

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

ELENISA GLAUCIA FERREIRA DOS SANTOS
YASMIN LIMA NASCIMENTO

**TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA
ANÁLISE DOS LIMITES DA OSTEOTOMIA HORIZONTAL DA
TÉCNICA SAGITAL EM CIRURGIAS ORTOGNÁTICAS**



MACEIÓ-AL
2019-2

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

ELENISA GLAUCIA FERREIRA DOS SANTOS
YASMIN LIMA NASCIMENTO



**TOMOGRÁFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA
ANÁLISE DOS LIMITES DA OSTEOTOMIA HORIZONTAL DA
TÉCNICA SAGITAL EM CIRURGIAS ORTOGNÁTICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para conclusão do curso de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Thiago da Silva Torres, DDS, Professor do Setor de Anatomia Humana do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas.

Co-Orientador: Ricardo Vianna Bessa Nogueira, DDS, Professor da disciplina de Clínica Integrada-Cirurgia da Faculdade de Odontologia –Campus A.C. Simões – UFAL

MACEIÓ-AL
2019-2



FOLHA DE APROVAÇÃO

ELENISA GLAUCIA FERREIRA DOS SANTOS
YASMIN LIMA NASCIMENTO

TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA ANÁLISE DOS
LIMITES DA OSTEOTOMIA HORIZONTAL DA TÉCNICA SAGITAL EM
CIRURGIAS ORTOGNÁTICAS

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ricardo Bessa
Cirurgia Bucocomaxilofacial - Implantes
SIAPE 4784085 CROIAL 9170

Prof. Dr. Ricardo Viana Bessa Nogueira – CO-ORIENTADOR

Stela Maris Wanderley Rocha
Cir. Bucocomaxilofacial
CRO - 1088 A

Profa. Dra. Stela Maris Wanderley Rocha - EXAMINADOR

Dr. José Zenou Costa Filho
Cirurgia Buco Maxilo Facial
CROIAL 925

Prof. Dr. José Zenou Costa Filho - EXAMINADOR

APROVADA EM: 10/02/2022

Coordenação dos Trabalhos de Conclusão de Curso da FOUFAL
Prof. Brissa Franco
Coordenadora de Monitoria
da FOUFAL

DEDICATÓRIA

Eis que chega o fim desse ciclo e o início de uma nova jornada. Agradecemos primeiramente a Deus, por nos manter resilientes, com fé e esperança num futuro melhor. À nossa família, que nos incentivaram durante todos esses anos de faculdade, não medindo esforços para nos mostrar o caminho correto. Ao meu companheiro de vida e amigo, Luan, obrigada por acreditar em mim, seu apoio foi fundamental.

Aos nossos professores, nossa eterna gratidão pelo conhecimento adquirido e admiração pelo empenho em nos fazer enxergar o quanto podemos ser grandes, tanto na vida pessoal quanto profissional. Em especial ao nosso orientador, que foi mestre e amigo, nos ensinando lições diariamente, não podemos colocar em palavras a sua importância em nossa vida. Não esqueceremos dos nossos pacientes da graduação, que nos proporcionaram aprender a odontologia e admirá-la.

Aos nossos amigos, que tornaram o cotidiano mais fácil, foi um imenso prazer dividir a graduação e a vida com vocês. A nós, pois nosso companheirismo durante essa trajetória foi fundamental nos dias difíceis e nos extremamente felizes, que estejamos sempre juntas comemorando vitórias. À anatomia, disciplina que nos uniu, e à cirurgia, que nos acolheu de braços abertos, que sejam amadas pela sua singularidade.

Aos nossos pais, peças fundamentais na conquista da graduação: essa vitória é nossa!

Aos que não foram aqui citados, mas estão em nossos corações: Obrigada!

AGRADECIMENTOS

Ao setor de Anatomia do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas, que foi nossa casa durante os anos da graduação. Aos técnicos do setor, Antônio, Pedro, Cícero e Anacleto, nosso agradecimento pela paciência, compreensão e carinho.

Ao nosso co-orientador, Ricardo Bessa, reiteramos o prazer em tê-lo como participante de nosso crescimento acadêmico e pessoal. Temos enorme alegria em tê-lo em nossa caminhada, gratidão!

Ao Professor Vânio Costa, agradecemos pelo apoio e orientação, não seria possível realizar esse projeto sem o seu auxílio.

Aos nossos amigos e familiares que direta ou indiretamente contribuíram para a finalização dessa pesquisa: obrigada por serem nosso ponto de apoio.

À Universidade Federal de Alagoas, nosso eterno agradecimento por ampliar nossa visão quanto a necessidade da busca contínua pelo conhecimento, nos dando a oportunidade de vivenciar o ensino, a pesquisa e a extensão, resultado que influenciou diretamente no surgimento da nossa pesquisa.

Mais uma vez, agradecemos ao nosso orientador, Thiago Torres, que sempre nos incentivou, compreendeu, ensinou e o mais importante: compreendeu a nossa necessidade de uma boa dose de café.

O perfume gostoso APARECEU das flores
fragrantes,
Do jardim do amado MEU!
Não demorou muito TEMPO! Foi como vento
IMPETUOSO.
Recebi um abraço GOSTOSO! Agarrei-o com
todas as forças!
Senti profunda CALMA!
Ele me disse: sou Jesus a quem tu procuras!
Sou amante da tua alma!

Elizeu Ferreira dos Santos (17/08/2006)

LISTA DE SIGLAS

FH	Ponto de fusão entre as corticais ósseas medial e lateral do ramo mandibular no corte axial da tomografia computadorizada de feixe cônico
FH'	Ponto de menor espessura óssea do ramo mandibular
FV	Ponto de fusão entre as corticais ósseas medial e lateral do ramo mandibular no corte coronal da tomografia computadorizada de feixe cônico
FV'	Ponto de menor espessura óssea vertical do ramo mandibular
H	Ponto de maior espessura entre as corticais medial e lateral do ramo mandibular no corte axial da tomografia computadorizada de feixe cônico
H'	Ponto de maior largura óssea no sentido horizontal
IM	Incisura Mandibular
LM	Ápice da Língua Mandibular
MA	Margem anterior do Ramo Mandibular
MP	Margem posterior do Ramo Mandibular
OHRM	Osteotomia Horizontal do Ramo Mandibular
OSRM	Osteotomia Sagital do Ramo Mandibular
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
V	Ponto de maior espessura de tecido ósseo esponjoso entre as corticais medial e lateral do ramo mandibular no corte coronal da tomografia computadorizada de feixe cônico
V'	Ponto de maior espessura óssea no sentido vertical
VT	Ponto de maior espessura entre as corticais medial e lateral do ramo mandibular no corte coronal da tomografia computadorizada de feixe cônico

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Morfometria em mandíbulas secas	19
Figura 2 – Morfometria em Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico	22
Figura 3 – Morfometria em Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico	22
Figura 4 - Dados biométricos relativos às variáveis quantitativas dos ramos mandibulares humanos secos	24
Figura 5 - Dados biométricos relativos às variáveis quantitativas da morfometria em TCFC	26
Figura 6 - Distribuição da espessura vertical total (VT) e de esponjosa (V) a cada milímetro entre a línula mandibular e a fusão das corticais na TCFC	28
Figura 7 - Comparação intersegmentar das variáveis V e VT a cada milímetro entre a línula mandibular e a fusão das corticais na tomografia computadorizada de feixe cônico	29
Figura 8 - Curva ROC utilizada na correlação entre os pontos de maior espessura óssea vertical, a cada milímetro, em ramos mandibulares humanos secos e em seus cortes tomográficos através dos parâmetros de sensibilidade e especificidade da TCFC	29

SUMÁRIO

MANUSCRITO	10
Resumo	12
Abstract	13
Introdução	14
Métodos	17
Estudo morfométrico em Mandíbulas Humanas Secas	17
Estudo morfométrico em tomografia computadorizada de feixe cônico	20
Análise estatística	23
Resultados	24
Morfometria em mandíbulas humanas secas	24
Morfometria em tomografia computadorizada de feixe cônico	26
Análise dos limites verticais da osteotomia horizontal da técnica sagital do ramo mandibular	28
Discussão	30
Considerações finais	34
APÊNDICES	35
APÊNDICE A – Tabela para coleta de dados dos ramos mandibulares secos	36
APÊNDICE B – Tabela para coleta de dados nas tomografias computadorizadas de feixe cônico dos ramos mandibulares	37
REFERÊNCIAS	38

