

ESTUDIO DE LOS MATERIALES DE IMPLANTACIÓN Y SUS CARACTERÍSTICAS DE COMPATIBILIDAD BIOLÓGICA

aplicando técnicas de microscopía y microanálisis



Global Medical Implants sl

C/ Córcega, 270, 3º 1ª
08008 BARCELONA (Spain)
Tel. 34 93 415 18 22 / Fax 34 93 600 99 09
globalimplants@terra.es

 ilerimplant Group



Global Medical Implants sl

 ilerimplant Group

Superficie del implante

Numerosos estudios han demostrado que la aposición de hueso se produce en un mayor porcentaje en implantes que tienen una superficie rugosa, en comparación con los mecanizados, de forma tal que existe una correlación entre los valores de **rugosidad** y el contacto hueso-implante. Si además tenemos en consideración que el aumento temprano de la aposición ósea alrededor del implante incrementa su estabilidad primaria, resulta evidente el señalar cómo la **superficie del implante** debe ser rugosa, a fin de optimizar tanto la respuesta biológica del implante como la estabilidad primaria del mismo. Múltiples superficies rugosas son utilizadas con aprobación de la FDA, CE y otros organismos, pero a nuestro juicio, la superficie de los **implantes de GMI-Ilerimplant** tiene una serie de propiedades que la hacen ser de elección muy adecuada.

- Por una parte, se trata de una superficie pura de **óxido de titanio**, sin que en su elaboración intervengan otra serie de factores que puedan contaminar el campo.

- Por otra parte, son ideales tanto la **rugosidad** como la superficie desarrollada, de forma tal que aseguran muy buena aposición del tejido óseo de acuerdo con su topografía micromorfológica.

- Finalmente, se han creado en la superficie de los implantes de GMI-Ilerimplant poros en forma de **cráteres** de un diámetro de unos 20 micrómetros que favorecen el asentamiento y fijación de las células de osteoblastos, desencadenando la síntesis en la formación del tejido óseo.

Estudio micromorfológico de la superficie de los implantes dentales Phoenix (GMI-Ilerimplant)

En este caso se ha aplicado la técnica de Microscopía Electrónica de Barrido: SEM. Con esta técnica se ha visualizado la micromorfología exterior del implante.



Microscopio Electrónico de Barrido DSM 940A Zeiss con sistema de microanálisis (EDS) Oxford Link ISIS en instalaciones del Servicio de Microscopía Electrónica, Universitat de Lleida



Imagen de portada y contraportada obtenidas con el microscopio electrónico de barrido. Se muestra contacto directo de la superficie porosa del implante Phoenix con las células del recién formado tejido óseo. El crecimiento de estas células provoca un rápido crecimiento del hueso, mejor estabilidad del implante y perfecta osteointegración a largo plazo.

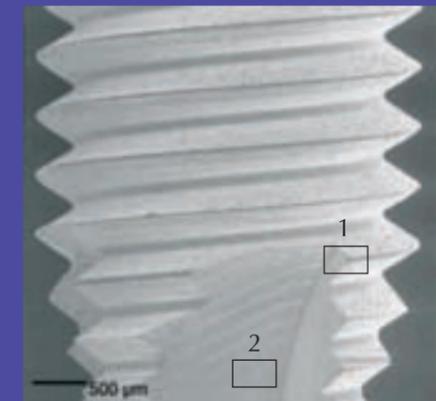
Nota: El Dr. J. Wierzchos es Doctor en Ciencias Químicas por la Academia Polaca de Ciencias y colaborador-investigador para proyectos nacionales e internacionales, entre otros con la NASA y CSIC.

Resultados de colaboración entre:
Servicio de Microscopía Electrónica,
Universitat de Lleida y GMI-Ilerimplant

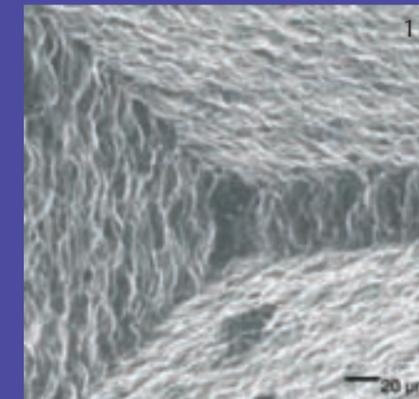
Diciembre 2005
Dr. Jacek Wierzchos
Universitat de Lleida



