

MODELAGEM NUMÉRICA DA FIXAÇÃO INTERNA RÍGIDA EM MANDÍBULA CONSIDERANDO A ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

Vanessa Cador Batu¹
 Antônio Flávio Aires Rodrigues²
 Luiz Carlos Hertz³
 Ahmet Ozkomur³
 Pedro Antonio Gonzalez Hernandez³
 (vansacador@rede.ulbra.br, ULBRA/CANOAS/RS)

¹ Mestrando(a), Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Luterana do Brasil, Canoas RS
² Doutor em Odontologia, Universidade Luterana do Brasil, Canoas RS
³ Professor, Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Luterana do Brasil, Canoas RS
⁴ Pesquisa realizada sem conflito de interesse

Introdução

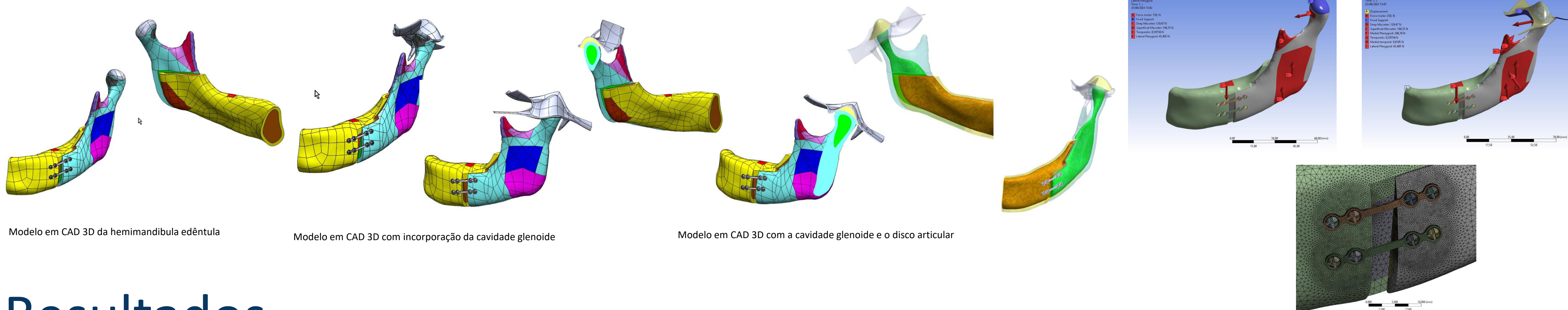
Embora existam várias técnicas de fixação interna rígida em osteotomia sagital de mandíbula, não há consenso, na literatura, sobre qual é a mais infalível. Em todas as situações, a estabilidade dos fragmentos ósseos é fundamental para o sucesso clínico. A técnica de elementos finitos tem demonstrado eficácia preditiva na análise do comportamento mecânico da fixação mas, a modelagem numérica utilizada nesses estudos, geralmente, considera a região do côndilo como fixa.

Objetivos

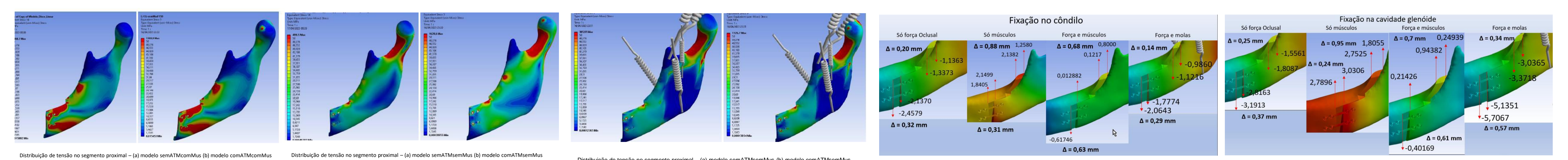
Objetivou-se criar um modelo numérico para análise de fixação interna rígida de mandíbula pelo método dos elementos finitos incluindo as estruturas da articulação temporomandibular, estabelecendo a fixação na cavidade glenóide, comparando-a com o modelo de fixação no côndilo.

