

ESTUDO MORFOMÉTRICO SECCIONAL DA MANDÍBULA APLICADO ÀS TÉCNICAS DE IMPLANTODONTIA, CIRURGIA E TRAUMATOLOGIA BUCOMAXILOFACIAL*

MORPHOMETRIC STUDY ASSESSMENT OF MANDIBLE APPLIED TO IMPLANTOLOGY, BUCOMAXILLOFACIAL SURGERY AND TRAUMATOLOGY

João Lopes TOLEDO FILHO

Professor Associado de Anatomia da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

Clóvis MARZOLA

Professor Titular de Cirurgia da Faculdade de Odontologia de Bauru - USP.

João Lopes TOLEDO NETO

Mestrando em Anatomia do Instituto de Biociências da UNESP - Campus Botucatu.

* Trabalho extraído da Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, como requisito para Concurso de Livre-Docência do Departamento de Morfologia (Disciplina de Anatomia).

O estudo morfométrico da mandíbula humana foi realizado em 60 hemimandíbulas, seccionadas entre os forames mentoniano e mandibular, em 9 segmentos de 7 mm. Estes cortes foram estudados morfometricamente em quinze locais diferentes, em cada um dos cortes C2, C3, C4, C5, C6, C7 e C8. O corte C1 foi desprezado por coincidir com o forame mentoniano. No corte C9, além das quinze mensurações, foram feitas outras três, cujas informações são específicas do ramo mandibular, relacionadas com a incisura mandibular, forame mandibular e tábuas ósseas interna e externa, no sentido vertical. Nos sete cortes restantes pode-se constatar uma relação das tábuas ósseas, interna e externa, rebordo alveolar, rebordo basal, diâmetros interno e externo e distâncias e espessuras relacionadas com o canal alveolar inferior. Estas observações levaram à informações importantes, aplicadas à Implantodontia, Cirurgia Ortognática e Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial.

INTRODUÇÃO

A cirurgia ortognática é a manobra que restabelece a estética e a função à determinados indivíduos com deformidades dentomaxilofaciais.

A primeira cirurgia descrita como uma osteotomia sagital com separação da mandíbula, foi efetuada por TRAUNER; OBWEGESER^{99, 100} (1957a, b), sendo modificada mais tarde por DAL PONT²⁴ (1961), HUNSUCK⁴¹ (1968) e outros como GALLO et al.³⁶ (1976) e EPKER²⁶ (1977).

As décadas de 60 a 80 foram de muitos estudos a esse respeito^{14, 16, 34, 38, 39, 40, 48, 53, 59, 67, 71, 82, 85, 90, 91, 106, 107, 109, 110}, procurando estabelecer protocolos mínimos para a técnica cirúrgica. Surgiram a partir de 80 vários trabalhos^{02, 09, 17, 18, 19, 23, 28, 31, 35, 44, 45, 46, 47, 50, 55, 57, 61, 63, 70, 74, 76, 80, 81, 96, 101, 102, 103, 111, 112} e tratados atualizando o conhecimento nesse campo tão específico da cirurgia e traumatologia bucomaxilofaciais, tanto no que diz respeito ao diagnóstico, à técnica cirúrgica, ou ainda com relação aos acidentes e complicações e recidiva (EPKER; FISH²⁷, 1986).

Os implantes dentais iniciaram com a utilização de materiais que introduzidos nos rebordos alveolares, substituíram os dentes extraídos. Esses materiais foram estudados durante muitas décadas, pois esses implantes já com embasamento científico surgiram com FORMIGGINI^{32, 33} (1947 e 1956), que praticava a infiltração direta endo-alveolar, inicialmente com fio de aço inoxidável.

A verdadeira história da implantologia endo-óssea aloplástica começou em 1947 com Manlio Salvatore Formiggini (1883-1959), que não recebeu, sobre as muitas decepções que a vida lhe destinou, a ambrosia lenitiva da gratidão, que bem teria merecido, talvez porque quando a dívida é grande demais, os homens sempre a preferem esquecer como muito bem descreve BOBBIO^{10, 11, 12, 13} (1972, 1976, 1983 e 1984). Após as revelações de Formiggini, o emprego prático do parafuso revelou, no tempo, falhas e defeitos, apesar de casos sem dúvida bem sucedidos (BOBBIO¹³, 1983). Surgiram, também, modificações e aperfeiçoamentos¹², sendo que durante esse período de estudos, os parafusos passaram por uma verdadeira fase letárgica de esquecimento ou reduzido emprego, tendo provocado a procura de outros caminhos metodológicos, surgindo as agulhas de Scialom, conhecidas como "Blade Vent", idealizadas pelo francês SCIALOM⁹ (1962), que observando a penetração de um prego na parede, teve a idéia, sem dúvida genial, das

agulhas e do trípode divergente. Fabricadas em tântalo, metal inerte e de fenomenal resistência à corrosão, essas agulhas e sua técnica receberam uma aceitação clamorosa, despertando um otimismo incontrolado e incondicional. Por esse motivo, talvez, que durante as décadas de 60 e 70, a grande quantidade de casos mal sucedidos e a experiência frustrante de outros, vieram abrandar bastante aquela euforia inicial, em muitos casos devido, talvez, à prótese mal colocada naquele implante, e não propriamente ao implante introduzido, muitas vezes, muito bem realizado⁷⁷. Já no final da década de 70 surgiram os primeiros trabalhos de ósseointegração de BRANEMARK; ZARB; ALBREKTSSON¹⁵ (1985), vindo consolidar definitivamente a comprovação do sucesso dessa manobra cirúrgica, além de obras que reafirmariam as bases da moderna Implantodontia^{37, 52, 84}.

Trabalhos foram efetuados para ser avaliada a formação óssea após a compressão com parafusos, a fixação com fio de aço^{14, 30, 43, 47, 53, 58, 59, 72, 73, 75, 78, 88, 91, 95, 94, 108}, ou ainda, a revascularização que ocorria após as osteotomias^{05, 06, 07}, ou então com respeito à situação muscular dessa região após avanços ou retracções da mandíbula⁴²⁻⁵⁴. Ainda, o "stress" da mastigação devido à nova situação muscular⁰¹, e mais contundentemente, o problema da recidiva, já após alguns anos de experiência^{08, 25, 27}.

Foram realizadas pesquisas no sentido de serem verificadas a posição correta do canal do nervo alveolar inferior, desde o momento em que penetra na mandíbula, bem como suas variações quanto à simetria uni ou bilateral, e ainda sua posição de acordo com os ápices das raízes dos dentes e, a borda inferior da mandíbula^{03, 20, 22, 49, 51, 60, 66, 68, 69, 77, 86, 87, 92, 95, 97, 105}. Assim, notou-se em 34% das mandíbulas examinadas que o feixe neurovascular se dividia logo após entrar no canal mandibular⁶⁸; um único feixe neurovascular foi encontrado em 07 das 08 mandíbulas dissecadas²⁰; em 3612 radiografias panorâmicas verificou-se que os canais mandibulares são únicos e simétricos bilateralmente⁶⁶ apresentando-se em três tipos diferentes: largo, estreito e intermediário, podendo ocorrer ainda outras variações, sendo que a posição do canal poderia variar com relação à borda inferior da mandíbula e os ápices das raízes dos dentes, excluindo sua utilização como ponto de referência para a determinação protética ou ortodôntica⁶⁶.

A localização anatômica do canal mandibular em 45 mandíbulas secas e intactas de asiáticos adultos de sexo desconhecido, com quase toda a dentição completa,

incluindo os terceiros molares, foi estudada⁷⁷ tendo concluído os autores após exaustivas aferições, a existência de um único canal ósseo, semelhante, com diâmetro uniforme do canal mandibular até o forame mentoniano. Observaram, ainda os autores, que na região de segundo e terceiro molares, o local onde realiza-se a separação da mandíbula nas cirurgias ortognáticas, a largura total da mandíbula é estreita a este nível, com média de 7,8mm. Mostram, também, uma quantidade de osso medial muito menor entre o canal e a tábua óssea bucal. Na altura da linha oblíqua externa que demarca a união do ramo ascendente e o corpo da mandíbula a cortical bucal é mais espessa (2,3mm). Concluem esses autores que se estendessem os cortes na osteotomia sagital para a área entre o primeiro e o segundo molares, poderiam ser vantajosos por uma série de razões, tais como: a) a cortical da tábua bucal é mais espessa; b) a largura total do corpo mandibular é maior e, c) a distância pela norma interna entre o canal mandibular e a cortical da tábua bucal, é sem dúvida maior nesta localização. Outro achado importante deste estudo é que o canal mandibular encontra-se com seu ponto mais baixo, na metade distal do primeiro molar, e não no forame mentoniano. Este fato deveria sempre ser considerado quando se confeccionam os cortes ósseos para genioplastias. Notaram ainda esses autores que o feixe neurovascular alveolar inferior encontrado normalmente está situado na região do terceiro molar, e freqüentemente, a região do terceiro molar ou, logo distalmente à ele, é onde o feixe neurovascular deve estar separado da cortical bucal. Ocasionalmente o canal mandibular pode aparecer dentro da cortical da tábua bucal⁷⁷.

