

ESTABILIDADE PRIMÁRIA DE IMPLANTES DO OMBRO SEM HASTE: INFLUÊNCIA DAS ALTERAÇÕES INDUZIDAS PELA IDADE NA DENSIDADE ÓSSEA

*Helena L. Monteiro¹, Pedro Cunha¹, Madalena Antunes¹,
Marco Sarmiento², Carlos Quental¹ e João Folgado¹*

¹ IDMEC, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

² Hospital CUF Descobertas, Lisboa, Portugal

helena.monteiro@tecnico.ulisboa.pt; pedrobaraocunha@tecnico.ulisboa.pt; madalena.antunes@tecnico.ulisboa.pt;
marco.sarmiento@jmellosaude.pt; carlos.quental@tecnico.ulisboa.pt; jfolgado@tecnico.ulisboa.pt

PALAVRAS-CHAVE: Implantes do ombro sem haste, estabilidade primária, micromovimentos, densidade do osso, método dos elementos finitos.

1 INTRODUÇÃO

Os implantes de ombro sem haste foram introduzidos para prevenir algumas das complicações relacionadas com a haste na artroplastia total do ombro e reduzir a proteção contra o *stress shielding* [1]. Apesar das recomendações gerais de boas condições de qualidade óssea por parte dos fabricantes destes implantes, pouco se sabe sobre a influência da qualidade óssea no seu desempenho. O objetivo deste estudo foi investigar como o envelhecimento e as consequentes alterações na densidade óssea afetam a estabilidade primária de cinco implantes anatómicos de ombro sem haste.

2 MÉTODOS

Os modelos de implantes considerados foram baseados no Global Icon da DePuy Synthes, Sidus da Zimmer, Simpliciti da Wright, SMR da Lima Corporate e Inhance da DePuy Synthes. A simulação virtual das artroplastias do ombro sem haste foi realizada no Solidworks (Figura 1).

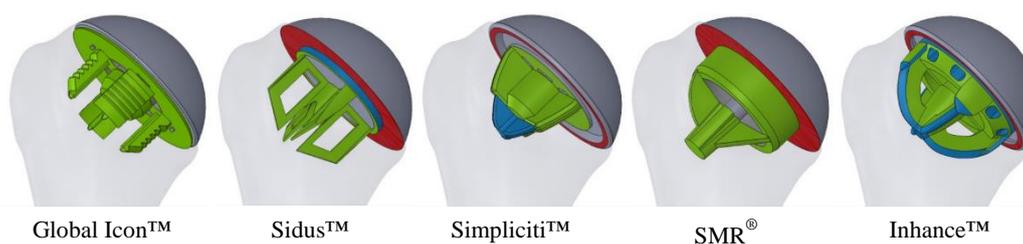


Figura 1 – Vista anterior dos modelos geométricos 3D das artroplastias sem haste do ombro. As superfícies representadas a verde representam as regiões revestidas dos implantes, enquanto as superfícies a azul representam as regiões não revestidas. As superfícies do componente da cabeça do úmero que interagem com o osso quando o contacto é considerado estão representadas a vermelho.

Imagens médicas de um grupo de 20 indivíduos distribuídos equitativamente por duas faixas etárias, 20 a 40 e 60 a 80 anos, foram utilizadas para obter distribuições de densidade correspondentes, que foram posteriormente integradas em modelos tridimensionais de elementos finitos de uma geometria de úmero único, desenvolvidos em Abaqus [2]. Os modelos dos

implantes Sidus, Simpliciti, SMR e Inhance, que não possuem um colar sólido a cobrir toda a superfície óssea, foram modelados considerando duas condições extremas de contacto – contacto e não contacto – entre o componente da cabeça do úmero e o osso (Figura 1). Os micromovimentos na interface osso-implante foram utilizados como métrica para a estabilidade primária [3]. Foi realizada uma análise estatística dos resultados, utilizando três variáveis de investigação que consideraram 20 μm , 50 μm e 150 μm como limiares para a osteointegração.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A faixa etária dos 60 aos 80 anos registou um aumento de micromovimentos devido à diminuição da densidade óssea induzido pela idade, quando comparada com a faixa etária dos 20 aos 40 anos (Figura 2). Contudo, como alguns modelos apresentaram bom desempenho global, independentemente do limiar de osteointegração considerado, a idade por si só pode não ser uma contraindicação ao uso de implantes sem haste. Esta constatação é particularmente notória para os modelos baseados no Global Icon e no Inhance, que apresentam o melhor desempenho, apresentando a menor sensibilidade à densidade óssea. Sempre que possível, o contacto entre o componente da cabeça do úmero e a superfície óssea ressecada revelou-se benéfico e, por isso, é recomendado.

