

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
HOSPITAL DE REABILITAÇÃO DE ANOMALIAS CRANIOFACIAIS

ERCIO JUNIOR MONTENEGRO DE ANDRADE

Avaliação dos fatores de risco e padrão de fratura na face lingual após a execução de Osteotomia Sagital Bilateral da Mandíbula em cirurgia ortognática realizada em pacientes classe III com fissura labiopalatina através de tomografia computadorizada de feixe cônico

BAURU
2023

ERCIO JUNIOR MONTENEGRO DE ANDRADE

Avaliação dos fatores de risco e padrão de fratura na face lingual após a execução de Osteotomia Sagital Bilateral da Mandíbula em cirurgia ortognática realizada em pacientes classe III com fissura labiopalatina através de tomografia computadorizada de feixe cônico

Dissertação apresentada ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação, na área de concentração Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas.

Orientador: Prof. Dr. Renato Yassutaka Faria Yaedú

BAURU
2023

Andrade, Ercio Junior Montenegro de
Avaliação dos fatores de risco e padrão de
fratura na face lingual após a execução de
Osteotomia Sagital Bilateral da Mandíbula em
cirurgia ortognática realizada em pacientes classe III
com fissura labiopalatina através de tomografia
computadorizada de feixe cônico / Ercio Junior
Montenegro de Andrade. -- Bauru, 2023.
38 p. : il. ; 31 cm.

Dissertação (mestrado) -- Hospital de
Reabilitação de Anomalias Craniofaciais,
Universidade de São Paulo, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Renato Yassutaka Faria
Yaedú

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

Comitê de Ética do HRAC-USP
Protocolo nº: 089278/2022
Data: 11/10/2022

FOLHA DE APROVAÇÃO

Ercio Junior Montenegro de Andrade

Dissertação apresentada ao Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação, na área de concentração Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas.

Aprovado em: 27 de abril de 2023.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Roberta Martinelli Carvalho
Instituição: HRAC-USP

Prof. Dr. Gabriel Ramalho Ferreira
Instituição: HRAC-USP

Prof. Dr. Leonardo Perez Faverani
Instituição: 0

Prof. Dr. Renato Yassutaka Faria Yaedú
Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais (Orientador)



Profa. Dra. Ivy Kiemle Trindade Suedam
Presidente da Comissão de Pós-Graduação do HRAC-USP

Data de depósito da dissertação junto à SPG: 15/02/2023

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a essas três mulheres, Thânia Maria Montenegro de Andrade, Maria Altair Rodrigues Montenegro e Maria Lúcia dos Santos Mendonça, que me deram todo o amor que poderiam me dar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais Ercio Oliveira de Andrade e Thânia Maria Montenegro de Andrade, pela dádiva da vida, por tudo que me proporcionaram até hoje e por contribuírem para eu poder ser quem sou hoje.

Aos meus tios Adalberto Rodrigues Montenegro, Rita Conceição de Alencar Lima Montenegro, Lídia Maria Montenegro Andrade Zalewski, Daniel Hugo Zalewski e Everton Oliveira de Andrade por todo amor, carinho e amizade que pude receber em toda a minha vida e que tanto me ajudaram, e ajudam, a crescer todos os dias.

Às duas pessoas que nunca hesitaram em me encher de amor e todo dia fazem uma falta imensurável. Maria Altair Rodrigues Montenegro e Maria Lúcia dos Santos Mendonça, obrigado por tudo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Renato Yassutaka Faria Yaedú, pela orientação na condução deste trabalho, pelos ensinamentos técnicos, morais e éticos e pelo exemplo que se tornou pra mim.

Ao HRAC e a todos os seus funcionários que, desde a prática profissionalizante, não pouparam apoio, humanidade e ensinamento aos discentes, aos quais me incluo, sendo como uma casa pra mim durante esses anos.

À toda equipe de Cirurgia e Traumatologia Buco Maxilo Facial do HRAC, em especial Gabriel Ramalho Ferreira e Claudia Resende Leal que, incansavelmente, contribuíram muito na minha formação pessoal, acadêmica e profissional.

À Dra. Roberta Martinelli Carvalho pela dedicação, carinho e ensinamentos que levarei por toda a vida.

À toda equipe de anestesiologia do HRAC, em especial ao Dr. Ayrton, Dra. Fernanda Leite e Dra. Cristiane pelos cuidados e pelo tanto que contribuíram em minha formação moral e profissional durante os anos que estivemos no centro cirúrgico.

Ao José Carlos da Cunha Bastos Júnior, o Zézinho, pela oportunidade que me permitiu permanecer em Bauru para a realização desse trabalho, seu companheirismo e ensinamentos diários.

À Isabela Toledo Teixeira da Silveira pela incansável ajuda na realização deste trabalho.

À todos os orientandos do Prof. Dr. Renato Yassutaka Faria Yaedú que estiveram durante o mesmo período que eu, por toda a ajuda, apoio, trocas e crescimentos em conjunto.

À Sabrina Ariane Evangelista Mendonça e Patrícia Martins Bueno pela amizade, dedicação, apoio e ajuda que, sem tudo isso, teriam sido anos bem mais difíceis e menos coloridos.

Aos meus amigos e fiéis escudeiros Ana Cristina e Rodrigo Joventino, que tem todo meu amor.

“Um navio está seguro quando está no porto, mas não foi para isso que foram feitos navios.”

Grace Hopper

RESUMO

Introdução: A técnica da osteotomia sagital bilateral do ramo mandibular apesar de ser um grande avanço, apresenta um grau elevado de dificuldade e dessa forma, é fundamental conhecer os fatores que influenciam o trajeto da fratura na face lingual da mandíbula, a fim de otimizar o resultado e estabilidade pós-operatórios. **Objetivo:** Identificar o padrão de fratura na face lingual da mandíbula após a realização de OSBM e associar esses padrões com características anatômicas mandibulares. **Material e métodos:** Foram analisadas 200 reformatações de Tomografias Computadorizadas de feixe cônico, na face lingual da mandíbula, sendo 100 reformatações no pré-operatório a fim de avaliar a anatomia mandibular e 100 no pós-operatório a fim de avaliar o percurso da fratura na face lingual no pós-cirúrgico. **Resultados:** Após a análise estatística foi constatado que não há relação entre a profundidade da fossa mandibular e o tipo de fratura após a OSRM; Não há relação entre a altura do corpo mandibular e o tipo de fratura após a OSRM; Não há relação entre o ângulo do corpo mandibular e o tipo de fratura após a OSRM, Além de que o tipo de fratura mais comum é o padrão tipo 3, cujo traço corre através do canal mandibular e não há relação entre os aspectos anatômicos estudados e a ocorrência de fraturas indesejadas. **Conclusão:** Os dados anatômicos apresentados podem ajudar os cirurgiões a escolher as técnicas cirúrgicas mais seguras e os melhores locais de osteotomia em pacientes com fissuras labiopalatinas.

Palavras-chave: cirurgia ortognática; osteotomia sagital do ramo mandibular; fissura labiopalatina.

ABSTRACT

Evaluation of risk factors and fracture pattern on the lingual surface after performing Bilateral Sagittal Osteotomy of the Mandible in orthognathic surgery performed in class III patients with cleft lip and palate using cone beam computed tomography

Introduction: The technique of bilateral sagittal osteotomy of the mandibular ramus, despite being a great advance, presents a high degree of difficulty and, therefore, it is fundamental to know the factors that influence the path of the fracture in the lingual face of the mandible, in order to optimize the postoperative result and stability.

Objective: To identify the fracture pattern on the lingual aspect of the mandible after performing OSBM and to associate these patterns with mandibular anatomical characteristics. **Material and methods:** 200 reformattings of cone beam CT scans were analyzed on the lingual face of the mandible, 100 reformattings in the preoperative period in order to assess the mandibular anatomy and 100 in the postoperative period in order to assess the course of the fracture in the post-surgical lingual surface. **Results:** After the statistical analysis, it was found that there is no relationship between the depth of the mandibular fossa and the type of fracture after bilateral sagittal osteotomy of the mandibular ramus; There is no relationship between the height of the mandibular body and the type of fracture after bilateral sagittal osteotomy of the mandibular ramus; There is no relationship between the angle of the mandibular body and the type of fracture after bilateral sagittal osteotomy of the mandibular ramus, in addition to the fact that the most common type of fracture is the type 3 pattern, whose line runs through the mandibular canal and there is no relationship between the anatomical aspects studied and the occurrence of unwanted fractures. **Conclusion:** The presented anatomical data can help surgeons to choose the safest surgical techniques and the best osteotomy sites in patients with cleft lip and palate.

