço a Deus pela oportunidade de conhecê-los, e pela Kaori ter encontrado bons amigos. Espero que assim permaneça!

Aos meus amigos de longa data,

Carina, Diana, Letícia, Rapha, Thaisinha, Cintia, Rafa, Sabrina, Silvia e Lucas Tabata,

obrigada por não terem deixado a distância aquietar a nossa amizade! Os poucos momentos que pudemos nos encontrar tive cada vez mais a certeza de que a nossa amizade tem fortes raízes. Obrigada por entender minha distância e minha ausência, mas saibam que vocês me fortalecem a alma sempre que penso em vocês.

E às minhas queridas Luluzinhas...

Amanda, Bia, Dani Bond, Dani Somensi, Fran, Isa, Lu, Mariana, Marina, Nath e Priscila,

Bauru sem vocês não é a mesma!! Nossas noites de Luluzinhas eram a cura para qualquer estresse!! Serei eternamente grata pelos momentos que passamos juntas, chorando, rindo, fofocando, e tornando nossos momentos muito mais felizes!!! Vocês são amigas, psicólogas, cupidas, irmãs! Sinto muito a falta de vocês aqui, mas fico feliz que todas estejam trilhando caminhos de sucesso!!

"Mesmo que as pessoas mudem e suas vidas se reorganizem, os amigos devem ser amigos para sempre, mesmo que não tenham nada em comum, somente compartilhar as mesmas recordações, pois boas lembranças, são marcantes, e o que é marcante nunca se esquece! Uma grande amizade mesmo com o passar do tempo é cultivada assim!"

Vinícius de Moraes

Agradeço especialmente,

Ao Prof. **Omar Gabriel da Silva Filho,**

por ter me dado a oportunidade de me encantar com a Ortodontia pelo modo simples, fácil e prazeroso que sempre trabalhou e ensinou. Sinto-me honrada por ter tido a oportunidade de conviver com o Omar Professor, Omar Ortodontista, Omar Escritor e Omar Amigo. Admiro sua força, sua garra e vontade de viver!!

“O poeta é destro...

Ele canta a alma...

E me encanta...

E eu o admiro...

Pelo seu coração...

Pela sua inspiração...

Pelo seu versejar...

Seja ele somente...

Amor ou ilusão...

assim é o poeta...

Mente atrevida...

Sempre aberta...

Com papel e caneta...

Expressa suas emoções...

De uma forma tão natural...”

Vania Staggemeier

Resumo

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a morfologia periodontal vestibular e lingual do canino permanente movimentado para a região enxertada em fissuras alveolares unilaterais com comprometimento do rebordo alveolar por meio de mensurações realizadas em imagens de exames de tomografia computadorizada *cone-beam* (TCCB). Esses valores foram comparados com o canino e incisivo lateral presentes no lado não comprometido pela fissura. A amostra consistiu de exames de TCCB de 30 pacientes com fissura unilateral em fase de contenção pós-tratamento ortodôntico. Foram realizados exames de TCCB com protocolo de FOV de 6cm, voxel de 0,25mm por 26,9 segundos. Os exames foram avaliados por apenas um ortodontista duas vezes em um intervalo de 30 dias para calcular o erro do método. A padronização da posição da cabeça foi determinada com o plano palatino paralelo ao solo. Foram realizados cortes axiais na altura da trifurcação do dente 16 para mensurar a espessura da tábua óssea vestibular e lingual do canino do lado da fissura (CF), canino do lado sem fissura (CsF) e incisivo lateral do lado sem fissura (IL). Para a avaliação do nível da crista óssea vestibular e lingual, foram realizados cortes parassagittais passando pelo centro da coroa de cada dente avaliado: CF, CsF e IL. Calculou-se a distância da junção cimento-esmalte (JCE) à crista óssea alveolar vestibular e lingual. Para a comparação dos valores do CF com o CsF e IL, foram utilizados o teste t e o teste de Wilcoxon a depender da distribuição de normalidade. A espessura da tábua óssea vestibular do CF se mostrou significativamente menos espessa do que a do CsF ($p=0,002$) e do que a do IL ($p=0,001$). Além disso, a distância da JCE à crista óssea se apresentou estatisticamente maior para o CF ($p<0,001$). A movimentação do canino superior permanente para a área de fissura alveolar enxertada consiste em uma opção terapêutica viável. No entanto, a condução do tratamento ortodôntico demanda cautela, incluindo uma movimentação lenta e a verificação da qualidade da mucosa ceratinizada.

Palavras-chave: Fissura unilateral. Morfologia periodontal. Tomografia computadorizada *cone-beam*. Enxerto ósseo alveolar.

Abstract

ABSTRACT

Periodontal morphology of maxillary canines orthodontically moved to the grafted alveolar cleft: a Cone-Beam Computed Tomography assessment

The purpose of this research was to assess the buccal and lingual periodontal morphology of the permanent canine moved to the grafted region in unilateral alveolar clefts with commitment of the alveolar bone by measuring images of cone-beam computed tomography (CBCT) exams. These values were compared to the canine and lateral incisor present in the non-clefted side. The sample comprised CBCT exams of 30 patients with unilateral cleft lip and/or palate during retention period after orthodontic treatment. The protocol used for the CBCT exam was FOV of 6cm, voxel of 0,25mm for 26.9 seconds. The exams were assessed by one orthodontist two times with an interval of 30 days to assess intraoperator reliability. The standard position of the head was determined with the palatal plane parallel to the horizontal plane. Axial slices of the trifurcation of the right permanent molar were obtained to assess the buccal and lingual alveolar bone thickness of the canine in the clefted side (CF), the canine in the non-clefted side (CsF) and the lateral incisor in the non-clefted side (IL). To assess the buccal and lingual bone crest height, parassagittal slices were obtained passing through the center of the crown of each evaluated teeth. It was calculated the distance from the cemento-enamel junction (CEJ) to the buccal and lingual alveolar bone crest. The comparison among the CF values with the CsF and IL was performed with the *t* test or the Wilcoxon test, depending on the distribution of normality. The buccal alveolar bone thickness of the CF is statistically thinner than the buccal alveolar bone thickness of the CsF ($p=0,002$) and of the IL ($p=0,001$). Other than that, the distance between the CEJ and the alveolar crest was significant higher for the CF ($p<0,001$). The movement of the upper permanent canine to the grafted alveolar consists in a viable therapeutic option. However, the orthodontic treatment demands caution, including a very slow movement and the verification of the quality of the keratinized mucosa.

Keywords: Unilateral cleft. Periodontal morphology. Cone-beam computed tomography. Alveolar bone graft

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Ilustração da evolução embrionária. 4 ^a , 5 ^a , 6 ^a e 7 ^a semana embrionária.....	36
Figura 2.2	Classificação das fissuras.	37
Figura 2.3	Tratamento expansor para recuperar a simetria do segmentos posteriores. A-C: Fotos intrabuciais antes da expansão. D-F: Após a Expansão. G-I: Após remoção do aparelho expansor. J; K: fotos oclusais antes e após a expansão. Observe o melhor posicionamento dos segmentos alveolares através das linhas de orientação em preto.	39
Figura 2.4	A- TCCB no período pré-EOA. Note o espaço referente à fissura e o canino permanente no segmento posterior. B- TCCB 6 meses após a cirurgia de EOA. Note que o canino já mesializou naturalmente para a região do EOA. C- TCCB 1 ano após a cirurgia de EOA. Note que o canino irrompeu através do EOA. D- TCCB 3 anos após o EOA. O canino permanente já se encontra alinhado e nivelado. (Fonte: Exames gentilmente cedidos pela Dra. Roberta Martinelli, Cirurgiã Bucomaxilofacial do HRAC-USP).....	40
Figura 2.5	Cortes axiais na altura da trifurcação do dente 16. A- antes da cirurgia de EOA. Note o espaço entre os dois segmentos maxilares. B- 6 meses após o EOA. Note a ponta de cúspide do canino permanente iniciando o processo irruptivo. C- 1 ano após o EOA. Note a coroa em irrupção com tábuas ósseas vestibular presente. D- 3 anos após o EOA. Note que durante o alinhamento e nivelamento o canino permanente localizado na região do EOA já apresenta uma tábua óssea alveolar lingual.....	41
Figura 2.6	Fotos ilustrativas da cirurgia de EOA secundária precoce. A: foto intrabucal da fissura. B: abertura cirúrgica da área da fissura. C: preenchimento da área da fissura com osso particulado. D: sutura. (Fonte: Fotos gentilmente cedidas pela Dra. Roberta Martinelli, Cirurgiã Bucomaxilofacial do HRAC-USP).	43

Figura 2.7	Finalização de pacientes com agenesia de incisivo lateral: reabilitador com prótese/implante (A), reabilitador através de movimentação ortodôntica (B).	45
Figura 2.8	Ilustração da Anatomia do Periodonto.	49
Figura 2.9	Imagem axial de um paciente com fissura transforame incisivo bilateral próximo ao ápice radicular dos incisivos sem tratamento ortodôntico prévio. Note a estreita tábua óssea à distal dos incisivos, e à mesial do canino decíduo.	52
Figura 2.10	Ilustração de deiscência óssea (A) e fenestração (B).	55
Figura 2.11	Modelo de Aparelho de Tomografia Computadorizada Convencional desenvolvida por Hounsfield e Cormack.	57
Figura 2.12	Modelo de Aparelho de Tomografia Computadorizada Helicoidal.....	57
Figura 2.13	Modelo inicial de Aparelho de Tomografia Computadorizada <i>cone-beam</i>	58
Figura 2.14	Modelo atual do Aparelho de Tomografia computadorizada <i>Cone-beam</i> i-CAT New Generation.	58
Figura 2.15	Sistema tubo-detector.	59
Figura 2.16	(A) reconstrução tridimensional; (B) axial; (C) parassagital; (D) coronal; (E). sagital..	60
Figura 2.17	Réplicas de radiografias panorâmica (A), telerradiografia lateral (B) e frontal (C).....	60
Figura 2.18	Exemplo da formação da imagem a partir do <i>voxel</i> . Observe os “quadrinhos” que se formaram com o aumento do tamanho da imagem. Em uma imagem 2D, estes se refeririam ao <i>pixel</i> . Em 3D, ao <i>voxel</i>	61
Figura 2.19	Ilustração de <i>pixel</i> e <i>voxel</i>	61
Figura 2.20	Diferentes tamanhos do FOV de acordo com a tabela do Aparelho i-CAT New Generation.	61

Figura 2.21	Ilustração de um paciente com fissura transforame incisivo bilateral. Observar a delimitação da área da fissura em vermelho.....	63
Figura 4.1	Posicionamento da cabeça com o plano palatino (na vista sagital) paralelo ao solo, os molares simétricos (na vista coronal), e a maxila simétrica, com a linha interincisivos central ao meio (na vista axial). Note que a reconstrução tridimensional aparenta estar com a cabeça reta.....	77
Figura 4.2	Imagem do corte axial a nível da trifurcação do dente 16 para mensuração das tábuas ósseas vestibular e lingual.....	78
Figura 4.3	Imagem parassagital para mensuração do nível da crista óssea vestibular e lingual.....	79
Figura 5.1	Imagens Axiais no nível da trifurcação do 16, mostrando as tábuas ósseas vestibular e lingual dos dentes anteriores de todos os pacientes da amostra.	84-89
Figura 5.2	Imagens parassagitais dos caninos do fissura de todos os pacientes da amostra. Observe o nível da crista óssea vestibular e lingual.	91-97
Figura 5.3	Imagens parassagitais dos caninos sem fissura de todos os pacientes da amostra. Observe o nível da crista óssea vestibular e lingual.....	99-105
Figura 5.4	Imagens parassagitais dos incisivos sem fissura de todos os pacientes da amostra. Observe o nível da crista óssea vestibular e lingual.....	107-113
Figura 6.1	Corte axial na altura da trifurcação do dente 16.....	123
Figura 6.2	Visualização da opção de corte parassagital.	124
Figura 6.3	Exemplo de gráfico para interpretação do teste CCI. Quanto mais próximos os pontos estiverem da linha de referência, melhor a correlação das avaliações.	125

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1	Pacientes da amostra divididos pelo tipo de fissura.....	76
Tabela 4.2	Valores de p para a verificação da distribuição de normalidade por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov.....	80
Tabela 5.1	Resultados do testes estatísticos utilizados para determinar o erro do método.....	83
Tabela 5.2	Comparação das médias em mm de cada variável para os grupos Canino Fissura e Canino sem Fissura. Valor de p com significância de 5%.....	115
Tabela 5.3	Comparação das médias em mm de cada variável para os grupos Canino Fissura e Incisivo Lateral. Valor de p com significância de 5%.....	115
Tabela 6.1	Avaliação da correlação entre canino irrompido antes ou após a cirurgia de EOA e o nível da crista óssea vestibular.....	121
Tabela 6.2	Avaliação da correlação entre canino irrompido antes ou após a cirurgia de EOA e o nível da crista óssea lingual.....	121

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	29
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	33
2.1	FISSURAS LABIOPALATINAS.....	35
2.1.1	Histórico e Classificação.....	35
2.1.2	Reabilitação Oral	38
2.2	MORFOLOGIA DA TÁBUA ÓSSEA ALVEOLAR.....	48
2.2.1	Morfologia da Tábua Óssea de pacientes com fissura	51
2.2.2	Repercussões periodontais do tratamento ortodôntico em osso enxertado	53
2.2.3	Repercussões periodontais do Tratamento Ortodôntico.....	54
2.3	TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE-BEAM.....	56
2.3.1	Utilização da TCCB para Avaliação Periodontal.....	64
3	PROPOSIÇÃO	69
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	73
4.1	MATERIAL.....	75
4.2	METODOLOGIA	77
4.2.1.	Mensuração da espessura do osso alveolar vestibular e lingual	77
4.2.2.	Mensuração do nível da crista óssea vestibular e lingual.....	78
4.3.	FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	79
4.3.1.	Erro do Método	79
4.3.2.	Distribuição de Normalidade.....	79
4.3.3.	Comparação intergrupo	80

5	RESULTADOS	81
5.1	ERRO DO MÉTODO	83
5.2	MENSURAÇÕES PARA A ESPESSURA DA TÁBUA ÓSSEA E NÍVEL DA CRISTA ÓSSEA VESTIBULAR E LINGUAL.....	83
5.3	COMPARAÇÃO INTERGRUPO	113
6	DISCUSSÃO	117
6.1	A AMOSTRA.....	119
6.2	METODOLOGIA E ERRO DO MÉTODO	122
6.3	RESULTADOS	126
6.3.1	Mensuração da espessura das tábuas ósseas vestibular e lingual	126
6.3.2	Mensuração do nível da crista óssea vestibular e lingual.....	127
6.4	CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS	129
7	CONCLUSÃO	131
	REFERÊNCIAS	135
	ANEXOS.....	159

I Introdução

1 INTRODUÇÃO

As fissuras labiopalatinas representam as malformações congênitas mais prevalentes no ser humano, podendo envolver os lábios, rebordo alveolar e o palato. Elas podem ser determinadas ainda no período embrionário e apresentam uma etiologia multifatorial, congregando fatores genéticos e ambientais.(GARIB et al., 2010b; TRINDADE, SILVA FILHO, 2007)

O protocolo de reabilitação dos pacientes com fissuras inicia-se com as cirurgias plásticas primárias: queiloplastia e palatoplastia. Aos 8 anos de idade, o paciente inicia o tratamento ortodôntico preventivo com vistas à cirurgia de enxerto ósseo alveolar (EOA), a qual é de extrema importância para a reabilitação do defeito ósseo e, finalmente, segue para o tratamento ortodôntico corretivo.(TRINDADE, SILVA FILHO, 2007)

O diagnóstico de uma associação de anomalias dentárias em pacientes com fissura é muito comum, sendo o incisivo lateral o dente mais frequentemente acometido,(CARVALHO, TAVANO, 2008; VANZIN, YAMAZAKI, 2002) o qual pode se desenvolver com diferentes tamanhos, cores e formas, ou não se desenvolver, caracterizando a agenesia dentária. Portanto, o tratamento ortodôntico corretivo frequentemente envolve a movimentação do canino superior na região do incisivo lateral ausente em osso enxertado, dispensando a necessidade de próteses na região anterior.

Durante essa fase do tratamento, a movimentação ortodôntica deve ser cautelosa e acompanhada de controles imagiológicos devido à estreita tábua óssea mesial e distal presente ao redor dos dentes adjacentes à fissura.(GARIB et al., 2010a; GARIB et al., 2012; GARIB et al., 2010c; YATABE, 2010) Entretanto, para melhor diagnóstico e planejamento individual, é imprescindível a utilização da tomografia computadorizada *cone-beam* (TCCB), a qual permite uma avaliação mais detalhada do periodonto, tanto méso-distal quanto vestibulo-lingual.

A utilização da TCCB tem sido amplamente utilizada na Ortodontia devido a sua alta acurácia para a avaliação do posicionamento tridimensional de dentes

retidos e sua relação com os dentes e estruturas vizinhas, avaliação do grau de reabsorção radicular de dentes adjacentes a caninos retidos,(BJERKLIN, ERICSON, 2006) visualização das tábuas ósseas vestibular e lingual e sua remodelação após movimentação dentária, avaliação das dimensões transversas das bases apicais,(GARIB et al., 2006) avaliação da movimentação dentária para a região de osso atrésico,(FUHRMANN, 2002) análise quantitativa e qualitativa do osso alveolar para a colocação de mini-implantes de ancoragem ortodôntica(ONO,MOTOYOSHI, SHIMIZU, 2008; POGGIO et al., 2006) e avaliações cefalométricas.(CHIEN et al., 2009; SCARFE,FARMAN, SUKOVIC, 2006)

Portanto, apesar do vasto conhecimento sobre os efeitos periodontais em resposta ao tratamento ortodôntico, poucos estudos foram realizados para averiguar a resposta do osso enxertado a essas forças externas. Sendo assim, com o intuito de corroborar a busca da excelência do tratamento aos pacientes com fissura, o propósito desta pesquisa foi averiguar se o tratamento ortodôntico, que vem sendo realizado há décadas em pacientes com fissura, apresenta boa resposta periodontal ao tratamento ortodôntico em osso enxertado.

2 Revisão de literatura

2 REVISÃO DA LITERATURA

Com a finalidade de facilitar a leitura desta pesquisa, a revisão da literatura foi dividida de acordo com a sequência de tópicos descritos a seguir:

2.1 Fissuras Labiopalatinas

2.1.1 Histórico e Classificação

2.1.2 Reabilitação Oral

2.2 Morfologia da Tábua Óssea Alveolar

2.2.1 Morfologia da Tábua Óssea de pacientes com fissura

2.2.2 Repercussões periodontais do tratamento ortodôntico em osso enxertado

2.2.3 Repercussões periodontais do Tratamento Ortodôntico

2.3 Tomografia Computadorizada *Cone-beam*

2.3.1 Utilização da TCCB para Avaliação Periodontal

2.1 FISSURAS LABIOPALATINAS

2.1.1 Histórico e Classificação das Fissuras

As fissuras labiopalatinas representam as malformações congênitas mais comuns, acometendo 1 em cada 700 nascimentos, mundialmente, em todos os tipos raciais e étnicos, sem predileção por sexo e classe sócio-econômica.(RIBAS, 2003; SURJ et al., 2008) Apresenta maior prevalência nos asiáticos (1:500 nascidos vivos), seguido pelos caucasianos (1:1000 nascidos vivos) e, com menor frequência, 1:2500 nascidos vivos, os africanos.(MARAZITA, 2012)

Essas malformações são estabelecidas precocemente, ainda na vida intrauterina devido à rápida e precoce formação da face. Em um desenvolvimento normal, até a 4ª semana os processos maxilares e os processos mandibulares já se formaram; até a 5ª semana, as fossas nasais já se fusionaram para formar o par de processos nasais mediais e laterais; até a 6ª semana o lábio se forma e, durante a 6ª semana, as protuberâncias dos processos maxilares crescem ao lado da língua para formarem o palato, o qual se completa até a 12ª semana.(DIEWERT, 1983;

MARAZITA, 2012; SPERBER, 1989) (Fig. 2.1) As fissuras se formam durante esse período, podendo ser detectadas ainda na vida intrauterina, porém ainda não existem tratamentos e métodos preventivos eficazes já que a sua etiologia se remete a fatores multifatoriais, relacionando nutrição pré-natal, exposição às drogas, fatores genéticos e ambientais.(CERQUEIRA et al., 2005; GARIB, 2009; GARIB et al., 2010b; TRINDADE, SILVA FILHO, 2007)

Figura 2.1 - Ilustração da evolução embrionária. 4ª, 5ª, 6ª e 7ª semana embrionária. (Fonte: dentallecnotes.blogspot.com.br - acessado em Out.2012)

Em sua magnitude, elas podem envolver os lábios, rebordo alveolar e o palato, a depender do período em que se manifestou. Quanto mais cedo a manifestação, mais severa a má formação. A separação do arco dentário em dois ou três segmentos denuncia a amplitude da fissura, a qual influencia no prognóstico de tratamento a longo prazo.(MARAZITA, 2012; TRINDADE, SILVA FILHO, 2007)