A osteotomia do corte sagital do ramo é provavelmente o procedimento mais freqüentemente usado na correção das deformidades do esqueleto mandibular^{86,87}. O objetivo deste estudo foi determinar o local da fusão das tábuas ósseas lingual e vestibular no ramo superior da mandíbula, onde acredita-se que o posicionamento da osteotomia medial horizontal acima desse ponto, possa levar à fratura desfavorável durante o corte. Assim, esses autores^{86,87} estudaram 49 mandíbulas humanas seccionadas verticalmente em três locais, perpendicularmente à superfície do ramo e plano oclusal. Essas medidas foram realizadas para localizar verticalmente o ponto de fusão dessas tábuas ósseas com relação à língula e à profundidade da chanfradura sigmóide, tendo verificado que esse ponto ocorreu entre 7,5 e 13,3 mm. acima da língula. Em somente 2% das mandíbulas tinham fusão ao nível ou inferiormente à

língula no ramo anterior, muito embora no ramo posterior, 6,1% das mandíbulas estivessem unidas naquele nível. Ao nível situado na metade do caminho entre a língula e a chanfradura sigmóide, 20% das mandíbulas encontravam-se fusionadas no ramo anterior, apesar de que no ramo médio-posterior, a incidência fosse mais alta que 39%. A localização da osteotomia horizontal medial deve ser na ponta da língula ou acima. Um corte num nível mais elevado poderá estar associado com uma dificuldade no aumento desse corte ou incidência de fratura desfavorável^{86,87}.

A relação do canal do nervo alveolar inferior com as raízes dos terceiros molares inferiores retidos foi estudada através da multiprojeção de imagem (MNBR) radiográfica⁹⁷, verificando-se que o canal encontrava-se mais para a superfície bucal (61%) que para a lingual (33%), sendo que em 3,0% dos casos passava entre as raízes dos dentes⁹⁷. Concluiu-se ainda, que o canal mandibular não constitui um obstáculo anatômico para uma técnica cirúrgica com relação aos ápices dos molares e pré-molares inferiores⁶⁰; entretanto, o conhecimento anatômico da relação anatômica canal mandibular/ápice radical, mostrava-se um sério problema cirúrgico, principalmente com respeito à íntima proximidade desse canal com os ápices dos molares inferiores⁷¹.

A fixação rígida nos segmentos osteotomizados está sendo utilizada freqüentemente para reduzir, ou ainda, permitir movimentação mandibular mais precoce, após a osteotomia sagital do ramo com sua separação^{86,87}. Neste estudo avalia-se a espessura da cortical óssea na região retromolar de 49 mandíbulas humanas, para determinar se existe alguma vantagem, em termos de espessura da cortical, para a colocação dos parafusos na fixação rígida na linha oblíqua externa versus a colocação desses parafusos na borda inferior. As mandíbulas foram aqui seccionadas verticalmente em três locais na região retromolar, correspondendo à região óssea escolhida para a fixação rígida na osteotomia sagital. A espessura da cortical óssea foi medida na linha oblíqua externa, e 5 mm. acima da borda inferior. Nas corticais bucal e lingual foi encontrada uma espessura significantemente maior na região da linha oblíqua externa do que na borda inferior. Isto sugere que poderá existir alguma vantagem em termos de estabilidade, com a colocação dos parafusos de fixação interna na borda superior^{86,87}.

A espessura da compacta óssea e o volume e largura do trabeculado ósseo da esponjosa mandibular foram investigadas através de fotos radiográficas realizadas a partir de secções de mandíbulas dentadas e desdentadas

de japoneses⁶⁴. A proposição desse estudo foi comparar a estrutura esponjosa trabecular mandibular em diversas regiões, sendo também observada a espessura da compacta óssea em dentados e desdentados, para estudar-se as alterações ocorridas após a perda dos dentes, como foi destacado anteriormente por alguns trabalhos japoneses^{56, 65, 104}. Os resultados encontrados nessa pesquisa em 11 mandíbulas dentadas e 09 desdentadas, de cadáveres com idade variando de 25 a 65 anos, foram: 1) A espessura da substância compacta é especialmente maior para o lado lingual na região de incisivos, e menor na região molar em todo material observado; na base da mandíbula, a espessura é essencialmente a mesma em todas regiões, mas em dentados é maior que em áreas desdentadas; 2) Na parte superior o volume trabecular ósseo é menor na região pré-molar em ambos desdentados e dentados do que em outras regiões, contudo, é relativamente maior em desdentados do que em dentados; na parte central, há quase a mesma quantidade de osso trabecular em dentados e desdentados; 3) A espessura do trabeculado ósseo na estrutura esponjosa é maior na região incisivo do que em outras regiões em todo material estudado; na parte superior e central, ela é menor na região pré-molar em ambos, desdentados e dentados, entretanto, aumenta na região molar em desdentados⁶⁴.

O propósito desta investigação não é apenas acrescentar mais um trabalho à bibliografia do trajeto do feixe vaso-nervoso através da mandíbula, mas visa, também, aumentar as informações para o cirurgião, que poderiam ajudar a reduzir as injúrias neurológicas quando executada a técnica de osteotomia sagital com separação da mandíbula. Além disso, poderiam os cirurgiões terem dados bastante aproximados para a colocação dos implantes mandibulares. Verificada a importância desse trabalho, foi proposta a investigação em crânios de brasileiros, através de aferições métricas e a localização do canal mandibular, em relação às corticais ósseas externa (vestibular) e interna (lingual) no corpo e no ramo mandibular, além do relacionamento com o rebordo alveolar; a espessura das corticais ósseas basal lingual, basal vestibular e basal inferior da base da mandíbula, em desdentados. No ramo mandibular, foi averiguada, também, a posição da espinha mandibular em relação às corticais externa, interna, incisura e base mandibular.

MATERIAL E MÉTODOS

MATERIAL

Foram utilizadas 60 hemi-mandíbulas maceradas e integrais, de desdentados brasileiros adultos, de sexo e grupo étnico desconhecidos, do Departamento de Morfologia, Disciplina de Anatomia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo. Para a secção das mandíbulas foi utilizada serra elétrica de fita rotatória marca MALPA com dispositivo para regulagem da sua espessura dos cortes. As medidas dos cortes foram feitas com Paquímetro Eletrônico Digital Marca TESA (*Swiss made*), da Faculdade de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

MÉTODOS

Essas mandíbulas foram seccionadas na linha mediana, sendo as hemi-mandíbulas também cortadas em nove locais padronizados, perpendicularmente ao longo eixo do corpo da mandíbula, no sentido vestibulo-lingual. As secções foram efetuadas entre os forames mentoniano e mandibular, com espessura de aproximadamente sete milímetros totalizando nove cortes dos quais foram utilizados oito, identificados como C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8 e C9 (Figura 1). O primeiro corte (C1) não foi considerado por coincidir com o forame mentoniano. Dez medidas, em centímetros, foram feitas com paquímetro eletrônico digital segundo a mesma seqüência por mesial, dos cortes (Figura 2). Cinco medidas foram efetuadas num corte transversal no sentido vestibulo-lingual (Figura 3). Outras duas medidas foram realizadas no último corte (C9) (Figura 4) no ramo da mandíbula. Outra medida concretizou-se num corte transversal no sentido vestibulo-lingual no ramo mandibular (Figura 5), totalizando dezoito medidas. Todos esses dados foram computados numa tabela inicial e em seguida, colocados em microcomputador em programa DBase e analisados estatisticamente. Teve-se sempre o cuidado de relacionar o canal alveolar inferior, as corticais ósseas em diferentes locais, segundo o sentido vertical e horizontal, além da análise do trabeculado ósseo. Para que esses dados pudessem ser transcritos ao microcomputador foi efetuada uma conversão das mensurações para símbolos em letras, além da identificação das mandíbulas. A identificação das peças e dos cortes seguiram a seguinte orientação para serem introduzidas no micro computador: Record (Procedimento); Peça; Corte; Dente; Lado; Pesquisador.

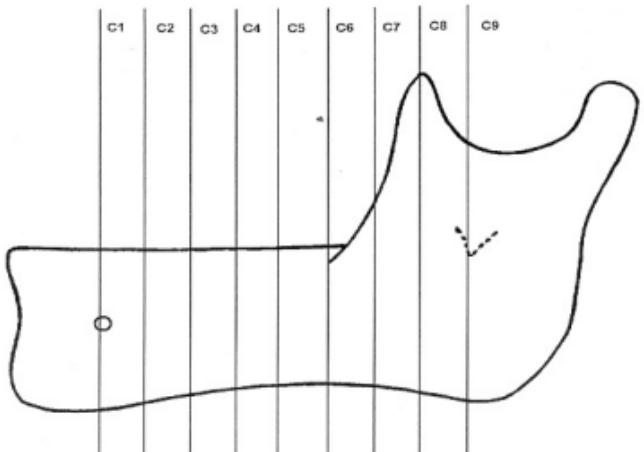


Figura 1- Hemi-mandíbula mostrando orientação dos cortes praticados no sentido vestibulo-lingual de C1 a C9

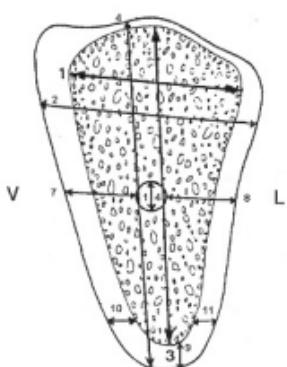


Figura 2- Corte transversal no sentido vestibulo-lingual, correspondente às medidas: 1. - MDHI; 2. - MDHE; 3. - MDVI; 4. - MDVE; 7. - DCTVE; 8. - DCTLE; 9. - ECBI; 10. - ECBV; 11. - ECBL; 14. - DCV

Separou-se, ainda, os procedimentos de acordo com as mensurações, vindo facilitar o entendimento do proposto:

MENSURAÇÕES: 1. Maior diâmetro horizontal interno (MDHI); 2. Maior diâmetro horizontal externo (MDHE); 3. Maior diâmetro vertical interno (MDVI); 4. Maior diâmetro vertical externo (MDVE); 5. Distância

do canal ao rebordo alveolar externo (DCRAE); 6. Distância do canal ao rebordo basal externo (DCRBE); 7. Distância do canal à tábua vestibular externa (DCTVE); 8. Distância do canal à tábua lingual externa (DCTLE); 9. Espessura da cortical basal inferior (ECBI) * ; 10. Espessura da cortical basal vestibular (ECBV) * ; 11. Espessura da cortical basal lingual (ECBL) * ; 12. Espessura da cortical no corpo vestibular (ECCV); 13. Espessura da cortical no corpo lingual (ECCL); 14. Diâmetro do canal vertical (DCV); 15. Diâmetro do canal horizontal (DCH); 16. Distância do forame à cortical basal (DFCB); 17. Distância do forame à incisura mandibular (DFIM); 18. Distância do forame à cortical da incisura (DFCI) (Figura 1).

