

Validação do modelo computacional para estudos de técnicas de fixação interna rígida com técnica de osteotomia sagital do ramo mandibular

Introdução:

A pesquisa com uso de métodos numéricos (computacionais), nos últimos anos, tem sido utilizada, de forma significativa na Odontologia. O Método dos Elementos Finitos discretiza as estruturas, de qualquer forma, em elementos finitos conectados através de nós. Trata-se de uma técnica de simulação numérica que visa a análise de tensão, deformação e deslocamento em estruturas de qualquer geometria. O modelo de elementos finitos é capaz de prever comportamentos mecânicos mandibulares durante a mastigação com elevada exatidão, sem necessitar de longo período de tempo de computação devido à estrutura maxilar complexa. Para maior fidelidade de resultados, a técnica exige a validação prévia do desempenho dos modelos de estudo para verificar a sensibilidade a variações nos detalhes anatômicos.

Objetivos:

O objetivo deste trabalho consiste em validar um modelo morfológico de mandíbula para estudos de elementos finitos que verifiquem o comportamento mecânico da fixação interna rígida de mandíbula realizada com duas placas de titânio, do sistema 1.5, em formato de L, em osteotomia sagital do ramo mandibular com avanço de cinco milímetros.

Metodologia ou Material e Métodos:

Foi confeccionado um modelo impresso em 3D, com características semelhantes a mandíbula humana separando a cortical mandibular do tecido medular através da manipulação por softwares baseada em um exame tomográfico e desenvolvido uma máquina para realizar os ensaios mecânicos, placas com a disposição em duplo L com sistema 1.5mm e parafusos mono corticais e foram posicionadas para a síntese do modelo já com uma simulação previa de osteotomia com a técnica de segmentação de Obwegeser DalPont e aplicada carga com a máquina de ensaios (FIGURA1). Três modelos morfológicos físicos e um modelo computacional foram submetidos a testes de carga e os resultados comparados. (FIGURA 2)

Resultados:

Os resultados mostram os valores obtidos no presente estudo da carga máxima necessária para o deslocamento de 0,80 milímetros após a aplicação da força sobre os três modelos morfológicos mandibulares com osteossíntese simulada com duas microplacas de titânio do sistema 1,5m em formato em L, fixadas com parafusos monocorticais. (GRÁFICO 1)



