

LIVRO DE RESUMOS - BOOK OF ABSTRACTS

5º Congresso Nacional de **Biomecânica** • 5th Portuguese Congress on **Biomechanics**

Fórum de Arte e Cultura de Espinho, Portugal 8 e 9 de Fevereiro | 8th-9th, February | 2013

Comissão Organizadora | Organizing Committee

Renato Natal Jorge

João Manuel R.S. Tavares

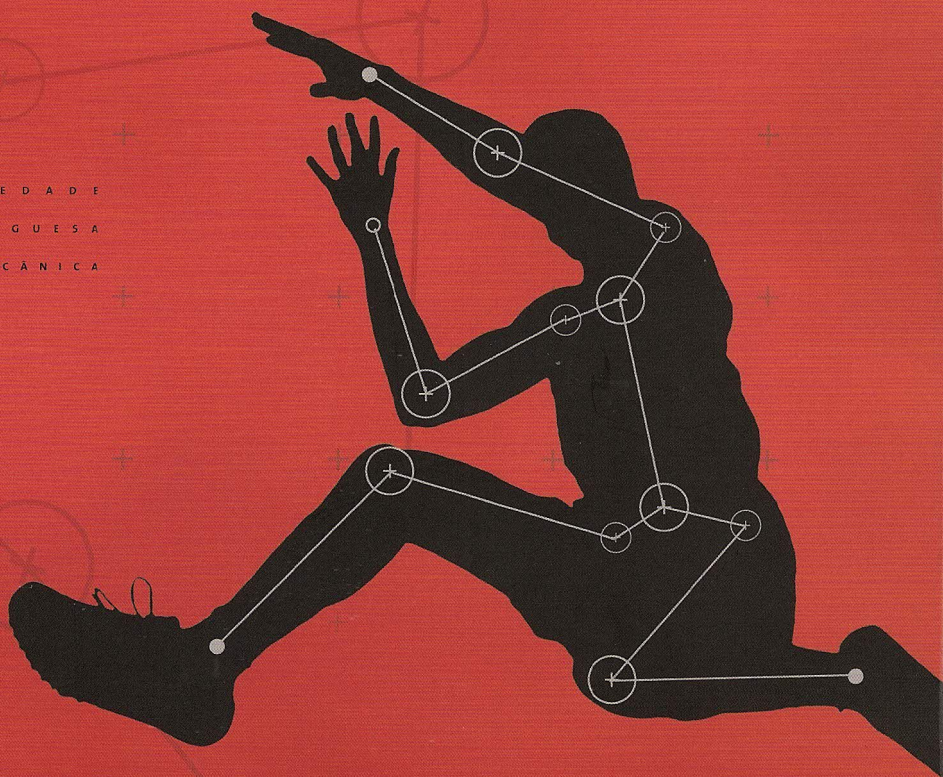
Jorge Belinha

Marco Parente

Pedro Martins



S O C I E D A D E
P O R T U G U E S A
B I O M E C Â N I C A



Título 5º Congresso Nacional de Biomecânica

Organização Renato M. Natal Jorge
João Manuel R.S. Tavares
Jorge Américo de Oliveira Pinto Belinha
Marco Paulo Lages Parente
Pedro Alexandre Lopes de Sousa Martins

Editor IDMEC

Produção Gráfica Sersilito-Empresa Gráfica, Lda.
www.sersilito.pt

Depósito legal 354921/13

ISBN 978-989-96276-3-5

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou transmitida de qualquer outra forma ou por qualquer meio, electrónico ou mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou outros, sem prévia autorização escrita da editora.

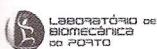
ATAS DO
5º CONGRESSO NACIONAL DE BIOMECÂNICA
*PROCEEDINGS OF THE
5TH PORTUGUESE CONGRESS ON BIOMECHANICS*



COMISSÃO ORGANIZADORA / *ORGANIZING COMMITTEE*

Renato M. Natal Jorge, FEUP
João Manuel R.S. Tavares, FEUP
Jorge Américo de Oliveira Pinto Belinha, IDMEC-FEUP
Marco Paulo Lages Parente, IDMEC-FEUP
Pedro Alexandre Lopes de Sousa Martins, IDMEC-FEUP

