UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

GABRIEL FIORELLI BERNINI

**Avaliação por meio da tomografia computadorizada de feixe
cônico da disponibilidade óssea da sínfise mandibular**

BAURU
2013

GABRIEL FIORELLI BERNINI

**Avaliação por meio da tomografia computadorizada de feixe
cônico da disponibilidade óssea da sínfise mandibular**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de
Bauru da Universidade de São Paulo, para
obtenção do título de Doutor em Ciências
Odontológicas Aplicadas.

Área de concentração Estomatologia.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Sanches Gonçalves

Versão Corrigida

Bauru
2013

FICHA TÉCNICA

Gabriel Fiorelli Bernini: Concepção, execução, análises e dissertação do texto.

Prof. Dr. Eduardo Sanches Gonçalves: Concepção e orientação.

Profa. Dra. Izabel Regina Fischer Rubira-Bullen: Concepção e orientação.

Prof. Dr. José Roberto Lauris Pereira: Orientação e análise estatística

Daniel Selmo: Formatação, impressão e encadernação.

Bernini, Gabriel Bernini

B457a Avaliação por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico da disponibilidade óssea da sínfise mandibular / Gabriel Fiorelli Bernini. - Bauru, 2013

105 p. : il. ; 31cm.

Tese (Doutorado) – Faculdade de Odontologia de Bauru.
Universidade de São Paulo

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Sanches Gonçalves

Nota: A versão original desta tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

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

Assinatura:

Bauru, 30 de Janeiro de 2013.

Projeto de Pesquisa aprovado pelo Comitê de
Ética em Pesquisa da FOB-USP em 26 de
outubro de 2011, processo número 147/2011

DADOS CURRICULARES

Gabriel Fiorelli Bernini

Nascimento	04 de março de 1983 Jaú – SP
Filiação	Octaviano Bernini Júnior Rita de Cássia Fiorelli Bernini
2002-2005	Graduação em Odontologia pela Faculdade de Odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo.
2006	Aperfeiçoamento em Implantodontia no Instituto de Ensino Odontológico, IEO.
2006	Prática Profissionalizante junto à Disciplina de Cirurgia da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
2007-2008	Aperfeiçoamento em Periodontia na Associação Paulista de Cirurgiões-Dentistas, APCD
2007-2009	Mestrado em Odontologia, área de concentração em Estomatologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
2009-2011	Especialização em Implante pela Associação Paulista de Cirurgiões-Dentistas, APCD
2009-2013	Doutorado em Odontologia, área de concentração em Estomatologia, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

DEDICATÓRIA

É com muito amor e agradecimento que dedico este trabalho...

Em primeiro lugar a **Deus**, por minha vida, pela saúde e determinação a mim dadas, pela Sua proteção e Seu imensurável amor, sem os quais seria impossível superar as dificuldades e alcançar meus objetivos.

Aos meus pais, **Octaviano e Rita** que, com muito esforço e confiança, sempre me acompanham e me incentivam a batalhar pelos meus sonhos, sonhos esses que os tomam como seus e me fazem ser uma pessoa melhor a cada dia. Durante toda minha vida recebendo muito amor, carinho e dedicação. A vocês que tanto amo, todo o meu carinho, respeito e gratidão.

AGRADECIMENTOS

À toda a minha família, a qual eu dediquei este trabalho. Em especial aos meus pais **Octaviano e Rita**, em quem me inspiro nesta vida para continuar lutando pelos meus sonhos. Obrigado por tudo que sempre fizeram por mim! Vocês são o melhor exemplo de pais e de família.

À minha **Tia Ângela, Vó Orlanda e Lili** que nunca deixaram de acreditar em mim e sempre me apoiaram e incentivaram, muito obrigado.

Ao meu irmão **Lucas**, pelo carinho, companheirismo e ajuda durante os momentos mais difíceis.

Meu agradecimento especial ao meu orientador **Prof. Dr. Eduardo Sanches Gonçalves**, pelos ensinamentos, conhecimentos, compreensão e principalmente, paciência comigo compartilhados. Aproveito ainda para agradecer pelos quase 5 anos de convivência, amizade e profissionalismo. Seus conselhos e suas críticas me ajudaram a me tornar uma pessoa melhor e mais responsável. Muito obrigado “chefe”.

À **Profª. Drª. Izabel Regina Fischer Rubira-Bullen** pela amizade, ensinamentos, paciência e sempre disposta a ajudar. Suas sugestões, conhecimentos e conselhos foram fundamentais para a realização deste trabalho. Muito obrigado.

Ao **Prof. Dr. Osny Ferreira Júnior**, pela amizade, pelo exemplo, sensatez. Todos os sábios conselhos que recebi, ensinamentos que me ajudaram sempre em todos os momentos. Muito obrigado.

À **Profª. Drª. Ana Lúcia Álvares Capeloza**, pela amizade, compreensão, ensinamentos e confiança em mim depositados. Tenho um carinho muito especial por você. Muito obrigado.

Ao **Prof. Dr. Eduardo Sant’Ana**, pelos ensinamentos em Cirurgia Bucomaxilofacial e pelos 8 anos de convivência, amizade e profissionalismo.

Ao **Prof. Dr. Paulo Sérgio Perri de Carvalho**, pelos ensinamentos, amizade e profissionalismo. Sua experiência e conhecimentos ajudaram muito na minha formação.

Ao **Prof. Dr. Renato Yassutaka Faria Yaedú**, o qual participou da minha formação desde a prática profissionalizante em cirurgia.

Ao **Prof. Dr. José Humberto Damante**, pelos ensinamentos, conhecimentos e companheirismo dia após dia, resolvendo qualquer tipo de dúvidas e problemas na área de diagnóstico. Como um exemplo de professor e de dedicação ao trabalho.

Ao **Prof. Dr. Luiz Eduardo Montenegro Chinellato** por sua contribuição em minha formação. Além dos conhecimentos, ensinamentos e conselhos.

Ao **Prof. Dr. Paulo Sérgio da Silva Santos**, mesmo tendo convivido pouco tempo, obrigado pelos ensinamentos e pela prontidão em ajudar.

Ao **Prof. Dr. José Roberto Pereira Lauris** pela realização das análises estatísticas.

À **Elen de Souza Tolentino**, irmãzinha querida, sempre companheira. Muitas conversas, conselhos, almoços, viagens, risadas. Ajudas nos seminários, aulas, e sempre com muito carinho. Sem sua ajuda e disposição sempre, não teria concluído minha pós-graduação. Muito obrigado “Tolents”.

À minha irmãzona **Camila Lopes Cardoso**, por nossa parceria, desde a época do estágio na cirurgia, passando pelo mestrado, até todo o doutorado. Muitas cirurgias juntos, viagens, companheirismo, sua disposição sempre em me ajudar, e com muito carinho. Minha pós-graduação seria mais complicada sem sua ajuda. Muito obrigado “Camily”.

Aos queridos afilhados **Thais Maria Freire Fernades e Marcelo Lupion Polleti** o “Salgadinho”. Vocês tiveram que me aturar durante esse tempo de mestrado, doutorado e até graduação. Um casal que se completa e são muito parecidos, sempre com extrema dedicação, responsabilidade, conhecimento e especialmente amizade e companheirismo, sempre. Muito obrigado.

Ao meu irmãozão **Jorge Fiamengui**, por muitos anos de convivência, desde o colégio, faculdade, compartilhando apartamentos e pós-graduação. Sua grande amizade desde a infância, passando pelo apadrinhamento no seu casamento com minha querida afilhada também **Livia Maria Sales Pinto**, até os hoje. Muitas conversas, risadas, conselhos, ensinamentos, companheirismo. Muito obrigado “magrelinho”.

Ao grande amigo e companheiro de apartamento/república **Thiago Freire Lima**, sempre presente e disposto a ajudar em todos os momentos, até mesmo me cobrando para não deixar de cumprir com minhas obrigações da minha tese. Muito obrigado “Noya”.

À **Melody Chase Diaz**, que me ajudou muito durante a realização da tese. Seu carinho, amizade, companheirismo e cumplicidade sempre foram essenciais. Muito obrigado “Tiqui”.

À minha irmãzinha **Leslie Casas**, sempre presente e companheira, desde a época do mestrado. Foram muitos momentos juntos, conversas, conselhos, risadas. Muito obrigado “Lele”.

Ao **Marcelo Bonifácio**, o “Bona”, os 8 anos de companheirismo desde o estágio de cirurgia. Muitas risadas, viagens, inclusive sem deixar a paixão pelo verdão de lado, nas inúmeras idas ao Palestra Itália, cada uma dessas vezes com uma história engraçada pra contar.

À minha “parça” tão querida **Thaís Sumie Nozu Imada**, ao companheirismo, amizade e carinho que tenho por você. Todo conhecimento e ensinamentos que tivemos nas nossas clínicas de pós-graduação. Além das viagens e muitas risadas, como sempre.

Aos colegas do curso de mestrado e doutorado em Estomatologia **Christiano Oliveira, Manuela Rodrigues Godoy, Julierme Rocha, Eduardo Ribeiro, Luciana Fernandes, Vitor Hugo Rodrigues, Kelen Tjioe, Leandro Scomparim, Maria Fernanda Madeira, Bruna Centurion, Otávio Pagin e Edson Zen**, por todo companheirismo e amizade.

Aos queridos funcionários do Departamento de Estomatologia: **Alexandre Simões Garcia, Andréa Cruz, Fernanda Cavallari, Josieli Farinha, Luciana Lozano, Marília Gião e Roberto Salles**, pela prontidão em ajudar. Cada um de vocês deixou sua importância em minha vida.

A todos os colegas os quais convivi estes anos, muitos dos quais são hoje meus verdadeiros amigos. Todos os momentos de compreensão e amizade são especiais e muito significativos para minha vida.

Aos meus **pacientes**, a quem ensinei e com quem tanto aprendi, obrigada pela confiança, carinho e amizade.

Ao **Daniel Selmo "Bonné"**, pela formatação, impressão e encadernação deste trabalho.

À direção da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, na pessoa do Diretor **Prof. Dr. José Carlos Pereira**.

À **Comissão de Pós-graduação** da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, na pessoa do presidente **Prof. Dr. Paulo César Rodrigues Conti**.

À Coordenadora do Curso de Pós-graduação em Estomatologia, da Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, **Prof. Dra. Izabel Regina Fischer Rubira-Bullen**.

RESUMO

Introdução: As características anatômicas dos ossos maxilares e suas possíveis variações apresentam um grande interesse, pela crescente demanda por procedimentos cirúrgicos como cirurgias ortognáticas e colocação de implantes osseointegráveis. Nessa perspectiva, existe particular interesse em relação aos enxertos ósseos autógenos, considerando-se a necessidade crescente de sua aplicação associados aos implantes, naqueles indivíduos com reabsorções e defeitos ósseos. O conhecimento da anatomia e do conteúdo da área inter-forames mentuais e possíveis implicações clínicas são ainda controversos e pouco documentados. A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) possibilita a reformatação da imagem em três dimensões permitindo um estudo mais detalhado da região da sínfise mandibular. **Objetivo:** Avaliar as dimensões da sínfise mandibular para enxertia óssea, nas reformatações panorâmicas e parassagittais obtidas por TCFC. **Material e Métodos:** Foram determinadas: a distância inter-forames mentuais, a distância entre a cortical vestibular e a cortical lingual e a distância entre o ápice dos dentes anteriores inferiores e a base da mandíbula. Será avaliada também a presença de alças anteriores do nervo mental e extensão anterior das mesmas nas duas reformatações. Utilizou-se 200 TCFC, de homens e mulheres adultos, proveniente dos arquivos de imagem do Departamento de Estomatologia da Faculdade de Odontologia de Bauru/USP. A visibilidade e as medições da sínfise mandibular foram avaliadas pela TCFC através da ferramenta de distância do i-CAT Vision Software nas reformatações panorâmica (RfPan) e parassagittal (RfPsg) determinando assim suas medidas para realização de cirurgia para remoção de enxerto ósseo. **Resultados:** A média das medidas da distância inter-forames mentuais, para obter a largura da área doadora, foi de 42,27 mm; entre a cortical vestibular externa e a cortical lingual externa, para obter a espessura total da área doadora foi de 10,31 mm para o lado direito, 10,07 mm para o lado esquerdo e 10,5 mm para a linha média; entre a cortical vestibular interna e a cortical lingual interna, para obter a espessura do trabeculado medular da área doadora foi de 5,82 mm para o lado direito, 5,54 mm para o lado esquerdo e 5,93 mm para a linha média; entre o ápice dos dentes anteriores inferiores, preferencialmente os caninos, e a base da mandíbula, para obter a altura da área doadora foi de 13,03 mm para o lado direito, 12,87 mm para o lado esquerdo e 17,86 para a linha média. A alça anterior do forame mental foi visualizada em 47 das 200 imagens de TCFC, ou 23,5% delas, sendo em 36 (18%) do lado direito e do lado esquerdo, 3 (1,5%) apenas do lado direito e 8 apenas do lado esquerdo (4%). A média das medidas da distância entre a alça anterior e a base da mandíbula foi de 7,02 mm para o lado direito e 6,73 mm para o lado esquerdo. **Conclusões:** A sínfise mandibular pode fornecer um volume de 632,51 mm³ (32,47 x 4,87 x 4 mm), quando utilizarmos as novas margens de segurança preconizadas, ou até 1.344,13 mm³ (32,47 x 7,87 x 5,26 mm), quando consideradas as margens de segurança previamente descritas. Esses valores mostram a disponibilidade óssea da sínfise mandibular como uma das principais opções para remoção de enxerto autólogo em reconstruções parciais dos maxilares.

Palavras-chave: transplante ósseo, tomografia computadorizada de feixe cônico, substitutos ósseos, implantação dentária, mandíbula

ABSTRACT

Introduction: The anatomical characteristics of the maxillary bones and their possible variations present a great interest by increasing demand for surgical procedures such as orthognathic surgery and placement of osseointegrated implants. From this perspective, there is particular interest in relation to autogenous bone grafts, considering the growing need for their application associated with implants in those individuals with resorption and bone defects. The knowledge of the anatomy and content of the mental inter-foramina area and possible clinical implications are still controversial and poorly documented. Cone beam computed tomography (CBCT) allows reformatting of a three-dimensional image allowing a more detailed study of the mandibular symphysis region. **Objective:** To assess the dimensions of the mandibular symphysis for bone grafting in panoramic and parasagittal reconstructions obtained by CBCT. **Material and Methods:** Determined were: the mental inter-foramina distance, the distance between the buccal cortical and lingual cortical and the distance between the apex of the mandibular anterior teeth and the base of the mandibula. The presence of anterior loops of the mental nerve and anterior extension of the same in the two reconstructions will also be evaluated. Two hundred CBCT's from adult men and women were utilized, obtained from the image files of the Department of Stomatology, Bauru School of Dentistry / USP. The visibility and measurements of the mandibular symphysis were evaluated by CBCT through the distance tool from the i-CAT Vision Software in panoramic (RfPan) and parasagittal (RfPsg) reconstructions, thus determining their measurements to perform surgery for the removal of the bone graft. **Results:** The average measurement of the mental inter-foramina distance, to obtain the width of the donor area was 42.27 mm between the outer buccal cortical and external lingual cortical, and to obtain the total thickness of the donor area was 10.31 mm to the right side, 10.07 mm to the left side and 10.5 mm to the midline; between the internal buccal cortical and internal lingual cortical to obtain the thickness of the trabecular medullary of the donor area was 5.82 mm to the right side, 5.54 mm to the left side and to 5.93 mm to the midline, between the apex of the anterior teeth, preferably canines and the base of the mandibula to obtain the height of the donor area was 13.03 mm to the right side, 12.87 mm to the left and 17.86 to the midline. The anterior loop of the mental foramen was visualized in 47 out of 200 CBCT images, or 23.5%, and in 36 (18%) of the right and left sides, 3 (1.5%) only on the right side and 8 only the left side (4%). The average measure of the distance between the anterior loop and the base of the mandibula is 7.02 mm to the right side and 6.73 mm to the left side. **Conclusions:** The mandibular symphysis can provide a volume of 632.51 mm³ (32.47 x 4.87 x 4 mm), when the new recommended safety margins are used, or until 1344.13 mm³ (32.47 x 7.87 x 5.26 mm), when considering the safety margins previously described. These values show the available bone of the mandibular symphysis as one of the main options for removal of the autogenous graft in partial maxillary reconstructions.

