



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO
Programa de Pós-Graduação em Odontologia: Periodontia
Área de Cirurgia Buco-Maxilo-Facial



ÍTALO MIRANDA DO VALE PEREIRA

**Análise da osteotomia Le Fort I sob três abordagens da região
pterigomaxilar com e sem uso de cinzel.**

PG.PERIO
FOMP-USP

Ribeirão Preto - SP

2023

ÍTALO MIRANDA DO VALE PEREIRA

**Análise da osteotomia Le Fort I sob três abordagens da região
pterigomaxilar com e sem uso de cinzel.**

Versão Corrigida

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP, como parte dos requisitos para obtenção de título de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Cirurgia Buco-Maxilo-Facial.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Elias Trivellato

Ribeirão Preto - SP

2023

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial do trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação

Serviço de Biblioteca e Documentação

Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

Pereira, Ítalo Miranda do Vale

Análise da osteotomia Le Fort I sob três abordagens da região pterigomaxilar com e sem uso de cinzel. Ribeirão Preto, 2023.

48 p.

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Cirurgia Buco-Maxilo-Facial

Orientador: Alexandre Elias Trivellato

1. Cirurgia ortognática. 2. Osteotomia Le Fort. 3. Tomografia 4. Complicações intraoperatórias.

Folha de avaliação

Nome: PEREIRA, Ítalo Miranda do Vale

Título: Análise da osteotomia Le Fort I sob três abordagens da região pterigomaxilar com e sem uso de cinzel.

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto – USP, como parte dos requisitos para obtenção de título de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Cirurgia Buco-Maxilo-Facial.

Aprovado em: ___/___/___

Banca examinadora

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Profa. Dra.: _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Dedicatórias

Dedico a finalização deste trabalho à minha mãe Úrçula, meu avô Luis e minha avó Teresa, as pessoas mais importantes da minha vida, que me deram a educação e mostram diariamente que o caminho correto da vida deve ser fundamentado na fé em Deus, que sempre se doaram/doam e me apoiaram/apoiam em todos os meus sonhos. A vocês minha eterna gratidão e afirmo que sempre estarei com e por vocês em todos os meus passos! Que Deus os abençoe sempre!

Agradecimentos

Agradecimento a Deus pelo dom da vida, saúde, pela força diária que me fez suportar todas as dificuldades durante essa caminhada, pelas bênçãos e livramentos que me mantêm no caminho correto e me tranquilizam a consciência, pela oportunidade de sempre buscar mais conhecimento e doar o que me é ofertado e pela finalização de mais uma importante etapa da minha vida.

À minha família, em especial à minha Tia Socorro e Tio Egídio que são pais para mim e muito contribuem em minha vida. Ao meu pai Joel, que logo cedo despertou em mim a vontade de exercer a arte de “cuidar do próximo” e muito me ensina sobre a vida. Aos meus primos Valdemir Neto, Egídio Filho, Lizza Micaelly e João Lucas, que os laços familiares nos identificam assim, porém, somos verdadeiros irmãos.

Aos amigos da vida, Christopher, Weyne, Caio, Silvio, Flávio, Fausto, Pedro, João Pedro e Chagoni que se mantêm firmes na amizade, me apoiam e dão forças em todos os objetivos que busco.

Aos amigos que a Residência em CTBMF FORP/USP me presenteou, Felipe Augusto Silva de Oliveira, Matheus Falsarelli Ferreira, Lucas Moura Sousa, Marco Aurélio Fidélis Pereira (*in memoriam*), Jaqueline Isadora Reis Ramos, Letícia Richard Miranda Silva, Bruno Henrique Marinheiro, Renato Torres Augusto Neto, Vinícius Almeida Carvalho, Eloísa Costa do Amaral, Marcelo Santos Bahia, Bruna Campos Ribeiro e Thales Fabro Vanzela Sverzut. Obrigado pela amizade!

Aos demais amigos que fiz e/ou que a amizade foi reforçada em Ribeirão Preto que foram de grande importância em fornecer amparo e apoio durante o período em que residi nesta cidade, Rebeca Franco, Paulo Henrique, Tales Mutran, Adriano Lima Garcia, João Lisboa, Douglas Silva, Leandro Tess, Júlio Neto, Bruno Crozeta, Isadora Soares, Jéssica Emanuella, Rodrigo Dantas, Matheus Shibakura e Felipe Duarte. Obrigado pela amizade!

Aos companheiros de Pós-Graduação João Lisboa, Jaqueline Ramos, Jéssica Emanuella, Vitor Balan, Juliana Rozatto e Allan Thaffarell, por todo apoio fornecido durante esse período.

Ao meu orientador Prof. Dr. Alexandre Elias Trivellato, pelo conhecimento, orientações, confiança e oportunidades, bem como as lições de vida profissional e pessoal concedidos durante o período da Residência, Preceptoria e Mestrado.

Aos demais professores do curso de Residência em CTBMF FORP/USP Priscila Faleiros Bertelli Trivellato, Elis Cristina Souza Serra pela convivência e compartilhamento de experiências. Em especial, ao Prof. Dr. Cássio Edvard Sverzut, exemplo do significado de Professor, ao qual afirmo que muito me engrandeceu pessoalmente e profissionalmente com muito conhecimento de cirurgia e vida durante nosso convívio diário e que levarei grandes ensinamentos adiante.

À Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto (FORP/USP) que me engrandeceu com a formação na Residência e agora no Mestrado, e que tenho a honra de carregar na minha história.

Ao Programa de Residência em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais por concretizar um sonho e por ter dado o ponto de partida na profissão que exerço com orgulho.

Aos demais professores da FORP/USP com os quais adquiri conhecimento de suma importância para minha formação profissional/acadêmica Prof. Dr. Adalberto Luiz Rosa, Prof. Dr. Márcio Mateus Beloti, Prof. Samuel Porfírio Xavier, Prof. Dr. Erick Ricardo Silva, Prof. Dr. Wilson Matsumoto, Prof^a. Dra. Mirian Matsumoto, Prof. Dr. Fábio Romano, Prof. Dr. Luiz Carlos Pardini e Prof. Dr. Mário Taba.

À Prof^a. Dra. Maria Cândida de Almeida Lopes e Prof^a. Dra. Márcia Socorro da Costa Borba por terem despertado em mim a vontade pela busca do sonho da CTBMF, pelo exemplo de cirurgiãs e professoras e por todos os incentivos, orientações, oportunidades e confiança a mim oferecidos, além da nossa amizade! Sempre serei grato!

Aos Professores Juscelino Lopes, Marcelo Breno e Jean Mendes, pelo conhecimento e apoio ofertados e pela da amizade. Muito obrigado!

A todos os pacientes, que muito contribuíram como base para o crescimento e aprimoramento da minha prática cirúrgica e também, com aprendizados para amadurecimento pessoal.

Agradecimento à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), pela bolsa concedida.

Resumo

O objetivo deste estudo retrospectivo foi analisar três abordagens da região pterigomaxilar com e sem uso de cinzel na osteotomia Le Fort I em pacientes submetidos a cirurgia ortognática no período de dezembro de 2017 a agosto de 2021. A análise dos dados foi direcionada para as seguintes variáveis: lesões vasculares, lesões nervosas, padrão de separação pterigomaxilar, fratura das placas pterigoides, altura das fraturas das placas pterigoides e fratura do osso palatino, por meio de tomografias e dados dos prontuários associados à utilização do software Dolphin® versão 11.9. Três grupos foram formados. Grupo 1: Osteotomia Le Fort I padrão. Grupo 2: Osteotomia Le Fort I sem o emprego do cinzel nas placas pterigoides e Grupo 3: Osteotomia Le Fort I pela técnica de Trimble. Como resultados do estudo, a lesão vascular ocorreu em 1 caso no Grupo 3 (8,33%). Houve lesão nervosa em 1 caso no Grupo 2 (6,67%) e 1 caso no Grupo 3 (8,33%). A separação ideal na junção pterigomaxilar ocorreu em 60% dos casos do Grupo 2. O Grupo 2 apresentou 26,67% de fraturas das placas pterigoides (20% baixa e 6,67% alta), sendo o menor índice entre os grupos. A fratura do osso palatino ocorreu em 1 caso no Grupo 2 (6,67%). Todas as possíveis complicações avaliadas ocorreram com uma incidência geral em 33,33% da amostra, sem associação significativa entre presença de complicações e sexo ou tipo de técnica. Comparadas à faixa etária, houve associação significativa entre presença de complicações e o intervalo de idade entre 30 e 39 anos. Portanto, pode-se concluir que a técnica sem o emprego do cinzel na placa pterigoide (Grupo 2) é segura e efetiva, principalmente por ter um alto índice de separação pterigomaxilar na região da junção pterigomaxilar e ter exibido o menor índice de fratura de placas pterigoides.

Descritores: Cirurgia ortognática. Osteotomia Le Fort. Tomografia. Complicações intraoperatórias.

Abstract

The aim of this retrospective study was to analyze three approaches to the pterygomaxillary region with and without the use of a chisel in the Le Fort I osteotomy in patients undergoing orthognathic surgery from December 2017 to August 2021. Data analysis was directed to the following variables : vascular injuries, nerve injuries, pterygomaxillary separation pattern, pterygoid plate fractures, height of pterygoid plate fractures and palatine bone fractures, using CT scans and data from medical records associated with the use of Dolphin® software, version 11.9. Three groups were formed. Group 1: Standard Le Fort I osteotomy. Group 2: Le Fort I osteotomy without the use of a chisel in the pterygoid plates and Group 3: Le Fort I osteotomy using the Trimble technique. As a result of the study, vascular injury occurred in 1 case in Group 3 (8.33%). There was nerve injury in 1 case in Group 2 (6.67%) and 1 case in Group 3 (8.33%). The ideal separation at the pterygomaxillary junction occurred in 60% of the cases in Group 2. Group 2 had 26.67% of pterygoid plate fractures (20% low and 6.67% high), the lowest rate among the groups. Fracture of the palatine bone occurred in 1 case in Group 2 (6.67%). All possible complications evaluated occurred with an overall incidence of 33.33% of the sample, with no significant association between the presence of complications and gender or type of technique. Compared to age group, there was a significant association between the presence of complications and the age range between 30 and 39 years. Therefore, it can be concluded that the technique without the use of the chisel on the pterygoid plate (Group 2) is safe and effective, mainly because it has a high rate of pterygomaxillary separation in the region of the pterygomaxillary junction and has shown the lowest rate of plate fracture pterygoides.

Key-words: Orthognathic surgery. Le Fort osteotomy. Tomography. Intraoperative complications.

Sumário

1. Introdução	10
2. Proposição	13
2.1. Objetivo geral	13
2.2. Objetivos específicos	13
3. Materiais e métodos	14
3.1. Seleção da amostra	14
3.1.1. Critérios de inclusão	14
3.1.2. Critérios de exclusão	14
3.2. Metodologia pré-cirúrgica	15
3.3. Metodologia cirúrgica	15
3.4. Avaliação tomográfica	17
3.4.1. Avaliação dos cortes tomográficos	17
3.4.2. Avaliação do padrão de separação pterigomaxilar	17
3.4.3. Avaliação de fraturas das placas pterigoides	19
3.4.4. Avaliação da altura de fraturas das placas pterigoides	20
3.4.5. Avaliação de fraturas do osso palatino	21
3.5. Análise estatística	22
4. Resultados	23
5. Discussão	32
6. Conclusão	41
Referências	42

1. Introdução

Osteotomia Le Fort I é uma técnica popular usada para a correção e tratamento de deformidades dento-esqueléticas¹, sendo principalmente indicada para pacientes classe II e III, assimetrias em face, hipoplasia de terço médio facial e também, em casos de excesso vertical de maxila². Com esse procedimento é possível realizar movimentos como avanço, recuo, extrusão, intrusão ou rotação, a fim de promover benefícios funcionais como mastigação, respiração e fonação, além de benefícios estéticos^{3, 4, 5, 6}.

Apesar de René Le Fort⁷ ter publicado, em 1901, seus trabalhos laboratoriais simulando traumas faciais em cadáveres, a descrição inicial do que vinha ser a osteotomia Le Fort I foi realizada, unilateralmente, por Von Langenbeck⁸ em 1859 para a remoção de pólipos nasofaríngeais. Desde então, a técnica vem passando por várias modificações visando não só o melhor resultado, como também um menor índice de complicações. Cheever⁹ em 1867, citou o renomado cirurgião alemão em seus estudos e modificou a técnica, realizando-a uni e bilateralmente além de ter realizado *downfracture* da maxila para remoção de tumores nasais e nasofaríngeais. Wassmund³ em 1927 primordialmente empregou a osteotomia Le Fort I, associada a tração ortopédica, para correção de deformidades dento-faciais. Axhausen¹⁰ foi quem primeiro executou a mobilização completa da maxila, realizada em 1934. Porém, a separação da junção pterigomaxilar somente foi executada em 1942 por Schuchardt¹¹.