Com o intuito de simplificar a comunicação entre os centros de reabilitação de pacientes com fissuras, Spina et al., em 1972, desenvolveram uma classificação,(SPINA et al., 1972) a qual foi modificada por Silva Filho em 1992,(SILVA FILHO et al., 1992) e é atualmente utilizada no HRAC. Essa classificação é fundamentada na teoria embriológica, reconhecendo os mecanismos independentes de formação das estruturas anteriores (palato primário) e posteriores (palato secundário) a um ponto anatômico de referência da maxila: o forame incisivo. Dessa forma, as fissuras foram classificadas em: Grupo I – Pré-forame Incisivo: fissuras que comprometem estruturas anteriores ao forame incisivo; Grupo II – Transforame Incisivo: fissura mais severa, que compromete desde a região anterior

até a região posterior do forame incisivo; Grupo III – Pós-forame Incisivo: fissura que compromete apenas as estruturas posteriores ao forame incisivo; e Grupo IV – Fissuras Raras da Face: fissuras que comprometem outras estruturas da face, mas não relacionado ao forame incisivo.(SILVA FILHO et al., 1992)

As fissuras podem se manifestar uni ou bilateralmente, com maior prevalência pelo lado esquerdo, e é definida como incompleta quando a fissura se expressa com diferentes magnitudes, mas não alcança o forame incisivo e, completa, quando a fissura se expressa até o forame incisivo. (Fig.2.2)

Figura 2.2 - Classificação das fissuras.(TRINDADE, SILVA FILHO, 2007)

Em indivíduos com fissura, é comum observar uma deficiência dos tecidos moles, suporte ósseo insuficiente, má formação, agenesia e/ou dentes supranumerários adjacentes à fissura, mordida cruzada anterior e posterior em graus variados, desvio da linha média, crescimento maxilar sagital deficiente, assimetria nasal devido ao achatamento da cartilagem alar do lado da fissura e desvio do septo nasal, rotação horária da mandíbula, colapso transversal dos segmentos maxilares e altura do terço médio diminuída.(FISHMAN, 1970; GAGGL,SCHULTES, KARCHER, 1999; PETERKA,PETERKOVA, LIKOVSKY, 1996; PETERKA,TVRDEK, MULLEROVA, 1993; RIBEIRO et al., 2002; SOLIS et al., 1998;

TRINDADE, SILVA FILHO, 2007) Os dentes mais frequentemente comprometidos por anomalias dentárias são: o incisivo lateral superior, segundo pré-molar inferior e incisivo central superior do lado da fissura. (CARRETERO QUEZADA et al., 1988; CARVALHO, TAVANO, 2008; FISHMAN, 1970; HALPERN, NOBLE, 2010; HELLQUIST et al., 1979; RANTA, 1972, 1982; RIBEIRO et al., 2003; TORTORA et al., 2008; VANZIN, YAMAZAKI, 2002) Todas essas alterações tornam o tratamento dos pacientes com fissura muito mais complexo, necessitando de uma equipe interdisciplinar e experiente(CAPELOZZA FILHO,TANIGUCHI, SILVA FILHO, 1993; TRINDADE et al., 2005)

2.1.2 Reabilitação Oral

Devido à sua complexidade, a reabilitação de pacientes com fissuras orofaciais é conduzida por uma equipe multidisciplinar composta por odontólogos, psicólogos, médicos, nutricionistas, fisioterapeutas, entre outros, tendo como tripé a Ortodontia, Fonoaudiologia e a Cirurgia Plástica. No HRAC, o protocolo de tratamento cirúrgico se inicia aos 3 meses de idade com a cirurgia reparadora de lábio, denominada queiloplastia, seguida pela cirurgia para o fechamento da fissura palatina apenas ao nível de tecido mole, a palatoplastia, realizada aos 12 meses de idade, enxerto ósseo alveolar (EOA) secundário entre 9 e 12 anos de idade, e cirurgia ortognática para avanço maxilar em pacientes com deficiências maxilares moderada a severa.(FREITAS et al., 2012a; FREITAS et al., 2012b; TRINDADE, SILVA FILHO, 2007)

A deficiência maxilar inerente das forças restritivas das cicatrizes das cirurgias primárias é um dos problemas esqueléticos mais comuns,(VLACHOS, 1996) comprometendo também o desenvolvimento dentário, levando a más oclusões como mordida aberta anterior e mordida cruzada posterior. Por esse motivo, o tratamento ortodôntico é realizado em duas etapas (Ortodontia pré-enxerto e Ortodontia pós-enxerto) com diferentes objetivos para cada estágio. A primeira etapa do tratamento ortodôntico (pré-enxerto) se inicia por volta dos 8 anos de idade, no início do 1º Período Transitório da Dentadura Mista. Ele se baseia em um protocolo de expansão rápida para corrigir a simetria dos segmentos (Fig. 2.3), remover os dentes que possam estar na área da fissura, através da extração ou movimentação

dos dentes da região da fissura, com cautela, devido à sua fragilidade periodontal, (GARIB et al., 2010c; TRINDADE, SILVA FILHO, 2007; YATABE, 2010) com o principal objetivo de alinhar os segmentos posteriores colapsados, criando paredes laterais para a recepção do enxerto ósseo, idealmente aos 12 anos de idade.(FREITAS et al., 2012a; FREITAS et al., 2012b)

Figura 2.3 - Tratamento expansor para recuperar a simetria dos segmentos posteriores. A-C: Fotos intrabucais antes da expansão. D-F: Após a Expansão. G-I: Após remoção do aparelho expansor. J; K: fotos oclusais antes e após a expansão. Observe o melhor posicionamento dos segmentos alveolares através das linhas de orientação em preto.(Fonte: Arquivo do HRAC-USP)

A cirurgia de enxerto foi descrita pela primeira vez por Boyne e Sands em 1972. A técnica de enxerto ósseo passou a ser parte fundamental para a reabilitação de pacientes com fissura, tornando possível a movimentação dentária nessa região. Desde então, inúmeros materiais vêm sendo desenvolvidos para substituir o osso

autólogo para reabilitar o osso alveolar, considerando que a quantidade de osso é limitada, além de submeter o paciente a outros procedimentos invasivos.(BOYNE, SANDS, 1972)

O EOA consegue completar toda a área da fissura, se unir anatomicamente com os ossos adjacentes, incorporando e vascularizando rapidamente, tornando-se indistinguível em imagens radiográficas após o período de 3 meses, sem, contudo, interferir na formação dos dentes adjacentes à fissura.(SILVA FILHO et al., 2000) Exames de tomografias computadorizadas *cone-beam* (TCCB) mostram a qualidade da tábua óssea alveolar do osso enxertado. Conforme observado nas figuras abaixo, não é possível definir os limites do osso enxertado.(Fig. 2.4 e 2.5)

Figura 2.4 - A- TCCB no período pré-EOA. Note o espaço referente à fissura e o canino permanente no segmento posterior. B- TCCB 6 meses após a cirurgia de EOA. Note que o canino já mesializou naturalmente para a região do EOA. C- TCCB 1 ano após a cirurgia de EOA. Note que o canino irrompeu através do EOA. D- TCCB 3 anos após o EOA. O canino permanente já se encontra alinhado e nivelado. (Fonte: Exames gentilmente cedidos pela Dra. Roberta Martinelli, Cirurgiã Bucomaxilofacial do HRAC-USP)

Figura 2.5 - Cortes axiais na altura da trifurcação do dente 16. A- antes da cirurgia de EOA. Note o espaço entre os dois segmentos maxilares. B- 6 meses após o EOA. Note a ponta de cúspide do canino permanente iniciando o processo irruptivo. C- 1 ano após o EOA. Note a coroa em irrupção com tábua óssea vestibular presente. D- 3 anos após o EOA. Note que durante o alinhamento e nivelamento o canino permanente localizado na região do EOA já apresenta uma tábua óssea alveolar lingual. (Fonte: Dra. Roberta Martinelli)

Os principais objetivos da cirurgia de enxerto ósseo são: formar um arco dentário contínuo e estável, prover um ambiente ósseo que permita a erupção do canino e as movimentações dentárias, e facilitar a completa reabilitação dentária e reconstrução protética, eliminar a fístula oronasal, prover melhor periodonto de suporte aos dentes adjacentes à fissura, e servir de suporte ósseo para o lábio e base alar. (BERGLAND, SEMB, ABYHOLM, 1986; BOYARSKIY, CHOI, PARK, 2006; GOUDY et al., 2009; NEWLANDS, 2000; QUERESHY et al., 2012; STEINBERG et al., 1999; TEJA, PERSSON, OMNELL, 1992; TURVEY et al., 1984) A cirurgia de EOA pode ser realizada em diferentes épocas, sendo classificada em primária, secundária, secundária tardia e terciária. (SINDET-PEDERSEN, ENEMARK, 1985)

As cirurgias de enxerto ósseo primárias são as cirurgias realizadas ainda durante a dentadura decídua, entre 2 e 5 anos de idade. Os cirurgiões acreditavam que o enxerto estabilizaria os fragmentos maxilares, facilitaria a correção precoce do defeito ósseo e melhoraria o assoalho nasal prevenindo a distorção das cartilagens

nasais laterais inferiores através da elevação das suas bases pelo enxerto.(BOYNE, SANDS, 1976). Entretanto, estudos a longo prazo realizados por Johanson et al. na década de 60, demonstraram que as cirurgias primárias realizadas antes dos 2,5 anos levaram à restrição do crescimento maxilar e ao desenvolvimento de más oclusões, incluindo mordida cruzada e outras deformidades.(BOYNE, SANDS, 1972)

A cirurgia de EOA secundária precoce realizada entre 9 e 12 anos de idade é a que tem mostrado maiores índices de sucesso. (Fig. 2.6) Muitos cirurgiões optam pela realização da cirurgia de EOA após a expansão da maxila para que os segmentos maxilares estejam nivelados e o enxerto ósseo sirva como contenção da expansão. Além disso, esta técnica favorece a irrupção do canino pelo osso enxertado, pois este apresenta aproximadamente 50% da sua raiz formada na época da cirurgia.(ABYHOLM,BERGLAND, SEMB, 1981; BOYNE, SANDS, 1976; TURVEY et al., 1984) Silva Filho et al. mostraram que, quando realizado nesse período, o enxerto não aumenta o efeito iatrogênico das cirurgias primárias no crescimento da maxila.(2000) Segundo Boyne e Sands, ao realizar a cirurgia de enxerto ósseo entre os 6 e 15 anos de idade, espera-se que o procedimento permita uma continuação do crescimento da área e que responda à demanda do tratamento ortodôntico da mesma forma que o osso alveolar normal.(1976)

O EOA secundário tardio é realizado após a erupção do canino permanente durante dentadura permanente incompleta. Nessa época, o enxerto é indicado para diminuir a perda óssea periodontal progressiva de dentes adjacentes à fissura e estabelecer uma base anatômica firme para uma reabilitação protética estética e funcional.(BOYNE, SANDS, 1976; DEWINTER et al., 2003). Perko, em 1967, obteve sucesso nas cirurgias de enxerto combinadas com as cirurgias ortognáticas para a correção dos segmentos alveolares.(BOYNE, SANDS, 1972)

Figura 2.6 - Fotos ilustrativas da cirurgia de EOA secundária precoce. A: foto intrabucal da fissura. B: abertura cirúrgica da área da fissura. C: preenchimento da área da fissura com osso particulado. D: sutura. (Fonte: Fotos gentilmente cedidas pela Dra. Roberta Martinelli, Cirurgiã Bucomaxilofacial do HRAC-USP)

A cirurgia de enxerto ósseo alveolar terciária é realizada já no paciente adulto, com a dentadura permanente completa, concomitante ou não à cirurgia ortognática, com o objetivo de facilitar a reabilitação protética e auxiliar no fechamento da fístula buconasal que persistir, (BOYNE, SANDS, 1972) embora o enxerto terciário não consiga reparar a perda óssea de dentes adjacentes à fissura. Ocasionalmente pode ocorrer uma reabsorção do terço cervical da raiz dos dentes adjacentes à fissura devido ao contato do osso enxertado com a superfície radicular exposta. (SILVA FILHO et al., 2000) Boyne e Sands observaram que em pacientes adultos a quantidade de osso presente à distal do incisivo central e à mesial do canino adjacente à fissura gradualmente diminui com a idade, fazendo com que a fissura também se torne um problema periodontal devido ao aumento da profundidade da bolsa periodontal e perda óssea alveolar. Por isso, o sucesso do EOA terciário é

mais complicado por se tratar de um “defeito ósseo periodonto-alveolar”.(BOYNE, SANDS, 1972)

A fase da cirurgia que apresenta maior índice de sucesso corresponde à cirurgia de EOAS, realizada entre 9 e 12 anos de idade, pois garante suporte periodontal para a irrupção e preservação dos dentes adjacentes à fissura, sem interferir com o desenvolvimento facial, pois o potencial do crescimento maxilar tende a diminuir a partir dessa idade. (ABYHOLM,BERGLAND, SEMB, 1981; BOYNE, SANDS, 1976; SILVA FILHO et al., 2000; TURVEY et al., 1984)A irrupção dos dentes através do EOA contribui para a preservação do novo osso enxertado, com a deposição de novo osso na crista alveolar e aumento da altura do rebordo alveolar. (AMANAT, LANGDON, 1991)

Estudos revelaram que os caninos que irromperam através do EOA apresentaram melhores condições periodontais comparados aos que foram movimentados para a mesial com o objetivo de substituir o incisivo lateral superior ausente. (ENEMARK, KRANTZ-SIMONSEN, SCHRAMM, 1985; JIA,FU, MA, 2006; RAWASHDEH, AL NIMRI, 2007; TRINDADE et al., 2005) Entretanto Miller et al., em 2010, recomendaram que o EOA fosse realizado o mais precocemente, ainda durante a irrupção dos incisivos centrais superiores, por observarem melhores resultados clínicos periodontais para estes dentes, procedimentos estes corroborados por Precious (2009). O ideal seria que a coroa do canino estivesse completamente intraóssea, para que se obtivesse o resultado periodontal desejado, (BORSTLAP et al., 1990) ou que pelo menos uma lâmina óssea ainda cobrisse a coroa do incisivo lateral ou do canino adjacentes à fissura.(LILJA, 2009)

Dentre as inúmeras áreas doadoras que podem ser utilizadas, há o enxerto ósseo autógeno, de diferentes áreas doadoras: osso da tíbia, mento, crista ilíaca, costela, (BOYNE, SANDS, 1972; HERFORD, DEAN, 2011; ZOUHARY, 2010) alógeno, xenógeno, enxerto aloplástico-biomateriais, (BARRETO,LIMA, ELIAS, 2001) observando bons resultados para os enxertos autógenos. (BERGLAND, SEMB, ABYHOLM, 1986; KINDELAN, NASHED, BROMIGE, 1997; QUERESHY et al., 2012; WITHEROW et al., 2002)

Estudos comparando o uso do mento com outras áreas doadoras comprovaram que o mento é a melhor área doadora, pois apresenta a mesma origem ectomesenquimal na maxila e na mandíbula. (FREIHOFFER, KUIJPERS-

JAGTMAN, 1989; KOOLE, BOSKER, VAN DER DUSSEN, 1989) Entretanto, como nem sempre é possível conseguir a quantidade de osso desejada apenas do mento, a crista ilíaca é a área doadora de eleição por ser uma área com grande quantidade de osso disponível e, geralmente, apresenta boa recuperação em pacientes ainda em fase de crescimento.(AMANAT, LANGDON, 1991; RAWASHDEH, TELFAH, 2008)

Após a cirurgia de EOA, o tratamento ortodôntico se torna regular, pois não há mais defeito ósseo comprometendo o alvéolo dentário. Como citado anteriormente, associadas à fissura orofacial estão as anomalias dentárias, que se manifestam através da agenesia dentária, má formação de forma, cor e tamanho. Devido a essas alterações, é muito comum que o tratamento ortodôntico seja baseado na ausência dos mesmos. Há duas possibilidades de reabilitação: criar espaço para reabilitação protética (prótese unitária, pântico ou implantes) ou fechar o espaço ortodonticamente com os caninos, substituindo o incisivo lateral ausente.(ZACHRISSON, 2007) (Fig. 2.7)

Figura 2.7 - Finalização de pacientes com agenesia de incisivo lateral: reabilitador com prótese/implante (A), reabilitador através de movimentação ortodôntica (B). (Fonte: (A) Imagem do arquivo do HRAC-USP; (B) Imagem gentilmente cedida pelo Dr. Flavio Monteiro Amado, Periodontista do HRAC-USP)

Para definir o planejamento ortodôntico, é indicado realizar o *set-up* diagnóstico e avaliar a idade do paciente, relação sagital entre os arcos dentários, discrepância dente-osso, disponibilidade de espaço, posição de irrupção dos caninos, relação molar, necessidade de extrações, margem e contorno gengival, estética do sorriso, forma e tamanho dos caninos, expectativa do paciente e de sua família.(MACEDO, 2008). Independentemente da opção escolhida, a relação da largura entre incisivos centrais e laterais deve seguir a proporção áurea: a largura méso-distal do incisivo lateral superior deve ser igual a dois terços do incisivo central superior.(SABRI, 1999)

A abertura do espaço do incisivo lateral é indicada nos casos em que os pacientes precisam de suporte labial, ou os incisivos superiores precisam ser protruídos ou vestibularizados para corrigir o apinhamento anterior ou a mordida cruzada anterior.(SABRI, 1999) Depois da abertura do espaço, esta pode ser reabilitada com prótese parcial removível ou fixa, autotransplante dentário ou implante dentário.(TURPIN, 2004) Nesses casos, deve-se atentar para a possibilidade de abertura de um espaço suficiente para a colocação de um implante associado à reabilitação protética e observar se há paralelismo radicular dos dentes adjacentes, quantidade e qualidade do osso suficientes.(MACEDO, 2008) Segundo Brånemark em seu primeiro desenvolvimento do implante dentário, o espaço mínimo requerido para a instalação do menor implante era de 6mm.(SABRI, 1999) Associado a esse espaço, o ortodontista deve atentar para o bom posicionamento dos dentes canino, pré-molares e molares para uma correta função e estética. Esse procedimento apresenta como vantagens melhor reabilitação funcional, devido à restauração da guia canina durante os movimentos de lateralidade, e um bom resultado estético com os atuais materiais estéticos disponíveis. Por outro lado, existe a possibilidade de não haver espaço suficiente para a instalação de um implante dentário, a arquitetura gengival pode se alterar, assim como a cor do esmalte e, conseqüentemente, a necessidade de trocar a prótese periodicamente.(SABRI, 1999)

O fechamento do espaço é favorecido pela irrupção mesializada do canino, relação sagital de Classe II e discrepância dente-osso negativa. Este tratamento tem apresentado bons resultados periodontais a longo prazo (NORDQUIST, MCNEILL, 1975; SILVA FILHO et al., 2000), quando o canino adjacente é mesializado para a

região de incisivo lateral, tomando os devidos cuidados durante a reanatomização para torná-lo o mais parecido possível com um incisivo lateral. Enquanto um dente é ortodonticamente movimentado pelo alvéolo, ocorre uma remodelação óssea em volta da raiz,(ZACHRISSON, 2003) e esse osso é mantido por todo o dente que foi movimentado,(KOKICH, 2001; KOKICH, 2004) mesmo em alvéolos estreitos,(PROFFIT, FIELDS, 2000) dependendo da magnitude da força, tipo e extensão do movimento dentário e presença de placa bacteriana.(JANSON et al., 2003; THILANDER et al., 1983; WINGARD, BOWERS, 1976)

Devido às diferenças anatômicas entre o incisivo lateral e o canino (largura, convexidade da face vestibular, altura da coroa clínica, saturação da cor), é necessário atentar a mecânicas ortodônticas necessárias para equiparar estas diferenças: extrusão do dente canino, a fim de que a margem gengival fique posicionada mais baixa do que a do incisivo central; correção do posicionamento da raiz do canino para que não fique tão proeminente quanto a de um canino; desgaste incisal e proximal para que tenha uma altura e largura mésio-distal parecida com a de um lateral; desgaste vestibular para que esta face fique mais achatada e desgaste na face palatina para que não haja contato prematuro do corpo do canino com o seu antagonista.(KOKICH, KINZER, 2005; SABRI, 1999; TURPIN, 2004) O desgaste bem irrigado com ponta diamantada pode ser realizado em dentes jovens sem causar sensibilidade a longo prazo.(ZACHRISSON, ROSA, 2001) Ao final, realizar um clareamento dental ou reabilitar com uma faceta laminada, para aproximar a cor dos incisivos e acrescentar material restaurador na mesial e distal da incisal do dente, considerando a forma triangular da ponta de cúspide do canino.(SABRI, 1999) Por fim, atentar para o correto posicionamento da linha média; caracterização do primeiro pré-molar em canino, tornando-o maior através da extrusão; maior angulação e inclinação do dente; rotação mesial do dente para melhor ponto de contato e disfarce da face vestibular mais achatada e um desgaste da cúspide palatina para evitar contato prematuro nas excursões de lateralidade.(SABRI, 1999)

Para controlar o posicionamento dentário, deve-se levar em consideração pequenas alterações durante a instalação do aparelho ortodôntico: quando utilizados bráquetes pré-ajustados, o bráquete do canino a ser mesializado deve ser colado invertido para que o torque e a angulação presentes no bráquete atuem de forma

inversa, e posicionado mais cervicalmente para obter o efeito de extrusão do dente durante o nivelamento.(SABRI, 1999) A vantagem desta técnica é oferecer um resultado final permanente e mais estético, sem a necessidade de troca de restaurações ou reabilitações protéticas frequentes, sem interferência nas funções oclusais e temporomandibulares,(NORDQUIST, MCNEILL, 1975; TURPIN, 2004; TUVerson, 1970) e um periodonto mais saudável com melhor estabilidade da arquitetura gengival e alveolar, com consequente eliminação do aparecimento das áreas de perda óssea alveolar,(NORDQUIST, MCNEILL, 1975), e melhor aceitação pelos pacientes a longo prazo.(ROBERTSSON, MOHLIN, 2000) A tendência de reabertura do espaço na região do incisivo lateral é a maior desvantagem, podendo ser sanada com a instalação de uma contenção fixa por palatino.(SABRI, 1999)

2.2 MORFOLOGIA DA TÁBUA ÓSSEA ALVEOLAR

Remetendo à anatomia do periodonto, este é composto pela gengiva, ligamento periodontal, cimento radicular e osso alveolar. (Fig. 2.8) Juntos formam uma unidade de desenvolvimento biológica e funcional, que sofre alterações com a idade, alterações morfológicas, funcionais e do meio externo.(JANSON, 2010; LINDHE et al., 1992) A sua principal função é sustentar o dente no alvéolo e manter a integridade da superfície da mucosa mastigatória na cavidade bucal. O processo alveolar é a parte da maxila que forma e suporta os alvéolos dentários. É formado por uma porção externa e interna de osso cortical compacto e trabéculas medulares entre as duas camadas. O osso alveolar é formado em associação com o desenvolvimento e irrupção dos dentes e é gradativamente reabsorvido quando os dentes são perdidos.(JANSON, 2010)

Sua arquitetura e tamanho são determinados geneticamente e podem ser influenciados pelo resultado das forças a que os dentes estão expostos durante o funcionamento. Juntamente com o cimento e o ligamento periodontal, o osso alveolar constitui o aparelho de inserção dos dentes, cuja função é distribuir e absorver as forças geradas pela mastigação e outros contatos dentários. A espessura das corticais vestibulares e linguais do processo alveolar varia de uma

região para outra, sendo que nos dentes anteriores se encontra consideravelmente mais estreita na face vestibular do que na lingual.(JANSON, 2010)

Figura 2.8 - Ilustração da Anatomia do Periodonto. (Fonte: google.com acessado em Out/12)

O limite cervical do processo alveolar é uma distância de aproximadamente 1mm da JCE. Segundo Boyle et al., que avaliaram pacientes saudáveis de 11 a 70 anos, existe uma variação dessa distância de acordo com a idade do paciente, sugerindo que essa distância aumenta aproximadamente 0,017mm por ano.(BOYLE,VIA, MCFALL, 1973)

A altura e a densidade do osso alveolar são mantidas por um equilíbrio regulado por influências locais e sistêmicas de formação e reabsorção óssea.(GLICKMAN, 1951) Algumas características anatômicas podem afetar o padrão de destruição óssea na doença periodontal: espessura, largura e angulação da crista no septo interdentário, espessura da lâmina alveolar vestibular e lingual, presença de fenestrações ou deiscências, alinhamento dos dentes, ausência de ponto de contato, raiz e anatomia do tronco radicular, posição radicular no processo alveolar e a proximidade com outra superfície radicular.