DIÂMETROS: 1. Maior diâmetro horizontal interno (MDHI); 2. Maior diâmetro horizontal externo (MDHE); 3. Maior diâmetro vertical interno (MDVI); 4. Maior diâmetro vertical externo (MDVE); 5. Diâmetro do canal vertical (DCV); 6. Diâmetro do canal horizontal (DCH) (Figuras 2 e 3).

DISTÂNCIAS: 1. Distância do canal ao rebordo alveolar externo (DCRAE); 2. Distância do canal ao rebordo basal externo (DCRBE); 3. Distância do canal à tábua vestibular externa (DCTVE); 4. Distância do canal à tábua lingual externa (DCTLE); 5. Distância do forame à cortical basal (DFCB); 6. Distância do forame à incisura mandibular (DFIM); 7. Distância do forame à cortical da incisura (DFCI) (Figuras 2, 3, 4 e 5).

ESPESSURAS: 1. Espessura da cortical basal inferior (ECBI). * ; 2. Espessura da cortical basal vestibular (ECBV). * ; 3. Espessura da cortical basal lingual (ECBL). * ; 4. Espessura da cortical no corpo vestibular (ECCV); 5. Espessura da cortical no corpo lingual (ECCL) (Figuras 2 e 3).

* - Observação: A espessura das corticais, basal inferior, basal vestibular e basal lingual, são importantes, principalmente na região de molares, local onde é realizado o corte dessas corticais, na osteotomia sagital pela Técnica de OBWEGESER-DAL PONT, no momento da separação das tábuas ósseas externa e interna com cinzel e martelo.

Além das identificações para as medidas, os cortes, também, foram abreviados como segue: Corte 1 = C1; Corte 2 = C2; Corte 3 = C3; Corte 4 = C4; Corte 5 = C5; Corte 6 = C6; Corte 7 = C7; Corte 8 = C8; Corte 9 = C9 (ramo).

* - Obs. O corte C1 não foi utilizado estatisticamente.

ANÁLISE ESTATÍSTICA: Nas Tabelas 1 a 8

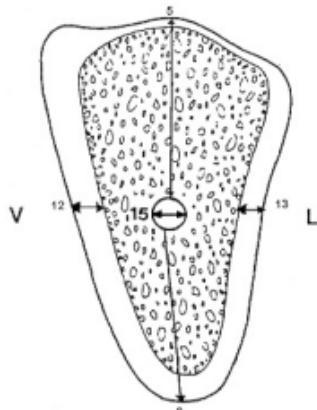


Figura 3- Corte transversal no sentido vestibulo-lingual, correspondente às medidas: 5. - DCRAE; 6. - DCRBE; 12. - ECCV; 13. ECCL; 15. DCH

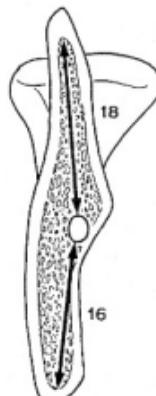


Figura 4 - Corte transversal no sentido vestibulo-lingual para as medidas realizadas no Ramo Mandibular - Corte 9 (C9): 16. - DFCB; 18. - DFC

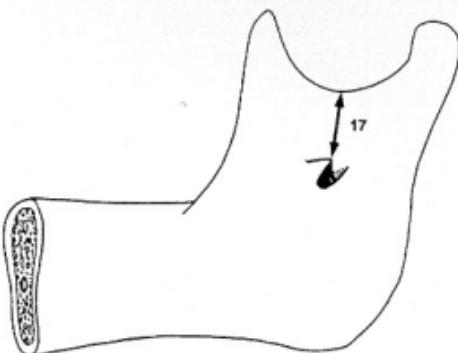


Figura 5 - Corte transversal no sentido vestibulo-lingual para as medidas realizadas no Ramo Mandibular: 17. - .DFIM

observam-se os valores médios, mínimo, máximo, erro padrão e desvio padrão para todos os cortes e medidas. O Gráfico 1 mostra a variação de todas mensurações nos cortes C2 a C9.

RESULTADOS

Com os resultados obtidos das mensurações efetuadas foram elaborados gráficos e tabelas, que proporcionaram dados importantes, tendo em vista as manobras em cirurgias ortognáticas, colocação de implantes dentários, cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial. A análise estatística dos resultados obtidos nas mensurações, a partir de cada um dos 8 cortes (C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8 e C9), em 60 casos, são encontrados nas tabelas que seguem.

Nas Tabelas 1 a 8 são encontrados os valores médio, mínimo, máximo (expressos em milímetros), erro padrão e desvio padrão para cortes de 02 a 09 (C2 a C9).

DISCUSSÃO

A análise minuciosa dos resultados, permite avaliar que o fator lado não foi a grande preocupação para os autores que se dedicaram a estudar os cortes seriados de mandíbulas humanas.

Adotou-se muita cautela para a análise morfométrica dos cortes e das medidas. Também foi observado que o fator lado para o estudo que foi proposto, não é significante. Notou-se que a nível de 1%, apenas a Distância do Canal ao Reborde Alveolar Externo (DCRAE) foi estatisticamente significante, sendo

TABELA 1 - Valores médio, mínimo, máximo, erro padrão e desvio padrão para o corte 02 (C2)

Medidas	Número de casos	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão
MDHI	60	2,700	10,800	6,465	.0235	.1822
MDHE	60	7,800	14,800	11,168	.0235	.1819
MDVI	60	11,100	28,100	19,395	.0505	.3910
MDVE	60	18,000	34,100	25,040	.0528	.4087
DCRAE	60	7,100	23,500	14,317	.0511	.3958
DCRBE	60	5,000	11,100	8,020	.0183	.1418
DCTVE	60	1,600	6,800	4,608	.0147	.1137
DCTLE	60	1,200	8,800	3,175	.0157	.1217
ECBI	60	1,700	7,700	3,358	.0119	.0918
ECBV	60	1,500	5,600	2,857	.0087	.0675
ECBL	60	1,800	4,300	2,830	.0064	.0499
ECCV	60	0,900	3,700	2,287	.0081	.0627
ECCL	60	1,200	3,700	2,288	.0073	.0563
DCV	60	1,700	4,500	2,850	.0082	.0633
DCH	60	1,200	3,400	2,223	.0069	.0533

TABELA 2 - Valores médio, mínimo, máximo, erro padrão e desvio padrão para o corte 03 (C3)

Medidas	Número de casos	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão
MDHI	60	4,500	10,200	6,832	.0186	.1439
MDHE	60	8,700	15,300	11,950	.0225	.1740
MDVI	60	11,300	27,700	17,740	.0464	.3594
MDVE	60	16,200	32,500	22,725	.0463	.3584
DCRAE	60	5,200	19,300	12,570	.0445	.3446
DCRBE	60	4,600	15,500	7,637	.0240	.1861
DCTVE	60	3,000	8,600	5,663	.0238	.1125
DCTLE	60	0,800	5,800	2,835	.0130	.1010
ECBI	60	1,800	4,700	3,038	.0095	.0735
ECBV	60	1,000	4,300	2,705	.0088	.0680
ECBL	60	1,300	4,500	2,538	.0081	.0629
ECCV	60	0,600	3,900	2,603	.0089	.0686
ECCL	60	1,000	3,900	2,272	.0094	.0730
DCV	60	1,700	4,600	2,908	.0085	.0659
DCH	60	1,400	3,400	2,148	.0057	.0438

considerada fortuita, por não haver razão biológica para tal fato.

A distância do canal ao rebordo alveolar externo (DCRAE), está na dependência de diversos fatores, principalmente a presença ou não de dentes, grupo étnico, hábitos alimentares, constituição genética, o aspecto nutricional, entre outros. Assim sendo, não deve ser considerada esta significância.

Em análise realizada em 3612 radiografias panorâmicas, NORTJE; FARMAN; GROTEPASS⁶⁶ (1977-1978) concluíram que os canais alveolares

inferiores são simétricos bilateralmente e canais suplementares podem, ocasionalmente, serem encontrados em diferentes configurações. Nesta pesquisa, foi constatado a correlação entre todas as medidas utilizadas, notando-se que a simetria bilateral está presente, a exemplo do que apuraram esses autores⁶⁶, pois não houve significância entre estas, com relação aos lados. No que diz respeito à variação do canal em relação à base inferior da mandíbula, nesta pesquisa evidenciou-se que a Distância do Canal alveolar inferior ao Rebordo Basal Externo (DCRBE) mantém pequena correlação de causa e efeito com a Distância do Canal a Tábua Vestibular Externa (DCTVE) e a Distância do Canal a Tábua lingual Externa (DCTLE), para todos os cortes (C2 a C9). Quanto às configurações descritas pelos autores citados⁶⁶, para o canal do nervo alveolar inferior como a duplicação, não foi possível notar, nesta pesquisa, tal ocorrência.