Keywords: Bone transplantation, cone-beam computed tomography, bone substitutes, dental implantation, mandible

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Reconstrução para visualização para implantes do iCATVIsion	43
Figura 2 - Limite mais anterior do forame mentual do lado direito (corte - 18.00)	45
Figura 3 - Limite mais anterior do forame mentual do lado esquerdo (corte 23.40)	47
Figura 4 - Longo eixo do canino direito (43)	49
Figura 5 - Longo eixo próximo à linha média	49
Figura 6 - Longo eixo do canino esquerdo (33)	51
Figura 7 - Espessura entre a face cortical vestibular externa e a face cortical lingual externa, na região do canino direito (43)	53
Figura 8 - Espessura entre a face cortical vestibular externa e a face cortical lingual externa, na região próxima à linha média	53
Figura 9 - Espessura entre a face cortical vestibular externa e a face cortical lingual externa, na região do canino esquerdo (33)	55
Figura 10 - Espessura entre a face cortical vestibular interna e a face cortical lingual interna, na região do canino direito (43)	57
Figura 11 - Espessura entre a face cortical vestibular interna e a face cortical lingual interna, na região próxima à linha média	57
Figura 12 - Espessura entre a face cortical vestibular interna e a face cortical lingual interna, na região do canino esquerdo (33)	59
Figura 13 - Limite inferior da alça anterior do nervo mentual no longo eixo do canino direito (43)	61
Figura 14 - Limite inferior da alça anterior do nervo mentual no longo eixo do canino esquerdo (33)	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Média, medida mínima e medida máxima de todas as medidas das distâncias na reformatação parassagital, na espessura de 0,3mm.	69
Tabela 2 - Média, desvio padrão e erro do método da repetição das medidas das distâncias na reformatação parassagital, na espessura de 0,3mm.	70

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	Variações Anatômicas.....	19
2.2	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico	21
2.3	Enxerto Ósseo – Definição e características	23
2.3.1	Enxertos autógenos.....	24
2.3.2	Substitutos ósseos.....	27
2.4	Sínfise mandíbular.....	30
3	PROPOSIÇÃO	35
4	MATERIAL E MÉTODO	39
4.1	Seleção e análise da amostra	41
4.2	Análise tomográfica	41
4.2.1	Reformatação panorâmica da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.....	42
4.2.2	Reformatação parassagital da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.....	43
4.3	Análise estatística	63
5	RESULTADOS.....	65
5.1	Média das medidas	67
5.2	Análise estatística	69
6	DISCUSSÃO	73
7	CONCLUSÕES	83
	REFERÊNCIAS	87
	ANEXO.....	103

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda por procedimentos como cirurgias ortognáticas e colocação de implantes osseointegráveis, além da introdução de novas técnicas de imagem, tem renovado o interesse no estudo das características anatômicas da maxila e da mandíbula e suas possíveis variações. Nesta perspectiva, existe particular interesse em relação aos enxertos ósseos autógenos, considerando-se a necessidade crescente de sua aplicação em planejamentos de implantes, naqueles indivíduos com reabsorções e defeitos ósseos em que cirurgias de enxertos ósseos são necessárias para que o tratamento possa ser realizado. O conhecimento da anatomia e do conteúdo da área interforaminal e possíveis implicações clínicas são ainda controversos (POGREL; SMITH; AHANI, 1997; SERMAN, 1989) e pouco documentados, embora de grande importância pela possibilidade de interferir no sucesso da cirurgia (DE ANDRADE et al., 2001; JACOBS et al., 2007; MAKRIS et al., 2010; MRAlWA et al., 2003).

A identificação do canal mandibular, de estruturas relacionadas e suas variações, constitui pré-requisito fundamental no planejamento de cirurgias para colocação de implantes em mandíbula e remoção de enxertos autógenos (ANGELOPOULOUS et al., 2008). Além da própria variabilidade individual na localização, curso, corticalização e diâmetro do canal mandibular, as variações anatômicas relacionadas a esta estrutura incluem: canais mandibulares bífidos, forames mentuais adicionais e extensões que ultrapassam anteriormente o nível do forame mental através de canal incisivo ou da alça anterior do nervo mental. Existe relativa carência na literatura a respeito de definições das variações anatômicas relacionadas à vascularização mandibular e aos métodos padronizados para avaliá-las. Adicionalmente, tais variações anatômicas parecem variar de acordo com aspectos étnico-geográficos das populações estudadas (LIANG et al., 2009).

A investigação radiográfica da região que vai ser submetida à cirurgia é um dos principais aspectos pré-cirúrgicos que influencia no sucesso do planejamento e tratamento. No entanto, as radiografias convencionais usadas atualmente, como as intra-orais (periapicais e oclusais) e a panorâmica, apresentam uma grande limitação no que se trata da interpretação do canal incisivo e da região do mento (JACOBS et al., 2004; MRAlWA et al., 2003). Atualmente, com o avanço recente nos equipamentos imaginológicos, a tomografia

computadorizada (TC) tem sido utilizada, que por meio da radiação X, permite a visualização tridimensional do corpo humano (HOFSCHNEIDER et al., 1999).

Dentre as tomografias, há a tomografia computadorizada volumétrica de feixe cônico (TCFC) sendo ela, um método de diagnóstico por imagem indicada especialmente para o complexo dentomaxilofacial, amplamente utilizado na Odontologia. Ela possibilita a reformatação da imagem em três dimensões dos tecidos mineralizados com mínima distorção e dose de radiação e custo reduzidos, comparada à TC helicoidal. (LUDLOW, 2008; LUDLOW & IVANOVIC, 2008). Esse exame permite ao cirurgião-dentista melhor visualização das imagens e estruturas que até então não eram possíveis com o uso das radiografias convencionais (LOUBELE et al., 2008; SCARFE; FARMAN; SUKOVIC, 2006).

Procedimentos de enxertos ósseos têm sido amplamente utilizados em indivíduos com quantidades ósseas insuficientes em locais que receberão implantes osseointegráveis. Cirurgias para aumento de volume ou altura do rebordo alveolar necessitam da aplicação de um enxerto em bloco, com utilização de membrana – regeneração óssea guiada (BUSER et al., 1996; ANTOUN et al., 2001) ou sem tratamento de membrana (RAGHOEBAR et al., 1996; MCCARTHY et al., 2003a). Nos procedimentos de levantamento do seio maxilar, as partículas de osso autógeno com ou sem substitutos ósseos são utilizados para otimizar o volume ósseo antes, ou em conjunto com a colocação do implantes (LORENZETTI et al., 1998; MCCARTHY et al., 2003b).

O enxerto autógeno tem sido sempre considerado o padrão-ouro quando há necessidade de enxertia em áreas com defeitos ósseos. A região da sínfise mandibular proporciona tanto osso cortical, quanto medular para promover a osteoindução e a osteocondução, além de ser de fácil acesso para os cirurgiões. O acesso é relativamente simples e não necessita de uma dissecação extensa, nem apresenta morbidade muito significativa. Além disso, limita o desconforto a apenas uma área do corpo, a boca. O controle da dor e da infecção é simples, e o indivíduo pode ir pra casa logo após o procedimento cirúrgico. A técnica utilizada para remoção do enxerto ósseo da sínfise mandibular é previsível quando realizada da maneira correta, tendo os cuidados necessários bem aplicados. Um cirurgião dentista experiente pode utilizar seus conhecimentos para utilizar esse procedimento para reconstruções de defeitos ósseos sem maiores complicações (CRANIN et al., 2001).

A partir de uma avaliação mais detalhada da anatomia da região da sínfise mandibular, o volume ósseo disponível para enxertia óssea pode ser mensurado e quantificado pelas imagens obtidas por meio das TCFC.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Variações Anatômicas

O canal mandibular (CM) é uma estrutura anatômica que ocorre bilateralmente na mandíbula. Ele apresenta em média, aproximadamente 3 mm de diâmetro, por onde passam o nervo alveolar inferior, artéria e veia que possuem o mesmo nome e suprem os dentes inferiores e estruturas adjacentes. O canal se estende a partir do forame mandibular, localizado no ramo ascendente, até o forame mental (FM), localizado no corpo mandibular (KURIBAYASHI et al., 2010).

Na abertura externa do CM, encontra-se o forame mental (FM), localizado na superfície vestibular do corpo mandibular, geralmente próximo às raízes dos pré-molares inferiores. O nervo alveolar inferior é encontrado nas proximidades do FM e se divide em nervo incisivo – curso intraósseo, innervando dentes ântero-inferiores, e nervo mental – curso extraósseo, innervando a região de lábios e mento (DE ANDRADE et al., 2001; MRAIWA et al., 2003). O nervo mental passa pelo FM e em humanos apresenta-se tipicamente como uma abertura única em cada lado da mandíbula (SAWYER; KIELY; PYLE, 1998). Entretanto, em alguns casos, forames múltiplos podem ser observados (NAITOH et al., 2009b; HAKTANIR; ILGAZ; TURHAN-HAKTANIR, 2010), sendo mais raros os casos de ausência do FM (FREITAS et al., 1979; MANIKANDHAN et al., 2010).

O canal incisivo (CI) é considerado uma continuidade anterior do CM, innervando e irrigando os dentes ântero-inferiores, pela presença nervo incisivo e de vasos sanguíneos (MARDINGER, et al., 2000b). Segundo ROSENQUIST (1996), o contato com o CI pode levar a migração de tecido mole em volta do implante, impedindo a osteointegração.

Podem ocorrer distúrbios sensoriais nesta região pela pressão produzida por possíveis traumas diretos ou indiretos sobre o nervo incisivo. Outras variações anatômicas envolvendo o curso do CM, como a alça anterior do nervo mental (AA) e CM bifidos, além da presença de forames mentuais adicionais (FMA) e calibre variável, não são raras (JACOBS et al., 2007; JUODZBALYS; WANG; SABALYS, 2010). Quando as variações anatômicas não são devidamente observadas em exames pré-operatórios, ocorre uma vulnerabilidade do feixe neurovascular por possíveis danos durante procedimentos cirúrgicos envolvendo a mandíbula,

comprometendo também a eficácia da técnica anestésica (PERIN et al., 2004; KILIC et al., 2010).

Alguns distúrbios sensoriais como hiperssensibilidade, hipossensibilidade ou parestesia podem ocorrer como resultado de pressão nos feixes nervosos. Estas alterações podem ser transitórias ou persistentes, dependendo do grau de irritação do nervo (NICKEL, 1990). Tais distúrbios acontecem principalmente após a colocação de implantes dentários (WISMEIJER et al., 1997), ou mesmo após a realização de cirurgias endodônticas na região (LORENZINI et al., 2008).

O segmento anterior do CM normalmente descreve um curso com direção superior e lateral em direção ao FM. Em alguns casos, o canal ultrapassa anteriormente o FM, curvando-se de volta em direção ao FM em forma de “*loop*”, o que é denominado de alça anterior do nervo mental (AA) ou “*anterior loop*” em Inglês. A prevalência de AA é bastante variável na literatura, ocorrendo entre 28% a 71% das amostras estudadas (MARDINGER et al., 2000a; UCHIDA et al., 2007; UCHIDA et al., 2009; KILIC et al., 2010). As extensões anteriores das AA variam entre 0mm e 9mm (MARDINGER et al., 2000a; UCHIDA et al., 2007; UCHIDA et al., 2009).

No caso dos CM bífidos, podem se apresentar como canais ósseos extranumerários, tendo como origem as bifurcações do CM. Alguns estudos com radiografias panorâmicas relatavam prevalências inferiores a 1% (NORTJÉ; FARMAN; GROTEPASS, 1977; SANCHIS; PEÑARROCHA; SOLER, 2003). Contudo, em estudos mais recentes com tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), os resultados mostraram uma prevalência muito maior, com relatos de 15,6% a 65% (NAITOH et al., 2009c; KURIBAYASHI et al., 2010).

LIANG et al (2009), sugeriram que as diferenças étnico-geográficas podem influenciar essa prevalência de variações anatômicas do CM. Portanto, uma compreensão mais aprofundada destas variações anatômicas é considerada essencial para a realização de procedimentos cirúrgicos mais seguros, evitando assim, potenciais distúrbios sensoriais, complicações hemorrágicas e até mesmo falhas em técnicas anestésicas (LEW; TOWNSEND, 2006).

Apesar de ser um exame simples, acessível, de baixo custo e largamente utilizado como exame radiográfico preliminar para as diversas especialidades, a radiografia panorâmica deve ser analisada com cautela devido às suas limitações quanto às distorções e sobreposição de imagens. Embora não sejam incomuns relatos de variações anatômicas observadas em

radiografia panorâmica, estudos têm mostrado que as radiografias bidimensionais podem subestimar a presença e/ou extensão destas variações (KATAKAMI et al., 2008).

2.2 Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

A partir da introdução de novas tecnologias de diagnóstico por imagem, foi permitida a visualização de estruturas anatômicas em diferentes planos e com a eliminação da sobreposição de imagens. A TCFC é uma técnica promissora, que na verdade, já é uma realidade, para uma melhor avaliação em detalhes de importantes estruturas ósseas, proporcionando imagens diagnósticas de boa resolução e utilizando doses de radiação relativamente baixas (KOBAYASHI et al., 2004; SCARFE et al., 2006; LOU et al., 2007; ANGELOPOULOUS et al., 2008; LOUBELE et al., 2008; LIANG et al., 2010).

Quando comparada às outras modalidades de imagem convencionais na visualização do CM e sínfise mandibular, a TCFC tem sido demonstrada superior, contudo, a visibilidade destas estruturas pode variar significativamente entre indivíduos e até mesmo em diferentes regiões mandibulares no mesmo indivíduo (ANDERSON et al., 1991; GOWGIEL, 1992; WADU et al., 1997; KOBAYASHI et al., 2004; ANGELOPOULOUS et al., 2008). Nos exames por imagem convencionais, as porções mais posteriores da mandíbula são mais bem visualizadas que as anteriores, e a TCFC é superior à radiografia panorâmica convencional ou digital na delineação do CM, sínfise mandibular e de todas outras estruturas nas regiões da mandíbula (ANGELOPOULOUS et al., 2008) .

A tomografia computadorizada (TC), lançada na década de 1970, constituiu um importante progresso no diagnóstico por imagem. HOUNSFIELD (1973), ao descrever o novo sistema de imagem, já vislumbrava a possibilidade desta tecnologia constituir uma revolução no diagnóstico por imagem. Foi capaz de eliminar a sobreposição de imagens e permitiu a obtenção de valores reais de medidas lineares e angulares, além de reconstruir a imagem em diversos planos e em 3D, a TC se estabeleceu como uma ferramenta de grande valor para o diagnóstico e no plano de tratamento, por permitir a avaliação em detalhes da anatomia, suas variações, e a relação precisa entre as doenças e as estruturas anatômicas adjacentes.

Há pouco mais de uma década, foi lançada a TCFC (MOZZO et al., 1998), sendo uma técnica propícia para avaliação detalhada de importantes estruturas ósseas. A TCFC tem se mostrado adequada para o complexo craniofacial, produzindo imagens de estruturas com alto

contraste e sendo aplicada na avaliação de estruturas mineralizadas (ZIEGLER et al, 2002). Esta tecnologia tem se tornado cada vez mais disponível na prática odontológica. Comparando-se com a TC convencional, a TCFC apresenta inúmeras vantagens, como menor custo, menor tempo de aquisição, redução da dose de radiação e menor quantidade de artefatos (KOBAYASHI et al., 2004; SCARFE; FARMAN; SUKOVIC, 2006; LOU et al., 2007; ANGELOPOULOUS et al., 2008; LOUBELE et al., 2008; LIANG et al., 2010).