Bilge et al¹²., consideram este, um passo crítico durante a realização da osteotomia Le Fort I, sendo necessário para alcançar o movimento maxilar desejado.

Por um longo tempo, essa etapa cirúrgica foi realizada por meio de uma abordagem às cegas com a utilização de um cinzel curvo que foi introduzido por Bell et al¹. Sendo que Obwegeser desenvolveu a Osteotomia Le Fort I moderna, por meio da qual ele permitiu que a maxila seja mobilizada de forma completa após uso de um cinzel para disjunção na região pterigomaxilar. Esta região é formada pela junção da parede posterior do seio maxilar, parte anterior do processo pterigoide e o processo piramidal do osso palatino. Nessa região estão presentes a Artéria Palatina

Descendente (APD) e o Nervo Palatino (NP), tornando o acesso cirúrgico à região pterigomaxilar é dificultoso por conta de sua proximidade com estruturas vasculares e nervosas^{13, 14, 15, 16}. (ajeitar as ideias desse parágrafo).

Apesar de a osteotomia Le Fort I ser considerada um procedimento seguro e eficaz, esta pode compreender algumas complicações, com taxas na literatura variando de 6,1 % a 9,1%¹⁷.

Algumas complicações que podem levar a sérias sequelas ou mesmo colocar em risco a vida dos pacientes têm sido relatadas durante a disjunção pterigomaxilar como as fraturas das placas pterigoides¹⁸, hemorragia severa por lesão de vasos na região posterior de maxila^{19, 20}, lesão nervosa^{21, 22}, cegueira²³ e fístulas artério-venosas²⁴.

A separação da junção pterigomaxilar é considerada a razão principal para as complicações significativas associadas com a osteotomia Le Fort I^{12, 24}. No entanto, também tem sido citado que estresses indiretos à base do crânio durante a realização de uma *downfracture* difícil também podem causar tais complicações²⁵.

Sendo assim, algumas modificações na técnica da osteotomia Le Fort I foram propostas objetivando tentar reduzir o índice de complicações associadas a este procedimento^{26, 27}. Precious et al.,²⁶ descreveu a técnica de osteotomia Le Fort I, na qual não é utilizado cinzel para a realização da disjunção pterigomaxilar. Na sua técnica o corte da maxila é feito de maneira tradicional, acrescido do corte na parede medial da cavidade nasal por meio de serra recíprocante e, para a realização da *downfracture* é somente utilizada pressão digital na região anterior de maxila combinada com mobilizadores de Tessier²⁶.

No entanto, como uma outra modificação da técnica de osteotomia Le Fort I, Trimble et al.,²⁷ sugeriram, além da osteotomia finalizar na região de tuberosidade maxilar, a utilização de cinzel através da região de tuberosidade maxilar ou alvéolo do terceiro molar superior após extração, com o objetivo de reduzir fraturas desfavoráveis e aumentar a segurança do procedimento cirúrgico.

Embora estudos prévios tenham avaliado os padrões de fraturas das placas pterigoides e suas complicações com e sem uso de cinzéis, não há um consenso e são limitados os estudos que avaliam as possíveis complicações advindas da osteotomia Le Fort I com separação das placas pterigoides sem uso de cinzel promovendo uma disjunção pterigomaxilar segura e efetiva.

2. Proposição

2.1. Objetivo geral:

O objetivo do presente estudo foi avaliar retrospectivamente os prontuários de pacientes portadores de deformidades dento-esqueléticas, submetidos a cirurgia ortognática no período de dezembro de 2017 a agosto de 2021. Foram analisados os dados para comparar se há menos complicações associadas à Osteotomia Le Fort I com separação das placas pterigoides sem uso de cinzel, em comparação aos mesmos critérios, em pacientes submetidos à Osteotomia tipo Le Fort I padrão e à Osteotomia Le Fort I pela técnica de Trimble et al.,²⁷.

2.2. Objetivos específicos:

- a) Identificar lesões vasculares;
- b) Identificar lesões nervosas (lesões ao Nervo Palatino e seus ramos Nervo Palatino Maior e Palatino Menor);
- c) Identificar padrão de separação pterigomaxilar;
- d) Identificar fraturas das placas pterigoides;
- e) Identificar altura das fraturas das placas pterigoides;
- f) Identificar fraturas do osso palatino;
- g) Identificar complicações gerais e associadas ao sexo, faixa etária e tipo de técnica cirúrgica.

3. Material e métodos

O presente projeto de pesquisa foi submetido à avaliação do comitê de ética da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FORP-USP) e aprovado de acordo com a Resolução (CNS 466/12) mediante CAAE: 37053520.5.0000.5419.

3.1. Seleção da amostra

3.1.1. Critérios de inclusão na pesquisa

- a) Prontuários de pacientes portadores de deformidades dento-esqueléticas, tratados com cirurgia ortognática e submetidos a osteotomia Le Fort I, associada ou não à osteotomia sagital bilateral do ramo mandibular;
- b) Prontuários que continham informações completas (sobre anamnese, planejamento pré-cirúrgico, procedimento cirúrgico, complicações e acompanhamento pós-operatório) e Tomografia Computadorizada pré e pós-operatória imediata;
- c) Prontuários nos quais os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), à época do atendimento, aceitando a participação em pesquisas científicas.

3.1.2. Critérios de não inclusão na pesquisa

- a) Prontuários de pacientes que não continham informações completas (sobre anamnese, planejamento pré-cirúrgico, procedimento cirúrgico, complicações e acompanhamento pós-operatório) e Tomografia Computadorizada pré e pós-operatória imediata;
- b) Prontuários de pacientes que foram submetidos à cirurgia ortognática com osteotomia Le Fort I previamente;
- c) Prontuários de pacientes apresentando algum tipo de síndrome;
- d) Prontuários de pacientes com fissura lábio palatina;
- e) Prontuários de pacientes submetidos à osteotomia Le Fort I associada à segmentação de maxila;

- f) Prontuários nos quais os pacientes não assinaram o TCLE, à época do atendimento, recusando a participação em pesquisas científicas.

3.2. Metodologia pré-cirúrgica

Após a finalização ortodôntica pré-cirúrgica do(a) paciente, a equipe de cirurgia solicitou ao(à) paciente a realização de radiografias (Panorâmica dos maxilares em oclusão, telerradiografia frontal e telerradiografia lateral), Tomografia Computadorizada da face e mandíbula, com maxila e mandíbula em oclusão, impressão dos modelos finais pré-cirúrgicos em 3D e escaneamento dos modelos individualmente por arcada e em oclusão. O(A) paciente foi avaliado(a) clinicamente a fim de ser realizada a análise facial do(a) mesmo(a), definição do plano de tratamento e planejamento pré-operatório por responsabilidade do professor orientador e de um residente do terceiro ano.

Os guias cirúrgicos intermediários fabricados, manualmente e por meio de impressora 3D, eram testados em seus respectivos pacientes 3 dias antes dos procedimentos cirúrgicos.

3.3. Metodologia cirúrgica

Os pacientes foram então separados em 3 grupos. Grupo que foi submetido a Osteotomia Le Fort I padrão (Grupo 1), Osteotomia Le Fort I sem uso de cinzel em placa pterigoide (Grupo 2) e Osteotomia Le Fort I pela técnica de Trimble (Grupo 3).

O(A) paciente após ter passado pelo procedimento inicial de anestesia geral e intubação nasotraqueal, estava pronto(a) para ser operado(a).

O procedimento era iniciado como forma padrão, com infiltração de lidocaína 2% com epinefrina 1:200.000 em fundo de sulco maxilar bilateral e anterior. A incisão foi realizada com eletrocautério (ponta colorado – tungstênio) estendendo-se de 1º molar superior direito a 1º molar superior esquerdo. Em seguida foi realizado o descolamento mucoperiosteal, limitado superiormente pela visualização dos nervos infraorbitários, expondo toda a maxila anterior, parte inferior e média da abertura

piriforme, pilares caninos e zigomáticos e executado também o descolamento da mucosa da cavidade nasal e proteção da mesma com instrumento cirúrgico.

As osteotomias Le Fort I nos Grupos 1 e 2 estenderam-se de pilar canino a pilar zigomático bilateralmente, finalizando no limite com a fissura pterigomaxilar, porém sem compreender esta e as placas pterigoides, e tal corte abrangendo a parede medial da cavidade nasal (somente no Grupo 2). No Grupo 3, a osteotomia se estendeu até a região de parede posterior de seio maxilar. Em seguida foi realizada a separação do septo nasal com a utilização de cinzel específico.

Em todas as cirurgias do Grupo 1 foi utilizado um cinzel curvo de 06 mm posicionado na região da fissura pterigomaxilar objetivando a disjunção pterigomaxilar.

No Grupo 3, pela técnica proposta por Trimble et al.²⁷ que consiste em promover a separação das placas pterigoides com o uso de um cinzel curvo de 06 mm, este é posicionado na região do alvéolo do terceiro molar ou na área da tuberosidade maxilar, e não sobre a junção dos ossos pterigoide, palatino e maxila.

O passo seguinte foi proceder a *downfracture* sem uso de cinzel, somente utilizando pressão digital na região anterior da maxila ou o separador de cavidade de Smith, quando necessário, nos Grupos 1 e 2. Nos casos que foram executados no Grupo 3 foi utilizado o separador de cavidade de Smith em todos os casos.

Após a *downfracture*, foi avaliada clinicamente a localização da fratura posterior da maxila, realizada a remoção parcial da base do septo nasal e/ou turbinectomia nos casos em que era necessária, instalação do guia cirúrgico intermediário, bloqueio maxilo-mandibular com fio de aço nº1, remoção de interferências ósseas e osteossíntese da maxila com 4 placas e 16 parafusos do sistema 1.5 mm, respeitando o posicionamento tridimensional planejado para a maxila.

3.4. Avaliação tomográfica

Para cada paciente foi solicitada Tomografia Computadorizada pós-operatória imediata. As tomografias foram analisadas no software Dolphin® versão 11.9 por um único avaliador, previamente calibrado.

Todas as tomografias dos pacientes foram posicionadas segundo os pontos de referência estabelecidos para o Plano Horizontal de Frankfurt em vistas lateral e frontal.

3.4.1. Avaliação dos cortes tomográficos

Para tal objetivo, as tomografias foram avaliadas por meio de cortes nas vistas axial e sagital.

Na vista axial, os critérios a serem avaliados foram executados com a imagem na linha (altura) da espinha nasal posterior, com exceção dos casos onde havia(m) assimetria(s) e as regiões pterigomaxilares encontravam-se em alturas diferentes no período pós-operatório.

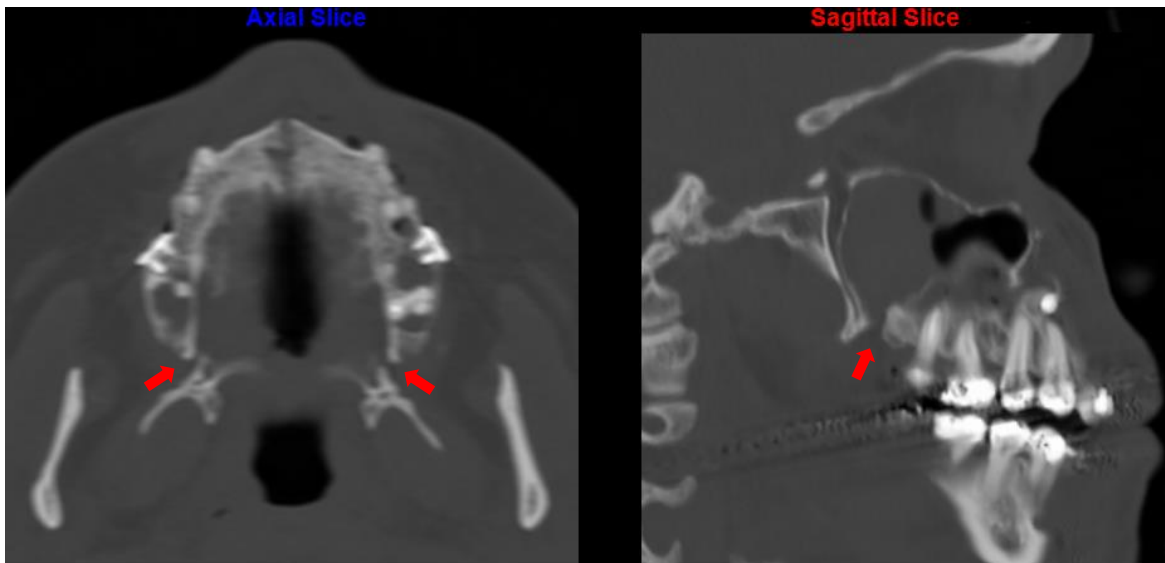
Já na vista sagital, os mesmos critérios foram avaliados em sua totalidade da imagem sagital, para que fossem visualizados de forma bilateral.