PATROCÍNIOS E APOIOS INSTITUCIONAIS / *SPONSORSHIP AND INSTITUTIONAL SUPPORT*



Fisioterapia y Rehabilitación



COMISSÃO CIENTIFICA / *SCIENTIFIC COMMITTEE*

Adélia Sequeira, IST-UTL
António Completo, Univ de Aveiro
António Silva, UTAD
António Torres Marques, FEUP
António Veloso, FMH-UTL
Arcelina Marques, ISEP-IPP
Aurélio Faria, UBI
Cristina Mateo Martinez, IDMEC
Eduardo Borges Pires, IST-UTL
Elza Fonseca, IPB
Fernanda Gentil, IDMEC, ESTSP-IPP
Fernando Simões, IST-UTL
Filipa Manuel Machado Sousa, FADEUP-UP
Gilberto Costa, FMUP-UP
Helena Moreira, UTAD
João Folgado, IST-UTL
João Levy Melancia, FML-Univ Lisboa
João MCS Abrantes, Univ Lusófona
João Paço, Hospital CUF, FML-Univ Lisboa
João Paulo Flores Fernandes, Univ Minho
João Paulo Vilas-Boas, FADEUP-UP
João Santos Baptista, FEUP-UP
Joaquim Silva Gomes, FEUP-UP
Jorge Ambrósio, IST-UTL
José Alberto Ramos Duarte, FADEUP-UP
José Carlos Reis Campos, FMDUP-UP
José Manuel Casanova, FM-Univ Coimbra
José Oliveira Simões, Univ de Aveiro
Kostas Gianikellis, Univ de Extremadura, Espanha
Leandro Machado, FADEUP-UP
Lídia Carvalho, Univ de Aveiro
Luís Roseiro, ISEC-IPC
Luisa Sousa, FEUP-UP
Manuel Gutierrez, FMUP-UP
Mário Augusto Vaz, FEUP-UP
Mario Forjaz Secca, FCT, Univ Nova de Lisboa
Miguel Tavares da Silva, IST-UTL
Miguel Velhote Correia, FEUP-UP
Paulo Piloto, IPB
Paulo Rui Fernandes, IST-UTL
Ronaldo Calçada Dias Gabriel, UTAD
Rui Barreiros Ruben, IPL
Rui Lima, IPB
Rui Miranda Guedes, FEUP-UP
Santos Rubim, ESTSP-IPP

PREFÁCIO

Este livro contém os resumos dos artigos apresentados no 5º Congresso Nacional de Biomecânica (CNB2013) que decorreu no “Fórum de Arte e Cultura de Espinho” na cidade de Espinho (Portugal), entre os dias 8 e 9 de Fevereiro de 2013.

No campo da Biomecânica, o Congresso Nacional de Biomecânica é o mais prestigiado encontro científico periódico organizado em Portugal. Investigadores, alunos e clínicos apresentam e discutem o que de mais proeminente e significativo tem vindo a ser desenvolvido neste campo da ciência. Desde 2005 que o evento é bianualmente realizado, tendo sido denominado por “Encontro 1 Biomecânica” o primeiro congresso organizado em Martimichel na cidade de Abrantes no ano de 2005. O segundo congresso, o “2º Encontro Nacional de Biomecânica 2007” decorreu em Évora em 2007. A terceira edição do evento decorreu na cidade de Bragança em 2009, tendo nessa altura recebido a denominação de “3º Congresso Nacional de Biomecânica 2009”. Em 2011 a cidade de Coimbra acolheu o evento, com o título “4º Congresso Nacional de Biomecânica 2011”.

Na presente edição do Congresso Nacional de Biomecânica foram submetidos um total de 179 trabalhos, dos quais 153 foram aceites para apresentações orais, distribuídas por um total de 24 sessões temáticas. Os trabalhos submetidos envolveram autores de 8 países, o que representa um passo importante para a internacionalização do Congresso Nacional de Biomecânica. De salientar também a diversidade dos temas abordados nas contribuições submetidas no âmbito da Biomecânica, incluindo biomecânica dos tecidos, biomecânica ortopédica, biomecânica de reabilitação, biomecânica orofacial, biomecânica do crânio e coluna, biomecânica cardiovascular, biofluidos e hemodinâmica, biomecânica respiratória, biomecânica do sistema músculo-esquelético, biomecânica da lesão/impacto, biomecânica ocupacional, biomecânica desportiva, cirurgia assistida por computador, engenharia dos tecidos, mecanobiologia, biomateriais, biomecânica experimental e biomecânica computacional, o que salienta a multidisciplinaridade desta área do conhecimento.