A morfologia da tábua óssea alveolar é motivo de incansáveis pesquisas com a finalidade de aprimorar o conhecimento e evitar a ocorrência de iatrogenias periodontais em pacientes ortodônticos. Alguns estudos mostraram que o padrão de crescimento facial é um dos fatores que influencia na morfologia da tábua óssea alveolar. Os pacientes dolicofaciais apresentam um suporte ósseo da região

anterior, tanto da maxila quanto da mandíbula, mais estreito do que pacientes com altura facial diminuída e pacientes Padrão III. Com relação à espessura das tábuas ósseas alveolares, os pacientes Padrão II apresentam uma espessura lingual diminuída, entretanto a diferença entre os padrões faciais parece estar restrita à região dos ápices dentários.(BECKMANN et al., 1998; GARIB et al., 2010a; GRACCO et al., 2009; HANDELMAN, 1996; TSUNORI,MASHITA, KASAI, 1998)

Em estudos comparando a morfologia periodontal de pacientes não tratados observou que o sexo masculino apresentou uma distância da junção cimento-esmalte maior do que o sexo feminino.(AASS, GJERMO, 1992; ALBANDAR et al., 1986; DUMMER et al., 1995; JANSON et al., 2003) Boyarskiy avaliou pacientes adolescentes com e sem fissuras e observou que, para os adolescentes sem fissura, não houve diferença estatisticamente significativa em relação ao sexo, entretanto, para o grupo com fissura, houve uma diferença estatisticamente significativa, encontrando 89,65% de suporte ósseo para o sexo masculino e 83,69% para o sexo feminino, atribuindo essa diferença à influência hormonal, sugerindo que ela pode ter um efeito desfavorável no osso alveolar de suporte.(BOYARSKIY,CHOI, PARK, 2006)

Edwards, em 1976, estudou indivíduos com má oclusão de Classe II e protrusão dentária e observou que, apesar da retração prolongada e torque dos incisivos, a largura do palato anterior na altura da margem alveolar e no terço médio radicular apresentou uma remodelação alveolar. Porém na altura do ápice dentário ele se manteve inalterado.(EDWARDS, 1976)

Em 2009, Gracco avaliou a espessura da tábua óssea vestibulo-lingual de pacientes sem fissura não tratados ortodonticamente, com diferentes padrões faciais. Apesar de ter mensurado a espessura da tábua óssea vestibulo-lingual total, também observou uma tábua óssea alveolar mais estreita na região dos incisivos laterais do que na região dos centrais.(GRACCO et al., 2009)

Evangelista et al. compararam a presença das deiscências e fenestrações em pacientes com má oclusão de Classe I e Classe II, divisão 1 de Angle e observaram que esses defeitos são um achado comum nos arcos dentários, sendo a deiscência mais comum na mandíbula, enquanto a fenestração é mais comum na maxila.(EVANGELISTA et al., 2010)

Garib et al. mostraram a morfologia da tábua óssea alveolar por meio da tomografia computadorizada *cone-beam* e observaram que, na maxila, a tábua óssea vestibular apresenta-se bastante delgada em toda a sua extensão, mas com maior severidade na região do canino e da raiz mésio-vestibular do primeiro molar devido ao maior volume radicular,(GARIB et al., 2010a; GARIB et al., 2010c) enquanto que a tábua óssea lingual, em geral, se apresenta mais espessa, principalmente na região dos dentes anteriores.(FERREIRA, 2010; GARIB et al., 2010a) Na mandíbula, a tábua óssea vestibular também se apresenta mais delgada, exceto na região de segundos e terceiros molares. Em relação à tábua óssea lingual, assim como na maxila, esta se apresenta mais espessa, entretanto, a sua espessura diminui na região anterior.(FERREIRA, 2010) Portanto os movimentos vestibulo-linguais apresentam maior risco de ultrapassar os limites do osso alveolar, causando uma reabsorção da tábua óssea, assim como estudos que comprovaram maior prevalência de defeitos ósseos na superfície vestibular do que na lingual de incisivos inferiores.(EVANGELISTA et al., 2010; FERREIRA, 2010)

A qualidade do periodonto de sustentação dos dentes dos pacientes tratados é um tema de suma importância para o profissional que almeja a excelência do tratamento ortodôntico e, por isso, muitas pesquisas vêm se desenvolvendo na busca de métodos diagnósticos seguros,(SILVA FILHO et al., 1995) por meio de exames clínicos,(ANDLIN-SOBOCKI,ELIASSON, PAULIN, 1995; HANDELMAN, 1996; ZACHRISSON, ALNAES, 1973) passando pelas imagens radiográficas,(YARED,ZENOBIO, PACHECO, 2006; ZACHRISSON, ALNAES, 1974) até a TCCB(EVANGELISTA et al., 2010; FUHRMANN, 2002; FUHRMANN,BUCKER, DIEDRICH, 1995; GARIB et al., 2006; GRACCO et al., 2009; NAUERT, BERG, 1999; RUNGCHARASSAENG et al., 2007; SARIKAYA et al., 2002; VASCONCELOS et al., 2012; YATABE, 2010)

2.2.1 Morfologia da tábua óssea alveolar de pacientes com fissura

Poucos estudos demonstraram a morfologia periodontal de pacientes com fissuras alveolares antes de qualquer intervenção cirúrgica e/ou reabilitadora. Segundo Tan et al., a cicatriz da fissura não operada pode diminuir a profundidade

vestibular, dificultando a higiene oral,(TAN, HENRY, 1985) o que a torna mais suscetível a doenças periodontais. Além disso, o defeito ósseo imposto pela fissura ocasiona uma deficiência na largura, altura e espessura do osso alveolar com inadequada inserção periodontal.(ABYHOLM,BERGLAND, SEMB, 1981) Em estudo clínico de pacientes com fissura unilateral reabilitados com prótese fixa, Ramstad concluiu que a saúde periodontal dos dentes adjacentes à fissura estava mais relacionada à qualidade das restaurações do que às variações morfológicas da fissura.(RAMSTAD, 1989) Por outro lado, Teja sugeriu que a natureza da má formação e a duração e complexidade do tratamento levam a crer que há um maior risco à doença periodontal.(TEJA,PERSSON, OMNELL, 1992)

Mais recentemente, Yatabe avaliou a morfologia periodontal dos dentes adjacentes à fissura de pacientes jovens com fissura transforame incisivo bilateral, por meio da tomografia computadorizada *cone-beam*, não tratados ortodôntica e cirurgicamente, e observou que existe um estreitamento da tábua óssea nas faces vestibular, lingual, mesial e distal dos dentes canino e incisivo, respectivamente, atentando para a cautela que deve ser tomada ao movimentar os dentes durante a reabilitação desses pacientes. (Fig. 2.9) (YATABE, 2010).

Figura 2.9 - Imagem axial de um paciente com fissura transforame incisivo bilateral próxima ao ápice radicular dos incisivos sem tratamento ortodôntico prévio. Note a estreita tábua óssea à distal dos incisivos e, à mesial do canino decíduo.

2.2.2 Repercussão periodontal do tratamento ortodôntico em osso enxertado

Schultze-Mosgau em 1984, avaliou o sucesso do EOA secundário, realizados antes e depois da erupção do canino, e sua associação com a abertura ou o fechamento de espaço na região da fissura. Observou-se que há um melhor resultado periodontal nos casos reabilitados com o fechamento de espaço através da mesialização do dente em direção ao enxerto ósseo (SCHULTZE-MOSGAU et al., 2003). Hinrichs et al.(1984) e Eldeeb et al.(1986) obtiveram os mesmos resultados, entretanto observaram menor quantidade de gengiva inserida no canino mesializado em direção ao enxerto, quando comparado com o seu dente contralateral no lado não fissurado. (SCHULTZE-MOSGAU et al., 2003)

Enemark, em 1985, publicou os resultados de uma avaliação clínica do sucesso da cirurgia de EOA secundário e a comparação das condições periodontais dos caninos que irrompiam antes e depois do enxerto. Eles observaram que os caninos que irromperam através do EOA favoreceram os resultados do tratamento ortodôntico sem necessidade de reabilitação protética, enquanto que os caninos que já haviam irrompido apresentaram maiores complicações periodontais. (ENEMARK, KRANTZ-SIMONSEN, SCHRAMM, 1985)

Em 2006, Boyarskiy comparou a morfologia periodontal dos caninos do lado da fissura com caninos de pacientes sem fissura por meio de radiografias periapicais, e observou que não houve diferença na morfologia periodontal dos caninos que mesializaram para a região do enxerto e dos caninos que irromperam através do enxerto. (BOYARSKIY,CHOI, PARK, 2006)

Em 1995, Andlin-Sobocki avaliaram clinicamente as condições periodontais de caninos que irromperam na região de fissuras enxertadas e compararam com os caninos em osso normal e observaram condições periodontais similares entre os dois grupos. (ANDLIN-SOBOCKI,ELIASSON, PAULIN, 1995)

Tan et al. também avaliaram clinicamente a profundidade da bolsa periodontal dos dentes erupcionados, adjacentes à fissura, e o contralateral sem fissura, em seis regiões de cada dente (faces vestibular, méso e distovestibular, lingual, méso e distolingual). Observaram, por meio de radiografias periapicais cone longo, tiradas ao final de 5 anos de estudo, que a maioria dos dentes (88%) que erupcionou

através do enxerto apresentou uma altura, próxima da normalidade, do septo ósseo intra-alveolar, segundo a escala de Bergland. (TAN et al., 1996)

2.2.3 Repercussões Periodontais do Tratamento Ortodôntico

“O osso acompanha a movimentação dentária”.(REITAN, 1964). Esta frase sugere que sempre que ocorrer uma movimentação dentária, o osso ao redor do alvéolo vai se remodelar na mesma extensão. Baseado nessa informação, Handelman, em 1996, sugeriu que devido à reabsorção óssea ocorrer na mesma direção da movimentação dentária, a diminuição do volume ósseo alveolar é uma complicação durante o tratamento ortodôntico.(HANDELMAN, 1996)

Dentre as diferentes movimentações ortodônticas, as mais comumente realizadas são a expansão rápida da maxila e a retração anterior, as quais devem ser realizadas com cautela.(FUHRMANN, 2002; JANSON, 2010) Contudo essas mecânicas podem descentralizar os dentes dos seus tecidos de suporte, levando ao desenvolvimento de efeitos colaterais do tratamento ortodôntico, tais como a reabsorção radicular externa, deiscência óssea, fenestração e recessão gengival, os quais são influenciados por fatores biológicos e biomecânicos. (BIMSTEIN, CREVOISIER, KING, 1990; DORFMAN, 1978; GARIB et al., 2006; GEIGER, WASSERMAN, 1980; HOLLENDER, RONNERMAN, THILANDER, 1980; PERSSON, LENNARTSSON, 1986; SHARPE et al., 1987; SJOLIEN, ZACHRISSON, 1973; THILANDER, 1992; YAGCI et al., 2012; ZACHRISSON, ALNAES, 1973, 1974)

Quando uma pressão é aplicada ao dente, leva a uma alteração no fluxo sanguíneo do ligamento periodontal, que diminui onde o ligamento é comprimido e é mantido ou aumentado onde o ligamento está sob tensão. As alterações químicas, agindo diretamente ou por estímulo da liberação de outros agentes ativos biologicamente, estimulam a diferenciação e a atividade celular. (REITAN, 1960, 1967) Para que a movimentação ocorra, é necessária a formação de células osteoclásticas na zona comprimida do ligamento periodontal para que possam reabsorver a estrutura óssea no lado de pressão, e formação de células osteoblásticas no lado de tensão, para a neoformação óssea. Entretanto, quando a força é excessiva, não há formação de células osteoclásticas e osteoblásticas, mas sim a obliteração dos vasos sanguíneos, levando à necrose asséptica. Em

determinados movimentos, quando o osso é muito delgado ou o dente está sendo movimentado para áreas edêntulas, a força aplicada deve ser mínima para que a movimentação ortodôntica ocorra com o osso e não através do osso. (MELSEN, 1999; THILANDER, 1996)

A ausência da tábua óssea vestibular ou lingual, caracterizada por um aumento da distância da JCE à crista óssea, é denominada deiscência óssea. E quando há uma interrupção na continuidade do osso alveolar, expondo uma pequena região radicular, é denominada fenestração. (Fig. 2.10) (EVANGELISTA et al., 2010; GARIB et al., 2010c) A ocorrência desses defeitos ósseos dependem de vários fatores, tais como a direção do movimento, a frequência e magnitude da força ortodôntica e o volume e integridade anatômica dos tecidos do periodonto de suporte. (REITAN, 1964; WEHRBEIN,BAUER, DIEDRICH, 1996)

Portanto, a intensidade da força à qual um dente é submetido depende da sua capacidade de absorver a mesma, e essa capacidade está relacionada a vários fatores como a quantidade de osso presente, integridade do periodonto, a forma, a extensão e a quantidade de raízes.(JANSON, 2010)

Figura 2.10 - Ilustração de deiscência óssea (A) e fenestração (B). (Fonte: uky.edu acessado em Out.12)

Muitas pesquisas provaram que o tratamento ortodôntico pode apresentar influências negativas no periodonto de suporte através da diminuição da inserção periodontal, perda óssea horizontal e vertical e recessão gengival,(AASS, GJERMO, 1992; GARIB et al., 2006; HOLLENDER,RONNERMAN, THILANDER, 1980; KARRING et al., 1982; KENNEDY et al., 1983; MENGEL et al., 2005; SARIKAYA et

al., 2002; SHARPE et al., 1987; SJOLIEN, ZACHRISSON, 1973; WEHRBEIN, BAUER, DIEDRICH, 1996; ZACHRISSON, ALNAES, 1973, 1974) dependendo da quantidade de força aplicada, tempo de tratamento, higienização oral (LÖE et al., 1978) e tipo de mecânica utilizada, enquanto alguns autores não encontraram nenhuma alteração periodontal significativa, (AASS, GJERMO, 1992; BONDEMARK, 1998) e outros encontraram uma regeneração óssea nas áreas de deiscências ósseas. (KARRING et al., 1982)

Alguns estudos em animais e humanos e relatos de casos clínicos vêm demonstrando que, conforme as raízes são movimentadas para fora do centro do osso alveolar, há um aumento do risco de desenvolver ou exacerbar defeitos ósseos alveolares, (EVANGELISTA et al., 2010; FUHRMANN, 1996a, b, c; WEHRBEIN, BAUER, DIEDRICH, 1996; WENNSTROM et al., 1987) sugerindo a ausência de equivalente aposição óssea compensatória sobre o periósteo vestibular, e produzir consequentes alterações mucogengivais, tais como as recessões gengivais. (DORFMAN, 1978; YARED, ZENOBIO, PACHECO, 2006)

2.3 TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE-BEAM

A imaginologia teve início com a descoberta dos Raios X por Röntgen, em 1895. Passados 30 anos, Broadbent, em 1931, introduziu a cefalometria tradicional, desenvolvida a partir de um técnica antropológica para quantificar a forma e o tamanho do crânio. Juntamente com a imagem da telerradiografia lateral, as radiografias panorâmicas, periapicais e modelos de estudo formavam o quadro de documentações necessárias para um bom diagnóstico e planejamento clínico. (GARIB et al., 2007; SALES, LOPES, 2011)

Em 1967, Godfrey Hounsfield e Alan Cormack desenvolveram o primeiro aparelho de Tomografia Computadorizada (TC), revolucionando a área diagnóstica da Medicina e Odontologia. Os aparelhos de TC apresentam três componentes principais: 1) o *gantry*, onde se localizam os tubos de raios-x e um anel de detectores de radiação, que são compostos por cristais de cintilação; 2) a mesa, onde o paciente é acomodado, e que se movimenta em direção ao interior do *gantry* durante o exame; e 3) o computador, que reconstrói as imagens geradas no interior

do *gantry*. (Fig. 2.11) Nas primeiras gerações, o feixe de raios-x completava um giro de 360° em torno do paciente e em seguida a mesa se movimentava para capturar a imagem em fatia da próxima região adjacente.(GARIB et al., 2007) Mais recentemente, na TC Helicoidal, (Fig. 2.12) a mesa se movimenta simultaneamente à rotação dos tubos de raios-x, determinando uma trajetória helicoidal das fontes de raios-x.(VANNIER, 2003) Além disso, esses aparelhos modernos apresentam a tecnologia *multislice*, que permite adquirir de 4 a 16 fatias de imagem a cada giro de 360°.(CAVALCANTI, SALES, 2008; SUKOVIC, 2003; YAJIMA et al., 2006)

Figura 2.11 - Modelo de Aparelho de Tomografia Computadorizada Convencional desenvolvida por Hounsfield e Cormack. (Fonte: google.com Set./12)

Figura 2.12 - Modelo de Aparelho de Tomografia Computadorizada Helicoidal. (Fonte: google.com Set./12)

A partir da TC, em 1998 Mozzo et al. desenvolveram a Tomografia Computadorizada *Cone-Beam* (TCCB) para imagens odontológicas, o NewTom-

9000. (Fig. 2.13) Eles reportaram alta acurácia da imagem com 1/6 da dose de radiação da TC.(MOZZO et al., 1998) Em 1999, Arai et al. apresentaram um outro aparelho de TCCB com recursos semelhantes ao italiano.(ARAI et al., 1999) Os primeiros aparelhos eram semelhantes aos da TC, mas atualmente eles se assemelham ao aparelho utilizado para as tomadas das radiografias panorâmicas, onde o paciente é acomodado sentado.(DE VOS,CASSELMAN, SWENNEN, 2009; GARIB et al., 2007) (Fig. 2.14)

Figura 2.13 - Modelo inicial de Aparelho de Tomografia Computadorizada *Cone-beam*

Figura 2.14 - Modelo atual do Aparelho de Tomografia computadorizada *Cone-beam* i-CAT New Generation (Isi-Icat Imaging System - Cone Beam)

O aparelho da TCCB apresenta dois componentes localizados em extremos opostos da cabeça do paciente: 1) a fonte ou tubo de raios-x, a qual emite um feixe

de raio-x em forma de cone, e 2) um detector de raios-x.(GARIB et al., 2007; SCARFE,FARMAN, SUKOVIC, 2006) (Fig. 2.15) O sistema tubo-detector realiza apenas um giro de 360° ao redor da cabeça do paciente, sendo que, para cada grau de giro, o aparelho adquire uma imagem-base da cabeça do paciente semelhante ao de uma radiografia lateral.(MAH et al., 2011; MOSHIRI et al., 2007; SCARFE,FARMAN, SUKOVIC, 2006; YAMAMOTO et al., 2003)

Figura 2.15 - Sistema tubo-detector.