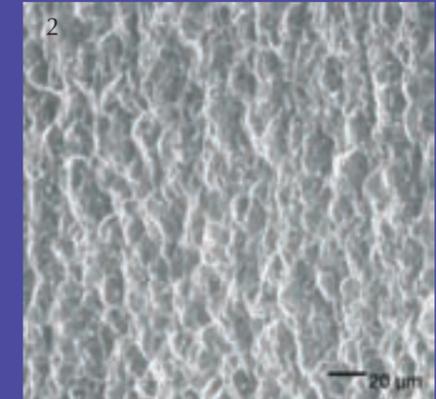
Microfotografía SEM del implante



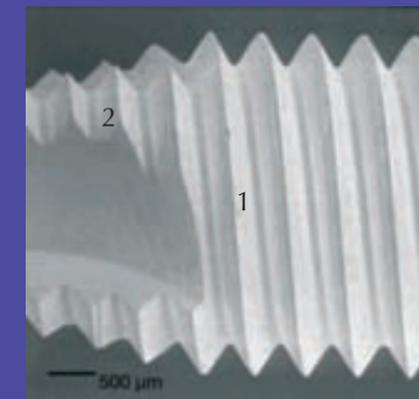
Microfotografía SEM del implante



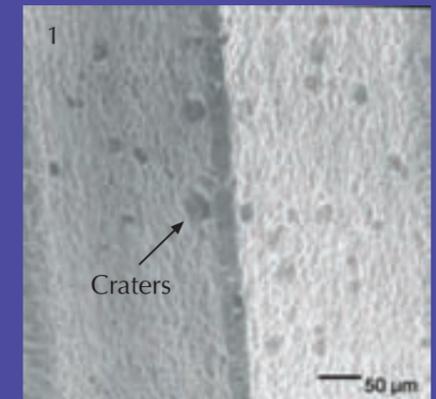
Detalles de la superficie



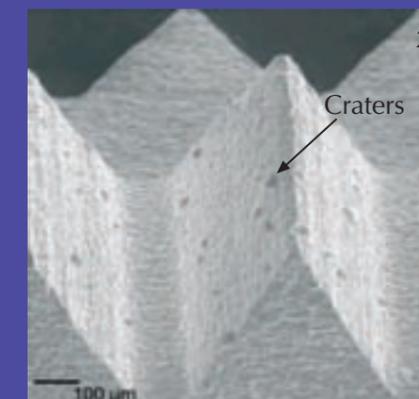
Detalles de la superficie



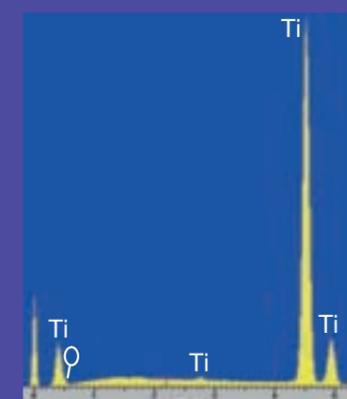
Microfotografía SEM del implante



Detalles de la superficie



Detalles de la superficie



Resultado de microanálisis por dispersión de energía de los rayos X (EDS) de la superficie del implante de Ilerimplant. **Óxido de titanio.**

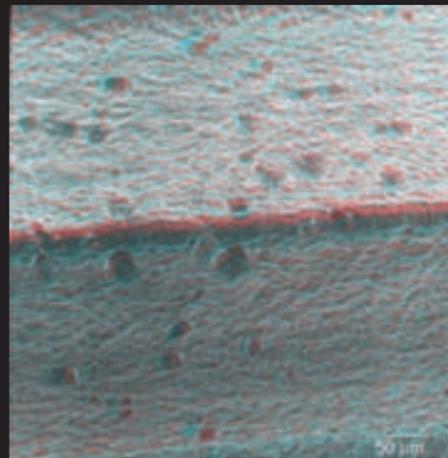
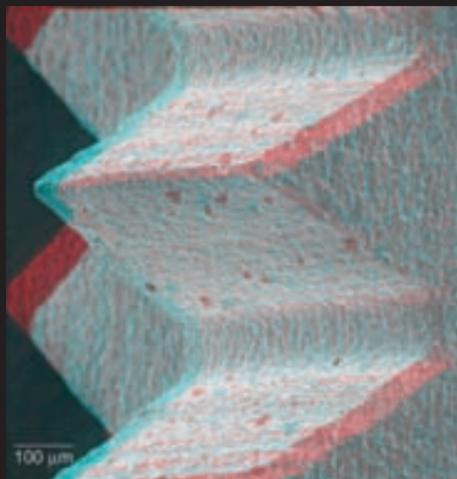
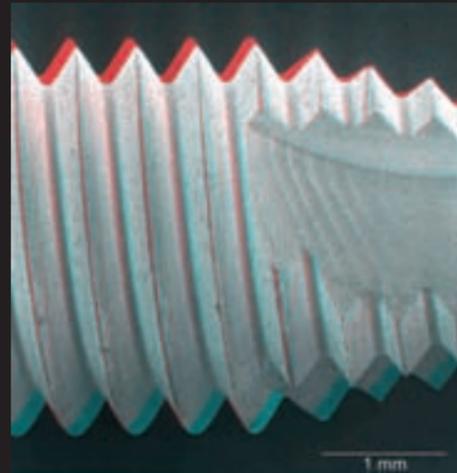
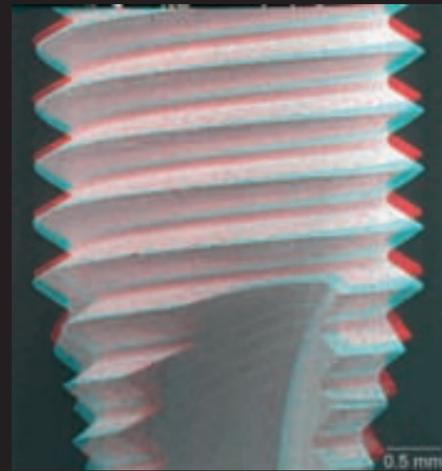
Imágenes "Estéreo" en 3D