A aquisição da imagem na TCFC envolve uma rotação de 360° do conjunto fonte de radiação e detectores digitais em sincronia. Normalmente, a cada grau de rotação são geradas imagens “base” de projeção individual. O computador processa tais imagens utilizando algoritmos sofisticados gerando dados volumétricos tridimensionais, que podem ser posteriormente reconstruídos em diferentes planos – axial, sagital, coronal. Reconstruções panorâmicas e parassagittais (*cross-sections*) podem ser geradas a partir da marcação de pontos demarcando o arco dentário nas reconstruções axiais (SCARFE; FARMAN; SUKOVIS, 2006).

Atualmente, diversos sistemas utilizando a tecnologia de feixe cônico estão disponíveis no mercado. Em um estudo que avaliou a qualidade da imagem vs. dose de radiação em quatro aparelhos de TCFC – Accuitomo 3D (J. Morita Mfg Corp., Kyoto, Japão), MercuRay (Hitachi Medical Corp., Kashiwa-shi, Chiba-ken, Japão), NewTom 3G (Quantitative Radiology, Verona, Itália) e i-CAT (Imaging Sciences International, Hatfield, Pennsylvania, EUA) e um sistema de TC convencional – Sensation 16 (Siemens, Erlangen, Alemanha), o sistema i-CAT apresentou o melhor desempenho (LOUBELE et al, 2008).

HEMMY; TESSIER (1985) mostraram que a reconstrução de crânios secos da TC em 3D parece representar crânios com precisão. COWINO et al. (1996), relataram que cortes mais finos nas reformatações das TC parecem aumentar a precisão das medições, como esperado, devido à diminuição média de volume nesses cortes. Por essa razão, no estudo de YAVUZ et al. (2009), para avaliação do volume e densidade da sínfise mandibular para enxerto ósseo, foram utilizados cortes axiais de 0,5 mm de espessura. A utilização sistemática e rotineira de TC na prática clínica tem sido limitada por preocupações com altos níveis de radiação e custos relativamente elevados (FREDERIKSEN, 1995, OLIVEIRA, et al. 2008). Atualmente, a TCFC é o tipo de reconstrução de imagens mais utilizado para a avaliação para implantes. Apresenta tempos de exposição menores que acabam reduzindo significativamente a dose de radiação, sem prejudicar a qualidade da imagem e a visibilidade das estruturas da região maxilofacial (LUDLOW; IVANOVIC 2008, PALOMO, et al. 2008). No entanto, a

acurácia diagnóstica da TCFC ainda pode ser considerada baixa para a região mandibular anterior. As corticais vestibular e lingual são consideravelmente mais finas, e se afunilam ainda mais em direção à crista alveolar. Aparentemente, a qualidade das imagens nas reformatações é insuficiente para a obtenção de uma visibilidade e um diagnóstico confiável nessa região (MOL; BALASUNDARAM, 2008).

A região da sínfise tem uma alta qualidade e quantidade de osso, e tem sido frequentemente utilizada como uma área doadora em cirurgia reconstrutiva nas áreas da cirurgia bucomaxilofacial e da implantodontia. Acreditamos que a utilização da reconstrução em 3D na TCFC em combinação com um programa de software adequado, pode ser considerada um meio confiável para determinar a densidade, o volume máximo e as dimensões do enxerto. Os profissionais interessados em cirurgias reconstrutivas e implantodontia podem aprender a utilizar o software em sua prática clínica em um curto período de tempo (YAVUZ, et al. 2009).

2.3 Enxerto Ósseo – Definição e características

Para satisfazer os objetivos da implantodontia, os tecidos mole e duro precisam apresentar volumes e qualidades ideais. O processo alveolar é afetado logo após a exodontia e seu aumento geralmente é indicado para alcançar ótimos resultados, especialmente em zonas estéticas. O aumento ósseo também é necessário para atender as condições funcionais do plano de tratamento com implantes, porque implantes de diâmetro largo estão associados à redução da tensão na região de crista óssea e à maior resistência ao afrouxamento do parafuso e fratura por fadiga. Portanto, considerando as necessidades biomecânicas para a sobrevivência de uma prótese e o aumento do uso de implantes em regiões estéticas, frequentemente há necessidade de reconstrução do rebordo antes da instalação do implante em pacientes desdentados parciais ou totais. Isso pode ser observado na instalação cirúrgica de implante ântero-superior, o que é geralmente crítico para estética, fonética e função ideais. Como resultado, os métodos de tratamento para melhorar as dimensões do osso receptor e otimizar o sucesso devem ser considerados, especialmente na pré-maxila (MISCH, 2008).

O enxerto ou substituto ósseo deve apresentar pelo menos uma das quatro características principais, consideradas ideais no auxílio à regeneração óssea (MOORE; GRAVES; BAIN, 2001; LAURECIN; KHAN; EL-AMIN, 2006). A primeira propriedade é da osteogênese ou atividade osteogênica, que é a capacidade de neoformação óssea a partir de

células vivas presentes no enxerto, ou seja, os osteoblastos ou pré-osteoblastos viáveis, oriundos da área doadora do enxerto, são capazes de gerar a proliferação celular e produzir novo osso. A segunda é da osteocondução, que é a capacidade de o enxerto suportar ou permitir a migração de células, formação de vasos sanguíneos e o crescimento ósseo em sua superfície. A terceira é da osteoindução, caracterizada pela habilidade de induzir a diferenciação de células mesenquimais indiferenciadas ou células osteoprogenitoras oriundas do enxerto em células (osteoblastos) capazes de formar novo osso (STEVENSON, 1999; MOORE; GRAVES; BAIN, 2001; LAURECIN; KHAN; EL-AMIN, 2006). A quarta e última propriedade, a osseointegração, é a capacidade do contato químico entre as superfícies ósseas sem a presença de tecido fibroso (MOORE; GRAVES; BAIN, 2001). Para que um substituto ósseo possa apresentar resultados favoráveis, é fundamental a presença de pelo menos uma das quatro características descritas acima. Somente o osso autógeno apresenta todas elas. Poucos osteoblastos são capazes de sobreviver ao transplante, porém um número adequado de células precursoras sobrevive e o seu potencial osteogênico deriva delas (STEVENSON, 1999).

Existem ainda, outras características que são consideradas ideais para qualquer tipo de enxerto ósseo: a remodelação do osso inicialmente formado em osso lamelar maduro, manutenção do osso maduro em função ao longo do tempo, habilidade de estabilizar implantes quando instalados simultaneamente com o procedimento de enxerto, baixo risco de infecção, boa disponibilidade, baixa antigenicidade e alto nível de confiabilidade (MUSCHLER; LANE, 1992; BLOCK; KENT, 1997; BOYCE; EDWARDS; SCARBOROUGH, 1999; YILDIRIM et al., 2000; LUDWIG; KOWASKI; BODEN, 2000; TAMIMI et al., 2006; ARAUJO-PIRES, 2010). Alguns autores ainda consideram também outras características como sendo fundamentais, entre elas serem imunologicamente inativos e fisiologicamente estáveis, não causar rejeição e ser idealmente reabsorvidos após a regeneração (CORREIA et al., 2012).

2.3.1 Enxertos autógenos

Pode ser denominado enxerto ósseo autógeno, autólogo ou autoenxerto, o tipo de enxerto removido de um local doador para outro receptor, no próprio indivíduo (STEVENSON, 1999). As formas de utilização podem ser particulado ou em bloco, removido das áreas intraorais (ramo mandibular, mento, túber da maxila e exostoses) ou extraorais

(crista ilíaca, costela, calota craniana, tíbia). Em casos de severa reabsorção, áreas doadoras como o ramo mandibular e o túber da maxila podem ser insuficientes, apesar de serem consideradas regiões mais acessíveis e menos invasivas, porém são limitadas em volume ósseo (THORWARTH et al., 2005; CORREIA et al., 2012).

Dentro desta realidade, o enxerto ósseo autógeno é normalmente eleito o de primeira escolha, considerado como “gold standard”, ou seja, a melhor qualidade para o preenchimento dos defeitos ósseos, já que é o único a apresentar todas as propriedades de osteocondução, osteoindução e osteogênese, bem como sua eficiência, biossegurança ou facilidade de obtenção (TONG et al., 1998; RAGHOEBAR et al., 2001).

O osso autógeno é altamente osteogênico e o que detém os melhores requisitos para a instalação de implantes após o procedimento de regeneração óssea. Os enxertos das regiões mandibulares apresentam resultados favoráveis, e por isso têm sido amplamente utilizados para o reparo alveolar. A principal vantagem do enxerto da sínfise mandibular é o fácil acesso cirúrgico. Esta proximidade de doadores e receptores locais pode reduzir o tempo necessário para a anestesia e para todo o procedimento cirúrgico. Embora a cirurgia tenha geralmente uma morbidade considerada baixa, a satisfação do paciente não é investigada. Neste estudo, mostraram uma descoberta surpreendente que 43% dos indivíduos relataram leve parestesia na região do mento. (RAGHOEBAR et al. 2001).

Em tratamentos cirúrgicos mais extensos, as técnicas de enxerto ósseo e de reconstrução parcial da maxila e da mandíbula são planejadas de acordo com o planejamento cirúrgico e protético, considerando as condições gerais do indivíduo, o grau de perda óssea e a viabilidade das áreas doadoras (RAGHOEBAR et al., 2001). A grande limitação da utilização do enxerto ósseo autógeno intraoral (ramo mandibular, mento, túber da maxila e exostoses) é a necessidade de mais intervenções cirúrgicas e a morbidade do local da área doadora, além da limitação da quantidade de osso autógeno presentes nessas regiões (RAGHOEBAR et al., 2001; áreas doadoras extraorais (crista ilíaca e calota craniana, por exemplo) podemos citar a necessidade de internação hospitalar com utilização de anestesia geral, morbidade da área doadora, maior custo e, particularmente, no caso da crista ilíaca, um pós-operatório mais preocupante em relação a possíveis infecções, injúrias a nervos e deficiência funcional (SINET-PEDERSEN; ENENMARK, 1990; CHIAPASCO et al., 1999). Existem também relatos de níveis significantes de reabsorção óssea quando o osso autógeno é utilizado, necessitando de uma possível alternativa, como os substitutos ósseos (ARAUJO et al., 2002; SBORDONE et al., 2009; ZIJDERVELD et al., 2009; CORDARO et al., 2010).

Existem, porém, desvantagens na sua utilização, como a quantidade insuficiente de enxerto da área doadora e consequente necessidade de outro sítio de intervenção cirúrgica, o que gera maior morbidade, desconforto ao paciente e tempo prolongado de recuperação (LEONETTI; RAMBO; THRONDSO; 2000; VISCIONI et al., 2009).

Podem ocorrer algumas complicações relacionadas com as áreas doadoras intraorais. (RAGHOEBAR et al., 2001; SCHIMMING; SCHELZEISEN, 2004; JOSHI, 2004). O risco de lesão aos nervos mentual e alveolar inferior estão relacionados com a remoção óssea nas áreas do mento e ramo mandibular respectivamente. Além disso, trismo, hemorragia, deiscência e fratura mandibular podem ser consequência da remoção de bloco do ramo mandubular, enquanto a desvitalização dos dentes anteriores pode ocorrer durante a remoção de um bloco ósseo removido da região do mento (LI; WANG, 2008; CORREIA et al., 2012).

Durante um planejamento cirúrgico, se a área receptora necessitar de maior quantidade de enxerto, deve ser colhido das áreas anterior ou posterior da crista ilíaca, diante da simplicidade de técnica. A região posterior oferece maior volume ósseo e menor morbidade, quando comparado à região anterior (THORWARTH et al., 2005; CORREIA et al., 2012). Menores volumes podem ser colhidos do mento, porém, o enxerto removido da calvária é considerado o mais previsível, para o procedimento de levantamento de seio maxilar (MISCH, 1987; BLOCK; KENT, 1997). Blocos removidos do mento têm sido amplamente utilizados tanto para enxertos de seio e como para enxertos onlay, pois são ossos de origem membranosa e, teoricamente, menos propensos à reabsorção do que o osso da crista ilíaca (HIRSCH; ERICSSON, 1991). Biópsia de um indivíduo, 25 meses após enxerto removido da região do mento, demonstrou 40,5% de tecido mole e 59,4% de tecido ósseo (MOY; LUNDGREN; HOMES, 1993).

O tipo e a qualidade do tecido ósseo removido são diferentes em cada uma das áreas doadoras. O osso esponjoso pode ser removido de qualquer região contendo espaço medular (mento, tíbia, região retromolar e túber da maxila). Como vantagem a rápida revascularização e produção inicial de tecido ósseo, porém não é considerado o tipo ideal para a estabilização do implante quando instalado em soalho do seio maxilar muito fino. O osso córtico-medular, em bloco, em geral, é facilmente mantido com parafusos, e assim os implantes tendem a se estabilizar com mais facilidade, entretanto sua revascularização é lenta, o que o torna mais susceptível à infecção. Quando esse enxerto é utilizado tipo onlay, a tendência é ocorrer reabsorção do osso esponjoso, resultando numa redução do ganho ósseo esperado. Enxertos

em bloco córtico-medulares apresentam a vantagem de serem resistentes e ao mesmo tempo de fácil remodelação na área receptora, que necessita de preenchimento, além de serem capazes de manter maior volume ósseo comparado aos enxertos esponjosos utilizados como onlay (BLOCK; KENT, 1997).

Uma comparação da técnica de remoção de enxerto ósseo extra bucal da crista ilíaca para reconstrução alveolar e a técnica de remoção da sínfise mandibular utilizada no estudo de KALK et al. (1996), descobriu que as taxas de morbidade foram maiores para a crista ilíaca. Os autores relataram 43 pacientes que realizaram a enxertia da técnica extra bucal. Os resultados mostraram morbidade precoce em 11 pacientes que tiveram que utilizar muletas por um grande período pós-operatório. Além disso, essa morbidade tardia foi demonstrada como dor crônica – com duração superior a 6 meses – em 7 pacientes, perda sensorial permanente em 6 pacientes, defeitos ósseos em 5 pacientes e uma largura média da cicatriz de 4,2 mm.

Na verdade, ainda existe uma grande imprevisibilidade do grau de reabsorção do enxerto ósseo autógeno. Alguns autores acreditam que a média é em torno de 5 a 20% (JENSEN; SINDET-PEDERSEN, 1991; JENSEN; SINDET-PEDERSEN; OLIVER, 1994; VERHOEVEN et al., 2000; RAGHOEBAR et al., 2001). Em casos de ausência de carga funcional obtida pela presença do implante, foi observada uma redução de 40% em volume ósseo mensurado (SCHLEGEL et al., 2003). Outros estudos mostraram que em casos de associação do osso autógeno com a proteína morfogenética tipo 7 (BMP-7), hidroxiapatita ou osso bovino mineralizado, foi encontrada uma maior formação óssea (HASS et al., 1998a; HASS et al., 1998b; BROWAEYS; BOUVRY; DE BRUYN, 2007).

2.3.2 Substitutos ósseos

A utilização do osso autógeno em cirurgias de levantamento de seio maxilar apresenta algumas limitações, desvantagens e morbidades associadas ao procedimento cirúrgico, e assim foram introduzidos substitutos ósseos como uma solução alternativa, a partir de dois critérios básicos para o sucesso clínico: osteocondução e/ou osteoindução. As principais vantagens estão relacionadas à facilidade em esterilizar, armazenar, manusear e adquirir o substituto ósseo de acordo com as preferências e necessidades de cada caso (PIKDÖKEN et al., 2011; CORREIA et al., 2012). Uma grande quantidade de produtos já está disponível para uso clínico há tempos e muitos outros, ainda em desenvolvimento, diante da enorme procura e utilização desses materiais. Eles podem ter origem animal ou ser totalmente sintéticos. Os

substitutos ósseos de origem animal podem ser derivados xenogênicos e alogênicos, ou denominados aloplásticos aqueles totalmente sintéticos, e também divididos em polímeros, cerâmicas, metálicos e compósitos. Outros substitutos mais recentemente pesquisados, os fatores de crescimento e celulares (LAURECIN; KHAN; EL-AMIN, 2006; MIYAZAKI et al., 2009).

