

ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
CIRURGIA E TRAUMATOLOGIA BUCOMAXILOFACIAL

ÉVERTON ADRIANO WEGNER

**MORFOLOGIA DE INTERESSE PARA A OSTEOTOMIA SAGITAL DO RAMO MANDIBULAR
NAS DIFERENTES DIMENSÕES FACIAIS VERTICAIS: ANÁLISE EM TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

Porto Alegre
2019

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**Morfologia de Interesse para a Osteotomia Sagital do Ramo Mandibular nas
Diferentes Dimensões Faciais Verticais: Análise em Tomografia
Computadorizada de Feixe Cônico**

Éverton Adriano Wegner

Prof^a. Dr^a. Maria Ivete Bolzan Rockenbach

Porto Alegre

2019

Éverton Adriano Wegner

Morfologia Mandibular de Interesse para a Osteotomia Sagital do Ramo Mandibular nas Diferentes Dimensões Faciais Verticais: Análise em Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

Dissertação apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para a obtenção do título de mestre em Odontologia na área de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Escola de Ciências da Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Ivete Bolzan Rockenbach

Porto Alegre

2019

Ficha Catalográfica

W412m Wegner, Éverton Adriano

Morfologia de interesse para a osteotomia sagital do ramo mandibular nas diferentes dimensões faciais verticais : análise em tomografia computadorizada de feixe cônico / Éverton Adriano Wegner . – 2019.

60 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia, PUCRS.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Ivete Bolzan Rockenbach.

1. Osteotomia Sagital do Ramo Mandibular. 2. Pontos de Referência Anatômicos. 3. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. I. Rockenbach, Maria Ivete Bolzan. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecária responsável: Salete Maria Sartori CRB-10/1363

EVERTON ADRIANO WEGNER

Morfologia Mandibular de Interesse para a Osteotomia Sagital do Ramo Mandibular nas Diferentes Dimensões Faciais Verticais: Análise em Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

Dissertação apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para a obtenção do título de mestre em Odontologia na área de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Escola de Ciências da Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Guilherme Fritscher - PUCRS

Prof. Dr. Otacílio Luiz Chagas Junior - UFPEL

Profa. Dra. Maria Ivete Bolzan Rockenbach – PUCRS (Orientadora)

Prof. Dr. Claiton Heitz – PUCRS (Suplente)

Porto Alegre
2019

Dedicatória

Dedico essa dissertação à minha família. Aos meus pais, Erlindo e Lúcia. Sem a ajuda de vocês, eu jamais teria chegado até aqui. Por transmitirem os ideais de honestidade, respeito e justiça, tão importantes para formação pessoal, e pelo amor, responsável por criar o ambiente de uma família saudável e feliz.

À minha namorada, Maiara, por todo incentivo e apoio ao meu esforço para realização de meus sonhos, por compartilhar a minha felicidade com os objetivos alcançados e frustrações nos momentos de dificuldade, pelo entendimento e compreensão nos momentos de ausência, pelos momentos de descontração e lazer, pelos objetivos alcançados juntos, por torcer e acreditar no meu sucesso, mas acima de tudo, por me ensinar os valores da vida e me tornar uma pessoa melhor.

AGRADECIMENTOS

À professora Dr^a. Maria Ivete Bolzan Rockenbach, por permitir a realização desse trabalho através da disponibilidade de seu tempo e conhecimento, pela orientação criteriosa e de qualidade, sempre de forma tranquila e serena. Pelo incentivo permanente à busca do conhecimento científico e aprimoramento. Agradeço à confiança depositada em minha pessoa durante esse período e à vontade de repassar o conhecimento.

A todos os professores da Pós-Graduação em Odontologia da Escola de Ciências da Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, em especial aos professores da Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial, pelos ensinamentos e convivência que contribuíram para o meu aprimoramento profissional.

Aos meus irmãos, Tiago, Tiarles e Rodrigo, pela parceria, amizade e companheirismo desde nossa infância.

Aos meus colegas de mestrado e amigos André Eduardo, João Colussi, Mateus, Maurício e Pedro, pela troca de conhecimentos, discussão de casos, pelo companheirismo e parceria durante os anos de mestrado. Muito do aprendizado se deve ao dia-a-dia com os colegas mais próximos

Ao professor Dr. Guilherme Fritscher pela disponibilidade, ensinamentos e colaboração para a realização deste trabalho.

À equipe do Serviço de Radiologia Odontológica, em especial à professora Dr^a. Helena Willhelm de Oliveira pela disponibilidade e colaboração com esta pesquisa.

Aos funcionários da Secretaria de Pós-Graduação em Odontologia da Escola de Ciências da Saúde da PUCRS pela disponibilidade, educação e eficiência em atender aos alunos.

A professora Dr^a. Maria Martha Campos, coordenadora do Programa de Pós-graduação em Odontologia da Escola de Ciências da Saúde da PUCRS, pela sua solicitude em atender aos alunos e busca contínua do aprimoramento do programa de pós-graduação.

Ao Ministério da Educação, por meio da CAPES e CNPq, por acreditar e investir, através das bolsas, nos alunos do Programa de Pós-graduação em

Odontologia da PUCRS e contribuir para a formação de novos docentes e pesquisadores.

Aos pacientes atendidos no Curso de Odontologia da PUCRS. Os seus questionamentos, dúvidas, angústias, satisfação e agradecimentos em relação ao tratamento engrandecem nossa vivência e humanizam nossa profissão.

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino”

Leonardo da Vinci

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar a posição do feixe vasculonervoso alveolar inferior em diferentes pontos anatômicos na área de interesse para a osteotomia sagital do ramo mandibular e descrever possíveis variações na espessura óssea em pacientes com diferentes dimensões faciais verticais, utilizando tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC). Tomografias de 60 hemimandíbulas foram analisadas após classificação da dimensão facial vertical por meio de telerradiografias de perfil de face, em três grupos: Mesofacial (G1), Braquifacial (G2) e Dolicofacial (G3). Foram realizados sete cortes na tomografia mandibular, em cada corte foram avaliadas as distâncias entre o canal mandibular (CM) e as superfícies ósseas. Os exames foram analisados com o software Dolphin® Imaging 3D. A análise estatística foi realizada usando-se a ANOVA e o teste de Tukey, com nível de significância de $P < 0.05$. O G3 apresentou maior distância do CM à superfície óssea superior da região de forame mental à distal do segundo molar. O G2 apresentou maior distância do CM à superfície óssea vestibular da região entre segundo premolar e primeiro molar à distal do segundo molar. Na região de forame mental, a distância entre o centro do forame e a superfície óssea lingual foi maior no G2, sendo estatisticamente maior que no G3. Na região do ramo mandibular, a distância entre o centro do forame mandibular e a base da mandíbula foi significativamente maior no G2. Conclui-se que a maior distância entre o CM e a superfície óssea vestibular para os três grupos estudados foi na região de segundo molar inferior. Pacientes braquifaciais apresentam maior distância entre a superfície óssea vestibular e o CM na região de pré-molares e molares. Dolicofaciais apresentam maior distância entre a superfície óssea superior e o CM da região de forame mental à distal do segundo molar, e menor distância entre o forame mandibular e a base da mandíbula.

Palavras-chave: Osteotomia Sagital do Ramo Mandibular; Pontos de Referência Anatômicos; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

ABSTRACT

The aim of this study was to analyze the position of the inferior alveolar vasculo-nervous bundle at different anatomical points in the area of interest for the sagittal split ramus osteotomy of the mandible and describe possible variations in bone thickness in patients with different vertical facial dimensions using cone beam computed tomography (CBCT). Tomographic exams of 60 hemimandibles were analyzed after classification of the vertical facial dimension with lateral telerradiography of face, in three groups: Mesofacial (G1), Brachyfacial (G2) and Dolichofacial (G3). Were performed seven cuts in the mandibular tomography, in each cut the distances between the mandibular canal (MC) and the bones surfaces were evaluated. The exams were analyzed with Dolphin® Imaging 3D software. The statistical analysis was performed using the ANOVA and the Tukey's test, with level of significance of $P < 0.05$. The G3 presented greater distance from the MC to the superior bone surface of the region of foramen mental to the distal region of the second lower molar. The G2 presented greater distance from the MC to the buccal bone surface of the region between second premolar and first molar to distal second molar. In region of the mental foramen, the distance between the center of the foramen and the lingual bone surface was higher in G2, being statistically larger than G3. In the mandibular ramus region, the distance between the mandibular foramen center and the mandible base was significantly greater in G2. It was concluded that the greatest distance between MC and vestibular bone surface for the three groups studied was in the lower second molar region. Brachyfacial patients present greater distance between the buccal bone surface and the MC in the region of premolars and molars. Dolichofacials present greater distance between the superior bone surface and the MC of the region of mental foramen to the distal of the second molar, and smaller distance between the mandibular foramen and the base of the mandible.

Keywords: Osteotomy, Sagittal Split Ramus; Anatomic Landmarks; Cone-Beam Computed Tomography.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1.** Reconstruções tomográficas de pacientes com diferentes dimensões faciais verticais. A, mesofacial; B, braquifacial; C, dolicofacial. Fonte: Swasty et al. (2011).....28
- Figura 2.** Traçado cefalométrico lateral demonstrando os pontos utilizados no Índice de Altura Facial e o Ângulo do Plano Mandibular para definir o padrão facial. Fonte: Banco de Dados do COECS-PUCRS.....30
- Figura 3.** Reconstrução tomográfica 3D da mandíbula ilustrando pontos de referência em que os cortes foram feitos. Fonte: Banco de Dados do COECS-PUCRS.....32
- Figura 4.** Corte coronal de TCFC ilustrando as quatro mensurações realizadas nas secções correspondentes aos pontos B, C, D, E e F. Fonte: Banco de Dados COECS-PUCRS.....33
- Figura 5.** Corte coronal de TCFC ilustrando as três mensurações realizadas na secção correspondente ao ponto A. Fonte: Banco de Dados COECS-PUCRS.....33
- Figura 6.** Corte coronal e vista lateral de TCFC em região de ramo mandibular ilustrando as cinco mensurações realizadas na secção correspondente ao ponto G. Fonte: Banco de Dados COECS-PUCRS.....34
- Gráfico.** Comparação entre os valores médios entre centro do CM e superfície vestibular nos diferentes pontos para os três grupos.....35
- Tabela 1.** Resultado da ANOVA. Valores de média, desvio padrão, mínimo e máximo das medidas nos pontos determinados em cada grupo são apresentados.....38
- Tabela 2.** Resultados do Teste de Tukey apresentando comparações entre os grupos. As diferenças médias entre as medidas de cada grupo são apresentadas.....39

LISTA DE ABREVIATURAS

TCFC	Tomografia computadorizada de feixe cônico
3D	Tridimensional
OSRM	Osteotomia sagital do ramo mandibular
NAI	Nervo alveolar inferior
mm	Milímetros
COECS	Curso de Odontologia da Escola de Ciências da Saúde
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
CM	Canal mandibular
G1	Grupo 1 - Mesofacial
G2	Grupo 2 - Braquifacial
G3	Grupo 3 - Dolicofacial
S	Ponto sela túrcica
Go	Ponto gônio
N	Ponto násio
Me	Ponto mentoniano
CCI	Coeficiente de correlação intraclasse
A	Ponto no centro do forame mental
B	Ponto equidistante entre segundo premolar e primeiro molar
C	Ponto equidistante entre primeiro e segundo molares
D	Ponto na distal do segundo molar
E	Ponto equidistante entre a superfície distal do segundo molar e o ponto mais anterior da borda anterior do ramo mandibular
F	Ponto mais anterior da borda anterior do ramo mandibular
G	Ponto no centro do forame mandibular
ANOVA	Análise de variância
SPSS	Pacote estatístico para as ciências sociais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Antecedentes	15
2.2 Complicações trans e pós-operatórias	17
2.2.1 Dano ao nervo alveolar inferior	18
2.2.2 Fraturas indesejáveis	20
2.3 Estudos anatômicos	23
3 OBJETIVOS.....	26
3.1 Objetivo geral	26
3.2 Objetivos específicos.....	26
4 METODOLOGIA	27
4.1 Delineamento do estudo.....	27
4.2 Caracterização da amostra.....	27
4.3.1 Tomografia computadorizada de feixe cônico	28
4.3.2 Classificação do padrão facial.....	29
4.3.3 Mensurações.....	31
4.4 Análise dos dados	34
5 RESULTADOS	35
6 DISCUSSÃO	40
7 CONCLUSÕES	45
REFERÊNCIAS.....	46
ANEXO – APROVAÇÃO ÉTICA DO CEP/CONEP.....	55

1 INTRODUÇÃO

A osteotomia sagital do ramo mandibular (OSRM) foi inicialmente descrita por Schuchardt em 1942¹, sendo modificada por Trauner e Obwegeser em 1957². Atualmente é a técnica mais amplamente usada nas cirurgias que envolvem o ramo mandibular³.

