

CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL DA LIGA Ti-13Nb-13Zr OBTIDA POR METALURGIA DO PÓ (M/P)

V.A.R. Henriques¹, C.R.M. Silva¹, C.A.A. Cairo¹, J.C. Bressiani²

Rua Mar del Plata N. 1046, Apto. 13, Jardim Paraíso, São José dos Campos-SP, CEP:12235-340
vinicius@iae.cta.br

1- AMR - Divisão de Materiais - Instituto de Aeronáutica e Espaço- Centro Técnico Aeroespacial
2- IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares

A perfeita reconstituição de seções ósseas comprometidas após acidentes ou doenças se constitui num dos principais desafios da ciência moderna. A tendência das pesquisas atuais em implantes metálicos se baseia no desenvolvimento de ligas de titânio de baixo módulo de elasticidade, próximas ao apresentado por estruturas ósseas, e isentas dos elementos alumínio e vanádio. Entre as ligas já desenvolvidas a de composição Ti-13Nb-13Zr se destaca das demais por apresentar baixo módulo de elasticidade, elevada resistência mecânica e superior biocompatibilidade. A metalurgia do pó proporciona produtos acabados com homogeneidade e precisão dimensional superiores às conseguidas por outras técnicas e possivelmente a custos menores. Amostras da liga foram prensadas isostaticamente a frio a 200 MPa e sinterizadas a 1500 °C em vácuo. Após a sinterização, a liga foi caracterizada com o auxílio de microscopia eletrônica de varredura, difração de raios X, medida de microdureza Vickers, dilatométrica e determinação da massa específica. As amostras sinterizadas apresentaram elevada densificação e homogeneidade microestrutural. O comportamento dilatométrico indica que a sinterização inicia-se próximo à temperatura β -transus do titânio. Os parâmetros de processo foram definidos visando reduzir a absorção de intersticiais (O, C, N e H) e evitar o crescimento de grão exagerado durante a sinterização.

Palavras-chave: Metalurgia do pó, Ligas de titânio, Implantes, Sinterização, Biocompatibilidade.

1. INTRODUÇÃO

As ligas de titânio são as mais adequadas para a fabricação de implantes em geral. O desenvolvimento de novas ligas visa proporcionar a melhor reconstituição funcional possível e aumentar o tempo de vida útil. A metalurgia do pó tem experimentado nos últimos anos um grande e acelerado desenvolvimento e seu futuro a curto e médio prazo é muito promissor. Esta técnica facilita a obtenção de peças com geometrias complexas e próximas a sua dimensão final. Além disso, o fator custo é favorável devido, principalmente, à economia de matérias-primas, energia e usinagem, sendo que para certos produtos é a única alternativa viável para a fabricação de estruturas porosas (até 50% de porosidade), característica importante na osteointegração de implantes⁽¹⁾.

Neste trabalho foram investigadas as possibilidades de obtenção desta liga de titânio por M/P e a influência dos parâmetros de processo e composição química na microestrutura final das ligas, apresentando resultados preliminares das características físicas e microestruturais.

Os materiais normalmente utilizados em próteses ortopédicas incluem, além das ligas de titânio, os aços inoxidáveis e as ligas a base de cobalto⁽²⁾. O início do desenvolvimento comercial do titânio na década de 40 foi brevemente seguido por sua evolução como material para implante. O emprego do titânio e de suas ligas experimentou um grande crescimento durante a década de 70. A tendência nesta época era a utilização de materiais já existentes na fabricação de próteses ortopédicas, exemplificado pelo uso da liga Ti-6Al-4V, originalmente desenvolvida para aplicações aeroespaciais⁽³⁾.

O início do desenvolvimento de ligas específicas para aplicações em implantes teve como motivo principal as preocupações concernentes à elevada citotoxicidade potencial dos elementos vanádio e alumínio contidos na liga Ti-6Al-4V. O acúmulo de vanádio no organismo resulta, principalmente, na irritação do sistema respiratório, e a absorção de alumínio está associada à