

Nota de prensa

Aleaciones de titanio biocompatibles para implantes dentales

- ▶▶ *IK4-TEKNIKER busca desarrollar una nueva generación de implantes dentales mediante el diseño de una nueva aleación súper-elástica de titanio β dotada de elevadas propiedades mecánicas para evitar la fractura de los mismos*
- ▶▶ *El centro tecnológico busca, además, funcionalizar la superficie de estos implantes con el fin de dotarlos de propiedades bioactivas y antibacterianas, que permitan la osteointegración y reduzcan las infecciones por acumulación de bacterias en la interfase entre la prótesis y el hueso*

(Eibar, 5 de febrero de 2019).- El sector dental es pionero tanto por volumen de mercado como por su capacidad de innovación. Las prótesis de sustitución o restauración de piezas dentales se fabrican en laboratorios protésicos por encargo de odontólogos y clínicas dentales. Al tratarse de un sector segmentado y con un elevado nivel de competitividad, resulta constante la búsqueda de mejoras para sus soluciones, lo que hace que la tecnología empleada se sitúe siempre a la vanguardia.

En los últimos años, los implantes de titanio se han convertido en una solución común para el sector dental por su alta biocompatibilidad y resistencia a la corrosión. Sin embargo, el nivel de fracaso sigue siendo considerablemente alto, lo que ha llevado a la industria a interesarse en el desarrollo de nuevas aleaciones y soluciones que puedan minimizar las debilidades de las aleaciones empleadas actualmente.

La mayor parte de los fallos en implantes están relacionados con la pérdida de las propiedades mecánicas y con los fenómenos biológicos que tienen lugar en la interfase entre el implante y el hueso, como la formación de colonias de bacterias, la generación de tejidos fibrosos y la acumulación de partículas del material del implante.

Estas últimas son resultado del desgaste que sufren los implantes como consecuencia de la actividad diaria, como, por ejemplo, los micro-movimientos generados durante el masticado de la comida. Además, durante el atornillado del implante en la mandíbula del paciente se puede producir el desgaste de la prótesis y la liberación de partículas. Por estas razones, las propiedades tribológicas de los implantes son de elevada importancia.

Asimismo, los fluidos corporales como la saliva son altamente corrosivos y pueden favorecer la disolución de la aleación del implante dando como resultado la liberación de iones metálicos. Todo ello puede dar lugar a una respuesta celular adversa, infecciones, aflojamiento del implante, dolor y en última instancia, al rechazo y la necesidad de reemplazo.

Cabe destacar el interés creciente en la industria biomédica en la sustitución de las aleaciones de titanio más comunes, como la Ti6Al4V (Ti grado 5) o la Ti6Al7Nb, por aleaciones más seguras y con mejores propiedades mecánicas como la alta resistencia mecánica, o una mayor capacidad de deformación. Además, estas aleaciones contienen aluminio, que ha sido recientemente relacionado con enfermedades degenerativas como el Alzheimer.

Con el objetivo de desarrollar una solución tecnológicamente avanzada que contribuya a revertir este escenario, **IK4-TEKNIKER** está trabajando en la creación de una nueva generación de implantes dentales basados en una aleación súper-elástica de titanio β que presenta excelentes propiedades mecánicas.

Además, el centro tecnológico busca funcionalizar la superficie de estos implantes con el fin de dotarlos de propiedades bioactivas y antibacterianas, que permitan la osteointegración y reduzcan las infecciones por acumulación de bacterias en la interfase entre la prótesis y el hueso.

Las capacidades de IK4-TEKNIKER

IK4-TEKNIKER, que cuenta con un alto grado de especialización en **ingeniería de superficies**, en los campos de la **tribología** y los **recubrimientos**, es experto en el desarrollo de soluciones específicas para distintas aplicaciones que abarcan un amplio rango de funcionalidades sobre distintos materiales (metálicos, poliméricos, cerámicos).

De modo que, para llevar a cabo la **funcionalización de las superficies** de los implantes, IK4-TEKNIKER aplicará la avanzada técnica de **Electro-Oxidación por Plasma** (PEO, del inglés *Plasma Electrolytic Oxidation*).

