

RESSALVA

Atendendo solicitação da autora, o texto completo desta tese será disponibilizado somente a partir de 02/02/2026.



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Renata Mayumi Kato

**Comparação das características oclusais entre indivíduos submetidos à
osteotomia Le Fort I em um e três segmentos**

Araraquara

2024



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Renata Mayumi Kato

**Comparação das características oclusais entre indivíduos submetidos à
osteotomia Le Fort I em um e três segmentos**

Tese apresentada à Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara para obtenção do título de Doutora em Ciências Odontológicas, na Área de Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. João Roberto Gonçalves
Coorientador: Prof. Dr. Jonas Bianchi

Araraquara

2024

K19c	Kato, Renata Mayumi Comparação das características oclusais entre indivíduos submetidos à osteotomia Le Fort I em um e três segmentos / Renata Mayumi Kato. -- , 2024 59 p. : il., tabs., fotos Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara, Orientador: João Roberto Gonçalves Coorientador: Jonas Bianchi 1. Ortodontia corretiva. 2. Cirurgia ortognática. 3. Tomografia Computadorizada Espiral. I. Título.
------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Odontologia, Araraquara. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Renata Mayumi Kato

**Comparação das características oclusais entre indivíduos submetidos à
osteotomia Le Fort I em um e três segmentos**

Comissão julgadora

**Tese apresentada ao Programa de Ciências Odontológicas para obtenção do
grau de Doutora em Ciências Odontológicas na Área de Ortodontia**

Presidente e orientador Prof. Dr. João Roberto Gonçalves

2º Examinador Profa. Dra. Carolina Carmo de Menezes

3º Examinador Prof. Dr. Luiz Gonzaga Gandini Júnior

4º Examinador Profa. Dra. Felicia Miranda

5º Examinador Profa. Dra. Patrícia Pigato Schneider

Araraquara, 02 de fevereiro de 2024.

DADOS CURRICULARES

Renata Mayumi Kato

NASCIMENTO: 16/03/1992 – São Paulo – São Paulo

FILIAÇÃO: Edileusa Aparecida da Cruz Kato e Satoshi Gilberto Kato

2010/2013: Curso de Graduação em Odontologia

Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOBUSP).

2016/2018: Curso de Especialização em Ortodontia

Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP).

2018/2020: Curso de Pós-Graduação: Mestrado pelo Programa de Ciências da Reabilitação. Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC-USP).

2020/atual: Curso de Pós-Graduação: Doutorado pelo Programa de Ciências Odontológicas. Área de concentração em Ortodontia: Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP.

Dedico este trabalho aos meus amados pais, **Gilberto** (*in memoriam*) e **Edileusa**, pela vida e por sempre me guiarem nesta caminhada...

AGRADECIMENTOS

- A Deus por, em sua infinita bondade e sabedoria, planejar com tanto amor e carinho meus caminhos e por me permitir a concretização de mais um sonho;
- Aos meus pais amados, Gilberto (*in memoriam*) e Edileusa, por absolutamente tudo que sou e construí ao longo de todos esses anos, pela dedicação exclusiva à família e por prezá-la como um bem maior;
- Aos meus queridos irmãos Vanessa e Thiago e ao meu cunhado e irmão de coração Abrahão, pelo companheirismo e pelo carinho que a nossa convivência me traz;
- Ao meu orientador Prof. Dr. João Roberto Gonçalves, por me receber tão bem na FOAr, pela orientação paciente e otimista e pelo apoio incondicional durante essa trajetória;
- Ao meu coorientador Jonas Bianchi, por toda ajuda e apoio e por ser para mim um grande exemplo de dedicação e perseverança;
- Aos professores de Ortodontia da FOAr – UNESP, Ary dos Santos Pinto, Dirceu Barnabé Raveli, Lídia Parsekian Martins, Carolina Carmo de Menezes e Luiz Gonzaga Gandini Jr, pelo enorme aprendizado na especialidade e docência. Em especial ao Prof. Luiz Gonzaga Gandini Jr e à Prof.^a Carolina Carmo de Menezes, pelo aceite ao convite como banca da defesa e pela valiosa contribuição com o nosso trabalho;
- Aos colegas da Pós-Graduação, pela companhia e por toda ajuda durante estes anos. Em especial a Julianna Parizotto e Raíssa Marielly, obrigada por tudo!
- À Dr.^a Jaqueline Inácio, pelo apoio ao nosso projeto e por me ajudar com a seleção da nossa amostra;
- À Prof.^a Dr.^a Felícia Miranda. Você é uma inspiração para mim, tenho muito orgulho da nossa amizade. Muito obrigada pelo aceite ao nosso convite como membro da banca e por contribuir conosco desde a qualificação;
- À Prof.^a Dr.^a Patrícia Schneider, pela amizade e apoio de sempre. Você é luz por onde passa! Obrigada por aceitar fazer parte deste momento especial;

