

Limpeza da superfície do aço cirúrgico 316L utilizando diferentes tratamentos químicos

Ana P. Ramos (PG)^a, Fábio G. Doro (PG)^a, Ubirajara P. Rodrigues-Filho (PQ)^b, Maria Elisabete D. Zaniquelli (PQ)^a e Elia Tfouni (PQ)^a

^aDepto. de Química – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP, Av. Bandeirantes, 3900, Monte Alegre, 14040-900 – Ribeirão Preto SP, ^bInstituto de Química de São Carlos, USP-São Carlos, Av. Trabalhador Sancarlene, São Carlos, SP, 13564-970, CP 780

Palavras Chave: aço cirúrgico, tratamento de superfície.

Introdução

O aço cirúrgico 316L é largamente empregado na fabricação de dispositivos biomédicos, incluindo “stents”¹. No entanto, este material apresenta um alto potencial para a liberação de compostos metálicos potencialmente tóxicos². Uma possível estratégia para prevenção deste fato seria a deposição de filmes poliméricos sobre a superfície do metal. Esta estratégia também pode ser empregada para a imobilização de compostos que possam liberar substâncias de forma controlada e impedir, por exemplo, a adesão de plaquetas e conseqüente formação de trombos.

Tendo em vista que a estrutura do filme, bem como suas propriedades de adesão, dependem largamente da composição da superfície metálica e da morfologia do substrato³, neste trabalho apresentamos o estudo da eficiência de quatro métodos de limpeza química na superfície do aço cirúrgico 316L, através de medidas de ângulo de contato e microscopia óptica com luz UV. Empregando-se o melhor método de limpeza obtido, também foi avaliado o efeito do polimento da superfície do aço.

Resultados e Discussão

As placas de aço 316L foram limpas empregando os seguintes métodos: acetona a 50 °C (método 1), ozônio (método 2), mistura NH₄OH:H₂O₂ (1:1 v/v) (método 3) e um tratamento seqüencial que consiste do emprego de diferentes solventes como CHCl₃, etanol (com sonicamento), H₂O:NH₄OH:H₂O₂ (5:1:1 v/v) e água a 75 °C (método 4). Para o polimento foram empregadas lixas n° 1200, 1500 e 2000 (3M), finalizando-se com a utilização de um disco de feltro e pasta de alumina de 0,05µm. Em cada um dos métodos a placa foi mantida em contato com o(s) agente(s) de limpeza por 10 minutos. Os valores de ângulo de contato obtidos para os diferentes tratamentos são mostrados na Tabela 1. Como pode ser observado, o ângulo de contato estático e, conseqüentemente a hidrofiliabilidade, variam de acordo com o tratamento empregado.

Tabela 1: Medidas de ângulo de contato

Método de Limpeza	Ângulo de contato estático (graus) ^a
sem limpar	83 ± 3
método 1	84 ± 4
método 2	83 ± 3
método 3	81 ± 1
método 4	64 ± 2
método 4 após polimento	50 ± 2

^a Valor médio de 3 medidas.

Estes dados estão de acordo com o observado através da microscopia óptica que mostra uma diminuição de pontos brancos na superfície do material, que podem ser atribuídos à presença de impurezas como pó, gordura, etc. Adicionalmente, medidas de ângulo de contato dinâmico, realizadas com as amostras, mostraram uma menor variação ao longo do tempo, indicando uma maior homogeneidade química e morfológica da superfície.

Conclusões

O método 4 por remover seqüencialmente impurezas orgânicas e oxidar substâncias fortemente aderidas apresentou melhor resultado de limpeza e elevou a energia superficial, associada a um menor ângulo de contato. Este método, aliado ao polimento que torna a superfície do material menos rugosa, apresenta uma significativa melhora na estabilidade e hidrofiliabilidade da superfície. Tais características são desejáveis para a posterior deposição controlada de filmes nesta superfície.

Agradecimentos

CAPES, CNPq, FAPESP

¹ M. Fini, N.N. Aldini, P. Torricelli, G. Glavaresi, V. Borsari, H. Lenger, J. Bernauer, R. Glardino, R. Chiesa, A. Cigada, *Biomaterials* 24 (2003) 4929. ² M. Uo, F. Watari, A. Yaokoyama, H. Matsuno, T. Kawasaki, *Biomaterials* 22 (2001) 677. ³ M.M. Morshed, B.P. McNamara, D.C. Cameron, M.S.J. Hashmi, *Surf. Coat. Technol.* 163 (2003) 541.