



Armação de Búzios – RJ – Brasil

October 21st to 25th, 2018

Análise das tensões de placa volar utilizada na fixação de fratura do rádio

L.R.Battaglion^{*1}, A.T.N.Filho¹, D.T.Kemmoku², P.Y.Noritomi², H.T.Idogava²,
J.V.L.Silva², A.P.Macedo¹, A.C.Shimano¹.

¹Faculdade de Medicina USP Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, Brasil

²Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer, Ribeirão Preto, Brasil

*Leonardo.rigobello@usp.br

Introdução e objetivos. Quando as fraturas não puderem ser reduzidas de forma aceitável ou se é gravemente instável e ameaça quebrar novamente mesmo durante a imobilização com gesso, recomenda-se o tratamento cirúrgico para reduzir e estabilizar os fragmentos. Com a evolução das técnicas e tipos de osteossínteses, destacando-se as placas e os sistemas de fixação de fragmentos específicos, como no caso o tratamento das fraturas da extremidade distal do rádio pode ser realizado com redução aberta e fixação interna.

Nas cirurgias realizadas em fraturas na extremidade distal do rádio, havia há muitos problemas de consolidação e tecidos em torno da fratura, com isso o desenvolvimento das placas volares bloqueadas melhorou o tratamento de fraturas dorsais. Atualmente, a placa volar é muito utilizada considerada padrão ouro para a estabilização das fraturas instáveis da extremidade distal do rádio. Mas, foi observado que neste tipo de tratamento os tendões extensores do lado oposto à placa ficavam comprometidos, devido ao comprimento dos parafusos bicortical (Parafuso bloqueado Ø2,7 mm x 24,0 mm). Para minimizar esta complicação foi proposto utilizar parafusos unicortical (Parafuso bloqueado Ø2,7 mm x 18,0 mm) com comprimento de 75% do tamanho normal.

O objetivo deste estudo foi analisar a tensão Equivalente de Von Mises (O critério leva em consideração os conceitos de energia de distorção de um elemento, que também pode ser interpretado como a energia necessária para que ocorra mudança de forma em um elemento.) em duas placas volares e nos parafusos Unicorticais e Bicorticais em modelos de fixação de fraturas intra-articulares da extremidade distal do rádio classificado como, AO 23C3, através da simulação estática, por meio do Método dos elementos finitos.

Métodos. Os parafusos do sistema de fixação utilizados foram: Unicortical e Bicortical, usados para fixar a placa volar, em osso sintético com uma fratura AO 23C3. A partir da montagem foram obtidas as imagens tomográficas do conjunto em DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). O tomógrafo utilizado foi o Emotion (16 canais, Siemens™) do Laboratório Hermes Pardini (Belo Horizonte) com resolução de (512 x 512) e distância entre cortes de 1 mm, com as imagens em DICOM foram convertidos em STL (Stereolithography), para isso foi utilizado o *Software InVesalius™*.

Com o arquivo em .STL foram realizadas as modelagens dos conjunto osso, placa e parafusos, com a utilização do *Software Rhinoceros™*, assim realizando a montagem de todo o sistema. Após a modelagem em 3D do sistema foi gerado um arquivo STEP, no qual foi exportado para o *Software Simlab™*. Com isso, foram definidos: o tipo de elemento, tamanho e as malhas de superfície e posteriormente a malha volumétrica para o osso, placa e parafusos dos sistemas utilizando parafusos Unicortical e Bicortical. O tipo de elemento definido foi o tetraédrico. Para o sistema com parafusos Bicorticais foi utilizado o total de 629.213 elementos e 1.032.749 nós e para o sistema com parafusos Unicortical foram utilizados 518.619 elementos e 829.510 nós.

