



CONCORDÂNCIA DO ORIENTADOR

Declaro que a aluna Ana Paula Vallini Fabricio RA 093386 esteve sob minha orientação para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: Anatomia do canal mandibular e sua importância em Implantodontia no ano de 2013.

Concordo com a submissão do trabalho apresentado á Comissão de Graduação pelo aluno, como requisito para a aprovação na disciplina DS833 – Trabalho de Conclusão de Curso.

Piracicaba, 26 de setembro de 2013

Ana Cláudia Rossi



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**



Ana Paula Vallini Fabricio

Anatomia do canal mandibular e sua importância em Implantodontia

Piracicaba-SP

2013



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**



Ana Paula Vallini Fabricio

ANATOMIA DO CANAL MANDIBULAR E SUA IMPORTÂNCIA EM IMPLANTODONTIA

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP para obtenção do diploma de Cirurgiã-Dentista.

Orientadora: Ana Cláudia Rossi

Piracicaba-SP

2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
MARILENE GIRELLO – CRB8/6159 - BIBLIOTECA DA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

Fabricio, Ana Paula Vallini, 1989-

F114a Anatomia do canal mandibular e sua importância em
implantodontia / Ana Paula Vallini Fabricio. --
Piracicaba, SP: [s.n.], 2013.

Orientador: Ana Cláudia Rossi.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Odontologia de Piracicaba.

1. Anatomia. 2. Mandíbula. 3. Implantes dentários. I.
Rossi, Ana Cláudia, 1988- II. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba.
III. Título.

DEDICATÓRIA

Aos meus amados pais e avós, que sempre depositaram em mim enorme expectativa de futuro, dando todo o apoio e incentivo necessários para que se tornasse possível minha formação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me iluminar e abençoar minha trajetória.

Agradeço de coração à minha orientadora Ana Cláudia, por toda a ajuda e atenção.

A minha mãe Débora e meu pai Odayr, por serem meu alicerce as vezes que titubeei, por sempre me apoiarem, por toda confiança depositada em mim e todos os esforços que fizeram para eu conseguisse chegar até aqui. Sei que foram muitos, e se hoje estou me formando essa vitória é nossa!

Ao meu irmão Lucas, pela amizade, amor e carinho.

Aos meus avós, Wilson e Laura por serem meu maior e eterno exemplo de experiência, trabalho, honestidade, paciência, fé, firmeza, e principalmente de muito amor. Agradeço a Deus ter me dado o privilégio de ter vocês como avós e peço que essa alegria se prorrogue por muito tempo. Quisera eu que fossem tão eternos quanto todo o amor que sinto por vocês. E a minha avó Rosa, por confiar em mim e no meu trabalho, por todas as idas até Piracicaba, pela simplicidade, amor e por tudo que faz por mim.

Ao meu namorado Henrique, por tudo que faz por mim, por todo amor, carinho, paciência e compreensão que tem me dedicado.

Aos meus amigos de Sorocaba, Jéssica e Roger, por estarem sempre presentes em minha vida, ajudando, dando conselhos, chorando e sorrindo junto comigo.

Aos meus amigos de Piracicaba, que foram minha família durante esses anos, principalmente à minha irmã de alma, Juliana. Sem você, sem sua amizade, sem sua ajuda, sem seu companheirismo, eu não teria conseguido!

Aos meus professores pelos ensinamentos e conhecimento. Aos funcionários pela paciência e carinho. E aos meus pacientes, pela confiança.

Enfim, agradeço a todos que de alguma forma contribuíram e participaram na realização desse sonho. E que mesmo não citados aqui, participaram na construção da pessoa que sou hoje.

EPÍGRAFE

"Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível."

