

RESSALVA

Atendendo solicitação da autora, o texto completo deste TCR será disponibilizado somente a partir de 28/02/2027.



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



Milena Gomes Melo Leite

**Análise comparativa de remodelação condilar em pacientes submetidos à
cirurgia ortognática**

Araraquara
2025



UNESP - Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Milena Gomes Melo Leite

**Análise comparativa de remodelação condilar em pacientes submetidos à
cirurgia ortognática**

Trabalho de Conclusão da Residência (TCR) do Programa de Cirurgia e Traumatologia BucoMaxilo-Facial apresentado à Faculdade de Odontologia de Araraquara da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), para obtenção do título de Residência, na Área de Cirurgia e Traumatologia BucoMaxilo-Facial

Orientador: Prof. Dr. Luis Fernando de Oliveira Gorla

**Araraquara
2025**

L533a Leite, Milena Gomes Melo
Análise comparativa de remodelação condilar em pacientes submetidos à cirurgia ortognática / Milena Gomes Melo Leite -- Araraquara, 2025
38f.: il.

Trabalho de Conclusão de Residência (Programa de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara
Orientador: Luis Fernando de Oliveira Gorla

1. Cirurgia ortognática 2. Côndilo mandibular
3. Reabsorção óssea I. Título

**UNESP - Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Odontologia de Araraquara**

Milena Gomes Melo Leite

**Análise comparativa de remodelação condilar em pacientes submetidos à
cirurgia ortognática**

Orientador: Prof. Dr. Luis Fernando de Oliveira Gorla

Assinatura Orientador (a):

Assinatura Aluno (a):

Araraquara, 28 de fevereiro de 2025.

Dedico este trabalho a minha família, pelo incansável apoio aos meus sonhos

À minha mãe, **Marilda Gomes Sampaio**

Ao meu pai, **José Albércio Melo Leite**

Aos meus queridos irmãos, **Bruno e Marcela**

Aos meus lindos sobrinhos, **Lorenzo e Nilda Louise**

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, José Albércio e Marilda Sampaio, por me amar, acreditar em mim e apoiar todos os meus sonhos.

Aos meus irmãos, Bruno e Marcela, por compartilharem as lutas e os desafios da vida juntos.

Às minhas queridas amigas, Isabelle Mori e Ana Paula Kishak, por dividirem todos os momentos bons e difíceis da vida em Araraquara.

Aos meus amigos em Manaus e Araraquara, por sempre estarem ao meu lado mesmo distante ou fisicamente.

A todos os residentes que vivenciaram comigo esses 3 anos árduos de crescimento pessoal e profissional.

Aos funcionários do Departamento de diagnóstico e cirurgia no 2º andar da Faculdade de Odontologia de Araraquara da UNESP, pela amizade e ajuda durante todo o processo da residência.

A todos os meus preceptores, Profa. Marisa Gabrielli, Prof. Mario Gabrielli, Prof. Eduardo Hochuli, Prof. Valfrido Pereira, Prof. Marcelo Monnazzi, Prof. José Cleveilton, Prof. Fernando Gorla, agradeço pelos ensinamentos ímpares e oportunidades que proporcionaram a mim.

E ao meu orientador, Prof. Fernando Gorla, pela paciência e aprendizado neste último ano da residência.

A todos, meus sinceros agradecimentos.

“Não sou nada.
Nunca serei nada.
Não posso ser querer ser nada.
À parte isso, tenho em mim todos os sonhos do mundo.”
Fernando Pessoa*

* Pessoa F. Tabacaria. Coimbra: Presença; 1933.

Leite MGM. Análise comparativa da remodelação condilar em pacientes submetidos à cirurgia ortognática. [trabalho de conclusão de residência]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2025.