Em estudo do canal do nervo alveolar inferior em relação às tábuas ósseas vestibular e lingual TAMMISALO; HAPONEN; TAMMISALO⁹⁷, (1992) e MERLINI et al.⁶⁰ (1992), observaram que em 61,0% dos casos o canal estava por bucal (vestibular), 33,0% por lingual, e 3,0% entre as rafzes dos dentes; estes dados fornecidos por esses autores, diferenciam das nossas observações o que é possível verificar nas Tabelas 1 a 8 e Gráfico 1.

A preocupação em estudar o canal do nervo alveolar inferior, com seus relacionamentos mais importantes, parece ser unânime entre os autores. Assim, RAJCHEL; ELLIS; FONSECA⁷⁷, (1986), estudaram 45 mandíbulas com dentição completa, constatando a presença de apenas um canal como foi verificado especialmente em nossas observações. No que diz respeito ao diâmetro do canal,

TABELA 3 - Valores médio, mínimo, máximo, erro padrão e desvio padrão para o corte 04 (C4)

Medidas	Número de casos	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão
MDHI	60	4,200	10,200	7,298	.0217	.1680
MDHE	60	8,600	19,700	12,423	.0275	.2128
MDVI	60	8,400	25,300	16,842	.0471	.3646
MDVE	60	14,500	30,500	21,722	.0445	.3443
DCRAE	60	4,400	19,000	11,973	.0437	.3386
DCRBE	60	4,300	11,100	7,248	.0224	.1736
DCTVE	60	4,000	9,800	6,063	.0163	.1263
DCTLE	60	1,000	5,000	2,875	.0127	.0986
ECBI	60	1,000	6,100	2,927	.0105	.0817
ECBV	60	1,200	5,200	2,865	.0105	.0815
ECBL	60	1,000	5,400	2,532	.0102	.0791
ECCV	60	1,000	4,600	2,722	.0096	.0744
ECCL	60	0,700	4,100	2,078	.0086	.0666
DCV	60	1,600	4,500	2,943	.0083	.0645
DCH	60	1,400	3,300	2,207	.0052	.0403

TABELA 4 - Valores médio, mínimo, máximo, erro padrão e desvio padrão para o corte 05 (C5)

Medidas	Número de casos	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão
MDHI	60	4,200	13,900	7,670	.0251	.1944
MDHE	60	8,900	17,400	13,028	.0260	.2015
MDVI	60	10,100	27,000	16,668	.0490	.3792
MDVE	60	13,300	31,600	21,530	.0468	.3627
DCRAE	60	4,500	17,900	11,585	.0406	.3143
DCRBE	60	4,300	15,900	7,498	.0308	.2368
DCTVE	60	3,200	8,300	5,443	.0174	.1344
DCTLE	60	1,100	8,300	3,003	.0154	.1192
ECBI	60	1,200	6,100	2,897	.0118	.0916
ECBV	60	1,200	4,900	2,652	.0100	.0717
ECBL	60	1,300	4,400	2,308	.0093	.0717
ECCV	60	1,500	5,200	2,852	.0087	.0672
ECCL	60	1,000	3,400	2,020	.0074	.0576
DCV	60	1,800	4,500	2,975	.0085	.0660
DCH	60	1,600	3,100	2,262	.0050	.0390

verificou-se que o mesmo apresenta-se com diferentes diâmetros, tanto no sentido vertical o Diâmetro do Canal na Vertical (DCV), como no horizontal o Diâmetro do Canal na Horizontal (DCH) (Tabelas 1 a 8 e Gráfico 1), contudo estas variações não tem significância estatística. Para esses mesmos autores⁷⁷, na região de segundo e terceiro molares, a mandíbula torna-se estreita a nível de 7,8 mm de média, em dentados. O que pode-se notar nos cortes C4, C5 e C6, da presente investigação, correspondente ao referido pelos autores⁷⁷ para o Maior Diâmetro Horizontal Externo (MDHE). Em brasileiros a

média encontra-se entre 12,4 mm e 13,0 mm, o que diferencia os achados desse estudo, para mandíbulas desdentadas. Convém ressaltar mais uma vez, que esta investigação foi realizada para avaliação das mensurações com finalidade da colocação de implantes, para facilitar as manobras técnicas nas cirurgias ortognáticas em desdentados e cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial, também nos casos das osteossínteses e colocação de mini placas ou micro placas.

No que diz respeito à pouca quantidade de osso medular entre o canal e a tábua óssea bucal (vestibular) como relatam RAJCHEL; ELLIS; FONSECA⁷⁷ (1986), pode-se observar nas Tabelas 1 a 8 e Gráfico 1, para os cortes C2 a C9, que a medida Distância do Canal à Tábua Vestibular Externa (DCTVE) pode ter uma variação muito grande, atingindo valores médios entre 2,5 mm a 6,0 mm, ou seja, em todos os cortes C8 a média alcançou 2,5 mm; em todos os cortes C7, 2,9 mm; em todos os cortes C9, 3,0 mm; em todos os cortes C6, 4,0 mm; em todos os cortes C2, 4,6 mm; em todos os cortes C5, 5,4 mm; em todos os cortes C3, 5,8 mm e, em todos os cortes C4 a média alcançou o valor máximo de 6,0 mm. Pode-

se notar nessa observação, que a posição do canal mandibular em relação à tábua óssea vestibular externa varia no sentido da região dos pré-molares para molares. Esta distância diminui à medida que caminha para o sentido posterior atingindo o valor mínimo para a média em todos os corte C8 (ramo) e o máximo na região C4 (molares), escasseando novamente em direção à região dos pré-molares. Assim, pode-se levar à dedução de que trata-se de um trajeto natural do feixe vasculo-nervoso alveolar inferior, pois ao penetrar na mandíbula o mesmo o faz pelo lado lingual, exteriorizando-se pelo forame

TABELA 5 - Valores médio, mínimo, máximo, erro padrão e desvio padrão para o corte 06 (C6)

Medidas	Número de casos	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão
MDHI	60	3,300	11,200	7,410	.0245	.1895
MDHE	60	8,000	16,500	12,688	.0258	.1997
MDVI	60	11,000	27,600	18,427	.0564	.4369
MDVE	60	14,600	33,400	23,208	.0560	.4340
DCRAE	60	4,000	18,100	11,477	.0422	.3270
DCRBE	60	3,200	15,200	8,798	.0366	.2838
DCTVE	60	2,000	8,000	4,045	.0177	.1371
DCTLE	60	0,800	5,500	2,888	.0148	.1147
ECBI	60	1,000	4,500	2,648	.0101	.0781
ECBV	60	1,300	3,300	2,285	.0062	.0478
ECBL	60	0,500	7,000	2,125	.0113	.0876
ECCV	60	1,100	4,200	2,420	.0083	.0640
ECCL	60	1,000	3,700	1,937	.0079	.0611
DCV	60	2,000	4,300	3,075	.0077	.0600
DCH	60	1,600	3,400	2,353	.0054	.0419

TABELA 6 - Valores médio, mínimo, máximo, erro padrão e desvio padrão para o corte 07 (C7)

Medidas	Número de casos	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão
MDHI	60	3,200	10,800	6,597	.0227	.1759
MDHE	60	7,600	16,600	11,543	.0248	.1925
MDVI	60	12,800	34,800	21,975	.0607	.4701
MDVE	60	12,600	39,600	27,013	.0682	.5286
DCRAE	60	4,500	26,200	11,737	.0442	.3421
DCRBE	60	0,300	21,300	12,427	.0490	.3793
DCTVE	60	1,100	6,600	2,979	.0154	.1194
DCTLE	60	0,800	5,200	2,472	.0130	.1006
ECBI	60	1,000	10,900	2,575	.0209	.1616
ECBV	60	1,100	3,900	1,863	.0071	.0546
ECBL	60	0,700	2,500	1,642	.0054	.0415
ECCV	60	1,200	3,400	1,952	.0059	.0458
ECCL	60	0,900	3,000	1,752	.0062	.0482
DCV	60	2,100	5,400	3,493	.0100	.0772
DCH	60	1,500	3,400	2,373	.0058	.0445

mentoniano, localizado pela superfície vestibular. Daí encontrar-se na região posterior, mais próxima à superfície lingual e na anterior mais próximo à vestibular.

Quanto à espessura das tábuas ósseas na região posterior aos molares, C7, C8 e C9 (ramo), pode-se constatar que embora a mandíbula pareça ser mais reforçada, a espessura da tábua óssea interna e externa se mantém constante, variando em torno de 1,7 mm a 1,9 mm para a média (GRÁFICO 1), o que diferencia em 0,4 mm para as observações de RAJCHEL; ELLIS; FONSECA⁷⁷ (1986), que vem a ser de 2,3 mm. Pode-se,

inclusive, concordar com esses autores⁷⁷, quando relatam em suas conclusões que na região dos primeiros e segundos molares, a largura total do corpo mandibular é maior, sendo aí o local ideal para as osteotomias sagitais.

A distância do canal mandibular em relação à superfície vestibular (DCTVE) na região C3, C4 e C5, é realmente maior na média encontrada no presente trabalho (Tabelas 1 a 8 e Gráfico 1), ou seja de 5,4 mm a 6,0 mm. Nota-se o oposto para a superfície lingual (DCTLE), onde o canal é na média mais próximo desta tábua óssea, numa distância de 2,8 mm a 3,0 mm (Tabelas 1 a 8 e Gráfico 1).

Quanto ao local onde o canal mandibular encontra-se mais próximo da basal, constata-se que a menor distância se encontra na região C4, com a média de 7,2 mm (Tabela 1 e Gráfico 1), correspondendo à mesma região apontada por RAJCHEL; ELLIS; FONSECA⁷⁷ (1986), como sendo distal ao primeiro molar. Nesta pesquisa é aproximadamente na superfície distal do primeiro molar e mesial do segundo, ressaltando-se mais uma vez, que este estudo foi realizado em mandíbulas desdentadas. Na série de mandíbulas estudadas, não foram registrados casos nos quais o canal mandibular transitou pela cortical

externa conforme foi relatado como achado ocasional⁷⁷.