As vantagens da OSRM são: abordagem intrabucal, ampla interface de osso medular, recuperação precoce, fácil fixação rígida e rápido reestabelecimento das funções mandibulares³.

Comprometimento do nervo alveolar inferior (NAI) é a complicação mais comum^{4,5,6}. Vários pontos anatômicos têm sido propostos na literatura para guiar cirurgiões na localização e proteção do NAI⁷. No entanto, uma investigação anatômica mais aprofundada ainda se faz necessária, visto que existem poucos estudos relacionando características anatômicas de interesse na OSRM com a dimensão facial vertical do paciente.

O presente estudo teve como objetivo identificar e analisar pontos anatômicos mandibulares de interesse na OSRM, evidenciando a espessura óssea entre as superfícies mandibulares e o centro do CM por meio de tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC), assim como identificar possíveis variações na espessura óssea nas diferentes dimensões faciais verticais, braquifacial, mesofacial e dolicofacial, com a finalidade de ampliar o conhecimento anatômico afim de evitar complicações frequentes na OSRM, como a lesão ao NAI e as fraturas indesejáveis.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

A OSRM é a técnica cirúrgica mais amplamente usada na mandíbula para correção das deformidades dentofaciais^{3,8}. Trauner e Obwegeser difundiram esta técnica em 1957 para a correção de prognatismos e retrognatismos mandibulares², esses autores realizaram uma modificação na osteotomia descrita por Schuchardt em 1942, aumentando a distância vertical de 10 mm para 25 mm entre as osteotomias nas corticais vestibular e lingual na região posterior da mandíbula¹, requerendo do cirurgião maior cuidado com o NAI⁹.

O aumento da distância entre as osteotomias lingual e vestibular aumentou a quantidade óssea sobreposta dos segmentos, o que aumentou a estabilidade, melhorou resultados e diminuiu o risco de pseudoartrose⁹.

Desde então, a OSRM tornou-se a técnica padrão no tratamento cirúrgico das deformidades mandibulares¹⁰⁻¹². Por meio desta técnica, o ramo mandibular é dividido em dois segmentos no plano sagital, sendo que o distal é movido para anterior ou posterior para correção da oclusão¹³.

Dal Pont (1961)¹⁰ rotou e avançou ainda mais a osteotomia horizontal inferior, ficando entre primeiro e segundo molares. O ângulo criado entre as osteotomias lingual e bucal foi de aproximadamente 90°, desta forma também aumentou a osteotomia de conexão ao longo da linha oblíqua, além de terminar a osteotomia lingual logo atrás da línula, possibilidade esta que também foi mencionada por Hunsuck¹².

Outros autores realizaram modificações na OSRM ao longo do tempo, objetivando reduzir as complicações trans e pós-operatórias^{11,13-24}.

Epker (1977)¹¹, com o intuito de reduzir o sangramento, o edema pós-operatório e o dano ao NAI, descreveu a técnica com modificações, realizando dissecação mais conservadora na região medial de ramo e vestibular do ângulo mandibular, identificando o feixe vasculonervoso na região de forame mandibular e posicionando a osteotomia vertical vestibular na região de segundo molar, estendendo até a base da mandíbula. Os segmentos mandibulares são divididos

com osteótomo, ao qual é aplicado torque até que o feixe vasculonervoso possa ser identificado, prosseguindo com a separação completa dos segmentos.

Posteriormente, foram introduzidas as serras reciprocantes na OSRM por Messer et al. (1981)¹⁷ em substituição ao uso de brocas e cinzéis, com o objetivo de reduzir complicações, visto que, durante as batidas no cinzel dentro da área osteotomizada, este pode mudar levemente a direção, modificando o plano de separação dos segmentos. Além disso, a osteotomia com serra aumenta o contato ósseo, e o feixe vasculonervoso, que nos procedimentos convencionais poderia ficar incluído no segmento proximal resultando em dano prolongado ou temporário, permanece coberto por osso esponjoso no segmento distal.

Rajchel et al. (1986)²⁰ investigaram a posição anatômica do canal mandibular (CM), e conseqüentemente do feixe vasculonervoso, em relação à anatomia mandibular e relacionaram os achados com a OSRM. Os autores utilizaram 45 mandíbulas secas intactas, seccionaram na linha média e realizaram cortes em cinco regiões específicas para avaliação do trajeto do CM. A partir dos resultados, os autores sugeriram que a osteotomia vestibular deveria ser realizada na área entre o primeiro e segundo molares devido à maior espessura da cortical óssea, maior largura total do corpo da mandíbula e maior distância entre a cortical vestibular e o CM nesta região.

Wolford et al. (1987)²¹ modificaram a OSRM incluindo um degrau na região de corpo mandibular e também posicionaram a osteotomia vertical na distal de primeiro molar. Segundo os autores, as principais vantagens destas modificações incluem a separação controlada dos segmentos e previsibilidade e controle na posição do segmento proximal. Além disso, esta modificação fortalece o segmento distal, reduzindo o risco de ocorrer uma fratura vertical através da cortical lingual na região do terceiro molar. Outra vantagem ocorre nos procedimentos de recuo mandibular, onde a técnica convencional pode levar a uma redução no tamanho do vestíbulo adjacente aos molares mandibulares, dificultando a higiene e predispondo a área à doença periodontal.

No mesmo ano, Obwegeser e Hadjianghelow (1987)²² propuseram a osteotomia vertical localizada entre primeiro molar e segundo premolar inferiores para o tratamento de casos de micrognatismo mandibular severo.

Wolford e Davis (1990)²³ descreveram a separação da borda inferior do corpo mandibular com serra recíprocante específica. Além de reduzir as fraturas desfavoráveis, o NAI foi mais frequentemente encontrado no segmento distal.

Em 2007, Puricelli²⁴ sugeriu uma modificação na OSRM com a colocação da osteotomia vestibular ao nível da face mesial do primeiro molar. O deslocamento para anterior da osteotomia proporciona aumento na área de contato ósseo entre os segmentos, principalmente nos casos em que maiores avanços mandibulares são realizados; manutenção da sobreposição óssea, sem interferência do sistema de fixação; menor resistência mecânica e diminuição da carga da osteossíntese; maior facilidade para o acesso intraoral, com superfície óssea mais plana na região. Além disso, há maior distância da região de terceiros molares, o que possibilita a extração simultânea quando necessária, sem interferência na área de osteossíntese. Nos casos de fratura atípica na região basilar do fragmento proximal, viabilizaria o uso de placa de fixação maior. Como desvantagem, há maior manipulação do NAI.

2.2 Complicações trans e pós-operatórias

A OSRM pode apresentar complicações, as quais poderão ocorrer durante e/ou após o procedimento, e que são divididas em três categorias de acordo com o momento em que acontecem: intraoperatório, pós-operatório imediato e pós-operatório tardio²⁵.

Os principais problemas intraoperatórios são as fraturas indesejáveis e o sangramento excessivo. As complicações pós-operatórias variam desde recidiva, injúria nervosa e disfunção da articulação temporomandibular até as menos frequentes como dor neuropática, osteomielite, união tardia ou não união no sítio osteotomizado, infecção, insuficiência respiratória, pseudoaneurisma, injúria dentária, tromboembolismo venoso, náusea e vômito, apneia obstrutiva do sono e morte²⁶.

2.2.1 Dano ao nervo alveolar inferior

Yoshioka et al. (2012)²⁷ relataram que o dano ao NAI na OSRM é uma complicação conhecida e frequente, acometendo 49% a 100% dos casos de OSRM. A incidência de distúrbios neurossensoriais do NAI está relacionada à posição e ao curso do NAI²⁸. Estudo com acompanhamento a longo prazo demonstrou uma taxa de incidência de 0% a 85% de alteração sensorial em dois anos após o procedimento cirúrgico. Fatores de risco que afetam a função sensitiva após a OSRM podem estar relacionados à performance cirúrgica, técnica operatória, direção e magnitude do movimento mandibular, sexo, idade do paciente, lado da mandíbula, dissecação do tecido mole medial ao ramo ascendente, tipo de fixação e exposição do NAI durante o procedimento cirúrgico²⁹. O dano pode ocorrer na região do forame mandibular, ao longo do CM ou na região do forame mental, mas, independentemente da localização, os sintomas da lesão nervosa geralmente se apresentam como graus variados de dormência na região de lábio inferior e mento do lado acometido e representam a área inervada pelo nervo mental³⁰.

A OSRM é mais propensa ao desenvolvimento de dano ao NAI do que a osteotomia vertical do ramo mandibular. Distúrbios neurossensoriais têm sido observados em até 24 semanas após a OSRM, os seus sítios variam, e a recuperação tende a ser mais lenta que na osteotomia vertical³¹.

Durante a OSRM, a lesão nervosa pode ocorrer em vários momentos distintos, devido à proximidade do nervo com as regiões osteotomizadas. O alongamento e a compressão do feixe vasculonervoso podem acontecer nos momentos de dissecação na região medial ao ramo, durante os movimentos mandibulares de avanço ou recuo e, principalmente, pela compressão durante a osteossíntese. Já a laceração ou ruptura podem ocorrer no decorrer da osteotomia ou da separação dos segmentos ósseos³⁰.

Verweij et al (2016)³² investigaram a incidência de distúrbio neurossensorial após a OSRM em diferentes grupos etários, avaliando a probabilidade de recuperação sensorial em pacientes com idade inferior a 19 anos, entre 19 e 30 e com mais de 30 anos. A hipoestesia do lábio inferior foi avaliada de forma subjetiva e objetiva imediatamente após a OSRM, uma semana, um, seis e 12 meses após a cirurgia. A hipoestesia foi considerada permanente se estivesse presente um ano após o procedimento. A frequência de dano ao NAI imediatamente após a cirurgia foi

significativamente maior em pacientes mais velhos. A incidência de recuperação em um ano foi menor e o tempo médio de recuperação foi maior nos pacientes mais velhos, embora essas diferenças não tenham sido estatisticamente significativas. A idade avançada foi um fator de risco significativo para hipoestesia permanente, com uma incidência de 4,8% em pacientes com idade inferior a 19 anos, de 7,9% em pacientes com idade entre 19 e 30 anos e de 15,2% para pacientes com idade superior a 30 anos. Os resultados mostraram que o risco de dano ao NAI após a OSRM é significativamente maior em pacientes mais velhos.

Hanzelka et al. (2011)³³, com o objetivo de avaliar a influência do manuseio do NAI durante a osteotomia, realizaram um estudo clínico prospectivo com 290 pacientes submetidos à OSRM. A ocorrência e duração da parestesia foi avaliada quatro semanas, três meses, seis meses e um ano após a cirurgia. A parestesia ocorreu imediatamente após a cirurgia em quase metade dos pacientes (48,3%), mas a maioria dos casos desapareceu dentro de um ano após a cirurgia, sendo somente de 3% após 1 ano da cirurgia. Os autores encontraram uma correlação entre o tipo de posição do NAI e entre os lados esquerdo e direito, havendo prevalência significativamente maior de parestesia no lado esquerdo. Os autores não encontraram uma correlação entre a ocorrência e duração da parestesia e a direção da fratura na OSRM. O tipo de deformidade mandibular não representou uma predisposição ao desenvolvimento de parestesia. Conforme o achado dos autores, no desenvolvimento da parestesia do NAI, o tipo de exposição do NAI e a forma de divisão dos segmentos são menos importantes do que o lado no qual a divisão é realizada.

Rude et al. (2019)³⁴ realizaram uma revisão sistemática para testar a hipótese de não haver diferença nos distúrbios neurosensoriais após OSRM com cirurgia piezoelétrica em comparação com técnicas convencionais. O período pesquisado foi de janeiro de 2000 a novembro de 2017. Desfechos primários (avaliação da neurosensibilidade por estimativas subjetivas e objetivas) e desfechos secundários (fatores de risco para dano neurosensorial, medidas de desfecho relatadas pelo paciente, complicações, tempo de operação e sangramento intraoperatório) foram considerados. A revisão incluiu cinco estudos, não foi possível realizar meta-análise devido à heterogeneidade considerável. Dois estudos foram caracterizados com risco moderado e três com alto risco de viés. A cirurgia piezoelétrica diminuiu substancialmente o dano ao NAI, de acordo com testes subjetivos. O distúrbio

neurossensorial após OSRM variou de 1,8 a 23,0% com cirurgia piezoelétrica e de 7,3 a 52,0% com técnicas convencionais após dois a 12 meses. Além disso, a cirurgia piezoelétrica pareceu diminuir consideravelmente a frequência de sangramento intraoperatório em procedimentos bimaxilares e diminuir o risco de *bad splits* e dano macroscópico ao NAI. A hipótese de não haver diferença no distúrbio neurossensorial após a OSRM na cirurgia piezoelétrica comparada com as técnicas convencionais não pôde ser confirmada e nem rejeitada devido à inexistência de dados suficientes até o momento. No entanto, a cirurgia piezoelétrica parece diminuir o risco de dano ao NAI após OSRM na comparação com as técnicas convencionais.