Ao final do exame, essa sequência de imagens-base é reconstruída usando uma modificação de algoritmos desenvolvidos por Feldkamp em 1984 em um software específico, gerando uma imagem tridimensional.(Fig. 2.16 A) (DEVOS,CASSELMAN, SWENNEN, 2009; GARIB et al., 2007; MAH et al., 2011) Além da reconstrução em 3D, os programas de TCCB permitem a reconstrução multiplanar do volume escaneado, ou seja, a visualização de imagens axiais, coronais, sagitais e oblíquas. (Fig. 2.16) Somando-se a isto, outra vantagem desse exame é o fato de o programa gerar imagens bidimensionais, réplicas das radiografias convencionais utilizadas na Odontologia, como a panorâmica e as telerradiografias em norma lateral e frontal, e periapicais.(Fig. 2.17)(SCARFE;FARMAN;SUKOVIC 2006; LAMICHANE et al. 2009)

Figura 2.16 - (A) reconstrução tridimensional; (B) axial; (C) parassagital; (D) coronal; (E). sagital.

Figura 2.17 - Réplicas de radiografias panorâmica (A), telerradiografia lateral (B) e frontal (C).

A escala de cinza da imagem de tomografia é baseada na escala de Hounsfield, e é classificada como hiperdensas (imagens dos tecidos com alto coeficiente de atenuação), isodensas (imagens com atenuação próxima à da água) e hipodensas (coeficiente de atenuação próximo ao do ar). (SALES, LOPES, 2011) As imagens digitais são formadas por vários *pixels*, os quais são formados por um arranjo cartesiano bidimensional entremeadado por linhas e colunas. (Fig. 2.18) (GARIB et al., 2007; SALES, LOPES, 2011) Entretanto, devido à imagem tomográfica ser tridimensional, elas são constituídas por *voxels*, ou seja, vários cubos, formados por *pixels* em cada uma das suas faces. (Fig. 2.19). A qualidade das imagens tridimensionais está intimamente relacionada à quantidade de níveis de cinza, ao tamanho do FOV (*Field of View* ou Campo de Visão), o qual representa o tamanho do detector utilizado, ou seja, qual o tamanho do exame imagiológico no sentido

súpero-inferior (varia de 4 a 22cm) (Fig. 2.20), e pelo tamanho do *voxel* empregado, ou seja, quanto menor o tamanho do *voxel*, melhor será a qualidade da imagem, porém maior será a dose de radiação. (FARMAN, SCARFE, 2006; HATCHER, 2010; MOLEN, 2010)

Figura 2.18 – Exemplo da formação da imagem a partir do *voxel*. Observe os “quadrinhos” que se formaram com o aumento do tamanho da imagem. Em uma imagem 2D, estes se refeririam ao *pixel*. Em 3D, ao *voxel*. (Fonte: (SALES, LOPES, 2011))

Figura 2.19 - Ilustração de *pixel* e *voxel*. (Fonte: google.com acessado em Out/2012)

Figura 2.20 - Diferentes tamanhos do FOV de acordo com a tabela do Aparelho i-CAT New Generation (Isi-Icat Imaging System - Cone Beam)

Assim, o custo biológico decorrido da exposição do paciente à radiação (4 a 15 vezes maior que na panorâmica, ou semelhante a um exame periapical da boca toda) pode ser justificado em alguns casos específicos. Com relação ao custo do exame, a TC *cone-beam* mostra-se muito compensadora, pois atualmente o orçamento do exame equivale aproximadamente ao da documentação convencional de Ortodontia. Devido a isso, o ortodontista deverá avaliar a relação custo-benefício em cada caso particular.(DE VOS,CASSELMAN, SWENNEN, 2009; GARIB et al., 2007; TYNDALL, RATHORE, 2008)

O guia europeu de proteção à radiação em radiologia odontológica recomenda iniciar o tratamento ortodôntico de pacientes com má oclusão de Classe I usando apenas radiografias panorâmicas. E, considerando o princípio ALARA (*“As Low As Reasonably Achievable”*), a indicação do método de imagens deveria ser baseado nas necessidades clínicas do paciente, e na obtenção da qualidade máxima da imagem enquanto mantém a baixa dose de radiação.(EVANGELISTA et al., 2010)

Por muitos anos, o diagnóstico ortodôntico e o plano de tratamento foram auxiliados pelas imagens radiográficas bidimensionais.(MACCHI et al., 2006) Eram utilizadas as radiografias panorâmicas, periapicais e telerradiografias em norma lateral como exame principal para definir condutas. O objetivo do tratamento era “corrigir” as más oclusões com base em valores considerados normativos obtidos através de análises cefalométricas existentes.(GARIB et al., 2010c) Entretanto as radiografias bidimensionais possuem como desvantagens a presença de distorções e a sobreposição de imagens de estruturas anatômicas, dificultando um diagnóstico mais acurado, como por exemplo, em casos com canino impactado, distúrbios de irrupção e visualização de defeitos vestibular e lingual e margens do osso alveolar.(CAPELOZZA FILHO et al., 2008; LEUNG et al., 2010; LOUBELE et al., 2006; MAH et al., 2011; MARMULLA et al., 2005; MISCH,ERICA, SARMENT, 2006; MOL, BALASUNDARAM, 2008; MUSSIG,WORTCHE, LUX, 2005; SARIKAYA et al., 2002; VANDENBERGHE,JACOBS, YANG, 2007)

Com o advento da tomografia computadorizada, os meios diagnósticos se tornaram mais precisos, mais confiáveis e permitiram maior detalhamento das estruturas em três dimensões, sem erro de magnificação(CAPELOZZA FILHO et al., 2008; CAPELOZZA FILHO,FATTORI, MALTAGLIATI, 2005; GARIB et al., 2010a;

MILLER,KUO, CHOI, 2003) e com alta precisão para a mensuração de estruturas faciais.(BEASON, BROOKS, 2004; FUHRMANN,BUCKER, DIEDRICH, 1995; HILGERS et al., 2005; HONDA et al., 2004; KOBAYASHI et al., 2004; LASCALA,PANELLA, MARQUES, 2004; MAH et al., 2011; MARMULLA et al., 2005; MISCH,ERICA, SARMENT, 2006; PINSKY et al., 2006; SUN et al., 2011; TIMOCK et al., 2011; TSIKLAKIS,SYRIOPOULOS, STAMATAKIS, 2004)

Devido à sensibilidade da TCCB, a precisão e a acurácia têm justificado a sua utilização na Odontologia para estudar regiões de implante,(MOSHIRI et al., 2007) espessura do palato,(GRACCO et al., 2008) identificação de cistos e processos inflamatórios e tumorais, acompanhamento pré e pós-cirúrgico, imagens da ATM,(DANFORTH,DUS, MAH, 2003; HONDA et al., 2004; LASCALA,PANELLA, MARQUES, 2004; MOZZO et al., 1998; SCARFE,FARMAN, SUKOVIC, 2006; SUKOVIC, 2003) morfologia periodontal, (FUHRMANN,BUCKER, DIEDRICH, 1995; FUHRMANN et al., 1995; NAITO,HOSOKAWA, YOKOTA, 1998; PISTORIUS et al., 2001) anomalias craniofaciais (GARIB et al., 2007; HATCHER, 2010) e avaliar a quantidade e qualidade óssea nas regiões de fissuras de lábio e palato completas (Fig. 2.21), áreas onde ocorrem a ruptura da continuidade óssea na região do rebordo alveolar e palato duro, necessitando, dessa forma, da realização de enxerto ósseo secundário para reconstrução da área afetada.(MAH et al., 2003; SILVA FILHO et al., 1995; SURI et al., 2008; TRINDADE, SILVA FILHO, 2007)

Figura 2.21 - Ilustração de um paciente com fissura transforame incisivo bilateral. Observar a delimitação da área da fissura em vermelho.

2.3.1 Utilização da TCCB para Avaliação Periodontal

Em 1995, Fuhrmann avaliou defeitos ósseos artificiais em espécimes, diretamente, através de radiografias convencionais e por meio de imagens axiais de TC, e observou que foi possível visualizar 100% dos defeitos ósseos nas imagens de tomografia computadorizada helicoidal, além de subestimar apenas 0.2mm de defeitos ósseos verticais, validando o exame para identificação do osso alveolar vestibular e lingual. (FUHRMANN, BUCKER, DIEDRICH, 1995; FUHRMANN et al., 1995) Entretanto, devido ao tamanho do *voxel*, somente tábuas ósseas com espessura inferior a 0,2mm podem não se apresentar nítidas no exame de tomografia computadorizada médica, pois essas medidas são inferiores ao tamanho dos *pixels* que formam a imagem do exame de tomografia computadorizada. (FUHRMANN, BUCKER, DIEDRICH, 1995; FUHRMANN et al., 1995; SUN et al., 2011) Adicionalmente, um estudo em cadáveres evidenciou que os defeitos ósseos horizontais existentes por vestibular e lingual eram possíveis de ser identificados em tomografia computadorizada helicoidal, enquanto não puderam ser visualizados em radiografias periapicais. (FUHRMANN, BUCKER, DIEDRICH, 1995)

Em 1996, um estudo experimental em que deiscências ósseas foram criadas artificialmente em maxilares de cadáveres, concluiu que a tomografia computadorizada era o único meio de diagnóstico por imagem que permitia a avaliação quantitativa tridimensional da espessura vestibulo-lingual do rebordo alveolar e das tábuas ósseas vestibular e lingual. (FUHRMANN, 1996a, b, c) Desde 2008, estudos vêm comprovando a elevada acurácia da TCCB para prover o diagnóstico e a análise quantitativa do nível da crista óssea alveolar vestibular e lingual (KASAJ, WILLERSHAUSEN, 2007; LOUBELE et al., 2008; MOL, BALASUNDARAM, 2008; SUOMI, PLUMBO, BARBANO, 1968).

Estudos realizados para avaliar a precisão das medidas lineares das imagens de TCCB, quando comparadas às medições feitas diretamente nos ossos, têm mostrado que a altura óssea alveolar é subestimada pelas imagens de TCCB quando a espessura óssea é menor ou igual ao tamanho do *voxel* da tomografia. Este fenômeno de o osso “ficar invisível” é, provavelmente, causado por dois fatores: o efeito de volume parcial (SCARFE, FARMAN, 2008) e a limitação da resolução de contraste relacionado aos aparelhos de tomografia (LEUNG et al., 2010).

O efeito de volume parcial é um artefato comum na tomografia computadorizada e ocorre quando um *voxel* abrange dois objetos de densidades diferentes. Este *voxel*, na imagem tomográfica, reflete a densidade média dos dois objetos em vez da densidade real de cada objeto. Com base nessa teoria, quando a espessura do osso alveolar é reduzida a um nível menor ou igual ao *voxel*, os *voxels* que estão sobre o osso alveolar irão refletir uma densidade média do osso alveolar e do ligamento periodontal. Consequentemente, uma camada fina de osso alveolar pode se tornar indistinguível do ligamento periodontal adjacente e não ser considerado osso quando estiver medindo a altura do osso alveolar (SCARFE, FARMAN, 2008). Outro estudo constatou que as medidas para a altura óssea alveolar nas imagens de tomografia convencionais com *voxel* de 0,4mm podem superestimar a perda óssea (SUN et al., 2011).

Quando se deseja visualizar ou mensurar pequenas estruturas em imagens de TCCB, como as tábuas ósseas vestibular e lingual, o exame deve ser tomado seguindo alguns preceitos que conduzem à boa definição da imagem. A resolução espacial da imagem (menor distância para identificação de duas estruturas distintas) de TCCB não equivale exatamente à dimensão do *voxel* (menor unidade de imagem tomográfica). Algumas propriedades das imagens tomográficas — como a média de volume parcial, os artefatos e o ruído — podem interferir na resolução espacial da imagem. Para obtenção de uma boa resolução espacial, o campo de visão da tomada radiográfica (FOV) e a dimensão do *voxel* devem ser ambos o menor possível. (MOLEN, 2010) Ainda, o paciente deve ser orientado a permanecer totalmente imóvel durante a tomada, a fim de evitar artefatos de movimentação. (GARIB et al., 2010a; GARIB et al., 2010c)

Utilizando esqueletos humanos secos e o aparelho de tomografia computadorizada CB MercuryRay (Hitachi Medical System American), Leung et al. examinaram a habilidade de distinguir o osso alveolar do cimento e observou que áreas com espessura óssea menor que 0,6mm eram indistinguíveis na imagem de tomografia (LEUNG et al., 2010). Sun et al. (2011) também encontraram que a espessura mínima para diferenciar cimento de osso alveolar é de 0,6mm, e constataram que diminuir o *voxel* de 0,4mm para 0,25mm pode melhorar a precisão das medidas do osso alveolar.

A sensibilidade e a especificidade para a identificação de deiscências e fenestrações foram aferidas para tomografias computadorizadas *cone-beam* tomadas com *voxel* de 0,38mm e 2mA, especificamente em reconstruções tridimensionais.(FUHRMANN,BUCKER, DIEDRICH, 1995; LEUNG et al., 2010) Imagens 3D de crânios secos mostraram boa sensibilidade e especificidade para a identificação de fenestrações ósseas (0,8). Por outro lado, a identificação de deiscências ósseas apresentou alta especificidade (0,95) e baixa sensibilidade (0,40).(LEUNG et al., 2010)

Isso quer dizer que a reconstrução tridimensional em TCCB mostra um baixo índice de falso-positivo e um significativo índice de falso-negativo para as deiscências ósseas. Em outras palavras, quando uma deiscência óssea está aparente na reconstrução 3D de TCCB significa que ela provavelmente existe. No entanto, nos locais onde não são identificadas deiscências na reconstrução 3D, não significa que elas inexistam.(GARIB et al., 2010a; GARIB et al., 2012; LEUNG et al., 2010)

Considerando que os dois *voxel/s* mais utilizados para os exames ortodônticos – 0,3 e 0,4mm – oferecem uma resolução espacial de 0,7mm, para os estudos que desejam avaliar a espessura óssea alveolar deve-se utilizar o menor FOV (se restringir somente à região de interesse) e *voxel* possível (0,25 ou 0,2), aumentar o tempo de escaneamento e usar um melhor sensor para uma melhor escala de cinza.(MOLEN, 2010)

Especificamente em Ortodontia, o exame de TCCB é indicado na avaliação do posicionamento tridimensional de dentes retidos e sua relação com os dentes e estruturas vizinhas, avaliação do grau de reabsorção radicular de dentes adjacentes a caninos retidos,(BJERKLIN, ERICSON, 2006; ERICSON, KUROL, 2000; MERRETT,DRAGE, DURNING, 2009) visualização das tábuas ósseas vestibular e lingual(GARIB et al., 2012) e sua remodelação após movimentação dentária, avaliação das dimensões transversas das bases apicais,(GARIB et al., 2006) avaliação da movimentação dentária para a região de osso atrésico,(FUHRMANN, 2002) análise quantitativa e qualitativa do osso alveolar para a colocação de mini-implantes de ancoragem ortodôntica(ONO,MOTOYOSHI, SHIMIZU, 2008; POGGIO et al., 2006) e avaliações cefalométricas.(CHIEN et al., 2009; SCARFE,FARMAN, SUKOVIC, 2006) Com informações tridimensionais detalhadas,

as imagens de TCCB oferecem aos clínicos e pesquisadores um novo meio de visualizar e quantificar a morfologia óssea e as alterações associadas às doenças e tratamentos.(FARMAN, SCARFE, 2006; SCARFE,FARMAN, SUKOVIC, 2006)

Como a presença da fissura provoca várias alterações tais como agenesias, supranumerários, incisivos laterais dismórficos e caninos impactados, a imaginologia digital em três dimensões pode ser uma grande aliada no diagnóstico e correto plano de tratamento desses pacientes.(WORTCHE et al., 2006) A TCCB fornece informações tridimensionais onde é possível determinar, com maior precisão, a morfologia e o tamanho da fissura, sua relação com dentes adjacentes e, assim, evitar intervenções.(QUERESHY et al., 2012)

3 Proposição

3 PROPOSIÇÃO

O propósito deste estudo foi:

1. Avaliar a morfologia periodontal dos caninos movimentados para mesial em região de osso enxertado em pacientes com fissura de lábio e palato.
2. Comparar a morfologia periodontal do canino permanente do lado com fissura com os dentes canino e incisivo lateral do lado sem fissura.

4 Material e Métodos

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais - Universidade de São Paulo (HRAC-USP) (Ofício nº 202/2011) (ANEXO A). Após a explicação aos pacientes sobre a pesquisa e o exame imagiológico que seria realizado, os pacientes e/ou responsáveis receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO B) e, após leitura minuciosa, foi solicitado ao paciente ou responsável, a assinatura do TCLE, concordando com a participação na pesquisa.

4.1 MATERIAL

A amostra desta pesquisa foi composta por 30 pacientes consecutivos que compareceram ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – Universidade de São Paulo (HRAC-USP) para controle pós-tratamento ortodôntico durante os anos de 2011 e 2012.

Os critérios de inclusão basearam-se nas seguintes características:

1. Pacientes de 12 a 25 anos de idade;
 2. Fissura Transforame ou Pré-forame Incisivo Unilateral;
 3. Submetidos à Cirurgia de EOA Secundário na dentadura mista;
 4. Ausência do dente incisivo lateral no lado da fissura;
 5. Submetidos à mecânica de mesialização do dente canino para a região de incisivo lateral em osso enxertado;
 6. Mínimo de 6 meses da finalização ortodôntica;
 7. Presença dos dentes incisivo lateral e canino permanentes no lado sem fissura.
-

Dos 30 pacientes selecionados, 14 eram do sexo feminino e 16 do sexo masculino, com idades variando de 15 anos e 1 mês a 25 anos e 11 meses, com média de idade de 20 anos e 6 meses, que apresentassem fissura unilateral com comprometimento do rebordo alveolar. Na tabela 4.1 está disposta a prevalência de cada tipo de fissura dos pacientes que compuseram a amostra. Todos os pacientes foram submetidos à cirurgia de enxerto ósseo alveolar autógeno da crista ilíaca, sendo que em 19 foi realizada a cirurgia de EOA antes da irrupção do canino permanente, e em 11, após a irrupção do canino permanente.

Tabela 4.1 - Pacientes da amostra divididos pelo tipo de fissura.

Tipos de Fissuras	n	%
Pré-forame incisivo unilateral Direita	1	3,33
Pré-forame incisivo unilateral Esquerda	7	23,33
Transforame incisivo unilateral Direita	8	26,67
Transforame incisivo unilateral Esquerda	14	46,67
TOTAL	30	100

Os pacientes foram submetidos aos exames de tomografia computadorizada *cone-beam* no tomógrafo i-CAT (Isi-lcat Imaging System - Cone Beam) na Clínica de Radiologia do HRAC-USP, com protocolo de 37,7 mAs, 120 kVp, FOV de 6mm para maxila, *voxel* de 0,25mm por 26,9 segundos. Os exames foram armazenados com as documentações de cada paciente no setor de Radiologia do HRAC, e as imagens foram analisadas pelo método digital, por meio do Programa Nemoscan (Software Nemotec, Madrid, Espanha).

4.2 METODOLOGIA

Previamente à análise do exame de TCCB, foi determinada a padronização da cabeça com o plano palatino paralelo ao plano horizontal (Fig. 4.1).

Figura 4.1 - Posicionamento da cabeça com o plano palatino (na vista sagital) paralelo ao solo, os molares simétricos (na vista coronal), e a maxila simétrica, com a linha interincisivos central ao meio (na vista axial). Note que a reconstrução tridimensional aparenta estar com a cabeça reta.

4.2.1. Mensuração das espessuras das tábuas ósseas alveolares vestibular e lingual:

Nas imagens coronal e sagital, foi selecionado um corte axial passando pela trifurcação do primeiro molar permanente do lado direito (Fig. 4.2) e, a partir dessa imagem, foram mensuradas as seguintes medidas:

- Espessura da tábua óssea vestibular (ETOV): mensurada desde o limite externo da cortical vestibular até o perímetro vestibular da coroa dentária, no centro do canino, de ambos os lados, e do incisivo lateral.
- Espessura da tábua óssea lingual (ETOL): mensurada desde o limite externo da cortical palatina até o perímetro palatino da coroa dentária, no centro do canino, de ambos os lados, e do incisivo lateral.

Figura 4.2 - Imagem do corte axial a nível da trifurcação do dente 16 para mensuração das tábuas ósseas vestibular e lingual.

4.2.2. Mensuração dos níveis das cristas ósseas vestibular e lingual:

A fim de avaliar o nível da crista óssea vestibular e lingual dos dentes caninos e incisivos laterais, foram utilizados cortes parassagittais (Fig. 4.3), perpendiculares ao contorno do arco dentário, passando pelo centro da face vestibular dos incisivos laterais e caninos. Em cada uma das reconstruções delineadas acima, foram mensurados:

- Nível da crista óssea vestibular (NCOV): estabelecido por meio da distância entre a junção cimento-esmalte e a crista óssea alveolar por vestibular.
 - Nível da crista óssea lingual (NCOL): estabelecido por meio da distância entre a junção cimento-esmalte e a crista óssea alveolar por lingual.
-

Figura 4.3 - Imagem parassagital para mensuração dos níveis das cristas ósseas vestibular e lingual.

4.3. FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.3.1. Erro do Método

Para avaliação do erro do método, toda a amostra foi mensurada novamente em um intervalo de 30 dias, e foram calculados o teste de Coeficiente de Correlação Interclasse (CCI), o teste t pareado para avaliação do erro sistemático e o teste de Dahlberg para avaliação do erro casual.