Deve-se salientar, ainda, um aspecto muito importante nas osteotomias mandibulares, qual seja, a espessura das corticais ósseas na base da mandíbula, evidenciada nas médias da região de primeiro e segundo molares (C3 e C4 e C5) (Tabelas 1 a 8). Estas espessuras das corticais basais (ECBI, ECBV e ECBL), mostram valores importantes na prática cirúrgica e são os seguintes:

1. Para ECBI (Espessura da Cortical Basal Inferior)- C3 é de 3,0 mm

TABELA 7 - Valores médio, mínimo, máximo, erro padrão e desvio padrão para o corte 08 (C8)

Medidas	Número de casos	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão
MDHI	60	2,400	10,900	5,518	.0205	.1585
MDHE	60	6,400	12,700	9,642	.0549	.1533
MDVI	60	13,200	57,200	27,155	.1196	.9265
MDVE	60	19,800	64,800	34,025	.1361	1.0545
DCRAE	60	6,000	39,500	15,727	.1158	.8972
DCRBE	60	2,200	23,900	14,873	.0485	.3758
DCTVE	60	0,600	6,600	2,572	.0149	.1158
DCTLE	60	0,800	4,100	1,918	.0093	.0721
ECBI	60	0,600	15,700	2,632	.0328	.2541
ECBV	60	0,500	2,800	1,540	.0053	.0409
ECBL	60	0,600	2,500	1,473	.0045	.0351
ECCV	60	1,000	3,100	1,855	.0066	.0510
ECCL	60	0,600	4,000	1,763	.0076	.0586
DCV	60	2,100	5,400	3,518	.0109	.0841
DCH	60	1,700	3,500	2,545	.0061	.0473

TABELA 8 - Valores médio, mínimo, máximo, erro padrão e desvio padrão para o corte 09 (C9)

Medidas	Número de casos	Valor mínimo	Valor máximo	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão
MDHI	60	2,500	8,700	5,097	.0180	.1391
MDHE	60	5,400	11,700	8,695	.0185	.1435
MDVI	60	16,500	57,600	31,665	.1143	.8853
MDVE	60	25,100	64,100	42,658	.1319	1.0216
DCRAE	60	8,000	41,500	22,807	.1155	.8950
DCRBE	60	10,400	25,900	17,093	.0476	.3684
DCTVE	60	0,500	6,100	3,002	.0167	.1296
DCTLE	60	0,500	3,200	1,425	.0071	.0553
ECBI	60	0,200	12,100	2,260	.0301	.2332
ECBV	60	0,700	3,100	1,485	.0064	.0498
ECBL	60	0,700	3,200	1,313	.0295	.0410
ECCV	60	0,800	2,600	1,742	.0053	.0412
ECCL	60	1,000	3,100	1,743	.0063	.0487
DCV	60	2,600	5,600	3,717	.0094	.0728
DCH	60	1,900	3,900	2,723	.0056	.0435

- C4 é de 2,9 mm
 C5 é de 2,8 mm
2. Para ECBV (Espessura da Cortical Basal vestibular)-
 C3 é de 2,7 mm
 C4 é de 2,8 mm
 C5 é de 2,6 mm
3. Para ECBL (Espessura da Cortical Basal Lingual)-
 C3 é de 2,5 mm
 C4 é de 2,5 mm
 C5 é de 2,3 mm

média de 15 mm com valores mínimos de 5,6 mm e máximos de 33 mm. Foi observado, também, que neste corte, quando se avaliou o Maior Diâmetro Horizontal Externo (MDHE), o valor mínimo foi de 5,4 mm (Tabela 8) levando à suposição de que este valor é importante nas osteotomias. A falta do trabeculado ósseo entre as corticais em casos extremos, leva à cortes horizontais inadequados, por falta de conhecimento deste reparo anatômico.

Outro fator que deve ser levado em consideração, é a distância do forame mandibular com a incisura

Estes dados, mostram a importância de uma abordagem correta, e de uma osteotomia criteriosa, para evitar separações ósseas desfavoráveis, com fraturas, podendo muito bem ser visualizado nos resultados da presente investigação.

Os estudos do ramo mandibular realizados por SMITH et al.^{86, 87} (1991), tiveram como preocupação o ponto de união das tábuas ósseas lingual e vestibular. Este conhecimento é fundamental pois, um erro na osteotomia horizontal na parte interna da mandíbula, poderia levar à determinadas fraturas, pelo desconhecimento desses detalhes anatômicos e morfométricos, segundo observações desta pesquisa. Esses autores^{86, 87}, referem que o ponto de encontro das tábuas ósseas vestibular e lingual em relação ao nível da língula (espinha mandibular) e da chanfradura sigmóide (incisura mandibular), ocorre entre 7,5 mm e 13,3 mm acima da língula. Em apenas 2,0% as tábuas ósseas se fusionavam ao nível ou abaixo da espinha mandibular. Em 20,0% se juntavam na metade do caminho entre a língula e a chanfradura sigmóide. Em nossa pesquisa, evidenciou-se que a distância entre o forame mandibular e a união das corticais Distância do Forame à Cortical da Incisura (DFCI), obteve

mandibular, em evidente relacionamento com a distância do forame à união das corticais (**DFCI**). A Distância do Forame Mandibular à Incisura Mandibular (**DFIM**), evidencia-se com valores acima dos valores mínimos e médios da Distância do Forame à Cortical da Incisura (**DFCI**), contudo com valor máximo menor. Isto significa que os cortes horizontais sendo confeccionados na altura imediatamente próxima ao forame mandibular, o sucesso terá um intervalo de confiança de 95,0%.

Quanto à Distância do Forame Mandibular à Cortical Basal (**DFCB**), verifica-se que os valores mínimos e máximos, sempre estão distantes do forame, proporcionando, assim, segurança nas osteotomias, no momento da separação óssea abaixo do forame. Foi notado, também, que nenhuma significância existiu entre o que se relatou quando se tratava do lado oposto, mantendo a mesma dedução.

SMITH et al.^{86,87} (1991) estudando as corticais ósseas na região retrómolar, na altura da linha oblíqua externa, observaram a espessura da cortical em 49 mandíbulas humanas, seccionadas em dois locais diferentes : 1) 5,0 mm acima da base mandibular e, 2) na linha oblíqua. Pode-se comparar os achados destes autores com as medidas Espessura da Cortical no Corpo Vestibular (**ECCV**), Espessura da Cortical no Corpo Lingual (**ECCL**), Espessura da Cortical Basal Inferior (**ECBI**), Espessura da Cortical Basal Vestibular (**ECBV**) e Espessura da Cortical Basal Lingual (**ECBL**), que possibilitam esclarecer as medidas realizadas ao mesmo nível nos cortes C7, C8 e C9 (Tabelas 1 a 8). Nesses cortes, essa mensuração média na região da linha oblíqua por vestibular (**ECCV**) (Gráfico 1), varia de 1,7 mm a 1,9 mm, e de 1,7 mm por lingual (**ECCL**) (Gráfico 1). Já na cortical basal esta espessura pela superfície vestibular (**ECBV**) (Gráfico 1), varia de 1,4 mm a 1,8 mm como mostram as Tabelas 1 a 8. Estes dados estão em concordância com os de SMITH et al.^{86,87} (1991), que constataram espessura maior na região do corpo do que na base da mandíbula.

NAKAJIMA et al.⁶⁵ (1992) analisaram a espessura da compacta óssea, volume e largura do trabeculado em 11 mandíbulas de japoneses dentados e desdentados, para observar as alterações ocorridas após a perda dos dentes como foi citado em outros trabalhos^{58, 64, 104}. Suas afirmações referem-se à região de molares quando a espessura da compacta óssea é menor e, na base mandibular é igual em todas as regiões. O trabeculado é menor na região de pré-molares, e aumenta na região de molares. Constatou-se nas Tabelas 1 a 8 e Gráfico 1, que

na região de pré-molares C2 o Maior Diâmetro Horizontal Interno (**MDHI**) a quantidade de trabeculado ósseo é menor, com média de 6,4 mm com valores máximos de 10,8 mm e mínimo de 2,7 mm. Esses dados somente podem ser comparados aos cortes C8 e C9, onde a camada de osso esponjoso torna-se reduzida pela própria circunstância de não possuir osso alveolar e dentes no ramo mandibular. Já na região de molares C4 e C5, observa-se um grande **MDHI** devido ao aumento gradual da camada esponjosa, isto é, C4 com 7,29 mm e C5 com 7,67 mm, em média.

Pode-se notar neste nosso estudo que a medida da Espessura da Cortical Basal Inferior (**ECBI**) encontra-se zerada. Esta ocorrência é devida ao intervalo da distância máxima e mínima que estão muito distantes, atingindo um valor máximo de 10,9 mm e mínimo de 1,0 mm, o que vem mostrar a não existência de trabeculado ósseo no corte C7 (ramo), até 10,9 mm da base mandibular. Este fato leva o cirurgião a ficar sempre atento, em casos de mandíbulas delgadas, pois as corticais juntam-se até 10,9 mm da base mandibular, sendo que a separação ocorre muito acima do local ideal.

Observa-se ainda que para os cortes C8 e C9, a medida da Distância do Canal Mandibular à Tábua Vestibular Externa (**DCTVE**) encontra-se em situação semelhante ao caso anterior, mostrando valores máximos e mínimos muito distantes. Esta ocorrência, evidencia que praticamente parece não existir trabeculado ósseo entre a tábua óssea vestibular e o canal, o que é de extrema importância na técnica cirúrgica das osteotomias mandibulares.