FIGURA 1

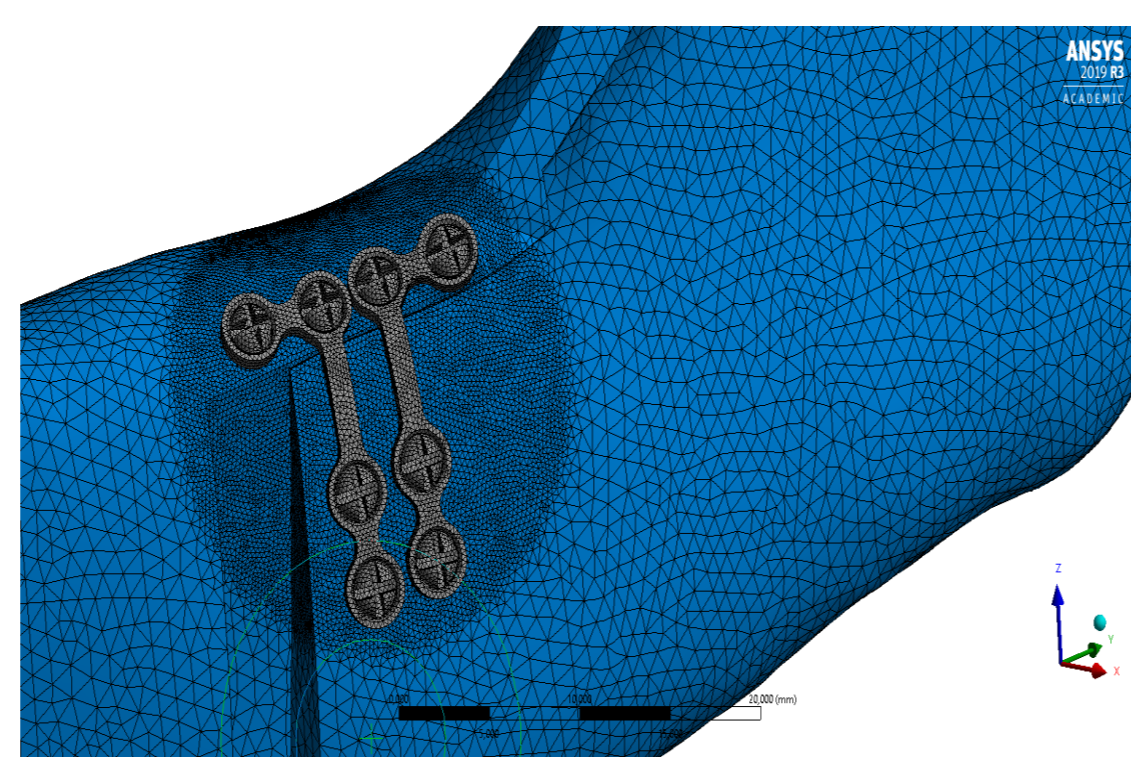


FIGURA 2

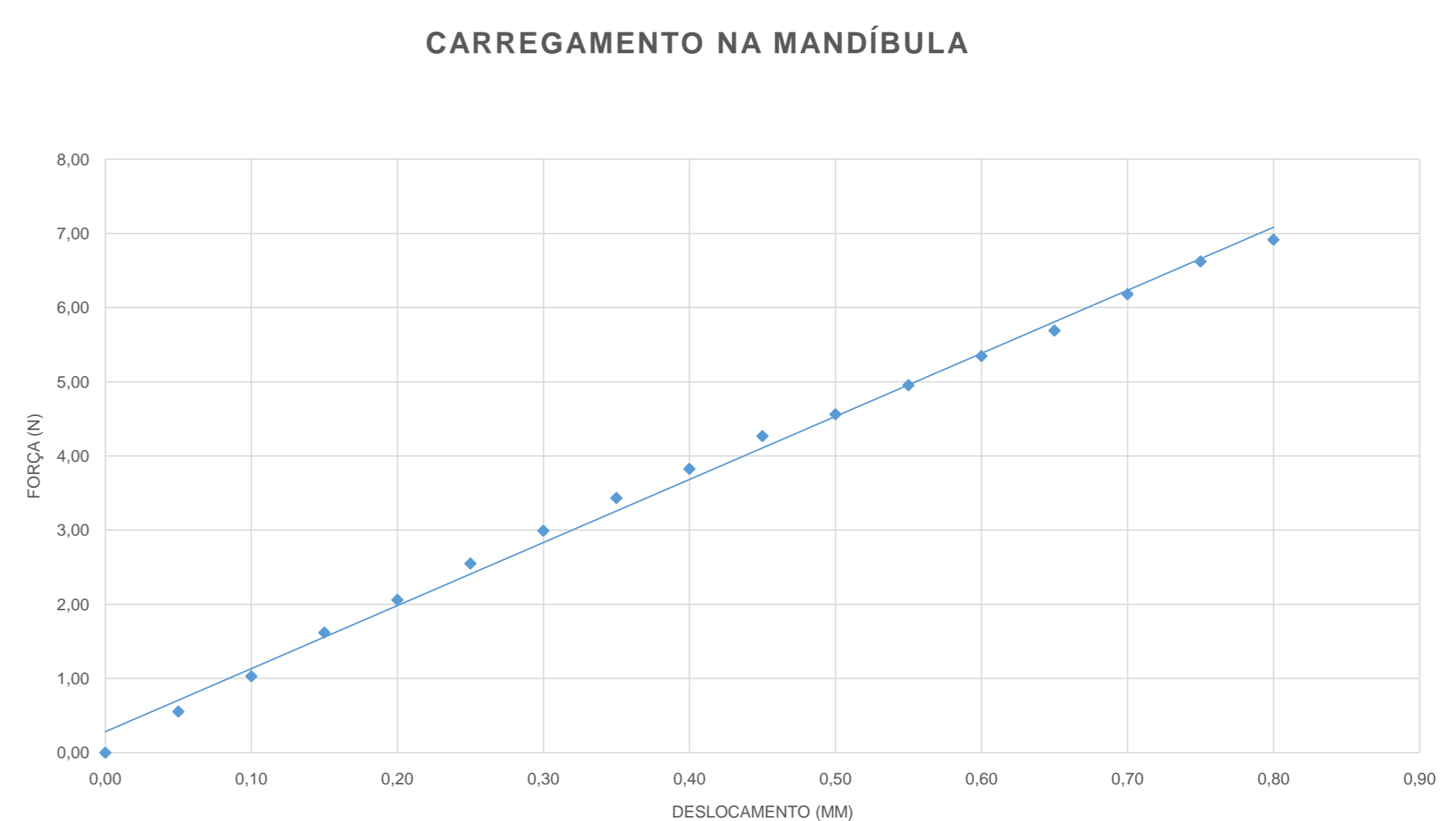


GRÁFICO 1

Conclusão:

Considerando a metodologia deste estudo, se conclui que o modelo morfológico desenhado é válido para testes computacionais através da técnica de elementos finitos para avaliação mecânica de procedimentos de fixação interna rígida em osteotomia sagital de mandíbula.

Referências:

Bilhan H, Bural C, Geckili O. Titanium hypersensitivity. A hidden threat for dental implant patients? N. Y. State Dent. J. 2013;79:38–43. Bohluli B, Motamedi MHK, Bohluli P, Sarkarat F, Moharamnejad N, Tabrizi MHS. Biomechanical stress distribution on fixation screws used in bilateral sagittal split ramus osteotomy: assessment of 9 methods via finite element method. J Oral Maxillofac Surg 2010;68:2765-2769. Dal Pont G. Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv. 1961;19:42–47. De Jesus GP, Vaz LG, Gabrielli MFR, Passeri, LA, Oliveira, TV; Noritomi PY; Jürgens P: Finite element evaluation of three methods of stable fixation of condyle base fractures. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2014;43: 1251–1256. Dolanmaz D, Uckan S, Isik K, Saglam H. Comparison of stability of absorbable and titanium plate and screw fixation for sagittal split ramus osteotomy. Br. J. Oral Maxillofac. Surg. 2004;42:127–132. Ellis E, Throckmorton GS, Sinn DP. Bite forces before and after surgical correction of mandibular prognathism. J Oral Maxillofac Surg. 1996;54(2):176–81. Kim HS, Park JY, Kim NE, Shin YS, Park JM, Chun YS. Finite element modeling technique for predicting mechanical behaviors on mandible bone during mastication. J Adv Prosthodont. 2012;4(4):218–26. Maurer P, Knoll WD, Schubert J. Comparative evaluation of two osteosynthesis methods on stability following sagittal split ramus osteotomy. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. 2003;31:284–289