

Aplicações de BioCAD em problemas de Bioengenharia.

Paula M. Kaneko¹, Jorge V. L. da Silva², Pedro Y. Noritomi², Daniel T. Kemmoku².

1. Estudante de IC do Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer- CTI; *paula.kaneko@cti.gov.br
2. Divisão de Tecnologias Tridimensionais – DT3D, Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer- CTI.

Palavras Chave: *Modelagem 3D, anatômicos, elementos finitos.*

Introdução

Utilizando a metodologia BioCAD desenvolvida no CTI, modelos de alta qualidade e complexidade são gerados com o intuito de auxiliar casos apoiados pela divisão DT3D. A partir dos modelos anatômicos, são realizadas análises em elementos finitos para estudos de tensões e deformações.

A finalidade do trabalho foi desenvolver e aplicar procedimentos de modelagem em softwares 3D em problemas de Bioengenharia.

Resultados e Discussão

Os softwares mais utilizados no trabalho foram: Rhinoceros®4.0, um software baseado na tecnologia NURBS, para criação das geometrias e FEMAP® Nei Nastran 10.2.0, para criação do modelo de análise através do método numérico de elementos Finitos (MEF). Ambos foram aplicados em três casos principais, sendo os casos 1 e 3 relacionados à área de Odontologia e caso 2 relacionado à área de Ortopedia.

Caso 1- Objetivo: Unir as extremidades da fratura na região do cômulo através de estruturas metálicas.

As diferentes placas deveriam ser modeladas de forma a obedecer a anatomia da mandíbula.

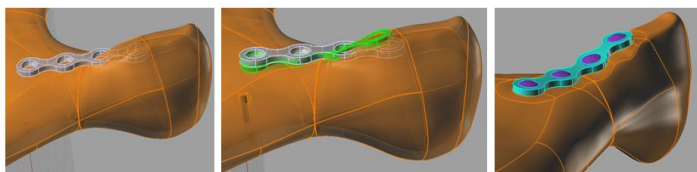


Figura 1. Evolução da modelagem anatômica da placa.

Caso 2- Objetivo: Simular esforços em um segmento da coluna vertebral e analisar a resposta em deslocamento e tensões máximas.

As forças foram aplicadas sobre a vértebra superior e restrições sobre a vértebra inferior.

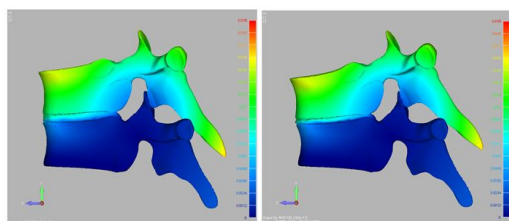


Figura 2. Resultados de deslocamento do segmento movel.

Caso 3- Objetivo: Estudar 9 diferentes formas de fixação de sínfise e cômulo, analisando deslocamento e tensões máximas.

As forças foram aplicadas sobre as superfícies dos dentes e as restrições nas extremidades dos cômulos.

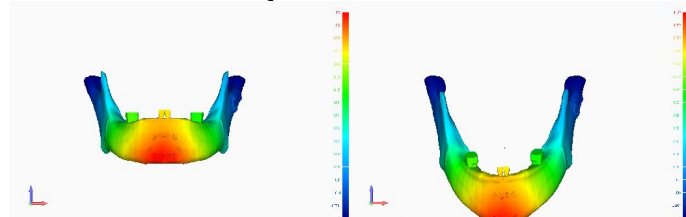


Figura 3. Resultados de deslocamento para o caso de placas paralelas em sínfise e cômulo.

Conclusões

A partir dos resultados obtidos, foi possível os estudos em ambas as áreas. No caso 1, o ajuste das placas mostrou-se adequado, pois a anatomia da mandíbula foi respeitada e a fixação entre as regiões de fratura, realizada.

Nos casos 2 e 3, os modelos corresponderam às expectativas. Os contatos, as forças e restrições aplicadas atuaram como esperado.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo incentivo e fomento, ao CTI pela oportunidade, em especial à DT3D pelo auxílio e colaboração.

Referências:

- MEURER, E. As Tecnologias CAD-CAM em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial. 230 f. Tese de Doutorado(Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- NORITOMI, P.Y. Introdução ao Método dos Elementos Finitos para Aplicações em Bioengenharia. Campinas, 2005. 30 slides: Documento Eletrônico.