

NOVO DISPOSITIVO POR PLACA EM SEMI ANEL PARA FRATURA DO PLATÔ TIBIAL

Isadora Ferreira Cândido, isadora.fc@hotmail.com
Cleudmar Amaral de Araújo, cleudmar@mecanica.ufu.br

Resumo: Na interface entre a engenharia e a medicina os modelos computacionais precisam descrever fielmente o comportamento biomecânico de um membro real, representando adequadamente suas funções. Os modelos numéricos de elementos finitos conseguem representar bem o comportamento mecânico da estrutura óssea, porém existem algumas dificuldades de análise, pois os modelos biomecânicos possuem uma geometria muito complexa. Este trabalho tem como objetivo principal desenvolver um novo dispositivo por placa em semi anel para fraturas do platô tibial. Destacando-se como objetivos específicos o desenvolvimento e a avaliação do modelo numérico da tíbia intacta, da tíbia com a placa de sustentação tibial convencional e com a placa em semi anel que será desenvolvida.

Palavras-chave: placa em semi anel, platô tibial, placa de sustentação tibial, elementos finitos

1. INTRODUÇÃO

A crescente evolução dos softwares e dos modelos computacionais tem contribuído muito para o desenvolvimento de produtos na área médica. A interface entre engenharia e medicina exige modelos com formas muito complexas, os quais devem descrever fielmente o comportamento biomecânico quando substitui a função de um membro real. Hayasaki, C. et al (2006), em artigo, modelou uma estrutura óssea da tíbia através do modelo numérico de elementos finitos utilizando como ferramenta o Ansys 8.0 da ANSYS INCORPORATED, com a finalidade de analisar o comportamento dessa estrutura quando submetida a esforços externos, e analisou o comportamento do modelo numérico com o comportamento da estrutura óssea da tíbia de coelhos. Através desse estudo foi possível observar que o modelo numérico de elementos finitos consegue representar bem o comportamento da estrutura óssea.

O método de elementos finitos é uma ferramenta muito utilizada no desenvolvimento de modelos biomecânicos. Possui infinitas finalidades, como por exemplo, no auxílio em cirurgias controladas com precisão, no mapeamento de imagens médicas identificando possíveis problemas estruturais em tecidos, na avaliação de esforços em estruturas ósseas e próteses, na análise estatística de procedimentos clínicos, entre outras aplicações.

Como os modelos biomecânicos possuem uma geometria muito complexa e a precisão da análise é melhor quanto mais próximo o modelo se aproxima da estrutura real, o modelo de elementos finitos pode trazer algumas dificuldades de análise.

Outra dificuldade encontrada é a avaliação das condições ósseas, já que ela pode variar entre os pacientes.

Os modelos utilizados podem ser bidimensionais ou tridimensionais, porém os modelos tridimensionais são mais eficientes e próximos das condições físicas reais, incluindo assim mais detalhes do problema biomecânico.

Existem técnicas de reconstrução de imagens tridimensionais que se pode obter uma melhor aproximação da forma geométrica do osso, fazendo com que o modelo numérico seja mais próximo da estrutura real, e consequentemente melhorando em suas análises.

Portanto, os modelos numéricos de Elementos Finitos são eficientes quando utilizados nas análises de estruturas biomecânicas, e podem ser aplicados para a modelagem da estrutura óssea.

2. ANATOMIA DO JOELHO

O joelho é uma articulação muito complexa, estando sempre sujeito a sofrer lesões tanto traumáticas quando degenerativas.

Ele é formado na sua parte superior pelo fêmur e na sua parte inferior pela tíbia. Na parte distal do fêmur existe um osso arredondado chamado patela (rótula) que possui como principal função a proteção articular e o aumento da força de extensão do joelho. A união do fêmur com a tíbia é realizada por ligamentos, os quais promovem estabilidade ao joelho, conforme destaca a Figura (1).

Normalmente todos estes componentes trabalham em harmonia, mas traumatismos ou doenças podem resultar na perda da sua função, fraqueza muscular e dor.

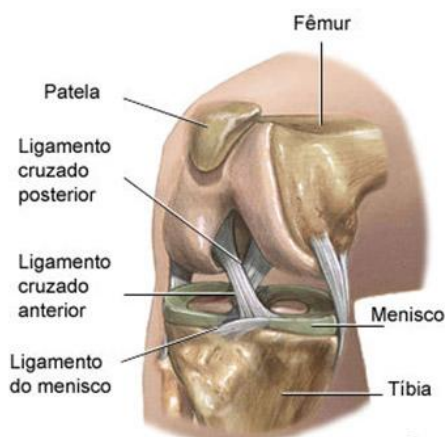


Figura 1. Anatomia do Joelho

3. FRATURAS DO PLATÔ TIBIAL

As fraturas do platô tibial são lesões complexas que se não tratadas adequadamente pode deixar sequelas no paciente.