CONCLUSÕES

Baseados nos resultados obtidos na presente investigação, parece-nos lícito concluir que:

- O conteúdo neuro vascular alveolar inferior caminha dentro de um canal ósseo, estando próximo da tábua óssea lingual na região do ramo mandibular e de molares, enquanto que na região de pré-molares está por vestibular, atingindo nesta trajetória valores médios de 2,5 mm a 6,0 mm para a medida da Distância do Canal à Tábua Vestibular Externa (**DCTVE**).

- No sentido vertical o feixe vascúlo-nervoso alveolar inferior encontra-se mais próximo à base mandibular na região de molares, atingindo a menor distância de valores médios 7,2 mm para C3 e 7,4 mm para C4.

- Parece não haver possibilidade de relacionar estatisticamente a posição do canal mandibular com outras

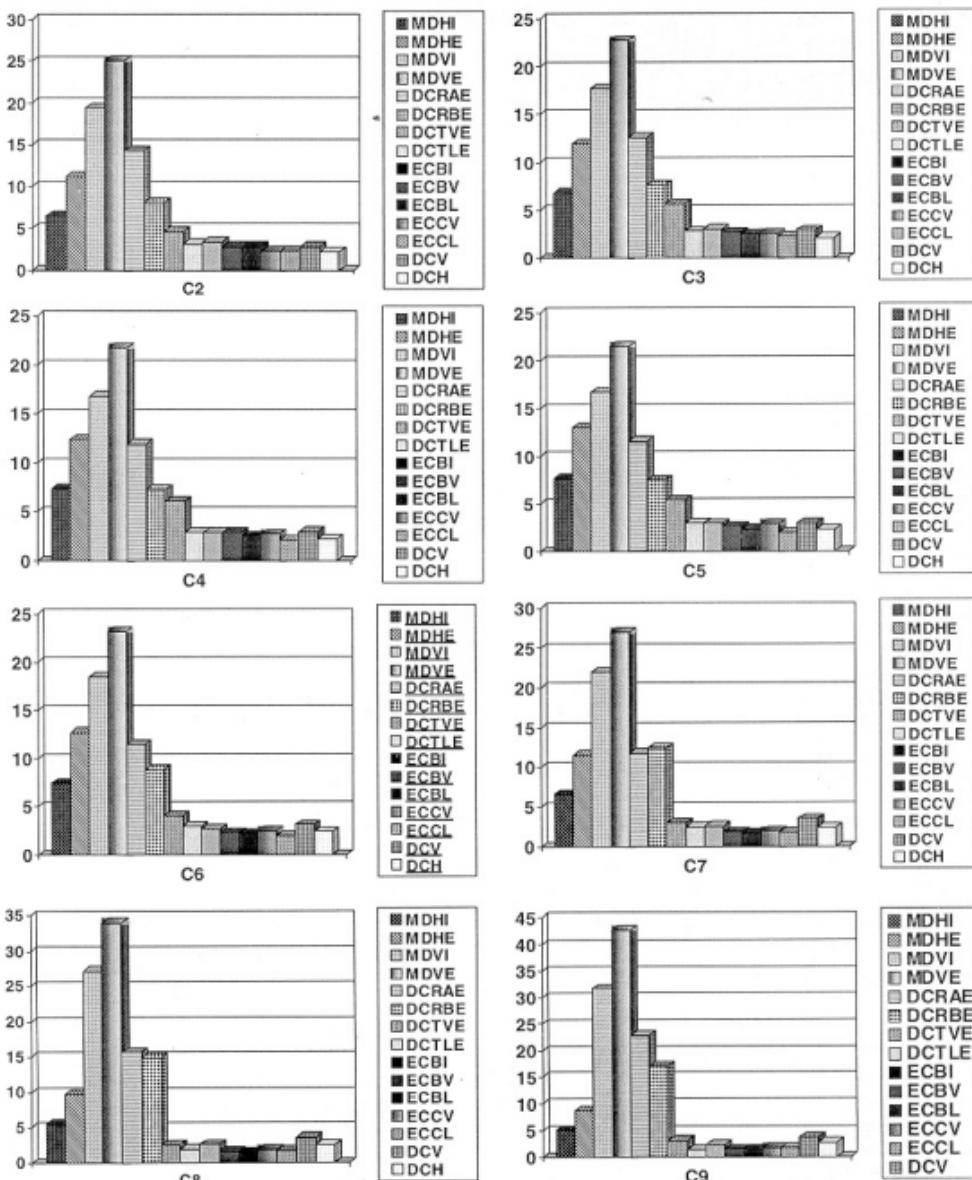


GRÁFICO 1 - Variação da mensuração de todas as medidas nos cortes 02 a 09

medidas, pois não apresentaram um grau de correlação significante.

4. As espessuras das tábuas ósseas na região do ramo mandibular, mantiveram-se praticamente constantes tanto por vestibular como lingual (**ECCV** e **ECCL**), mostrando a média com pequena variação de 1,7 mm a 1,9 mm para a vestibular e 1,7 mm por lingual, sem significância estatística.

5. As medidas Espessura da Cortical Basal Inferior (**ECBI**), Espessura da Cortical Basal Vestibular (**ECBV**) e Espessura da Cortical Basal Lingual (**ECBL**) são importantes nas osteotomias mandibulares na região de molares (**C4**), atingindo a **ECBV** sua maior média (2,86 mm) de espessura nesta região.

6. No ramo mandibular pelo lado lingual as osteotomias devem ser efetuadas imediatamente acima da espinha mandibular, para não se incorrer em erros técnicos, num intervalo de confiança de 95%, não devendo exceder 5,6 mm da entrada do forame mandibular no sentido superior.

ABSTRACT

The morphometric study of human mandible was realized in 60 hemi mandibles, sections between mental and mandibular foramen in 9 continuous parts of 7 mm. This parts was studied morphometrically in fifteen distinct places, in everyone of parts C_2 , C_3 , C_4 , C_5 , C_6 , C_7 , e C_8 . The C_1 part was undervalued because it coincided with the mental foramen. In the C_9 part, above of the fifteen measurement, another three was made, whose information was specifically of the ramus mandibular, to bring with relation with mandibular incisure, mandibular foramen, bone boards internal and external, in vertical line direction. In the another seven remaining parts we could verify a relationship with the internal and external bone boards, alveolar ridge, basal ridge, internal and external diameters, distances and thickness relationship with the alveolar inferior canal. This observation took important informations to implantology, orthognathic surgery, maxillofacial surgery and traumatology.

UNITERMS: Morphometry; Mandible; Bucomaxillofacial surgery; Bucomaxillofacial traumatology; Implantology.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1- ANDERSON, D. J. Measurement of stress in mastication. *J. dent. Res.*, v. 35, n. 5, p. 664, Oct. 1956.

- 2- ARDARY, W. C. et al. Comparative evaluation of screw configuration on the stability of the sagittal split osteotomy. *Oral Surg.*, v. 68, n. 2, p. 125-9, Aug. 1989.
- 3- BARKER, B. C. W., LOCKETT, B. C. Multiple canals in the rami of a mandible. *Oral Surg.*, v. 34, n. 3, p. 384, Sept. 1972.
- 4- BEHRMAN, S. J. Complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus. *Oral Surg.*, v. 30, n. 4, p. 554, Aug. 1972.
- 5- BELL, W. H. Revascularization and bone healing after anterior maxillary osteotomy; a study using adult rhesus monkeys. *J. Oral Surg.*, v. 27, p. 249, 1969.
- 6- BELL, W. H.; LEVY, B. M. Revascularization and bone healing after anterior mandibular osteotomy. *J. Oral Surg.*, v. 28, n. 4, p. 196, Apr. 1970.
- 7- BELL, W. H.; SCHENDEL, S. A. Biologic basis for modification of the sagittal split ramus osteotomy. *J. Oral Surg.*, v. 35, n. 5, p. 362-9, May 1977.
- 8- BHATIA, S. N. et al. Nature of relapse after surgical mandibular advancement. *Brit. J. Orthod.*, v. 12, n. 2, p. 58, Apr. 1985.
- 9- BLANCO, R. G. The sagital split osteotomy an alternative approach for certain mandibular pathologies. In: CONGRESSO MUNDIAL DE CIRURGIA E TRAUMATOLOGIA BUCOMAXILLOFACIAL. Budapest, Hungria, 1995.
- 10- BOBBIO, A. The first endosseous alloplastic implant in the history of man. *Bull. History Dent.*, v. 20, p. 1-6, 1972.
- 11- BOBBIO, A. Realidade da implantologia atual. *Ars Curandi Odont.*, v. 2, n. 5, p. 20-31, jan./fev. 1976.
- 12- BOBBIO, A. Histórico da implantologia oral. *Rev. gaúcha Odont.*, v. 31, p. 318-21, 1983.
- 13- BOBBIO, A. O parafuso como implante imediato endo-alveolar. *Ars Curandi Odont.*, v. 10, n. 1, p. 17-25, jan./fev. 1984.
- 14- BOYNE, P. J. Osseous healing after oblique osteotomy of the mandibular ramus. *J. Oral Surg.*, v. 24, p. 125, 1966.
- 15- BRANEMARK, P.-I.; ZARB, G. A.; ALBREKTSSON, T. *Tissue-integrated prosthesis - osseointegration in clinical dentistry*. Chicago, Quintessence, 1985.
- 16- BROADBENT, T. R.; WOLF, R. M. Our experience with sagittal split osteotomy for retrognathia. *Plast. Reconstr. Surg.*, v. 59, p. 860, 1977.
- 17- BUSTAMANTE, N. P.; FRASCA, L. C. F.; POLIDO, W. D. et al. Estudo comparativo entre quatro análises cefalométricas utilizadas na avaliação de pacientes com prognostico mandibular. *Rev. Odonto Ciência*, v. 1, n. 19, p. 67-82, jun. 1995.

