



## Artigo original

# Migração e deformações induzidas por diferentes hastes do tipo force-closed para ATQ<sup>☆</sup>



Sandro Griza<sup>a,\*</sup>, Luiz Sérgio Marcelino Gomes<sup>b</sup>, André Cervieri<sup>c</sup>  
e Telmo Roberto Strohaecker<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais, Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, SE, Brasil

<sup>b</sup> Centro de Estudos do Serviço de Cirurgia e Reabilitação Ortopédica e Traumatológica, Batatais, SP, Brasil

<sup>c</sup> Universidade Luterana do Brasil (Ulbra), Canoas, RS, Brasil

<sup>d</sup> Programa de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica, de Minas e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

## INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 20 de agosto de 2014

Aceito em 6 de outubro de 2014

On-line em 28 de agosto de 2015

Palavras-chave:

Artroplastia de quadril

Desenho de prótese

Fenômenos mecânicos

## R E S U M O

**Objetivos:** Diferenças sutis no projeto da haste podem resultar em diferentes respostas mecânicas da artroplastia total do quadril. Testes que meçam a migração da haste em relação ao fêmur, bem como as deformações no cimento e no fêmur, podem salientar as diferenças entre diferentes projetos de hastes.

**Métodos:** Neste artigo foram implantadas hastes cônicas, hastes duplamente afiladas e triplamente afiladas em fêmures compósitos e submetidas a cargas estáticas e cíclicas. As hastes diferenciaram-se principalmente em relação aos aflamentos, ao raio do calcar e à rigidez proximal. A migração das hastes e as deformações tanto no fêmur quanto no cimento foram medidas.

**Resultados:** Foram observadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) na rotação permanente entre as hastes duplamente e triplamente afiladas, nas deformações do nível proximal medial do fêmur entre as hastes triplamente afiladas e ambas cônicas e duplamente afiladas e nas deformações do nível proximal lateral do fêmur entre as hastes duplamente afiladas e ambas cônicas e triplamente afiladas.

**Conclusão:** Os ensaios mecânicos propostos foram capazes de produzir diferenças significativas no comportamento dessas hastes semelhantes. A rigidez proximal da haste e o raio do calcar influenciam a estabilidade rotacional e a transmissão de deformação da haste ao fêmur.

© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

<sup>☆</sup> Trabalho desenvolvido no Laboratório de Metalurgia Física, Departamento de Metalurgia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica, de Minas e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

\* Autor para correspondência.

E-mails: [griza@ufs.br](mailto:griza@ufs.br), [sandro.griza@gmail.com](mailto:sandro.griza@gmail.com) (S. Griza).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2014.10.003>

0102-3616/© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

## Migration and strains induced by different designs of force-closed stems for THA

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Hip arthroplasty  
Prosthesis design  
Mechanical phenomena

**Objectives:** Subtle differences in stem design can result in different mechanical responses of the total hip arthroplasty. Tests measuring migration of the stem relative to the femur, as well as the strains in the cement mantle and on the femur can detect different mechanical behavior between stems.

**Methods:** In this article, conical, double and triple tapered stems were implanted in composite femurs and subjected to static and cyclic loads. Stems differed mainly on taper angle, calcar radius and proximal stiffness. Stem migration and strains on the femur and in the cement mantle were achieved.

**Results:** Significant differences ( $p < 0.05$ ) were noted in the permanent rotation between double and triple tapers, in the strains on the proximal medial femur between triple and both conical and double tapers, and in the strains on the lateral proximal femur between double tapers and both conical and triple tapers.

**Conclusion:** The proposed mechanical tests were able to detect significant differences in the behavior of these resembling stems. Stem proximal stiffness and the calcar radius of the stem influence its rotational stability and the strain transmission to the femur.

© 2015 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

## Introdução

Hastes polidas, sem colar, afiladas e cimentadas funcionam como um sistema de montagem sob pressão, comportamento conhecido como *force-closed*.<sup>1</sup> Hastes do tipo *force-closed*, tais como a Exeter, têm mostrado excelentes resultados em longo prazo.<sup>2</sup>

A haste migra devido à fluência do cimento e isso produz a transmissão de carga por meio do cimento para o tecido ósseo de uma forma homogênea.<sup>1,3</sup> Diferentes mudanças de projeto sutis de hastes tipo *force-closed* têm sido concebidas nas últimas décadas. Exemplos de tais mudanças são a Exeter Universal duplamente afilada e a haste C triplamente afilada.<sup>4</sup> Mudanças de forma da haste, tais como da seção transversal, geometria proximal, dos ângulos e planos de afilamento, podem interferir na rigidez da haste e na sua estabilidade, assim como na transmissão de carga para o cimento e para o tecido ósseo. Todos esses aspectos podem ser relacionados ao potencial de sobrevivência da artroplastia total de quadril.

Testes mecânicos foram previamente propostos para comparar a mecânica de projetos muito diferentes de hastes para artroplastia total do quadril.<sup>5</sup> No entanto, são escassos estudos sobre a resposta mecânica da artroplastia devido a sutis diferenças na forma de hastes de conceituação específica, assim como as hastes do tipo *force-closed*. Estudos de simulação numérica foram feitos para prever o dano por deformação do cimento e compararem-se hastes do tipo *force-closed*.<sup>6</sup> No entanto, testes mecânicos que permitam monitorar a migração da haste e as deformações impostas tanto ao cimento quanto ao fêmur podem também contribuir para o entendimento das respostas mecânicas de tal concepção de artroplastia total do quadril.

O objetivo do presente estudo foi determinar se o protocolo de testes mecânicos proposto é capaz de salientar diferenças com respeito à transmissão de carga e migração de hastes do tipo *force-closed* que têm sutis diferenças de projeto.

## Materiais e métodos

Três grupos de hastes do tipo *force-closed* foram fabricados a partir de aço inoxidável ASTM F 138 e fornecidos para os estudos pelo fabricante (MDT Implantes, Rio Claro, Brasil). Os grupos diferenciaram-se em relação à forma da haste (fig. 1). As mais relevantes diferenças entre as hastes são como segue: Haste A, (Spoac®): 1°15' de conicidade da parte distal, projetada para promover a autocentralização com o canal intramedular; Haste B (Maxima®): duplamente afilada (4°30' e 1° respectivamente na lateral e no lado medial, vistos no plano frontal, 3°12' no plano lateral), seção transversal retangular com cantos arredondados; Haste C (Spoac NC®): triplamente afilada (3°, 3°30', 3°53', respectivamente nos planos frontal, lateral e transversal), seção transversal retangular com cantos arredondados. A haste A tem ombro mais estreito. A transição entre o nível proximal e o medial da haste B ocorre por meio de um menor raio de curvatura do lado medial (o raio do calcar). Esse raio das hastes A, B e C é de respectivamente 120 mm, 40 mm e 60 mm. Por isso, a haste B tem menor rigidez proximal, seguida pela haste A. Quatro hastes de cada grupo foram implantadas em 12 grandes fêmures compósitos esquerdos (3306 Pacific Research Labs.).

O tamanho apropriado de haste foi selecionado de acordo com *templates*. A cavidade intramedular foi bloqueada por meio do uso de restritor posicionado a 20 mm da ponta

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/2707329>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/2707329>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)