3.4.2. Identificação do padrão de separação pterigomaxilar

A separação pterigomaxilar é um passo objetivo durante a cirurgia ortognática e, portanto, obedece a alguns critérios quanto sua classificação podendo a mesma se enquadrar em três tipos.

- **Separação na tuberosidade maxilar:** quando a separação entre a maxila e a região pterigomaxilar acontece na região de tuberosidade maxilar ou de terceiro molar (quando este foi extraído no momento da cirurgia ortognática (Figura 1).

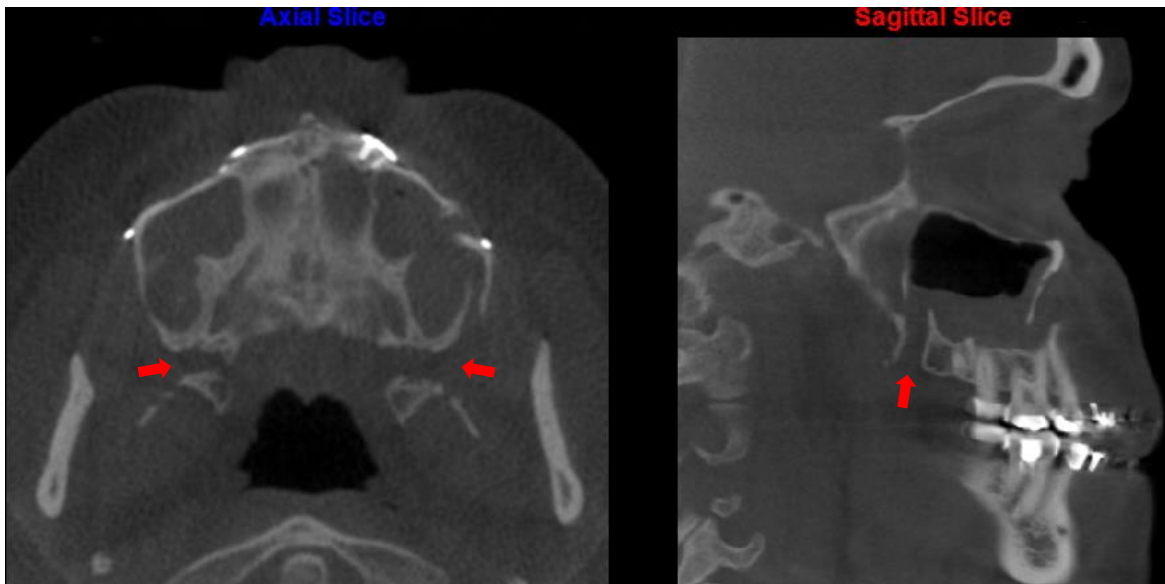
Figura 1 – Separação pterigomaxilar na tuberosidade maxilar



Fonte: PEREIRA, I. M. V. (2022)

- **Separação na junção pterigomaxilar:** quando há a separação entre a maxila e a região pterigoidea idealmente na região da sutura pterigomaxilar, sem indícios de envolvimento da tuberosidade maxilar e da região pterigoidea (Figura 2).

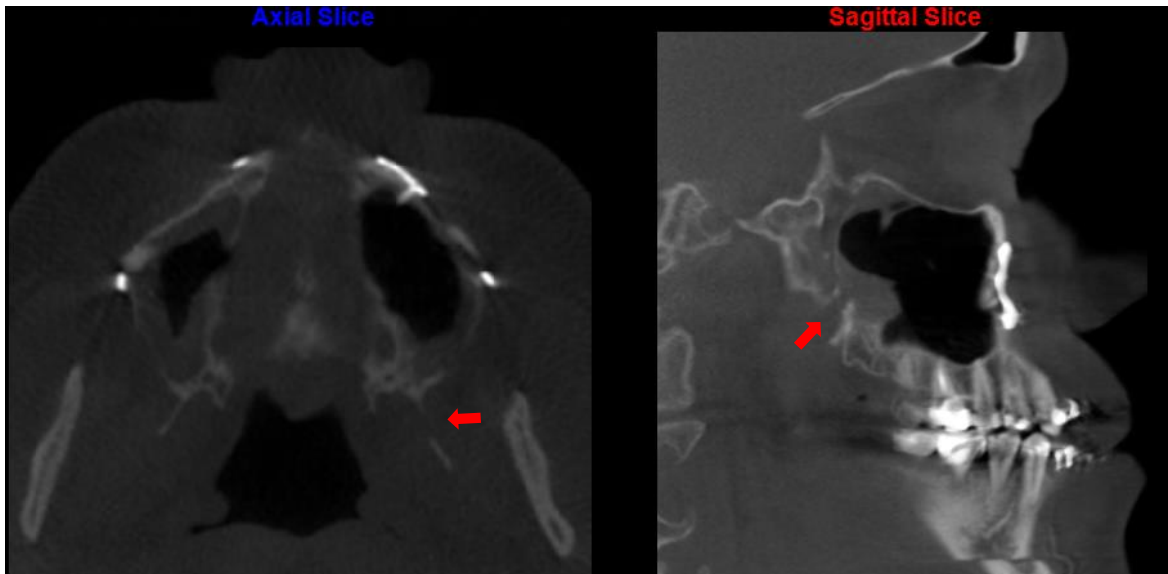
Figura 2 – Separação pterigomaxilar na junção pterigomaxilar



Fonte: PEREIRA, I. M. V. (2022)

- **Separação nas placas pterigoides:** quando a separação entre a maxila e a região pterigoidea acontece nas placas pterigoides (Figura 3).

Figura 3 – Separação pterigomaxilar nas placas pterigoides

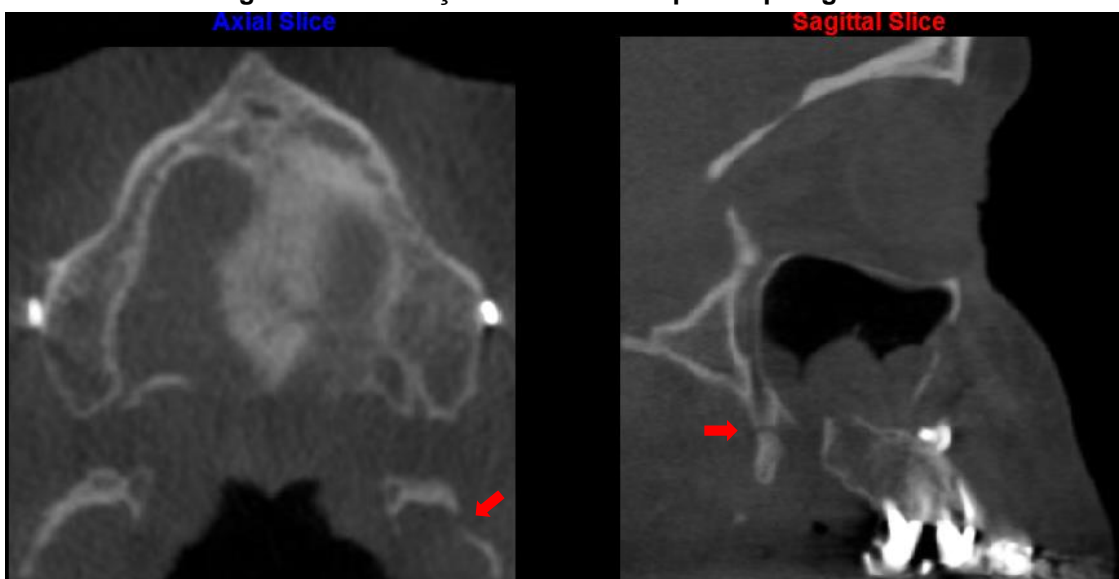


Fonte: PEREIRA, I. M. V. (2022)

3.4.3. Identificação de fraturas das placas pterigoides

- **Presença de fraturas:** caracterizada como a presença de fraturas indesejadas que foram transmitidas à região das placas pterigoides no momento da osteotomia ou separação pterigomaxilar (Figura 4).

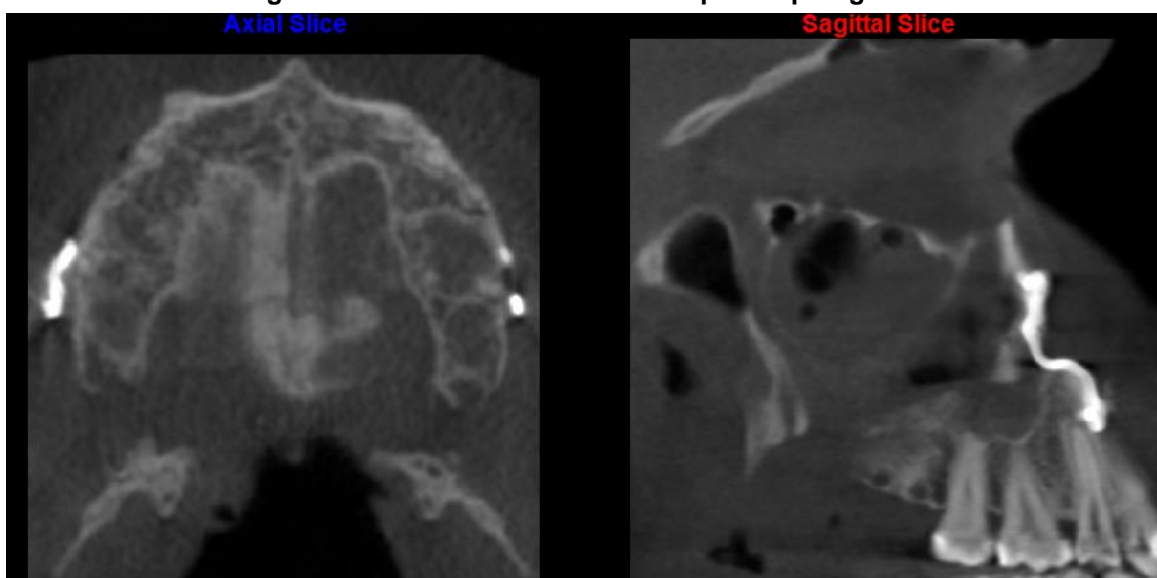
Figura 4 – Presença de fraturas das placas pterigoides



Fonte: PEREIRA, I. M. V. (2022)

- **Ausência de fraturas:** caracterizada como a ausência de fraturas indesejadas que foram transmitidas à região das placas pterigoides no momento da osteotomia ou separação pterigomaxilar (Figura 5).

Figura 5 – Ausência de fraturas das placas pterigoides

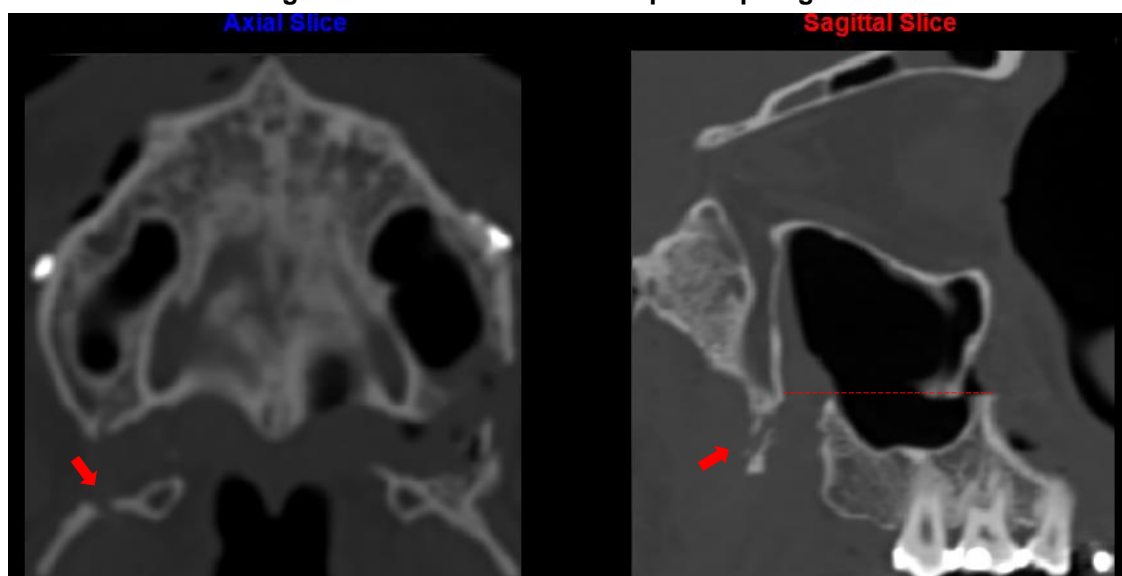


Fonte: PEREIRA, I. M. V. (2022)

3.4.4. Identificação da altura de fraturas das placas pterigoides

- **Baixas:** caracterizadas como as fraturas das placas pterigoides que ocorreram abaixo da linha da osteotomia Le Fort I (Figura 6).