Eshghpour et al. (2017)³⁵ investigaram a eficácia da terapia com laser de baixa intensidade (LLLT) no tratamento do distúrbio neurossensorial após a OSRM por meio de um estudo clínico randomizado, duplo-cego, boca dividida, que incluiu pacientes que realizaram OSRM. Após a cirurgia, um lado dos pacientes foi aleatoriamente designado para a terapia com laser e o outro serviu como controle. Nos períodos de 24, 48 e 72 horas após a cirurgia, a terapia com LLLT foi realizada por meio da aplicação intrabucal de 660 nm ao redor do local da cirurgia (200 mW, 10 segundos, 2 J, 1,5 J/cm²) seguido de aplicação extrabucal de 810 nm (200 mW, 10 segundos, 2 J, 7 J / cm²) ao longo da distribuição do NAI. Subsequentemente, a aplicação extrabucal foi repetida duas vezes por semana durante três semanas ao longo do trajeto do NAI, lábio inferior e mento. No lado controle, o tratamento foi semelhante ao lado de aplicação do laser, mas com simulação. O principal desfecho foi a avaliação do dano neural por um “teste de discriminação de dois pontos” antes e até 60 dias após a cirurgia. A amostra foi composta por 16 pacientes. Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre os lados de aplicação do laser e de controle, antes, logo após a cirurgia e com 15 e 30 dias de pós-operatório ($P > 0.05$). A distância de discriminação de dois pontos foi significativamente menor no lado de aplicação do laser comparativamente com o lado do controle nos 45 e 60 dias pós-operatórios ($P < 0.05$). Os autores concluíram que a LLLT foi eficaz no tratamento de distúrbios neurossensoriais decorrentes da OSRM e pode ser recomendada para acelerar a recuperação de distúrbios sensoriais em pacientes submetidos à OSRM.

Gennaro et al. (2017)³⁶ avaliaram os diferentes graus de exposição dos feixes nervosos provenientes da terceira divisão do nervo trigêmeo, durante a cirurgia ortognática, e como contribuem para o desenvolvimento de distúrbios neurossensoriais. O estudo incluiu 127 pacientes que foram submetidos a OSRM

concomitante ou não à osteotomia Le Fort I. Os autores encontraram correlação entre o tempo de recuperação do distúrbio neurossensorial e a quantidade do nervo exposto durante o procedimento.

Danos causados à artéria alveolar inferior não representam uma complicação significativa e ocasionam hemorragias que podem ser controladas por técnicas convencionais de hemostasia¹⁴

2.2.2 Fraturas indesejáveis

Uma das complicações intraoperatórias na OSRM é a fratura indesejável (*bad split*), representada por uma fratura desfavorável ou irregular na mandíbula a partir do trajeto da osteotomia^{37,38}.

Os *bad splits* podem assumir várias formas e ocorrer em distintas localizações. Os fatores etiológicos descritos na literatura são controversos. Podem ser provocados por características anatômicas como um ramo mandibular de pequena espessura, línula mandibular alta, presença de terceiros molares, pela inclinação incorreta do osteótomo ou ainda pela inexperiência ou falta de atenção do cirurgião^{39,40}.

O momento da remoção dos terceiros molares inferiores na OSRM tem gerado discussões, sendo ainda um assunto controverso. Para Verweija et al. (2014)⁴¹ a presença de terceiros molares inferiores durante a OSRM aumenta a possibilidade de *bad split*, mas não o risco de outras complicações. A remoção pode ocorrer concomitantemente à OSRM usando divisores e separadores sagitais.

Balaj (2014)⁴² realizou um estudo retrospectivo com objetivo de identificar a incidência de *bad split* durante a OSRM e identificar a associação com fatores relacionados ao terceiro molar. Foi realizada uma análise retrospectiva de registros consecutivos de tratamento de 208 pacientes submetidos à OSRM tratados por um único cirurgião. A posição do terceiro molar, detalhes da fratura e dados demográficos foram coletados. Um total de 416 OSRM foram analisadas. O terceiro molar estava completamente impactado em 88,9% dos casos, e em 85,6% a maior parte do terceiro molar foi identificada acima da linha oblíqua. Em 59,4% o terceiro molar estava posicionado alinhado ao arco dentário, como observado durante a cirurgia. Houve 27 (6,5%) *bad splits*. Uma relação estatisticamente significativa foi

observada com a morfologia radicular e a posição axial de terceiro molar. Este estudo pela primeira vez confirmou o posicionamento espacial do terceiro molar como uma das várias causas de *bad splits*. Um terceiro molar impactado que está abaixo da linha oblíqua, com orientação distoangular ou vertical, com raízes divergentes ou supranumerárias pode causar *bad splits* quando o instrumento não é usado adequadamente na separação dos segmentos ósseos.

Steenen and Becking (2016)⁴³; no entanto, por meio de uma revisão sistemática, analisaram possíveis fatores de risco para a *bad split*. Foram selecionados 30 estudos publicados entre 1971 e 2015 relatando a incidência de *bad split* e a idade do paciente, e/ou a técnica cirúrgica empregada, e/ou a presença de terceiros molares. Foram incluídos 22 estudos de coorte retrospectivos, seis estudos de coorte prospectivos, uma análise por pares e um estudo de série de casos. A correlação de postos de Spearman mostrou uma correlação estatisticamente significativa, porém fraca, entre o aumento da idade média e o aumento da ocorrência de *bad splits* em 18 estudos ($\rho = 0.229$; $P < 0.01$). Não foram encontrados estudos comparativos que avaliassem a incidência de *bad split* entre as diferentes técnicas de osteotomia. O resultado da meta-análise agrupando os tamanhos de efeito de sete estudos de coorte não mostrou diferença significativa na incidência de *bad split* entre pacientes com terceiros molares presentes, removidos durante a cirurgia, e pacientes nos quais os terceiros molares foram removidos pelo menos seis meses antes da cirurgia (odds ratio 1.16, intervalo de confiança de 95%, 0.73-1.85, $Z = 0.64$, $P = 0.52$). Portanto, conforme os achados deste estudo, não há evidência robusta até o momento para afirmar que os fatores de risco para *bad split* descritos influenciam a ocorrência de *bad split*.

Estudos comparando a osteotomia convencional e a piezo-osteotomia têm relatado sucesso para esta última, sendo um procedimento mais fácil e rápido que o convencional, com melhor controle sobre as osteotomias, menor incidência de *bad split* e dano ao NAI, além de redução na perda sanguínea^{44,45}.

2.3 Estudos anatômicos

Compreender a anatomia do canal alveolar inferior de forma detalhada é essencial para cirurgiões evitarem lesão potencial do NAI durante procedimentos cirúrgicos, havendo grande risco desse dano durante a OSRM¹³.

Estudos anatômicos utilizando crânios secos²⁰ ou tomografias computadorizadas^{13,46} têm sido realizados objetivando elucidar fatores de risco para lesão ao NAI com o intuito de prevenir os possíveis danos durante a OSRM.

As mensurações usando crânios humanos secos^{7,47}, técnicas radiográficas convencionais³⁰ ou topográficas³⁷ apresentam grandes limitações, incluindo o encolhimento dos crânios secos, fratura de pequenas estruturas, ampliação, distorção e reprodutibilidade questionável de radiografias³.

A reconstrução tomográfica computadorizada tridimensional fornece dados anatômicos quantitativos na mandíbula humana vital em qualquer plano sem os inconvenientes supracitados⁴⁸.

Redução dos riscos de danos às estruturas anatômicas como nervos, vasos e estruturas vizinhas são resultados desejados no pré-operatório no planejamento auxiliado por computador. A TCFC tem sido relatada como a modalidade de exame de imagem mais adequada para a região maxilofacial. Este exame fornece imagens claras e precisas de estruturas e, portanto, é extremamente útil para avaliar os componentes ósseos. As imagens resultantes exibidas podem ser manipuladas permitindo medições precisas com a utilização de recursos que levam a uma melhor definição das imagens obtidas com os dados tridimensionais⁴⁹.

Wittwer et al. (2012)⁵⁰ analisaram o trajeto do CM em tomografias computadorizadas em três pontos entre a línula e a distal do segundo molar inferior. Foram analisadas as tomografias de 102 canais mandibulares. Os autores definiram como uma possível proximidade comprometedora neurosensorial quando a distância entre o CM e a cortical óssea vestibular fosse menor que 1 mm. Em 60% dos locais analisados foi observada proximidade comprometedora neurosensorial do CM com a cortical vestibular. Desta forma, justifica-se a avaliação tomográfica pré-operatória, e uma osteotomia individualizada estaria indicada nos casos de risco de injúria neurosensorial.

Para Promma et al. (2017)⁵¹ o delineamento pré-operatório do CM e da espessura da cortical óssea circundante são obrigatórios antes da OSRM. Foram

medidas as espessuras ósseas corticais de 101 mandíbulas cadavéricas para definir o CM. As mandíbulas foram cortadas a nível do bordo anterior do ramo, do terceiro, segundo e primeiro molares e do segundo premolar. A espessura do osso cortical foi medida entre o CM e a borda inferior, cortical vestibular e cortical lingual em cada ponto em que os cortes foram realizados. Nenhuma diferença foi encontrada entre os lados direito e esquerdo da mandíbula, ou entre os sexos masculino e feminino, com uma exceção: o sexo masculino apresentou cortical óssea inferior mais espessa na região do segundo premolar. Conforme os autores, as implicações para a OSRM são: (1) para o corte sagital do osso, a profundidade máxima de osteotomia na cortical bucal do ramo é de 4.5 mm; a nível de segundo e terceiro molares é de 6.5 mm e em primeiro molar é de 5 mm; (2) para a osteotomia vertical a nível de primeiro molar, a profundidade máxima a partir da borda inferior é de 7,5 mm. Para os autores, a medida da espessura da cortical óssea das mandíbulas cadavéricas fornece informações pré-operatórias úteis e confirma os resultados de tomografias computadorizadas.

Yeh et al. (2018)⁵², com o intuito de quantificar os marcos anatômicos importantes e o trajeto do NAI dentro do corpo e ramo mandibulares humanos, com particular referência à OSRM, analisaram 411 tomografias computadorizadas, 299 destas foram envolvidas na determinação da posição da língula; e 230 estiveram envolvidas na determinação do curso do NAI na região de molares mandibulares, da mesial do primeiro molar à distal do segundo molar; 118 tomografias foram usadas em ambas as medições. Em média, a língula localizou-se a $17,0 \pm 2,2$ mm da linha oblíqua externa; $11,6 \pm 2,0$ mm da linha oblíqua interna; $17,2 \pm 2,7$ mm da incisura sigmóide; e $15,6 \pm 1,9$ mm da borda posterior da mandíbula. Os autores verificaram que o curso do NAI na região molar mandibular desce verticalmente da distal do segundo molar para alcançar seu ponto mais baixo entre o primeiro e o segundo molares, e então sobe para a mesial do primeiro molar. Horizontalmente, o NAI atravessou medialmente entre a distal e o centro do segundo molar, e então mudou seu caminho lateralmente em direção à mesial do primeiro molar.

Estudos recentes têm avaliado variações na anatomia mandibular relacionados às diferentes dimensões faciais verticais^{53, 54}.

Swasty et al. (2011)⁵³ avaliaram TCFC de 111 pacientes e relacionaram variações na largura e altura ósseas mandibulares em diferentes regiões, da sínfise à distal de segundo molar inferior, com as diferentes dimensões faciais verticais.

Foram encontradas variações nas alturas e larguras ósseas para os diferentes grupos faciais.

Oliveira et al. (2018)⁵⁴ estudaram variações anatômicas no formato do CM associadas aos pacientes com diferentes dimensões faciais verticais. Foram analisadas hemimandíbulas de 174 pacientes. Os autores supracitados encontraram variações morfológicas no CM em pacientes com diferentes dimensões faciais verticais, evidenciando a importância de levar em consideração esse fator no planejamento cirúrgico dos pacientes.