O enxerto ósseo alógeno ou aloenxerto, cujo adjetivo é alogênico ou alógeno, é transplantado entre dois indivíduos geneticamente diferentes da mesma espécie. Atualmente, não se utilizam células vivas oriundas de outro doador nos enxertos (MUSCHLER; LANE, 1992). Esse tipo de enxerto deve apresentar osseointegração, osteocondução e pode, ainda, exibir potencial de osteoindução, entretanto não é osteogênico, pois não possui componente celular vivo. Outros substitutos ósseos sintéticos possuem apenas as propriedades de osseointegração e osteocondução (MOORE; GRAVES; BAIN, 2001).

O enxerto heterólogo, cujo adjetivo é xenogênico ou xenógeno, é transferido entre espécies diferentes, principalmente de origem animal, em que o tecido ósseo doador é oriundo de uma espécie diferente da que receberá o enxerto (STEVENSON, 1999; MUSCHLER; LANE, 1992). Os implantes xenógenos são substitutos ósseos rotineiramente utilizados, especialmente, em cirurgias de levantamento de seio maxilar (MUSCHLER; LANE, 1992).

O substituto ósseo xenógeno, também descrito como implante ósseo, mais comumente utilizado é de origem bovina, a partir de sua estrutura mineral, após os componentes orgânicos serem quimicamente tratados. Existem substitutos ósseos xenógenos de origem equina e porcina também, porém são bem menos utilizados (CORREIA et al., 2012).

O biomaterial não autógeno deve ser, por exemplo, biocompatível ou biotolerado, osteoindutor e/ou osteocondutor, mas nunca pode ser osteogênico, pois além de permanecer no organismo por um tempo compatível para sua substituição por um novo tecido ósseo; deve ser de fácil manipulação, esterilizável, facilmente obtido, hidrofílico, econômico, não devendo atuar como substrato para a proliferação de patógenos, não ser cancerígeno ou teratogênico e antigênico. Por isso a dificuldade encontrada na escolha desse tipo de biomaterial, principalmente pelas suas características e propriedades requisitadas, ao ser utilizado em determinado defeito ósseo em humanos. Na verdade, nenhum biomaterial atualmente conhecido possui todas as características requisitadas exceto o osso autógeno (CHIASPASCO; ROMEO, 2004).

A grande prioridade na utilização dos substitutos ósseos é a de minimizar a morbidade ao paciente, e talvez seja a principal razão que esse tipo de material vem sendo cada vez mais elaborados e melhorados. Estudos recentes demonstraram sua eficácia em comparação à utilização do enxerto ósseo autógeno (ARAUJO et al., 2002; SBORDONE et al., 2009; ZIJDERVELD et al., 2009; CORDARO et al., 2010; ESPOSITO et al., 2009). Existe uma diversidade de enxertos ósseos, podendo ter origens homogênea, xenógena ou sintética, mas sempre constituídos de um material como base principal (LAURECIN; KHAN; EL-AMIN, 2006). Muitas vezes fica difícil para o cirurgião eleger o melhor produto, diante dessa ampla variedade. Alguns critérios essenciais podem ser incluídos como apresentar biocompatibilidade, auxiliar no reparo ósseo, não deixar sequelas pós-operatórias em outra área doadora, e principalmente por receber a aceitação por parte do indivíduo. A relação entre o custo e o benefício, acesso e manuseabilidade também são critérios considerados na seleção do substituto ósseo (MOORE; GRAVES; BAIN, 2001).

Além disso, existe uma grande dificuldade em analisar os estudos diante da grande variabilidade nos desenhos, diferentes tipos de implantes utilizados, diferença no tempo de acompanhamento, falta de detalhes sobre a carga funcional dos implantes em cada indivíduo e, ainda, a diversidade dos biomateriais utilizados como substitutos ósseos. NKENKE; STELZLE (2009) realizaram um estudo sistemático em humanos e mostrou que, de 1028 títulos previamente selecionados, apenas 21 preencheram os critérios de inclusão, e respeitaram um alto nível de evidência científica. Os autores também concluíram que as evidências encontradas não suportam nem refutam a superioridade do osso autógeno sobre os substitutos ósseos, considerando os resultados de sobrevida de implante e as complicações.

Um estudo de ESPOSITO et al (2010), baseado em uma revisão clínica de 29 trabalhos, concluíram que os substitutos ósseos podem ser utilizados para cirurgias de levantamento de seio maxilar com bastante sucesso. Porém demonstraram também, a presença de poucos estudos sobre os substitutos ósseos e um período de preservação ainda muito curto. Os mesmos autores, em duas revisões sistemáticas para a Cochrane, consideraram que o uso de substitutos ósseos é preferível aos enxertos ósseos autógenos. E segundo essa mesma revisão dos autores, Bio-Oss® (Geistlich Farmacêutica, Wolhusen, Suíça) e Cerasorb® (Riemser Inc, Durham, NC, EUA) demonstraram ser semelhantes quanto à eficácia no procedimento cirúrgico (ESPOSITO et al., 2009; ESPOSITO et al., 2010).

2.4 Sínfise mandibular

A sínfise mandibular é uma área doadora de osso autógeno que pode ser removida facilmente; entre as vantagens fornecidas por esse sítio doador, podemos citar a possibilidade de obter um enxerto cortical altamente denso de origem intramembranosa e um elevado nível de adesão na área receptora. Tem sido amplamente utilizado também para cirurgia de elevação e enxerto dos seios maxilares, reconstrução do soalho da órbita como enxerto de interposição no tratamento de fraturas, avanço da maxila em conjunto com Le Fort I, preenchimento de alvéolos e, mais comumente, na reconstrução de defeitos alveolares e aumento de volume em rebordos ósseos. Comparado a outras áreas doadoras intra-orais, a região da sínfise pode fornecer maior quantidade óssea (MISCH, 1997; KOSAKA et al., 2004).

De acordo com TRIPLETT; SIHOW (1998), a sínfise mandibular é considerada uma área doadora favorável por geralmente apresentar uma relação risco-benefício satisfatória. O acesso é excelente, o tipo e a quantidade de osso disponível é, na maioria dos casos, suficiente para o aumento de até três segmentos alveolares, o tempo cirúrgico é relativamente curto e o osso pode ser removido em ambiente ambulatorial utilizando anestesia local com ou sem sedação.

A remoção de enxerto ósseo da sínfise mandibular em determinados casos pode ser insuficiente para alguns tipos de defeitos ósseos, havendo a possibilidade de utilizar outras áreas doadoras. A sínfise mandibular pode fornecer uma quantidade óssea suficiente para elevações unilaterais do seio maxilar, para defeitos ósseos apenas em altura ou espessura, com envolvimento de até 3 ou 4 dentes. Já não possui uma quantidade suficiente para elevações bilaterais do seio maxilar ou aumento de toda arcada superior ou inferior. Portanto, o cirurgião não pode realizar estes procedimentos maiores regenerativos sem utilizar também algum material substituto ósseo ou enxerto ósseo de mais outra região como o ramo mandibular ou áreas extra bucais. (HUNT; JOVANOVIĆ, 1999)

DIK et al. (2010) avaliaram e quantificaram o defeito ósseo residual da sínfise mandibular e os efeitos sobre a mucosa, 1 ano após a remoção de enxerto ósseo nessa região, e observaram uma morbidade pós-operatória em alguns indivíduos, como perda sensorial, obliteração da polpa e necrose causada por danos apicais.

Um defeito residual da sínfise mandibular 1 ano após a remoção do enxerto ósseo não apresenta uma importância clínica significativa, apesar da reparação total da área doadora não ocorrer. Esse defeito residual foi significativamente maior em indivíduos mais velhos do que

em pacientes mais jovens. Não houve correlação entre gênero e defeitos residuais (DIK et al., 2010; HREN; MILJAVEC, 2008).

Um estudo realizado por VON ARX; HAFLIGER; CHAPPUIS (2005) analisou a frequência e resolução de distúrbios neurossensoriais causados pela remoção de enxerto ósseo da sínfise em uma amostra constituída por 30 indivíduos. Os pacientes dessa amostra eram encaminhados para cirurgias de aumento de rebordo alveolar ou procedimentos de levantamento de seio maxilar. Além disso, as distâncias entre os defeitos ósseos pós-cirúrgicos e as estruturas anatômicas, como ápices dos dentes adjacentes, forame mental e borda inferior da mandíbula, foram analisados radiograficamente nos pacientes com alterações de sensibilidade nos dentes em comparação com os pacientes sem tais alterações. A sensibilidade pulpar alterada foi um achado freqüente no pós-operatório com melhoria contínua ao longo do tempo. Apenas 3,3% dos indivíduos e 0,6% dos dentes apresentaram sensibilidade pulpar negativa com 12 meses de acompanhamento. A parestesia temporária do nervo mental foi uma descoberta muito rara e mostrou completa resolução em todos os casos.

Embora a maioria dos estudos mostrem uma melhoria contínua da sensibilidade dentária ao longo do tempo, algumas pesquisas de pelo menos 12 meses (CHIAPASCO et al., 1999; NKENKE et al., 2001) mostram que um número considerável de dentes pode apresentar alterações permanentes de sensibilidade pulpar. Os dados dos estudos citados, mostram que uma distância de segurança geralmente recomendada de 5mm abaixo do ápice dos dentes anteriores não parece ser o fator decisivo para a alteração da sensibilidade pulpar (MISCH, 1997; CRANIN et al., 2001; VON ARX et al., 2005). Se o defeito for estendido e a proximidade com o forame mental diminuir, o conteúdo do canal incisivo – extensão anterior do canal mandibular, que inerva os dentes, pode ser danificado (MISCH, 1997). Anatomicamente, o nervo alveolar inferior, na sua extensão anterior, apresenta uma anastomose com a extensão lingual anterior do nervo mental, para inervar os caninos inferiores e incisivos (VAN DER ZYPEN, 1985). Assim, quanto maior a proximidade do defeito com a extensão anterior do nervo alveolar inferior ou com o canal incisivo, maior o risco de alterações da sensibilidade da polpa. Tal aspecto é ainda mais justificado pelos resultados do estudo de VON ARX; HAFLIGER; CHAPPUIS (2005) que mostra claramente uma maior incidência dessas alterações de sensibilidade pulpar nos incisivos centrais (24-28%) e laterais (23-28%) em comparação com os caninos (4-7%), embora a distância média

entre canino e defeito ósseo da área de remoção do enxerto foi menor em comparação com a distância média entre incisivos e defeito ósseo.

Por outro lado, a necrose pulpar após remoção do enxerto ósseo do mento é um achado muito raro. Se os ápices dos incisivos inferiores e caninos não forem danificados durante a perfuração óssea, a necrose pulpar é improvável que ocorra durante a remoção do enxerto (VON ARX; KURT, 1998).

Pode também ocorrer com frequência, uma alteração da sensibilidade do nervo mental após remoção do enxerto do mento. NKENKE et al. (2001) identificaram cinco indivíduos (25%) com hipoestesia do mento no primeiro exame pós-operatório. No pós-operatório de 12 meses, dois indivíduos (10%) ainda apresentavam comprometimento da função do nervo sensitivo na região. De acordo com VON ARX; HAFLIGER; CHAPPUIS (2005), apenas um indivíduo apresentou hipoestesia do lábio inferior no primeiro exame pós-operatório, com completa resolução no pós-operatório de 6 meses.

Em defeitos que requerem grandes quantidades de osso autógeno, as áreas doadoras intra-bucais mais comuns de serem utilizadas incluem a área do mento (sínfise) e a área retromolar da mandíbula (ramo). Ambos apresentam vantagens e desvantagens. Enquanto a sínfise é caracterizada pela acessibilidade anatômica e um volume significativo de osso córtico-esponjoso para a remoção (MISCH et al., 1992; CRANIN et al., 2001; GAPSKI; WANG; MISCH, 2001), uma porcentagem maior de morbidade tem sido relatada em comparação com a área retromolar como sítio doador (MISCH, 1997; VON ARX; KURT, 1998). Após a remoção de enxerto ósseo da sínfise, têm sido relatados distúrbios neurossensoriais a longo prazo (NKENKE et al., 2001; RAGHOEBAR et al., 2001). Em contraste, o acesso cirúrgico para a área retromolar pode ficar comprometido por causa da anatomia – localização do canal mandibular e espessura do ramo, mas parece estar associada com um número menor de distúrbios neurossensoriais permanentes (NKENKE et al., 2002).

Uma análise retrospectiva de 48 enxertos da sínfise mandibular mostra o potencial de complicações pós-operatórias. A alteração da sensibilidade nessa região foi encontrada em 6% dos casos em acompanhamento por um longo período. E quanto maior a extensão do enxerto ósseo removido, maiores os relatos de parestesia. Quando foram utilizadas as técnicas de 4 ou 6 anéis para marcação e remoção do enxerto, houve uma maior incidência de morbidades pós-operatórias – 5% e 9%, respectivamente (HUNT; JOVANOVIC, 1999).

WEIBULL et al. (2008) realizou um estudo em 46 pacientes com edentulismo parcial na maxila para tratamento com implantes dentários, que foi realizada remoção de enxerto ósseo da sínfise mandibular. Foram avaliados tanto tecido duro, como tecido mole da área doadora, o que indicou que por longo prazo, pode apresentar alguma morbidade pós-operatória nessa região. O distúrbio mais frequente foi uma diminuição da sensibilidade nos tecidos moles do mento. O lábio inferior e os dentes mostraram menores morbidades. No exame radiográfico, a cicatrização óssea após o enxerto não apresentou a mesma regeneração do nível pré-operatório. A área doadora mostrou boa neoformação óssea e remineralização, porém apresentou uma concavidade como defeito ósseo na maioria dos casos.

Como vantagens da sínfise mandibular sendo uma área doadora, podemos citar o fácil acesso e a alta concentração de osteoblastos, induzindo a uma melhor osteogênese na área receptora. Outra área doadora intra-oral bastante utilizada é a linha oblíqua externa, do ramo mandibular. Dentre as principais vantagens desta área doadora em relação à região do mento, uma menor morbidade pós-operatória e a possibilidade de remoção na mesma cirurgia de extração do terceiro molar. Um problema da área do ramo da mandíbula é o acesso cirúrgico limitado, e volume limitado do enxerto – em comparação com a sínfise. Já o risco potencial de dano ao feixe neurovascular mandibular pode ser considerado um pouco menor (MISCH, 1997, MISCH, 2008).

Um estudo realizado por CLAVERO; LUNDGREN (2003) com 53 indivíduos, para comparação da frequência de morbidade pós-operatória de remoção de enxerto autógeno da sínfise e do ramo mandibular, sendo 29 e 24 cirurgias, respectivamente, mostrou que os indivíduos que tiveram a remoção do enxerto ósseo da região do ramo mandibular, apresentaram menos sintomas pós-operatórios. Embora seja de fácil acesso a remoção do enxerto na região da sínfise mandibular, apresente maior quantidade e qualidade óssea, foi observado também um número maior de morbidade e complicações pós-operatórias em relação ao enxerto do ramo mandibular.

Apresentando taxas de morbidade aceitáveis e queixas subjetivas moderadas, a remoção de enxerto da região da sínfise mandibular ainda deve ser considerada uma boa opção para reconstrução de defeitos ósseos locais. Os indivíduos, no entanto, devem ser informados sobre os riscos de possíveis problemas sensoriais – mesmo subjetivo, da região doadora. Novos estudos ainda vêm sendo realizados, com o objetivo de encontrar melhores aplicações dos enxertos alógenos, substitutos ósseos aloplásticos, proteínas morfogenéticas, e reduzir a morbidade desses enxertos autógenos (RAGHOEBAR et al., 2001).

PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

Este trabalho teve como objetivo:

- Avaliar o volume ósseo disponível da região da sínfise mandibular para enxertia óssea, por meio de exames de tomografia computadorizada de feixe cônico.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Seleção e análise da amostra

A amostra foi composta por 200 exames de TCFC, entre homens e mulheres adultos dos arquivos de imagem do Departamento de Estomatologia da Faculdade de Odontologia de Bauru/USP, com idade mínima de 18 anos. Os critérios de exclusão das imagens foram de lesões ósseas na região anterior da mandíbula, reabsorção radicular extensa, presença de anomalias dentárias e craniofaciais e ausência de dentes nessa região.

Os exames tomográficos foram realizados no equipamento i-CAT Classic com o seguinte protocolo: detector flat panel, voxel 0,3, ponto focal de 0,5mm, 120V, 18,45 mAs, 20s Imaging Science International, Hatfield, Pensylvania, USA. Esse equipamento está alocado na Clínica e no Departamento de Estomatologia da Faculdade de Odontologia de Bauru.

Em uma sala apropriada contendo um monitor próprio para visualização de imagens de tomografia computadorizada FlexScan S2000 de 20 polegadas (Eizo Nanao Corporation, Hakusan, Japão) foram feitas as análises das imagens tomográficas pelo i-CAT Vision Software, por um único examinador e realização de um estudo piloto no início deste trabalho.

4.2 Análise tomográfica

1. Avaliar a presença de alças anteriores do nervo mentual e extensão das mesmas, utilizando as reformatações parassagitais;
 2. Avaliar as dimensões da sínfise mandibular utilizando as reformatações parassagitais obtidas por TCFC de acordo com os itens abaixo:
 - Determinar a distância inter-forames mentuais, medindo com uma margem de segurança de 5mm de cada forame, para obter o comprimento (ou extensão) da área doadora.
 - Determinar a distância entre o ápice dos dentes anteriores inferiores e a base da mandíbula, medindo com uma margem de segurança de 5mm das raízes e manutenção de toda cortical da base, para obter a altura da área doadora.
-

- Determinar a distância entre a face cortical vestibular externa e a face cortical lingual externa, com uma profundidade limitada a 3 mm de osso medular, para obter a espessura total da área doadora.

A visibilidade e as medições da sínfise mandibular foram avaliadas pela TCFC através da ferramenta de distância do i-CAT Vision Software nas reformatações parassagittais (RfPsg) determinando assim suas medidas para realização de cirurgia para remoção de enxerto ósseo.

4.2.1 Reformatação panorâmica da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

A reformatação panorâmica (RPan) – padronização da reformatação panorâmica, foi utilizada em cada uma das medições, desses 200 exames, como uma imagem auxiliar na localização de cada corte parassagittal em que foram identificados os forames mentuais direito e esquerdo, caninos direito e esquerdo, linha média e possível presença da alça anterior do nervo mental e extensão das mesmas.

Importante lembrar que a reformatação panorâmica é dependente do local onde o examinador desenha o contorno da mesma sobre uma reformatação multiplanar axial. Neste trabalho, o contorno foi desenhado sobre os ápices das raízes dos dentes inferiores da região anterior (Figura 1).

Figura 1 – Reformatação em 3D, axial, panorâmica e parassagital do iCATVision

4.2.2 Reformatação parassagital da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

Nas reformatações parassagittais (RPsg) os parâmetros avaliados da sínfise mandibular foram o comprimento, espessura e altura da área doadora, com seus limites anatômicos previamente descritos. E foi também realizada a identificação da alça anterior do nervo mental nas regiões dos caninos inferiores direito e esquerdo e na região próxima à linha média.

A distância inter-forames mentuais (comprimento), a partir de sua borda mais anterior, foi medida através da quantidade de cortes sagittais de 0,3mm entre os limites analisados (Figuras 2 e 3).

Figura 2 – Limite mais anterior do forame mental do lado direito (corte -18.00)

Figura 3 – Limite mais anterior do forame mental do lado esquerdo (corte 23.40)

A distância entre o ápice dos dentes anteriores inferiores e a base da mandíbula (altura), foi medida a partir de uma reta traçada a partir do ápice das raízes dos caninos e o limite da cortical da base da mandíbula. Foram realizadas 3 mensurações, respeitando as margens de segurança previamente determinadas (Figuras 4,5 e 6):

- distância entre o canino do lado direito e a base da mandíbula (43);
- distância entre o dente mais próximo à linha média e a base da mandíbula (31 ou 41);
- distância entre o canino do lado esquerdo e a base da mandíbula (33).

Figura 4 – Canino do lado direito direito (43)

Figura 5 – Dente mais próximo à linha média

Figura 6 – Canino do lado esquerdo (33)

Para obter a distância entre a superfície cortical vestibular externa e a superfície cortical lingual externa (espessura), foram realizadas 6 mensurações (Figuras 7,8 e 9):

- 3 marcações a partir da reta traçada entre a face cortical vestibular externa e a face cortical lingual externa, sendo uma marcação em cada uma dessas regiões:
 - longo eixo do canino do lado direito (43);
 - próximo à linha média;
 - longo eixo do canino do lado esquerdo (33).

Figura 7 – Espessura entre a superfície cortical vestibular externa e a superfície cortical lingual externa, na região do canino direito (43)

Figura 8 – Espessura entre a superfície cortical vestibular externa e a superfície cortical lingual externa, na região próxima à linha média

Figura 9 – Espessura entre a superfície cortical vestibular externa e a superfície cortical lingual externa, na região do canino esquerdo (33)

- 3 marcações a partir da reta traçada entre a superfície cortical vestibular interna e a superfície cortical lingual interna, sendo uma marcação em cada uma dessas regiões (Figuras 10, 11 e 12):
 - longo eixo do canino do lado direito (43);
 - próximo à linha média;
 - longo eixo do canino do lado esquerdo (33).

Figura 10 – Espessura entre a superfície cortical vestibular interna e a superfície cortical lingual interna, na região do canino direito (43)

Figura 11 – Espessura entre a superfície cortical vestibular interna e a superfície cortical lingual interna, na região próxima à linha média

Figura 12 – Espessura entre a superfície cortical vestibular interna e a superfície cortical lingual interna, na região do canino esquerdo (33)

Para obter a distância da linha média, foram realizadas as marcações do ápice de um dos incisivos centrais que apresentava melhor visibilidade como referência.

Quando foi identificada a presença da alça anterior do nervo mentual, nos longos eixos dos caninos direito e/ou esquerdo, foi traçada uma reta adicional entre o limite inferior do forame e o limite da cortical da base da mandíbula para obter a distância entre a extensão do nervo mentual e a base da mandíbula (Figuras 13 e 14).

Figura 13 – Limite inferior da alça anterior do nervo mental no longo eixo do canino direito (43)

Figura 14 – Limite inferior da alça anterior do nervo mental no longo eixo do canino esquerdo (33)

4.3 Análise estatística

As medidas foram realizadas segundo o item 4.2.2, e a repetição de 10% das medidas (n=20) selecionadas de forma aleatória, em um intervalo de 1 semana entre elas, realizada pelo mesmo avaliador. A concordância intra-examinador durante as medidas foi realizada através do Teste “t” Pareado para comparar as médias. . Para o teste foi adotado nível de significância de 5%.

Para análise dos resultados foi utilizada estatística descritiva utilizando os parâmetros: média e desvio padrão.

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados, através de tabelas, os resultados obtidos pela aplicação da metodologia descrita.

A amostra deste trabalho foi constituída por imagens obtidas de 200 pacientes, com idades entre 18 e 78 anos e média de 43,76 anos, sendo 105 do sexo feminino e 95 do sexo masculino.

5.1 Média das medidas

A média das medidas da distância inter-forames mentuais, para obter o comprimento da área doadora, foi de 42,27 mm. A distância mínima encontrada foi de 33,3mm e a máxima 55,2mm.

A média das medidas da distância entre a cortical vestibular externa e a cortical lingual externa, para obter a espessura total da área doadora foi de 10,31 mm para o lado direito, 10,07 mm para o lado esquerdo e 10,5 mm para a linha média. A média das medidas da distância entre a cortical vestibular interna e a cortical lingual interna, para obter a espessura do trabeculado medular da área doadora foi de 5,82 mm para o lado direito, 5,54 mm para o lado esquerdo e 5,93 mm para a linha média.

A distância máxima encontrada das medidas da distância entre a cortical vestibular externa e a cortical lingual externa, para obter a espessura total da área doadora foi de 14,7 mm para o lado direito, 14,95 mm para o lado esquerdo e 16,5 mm para a linha média. A distância máxima encontrada das medidas da distância entre a cortical vestibular interna e a cortical lingual interna, para obter a espessura do trabeculado medular da área doadora foi de 8,75 mm para o lado direito, 10,25 mm para o lado esquerdo e 9,3 mm para a linha média.

A distância mínima encontrada das medidas da distância entre a cortical vestibular externa e a cortical lingual externa, para obter a espessura total da área doadora foi de 4,8 mm para o lado direito, 4,74 mm para o lado esquerdo e 5,6 mm para a linha média. A distância mínima encontrada das medidas da distância entre a cortical vestibular interna e a cortical

lingual interna, para obter a espessura do trabeculado medular da área doadora foi de 2,1 mm para o lado direito, 2,4 mm para o lado esquerdo e 2,4 mm para a linha média.

A média das medidas da distância entre o ápice dos dentes anteriores inferiores, preferencialmente os caninos, e a base da mandíbula, para obter a altura da área doadora foi de 13,03 mm para o lado direito, 12,87 mm para o lado esquerdo e 17,86 para a linha média.

A distância máxima encontrada das medidas da distância entre o ápice dos dentes anteriores inferiores, preferencialmente os caninos, e a base da mandíbula, para obter a altura da área doadora foi de 20,06 mm para o lado direito, 20,7 mm para o lado esquerdo e 28,28 para a linha média. A distância mínima encontrada das medidas da distância entre o ápice dos dentes anteriores inferiores, preferencialmente os caninos, e a base da mandíbula, para obter a altura da área doadora foi de 5,92 mm para o lado direito, 5,66 mm para o lado esquerdo e 9,68 para a linha média.

A alça anterior do forame mentual foi visualizada em 47 das 200 imagens de TCFC, ou 23,5% delas, sendo em 36 (18%) do lado direito e do lado esquerdo, 3 (1,5%) apenas do lado direito e 8 apenas do lado esquerdo (4%). A média das medidas da distância entre a alça anterior e a base da mandíbula foi de 7,02 mm para o lado direito e 6,73 mm para o lado esquerdo.

A distância máxima encontrada das medidas da distância entre 13,8 mm para o lado direito e 14,7 mm para o lado esquerdo. A distância mínima encontrada das medidas da distância entre a alça anterior do forame mentual, e a base da mandíbula, para obter a altura da área doadora foi de 3 mm para o lado direito e 3,3 mm para o lado esquerdo.

É importante ressaltar que o objetivo deste estudo não foi localizar estruturas anatômicas, e sim mensurar as distâncias para definir um volume médio para remoção de enxerto ósseo da sínfise mandibular.

Todas as médias das medidas, com os valores mínimo e máximo de cada uma, podem ser visualizadas detalhadamente na tabela 1.

Tabela 1 – Média, medida mínima e medida máxima de todas as medidas das distâncias na reformatação parassagital, na espessura de 0,3mm.

	MÉDIAS	MEDIDA MÍNIMA	MEDIDA MAXIMA
IF	42,27	33,3	55,2
CB-D	13,03	5,92	20,6
ESPM-D	5,82	2,1	8,75
ESPC-D	10,31	4,8	14,7
LM	17,86	9,68	28,28
ESPM-LM	5,93	2,4	9,3
ESPC-LM	10,5	5,6	16,5
CB-E	12,87	5,66	20,7
ESPM-E	5,54	2,4	10,25
ESPC-E	10,07	4,74	14,95
AACB-D	7,02	3	13,8
AACB-E	6,73	3,3	14,7

IF – inter-forames; CB-D – canino-base lado direito; ESPM-D – espessura medular lado direito; ESPC-D – espessura cortical lado direito; LM – linha media-basa; ESPM-LM – espessura medular linha media; ESPC-LM – espessura cortical linha media; CB-E – canino-base lado esquerdo; ESPM-E – espessura medular lado esquerdo; ESPC-E – espessura cortical lado esquerdo; AACB-D – alca anterior do forame mental canino-base lado direito; AACB-E – alca anterior do forame mental lado esquerdo

5.2 Análise estatística

O índice de concordância intra-examinador foi obtido através das repetições das medidas e realizado o Teste “t” pareado para comparar as médias.

Todas as médias, já com o desvio padrão calculado, podem ser visualizadas detalhadamente na tabela 2.

Tabela 2 – Média, desvio padrão e erro do método da repetição das medidas das distâncias na reformatação parassagital, na espessura de 0,3mm.

	1a. Medição		2a. Medição		T	P	Erro
	média	Dp	média	Dp			
IF	42,27	3,43	42,47	3,63	1,410	0,175	0,45
CB-D	13,03	2,03	13,09	2,03	0,746	0,465	0,26
ESPM-D	5,82	1,43	5,78	1,48	1,059	0,303	0,11
ESPC-D	10,31	2,04	10,28	1,95	0,462	0,649	0,20
LM	17,86	2,75	17,98	2,65	1,367	0,188	0,30
ESPM-LM	5,93	1,28	5,91	1,31	0,257	0,800	0,19
ESPC-LM	10,50	2,07	10,54	1,91	0,449	0,659	0,32
CB-E	12,87	2,20	12,94	2,29	0,897	0,381	0,26
ESPM-E	5,54	1,57	5,61	1,58	1,089	0,290	0,20
ESPC-E	10,07	2,29	9,98	2,29	1,083	0,293	0,27
AACB-D	7,02	1,04	6,90	1,26	1,033	0,349	0,20
AACB-E	6,73	1,06	6,83	1,15	0,744	0,490	0,22

Dp – desvio padrão; IF – inter-forames; CB-D – canino-base lado direito; ESPM-D – espessura medular lado direito; ESPC-D – espessura cortical lado direito; LM – linha media-basa; ESPM-LM – espessura medular linha media; ESPC-LM – espessura cortical linha media; CB-E – canino-base lado esquerdo; ESPM-E – espessura medular lado esquerdo; ESPC-E – espessura cortical lado esquerdo; AACB-D – alca anterior do forame mental canino-base lado direito; AACB-E – alca anterior do forame mental lado esquerdo

A partir desses resultados pode-se afirmar que houve concordância intra-examinador nas medidas, pois não há diferenças significantes no erro – significância para $p < 0,05$.

De acordo com este estudo realizado, a quantidade óssea disponível da região da sínfise mandibular, quando considerarmos as margens de segurança preconizadas a partir de 5 mm abaixo do ápice das raízes dos dentes anteriores, manutenção de toda cortical da base da mandíbula, 5 mm mesial ao forame mental e profundidade limitada a 3 mm de osso medular, foi de 7,87 x 32,27 x 5,26 em mm, sendo o volume calculado de 1.335,85 mm³.

Altura: 12,87mm (menor altura média entre CB-D, LM, CB-E) – 5mm (abaixo do ápice das raízes) = 7,87mm (disponível)

Comprimento: 42,27mm (média inter-forames mentuais) – 10mm (5mm mesial ao forame mental) = 32,27mm (disponível)

Espessura: 10,07 (menor espessura média entre ESPC-D, ESPC-E, ESPC-LM) – 5,54 mm (menor espessura média entre ESPM-D, ESPM-E, ESPM-LM) = 4,53mm (espessura média das corticais vestibular e lingual) / 2 = 2,26mm (espessura média de cada cortical),

sendo 2,26mm (espessura média da cortical vestibular) + 3mm (espessura de osso medular) = 5,26mm (disponível)

Se preconizarmos as novas margens de segurança a partir de 8 mm abaixo do ápice das raízes dos dentes anteriores, manutenção de toda cortical da base da mandíbula, 5 mm mesial ao forame mentual e profundidade limitada a 4 mm desde a cortical vestibular, a quantidade óssea disponível da região da sínfise mandibular foi de 4,87 x 32,27 x 4 em mm, sendo o volume calculado de 628,61 mm³.