MANUSCRITO

**TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA ANÁLISE DOS
LIMITES DA OSTEOTOMIA HORIZONTAL DA TÉCNICA SAGITAL EM
CIRURGIAS ORTOGNÁTICAS**

***CONE BEAN COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE ANALYSIS OF THE LIMITS
OF HORIZONTAL OSTEOTOMY OF SAGITAL TECHNIQUE IN ORTHOGNATIC
SURGERY***

Autor(es):

Elenisa Glaucia Ferreira dos Santos, aluna de graduação do curso de odontologia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões, Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro dos Martins, Maceió, AL, 57072-900, Brasil – elenisaglaucia@gmail.com

Yasmin Lima Nascimento, aluna de graduação do curso de odontologia, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões, Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro dos Martins, Maceió, AL, 57072-900, Brasil – yaminlima98@hotmail.com

Ricardo Vianna Bessa Nogueira, DDS, Professor da disciplina de Clínica Integrada-Cirurgia da Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões, Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro dos Martins, Maceió, AL, 57072-900, Brasil – ricardo.bessa@foufal.ufal.br

Thiago da Silva Torres, DDS, Professor do setor de Anatomia Humana do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Campus A. C. Simões, Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro dos Martins, Maceió, AL, 57072-900, Brasil – thiago.torres@icbs.ufal.br

Autor correspondente: Yasmin Lima Nascimento

Nome: Yasmin Lima Nascimento

Endereço postal: Rua Manoel Dias da Rocha, 160, Ponta Verde, 57035395.

Endereço eletrônico: yasminlima98@hotmail.com

Telefone: 82 99140-4838

Conflito de interesses: não

RESUMO

A Osteotomia Sagital do Ramo Mandibular (OSRM) é uma técnica utilizada nas cirurgias ortognáticas. Nesta técnica, a osteotomia horizontal da face medial do ramo mandibular (OHRM) é a mais delicada, pois cortes altos ou incompletos em áreas com quantidade reduzida de osso esponjoso, podem resultar em fraturas indesejáveis e lesões ao nervo alveolar inferior. O planejamento pré-operatório da OSRM é imprescindível para reduzir tais acidentes. A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) é um recurso utilizado no planejamento que permite a predição dessas complicações a partir da análise morfométrica da área de interesse. É imprescindível assegurar-se quanto a acurácia deste recurso em relação a morfometria dos marcos anatômicos utilizados durante o procedimento. Nosso objetivo foi analisar a acurácia da TCFC através da análise morfométrica em mandíbulas humanas secas e em seus cortes tomográficos. 43 ramos mandibulares foram selecionados e submetidos à TCFC, em seguida os dados foram analisados estatisticamente. Nossos resultados corroboraram com a literatura quanto aos limites da osteotomia e apontaram que a TCFC é acurada na análise dos limites verticais da OHRM ($p < 0,0001$). Um adequado planejamento permite minimizar acidentes transoperatórios durante a cirurgia ortognática. A TCFC e a análise morfométrica do ramo mandibular permitem uma boa previsibilidade cirúrgica.

PALAVRAS-CHAVE: Osteotomia Sagital do Ramo Mandibular, Mandíbula, Tomografia Computadorizada de feixe cônico.

ABSTRACT

Mandibular branch sagittal osteotomy (MBSO) is a technique used in orthognathic surgeries. In this technique, a horizontal osteotomy of the medial face of the mandibular ramus (HOMR) is the most delicate one, that high or incomplete cuts in areas with reduced amounts of spongy bone, which can cause undesirable fractures and injuries to the lower alveolar nerve. MBSO's preoperative planning is essential to reduce these accidents. Conical beam computed tomography (CBCT) is a resource used in planning that allows the prediction of these complications from the morphometric analysis of the interest area. It is essential to guarantee the accuracy of this resource in relation to the morphometry of the anatomical landmarks used during the procedure. Our aim was to analyze the accuracy of the CBCT through the morphometric analysis in dry human mandibles and their tomographic sections. 43 mandibular branches were selected and used in the CBCT, then the data was analyzed statistically. Our results corroborate with the literature regarding the limits of osteotomy and point out that the CBCT is accurate in the analysis of the vertical limits of HOMR ($p < 0.0001$). Proper planning allows you to minimize transoperatives accidents during orthognathic surgery. CBCT and a morphometric analysis of the mandibular branch gives a good surgical predictability.

KEY WORDS: Osteotomy, Sagittal Split Ramus, Mandible, Cone-Beam Computed Tomography

INTRODUÇÃO

A Osteotomia Sagital do Ramo Mandibular (OSRM) convencional é o procedimento mais utilizado para o reposicionamento da mandíbula na correção das deformidades dentofaciais em cirurgias ortognáticas (ALVES; DEANA, 2014). O design com acesso intraoral foi inicialmente descrito por Trauner e Obwegeser em 1955, tendo passado por várias modificações. Seu princípio é a secção cirúrgica do osso cortical, enfraquecendo as áreas de resistência mandibular e permitindo a clivagem nas áreas de fragilidade óssea (POSNICK; CHOI; LIU, 2016).

A OSRM consiste em uma secção óssea monocortical, seguida de uma fratura programada, permitindo movimentações na mandíbula. É inicialmente realizado o acesso intraoral, onde o cirurgião expõe o ramo da mandíbula e busca localizar a língula mandibular com o objetivo de afastar o feixe vaso-nervoso alveolar inferior, a fim de evitar seu comprometimento ou rompimento. Em seguida inicia-se a osteotomia horizontal do ramo mandibular (OHRM), acima da língula mandibular, seccionando a cortical medial do ramo da mandíbula. Esse corte desce obliquamente em direção a face lateral do corpo da mandíbula e segue no sentido vertical em direção a base da mandíbula. Após realizar os seccionamentos monocorticais, com o auxílio de instrumentos, o cirurgião vai separar as corticais, provocando uma fratura programada, dividindo a mandíbula em um coto proximal e distal permitindo avanços e recuos (BARAKAT et al., 2013).

Esta técnica apresenta muitas vantagens, entre elas, possibilita uma boa interface para estabilização dos segmentos ósseos através de fixação interna rígida, assim, oferece rápida cicatrização pós-operatória, recuperação precoce da função mandibular e minimização de complicações pós-operatórias em relação a osteotomia vertical e a osteotomia em L invertido (GHANG *et al.*, 2013). Apesar da evolução técnica, a possibilidade de acidentes transoperatórios persiste.

Osteotomia Horizontal da Face Medial do Ramo Mandibular (OHRM) é a de maior problemática para realização, pois a delicada biomecânica da região reflete na possibilidade de acidentes transoperatórios que repercutem

negativamente na evolução da cirurgia, como a fratura óssea cortical indesejada, com uma prevalência entre 0,5% a 14,6%, e os distúrbios neurossensoriais (VERWEIJ et al., 2015). A fratura óssea cortical indesejada é uma complicação que pode levar ao sequestro de fragmentos ósseos, resultando em infecções caso não seja adequadamente tratada. A intervenção cirúrgica, por meio de medidas trans-operatórias para reconsolidação do segmento fraturado através de sua fixação adequada é imprescindível para não alterar o curso pós-operatório ou o resultado final da OSRM, mas é dispendiosa e requer um maior tempo cirúrgico, podendo até resultar na interrupção da cirurgia (CHRCANOVIC; FREIRE-MAIA, 2012).

Quanto a complicação neurossensorial, os danos ao nervo alveolar inferior geram desconforto para o paciente, independente do resultado cirúrgico, prejudicando a relação profissional-paciente no pós-operatório. A perturbação neurossensorial após a OSRM tem sido associada a fatores anatômicos tais como a espessura da cortical lingual e densidade de tecido ósseo esponjoso em torno do canal mandibular e o próprio grau de exposição nervosa após a clivagem dos segmentos ósseos pós osteotomia (LEE *et al.*, 2016).