RESUMO

A posição do côndilo mandibular na cirurgia ortognática desempenha um papel crucial na estabilidade esquelética e oclusal pós-operatória, podendo influenciar diretamente o sucesso do tratamento. Fatores intra e pós-operatórios, como o tipo de osteotomia mandibular, torque e posicionamento condilar, podem impactar a articulação temporomandibular (ATM) e contribuir para o remodelamento condilar, seja de natureza fisiológica ou patológica. O objetivo deste estudo foi avaliar a remodelação condilar em pacientes submetidos à cirurgia ortognática, correlacionando-a com os movimentos mandibulares realizados. Trata-se de uma pesquisa retrospectiva que incluiu uma amostra de 20 pacientes operados entre 2016 e 2022 no serviço de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP. Foram analisadas tomografias computadorizadas pré-operatórias (T1) e pós-operatórias de seis meses (T2), e o volume condilar médio foi comparado entre esses momentos. Para a análise estatística, o teste t de Student foi empregado para avaliar diferenças na remodelação condilar em função da magnitude da rotação do plano mandibular. Além disso, os testes ANOVA e Tukey foram utilizados para investigar a influência da magnitude da rotação mandibular e do deslocamento anteroposterior sobre as alterações volumétricas condilares. Os resultados não evidenciaram diferenças estatisticamente significativas na remodelação condilar após a cirurgia ortognática. No entanto, observou-se uma tendência à aposição óssea em rotações anti-horárias menores que 4° e à reabsorção óssea em rotações anti-horárias superiores a 4°. Quando considerada a movimentação anteroposterior, os movimentos de recuo mandibular associados a rotações maiores que 4° demonstraram maior predisposição à reabsorção condilar. Os achados sugerem que pacientes submetidos a rotações anti-horárias mais acentuadas do plano mandibular apresentam maior tendência à reabsorção condilar. Contudo, vale salientar que a remodelação condilar pós-cirúrgica é um processo multifatorial, influenciado por diversas variáveis biomecânicas e biológicas. Assim, a compreensão desses fatores e seu controle são fundamentais para otimizar a estabilidade esquelética e oclusal a longo prazo.

Palavras – chave: Cirurgia ortognática. Côndilo mandibular. Reabsorção óssea.

Leite MGM. Comparative analysis of condylar remodeling after orthognathic surgery. [trabalho de conclusão de residência]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2025.

ABSTRACT

The position of the mandibular condyle in orthognathic surgery plays a crucial role in postoperative skeletal and occlusal stability, directly influencing treatment success. Intraoperative and postoperative factors, such as the type of mandibular osteotomy, torque, and condylar positioning, can impact the temporomandibular joint (TMJ) and contribute to condylar remodeling, either physiological or pathological. This study aimed to evaluate condylar remodeling in patients undergoing orthognathic surgery, correlating it with mandibular movements. A retrospective analysis was conducted on a sample of 20 patients who underwent surgery between 2016 and 2022 at the Department of Oral and Maxillofacial Surgery of the School of Dentistry of Araraquara – UNESP. Preoperative (T1) and six-month postoperative (T2) computed tomography scans were analyzed, and the mean condylar volume was compared between these time points. For statistical analysis, the Student's t-test was used to assess differences in condylar remodeling based on the magnitude of mandibular plane rotation. Additionally, ANOVA and Tukey's post-hoc test were applied to investigate the influence of mandibular rotation magnitude and anteroposterior movement on condylar volumetric changes. The results showed no statistically significant differences in condylar remodeling after orthognathic surgery. However, a trend toward bone apposition was observed in counterclockwise rotations smaller than 4°, while resorption was noted in counterclockwise rotations exceeding 4°. When anteroposterior movement was considered, mandibular setback associated with rotations greater than 4° showed a higher tendency for condylar resorption. These findings suggest that patients undergoing more pronounced counterclockwise rotations of the mandibular plane tend to present greater condylar resorption. However, postoperative condylar remodeling is a multifactorial process influenced by various biomechanical and biological variables. Therefore, understanding and controlling these factors are essential to optimizing long-term skeletal and occlusal stability.

Keywords: Orthognathic surgery. Mandibular condyle. Bone resorption.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 PROPOSIÇÃO	10
3 REVISÃO DA LITERATURA	11
4 MATERIAL E MÉTODO	13
4.1 Amostra	13
4.2 Critérios para inclusão e exclusão dos grupos	13
4.3 Aquisição das tomografias computadorizadas e a cirurgia ortognática	14
4.4 Importação do DICOM para análise do volume condilar.....	14
4.5 Importação dos arquivos DICOM para sobreposição dos volumes tomográficos e reorientação das tomografias pós-operatória	16
4.6 Obtenção dos arquivos de estereolitografia (STL) correspondente a mandíbula pré-operatórias	16
4.7 Obtenção dos arquivos de estereolitografia (STL) correspondente a mandíbula pós-operatórias	16
4.8 Análise da magnitude dos movimentos cirúrgicos	17
4.9 Análise dos resultados.....	18
5 RESULTADO	19
6 DISCUSSÃO	25
7 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS.....	29
ANEXO A.....	32