Keywords: orthognathic surgery; sagittal osteotomy of the mandibular ramus; cleft lip and palate.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Medida da profundidade da fossa mandibular.	18
Figura 2 -	Medida da profundidade da fossa mandibular.	19
Figura 3 -	A classificação morfológica foi feita a partir da mensuração da profundidade da fossa mandibular acima descrito em quatro categorias	19
Figura 4 -	Medida da altura da mandíbula	20
Figura 5 -	Medida da angulação da mandíbula entre linha R' e linha B.	21
Figura 6 -	A classificação da fratura de Plooiij (2009), considerada a partir do trajeto que ela segue na face lingual.	22
Figura 7 -	Os três tipos de fratura encontradas entre os participantes do estudo, de acordo com a classificação de Plooiij (2009): (a) Tipo 1, (b) Tipo 3 e (c) Tipo 4.	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
3	PROPOSIÇÃO	15
4	MÉTODOS	16
5	RESULTADOS	24
6	DISCUSSÃO	28
7	CONCLUSÕES	33
8	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, há diferentes maneiras de realizar a separação da mandíbula, durante as osteotomias, na cirurgia ortognática. A técnica de Trauner e Obwegeser (1955)¹, a modificação proposta por Dal Pont (1961)² e a modificação de Hunsuck (1968)³ são as mais utilizadas. Segundo Falter (2010)⁴, a Osteotomia Sagital Bilateral de Mandíbula (OSRM) é uma das técnicas cirúrgicas mais comuns usadas em cirurgia ortognática, e, desde a sua descrição inicial, sofreu diversas modificações a fim de diminuir a incidência de complicações, como por exemplo, a mais comum delas, a ocorrência de fraturas indesejadas. A técnica foi aprimorada ao longo dos anos, mas a separação da mandíbula ainda é um passo desafiador da cirurgia ortognática. As separações indesejadas apresentam ("bad splits") um índice de 0,2% até 14,6%⁵.

As principais complicações das separações indesejadas incluem lesões nervosas, sangramentos, problemas para realizar o movimento proposto durante o planejamento da cirurgia ortognática e dificuldade para fixar a mandíbula, o que pode gerar pseudoartrose⁶. É descrito na literatura que as fraturas indesejadas também podem gerar sequestro ósseo e aumentar o risco de infecção, além de aumentarem o índice de recidiva⁷⁻⁹.

Em pacientes com fissura labiopalatina, muitas vezes a conformação esquelética craniofacial resulta em padrões anatômicos que divergem daqueles estabelecidos dentro da normalidade. Em função disso, as fraturas ósseas induzidas pelas osteotomias na mandíbula podem não se comportar da maneira esperada. A literatura especializada não apresenta estudos dos padrões de fraturas e suas repercussões nestes pacientes.

Dessa forma, esse estudo tem como objetivo conhecer os fatores que influenciam o trajeto da fratura na face lingual da mandíbula em pacientes com fissuras labiopalatinas e associar o modelo de fratura com a anatomia da mandíbula, sendo estudados neste trabalho a altura do canal mandibular e, espessura do corpo da mandíbula. Esse conhecimento é imperativo para que seja possível evitar a ocorrência de fraturas indesejadas ("*bad split*"), durante a cirurgia ortognática, trazendo maior segurança para o procedimento, menor tempo cirúrgico, menor perda sanguínea e maior previsibilidade para o resultado final.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A fissura labiopalatina (FLP) representa uma malformação craniofacial frequente, podendo ocorrer, de forma isolada, em 60% a 70% dos pacientes ou relacionadas com síndromes, em 30 a 40% dos pacientes¹⁰.

Apesar de recorrente e amplamente estudada, a reabilitação desta condição ainda consiste em um processo longo e difícil. A fissura labiopalatina pode acometer apenas o lábio, apenas o palato ou ambos, sendo que o seu desenvolvimento ocorre entre a quarta e a décima segunda semanas de vida intrauterina, período em que acontece a formação da face¹⁰.

A FLP tem etiologia multifatorial e, por isso, qualquer fator químico, físico e/ou biológico que atue diretamente na diferenciação, migração e proliferação das células da crista neural tem potencial para determinar o aparecimento da fissura labiopalatina¹¹. A literatura aponta diversos fatores que predisõem o aparecimento de fissuras, tais como uso de álcool e tabaco, doenças e fatores nutricionais maternos, entre outros¹⁰. É a mais comum entre as malformações congênitas e a sua prevalência pode variar, dentro da literatura, aproximando-se, no Brasil, de 1 a cada 700 nascidos vivos, sofrendo mudanças nesses valores de acordo com a etnia. Asiáticos podem apresentar 1 nascimento a cada 440 nascidos vivos e negros 1 a cada 2000 nascimentos¹²⁻¹⁴.

Estatisticamente, o número de indivíduos com FLP unilateral que precisam ser submetidos à cirurgia ortognática varia de 25% a 40%, bem superior ao da população sem FLP, que giram em torno de 4%.^{10,15-17}.

A hipoplasia maxilar representa uma situação comum nos pacientes com FLP, sendo essa situação decorrente da realização das cirurgias primárias para o fechamento dos tecidos moles¹⁷. Frente a essa condição, a maioria dos pacientes são submetidos a cirurgia ortognática, para correção da deformidade dento-esquelética¹⁶⁻²⁰.

A cirurgia ortognática, compreende o procedimento pelo qual é possível a correção do posicionamento dento-esquelético, sendo este realizado por meio de osteotomias, sendo mais comumente realizada a osteotomia do tipo Le Fort I para a maxila e a osteotomia sagital do ramo mandibular (OSRM)²¹.

A preferência pelo uso da OSRM, deve-se ao fato de que esta, pode ser utilizada para os casos de avanço e recuo, correção de assimetrias, além de ser

realizada totalmente pela via intra-oral²¹. Inicialmente descrita por Schucdhart²², passou por inúmeras modificações¹. Esses autores foram responsáveis por popularizar o acesso intra-oral para a OSRM, realizada por meio de duas osteotomias horizontais na cortical da borda oblíqua lateral, mantendo a borda posterior do ramo mandibular intacta, aumentando o contato ósseo dos fragmentos e por conseguinte, melhor estabilidade e melhores resultados com menores taxas de pseudoartrose²³. No ano de 1961, Dal Pont², preconizou que fosse realizado a extensão da osteotomia sagital ao corpo da mandíbula para garantir uma região de maior contato ósseo entre os cotos proximal e distal, permitindo adequado processo de reparo. Por outro lado, Hunsuck (1968)³ limitou a extensão da osteotomia horizontal medial logo acima da língua, evitando a borda posterior da mandíbula.

Com o objetivo de reduzir complicações, aumentar a qualidade e diminuir erros na execução, a técnica sofreu diversas modificações ao longo do tempo. Apesar disso, ainda apresenta um grau de dificuldade elevado e é associada às mais diversas potenciais complicações²⁴⁻²⁶ como, por exemplo, fraturas indesejadas e injúria do nervo alveolar inferior²⁷.

Nesse contexto, é fundamental lembrar que a técnica cirúrgica está diretamente relacionada ao método de osteossíntese, bem como com o torque gerado no côndilo, assim como a estabilidade e a recidiva no período pós-operatório. Desta forma, quanto maior a superfície de contato, maior a interferência e maior o torque no côndilo, mas a estabilidade é maior. Por outro lado, técnicas como a *short split* conseguem, mesmo diminuindo a superfície de contato e a interferência, um menor torque no côndilo¹. Quando a fratura não acontece conforme o planejado, é chamada de fratura indesejada ou *bad split*, há alteração na superfície de contato, podendo aumentá-la ou diminuí-la, dificultando a acomodação do segmento proximal, com a possibilidade de comprometimento do resultado a longo prazo da cirurgia ortognática.

Dentro do universo da cirurgia ortognática, a anatomia mandibular é tema de diversos estudos e é de grande importância para a execução das técnicas cirúrgicas. Existem diversos estudos que investigam a fossa submandibular e sua relação com possíveis complicações decorrentes de sua morfologia^{23,28,29}. No estudo realizado por Chicrala (2016)²⁹ foi realizada a classificação da fossa submandibular de acordo com sua morfologia em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico, a autora concluiu que a anatomia varia em pacientes dentados e desdentados quanto

a profundidade, sendo que quanto mais profunda a fossa submandibular, mais alterada é a face lingual da mandíbula.

A fratura durante a cirurgia ortognática deve acontecer de maneira adequada para prevenir complicações. A fratura da parede lingual mandibular separa a mandíbula em dois segmentos e uma fratura indesejada durante a OSBM pode comprometer o resultado cirúrgico, já que dificulta o posicionamento condilar e a fixação dos cotos e, dessa forma, pode aumentar o índice de recidiva pós-operatória.

A literatura mostra uma série de estudos que investigam o comportamento das fraturas mandibulares durante a OSBM e quais são os possíveis fatores que podem contribuir para as *bad splits*, dentre eles estão a anatomia da mandíbula, a presença de terceiros molares e a técnica cirurgia³⁰⁻³⁶. Sendo imperativo, o conhecimento sobre a relação da anatomia com a ocorrência das fraturas do tipo *bad split*.