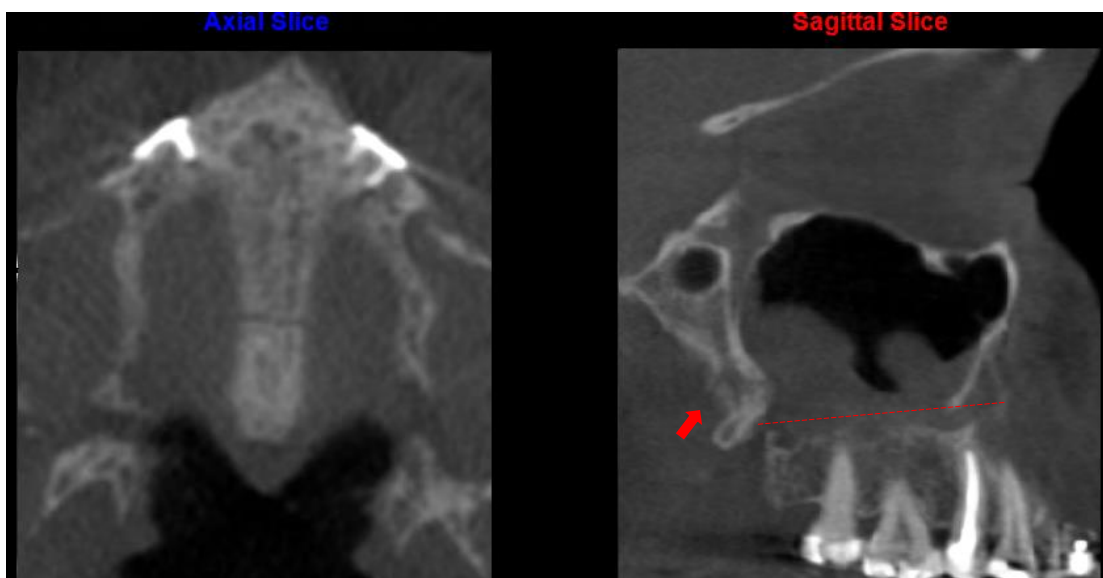
Figura 6 – Fraturas baixas das placas pterigoides



Fonte: PEREIRA, I. M. V. (2022)

- **Altas:** caracterizadas como as fraturas das placas pterigoides que ocorreram acima da linha da osteotomia Le Fort I. Podendo estas se direcionarem à base de crânio ou não (Figura 7).

Figura 7 – Fraturas altas das placas pterigoides

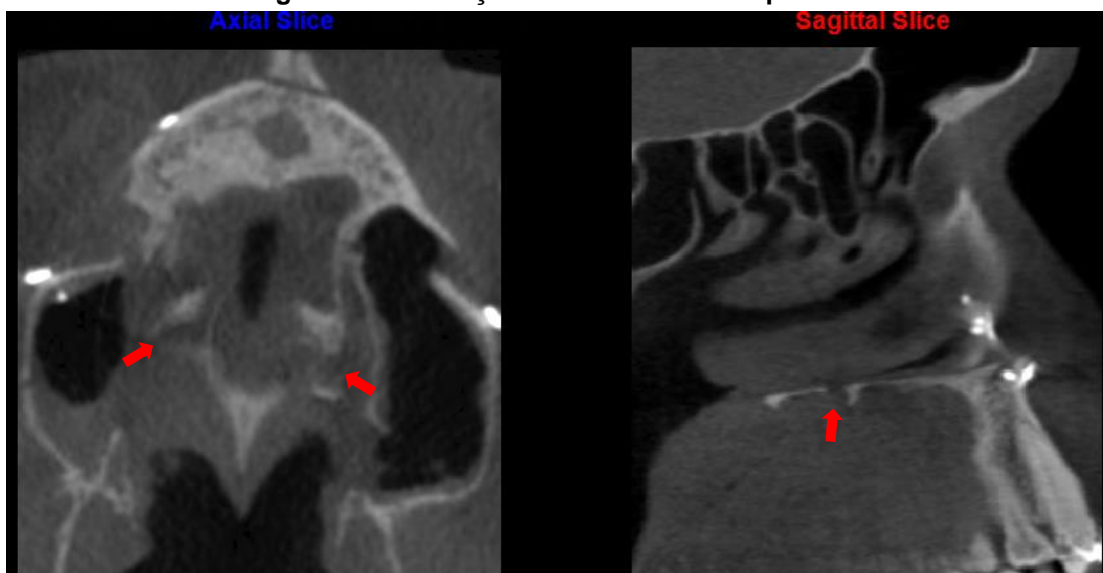


Fonte: PEREIRA, I. M. V. (2022)

3.4.5. Identificação de fraturas do osso palatino

- **Presença de fraturas:** caracterizada como a presença de fraturas indesejadas que ocorreram entre a região posterior de maxila e a lâmina horizontal do osso palatino (Figura 8).

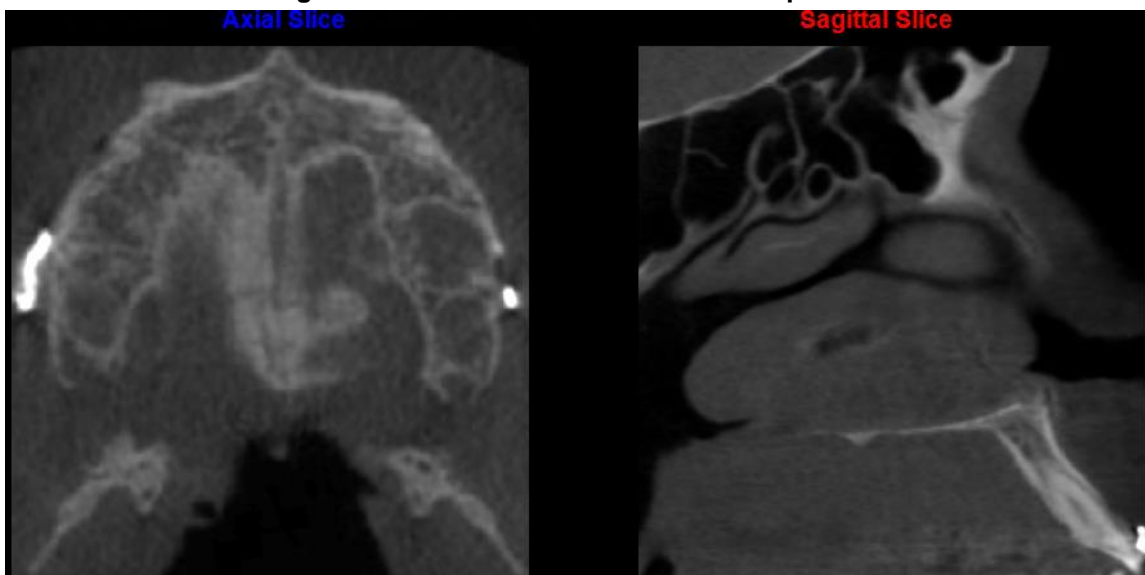
Figura 8 – Presença de fraturas do osso palatino



Fonte: PEREIRA, I. M. V. (2022)

- **Ausência de fraturas:** caracterizada como a ausência de fraturas indesejadas que ocorreram entre a região posterior de maxila e a lâmina horizontal do osso palatino (Figura 9).

Figura 9 – Ausência de fraturas do osso palatino



Fonte: PEREIRA, I. M. V. (2022)

3.5. Análise estatística

Os dados foram coletados por um único examinador previamente calibrado, tabulados e submetidos à análise estatística.

Os dados foram organizados em planilhas do software Excel© (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) e submetidos à análise estatística por meio do software R (R foundation, Vienna, Austria). Para realizar os testes post-hoc, foi utilizado o pacote 'RVAideMemoire' versão 0.9-80. O nível de significância adotado para todos os testes estatísticos foi de 95%.

O acordo entre os métodos foi analisado pelo teste Kappa. O mesmo, representando a avaliação intra-avaliador obteve concordância no valor de 0.947.

4. Resultados

A amostra do estudo consistiu em 39 prontuários de pacientes, sendo 24 do sexo feminino (61,54%) e 15 do masculino (38,46%), em uma proporção de 1,6:1. A mediana geral de idade no momento da cirurgia foi de 32 (variando de 18 a 52 anos) e o intervalo interquartil foi de 26 – 38 anos.

O grupo Osteotomia Le Fort I padrão (Grupo 1) foi constituído por 12 pacientes (6 homens e 6 mulheres). No grupo Osteotomia Le Fort I com separação das placas pterigoides sem uso de cinzel (Grupo 2) estavam 15 pacientes (5 homens e 10 mulheres). O último grupo, Osteotomia Le Fort I pela técnica de Trimble (Grupo 3) foi composto por 12 pacientes (4 homens e 8 mulheres) (Tabela 1).

Tabela 1 - Amostra dos grupos dividida por sexo.

				Total
Técnica	Grupo 1	Sexo	masculino	6
			feminino	6
				12
	Grupo 2	Sexo	masculino	5
			feminino	10
				15
Grupo 3	Sexo	masculino	4	
		feminino	8	
			12	

Fonte: Prontuários dos pacientes submetidos a cirurgia ortognática pela Residência em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais FORP/USP. Departamento de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial e Periodontia. (2022)

Com relação às lesões vasculares por tipo de técnica diagnosticadas durante os procedimentos cirúrgicos, os Grupos 1 e 2 não apresentaram caso de lesão vascular. No entanto, no Grupo 3 houve 1 caso com lesão vascular bilateral da APD (8,33%), representando 2,56% do total de pacientes avaliados. Não houve associação significativa entre os grupos sendo o $p = 0,6154$ (Tabela 2).

Tabela 2 – Lesão vascular por tipo de técnica cirúrgica.

		Técnica							
		Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Lesão vascular	sem lesão em ambos os lados	12	100,00	15	100,00	11	91,67	38	97,44
	sem lesão no lado direito e com lesão no lado esquerdo	-	-	-	-	-	-	-	-
	com lesão no lado direito e sem lesão no lado esquerdo	-	-	-	-	-	-	-	-
	com lesão em ambos os lados	-	-	-	-	1	8,33	1	2,56
	Total	12	100,00	15	100,00	12	100,00	39	100,00

Fonte: Prontuários dos pacientes submetidos a cirurgia ortognática pela Residência em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais FORP/USP. Departamento de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial e Periodontia. (2022)

Diante da possibilidade do acontecimento de lesões nervosas, avaliadas por tipo de técnica, não houve diagnóstico de tal complicação no Grupo 1 (Tabela 3).

Tabela 3 - Lesão nervosa por tipo de técnica cirúrgica.

		Técnica							
		Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Lesão nervosa	sem lesão em ambos os lados	12	100,00	14	93,33	11	91,67	37	94,87
	sem lesão no lado direito e com lesão no lado esquerdo	-	-	-	-	-	-	-	-
	com lesão no lado direito e sem lesão no lado esquerdo	-	-	-	-	-	-	-	-
	com lesão em ambos os lados	-	-	1	6,67	1	8,33	2	5,12
	Total	12	100,00	15	100,00	12	100,00	39	100,00

Fonte: Prontuários dos pacientes submetidos a cirurgia ortognática pela Residência em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais FORP/USP. Departamento de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial e Periodontia. (2022)

No entanto, nos Grupos 2 e 3, ocorreu 1 caso em cada grupo (6,67% e 8,33%) respectivamente, representando 5,12% do total de pacientes avaliados. Não houve associação significativa entre tais grupos, sendo o $p = 1$ (Tabela 3).

Quanto ao padrão de separação pterigomaxilar por tipo técnica temos que no Grupo 1 houve 3 casos em que a separação ocorreu envolvendo a tuberosidade

maxilar (25,00%), 10 casos ocorrendo na região da junção pterigomaxilar (83,34%) e 4 casos envolvendo a região das placas pterigoides (33,34%) (Tabela 4).

Tabela 4 - Padrão de separação pterigomaxilar por tipo de técnica cirúrgica.

		Técnica							
		Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Padrão de separação pterigomaxilar	tuberosidade lado direito e lado esquerdo	-	-	2	13,33	3	25,00	5	12,82
	tuberosidade lado direito e junção lado esquerdo	-	-	-	-	2	16,67	2	5,12
	tuberosidade lado direito e placa lado esquerdo	-	-	-	-	1	8,33	1	2,56
	junção lado direito e tuberosidade lado esquerdo	3	25,00	-	-	3	25,00	6	15,38
	junção lado direito e lado esquerdo	5	41,67	6	40,00	1	8,33	12	30,77
	junção lado direito e placa lado esquerdo	2	16,67	2	13,33	-	-	4	10,25
	placa lado direito e tuberosidade lado esquerdo	-	-	-	-	2	16,67	2	5,12
	placa lado direito e junção lado esquerdo	-	-	1	6,67	-	-	1	2,56
	placa lado direito e lado esquerdo	2	16,67	4	26,67	-	-	6	15,38
Total		12	100,00	15	100,00	12	100,00	39	100,00

Fonte: Prontuários dos pacientes submetidos a cirurgia ortognática pela Residência em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais FORP/USP. Departamento de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial e Periodontia. (2022)

No Grupo 2, houve 2 casos que abrangeram a região de tuberosidade maxilar (13,33%), 9 casos envolvendo a região de junção pterigomaxilar (60,00%) e 7 casos envolvendo a região das placas pterigoides (46,67%). No Grupo 3, o envolvimento da região de tuberosidade maxilar aconteceu em 11 casos (91,67%), da região da junção pterigomaxilar em 6 casos (50,00%) e da região das placas pterigoides em 3 casos (25,00%). Houve associação significativa quanto ao envolvimento da região de tuberosidade maxilar no Grupo 3 em relação aos demais grupos, sendo o $p = 0,0096$ (Tabela 4).