O conhecimento preciso da posição individual do NAI fornece informações importantes no planejamento cirúrgico, sendo fundamental a análise da TCFC previamente à cirurgia para o estudo de cada caso. A realização de estudos anatômicos para consolidar o conhecimento sobre a anatomia da região bucomaxilofacial para a realização de procedimentos cirúrgicos de maneira mais segura é de fundamental importância.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Identificar e analisar diferentes pontos anatômicos e medidas mandibulares na área de interesse para a OSRM com o uso de TCFC de pacientes adultos.

3.2 Objetivos específicos

Medir a distância das superfícies ósseas mandibulares ao centro do CM.

Descrever possíveis variações nas distâncias entre as superfícies ósseas e o CM nas regiões avaliadas comparando as dimensões faciais verticais dos pacientes.

4 METODOLOGIA

4.1 Delineamento do estudo

O presente estudo caracteriza-se como retrospectivo com análise quantitativa e comparativa dos pontos anatômicos mandibulares utilizando exames de TCFC pertencentes ao banco de dados do Curso de Odontologia da Escola de Ciências da Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (COECS-PUCRS).

4.2 Caracterização da amostra

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, parecer nº 2.561.449 (Anexo A).

No presente estudo, foram utilizadas imagens de mandíbulas adquiridas pela técnica de radiodiagnóstico conhecida como tomografia computadorizada de feixe cônico (ou tomografia computadorizada *cone beam*), com um total de 30 exames de TCFC de pacientes adultos, com 21 anos ou mais, do banco de dados do COECS-PUCRS, os quais foram submetidos à cirurgia ortognática.

A realização da TCFC é um procedimento padrão em pacientes que serão submetidos à cirurgia ortognática nesta instituição. Os seguintes critérios de elegibilidade foram estabelecidos:

1) Critérios de inclusão:

- Pacientes com idade igual ou superior a 21 anos;
- Dentição permanente completa na região de interesse.

2) Critérios de exclusão:

- Pacientes portadores de síndromes;
- Portadores de deformidades decorrentes de traumas;
- Submetidos à cirurgia mandibular prévia;

- Presença de terceiro molar inferior;
- Portadores de patologia óssea mandibular;
- Portadores de grandes assimetrias faciais (desvio entre o ponto mentoniano e o plano médio facial superior a 4mm)⁵⁵.

As imagens dos pacientes incluídos na amostra foram divididas em três grupos, de acordo com a dimensão facial vertical apresentada (figura 1):

Grupo 1 (G1) – Pacientes classificados com padrão mesofacial.

Grupo 2 (G2) – Pacientes classificados com padrão braquifacial.

Grupo 3 (G3) – Pacientes classificados com padrão dolicofacial.

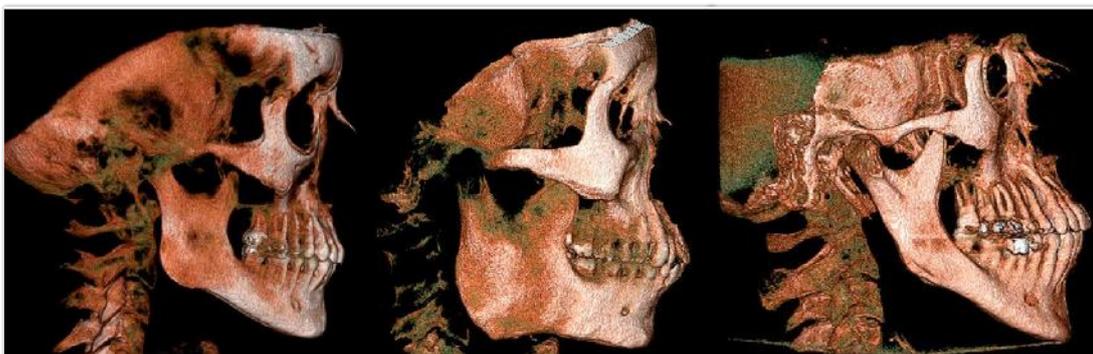


Figura 1. Reconstruções tomográficas de pacientes com diferentes dimensões faciais verticais. A, mesofacial; B, braquifacial; C, dolicofacial. Fonte: Swasty et al. (2011)⁵³.

4.3.1 Tomografia computadorizada de feixe cônico

As imagens tomográficas utilizadas foram realizadas pelo Serviço de Radiologia Odontológica do COECS-PUCRS, adquiridas no equipamento de tomografia computadorizada de feixe cônico i-CAT (KaVo, Biberach, Alemanha). Todas as imagens utilizadas nesta pesquisa foram realizadas seguindo o mesmo protocolo de aquisição. No processo de aquisição das imagens, os parâmetros de exposição são dimensionados de acordo com as características anatômicas da região a ser analisada.

Portanto, para cada aquisição ajustam-se os fatores de exposição para minimizar os índices de exposição aos raios X, mantendo a melhor qualidade de imagem possível e aceitável para o diagnóstico, respeitando-se os princípios de proteção radiológica. Para a análise e mensuração foram incluídas as imagens da mandíbula, as quais foram seccionadas na linha média e avaliadas como dois exames distintos.

4.3.2 Classificação do padrão facial

Foram utilizadas telerradiografias digitais de perfil para a análise cefalométrica. No COECS-PUCRS esse exame é solicitado para a realização do planejamento orto-cirúrgico. Para a determinação das dimensões faciais verticais, foram utilizados dois parâmetros na cefalometria, o índice de altura facial e o ângulo do plano mandibular (figura 2).

Índice de altura facial: é a relação entre a altura facial posterior e a altura facial anterior. O valor é obtido da distância da sela túrcica (S) ao gônio (Go) dividida pela distância do násio (N) ao mentoniano (Me). Uma altura facial posterior curta foi determinada como sendo inferior a 61%; a média apresentou valores entre 61% e 69%; e a longa com proporção maior que 69%. Indivíduos com altura facial posterior curta foram enquadrados como dolicofaciais, média como mesofaciais e longa no grupo braquifacial⁵⁶.

Ângulo do plano mandibular: é o ângulo formado entre mentoniano e gônio (Go-Me) e sela e násio (S-N). Um ângulo pequeno é considerado menor que 27° (braquifacial); médio entre 27° e 37° (mesofacial); e grande com valor superior a 37° (dolicofacial)⁵⁶.

Um indivíduo foi enquadrado em um dos três grupos quando os dois parâmetros o incluíram em determinado grupo.

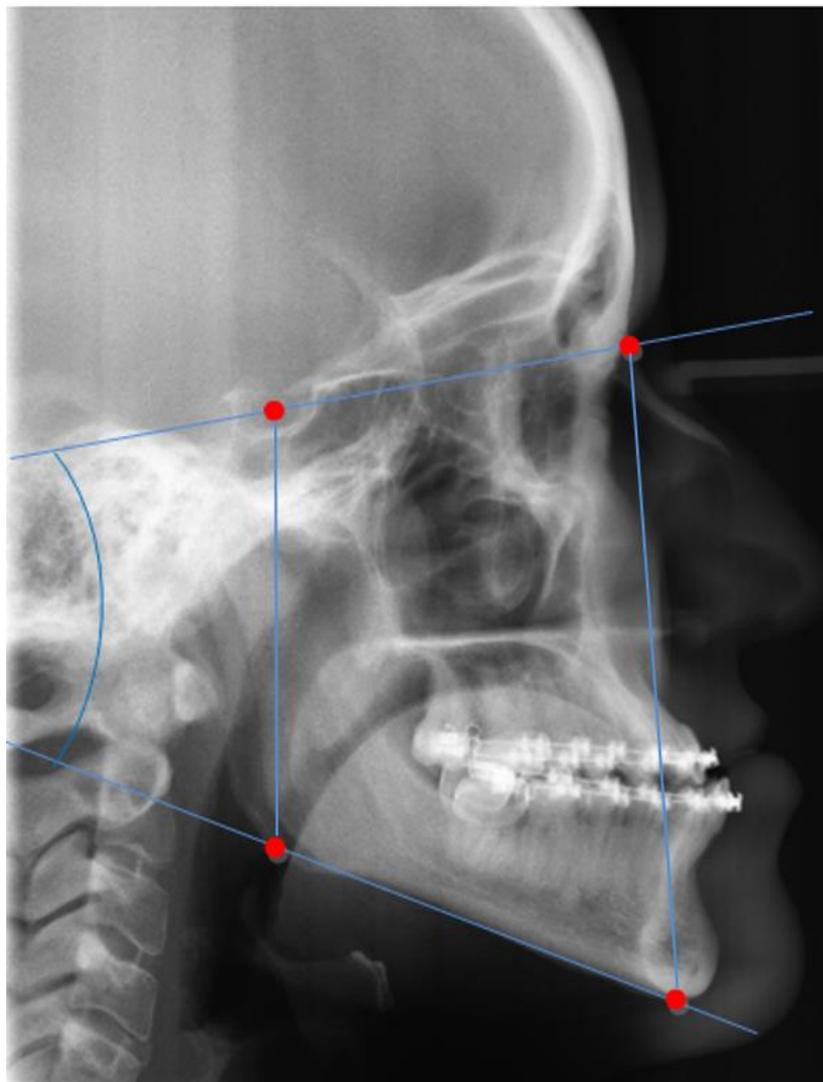


Figura 2. Traçado cefalométrico lateral demonstrando os pontos utilizados para determinar o Índice de Altura Facial e o Ângulo do Plano Mandibular para classificar o padrão facial. Fonte: Banco de Dados do COECS-PUCRS.

4.3.3 Mensurações

As análises cefalométricas e tomográficas foram realizadas em ambiente com controle da luminosidade, em monitor com características adequadas à visualização.

Foi realizada a padronização da posição da cabeça do paciente usando-se o plano de Frankfurt paralelo ao solo como referência para análise da TCFC.

A padronização das mensurações foi obtida por meio de treinamento do operador utilizando imagens de TCFC que não seriam utilizadas no estudo.

Após a primeira sessão de medição, as tomografias de 18 hemimandíbulas foram analisadas novamente, com intervalo superior a 30 dias, e a precisão das medidas foi determinada pelo Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) para determinar o índice de confiabilidade intraexaminador.

A área de interesse foi delimitada da mesma forma em todos os exames.

O programa utilizado na análise e mensuração dos pontos pré-estabelecidos foi o software Dolphin® Imaging 3D v. 11.0 (Dolphin Imaging Software, Canoga Park, Califórnia, EUA).

Os lados direito e esquerdo das imagens mandibulares foram analisados separadamente, como dois indivíduos distintos, conforme realizado em estudos prévios^{20,44}. Dos 316 exames tomográficos presentes no banco de dados do COECS-PUCRS, 30 foram utilizados. Desta forma, foram analisadas 60 hemimandíbulas. As imagens das hemimandíbulas foram seccionadas em sete pontos perpendiculares ao plano de Frankfurt (figura 3):

- A. Ponto no centro do forame mental;
- B. Ponto equidistante entre a face distal do segundo premolar e a face mesial do primeiro molar;
- C. Ponto equidistante entre a face distal do primeiro molar e a face mesial do segundo molar;
- D. Ponto na distal do segundo molar;
- E. Ponto equidistante entre a superfície distal do segundo molar e o ponto mais anterior da borda anterior do ramo mandibular;
- F. Ponto mais anterior da borda anterior do ramo mandibular;
- G. Ponto no centro do forame mandibular.

Em cada ponto foram realizadas quatro medições com o software Dolphin nos cortes tomográficos dos segmentos (figura 4), exceto nos pontos A e G, em que foram realizadas 3 e 5 medições, respectivamente (figuras 5 e 6):

Superior - Distância entre o centro do CM e o ponto mais superior da porção alveolar;

Inferior - Distância entre o centro do CM e o ponto mais inferior na base da mandíbula;

Lingual - Distância entre o centro do CM e a superfície da cortical óssea lingual. Esta medida forma um ângulo de 90° com a medida anterior (Inferior);

Vestibular - Distância entre o centro do CM e a superfície da cortical óssea vestibular. Esta medida é uma linha reta contínua com a linha da medida anterior (Lingual) e não foi realizada no ponto A (forame mental).

No ponto G (forame mandibular) foram aferidas as distâncias entre este e a borda anterior e borda posterior do ramo (linha reta contínua), incisura da mandíbula (ponto mais inferior da incisura), borda inferior (base da mandíbula) e superfície da cortical óssea lateral do ramo (linha perpendicular à superfície lateral do ramo).