Metodologia

Considerou-se como método de fixação interna rígida o uso paralelo de duas microplacas retas 1.5 com quatro parafusos monocorticais em osteotomia sagital de mandíbula modificada por Wolford com avanço de 5 milímetros. Foi criado um modelo numérico de uma hemimandíbula edêntula juntamente com a cavidade glenóide, disco articular e os músculos responsáveis pelos movimentos da mandíbula. Este trabalho foi aprovado pelo CEP-ULBRA, através do parecer 3.770.391/2019.



Resultados



As forças musculares utilizando o vetor força e elementos de mola, deslocamentos entre os segmentos ósseos e a distribuição de tensão nas placas foram analisados. Pode-se perceber que a distribuição das tensões de von Mises encontram-se na região incisura mandibular o valor em torno de 50MPa. Com relação aos deslocamentos, o maior foi 0,95 mm no modelo com fixação na cavidade glenóide e com forças musculares.

Conclusão

- A inclusão da cavidade glenóide como elemento fixo, incluindo o côndilo e o disco articular como variáveis para análises, sugere de forma mais fidedigna os movimentos mandibulares em osteotomia sagital da mandíbula.
- A suposição de que o côndilo seja fixo introduz um comportamento clinicamente irreal na análise, tornando-se essencial o avanço dos estudos nesta área, como a inclusão da ATM e a consideração da não linearidade nas estruturas, como o disco.
- A inclusão de molas no modelo numérico simula de forma significativa o mecanismo de ação e reação da fisiologia muscular.
- Comparativamente, as menores tensões nas placas e nos segmentos ósseos foram encontradas no modelo desenhado com articulação têmpero-mandibular, sugerindo que os modelos numéricos com fixação no côndilo maximizam as tensões derivadas das FIR.

Referências

Sonego, Camila Leal. Estudo através do Método dos Elementos Finitos (MEF) de uma modificação da técnica de osteossintese em osteotomia sagital de mandíbula. 2018. Tese (Doutorado em Odontologia) - Universidade Luterana do Brasil, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Pedro Antônio González Hernandez.

Sato FR, Asprino L, Consani S, de Moraes M. Comparative biomechanical and photoelastic evaluation of different fixation techniques of sagittal split ramus osteotomy in mandibular advancement. J Oral Maxillofac Surg. 2010 Jan;68(1):160-6. doi: 10.1016/j.joms.2009.09.004. PMID: 20006171.

Mori H, Horiuchi S, Nishimura S, Nikawa H, Murayama T, Ueda K, Ogawa D, Kuroda S, Kawano F, Naito H, Tanaka M, Koolstra JH, Tanaka E. Three-dimensional finite element analysis of cartilaginous tissues in human temporomandibular joint during prolonged clenching. Arch Oral Biol. 2010 Nov;55(11):879-86. doi: 10.1016/j.archoralbio.2010.07.011. Epub 2010 Aug 21. PMID: 20728866.

He Y, Zhang H, Qiao J, Fu X, Xu S, Jin Q, Liu J, Chen Y, Yu B, Niu F. Biomechanical Evaluation of Seven Fixation Methods for Sagittal Split Ramus Osteotomy with Four Advancement Levels by Finite Element Analysis. Front Surg. 2022 May 4;9:891747. doi: 10.3389/fsurg.2022.891747. PMID: 35599806; PMCID: PMC9114864.

Sonego CL, Scheffer MAR, Chagas Júnior OL, Vetromilla BM, Fernandes LP, Ozkomur A, Silva Júnior AN, Miguens Júnior SAQ, Hernandez PAG. In vitro study of a modified sagittal split osteotomy fixation technique of the mandible: a mechanical test. Int J Oral Maxillofac Surg. 2018 Oct;47(10):1330-1335. doi: 10.1016/j.ijom.2018.03.023. Epub 2018 Apr 11. PMID: 29655819.