- Aos funcionários e profissionais da equipe JRG Odontologia. Vocês são incríveis!
- Aos amigos do CPO Sorocaba, Rayane, Gabriela, Adriana, Thales, Marcelo, Ludmila, Fernando, Cacá e, novamente, Patrícia, pela amizade e parceria. Aprendo muito com essa equipe maravilhosa, que amo! E aos amigos do Odontología Sin Fronteras, em especial, Amanda, Bruno, Priscila, Michele, Amanda Caroline e Diego;
- Aos colegas e amigos da Bibancos Odontologia, pelo companheirismo e pela paciência nos dias em que me ausentei para cumprir compromissos acadêmicos. Em especial, Dr Fabio, Dra Carol, Dra Neire, Dra Patricia e os amigos Donadio, Yana, Bia, Gabriel, Giovanna Coltro, Giovana Lafayette, Gustavo, Milene e Raissa;
- Às colegas da Smile Clinic SP, Dra Ana Cristina e querida Bel pela agradável convivência e carinho;
- Aos funcionários da FOAr, em especial aos funcionários da secretaria e da clínica da Ortodontia e da seção de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas, obrigado pela ajuda e prestação de serviços;
- Ao programa de Pós-graduação em Ciências Odontológicas da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, representado pela coordenadora Prof. Dra. Andreia Bufalino;
- À Faculdade de Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, nas pessoas do diretor Prof. Dr. Edson Alves de Campos e vice-diretora Profa. Dra. Patrícia Petromilli Nordi Sasso Garcia.

“O mistério da vida me causa a mais forte emoção. É o sentimento que suscita a beleza e a verdade, cria a arte e a ciência. Se alguém não conhece esta sensação ou não pode mais experimentar espanto ou surpresa, já é um morto-vivo e seus olhos se cegaram.”
Albert Einstein*

* Einstein A. Como vejo o mundo. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; 1981.

Kato RM. Comparação das características oclusais entre indivíduos submetidos à osteotomia Le Fort I em um e três segmentos [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2024.