Altura: 12,87mm (menor altura média entre CB-D, LM, CB-E) – 8mm (abaixo do ápice das raízes) = 4,87mm (disponível)

Comprimento: 42,27mm (média inter-forames mentuais) – 10mm (5mm mesial ao forame mentual) = 32,27mm (disponível)

Espessura: 4mm (disponível)

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

As recomendações gerais sobre as margens de segurança relativas à remoção de enxerto da sínfise mandibular ainda parecem ser confiáveis. Foram identificadas grandes variações nas dimensões e topografias do canal incisivo, o que indica esta modalidade de imagens multiplanares adquiridas como um importante instrumento na avaliação desta região previamente ao procedimento de enxertia óssea. Em vista da capacidade de descrever a topografia do canal incisivo, a tomografia computadorizada de feixe cônico oferece a oportunidade de avaliar o local que vai ser removido o enxerto com precisão e mais detalhes com o objetivo de evitar qualquer tipo de lesão ao canal incisivo e, conseqüentemente, complicações pós-operatória de perda da sensibilidade dos dentes na região anterior da mandíbula. A observação criteriosa dessas imagens por parte do radiologista e do cirurgião permite uma adequada seleção dos casos. A informação e consentimento do paciente podem ser apropriados quando o canal tem uma localização desfavorável (APOSTOLAKIS; BROWN, 2013).

O aumento de relatos de complicações pós-cirúrgicas lança um desafio para o velho conceito que considera a região interforaminal como um "local cirúrgico seguro" (MISCH et al., 1992). Por exemplo, em um estudo comparativo sobre a utilização da sínfise mandibular como uma área doadora de osso autógeno, foi relatado que 12% dos dentes apresentaram obliteração do canal pulpar e 4% deles perderam a sensibilidade pulpar quando foram removidos enxertos bicorticais desta região (HOPPENREIJS; NIJDAM; FREIHOFER, 1992). Novas investigações são importantes para recomendações atuais na zona de segurança para cirurgias de remoção de enxerto ósseo, que foram formuladas com base na anatomia dos caucasianos (HUNT & JOVANOVIĆ, 1999; POMMER et al., 2008).

Estudos mais recentes têm utilizado imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) para obtenção das médias de medidas anatômicas, substituindo as amostras de crânios secos de cadáveres, e têm mostrado que as medidas obtidas a partir de imagens de TCFC são comparáveis às medições diretas dos crânios secos (DORAN et al. 2004; KAMBUROĞ'LU et al., 2009; UCHIDA et al., 2009; MALONEY et al., 2011). Mais recentemente, MALONEY et al., (2011) mostrou que os resultados obtidos utilizando software dental de SimPlant eram precisos e não eram diferentes de medição direta de crânios secos de cadáveres, ou de medição usando o software original iCAT, de TCFC.

No estudo de APOSTOLAKIS; BROWN (2013) o canal incisivo foi identificado e mensurado em 93% dos casos, assim como encontrado por MISCH; CRAWFORD (1990) e JACOBS et al (2002). Resultados muito próximos podemos encontrar nos estudos de MAKRIS et al (2010), SOKHN; NASSEH; NOUJEIM, (2011) e PIRES et al (2012), em que o canal foi identificado em 91% , 97,5% e 83% das imagens, respectivamente. No entanto, um estudo do OBRADOVIC et al (1993) mostrou que, embora o canal estava novamente detectado em 92% das 70 mandíbulas dentadas, nas mandíbulas desdentadas foi observado em apenas 31% dos casos, assim como APOSTOLAKIS; BROWN (2013), em que apenas três das seis mandíbulas desdentadas o canal incisivo foi visualizado.

Imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico de 102 indivíduos foram utilizadas para avaliar as dimensões e a posição do canal incisivo. Foi identificado em 93% dos casos, com comprimento médio de 8,9 mm – entre 0 a 24,5 mm. Não houve diferenças estatisticamente significates entre os diferentes grupos examinados. O trajeto do canal incisivo percorre pela frente do forame mental – sentido mesial, em direção aos incisivos, com uma ligeira queda em direção lingual, com seu diâmetro diminuindo à medida que progride para a linha média. Este estudo identificou o canal incisivo em 95% dos casos no intervalo entre 9,33 e 10,44 mm, mas uma distância mínima de 3,30 mm em um deles, sugerindo que o cirurgião ainda pode causar alguma injúria ao canal incisivo caso o planejamento seja realizado apenas a partir de dados sobre médias de medidas. Isso destaca novamente a importância de exames de imagens pré-operatórias de TC ou TCFC e a possibilidade da utilização de ultra-som cirúrgico para osteotomia. Os cirurgiões também devem procurar visualizar e identificar o tronco principal do canal incisivo durante a remoção do enxerto ósseo para não danificar esta estrutura anatômica. Além disso, a utilização de osso autógeno da sínfise mandibular pode ser inadequada em pacientes asiáticos, pela dificuldade em preservar o canal incisivo. Como alternativa para esse tratamento, pode ser necessária uma combinação de osso autógeno com substitutos ósseos (AL-ANI et al., 2012).

Em um estudo de SBORDONE et al. (2012) foram realizadas tomografias computadorizadas (TC) previamente à remoção do enxerto ósseo da sínfise mandibular; 3 a 6 meses após a enxertia; antes da instalação do implante; acompanhamento de 12 meses após a cirurgia dos implantes; e preservação de 6 anos após a remoção do enxerto – sendo realizada TC anualmente. O objetivo desse estudo foi avaliar o preenchimento ósseo fisiológico ao longo do tempo e assim, determinar o tempo mínimo em que a porcentagem máxima de preenchimento ósseo pode ser esperada. Para grandes defeitos da sínfise, em

aproximadamente dois terços dos casos, ocorreu o máximo possível de neoformação óssea e preenchimento desse defeito. Uma nova remoção de tecido ósseo para enxerto pode ser realizado 24 meses após a cirurgia inicial, devido à formação de uma nova cortical óssea bucal e a estabilização da remodelação óssea.

Se for realizado um planejamento adequado, com o uso do material de preenchimento ideal no novo defeito da sínfise, uma reparação óssea pode ser favorável. Mais estudos devem trabalhar no sentido de uma avaliação das propriedades biológicas de diversos materiais de preenchimento, se a reabsorção óssea apresentar um grau baixo, médio ou alto, a fim de encontrar o substituto de osso mais útil para procedimentos em defeitos ósseos da sínfise mandibular (SBORDONE et al., 2012).

Alguns estudos tiveram como objetivo atualizar informações sobre o preenchimento ósseo fisiológico de defeitos resultantes de remoção de enxerto ósseo da sínfise mandibular para colocação de implantes dentários. Foi comprovado que normalmente ocorre uma rápida neoformação óssea a partir de uma nova revascularização seguida da deposição inicial de tecido ósseo trabecular e posteriormente por osso lamelar (SHAPIRO, 2008)

Análises de curto e longo prazo dos distúrbios neurosensoriais mais comuns em procedimentos de remoção de enxerto da sínfise mandibular foram realizadas por vários estudos na literatura. Esses estudos mostraram uma redução significativa nos problemas causados pelo procedimento cirúrgico de enxertia após com uma preservação ao longo do tempo (NKENKE et al., 2001; NKENKE et al., 2002; VON ARX; HAFLIGER; CHAPPUIS, 2005; SBORDONE et al., 2009; WEIBULL et al., 2008).

Uma pesquisa recente analisou a regeneração óssea por meio de medições bidimensionais ou volumétricas. Os defeitos da área doadora e os efeitos causados sobre os tecidos moles adjacentes foram medidos em telerradiografias. Identificaram a presença de um defeito residual marcante 1 ano após a cirurgia e, ao mesmo tempo, um aumento na espessura do tecido mole no sítio doador. Contudo, essa análise bidimensional das radiografias cefalométricas indicou uma subestimação desses defeitos residuais (DIK et al., 2010).

Após 12 meses, 11,4% dos dentes examinados permaneceram com perda da sensibilidade. A tendência estatisticamente significativa para regeneração da sensibilidade pulpar não foi encontrada nesse estudo, durante o período de acompanhamento (NKENK et al., 2001). Um experimento animal de NEUKAM et al. (1981), com o uso da

microangiografia, provou que a margem de segurança deve ser pelo menos de 8 mm, para preservar o suprimento de sangue dos dentes anteriores. Os dados dessa proervação, também indicam que a margem de segurança escolhida de 5 mm não é suficiente e deve ser estendida tanto quanto possível. Os dentes que perderam a sensibilidade devem ter acompanhamentos clínico e radiográfico, regularmente.

O teste de vitalidade pulpar realizado em 30 pacientes submetidos à remoção de enxerto ósseo da sínfise mandibular mostrou que 31,18% dos dentes inferiores apresentaram alguma perda de sensibilidade, mas após 12 meses do procedimento cirúrgico, todos os dentes tinham recuperado a sensibilidade pulpar ao teste frio (NÓIA et al., 2013).

O grande número de complicações e de morbidades pós-operatórias dos pacientes revelam que o enxerto da região da sínfise mandibular não deve ser utilizado como de primeira escolha para procedimentos de aumento de rebordo alveolar. No entanto, as complicações também são relatadas em todas as outras áreas dadoras de osso autógeno, especialmente da crista ilíaca (HAUSAMEM; NEUKAM, 1992; NEUKAM et al., 1994). Portanto, para todos os tipos de enxerto amplamente utilizados como áreas doadoras, mais estudos prospectivos devem ser realizados para descobrir qual provoca menor morbidade pós-operatória ao paciente. (NKENK et al., 2001).

Se o canal incisivo sofrer alguma injúria em seu curso na região do mento durante sua remoção para enxertia óssea, a sensibilidade pulpar e a vascularização de todos os dentes anteriores podem ser afetadas. Investigações em osteotomias segmentares alveolares (sub-apical), revelou que os dentes geralmente mantêm as polpas dos dentes vitais, mesmo se houver dano em sua inervação ou vascularização (HUTCHINSON; MACGREGOR, 1972; PEPERSACK, 1973). Isso pode ser explicado pelas numerosas anastomoses que passam desde a artéria sublingual até o canal incisivo, (TEPPER; HOFSCHEIDER; GAHLEITNER 2001) preservando a vascularização pulpar (VON ARX; KURT, 1998). Por outro lado, após um período entre 3 a 12 meses, a perda da sensibilidade pulpar acaba sendo recuperada (HUTCHINSON; MACGREGOR, 1972). O tratamento endodôntico não é indicado para esses dentes, somente nos casos em que sejam encontrados sinais clínicos bem evidentes de necrose pulpar (NKENKE et al. 2001). Porém, qualquer tipo de lesão no nervo pode colocar em risco o sucesso da operação (OBRADOVIC et al., 1993).

O autotransplante ósseo está associado com a necessidade de uma segunda intervenção cirúrgica e o risco de morbidade na região da área doadora. Nessas cirurgias prévias à instalação dos implantes dentários, a aceitação de complicações pós cirúrgicas em regiões previamente saudáveis não é muito boa por parte do paciente, já que qualquer tipo de morbidade na área doadora não é considerada parte do processo de reparação óssea (SO; LUI, 1996). Devem ser evitados os danos causados por perda de sensibilidade nas áreas doadoras, principalmente por questões éticas, já que existe uma variedade de áreas doadoras de osso autógeno disponível, e principalmente a utilização de materiais substitutos ósseos, encontrados em grande número no mercado (NOCINI et al., 1999). Embora cada área doadora tem sua própria particularidade, a escolha do cirurgião deve ser bem fundamentada e justificável (VON ARX; KURT, 1998).

Em 1999, HUNT; JOVANOVIC descreveram duas técnicas de remoção de enxerto ósseo da sínfise mandibular: um projeto de 4 argolas e um design de seis anéis, cada um com parâmetros da área doadora definidos para a osteotomia com limites de segurança de 5 mm da borda inferior do mento, 5mm do ápice dos dentes e 5 mm anteriormente ao forame mental. A profundidade depende da espessura do osso cortical e limitou-se a 2-3 mm de osso esponjoso. Eles descobriram que uma maior quantidade de osso esponjoso ou medular removido durante a cirurgia aumenta o número de casos relacionados à perda de sensibilidade local no pós-operatório. Portanto recomenda-se a remoção mínima de osso esponjoso para evitar qualquer nível de parestesia.

Portanto, com base nos estudos previamente descritos, o canal incisivo pode ser evitado caso a osteotomia durante a remoção do enxerto ósseo seja feita com uma margem de segurança de 5 mm a partir da borda inferior da mandíbula, como sugerido por HUNT; JOVANOVIC (1999) e não com margem menor como sugerido por POMMER et al. (2008). No entanto, os cirurgiões devem estar cientes de que a área de distribuição do canal incisivo foi bastante variável, de acordo com MRAIWA et al. (2003), relatando um intervalo entre 2,7 e 15 mm desde a borda inferior da mandíbula e DE ANDRADE et al. (2001), relatando uma diferença entre 7 a 14 mm.

No estudo de POMMER et al. (2008), exames de tomografia computadorizada de 50 pacientes dentados, mostrou que respeitar as margens de segurança geralmente recomendadas, de 5 mm para cada estrutura, ainda traz um risco significativo de lesão ao nervo. Com base nestes dados, algumas adaptações devem ser estabelecidas para as recomendações atuais.

❖ Profundidade de remoção do enxerto

Em qualquer caso, a profundidade deve ser limitada a um enxerto monocortical, deixando a cortical lingual intacta para reduzir o risco de hemorragias no assoalho de boca (HOFSCHNEIDER et al., 1999; CLAVERO; LUNDGREN, 2003). Se uma profundidade máxima de 4 mm não for ultrapassada, a lesão do nervo pode ser evitada em praticamente metade dos pacientes – independentemente da distância do ápice dos dentes. Como a espessura da cortical vestibular é em média 2 mm nesta região (PARK et al., 2004), um enxerto de 4 mm de espessura é composto por metade de osso cortical, favorável à osteocondução, e outra metade de osso medular, para promover a osteoindução (POMMER et al., 2008).

❖ Distância para o ápice das raízes

Se a distância de segurança da remoção do enxerto ósseo passar de 5 mm para 8 mm, a perda da sensibilidade pela injúria do nervo pode ser evitada em mais de 75% dos pacientes – independentemente da profundidade do enxerto. As recomendações para evitarmos as osteotomias menores que 8 mm foram de acordo com indicações dos estudos de OBWEGESER (1968) e NEUKAM et al. (1981). Ao ser definido um ângulo reto de osteotomia com a cortical vestibular da sínfise, uma distância adicional de segurança para o canal incisivo pode ser obtida, por causa da inclinação lingual da anatomia da sínfise (QUIRYNEN et al., 2003).

❖ Distância da base da mandíbula

Vários estudos clínicos mostraram que o contorno pré-operatório da região do mento e o perfil facial são preservados, deixando a margem óssea inferior da sínfise intacta (MISCH, 1997; NKENKE et al., 2001; BOOIJ; RAGHOEBAR; JANSMA, 2005). Não só deve ser mantida a integridade da base da mandíbula, mas também a saliência na linha média deve ser preservada para evitar deformações e irregularidades ósseas e mudanças do contorno dos tecidos moles dessa região (POMMER et al., 2008).

Se essas novas margens de segurança para remoção de enxerto ósseo da sínfise mandibular forem respeitadas, o risco de lesão ao canal incisivo pode ser reduzido para apenas 16% dos casos. Caso haja também uma seleção adequada para cada paciente, esse risco chega a menos de 6% dos casos. O presente estudo indica que o procedimento de

remoção de enxerto autógeno da sínfise mandibular é previsível quando realizado de maneira correta. Se seguirmos um protocolo cirúrgico rigoroso, o risco de perda de sensibilidade dos dentes, seja temporário ou permanente, pode ser minimizado (POMMER et al., 2008). Mais estudos clínicos prospectivos devem ser realizados para determinar a morbidade pós-operatória para enxertos ósseos da sínfise mandibular seguindo estas novas recomendações.