Charles Chaplin

RESUMO

O conhecimento exato da anatomia da mandíbula se torna ainda mais importante para que sejam proporcionadas distâncias seguras entre os implantes e as estruturas nobres da mandíbula. O objetivo deste estudo foi revisar e discutir sobre a morfologia do tipo de mandíbula em relação ao canal mandibular e sua relação com a Implantodontia. Os artigos selecionados para a realização desta revisão de literatura foram pesquisados nas bases de dados PubMed/Medline, Scopus, Bireme, BBO e Lilacs. Verificou-se que o conhecimento morfológico da mandíbula e do canal mandibular é importante e apresenta aplicabilidade direta na prática odontológica, principalmente na Implantodontia.

Palavras-chave: mandíbula, canal mandibular, implantodontia, morfologia.

ABSTRACT

Accurate knowledge of the anatomy of the jaw becomes even more important to be afforded safe distances between the implants and the structures of the jaw. The aim of this study was to review and discuss the type of jaw morphology in relation to the mandibular canal and its relationship to dental implants. The articles selected for conducting this literature review were searched in the databases PubMed / Medline, Scopus, Bireme, Lilacs and BBO. The morphological knowledge of the mandible and the mandibular canal is important and has direct applicability in dental practice, especially in Implantology.

Keywords: mandible, mandibular canal, dental implants, morphology.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	1
2. Revisão da Literatura.....	4
3. Conclusão.....	8
4. Referências.....	9

1 INTRODUÇÃO

A falta de osso nos rebordos alveolares é considerada um grande problema na recuperação estético-funcional em pacientes que tenham sofrido traumatismos dentoalveolares, extrações dentárias traumáticas, ausência dentária congênita, patologias que envolvam maxila e mandíbula, além de infecções. A perda óssea pode ocorrer também por doença periodontal, cirurgias traumáticas, ou até mesmo por razões fisiológicas devido à falta de função do rebordo ou carga protética inadequada (Toledo Filho et al., 2001). O osso alveolar, após exodontias, passa por um processo fisiológico de reabsorção que, muitas vezes, limita a quantidade de osso impossibilitando a reabilitação por meio de implantes (Tecimer e Behr, 2001).

As atrofia ósseas na maxila e na mandíbula, geralmente, são ocasionadas por perda dos dentes, infecções, traumas, ressecções tumorais e/ou por anomalias de desenvolvimento. Tais lesões, além de não se repararem espontaneamente, são potencializadas pela ausência de estímulos, prejudicando a forma e função do crânio. A perda dos dentes provoca o estreitamento de largura da crista óssea alveolar, diminuição da altura e redução do osso trabecular. Desta forma, os estímulos que mantêm a morfologia do osso alveolar são perdidos com a ausência dos dentes (Cardoso et al., 2002).

O objetivo do tratamento restaurador, através de implantes osseointegráveis, é o de preservar a integridade das estruturas nobres intra-orais, além de recuperar a estética e a funcionalidade do sistema estomatognático de acordo com a satisfação objetiva e subjetiva do paciente tratado (Askari, 2003).

A dinâmica do sistema mastigatório relaciona a função oclusal diretamente aos dentes, músculos, ligamentos e ao complexo sistema articular, levando estudiosos a diferentes conceitos e métodos de tratamento com o objetivo de restabelecer dentes e até todos os dentes ausentes, aprimorando biomecanicamente as funções e buscando minimizar ao máximo possíveis injúrias às estruturas de suporte (Rieder, 1990).

A Implantodontia surgiu como uma alternativa terapêutica de tratamento capaz de proporcionar um resultado funcional e estético superior ao obtido pelos métodos reabilitadores tradicionais (Rieder, 1990).

Com o desenvolvimento dos implantes dentários e das pesquisas sobre osseointegração, áreas até então edêntulas com altura e volume ósseo adequados passaram a ser reabilitadas com êxito. O elevado índice de sucesso desse tipo de

tratamento vem cada vez mais proporcionando confiança e aplicabilidade clínica ao cirurgião-dentista. Contudo áreas com reabsorção óssea severa e redução da altura óssea tornam-se uma limitação para o tratamento restaurador por meio de implantes convencionais, sobretudo em regiões posteriores de mandíbula e maxila, onde o canal mandibular e o assoalho do seio maxilar estão, respectivamente, presentes (Rettore-Júnior et al., 2009).