RESUMO

A osteotomia maxilar Le Fort I tem grande versatilidade e pode ser realizada em um ou vários segmentos. A cirurgia em três segmentos permite o aumento da largura transversal, correção do segmento anterior da maxila e inclinação dos incisivos e é frequentemente necessária para harmonizar a oclusão em casos de discrepância de tamanho dentário, inclinação inadequada dos incisivos superiores e curvas de Spee e Wilson pronunciadas. Apesar de sua versatilidade, tanto a estabilidade como as ocorrências de complicações cirúrgicas decorrentes ao procedimento têm sido debatidas na literatura. O objetivo deste estudo foi comparar as características oclusais pré-cirúrgicas relacionadas a curva de Spee, curva de Wilson, análise de discrepância de tamanho dentário, análise transversal e inclinações de incisivos de indivíduos submetidos à cirurgia de osteotomia em um ou três segmentos, por meio de tomografia computadorizada multi-slice (TCMS) e de modelos ortodônticos pré-cirúrgicos. Exames de TCMS e modelos ortodônticos de 50 pacientes submetidos à segmentação maxilar em segmento único (Grupo 1, n=50) e em 3 segmentos (Grupo 2, n=50), separados de acordo com a discrepância sagital (Classe II e III esqueléticas), foram inseridos e reconstruídos nos softwares Blue Sky Plan 4.11.2, 3D SlicerCMF 4.0 e Dolphin Imaging para medições da curva de Spee, curva de Wilson, análise de discrepância de tamanho dentário, análise transversal e inclinações de incisivos superiores e inferiores. Os dados foram analisados no software R Core Team (2023, Vienna, Austria) e a normalidade dos dados verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. A comparação inter-grupos foi realizada por meio dos testes t de Student, Mann-Whitney e teste qui-quadrado, considerando nível de significância de 5%. Diferenças estatisticamente significantes foram encontradas entre os grupos para as variáveis inclinação do incisivo superior, Curva de Spee e compatibilidade transversal.

Palavras-chave: Ortodontia corretiva. Cirurgia ortognática. Tomografia Computadorizada Espiral.

Kato RM. Comparison of occlusal characteristics between individuals submitted to one- and three-piece Le Fort I osteotomy [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2024.

ABSTRACT

The Le Fort I maxillary osteotomy has great versatility and can be performed in one or several segments. Three-piece surgery allows the increase of transverse width, the correction of the anterior segment of the maxilla, and inclination of the incisors and is often necessary to harmonize occlusion in cases of tooth size discrepancy, inadequate inclination of the upper incisors and pronounced curves of Spee and Wilson. Despite its versatility, stability, and surgical complications resulting from the procedure have been debated in the literature. The objective of this study was to compare the presurgical occlusal characteristics of the curve of Spee, the curve of Wilson, tooth size discrepancy analysis, transversal analysis, and incisor inclinations of individuals undergoing to osteotomy surgery in one or three pieces, through multislice computed tomography (MSCT) and pre-surgical orthodontic models. Exams of MSCT and orthodontic models of 50 patients who underwent maxillary segmentation in a single piece (Group 1, n=50) and in 3 pieces (Group 2, n=50), separated according to sagittal discrepancy (skeletal Class II and III), were inserted and reconstructed in the softwares Blue Sky Plan 4.11.2, 3D SlicerCMF 4.0 and Dolphin Imaging to measure the curve of Spee, curve of Wilson, analysis of tooth size discrepancy, transversal analysis and inclinations of upper and lower incisors. Data were analyzed using R Core Team software (2023, Vienna, Austria) and data normality was verified using the Shapiro-Wilk test. The inter-group comparison was performed using Student's t, Mann-Whitney, and chi-square tests, considering a significance level of 5%. Statistically significant differences were found between the groups for the variables of upper incisor inclination, Curve of Spee, and transversal compatibility.

Keywords: Orthodontics, corrective. Orthognathic surgery. Tomography, Spiral Computed.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 PROPOSIÇÃO	14
2.1 Objetivos específicos.....	14
3 PUBLICAÇÕES	15
3.1 Publicação 1	15
3.2 Publicação 2	31
3.3 Publicação 3.....	42
4 CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS	56

1 INTRODUÇÃO

As tentativas para o alinhamento dentário datam de, pelo menos, 1000 anos a.C.¹, porém a Ortodontia foi organizada como especialidade por Edward Angle somente em 1899 e, anos mais tarde, pelos esforços de Charles Tweed, aprovada legalmente como a primeira especialidade da Odontologia¹. Em 1972, ao estudar modelos de gesso de 120 indivíduos com oclusão ideal natural, Lawrence Andrews identificou similaridades no posicionamento de mesmos tipos de dentes e seis características comuns na oclusão dos diferentes indivíduos². Com base neste estudo, desenvolveu as seis chaves da oclusão, bem como o conceito e os objetivos do aparelho pré-ajustado³, que buscam promover maior eficiência ao tratamento ao melhorar a qualidade da finalização ortodôntica, já que as características dentárias finais desejadas com objetivo de compensar ou não a oclusão humana encontram-se embutidas nos braquetes ortodônticos.