3 PROPOSIÇÃO

Identificar o padrão de fratura na face lingual da mandíbula após a realização de OSBM em pacientes com fissura labiopalatina e associar esses padrões com a altura, ângulo do corpo da mandíbula e a profundidade da fossa submandibular, a fim de determinar a influência dos mesmos no padrão de fratura ocorrido na face lingual.

4 MÉTODOS

Este trabalho consistiu em um estudo transversal, no qual foram analisadas 200 reformatações parassagitais de hemi-mandíbulas obtidas a partir de 100 tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC), em formato DICOM, obtidas de pacientes submetidos à cirurgia ortognática, com fissura labiopalatina, não sindrômicos, operados no Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais - HRAC/USP, sem distinção de etnia, gênero, obtendo os critérios de inclusão e que realizaram, obrigatoriamente, como etapa da cirurgia ortognática, a osteotomia sagital bilateral do ramo mandibular, podendo ter sido realizado avanço, recuo e/ou rotação do plano da mandíbula.

Os exames utilizados correspondem aos exames realizados para o pré e pós operatório de cirurgia ortognática de pacientes operados entre os anos de 2018 e 2022, ressaltando que esses exames já fazem parte da rotina desses pacientes, não sendo realizados exames extras para a realização do estudo. Os pacientes que farão parte da amostra foram contatados por telefone e foi enviado um e-mail para autorização através do TCLE online (Google Formulários).

Os critérios de inclusão para o estudo foram:

- Pacientes maiores de 18 anos;
- Pacientes que realizaram tratamento ortodôntico prévio;
- Pacientes que possuem fissura de lábio e/ou palato não-sindrômica;
- Pacientes com Oclusão Classe III de Angle;
- Pacientes que não possuam lesões e/ou artefatos que possam alterar a morfologia da região;
- Pacientes que tenham primeiro e segundo molar na mandíbula;
- Pacientes que não tenham terceiros molares na mandíbula, e em caso de extração, 06 meses anterior à cirurgia ortognática.

Todos os pacientes do estudo foram submetidos à cirurgia ortognática no Hospital de reabilitação de anomalias craniofaciais - HRAC/USP, onde, por protocolo, realizam TCFC pré e pós operatória imediata.

4.1 TÉCNICA CIRÚRGICA

Todos os pacientes foram operados pelo mesmo cirurgião, utilizando a mesma técnica cirúrgica, no mesmo hospital, seguindo os mesmos protocolos pré, trans e pós operatórios, sob anestesia geral e intubação nasal.

Na mandíbula, a técnica utilizada é a OSBM. Primeiramente, é realizada uma osteotomia na face lingual, com broca esférica, acima do forame mandibular, com objetivo de fragilizar e permitir a entrada da serra. Em seguida, inicia a osteotomia horizontal na cortical lingual e segue com a serra para a osteotomia sagital, que se estende até a região entre o primeiro e segundo molar. Em seguida realiza-se a osteotomia vertical, iniciada na base da mandíbula, bicortical, e segue até o fim da osteotomia sagital, em apenas uma cortical, onde as duas osteotomias se unem. Para a separação dos fragmentos é utilizado um cinzel curvo na intersecção da osteotomia sagital e vertical. Na região mais posterior da osteotomia, é utilizado o separador de cavidade de Smith para finalizar a separação dos dois segmentos. Na face lingual, no entanto, a fratura não é obtida através de uma osteotomia, mas é induzida pela separação dos segmentos. Com a separação dos cotos, é realizada a fixação intermaxilar, após a obtenção da oclusão planejada. Com o auxílio de um posicionador de côndilo, é realizada a manobra de Peter Dawson, com objetivo de posicionar o côndilo em relação cêntrica e realizar a fixação dos fragmentos na nova posição oclusal. É feita, então, a fixação híbrida na mandíbula com placas e parafusos do sistema 2.0 mm e dois parafusos bicorticais posicionais. Após removida a fixação intermaxilar, a oclusão é checada e a sutura realizada por planos, com as suturas musculares feitas com vycril 3-0 e a mucosa com vycril 4-0.

4.2 AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA

No dia seguinte à cirurgia, como rotina, os pacientes do estudo foram submetidos a uma tomografia computadorizada da face, em um tomógrafo de feixe cônico (i-CAT® Award-Winning Cone Beam 3D Dental Imaging), realizada no setor de radiologia do HRAC-USP, com FOV de 23cm e voxel de 0,4mm, padrão para todos os pacientes. A TCFC da face será avaliada através do software Dolphin

Imaging 11.8, por um único examinador. Esse examinador avaliou as TCFC em uma sala apropriada escurecida, própria para este tipo de análise.

Para a avaliação da anatomia mandibular, as TCFC foram inseridas no programa Dolphin Imaging 11.8 Premium e a ferramenta “Build X-Rays” foi selecionada. Em seguida a ferramenta “Cross Section Lower” foi utilizada para demarcar somente a região da mandíbula e posicionar as linhas do corte transversal entre os molares. As mandíbulas foram orientadas de forma que fiquem com o plano oclusal paralelo ao solo e perpendicular à linha de referência que o programa oferece.

As medidas foram realizadas estabelecendo alguns pontos de referências, como os pontos mais proeminentes superior e inferior da concavidade lingual, correspondentes à delimitação da fossa mandibular, para que uma linha seja traçada entre eles (linha M, Figura 1), que possa delimitar o final da fossa mandibular. Traçada essa linha, a ferramenta ENDIREITAR (“*Straighten*”), do programa Adobe Photoshop CS6, é utilizada para deixá-la perpendicular ao solo. No entanto, essa linha não permaneceu visível, sendo necessário arrastar duas outras linhas perpendiculares ao solo, as quais marcam o início (linha F) e o final (linha F´) da fossa. A medida da fossa mandibular (linha A) é resultado da distância entre as linhas F e F´ de maneira que fique perpendicular entre elas, permitindo realizar as medidas com maior precisão.

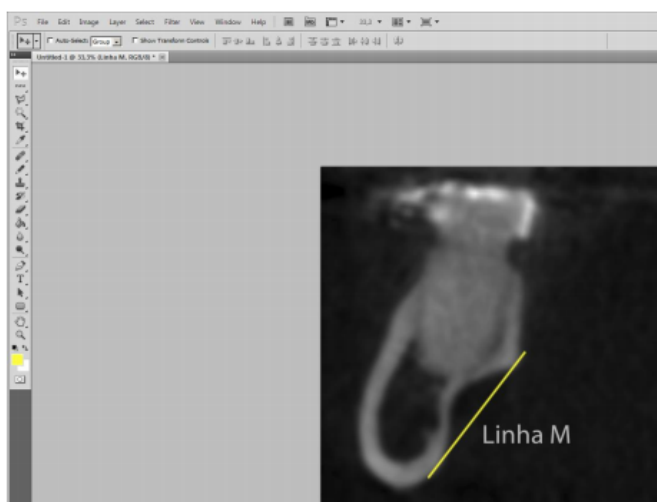


Figura 1 - Medida da profundidade da fossa mandibular. Preparo da imagem para medir a fossa.

Linha M tangencia os pontos mais externos da fossa.

Fonte: MELLO, 2017.

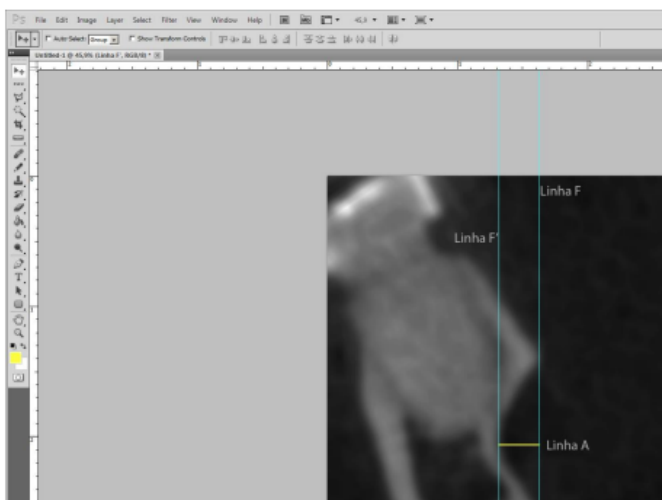


Figura 2 - Medida da profundidade da fossa mandibular. As Linhas F e F' tangenciam o ponto mais interno e externo da fossa e linha A é referente a profundidade.

Fonte: MELLO, 2017.