4.3.2. Distribuição de Normalidade

Para comparação dos grupos utilizou-se o valor médio de cada variável quantitativa. Portanto, para testar a hipótese de normalidade dos dados, foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para valores médios encontrados para as espessuras das tábuas ósseas vestibular e lingual, e níveis das cristas ósseas vestibular e lingual através do Software Statistica 7.0 (Statsoft Inc, Tulsa, OK, USA), com nível de significância de 5%. (Tab. 4.1)

Tabela 4.2 – Valores de p para a verificação da distribuição de normalidade por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov.

	ETOV	ETOL	NCOV	NCOL
CF	<0,01*	>0,20	<0,15	<0,05*
CsF	>0,20	>0,20	<0,15	>0,20
IL	>0,20	>0,20	<0,10	>0,20

* Valores representativos de uma distribuição não normal.

4.3.3. Comparação intergrupo

Os testes estatísticos foram realizados no Software Statistica 7.0 (Statsoft Inc, Tulsa, OK, USA). Foram calculadas as médias e desvios-padrão de cada variável quantitativa mensurada. O teste t pareado foi utilizado para a comparação da espessura da tábua óssea e nível da crista óssea entre canino do lado da fissura e o canino do lado sem fissura, e entre canino do lado da fissura e incisivo lateral do lado sem fissura, nos casos de distribuição normal. Nos casos de distribuição não normal, foi aplicado o teste de Wilcoxon para a comparação intergrupos. Foi adotado o nível de significância de 5%.

5 Resultados

5 RESULTADOS

5.1 ERRO DO MÉTODO

Tabela 5.1 - Resultados do testes estatísticos utilizados para determinar o erro do método (n=30).

		1ª Mens.	2ª Mens.	Teste CCI	Teste t pareado (p)	Teste Dahlberg
CF	ETOV	0,17	0,22	0,91	0,065	0,11
	ETOL	1,36	1,41	0,96	0,328	0,22
	NCOV	2,55	2,60	0,64	0,850	1,10
	NCOL	1,93	1,80	0,83	0,473	0,68
CsF	ETOV	0,44	0,46	0,93	0,503	0,12
	ETOL	1,40	1,49	0,92	0,136	0,26
	NCOV	1,92	1,87	0,78	0,673	0,38
	NCOL	1,44	1,33	0,41	0,493	0,61
IL	ETOV	0,51	0,55	0,95	0,195	0,13
	ETOL	1,46	1,40	0,95	0,772	0,18
	NCOV	2,16	2,31	0,89	0,328	0,58
	NCOL	0,99	1,04	0,40	0,334	0,46

Conforme observado na tabela 5.1, os resultados obtidos para a avaliação da correlação intraexaminador, através do teste CCI, mostraram excelente precisão para as mensurações das tábuas ósseas vestibulares e linguais, porém, para as mensurações das distâncias da JCE às cristas ósseas, houve resultados com uma precisão satisfatória, com valores variando de 0,40 a 0,64.

Em compensação, o Teste t pareado não apresentou diferenças estatisticamente significantes para as variáveis estudadas. Já o teste de Dahlberg mostrou algumas diferenças, variando de 0,11 a 1,10, sendo que as maiores diferenças foram encontradas para as mensurações do nível da crista óssea, corroborando os resultados do teste CCI.

O propósito desses cálculos de estatística descritiva é mostrar ao leitor a caracterização geral da amostra estudada.

5.2 MENSURAÇÕES PARA A ESPESSURA DA TÁBUA ÓSSEA E NÍVEL DA CRISTA ÓSSEA VESTIBULAR E LINGUAL

As figuras 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4 mostram os cortes axiais e parassagittais obtidos para a mensuração das tábuas ósseas e níveis da crista óssea. No Grupo Canino com Fissura, os resultados mostraram que a morfologia periodontal do dente

movimentado para a área de osso enxertado apresenta, em média, uma espessura bastante delgada da tábua óssea vestibular, com valores variando de 0mm a 1,36mm, uma tábua óssea lingual em média um pouco mais espessa do que a vestibular, com valores variando de 0mm a 5,53mm. O nível da crista óssea vestibular e lingual dos dentes analisados pode ser observado nos apêndices, apresentando-se com valores aumentados, variando de 0,63mm a 9,42mm, e de 0mm a 9,18mm, respectivamente.

No Grupo Canino sem Fissura, os resultados mostraram uma tábua óssea bastante delgada na região vestibular, com valores variando de 0mm a 1,84mm, tábua óssea lingual um pouco mais espessa, com valores variando de 0mm a 3,18mm, e o nível da crista óssea vestibular e lingual com valores variando de 0,86mm a 5,84mm, e de 0mm a 3,94mm, respectivamente, sendo que, em média, a crista óssea se encontrava mais próxima da cervical da raiz do dente.

É possível observar que, apesar do menor diâmetro da raiz do Incisivo Lateral, a tábua óssea vestibular também se encontrou bastante delgada, com valores variando de 0mm a 1,79mm. A tábua óssea lingual, por outro lado, apresentou-se mais espessa, com valores variando de 0mm a 3,82mm, enquanto o tanto o NCOV quanto o NCOL apresentaram pouca variação, apesar da grande divergência observada entre o maior e menor valor: 0mm e 8,11mm. O nível da crista óssea lingual se apresentou com valores variando de 0mm a 2,97mm.

Fig. 5.1 – Continua na próxima página.

Fig. 5.1 – Continua na próxima página.

Fig. 5.1 – Continua na próxima página.

Figura 5.1 - Imagens Axiais no nível da trifurcação do 16, mostrando as tábuas ósseas vestibular e lingual dos dentes anteriores de todos os 30 pacientes da amostra.

Fig. 5.2 – Continua na próxima página.

Fig. 5.2 – Continua na próxima página.

Fig. 5.2 – Continua na próxima página.

Figura 5.2 - Imagens parassagittais dos caninos do lado da fissura de todos os 30 pacientes da amostra. Observe o nível da crista óssea vestibular e lingual.

Fig. 5.3 – Continua na próxima página.

Fig. 5.3 – Continua na próxima página.

Fig. 5.3 – Continua na próxima página.

Figura 5.3 - Imagens parassagittais dos caninos do lado sem fissura em todos os 30 pacientes da amostra. Observe o nível da crista óssea vestibular e lingual.

Fig. 5.4 – Continua na próxima página.

Fig. 5.4 – Continua na próxima página

Fig. 5.4 – Continua na próxima página.

Figura 5.4 - Imagens parassagitais dos incisivos do lado sem fissura em todos 30 os pacientes da amostra. Observe o nível da crista óssea vestibular e lingual.

Após a verificação da distribuição normal de todas as variáveis (Tab. 4.1), foram realizadas comparações por meio de teste paramétrico (teste *t* pareado) e teste nãoparamétrico (teste Wilcoxon).

5.3 COMPARAÇÃO INTERGRUPO

Na tabela 5.2 estão expostos os valores médios utilizados para a comparação entre os dentes CF e CsF com o resultado do teste Wilcoxon ou teste *t* pareado, a depender do teste de normalidade. Na tabela 5.3 estão expostos os valores da comparação entre os dentes CF e IL, com o resultado do teste de Wilcoxon ou teste *t* pareado, a depender do teste de normalidade.

Tabela 5.2 - Comparação das médias em mm de cada variável para os grupos Canino Fissura e Canino sem Fissura. Valor de p com significância de 5%.

	CF média (dp)	CSF média (dp)	p
ETOV (teste Wilcoxon)	0,20 (0,34)	0,45 (0,47)	0,002*
ETOL (teste t pareado)	1,39 (1,11)	1,44 (0,93)	0,738
NCOV (teste t pareado)	2,58 (1,67)	1,95 (0,78)	0,050
NCOL (teste Wilcoxon)	1,87 (1,63)	1,38 (0,67)	0,094

Tabela 5.3 - Comparação das médias em mm de cada variável para os grupos Canino Fissura e Incisivo Lateral. Valor de p com significância de 5%.

	CF média (dp)	IL média (dp)	p
ETOV (teste Wilcoxon)	0,20 (0,34)	0,53 (0,54)	0,001*
ETOL (teste t pareado)	1,39 (1,11)	1,48 (0,82)	0,556
NCOV (teste t pareado)	2,58 (1,67)	2,06 (1,23)	0,378
NCOL (teste Wilcoxon)	1,87 (1,63)	1,02 (0,51)	0,000*

Nos três grupos é possível observar uma morfologia periodontal semelhante, na qual a espessura da tábua óssea vestibular é consistentemente mais delgada do que a tábua óssea lingual. O nível da crista óssea vestibular também se apresentou mais pobre do que o da lingual, com valores aumentados em relação à crista óssea lingual.

Conforme observado na tabela 5.2, quando comparados os grupos Canino com Fissura e Canino sem Fissura, houve uma diferença estatisticamente significativa apenas para a espessura da tábua óssea vestibular, mostrando que o grupo Canino com fissura apresentou resultados mais pobres do que o do canino

sem fissura. Nos apêndices 43 e 44 encontram-se os valores utilizados para a comparação individual dos dentes CF e CsF para a espessura da tábua óssea e o nível da crista óssea, respectivamente.

Em relação à comparação dos grupos Canino com Fissura e Incisivo Lateral, conforme observado na tabela 5.3, houve diferença estatisticamente significativa apenas para as medidas ETOV e NCOL, mostrando que a espessura da tábua óssea vestibular do canino do lado do enxerto é mais delgada a do que do incisivo lateral, apesar de os dois dentes estarem inseridos em regiões similares, porém contralaterais, e a distância da crista óssea à junção cimento-esmalte lingual foi maior no canino do que no incisivo lateral. Nos apêndices 45 e 46 encontram-se os valores utilizados para a comparação individual dos dentes CF e IL para a espessura da tábua óssea e o nível da crista óssea, respectivamente.

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

A discussão abordará as características da amostra, a metodologia, o erro do método e os resultados obtidos.

6.1 A AMOSTRA

A seleção da amostra foi realizada com o intuito de analisar as características periodontais do canino movimentado para o osso enxertado e comparar os seus resultados com a morfologia periodontal dos dentes contralaterais.

A idade dos pacientes foi considerada um dos fatores de exclusão para que não influenciasse na morfologia periodontal dos dentes, pois existem relatos na literatura que associam o aumento da distância da JCE à crista óssea alveolar com ao aumento da idade.(SCHEI et al., 1959; SUOMI et al., 1971)

Um dos critérios de inclusão foi a necessidade de o paciente ter sido submetido à cirurgia de enxerto ósseo alveolar secundário, por esta ser a cirurgia de escolha devido às inúmeras vantagens, dentre elas a de garantir suporte periodontal para a irrupção e preservação dos dentes adjacentes à fissura sem interferir no crescimento da maxila. Todas as cirurgias tiveram como área doadora a crista ilíaca, por ser uma área discreta, com maior quantidade de osso medular esponjoso disponível e de boa recuperação pós-cirúrgica.(MURTHY, LEHMAN, 2005; RAWASHDEH, TELFAH, 2008) As cirurgias foram realizadas por cirurgiões bucomaxilofaciais do HRAC-USP no centro hospitalar da mesma entidade, o que diminuiriam as chances de intercorrências devido à técnica do operador, visto que a técnica realizada foi semelhante. Para todos os pacientes foi utilizado o enxerto autógeno da crista ilíaca, pois é o que obtém o maior índice de sucesso,(FREIHOFFER, KUIJPERS-JAGTMAN, 1989; GOUDY et al., 2009; KOOLE,BOSKER, VAN DER DUSSEN, 1989; QUERESHY et al., 2012) tanto para dentes que irrompem antes ou após a cirurgia de EOA.

Dessa forma, satisfazendo esses critérios, formou-se uma amostra de 30 pacientes, sendo 14 do sexo feminino e 16 do sexo masculino. O tamanho da

amostra foi determinado a partir do cálculo do tamanho da amostra para a correlação entre duas variáveis.

Inicialmente foi realizada uma busca no agendamento do HRAC-USP, filtrando-a pelo tipo de agendamento - apenas no setor odontológico, com idade até 25 anos. A partir dessa listagem, foram analisadas as imagens desses pacientes com o intuito de selecionar apenas aqueles que já estivessem em fase de contenção ortodôntica. Em seguida, os pacientes foram avaliados clinicamente e seu prontuário analisado para coletar as seguintes informações: data de nascimento, data do EOA, qual a área doadora do EOA, posição do canino permanente prévio ao EOA, data da remoção do aparelho ortodôntico e se houve intercorrências relevantes durante o tratamento, e quando teria sido realizada a sua última documentação radiológica para que não houvesse uma dose de radiação abusiva no paciente. Portanto, o intervalo mínimo de tempo requerido entre a última documentação e a TCCB foi de 1 ano, considerando que esta apresenta doses semelhantes a 3-7 radiografias panorâmicas, ou periapical de boca toda, (LUDLOW et al., 2006) porém fornecendo maiores informações. Considerando que os controles ortodônticos são realizados por meio de uma radiografia panorâmica, telerradiografia em norma lateral e periapicais da fissura, considerou-se vantajoso para o paciente a realização do exame de TCCB substituindo as radiografias previamente citadas devido às inúmeras vantagens decorrentes desse exame, tais como maior detalhamento periodontal.

Dos 30 pacientes avaliados, 19 realizaram a cirurgia de EOA previamente à irrupção do canino permanente, e 11 realizaram a cirurgia após a irrupção do canino. Observou-se que o grupo de caninos irrompidos através do EOA apresentou maior prevalência de níveis da crista óssea menor que 2mm do que o grupo de caninos já irrompidos no momento da cirurgia de EOA (Tabelas 6.1 e 6.2), o que corrobora os achados da literatura, os quais relatam que a morfologia periodontal do canino irrompido através do EOA é superior à do canino que é movimentado ortodonticamente para a área do EOA, além de sugerir melhor estabilidade do EOA a longo prazo. (AMANAT, LANGDON, 1991; FEICHTINGER, MOSSBOCK, KARCHER, 2007; KAWAKAMI et al., 2003; LILJA et al., 2000; SILVA FILHO et al., 2000; SILVA FILHO et al., 1999; TAI, SUTHERLAND, MCFADDEN, 2000; TAN et al., 1996)

Tabela 6.1 – Avaliação da correlação entre canino irrompido antes ou após a cirurgia de EOA e o nível da crista óssea vestibular.

	NCOV		
	>2mm	<2mm	
Antes do EOA	7	12	19
Após EOA	6	5	11
TOTAL	13	17	30

Tabela 6.2 – Avaliação da correlação entre canino irrompido antes ou após a cirurgia de EOA e o nível da crista óssea lingual.

	NCOL		
	>2mm	<2mm	
Antes do EOA	6	13	19
Após EOA	1	10	11
TOTAL	7	23	30

O tempo médio de tratamento ortodôntico corretivo, incluindo alinhamento, nivelamento, mesialização do canino e finalização dos pacientes foi de 6 anos e 2 meses. Os pacientes não foram tratados por um único profissional, mas por diversos alunos na clínica de Especialização do HRAC.

O tempo mínimo de pós-tratamento ortodôntico requerido para que haja a recuperação e regeneração das estruturas periodontais varia em torno de 6 meses. (FUHRMANN, 2002; FUHRMANN, BUCKER, DIEDRICH, 1995; MOLEN, 2010) O tempo estabelecido para essa pesquisa foi de 6 meses pós-tratamento ortodôntico (média de 32 meses), após os quais puderam ser observados bons resultados periodontais dos dentes avaliados nesta pesquisa.

Determinaram-se 3 locais de avaliação nos 30 pacientes da amostra: Canino no lado da Fissura (CF), Canino no lado sem Fissura (CsF) e Incisivo Lateral Superior no lado sem fissura (IL). O objetivo dessa divisão foi a de confrontar a morfologia periodontal individual dos dentes por meio da comparação dos dentes CF com os dentes CsF devido à anatomia dental semelhante, e comparar os dentes CF com os dentes IL devido ao fato de suas regiões serem semelhantes, pois a região

de incisivo lateral apresenta um rebordo suavemente mais estreito do que o da região de caninos.(FERREIRA, 2010)

6.2 METODOLOGIA E ERRO DO MÉTODO

Os exames de TCCB foram obtidos no tomógrafo i-CAT (Isi-Icat Imaging System - Cone Beam) na Clínica de Radiologia do HRAC-USP. Determinou-se a altura do FOV de 6cm, ou seja, campo de visualização apenas para a maxila, com o intuito de obter a melhor imagem das estruturas de suporte da maxila,(BALLRICK et al., 2008; EVANGELISTA et al., 2010; FARMAN, SCARFE, 2006; HATCHER, 2010; KATSUMATA et al., 2009; MOLEN, 2010) visto que não há sobreposição de imagens ou magnificação da imagem em exames de TCCB.(BEASON, BROOKS, 2004; CAPELOZZA FILHO et al., 2008; CAPELOZZA FILHO,FATTORI, MALTAGLIATI, 2005; FUHRMANN,BUCKER, DIEDRICH, 1995; FUHRMANN et al., 1995; GARIB et al., 2010c; HILGERS et al., 2005; HONDA et al., 2004; KOBAYASHI et al., 2004; LASCALA,PANELLA, MARQUES, 2004; MAH et al., 2011; MARMULLA et al., 2005; MILLER,KUO, CHOI, 2003; MISCH,ERICA, SARMENT, 2006; PINSKY et al., 2006; SUN et al., 2011; TIMOCK et al., 2011; TSIKLAKIS,SYRIOPOULOS, STAMATAKIS, 2004)

As tomografias foram realizadas com um *voxel* de 0,25mm, para obtenção de maior resolução espacial, permitindo a visualização das tábuas ósseas alveolares. Quanto menor o tamanho do *voxel*, mais nítidas serão as imagens.(FUHRMANN, 1996a, b, c; FUHRMANN,BUCKER, DIEDRICH, 1995; FUHRMANN et al., 1995; LEUNG et al., 2010; LOUBELE et al., 2006; MARMULLA et al., 2005; MENGEL et al., 2005; MISCH,ERICA, SARMENT, 2006; MOL, BALASUNDARAM, 2008; NAITO,HOSOKAWA, YOKOTA, 1998; SARIKAYA et al., 2002; SCARFE, FARMAN, 2008; VANDENBERGHE,JACOBS, YANG, 2007; VASCONCELOS et al., 2012) Em seguida elas foram analisadas pelo programa NemoScan (Software Nemotec, Madri, Espanha).

A padronização da cabeça bem como a determinação da altura dos cortes tomográficos seguiram a metodologia de Garib et al. (2006) e Ferreira (2010). Para padronizar a orientação da cabeça, foi determinado manter o ponto de contato entre

incisivos centrais superiores no centro da imagem, desde que estivessem simétricos à face, e o plano palatino paralelo ao solo para que todos os dentes da maxila estivessem o mais perpendicular ao solo possível, a fim de permitir que todos os terços médios das raízes pudessem ser visualizados em um único corte axial.

Para a mensuração das tábuas ósseas vestibular e lingual, determinou-se um corte axial na altura da trifurcação do primeiro molar permanente direito, pois este corte representaria o nível do terço médio dos dentes anteriores.(GARIB et al., 2006) (Fig. 6.1) Alguns trabalhos utilizaram cortes axiais relacionados à JCE (JANUARIO et al., 2011; YATABE, 2010), e outros utilizaram a ponta de cúspide individual de cada dente .(GRACCO et al., 2009)

Em seguida, a partir de uma imagem axial na altura da junção cimento-esmalte dos dentes anteriores, foram realizados cortes individuais no sentido méso-distal a fim de se obter cortes parassagittais de cada um dos dentes a ser avaliado.(GARIB et al., 2010a; GARIB et al., 2006; GARIB et al., 2010b; GARIB et al., 2012; GARIB et al., 2010c; LOUBELE et al., 2008; MOL, BALASUNDARAM, 2008; SUN et al., 2011; YATABE, 2010) Selecionou-se o corte parassagital que estivesse passando pelo centro do dente para que fosse mensurada a distância da JCE à crista óssea alveolar vestibular e lingual no centro do dente.(Figura 6.2)

Figura 6.1 - Corte axial na altura da trifurcação do dente 16.

Figura 6.2 - Visualização da opção de corte parassagital.

Após um período de 30 dias, os cortes axiais e parassagittais foram remensurados e as medidas recalculadas em toda a amostra pelo mesmo pesquisador, para calcular o erro do método por meio de testes estatísticos específicos. A comparação intraexaminador foi considerada de extrema importância nesta pesquisa, para que houvesse confiabilidade dos resultados, e, conseqüentemente, para que outros pesquisadores possam utilizar esta metodologia com segurança.

As imagens axiais e parassagittais são fáceis de serem obtidas, porém extremamente sensíveis às mínimas diferenças de angulação e inclinação da cabeça. Para a segunda mensuração, foram refeitos todos os passos da metodologia empregada: o posicionamento do plano palatino paralelo ao solo, um corte na altura da trifurcação do dente 16 para obtenção da imagem axial, e no centro da coroa do dente a ser analisado para o corte parassagital. Porém mínimas diferenças entre esses posicionamentos e cortes levam a imagens completamente diferentes e, conseqüentemente, a valores distintos. Portanto mínimos erros ao longo desses passos podem resultar em diferentes valores obtidos e, conseqüentemente, a piores resultados para a avaliação da correlação intraexaminador.