As seis chaves da oclusão consistem em:

1. Relações Interarcos em Classe I de Angle: As cúspides mesiovestibulares dos primeiros molares superiores permanentes (16 e 26) devem ocluir nos sulcos mesiovestibulares dos primeiros molares inferiores (36 e 46); As cristas marginais distais dos dentes 16 e 26 devem ocluir com as cristas marginais mesiais dos 37 e 47; As cúspides mesiopalatinas dos 16 e 26 devem ocluir nas fossas centrais dos 36 e 46; As cúspides vestibulares dos pré-molares superiores devem manter uma relação cúspide-ameia com os dentes 34, 35, 36, 44, 45 e 46; As cúspides palatinas dos pré-molares superiores devem ocluir com as fossas distais dos dentes 34, 35, 44 e 45; Os caninos superiores devem fazer uma chave perfeita com uma relação cúspide-ameia com os dentes 33, 34, 43 e 44; Os incisivos superiores devem fazer uma sobremordida e uma sobressalência com os inferiores, de modo a promoverem uma protrusiva que desoclua os dentes posteriores. As relações interincisivos devem mostrar coincidência de suas linhas médias;
2. Angulação das Coroas: Inclinação mesial das coroas. Quando a angulação se apresentar invertida, a notação é negativa;
3. Inclinação das Coroas: Por intermédio de uma tangente às faces vestibulares, acompanhando o longo eixo das coroas em relação ao plano oclusal de Andrews, verifica-se a seguinte disposição: Os incisivos centrais e laterais superiores têm inclinação positiva; os incisivos inferiores, pré-molares e molares superiores e

inferiores mostram inclinações negativas, que aumentam progressivamente em direção posterior;

4. Ausência de Rotações: Arcos dentários com ausência de rotações apresentam um perímetro normalizado, sem espaços interdentários;

5. Pontos de Contatos Justos: Na ausência de discrepância no diâmetro mesiodistal de coroa, as relações interproximais devem ser as mais justas possíveis, sem diastemas;

6. Curva de Spee: Uma curva de Spee perfeita se constitui numa chave essencial para uma oclusão perfeita. Uma profundidade de até no máximo 2,5 mm da curva de Spee pode ser aceita como normal; entretanto, Andrews preconizou o seu nivelamento, deixando-a plana ou encurvada muito levemente.

Além das seis chaves da oclusão, outros conceitos são importantes na obtenção de uma oclusão estética e funcionalmente adequada:

- Curva de Wilson: Em 1911, Wilson G. H. verificou que os dentes inferiores posteriores apresentavam inclinação para lingual, observada como uma linha que tangencia a curvatura oclusal através das pontas das cúspides vestibulares e linguais dos dentes posteriores no sentido transversal. Quanto mais acentuada a curva de Wilson, mais inclinado para a lingual estará o plano oclusal dos molares inferiores, estando as cúspides cêntricas dos molares – cúspides vestibulares – mais altas em relação às cúspides linguais⁴.

- Discrepância de tamanho dentário: Dentre os vários fatores que desempenham um papel importante na obtenção de resultados ortodônticos bem-sucedidos, encontra-se o tamanho individual dos elementos dentários. Em 1958, Bolton propôs a análise mais difundida e utilizada pelos ortodontistas para identificar a correlação entre o tamanho dos dentes da maxila e da mandíbula. A intercuspidação oclusal é de suma importância na finalização do tratamento ortodôntico. Quando há discrepância de Bolton, ou seja, desarmonia no tamanho dos dentes superiores e inferiores, na finalização do tratamento, a obtenção do correto trespasse vertical e horizontal dos dentes anteriores, bem como do correto relacionamento anteroposterior dos molares e caninos fica dependente da harmonização dos valores discrepantes do tamanho dos dentes^{5,6}.