Referente ao acontecimento de fraturas das placas pterigoides, no Grupo 1 em 6 casos não houve fraturas das placas pterigoides em ambos os lados (50,00%), 4 casos em que houve fratura das placas pterigoides somente em 1 dos lados (33,34%)

e 2 casos em que as fraturas das placas pterigoides envolveram ambos os lados (16,67%). No Grupo 2, em 11 pacientes não houve fraturas das placas pterigoides em ambos os lados (73,33%), somente 1 paciente sofreu fratura unilateral da placa pterigoide (6,67%) e 3 pacientes sofreram fraturas bilaterais das placas pterigoides (20,00%). Quanto ao Grupo 3, em 5 pacientes não houve fraturas das placas pterigoides em ambos os lados (41,67%), 5 pacientes sofreram fraturas unilaterais das placas pterigoides (41,67%) e 2 pacientes sofreram fraturas bilaterais das placas pterigoides (16,67%). Não houve associação significativa entre os grupos, sendo o $p = 0,3018$ (Tabela 5).

Tabela 5 – Fraturas das placas pterigoides por tipo de técnica cirúrgica.

		Técnica							
		Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Fraturas das placas pterigoides	sem fratura em ambos os lados	6	50,00	11	73,33	5	41,67	22	56,41
	sem fratura no lado direito e com fratura no lado esquerdo	2	16,67	1	6,67	1	8,33	4	10,26
	com fratura no lado direito e sem fratura no lado esquerdo	2	16,67	-	-	4	33,33	6	15,38
	com fratura em ambos os lados	2	16,67	3	20,00	2	16,67	7	17,95
	Total	12	100,00	15	100,00	12	100,00	39	100,00

Fonte: Prontuários dos pacientes submetidos a cirurgia ortognática pela Residência em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais FORP/USP. Departamento de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial e Periodontia. (2022)

Quando da presença de fraturas das placas pterigoides, segundo a metodologia do estudo, esta recebe uma classificação quanto à sua altura. Dos 6 casos (50,00%) com fraturas no Grupo 1, em 2 casos houve fraturas unilaterais das placas pterigoides que percorreram trajeto em direção baixa (16,67%), em outros 2 casos em que as fraturas das placas pterigoides unilaterais percorreram trajeto em direção alta (16,67%), 1 caso com fratura bilateral em direção baixa (8,33%) e 1 caso com fratura bilateral sendo baixa de um lado e alta do outro (8,33%). No Grupo 2 somente 4 participantes apresentaram fraturas das placas pterigoides (26,67%) sendo que destes, 3 exibiram fraturas bilaterais das placas pterigoides em trajeto de altura baixa (20,00%) e 1 apresentou fratura unilateral com trajeto em direção alta (6,67%). Referente ao Grupo 3, em 7 pacientes foram diagnosticadas fraturas (58,33%). Dentre

estes, 3 pacientes exibiram fraturas unilaterais das placas pterigoides com direção de altura baixa (25,00%), 1 paciente com fratura bilateral da placa pterigoide com direção baixa (8,33%), 1 paciente com fratura unilateral da placa pterigoide com direção alta (8,33%), 1 paciente apresentando fratura bilateral sendo um lado com fratura em direção baixa e o outro lado com fratura em direção alta (8,33%) e 1 paciente que apresentou fratura unilateral da placa pterigoide correndo dubiamente em sentido de direção alta e baixa (14,29%). Não houve associação significativa entre os grupos, sendo o $p = 0,0887$ (Tabela 6).

Tabela 6 - Altura das fraturas das placas pterigoides por tipo de técnica cirúrgica.

		Técnica							
		Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Altura das fraturas das placas pterigoides	sem fratura em ambos os lados	6	50,00	11	73,33	5	41,67	22	56,41
	sem fratura do lado direito e fratura baixa do lado esquerdo	-	-	-	-	1	8,33	1	2,56
	sem fratura do lado direito e fratura alta do lado esquerdo	2	16,67	1	6,67	-	-	3	7,69
	sem fratura lado do direito e fratura baixa/alta do lado esquerdo	-	-	-	-	-	-	-	-
	fratura baixa do lado direito e sem fratura do lado esquerdo	2	16,67	-	-	2	16,67	4	10,26
	fratura baixa em ambos os lados	1	8,33	3	20,00	1	8,33	5	12,82
	fratura baixa do lado direito e fratura alta do lado esquerdo	1	8,33	-	-	1	8,33	2	5,13
	fratura baixa do lado direito e fratura baixa/alta do lado esquerdo	-	-	-	-	-	-	-	-
	fratura alta do lado direito e sem fratura do lado esquerdo	-	-	-	-	1	8,33	1	2,56
	fratura alta do lado direito e fratura baixa do lado esquerdo	-	-	-	-	-	-	-	-
	fratura alta em ambos os lados	-	-	-	-	-	-	-	-
	fratura alta do lado direito e fratura baixa /alta do lado esquerdo	-	-	-	-	-	-	-	-
	fratura alta/baixa do lado direito e sem fratura lado esquerdo	-	-	-	-	1	8,33	1	2,56
	fratura alta/baixa do lado direito e fratura baixa do lado esquerdo	-	-	-	-	-	-	-	-
	fratura alta/baixa do lado direito e fratura alta do lado esquerdo	-	-	-	-	-	-	-	-
	fratura alta/baixa em ambos os lados	-	-	-	-	-	-	-	-
	Total	12	100,00	15	100,00	12	100,00	39	100,00

Fonte: Prontuários dos pacientes submetidos a cirurgia ortognática pela Residência em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais FORP/USP. Departamento de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial e Periodontia. (2022)

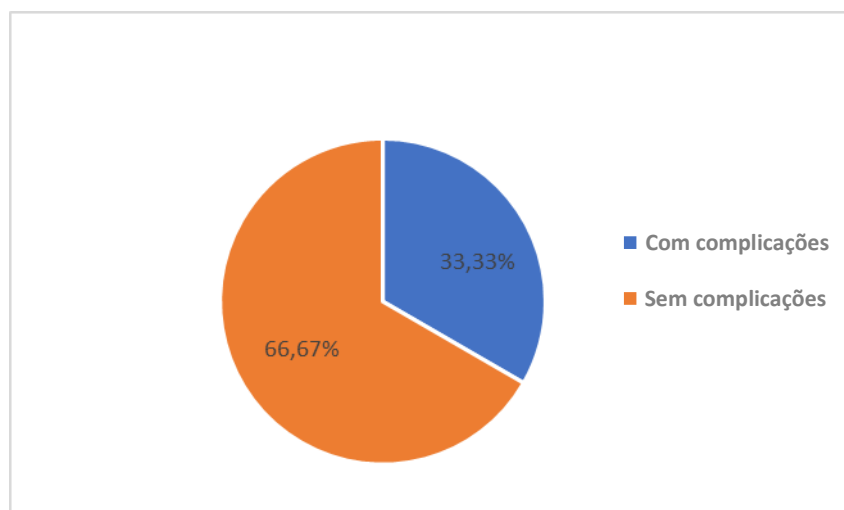
Tabela 7 – Fraturas do osso palatino por tipo de técnica cirúrgica.

		Técnica							
		Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Total	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Fraturas do osso palatino	sem fratura em ambos os lados	-	-	-	-	-	-	-	-
	sem fratura no lado direito e com fratura no lado esquerdo	-	-	-	-	-	-	-	-
	com fratura no lado direito e sem fratura no lado esquerdo	-	-	-	-	-	-	-	-
	com fratura em ambos os lados	-	-	1	6,67	-	-	1	2,56
	Total	12	100,00	15	100,00	12	100,00	39	100,00

Fonte: Prontuários dos pacientes submetidos a cirurgia ortognática pela Residência em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais FORP/USP. Departamento de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial e Periodontia. (2022)

Referente à possibilidade de fraturas incorretas do osso palatino, não houve ocorrência desta complicação nos Grupos 1 e 3. No entanto, no Grupo 2 houve somente 1 caso (6,67%), representando 2,56% de toda a amostra. Não houve associação significativa entre os grupos, sendo o $p = 1$ (Tabela 7).

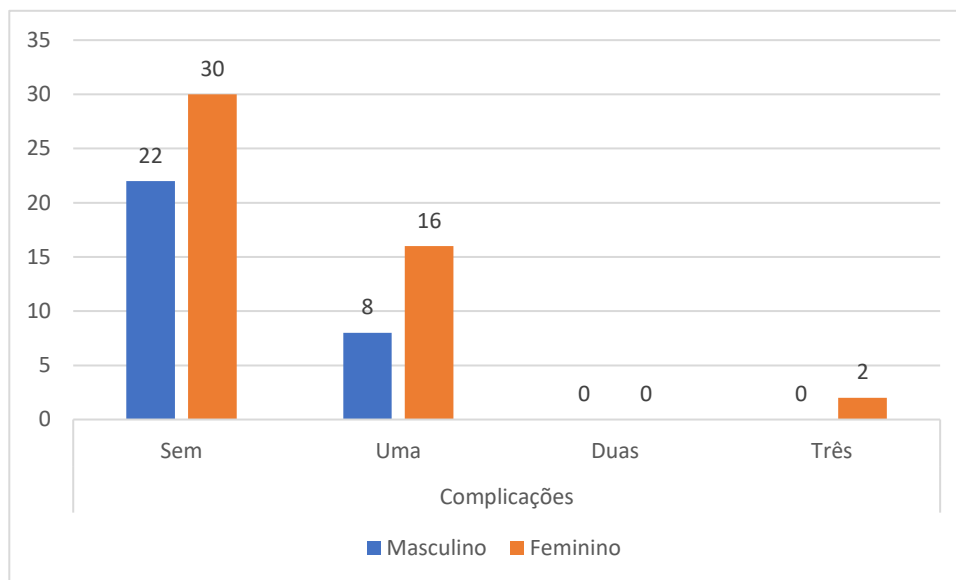
Quanto à quantidade geral de complicações, foi analisada para cada lado nos pacientes a presença individualmente destas e então, realizadas análises para se obter a taxa geral de complicações da amostra, que essa foi encontrada ser de 33,33% com complicações e 66,67% sem (Figura 10). Foi objetivado também, compará-las entre sexos, faixa etária e tipo de técnica cirúrgica.

Figura 10 – Taxa geral de complicações

Fonte: PEREIRA, I. M. V. (2022)

Relativo ao sexo, não houve associação significativa entre a quantidade geral de complicações e este critério avaliado, sendo o $p = 0,5282$ (Figura 11).

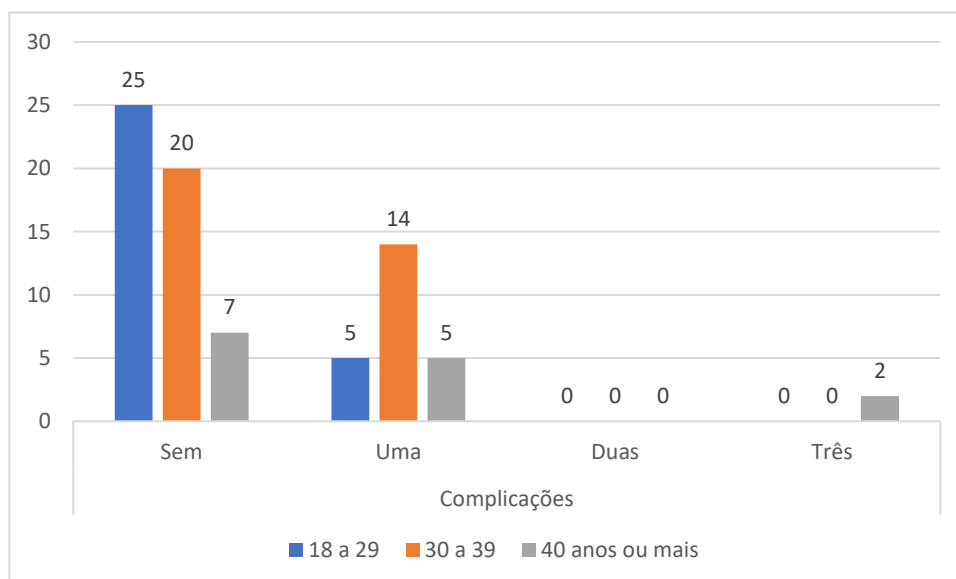
Figura 11 – Complicações associadas ao sexo



Fonte: PEREIRA, I. M. V. (2022)

A respeito da quantidade de geral de complicações em relação à faixa etária, houve associação significativa, sendo o $p = 0,0126$, uma vez que se identificou a tendência de aumento do número de complicações à medida que a faixa etária aumentou (Figura 12).