O cálculo do erro do método foi realizado por meio de três testes estatísticos: Coeficiente de Correlação Interclasse (CCI), teste t pareado, e teste de Dahlberg. O teste CCI avalia a proximidade dos valores mensurados na 1ª e na 2ª vez. Por meio

de um gráfico, no qual uma linha que passa a 45° é utilizada como referência de correlação perfeita, os valores mensurados são equiparados, sendo a primeira avaliação referente ao eixo X e a segunda avaliação referente ao eixo Y. (Figura 6.3)

Figura 6.3 - Exemplo de gráfico para interpretação do teste CCI. Quanto mais próximos os pontos estiverem da linha de referência, melhor a correlação das avaliações.

O resultado varia de 0 a 1 e é classificado da seguinte forma: resultado de 0 a 0,40 - calibração pobre, de 0,41 a 0,75 - calibração moderada e, acima de 0,75, calibração excelente. Conforme se observa na tabela 5.1, os resultados dessa amostra apresentou uma calibração excelente para 9 das 12 variáveis estudadas, 2 variáveis apresentaram calibração moderada e apenas 1 apresentou uma calibração fraca.(FLEISS, 2011) Os três resultados mais pobres são referentes às mensurações do nível da crista óssea alveolar, o que pode ser justificado pela complexidade de obtenção dessas imagens. Entretanto não houve diferenças estatisticamente significantes para a avaliação do erro sistemático, o qual é calculado pelo teste t pareado. De acordo com Houston, esses erros podem resultar em uma alteração da técnica de mensuração ou de uma tendenciosidade inconsciente do operador em direcionar os resultados de acordo com suas próprias expectativas.(HOUSTON, 1983)

O teste t avalia o erro sistemático do pesquisador, ou seja, o quanto que o pesquisador super ou subestimou os valores mensurados através do valor de p , com confiabilidade de 95%.(HOUSTON, 1983) Para esta pesquisa, os resultados desse teste não apresentaram nenhum valor de $p < 0.05$, ou seja, nenhum erro estatisticamente significativo. O erro casual, calculado pela fórmula proposta por Dahlberg,(DAHLBERG, 1940) avalia a calibração do operador em determinar os

pontos. Os resultados para o teste de Dahlberg dessa amostra variaram de 0,11 a 1,10, concluindo que este é um método relativamente preciso.

Com base nessas análises, sugere-se que essa metodologia pode ser empregada com confiabilidade para a mensuração das tábuas ósseas alveolares e do nível da crista óssea.

6.3 RESULTADOS

6.3.1 Mensuração da espessura das tábuas ósseas vestibular e lingual

Muitos estudos vêm sendo realizados a fim de detectar defeitos ósseos periodontais de pacientes tratados ortodonticamente e não tratados, com o intuito de aprimorar os planejamentos odontológicos sob o ponto de vista funcional, estético e periodontal. Previamente à introdução da tomografia computadorizada, somente era possível visualizar os defeitos ósseos proximais através de radiografias convencionais, bidimensionais. Atualmente, com o advento da TCCB, é possível observar os defeitos vestibulares e linguais, os quais são de extrema importância, principalmente para o tratamento ortodôntico.

Uma grande parcela dos trabalhos citados na literatura se referem à morfologia da tábua óssea alveolar da sínfise mandibular por esta ser uma região com osso mais estreito, principalmente nos casos tratados com retração anterior, sendo, portanto, de grande interesse ortodôntico. Esses trabalhos apresentaram resultados alertantes em relação à tábua óssea dos incisivos inferiores, com alto índice de deiscências ósseas presentes após o tratamento ortodôntico.(ARTUN, OSTERBERG, 1987; DORFMAN, 1978; MELSEN, ALLAIS, 2005; MOSTAFA,EL SHARABY, EL BEIALY, 2009; WEHRBEIN,BAUER, DIEDRICH, 1996; YARED,ZENOBIO, PACHECO, 2006)

Os caninos do lado da fissura apresentaram um valor médio de 0,20mm para a ETOV e 1,39mm para a ETOL, enquanto que os caninos do lado sem fissura apresentaram 0,45mm para a ETOV e 1,44mm para a ETOL. Os incisivos laterais apresentaram uma média de 0,53mm para a ETOV e 1,48mm para a ETOL (Tab. 5.2 e 5.3). Dessa forma, pode-se observar que os dentes caninos e incisivo lateral

superior apresentam, em geral, uma espessura da tábua óssea vestibular mais estreita do que a lingual, corroborando os estudos descritos na literatura. (DEGUCHI et al., 2006; EDEL, 1981; EVANGELISTA et al., 2010; LARATO, 1970; LIM et al., 2009; MOTOYOSHI et al., 2009; MOTOYOSHI et al., 2007; PARK, CHO, 2009; RUPPRECHT et al., 2001; VOLCHANSKY, CLEATON-JONES, 1978; YAGCI et al., 2012) Os caninos movimentados para a região do enxerto apresentaram uma tábua óssea mais estreita do que os caninos e incisivos laterais localizados no quadrante sem fissura, porém com diferença estatisticamente significativa apenas para a face vestibular. (Tab. 5.2 e 5.3)

A comparação dos grupos apresenta uma diferença estatisticamente significativa para a espessura da tábua óssea vestibular, tanto para a comparação do grupo CF com o grupo CsF quanto para a comparação com grupo IL ($p=0,002$ e $p=0,001$, respectivamente). Entretanto, considerando que o osso foi enxertado, pode-se afirmar que os resultados foram satisfatórios, já que estes resultados se assemelham aos valores das tábuas ósseas vestibular e lingual de pacientes sem fissura não tratados ortodonticamente. (FERREIRA, 2010; JANUARIO et al., 2011) Em relação à tábua óssea vestibular de caninos, este estudo encontrou um valor médio de 0,45mm para os CsF e 0,20 para os CF, enquanto que os dados literários citam uma média de 0,33mm a 0,6mm. (FERREIRA, 2010; JANUARIO et al., 2011) Em relação à tábua óssea vestibular dos IL, este estudo encontrou valores médios de 0,53mm, enquanto a literatura sugere valores variando de 0,63 a 0,7mm. Quanto à tábua óssea lingual, os CF apresentaram um valor médio de 1,39mm, os CsF, 1,44mm e Ferreira encontrou um valor médio de 2,76mm. (FERREIRA, 2010)

6.3.2 Mensuração do nível da crista óssea vestibular e lingual

A avaliação das condições periodontais dos dentes sempre foi motivo de pesquisas clínicas. Uma distância da JCE até a crista óssea variando de 1mm a 3mm pode ser considerada normal. (GRIMARD et al., 2009; MOL, BALASUNDARAM, 2008; PAPAPANOU, WENNSTROM, GRONDAHL, 1988). Entretanto, como essa amostra possui pacientes jovens, optou-se por determinar o valor de referência de 2mm. (PAPAPANOU, WENNSTROM, GRONDAHL, 1988)

Antigamente, o nível da crista óssea de dentes adjacentes à fissura era avaliado pelas faces mesial e distal por meio de imagens bidimensionais de radiografias periapicais convencionais e eram encontradas pouca ou nenhuma perda óssea significativa. (BRAGGER et al., 1985; SHARPE et al., 1987; SILVA FILHO et al., 1999; TAN et al., 1996; TEJA, PERSSON, OMNELL, 1992) Com o advento da TCCB, é possível visualizar tanto o nível da crista óssea proximal quanto o nível da crista óssea vestibular e lingual.

Os caninos do lado com fissura apresentaram um nível da crista óssea vestibular (média = 2,58mm) suavemente deslocado para apical comparado aos dentes do lado sem fissura (média canino = 1,95mm; média do IL = 2,06mm), porém sem diferença estatisticamente significativa.

Por outro lado, houve uma diferença estatisticamente significativa para a comparação do nível da crista óssea lingual entre o CF (média = 1,87mm) com o grupo IL (média = 1,02mm), com o canino do lado da fissura demonstrando um NCOL mais deslocado para apical.

Essas diferenças podem estar relacionados ao diferente diâmetro das raízes, à diferente capacidade de regeneração celular dos defeitos ósseos do osso alveolar e do osso enxertado, a qual pode ocorrer por meio da remodelação osteoblástica periodontal ou devido à reorientação espontânea do dente durante o período de contenção. (FUHRMANN, 2002)

Os resultados obtidos neste estudo mostram uma resposta positiva à técnica ortodôntica que vem sendo empregada em osso enxertado, visto que os valores médios encontrados dos dentes CF se aproximam dos 2mm considerados normais.

Os maiores níveis de crista óssea alveolar vestibular foram dos CF e IL (Tabelas 5.2 e 5.3). Quando os níveis de crista óssea alveolar apresentam valores acima de 2mm, sugerem a existência de deiscências e fenestrações oriundas ou não do tratamento ortodôntico. Neste estudo, apenas 28,89% da amostra apresentou níveis da crista óssea maior do que 2mm, sugerindo a existência de deiscências ósseas, e apenas 5,5% das imagens parassagitais sugerem a presença de fenestrações. Esse achado mostrou que as deiscências ósseas são mais comuns que as fenestrações, assim como encontrado em um estudo em pacientes sem tratamento ortodôntico, os quais apresentaram deiscências ósseas em 51% dos dentes, enquanto que as fenestrações se apresentam em 36% dos dentes,

(EVANGELISTA et al., 2010) enquanto Enhos relatou que 36,84% dos caninos superiores apresentaram deiscências ósseas em pacientes adultos sem tratamento ortodôntico prévio. (ENHOS et al., 2012)

Neste estudo, dos pacientes cuja distância da JCE à crista óssea alveolar era maior que 2mm nos caninos do lado da fissura, 81,67% apresentaram a crista óssea até o terço cervical da raiz, 13,33% até o terço médio e apenas 5% até o terço apical. Esses resultados sugerem que os caninos movimentados para a área de fissura alveolar enxertada apresentam uma adequada morfologia óssea periodontal por vestibular e lingual.

6.4 CONSIDERAÇÕES CLÍNICAS

Há tempos que a resposta do osso enxertado em relação à movimentação ortodôntica dos caninos para a região da fissura vem sendo questionada. Devido aos diversos resultados observados em estudos com radiografias bidimensionais. (BRAGGER et al., 1985; TAN et al., 1996; TEJA, PERSSON, OMNELL, 1992) Os resultados da pesquisa mostraram que a morfologia periodontal do canino que ocupou o lugar do incisivo lateral apresentou valores adequados, quando comparado ao incisivo lateral e canino localizados no lado oposto ao comprometido pela fissura. Esses resultados demonstram um bom prognóstico periodontal em longo prazo concernente ao nível gengival na região ântero-superior. A boa inserção periodontal ao término do tratamento ortodôntico é também importante para uma boa estabilidade do tratamento ortodôntico, pois a recidiva do tratamento pode estar relacionada a estreitas tábuas ósseas e pouca inserção radicular na crista óssea. (ROTHER et al., 2006)

Ao se deparar com um paciente com fissura alveolar, o ortodontista deve tomar conhecimento das condições em que se encontra o defeito ósseo. Em alguns casos há a possibilidade de não se realizar a cirurgia de EOA e, nesses casos, o ortodontista deve ter em mente que a mecânica ortodôntica não pode prosseguir de forma convencional, visto que não há osso para adequada movimentação dentária. Caso o paciente já tenha sido submetido à cirurgia de EOA, a movimentação ortodôntica poderá ser liberada pelo cirurgião, porém o ortodontista deve atentar

para a realização de uma mecânica ortodôntica cautelosa, com total controle periodontal e de higiene oral. (BIMSTEIN, CREVOISIER, KING, 1990; DORFMAN, 1978; GARIB et al., 2006; GEIGER, WASSERMAN, 1980; HOLLENDER, RONNERMAN, THILANDER, 1980; PERSSON, LENNARTSSON, 1986; SHARPE et al., 1987; SJOLIEN, ZACHRISSON, 1973; THILANDER, 1992; YAGCI et al., 2012; ZACHRISSON, ALNAES, 1973, 1974) Considerando que a reabilitação do paciente com fissura deve obedecer às regras da estética e função do paciente, o profissional deve se preocupar com a correta reanatomização dos dentes canino em incisivo lateral, e pré-molar em canino, para evitar contatos oclusais prematuros.

Os pacientes com fissura apresentam má formação que compromete a sua autoestima, o seu comportamento e as suas características estéticas e funcionais. Com o objetivo de restaurar a função e a estética bucal, o ortodontista representa uma das várias peças do quebra-cabeça da complexa reabilitação desses pacientes.

7 Conclusões

7 CONCLUSÕES

A partir deste trabalho de pesquisa, pode-se concluir que:

- o canino movimentado para mesial em osso enxertado apresentou uma tábua óssea vestibular bastante delgada e uma tábua óssea lingual satisfatória com valor médio de 1,39mm, enquanto que os níveis da crista óssea vestibular e lingual apresentaram um valor médio de 2,58mm e 1,87mm, respectivamente.
 - o canino do lado sem a fissura apresentou uma espessura da tábua óssea vestibular estatisticamente mais espessa do que o CF, e uma tábua óssea lingual com valores semelhantes, assim como os níveis das cristas ósseas vestibular e lingual.
 - o incisivo lateral também apresentou uma espessura da tábua óssea vestibular estatisticamente mais espessa do que a do CF, e uma tábua óssea lingual semelhante, assim como o nível da crista óssea vestibular. Entretanto, apresentou um nível da crista óssea lingual significativamente menor do que o CF.
-

Referências

REFERÊNCIAS

Aass AM, Gjermo P. Changes in Radiographic Bone Level in Orthodontically Treated Teenagers over a 4-Year Period. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. 1992 Apr;20(2):90-3.

Abyholm FE, Bergland O, Semb G. Secondary Bone Grafting of Alveolar Clefts. A Surgical/Orthodontic Treatment Enabling a Non-Prosthetic Rehabilitation in Cleft Lip and Palate Patients. *Scand J Plast Reconstr Surg*. 1981 15(2):127-40.

Albandar JM, Rise J, Gjermo P, Johansen JR. Radiographic Quantification of Alveolar Bone Level Changes. A 2-Year Longitudinal Study in Man. *J Clin Periodontol*. 1986 Mar;13(3):195-200.

Amanat N, Langdon JD. Secondary Alveolar Bone Grafting in Clefts of the Lip and Palate. *J Craniomaxillofac Surg*. 1991 Jan;19(1):7-14.

Andlin-Sobocki A, Eliasson LA, Paulin G. Periodontal Evaluation of Teeth in Bone Grafted Regions in Patients with Unilateral Cleft Lip and Cleft Palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995 Feb;107(2):144-52.

Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a Compact Computed Tomographic Apparatus for Dental Use. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*. 1999 Jul;28(4):245-8.

Artun J, Osterberg SK. Periodontal Status of Teeth Facing Extraction Sites Long-Term after Orthodontic Treatment. *Journal of Periodontology*. 1987 Jan;58(1):24-9.

Ballrick JW, Palomo JM, Ruch E, Amberman BD, Hans MG. Image Distortion and Spatial Resolution of a Commercially Available Cone-Beam Computed Tomography Machine. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Oct;134(4):573-82.

Barreto LR, Lima JHC, Elias CN. Materiais Substitutos E Indutores Teciduais: O Que Há De Real; Substitutes Materials and Tissue Inducers: What's Real. *Rev bras Implant*. 2001 7(3):15-7.

Beason R, Brooks S. Tmj Imaging Accuracy Using Alpha Prototype of Dentocat™ Cone-Beam Ct. *Journal of Dental Research*. 2004 83(1938).

Beckmann SH, Kuitert RB, Prah-Andersen B, Segner D, The RP, Tuinzing DB. Alveolar and Skeletal Dimensions Associated with Lower Face Height. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1998 May;113(5):498-506.

Bergland O, Semb G, Abyholm FE. Elimination of the Residual Alveolar Cleft by Secondary Bone Grafting and Subsequent Orthodontic Treatment. *Cleft Palate J*. 1986 Jul;23(3):175-205.

Bimstein E, Crevoisier RA, King DL. Changes in the Morphology of the Buccal Alveolar Bone of Protruded Mandibular Permanent Incisors Secondary to Orthodontic Alignment. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1990 May;97(5):427-30.

Bjerklin K, Ericson S. How a Computerized Tomography Examination Changed the Treatment Plans of 80 Children with Retained and Ectopically Positioned Maxillary Canines. *Angle Orthod*. 2006 Jan;76(1):43-51.

Bondemark L. Interdental Bone Changes after Orthodontic Treatment: A 5-Year Longitudinal Study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1998 Jul;114(1):25-31.

Borstlap WA, Heidbuchel KLWM, Freihofer HPM, Kuijpers-Jagtman AM. Early Secondary Bone Grafting of Alveolar Cleft Defects: A Comparison between Chin and Rib Grafts. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 1990 18(5):201-5.

Boyarskiy S, Choi HJ, Park K. Evaluation of Alveolar Bone Support of the Permanent Canine in Cleft and Noncleft Patients. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2006 Nov;43(6):678-82.

Boyle WD, Jr., Via WF, Jr., McFall WT, Jr. Radiographic Analysis of Alveolar Crest Height and Age. *Journal of Periodontology*. 1973 Apr;44(4):236-43.

Boyne PJ, Sands NR. Secondary Bone Grafting of Residual Alveolar and Palatal Clefts. *J Oral Surg*. 1972 Feb;30(2):87-92.

Boyne PJ, Sands NR. Combined Orthodontic-Surgical Management of Residual Palato-Alveolar Cleft Defects. *American Journal of Orthodontics*. 1976 Jul;70(1):20-37.

Bragger U, Schurch E, Jr., Gusberti FA, Lang NP. Periodontal Conditions in Adolescents with Cleft Lip, Alveolus and Palate Following Treatment in a Co-Ordinated Team Approach. *J Clin Periodontol*. 1985 Jul;12(6):494-502.

Capellozza Filho L, FATTORI L, CORDEIRO A, MALTAGLIATI L. Avaliação Da Inclinação Do Incisivo Inferior Através Da Tomografia Computadorizada. R Dent Press Ortod Ortop Facial. 2008 13(6):108-17.

Capellozza Filho L, FATTORI L, MALTAGLIATI L. Um Novo Método Para Avaliar as Inclinações Dentárias Utilizando a Tomografia Computadorizada. R Dent Press Ortod Ortop Facial. 2005 10(23-9).

Capellozza Filho L, Taniguchi SM, Silva Filho OG. Craniofacial Morphology of Adult Unoperated Complete Unilateral Cleft Lip and Palate Patients. Cleft Palate Craniofac J. 1993 Jul;30(4):376-81.

Carretero Quezada MG, Hoeksma JB, van de Velde JP, Prah-Andersen B, Kuijpers-Jagtman AM. Dental Anomalies in Patients with Familial and Sporadic Cleft Lip and Palate. Journal de Biologie Buccale. 1988 Sep;16(3):185-90.

Carvalho L, Tavano O. Agenesias Dentais Em Fissurados Do Centro Pró-Sorriso - Universidade José Do Rosário Vellano. Rev Gaucha de Odontologia. 2008 56(1):39-45.

Cavalcanti M, Sales M. Tomografia Computadorizada. In: CAVALCANTI M, editor. Diagnóstico Por Imagem Da Face. São Paulo: Santos; 2008. p. 3-43.

Cerqueira MN, Teixeira SC, Naressi SCM, Ferreira A. Ocorrência De Fissuras Labiopalatais Na Cidade De São José Dos Campos - Sp. Rev Bras Epidemiol. 2005 8(2):161-6.

Chien PC, Parks ET, Eraso F, Hartsfield JK, Roberts WE, Ofner S. Comparison of Reliability in Anatomical Landmark Identification Using Two-Dimensional Digital Cephalometrics and Three-Dimensional Cone Beam Computed Tomography in Vivo. Dentomaxillofac Radiol. 2009 Jul;38(5):262-73.

Dahlberg G. Statistical Methods for Medical and Biological Students. Statistical Methods for Medical and Biological Students. 1940

Danforth RA, Dus I, Mah J. 3-D Volume Imaging for Dentistry: A New Dimension. Journal - California Dental Association. 2003 Nov;31(11):817-23.

De Vos W, Casselman J, Swennen G. Cone-Beam Computerized Tomography (Cbct) Imaging of the Oral and Maxillofacial Region: A Systematic Review of the Literature. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2009 38(6):609-25.

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. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2006 Jun;129(6):721 e7-12.

Dewinter G, Quirynen M, Heidbuchel K, Verdonck A, Willems G, Carels C. Dental Abnormalities, Bone Graft Quality, and Periodontal Conditions in Patients with Unilateral Cleft Lip and Palate at Different Phases of Orthodontic Treatment. *Cleft Palate Craniofac J*. 2003 Jul;40(4):343-50.

Diewert VM. A Morphometric Analysis of Craniofacial Growth and Changes in Spatial Relations During Secondary Palatal Development in Human Embryos and Fetuses. *Am J Anat*. 1983 Aug;167(4):495-522.

Dorfman HS. Mucogingival Changes Resulting from Mandibular Incisor Tooth Movement. *Am J Orthod*. 1978 Sep;74(3):286-97.

Dummer PM, Jenkins SM, Newcombe RG, Addy M, Kingdon A. An Assessment of Approximal Bone Height in the Posterior Segments of 15-16-Year-Old Children Using Bitewing Radiographs. *J Oral Rehabil*. 1995 Apr;22(4):249-55.

Edel A. Alveolar Bone Fenestrations and Dehiscences in Dry Bedouin Jaws. *J Clin Periodontol*. 1981 Dec;8(6):491-9.

Edwards JG. A Study of the Anterior Portion of the Palate as It Relates to Orthodontic Therapy. *American Journal of Orthodontics*. 1976 Mar;69(3):249-73.