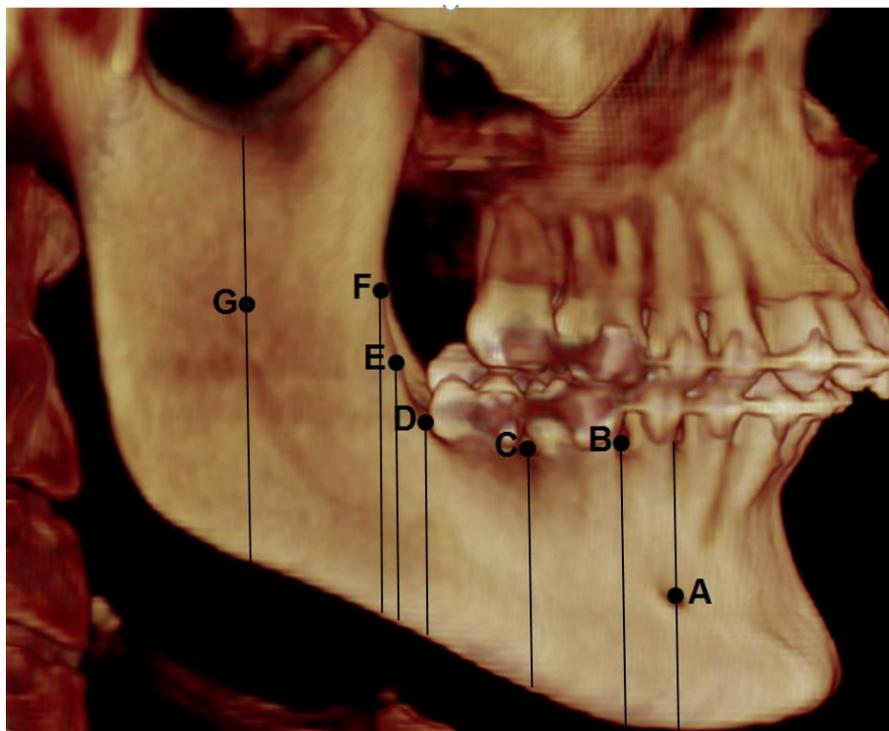


Figura 3. Reconstrução tomográfica 3D da mandíbula ilustrando os pontos de referência em que os cortes coronais foram feitos. Fonte: Banco de Dados do COECS-PUCRS.

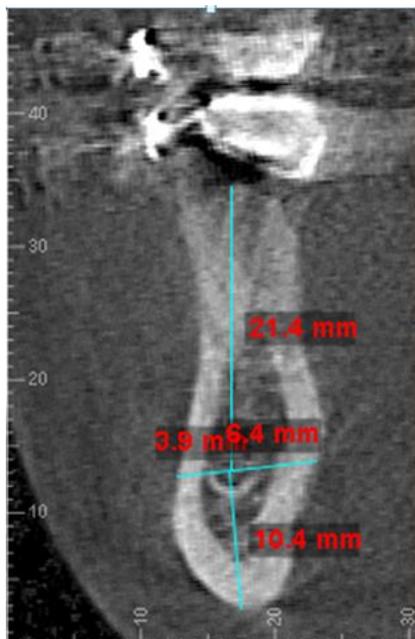


Figura 4. Corte coronal de TCFC ilustrando as quatro mensurações realizadas nas secções correspondentes aos pontos B, C, D, E e F. Fonte: Banco de Dados COECS-PUCRS

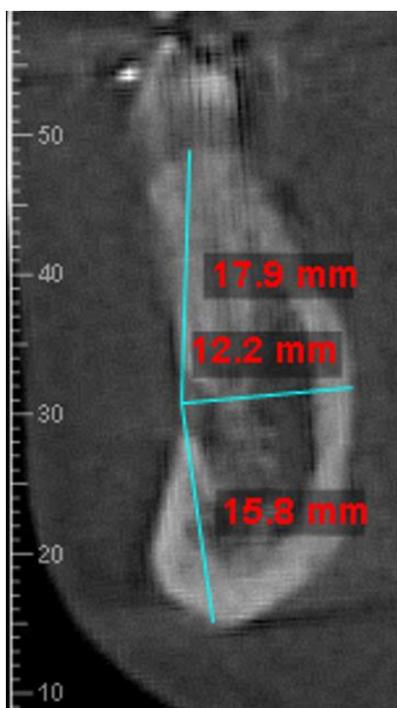


Figura 5. Corte coronal de TCFC ilustrando as três mensurações realizadas na secção correspondente ao ponto A. Fonte: Banco de Dados COECS-PUCRS

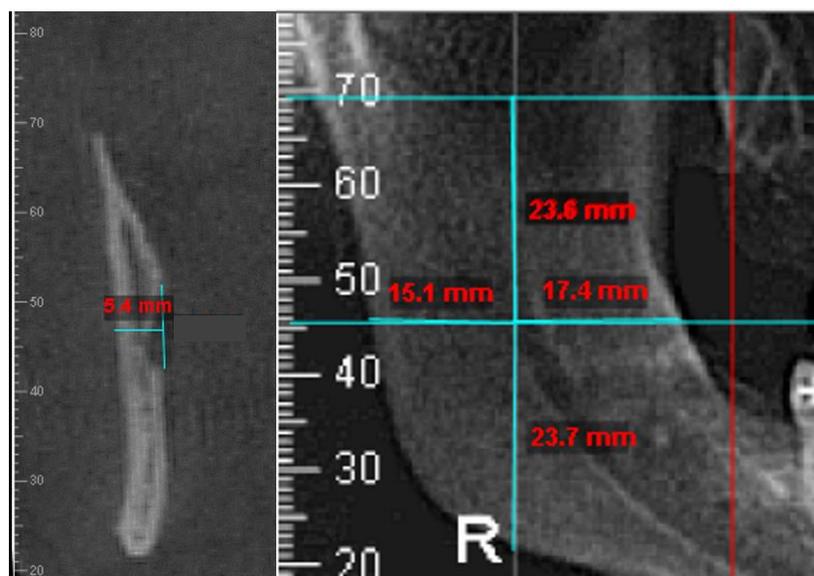


Figura 6. Corte coronal (A) e corte parassagital (B) de TCFC em região de ramo mandibular ilustrando as cinco mensurações realizadas na secção correspondente ao ponto G. Fonte: Banco de Dados COECS-PUCRS.

4.4 Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada comparando-se os dados obtidos nas mensurações dos exames de cada grupo. A comparação das médias foi realizada através do teste paramétrico de Análise de Variância (ANOVA) e pelo post hoc teste de Tukey, considerando o nível de significância de 5%. A análise foi realizada com o uso dos softwares SPSS 19 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) e Microsoft Excel 2010 (Microsoft Office System 2010).

5 RESULTADOS

Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram utilizados 30 exames tomográficos para realizar as mensurações, sendo metade destes pertencente ao sexo feminino e a outra metade ao sexo masculino. A idade mínima dos indivíduos foi de 21 anos, e a máxima de 41. A idade média foi de 27 anos.

O resultado do CCI variou entre 0,882 e 0,994 para as diferentes variáveis analisadas, sendo considerada, conforme esses valores, uma correlação forte a muito forte.

A ANOVA demonstra se existe diferença significativa entre os valores apresentados nos grupos. Considerando o nível de confiança de 95% ($p < 0,05$). Os resultados são apresentados na tabela 1.

A maior distância média entre o centro do CM e a superfície óssea superior para os três grupos foi observada no ponto B, seguido pelo C. Enquanto que, a maior distância média entre o centro do CM e a superfície óssea inferior para os três grupos foi observada em G (forame mandibular), seguido pelos pontos A e F.

Por outro lado, a maior distância média entre o centro do CM e a superfície óssea vestibular foi observada no ponto D, seguido pelo C no G1; enquanto que, no G2 a maior distância média foi em D seguido pelo E; e no G3 a maior distância média foi observada em E seguido pelo D (Gráfico).

Já para a distância entre o centro do CM e a superfície óssea lingual, a maior média, para os três grupos, foi observada no ponto A, seguido pelo B.

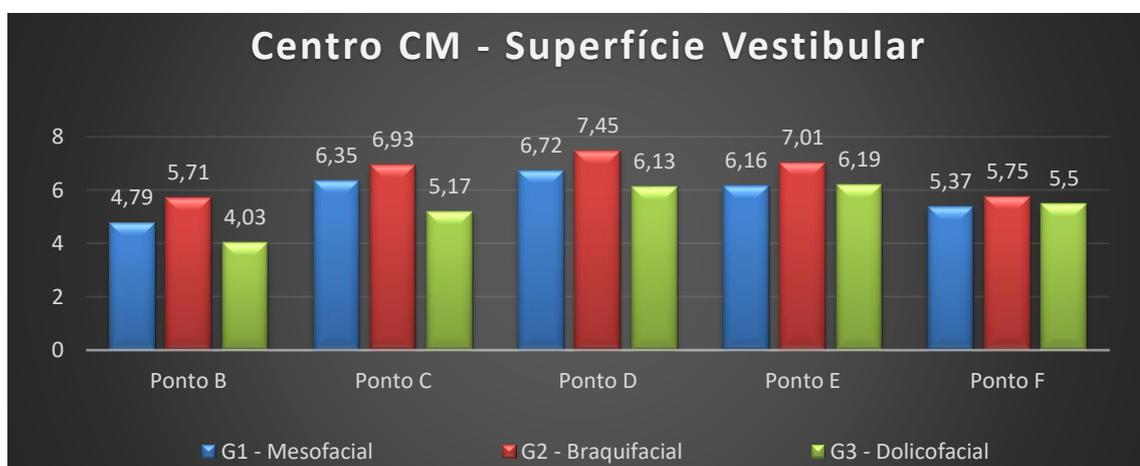


Gráfico. Comparação entre os valores médios do centro do CM à superfície vestibular nos diferentes pontos para os três grupos.

O teste post-hoc de Tukey demonstra se houve diferença entre os grupos G1, G2 e G3 em cada medida realizada. Os resultados das comparações entre os grupos são apresentados na tabela 2.

No ponto A, a distância entre o centro do CM (forame mental) e a superfície óssea superior apresentou diferença significativa entre os grupos G2 e G3, sendo esta medida maior em G3. A distância entre o centro do CM (forame mental) e a superfície óssea lingual também apresentou diferença significativa entre os grupos G2 e G3, sendo a medida maior em G2. A distância entre o centro do CM (forame mental) e a superfície óssea inferior (base da mandíbula) não apresentou diferença significativa entre os grupos.

No Ponto B, a distância entre o centro do CM e a superfície óssea superior apresentou diferença significativa entre os grupos G1 e G2 e entre os grupos G2 e G3, sendo a medida maior em G3 seguido pelo G1. A distância entre o centro do CM e a superfície óssea vestibular demonstrou diferença significativa entre todos os grupos, sendo a maior medida em G2 seguido pelo G1. A distância entre o centro do CM e a superfície óssea inferior (base da mandíbula) e a distância entre o centro do CM e a superfície óssea lingual não apresentaram diferenças significativas entre os grupos.

No ponto C, a distância entre o centro do CM e a superfície óssea superior apresentou diferença significativa entre os grupos G2 e G3, sendo a medida maior em G3. A distância entre o centro do CM e a superfície óssea vestibular apresentou diferença significativa entre os grupos G1 e G3 e entre G2 e G3, sendo a medida maior em G2, seguido pelo G1. A distância entre o centro do CM e a superfície óssea inferior (base da mandíbula) e a distância entre o centro do CM e a superfície óssea lingual não apresentaram diferenças significativas entre os grupos.

No ponto D, a distância entre o centro do CM e a superfície óssea superior exibiu diferença significativa entre os grupos G2 e G3, sendo a maior medida em G3. A distância entre o centro do CM e a superfície óssea vestibular apresentou diferença significativa entre os grupos G2 e G3, sendo maior em G2. A distância entre o centro do CM e a superfície óssea inferior (base da mandíbula) e a distância entre o centro do CM e a superfície óssea lingual não apresentaram diferenças significativas entre os grupos.

Nos pontos E e F nenhuma das quatro distâncias medidas em cada grupo exibiu diferença entre os três grupos.

No ponto G, a distância entre o centro do CM (forame mandibular) e a base da mandíbula demonstrou diferença significativa entre os grupos G1 e G3 e entre G2 e G3, sendo a medida maior em G2 seguido pelo G1. As demais medidas realizadas neste ponto não apresentaram diferenças para os três grupos.

Tabela 1. Resultados da Análise de Variância. São apresentados os valores de média, desvio padrão, mínimo e máximo das medidas nos pontos determinados em cada grupo.

