

MODELO 3D PARA ANÁLISE TÉRMICA DURANTE O PROCESSO DE FURAÇÃO DO OSSO CORTICAL

3D MODEL FOR THERMAL ANALYSIS DURING A CORTICAL BONE DRILLING PROCESS

M. G. A. Fernandes¹, E. M. M. Fonseca², R. Natal³

¹ PhD Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto

² Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Bragança

³ Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto



RESUMO

A produção excessiva de calor durante os processos de furação óssea é um procedimento que pode resultar na osteonecrose térmica, reabsorção óssea e prejudicar a osteointegração dos implantes. A análise dos diferentes parâmetros de furação e materiais utilizados podem reduzir a temperatura durante o processo de furação óssea e contribuir para um maior sucesso deste tipo de intervenções cirúrgicas. Neste contexto, o principal objetivo deste estudo foi a construção de um modelo numérico tridimensional para simular o processo de furação considerando a influência da irrigação e a densidade óssea do osso cortical normal e osteoporótico. A metodologia numérica foi complementada com uma metodologia experimental anteriormente realizada. Recorreu-se a um processo de irrigação, essencial para diminuir os danos no tecido ósseo em processos de furação. Verificou-se que a furação no tecido ósseo osteoporótico apresenta valores de temperatura inferiores quando comparado com o tecido cortical normal. O modelo numérico desenvolvido revelou-se uma ótima ferramenta de análise em processos desta natureza.

ABSTRACT

The excessive heat produced during the bone drilling process can result in thermal osteonecrosis, bone reabsorption and to damage the osseointegration of implants. The analysis of different drilling parameters and materials can decrease the temperature during the bone drill process and contribute to a greater success of this kind of surgical interventions. The main objective of this study was to build a numerical three-dimensional model to simulate the drilling process considering the influence of irrigation and the bone density of the cortical normal bone and osteoporotic bone. The numerical methodology was coupled with an experimental methodology. The use of irrigation proved to be essential to decrease the damage in the bone tissue in the process of drilling and it was concluded that the drilling in the osteoporotic bone presents temperature values much smaller when compared with the normal cortical. The developed numerical model proved to be a great tool of this type of analysis.