A classificação morfológica foi feita a partir da mensuração da profundidade da fossa mandibular acima descrito em quatro categorias:

- Tipo a: distância entre 0 e 1 mm
- Tipo b: distância entre 1,1 e 2 mm
- Tipo c: distância entre 2,1 e 3 mm
- Tipo d: distância maior que 3,1 mm

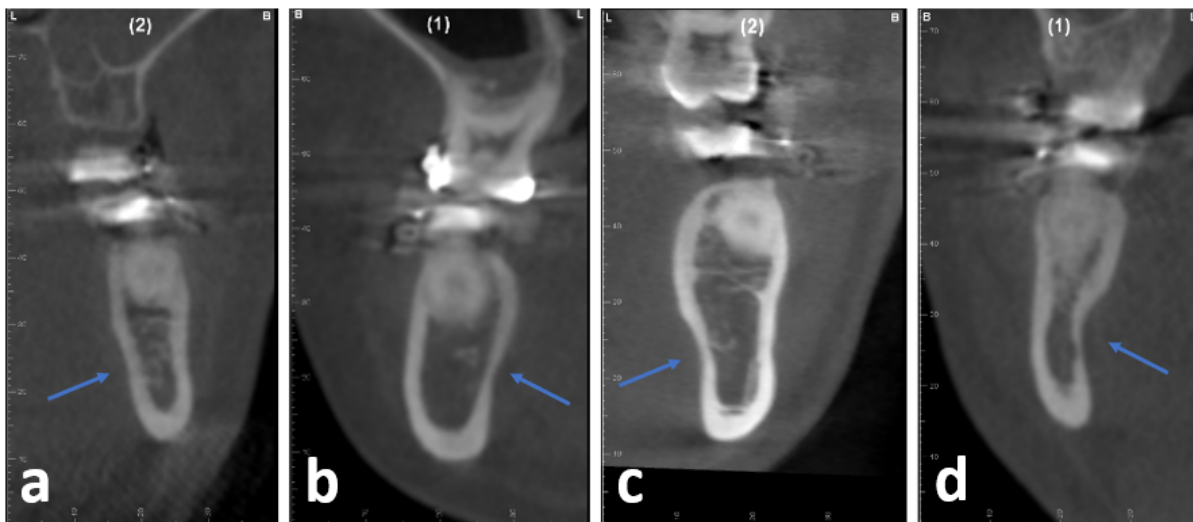


Figura 3 - Classificação morfológica a partir da mensuração da profundidade da fossa mandibular.

(a) Tipo a; (b) Tipo b, (c) Tipo c e (d) Tipo d.

Também foram medidas as alturas das mandíbulas, através de uma linha que se inicia na porção lingual do rebordo alveolar até o ponto mais inferior da base da mandíbula (Figura 3).

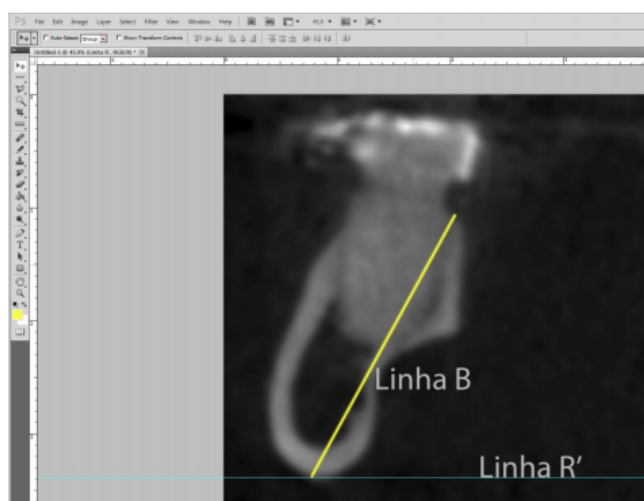


Figura 4 - Medida da altura da mandíbula. Linha R' tangencia o ponto mais inferior da base da mandíbula e linha B é referente à altura.

Fonte: MELLO, 2017.

Essa linha foi então utilizada para medir a angulação do corpo da mandíbula. Sendo o ângulo formado entre ela e uma segunda linha paralela ao solo (Linha R') (Figura 4) (Mello, 2017).

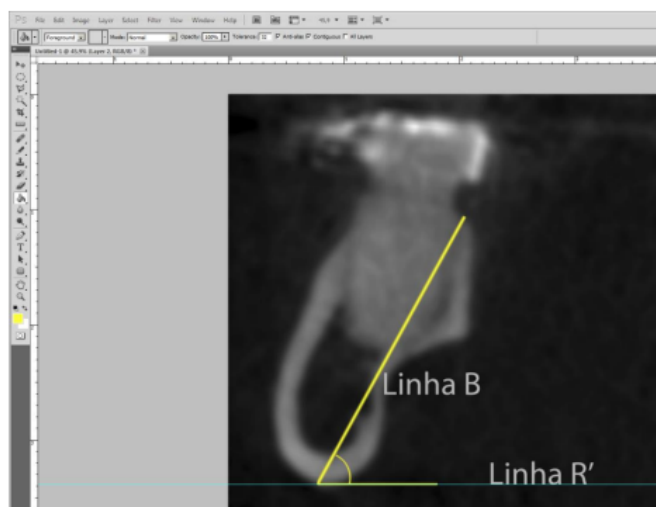


Figura 5 - Medida da angulação da mandíbula entre linha R' e linha B.

Fonte: MELLO, 2017.

A anatomia mandibular foi classificada a partir da visualização da secção transversal do ramo mandibular, entre primeiro e segundo molar, utilizando a metodologia de Parnia et al. (2010), que classifica as mandíbulas em 3 tipos: Tipo I, onde a concavidade lingual é menor que 2 mm, o Tipo II, onde a concavidade lingual fica entre 2 e 3 mm e o Tipo III, que a concavidade lingual é maior que 3 mm.

Para a avaliação tomográfica da fratura induzida na face lingual após a cirurgia ortognática, após a obtenção das imagens, a mandíbula foi isolada digitalmente da maxila e da base do crânio e dividida na linha média, na TCFC. Os lados esquerdo e direito da mandíbula foram rotacionados ao longo do eixo vertical para visualizar as superfícies vestibular e lingual do ramo mandibular, de forma tridimensional, nos cortes axial, sagital e coronal, na vista lateral e medial, para categorizar os diferentes padrões de fratura.

A escala utilizada foi desenvolvida por Plooij (2009) e consiste em 4 categorias baseadas no trajeto da linha de fratura percorrida na face lingual do ramo. A classificação da fratura foi considerada a partir do trajeto que ela segue na face lingual, começando pela extensão da osteotomia média do ramo mandibular, seguindo uma das vias de fratura:

- No tipo 1, a fratura ocorre através ou atrás do forame mandibular e segue em direção à borda inferior da mandíbula como descrito por Hunsuck (1968);

- No tipo 2, a fratura segue o osso medialmente e estende-se em direção à borda posterior antes de dobrar para a borda inferior do ramo;
- No tipo 3, a fratura segue através do forame mandibular e do canal mandibular em direção à borda inferior;
- O tipo 4 inclui todos os outros padrões de fraturas indesejadas, ou *bad splits*.

Para avaliar a influência da posição final do corte ósseo medial sobre o caminho da linha de fratura lingual, os cortes ósseos mediais foram classificados usando a borda anterior do forame mandibular como ponto de partida.

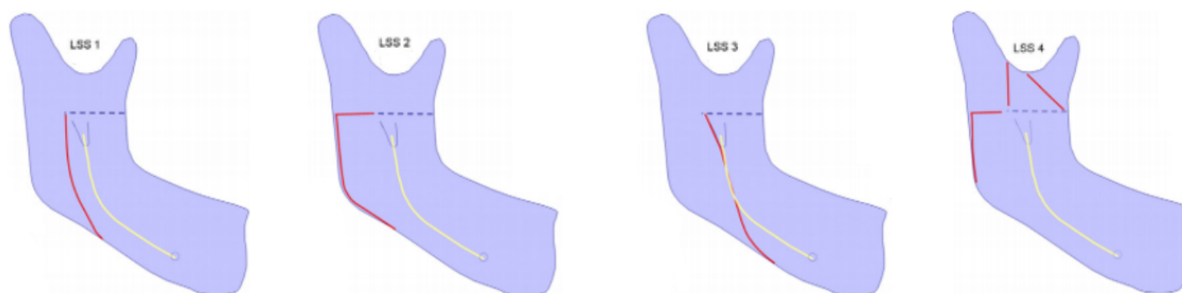


Figura 6 - A classificação da fratura de Plooiij (2009), considerada a partir do trajeto que ela segue na face lingual.

Fonte: Adaptada de Plooiij (2009).

Para o cálculo do erro do método, foi feita a calibração do examinador através da análise das TCFC, tanto quanto à classificação das fraturas da tábua lingual, quanto a fossa mandibular, canal mandibular, forame mandibular, base da mandíbula e ramo mandibular, utilizando 30% da amostra, escolhida de forma aleatória dentre toda a coleta, e a repetição dessa classificação após 15 dias, para avaliar o erro do método através da aplicação do coeficiente de correlação interclasse.