de la visualización de la superficie del implante obtenidas con la técnica SEM

Lo novedoso de este estudio ha sido la visualización de la superficie del implante en modo de imágenes "Estéreo" para su observación se requieren las gafas para la visualización en 3D (gafas de colores).

Imágenes "Estéreo" (3D)

Microfotografías SEM del implante PHOENIX



Microfotografías SEM del implante PHOENIX. Superficie rugosa con cráteres.

Estudio de la rugosidad de la superficie de los implantes de GMI-Ilerimplant

En este estudio se ha aplicado la técnica de Microscopía Láser Scanning Confocal (CLSM).

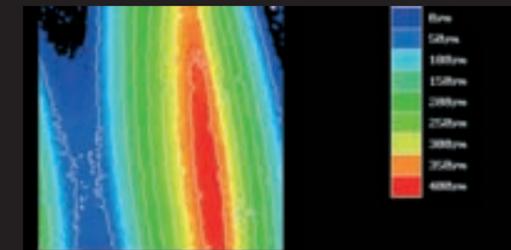
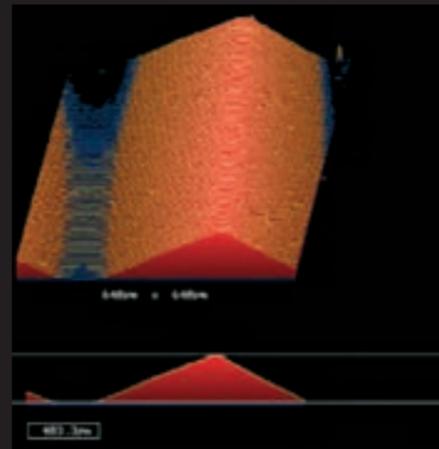
Los resultados de los ensayos permiten analizar y comparar la rugosidad de los implantes, lo que es muy importante en las técnicas de tratamiento superficial de los mismos.

Los valores que describen la topografía de la superficie de un implante son:

- zm = altura media**
- Rq = rugosidad media (desviación estándar)**
- Rt = rugosidad media (desviación aritmética media)**
- Rmax = máxima rugosidad superficial**
- Rz = rugosidad media superficial**



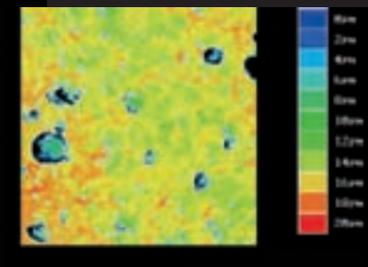
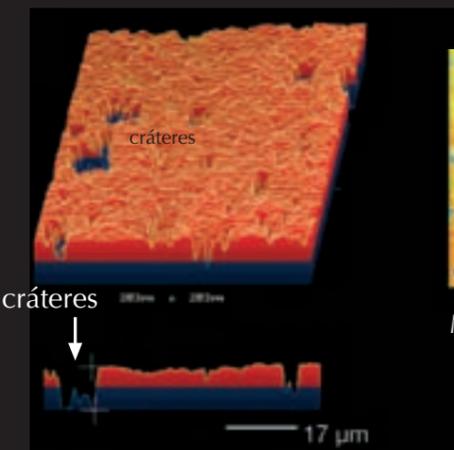
CLSM: estudio topográfico de la superficie del implante. Objetivo: 20x