A fim de evitar esses acidentes, é importante compreender as características estruturais e espaciais da mandíbula como um todo no planejamento individual da OSRM, avaliando espessura das corticais ósseas e o tecido esponjoso em torno do canal mandibular, trajetória do nervo alveolar inferior (NAI), relacionando assim o impacto das fraturas planejadas e o reposicionamento dos segmentos mandibulares (LEE *et al.*, 2016; VERWEIJ et al., 2015). Na osteotomia horizontal, fase crítica da cirurgia, é importante identificar marcos anatômicos que orientem o desenho, como língula, e promover o deslocamento medial adequado das estruturas vitais que adentram no canal mandibular, a fim de garantir um corte medial com broca ou serra sem riscos. Entretanto, muitas vezes, a identificação da língula e da fossa subcondilar pode ser uma tarefa árdua devido à espessura da crista temporal (CHRCANOVIC; FREIRE-MAIA, 2012; GANESH; NAGARJUNA; BOYINA, 2017).

Nesse âmbito, auxiliando no planejamento cirúrgico de ortognáticas, surge a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC), que é o exame padrão-ouro no fornecimento de parâmetros morfológicos que são base para a OHRM,

reduzindo a incidência e a gravidade dos acidentes transoperatórios (WITTEWER et al., 2012). Além disso, possibilita planejamento cirúrgico assistido por computador e simulação do procedimento cirúrgico (LU et al., 2017), o que reduz a incidência e a gravidade de alterações neurosensoriais, especialmente quando é proposto a utilização de um guia cirúrgico fabricado por computador (AL-AHMAD; M SALEH; HUSSEIN, 2013). Entretanto, mesmo com o uso de softwares para compensação de distorções, erros de 1mm a 1,5mm em dimensões verticais e horizontais podem ocorrer na TCFC, de acordo com o intervalo dos cortes (LOUBELE et al., 2009).

A fim de possibilitar uma OHRM com maior segurança, nosso objetivo foi analisar a acurácia da TCFC no planejamento de cirurgias ortognáticas utilizando OSRM. Analisamos a correlação entre a estrutura óssea cortical e esponjosa, visto a relevância biomecânica desses tecidos para a técnica de osteotomia e avaliamos se a TCFC reflete a morfologia real da mandíbula seca. Assim como a possibilidade de distorção na TCFC, que pode influenciar nos acidentes transoperatórios, fornecendo maiores elementos para resultados mais predictíveis na devolução da estética e função dos pacientes..

MÉTODOS

Em conformidade com a Lei 8.501 de 30 de novembro de 1992 e após a aprovação institucional, foram utilizados 45 ramos mandibulares humanos secos pertencentes ao acervo do Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas. Foram incluídas sem distinção de gênero, etnia e idade, com o critério de apresentarem a erupção dos dentes permanentes completa, ainda que ausentes nas peças estudadas. Foram excluídas as peças com perda óssea em qualquer uma das áreas estudadas na pesquisa.

Estudo morfométrico em Mandíbulas Humanas Secas

Uma tabela foi elaborada para orientar a coleta e armazenamento dos dados (Apêndice A). Durante as etapas de coleta a tabela foi revisada para se adequar às características apresentadas nas mandíbulas secas durante o estudo que fossem pertinentes a esta pesquisa. Foram inicialmente considerados para essa pesquisa os seguintes marcos anatômicos: ápice da língula mandibular (LM), incisura mandibular (IM), margem anterior do ramo mandibular (MA), margem posterior do ramo mandibular (MP) (Fig. 1 a).

Iniciou-se a mensuração da mandíbula humana seca, utilizando um papel milimetrado, papel adesivo e espessímetro (OTTO, Armingier e Cia. LTDA, São Leopoldo-RS). Primeiro, foi determinada uma linha horizontal que segue da Língula Mandibular (LM) até a Incisura Mandibular (IM), no plano coronal. O papel milimetrado foi apoiado sobre esta linha e fixado com o papel adesivo na face medial do ramo mandibular, utilizou-se o espessímetro para estabelecer a largura a cada milímetro entre a LM e a IM.

A partir das mensurações anteriores, foi estabelecido o ponto de maior largura óssea vertical entre a LM e a IM (V'), assim como o ponto de menor largura óssea vertical entre os marcos anatômicos (FV'). O ponto FV' foi considerado, para orientar o padrão de diminuição da largura óssea que ocorre devido ao processo de fusão das corticais ósseas, deste a LM até a IM. Utilizando o paquímetro analógico (0,05mm/ 1/128 polegadas), foi mensurada a distância de V' ao ápice da LM e à IM. Foi também determinado a distância total

entre o ápice da LM e a IM. Foi mensurada a distância entre o ponto V' e o ponto FV' (Fig. 1b).

A partir do ponto V' foi traçada uma linha horizontal o tangenciando no plano transversal desde a margem anterior (MA) até a margem posterior (MP) do ramo mandibular (Fig. 1 c). Determinada esta linha, com o uso do espessímetro, foi estabelecido o ponto de maior largura óssea no sentido horizontal (H') e sua distância em relação à MA e MP do ramo mandibular. Foi também aferida a distância total entre a MA e MP, neste plano. Foi estabelecida a distância horizontal entre o ponto V' e o ponto H' (Fig. 1d).

Logo após, seguindo o mesmo plano e com a linha traçada, foi determinado o ponto de menor largura óssea entre V' e a MP (FH'). O limite, entre V'-MP, foi determinado para que a menor largura óssea próximo a margem anterior do ramo mandibular, fosse desconsiderada por não se aplicar ao estudo.

Morfometria em Mandíbulas Secas

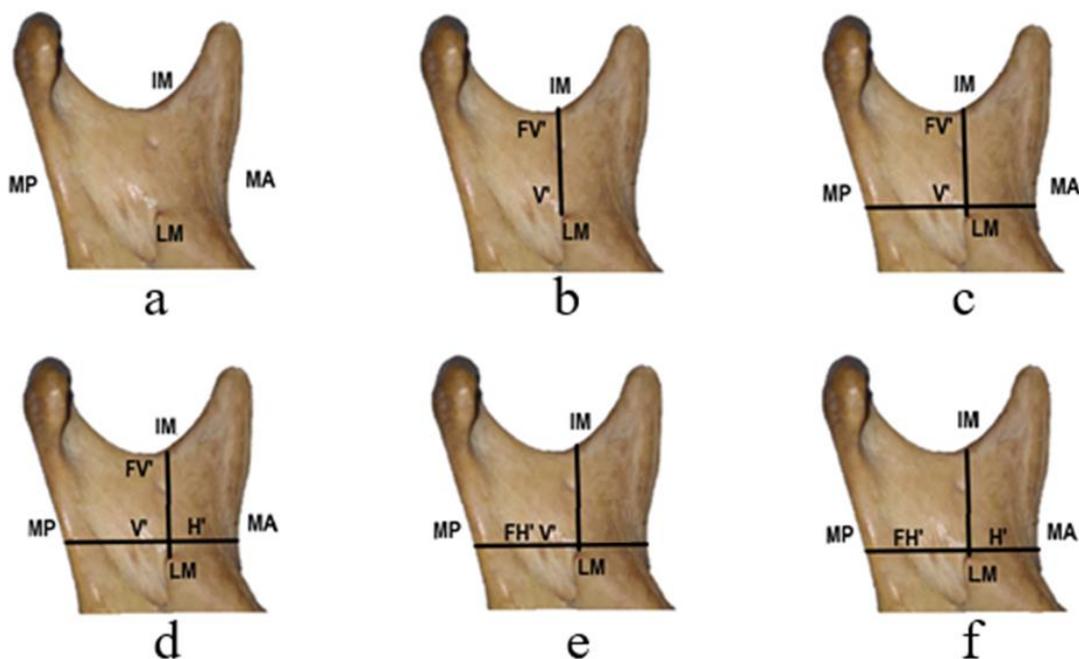


Fig 1. (a) Os marcos anatômicos considerados na mensuração das mandíbulas secas, foram: ápice da língula mandibular (LM), incisura mandibular (IM), margem anterior do ramo mandibular (MA), margem posterior do ramo mandibular (MP). (b) Uma linha vertical, no plano coronal, foi utilizada para mensuração a cada 1mm entre a LM e IM, estabelecendo o ponto de maior largura óssea vertical (V') e ponto de menor largura óssea vertical (FV'). (c) Foi mensurada a distância do ponto V' até a LM e à IM, estabelecendo a distância LM-IM neste plano. Em seguida, estabeleceu a distância V'- FV'. (d) Uma linha horizontal no plano transversal, tangenciando o ponto V' foi utilizada e identificou-se o ponto de maior largura óssea horizontal (H'). Foi estabelecida a distância entre o ponto H' até a MA e à MP, e encontrou a distância total entre MA e MP neste plano. Em seguida, aferiu-se a distância entre os pontos V'- H'. (e) Foi identificado o ponto de menor largura óssea horizontal (FH'), entre o ponto V' e a MP (f) Foi identificada a distância entre H' e FH'. **O Autor, 2019.**

Estudo morfométrico em tomografia computadorizada de feixe cônico

As mandíbulas secas selecionadas foram submetidas a tomografia computadorizada de feixe cônico com voxel de 0,25 na escala real de 1:1mm. Para isso, foram dispostas na mentoneira do equipamento e fixadas através de cera 9 (Lysanda. São Paulo), sendo realizadas as tomadas radiográficas, com tempo de reconstrução entre 4 e 7 minutos. As imagens foram processadas no software InVivo (versão 6.0, Anatoimage, San Jose, CA, EUA) e armazenadas na célula-mãe do equipamento no formato DICOM. Os arquivos foram encaminhados para manipulação no software Radiant DICOM (versão 5.1.6, Madixant, Poznan, Polônia).