Segundo Junior, M. K. et al (2006), as fraturas do platô tibial resultam da aplicação de forças compressivas axiais combinadas ou não com estresses em valgo ou varo da articulação do joelho. O tratamento dessas fraturas depende do perfil do paciente, da condição do envelope de tecidos moles e da existência de outros traumatismos associados. A geometria e o desvio da fratura do platô tibial dependem de vários fatores:

- Magnitude e a direção da aplicação da força;
- Grau de flexão do joelho no momento do trauma;
- Qualidade óssea.

De acordo com Luciano R. C. et al (2007), as fraturas do platô tibial correspondem a 1% de todas as fraturas, e são expostas em cerca de 3%. Nos pacientes idosos é mais frequente encontrar fraturas por depressão pura, sendo geralmente causadas por traumas de baixa energia. E em pacientes mais jovens os fragmentos tendem a serem maiores, devido às forças de cisalhamento. O tratamento da fratura do platô tibial em idosos depende das necessidades funcionais do paciente, a qualidade óssea e comorbidades sistêmicas.

Os dois métodos mais utilizados para a classificação das fraturas do planalto tibial são o de Schatzker e o do Grupo AO. Mas a classificação de Schatzker é mais simples.

A classificação de Schatzker divide as fraturas do platô tibial em seis grupos distintos, distinguindo entre cisalhamento puro, depressão pura e associação entre esses dois padrões. Os três primeiros grupos (I, II e III) são fraturas puras do platô tibial, em geral, associadas a mecanismo de baixa energia. A Figura (2) ilustra os tipos de fraturas, classificadas pelo método de Schatzker.

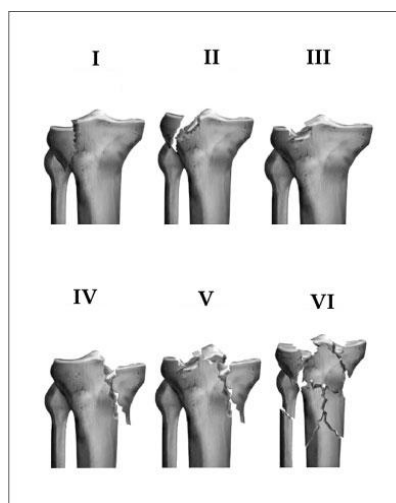


Figura 2. Classificação de Schatzker. I - Cisalhamento lateral; II -Cisalhamento e afundamento lateral; III -Afundamento lateral; IV -Cisalhamento e/ou afundamento medial; V -Articular total bicondilar; VI - Articular total com extensão metafisária.

O dispositivo em placa em semi anel que será desenvolvido, será utilizado quando ocorrerem os casos de fraturas do tipo I, II e III:

- Fratura I: Fratura por cisalhamento puro do platô lateral, que ocorre geralmente em pacientes mais jovens cujo osso subcondral é denso o suficiente para resistir ao afundamento da superfície articular.
- Fratura II: Fratura por cisalhamento e depressão do platô lateral, que ocorre geralmente em pacientes com certo grau de osteoporose.
- Fratura III: Fratura associada a osso porótico, onde o achado é uma depressão pura sem cisalhamento. Em ossos muito porótico é recomendado o uso de placa de suporte lateral.

O entendimento dos tipos de fraturas ocorridas no platô tibial possibilitará um melhor estudo e avaliação do comportamento biomecânico da tibia quando utilizado as placas de sustentação tibial convencional e em semi anel.

4. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho será realizado primeiramente uma revisão bibliográfica sobre a anatomia do joelho, os tipos de fraturas do platô tibial, os tipos de fixação e fixadores para estas fraturas, e a modelagem computacional da tibia. Posteriormente será desenvolvido e avaliado o modelo numérico da tibia intacta e da tibia com a placa de sustentação tibial convencional. A placa de sustentação tibial convencional é a utilizada atualmente para as cirurgias do platô tibial, e possuem parafusos de ângulos fixos para evitar o choque entre eles durante a fixação da placa; essa placa pode ser observada na Figura (3). Em seguida, será estudado e desenvolvido o novo dispositivo por placa em semi anel, o qual será avaliado através da modelagem numérica.



Figura 3. Placa de sustentação tibial convencional.

5. REFERÊNCIAS

- HAYASAKI, C. L.; A. CAPELLO SOUSA, É. Modelagem de estruturas ósseas e próteses através do método dos elementos finitos, Bauru, Novembro 2006.
- KFURI JÚNIOR, M. et al. FRATURAS DO PLANALTO TIBIAL. Revista Brasileira de Orthopedia, v. 44(6), p. 468-74, 2009.
- RC, L.; M, K.; AY, S. Fratura do Planalto Tibial. Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, Outubro 2007.