Após as extrações dentárias, o osso alveolar começa um processo de reabsorção óssea, que ocorrerá de diferentes maneiras, a depender se na mandíbula ou na maxila. A maxila apresenta perda óssea horizontal no sentido vestibulo-lingual maior do que no sentido vertical, sendo esta perda é mais lenta. Já na mandíbula a perda óssea vertical é maior do que a perda óssea no sentido horizontal. Outros fatores como perda dentária precoce, fatores sistêmicos (diabetes, osteoporose, hormônios), dieta, período de edentulismo, associados ao uso de próteses mal adaptadas, podem causar reabsorções ósseas de forma a superficializar o canal mandibular e áreas nobres da maxila (Gonçalves et al., 2009).

O conhecimento anatômico da mandíbula, incluindo as possíveis variações, se tornou imprescindível com a crescente demanda pela instalação de implantes osseointegráveis para reabilitação oral. Com a perda do estímulo fisiológico exercido pelos dentes durante a função mastigatória, o processo alveolar sofre uma perda contínua, sendo aproximadamente 60% durante os primeiros estágios do processo de atrofia ou 4 mm a 6 mm no primeiro ano. Após este período, a perda continua cerca de 0,4 mm em cada ano subsequente (Ulm et al., 1992).

A perda óssea pode complicar e até mesmo impedir a instalação de implantes osseointegráveis devido à localização do canal mandibular e do forame mentoniano. Tais acidentes anatômicos são referências obrigatórias para esses procedimentos em áreas posteriores de mandíbula, a partir dos pré-molares. Dentre as intercorrências cirúrgicas na colocação de implantes mais frequentes, tem-se a injúria ao feixe vâsculo-nervoso alveolar inferior. Quando ocorre gera hemorragia e deficiência sensorial na mandíbula, em dentes, estruturas adjacentes e tecidos do mento (Pelayo et al. 2008).

O conhecimento da anatomia da mandíbula se torna ainda mais importante para que sejam proporcionadas distâncias seguras entre os implantes e as estruturas nobres da mandíbula. A medida entre 1,5 mm e 2,0 mm é a margem de erro cirúrgico a ser mantida entre o implante e qualquer ponto de referência

adjacente, principalmente quando se tratar do nevo alveolar inferior. Ressalta-se que o comprimento de implantes para osso mais denso pode ser de 8 mm, enquanto que, para um tipo de osso de densidade menor, é mais seguro instalar um implante de 12 mm (Misch, 1990).

O nervo alveolar inferior, ramo do nervo mandibular, transita no interior do canal da mandíbula e é o responsável pela sensibilidade da polpa dos dentes inferiores, tecido ósseo, papilas interdentais, periodonto, lábio inferior, mucosa e gengiva vestibular dos dentes anteriores. A posição do canal mandibular é de interesse para o cirurgião-dentista que realiza procedimentos cirúrgicos mandibulares como cirurgias ortognáticas, reconstruções mandibulares, exodontias de terceiros molares inferiores e procedimentos de Implantodontia (Marzola, 2005).

Para prevenir lesões do nervo alveolar inferior durante procedimentos odontológicos, o conhecimento da localização anatômica e do curso do canal mandibular é imperativo. O canal mandibular apresenta início no forame da mandíbula, podendo terminar no forame mentoniano, ou então, continuando seu trajeto intraósseo em direção à região do mento, como se fosse um canal único. Apresenta-se curvo de posterior para anterior, cruzando obliquamente todo o corpo da mandíbula. Através dele transitam o nervo, artérias e veias alveolares inferiores (Batista et al., 2007).

O canal mandibular pode apresentar diferentes trajetos no interior do corpo da mandíbula, tanto no sentido súpero inferior como no sentido médio-lateral, podendo apresentar bifurcações em seu trajeto ou até trifurcações (Auluck e Keerthilatha, 1994).