Foi elaborada uma tabela contendo as variáveis analisadas, transferidas posteriormente para uma planilha no excel (Apêndice B). Inicialmente, os cortes mandibulares axial, coronal e sagital foram expostos simultaneamente e ajustados para que houvesse mínima rotação das imagens em relação ao posicionamento da mandíbula seca. Então, no corte coronal do ramo mandibular foram determinados os marcos anatômicos de interesse, ou seja, o ponto da língula mandibular (LM) que está mais próximo da margem posterior (MP) do ramo mandibular e a margem superior do ramo mandibular, na incisura mandibular (IM) (Fig 2.a).

No plano relatado, foram mensuradas as espessuras de cortical medial a cortical lateral, assim como de tecido ósseo esponjoso a cada 1mm, desde a LM à IM. Assim, foram coletados os dados do ponto de maior espessura incluindo as duas corticais do ramo mandibular no corte coronal da tomografia computadorizada de feixe cônico (VT) e foi aferido o ponto em que ocorre a fusão das duas corticais (FV). A partir do VT, eliminando o valor morfométrico das corticais ósseas, foi aferido o ponto de maior espessura de osso esponjoso no corte coronal (V) (Fig. 2.b).

A fim de relacionar o ponto de maior espessura de osso esponjoso com os marcos anatômicos de interesse, foram avaliadas as distâncias de V à LM (V-LM) e V à IM (V-IM). A altura do ramo mandibular nessa região também foi aferida, sendo determinada pela distância entre LM-IM (Fig. 2.c). Para localizar o ponto de fusão entre as corticais ósseas relacionando-o com os marcos

anatômicos da OHRM, foram aferidas as distâncias entre o ponto de fusão e os marcos anatômicos de referência: FV-IM, FV-LM (Fig. 2.d).

Foi aferido a distância entre o ponto de maior espessura de osso esponjoso e o ponto de fusão das corticais ósseas, FV-V (Fig. 2.e), refletindo a área do ramo mandibular em que existe tecido ósseo esponjoso, ou seja, a margem de segurança individual craniocaudal para OHRM em cada elemento da amostra.

Na altura do ponto V foi realizado um corte axial. Foram identificados os marcos anatômicos de interesse, a margem anterior do ramo mandibular (MA), margem posterior do ramo mandibular (MP) e LM, mensurando a distância entre MA e MP (Fig. 3.a). Foi obtido o ponto de maior espessura entre as corticais medial e lateral do ramo mandibular (H), entre as margens anterior e posterior do ramo mandibular e o ponto de fusão entre as corticais medial e lateral do ramo mandibular (FH) (Fig. 3.b).

Com H obtido, a fim de localizá-lo no sentido anteroposterior no ramo mandibular, foi aferida sua distância em relação à LM (H-LM), MA (H-MA) e MP (H-MP) (Fig. 3.c). Por fim, foi mensurada a distância entre H e FH, determinando a margem de segurança individual anteroposterior em cada elemento da amostra (Fig. 3.d).

Morfometria em tomografia computadorizada de feixe cônico

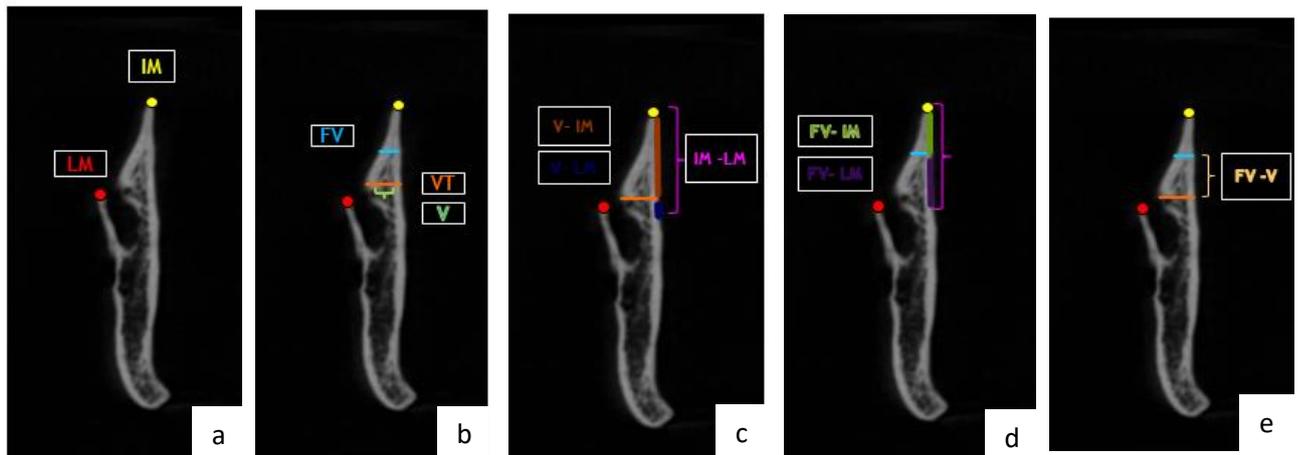


Fig 2. Corte coronal do ramo mandibular. **(a)** Demarcação da língua mandibular (LM) e incisura mandibular (IM). **(b)** Após a mensuração da espessura do ramo mandibular entre LM e IM a cada 1mm, identificar o ponto de fusão entre as corticais do ramo mandibular e o ponto de maior espessura entre corticais (VT), mensurando a partir desse a quantidade de tecido esponjoso nesse ponto (V). **(c)** A altura do ramo mandibular (LM-IM) foi aferida e o ponto V foi localizado no ramo mandibular através da aferição da distância do mesmo à IM e à LM. **(d)** O ponto fusão das corticais (FV) foi localizado no ramo mandibular, aferindo sua distância em relação à IM e LM. **(e)** Por fim, foi aferida a distância entre FV e V. **O Autor, 2019**

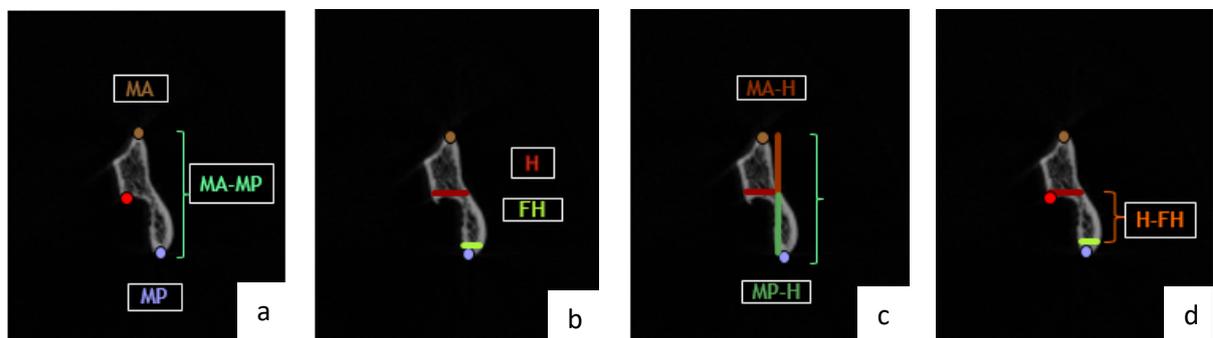


Fig 3. Corte axial do ramo mandibular na altura de V. **(a)** Foram identificados os marcos anatômicos de interesse, a margem anterior do ramo mandibular (MA), margem posterior do ramo mandibular (MP) e a língua mandibular (LM). **(b)** A partir de aferições a cada 1mm entre MA e MP, foram identificados os pontos de maior espessura de tecido ósseo (H) entre a margem anterior e posterior do ramo mandibular e o ponto de fusão entre as corticais ósseas (FH). **(c)** O ponto H foi localizado medindo sua distância em relação à margem anterior (MA-H) e posterior do ramo mandibular (MP-H). **(d)** Por fim, a distância entre H o ponto de fusão (FH) das corticais ósseas foi mensurado. **O Autor, 2019**

Análise estatística

A análise estatística deu-se através do software Prism 5 for Windows 5.0 (GraphPad Software Inc., San Diego, CA), sendo os dados apresentados através da média e desvio padrão da média amostral. A avaliação distribuição normal dos dados foi realizada através do teste de Kolmogorov-Sminorv, assumindo nível de significância de 5%.

