

ESTUDO DO USO DE MAGNÉSIO COMO MATERIAL BIOABSORVÍVEL EM SUBSTITUIÇÃO AO TITÂNIO EM ELEMENTOS DE FIXAÇÃO PARA CIRURGIA ORTOGNÁTICA

Introdução

O presente estudo em parceria com um Grupo de Odontologia visa o dimensionamento e aplicação de próteses biodegradáveis de maxila em seres humanos. Estudos de dimensionamento e degradação mostram que as ligas magnésio são materiais biocompatíveis excelentes para utilização no corpo humano. Para o aprimoramento e melhor entendimento das forças musculares atuantes na maxila humana, um modelo tridimensional com representação de osso cortical e medular foi construído. Um dos principais pontos na utilização de próteses bioabsorvíveis é a relação entre a osteointegração e a degradação do material da prótese.

Objetivos

O trabalho tem como objetivo principal a construção de um modelo que represente a mandíbula humana da forma mais real possível, onde osso medular e osso cortical poderão ser analisados. Com o modelo numérico em funcionamento, um estudo do uso de magnésio como material bioabsorvível em substituição ao titânio em elementos de fixação poderá ser feito. Em conjunto com o estudo, será possível verificar o carregamento existente nas mandíbulas humanas submetidas a cirurgia ortognatia com placas de fixação do tipo duplo L.

Materiais e métodos

Para a montagem do modelo 3D, foi utilizada uma tomografia computadorizada, feita por um tomógrafo CBCT odontológico. A tomografia foi realizada em um paciente voluntário, onde foi possível focar o equipamento na região da maxila para obtenção da maior imagem possível. As imagens geradas pelo tomógrafo foram tratadas com o software Invesalius, figura 1A. O tratamento das imagens levou em consideração a separação de todos os pontos que não eram desejáveis e também uma construção separada de osso cortical e osso medular.

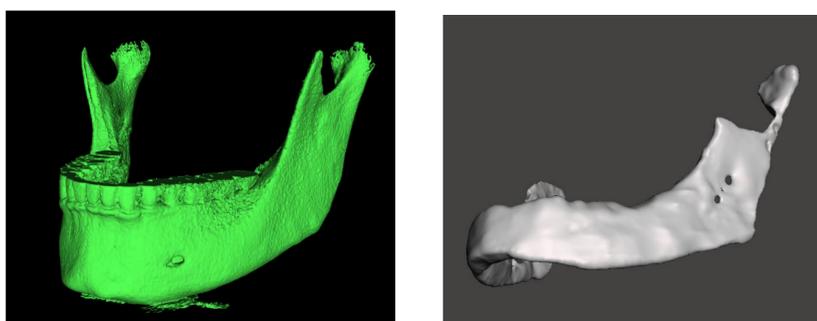


Figura 1A – Modelo 3D cortical gerado na tomografia e 1B – Modelo 3D de osso medular.

Rodrigo Gabriel Volpato,
Prof. Dr. Luis Carlos Gertz.
Universidade Luterana do Brasil PPGEMPS–Mestrado

Da mesma maneira que no modelo cortical, o modelo de osso medular foi tratado para retirada de imperfeições, onde os ajustes superficiais foram feitos para melhor montagem, figura 1B. Com a criação das geometrias de osso cortical e medular, a montagem e cirurgia ortognática foram realizadas no modelo, figura 2A. O posicionamento da maxila foi ajustado para a nova posição, onde foram aplicados os elementos de fixação de duplo L, figura 2B.

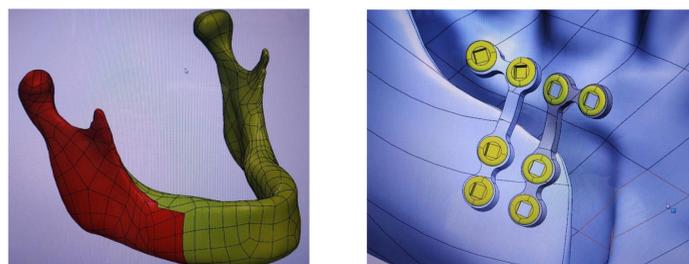


Figura 2A – Modelo com cirurgia ortognática e 2B - modelo com fixação de dupla placa L.

Resultados parciais

Os ensaios e carregamentos feitos nos modelos com a cirurgia ortognática e placas de fixação do tipo L se mostraram com ótimo desempenho em relação aos atuais elementos de fixação utilizados. Os esforços aplicados no modelo foram controlados e medidos com uma célula de carga, onde foi possível a comparação e calibração do modelo impresso em resina com o modelo numérico gerado. A análise de tensão será comparada com o modelo ósseo de resina e placas de fixação do tipo L, construídas em titânio, figura 3. Com base nos ajustes e calibração do modelo 3D, será possível fazer o dimensionamento e estudo de resistência mecânica de qualquer material e geometria de placas para as cirurgias deste tipo.

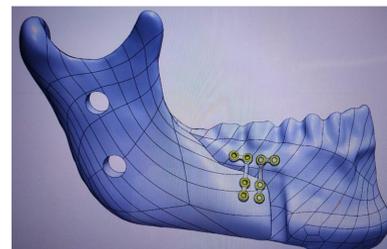


Figura 3 – Modelo final com cirurgia ortognática e elementos de fixação de placa L.

Referências bibliográficas

- ALBOUGHA, S.** et al. Assessment of sagittal split ramus osteotomy rigid internal fixation techniques using a finite element method. *International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*.
- BUJTR, Pter** et al. Finite element analysis of the human mandible at 3 different stages of life. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*.
- MESNARD M.,** Ramos A. Numerical and Experimental Models of the Mandible. *Experimental Mechanics*.