Entre os ápices do terceiro molar e o canal mandibular pode se estabelecer vários tipos de relações que devem ser identificadas previamente a intervenção cirúrgica por meio de diagnóstico por imagem, visto que essas estruturas podem estar muito próximas ou até em contato (Heasman, 1988).

De acordo com Batista et al. (2007) existe uma variação estrutural e anatômica do canal da mandíbula de um indivíduo para outro. Brann et al. (1999) revelaram que há um grande número de traumas ao tecido nervoso durante as cirurgias de terceiros molares inferiores, mas pouco se sabe sobre os fatores que aumentam a taxa do traumatismo.

Diante destas considerações, o objetivo deste estudo foi revisar a literatura sobre a anatomia do canal mandibular e sua relação com a Implantodontia. Os

artigos selecionados para a realização desta revisão de literatura foram pesquisados nas bases de dados PubMed/Medline, Scopus, Bireme, BBO e Lilacs.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O conhecimento anatômico das variações do canal mandibular é de máxima importância para o planejamento cirúrgico e seu sucesso. O mesmo vale como base dos procedimentos cirúrgicos para a instalação de implantes osseointegrados com segurança, evitando atingir estruturas nobres. Na mandíbula, as estruturas nobres mais evidentes estão unidas no feixe vaso-nervoso alveolar inferior (nervo, artéria e veia homônimos), alojado no canal mandibular, cuja extensão vai desde o forame mandibular, no ramo da mandíbula, até a área de pré-molares, onde abre no forame mentual e continua de forma indefinida pela protuberância mentoniana até encontrar os ramos contralaterais (Luhr et al., 1996).

O canal mandibular localiza-se no interior do corpo da mandíbula, com início no forame da mandíbula e término no forame mentoniano. O canal mandibular permite a passagem ao nervo, artéria e veia alveolares inferiores. O nervo alveolar inferior, ramo da terceira divisão do nervo trigêmeo (nervo mandibular), emite ramos que inervam a polpa dos dentes inferiores, papilas interdentes, periodonto, tecido ósseo circunvizinho aos dentes, mucosa e gengiva vestibular dos dentes anteriores, e lábio inferior, áreas de atuação do cirurgião-dentista (Carter & Keen, 1971).

Por desconhecimento da localização do canal mandibular, há um grande número de traumas ao nervo alveolar inferior durante exodontias de terceiros molares inferiores, porém pouco se sabe sobre os fatores que aumentam a taxa do traumatismo. Por isso, é de extrema importância que o cirurgião-dentista conheça a localização do canal mandibular, realizando exames radiográficos que permitam o seu estudo, antes da realização de qualquer procedimento, como anestesia para bloqueio do nervo alveolar inferior, planejamento pré-operatório para colocação de implantes, extrações de terceiros molares inferiores, osteotomias e outras cirurgias maxilofaciais (Stella & Tharanon, 1990).

A mandíbula tem sua formação nos períodos precoces do desenvolvimento embrionário. Desta até a fase adulta, no homem, sofre diversas variações morfológicas importantes (Sperber, 1993), bem como variações patológicas (Horner,

1996). Também participa ativamente de processos orgânicos importantes do corpo humano, como a mastigação e a fonação (Siqueira Campos et al., 1996).

Em um estudo com 50 mandíbulas dentadas de pacientes adultos submetidos a radiografias panorâmicas de face, Levine et al. (2007) encontraram uma média de 17,4 mm de altura da crista alveolar à lâmina cortical superior do canal mandibular. Os autores também mediram a distância entre a lâmina cortical do canal mandibular e a lâmina cortical vestibular da mandíbula. Um dado interessante é que, ao contrário do que acontece com a relação entre a lâmina óssea vestibular da mandíbula e o canal mandibular, que no estudo apresentou variações de acordo com raça e idade, a distância deste para a crista alveolar possui apenas variações fisiológicas, sem ação de variáveis populacionais. Em sua pesquisa, os autores concluíram que pacientes mais idosos e leucodermas, em média, apresentam valores menores para esta última medida.