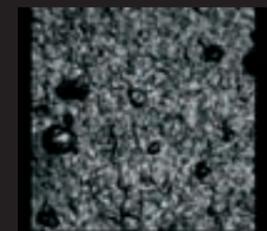
CLSM: estudio topográfico de la superficie del implante. Objetivo: 63x

Valores de rugosidad

zm:	15.2 µm
Rq:	2.71 µm
Ra:	1.56 µm
Rt:	19.7 µm
Rmax:	19.4 µm
Rz:	18.7 µm



Map image



Gradient image - CLSM

Estudio de la oseointegración de los implantes de GMI-Ilerimplant con tejido óseo

GMI-Ilerimplant y el Servicio de Microscopía Electrónica de la UdL han establecido una colaboración con:

Department of Gastrointestinal Physiology. The Kielanowski Institute of Animal Physiology and Nutrition. Polish Academy of Sciences 05-110 Jablonna, Instytutcka 3, Polonia. Persona responsable de los ensayos en Polonia: Dr. Adam Kiciak.

El objetivo principal de esta colaboración es un estudio detallado de la oseointegración de los implantes producidos por GMI-Ilerimplant en los experimentos con animales (cerdos). Son muy pocas las empresas que intentan conocer la calidad de sus productos a través de estudios clínicos con animales. En estos momentos los resultados

obtenidos confirman que los implantes PHOENIX revelan una perfecta oseointegración con los implantes.

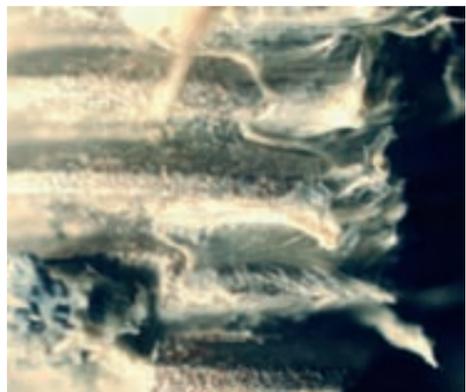
A continuación, se presentan imágenes obtenidas con la técnica de Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) de los implantes Phoenix-3 recubiertos con tejido óseo. Los implantes para este estudio han sido implantados en cerda y fueron extraídos después de 8 semanas. Después de la extracción, los implantes con tejido óseo fueron inmediatamente procesados y posteriormente estudiados con SEM DSM940 Zeiss. En algunos casos se han obtenido datos microanalíticos en forma de mapas de distribución de elementos por sistema de microanálisis EDS (energy dispersive spectroscopy of X-rays) Oxford Link ISIS.



Preparativos para la intervención quirúrgica – colocación de implantes en las instalaciones del Institute of Animal Physiology and Nutrition (PAN), Polonia.



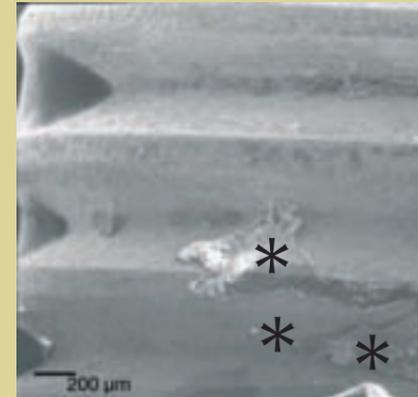
Implante Phoenix después de su colocación para su estudio de oseointegración.



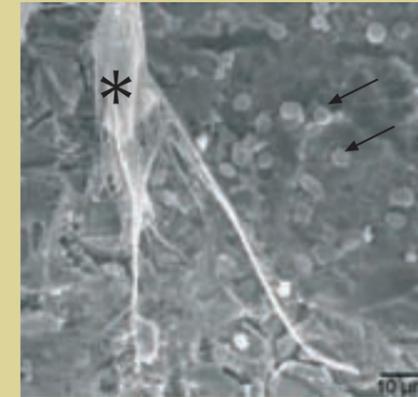
Implante Phoenix extraído después de 8 semanas de colocación para su estudio de oseointegración. Imagen obtenida con microscopio óptico. Se observa claramente el nuevo tejido óseo formado adherido a la superficie de implante.