Medida	Mesofacial G1				Braquifacial G2				Dolicofacial G3				Valor de P
	Média	Desv. Pad.	Mín.	Máx.	Média	Desv. Pad.	Mín.	Máx.	Média	Desv. Pad.	Mín.	Máx.	
Ponto A													
Superior	16,58	3,02	12,5	23,3	14,62	2,17	11,1	17,9	17,22	3,68	6,8	24,4	0,023*
Inferior	15,13	2,30	10,6	21,3	15,43	2,20	12,3	19	15,81	1,44	13,5	18,8	0,564
Lingual	8,92	1,993	4,4	12,0	9,94	1,64	7,0	13,1	7,99	2,51	4,5	13,5	0,017*
Ponto B													
Superior	20,55	3,47	13,7	27,4	18,14	3,04	11,6	22,4	21,84	2,75	14,5	28,7	0,001*
Inferior	10,05	2,26	7,1	16,8	10,09	2,47	6,8	16,5	10,7	1,57	7,1	13,2	0,566
Vestibular	4,79	1,02	3,3	6,9	5,71	0,7	4,7	6,9	4,03	1,13	2,7	6,4	0,000*
Lingual	5,18	1,41	2,7	8,8	4,58	1,57	2,8	8,7	5,32	1,79	3,0	11,1	0,306
Ponto C													
Superior	18,78	3,6	11,7	25,1	16,66	2,35	10,5	20,1	20,51	2,84	15	26,8	0,001*
Inferior	8,78	2,45	6,1	15,7	8,9	1,71	6,7	12,7	9,19	1,78	5,7	13,6	0,805
Vestibular	6,35	1,45	4,5	9,2	6,93	0,62	5,7	8,0	5,17	1,3	3,2	8	0,000*
Lingual	3,54	1,15	2,3	5,9	3,89	1,25	2,1	6,7	4,01	1,43	2,1	6,9	0,492
Ponto D													
Superior	15,71	4,06	9,5	22,2	14,88	2,37	8,2	17,5	17,98	2,49	13,7	22,6	0,007*
Inferior	9,09	2,43	6,8	16,3	9,0	1,91	6,6	13,1	8,66	1,81	4,9	12,1	0,784
Vestibular	6,72	1,55	3,9	9,4	7,45	1,27	4,5	10,4	6,13	1,66	3,7	9,5	0,027*
Lingual	3,85	1,78	2,1	8,4	3,73	0,93	2,2	5,5	3,88	0,89	2,4	5,8	0,926
Ponto E													
Superior	15,38	4,96	8,7	25,2	14,71	2,52	8,0	19,4	16,54	2,84	10,1	20,8	0,276
Inferior	9,55	1,57	7,3	13,3	9,99	2,2	6,8	14,5	9,71	2,18	5,9	14,5	0,778
Vestibular	6,16	1,58	3,6	9,3	7,01	1,24	5,0	9,9	6,19	1,82	3,5	9,8	0,164
Lingual	4,08	1,79	2,5	8,9	3,96	1,11	2,5	6,6	3,99	0,77	2,9	5,7	0,955
Ponto F													
Superior	16,32	4,58	9,6	25,2	16,7	3,16	8,5	23,9	17,91	3,26	12,6	23,3	0,377
Inferior	11,89	1,93	8,3	16,4	11,93	3,09	8,4	18,6	10,64	2,39	6,8	15,1	0,19
Vestibular	5,37	1,47	3,3	9,1	5,75	1,29	3,9	9,1	5,5	1,62	2,8	9,0	0,709
Lingual	4,11	1,72	2,2	8,1	3,82	1,06	2,5	6,0	4,06	1,15	2,6	6,7	0,767
Ponto G													
Incisura	20,44	3,78	14,8	28,6	21,12	2,98	15,9	26,5	22,09	2,93	16,8	28,3	0,280
Anterior	14,97	2,16	11,5	19,0	14,34	2,3	8,8	17,8	13,91	2,43	7,1	18,1	0,353
Posterior	13,28	1,58	10,9	16,5	13,58	2,58	8,6	20,6	12,71	1,91	8,2	16,5	0,408
Lateral	5,77	1,18	3,7	7,8	6,17	0,79	5,1	7,8	6,0	1,22	4,1	8,3	0,508
Inferior	26,86	4,18	21,2	37,1	27,73	3,07	21	31,3	23,6	2,3	19,3	26,9	0,000*

Medidas apresentadas em mm.

* quando $P < 0.05$.

Tabela 2. Resultados do Teste de Tukey apresentando comparações entre os grupos. São apresentadas as diferenças médias entre as medidas de cada grupo.

	G1/G2		G1/G3		G2/G3		Erro Padrão
	Diferença média	P	Diferença média	P	Diferença média	P	
Ponto A							
Superior	1,96	0,109	-0,645	0,779	-2,605	0,023*	0,9557
Inferior	-0,305	0,882	-0,685	0,534	-0,38	0,823	0,6383
Lingual	-1,02	0,275	0,93	0,34	1,95	0,012*	0,657
Ponto B							
Superior	2,41	0,044*	-1,29	0,393	-3,7	0,001*	0,9809
Inferior	-0,035	0,999	-0,645	0,609	0,61	0,641	0,6761
Vestibular	-0,925	0,011*	0,755	0,045*	1,68	0,000*	0,3076
Lingual	0,605	0,462	-0,135	0,962	-0,74	0,318	0,5068
Ponto C							
Superior	2,125	0,071	-1,725	0,169	-3,85	0,000*	0,9426
Inferior	-0,125	0,979	-0,41	0,796	-0,285	0,896	0,6363
Vestibular	-5800	0,275	1,18	0,007*	1,76	0,000*	0,374
Lingual	-0,345	0,674	-0,47	0,483	-0,125	0,949	0,4059
Ponto D							
Superior	0,825	0,675	-2,275	0,059	-3,1	0,007*	0,9729
Inferior	0,09	0,99	0,435	0,786	0,345	0,859	0,6562
Vestibular	-0,735	0,28	0,585	0,443	1,32	0,021*	0,4772
Lingual	0,12	0,952	-0,03	0,997	-0,15	0,927	0,4034
Ponto E							
Superior	0,67	0,828	-1,16	0,57	-1,83	0,253	1,1414
Inferior	-0,445	0,764	-0,16	0,966	0,285	0,895	0,6350
Vestibular	-0,845	0,213	-0,03	0,998	0,815	0,236	0,4962
Lingual	0,12	0,954	0,09	0,974	-0,3	0,997	0,4101
Ponto F							
Superior	-0,38	0,944	-1,59	0,374	-12100	0,563	1,1784
Inferior	-0,4	0,999	1,255	0,264	1,295	0,243	0,7964
Vestibular	-0,38	0,694	-0,13	0,958	0,25	0,853	0,4645
Lingual	0,29	0,775	0,05	0,992	-0,24	0,839	0,4251
Ponto G							
Incisura	-0,685	0,785	-1,655	0,251	-0,97	0,617	1,0303
Anterior	0,625	0,669	1,055	0,324	0,43	0,826	0,7288
Posterior	-0,3	0,891	0,57	0,661	0,87	0,385	0,6544
Lateral	-0,4	0,479	-0,235	0,773	0,165	0,881	0,3433
Inferior	-0,875	0,678	3,255	0,007*	4,13	0,001*	1,0369

Medidas apresentadas em mm.

* quando $P < 0.05$.

6 DISCUSSÃO

A OSRM é a osteotomia mais comumente usada no tratamento das assimetrias, prognatismo e retrognatismo mandibulares. O dano ao NAI na OSRM é uma complicação conhecida e frequente, ocorrendo em 49 a 100% dos casos. Na literatura, tem-se relacionado a incidência de distúrbios neurossensoriais do NAI com a posição e curso do CM^{27,29}.

Não existe método padronizado de mensurar o curso e a posição do NAI⁵⁷. A vantagem do uso do crânio humano seco para mensuração da posição e relação do CM com as superfícies ósseas é permitir a mensuração tridimensional e a secção da mandíbula em plano e posição desejados. Contudo, o crânio humano seco não fornece informação sobre idade, raça ou sexo e encolhe com o tempo, havendo também destruição de pequenas estruturas³. O CM apresenta melhor visibilidade em imagens de TCFC que em radiografias panorâmicas⁵⁸. A reconstrução tomográfica computadorizada tridimensional fornece dados anatômicos quantitativos da mandíbula humana vital em diferentes planos e fornece imagens claras e precisas, o que permite a avaliação e medição das estruturas anatômicas na região de interesse⁴⁹.

O conhecimento sobre a localização relativa do NAI permite ao cirurgião bucomaxilofacial melhorar a informação ao paciente sobre os riscos da cirurgia e possíveis complicações, assim como cuidados na prevenção ou redução do dano ao NAI durante cirurgias mandibulares. Em livros tradicionais geralmente não há descrição detalhada sobre o curso do NAI⁵⁹.

No estudo de Rajchel et al. (1986)¹⁹, foi investigada a posição do CM em relação à anatomia mandibular na área de interesse para a OSRM com o uso de crânios secos. Mandíbulas de 45 asiáticos adultos foram usadas. O percurso súpero-inferior e látero-medial do CM, da região de forame mental à de forame mandibular, foi mensurado por meio de cortes realizados em cinco pontos. Os resultados indicaram que a região mais segura para realizar a osteotomia vestibular seria na área de primeiro e segundo molares por estar nesta área a maior distância entre a superfície óssea vestibular e o CM.

Yoshioka et al. (2012)²⁷ examinaram a relação entre a posição anatômica e a qualidade óssea do CM e o distúrbio neurossensorial do NAI em pacientes que

realizaram OSRM. As mensurações foram realizadas em Tomografias computadorizadas de pacientes com prognatismo mandibular. Os autores encontraram correlação significativa entre a posição do canal alveolar inferior e o distúrbio neurosensorial do NAI após seis meses e um ano da realização da OSRM. Os autores concluíram que quando a distância do limite lateral do NAI à cortical óssea vestibular é menor que 6 mm, o distúrbio neurosensorial do NAI aumenta significativamente. No presente estudo a distância média nos grupos, subtraindo-se o valor de 1,2 mm, que corresponde à distância média da borda do CM ao seu centro¹³, foi sempre significativamente maior no G2 (braquifacial), apresentando os valores médios de 4,5 mm na região correspondente ao ponto B (entre segundo premolar e primeiro molar); 5,7 mm em C (entre primeiro e segundo molares); e de 6,25 mm em D (distal do segundo molar). Também neste estudo, nenhum dos grupos apresentou, nos pontos avaliados, valores médios inferiores a 2 mm para a distância entre o CM e a superfície vestibular.

Segundo Ylikontiola et al. (2002)²⁸, que realizaram estudo avaliando o CM por meio de radiografias e tomografias computadorizadas em 40 hemimandíbulas, o risco de distúrbio neurosensorial do NAI é significativamente maior quando a distância entre o CM e a superfície óssea vestibular é menor que 2 mm. No entanto, uma limitação desse estudo foi o fato de os autores não avaliarem a distância do CM às demais superfícies ósseas mandibulares, se restringindo apenas à superfície vestibular da mandíbula.

Na presente pesquisa optou-se por restringir a amostra a pacientes com mais de 21 anos de idade, visto que após essa idade já ocorreu o término do crescimento ósseo mandibular. Além disso, no COECS-PUCRS, os pacientes que se submetem à cirurgia ortognática geralmente estão acima dessa idade. No estudo de Swasty et al. (2009)⁶⁰, foi avaliada a espessura óssea mandibular em diferentes regiões nos diferentes grupos etários, de 10 a 65 anos. O grupo etário entre 10 a 19 anos apresentou corticais ósseas mais finas e menor altura mandibular que os demais grupos etários, com pico de espessura em indivíduos com 40 a 49 anos, no entanto não houve diferença significativa na espessura óssea nos grupos etários acima de 20 anos de idade.

Outro estudo de Swasty et al. (2011)⁵³ avaliou, por meio de TCFC, diferentes espessuras ósseas mandibulares da linha média à distal do segundo molar e relacionou com as diferentes dimensões faciais verticais, no entanto não foi avaliada

a localização do CM e a região posterior de mandíbula como realizado no presente estudo. Em relação aos três grupos de dimensões faciais verticais, os autores verificaram que o grupo dolicofacial apresentou uma cortical óssea mandibular ligeiramente menos espessa que nos demais grupos, havendo diferença estatisticamente significativa em alguns sítios avaliados. O grupo dolicofacial também apresentou valores de altura óssea superiores aos dos outros dois grupos da região de molares à sínfise, havendo diferença significativa na região de sínfise mandibular. O grupo dolicofacial também apresentou menor largura no terço superior da mandíbula.

Na literatura, atualmente, não foram encontrados estudos avaliando as diferentes espessuras ósseas ao longo do trajeto do CM em pacientes de diferentes dimensões faciais verticais.