Atualmente, a margem de segurança geralmente recomendada e utilizada para remoção de enxerto ósseo autógeno da sínfise mandibular, tem extensão de 5 mm do forame mental, 5 mm abaixo do ápice das raízes dos dentes anteriores e 5 mm acima da base da mandíbula. Além disso, a profundidade da osteotomia é limitada a 2 a 3 mm do osso esponjoso (HUNT; JOVANOVIĆ, 1999). POMMER et al. (2008) em um estudo com TC de 50 pacientes dentados, mostrou que, se as recomendações fossem seguidas, em 57% dos casos havia um risco de injúria ao canal incisivo. Eles propuseram uma profundidade de segurança de 4 mm da remoção do enxerto ósseo e uma margem de 8 mm a partir dos ápices das raízes dos dentes, para minimizar os distúrbios sensoriais. Se as suas recomendações forem seguidas, esse risco deve ser reduzido para 6%, com uma seleção adequada do paciente. A seleção adequada do paciente não pode ser realizada sem o uso de imagens de TC, pois sempre existe a necessidade da identificação do canal e de sua topografia previamente à cirurgia. No presente estudo, a distância 100% segura do ápice das raízes variou entre 1 a 15 mm e a profundidade 100% segura variou entre 1 a 9 mm, nas posições de todos os dentes anteriores. A partir destas novas definições, um número considerável de indivíduos não estará mais apto a realizar o procedimento cirúrgico, uma vez que a disposição das estruturas anatômicas e o espaço são limitados. No entanto, os resultados também indicam que essas novas margens de segurança devem ser avaliadas em cada caso especificamente devido a grande variação anatômica encontrada, e as distâncias recomendadas de forma padronizada, inevitavelmente resultarão em um número de danos ao canal incisivo (APOSTOLAKIS; BROWN, 2013).

De acordo com o estudo de POMMER et al. (2008), a sínfise mandibular pode ser utilizada como uma área doadora de osso autógeno em 56% dos pacientes para remoção de um enxerto de 10 mm de diâmetro, em 74% dos pacientes para um enxerto de 8 mm e em 90% para um enxerto de 6mm. Já os 10% restantes dos pacientes não possuem um volume adequado para remoção de enxerto ósseo da sínfise mandibular. Nestes pacientes, o volume ósseo disponível é tão limitado, que a sínfise dificilmente pode ser considerada uma área sem riscos de danos sensoriais. Caso sejam necessárias maiores quantidades ósseas, devem ser

considerados: utilização de outro sítio doador, combinação de áreas doadoras intra-bucais, ou preenchimento com materiais substitutos ósseos sintéticos (MONTAZEM et al., 2000).

7 CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

Através deste estudo concluímos que:

- Os valores obtidos neste trabalho indicam a sínfise mandibular como uma das principais opções para remoção de enxerto autógeno em reconstruções parciais dos maxilares.
- Os resultados também sugerem que cada caso deve ser avaliado individualmente devido a grande variação anatômica encontrada.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- Al-Ani O, Nambiar P, Ha KO, Ngeow WC. Safe zone for bone harvesting from the interforaminal region of the mandible. *Clin Oral Implants Res. Suppl A*. 2012;24(100):115-21.
- Anderson LC, Kosinsk TF, Mentag PJ. A review of the intraosseous course of the nerves of the mandible. *J Oral Implantol*. 1991;17:394-403.
- Angelopoulos C, Thomas S, Hechler S, Parissis N, Hlavacek M. Comparison between digital panoramic radiography and cone-beam computed tomography for the identification of the mandibular canal as part of presurgical dental implant assessment. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008;66:2130-5.
- Antoun H, Sitbon JM, Martinez H, Missika P. A prospective randomized study comparing two techniques of bone augmentation: onlay graft alone or associated with a membrane. *Clinical Oral Implants Research*. 2001;12:632–639.
- Apostolakis D, Brown JE. The dimensions of the mandibular incisive canal and its spatial relationship to various anatomical landmarks of the mandible: a study using cone beam computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013;28(1):117-24.
- Araujo MG, Sonohara M, Hayacibara R, Cardaropoli G, Lindhe J. Lateral ridge augmentation by the use of grafts comprised of autologous bone or a biomaterial. An experimente in the dog. *J Clin Periodontol*. 2002;29:1122-31.
- Araujo-Pires A. Avaliação de uma nova matriz tridimensional no processo de reparo de alvéolos dentários em humanos para preservação do rebordo alveolar [tese]. Bauru (SP): Faculdade de Odontologia de Bauru, USP, 2010.
- Block MS, Kent JN. Sinus augmentation for dental implants: the use of autogenous bone. *J Oral Maxillofac Surg*. 1997;55(11):1281-86.
- Booij A, Raghoobar GM, Jansma J, et al. Morbidity of chin bone transplants used for reconstructing alveolar defects in cleft patients. *Cleft Palate Craniofac J*. 2005;42:533–538.
- Boyce T, Edwards J, Scarborough N. Allograft bone. The influence of processing on safety and performance. *Orthop Clin North Am*. 1999;30(4):571-81.
-

Browaeys H, Bouvry P, De Bruyn H. A literature review on biomaterials in sinus augmentation procedures. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2007;9(3):166-77.

Buser D, Dula K, Hirt HP, Schenk RK. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes. A clinical study in 40 partially edentulous patients. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1996;54:420-432.

Chiapasco M, Abati S, Romeo E, Vogel G. Clinical outcome of autogenous bone blocks or guided bone regeneration with ePTFE membranes for the reconstruction of narrow edentulous ridges. *Clinical Oral Implants Research*. 1999;10:278-288.

Chiapasco M, Romeo E, Casentini P, Rimondini L. Alveolar distraction osteogenesis vs. vertical guided bone regeneration for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a 1-3-year prospective study on humans. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(1):82-95.

Clavero J, Lundgren S. Ramus or chin grafts for maxillary sinus inlay and local onlay augmentation: comparison of donor site morbidity and complications. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2003;5(3):154-60.

cone beam computed tomography. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012;14(1):67-73.

Cordaro L, Torsello F, Accorsi Ribeiro C, Liberatore M, Mirisola di Torresanto V. Inlay onlay grafting for three-dimensional reconstruction of the posterior atrophic maxilla with mandibular bone. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010;39:350-57.

Correia F, Almeida RF, Costa AL, Carvalho J, Felino A. Levantamento do seio maxilar pela técnica da janela lateral: tipos enxertos. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*. 2012;53(3):190-96.

course, and morphology of the mandibular incisive canal: an assessment on spiral CT scan. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2002;31:322-327.

Cowino SW, Mitnick RJ, Shprintzen RJ, Cisneros GJ. The accuracy of measurements of three dimensional computed tomography reconstructions. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:982-90.

Cranin AN, Katzap M, Demirdjan E, Ley J. Autogenous bone ridge augmentation using the mandibular symphysis as a donor. *Journal of Oral Implantology*. 2001;27:43-47.

Davies JE, Matta R, Mendes VC, Perri de Carvalho PS. Development, characterization and clinical use of a biodegradable composite scaffold for bone engineering in oromaxillofacial surgery. *Organogenesis*. 2010;6(3):161-66.

De Andrade E, Otomo-Corgel J, Pucher J, Ranganath KA, St George NJr. The intraosseous course of the mandibular incisive nerve in the mandibular symphysis. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2001;21:591-7.

Dik EA, de Ruiter AP, van der Bilt A, Koole R. Effect on the contour of bone and soft tissue one year after harvesting chin bone for alveolar cleft repair. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010;39:962-7.

Doran D, Hollender L, Peck J, Girod S. Direct digital panoramic radiology and 2-D reconstructions of cone beam computed tomography in localization of the inferior alveolar canal and maxillary floor of sinus for intraosseous dental implants. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2004;62:37-38.

Esposito M, Grusonvin M, Rees J, Karasoulos D, Felice P, Alissa R, et al. Effectiveness of sinus lift procedures for dental implant rehabilitation: a Cochrane systematic review. *Eur J Oral Implantol*. 2010;3:7-26.

Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: horizontal and vertical bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database of Syst Rev*. 2009,7(4):CD003607.

Frederiksen NL. Diagnostic imaging in dental implantology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995;80:540-54.

Freitas V, Madeira MC, Toledo Filho JL, Chagas CF. (1979) Absence of the mental foramen in dry human mandibles. *Acta Anat*. 1979;104:353-5.

Gapski R, Wang HL, Misch CE. Management of incision design in symphysis graft procedures: a review of the literature. *Journal of Oral Implantology*. 2001;27:134-142.

Gowgiel JM. The position and course of the mandibular canal. *J Oral Implantol*. 1992; 18:383-5.

Haas R, Donath K, Födinger M, Watzek G. Bovine hydroxyapatite for maxillary sinus grafting: comparative findings in sheep. *Clin Oral Implants Res*. 1998a;9:107-66.

Haas R, Mailath G, Dörtbudak O, Watzek G. Bovine hydroxyapatite for maxillary sinus augmentation: analysis of interfacial bond strength of dental implants using pull-out tests. *Clin Oral Implants Res*. 1998b;9:117-22.

Haktanir A, Ilgaz K, Turhan-Haktanir N. Evaluation of mental foramina in adult living crania using MDCT. *Surg Radiol Anat.* 2010;32:351-6.

Hausamen JE, Neukam FW. Transplantation of bones. *Eur Arch Otorhinolaryngol Suppl.* 1992;1:163-77.

Hemmy DC, Tessier PL. CT of dry skulls with craniofacial deformities: accuracy of three dimensional reconstruction. *Radiology* 1985;157:113–6.

Hirsch JM, Ericsson I. Maxillary sinus augmentation using mandibular bone grafts and simultaneous installation of implants. *Clin Oral Implant Res.* 1991;2(2):91-96.

Hofschneider U, Tepper G, Gahleitner A, Ulm C. Assessment of the blood supply to the mental region for reduction of bleeding complications during implant surgery in the interforaminal region. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1999;14:379-83.

Hoppenreijts TJ, Nijdam ES, Freihofer HP. The chin as a donor site in early secondary osteoplasty: a retrospective clinical and radiological evaluation. *J Craniomaxillofac Surg.* 1992;20(3):119-24.

Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning (tomography): Part I. Description of system. *Br J Radiol.* 1973;46:1016-22.

Hren IN, Miljavec M. Spontaneous bone healing of the large bone defects in the mandible. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008;37:1111-6.

Hunt DR, Jovanovic SA. Autogenous bone harvesting: A chin graft technique for particulate and monocortical bone blocks. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19(2):165–173.

Hutchinson D, MacGregor AJ. Tooth survival following various methods of sub-apical osteotomy. *Int J Oral Surg.* 1972;1(2):81-6

Jacobs R, Lambrichts I, Liang X, Martens W, Mraiwa N, Adriaenssens P, Gelan J. Neurovascularization of the anterior jaw bones revisited using high-resolution magnetic resonance imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;103: 683-93.

Jacobs R, Mraiwa N, Van Steenberghe D, Gijbels F, Quirynen M. Appearance, location,

Jacobs R, Mraiwa N, Van Steenberghe D, Sanderink G, Quirynen M. Appearance of the mandibular incisive canal on panoramic radiographs. *Surg Radiol Anat.* 2004;26:329-33

Jensen J, Krantz-Simonsen EK, Sindet-Pedersen S. Reconstruction of the severely resorbed maxilla with bone grafting and osseointegrated implants: A preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990;48:27-32.

Jensen J, Sindet-Pedersen S, Oliver AJ. Varying treatment strategies for reconstruction of maxillary atrophy with implants: Results in 98 patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 1994;52(3):210-06.

Jensen J, Sindet-Pedersen S. Autogenous mandibular bone grafts and osseointegrated implants for reconstruction of the severely atrophied maxilla: A preliminary report. *J Oral Maxillofac Surg.* 1991;49(12):1277-87.

Joshi A. An investigation of pos-operative morbidity following chin graft surgery. *Br Dent J.* 2004;196(4):215-18.

Juodzbals G, Wang H, Sabalys G. Anatomy of mandibular vital structures. Part I: Mandibular canal and inferior alveolar neurovascular bundle in relation with dental implantology. *J Oral Maxillofac Res.* 2010; 1:e2.

Kalk W, Raghoebari G, Jansma J, Boering G. Morbidity from iliac crest bone harvesting. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:1,424-1,'129.

Katakami K, Mishima A, Shiozaki K, Shimoda S, Hamada Y, Kobayashi K. Characteristics of accessory mental foramina observed on limited cone-beam computed tomography images. *Clin Res.* 2008;34:1441-5.

Kilic C, Kamburoglu K, Ozen T, Balcioglu HA, Kurt B, Kutoglu T, Ozan H. The position of the mandibular canal and histologic feature of the inferior alveolar nerve. *Clin Anat.* 2010;23:34-42.

Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19:228-31.

Kosaka M, Matsuzawa Y, Mori H, Matsunaga K, Kamiishi H. Orbital wall reconstruction with bone grafts from the outer cortex of the mandible. *J Craniomaxillofac Surg.* 2004;32(6):374-80.

Kuribayashi A, Watanabe H, Imaizumi A, Tantanapornkul W, Katakami K, Kurabayashi T. Bifid mandibular canals: cone beam computed tomography evaluation. *Dentomaxillofac Radiol.* 2010;39:235-9.

Laurencin C, Khan Y, El-Amin SF. Bone graft substitutes. *Expert Rev Med Devices*. 2006;3:49-57.

Leonetti JA, Rambo HM, Thronsdon RR. Osteotome sinus elevation and implant placement with narrow size bioactive glass. *Implant. Dent*. 2000; 2(9):177-182.

Lew K, Townsen G. Failure to obtain adequate anaesthesia associated with a bifid mandibular canal: a case report. *Aust Dent J*. 2006;51:86-90.

Li J, Wang H. Common implant-related advanced bone grafting complications: classification etiology, and management. *Implant Dentistry*. 2008;17:389-01.

Liang X, Jacobs R, Corpas LS, Semal P, Lambrichts I. (2009) Chronologic and geographic variability of neurovascular structures in the human mandible. *Forensic Sci Int*. 2009;190:24-32.

Lorenzetti M, Mozzati M, Campanino PP, Valente G. Bone augmentation of the inferior floor of the maxillary sinus with autogenous bone or composite bone grafts: a histologic histomorphometric preliminary report. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1998;13:69-76.

Lorenzini G, Viviano M, Di Vece L, Parrini S, Autelitano L, Biglioli F. Surgical treatment of bifid mental nerve damaged by root canal therapy. A case report. *Minerva Stomatol*. 2008;57:369-73.

Lou L, Lagrave MO, Compton S, Major PW, Flores-Mir C. Accuracy of measurements and reliability of landmark identification with computed tomography techniques in the maxillofacial area: a systematic review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007;104:402-11

Loubele M, Jacobs R, Maes F, Denis K, White S, Coudyzer W, Lambrichts I, Van Steenberghe D, Suetens P. (2008) Image quality vs radiation dose of four cone beam computed tomography scanners. *Dentomaxillofac Radiol*. 2008;37:309-18.

Ludlow JB, Ivanovic M. (2008) Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;106:106-14.

Ludlow JB. Regarding "Influence of CBCT exposure conditions on radiation dose". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008;10:627-8; author reply 628-9.

Ludwig SC, Kowalski JM, Boden SD. Osteoinductive bone graft substitutes. *Eur Spine J*. 2000;9(suppl 1):119-25.

Makris N, Stamatakis H, Syriopoulos K, Tsiklakis K, Van Der Stelt PF. Evaluation of the visibility and the course of the mandibular incisive canal and the lingual foramen using cone-beam computed tomography. *Clin Oral Implants Res*. 2010;21:766-71.

Maloney K, Bastidas J, Freeman K, Olson TR, Kraut RA. Cone beam computed tomography and SimPlant materialize dental software versus direct measurement of the width and height of the posterior mandible: an anatomic study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011; 69(7):1923-9.