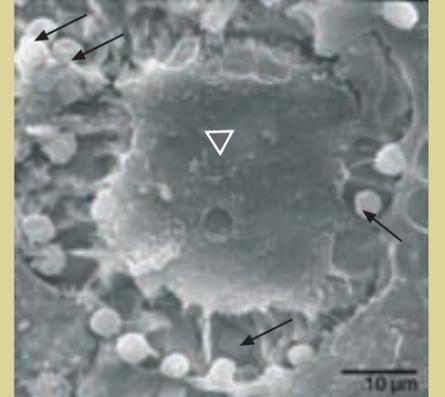
Esquema de la oseointegración correcta: sobre el implante se forma un nuevo tejido óseo, hay presencia de células de osteoblastos, glóbulos rojos y fibrina. Este tipo correcto de oseointegración del implante está confirmado en caso de implantes Phoenix en las imágenes de SEM (a continuación).



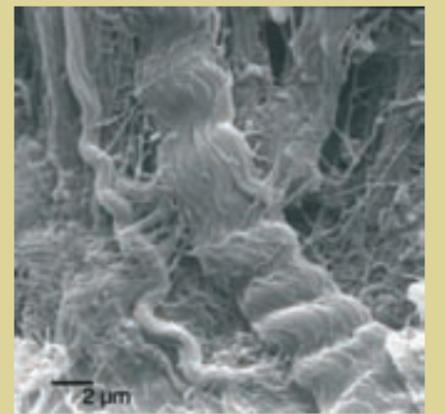
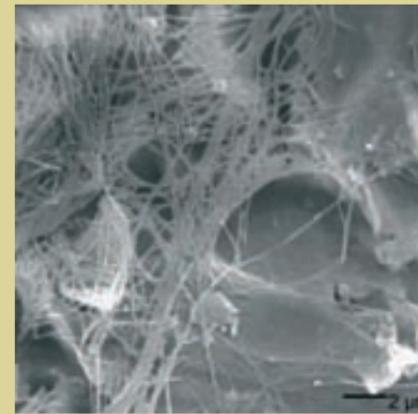
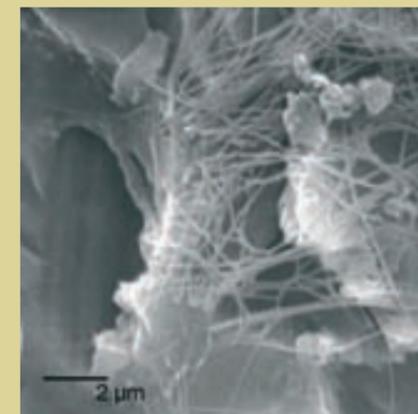
Formación del nuevo tejido óseo adherido a la superficie del implante (asteriscos)



Formación del nuevo tejido óseo adherido a la superficie del implante; fibrina adherido a la superficie del implante (asterisco), glóbulos rojos (flechas)

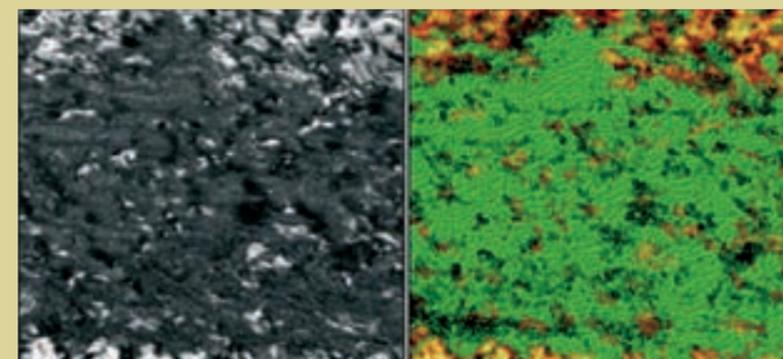


osteoblasto (triángulo).



Detalles de fibrina adherida al nuevo tejido óseo.

Microfotografía SEM (izquierda) y la correspondiente imagen de distribución de elementos (derecha): Titanio (naranja) y Calcio (verde) sobre la superficie del implante Phoenix-3 después de 8 semanas de oseointegración. Nota: la superficie del implante (Ti) está prácticamente recubierta por el nuevo tejido óseo formado. El hueso contiene altas concentraciones de Ca, lo que queda reflejado en la imagen en color verde. La imagen de la derecha es una microfotografía obtenida de los datos microanalíticos en forma de mapa de distribución de elementos por sistema de microanálisis EDS (Oxford Link ISIS).



Microfotografía SEM y mapa (EDS) de distribución de Ti: implante (naranja) y Ca: hueso (verde).