Sendo considerada uma amostra anormal, foi utilizado o teste de Sperman para analisar a correlação entre o ponto de maior espessura entre as corticais medial e lateral do ramo mandibular, entre a incisura mandibular e a língula mandibular (VT) e ponto de maior espessura de osso esponjoso no corte coronal (V), mensurados na tomografia computadorizada de feixe cônico.

A comparação entre os segmentos ósseos a cada 1mm do entre a língula mandibular e a incisura mandibular, relacionando VT e V foi realizada através do teste de Kruskal-Wallis.

A espessura entre as corticais medial e lateral do ramo mandibular, a cada milímetro, tanto nas tomografias computadorizadas quanto nos ramos mandibulares secos foram analisadas através da curva ROC, com valores dispostos desde a Língula até o ponto de fusão das corticais.

RESULTADOS

Para o estudo, foram submetidos a seleção 45 ramos mandibulares, dos quais 2 ramos mandibulares (4,4%) não foram considerados adequados à pesquisa e, portanto, excluídos.

Morfometria em mandíbulas humanas secas

Os dados biométricos relativos às variáveis quantitativas em mandíbulas humanas secas apresentam os resultados dos valores da média e desvio padrão dispostos na tabela 1.

Figura 4. Dados biométricos relativos às variáveis quantitativas dos ramos mandibulares humanos secos

<i>Variável</i>	<i>Amostra (n=43)</i>	<i>Tteste de normalidade Kolmogorov-Sminorv</i>
V'	6,45 ± 1,05	Sim
(Média±Desvio Padrão)		
V'-LM	1,86 ± 0,94	Não
(Média±Desvio Padrão)		
V'-IM	13,99 ± 2,38	Sim
(Média±Desvio Padrão)		
LM-IM	16,55 ± 3,19	Não
(Média±Desvio Padrão)		
FV'	1,53 ± 0,48	Sim
(Média±Desvio Padrão)		
V'-FV'	12,80 ± 2,23	Sim
(Média±Desvio Padrão)		
H'	7,25 ± 0,97	Sim
(Média±Desvio Padrão)		
H'-MA	11,39 ± 7,02	Não
(Média±Desvio Padrão)		
H'-MP	21,03 ± 5,20	Não
(Média±Desvio Padrão)		
MA-MP	31,67 ± 6,37	Não
(Média±Desvio Padrão)		
FH'	4,01 ± 1,17	Sim
(Média±Desvio Padrão)		
H'-FH'	12,8 ± 4,49	Não
(Média±Desvio Padrão)		

Legenda:
V': maior largura óssea vertical
V'-LM: distância do ponto V' até o ápice da língua mandibular
V'-IM: distância do ponto V' até a incisura mandibular
LM-IM: distância total do ápice da língua mandibular até a incisura mandibular

FV': menor largura óssea vertical entre o ápice da língula mandibular e a incisura mandibular

V'-FV': distância do ponto V' até o ponto FV'

H': maior largura óssea horizontal

H'-MA: distância do ponto H' até a margem anterior do ramo mandibular

H'-MP: distância do ponto H' até a margem posterior do ramo mandibular

MA-MP: distância total entre a margem anterior e a margem posterior do ramo mandibular

FH': menor largura óssea horizontal

H'-FH': distância do ponto H' até o ponto FH'

Os valores quantitativos foram submetidos ao teste de confiabilidade Kormogorov-smirnov e as variáveis relevantes ao estudo terão os seus dados de média e desvio padrão da média amostral descritos a seguir:

Nas mandíbulas humanas secas a maior largura óssea no sentido vertical entre a LM e a IM, ponto V', apresentou em média uma largura de 6,45mm ($\pm 1,05$). Os valores médios da distância deste ponto até a língula mandibular, V'-LM, é de 1,86mm ($\pm 0,94$), que é importante na determinação da altura da osteotomia horizontal na face medial do ramo mandibular. Quando submetido ao teste de hipóteses Kormogorov-Smirnov (K-S) o valor de V'-LM (distância V' até o ápice da língula mandibular) não apresentou concordância.

A distância média do ponto V'- FV (ponto de maior largura óssea para de menor largura óssea vertical) entre a língula mandibular e a incisura mandibular, foi de 12,80mm ($\pm 2,23$). Importante para reconhecer o parâmetro da fusão das corticais acima da LM, entretanto o ponto FV' não pode ser considerado o local de fusão das corticais vestibular e lingual, pois não foram realizados cortes/secções nas mandíbulas humanas secas que comprovem o local de ocorrência da fusão.

Em relação as variáveis analisadas na horizontal, o ponto H', obtido entre a MA-MP, apresentou em média uma espessura de 7,25mm ($\pm 0,97$). A distância média de H'-MA (maior espessura óssea horizontal até a margem anterior do ramo mandibular) foi de 11,39mm ($\pm 7,02$). Entre H'-FH' (distância da maior largura óssea horizontal até a menor largura óssea horizontal), obteve-se o valor médio de 12,80mm ($\pm 4,49$) indicando a distância sugestiva até a ocorrência da fusão das corticais. O ponto FH' não pode ser considerado o local de fusão das corticais vestibular e lingual, no plano transversal, pois não foram realizados

cortes/secções nas mandíbulas humanas secas que comprovem o local de ocorrência da fusão.

Morfometria em tomografia Computadorizada de feixe cônico

Os dados descritivos para representar a amostra estão expostos na tabela 2, na forma de média e desvio-padrão da média.

Figura 5. Dados biométricos relativos às variáveis quantitativas da morfometria em TCFC

<i>Variável</i>	<i>Amostra (n=43)</i>	<i>Responde ao teste de normalidade KS?</i>
V (Média±Desvio Padrão)	1,29 ± 0,50	Não
VT (Média±Desvio Padrão)	4,00 ± 0,93	Sim
LM-IM (Média±Desvio Padrão)	15,18 ± 4,01	Não
V-LM (Média±Desvio Padrão)	1,41 ± 1,54	Não
V-IM (Média±Desvio Padrão)	13,66 ± 4,84	Sim
FV (Média±Desvio Padrão)	1,59 ± 0,79	Sim
FV-IM (Média±Desvio Padrão)	7,80 ± 3,68	Não
FV-LM (Média±Desvio Padrão)	7,47 ± 2,35	Sim
FV-V (Média±Desvio Padrão)	6,03 ± 2,03	Sim
H (Média±Desvio Padrão)	4,19 ± 1,44	Não
FH (Média±Desvio Padrão)	1,24 ± 0,75	Não
H-FH (Média±Desvio Padrão)	10,34 ± 4,09	Não
H-MA (Média±Desvio Padrão)	15,49 ± 3,36	Sim
H-MP (Média±Desvio Padrão)	15,17 ± 3,90	Sim
MA-MP (Média±Desvio Padrão)	30,35 ± 5,44	Sim

Tabela 2: Estatística descritiva da morfometria em tomografias computadorizadas de feixe cônico. O Autor, 2019.