1 INTRODUÇÃO

A cirurgia ortognática compreende um conjunto de técnicas utilizadas para corrigir discrepâncias oclusais maxilofaciais e deformidades faciais, envolvendo osteotomias mandibulares e/ou maxilares seguidas de fixação dos segmentos em novas posições previamente planejadas¹. A posição do côndilo mandibular durante a cirurgia ortognática desempenha um papel crucial na estabilidade esquelética e oclusal pós-operatória, influenciando diretamente o sucesso do tratamento². A simulação cirúrgica virtual tridimensional utiliza a relação côndilo-fossa em relação cêntrica como referência para otimizar a precisão no assentamento condilar³. No entanto, essa relação pode ser modificada durante a fixação, de acordo com a técnica empregada pelo cirurgião⁴.

Fatores como o movimento rotacional do segmento distal, equilíbrio tensional dos músculos circundantes, método de fixação e experiência do cirurgião podem afetar a posição condilar no pós-operatório, tornando esse um aspecto crítico na previsibilidade dos resultados cirúrgicos⁴. A cirurgia ortognática bimaxilar, em particular, altera inevitavelmente a posição condilar, desencadeando um processo de remodelação que pode modificar a morfologia condilar ao longo do tempo. Esse processo pode estar associado a sintomas pós-operatórios na articulação temporomandibular (ATM), além de contribuir para recidivas esqueléticas precoces ou tardias.

A remodelação condilar é um mecanismo fisiológico adaptativo no qual as estruturas da ATM sofrem modificações estruturais em resposta a forças mecânicas e biomecânicas. O equilíbrio entre essas forças e a capacidade adaptativa do côndilo determina se a remodelação ocorrerá de forma estável ou patológica, podendo resultar em reabsorção óssea progressiva e comprometer a estabilidade esquelética a longo prazo.

Diante disso, a investigação de possíveis alterações na posição condilar e na remodelação do côndilo após cirurgia ortognática torna-se essencial para compreender seus impactos na estabilidade pós-operatória. Como tais alterações podem favorecer a reabsorção condilar e, conseqüentemente, aumentar o risco de recidiva das deformidades dentofaciais esqueléticas, torna-se fundamental aprofundar o conhecimento sobre os fatores envolvidos nesse processo e buscar estratégias para minimizá-los.

7 CONCLUSÃO

Este estudo indica que, embora a cirurgia ortognática não tenha levado a diferenças estatisticamente significativas na remodelação condilar, houve uma tendência para reabsorção em rotações anti-horárias mais agressivas ($>4^\circ$) e em recuos mandibulares. Por outro lado, avanços mandibulares e rotações anti-horárias menores que 4° apresentaram maior tendência à estabilidade ou aposição óssea. Esses achados reforçam a necessidade de considerar a magnitude dos movimentos mandibulares no planejamento cirúrgico, especialmente em pacientes com predisposição à reabsorção condilar.

REFERÊNCIAS*

1. Dvoranova B, Vavro M, Czako L, Hirjak D. Does orthognathic surgery affect mandibular condyle position? a retrospective study. *Oral Maxillofac Surg.* 2024; 28(2): 639-43.
2. Quast A, Santander P, Trautmann J, Moser N, Schliephake H, Meyer-Marcotty P. A new approach in three dimensions to define pre- and intraoperative condyle-fossa relationships in orthognathic surgery - is there an effect of general anaesthesia on condylar position?. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2020; 49(10): 1303-10.
3. Barretto MDA, Melhem-Elias F, Deboni MCZ. Methods of mandibular condyle position and rotation center used for orthognathic surgery planning: a systematic review. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2022; 123(3): 345-52.
4. Tabrizi R, Shahidi S, Bahramnejad E, Arabion H. Evaluation of condylar position after orthognathic surgery for treatment of class II vertical maxillary excess and mandibular deficiency by using cone-beam computed tomography. *J Dent (Shiraz).* 2016; 17(4): 318-25.
5. Gulcek BN, Ozbilen EO, Biren S. Changes in the condylar head after orthognathic surgery in class III patients: a retrospective three-dimensional study. *Angle Orthod.* 2022; 93(2): 168–75.
6. Reyneke JP, Ferretti C. Intraoperative diagnosis of condylar sag after bilateral sagittal split ramus osteotomy. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2002; 40(4): 285-92.
7. Podčernina J, Urtāne I, Pirttiniemi P, Šalms Ģ, Radziņš O, Aleksejūnienė J. Evaluation of condylar positional, structural, and volumetric status in class III orthognathic surgery patients. *Medicina (Kaunas).* 2020; 56(12): 672-89.
8. Berköz Ö, Karaali S, Kozanoğlu E, Akalın BE, Çeri A, Barış Ş et al. The relationship between fixation method and early central condylar sagging after bilateral sagittal split ramus osteotomy in orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg.* 2020; 48(10): 928-32.
9. Herbosa EG, Rotskoff KS, Ramos BF, Ambrookian HS. Condylar position in superior maxillary repositioning and its effect on the temporomandibular joint. *J. Oral Maxillofac Surg.* 1990; 48(7): 690–6.
10. Catherine Z, Breton P, Bouletreau P. Condylar resorption after orthognathic surgery: A systematic review. *Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale.* 2016; 117(1): 3-10.