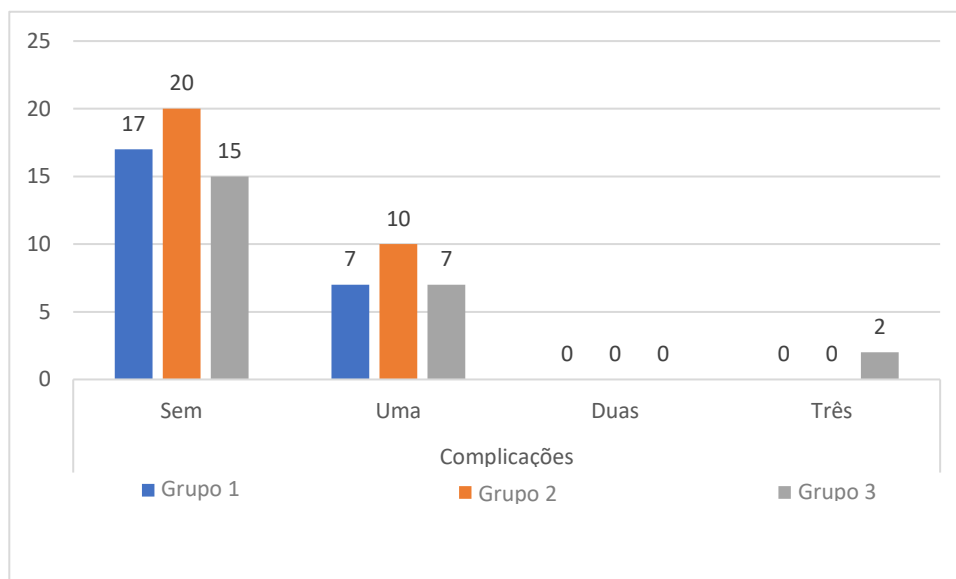
Figura 12 – Complicações associadas à faixa etária



Fonte: PEREIRA, I. M. V. (2022)

Com relação à quantidade geral de complicações relacionadas ao tipo de técnica cirúrgica, não houve associação significativa, sendo o $p = 0,5163$ (Figura 13).

Figura 13 – Complicações associadas ao tipo técnica cirúrgica



Fonte: PEREIRA, I. M. V. (2022)

5. Discussão

O presente artigo comparou a Osteotomia Le Fort I com separação das placas pterigoides sem uso de cinzel com as abordagens de Osteotomia Le Fort I padrão e Osteotomia Le Fort I pela técnica de Trimble et al.²⁷ quanto às possíveis complicações advindas de tais técnicas individualmente.

No que diz respeito às lesões vasculares, dentre toda amostra no presente estudo foi observado que somente 1 caso ocorreu, de forma bilateral, no Grupo 3, representando assim 8,33% de ocorrência de lesão vascular neste grupo e 2,56% de toda amostra da pesquisa.

Existe na literatura uma grande variabilidade na incidência de complicações vasculares. Nosso estudo apresentou resultado semelhante aos dos estudos de Kramer et al.,²⁸ Otterlo et al.,²⁹ e Kotaniemi et al.,³⁰ respectivamente de 1,1%, 1,9 e 2%.

Sabe-se que as causas mais comuns de sangramento intraoperatório durante cirurgia ortognática são o dano à APD e fratura de placas pterigoides³¹, e estas podem acontecer pela utilização incorreta de cinzéis que lesionam os vasos, a depender da técnica cirúrgica, ou até mesmo devido à necessidade de remoção óssea ao redor da APD³, como aconteceu em somente 1 caso neste estudo, de ocorrência bilateral, pertencendo ao Grupo 3, ou seja, com a utilização de cinzel de Obwegeser posicionado na região de tuberosidade maxilar.

Nos casos em que ocorre lesão vascular, principalmente à APD, é necessário que se faça a hemostasia regional dos vasos. É afirmado na literatura que essa artéria pode ser ligada ou cauterizada facilmente sem que haja qualquer consequência desfavorável à vascularização da maxila³. O caso que ocorreu neste estudo teve seu manejo hemostático por meio de cauterização da APD bilateralmente.

Relacionado às lesões nervosas, estas não são raras de acontecer em uma cirurgia ortognática e os principais pares de nervos que podem sofrer lesão, direta e/ou indireta por conta de uma osteotomia Le Fort I são o II, III, V, VI, VII, X e XI².

Quando lesões nervosas acontecem, estas podem variar desde uma discreta redução da sensibilidade na região inervada até casos de amaurose^{32, 33}. Sendo que, tais lesões, podem ocorrer por diversas maneiras como: trauma direto por deslocamento de fragmentos ósseos, trauma contuso durante manipulação de tecidos e por injúria vascular, devido à possibilidade de formação de um hematoma compressivo na região³⁴.

Estudos relatam que 50% das cirurgias ortognáticas levam a alterações nervosas, sejam elas transitórias ou permanentes³⁵. Diante disso, tem-se ainda que o dano nervoso relacionado à segunda divisão do nervo trigêmeo (divisão maxilar) tem sido fracamente relatado na literatura, visto que é um fato esperado e relacionado à osteotomia Le Fort I³⁶.

No presente estudo houve 2 casos de lesão nervosa ao NP, 1 caso no Grupo 2 (6,67%) e outro caso no Grupo 3 (8,33%), representando um total de 5,13% da amostra total. No primeiro grupo a hipótese de lesão nervosa se deu pelo trauma contuso devido manipulação tecidual nas proximidades dos NPM e NPm. Já no segundo caso, a lesão ocorreu devido rompimento do complexo vaso-nervoso composto pela APD e o NP, no momento do desgaste ósseo ao redor dessa estrutura para reposicionamento maxilar na posição tridimensional planejada.

O tempo para recuperação desta alteração de sensibilidade após uma lesão nervosa é amplamente variável individualmente, podendo haver uma recuperação em poucos dias ou até mesmo um déficit sensitivo permanente².

Nos pacientes desta amostra que sofreram lesões nervosas a queixa de ambos foi parestesia na região posterior de palato duro e, em avaliação ambulatorial semanal os mesmos relataram melhoras graduais na função sensitiva, que em aproximadamente 1 mês após suas cirurgias a sensibilidade tinha sido completamente recuperada.

Algumas complicações podem ser desencadeadas após a realização da disjunção pterigomaxilar e *downfracture*, sendo que muitas destas podem ser causadas por uso incorreto do cinzel e, até mesmo, pela variação de técnica cirúrgica³⁷. Apesar disso, a disjunção pterigomaxilar é considerada um passo cirúrgico necessário, porém crítico, para alcançar a completa mobilização da maxila em todos os planos e assim, promover um tratamento cirúrgico adequado³⁸.

Assim sendo, uma das características a ser avaliada em tomografia pós-operatória é o padrão de separação pterigomaxilar que ocorreu, considerando as características inerentes a cada técnica cirúrgica.

Três padrões são possíveis de acontecer, independente do uso ou não de cinzel. Estes são, uma separação na qual ocorreu uma fratura da parede posterior da tuberosidade maxilar, uma separação ideal na região pterigomaxilar e por fim, uma separação na região das placas pterigoides³⁹.

Semelhante a uma parte da metodologia deste estudo, no trabalho de Precious et al.¹⁸, os autores compararam separações pterigomaxilares com e sem uso de cinzel. Os resultados foram variáveis quanto aos do presente estudo.

Os resultados do estudo de Precious et al.,¹⁸ quanto ao número de separação pterigomaxilar, com e sem cinzel, na região de tuberosidade maxilar foram de 53% e 58% em comparação ao do presente estudo que foi de 25% (Grupo 1) e 13,33% (Grupo 2). Quanto à separação na região de junção pterigomaxilar, foi 27% e 29%¹⁸

comparado aos Grupos 1 e 2 deste estudo que foi de 83,34% e 60% respectivamente. E por fim, quanto ao padrão de separação na região das placas pterigoides, no estudo em comparação foi encontrado 20% e 13%¹⁸, em referência aos Grupos 1 e 2 deste trabalho que foi de 33,34% e 46,67%, respectivamente. Dados estes que se assemelharam somente na quantidade de casos que sofreram separação na região das placas pterigoides¹⁸.

No entanto, no estudo de Kanazawa et al.³⁹, a incidência de separação pterigomaxilar sem uso de cinzel nas regiões de tuberosidade maxilar, junção pterigomaxilar e placas pterigoides foi de 48%, 24% e 28% respectivamente comparado aos do Grupo 2 do presente estudo que foi de 13,33%, 60% e 46,67% nas respectivas regiões supracitadas.

Decorrente das separações pterigomaxilares e *downfractures*, podem ocorrer complicações que dentre elas, estão as fraturas indesejadas nas regiões das placas pterigoides e suas extensões a outras regiões do crânio⁴⁰. Além disso, a literatura sugere que quando presentes, essas fraturas podem se estender à fossa pterigopalatina, base de crânio e órbita⁴². Em contrapartida, é visto ainda que as fraturas das placas pterigoides podem ocorrer independentemente de outras complicações²⁷.

Além do mais, fraturas diretas e indiretas evidenciam que tais fraturas indesejadas ocorrem, independente da técnica. Ademais, tais fraturas, quando ocorrem, podem não ser notadas durante a cirurgia, em radiografias⁴² ou até mesmo em tomografias, a depender do plano de orientação da execução do exame e da espessura dos cortes tomográficos⁴³. Portanto, avaliações visuais criteriosas intra e pós-operatória devem ser realizadas para diagnosticar a presença ou ausência de tais fraturas. No presente estudo, nenhuma fratura indesejada da placa pterigoide foi diagnosticada no momento da cirurgia.

No entanto, em avaliação tomográfica pós-operatória foi observado que no

Grupo 1, em 6 lados dos 12 lados (50,00%) não houve fraturas das placas pterigoides, nos outros 6 lados (50,00%) houve fraturas sendo que em 3 lados (12,50%) houve fraturas com direção alta, no entanto, sem atingir a região de base de crânio e nos outros 9 lados (37,50%) a fraturas percorreram direção baixa.

Comparando o presente estudo com o de Robinson & Hendy⁴⁴, estes autores, seguindo o mesmo tipo de Osteotomia Le Fort I, obtiveram que dentre os 16 lados observados, somente 4 lados (25,00%) não apresentaram fraturas das placas pterigoides. Assim sendo, em 12 lados (75,00%) aconteceram fraturas das placas pterigoides sendo que, em 5 lados (31,25%) as fraturas ocorreram com direção alta, em direção à ou próximo à base de crânio. Já nos 7 lados (43,75%) restantes, as fraturas sucederam com direção baixa. Apresentando assim, incidências gerais maiores que no grupo respectivo do presente estudo.

Em relação ao estudo de Renick & Symington⁴⁵, estes autores obtiveram uma incidência de 10 lados (41,67%) que não apresentaram esta condição e 14 lados (58,33%) que sofreram fraturas das placas pterigoides e dos quais, em 9 lados (37,5%) as fraturas deram-se em direção baixa e em outros 6 lados (25%) ocorreram em direção alta. Portanto, os resultados do estudo de tais autores assemelham-se com os do estudo em questão.

Um estudo⁴¹ na literatura foi encontrado ser o único semelhante em metodologia pelo fato de ter avaliado os mesmos 3 grupos de abordagens à região pterigomaxilar. Tal estudo foi executado por Lanigan & Guest⁴¹, que avaliaram 50 pacientes, separados igualmente em 5 grupos. No entanto, somente 3 destes grupos seguem as mesmas características dos grupos do presente estudo, com semelhança em quantidade da amostra e em técnica cirúrgica.

Lanigan & Guest⁴¹ realizaram um estudo no qual compararam a Osteotomia Le Fort I padrão com a Osteotomia Le Fort I sem uso de cinzel nas placas pterigoides e com a Osteotomia Le Fort I pela técnica de Trimble, quanto ao padrão de separação

pterigomaxilar e presença de fraturas das placas pterigoides, e suas respectivas alturas, e quanto à presença de lesão vascular assim como no presente estudo.

Os resultados obtidos por tais autores foram que no grupo de osteotomia padrão, em 3 dos (15,00%) 20 lados não houve fraturas das placas pterigoides e em 17 lados (85,00%) houve. Sendo que destes, 12 lados (60,00%) apresentaram fraturas com direção baixa e 5 lados (25,00%) com direção alta, assemelhando-se aos resultados do presente estudo somente neste último aspecto deste grupo⁴¹. Já no presente estudo as porcentagens para o Grupo 1 foram de 16 lados (66,67%), 8 lados (33,34%), 5 lados (20,84%) e 3 lados (12,50%), respectivamente. Quanto às lesões vasculares de tal grupo, em 3 lados (15,00%) houve lesão comparado a nenhuma lesão vascular no presente estudo.