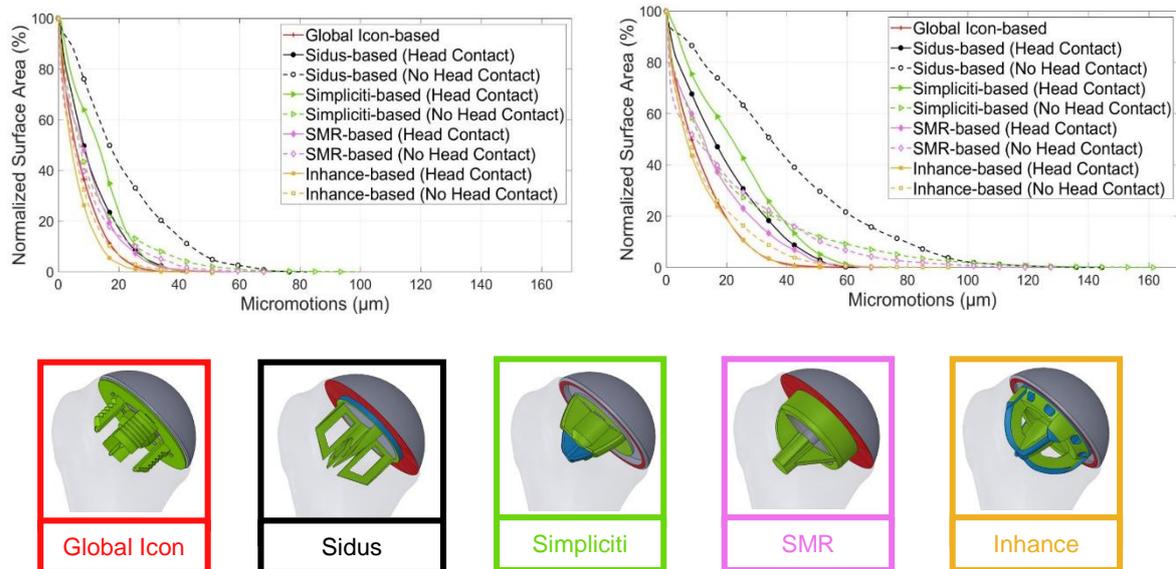


Figura 2 – Distribuições cumulativas médias da percentagem de áreas revestidas acima de um determinado micromovimento para todos os implantes sem haste, considerando: (a) faixa etária dos 20 aos 40 anos e (b) faixa etária dos 60 aos 80 anos. A normalização das áreas superficiais foi realizada com a área total revestida de cada implante. Para cada par de coordenadas, a coordenada y representa a área superficial média, calculada entre todos os sujeitos da respectiva faixa etária, para os quais os micromovimentos são iguais ou superiores aos micromovimentos dados pela coordenada x.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) pelo suporte financeiro através do projeto LAETA Base Funding (DOI: 10.54499/UIDB/50022/2020).

REFERÊNCIAS

- [1] R. S. Churchill and G. S. Athwal, "Stemless shoulder arthroplasty – current results and designs", *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 9(1), pp.10-16, 2016.
- [2] H. L. Monteiro, M. Antunes, M. Sarmiento, C. Quental, J. Folgado, "Influence of age-related bone density changes on primary stability in stemless shoulder arthroplasty: a multi-implant finite element study", *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 2025.
- [3] P. Favre and A. D. Henderson, "Prediction of stemless humeral implant micromotion during upper limb activities", *Clinical Biomechanics*, 36, pp.46-51, 2016.