* 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>

11. Arnett GW, Milam SB, Gottesman L. Progressive mandibular retrusion-idiopathic condylar resorption. Part II. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 110(2): 117-27.
12. Arnett GW, Milam SB, Gottesman L. Progressive mandibular retrusion--idiopathic condylar resorption. Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1996; 110(1): 8-15.
13. Gomes LR, Cevidanes LH, Gomes MR, Ruellas AC, Ryan DP, Paniagua B et al. Counterclockwise maxillomandibular advancement surgery and disc repositioning: can condylar remodeling in the long-term follow-up be predicted? *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 46(12): 1569-78.
14. Claus JDP, Koerich L, Weissheimer A, Almeida MS, Belle de Oliveira R. Assessment of condylar changes after orthognathic surgery using computed tomography regional superimposition. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 48(9): 1201-8.
15. Melhem-Elias F, Reis BAQ, Afonso FAC, Barretto MDA, Deboni MCZ. An innovative universal protocol for orthognathic surgery three-dimensional virtual simulation. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2023; 52(6): 691-5.
16. Gorla LF, Spin-Neto R, Boos FB, Pereira RDS, Garcia-Junior IR, Hochuli-Vieira E. Use of autogenous bone and beta-tricalcium phosphate in maxillary sinus lifting: a prospective, randomized, volumetric computed tomography study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 44(12): 1486-91.
17. Weissheimer A, Menezes LM, Koerich L, Pham J, Cevidanes LHS. Fast three-dimensional superimposition of cone beam computed tomography for orthopaedics and orthognathic surgery evaluation. *Int. J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 44(9): 1188-96.
18. Hsu SS, Gateno J, Bell RB, Hirsch DL, Markiewicz MR, Teichgraeber JF et al. Accuracy of a computer-aided surgical simulation protocol for orthognathic surgery: a prospective multicenter study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 71(1): 128-42.
19. Kirişci MB, Tosun E, Tüz HH, Avağ C, Büyüksungur A, Kurt MH. 3D evaluation of changes in mandibular condyle morphology following orthognathic surgery in patients with maxillomandibular asymmetry: a retrospective study. *J Craniomaxillofac Surg.* 2025; 30: 1-8.
20. Hwang HS, Jiang T, Sun L, Lee KM, Oh MH, Biao Y et al. Condylar head remodeling compensating for condylar head displacement by orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg.* 2019; 47(3): 406-13.
21. Nunes de Lima V, Faverani LP, Santiago JF, Palmieri C, Magro Filho O, Pellizzer EP. Evaluation of condylar resorption rates after orthognathic surgery in class II and III dentofacial deformities: a systematic review. *J Craniomaxillofac Surg.* 2018; 46(4): 668-73.

22. Podcernina J, Jakobsone G, Urtane I, Salms G, Radzins O. Long-term evaluation of condylar positional and volumetric parameters and skeletal stability in class III bimaxillary orthognathic surgery patients. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2024; 53(8): 707-14.
23. Al-Rezami KF, Abotaleb BM, Alkebsi K, Wang R, Al-Nasri A, Sakran K et al. Long-term three-dimensional condylar remodeling during presurgical orthodontics and after orthognathic surgery of mandibular retrognathia with high mandibular plane angle. *Clin Oral Investig.* 2022; 26(12): 7253-63.
24. Al-Moraissi EA, Wolford LM. Does temporomandibular joint pathology with or without surgical management affect the stability of counterclockwise rotation of the maxillomandibular complex in orthognathic surgery? a systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017; 75(4): 805-21.