Resultados. Ao avaliar as tensões geradas é possível verificar que a região de maior concentração de tensão, ocorre na região dos três furos alinhados. Ao comparar as tensões geradas nas duas fixações, observa-se que a fixação Unicortical resulta em maior tensão na face frontal da placa (Figura 1), enquanto a Bicortical apresenta maior tensão na face posterior (Figura 2). Para os parafusos, em ambas as fixações, a maior concentração de tensão ocorre na região das três primeiras roscas, próximo à cabeça do parafuso(Figura 3,4)

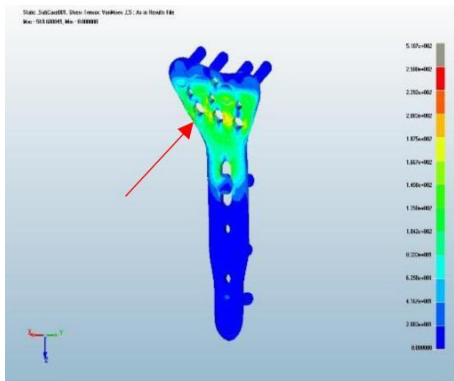


Figura 1. Montagem Unicortical

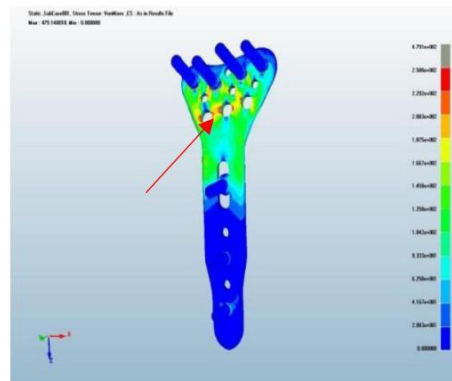


Figura 2. Montagem Bicortical

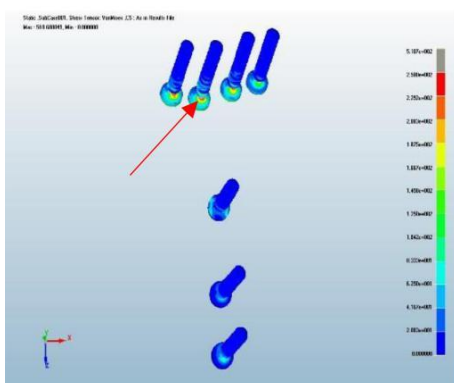


Figura 3 Parafusos

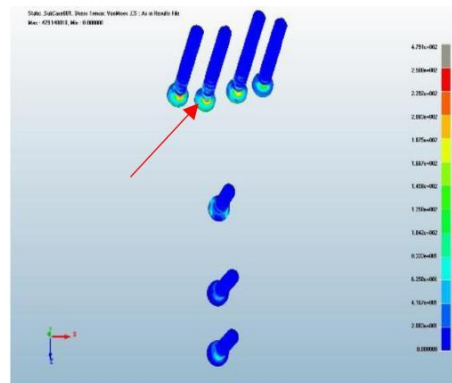


Figura 4 Parafusos

Discussão e Conclusão. As simulações utilizando o MEF realizadas em dois modelos, com parafusos unicorticais e Bicorticais mostraram que as respostas dos dois modelos foram equivalentes. Sugerindo, portanto que o parafuso com menor comprimento poderia ser utilizado na prática clínica sem problemas mecânicos e evitando assim complicações nos tecidos do lado oposto a placa.

Palavras-chave. Método dos Elementos Finitos, Fixação Bicortical, Fixação Unicortical, Tensão equivalente de Von Mises.

Agradecimentos. Centro de tecnologia e Informações Renato Archer, FAEPA, CAPES, FAPESP.

Referências. NEDER FILHO, A. T. Estabilidade de Fraturas Intra-articulares da Extremidade Distal do Rádio utilizando Placas Volares Bloqueadas com Parafusos Unicorticais e Bicorticais. 2017. Tese (Doutorado em Medicina) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2017.

MACEDO, A.P. Uso do método de elementos finitos na análise biomecânica de parafusos do sistema de fixação vertebral. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto – SP, 2009.