Legenda:

VT- Ponto de maior espessura vertical incluindo as corticais do ramo mandibular;

FV - Ponto de fusão entre as corticais ósseas;

V - Ponto de maior espessura de osso esponjoso no sentido vertical;

LM - Língua Mandibular;
IM- Incisura mandibular;
H - Ponto de maior espessura entre corticais no sentido horiozntal;
FH - Ponto de fusão entre as corticais no sentido horizontal;
MA - Margem anterior do ramo mandibular;
MP - Margem posterior do ramo mandibular.

Esses dados foram utilizados de forma a caracterizar morfológicamente o espaço do ramo mandibular entre as margens anterior, posterior, incisura mandibular e língua mandibular.

A avaliação da distribuição normal dos dados foi realizada através do teste de Kolmogorov-Sminorv. Em relação aos dados de espessura no sentido vertical, o ponto de maior espessura de osso esponjoso entre a LM e IM, ponto V, apresentou espessura média de 1,29mm ($\pm 0,50$). Considerando o local de maior quantidade de osso esponjoso, foi encontrada a espessura total na vertical entre as corticais ósseas, ponto VT, que apresentou 4,00mm ($\pm 4,49$). O local de ocorrência da fusão das corticais na vertical, apresentou espessura média de 1,59mm ($\pm 0,79$). Os pontos VT e FV apresentaram normalidade em sua distribuição.

Em relação as distâncias verticais, a distância total entre LM-IM, foi de 15,18 ($\pm 4,01$). A distância da língua até o ponto de maior espessura de osso esponjoso no sentido vertical, V-LM, foi de 1,41mm ($\pm 1,54$). Analisando a distância entre a LM e o ponto de fusão das corticais ósseas, FV-LM, a distância obtida foi de 7,47mm ($\pm 2,35$).

Em relação aos dados na horizontal, a de maior espessura entre as corticais no sentido horizontal identificada, ponto H, apresentou espessura de 4,19mm ($\pm 1,44$). Neste mesmo plano, localizou-se o ponto de fusão das corticais, ponto FH, que apresentou espessura de 1,24 ($\pm 0,75$). A partir deste plano, observou-se que a distância H-FH, sendo obtido o resultado de 10,34mm ($\pm 4,09$) do local de maior espessura até alcançar a fusão das corticais no sentido horizontal.

Análise dos limites verticais da osteotomia horizontal da técnica sagital do ramo mandibular

A partir da inferência da normalidade dos dados coletados através do teste de Kolmogorov Smirnov, onde se rejeita a hipótese de normalidade dos dados na variável V, esta foi correlacionada com a variável VT em todo o ramo mandibular, a cada 1mm, desde LM à FV através do teste de Serman, obtendo-se o gráfico abaixo descrito (Figura 6).

Cada segmento ósseo por milímetro teve suas variáveis de V e VT comparados com os demais, permitindo analisar o comportamento das mesmas em conjunto. Foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis, sendo obtido uma variância significativa ($p < 0,0001$), apresentados os resultados na figura 7.

Figura 6 - Distribuição da espessura vertical total (VT) e de esponjosa (V) a cada milímetro entre a língua mandibular e fusão das corticais na TCFC,

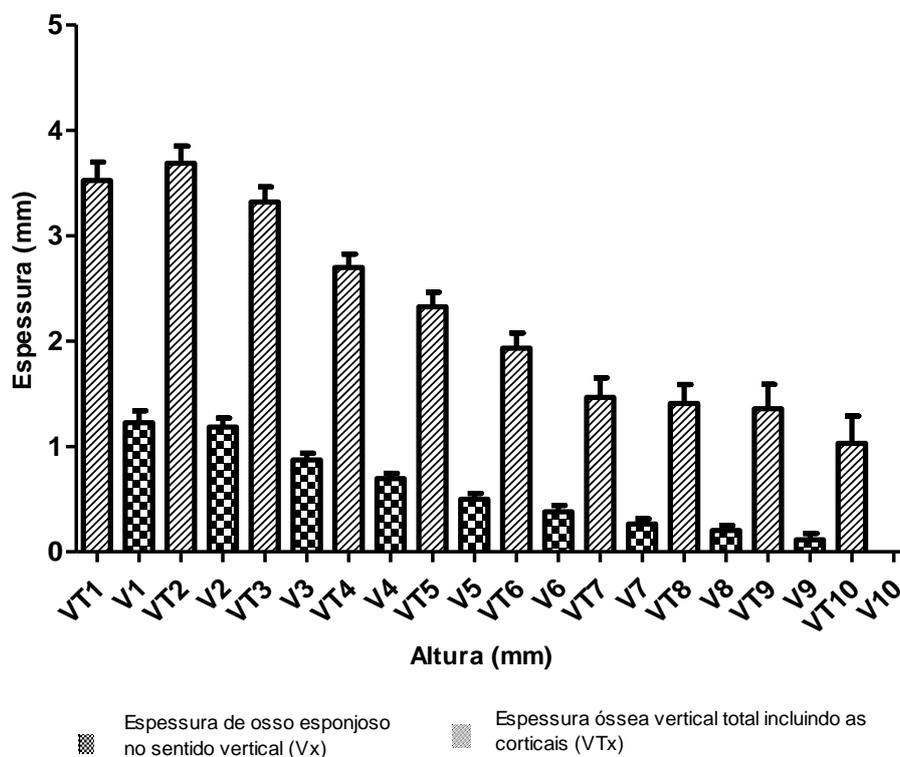
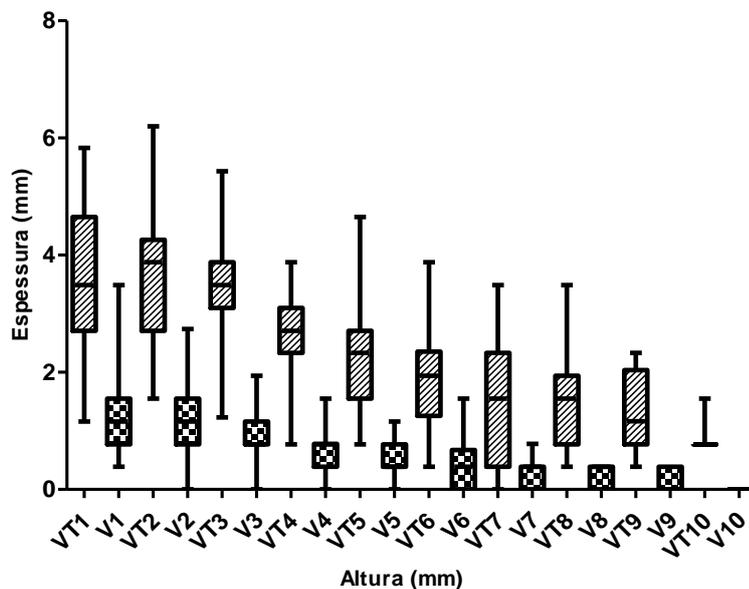
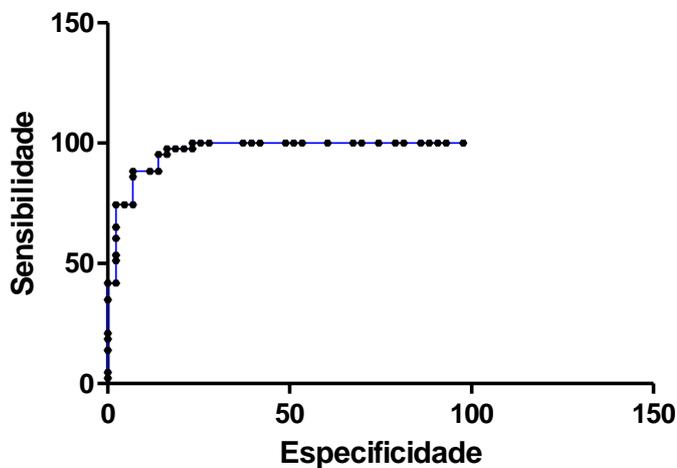


Figura 7 - Comparação intersegmentar das variáveis de V e VT a cada milímetro entre a língula mandibular e a fusão das corticais na tomografia computadorizada de feixe cônico.



A espessura entre as corticais medial e lateral do ramo mandibular, tanto nas tomografias computadorizadas quanto nos ramos mandibulares secos, a cada 1mm foram analisadas através da curva ROC, a fim de determinar a sensibilidade e a especificidade da tomografia de feixe cônico em relação ao ramo mandibular. O resultado se apresentou conforme a figura 8, com área 0,96 ($\pm 0,01$), assumindo $p < 0,001$ ($\pm 0,01$).

