



Avaliação do efeito do tratamento superficial a laser na resistência à degradação de um biomaterial

Eurico Felix Pieretti^{1,2}, Renato Altobelli Antunes², Maurício David Martins das Neves¹

¹ Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN-CNEN), Av. Prof. Lineu Prestes, 2242, São Paulo - SP, 05508-000 – Brazil

² Universidade Federal do ABC (UFABC), Av. dos Estados, 5001, Santo André – SP, 09210-580 - Brazil

[*efpieretti@usp.br](mailto:efpieretti@usp.br)

Background, Motivation and Objective. Biomateriais substituem ou auxiliam partes do corpo humano para que estas possam desempenhar as suas funções adequadamente. Estes materiais devem ter composição química adequada e condição de superfície apropriada, de forma que não sejam rejeitados pelo corpo durante o período em que estiverem implantados.

A seleção do material a ser utilizado deve levar em consideração as propriedades físicas, químicas e mecânicas do material. As principais propriedades que devem ser levadas em conta são: rugosidade, resistência mecânica, módulo de elasticidade, flexão e torção, resistência à fadiga, resistência à corrosão. Estes dispositivos sofrem degradação, o que pode causar hipersensibilidade ou a necessidade de uma nova cirurgia para substituição.

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar o efeito do tratamento superficial a laser na resistência à degradação de biomateriais; tomando para estudo o aço inoxidável ISO 5832-1, um dos mais utilizados no Brasil para a confecção de implantes ortopédicos.

Methods. Amostras do aço inoxidável austenítico ISO 5832-1, fundido e trabalhado mecanicamente, foram preparadas e tratadas por feixe laser Yb de fibra óptica. A composição química dos materiais foi analisada via caracterização semiquantitativa por MEV-EDS, FEG-EDS e por fluorescência de raios X.

A caracterização da resistência à degradação deste biomaterial com acabamento superficial de lixamento e polimento foi realizada por métodos eletroquímicos, consistindo no monitoramento do potencial de corrosão em circuito aberto (PCA), espectroscopia de impedância eletroquímica (EIS) e polarização potenciodinâmica cíclica, em solução de Ringer a 37 °C, de pH 7,4, segundo a norma ABNT NBR 15613-2:2010, meio que simula a composição dos fluidos corpóreos.

Os ensaios eletroquímicos foram realizados em um equipamento potenciostato / galvanostato utilizando células de três eletrodos, consistindo em: eletrodo de trabalho, contra-eletrodo de platina e, eletrodo de referência de Calomelano Saturado, monitorando-se inicialmente o potencial de corrosão em circuito aberto e, em seguida, realizando-se os ensaios de espectroscopia de impedância eletroquímica e polarização potenciodinâmica.

Results. Os potenciais de pite para as amostras tratadas por laser foram bem inferiores aos obtidos nas amostras sem tratamento; o que demonstra maior susceptibilidade à corrosão por pite das amostras tratadas a laser. Pequenas densidades de corrente, valores ao redor de 10^{-7} e 10^{-6} (A cm⁻²), típicos de materiais passivos, foram obtidos para as condições testadas. A observação da superfície por microscopia eletrônica de varredura (MEV), após ensaio de



XXVI Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica

Armação de Búzios – RJ – Brasil

October 21st to 25th, 2018

polarização mostrou, todavia, a presença de pites de corrosão, comprovando que o aumento de corrente foi causado pela quebra localizada do filme passivo.

Discussion and Conclusions. Os ensaios eletroquímicos indicaram que a susceptibilidade à degradação por meio de corrosão por pite foi mais acentuada nas amostras tratadas a laser quando comparada à das amostras do aço inoxidável sem tratamento. Estes resultados permitem uma correlação entre a técnica de gravação do aço inoxidável utilizado como biomaterial e sua resistência à corrosão; o que é de suma importância, pois a susceptibilidade à corrosão do biomaterial é responsável, em grande parte, pela garantia da qualidade de vida que o paciente terá após a cirurgia, visto que o meio fisiológico é considerado hostil para o implante. O tratamento a laser revela sulcos na superfície, causa o arrancamento de grãos e aumenta a rugosidade da superfície, o que contribui para a diminuição na resistência à corrosão do biomaterial. Os resultados do presente trabalho permitem concluir que a técnica laser de tratamento superficial para biomateriais metálicos teve efeito deletério na resistência à corrosão localizada.

Acknowledgment. À Capes pelo auxílio financeiro.

Keywords. Biomateriais, aço inoxidável, laser, degradação.