

ESTUDO COMPARATIVO DA RESISTÊNCIA À CORROSÃO DE LIGAS METÁLICAS DE Cr-Co E DE AÇO INOX

Valéria A. Alves^{1*} (PQ), Karen B. Lima¹ (IC), Mikaella de Souza¹ (IC), Raphael Q. Reis² (IC), Luís A. da Silva¹ (PQ), Alexandre Rossi¹ (PQ). e-mail: valeria.alves@quimica.uftm.edu.br

¹ Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM – Uberaba, MG

² Departamento de Farmácia, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM – Diamantina, MG

Palavras Chave: Biomateriais, Corrosão, Espectroscopia de Impedância Eletroquímica.

Introdução

Os materiais metálicos utilizados como biomateriais incluem principalmente ligas de cobalto, titânio e aço inoxidável. Entretanto, a principal limitação do uso desses materiais reside na liberação de íons metálicos tóxicos no corpo do paciente, os quais podem desencadear uma variedade de reações adversas após o implante. Neste trabalho, amostras de Cr-Co e de aço inox ASTM F-138 (MDT Indústria e Comércio de Implantes Ortopédicos LTDA) foram colocadas em imersão em soro fisiológico a 37°C, para simular o fluido e a temperatura corporal. Utilizou-se as técnicas de espectroscopia de impedância eletroquímica, EIS, e curvas de polarização potenciodinâmica para avaliar a resistência à corrosão dos biomateriais em tempos de imersão de 5 min, um dia e uma semana.

Resultados e Discussão

Os espectros no plano complexo do aço inoxidável mostraram que a impedância aumentou em função do tempo de imersão, indicando a formação de um filme passivo que cresceu continuamente no período de 1 semana. Os espectros do Cr-Co mostraram que após 24 horas de imersão houve um decréscimo da impedância, sugerindo uma ruptura do filme passivo (Fig. 1). As amostras de aço inox e de Cr-Co foram caracterizadas pela existência de uma constante de tempo após 5 minutos de imersão. Em tempos de imersão ≥ 24 horas apareceu mais uma constante de tempo para o aço inoxidável, sugerindo que o filme passivo formado sobre a superfície desse biomaterial é constituído por uma bicamada, (interna compacta, de maior resistência, e externa porosa, de menor resistência). O Cr-Co não apresentou a camada passiva porosa. A resistência da camada compacta do aço inoxidável manteve-se praticamente constante no período de 24 horas até uma semana. Já a resistência da camada passiva compacta do Cr-Co diminuiu consideravelmente neste mesmo período, porém os valores permaneceram elevados, e comparáveis àqueles do aço inox. As curvas de polarização do aço inox e do Cr-Co também apresentaram mudança no comportamento em função do tempo de imersão: o potencial de

corrosão deslocou-se para valores mais positivos e a corrente de corrosão diminuiu, o que confirma o crescimento do filme passivo superficial. No potencial de $\sim +0,4$ V (para o aço inox) e de $\sim +0,6$ V (para o Cr-Co), ocorreu um aumento da corrente com o aumento do potencial, o que caracteriza o potencial de transpassivação dos biomateriais (rompimento do filme passivo devido à ação mecânica do gás oxigênio, resultante da oxidação da água do meio eletrolítico). Vale ressaltar que observou-se a presença de transientes de corrente nas curvas de polarização do aço inox, evidenciando a ocorrência de ruptura do filme passivo em pontos da superfície (formação de pites) e posterior repassivação.

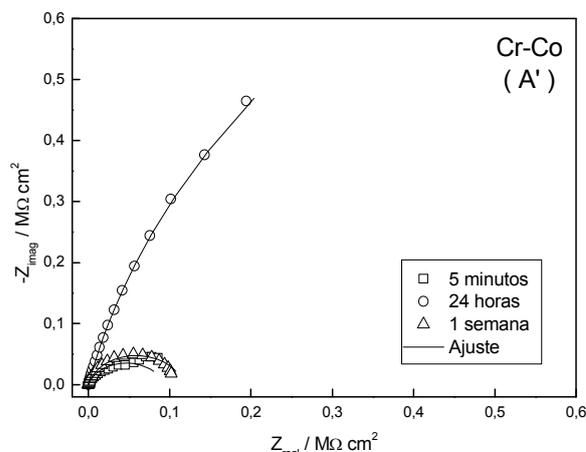


Figura 1. Espectros de impedância no plano complexo do Cr-Co em soro fisiológico a 37 °C, obtidos em função do tempo de imersão no potencial de circuito aberto da liga.

Conclusões

Apesar das ligas de aço inox e de Cr-Co terem mostrado, no decorrer de 1 semana de imersão, comportamentos distintos frente às propriedades do filme passivo, conforme evidenciado pelas técnicas eletroquímicas, essas ligas apresentaram resistência à corrosão comparáveis ao final desse tempo, na presença de soro fisiológico a 37°C.

Agradecimentos

FAPEMIG, FINEP, CNPq e MDT Indústria e Comércio de Implantes Ortopédicos LTDA.