Figura 8 - Curva ROC utilizada na correlação entre os pontos de maior espessura óssea vertical, a cada milímetro, em ramos mandibulares humanos secos e em seus cortes tomográficos, através dos parâmetros de sensibilidade para especificidade (com especificidade fixa de 95%) na utilização da TCFC.



DISCUSSÃO

A OSRM é o procedimento mais utilizado para o reposicionamento mandibular em cirurgias ortognáticas. A ocorrência de complicações decorrentes desta técnica cirúrgica instiga a pesquisa com objetivo de reduzir os riscos de acidentes transoperatórios, tais como as lesões nervosas e fraturas indesejadas da cortical óssea. Nessa técnica, a OHRM é a de biomecânica mais delicada visto a proximidade com o feixe vâsculo-nervoso alveolar inferior e dificuldade de visualização completa do ramo mandibular. A fim de evitar acidentes, minimizando ou evitando as complicações, a osteotomia em uma área com maior quantidade de osso esponjoso permite a clivagem e separação segura dos cotos proximal e distal do ramo da mandíbula.

A fim de realizar um planejamento pré-operatório adequado, conhecer a anatomia da mandíbula e os acidentes anatômicos compreendidos na região operatória permite ao cirurgião bucomaxilofacial uma melhor previsibilidade cirúrgica. Nesse âmbito, os exames de imagem permitem uma análise mais apurada do osso envolvido antes do ato cirúrgico, permitindo uma previsão do transoperatório e pós-operatório. Dentre os exames de imagem, a TCFC é o padrão ouro para planejamento da correção das deformidades dentofaciais, pois permite avaliação e planejamento tridimensional.

Esse estudo objetivou a análise individual morfométrica do ramo mandibular seco e da reprodução em tomografia computadorizada dos mesmos, assumindo as mesmas variáveis, com exceção da avaliação do osso esponjoso, que só foi permitida na tomografia computadorizada. Entendendo a importância da altura da osteotomia, correlacionamos e comparamos segmentos mandibulares entre a língula e a incisura mandibular, permitindo conhecer o comportamento ósseo da região e relacionando com a biomecânica mandibular. Por fim, avaliamos a acurácia da TCFC na análise dos limites da OHRM para técnica sagital em cirurgias ortognáticas.

A distância média entre o LM-IM (língula mandibular – incisura mandibular), correspondente a área que delimita o local em altura da OHRM foi de 16,55mm ($\pm 3,19$) em mandíbulas secas e 15,18 ($\pm 4,01$) em cortes tomográficos

corroborando com os valores encontrados por (JANSISYANONT; APINHASMIT; CHOMPOOPONG, 2009; LIMA et al., 2016). Nessa distância, é importante reconhecer o local de maior espessura óssea para que seja escolhida a altura segura para OHRM. Encontrar o local com maior largura óssea entre a LM e a IM nos crânios secos permite identificar o local com maior propensão a ter mais quantidade de tecido ósseo esponjoso, a ser confirmada em conjunto com a tomografia. SMITH (1991), cita que o corte horizontal da OSRM deve ser realizado no ápice da língula mandibular ou logo acima dela, reduzindo as chances de uma divisão apenas em osso cortical.

O conhecimento da altura segura para estabelecer a OHRM auxilia a reduzir o risco de cortes altos em região pobre em osso esponjoso, um fator que seria contribuinte para ocorrência de fratura indesejada. Os estudos indicam que a osteotomia horizontal deve ser realizada logo acima da LM (língula mandibular) por ser considerado um local com maior quantidade de osso esponjoso entre as lâminas corticais vestibular e lingual (FERNANDES et al., 2013; TOM; MARTONE; MINTZ, 1997; WOLFORD, 2015). Em nosso estudo, na TCFC, a maior quantidade de osso esponjoso (V), $4,00 (\pm 0,93)$, esteve em média $1,41\text{mm} (\pm 1,54)$ acima da língula (V-LM). O comportamento do osso esponjoso manteve-se decrescente entre a LM e IM, com distribuição de espessura se mantendo aproximadas nos primeiros 4mm acima da LM, reduzindo expressivamente após essa altura.

A análise em ramos mandibulares secos indicou que o local de maior largura óssea na vertical, possuindo $6,63\text{mm} (\pm 1,09)$ de espessura, foi localizado cerca de $1,86 (\pm 0,94)$ acima da LM. Ambos os valores, em tomografia e em mandíbula seca, estão contidos na margem de segurança apresentada por VERWEIJ (2015), que considera que a osteotomia horizontal pode ser realizada de 3 – 5mm acima da LM.

Nossa análise tomográfica avaliou o local da fusão das corticais medial e lateral do ramo mandibular, FV-LM, indicando que a fusão ocorre em média $7,47\text{mm} (\pm 2,35)$ acima da língula mandibular, valores correspondentes aos achados por TOM (1997), que estabelecem que a fusão das corticais, área de risco para esta técnica, ocorre entre 7,5mm – 13,3mm acima da LM. O autor afirma que se a osteotomia for iniciada em aproximadamente 5mm ou mais

acima da línula mandibular, a probabilidade do corte localizar-se sobre uma área de fusão das corticais é aumentada.

A extensão deste corte horizontal na face medial do ramo mandibular não possui valores tão bem definidos na literatura. O local de menor largura óssea, ponto FH', localizou-se logo após a LM, na região da fossa mandibular, conforme confirmam os autores VEWERIJ (2015), KIM (1997) e SMITH (1991). Os autores analisaram a ocorrência da fusão das corticais indicando que esta ocorre 5mm posterior a LM, e que, segundo SMITH (1991), o comprimento seguro para osteotomia horizontal seria de 18mm a partir da margem anterior do ramo mandibular. Na TCFC, essa osteotomia seria idealmente em média 15,49 mm ($\pm 3,36$), correspondente a distância MA-H, enquanto na mandíbula seca corresponde a 11,39 mm ($\pm 7,02$). É crucial para o cirurgião bucomaxilofacial o conhecimento dos limites definidos na literatura a fim de guiar o desenho operatório na fase de planejamento cirúrgico.

A tomografia computadorizada de feixe cônico foi ressaltada por YLIKONTIOLA (2002) como exame de imagem que exibe uma melhor visualização das estruturas mandibulares em relação à radiografia panorâmica ou varredura. Além disso, possibilita planejamento cirúrgico assistido por computador e simulação do procedimento cirúrgico (LU *et al.*, 2017), o que reduz a incidência e a gravidade de alterações neurossensoriais, especialmente quando é proposto a utilização de um guia cirúrgico fabricado por computador, de prototipagem rápida para orientar o corte do osso lateral ao nervo alveolar inferior (AL-AHMAD; M SALEH; HUSSEIN, 2013).

Desse modo, esta pesquisa utilizou as variáveis de espessura total de cortical medial a lateral do ramo mandibular, a cada 1mm entre a línula mandibular e incisura mandibular (LM-IM) das mandíbulas humanas secas e suas respectivas variáveis analisadas após o processamento em tomografia computadorizada de feixe cônico, analisando a sensibilidade e especificidade da TCFC na análise dos limites verticais da OHRM através da curva ROC. Em concordância com a literatura (WITTWER *et al.*, 2012), o estudo indica que comparando as variáveis, não é estatisticamente significativa ($p < 0,0001$) a diferença entre as duas.

Os resultados apontam que a TCFC oferece uma avaliação pré-operatória, que embora não reproduza a interpretação real ao que será visto no transoperatório permite ao cirurgião uma análise previsível satisfatória.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os dados obtidos nesse estudo, o cirurgião obterá dados quantitativos que permitem um maior planejamento cirúrgico, facilitando a identificação e preservação das estruturas anatômicas, reduzindo, assim, o risco de acidentes transoperatórios. Através do planejamento pré-operatório detalhado, o cirurgião bucomaxilofacial, tem maior previsibilidade cirúrgica. A análise através de cortes tomográficos acerca da quantidade de tecido ósseo esponjoso no local da OHRM permite a redução do risco de fraturas indesejadas durante a separação das corticais. O estudo oferece um detalhamento sobre o método de análise da espessura óssea esponjosa, orientando durante o planejamento cirúrgico. Arelar o estudo individual do designer da área cirúrgica do paciente é indispensável para a etapa pré-cirúrgica. O estudo oferece um aprofundamento sobre o uso da tomografia computadorizada de feixe cônico como aliada ao emprego seguro da cirurgia ortognática, oferecendo base para o desenvolvimento desta técnica.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Tabela para coleta de dados dos ramos mandibulares secos.