Ademais, a compensação dentoalveolar é um processo natural no desenvolvimento da oclusão normal para a manutenção da função e mascaramento

da discrepância esquelética⁷. A inclinação compensatória dos incisivos superiores e inferiores resulta em relações normais dos incisivos, apesar de algumas variações nas relações sagitais da mandíbula^{8,9}, e a inclinação do plano oclusal ajusta as relações sagitais entre as arcadas dentárias maxilar e mandibular^{9,10}. Estudos prévios afirmam que a má oclusão resultante de uma discrepância esquelética severa seria proveniente de insuficiência na compensação dentoalveolar para as diversas variações nos padrões faciais^{8,10}. Sendo assim, as discrepâncias faciais e oclusais de grau moderado a severo necessitam da colaboração da Ortodontia e da Cirurgia Ortognática para que resultados estético-funcionais satisfatórios sejam obtidos no tratamento do paciente¹¹, inclusive com benefícios psicossociais¹².

O preparo ortodôntico-cirúrgico constitui uma etapa fundamental para o sucesso do tratamento¹³, incluindo mecânicas específicas e meios de ancoragem necessários para posicionar os dentes e atingir as metas ortodônticas¹⁴. Dentre as metas a serem alcançadas, o alinhamento e nivelamento dos dentes em sua base óssea e o posicionamento dos incisivos centrais superiores e inferiores visam à descompensação dentária ortodôntica. A eliminação das compensações dentais dita o tipo e a magnitude de cirurgia a ser realizada, contribuindo para que a máxima correção esquelética seja obtida^{11,14}, ou seja, a descompensação inadequada compromete a qualidade e a quantidade da correção cirúrgica¹³. Sem a total descompensação, o movimento cirúrgico limita-se pela posição dentária, fazendo com que a fase pós-cirúrgica do tratamento ortodôntico tenha que camuflar o resultado cirúrgico aquém ao desejado¹⁵ ou que manobras cirúrgicas sejam necessárias.

As osteotomias maxilares são uma das cirurgias mais realizadas¹⁶. A osteotomia maxilar Le Fort I tem grande versatilidade e é particularmente indicada para correções de discrepâncias sagitais e verticais^{17,18}. Pode ser realizada em um como em vários segmentos e, quando segmentado, é comumente executado em três segmentos dento-esqueléticos distintos¹⁹⁻²⁴. Esta modalidade cirúrgica permite a correção da deficiência transversal da maxila em pacientes com maturidade esquelética. No entanto, a relevância da segmentação maxilar vai além da correção transversal²⁵. A possibilidade de correção de discrepâncias verticais, sagitais e transversais em um único procedimento cirúrgico é uma importante contribuição para pacientes que necessitam desse tipo de tratamento²⁶. A cirurgia em três segmentos permite o aumento da largura transversal, correção do segmento anterior da maxila e inclinação dos incisivos, alinhamento dento-alveolar e oclusão adequada²⁷. Contudo,

apesar da versatilidade do desenho da osteotomia maxilar em três segmentos, a estabilidade do procedimento já foi debatida na literatura^{16,21,25,28}.