No grupo submetido a Osteotomia sem uso de cinzel em placa pterigoide os resultados obtidos foram que em 9 lados (45,00%) não houve fraturas das placas pterigoides. Nos outros 11 lados (55,00%) houve fraturas das placas pterigoides, sendo que em todos estes lados as fraturas das placas pterigoides foram em direção baixa⁴¹. No respectivo grupo deste presente artigo (Grupo 2) as incidências foram 23 lados (76,67%), 7 lados (23,33%), 6 lados com fraturas em direção baixa (20,00%) e somente 1 lado com fratura em direção alta (3,33%). Quanto às lesões vasculares, este critério manteve-se ausente no respectivo grupo em ambos os artigos.

No entanto, os resultados obtidos para o grupo que foi submetido a Osteotomia Le Fort I pela técnica de Trimble apresentou que em 9 lados (45,00%) não houve fraturas das placas pterigoides e em 11 lados (55,00%) houve. Dentre estes, 6 lados (30,00%) apresentaram fraturas com direção baixa e 5 lados (25,00%) com direção alta⁴¹. No Grupo 3 neste presente estudo, as incidências foram de 15 lados (62,50%), 9 lados (37,50%), sendo que em 1 dos lados (4,17%) houve fratura simultânea em direção alta e baixa, 7 lados (29,17%) e 3 lados (12,50%). Quanto à presença de lesão vascular, em tal grupo no estudo de Lanigan & Guest⁴², houveram 3 lados (15,00%)

com presença de lesão enquanto no respectivo grupo no presente artigo, foram 2 lados (8,33%) de um mesmo paciente.

No entanto, o estudo de Lanigan & Guest⁴¹ não realizou avaliação quanto à presença de lesão nervosa do NP e fratura de osso palatino. Ainda, neste estudo cadavérico supracitado, não houve obtenção destes resultados por meio de avaliação tomográfica. Devido a isso o presente trabalho torna-se inédito na literatura devido sua alta relevância avaliativa quanto a critérios para execução da Osteotomia Le Fort I e suas modificações na prática clínica.

Ainda, sobre fraturas indesejadas, mas agora sobre as que podem haver no osso palatino, Stajcic⁴⁶ et al., relatou que um posicionamento angulado mais anteriormente da ponta do cinzel de Obwegeser pode levar a uma separação incorreta do osso palatino⁴⁷.

Nesse ponto nosso estudo obteve como incidência de tal complicação somente 1 caso em toda amostra (2,56%) comparado com 0,87% relatado por Eshghpour⁴⁷ et al., 1,0% referido por Kotaniemi³⁰ et al., e 1,2% encontrado por Ho⁴⁸ et al., que pertencia ao Grupo 2, indo de encontro à possibilidade de causa descrita na literatura.

Portanto, após a análise detalhada de todas as possíveis complicações individualmente, associadas a cada técnica cirúrgica, podemos comentar ainda sobre o índice geral de complicações advindas do procedimento cirúrgico e sua relação com sexo, faixa etária e modificações de técnica.

O presente estudo apresentou uma taxa geral de complicações em 33,33%, sendo a fratura das placas pterigoides a mais prevalente, e por si só não causando outras complicações como referido anteriormente quando comparado a outros estudos que apresentaram 75,86% de complicações unicamente da presença de fraturas das placas pterigoides avaliadas tomograficamente¹⁸, 75% de complicações

de fraturas de placas pterigoides e lesões nervosas avaliadas somente clinicamente⁴² bem como, 83,33% de taxa geral de complicações decorridas de fraturas das placas pterigoides avaliadas tomograficamente⁴⁹.

O fato da porcentagem do presente estudo ter sido relativamente alta se deve ao fato de ter comparado 3 grupos, ter avaliado uma quantidade maior de possíveis complicações associadas aos procedimentos e de ter utilizado avaliação tomográfica para diagnóstico de fraturas das placas pterigoides, dando uma maior precisão nessa etapa. Apesar disso, o presente estudo ainda apresenta uma incidência de complicações menor que de outros trabalhos.

Na literatura é mostrada uma tendência de que pacientes do sexo masculino apresentam uma maior tendência a complicações¹⁰ fato este que vai de encontro aos resultados do presente artigo, que mostrou uma tendência maior de complicações em pacientes do sexo feminino, porém sem associação significativa. Esta diferença pode ser explicada devido a não padronização da amostra entre os gêneros e entre estudos diferentes.

Quanto à incidência de complicações referentes à faixa etária, nosso estudo mostrou que pacientes de faixa etária entre 30 a 39 anos apresentaram um maior número de complicações com associação significativa, comparado a resultados de outros estudos^{10, 50} na literatura, que também defendem o fato de um aumento na idade dos pacientes mostrar tendência maior a complicações, como as fraturas das placas pterigoides.

Por fim, a taxa de complicações em relação à técnica cirúrgica, no presente estudo apresentou discreta maior incidência para a não ocorrência de complicação no Grupo 2, mas, caso ocorra, seria de somente 1 complicação, porém sem associação significativa, quando comparado aos demais grupos. Desse modo, o resultado do

presente estudo vai ao encontro de estudos que afirmam que tal variação de técnica cirúrgica diminuem a incidência de complicações^{8, 18, 26, 39, 47, 51}.

6. Conclusão

De acordo com a metodologia empregada, pode-se concluir que a técnica de Osteotomia Le Fort I sem o emprego do cinzel na placa pterigoide é efetiva e segura, principalmente por apresentar alto índice de separação na região ideal da junção pterigomaxilar. Além de ser a técnica com menor taxa de complicações e fraturas das placas pterigoides.

Referências

1. Bell WH, Proffit WR, White RP. Surgical correction of dento- facial deformities. **Philadelphia: Saunders**, 1980 apud LASTER, Z. et al. Use of the “shark-fin” osteotome in separation of the pterygomaxillary junction in Le Fort I osteotomy: A clinical and computerized tomomgraphy study. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 31, n. 1, p. 100-103, 2002. DOI: 10.1054 / ijom.2001.0179. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0901502701901791?via%3Dihub>. Acesso em: 10 abr. 2020.
2. DOS SANTOS ALVES, J. M. et al. Cranial nerve injuries in Le Fort I osteotomy: a systematic review. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 48, n. 5, p. 601–611, 2019. DOI: 10.1016/j.ijom.2018.11.012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0901502718304545?via%3Dihub>. Acesso em: 19 abr. 2022.
3. Wassmund M. Frakuren und Luxationen des Gesichtsschadels. Leipzig, Germany: **Meusser**; 1927 apud BUCHANAN, E. P.; HYMAN, C. H. LeFort I Osteotomy. **Semin Plast Surg**, v. 27, n. 3, p. 149-154, 2013. DOI: 10.1055/s-0033-1357112. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3805729/>. Acesso em: 10 abr. 2022.
4. NØRHOLT, S. E.; SINDET-PEDERSEN, S.; JENSEN, J. An extended Le Fort I osteotomy for correction of midface hypoplasia: A modified technique and results in 35 patients. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 54, n. 11, p. 1297–1304, 1996. DOI: 10.1016/s0278-2391(96)90486-3. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278239196904863?via%3Dihub>. Acesso: 17 mai. 2022.
5. WU, Y. et al. Velopharyngeal configuration changes following le fort i osteotomy with maxillary advancement in patients with cleft lip and palate: A cephalometric study. **Cleft Palate Craniofac J**, v. 52, n. 6, p. 711–716, 2015. DOI: 10.1597/14-146.1. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1597/14-146.1?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed. Acesso em: 17 mai. 2022.
6. PEREIRA-FILHO, V. A. et al. Incidence of maxillary sinusitis following le fort i osteotomy: Clinical, radiographic, and endoscopic study. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 69, n. 2, p. 346–351, 2011. DOI: 10.1016/j.joms.2010.07.038. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278239110010694?via%3Dihub>. Acesso em: 17 mai. 2022.
7. LE FORT, R. Fractures de la machoire superieure. **Rev Chir** v. 4, p. 360, 1901 apud DOLANMAZ, D et al. Comparison of two different approaches to the pterygomaxillary junction in Le Fort I osteotomy. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 106, n. 3, p. 1-5, 2008. DOI: 10.1016 / j.tripleo.2008.05.036. Disponível em:

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1079210408003806?via%3Dihub>. Acesso em: 29 nov. 2019.
8. VON LANGENBECK, B. Beitrage zur Osteoplastik—Die osteoplastische Resektion des Oberkiefers. In: Goßchen A, editor. **Deutsche Klinik**. Berlin: Reimer; 1859 apud MILORO, M. et al. *Princípios de cirurgia bucomaxilofacial de Peterson*. 1 ed., 3. reimp., v. 2, São Paulo: **Santos**, 2013, 57, 1179-1204.
 9. Cheever, D. W. Displacement of the upper jaw. **First Med. Surg. Rep. Boston City Hosp.** 156, 1870 apud HALVORSON, E. G.; MULLIKEN, J. B. Cheever's double operation: the first Le Fort I osteotomy. **Plast Reconstr Surg**, v. 121, n. 4, p. 1375-1381, 2008. DOI: 10.1097/01.prs.0000304442.15532.40. Disponível em: https://journals.lww.com/plasreconsurg/Abstract/2008/04000/Cheever_s_Double_Operation_The_First_Le_Fort_I.40.aspx. Acesso em: 10 abr. 2022.
 10. AXHAUSEN, G. Zur Behandlung veralteter desloziert verheilte Oberkieferbrunche. **Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd** v. 1, p. 334, 1934 apud KANAZAWA, T. et al. Factors predictive of pterygoid process fractures after pterygomaxillary separation without using an osteotome in Le Fort I osteotomy. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, v. 115, n. 3, p. 310-318, 2013. DOI: 10.1016/j.joooo.2012.04.020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212440312003768?via%3Dihub>. Acesso em: 11 mar. 2020.
 11. SCHUCHARDT, D. Ein Beitrag zur chirurgischen Kieferorthopädie unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für die Behandlung angeborener und erworbener Kieferdeformitäten bei Soldaten. **Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd** v. 9, p. 73, 1942 apud ESEN, A.; DOLANMAZ, E.; DOLANMAZ, D. Evaluation of stress distribution in critical anatomic regions following the Le Fort I osteotomy by three-dimensional finite element analysis. **J Cranio Maxillofac Surg**, v. 47, n. 3, p. 431-437, 2019. DOI: 10.1016/j.jcms.2018.11.033. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1010518218306814?via%3Dihub>. Acesso em: 28 dez. 2020.
 12. BILGE, S. et al. Evaluation of the Pterygomaxillary Separation Pattern in Le Fort I Osteotomy Using Different Cutting Instruments. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 78, n. 10, p. 1820–1831, 2020. DOI: 10.1016/j.joms.2020.06.003. Disponível em: [https://www.joms.org/article/S0278-2391\(20\)30575-9/fulltext](https://www.joms.org/article/S0278-2391(20)30575-9/fulltext). Acesso em: 28 dez. 2020.
 13. OBWEGESER, H. L. Mandibular growth anomalies terminology – aetiology diagnosis – treatment. 1 ed., Berlin: **Springer**, 2001, 21, 385–415 apud SUGAHARA, K. et al. A safe, stable, and convenient three-dimensional device for high Le Fort I osteotomy. **Maxillofac Plast Reconstr Surg**, v. 42, n. 32, p. 1-4, 2020. DOI: 10.1186/s40902-020-00276-1. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7486356/>. Acesso em: 22 mai. 2022.
 14. METHATHRATHIP, D. et al. Anatomy of greater palatine foramen and canal and pterygopalatine fossa in Thais: Considerations for maxillary nerve block.