4.3 FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS

Todos os dados foram tabulados em uma planilha do Google Planilha e organizados para a análise estatística no programa Sigma Plot 12.0.

A calibração intra examinador foi realizada utilizando 30% da amostra de cada grupo com repetição com intervalo de 15 dias e calculada por meio do coeficiente de correlação interclasse realizado no Google Planilha.

Os testes utilizados foram o teste de Shapiro-Wilk, Qui-quadrado, Correlação de Pearson onde foram analisadas as distribuições dos tipos de fratura em função da classificação anatômica da mandíbula no pré-operatório.

5 RESULTADOS

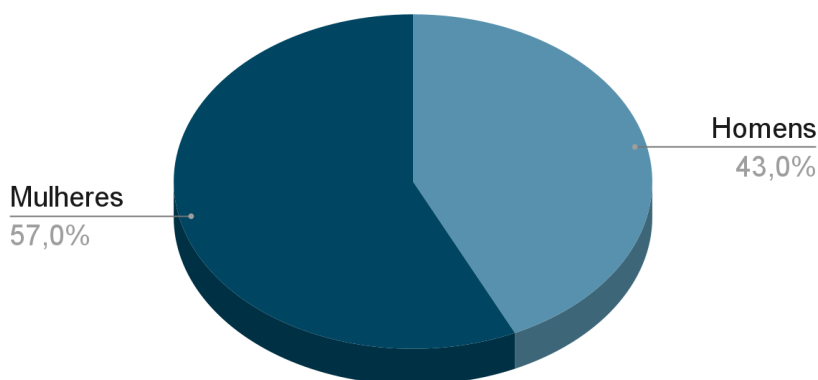
Para a realização do presente estudo foram avaliadas um total de 200 tomografias computadorizadas da face, sendo 100 pré-operatórias e 100 pós-operatórias, obtidas de pacientes operados entre os anos de 2018 a 2022.

Foi realizado o teste para determinar o poder da amostra utilizando a variável profundidade da fossa mandibular que foi considerada como variável principal do presente estudo. Para realização do teste foi considerado uma diferença média de 0,5mm, alfa de 5% e desvio padrão de 0,88, sendo o poder da amostra 0,998.

A calibração intra examinador foi realizada pelo índice de correlação intraclasse (ICC). Foram realizadas medidas de 30% da amostra e essas medidas foram repetidas em 15 dias, obtendo-se um coeficiente de 0,98 que corresponde a uma calibração satisfatória do avaliador

Os pacientes selecionados para o estudo dividiram-se entre 43 homens (43%) e 57 mulheres (57%) (Gráfico 1), com idade média de 23 a 35 anos.

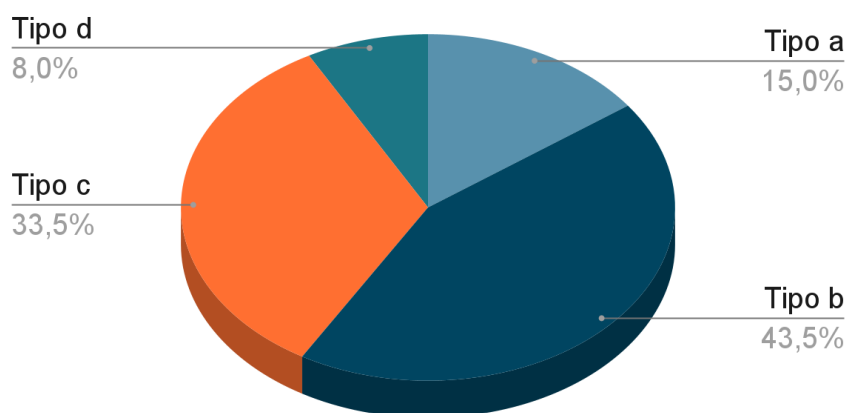
Gráfico 1 - Distribuição dos participantes do estudo de acordo com o sexo.



5.1 PROFUNDIDADE DA FOSSA MANDIBULAR

Neste estudo, 87 mandíbulas (43,5%) apresentaram a profundidade da fossa mandibular padrão Tipo b, o qual foi predominante, seguido dos tipos c (33,5%), a (15%) e d (8%) (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Distribuição dos participantes do estudo de acordo com o padrão de profundidade da fossa mandibular.



5.2 RELAÇÃO ENTRE A PROFUNDIDADE DA FOSSA MANDIBULAR E ALTURA DO CORPO MANDIBULAR

Não foi encontrada relação significativa entre a profundidade da fossa e altura do corpo mandibular pelo teste de variância Anova-One way ($p = 0,845$).

5.3 RELAÇÃO ENTRE PROFUNDIDADE DA FOSSA MANDIBULAR E ANGULAÇÃO DO CORPO MANDIBULAR

Houve diferença estatística significativa entre a profundidade da fossa mandibular e a angulação do corpo mandibular ($p = 0,006$).

5.4 DISTRIBUIÇÃO DOS TIPOS DE FRATURAS

Com relação aos tipos de fratura, propostos por Plooij (2009), observou-se que em 146 pacientes (73%), eram observadas fraturas do tipo 3, seguido por 49 (24,5 %) do tipo 1 e 5 (2,5%) do tipo 4 (Figura 7). Não foram registradas fraturas do tipo 2 (Gráfico 3).

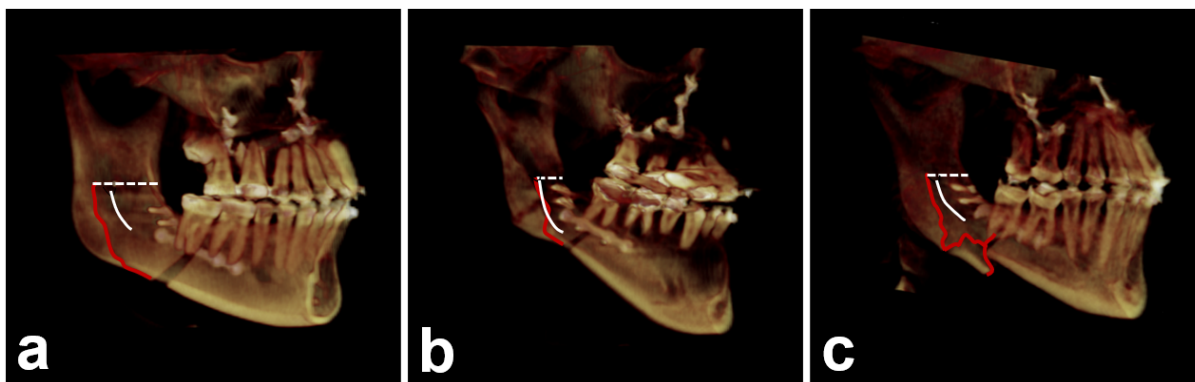
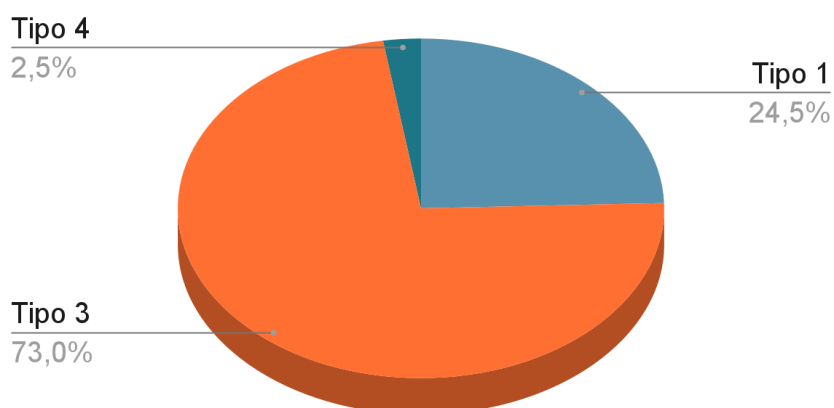


Figura 7 - Os três tipos de fratura encontradas entre os participantes do estudo, de acordo com a classificação de Plooij (2009): (a) Tipo 1, (b) Tipo 3 e (c) Tipo 4.

Gráfico 3 - Distribuição dos participantes do estudo de acordo com o padrão de profundidade da fossa mandibular.



5.5 RELAÇÃO ENTRE ANGULAÇÃO E DIFERENTES TIPOS DE FRATURAS

Pelo teste de variância Anova-One way, não há relação entre a angulação e os diferentes tipos de fratura ($p = 0,691$).

5.6 RELAÇÃO ENTRE PROFUNDIDADE DA FOSSA MANDIBULAR E TIPOS DE FRATURA

Pelo teste de variância Anova-One way, não há relação entre o tipo de fratura apresentada e a profundidade da fossa mandibular ($p = 0,643$).