Estudos anteriores relataram recidiva nas alterações de posição dos incisivos obtidas com os procedimentos cirúrgicos de segmentação em aproximadamente 90% da amostra²⁵ e o alargamento maxilar através da segmentação tem sido relatado como um procedimento imprevisível entre as modalidades cirúrgicas ortognáticas^{21,28,29}. Além disso, complicações clínicas foram relatadas na literatura, como necrose avascular por trauma, compressão, perfuração ou descolamento do pedículo vascular, fístula oro-antral por perfuração da mucosa palatina, dano periodontal e lesão da polpa dentária por geração de calor e remoção óssea durante a osteotomia interdental, dano iatrogênico da raiz do dente, perda e transfusão de sangue, infecção, deiscência, exposição ou afrouxamento do material de fixação são relatados na literatura³⁰⁻³³. Apesar disso, complicações podem estar relacionadas à falta de treinamento específico para utilização da técnica, já que o procedimento tem sido relacionado à baixa morbidade³⁴, sem influenciar taxas de morbidade, readmissão ou reoperação por complicações³⁵. Outros estudos também confirmam que a segmentação maxilar não provoca grande instabilidade esquelética ou dentária quando o enxerto ósseo apropriado é realizado^{23,36-39}. Além disso, já foi demonstrado na literatura que o uso de splint palatino torna o procedimento estável⁴⁰. Contudo, a falta de informações sobre o padrão facial e sobre as características oclusais pré-cirúrgicas, técnica cirúrgica, localização das segmentações, protocolos de contenção pós-cirúrgica e diferenciação da estabilidade esquelética e dentária limitam a maioria dos estudos publicados até o momento^{22,28,29,41-43}.

O desenvolvimento dos recursos tecnológicos da Imaginologia e da antropometria tem permitido a condução de estudos mais detalhados, com obtenção de informações mais precisas a respeito do posicionamento dentário. Estudos prévios sugeriram a avaliação do posicionamento dentário utilizando exames de tomografia computadorizada multi-slice (TCMS) e modelos ortodônticos^{2,44-47}. Considerando que as multi-segmentações maxilares exigem treinamento extenso e que se trata de um procedimento sensível, o objetivo desse estudo é avaliar características oclusais do preparo ortodôntico pré-cirúrgico que exigiram segmentação maxilar na osteotomia Le Fort I para otimização da oclusão pós-operatória imediata e compará-las às características oclusais de pacientes que não foram submetidos à segmentação maxilar.

4 CONCLUSÃO

A inclinação do incisivo superior para Classe II e III esqueléticas foi significativamente menor no grupo submetido à osteotomia Le Fort I em três segmentos. Entre os participantes Classe II, a medida da curva de Spee foi mais profunda no grupo Le Fort I em três segmentos. A porcentagem de compatibilidade transversal foi maior no grupo Le Fort I em segmento único, tanto para os participantes Classe II como Classe III.

REFERÊNCIAS*

1. Vilella OV. O desenvolvimento da Ortodontia no Brasil e no mundo. Rev Dent Press Ortod e Ortop Facial. 2007; 12(6): 131-56.
2. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. Am J Orthod. 1972; 62(3): 296-309.
3. Andrews LF. Straight wire: the concept and appliance. 2nd. ed. San Diego: Wells Co.; 1989.
4. Wilson GH. A manual of dental prosthetics. Philadelphia: Lea & Febiger; 1920.
5. Bolton WA. The clinical application of a tooth-size analysis. Am J Orthod. 1962; 48(7): 504-29.
6. Vellini-Ferreira F. Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico. 7. ed. São Paulo: Artes Médicas; 2004.
7. Lin J, Gu Y. Preliminary investigation of nonsurgical treatment of severe skeletal Class III malocclusion in the permanent dentition. Angle Orthod. 2003; 73(4): 401-10.
8. Björk A, Skieller V. Facial development and tooth eruption: an implant study at the age of puberty. Am J Orthod. 1972; 62(4): 339-83.
9. Casko JS, Shepherd WB. Dental and skeletal variation within the range of normal. Angle Orthod. 1984; 54(1): 5-17.
10. Proffit WR. Concepts of physical growth and development: contemporary orthodontics. St Louis: CV Mosby; 1986.
11. Troy BA, Shanker S, Fields HW, Vig K, Johnston W. Comparison of incisor inclination in patients with Class III malocclusion treated with orthognathic surgery or orthodontic camouflage. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2009; 135(2): 146-e1.
12. Lazaridou-Terzoudi T, Kiyak HA, Moore R, Athanasiou AE, Melsen B. Long-term assessment of psychologic outcomes of orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg. 2003; 61(5): 545-52.
13. Johnston C, Burden D, Kennedy D, Harradine N, Stevenson M. Class III surgical-orthodontic treatment: a cephalometric study. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2006; 130(3): 300-9.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