Os organizadores do CNB2013 gostariam de aproveitar esta oportunidade para agradecer a todos os Patrocinadores pelo suporte recebido, a todos os membros do Comité Científico pela cooperação e a todos os autores e participantes por terem submetido e partilhado o seu trabalho. Por último, os organizadores agradecem à Sociedade Portuguesa de Biomecânica pelo privilégio de organizar a presente edição do Congresso Nacional de Biomecânica e por todo o apoio prestado.

Espinho, 8 de fevereiro de 2013

O Comité Organizador

*Renato M. Natal Jorge
João Manuel R.S. Tavares
Jorge Américo de Oliveira Pinto Belinha
Marco Paulo Lages Parente
Pedro Alexandre Lopes de Sousa Martins*

ANÁLISE BIOMECÂNICA DAS FRATURAS DO FÊMUR: ESTUDO PRELIMINAR DE UMA HASTE INTRAMEDULAR BLOQUEADA

Maria G. A. Fernandes¹, Daniel N. Rocha², Jorge V. L. Silva³, Elza M. M. Fonseca⁴, Marcos P. Barbosa⁵

¹ Tecnologia Biomédica, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; mariagoreti_fernandes@hotmail.com

² Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil; danielnr.mecatronica@gmail.com

³ Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer, Brasil; jorge.silva@cti.gov.br

⁴ Departamento de Mecânica Aplicada, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal; efonseca@ipb.pt

⁵ Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil; pinotti@ufmg.br

Palavras Chave: Biomecânica, Fratura, Fémur, Prótese, Haste intramedular bloqueada

Resumo: O principal objetivo deste estudo é incidir na análise biomecânica das fraturas do fémur e no projeto de próteses femorais. O estudo efetuado teve o acompanhamento clínico de cirurgias à diáfise do fémur, em hospitais especializados no Brasil. Será apresentado um estudo preliminar de uma haste intramedular bloqueada para análise no conjunto biomecânico osso-implante.

1 Introdução

As fraturas diafisárias do fémur estão entre as mais comuns na clínica ortopédica. São lesões graves, decorrentes de forças violentas e provêm, na maioria das vezes de acidentes de alta energia, como acidentes de carro, moto, atropelamento e quedas de altura, envolvendo geralmente jovens adultos, [1]. No tratamento deste tipo de fraturas existem diferentes técnicas e diversos tipos de implantes que podem ser utilizados para a sua estabilização. No entanto, é inevitável que a escolha do melhor implante não esteja influenciada pela preferência e experiência pessoal do cirurgião, bem como pela disponibilidade de implantes, instrumentos e imagens intra-operatórias adequadas para a realização da osteossíntese, [2]. Em hospitais do Brasil é muito comum o uso de hastes intramedulares bloqueadas e fresadas na fixação deste tipo de fraturas. Desta forma, procurou-se desenvolver um estudo que avalie a biomecânica do conjunto osso-implante, seguindo o acompanhamento clínico de cirurgias à diáfise do fémur em hospitais especializados no Brasil, com vista à obtenção da melhor forma da prótese atendendo ao seu desempenho.

2 O tecido ósseo

O tecido ósseo, principal componente do sistema esquelético, é definido em cinco níveis hierárquicos (a macroestrutura, a microestrutura,

a sub-microestrutura, a nanoestrutura e a sub-nanoestrutura) que interagem entre si para o correto funcionamento de diversas funções. As fraturas ósseas são o resultado de uma sobrecarga única ou múltipla, com uma magnitude que excede o limite suportado pelo osso e ocorrem dentro de uma fração de um milissegundo. Existem vários sistemas de classificação que tentam descrever e identificar os tipos de fraturas que podem ocorrer numa determinada região específica do osso. No presente estudo optou-se pela classificação desenvolvida por Maurice E. Muller [3], que organiza as fraturas de cada segmento ósseo (proximal, central e distal) em três tipos diferentes (A, B e C) de acordo com a gravidade da lesão, figura 1.