Butterfield et al. (1997) relataram que a avaliação exata da morfologia do nervo alveolar inferior e da posição do canal mandibular é crítica na fase de planejamento para a instalação do implante dentário. Este estudo avaliou a exatidão e o valor da tomografia na avaliação de mandíbulas para colocação de implantes. Sete pessoas analisaram o osso cortical mandibular e o canal mandibular nas imagens tomográficas feitas no exame de cinco mandíbulas em cinco ocasiões separadas por 5 semanas. Nos traçados das mandíbulas selecionadas foi feita uma varredura em um computador e avaliados para oito critérios da medida. Estes autores demonstraram que a instabilidade dimensional inerente da tomografia linear limita severamente seu papel diagnóstico e clínico na avaliação do local do implante.

Jacobs et al. (2002) avaliaram através de uma varredura espiral por tomografia computadorizada a aparência, a posição e a localização do canal incisivo comparando com outros marcos anatômicos da mandíbula. Foram analisados 230 varreduras espirais por tomografias computadorizadas feitas para o planejamento da colocação do implante na região posterior da mandíbula. Todos os exames foram feitos num mesmo padrão. Imagens de secção transversal axial foram analisadas com cuidado. Através de um escala padrão para avaliação de 0-4, visualizaram-se o canal incisivo e de outros marcos anatômicos. Com o auxílio de um paquímetro digital foi medido o diâmetro vertical e vestibulolingual do contorno exterior e o diâmetro do contorno interno do canal incisivo. Foi observado que um canal incisivo era identificado em 93% dos casos sendo que 22% tinham boa visibilidade. O canal

mandibular, o forame mentoniano, e o forame lingual estavam presentes em 98 de 100 imagens. Estes autores concluíram que o canal incisivo pôde ser detectado na maioria das varreduras da tomografia computadorizada espiral. A visualização do canal incisivo e a presença do retorno do nervo alveolar inferior demonstraram o valor potencial da imagem de secção transversal da mandíbula na região anterior para finalidades do planejamento.

Jacobs et al. (2002) relataram que para determinados procedimentos cirúrgicos (por exemplo, instalação dos implantes), a localização exata do canal mandibular evita os ferimentos ao nervo alveolar inferior. Estes autores avaliaram em cadáveres humanos, a exatidão da tomografia espiral convencional para a localização do canal mandibular. Por meio da unidade multifuncional de Cranex TOMEA, as imagens tomográficas foram feitas em exame em 3 posições diferentes na região posterior da mandíbula no lado esquerdo (distalmente ao forame mentoniano). Com um paquímetro digital, as medidas foram executadas nas tomografias e nas seções do osso em três locais: 1) distância da crista ao canal mandibular, 2) altura total do osso e 3) largura do osso. A distância do canal mandibular em relação ao processo alveolar variou de 1,05 a 0,10 milímetros e na base da mandíbula de 0,30 a 1,36 milímetros. O mesmo número do excesso e da base da mandíbula ocorreu para a altura do osso (1,14 a 0,14 milímetros e 0,15 a 1,40 milímetros, respectivamente). A largura do osso marcou no processo alveolar, variando de 1,40 a 0,12 milímetros, enquanto a base da mandíbula variou de 0,25 a 1,35 milímetros.

Kuzmanovic et al. (2003) relataram que a instalação de implantes na região anterior da mandíbula pode gerar complicações quando o profissional desconhece a presença do canal incisivo (extensão anterior do canal mentoniano). Estes autores determinaram a correlação entre a interpretação visual do canal incisivo em radiográficas e a presença do canal incisivo em amostras cadavéricas. Radiografias panorâmicas das 22 amostras cadavéricas que foram selecionadas aleatoriamente foram tiradas usando o Scanora e interpretadas por dois observadores calibrados. O canal incisivo foi somente identificado em seis tomadas panorâmicas. Havia uma correlação positiva significativa entre ambos os observadores da radiografia e entre os dois programas radiográficos usados. Cinquenta por cento dos canais incisivos foram mal interpretados pelos observadores com dois programas radiográficos e

62% dos canais incisivos anatomicamente identificados nas amostras cadavéricas não foram observados radiograficamente.