Eldeeb ME, Hinrichs JE, Waite DE, Bandt CL, Bevis R. Repair of Alveolar Cleft Defects with Autogenous Bone Grafting: Periodontal Evaluation. *Cleft Palate Journal*. 1986 Apr;23(2):126-36.

Enemark H, Krantz-Simonsen E, Schramm JE. Secondary Bonegrafting in Unilateral Cleft Lip Palate Patients: Indications and Treatment Procedure. *International Journal of Oral Surgery*. 1985 Feb;14(1):2-10.

Enhos S, Uysal T, Yagci A, Veli I, Ucar FI, Ozer T. Dehiscence and Fenestration in Patients with Different Vertical Growth Patterns Assessed with Cone-Beam Computed Tomography. *Angle Orthod*. 2012 Sep;82(5):868-74.

Ericson S, Kurol PJ. Resorption of Incisors after Ectopic Eruption of Maxillary Canines: A Ct Study. *Angle Orthod*. 2000 Dec;70(6):415-23.

Evangelista K, Vasconcelos Kde F, Bumann A, Hirsch E, Nitka M, Silva MA. Dehiscence and Fenestration in Patients with Class I and Class II Division 1 Malocclusion Assessed with Cone-Beam Computed Tomography. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010 Aug;138(2):133 e1-7; discussion - 5.

Farman AG, Scarfe WC. Development of Imaging Selection Criteria and Procedures Should Precede Cephalometric Assessment with Cone-Beam Computed Tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Aug;130(2):257-65.

Feichtinger M, Mossbock R, Karcher H. Assessment of Bone Resorption after Secondary Alveolar Bone Grafting Using Three-Dimensional Computed Tomography: A Three-Year Study. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2007 Mar;44(2):142-8.

Ferreira MC. Avaliação Da Espessura Das Tábuas Ósseas Alveolar Vestibular E Lingual Dos Maxilares, Por Meio Da Tomografia Computadorizada De Feixe Cônico (*Cone-Beam*). São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo; 2010.

Fishman LS. Factors Related to Tooth Number, Eruption Time, and Tooth Position in Cleft Palate Individuals. *ASDC Journal of Dentistry for Children*. 1970 Jul-Aug;37(4):303-6.

Fleiss JL. *Design and Analysis of Clinical Experiments*: John Wiley & Sons; 2011.

Freihofer HP, Kuijpers-Jagtman AM. Early Secondary Osteoplastic Closure of the Residual Alveolar Cleft in Combination with Orthodontic Treatment. *J Craniomaxillofac Surg*. 1989 Dec;17 Suppl 1(26-7).

Freitas JA, das Neves LT, de Almeida AL, Garib DG, Trindade-Suedam IK, Yaedu RY, et al. Rehabilitative Treatment of Cleft Lip and Palate: Experience of the Hospital for Rehabilitation of Craniofacial Anomalies/USP (Hrac/USP)--Part 1: Overall Aspects. *J Appl Oral Sci*. 2012a Feb;20(1):9-15.

Freitas JA, Garib DG, Oliveira M, Lauris Rde C, Almeida AL, Neves LT, et al. Rehabilitative Treatment of Cleft Lip and Palate: Experience of the Hospital for Rehabilitation of Craniofacial Anomalies-USP (Hrac-USP)--Part 2: Pediatric Dentistry and Orthodontics. *J Appl Oral Sci*. 2012b Mar-Apr;20(2):268-81.

Fuhrmann R. Three-Dimensional Interpretation of Alveolar Bone Dehiscences. An Anatomical-Radiological Study--Part I. *J Orofac Orthop*. 1996a Apr;57(2):62-74.

Fuhrmann R. Three-Dimensional Interpretation of Labiolingual Bone Width of the Lower Incisors. Part II. J Orofac Orthop. 1996b Jun;57(3):168-85.

Fuhrmann R. Three-Dimensional Interpretation of Periodontal Lesions and Remodeling During Orthodontic Treatment. Part III. J Orofac Orthop. 1996c Aug;57(4):224-37.

Fuhrmann R. Three-Dimensional Cephalometry and Three-Dimensional Skull Models in Orthodontic/Surgical Diagnosis and Treatment Planning. Semin Orthod. 2002 8(1):17-22.

Fuhrmann RA, Bucker A, Diedrich PR. Assessment of Alveolar Bone Loss with High Resolution Computed Tomography. J Periodontal Res. 1995 Jul;30(4):258-63.

Fuhrmann RA, Wehrbein H, Langen HJ, Diedrich PR. Assessment of the Dentate Alveolar Process with High Resolution Computed Tomography. Dentomaxillofac Radiol. 1995 Feb;24(1):50-4.

Gaggl A, Schultes G, Karcher H. Aesthetic and Functional Outcome of Surgical and Orthodontic Correction of Bilateral Clefts of Lip, Palate, and Alveolus. Cleft Palate Craniofac J. 1999 Sep;36(5):407-12.

GARIB D. Etiologia Das Más Oclusões: Implicações Clínicas Em Ortodontia. Pro-odonto Ortodontia. 2009 3(1):81-156.

Garib D, Raymundo R, Raymundo M, Raymundo D, Ferreira S. Tomografia Computadorizada De Feixe Cônico (*Cone-Beam*): Entendendo Este Novo Método De Diagnóstico Por Imagem Com Promissora Aplicabilidade Na Ortodontia. Rev Dent Press Ortod Ortop Facial. 2007 12(2):139-56.

Garib D, Yatabe M, Ozawa T, Silva Filho O. Morfologia Alveolar Sob a Perspectiva Da Tomografia Computadorizada: Definindo Limites Biológicos Para a Movimentação Dentária. Dental Press J Orthod. 2010a 15(5):192-205.

Garib DG, Henriques JF, Janson G, de Freitas MR, Fernandes AY. Periodontal Effects of Rapid Maxillary Expansion with Tooth-Tissue-Borne and Tooth-Borne Expanders: A Computed Tomography Evaluation. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2006 Jun;129(6):749-58.

Garib DG, Janson G, Silva Filho OG, Nogueira JH. Etiologia Das Más Oclusões: Perspectiva Clínica (Parte II)-Fissuras Labiopalatinas. Rev Clín Ortod Dental Press. 2010b 9(4):30-6.

Garib DG, Yatabe MS, Ozawa TO, da Silva Filho OG. Alveolar Bone Morphology in Patients with Bilateral Complete Cleft Lip and Palate in the Mixed Dentition: Cone Beam Computed Tomography Evaluation. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2012 Mar;49(2):208-14.

Garib DG, Yatabe MS, Ozawa TO, Silva Filho OG. Alveolar Bone Morphology under the Perspective of the Computed Tomography: Defining the Biological Limits of Tooth Movement. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2010c 15(5):192-205.

Geiger AM, Wasserman BH. Relationship of Occlusion and Periodontal Disease. Part Xi. Relation of Axial Inclination (Mesial-Distal) and Tooth Drift to Periodontal Status. *Journal of Periodontology*. 1980 May;51(5):283-90.

Glickman I. Tissue Metabolism and Periodontal Disease. *Journal of Periodontology*. 1951 Jan;22(1):41-6.

Goudy S, Lott D, Burton R, Wheeler J, Canady J. Secondary Alveolar Bone Grafting: Outcomes, Revisions, and New Applications. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2009 Nov;46(6):610-2.

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.

Gracco A, Lombardo L, Mancuso G, Gravina V, Siciliani G. Upper Incisor Position and Bony Support in Untreated Patients as Seen on Cbct. *Angle Orthod*. 2009 Jul;79(4):692-702.

Grimard BA, Hoidal MJ, Mills MP, Mellonig JT, Nummikoski PV, Mealey BL. Comparison of Clinical, Periapical Radiograph, and Cone-Beam Volume Tomography Measurement Techniques for Assessing Bone Level Changes Following Regenerative Periodontal Therapy. *Journal of Periodontology*. 2009 80(1):48-55.

Halpern RM, Noble J. Location and Presence of Permanent Teeth in a Complete Bilateral Cleft Lip and Palate Population. *Angle Orthod*. 2010 May;80(3):591-6.

Handelman CS. The Anterior Alveolus: Its Importance in Limiting Orthodontic Treatment and Its Influence on the Occurrence of Iatrogenic Sequelae. *Angle Orthod*. 1996 66(2):95-109; discussion -10.

Hatcher DC. Operational Principles for Cone-Beam Computed Tomography. Journal of the American Dental Association. 2010 Oct;141 Suppl 3(3S-6S).

Hellquist R, Linder-Aronson S, Norling M, Ponten B, Stenberg T. Dental Abnormalities in Patients with Alveolar Clefts, Operated Upon with or without Primary Periosteoplasty. European Journal of Orthodontics. 1979 1(3):169-80.

Herford AS, Dean JS. Complications in Bone Grafting. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America. 2011 23(3):433.

Hilgers ML, Scarfe WC, Scheetz JP, Farman AG. Accuracy of Linear Temporomandibular Joint Measurements with Cone Beam Computed Tomography and Digital Cephalometric Radiography. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2005 Dec;128(6):803-11.

Hinrichs JE, el-Deeb ME, Waite DE, Bevis RR, Bandt CL. Periodontal Evaluation of Canines Erupted through Grafted Alveolar Cleft Defects. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 1984 Nov;42(11):717-21.

Hollender L, Ronnerman A, Thilander B. Root Resorption, Marginal Bone Support and Clinical Crown Length in Orthodontically Treated Patients. European Journal of Orthodontics. 1980 2(4):197-205.

Honda K, Arai Y, Kashima M, Takano Y, Sawada K, Ejima K, et al. Evaluation of the Usefulness of the Limited Cone-Beam Ct (3dx) in the Assessment of the Thickness of the Roof of the Glenoid Fossa of the Temporomandibular Joint. Dento-Maxillo-Facial Radiology. 2004 Nov;33(6):391-5.

Houston W. The Analysis of Errors in Orthodontic Measurements. American Journal of Orthodontics. 1983 83(5):382-90.

Janson G, Bombonatti R, Brandao AG, Henriques JF, de Freitas MR. Comparative Radiographic Evaluation of the Alveolar Bone Crest after Orthodontic Treatment. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2003 Aug;124(2):157-64.

Janson M. Ortodontia Em Adultos E Tratamento Interdisciplinar. Maringá: Dental Press; 2010.

Januario AL, Duarte WR, Barriviera M, Mesti JC, Araujo MG, Lindhe J. Dimension of the Facial Bone Wall in the Anterior Maxilla: A Cone-Beam Computed Tomography Study. Clin Oral Implants Res. 2011 Oct;22(10):1168-71.

Jia Y, Fu M, Ma L. Long-Term Outcome of Secondary Alveolar Bone Grafting in Patients with Various Types of Cleft. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2006 44(4):308-12.

Karring T, Nyman S, Thilander B, Magnusson I. Bone Regeneration in Orthodontically Produced Alveolar Bone Dehiscences. *Journal of Periodontal Research*. 1982 May;17(3):309-15.

Kasaj A, Willershausen B. Digital Volume Tomography for Diagnostics in Periodontology. *Int J Comput Dent*. 2007 Apr;10(2):155-68.

Katsumata A, Hirukawa A, Okumura S, Naitoh M, Fujishita M, Arijji E, et al. Relationship between Density Variability and Imaging Volume Size in Cone-Beam Computerized Tomographic Scanning of the Maxillofacial Region: An in Vitro Study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*. 2009 Mar;107(3):420-5.

Kawakami S, Hiura K, Yokozeki M, Takahashi T, Seike T, Nakanishi H, et al. Longitudinal Evaluation of Secondary Bone Grafting into the Alveolar Cleft. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2003 Nov;40(6):569-76.

Kennedy DB, Joondeph DR, Osterberg SK, Little RM. The Effect of Extraction and Orthodontic Treatment on Dentoalveolar Support. *American Journal of Orthodontics*. 1983 Sep;84(3):183-90.

Kindelan JD, Nashed RR, Bromige MR. Radiographic Assessment of Secondary Autogenous Alveolar Bone Grafting in Cleft Lip and Palate Patients. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 1997 34(3):195-8.

Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy in Measurement of Distance Using Limited Cone-Beam Computerized Tomography. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*. 2004 Mar-Apr;19(2):228-31.

Kokich V. Managing Orthodontic Restorative Treatment for the Adolescent Patient. In: McNamara J, Brudon W, editors. *Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. Michigan: Needham Press Inc; 2001. p. 1-30.

Kokich VG. Maxillary Lateral Incisor Implants: Planning with the Aid of Orthodontics. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004 Sep;62(9 Suppl 2):48-56.

Kokich VO, Jr., Kinzer GA. Managing Congenitally Missing Lateral Incisors. Part I: Canine Substitution. *J Esthet Restor Dent*. 2005 17(1):5-10.

Koole R, Bosker H, van der Dussen FN. Late Secondary Autogenous Bone Grafting in Cleft Patients Comparing Mandibular (Ectomesenchymal) and Iliac Crest (Mesenchymal) Grafts. *J Craniomaxillofac Surg*. 1989 Dec;17 Suppl 1(28-30).

Larato DC. Alveolar Plate Fenestrations and Dehiscences of the Human Skull. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1970 Jun;29(6):816-9.

Lascalea C, Panella J, Marques M. Analysis of the Accuracy of Linear Measurements Obtained by Cone Beam Computed Tomography (Cbct-Newtom). *Dentomaxillofacial Radiology*. 2004 33(5):291-4.

Leung CC, Palomo L, Griffith R, Hans MG. Accuracy and Reliability of Cone-Beam Computed Tomography for Measuring Alveolar Bone Height and Detecting Bony Dehiscences and Fenestrations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 Apr;137(4 Suppl):S109-19.

Lilja J. Alveolar Bone Grafting. *Indian journal of plastic surgery: official publication of the Association of Plastic Surgeons of India*. 2009 42(Suppl):S110.

Lilja J, Kalaaji A, Friede H, Elander A. Combined Bone Grafting and Delayed Closure of the Hard Palate in Patients with Unilateral Cleft Lip and Palate: Facilitation of Lateral Incisor Eruption and Evaluation of Indicators for Timing of the Procedure. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2000 Jan;37(1):98-105.

Lim JE, Lee SJ, Kim YJ, Lim WH, Chun YS. Comparison of Cortical Bone Thickness and Root Proximity at Maxillary and Mandibular Interradicular Sites for Orthodontic Mini-Implant Placement. *Orthod Craniofac Res*. 2009 Nov;12(4):299-304.

Lindhe J, Berglundh T, Ericsson I, Liljenberg B, Marinello C. Experimental Breakdown of Peri-Implant and Periodontal Tissues. A Study in the Beagle Dog. *Clinical Oral Implants Research*. 1992 Mar;3(1):9-16.

Löe H, ÅNerud ÅG, Boysen H, Smith M. The Natural History of Periodontal Disease in Man. *Journal of periodontal research*. 1978 13(6):550-62.

Loubele M, Maes F, Schutyser F, Marchal G, Jacobs R, Suetens P. Assessment of Bone Segmentation Quality of Cone-Beam Ct Versus Multislice Spiral Ct: A Pilot Study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics*. 2006 Aug;102(2):225-34.

Loubele M, Van Assche N, Carpentier K, Maes F, Jacobs R, van Steenberghe D, et al. Comparative Localized Linear Accuracy of Small-Field Cone-Beam Ct and

Multislice Ct for Alveolar Bone Measurements. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 Apr;105(4):512-8.

Ludlow JB, Davies-Ludlow LE, Brooks SL, Howerton WB. Dosimetry of 3 Cbct Devices for Oral and Maxillofacial Radiology: Cb Mercuray, Newtom 3g and I-Cat. *Dento-Maxillo-Facial Radiology.* 2006 Jul;35(4):219-26.

Macchi A, Carrafiello G, Cacciafesta V, Norcini A. Three-Dimensional Digital Modeling and Setup. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 May;129(5):605-10.

Macedo A. Tratamento De Pacientes Com Agenesia De Incisivos Laterais Ausentes. *Ortodontia.* 2008 41(4):418-24.

Mah JK, Danforth RA, Bumann A, Hatcher D. Radiation Absorbed in Maxillofacial Imaging with a New Dental Computed Tomography Device. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics.* 2003 Oct;96(4):508-13.

Mah JK, Yi L, Huang RC, Choo HR, editors. *Advanced Applications of Cone Beam Computed Tomography in Orthodontics* 2011: Elsevier.

Marazita ML. The Evolution of Human Genetic Studies of Cleft Lip and Cleft Palate. *Annu Rev Genomics Hum Genet.* 2012 Sep 22;13(263-83.

Marmulla R, Wortche R, Muhling J, Hassfeld S. Geometric Accuracy of the Newtom 9000 Cone Beam Ct. *Dento-Maxillo-Facial Radiology.* 2005 Jan;34(1):28-31.

Melsen B. Biological Reaction of Alveolar Bone to Orthodontic Tooth Movement. *The Angle orthodontist.* 1999 69(2):151-8.

Melsen B, Allais D. Factors of Importance for the Development of Dehiscences During Labial Movement of Mandibular Incisors: A Retrospective Study of Adult Orthodontic Patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2005 May;127(5):552-61; quiz 625.

Mengel R, Candir M, Shiratori K, Flores-de-Jacoby L. Digital Volume Tomography in the Diagnosis of Periodontal Defects: An in Vitro Study on Native Pig and Human Mandibles. *Journal of Periodontology.* 2005 76(5):665-73.

Merrett SJ, Drage NA, Durning P. Cone Beam Computed Tomography: A Useful Tool in Orthodontic Diagnosis and Treatment Planning. *J Orthod.* 2009 Sep;36(3):202-10.

Miller R, Kuo E, Choi W. Validation of Align Technology's Treat iiiitm Digital Model Superimposition Tool and Its Case Application. *Orthod Craniofac Res*. 2003 6(Suppl.1):143-9.

Misch KA, Erica SY, Sarment DP. Accuracy of Cone Beam Computed Tomography for Periodontal Defect Measurements. *Journal of Periodontology*. 2006 77(7):1261-6.

Mol A, Balasundaram A. In Vitro Cone Beam Computed Tomography Imaging of Periodontal Bone. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*. 2008 Sep;37(6):319-24.

Molen AD. Considerations in the Use of Cone-Beam Computed Tomography for Buccal Bone Measurements. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010 Apr;137(4 Suppl):S130-5.

Moshiri M, Scarfe WC, Hilgers ML, Scheetz JP, Silveira AM, Farman AG. Accuracy of Linear Measurements from Imaging Plate and Lateral Cephalometric Images Derived from Cone-Beam Computed Tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Oct;132(4):550-60.

Mostafa YA, El Sharaby FA, El Beialy AR. Do Alveolar Bone Defects Merit Orthodontists' Respect? *World J Orthod*. 2009 Spring;10(1):16-20.

Motoyoshi M, Inaba M, Ono A, Ueno S, Shimizu N. The Effect of Cortical Bone Thickness on the Stability of Orthodontic Mini-Implants and on the Stress Distribution in Surrounding Bone. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2009 Jan;38(1):13-8.

Motoyoshi M, Yoshida T, Ono A, Shimizu N. Effect of Cortical Bone Thickness and Implant Placement Torque on Stability of Orthodontic Mini-Implants. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*. 2007 Sep-Oct;22(5):779-84.

Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A New Volumetric Ct Machine for Dental Imaging Based on the Cone-Beam Technique: Preliminary Results. *European Radiology*. 1998 8(9):1558-64.

Murthy AS, Lehman JA. Evaluation of Alveolar Bone Grafting: A Survey of Acpa Teams. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2005 Jan;42(1):99-101.

Mussig E, Wortche R, Lux CJ. Indications for Digital Volume Tomography in Orthodontics. *J Orofac Orthop*. 2005 May;66(3):241-9.

Naito T, Hosokawa R, Yokota M. Three-Dimensional Alveolar Bone Morphology Analysis Using Computed Tomography. *Journal of Periodontology*. 1998 May;69(5):584-9.

Nauert K, Berg R. Evaluation of Labio-Lingual Bony Support of Lower Incisors in Orthodontically Untreated Adults with the Help of Computed Tomography. *Journal of Orofacial Orthopedics*. 1999 60(5):321-34.

Newlands LC. Secondary Alveolar Bone Grafting in Cleft Lip and Palate Patients. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2000 Oct;38(5):488-91.

Nordquist GG, McNeill RW. Orthodontic Vs. Restorative Treatment of the Congenitally Absent Lateral Incisor--Long Term Periodontal and Occlusal Evaluation. *J Periodontol*. 1975 Mar;46(3):139-43.

Ono A, Motoyoshi M, Shimizu N. Cortical Bone Thickness in the Buccal Posterior Region for Orthodontic Mini-Implants. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2008 37(4):334-40.

Papapanou PN, Wennstrom JL, Grondahl K. Periodontal Status in Relation to Age and Tooth Type. A Cross-Sectional Radiographic Study. *J Clin Periodontol*. 1988 Aug;15(7):469-78.

Park J, Cho HJ. Three-Dimensional Evaluation of Interradicular Spaces and Cortical Bone Thickness for the Placement and Initial Stability of Microimplants in Adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2009 Sep;136(3):314 e1-12; discussion -5.

Persson M, Lennartsson B. Improvement Potential of Isolated Gingival Recession in Children. *Swedish Dental Journal*. 1986 10(1-2):45-51.

Peterka M, Peterkova R, Likovsky Z. Timing of Exchange of the Maxillary Deciduous and Permanent Teeth in Boys with Three Types of Orofacial Clefts. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 1996 Jul;33(4):318-23.