14. Wolford LM, Stevao ELL, Alexander CM, Gonçalves JR. Orthodontics for Orthognathic surgery. *In*: Miloro M, Ghali GE, Larsen PE, Waite PD. Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery. 3rd ed. Shelton: People's Medical Publishing House; 2012. p.1111-34.
15. Potts B, Shanker S, Fields HW, Vig KWL, Beck FM. Dental and skeletal changes associated with Class II surgical-orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2009; 135(5): 566-e1.
16. Venugoplan SR, Nanda V, Turkistani K, Desai S, Allareddy V. Discharge patterns of orthognathic surgeries in the United States. *J Oral Maxillofac Surg*. 2012; 70(1): e77-e86.
17. Bell WH, Fonseca RJ, Kenneky JW, Levy BM. Bone healing and revascularization after total maxillary osteotomy. *J Oral Surg (American Dent Assoc 1965)*. 1975; 33(4): 253-60.
18. Drommer RB. The history of the Le Fort I osteotomy. *J Maxillofac Surg*. 1986; 14: 119-22.
19. Wolford LM, Karras SC, Mehra P. Considerations for orthognathic surgery during growth, part 2: maxillary deformities. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2001; 119(2): 102-5.
20. Wolford LM, Rieche-Fischel O, Mehra P. Soft tissue healing after parasagittal palatal incisions in segmental maxillary surgery: a review of 311 patients. *J Oral Maxillofac Surg*. 2002; 60(1): 20-5.
21. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. The hierarchy of stability and predictability in orthognathic surgery with rigid fixation: an update and extension. *Head Face Med*. 2007; 3(1): 1-11.
22. Kretschmer WB, Baciut G, Baciut M, Zoder W, Wangerin K. Transverse stability of 3-piece Le Fort I osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011; 69(3): 861-9.
23. Kretschmer WB, Baciut G, Baciut M, Zoder W, Wangerin K. Stability of Le Fort I osteotomy in bimaxillary osteotomies: single-piece versus 3-piece maxilla. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010; 68(2): 372-80.
24. Starch-Jensen T, Blæhr TL. Transverse expansion and stability after segmental Le fort I osteotomy versus surgically assisted rapid maxillary expansion: a systematic review. *J Oral Maxillofac Res*. 2016; 7(4): e1.
25. Tai W, Leung YY, Li DTS. Le Fort I osteotomy with segmentation for the treatment of maxillary dentoalveolar protrusion: a single-centre, 10-year outcome study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2022; 51(9): 1197-204.
26. Kahnberg KE, Hagberg C. The approach to dentofacial skeletal deformities using a multi segmentation technique. *Clin Plast Surg*. 2007; 34(3): 477-84.