Manikandhan R, Mathew PC, Naveenkumar J, Anantanarayanan P. A rare variation in the course of the inferior alveolar nerve. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010;39: 185-7.

Mardinger O, Chaushu G, Arensburg B, Taicher S, Kaffe I. Anterior loop of the mental canal: an anatomical-radiologic study. *Implant Dent*. 2000a;9:120-5.

McCarthy C, Patel RR, Wragg PF, Brook IM (2003b) Sinus augmentation bone grafts for the provision of dental implants: reports of clinical outcome. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2003b;18:377–382.

McCarthy C, Patel RR, Wragg PF, Brook IM. Dental implants and onlay bone grafts in the anterior maxilla: analysis of clinical outcome. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 2003a;18:238–241.

Misch C. Maxillary sinus augmentation for endosteal implants: organized alternative treatment plans. *Int J Oral Implantol*. 1987;4:49-58.

Misch CE, Crawford EA. Predictable mandibular nerve location—A clinical zone of safety. *Int J Oral Implantol*. 1990;7:37–40.

Misch CE. *Implantes dentais contemporâneos*, tradução da 3a edição, 2008.

Misch CM, Misch CE, Resnik RR, Ismail YH. Reconstruction of maxillary alveolar defects with mandibular symphysis grafts for dental implants: a preliminary procedural report. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1992;7:360–366.

Misch CM. Comparison of intraoral donor sites for onlay grafting prior to implant placement. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 1997;12:767–776.

Miyazaki M, Tsumura H, Wang JC, Alanay A. An update on bone substitutes for spinal fusion. *Eur Spine J.* 2009;18(6):783-99.

Mol A, Balasundaram A. In vitro cone beam computed tomography imaging of periodontal bone. *Dentomaxillofac Radiol* 2008;37:319–24.

Montazem A, Valauri DV, St-Hilaire H, Buchbinder D. The mandibular symphysis as a donor site in maxillofacial bone grafting: a quantitative anatomic study. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58:1368–71.

Moore WR, Graves SE, Bain GI. Synthetic bone graft substitutes. *ANZ Journal of Surgery.* 2001;71:354-61.

Moy PK, Lundgren S, Homes RE. Maxillary sinus augmentation: Histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. *J Oral Maxillofac Surg.* 1993;51(8):857-62.

Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Maritni PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol.* 1998;8: 1558-64.

Mraiwa N, Jacobs R, Van Steenberghe D, Quirynen M. Clinical assessment and surgical implications of anatomic challenges in the anterior mandible. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003;5:219-25.

Mraiwa N, Jacobs R., Moerman P, Lambrichts I, Van Steenberghe D, Quirynen M. Presence and course of the incisive canal in the human mandibular interforaminal region: two-dimensional imaging versus anatomical observations. *Surg Radiol Anat.* 2003;25:416-23.

Muschler GF, Lane JM. Orthopedic surgery. In: Habal MB, Reddi AH. *Bone Grafts and Bone Substitutes.* Philadelphia: W. B. Saunders. 1992;375-407.

Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Arijii E. Observation of bifid mandibular canal using cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009c;24:155-9.

Naitoh M, Hiraiwa Y, Aimiya H, Gotoh K, Arijii E. Accessory mental foramen assessment using cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009b;107:289-94.

Neukam FW, Hausamen JE, Kaufmann K. Animal experimental trials on the blood supply of the alveolar ridge and the teeth after alveolar osteotomy in relation to the distance of the

perpendicular osteotomy line to the root apices. *Deutsche Zeitschrift für Mund.* 1981;5:369–372.

Neukam FW, Hausamen JE, Schmelzeisen R, Scheller H. Functional and esthetic reconstruction of complex facial defects after tumor resection and trauma. *Fortschr Kiefer Gesichtschir.* 1994;39:135-9

Nickel JJ. A retrospective study of paraesthesia of the dental alveolar nerves. *Anesth Prog.* 1990;3742-5.

Nkenke E, Schultze-Mosgau S, Radespiel-Troöger M, Kloss F, Neukam FW. Morbidity of harvesting of chin grafts: a prospective study. *Clinical Oral Implants Research.* 2001;12: 495–502.

Nkenke E, Stelzle F. Clinical outcomes of sinus floor augmentation for implant placement using autogenous bone or bone substitutes: a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(4):124-33.

Nkenke E, Radespiel-Tröger M, Wiltfang J, Schultze-Mosgau S, Winkler G, Neukam FW. Morbidity of harvesting of retromolar bone grafts: a prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2002;13(5):514-21.

Nocini PF, De Santis D, Fracasso E, Zanette G. Clinical and electrophysiological assessment of inferior alveolar nerve function after lateral nerve transposition. *Clin Oral Implants Res.* 1999;10(2):120-30.

Nóia CF, Ortega-Lopes R, Fernandes Moreira RW, Mazzonetto R. *Implant Dent.* Prospective clinical assessment of pulp sensitivity after chin bone harvesting. 2013;22(2):199-202

Nortjé CJ, Farman AG, Grotepass FW. Variations in the anatomy normal of the inferior dental (mandibular) canal: A retrospective study of panoramic radiographs from 3612 routine dental patients. *Br J Oral Surg.* 1977;15:55-63.

Obradovic O, Todorovic L, Pesic V, PejkoVIC B, Vitanovic V. Morphometric analysis of mandibular canal: Clinical aspects. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol.* 1993;36:109–113.

Obwegeser H. Movement of the lower alveolar process for correction of malocclusions. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift.* 1968;23: 1075–1084.

Oliveira RCG, Leles CR, Normanha LM, Lindh C, Rotta RFR. Assessments of trabecular bone density at implant sites on CT images. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:231–8.

Palomo JM, Rao PS, Hans MG. Influence of CBCT exposure conditions on radiation dose. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:773–82.

Park HD, Min, CK, Kwak HH, Youn KH, Choi SH, Kim HJ. Topography of the outer mandibular symphyseal region with reference to the autogenous bone graft. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2004;33: 781–785.

Pepersack WJ. Tooth vitality after alveolar segmental osteotomy. *J Maxillofac Surg*. 1973 Jun;1(2):85-91.

Perin CP, Suzuki AMM, Fernandes A, Westphalen FH, Schussel JL. Importância das variações anatômicas dos canais mandibulares e suas implicações clínicas. *J Bras Clin Odontol Integr*. 2004;44:144-6.

Pikdöken I, Gürbüz B, Küçükodaci Z, Urban M, Baris, E, Tezulas, E. Scintigraphic, Histologic, and Histomorphometric Analyses of Bovine Bone Mineral and Autogenous Bone Mixture in Sinus Floor Augmentation: A Randomized Controlled Trial- Results After 4 Months of Healing. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011;69:160-9.

Pires CA, Bissada NF, Becker JJ, Kanawati A, Landers MA. Mandibular incisive canal:

Pogrel MA, Smith R, Ahani R. Innervation of the mandibular incisors by the mental nerve. *J Oral Maxillofac Surg*. 1997;55:961-3.

Pommer B, Tepper G, Gahleitner A, Zechner W, Watzek G. New safety margins for chin bone harvesting based on the course of the mandibular incisive canal in CT. *Clin Oral Implants Res*. 2008;19(12):1312-6

Quirynen M, Mraiwa N, van Steenberghe D, Jacobs R. Morphology and dimensions of the mandibular jaw bone in the interforaminal region in patients requiring implants in the distal areas. *Clinical Oral Implants Research*. 2003;14:280–285.

Raghoobar GM, Batenburg RHK, Vissink A, Reintsema H. Augmentation of localized defects of the anterior maxillary ridge with autogenous bone before insertion of implants. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 1996;54:1180–1185.

Raghoobar GM, Louwerse C, Kalk WWI, Vissink A. Morbidity of chin bone harvesting. *Clin Oral Implant Res*. 2001;12(5):503-07.

Rosenquist B. Is there an anterior loop of the inferior alveolar nerve? *Int J Periodont Rest Dent.* 1996;16:40-5.

Sanchis, J.M., Peñarrocha, M. & Soler, F. (2003) Bifid mandibular canal. *J Oral Maxillofac Surg*, 61, 422-4.

Sawyer DR, Kiely ML, Pyle MA. The frequency of accessory mental foramina in four ethnic groups. *Arch Oral Bio.* 1998;43:417-20.

Sbordone C, Toti P, Guidetti F, Martuscelli R, Califano L, Sbordone L. Healing of donor defect after mandibular parasymphiseal block harvesting: A 6-year computerized tomographic follow-up. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery.* 2012;40:421-426

Sbordone L, Toti P, Menchini-Fabris GB, Sbordone C, Piombino P, Guidetti F. Volume changes of autogenous bone grafts after alveolar ridge augmentation of atrophic maxillae and mandibles. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2009;38:1059-65.

Sbordone L, Toti P, Menchini-Fabris G, Sbordone C, Guidetti F. Implant survival in maxillary and mandibular osseous onlay grafts and native bone: a 3-year clinical and computerized tomographic follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24(4):695-703.

Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006;72:75-80.

Schimming R, Schelzeisen R. Tissue-engineered bone for maxillary sinus augmentation. *J Oral Maxillofacial Surg.* 2004;62(6):724-29.

Schlegel K, Fichtner G, Mosgau S, Wiltfang J. Histologic findings in sinus augmentation with autogenous bone chips versus a bovine bone substitute. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18:53-58.

Serman NJ. The mandibular incisive foramen. *J Anat.* 1989;167:195-8.

Shapiro F. Bone development and its relation to fracture repair. The role of mesenchymal osteoblasts and surface osteoblasts. *Eur Cell Mat* 15: 53e76, 2008

Sindet-Pedersen S, Enemark E. Reconstruction of alveolar clefts with mandibular or iliac crest bone grafts: a comparative study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1990;48: 554–558.

So LL, Lui WK. Alternative donor site for alveolar bone grafting in adults with cleft lip and palate. *The Angle Orthodontist*. 1996;6: 9–16.

Sociedade Brasileira de Anatomia: Terminologia Anatômica. São Paulo: Manole, 2001

Sokhn S, Nasseh I, Noujeim M. Using cone beam computed tomography to determine safe regions for implant placement. *Gen Dent*. 2011;59:e72–77.

Stevenson S. Biology of bone grafts. *Orthop Clin North Am*. 1999;30(4):543-52.

Tamimi FM, Torres J, Tresguerres I, Clemente C, López-Cabarcos E, Blanco LJ. Bone augmentation in rabbit calvariae: comparative study between Bio-Oss and a novel b-TCP/DCPD granulate. *J Clinical Periodontology*. 2006;33:922-28.

Tepper G, Hofschneider UB, Gahleitner A, Ulm C. Computed tomographic diagnosis and localization of bone canals in the mandibular interforaminal region for prevention of bleeding complications during implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001;16(1):68-72.

Thorwarth M, Srouf S, Felszeghy E, Kessler P, Scultze-Mosgau S, Schlegel K. Stability of autogenous bone grafts sinus lift procedures: A comparative study between anterior and posterior aspects of the iliac and an intraoral donor site. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2005;100:278-84.

Tong DC, Rioux K, Drangsholt M, Beirnm OR. A review of survival rates for implants placed in grafted maxillary sinuses using meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1998;13(2):175-82.

Triplett RG, Sihow SR. Osseous regeneration with bone harvested from the anterior mandible. In: Nevirs M, Mellonig JT. *Implant therapy. Clinical approaches and evidence of success*. Quintessence Publishing Co. 1998;209–217.

Uchida Y, Noguchi N, Goto M, Yamashita Y, Hanihara T, Takamori H, Sato I, Kawai T, Yosue T. Measurement of anterior loop length for the mandibular canal and diameter of the mandibular incisive canal to avoid nerve damage when installing endosseous implants in the interforaminal region: a second attempt introducing cone beam computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009;67:744-50.

Uchida Y, Yamashita Y, Goto M, Hanihara T. Measurement of anterior loop length for the mandibular canal and diameter of the mandibular incisive canal to avoid nerve damage when installing endosseous implants in the interforaminal region. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007;65, 1772-9.

van der Zypen E. Anatomische Grundlagen zur Implantation (in German). Schweiz Monatsschr Zahnmed. 1985;95:827–37.

Verhoeven JW, Ruijter J, Cune MS, Terlouw M, Zoon M. Onlay grafts in combination with endosseous implants in severe mandibular atrophy: one year results of a prospective, quantitative radiological study. Clin Oral Implants Res. 2000;11:583-94.

Viscioni A, Franco M, Rigo L, Guidi R, Spinelli G, Carinci F et al. Retrospective study of standard-diameter implants inserted into allografts. J Oral Maxillofacial Surgeons. 2009;67:387-393.

von Arx T, Hafliger J, Chappuis V. Neurosensory disturbances following bone harvesting in the symphysis: a prospective clinical study. Clin Oral Implants Res. 2005;16:432-9.

von Arx T, Kurt B, Ilgenstein B, Hardt N. Preliminary results and analysis of a new set of sonic instruments for root-end cavity preparation. Int Endod J. 1998;31:32-8.

von Arx T, Kurt B. Endoral donor bone removal for autografts. A comparative clinical study of donor sites in the chin area and the retromolar region. Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin. 1998;108:446–459.

Wadu S, Penhall B, Townsend GC. Morphological variability of the human inferior alveolar nerve. Clin Anat. 1997; 10: 82-7.

Weibull L, Widmark G, Ivanoff C, Borg E, Rasmusson L. Morbidity after chin bone harvesting – A retrospective long-term follow-up study. Clin Implant Dent Relat Res. 2008;11:149–157.

Wismeijer D, van Waas MA, Vermeeren JJ, Kalk W. Patients' perception of sensory disturbances of the mental nerve before and after implant surgery: a prospective study of 110 patients. Br J Oral Maxillofac Surg. 1997;35:254-9.

Yavuz MS, Buyukkurt MC, Tozoglu S, Dagsuyu IM, Kantarci M. Evaluation of volumetry and density of mandibular symphysis bone grafts by three-dimensional computed tomography. Dent Traumatol. 2009;25(5):475-9.

Yildirim M, Spiekermann H, Biesterfeld S, Edelhoff D. Maxillary sinus augmentation using xenogenic bone substitute material Bio-Oss in combination with venous blood. A histologic and histomorphometric study in humans. Clin Oral Implants Res. 2000;11:217-29.

Zijderveld SA, Schulten EA, Aartman IH, ten Bruggenkate CM. Long-term changes in graft height after maxillary sinus floor elevation with different grafting materials: radiographic evaluation with a minimum follow-up of 4.5 years. *Clinical Oral Implants Research*. 2009;20:691-00.

ANEXO

ANEXO – COMITÊ DE ÉTICA

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru

Comitê de Ética em Pesquisa

Processo nº 147/2011

Bauru, 27 de outubro de 2011.

Senhor Professor,

O projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, denominado **“Avaliação tomográfica digital volumétrica da disponibilidade óssea da sínfise mandibular”**, de autoria de Gabriel Fiorelli Bernini, que será desenvolvido sob sua orientação, foi enviado ao relator para avaliação e apreciado em reunião realizada no dia **26 de outubro de 2011**.

O CEP-FOB/USP considerou o projeto APROVADO lembrando que a condição de aprovação da pesquisa propriamente dita exige o que segue:

- que sejam encaminhados ao CEP-FOB/USP relatórios anuais sobre o andamento da pesquisa (parciais e finais), conforme o cronograma apresentado;
- que sejam notificados ao CEP-FOB/USP, com a devida justificativa, qualquer modificação na metodologia e/ou título e a inclusão ou exclusão de autores;
- na apresentação do relatório final, incluir todos os TCLEs e/ou termos de doação de dentes devidamente assinados e rubricados.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Flávio Augusto Cardoso de Faria

Coordenador

Prof. Dr. Eduardo Sanches Gonçalves

Docente do Departamento de Estomatologia

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-101 – C.P. 73

e-mail: cep@fob.usp.br – Fone/FAX (0xx14) 3235-8356

<http://www.fob.usp.br>