Liman et al. (2003) verificaram as variações anatômicas do nervo alveolar inferior e descreveram que a simetria bilateral apenas não foi observada em 2 dos 20 casos dissecados. Estes autores concluíram que a variação anatômica bilateral deste nervo é rara. Portanto, o conhecimento das variações anatômicas desta região não apenas é importante para anestesia local adequada, mas também para diagnósticos de patologias bucais e em procedimentos cirúrgicos, como por exemplo, a Implantodontia.

Takeda et al. (2004) avaliaram, em tomografia computadorizada, a posição e curso do canal mandibular e sua relevância para a divisão de osteotomia sagital no ramo mandibular, em 35 pacientes classe III de origem esquelética. Estes autores mensuraram o canal mandibular de forma a obterem a total densidade da mandíbula pelo centro do canal mandibular, o diâmetro do canal mandibular interno, a porção do espaço do osso esponjoso entre o canal mandibular externo e o osso cortical lateral e medial do ramo mandibular. Os vários cursos que o canal mandibular pode apresentar na região de ramo em pacientes classe III foram divididos em sete tipos, nos quais a maioria frequentemente se observava o espaço de osso esponjoso entre o canal mandibular e a superfície interna do osso cortical. Este tipo de trajeto do canal mandibular apresenta menos riscos de dano para o nervo durante cirurgia, e foi encontrado em 77,1% dos casos.

de Souza Tolentino et al. (2013) relataram o caso de um paciente que apresentou variações anatômicas incomuns no canal mandibular e no canal incisivo. Estes autores relataram que o paciente foi encaminhado para instalação de implante dentário sendo realizadas radiografia panorâmica e tomografia computadorizada *cone beam*. A radiografia panorâmica não mostrou nenhuma evidência de anormalidade, porém a tomografia computadorizada revelou um canal mandibular bífido do lado direito, estendendo-se para a lâmina óssea cortical vestibular, exteriorizado em 6 mm e retornado para sua trajetória convencional até atingir o forame mentoniano no lado esquerdo do canal incisivo e seguia sua trajetória normal em 4mm, mas também se mostrou exteriorizado e estendido para a lâmina óssea cortical vestibular na região de canino. Concluíram que o uso da tomografia computadorizada permitiu maior segurança no planejamento cirúrgico, já que

mostrou com maior precisão as variações anatômicas na mandíbula, evitando assim uma possível lesão do feixe neurovascular.

3 CONCLUSÃO

Com base na revisão de literatura realizada, conclui-se que o canal mandibular geralmente varia sua altura de acordo com o grau de reabsorção óssea do corpo mandibular. O conhecimento morfológico da mandíbula e do canal mandibular é importante e apresenta aplicabilidade direta na prática odontológica, principalmente na Implantodontia.

