

307-042

ELETRODEPOSIÇÃO DE ZrO₂ EM LIGAS SUPERELÁSTICAS DE NiTi

Lopes, N.I.A.(1); Santos, L.A.(1); Buono, V.T.L.(1);

Universidade Federal de Minas Gerais(1); Universidade Federal de Minas Gerais(2); Universidade Federal de Minas Gerais(3);

O uso das ligas equiatômicas de níquel e titânio (NiTi) tem se expandido para as mais diversas aplicações industriais, especialmente na área biomédica, sendo usada, por exemplo, na confecção de implantes ortopédicos, cateteres, stents, fios ortodônticos e instrumentos endodônticos. Embora esses materiais, em geral, apresentem boa biocompatibilidade e elevada resistência à corrosão, a produção de determinados componentes é bastante difícil, devido à sua baixa usinabilidade, e uma grande quantidade de defeitos e irregularidades superficiais tendem a se originar no processo. Esses defeitos são bastante favoráveis à nucleação de trincas e à formação de pontos de corrosão, que podem levar à degradação do material e à fratura durante seu uso. A corrosão e a degradação das ligas NiTi utilizadas como biomateriais, representam uma preocupação constante, devido aos efeitos alérgicos, de toxicidade e carcinogenicidade associados à dissolução e à liberação de íons níquel no organismo. A aplicação de recobrimentos que possuam elevada resistência à corrosão e boa adesão ao substrato pode reduzir a heterogeneidade da superfície da liga, diminuindo os efeitos dos concentradores locais de tensão. A zircônia (ZrO₂) apresenta boa aderência a substratos metálicos, e possui excelentes biocompatibilidade e resistência à corrosão e pode ser obtido por eletrodeposição catódica, um processo bastante difundido para a obtenção de filmes nanoestruturados. Esse método oferece vantagens importantes, tais como: controle rígido da espessura do filme depositado; boa uniformidade e pureza dos filmes obtidos e taxas de deposição elevadas. É, ainda, especialmente atrativo devido à possibilidade de aplicação de recobrimento em substratos com formas complexas, em baixas temperaturas e usando equipamentos de custo relativamente baixo. Neste estudo, propôs-se estudar a aplicação por eletrodeposição de filmes nanoestruturados de ZrO₂ em ligas superelásticas de NiTi. Para isso, foram usados fios superelásticos de NiTi, previamente decapados e polidos eletroliticamente. A eletrodeposição foi feita usando dois eletrólitos distintos, a base de sais de zircônio, em diferentes tempos de processamento. Avaliou-se, ainda, os efeitos da adição de PDDA, um forte polieletrólito catiônico na formação do filme. Para caracterização do revestimento foram realizadas análises de superfície por Microscopia Eletrônica de Varredura – MEV – e de determinação da composição química semiquantitativa por Espectroscopia de Energia de Raios X – EDS e do estado químico dos elementos por Espectroscopia de Fotoelétrons Excitados por Raios X (XPS). Foram realizadas, ainda, análises de determinação de fases por Difração de Raios X de baixo ângulo; topografia superficial por Microscopia de Força Atômica (MFA) e de temperaturas de transformação, por Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC). Os revestimentos com melhores características superficiais foram obtidos usando um eletrólito de ZrOCl₂, com adição de PDDA. O filme de ZrO₂ foi capaz de alterar a morfologia da superfície das ligas de NiTi, diminuindo sua rugosidade. De modo geral, os resultados desse estudo mostraram que a eletrodeposição catódica permite a obtenção de revestimentos de zircônia nanoestruturados, uniformes e com boa adesão ao substrato, e podem ser considerados como uma alternativa para proteção contra a corrosão e para retardar a nucleação de trincas de fios superelásticos de NiTi.