5.7 RELAÇÃO ENTRE ALTURA DO CORPO MANDIBULAR E O TIPO DE FRATURA

Não há relação entre a altura do corpo mandibular e o tipo de fratura resultante ($p = 0,117$).

5.8 RELAÇÃO ENTRE O LADO DA MANDÍBULA E O TIPO DE FRATURA

As variáveis foram relacionadas através do teste Qui-quadrado, o qual demonstrou que não há relação entre o lado da mandíbula e o tipo de fratura após osteotomia ($p = 0,920$).

5.9 CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS ALTURA, ÂNGULO E PROFUNDIDADE DA FOSSA MANDIBULAR

Ao aplicar o teste de Correlação de Pearson, constatou-se que as variáveis profundidade da fossa mandibular e altura do corpo mandibular apresentaram uma correlação positiva, assim pode-se considerar que quanto maior a profundidade da fossa mandibular, maior será a altura do corpo. As variáveis ângulo do corpo mandibular e profundidade da fossa mandibular apresentaram uma correlação negativa, sugerindo que quanto maior o ângulo, menor a profundidade da fossa mandibular. As variáveis ângulo do corpo mandibular e altura do corpo mandibular não se correlacionam entre si.

6 DISCUSSÃO

A cirurgia ortognática em pacientes com fissura labiopalatina apresenta peculiaridades que exigem estudos específicos em relação às técnicas cirúrgicas aplicadas nestes pacientes. Contudo, a literatura carece de estudos que explorem a anatomia mandibular relacionada a medidas de angulação e altura do corpo mandibular e da profundidade da fossa mandibular, mesmo em pacientes sem fissura labiopalatina. O presente estudo dá continuidade a um processo de investigação e avaliação da possível influência da conformação do corpo mandibular, região onde é executada a OSRM, na ocorrência de diferentes tipos de fraturas a fim de prevenir fraturas indesejadas.

Para fins de comparação da literatura com os resultados deste trabalho, utilizamos estudos realizados em pacientes sem fissura para embasar um estudo em pacientes com fissura labiopalatina. Assim, consideramos os achados do estudo de Mello (2017)²³, que não encontrou diferenças entre angulação e altura do corpo mandibular e a profundidade da fossa mandibular ao comparar tomografias de pacientes com e sem fissura labiopalatina.

Hou e colaboradores (2015)³⁷ avaliaram a espessura do osso cortical na borda posterior do ramo mandibular, o grau de angulação mandibular e o formato do ramo mandibular através de cortes axiais de tomografias computadorizadas e sugeriram que estes fatores influenciam no padrão de fratura resultante após osteotomia em cirurgia ortognática. Mas, não encontraram associação significativa entre o padrão de fratura e a idade e sexo dos pacientes, o que corrobora com este estudo que também não encontrou associação entre sexo, idade e os padrões morfológicos da mandíbula e os tipos de fratura.

A fossa mandibular é um acidente anatômico de grande importância no momento da avaliação do posicionamento do canal mandibular, além da espessura e angulação do corpo mandibular. Ademais, os estudos focam nos possíveis fatores anatômicos da mandíbula que possam provocar fraturas indesejadas, mas não trazem uma correlação entre os possíveis padrões de fraturas e as peculiaridades morfológicas das mandíbulas operadas^{31,36,38-40}. Dessa forma, não há uma previsibilidade cirúrgica cientificamente fundamentada

O presente estudo aponta que o tipo de fratura pode não ser determinada pelas características anatômicas mandibulares específicas estudadas. Apesar de

não haver relação entre o lado do corpo mandibular e a fratura e a altura do corpo mandibular não implicar no tipo de fratura resultante, é importante considerar que as hemi mandíbulas não são simétricas e diferenças entre as alturas e angulações do corpo mandibular e da profundidade da fossa podem exigir planejamentos cirúrgicos diferentes em relação ao direcionamento do corte da osteotomia.

O direcionamento da osteotomia no corpo mandibular pode ser influenciado pela anatomia da região, considerando que a altura e o ângulo do corpo mandibular e a profundidade da fossa podem implicar no desvio do corte para evitar atingir o nervo alveolar inferior. Ademais, o desvio do corte pode levar a uma fratura indesejada e comprometer a espessura de uma das tábuas ósseas, além de não permitir o correto posicionamento destas no momento da fixação^{9,41}. De acordo com o estudo de Tomomatsu e colaboradores (2021)⁴², a angulação acentuada do ramo mandibular pode resultar em um corte mais superficial no momento da realização da osteotomia, o que aumenta a probabilidade de ocorrer uma fratura indesejada. Assim, é possível considerar que para executar a osteotomia em uma mandíbula com uma angulação mais acentuada, é necessário aprofundar mais a serra e/ou a broca no momento do corte, para assegurar que este atingirá a base da mandíbula.

Há uma variabilidade grande da morfologia da secção transversal entre pacientes com e sem fissura labiopalatina relacionada à angulação do corpo mandibular²³. Acredita-se que a fissura labiopalatina pode influenciar o desenvolvimento da mandíbula em relação a sua angulação. Este trabalho demonstrou que há uma possível correlação negativa entre o ângulo do corpo mandibular e a profundidade da fossa mandibular. Além disso, observou-se que quanto mais aberto o ângulo, maior chance de fossa padrão A, já que quanto maior o ângulo, menor a profundidade da fossa. Mas, mesmo que o tipo de fratura não tenha uma correlação com o ângulo, os padrões de fraturas podem ocorrer devido a outros fatores que não foram vistos neste estudo, como a espessura do corpo mandibular.

Wang (2016)⁴³ sugere que pacientes com baixa espessura da região alveolar vestibulo-lingual distal ao segundo molar (região de corpo) tiveram maior risco de fraturas indesejadas, as quais se enquadram como padrão tipo 4⁴⁴. No estudo realizado em pacientes sem fissura³¹, ao utilizar técnica da osteotomia descrita por Epker, os autores obtiveram um índice de *bad split* de 14,6%. Ao relacionar estes dados com a mensuração da espessura da mandíbula e da altura do corpo

mandibular na região dos molares, constataram que quando a espessura vestibulo-lingual da mandíbula era menor que 10,17 mm, 98,8% dos pacientes desse grupo apresentaram *bad split*.

Neste estudo não foi mensurada a espessura da mandíbula, mas pode-se considerar que quanto mais profunda a fossa mandibular na região, menor a espessura do corpo mandibular. Essa afirmação é validada pelo estudo de Cunha et al. (2020)³⁶, no qual os autores mediram a espessura da mandíbula e relacionaram ao padrão de fratura, também estabelecido por Plooij (2019)⁴⁴. Após as avaliações, constataram que 56,5% das fraturas eram do tipo 1 e 11,3% do tipo 4. A maioria das fraturas do tipo 4 estava relacionada a uma menor espessura óssea, já no tipo 1, no qual a divisão ocorre logo atrás do canal mandibular, as mandíbulas apresentavam uma quantidade considerável de osso medular, ou seja, uma espessura óssea maior^{36,44}.

As medidas apresentadas em relação a profundidade da fossa mandibular nesta amostra tiveram distribuição normal, ainda que duas mandíbulas apresentassem a medida de 4,6 mm, o maior valor encontrado. Apesar deste extremo, estes pacientes apresentaram padrão 3 de fratura, não sendo esta uma fratura indesejada, demonstrando que a medida da profundidade da fossa mandibular não possui correlação direta com a ocorrência de *bad splits*, dado observado na análise estatística.

Além disso, é importante ressaltar que a mudança da técnica pode alterar o comportamento da fratura. No estudo de Plooij (2009)⁴⁴, 51,3% das fraturas foram do padrão 1, enquanto o padrão 3 representou 32,5% da amostra. Contudo, em nosso estudo o padrão 3, no qual a fratura segue através do canal mandibular, foi o mais frequente (73%). Este fato pode estar relacionado com o cirurgião e a técnica cirúrgica empregada, considerando que qualitativamente, as fraturas 1 e 3 não se sobrepõem⁴⁴.

Nesta amostra não foi observada a classificação tipo 2, sendo o padrão 3 o mais presente. De forma diferente, no estudo de Hou, Yu e Wang (2015)³⁷ não foram observadas fraturas através do canal mandibular (padrão tipo 3), sendo os padrões de fraturas divididos em dois tipos: a maioria (75,38%) se dividiu no lado lingual do ramo mandibular próximo ao sulco milo-hióideo, enquanto os 24,62% restantes se dividiram na borda posterior do ramo mandibular, compatível com o padrão tipo 2 de

Plooij (2009)⁴⁴. Este fato reforça que o tipo de fratura também pode estar relacionada à técnica utilizada pelo cirurgião e ao seu grau de experiência³⁷.