REFERÊNCIAS

1. ASKARI A. A multiciplinary approach to enhance implant esthetics: case report. *Implant Dent.* 2003; 12(1): 18-23.
2. AULUCK A, KEERTHILATHA MP. Trifid mandibular nerve canal. *Dentomaxillofac Rad.* 1994; 25(4): 277-81.
3. BATISTA OS, RIBAS MO, MARÇAL MS, IGNÁCIO SA. Análise radiográfica da proximidade das raízes dos molares com o nervo alveolar inferior. *Rev Odonto Ciência – Fac. Odonto/PUCRS.* 2007; 22(57):204-09.
4. BRANN CR, BRICKLEY MR, SHEPHERD JP. Factors influencing Nerve damage during lower third molar sugery. *Br Dent J.* 1999; 186:514-16.
5. BUTTERFIELD KJ, et al. Linear tomography's clinical accuracy and validity for presurgical dental implant analysis. *Oral Maxillofac Radiol.* 1997; 08: 203-209.
6. CARDOSO RF, CAPELLA LRC, DI SORA G. Levantamento de seio maxilar. In: CARDOSO RJA, GONÇALVEZ EAN. *Odontologia. Periodontia, cirurgia para implantes, cirurgia, anestesiologia.* São Paulo: Artes Médicas, 2002.
7. CARTER RB, KEEN EN. The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. *J Anat.* 1971; 108(3): 433-40.
8. DE SOUZA TOLENTINO E, SILVA PA, PAGIN O, CENTURION BS, MOLIN SK, DE SOUZA TOLENTINO L. Uncommon trajectory variations of the mandibular canal and of the mandibular incisive canal: case report. *Surg Radiol Anat.* 2013 Jun 2.
9. GONÇALVES AR, SILVA AL, MATTOS FR, BARROS MB, MOTTA SH. Implantes curtos na mandíbula são seguros? *RGO.* 2009; 57(3): 287-290.
10. HEASMAN PA. Variation in the position of the inferior dental canal and its significance to restorative dentistry. *J Dent.* 1988; 16:36-37.
11. HORNER K. Mandibular bone mineral density as a predictor of skeletal osteoporosis. *The British Journal of Radiolog.* 1996; 69(827): 1019-25.
12. JACOBS R, et al. Appearance of the mandibular incisive canal on panoramic radiographs. *Surg Radiol Anat.* 2002; 329–333.
13. JACOBS R, et al. Appearance, location, course, and morphology of the mandibular incisive canal: an assessment on spiral CT scan. *Dentomaxillofac Radiol.* 2002; 31: 322- 327.
14. KUZMANOVIC DV, et al. Anterior loop of the mental nerve: a morphological and radiographic study. *Clinic Oral Implant.* 2003; 14: 464-471.

15. LEVINE MH, GODDARD AL, DODSON TB. Inferior alveolar nerve canal position: a clinical and radiographic study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65(3): 470-4.
16. LUHR HG, et al. Results of treatment of fractures of the atrophic edentulous Mandible by compression plating: A retrospective evaluation of 84 consecutive cases. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996; 54:250-4.
17. MARZOLA C. Fundamentos de Cirurgia Buco Maxilo Facial. CDR, Bauru: Ed. Independente, 2005.
18. MISCH CE. Density of bone: Effect on treatment plans, surgical approach, healing, and progressive bone loading. *Int J Oral Implantol.* 1990; 6: 23-7.
19. PELAYO JL, PEÑARROCHA DM, BOWEN EM, PEÑARROCHA DM. Intraoperative complications during oral implantology. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2008; 13(4): E239-43.
20. RETTORE-JÚNIOR R, BRUNO IO, LIMONGE-NETO CC. Abordagem biomecânica como forma de favorecer e estabelecer o uso de implantes curtos. *ImplantNews.* 2009; 6(5): 543-549.
21. RIEDER CE. Copings on tooth and implant abutments for superstructure prostheses. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1990; 10:436-453.
22. SIQUEIRA CAMPOS AE, VASCONCELLOS H, BARBOSA C. Mandíbula Adulta Humana: Alterações morfológicas. *RBO.* 1996; 53(5): 52-4.
23. SPERBER GH. Craniofacial Embryology. 4. Ed., Chicago Wright Publishers, 1993.
24. STELLA JP, THARANON W. A precise radiographic method to determine the location of the inferior alveolar canal in the posterior edentulous mandible: implications for dental implants. Part 1: technique. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1990; 5(1):15-22.
25. TECIMER D, BEHR MM. Use of autogenous bone grafting to reconstruct a mandibular knife edge ridge before implant surgery: a case report. *J Oral Implantol.* 2001; 27(2): 98-102.
26. TOLEDO FILHO JL, MARZOLA C, RODRIGUEZ SANCHES MP. The bone implants and the biomaterials and the osseointegrated implants. *Rev Bras Cir Implant.* 2001; 8: 127-43.

27. ULM C, SOLAR P, BLAHOUT R, et al. Reduction of the compact and cancellous bone substances of the edentulous mandible caused by resorption. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1992; 74: 131-6.