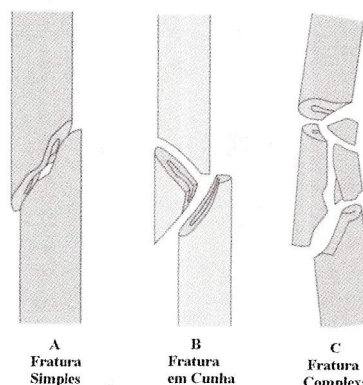


Fig. 1 Classificação das fraturas segundo AO [2].

3 Conjunto osso e haste intramedular bloqueada

No presente trabalho é apresentado o acompanhamento cirúrgico do tipo de fraturas referidas, num centro hospitalar de Itabira, Brasil (Hospital Nossa Senhora das Dores). A cirurgia acompanhada, num paciente do gênero masculino com 23 anos de idade, registava uma fratura exposta e interna na diáfise do fêmur no membro inferior direito proveniente de um acidente de moto. O tratamento da fratura foi feito com a inserção de uma haste intramedular bloqueada, com fresagem do canal medular. As imagens apresentadas na figura 2 são relativas às radiografias do paciente, antes e após a colocação da haste.

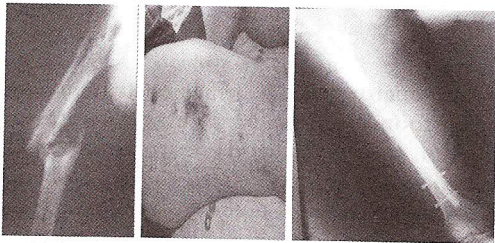


Fig. 2 Fratura diafisária do fêmur e vista pós-operatória da fratura após a inserção da haste intramedular (no Brasil).

A haste intramedular bloqueável femoral para aplicação numa fixação óssea pode ser visualizada na figura 3. Possui um corpo cilíndrico, dois orifícios proximais e dois orifícios distais para bloqueio através de parafuso ósseo.

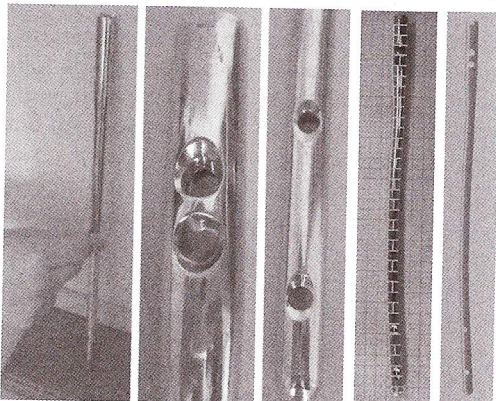


Fig. 3 Haste intramedular (Hexagon) e modelo CAD.

Utilizando as dimensões de uma haste com diâmetro de 11 [mm] e comprimento 360 [mm] foi gerado um modelo CAD em SolidWorks, figura 3. Este modelo será posteriormente utilizado em conjunto com um biomodelo de um fêmur de um adulto com fratura exposta, desenvolvido no Centro de Tecnologia da Informação, Renato Archer. Será efetuada uma análise por elementos finitos ao conjunto osso-implante submetido à compressão. Os resultados apresentarão as tensões equivalentes desenvolvidas no conjunto em estudo, permitindo a visualização junto à zona de furação, considerada como a mais crítica em estudos efetuados a modelos com geometrias aproximadas [4].

Referências

- [1] I. Poozzi, S. Reginaldo, M.V. Almeida, A.F. Cristante, *Manual de Trauma Ortopédico*, Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia, pp.169, 2011.
- [2] T.P. Ruedi, W.M. Murphy, "Princípios AO do Tratamento de Fraturas", ARTMED, pp.461, 2002.
- [3] M.E. Muller, M. Allgower, R. Schneider, et al, *Manual of Internal Fixation*, 3rd ed. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 1991.
- [4] V. Rankovic, B. Ristic, M. Kojic, "Internal Fixation of Femoral Bone Comminuted Fracture – FE Analysis", *Journal of the Serbian Society for Computational Mechanics*, Vol.1, No1, pp.120-128, 2007.