Quanto mais fino o osso cortical, menos resistente biomecanicamente é a região da osteotomia e, portanto, mais fácil de dividir no momento da clivagem com cinzéis⁴⁵. Kim e Park (2012)⁴⁶ relataram que o osso cortical lingual é mais fino que o osso cortical bucal. Assim, pode-se considerar que as fraturas de osteotomias são mais observadas na face lingual da mandíbula e em sua maioria na região do canal mandibular por espessura menor e maior fragilidade. A maior ocorrência do padrão tipo 3 pode estar relacionada ao fato do canal mandibular ser uma área de menor resistência. Assim, um ponto importante a ser discutido é quanto ao fulcro realizado no momento de separação da OSRM, o qual pode ser modificado quando áreas de maior resistência são encontradas⁴⁷, prevenindo fraturas indesejadas. Em geral, fraturas geralmente ocorrem em uma região mais fraca em termos de estrutura e biomecânica^{46,47}.

A fratura padrão tipo 3 pode aumentar o risco de lesão ao nervo alveolar inferior com repercussões sensoriais pós-operatórias, já que o traço da fratura segue através do canal mandibular e aumenta o risco de exposição e manipulação do nervo no transoperatório. Verweij (2015)⁴⁸, através da avaliação de exames de imagens de 176 pacientes, encontrou uma média de altura de corpo mandibular de 22,7 mm e demonstrou que a baixa altura do corpo mandibular (< 22 mm) pode aumentar significativamente o risco de hipoestesia do nervo alveolar inferior. Neste estudo, a média de altura do corpo mandibular foi de 28,46 mm, valor consideravelmente superior ao estudo de Verweij (2015)⁴⁸, o que pode ter influenciado a baixa taxa de fraturas indesejadas. Além disso, Yoshioka et al. (2010)⁴⁹ constatou que quanto menor a espessura da parede vestibular do corpo mandibular, maiores as chances da ocorrência de distúrbios sensoriais do nervo alveolar inferior após cirurgia ortognática em pacientes sem fissura.

As imagens de tomografias computadorizadas pré-operatórias permitem o planejamento específico de cada paciente através da avaliação dos padrões anatômicos morfológicos da mandíbula, atentando para a angulação das osteotomias e quais as prováveis fraturas que poderão ocorrer no transoperatório. Assim, os estudos que em sua maioria abordam as osteotomias relacionadas a padrões anatômicos mandibulares, focam nas possíveis características que podem levar a fraturas indesejadas^{4,31,42,43}, mas não trazem diferentes padrões de fraturas

que podem ocorrer e que não se classificariam como *bad splits*. Assim como o estudo de Plooij (2009)⁴⁴, o número de fraturas indesejadas também representou 2,5% do total da amostra deste trabalho. Nesta amostra, as fraturas tipo 4 foram relacionadas com as classificações morfológicas B (60%) e C (40%) da profundidade da fossa mandibular.

A literatura aborda a importância da profundidade da fossa mandibular para implantes dentários e afirma que uma concavidade mais acentuada pode aumentar o risco de perfuração da cortical lingual no momento da instalação do implante⁵⁰. Chicrala (2014)²⁹ estudou a influência da profundidade da fossa mandibular na anatomia da mandíbula em pacientes sem fissura labiopalatina e evidenciou que quanto mais profunda a fossa, maior a alteração morfológica do contorno da mandíbula em sua face lingual, o que pode aumentar os riscos de complicações em cirurgias odontológicas. Enquanto que, quando relacionado a cirurgia ortognática em pacientes com fissura labiopalatina, este aspecto anatômico pouco é considerado para averiguar o sucesso das osteotomias e prever o padrão de fratura resultante.

É relatado na literatura que a presença de terceiros molares impactados, a idade do paciente, a técnica cirúrgica empregada, a duração da osteotomia, uma distância mais estreita do canal mandibular ao córtex vestibular, uma osteotomia incompleta da borda inferior, variações da anatomia mandibular e a falta de experiência do cirurgião podem representar fatores de risco para a ocorrência de *bad split*^{31-36,40,51-53}. Entretanto, nenhum destes itens citados apresenta forte evidência científica de que sejam responsáveis pelas *bad splits*.

Este estudo buscou abordar possíveis ocorrências em cirurgias ortognáticas em pacientes sem fissuras que possam ser comparadas e aplicadas a pacientes com fissura labiopalatina. Ainda que a comparação dos estudos e amostras tenha sido possível, é necessário considerar com cautela que pacientes que apresentam fissuras labiopalatinas exigem uma abordagem individual e específica, em função das características morfológicas craniofaciais que apresentam. Dessa forma, é necessário que demais grupos especializados na reabilitação de pacientes com fissuras labiopalatinas realizem pesquisas a respeito de padrões anatômicos relacionados ao comportamento destes pacientes quando submetidos à cirurgia ortognática.

7 CONCLUSÕES

Em vista da metodologia empregada neste estudo, pode-se afirmar que:

- Não há relação entre a profundidade da fossa mandibular e o tipo de fratura após a OSRM;
- Não há relação entre a altura do corpo mandibular e o tipo de fratura após a OSRM;
- Não há relação entre o ângulo do corpo mandibular e o tipo de fratura após a OSRM;
- O tipo de fratura mais comum é o padrão tipo 3, cujo traço corre através do canal mandibular;
- Não há relação entre os aspectos anatômicos estudados e a ocorrência de fraturas indesejadas.

Os dados anatômicos apresentados podem ajudar os cirurgiões a escolher as técnicas cirúrgicas mais seguras e os melhores locais de osteotomia em pacientes com fissuras labiopalatinas.

REFERÊNCIAS

- 1- Trauner R, Obwegeser H. The surgical correction of mandibular prognathism e retrognathia with consideration of genioplasty. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1957; 10(7): 677-89.
- 2- Dal Pont G. Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. *J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv.* 1961;19:42-47.
- 3- Hunsuck EE. A modified intraoral sagittal splitting technic for correction of mandibular prognathism. *J Oral Surg.* 1968;26(4):250-253.
- 4- Falter B, Schepers S, Vrielinck L, Lambrichts I, Thijs H, Politis C. Occurrence of bad splits during sagittal split osteotomy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* 2010 Oct;110(4):430–5.
- 5- Akhtar S, Tuinzing DB. Unfavorable splits in sagittal split osteotomy. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology.* 1999 Mar;87(3):267.
- 6- Panula K, Finne K, Oikarinen K. Incidence of complications and problems related to orthognathic surgery: A review of 655 patients. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2001 Oct;59(10):1128–36.
- 7- Turvey TA. Intraoperative complications of sagittal osteotomy of the mandibular ramus: Incidence and management. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 1985 Jul;43(7):504–9
- 8- Veras RB, Kriwalsky MS, Hoffmann S, Maurer P, Schubert J. Functional and radiographic long-term results after bad split in orthognathic surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2008 Jul;37(7):606–11.
- 9- Chrcanovic BR, Freire-Maia B. Risk factors and prevention of bad splits during sagittal split osteotomy. *Oral and Maxillofacial Surgery.* 2011 Aug 12;16(1):19–27.
- 10- Freitas JA de S, Neves LT das, Almeida ALPF de, Garib DG, Trindade-Suedam IK, Yaedú RYF, et al. Rehabilitative treatment of cleft lip and palate: experience of the Hospital for Rehabilitation of Craniofacial Anomalies/USP (HRAC/USP) - Part 1: overall aspects. *Journal of Applied Oral Science.* 2012 Feb;20(1):9–15.
- 11- Mossey PA, Davies JA, Little J. Prevention of Orofacial Clefts: Does Pregnancy Planning Have a Role? *The Cleft Palate-Craniofacial Journal.* 2007 May;44(3):244–50.
- 12- Freitas e Silva DS, Mauro LDL, Oliveira LB, Ardenghi TM, Bönecker M. Estudo descritivo de fissuras lábio-palatinas relacionadas o fatores individuais, sistêmicos e sociais. *RGO Revista Gaucha de Odontologia.* 2008 ; 56(4): 387-391.[citado 2023 jan. 24].
- 13- Abualfaraj R, Daly B, McDonald F, Scambler S. Cleft lip and palate in context: Learning from, and adding to, the sociological literature on long-term conditions. *Health: An Interdisciplinary Journal for the Social Study of Health, Illness and Medicine.* 2017 Feb 27;22(4):372–88.