Estudo recente relacionou variações anatômicas do CM e a presença da alça anterior do nervo mental com as três dimensões faciais verticais, entretanto, diferente da presente pesquisa, não foram avaliadas as espessuras ósseas. O trajeto do canal foi classificado em tipo 1 (uma estrutura grande e única passando perto dos ápices radiculares); tipo 2 (um canal passando mais próximo da base mandibular); e tipo 3 (um canal presente na região posterior da mandíbula, com outro canal inferior atravessando o ramo mandibular, alcançando a região anterior – canal bífido). Os grupos braquifacial e mesofacial apresentaram canal tipo 1 em 95,5% dos casos; no grupo dolicofacial, 68,2% dos casos apresentaram canal tipo 2. No grupo mesofacial foi observada menor prevalência do CM bífido (13,0%) do que nos demais grupos (20,2% no grupo braquifacial e 27,3 no dolicofacial). Os autores concluíram que o tipo facial está significativamente associado ao trajeto e às variações morfológicas do CM, independentemente do lado da face, idade e sexo estudados⁵⁴.

O estudo de Sadek et al. (2016)⁶¹ objetivou determinar diferenças na espessura óssea cortical entre indivíduos com diferentes dimensões faciais verticais usando TCFC. Foram avaliados 48 exames. A espessura do osso cortical em dois níveis verticais (4 e 7 mm) da crista alveolar foi medida em toda a região dentária na maxila e na mandíbula. Os autores encontraram diferenças significativas entre indivíduos dolicofaciais, que apresentaram valores de corticais ósseas inter-radulares inferiores em alguns sítios avaliados quando comparado com os grupos mesofacial e braquifacial.

No presente estudo, da região de forame mental à região distal do segundo molar inferior, o grupo G3 (dolicofacial) apresentou maior altura óssea do CM à superfície óssea superior, sendo esta diferença sempre estatisticamente significativa quando esse grupo foi comparado com o G2. Esta informação também é relevante para o planejamento de outras cirurgias envolvendo a mandíbula. Este achado está em conformidade com Swasty et al. (2011)⁵³ que encontraram maior altura óssea no grupo dolicofacial, no entanto, como os autores supracitados não avaliaram o CM, não foi constatado que o aumento na altura óssea está localizado acima do CM, não havendo diferença significativa entre os grupos na distância entre o CM e a base da mandíbula.

Na região de forame mental, a distância entre o centro do forame mental e a superfície óssea lingual foi maior no G2, sendo estatisticamente maior que o G3. Essa medida corresponde ao diâmetro total da mandíbula neste ponto.

Nos pontos avaliados, a maior espessura óssea média entre o CM e a superfície óssea vestibular ocorreu no corte correspondente ao ponto D (distal do segundo molar), seguido do C (entre primeiro e segundo molares) no G1 (mesofacial); no G2 a maior distância média foi em D, seguido de E (ponto equidistante entre a face distal do segundo molar e o bordo anterior do ramo mandibular); e no G3 a maior distância média foi observada em E, seguido de D. Desta forma, a região mais segura para realizar a osteotomia vertical na OSRM seria na região de segundo molar.

Da região entre segundo premolar e primeiro molar (ponto B) à distal do segundo molar (ponto D), o G2 apresentou maior espessura óssea do CM à superfície óssea vestibular, sendo esta diferença sempre estatisticamente significativa quando comparado ao G3. Assim, independentemente da localização da osteotomia vertical na OSRM, o G2 apresenta maior distância média entre superfície óssea vestibular e o CM, apresentando maior segurança na execução do procedimento.

Na região do ramo mandibular, a distância entre o centro do forame mandibular e a base da mandíbula apresentou diferença significativa nos valores médios do G3 quando comparado com o G1 e o G2, sendo a maior distância média apresentada pelo G2, e a menor pelo G3. No estudo de Lima et al. (2016)⁶², que teve como objetivo obter parâmetros morfológicos do forame mandibular e da língua, bem como a localização dessas estruturas, a distância média do forame mandibular

à base da mandíbula foi de 27,57 mm. No presente estudo, os valores encontrados foram 26,86 mm no G1, 27,73 mm no G2 e 23,6 mm no G3. No entanto, não foram encontrados estudos relacionando características anatômicas da região do ramo mandibular com o perfil facial vertical do paciente.

Em nenhum dos pontos estudados a distância entre o centro do CM e a superfície óssea lingual apresentou diferença entre os grupos, com exceção do ponto A, no qual esta medida correspondeu ao diâmetro total da mandíbula. Também não houve diferença entre os grupos em relação à distância entre o centro do CM e a superfície óssea inferior (base da mandíbula), exceto no ponto G (forame mandibular).

Uma limitação do presente estudo foi a amostra, uma vez que dos 316 exames tomográficos e telerradiografias de perfil de pacientes no banco de dados do COECS-PUCRS, apenas 30 se enquadraram nos critérios de elegibilidade do estudo. Os principais fatores de exclusão foram: ausências de pré-molares e/ou molares ou presença de terceiros molares na região de interesse, assimetrias significativas, perda óssea significativa por doença periodontal, idade inferior a 21 anos e não enquadramento em um dos grupos de dimensão facial vertical. O critério de exclusão mais frequente foi ausência de pré-molares ou molares, provavelmente devido ao perfil de pacientes que se submetem à cirurgia ortognática no COECS-PUCRS.

Desta forma, a melhor compreensão das variações anatômicas e da posição do CM em pacientes com diferentes dimensões faciais verticais poderá ajudar o cirurgião no planejamento e tratamento seguros em procedimentos cirúrgicos envolvendo a mandíbula. As imagens de TCFC auxiliam na localização exata do CM, estudo individualizado da anatomia e, conseqüentemente, contribuem para a redução de danos ao NAI e sofrimento do paciente.

São necessários estudos clínicos avaliando a prevalência de distúrbios neurossensoriais do NAI com o objetivo de fornecer maior conhecimento sobre a influência desse fator em pacientes com diferentes DFV, que realizam a OSRM.

7 CONCLUSÕES

Com base nos dados obtidos neste estudo foi possível concluir que:

A maior distância entre o CM e a superfície óssea vestibular para os três grupos estudados foi na região de segundo molar inferior.

Pacientes com dimensão facial vertical curta, braquifacias, apresentam, em média, maior distância entre a superfície óssea vestibular e o CM na região de premolares e molares inferiores.

Pacientes com dimensão facial vertical longa, dolicofaciais, apresentam, em média, maior distância entre a superfície óssea superior e o CM da região de forame mental à distal de segundo molar, e menor distância entre o forame mandibular e a base da mandíbula.

REFERÊNCIAS

1. Saralaya V. The relative position of the inferior alveolar nerve in cadaveric hemimandibles. *Eur J Anat.* 2005 Dec; 9(1): 49-53.
2. Trauner R, Obwegeser H. The surgical correction of mandibula prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. Part I. Surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of the chin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1957 Jul; 10(7): 677-89.
3. Yu IH, Wong YK. Evaluation of mandibular anatomy related to sagittal Split ramus osteotomy using 3-dimensional computed tomography scan images. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2008 Jun; 37(6): 521-8.
4. Panula K, Finnie K, Oikarinen K. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery: A review of 655 patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001 Oct; 59(10): 1128-36.
5. Jacks SC, Zuniga JR, Turvey TA, Schalit C. A Retrospective analysis of lingual nerve sensory changes after mandibular bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg,* 1998 Jun; 56(6): 700-4.
6. Jones JK, Van Sickels JE. Facial nerve injuries associated with orthognathic surgery: A review of incidence and management. *J Oral Maxillofac Surg,* 1991 Jul; 49(7): 740-4.

7. Martone CH. Dimorphic study. of surgical anatomic landmarks of the lateral ramus of the mandible. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1993 Apr; 75(4): 436-8.
8. Takahashi H, Moriyama S, Furuta H, Matsunaga H, Sakamoto Y, Kikuta T. Three lateral osteotomy designs for bilateral sagittal split osteotomy: biomechanical evaluation with three-dimensional finite element analysis. *Head Face Med*, 2010 Mar; 6(4): 39-44.
9. Böckmann R, Meyns J, Dik E, Kessler P. The Modifications of the Sagittal Ramus Split Osteotomy: A Literature Review. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*, 2014 Dec; 2(12): 271-7.
10. Dal Pont G. Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. *J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv*. 1961 Jan; 19: 42-7.
11. Epker BN. Modifications in the sagittal osteotomy of the mandible. *J Oral Surg*. 1977 Feb; 35 (2): 157-9.
12. Hunsuck EE. A modified intraoral sagittal splitting technic for correction of mandibular prognathism, *J. Oral Surg*. 1968 Apr; 26 (4): 250-4.
13. Tsuji Y, Muto T, Kawakami J, Takeda S. Computed tomographic analysis of the position and course of the mandibular canal: relevance to the sagittal split ramus osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2005 May; 34(3): 243-6.
14. Guernsey LH, De Champlain RW. Sequelae and complications of the intraoral sagittal osteotomy in the mandibular rami. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1971 Aug; 32(2): 176–92.

15. Wang JH, Waite DE. Evaluation of the surgical procedure of sagittal Split osteotomy of the mandibular ramus. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1974 Aug; 38(2): 167-80.
16. Souyris F. Sagittal splitting and bicortical screw fixation of the ascending ramus. *J Maxillofac Surg.* 1978 Aug; 6(3): 198–203.
17. Messer EJ, Eckstein R, Nealis M, Hargis HW. Use of the micro-reciprocating saw for mandibular sagittal osteotomy. *J Oral Surg.* 1981 May; 39(5): 381-3.
18. Brusati R, Fiamminghi L, Sesenna E, Gazzotti A. Functional disturbances of the inferior alveolar nerve after sagittal osteotomy of the mandibular ramus: operating technique for prevention. *J Maxillofac Surg.* 1981 May; 9(2): 123-5.
19. Paulus GW, Steinhauser EW. A comparative study of wire osteosynthesis versus bone screws in the treatment of mandibular prognathism. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1982 Jul; 54(1): 2-6.
20. Rajchel J, Ellis E, Fonseca RJ. The anatomical location of the mandibular canal: its relationship to the sagittal ramus osteotomy. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1986 Jan; 1(1): 37-47.
21. Wolford LM, Bennett MA, Rafferty CG. Modification of the mandibular ramus sagittal split osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987 Aug; 64(2): 146-55.
22. Obwegeser HL, Hadjianghelou O. Two ways to correct bird-face deformity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1987 Nov; 64(5): 507-18.
23. Wolford LM, Davis WM. The mandibular inferior border split: a modification in the sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990 Jan; 48(1): 92-4.

24. Puricelli E. A new technique for mandibular osteotomy. *Head Face Med.* 2007 Jan; 3:15-22.
25. Martis CS. Complications after mandibular sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984 Feb; 42(2): 101-7.
26. Kim YK. Complications associated with orthognathic surgery. *Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2017 Feb; 43(3): 3-15.
27. Yoshioka I, Tanaka T, Habu M, Oda M, Kodama M, Kito S, et al. Effect of bone quality and position of the inferior alveolar nerve canal in continuous, long-term, neurosensory disturbance after sagittal split ramus osteotomy. *J Cranio-Maxillofac Surg.* 2012 Sep; 40(6): 178–183.
28. Ylikontiola L, Moberg K, Huuonen S, Soikkonen K, Oikarinen K. 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 Endodontology.* 2002 Jun; 93(6): 736–742.
29. Huang CS, Syu JJ-S, Ko EW-C, Chen YR. Quantitative evaluation of cortical bone thickness in mandibular prognathic patients with neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013 Dec; 71:2153: e1-10.
30. Hasegawa T, Tateishi C, Asai M, Imai Y, Okamoto N, Shioyasono A, et al. Retrospective study of changes in the sensitivity of the oral mucosa: sagittal split ramus osteotomy (SSRO) versus intraoral vertical ramus osteotomy (IVRO). *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014 Nov; 44(3): 349-55.