27. Morgan TA, Fridrich KL. Effects of the multiple-piece maxillary osteotomy on the periodontium. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2001; 16(4): 255-65.
28. Bailey LJ, Cevdanes LHS, Proffit WR. Stability and predictability of orthognathic surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2004; 126(3): 273-7.
29. Hoppenreijts TJM, Van der Linden F, Freihofer HPM, Stoelinga PJ, Tuinzing DB, Jacobs BT et al. Stability of transverse maxillary dental arch dimensions following orthodontic-surgical correction of anterior open bites. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1998; 13(1): 7-22.
30. Posnick JC, Adachie A, Choi E. Segmental maxillary osteotomies in conjunction with bimaxillary orthognathic surgery: indications–safety–outcome. *J Oral Maxillofac Surg.* 2016; 74(7): 1422-40.
31. Junior OLH, Guijarro-Martínez R, de Sousa Gil AP, da Silva Meirelles L, de Oliveira RB, Hernández-Alfaro F. Stability and surgical complications in segmental Le Fort I osteotomy: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 46(9): 1071-87.
32. Kahnberg KE, Vannas-Löfqvist L, Zellin G. Complications associated with the segmentation of the maxilla: a retrospective radiographic follow up of 82 patients. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 34(8): 840-5.
33. Kramer FJ, Baethge C, Swennen G, Teltzrow T, Schulze A, Berten J et al. Intra- and perioperative complications of the LeFort I osteotomy: a prospective evaluation of 1000 patients. *J Craniofac Surg.* 2004; 15(6): 971-7.
34. Rodrigues DB, Campos PSF, Wolford LM, Ignácio J, Gonçalves JR. Maxillary interdental osteotomies have low morbidity for alveolar crestal bone and adjacent teeth: a cone beam computed tomography-based study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2018; 76(8): 1763-71.
35. Jodeh DS, Nguyen ATH, Rottgers SA. Le Fort 1 and Bimaxillary osteotomies increase the length of stay but not postoperative morbidity compared to mandibular osteotomies and single jaw procedures. *J Craniofac Surg.* 2020; 31(6): 1734-8.
36. Perez MMC, Sameshima GT, Sinclair PM. The long-term stability of LeFort I maxillary downgrafts with rigid fixation to correct the vertical maxillary deficiency. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1997; 112(1): 104-8.
37. Hoppenreijts TJM, Freihofer HPM, Stoelinga PJW, Tuinzing DB, van't Hof MA, van der Linden FP et al. Skeletal and dentoalveolar stability of Le Fort I intrusion osteotomies and bimaxillary osteotomies in anterior open bite deformities: a retrospective three-centre study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1997; 26(3): 161-75.

38. Bailey LJ, Phillips C, Proffit WR, Turvey TA. Stability following superior repositioning of the maxilla by Le Fort I osteotomy: five-year follow-up. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1994; 9(3): 163-73.
39. Arpornmaeklong P, Heggie AA, Shand JM. A comparison of the stability of single-piece and segmental Le Fort I maxillary advancements. *J Craniofac Surg.* 2003; 14(1): 3-9.
40. Parizotto JOL, Borsato KT, Peixoto AP, Bianchi J, Cassano DS, Gonçalves JR. Can palatal splint improve stability of segmental Le Fort I osteotomies? *Orthod Craniofac Res.* 2020; 23(4): 486-92.
41. Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. Orthognathic surgery: a hierarchy of stability. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1996; 11(3): 191-204.
42. L'tanya JB, White Jr RP, Proffit WR, Turvey TA. Segmental LeFort I osteotomy for management of transverse maxillary deficiency. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997; 55(7): 728-31.
43. Phillips C, Medland WH, Fields Jr HW, Proffit WR, White Jr RP. Stability of surgical maxillary expansion. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1992; 7(3): 139-46.
44. Tong H, Enciso R, Van Elslande D, Major PW, Sameshima GT. A new method to measure mesiodistal angulation and faciolingual inclination of each whole tooth with volumetric cone-beam computed tomography images. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2012; 142(1): 133-43.
45. Tong H, Kwon D, Shi J, Sakai N, Enciso R, Sameshima GT. Mesiodistal angulation and faciolingual inclination of each whole tooth in 3-dimensional space in patients with near-normal occlusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2012; 141(5): 604-17.
46. Peck JL, Sameshima GT, Miller A, Worth P, Hatcher DC. Mesiodistal root angulation using panoramic and cone beam CT. *Angle Orthod.* 2007; 77(2): 206-13.
47. Lee RJ, Pi S, Park J, Devgon D, Nelson G, Hatcher D et al. Accuracy and reliability of the expected root position setup methodology to evaluate root position during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2018; 154(4): 583-95.