La tecnología PEO es un proceso electroquímico de oxidación mediante el que se genera una capa de óxido en la superficie de la aleación a consecuencia de las micro-descargas que tienen lugar en la superficie al polarizar las muestras.

La técnica se basa en el anodizado convencional, pero se utilizan mayores voltajes y corrientes. La composición de las capas generadas puede diseñarse de forma que se puedan añadir ciertos elementos al incorporarlos al electrolito del proceso. Por ejemplo, es posible generar capas de óxido con fósforo y calcio para favorecer la osteointegración, o con elementos biocidas como el yodo o la plata, para dotar el recubrimiento con propiedades antimicrobianas.

Las capas generadas por esta técnica son cerámicas, uniformes, de espesor controlado y densas -a la vez finamente porosas-. También poseen una gran adhesión al substrato, elevada dureza y una buena resistencia al desgaste.

En el marco de esta investigación, los investigadores se responsabilizarán asimismo de incorporar a las capas elementos como calcio y fósforo para favorecer la biocompatibilidad y la osteointegración, así como agentes biocidas que reduzcan las infecciones. Los recubrimientos también proporcionarán a la nueva aleación de titanio β desarrollada **mejores propiedades** frente a la corrosión y el desgaste.

Para llevar a cabo los tratamientos superficiales funcionalizados mediante la técnica PEO, el equipo de IK4-TEKNIKER ha formulado, en primer lugar, distintos electrolitos hasta conseguir capas con la composición química deseada. Además, se ha diseñado un proceso, para el que se han probado distintas corrientes y tiempos de proceso, hasta conseguir capas con espesores, durezas y rugosidades determinadas.

Las capas generadas se han caracterizado con distintas técnicas microscópicas como la **microscopía electrónica de barrido** (SEM-EDS), para determinar su espesor y composición. Además, se ha evaluado la capacidad bactericida de las capas, mediante ensayos de actividad antimicrobiana, y se ha analizado la liberación iónica por el contacto con la saliva.

La caracterización de las capas también ha contado con ensayos de corrosión, desgaste y tribocorrosión para validar la mejora de las propiedades conseguidas en la aleación de titanio tras el proceso PEO.

Una vez concluido el diseño del proceso, IK4-TEKNIKER realizará el escalado de la técnica, adaptando el proceso para recubrir geometrías de implante real.

Más ventajas para el sector

El resultado de este trabajo será la creación de unos implantes dentales que ofrecerán múltiples ventajas como unas propiedades mecánicas superiores a las de las aleaciones utilizadas actualmente. Además, la aleación de titanio β no presentará en su composición elementos nocivos como el aluminio, ni el vanadio por lo que resultará más segura para los usuarios.

Los recubrimientos generados aumentarán la resistencia frente a la corrosión y el desgaste, minimizando la liberación iónica que puede causar graves casos de infección y rechazo en pacientes. Además, las capas de óxido mejorarán la osteointegración y disminuirán la presencia de bacterias en la interfase entre el implante y el hueso.

El uso de la técnica PEO en el recubrimiento de piezas de geometría compleja permitirá generar capas densas de alta dureza, a diferencia de otras técnicas actualmente utilizadas.

La investigación emprendida por IK4-TEKNIKER se desarrolla en el marco del proyecto BioTiDent, que forma parte de la iniciativa de proyectos transnacionales de I+D orientados a la fabricación avanzada MANUNET, en la que participan 14 países y 11 regiones.

Sobre IK4-TEKNIKER

Con más de 35 años de experiencia en la investigación en tecnología aplicada y en su transferencia a la empresa, IK4-TEKNIKER ha alcanzado un alto grado de especialización en cuatro grandes áreas (Fabricación Avanzada, Ingeniería de Superficies, Ingeniería de Producto y TICs), lo que le permite poner su tecnología de vanguardia al servicio de las necesidades de los clientes.

Más información

////////////////////////////////////

IK4-TEKNIKER | Itziar Cenoz

Itziar.cenoz@tekniker.es | Tel. 943 256 929

////////////////////////////////////

GUK | Eider Lazkano

eider@guk.es | Tel. 620 807 344

////////////////////////////////////