

Resistência à corrosão do titânio revestido com nitreto de zircônio

Fernando S. de Souza (PG)^{*1}, Daiane Roman (PG)², Rodrigo L. O. Basso (PQ)², Carlos A. Figueroa (PQ)², Cristiano Giacomelli (PQ)², Israel J. R. Baumvol (PQ)², Almir Spinelli (PQ)¹

¹GEPEEA – Grupo de Estudos de Processos Eletroquímicos e Eletroanalíticos, Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Química – CFM, 88040-900, Florianópolis – SC

²LESTT – Laboratório de Engenharia de Superfícies e Tratamentos Térmicos, Universidade de Caxias do Sul, Departamento de Engenharia de Materiais – CCET, Bloco V, sala 203, 95070-560, Caxias do Sul – RS

*e-mail: ligacaoionica@gmail.com

Palavras Chave: titânio, nitreto de zircônio, corrosão

Introdução

O titânio puro e suas ligas (ex.: Ti-6Al-4V e NiTi) são amplamente usados em implantes permanentes devido às suas baixas densidades, boa resistência à corrosão e excelentes propriedades mecânicas¹. Os materiais utilizados em aplicações biomédicas devem, idealmente, ser resistentes à corrosão e passivos eletroquimicamente para garantir a eficiência e funcionalidade do implante. O controle de qualidade destes materiais precisa, portanto, ser rigoroso. Implantes dentários são utilizados em condições agressivas devido à saliva e presença de íons, principalmente cloreto, responsáveis por quebrar a passividade da liga implantada, levando à corrosão por pites. Por isso é importante a presença de filmes insolúveis na superfície do material, os quais podem promover a passividade da liga e aumentar a faixa de potencial onde o material apresenta estabilidade. Neste trabalho foram utilizadas técnicas eletroquímicas (polarização potenciodinâmica e impedância) para investigar a resistência à corrosão de filmes de nitreto de zircônio – um material duro e biocompatível – com diferentes estequiometrias, depositados sobre a superfície de titânio puro utilizado em implantes cirúrgicos. Filmes de nitreto de zircônio (Zr_xN_y) foram obtidos por pulverização catódica magnetrônica reativa (*magnetron sputtering*) utilizando alvo de Zr em presença de N_2 (g) em temperaturas entre 23 e 600 °C. Os testes de corrosão foram realizados em fluido biológico artificial AFNOR S90-70, a 37 °C.

Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra as curvas de polarização potenciodinâmicas representativas do trabalho. Observa-se claramente que o filme de ZrN estequiométrico (1:1) aumentou consideravelmente a faixa de potencial de passividade do titânio. Além disso, o potencial de pites ou de transpassivação foi deslocado para valores mais positivos, tornando a superfície do material mais nobre. O filme depositado a 300 °C rompe-se em um potencial de aproximadamente 1,0 V mais positivo que o filme nativo de óxido de titânio, o que torna o material mais seguro para aplicações biomédicas. As

33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

amostras recobertas com o filme cerâmico apresentaram ainda correntes de corrosão notavelmente menores em relação àquela sem filme de nitreto de zircônio. Estudos de impedância eletroquímica realizados em potencial de circuito aberto confirmaram os resultados obtidos por polarização potenciodinâmica.

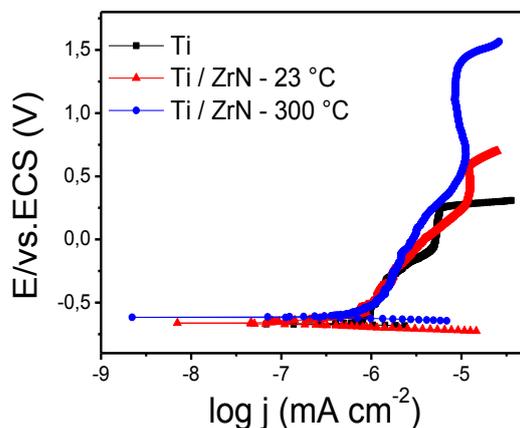


Figura 1. Curvas de polarização potenciodinâmica para o titânio sem e com revestimento de nitreto de zircônio.

Conclusões

Os testes realizados indicaram um bom desempenho dos filmes cerâmicos de nitreto de zircônio na proteção do titânio comercial puro contra a corrosão localizada. A faixa de potenciais onde o titânio foi eletroquimicamente passivado tornou-se maior para as amostras recobertas com nitreto de zircônio. Além disso, foi observada uma proteção crescente conforme aumentou a temperatura em que os filmes foram depositados, e a estequiometria do filme de ZrN influencia a estabilidade eletroquímica dos sistemas.

Agradecimentos

CNPq – UFSC e UCS

¹ Venugopalan, R. e Gaydon, J., *A Review of Corrosion Behavior of Surgical Implant Alloys*, PAR Technical Review Notes 99-01, 2001.