31. Turvey TA. Intraoperative complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus: incidence and management. *J Oral Maxillofac Surg.* 1985 Jul; 43(7): 504-9.
32. Verweij JP, Mensink G, Fiocco M, Van Merkesteyn JPR. Incidence and recovery of neurosensory disturbances after bilateral sagittal split osteotomy in different age groups: a retrospective study of 263 patients. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Feb; 45(7): 898-903.
33. Hanzelka T, Foltán R, Pavlíková G, Horká E, Sedý J. The role of intraoperative positioning of the inferior alveolar nerve on postoperative paresthesia after bilateral sagittal split osteotomy of the mandible: prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Sep; 40(9): 901-6.
34. Rude K, Svensson P, Starch-Jensen T. Neurosensory Disturbances After Bilateral Sagittal Split Osteotomy Using Piezoelectric Surgery: A Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019 Feb; 77(2): 380-90.
35. Eshghpour M, Shaban B, Ahrari F, Erfanian M, Shadkam E. Is Low-Level Laser Therapy Effective for Treatment of Neurosensory Deficits Arising From Sagittal Split Ramus Osteotomy?. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017 Oct; 75(10): 2085-90.
36. Gennaro P, Giovannoni ME, Pini N, Aboh IV, Gabriele G, Iannetti G, Cascino F. Relationship Between the Quantity of Nerve Exposure During Bilateral Sagittal Split Osteotomy Surgery and Sensitive Recovery. *J Craniofac Surg.* 2017 May; 28(5): 1375-9.
37. O’Ryan F. Complications of orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 1990; 2: 593-601.
38. Veras RB, Kriwalsky MS, Hoffmann S, Maurer P, Schubert J. Functional and radiographic long-term results after bad split in orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008 Jul; 37(7): 606-11.

39. Martis CS. Complications of mandibular sagittal Split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1984 Feb; 42(2): 101-7.
40. Toshiaki K, Ong SH, Foong KWC. Computer-based extraction of the inferior alveolar nerve canal in 3-D space. *Comput Meth Programs Biomed.* 2004 Dec; 76 (3): 181-91.
41. Verweija JP, Mensinkab G, Fioccoc M, Richardvan Merkesteyna JP. Presence of mandibular third molars during bilateral sagittal split osteotomy increases the possibility of bad split but not the risk of other post-operative complications. *J Craniofac Surg.* 2014 Oct; 42(7): e359-63.
42. Balaj SM. Impacted third molars in sagittal split osteotomies in mandibular prognathism and micrognathia. *Ann Maxillofac Surg.* 2014 Jan-Jun; 4(1): 39-44.
43. Steenen AS, Becking AG. Meta-Analysis Orthognathic Surgery Bad splits in bilateral sagittal split osteotomy: systematic review and meta-analysis of reported risk factors *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2016 Aug; 45(8): 971-9.
44. Landes C, Tran A, Ballon A, Santo A, Schübel F, Sader R. Low to high oblique ramus piezoosteotomy: A pilot study. *J Craniofac Surg.* 2014 Sep; 42(6): 901-9.
45. Gilles R, Couvreur T, Dammous S. Ultrasonic orthognathic surgery: enhancements to established osteotomies. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013 Aug; 42(8): 981-7.
46. Fridrich KL. Neurosensory recovery following the mandibular bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1995 Nov; 53(11): 1300-6.

47. Hayward BS. The mandibular foramen: Its anteroposterior position. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1977 Dec; 44(6): 837-43.
48. Zhang H. Quantitative 3D measurements of the skull base by using spiral volumetric CT images. *Chin J Stomatol.* 2000 Oct; 35(5): 377-80.
49. Sekerci AE, Sahman H. Cone Beam Computed Tomographic Analyses of the Position and Course of the Mandibular Canal: Relevance to the Sagittal Split Ramus Osteotomy. *Biomed Res Int.* 2014 Feb; 945671: 11.
50. Wittwer G, Adeyemo WL, 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.* Jan 2012; 41(1): 79-86.
51. Promma L, Sakulsak N, Putiwat P, Amarttayakong P, Iamsaard S, Trakulsuk H, et al. Cortical bone thickness of the mandibular canal and implications for bilateral sagittal split osteotomy: a cadaveric study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017 May; 46(5): 572-7.
52. Yeh AYE, Finn BP, Jones RHB, Goss AN. The variable position of the inferior alveolar nerve (IAN) in the mandibular ramus: a computed tomography (CT) study. *Surgical and Radiologic Anatomy.* 2018 Jun; 40(6): 653-65.
53. Swasty D, Lee J, Huang JC, Maki K, Gansky SA, Hatcher D, et al. Cross-sectional human mandibular morphology as assessed in vivo by cone-beam computed tomography in patients with different vertical facial dimensions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* Apr 2011; 139(4): 377-89.

54. Oliveira RS, Oliveira AMG, Junqueira JLC, Panzarella FK. Association between the Anatomy of the Mandibular Canal and Facial Types: A Cone-Beam Computed Tomography Analysis, *Int J Dent*. Sep 2018;2018: 9.
55. Lin H, Zhu P, Lin Q, Huang X, Xu Y, Yang X. Comprehensive analysis of mandibular residual asymmetry after bilateral sagittal split ramus osteotomy correction of menton point deviation. *PLoS One*. Aug 2016; 11. p. e0161601.
56. Horn AJ. Facial height index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992 Aug; 102(2): 180-6.
57. Rich J, Golden BA, Phillips C. Systematic review of preoperative mandibular canal position as it relates to postoperative neurosensory disturbance following the sagittal split ramus osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2014 Sep; 43(9): 1076-81.
58. Jung YH, Cho BH. Radiographic evaluation of the course and visibility of the mandibular canal. *Imaging Sci Dent*. 2014 Dec; 44(4): 273–278.
59. Khorshidi H, Raoofi S, Ghapanchi J, Shahidi S, Paknahad M. Cone Beam Computed Tomographic Analysis of the Course and Position of Mandibular Canal. *J Maxillofac Oral Surg*. 2017 Sep; 16(3): 306-311.
60. Swasty D, Lee JS, Huang JC, Maki K, Gansky SA, Hatcher D, et al. Anthropometric analysis of the human mandibular cortical bone as assessed by cone-beam computed tomography. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009 Mar; 67(3): 491-500.
61. Sadek M, Sabet NE, Hassan IT. Three-dimensional mapping of cortical bone thickness in subjects with different vertical facial dimensions. *Prog Orthod*. 2016 Oct; 17: 32.

62. Lima FJ, Oliveira Neto OB, Barbosa FT, Sousa-Rodrigues CF. 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.* Jun 2016; 20(2): 177-82.

ANEXO – APROVAÇÃO ÉTICA DO CEP/CONEP

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MORFOLOGIA MANDIBULAR DE INTERESSE NA OSTEOTOMIA SAGITAL DO RAMO MANDIBULAR NOS DIFERENTES PADRÕES FACIAIS: ANÁLISE EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO

Pesquisador: Maria Ivete Bolzan Rockenbach

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 85796617.0.0000.5336

Instituição Proponente: UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.561.449

Apresentação do Projeto:

A osteotomia sagital do ramo mandibular (OSRM) é a técnica mais comum para correção das deformidades mandibulares. Mensurações referentes à posição do feixe vaso-nervoso alveolar inferior por meio de métodos convencionais têm sido relatadas na literatura. No entanto, uma investigação anatômica mais aprofundada ainda se faz necessária, visto que ainda não há estudos relacionando características anatômicas de interesse na OSRM com o padrão facial do paciente. O presente estudo terá como objetivo analisar pontos anatômicos mandibulares identificando a espessura óssea e sua relação com estruturas anatômicas a serem observadas durante a realização da OSRM com a utilização de tomografias computadorizadas de feixe cônico, relacionando as variações anatômicas com os três diferentes padrões faciais.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar pontos anatômicos mandibulares de interesse na OSRM, e a relação destes com estruturas importantes, por meio da análise de tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) de pacientes adultos.

Objetivo Secundário:

-Relacionar os pontos anatômicos, a espessura óssea e o trajeto do feixe vaso-nervoso

Endereço: Av.Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@puccrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.561.449

alveolar inferior com o padrão facial do paciente.

- Comparar os valores obtidos do lado direito com o lado esquerdo.
- Elaborar um protocolo de avaliação do padrão facial de pacientes que serão submetidos à cirurgia ortognática na FO-PUCRS.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os riscos para os pacientes participantes poderiam estar relacionados aos exames de tomografia computadorizada de feixe cônico, nos quais se usa radiação ionizante. No entanto, para todas as imagens utilizadas na pesquisa será usado o mesmo protocolo de aquisição, no qual os parâmetros de exposição são dimensionados de acordo com as características anatômicas da região a ser examinada. Desta forma, para cada aquisição ajustam-se os fatores de exposição para minimizar os índices de exposição aos raios X, mantendo-se a melhor qualidade de imagem possível e aceitável para o diagnóstico e respeitando-se os princípios de proteção do paciente às radiações ionizantes.

Benefícios:

A identificação dos pontos anatômicos mandibulares de interesse na Osteotomia Sagital do Ramo Mandibular facilitará a identificação da quantidade de osso cortical e medular e sua relação com o feixe vasculo-nervoso alveolar, relacionando também, as variações anatômicas com os diferentes padrões faciais, objetivando ampliar o conhecimento anatômico e evitar imprevistos, como lesões e fraturas, nas osteotomias em pacientes submetidos à cirurgia ortognática.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O presente estudo caracteriza-se como retrospectivo com análise quantitativa e comparativa dos pontos anatômicos mandibulares utilizando tomografia de feixe cônico de pacientes adultos, com 21 anos ou mais.

No presente estudo, serão utilizadas 48 imagens de mandíbulas obtidas por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), do banco de dados da FO-PUCRS. Todas as imagens utilizadas nesta pesquisa foram realizadas seguindo o mesmo protocolo de aquisição. A realização da TCFC é um procedimento padrão em pacientes que serão submetidos à cirurgia ortognática.

Posteriormente, as imagens serão divididas em três grupos, de acordo com o padrão facial do

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon CEP: 90.619-000
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.561.449

paciente:

G0 – Pacientes classificados com padrão mesofacial.

G1 – Pacientes classificados com padrão braquifacial.

G2 – Pacientes classificados com padrão dolicofacial

Os lados direito e esquerdo das imagens mandibulares serão analisados separadamente. As imagens das hemimandíbulas serão cortadas em 6 pontos perpendiculares à base da mandíbula e 1 perpendicular a superfície anterior do ramo:

A. Ponto exatamente no centro do forame mental;

B. Ponto entre segundo premolar e primeiro molar;

C. Ponto entre primeiro e segundo molar;

D. Ponto na distal do segundo molar;

E. Ponto médio entre a superfície distal do segundo molar e a porção mais anterior da borda anterior do ramo mandibular;

F. Ponto mais anterior da borda anterior do ramo mandibular;

G. Ponto exatamente no centro do forame mandibular.

.

Serão realizadas quatro medições com o software Dolphin.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados.

Recomendações:

No cronograma da Plataforma Brasil consta que a coleta de dados teve início em 1º de março de 2018.

Recomenda-se que a data de início das coletas seja alterada para abril de 2018.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o CEP-PUCRS, de acordo com suas atribuições definidas nas Resoluções CNS n°

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703

Bairro: Partenon

CEP: 90.619-900

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3320-3345

Fax: (51)3320-3345

E-mail: cep@pucls.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.561.449

466 de 2012, nº 510 de 2016 e Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1055064.pdf	18/03/2018 19:00:20		Aceito
Outros	TCUD.pdf	18/03/2018 18:45:11	Maria Ivete Bolzan Rockenbach	Aceito
Outros	cartaEncaminhamentoApresentacao.pdf	18/03/2018 18:44:39	Maria Ivete Bolzan Rockenbach	Aceito
Outros	LINK_ACESSO_LATTES.pdf	18/12/2017 18:53:49	Maria Ivete Bolzan Rockenbach	Aceito
Outros	DocumentoUnificadoProjetoPesquisa_1512069694584.pdf	18/12/2017 18:53:15	Maria Ivete Bolzan Rockenbach	Aceito
Outros	Carta_Aprovacao_Comissao_Cientifica_1512069694584.pdf	18/12/2017 18:52:35	Maria Ivete Bolzan Rockenbach	Aceito
Outros	Uso_dependencias.pdf	18/12/2017 18:51:32	Maria Ivete Bolzan Rockenbach	Aceito
Outros	Acesso_Prontuarios.pdf	18/12/2017 18:49:22	Maria Ivete Bolzan Rockenbach	Aceito
Orçamento	Orcamento.pdf	18/12/2017 18:47:09	Maria Ivete Bolzan Rockenbach	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	18/12/2017 18:36:14	Maria Ivete Bolzan Rockenbach	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_EVERTON.pdf	18/12/2017 18:33:39	Maria Ivete Bolzan Rockenbach	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	18/12/2017 18:28:33	Maria Ivete Bolzan Rockenbach	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av.Ipiranga, 6681, prédio 50, sala 703
Bairro: Partenon CEP: 90.619-900
UF: RS Município: PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 2.561.449

PORTO ALEGRE, 23 de Março de 2018

Assinado por:
Paulo Vinicius Sporleder de Souza
(Coordenador)