- 18- CALDERON, S. *et al.* Techniques for ensuring the lateral position of the proximal segment following intraoral vertical ramus osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 50, n. 10, p. 1044-1047, Oct. 1992.
- 19- CARLETON, A. S.; SCHOW, S. R.; PETERSON, L. J. Prevention of the misdirected sagittal split. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 44, n. 1, p. 81-2, Jan. 1986.
- 20- CARTER, R. B.; CEEN, E. N. The intra mandibular course of the inferior alveolar nerve. *J. Anat.*, v. 108, n. 3, p. 433, Mar. 1971.
- 21- CHERCHÉVE, R. *Les implants endo-osseux*. Paris, Libr. Maloine, 1962.
- 22- CLARK, P. **Tomography to estimate the width of the ascending ramus of mandible**. Stoke-on-Trent, April, 1969. /Presented at the Spring Meeting of the British Association of oral Surgeons/
- 23- DALBERG, G. *et al.* Disk displacement and temporomandibular joint symptoms in orthognathic surgery patients. *Oral Surg.*, v. 79, p. 273-277, 1995.
- 24- DAL PONT, G. Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. *J. Oral Surg.*, v. 19, n. 1, p. 42-47, Jan. 1961.
- 25- ELLIS, E.; CARLSON, D. Stability two years after mandibular advancement with and without suprathyroid myotomy: an experimental study. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 41, n. 2, p. 426, Feb. 1983.
- 26- EPKER, B. N. Modifications in the sagittal osteotomy of the mandible. *J. Oral Surg.*, v. 35, n. 2, p. 157-159, Feb. 1977.
- 27- EPKER, B. N.; FISH, L. C. *Dentofacial deformities integral orthodontic and surgical correction*. St.Louis, Mosby, 1986, 2v.
- 28- EUFINGER, H. Individual augmentation of the atrophic mandible based on CAD/CAM manipulated computed tomography data - *in vitro* results. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 23, n. 6, p. 399-402, Dec. 1994.
- 29- FARRELL, C. D.; KENT, J. N. Evaluation of the surgical stability of 20 cases of inverted-L and C osteotomies. *J. Oral Surg.*, v. 35, n. 3, p. 239-245, Mar. 1977.
- 30- FINN, R. A. *et al.* Biochemical considerations in the surgical correction of mandibular deficiency. *J. Oral Surg.*, v. 38, n. 4, p. 257-64, Apr. 1980.
- 31- FOLEY, W. L. *et al.* Internal screw fixation: comparison of placement pattern and rigidity. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 47, n. 7, p. 720-3, July 1989.
- 32- FORMIGGINI, M. S. Protesi dentale a mezzo di infilazione diretta endoalveolare. *Riv. Ital. Stomat.*, v. 3, p. 193-9, 1947.
- 33- FORMIGGINI, M. S. Fixed prostheses in edentulous mouths by means of endomaxillary direct implantations. *Dent. Abstr.*, v. 1, p. 16, 1956.
- 34- FREIHOFER, H. P.; PETRESEVIC, D. Late results after advancing the mandible by sagittal splitting of the rami. *J. Maxillofac. Surg.*, v. 3, p. 250, 1975.
- 35- GALLIA, L. Modification of the sagittal ramus osteotomy to produce a more accurate inferior border split. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 50, n. 10, p. 1136-7, Oct. 1992.
- 36- GALLO, W. *et al.* Modification of the sagittal ramus-split osteotomy for retrognathia. *J. Oral Surg.*, v. 34, n. 2, p. 178, Feb. 1976.
- 37- GARBACCIO, D. La vite autofilettante bi-corticale: principio, bio-mecanico, tecnica e risultati clinici. *Dental Cadmos*, v. 49, p. 19-31, 1981.
- 38- GUERNSEY, L. H.; DECHAMPLAIN, R. W. Sequelae and complications of the intraoral sagittal osteotomy in the mandibular rami. *Oral Surg.*, v. 32, n. 2, p. 176-192, Aug. 1971.
- 39- HALL, H. D.; CHASE, D. C.; PAYOUR, L. G. Evaluation and refinement of the intraoral vertical oblique osteotomy. *J. Oral Surg.*, v. 33, n. 5, p. 333, May 1975.
- 40- HULL, M. J.; SMITH, R. L. The retrognathic mandible-surgical correction. *Oral Surg.*, v. 41, n. 1, p. 2, Jan. 1976.
- 41- HUNSUCK, E. E. A modified intraoral sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. *J. Oral Surg.*, v. 26, n. 4, p. 250-4, Apr. 1968.
- 42- ISAACSON, R. J. *et al.* Movements of the proximal and distal segments after mandibular ramus osteotomies. *J. Oral Surg.*, v. 36, n. 4, p. 263, Apr. 1978.
- 43- IVE, J.; MCNEILL, R. W.; WEST, R. A. Mandibular advancement: skeletal and dental changes during fixation. *J. Oral Surg.*, v. 35, n. 11, p. 881-6, Nov. 1977.
- 44- JAASSKELAINEN, S. K. *et al.* Evaluation function of the inferior alveolar nerve with repeated nerve conduction tests during mandibular sagittal split osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 53, n. 3, p. 269-279, Mar. 1995.
- 45- JENSEN, J.; BJORREGARD, J.; SINDET-PEDERSEN, S. Surgical correction of asymmetric mandibular excess. In: *CONGRESSO MUNDIAL DE CIRURGIA E TRAUMATOLOGIA BUCOMAXILOFACIAL*. Budapest, Hungria, 1995.
- 46- JENSEN, J. *et al.* Treatment strategies for correction of mandibular asymmetry. In: *CONGRESSO MUNDIAL DE CIRURGIA E TRAUMATOLOGIA BUCOMAXILOFACIAL*. Budapest, Hungria, 1995.

- 47- JETER, T. S.; VAN SICKELS, J. E.; DOLWICK, M. F. Modified techniques for internal fixation of sagittal ramus osteotomies. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 42, n. 4, p. 270-2, Apr. 1984.
- 48- JÖNSSON, E.; SVANTZ, K.; WELLANDER, U. Sagittal split technique. I. Immediate post-operative conditions. A radiographic follow-up study. *Int. J. Oral Surg.*, v. 8, n. 2, p. 75-81, Apr. 1979.
- 49- KIERSCH, T. A. Duplication of the mandibular canal. *Oral Surg.*, v. 35, n. 1, p. 133-5, Jan. 1973.
- 50- LANIGAN, D. T.; GUEST, P. Alternative approaches to pterygomaxillary separation. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 22, n. 3, p. 131-8, Jun. 1993.
- 51- LITTNER, M. M. et al. Relationship between the apices of the lower molars and mandibular canal. A radiographic study. *Oral Surg.*, v. 62, n. 5, p. 595-602, Nov. 1986.
- 52- LOBELLO, S. *Implanto chirurgia orale - manuale teórico-prático*. Padova, Ed. Piccin, 1986.
- 53- LYSEL, G.; NYQUIST, G.; ÖBERT, T. Positional changes of the teeth and mandibular "fragments" during the immobilization period with cap-splints after treatment for mandibular prognathism by the babcock - Lindemann Method. *Acta Odont. Scand.*, v. 18, p. 293-300, 1960.
- 54- MACDOUGALL, J. D. et al. Biochemical adaptation of human skeletal muscle to heavy resistance training and immobilization. *J. Appl. Physiol.*, v. 43, p. 700, 1977.
- 55- MACINTOSH, R. B. Experience with the sagittal osteotomy of the mandibular ramus: A 13 year review. *J. Maxillofac. Surg.*, v. 9, p. 151-65, 1981.
- 56- MAENO, M. On substantia compacta and substantia spongiosa of mandibles of Kyushu-Japanese. *J. Kumamoto Med. Soc.*, v. 35, p. 368-84, 1957.
- 57- MAIA, B. F. et al. Cirurgia ortognática visando correção de assimetria facial - relato de um caso. *Rev. Arg. Cent. Est. Curso Odont. Belo Horizonte*, v. 31, n. 1-2, p. 19, Jan. Dez. 1995.
- 58- MAYO, K. H.; ELLIS, E. Stability of the mandible after advancement and use of dental plus skeletal maxillomandibular fixation. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 45, n. 3, p. 243-250, Mar. 1987.
- 59- MCNEILL, R. W.; HOOLEY, J. R.; SUNDBERG, R. J. Skeletal relapse during intermaxillary fixation. *J. Oral Surg.*, v. 31, n. 3, p. 212-27, Mar. 1973.
- 60- MERLINI, C. et al. Rapporti canale mandibolare apici radicolari in endodoncia convenzionale e chirurgica. Parte Prima: Considerazioni anatomico-chirurgiche. *Riv. Odontoiatria*, v. 11, n. 5, p. 255-65, 1992.
- 61- MOENNING, J. E. *A comparison of relapse in bilateral sagittal split osteotomies for mandibular advancement: Rigid internal fixation screws versus inferior border wiring with anterior skeletal fixation*. Indiana, 1988. Dissertation (Master) - University of Indiana.
- 62- MURATORI, G. *La storia naturale dei denti umani*. Bolonha, Ed. Marino Cantelli, 1963.
- 63- NAKAGAWA, K. et al. The assessment of trigeminal sensory nerve paresthesia after sagittal splitting osteotomy - modified somatosensory evoked potentials recording method. In: *CONGRESSO MUNDIAL DE CIRURGIA E TRAUMATOLOGIA BUCOMAXILOFACIAL*. Budapest, Hungria, 1995.
- 64- NAKAJIMA, K. et al. A study on the Japanese dentary mandible. *Dent. Japan*, v. 26, p. 5-10, 1989.
- 65- NAKAJIMA, K. et al. A study of the internal structure of the Japanese mandible. *Bull. Tokyo dent. Coll.*, v. 33, n. 4, p. 205-13, Nov. 1992.
- 66- NÖRTJÉ, C. J.; FARMAN, A. G.; GROTEPASS, F. W. Variations in the normal anatomy of the inferior dental (mandibular) canal: A retrospective study of panoramic radiographs from 3612 routine dental patients. *Brit. J. Oral Surg.*, v. 15, n. 1, p. 55-63, Jan. 1977-78.
- 67- OBWEGESER, H. The indications for surgical correction of mandibular deformity by the sagittal splitting technique. *Brit. J. Oral Surg.*, v. 1, p. 157-72, 1964.
- 68- OLIVIER, E. The inferior dental canal and its nerve in the adult. *Brit. dent. Ass. J.*, v. 49, p. 356, 1928.
- 69- PATTERSON, J.; FUNKE, S. Bifid inferior alveolar canal. *Oral Surg.*, v. 36, n. 2, p. 287-8, Aug. 1973.
- 70- PAULUS, G. W.; STEINHAUSER, E. W. A comparative study of wire osteosynthesis versus bone screws in the treatment of mandibular prognathism. *Oral Surg.*, v. 54, n. 1, p. 2-6, Jan. 1982.
- 71- PEPERSACK, W. J.; CHAUSSÉ, J. M. Longterm follow-up of the sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. *J. Maxillofac. Surg.*, v. 6, p. 117, 1978.
- 72- PERREN, S. M. et al. The reaction of cortical bone to compression. *Acta Orthop. Scand.*, p. 215-218, 1983. Supplement 125.
- 73- PHILLIPS, R. M.; BELL, W. H. Atrophy of mandibular condyles after sagittal ramus split osteotomy: report of case. *J. Oral Surg.*, v. 36, n. 6, p. 445, June 1978.
- 74- POTGIETER, H. T.; JOOSTE, C. H.; ADAMS, L. P. Designing a transmandibular implant with the aid of biostereometric analysis. *J. prosth. Dent.*, v. 75, n. 5, p. 525-8, May 1996.