Peterka M, Tvrdek M, Mullerova Z. Tooth Eruption in Patients with Cleft Lip and Palate. *Acta Chirurgiae Plasticae*. 1993 35(3-4):154-8.

Pinsky HM, Dyda S, Pinsky RW, Misch KA, Sarment DP. Accuracy of Three-Dimensional Measurements Using Cone-Beam Ct. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*. 2006 Nov;35(6):410-6.

Pistorius A, Patrosio C, Willershausen B, Mildenerger P, Rippen G. Periodontal Probing in Comparison to Diagnosis by Ct-Scan. *International Dental Journal*. 2001 Oct;51(5):339-47.

Poggio PM, Incorvati C, Velo S, Carano A. "Safe Zones" : A Guide for Miniscrew Positioning in the Maxillary and Mandibular Arch. *The Angle Orthodontist*. 2006 76(2):191-7.

Precious DS. A New Reliable Method for Alveolar Bone Grafting at About 6 Years of Age. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2009 67(10):2045-53.

Proffit W, Fields H. *Contemporary Orthodontics*. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 2000.

Quereshy FA, Barnum G, Demko C, Horan M, Palomo JM, Baur DA, et al. Use of Cone Beam Computed Tomography to Volumetrically Assess Alveolar Cleft Defects--Preliminary Results. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2012 Jan;70(1):188-91.

Ramstad T. Periodontal Condition in Adult Patients with Unilateral Complete Cleft Lip and Palate. *Cleft Palate Journal*. 1989 Jan;26(1):14-20.

Ranta R. A Comparative Study of Tooth Formation in the Permanent Dentition of Finnish Children with Cleft Lip and Palate. An Orthopantomographic Study. *Proceedings of the Finnish Dental Society*. 1972 68(2):58-66.

Ranta R. Comparison of Tooth Formation in Noncleft and Cleft-Affected Children with and without Hypodontia. *ASDC Journal of Dentistry for Children*. 1982 May-Jun;49(3):197-9.

Rawashdeh MA, Al Nimri KS. Outcome of Secondary Alveolar Bone Grafting before and after Eruption of the Canine in Jordanian Patients with Cleft Lip and Palate. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2007 18(6):1331-7.

Rawashdeh MA, Telfah H. Secondary Alveolar Bone Grafting: The Dilemma of Donor Site Selection and Morbidity. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2008 46(8):665-70.

Reitan K. Tissue Behavior During Orthodontic Tooth Movement. *American Journal of Orthodontics*. 1960 46(12):881-900.

Reitan K. Effects of Force Magnitude and Direction of Tooth Movement on Different Alveolar Bone Types. *Angle Orthod.* 1964 34(244-55).

Reitan K. Clinical and Histologic Observations on Tooth Movement During and after Orthodontic Treatment. *American Journal of Orthodontics.* 1967 53(10):721-45.

Ribas A. Avaliação E Quantificação Das Angulações E Inclinações Dentárias Em Modelos De Pacientes Portadores De Fissura Transforame Incisivo Unilateral, No Estágio Da Dentadura Permanente. Bauru: Universidade de São Paulo; 2003.

Ribeiro L, Neves L, Costa B, Gomide M. Dental Anomalies of the Permanent Lateral Incisors and Prevalence of Hypodontia Outside the Cleft Area in Complete Unilateral Cleft Lip and Palate. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal.* 2003 40(2):172-5.

Ribeiro LL, das Neves LT, Costa B, Gomide MR. Dental Development of Permanent Lateral Incisor in Complete Unilateral Cleft Lip and Palate. *Cleft Palate-Craniofacial Journal.* 2002 Mar;39(2):193-6.

Robertsson S, Mohlin B. The Congenitally Missing Upper Lateral Incisor. A Retrospective Study of Orthodontic Space Closure Versus Restorative Treatment. *Eur J Orthod.* 2000 Dec;22(6):697-710.

Rothe LE, Bollen AM, Little RM, Herring SW, Chaison JB, Chen CS, et al. Trabecular and Cortical Bone as Risk Factors for Orthodontic Relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Oct;130(4):476-84.

Rungcharassaeng K, Caruso JM, Kan JYK, Kim J, Taylor G. Factors Affecting Buccal Bone Changes of Maxillary Posterior Teeth after Rapid Maxillary Expansion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2007 132(4):428. e1-e8.

Rupprecht RD, Horning GM, Nicoll BK, Cohen ME. Prevalence of Dehiscences and Fenestrations in Modern American Skulls. *Journal of Periodontology.* 2001 Jun;72(6):722-9.

Sabri R. Management of Missing Maxillary Lateral Incisors. *J Am Dent Assoc.* 1999 Jan;130(1):80-4.

Sales MAO, Lopes PdML. Princípios De Aquisição De Imagens Em Tomografia Computadorizada. In: ACCORSI M, VELASCO L, editors. *Diagnóstico 3d Em Ortodontia - a Tomografia Computadorizada Cone-Beam Aplicada.* 1. NOVA ODESSA: NAPOLEÃO; 2011. p. 27-52.

Sarikaya S, Haydar B, Ciger S, Ariyurek M. Changes in Alveolar Bone Thickness Due to Retraction of Anterior Teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2002 Jul;122(1):15-26.

Scarfe W, Farman A. What Is *Cone-Beam* Ct and How Does It Work? *Dent Clin North Am*. 2008 52(4):399-415.

Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical Applications of Cone-Beam Computed Tomography in Dental Practice. *Journal / Canadian Dental Association Journal de l'Association Dentaire Canadienne*. 2006 Feb;72(1):75-80.

Schei O, Waerhaug J, Lovdal A, Arno A. Alveolar Bone Loss as Related to Oral Hygiene and Age. *Journal of Periodontology*. 1959 30(1):7-16.

Schultze-Mosgau S, Nkenke E, Schlegel AK, Hirschfelder U, Wiltfang J. Analysis of Bone Resorption after Secondary Alveolar Cleft Bone Grafts before and after Canine Eruption in Connection with Orthodontic Gap Closure or Prosthodontic Treatment. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003 Nov;61(11):1245-8.

Sharpe W, Reed B, Subtelny JD, Polson A. Orthodontic Relapse, Apical Root Resorption, and Crestal Alveolar Bone Levels. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 1987 Mar;91(3):252-8.

Silva Filho O, Ferrari Junior F, Capelozza Filho L, Albuquerque M. Enxerto Ósseo Alveolar Em Pacientes Fissurados: Realidade E Perspectiva. *Ortodontia*. 1995 28(1):34-45.

Silva Filho O, Ferrari Junior F, Rocha D, Freitas J. Classificação Das Fissuras Lábio-Palatais: Breve Histórico, Considerações Clínicas E Sugestão De Modificação. *Rev Bras Cirurg*. 1992 82(59-65).

Silva Filho O, Teles S, Ozawa T, Capelozza Filho L. Secondary Bone Graft and Eruption of the Permanent Canine in Patients with Alveolar Clefts: Literature Review and Case Report. *Angle Orthod*. 2000 70(174-8).

Silva Filho OG, Teles SG, Ozawa TO, Capelozza Filho L. Comportamento Do Canino Permanente Na Área Da Fissura Frente Ao Enxerto Ósseo Secundário; Behavior of the Permanent Canine in the Cleft Area in Relation to Secondary Bone Grafting. *Rev dent press ortodon ortoped facial*. 1999 4(5):9-19.

Sindet-Pedersen S, Enemark H. Comparative Study of Secondary and Late Secondary Bone-Grafting in Patients with Residual Cleft Defects. Short-Term Evaluation. *International Journal of Oral Surgery*. 1985 Oct;14(5):389-98.

Sjolién T, Zachrisson BU. Periodontal Bone Support and Tooth Length in Orthodontically Treated and Untreated Persons. *American Journal of Orthodontics*. 1973 Jul;64(1):28-37.

Solis A, Figueroa AA, Cohen M, Polley JW, Evans CA. Maxillary Dental Development in Complete Unilateral Alveolar Clefts. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 1998 Jul;35(4):320-8.

Sperber G. *Craniofacial Embriology*. 4th ed. London: Wright; 1989.

Spina V, Psillakis J, Lapa F, Ferreira M. Classificação Das Fissuras Labiopalatinas: Sugestão De Modificação. *Revista do Hospital Das Clinicas; Faculdade de Medicina da Universidade de Sao Paulo*. 1972 27(1):5-6.

Steinberg B, Padwa BL, Boyne P, Kaban L. State of the Art in Oral and Maxillofacial Surgery: Treatment of Maxillary Hypoplasia and Anterior Palatal and Alveolar Clefts. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 1999 Jul;36(4):283-91.

Sukovic P. Cone Beam Computed Tomography in Craniofacial Imaging. *Orthod Craniofac Res*. 2003 6 Suppl 1(31-6; discussion 179-82.

Sun Z, Smith T, Kortam S, Kim DG, Tee BC, Fields H. Effect of Bone Thickness on Alveolar Bone-Height Measurements from Cone-Beam Computed Tomography Images. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011 Feb;139(2):e117-27.

Suomi J, Plumbo J, Barbano J. A Comparative Study of Radiographs and Pocket Measurements in Periodontal Disease Evaluation. *Journal of Periodontology*. 1968 39(6):311.

Suomi JD, Greene JC, Vermillion JR, Doyle J, Chang JJ, Leatherwood EC. The Effect of Controlled Oral Hygiene Procedures on the Progression of Periodontal Disease in Adults: Results after Third and Final Year. *Journal of Periodontology*. 1971 42(3):152-60.

Suri S, Utreja A, Khandelwal N, Mago SK. Craniofacial Computerized Tomography Analysis of the Midface of Patients with Repaired Complete Unilateral Cleft Lip and Palate. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008 Sep;134(3):418-29.

Tai CC, Sutherland IS, McFadden L. Prospective Analysis of Secondary Alveolar Bone Grafting Using Computed Tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2000 Nov;58(11):1241-9; discussion 50.

Tan AE, Brogan WF, McComb HK, Henry PJ. Secondary Alveolar Bone Grafting--Five-Year Periodontal and Radiographic Evaluation in 100 Consecutive Cases. *Cleft Palate Craniofac J*. 1996 Nov;33(6):513-8.

Tan AE, Henry PJ. Periodontal Implications of the Adolescent Cleft Palate Patient. *Australian Dental Journal*. 1985 Feb;30(1):8-14.

Teja Z, Persson R, Omnell ML. Periodontal Status of Teeth Adjacent to Nongrafted Unilateral Alveolar Clefts. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 1992 Jul;29(4):357-62.

Thilander B. Complications of Orthodontic Treatment. *Curr Opin Dent*. 1992 2(28-37).

Thilander B. Infrabony Pockets and Reduced Alveolar Bone Height in Relation to Orthodontic Therapy. *Seminars in Orthodontics*. 1996 Mar;2(1):55-61.

Thilander B, Nyman S, Karring T, Magnusson I. Bone Regeneration in Alveolar Bone Dehiscences Related to Orthodontic Tooth Movements. *European Journal of Orthodontics*. 1983 May;5(2):105-14.

Timock AM, Cook V, McDonald T, Leo MC, Crowe J, Benninger BL, et al. Accuracy and Reliability of Buccal Bone Height and Thickness Measurements from Cone-Beam Computed Tomography Imaging. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2011 Nov;140(5):734-44.

Tortora C, Meazzini MC, Garattini G, Brusati R. Prevalence of Abnormalities in Dental Structure, Position, and Eruption Pattern in a Population of Unilateral and Bilateral Cleft Lip and Palate Patients. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2008 Mar;45(2):154-62.

Trindade I, Silva Filho O. *Fissuras Labiopalatinas: Uma Abordagem Interdisciplinar*. São Paulo: Ed. Santos; 2007. 337 p.

Trindade IK, Mazzottini R, Silva Filho OG, Trindade IE, Deboni MC. Long-Term Radiographic Assessment of Secondary Alveolar Bone Grafting Outcomes in Patients with Alveolar Clefts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005 Sep;100(3):271-7.

Tsiklakis K, Syriopoulos K, Stamatakis HC. Radiographic Examination of the Temporomandibular Joint Using Cone Beam Computed Tomography. *Dento-Maxillo-Facial Radiology*. 2004 May;33(3):196-201.

Tsunori M, Mashita M, Kasai K. Relationship between Facial Types and Tooth and Bone Characteristics of the Mandible Obtained by Ct Scanning. *Angle Orthod*. 1998 Dec;68(6):557-62.

Turpin DL. Treatment of Missing Lateral Incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004 Feb;125(2):129.

Turvey TA, Vig K, Moriarty J, Hoke J. Delayed Bone Grafting in the Cleft Maxilla and Palate: A Retrospective Multidisciplinary Analysis. *Am J Orthod*. 1984 Sep;86(3):244-56.

Tuverson DL. Orthodontic Treatment Using Canines in Place of Missing Maxillary Lateral Incisors. *Am J Orthod*. 1970 Aug;58(2):109-27.

Tyndall DA, Rathore S. Cone-Beam Ct Diagnostic Applications: Caries, Periodontal Bone Assessment, and Endodontic Applications. *Dental Clinics of North America*. 2008 Oct;52(4):825-41, vii.

Vandenberghe B, Jacobs R, Yang J. Diagnostic Validity (or Acuity) of 2d Ccd Versus 3d Cbct-Images for Assessing Periodontal Breakdown. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2007 104(3):395-401.

Vannier M. Craniofacial Computed Tomography Scanning: Technology, Applications and Future Trends. *Orthodontics & craniofacial research*. 2003 6(s1):23-30.

Vanzin G, Yamazaki K. Prevalência De Anomalias Dentárias De Número Em Pacientes Portadores De Fissura De Lábio E Palato. *Rev Odont Ciênc*. 2002 17(35):49-56.

Vasconcelos K, Evangelista K, Rodrigues C, Estrela C, Sousa T, Silva M. Detection of Periodontal Bone Loss Using Cone Beam Ct and Intraoral Radiography. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2012 41(1):64-9.

Vlachos CC. Orthodontic Treatment for the Cleft Palate Patient. *Seminars in Orthodontics*. 1996 Sep;2(3):197-204.

Volchansky A, Cleaton-Jones P. Bony Defects in Dried Bantu Mandibles. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1978 Apr;45(4):647-53.

Wehrbein H, Bauer W, Diedrich P. Mandibular Incisors, Alveolar Bone, and Symphysis after Orthodontic Treatment. A Retrospective Study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1996 Sep;110(3):239-46.

Wennstrom JL, Lindhe J, Sinclair F, Thilander B. Some Periodontal Tissue Reactions to Orthodontic Tooth Movement in Monkeys. *J Clin Periodontol*. 1987 Mar;14(3):121-9.

Wingard CE, Bowers GM. The Effects of Facial Bone from Facial Tipping of Incisors in Monkeys. *Journal of Periodontology*. 1976 Aug;47(8):450-4.

Witherow H, Cox S, Jones E, Carr R, Waterhouse N. A New Scale to Assess Radiographic Success of Secondary Alveolar Bone Grafts. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*. 2002 39(3):255-60.

Wortche R, Hassfeld S, Lux CJ, Mussig E, Hensley FW, Krempien R, et al. Clinical Application of Cone Beam Digital Volume Tomography in Children with Cleft Lip and Palate. *Dentomaxillofac Radiol*. 2006 Mar;35(2):88-94.

Yagci A, Veli I, Uysal T, Ucar FI, Ozer T, Enhos S. Dehiscence and Fenestration in Skeletal Class I, II, and III Malocclusions Assessed with Cone-Beam Computed Tomography. *Angle Orthod*. 2012 Jan;82(1):67-74.

Yajima K, Kanda T, Ohashi M, Wakai T, Nakagawa S, Sasamoto R, et al. Clinical and Diagnostic Significance of Preoperative Computed Tomography Findings of Ascites in Patients with Advanced Gastric Cancer. *Am J Surg*. 2006 Aug;192(2):185-90.

Yamamoto K, Ueno K, Seo K, Shinohara D. Development of Dento-Maxillofacial Cone Beam X-Ray Computed Tomography System. *Orthod Craniofac Res*. 2003 6 Suppl 1(160-2).

Yared KF, Zenobio EG, Pacheco W. Periodontal Status of Mandibular Central Incisors after Orthodontic Proclination in Adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Jul;130(1):6 e1-8.

Yatabe M. Avaliação Periodontal Em Pacientes Com Fissura Transforame Bilateral Previamente Ao Tratamento Ortodôntico: Estudo Por Meio Da Tccb

[MONOGRAFIA]. BAURU: HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO; 2010.

Zachrisson B, Rosa M. Integrating Esthetic Dentistry and Space Closure in Patients with Missing Maxillary Lateral Incisors. *J Clin Orthod*. 2001 35(221-34).

Zachrisson BU. Premolar Extraction and Smile Esthetics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003 Dec;124(6):11A-2A.

Zachrisson BU. Improving the Esthetic Outcome of Canine Substitution for Missing Maxillary Lateral Incisors. *World J Orthod*. 2007 Spring;8(1):72-9.

Zachrisson BU, Alnaes L. Periodontal Condition in Orthodontically Treated and Untreated Individuals. I. Loss of Attachment, Gingival Pocket Depth and Clinical Crown Height. *Angle Orthod*. 1973 Oct;43(4):402-11.

Zachrisson BU, Alnaes L. Periodontal Condition in Orthodontically Treated and Untreated Individuals. II. Alveolar Bone Loss: Radiographic Findings. *Angle Orthod*. 1974 Jan;44(1):48-55.

Zouhary KJ. Bone Graft Harvesting from Distant Sites: Concepts and Techniques. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*. 2010 22(3):301.

Anexos

ANEXO 1 – Carta de aprovação do Comitê de Ética do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – Universidade de São Paulo

Ofício nº 202/2011-SVAPEPE-CEP

Bauru, 6 de julho de 2011.

Prezada Senhora

O projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, denominado **“Morfologia do osso alveolar na região de caninos superiores movimentados para a área de incisivo lateral ausente em pacientes com fissura unilateral enxertada: avaliação por meio da tomografia computadorizada cone beam”**, de autoria de MARÍLIA SAYAKO YATABE, desenvolvido sob sua orientação, foi enviado ao relator para avaliação.

Na reunião de **28 de junho de 2011**, o parecer do relator **aprovando o projeto**, foi aceito pelo Comitê, considerando que não existem infrações éticas pendentes para início da pesquisa. Solicitamos a V.Sa. a gentileza de comunicar o parecer à pesquisadora.

A pesquisadora fica responsável pela entrega na SVAPEPE – Apoio ao Projeto de Pesquisa dos relatórios semestrais, bem como, comunicar ao CEP todas as alterações que possam ocorrer no projeto.

Informamos que após o recebimento do trabalho concluído, este Comitê enviará o parecer final para publicação do trabalho.

Atenciosamente,

PROFA. DRA. MÁRCIA RIBEIRO GOMIDE
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HRAC-USP

Ilma. Sra.

DRA. DANIELA GAMBA GARIB CARREIRA
Ortodontia – HRAC/USP

Rua Silvio Marchione, 3-20 Bauru SP Brasil
Caixa Postal 1501 CEP 17.012-900
Tel. 55 14 3235 8421

ANEXO 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a)

_____,
portador da cédula de identidade _____, após leitura minuciosa deste documento, devidamente explicado pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em participar da pesquisa: "MORFOLOGIA DO OSSO PERIODONTAL VESTIBULAR E LINGUAL NA REGIÃO DE CANINOS SUPERIORES MOVIMENTADOS PARA A ÁREA DE INCISIVO LATERAL AUSENTE EM PACIENTES COM FISSURA UNILATERAL ENXERTADA: AVALIAÇÃO POR MEIO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM", realizada por: Marília Sayako Yatabe (CRO-SP 91.088), sob orientação da Dra. Daniela Gamba Garib (CRO-SP 55.418), que tem como objetivo avaliar e comparar, através da tomografia computadorizada, a quantidade de osso ao redor do canino movimentado para a área da fissura com enxerto, e do canino e incisivo lateral do lado sem fissura. Será realizado apenas um exame de tomografia computadorizada após a movimentação completa do canino para a área da fissura, com enxerto, no período de controle pós-ortodôntico na Clínica de Radiologia do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo. O exame terá duração de aproximadamente 40 segundos, é simples e não provoca dor. Durante o exame, o paciente ficará sentado em um aparelho denominado tomógrafo, e será acompanhado por um profissional especializado que realizará o exame. Apenas será necessário que o paciente fique parado enquanto o aparelho está em funcionamento. As imagens obtidas serão arquivadas em um computador e utilizadas para acompanhamento ortodôntico e cirúrgico.

"Caso o sujeito da pesquisa queira apresentar reclamações em relação a sua participação na pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres

Humanos, do HRAC-USP, pelo endereço Rua Silvio Marchione, 3-20 no Serviço de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão ou pelo telefone (14) 3235-8421".

Fica claro que o sujeito da pesquisa ou seu representante legal, pode a qualquer momento retirar seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornar-se-ão confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 9º do Código de Ética Odontológico).

Por estarem de acordo assinam o presente termo.

Bauru-SP, _____ de _____ de 2011.

Assinatura do Sujeito da Pesquisa
ou Responsável

Assinatura do Pesquisador
Responsável

* A SER PREENCHIDO, SE O SUJEITO DA PESQUISA NÃO FOR O PACIENTE.

Nome do Pesquisador Responsável: **Marília Sayako Yatabe**

Endereço Institucional: Rua Silvio Marchione, 3-20

Cidade: Bauru Estado: São Paulo CEP: 17012-230

Telefone: 14- 3235-8146 E-mail: msyatabe@hotmail.com