- 14- Bezerra JF, Silva HPV da, Bortolin RH, Luchessi AD, Ururahy MAG, Loureiro MB, et al. IRF6 polymorphisms in Brazilian patients with non-syndromic cleft lip with or without palate. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*. 2020 Nov;86(6):696–702.
- 15- Miloro M et al. *Princípios de Cirurgia Bucomaxilofacial de Peterson*. 3. ed. Chicago: Santos, 2016.
- 16- Lacerda RHW, Ozawa TO, Ramos TB, Furtado PGC, de Oliveira LA, de Oliveira AFB. Facial growth evaluation of complete unilateral cleft lip and palate operated patients: a cleft reference center in Paraíba, Brazil, using the “GOSLON” yardstick. *Oral and Maxillofacial Surgery*. 2013 Jul 12;18(4):403–7.
- 17- Chua HDP, Whitehill TL, Samman N, Cheung LK. Maxillary distraction versus orthognathic surgery in cleft lip and palate patients: effects on speech and velopharyngeal function. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2010 Jul;39(7):633–40.
- 18- Cheung LK, Chua HDP. A meta-analysis of cleft maxillary osteotomy and distraction osteogenesis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2006 Jan;35(1):14–24.
- 19- Cheung LK, Chua HDP. A meta-analysis of cleft maxillary osteotomy and distraction osteogenesis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2006 Jan;35(1):14–24.
- 20- McComb RW, Marrinan EM, Nuss RC, LaBrie RA, Mulliken JB, Padwa BL. Predictors of Velopharyngeal Insufficiency After Le Fort I Maxillary Advancement in Patients With Cleft Palate. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2011 Aug;69(8):2226–32.
- 21- Posnick JC. *Orthognathic surgery : principles & practice*. Vol. 1. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders; 2014.
- 22- Schuchardt GES. Beitrag zur chirurgischen kieferorthopadie unter berücksichtigunihrer für die behandlung angeborener und erworbener kieferdeformitäten bei soldaten. *Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd*. 1942; 9: 73.
- 23- Mello, Marina de Almeida Barbosa. *Comparação da anatomia transversal de mandíbula de indivíduos classe III com e sem fissura labiopalatina por meio de tomografia de feixe cônico [dissertação]*. Bauru: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia de Bauru; 2017 [citado 2023-01-24]. doi:10.11606/D.25.2017.tde-16082017-182640.
- 24- Mensink G, Verweij JP, Frank MD, Eelco Bergsma J, Richard van Merkesteyn JP. Bad split during bilateral sagittal split osteotomy of the mandible with separators: a retrospective study of 427 patients. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2013 Sep;51(6):525–9.
- 25- Böckmann R, Meyns J, Dik E, Kessler P. The Modifications of the Sagittal Ramus Split Osteotomy. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*. 2014 Dec;2(12):e271.
- 26- Menezes, Juliana Dreyer da Silva de. *Avaliação da estabilidade do movimento de avanço de maxila em pacientes com fissura labiopalatina [dissertação]*. Bauru: Universidade de São Paulo, Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais; 2015 [citado 2023-01-24]. doi:10.11606/D.61.2015.tde-20072015-160710.

- 27- Ferri J, Druelle C, Schlund M, Bricout N, Nicot R. Complications in orthognathic surgery: A retrospective study of 5025 cases. *International Orthodontics*. 2019 Dec;17(4):789–98.
- 28- Gopal TM, Rohinikumar S, N T, Maiti S. Effect of Submandibular Fossa on Implant Length in the Posterior Mandibular Region. *Journal of Long-Term Effects of Medical Implants*. 2020;30(3):219–26.
- 29- Chicrala, Gabriela Moura. Avaliação morfológica da região posterior mandibular por meio de Tomografia computadorizada de feixe cônico [dissertação]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru 2016. [citado 2023-01-24]
- 30- Salzano G, Audino G, Friscia M, Vaira LA, Biglio A, Maglitto F, et al. Bad splits in bilateral sagittal split osteotomy: A retrospective comparative analysis of the use of different tools. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2023 Jan 23];50(7):543–9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1010518222000944>
- 31- Aarabi M, Tabrizi R, Hekmat M, Shahidi S, Puzesh A. Relationship Between Mandibular Anatomy and the Occurrence of a Bad Split Upon Sagittal Split Osteotomy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2014 Dec;72(12):2508–13.
- 32- Verweij JP, Mensink G, Fiocco M, van Merkesteyn JPR. 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. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2014 Oct;42(7):e359–63.
- 33- Steinbacher DM, Kontaxis KL. Does Simultaneous Third Molar Extraction Increase Intraoperative and Perioperative Complications in Orthognathic Surgery? *Journal of Craniofacial Surgery*. 2016 Jun;27(4):923–6.
- 34- Friscia M, Sbordone C, Petrocelli M, Vaira LA, Attanasi F, Cassandro FM, et al. Complications after orthognathic surgery: our experience on 423 cases. *Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017 Mar 2;21(2):171–7.
- 35- Olate S, Sigua E, Asprino L, de Moraes M. Complications in Orthognathic Surgery. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2018 Mar;29(2):e158–61.
- 36- Cunha G, Oliveira MR, Salmen FS, Gabrielli MFR, Gabrielli MAC. How does bone thickness affect the split pattern of sagittal ramus osteotomy? *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2020 Feb;49(2):218–23.
- 37- Hou M, Yu T-P, Wang J-G. Evaluation of the Mandibular Split Patterns in Sagittal Split Ramus Osteotomy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2015 May;73(5):985–93.
- 38- Muto T, Akizuki K, Tsuchida Y. Technical Modification Designed to Facilitate Sagittal Split Ramus Osteotomy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2008 Jul;66(7):1542–4.
- 39- Muto T, Takahashi M, Akizuki K. Evaluation of the Mandibular Ramus Fracture Line After Sagittal Split Ramus Osteotomy Using 3-Dimensional Computed Tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2012 Nov;70(11):e648–52.

- 40- Jiang N, Wang M, Bi R, Wu G, Zhu S, Liu Y. Risk factors for bad splits during sagittal split ramus osteotomy: a retrospective study of 964 cases. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2020 Aug;
- 41- Zamiri B, Tabrizi R, Shahidi S, Pouzesh A. Medial cortex fracture patterns after sagittal split osteotomy using short versus long medial cuts: can we obviate bad splits? *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2015 Jul;44(7):809–15.
- 42- Tomomatsu N, Takahara N, Nakakuki K, Kimura A, Kurasawa Y, Terauchi M, et al. A study of unfavorable splits in the sagittal ramus osteotomy with a short lingual cut. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2021 Oct;50(10):1329–35.
- 43- Wang T, Han JJ, Oh H-K, Park H-J, Jung S, Park Y-J, et al. Evaluation of Mandibular Anatomy Associated With Bad Splits in Sagittal Split Ramus Osteotomy of Mandible. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2016 Jul;27(5):e500–4.
- 44- Plooi JM, Naphausen MTP, Maal TJJ, Xi T, Rangel FA, Swennen G, et al. 3D evaluation of the lingual fracture line after a bilateral sagittal split osteotomy of the mandible. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009;38:1244–9.
- 45- Lakatos E, Magyar L, Bojtár I. Material Properties of the Mandibular Trabecular Bone. *Journal of Medical Engineering [Internet]*. 2014 Oct 29 [cited 2021 Dec 3];2014:e470539. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/jme/2014/470539/#results>
- 46- Kim J-H, Park Y-C. Evaluation of mandibular cortical bone thickness for placement of temporary anchorage devices (TADs). *The Korean Journal of Orthodontics*. 2012;42(3):110.
- 47- Rougier G, Boisson J, Thurieau N, Kogane N, Mangione F, Picard A, et al. Sagittal split ramus osteotomy-related biomechanical properties. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2020 Oct;58(8):975–80.
- 48- Verweij JP, Mensink G, Fiocco M, van Merkesteyn JPR. Morphological features of the mandible as predictors for neurosensory disturbances after bilateral sagittal split osteotomy. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2015 Nov;43(9):1710–5.
- 49- Yoshioka I, Tanaka T, Khanal A, Habu M, Kito S, Kodama M, et al. Relationship Between Inferior Alveolar Nerve Canal Position at Mandibular Second Molar in Patients With Prognathism and Possible Occurrence of Neurosensory Disturbance After Sagittal Split Ramus Osteotomy. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2010 Dec;68(12):3022–7.
- 50- Parnia F, Fard EM, Mahboub F, Hafezeqoran A, Gavvani FE. Tomographic volume evaluation of submandibular fossa in patients requiring dental implants. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2010 Jan;109(1):e32–6.
- 51- Precious DS, Lung KE, Pynn BR, Goodday RH. Presence of impacted teeth as a determining factor of unfavorable splits in 1256 sagittal-split osteotomies. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1998 Apr;85(4):362–5.

- 52- Kim S-G, Park S-S. Incidence of Complications and Problems Related to Orthognathic Surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2007 Dec;65(12):2438–44.
- 53- Kriwalsky MS, Maurer P, Veras RB, Eckert AW, Schubert J. Risk factors for a bad split during sagittal split osteotomy. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2008 Apr;46(3):177–9.