- 75- POULTON, D. R.; WARE, W. H. Surgical orthodontic treatment of severe mandibular retrusion. *Amer. J. Orthod.*, v. 63, n. 3, p. 237-54, Mar. 1973.
- 76- RAJCHEL, J. *The mediolateral course of the mandibular canal*. Ann Arbor, 1985. Dissertation (Master) - University of Michigan.
- 77- RAJCHEL, J.; ELLIS, E.; FONSECA, R. J. The anatomical location of the mandibular canal: its relationship to the sagittal ramus osteotomy. *Int. J. Adult Orthodont. Orthog. Surg.*, v. 1, n. 1, p. 37-47, Jan. 1986.
- 78- REITZIKI, M.; SCHOORL, W. Bone repair in the mandible: A histologic and biometric comparison between rigid and semirigid fixation. *J. Oral Surg.*, v. 11, p. 209, 1982.
- 79- SANDHAUS, S. *Nouveaux aspects de l'Implantologie*. Lausanne, L'Implant CBS, 1969.
- 80- SANDOR, G. K. B. et al. The role of the intraosseous osteosynthesis wire in sagittal split osteotomies for mandibular advancement. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 42, n. 4, p. 231-237, Apr. 1984.
- 81- SCHENDEL, S. A.; EPKER, B. N. Results after mandibular advancement surgery: an analysis of 87 cases. *J. Oral Surg.*, v. 38, n. 4, p. 265-82, Apr. 1980.
- 82- SCHMOKER, R.; SPIESSL, B.; GENSHIMER, T. Results of rigid internal fixation and simugraphy in sagittal split osteotomy of the ascending ramus: a comparative clinical investigation. In: SPIESSL, B. *New concepts in maxillofacial bone surgery*. Berlin, Springer-Verlag, 1976.
- 83- SCIALOM, J. Regar neuf sur les implants - une découverte fortuite: les implants aiguilles. *L'Inf. Dentaire*, v. 9, p. 737-42, 1962.
- 84- SERSON, D. *Implantes orais - Teoria e prática*. São Paulo, Ed. Artes Médicas, 1985.
- 85- SIMPSON, W. The short lingual cut in the sagittal osteotomy. *J. Oral Surg.*, v. 30, n. 11, p. 811-2, Nov. 1972.
- 86- SMITH, B. R. et al. Mandibular ramus anatomy as it relates to the medial osteotomy of the sagittal split ramus osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 49, n. 2, p. 112-6, Feb. 1991.
- 87- SMITH, B. R. et al. Mandibular anatomy as it relates to rigid fixation of the sagittal ramus split osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 49, n. 3, p. 222-6, Mar. 1991.
- 88- SOUFRIS, F. Sagittal splitting and bicortical screw fixation of the ascending ramus. *J. Maxillofac. Surg.*, v. 6, p. 198, 1978.
- 89- SOUZA, E. A. *Fibro-ósseo-integração X ósseointegração*. Bauru, 1992. Monografia (Especialização em Cirurgia e Traumatologia BucoMaxiloFacial do Curso de Cirurgia e Traumatologia, BucoMaxiloFacial) - Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- 90- SPIESSL, B. Rigid internal fixation after sagittal split osteotomy of the ascending ramus. In: *New concepts in maxillofacial bone surgery*. Berlin, Springer-Verlag, 1976.
- 91- SPIESSL, B. The sagittal splitting osteotomy for correction of mandibular prognathism. *Clin. Plast. Surg.*, v. 9, p. 491, 1982.
- 92- STARKIE, C.; STEWART, D. The intramandibular course of the inferior dental nerve. *J. Anat.*, v. 65, p. 319, 1931.
- 93- STEINHAUSER, E. W. Bone screws and plates in orthognathic surgery. *Int. J. Oral Surg.*, v. 11, n. 4, p. 209-16, Aug. 1982.
- 94- STORUM, K. A.; BELL, W. H. Hypomobility after maxillary and mandibular osteotomies. *Oral Surg.*, v. 7, n. 1, p. 7, Jan. 1984.
- 95- SUTTON, R. N. The practical significance of mandibular accessory foramina. *Austral. dent. J.*, v. 19, n. 3, p. 167-74, June 1974.
- 96- TAKEUCHI, T. Mechanism of transient mental nerve paresthesia on sagittal split mandibular ramus osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 50, n. 8, p. 68, Aug. 1992. /Supplement 3/
- 97- TAMMISALO, T.; HAPONEN, R.-P.; TAMMISALO, E. H. Stereographic assessment of mandibular canal in relation to the roots of impacted lower third molar using multiprojection narrow beam radiography. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 21, n. 1, p. 85-9, Feb. 1992.
- 98- THOMAS, P. M. et al. Early skeletal and dental changes following mandibular advancement and rigid internal fixation. *Int. J. Adult Orthodont. Orthognat. Surg.*, v. 3, p. 338-41, 1985.
- 99- TRAUNER, R.; OBWEGESER, H. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. I. *Oral Surg.*, v. 10, n. 6, p. 677-89, June 1957a.
- 100- TRAUNER, R.; OBWEGESER, H. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. II. *Oral Surg.*, v. 10, n. 8, p. 787, Aug. 1957b.
- 101- VAN SICKELS, J.; FLANARY, C. M. Stability associated with mandibular advancement treated by rigid osseous fixation. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 43, n. 5, p. 338-41, May 1985.
- 102- VAN SICKELS, J.; LARSEN, A. J.; THRASH, W. J. Relapse after rigid fixation of mandibular advancement. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 44, n. 9, p. 698-702, Sept. 1986.
- 103- VITA, R.; SCANAVINI, J. R.; FERREIRA, F. A. C. Fixação interna rígida em cirurgia ortognática combinada maxilar e mandibular. *Rev. Ass. paul. cirurg. Dent.*, v. 50, n. 2, p. 145-8, mar./abr. 1996.
- 104- YATABE, H. A study on the structure of the mandibula compacta. *Acta Medica*, v. 21, p. 617-709, 1951.

- 105- WAGGENER, D. T. Relationship of third molar roots to the mandibular canal. *Oral Surg.*, v. 12, n. 7, p. 853-6, July 1959.
- 106- WALTER, J. M.; GREGG, J. M. Analysis of postsurgical neurologic alteration of the trigeminal nerve. *J. Oral Surg.*, v. 37, n. 6, p. 410, June 1979.
- 107- WANG, J.; WAITE, D. Evaluation of the surgical procedure of sagittal split osteotomy of the mandibular ramus. *Oral Surg.*, v. 38, n. 2, p. 167, Aug. 1974.
- 108- WESSBERG, G. A.; SCHENDEL, S. A.; EPKER, B. N. The role of suprathyroid myotomy in surgical advancement of the mandible via sagittal split ramus osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 40, n. 5, p. 273, May 1982.
- 109- WHITE, R. Evaluation of sagittal split ramus osteotomy in 17 patients. *J. Oral Surg.*, v. 27, n. 11, p. 851, Nov. 1969.
- 110- WILLMAR, K.; HOGEMAN, K. E.; THISSÉUS, S. Sagittal split osteotomy in our experience. A follow-up study of 100 operated patients. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.*, v. 13, p. 445, 1979.
- 111- WOLFORD, L. M.; BENNETT, M. A.; RAFFERTY, C. G. Modification of the mandibular ramus sagittal split osteotomy. *Oral Surg.*, v. 64, n. 2, p. 146-155, Aug. 1987.
- 112- WOLFORD, L. M.; DAVIS JUNIOR, W. M. The mandibular inferior border split: A modification of the sagittal split osteotomy. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, v. 48, n. 1, p. 92-4, Jan. 1990.