Identificação da mandíbula:

Adequação à pesquisa: sim não

MEDIDAS MORFOMÉTRICAS EM MANDÍBULAS SECAS					
DADOS	RAMO MANDIBULAR DIREITO	RAMO MANDIBULAR ESQUERDO	HEMIMANDÍBULA		
			DIR <input type="checkbox"/>	ESQ <input type="checkbox"/>	
Espessura do ponto V'					
Distância V'-LM					
Distância V'-IM					
Ponto de menor espessura entre LM-IM					
Distância V' - Ponto de menor espessura no sentido vertical					
Espessura do ponto H'					
Distância H'-MA					
Distância H'-MP					
Ponto de menor espessura entre MA-MP					
Distância H'-Ponto de menor espessura no sentido horizontal (entre MA-MP)					
Ponto de menor espessura entre V' - MP					
Distância entre o ponto H' e o ponto V'					
Distância entre LM - IM					
Distância entre MA -MP					
ESPESSURA DAS CORTICAIS DA LM – IM (___mm) DIREITA /HEMIMANDÍBULA					
ESPESSURA DAS CORTICAIS DA LM – IM (___mm) ESQUERDA					

Apêndice B – Tabela para coleta de dados nas tomografias computadorizadas de feixe cônico dos ramos mandibulares.

Identificação: ____ Adequação à pesquisa: sim não Tempo de reconstrução: ____

MEDIDAS NA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA					
DADOS	RAMO MANDIBULAR DIREITO	RAMO MANDIBULAR ESQUERDO	HEMIMANDIBULA DIR <input type="checkbox"/> ESQ <input type="checkbox"/>		
Espessura do ponto V					
Distância entre LM – IM					
Distância entre MA –MP					
Ponto de fusão das corticais no sentido vertical					
Distância V- Ponto de fusão das corticais no sentido vertical					
Ponto de menor espessura entre V- MP					
Distância do ponto de menor espessura (entre V-MP) até a MP					
Espessura do ponto H					
Distância entre o ponto H e o ponto V					
Distância H-MA					
Distância H-MP					
Ponto de menor espessura entre MA-MP					
ESPESSURA DAS CORTICAIS DA LM – IM (____ mm) DIREITA /HEMIMANÍBULA					
ESPESSURA DAS CORTICAIS DA LM – IM (____ mm) ESQUERDA					

REFERÊNCIAS

AL-AHMAD, H. T.; M SALEH, M. W.; HUSSEIN, A. M. Evaluation of an innovative computer-assisted sagittal split ramus osteotomy to reduce neurosensory alterations following orthognathic surgery: a pilot study. **Int J Med Robot**, 9, n. 2, p. 134-141, Jun 2013.

ALVES, N.; DEANA, N. F. Morphometric study of mandibular foramen in macerated skulls to contribute to the development of sagittal split ramus osteotomy (SSRO) technique. **Surg Radiol Anat**, 36, n. 9, p. 839-845, Nov 2014.

BARAKAT, A. A. M., ABOU-ELFETOUH, A. et al. Clinical and radiographic evaluation of a computer-generated guiding device in bilateral sagittal split osteotomies. **Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery**, v. 42, n. 5, p. 195-203, 2014.

CHRCANOVIC, B. R.; FREIRE-MAIA, B. Risk factors and prevention of bad splits during sagittal split osteotomy. **Oral Maxillofac Surg**, 16, n. 1, p. 19-27, Mar 2012.

FERNANDES, A. C.; CARDOSO, P. M.; FERNANDES, I. S.; DE MORAES, M. Anatomic study for the horizontal cut of the sagittal split ramus osteotomy. **J Oral Maxillofac Surg**, 71, n. 7, p. 1239-1244, Jul 2013.

GANESH, P.; NAGARJUNA, M.; BOYINA, K. K. Modified Medial Ramus Retractor to Facilitate Horizontal Osteotomy During Sagittal Split Ramus Osteotomy Procedure. **J Craniofac Surg**, 28, n. 7, p. e625-e627, Oct 2017.

GHANG, M. H.; KIM, H. M.; YOU, J. Y.; KIM, B. H. *et al.* Three-dimensional mandibular change after sagittal split ramus osteotomy with a semirigid sliding plate system for fixation of a mandibular setback surgery. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, 115, n. 2, p. 157-166, Feb 2013.

JANSISYANONT, P.; APINHASMIT, W.; CHOMPOOPONG, S. Shape, height, and location of the lingula for sagittal ramus osteotomy in Thais. **Clin Anat**, 22, n. 7, p. 787-793, Oct 2009.

KIM, H. J.; LEE, H. Y.; CHUNG, I. H.; CHA, I. H. *et al.* Mandibular anatomy related to sagittal split ramus osteotomy in Koreans. **Yonsei Med J**, 38, n. 1, p. 19-25, Feb 1997.

LEE, J. H.; SON, Y. J.; HWANG, J. H.; BAEK, S. H. *et al.* Influence of anatomic position and intraoperative exposure of the inferior alveolar nerve on neurosensory disturbance after sagittal split ramus osteotomy: a three-dimensional computed tomography study. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, 122, n. 3, p. 300-305, Sep 2016.

LIMA, F. J.; OLIVEIRA NETO, O. B.; BARBOSA, F. T.; SOUSA-RODRIGUES, C. F. Location, shape and anatomic relations of the mandibular foramen and the mandibular lingula: a contribution to surgical procedures in the ramus of the mandible. **Oral Maxillofac Surg**, 20, n. 2, p. 177-182, Jun 2016.

LOUBELE, M.; BOGAERTS, R.; VAN DIJCK, E.; PAUWELS, R. *et al.* Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications. **Eur J Radiol**, 71, n. 3, p. 461-468, Sep 2009.

LU, C.; HE, D.; YANG, C.; HUANG, D. *et al.* Computer-assisted surgical planning and simulation for unilateral condylar benign lesions causing facial asymmetry. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, 123, n. 4, p. 453-458, Apr 2017.

POSNICK, J. C.; CHOI, E.; LIU, S. Occurrence of a 'bad' split and success of initial mandibular healing: a review of 524 sagittal ramus osteotomies in 262 patients. **Int J Oral Maxillofac Surg**, 45, n. 10, p. 1187-1194, Oct 2016.

SMITH, B. R.; RAJCHEL, J. L.; WAITE, D. E.; READ, L. Mandibular anatomy as it relates to rigid fixation of the sagittal ramus split osteotomy. **J Oral Maxillofac Surg**, 49, n. 3, p. 222-226; discussion 227, Mar 1991.

TOM, W. K.; MARTONE, C. H.; MINTZ, S. M. A study of mandibular ramus anatomy and its significance to sagittal split osteotomy. **Int J Oral Maxillofac Surg**, 26, n. 3, p. 176-178, Jun 1997.

VERWEIJ, J. P.; MENSINK, G.; HOUPPERMANS, P. N.; VAN MERKESTEYN, J. P. Angled Osteotomy Design Aimed to Influence the Lingual Fracture Line in Bilateral Sagittal Split Osteotomy: A Human Cadaveric Study. **J Oral Maxillofac Surg**, 73, n. 10, p. 1983-1993, Oct 2015.

WITTEWER, G.; ADEYEMO, W. L.; BEINEMANN, J.; JUERGENS, P. Evaluation of risk of injury to the inferior alveolar nerve with classical sagittal split osteotomy technique and proposed alternative surgical techniques using computer-assisted surgery. **Int J Oral Maxillofac Surg**, 41, n. 1, p. 79-86, Jan 2012.

WOLFORD, L. M. Influence of Osteotomy Design on Bilateral Mandibular Ramus Sagittal Split Osteotomy. **J Oral Maxillofac Surg**, 73, n. 10, p. 1994-2004, Oct 2015.

YLIKONTIOLA, L.; MOBERG, K.; HUUMONEN, S.; SOIKKONEN, K. *et al.* Comparison of three radiographic methods used to locate the mandibular canal in the buccolingual direction before bilateral sagittal split osteotomy. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, 93, n. 6, p. 736-742, Jun 2002.