- Surg Radiol Anat**, v. 27, n. 6, p. 511–516, 2005. DOI: 10.1007/s00276-005-0016-5. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00276-005-0016-5>. Acesso em: 17 mai. 2022.
15. FORTES, F. S. G. et al. Endoscopic anatomy of the pterygopalatine fossa and the transpterygoid approach: Development of a surgical instruction model. **Laryngoscope**, v. 118, n. 1, p. 44–49, 2008. DOI: 10.1097/MLG.0b013e318155a492. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1097/MLG.0b013e318155a492>. Acesso em: 17 mai. 2022.
16. O'REGAN, B.; BHARADWAJ, G. Prospective study of the incidence of serious posterior maxillary haemorrhage during a tuberosity osteotomy in low level Le Fort I operations. **Br J Oral Maxillofac Surg**, v. 45, n. 7, p. 538–542, 2007. DOI: 10.1016/j.bjoms.2007.03.006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266435607000666?via%3Dihub>. Acesso em: 17 mai. 2022.
17. WILSON, M. W. et al. Secondary fractures of Le Fort I osteotomy. **Ophthalmic Plast Reconstr Surg**, v. 16, n. 4, p. 258–270, 2000. DOI: 10.1097/00002341-200007000-00003. Disponível em: https://journals.lww.com/opsrs/Fulltext/2000/07000/Secondary_Fractures_of_Le_Fort_I_Osteotomy.3.aspx. Acesso em: 21 dez. 2020.
18. PRECIOUS, D. S. et al. Pterygoid plate fracture in Le Fort I osteotomy with and without pterygoid chisel: A computed tomography scan evaluation of 58 patients. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 51, n. 2, p. 151–153, 1993. DOI: 10.1016/s0278-2391(10)80013-8. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278239110800138>. Acesso em: 29 nov. 2019.
19. LANIGAN, D. T.; WEST, R. A. Management of postoperative hemorrhage following the Le Fort I maxillary osteotomy. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 42, p. 367-375, 1984. DOI: 10.1016/s0278-2391(84)80008-7. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278239184800087>. Acesso em: Acesso em 14 out. 2020.
20. PROCOPIO, O. et al. False aneurysm of the sphenopalatine artery after a Le Fort I osteotomy: report of 2 cases. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 61, p. 520-525, 2003. DOI: 10.1053/joms.2003.50100. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278239102157296?via%3Dihub>. Acesso em: 28 nov. 2020.
21. WATTS, P.G. Unilateral abducens nerve palsy: a rare complication following a le fort I maxillary osteotomy. **Br J Oral Maxillofac Surg**, v. 22, p. 212-215, 1984. DOI: 10.1016/0266-4356(84)90100-1. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0266435684901001?via%3Dihub>. Acesso em: 28 nov. 2020.

22. NEWLANDS, C.; DIXON, A.; ALTMAN, K. Ocular palsy following Le Fort I osteotomy: a case report. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 33, p. 101-104, 2004. DOI: 10.1054/ijom.2002.0444. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0901502702904443?via%3Dihub>. Acesso em: 29 nov. 2020.
23. CHENG, H. C. et al. Blindness and basal ganglia hypoxia as a complication of Le Fort I osteotomy attributable to hypoplasia of the internal carotid artery: a case report. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 104, p. 27-33, 2007. DOI: 10.1016/j.tripleo.2007.01.016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1079210407000753?via%3Dihub>. Acesso em: 29 nov. 2019.
24. OSBORNE, P. R. et al. Carotid jugular fistula after Le Fort I osteotomy. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 46, n. 7, p. 845-850, 2017. DOI: 10.1016/j.ijom.2017.03.005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0901502717313498?via%3Dihub>. Acesso em: 26 jan. 2021.
25. KIM, J. W. et al. Cranial nerve injury after Le Fort I osteotomy. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 40, n. 3, p. 327-329, 2011. DOI: 10.1016/j.ijom.2018.11.012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0901502718304545?via%3Dihub>. Acesso em: 29 nov. 2019.
26. PRECIOUS, D. S.; MORRISON, A.; RICARD, D. Pterygomaxillary Separation Without the Use of an Osteotome. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 49, n. C, p. 98-99, 1991. DOI: 10.1016/0278-2391(91)90278-t. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/027823919190278T?via%3Dihub>. Acesso em: 11 abr. 2020.
27. TRIMBLE, L. D.; TIDEMAN, H.; STOELINGA, P. J. W. A modification of the pterygoid plate separation in low-level maxillary osteotomies. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 41, n. 8, p. 544-546, 1983. DOI: 10.1016/0278-2391(83)90250-1. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0278239183902501>. Acesso em: 30 nov. 2019.
28. KRAMER, F.-J. et al. Intra- and perioperative Complications of the LeFort I Osteotomy: A Prospective Evaluation of 1000 patients. **J Craniofac Surg**, v. 15, n. 6, p. 971-977, 2004. DOI: 10.1097/00001665-200411000-00016. Disponível em: https://journals.lww.com/jcraniofacialsurgery/Fulltext/2004/11000/Intra_and_Periooperative_Complications_of_the.16.aspx. Acesso em: 17 mai. 2022.
29. DE MOL VAN OTTERLOO, J. J. et al. Intra- and early postoperative complications of the le fort I osteotomy. A retrospective study on 410 cases. **J Craniomaxillofac Surg**, v. 19, n. 5, p. 217-222, 1991. DOI: 10.1016/s1010-5182(05)80551-7. Disponível em:

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1010518205805517>. Acesso em: 17 mai. 2022.
30. KOTANIEMI, K. V. M.; SUOJANEN, J.; PALOTIE, T. Peri- and postoperative complications in Le Fort I osteotomies. **J Craniomaxillofac Surg**, v. 49, n. 9, p. 789–798, 2021. DOI: 10.1016/j.jcms.2021.04.009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1010518221001189?via%3Dihub>. Acesso em: 22 fev. 2022.
31. SUGAHARA, K. et al. A clinico-statistical study of factors associated with intraoperative bleeding in orthognathic surgery. **Maxillofac Plast Reconstr Surg**, v. 44, n. 7, p. 1–6, 2022. DOI: 10.1186/s40902-022-00336-8. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8881570/>. Acesso em: 03 abr. 2022.
32. SCHULTZE-MOSGAU, S. et al. A prospective electromyographic and computer-aided thermal sensitivity assessment of nerve lesions after sagittal split osteotomy and Le Fort I osteotomy. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 59, n. 2, p. 128–138, 2001. DOI: 10.1053/joms.2001.20480. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278239101240105?via%3Dihub>. Acesso em: 17 mai. 2022.
33. CHRCANOVIC, B. R.; CUSTÓDIO, A. L. N. Optic, oculomotor, abducens, and facial nerve palsies after combined maxillary and mandibular osteotomy: Case report. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 69, n. 6, p. 234–241, 2011. DOI: 10.1016/j.joms.2011.01.001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278239111000553?via%3Dihub>. Acesso em: 17 mai. 2022.
34. STEEL, B. J.; COPE, M. R. Unusual and rare complications of orthognathic surgery: A literature review. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 70, n. 7, p. 1678–1691, 2012. DOI: 10.1016/j.joms.2011.05.010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278239111008159?via%3Dihub>. Acesso em: 17 mai. 2022.
35. JEĐRZEJEWSKI, M. et al. Preoperative, intraoperative, and postoperative complications in orthognathic surgery: a systematic review. **Clin Oral Investig**, v. 19, n. 5, p. 969–977, 2015. DOI: 10.1007/s00784-015-1452-1. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00784-015-1452-1>. Acesso em: 17 mai. 2022.
36. RODRÍGUEZ-NAVARRO, Á; GONZALEZ-VALVERDE, F. M. Unilateral blindness after orthognathic surgery: hypotensive anaesthesia is not the primary cause. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 47, n. 1, p. 79–82, 2018. DOI: 10.1016/j.ijom.2017.07.006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0901502717315436?via%3Dihub>. Acesso em: 17 mai. 2022.
37. UEKI, K. et al. Le Fort I osteotomy using an ultrasonic bone curette to fracture the pterygoid plates. **J Craniomaxillofac Surg**, v. 32, n. 6, p. 381–386, 2004.

- DOI: 10.1016/j.jcms.2004.06.005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1010518204001040?via%3Dihub>. Acesso em: 18 mai. 2022.
38. JULIET, M. et al. Does angulation of osteotome during pterygomaxillary dysjunction for a Le Fort I osteotomy influence stress transmission to the orbit? A finite element simulation in normal and cleft maxillae. **Br J Oral Maxillofac Surg**, v. 59, n. 4, p. 407–412, 2021. DOI: 10.1016/j.bjoms.2020.08.031. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266435620304216?via%3Dihub>. Acesso em: 30 set. 2021.
39. KANAZAWA, T. et al. Factors predictive of pterygoid process fractures after pterygomaxillary separation without using an osteotome in Le Fort I osteotomy. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol**, v. 115, n. 3, p. 310-318, 2013. DOI: 10.1016/j.o000.2012.04.020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212440312003768?via%3Dihub>. Acesso em: 11 mar. 2020.
40. MOON, C. et al. Complications According to the Handling of the Pterygoid Plate During Bimaxillary Surgery. **J Craniofac Surg**, v. 33, n. 00, p. 1–4, 2022. DOI: 10.1097/SCS.00000000000008533. Disponível em: https://journals.lww.com/jcraniofacialsurgery/Abstract/9000/Complications_According_to_the_Handling_of_the.91860.aspx. Acesso em 06 abr. 2022.
41. LANIGAN, D. T.; GUEST, P. Alternative approaches to pterygomaxillary separation. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 22, n. 3, p. 131–138, 1993. DOI: 10.1016/s0901-5027(05)80236-x. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S090150270580236X?via%3Dihub>. Acesso em: 18 abr. 2022.
42. GOUBRAN, G. F. Traumatic bilateral abducent nerve palsies. **Br J Oral Surg**, v. 15, n. 3, p. 268–275, 1978. DOI: 10.1016/0007-117X(78)90012-4. Disponível em: [https://www.bjoms.com/article/0007-117X\(78\)90012-4/fulltext](https://www.bjoms.com/article/0007-117X(78)90012-4/fulltext). Acesso em: 18 mai. 2022.
43. RAVINDRANATHAN, N.; YEO, J. F.; LOH, F. C. Traumatic blindness following a malar fracture. **Br J Oral Maxillofac Surg**, v. 27, n. 4, p. 301–305, 1989. DOI: 10.1016/0266-4356(89)90042-9. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0266435689900429>. Acesso em: 18 mai. 2022.
44. ROBINSON, P. P.; HENDY, C. W. Pterygoid plate fractures caused by the Le Fort I osteotomy. **Br J Oral Maxillofac Surg**, v. 24, n. 3, p. 198–202, 1986. DOI: 10.1016/0266-4356(86)90074-4. Disponível em: [https://www.bjoms.com/article/0266-4356\(86\)90074-4/fulltext](https://www.bjoms.com/article/0266-4356(86)90074-4/fulltext). Acesso em: 17 mai. 2022.

45. RENICK, B. M.; SYMINGTON, J. M. Postoperative computed tomography study of pterygomaxillary separation during the Le Fort I osteotomy. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 49, n. 10, p. 1061–1065, 1991. DOI: 10.1016/0278-2391(91)90139-d. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/027823919190139D?via%3Dihub>. Acesso em: 17 mai. 2022.
46. STAJČIĆ, Z. Altering the angulation of a cruved osteotome – Does it have effects on the type of pterygomaxillary disjunction in the Le Fort I osteotomy? Na experimental study. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 20, v. 5, p. 301–303, 1991. DOI: 10.1016/s0901-5027(05)80160-2. Disponível em: [https://www.ijoms.com/article/S0901-5027\(05\)80160-2/fulltext](https://www.ijoms.com/article/S0901-5027(05)80160-2/fulltext). Acesso em: 17 mai. 2022.
47. ESHGHPOUR, M.; MIANBANDI, V.; SAMIEIRAD, S. Intra- And postoperative complications of Le Fort I maxillary osteotomy. **J Craniofac Surg**, v. 29, n. 8, p. E797–E803, 2018. DOI: 10.1097/SCS.0000000000004828. Disponível em: https://journals.lww.com/jcraniofacialsurgery/Fulltext/2018/11000/Intra_and_Postoperative_Complications_of_Le_Fort.106.aspx. Acesso em: 03 out. 2021.
48. HO, M. W. et al. Surgical complications of segmental le Fort i osteotomy. **Br J Oral Maxillofac Surg**, v. 49, n. 7, p. 562–566, 2011. DOI: 10.1016/j.bjoms.2010.09.018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266435610003116?via%3Dihub>. Acesso em: 18 mai. 2022.
49. DOLANMAZ, D et al. Comparison of two different approaches to the pterygomaxillary junction in Le Fort I osteotomy. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 106, n. 3, p. 1-5, 2008. DOI: 10.1016 / j.tripleo.2008.05.036. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1079210408003806?via%3Dihub>. Acesso em: 29 nov. 2019.
50. FUJII, H. et al. Three-dimensional finite element model to predict patterns of pterygomaxillary dysjunction during Le Fort I osteotomy. **Int J Oral Maxillofac Surg**, v. 46, n. 5, p. 564–571, 2017. DOI: 10.1016/j.ijom.2016.12.009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0901502716303563?via%3Dihub>. Acesso em: 22 mai. 2022.
51. BREEZE, J.; LINARES, C. V.; STOCKTON, P. Is an osteotome necessary for pterygomaxillary dysjunction or dysjunction through the tuberosity during le Fort i osteotomy? A systematic review. **Br J Oral Maxillofa Surg**, v. 54, n. 3, p. 248–252, 2016. DOI: 10.1016/j.bjoms.2015.11.014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0266435615007007?via%3Dihub>. Acesso em: 03 out. 2021.