

Estudio del comportamiento de corrosión in vitro de la aleación Ti-6Al-4V en solución fisiológica de plasma sanguíneo artificial

Investigadores responsables: Claudia Morales Vargas e Isabel Díaz Tang

Instituto de Corrosión y Protección

Cuando un implante metálico es colocado en un sistema biológico el comportamiento del biomaterial se ve influenciado por diversos factores que pueden modificar la cinética de corrosión, lo cual puede conducir no sólo a la falla de dispositivo, sino también a la liberación de iones metálicos que, en el caso de algunos metales y a partir de ciertas concentraciones, pueden resultar letales para el individuo.

Entre los factores relacionados con el medio son relevantes su composición química, pH y temperatura, entre otros, así como sus posibles variaciones, mientras que por parte del material influye su microestructura, rugosidad superficial, diseño geométrico, etc.

Por todo ello se ha señalado que uno de los grandes retos en el presente siglo es el de lograr diseñar apropiados estudios de corrosión in vitro en los que se simule y evalúe el comportamiento “real” de dichos sistemas con el fin de obtener resultados que permitan mejorar los modelos predictivos existentes.

Con este fin se estudió el comportamiento de la aleación Ti-6Al-4V en forma de láminas al ser expuestas a soluciones fisiológicas de plasma sanguíneo artificial (composición química según la Norma ISO 10993-15).

El estudio diseñado consistió en ensayos de inmersión a 37 °C por tres meses, comparando el comportamiento de series de muestras de la aleación. En una de ellas, simulación del comportamiento “normal”, se mantuvo el pH de las soluciones fisiológicas de plasma a pH 7,4. En la segunda se simuló el efecto sobre el pH del proceso de inflamación que suele acompañar al tejido circundante tras colocar un implante, mediante la variación gradual de pH desde

5,5 hasta 7,4 a lo largo de 15 días, para luego mantener el pH en el valor normal. La eventual liberación de iones de Ti, Al y V fue determinada mediante análisis por ICP-AES y la composición química en aniones de las soluciones fue analizada por HPLC-IC. El potencial de corrosión (E_{corr}) de las muestras metálicas fue también monitoreado a lo largo del ensayo.

Adicionalmente fueron realizados ensayos electroquímicos para evaluar el comportamiento de corrosión de la aleación bajo condiciones de polarización forzada y fueron estimadas las velocidades de corrosión en soluciones de plasma a valores de pH “normal” y “bajo inflamación”.

AGRADECIMIENTOS

El equipo de investigación agradece al Vicerrectorado de Investigación por el financiamiento del Proyecto DGI 70242-0171 y al Dr. Alejandro Di Sarli (CIDEPINT, La Plata, Argentina) por su asesoría en Espectroscopia de Impedancia Electroquímica.