

# Bacterias y su implicación en el fallo de implantes de Titanio

A.G. RODRÍGUEZ-HERNÁNDEZ<sup>1,2</sup>, E. ENGEL<sup>1,2</sup>, F.J. GIL<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> Dpto. Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Universidad Politécnica de Cataluña.

<sup>2</sup> Instituto de Bioingeniería de Cataluña.

## Introducción

Como es sabido la peri-implantitis presentan similitudes con la periodontitis, (tales como: infección localizada, movilidad y en el diagnóstico radiológico una zona radiolúcida como indicación de pérdida ósea) y es generalmente descrita como una condición inflamatoria de los tejidos alrededor de un implante dental (asociada comúnmente a la presencia de bacterias). Dicha afección inicia con la destrucción de los tejidos blandos y puede continuar hasta la destrucción del hueso peri-implantar. [1], [2] De igual forma que la superficie del diente provee las condiciones necesarias para la colonización microbiana, la superficie del aditamento transmucoso de los implantes dentales se ve afectado por la misma causa.

El papel que juegan las bacterias en enfermedades propias de la boca (caries, y enfermedad periodontal), ha llevado a varios investigadores a tratar de aislar e identificar las bacterias asociadas a cada uno de los padecimientos, por ejemplo Wade y colaboradores [3], realizaron cultivos de la flora bacteriana de diversas enfermedades bucales como lo son la caries, infecciones endodónticas y periodontitis. De esto aislaron 3592 clones clasificados en especie, de los cuales 62 fueron encontrados en las muestras de endodoncia, 98 en las lesiones cariosas mientras que las muestras periodontales mostraron la más

amplia gama de especies con 161. Y a su vez se encontró que 15 estaban asociadas tanto a caries como a infecciones endodónticas, 17 a caries y enfermedad periodontal y 21 a enfermedad periodontal e infecciones endodónticas. De las bacterias asociadas a enfermedad periodontal las más comunes en diferentes estadios de dicho padecimiento fueron: *Porphyromonas gingivalis* y *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. [4], [5], [6], [7], [8]. Pero estas bacterias por si solas no colonizan superficies, es decir necesitan de colonizadores primarios que proporcionen una superficie adecuada para su posterior colonización.

Es sabido que *S. sanguinis* es una de las bacterias pioneras en la formación del biofilm o película adquirida, también conocida como colonizador primario [9].

## Materiales y Métodos

Para este trabajo se realizaron ensayos de adhesión con la cepa *S. sanguinis* (CECT 480) sobre discos de Titanio comercialmente puro grado II con un superficie lisa (rugosidad de ~100 nm). Previa inoculación de bacterias en el medio de cultivo común (Todd-Hewitt broth) y en el punto de máximo crecimiento (24 horas), los discos se incubaron por espacio de 2, 24 y 48 y 72 horas a 37 °C. Se lavaron con PBS 1X y se fijaron con glutaraldehído al 2,5 % por espacio de 20 minutos, finalmente se dejaron secar a temperatura ambiente por espacio de 30 minutos y para poder ser observadas en el Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) se les colocó una capa nanométrica de oro. El seguimiento y evolución del número de bacterias formadas en la superficie se cuantificó después de desprender las bacterias de la superficie

### Correspondencia:

Ana G. Rodríguez Hernández  
Dpto. Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica,  
Universidad Politécnica de Cataluña  
Av. Diagonal 647, Barcelona. España  
[ana.g.rodriguez@upc.edu](mailto:ana.g.rodriguez@upc.edu)

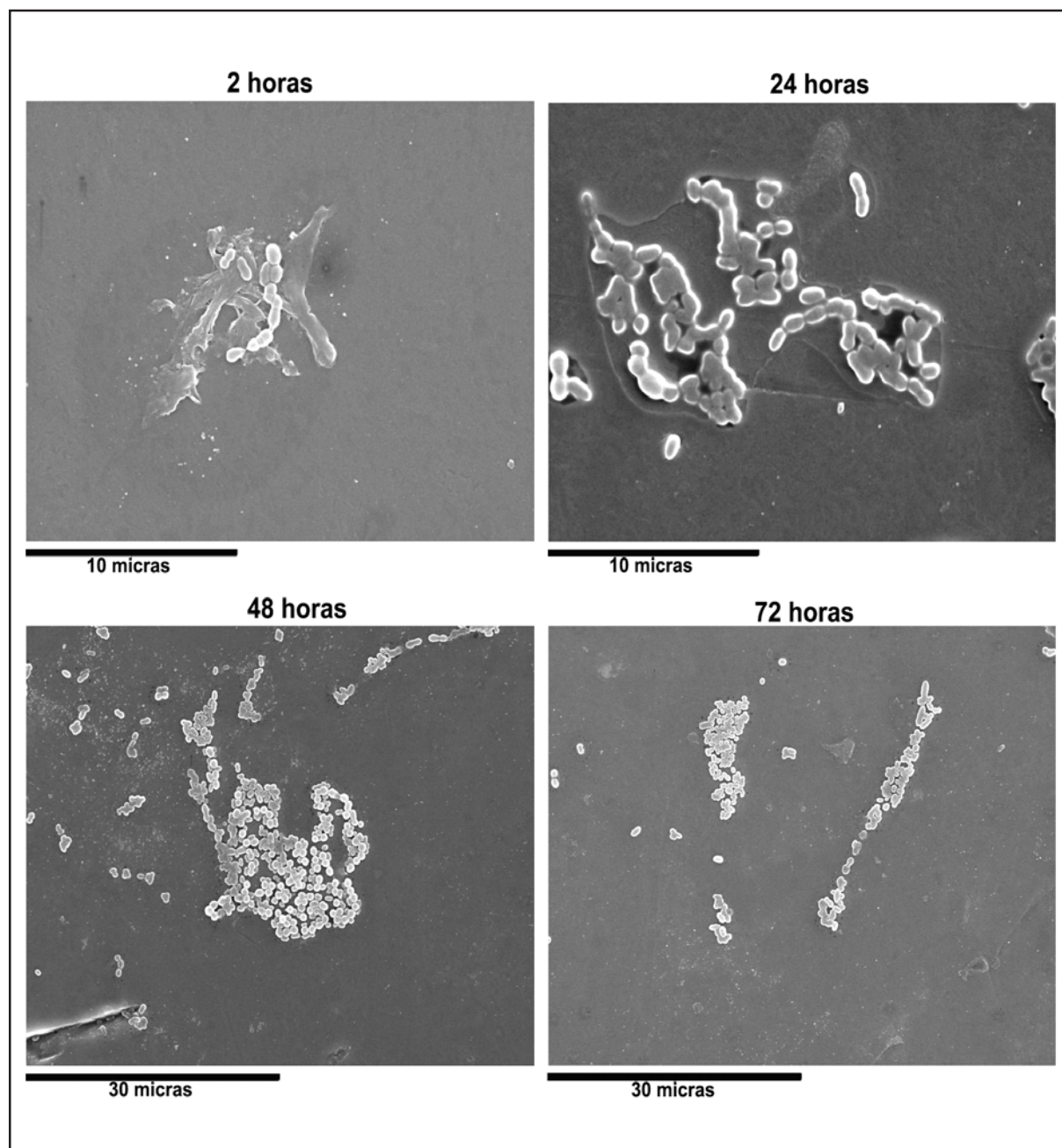
y ser sembradas en medio sólido para cuantificar las Unidades Formadoras de Colonias (UFC).

## Resultados

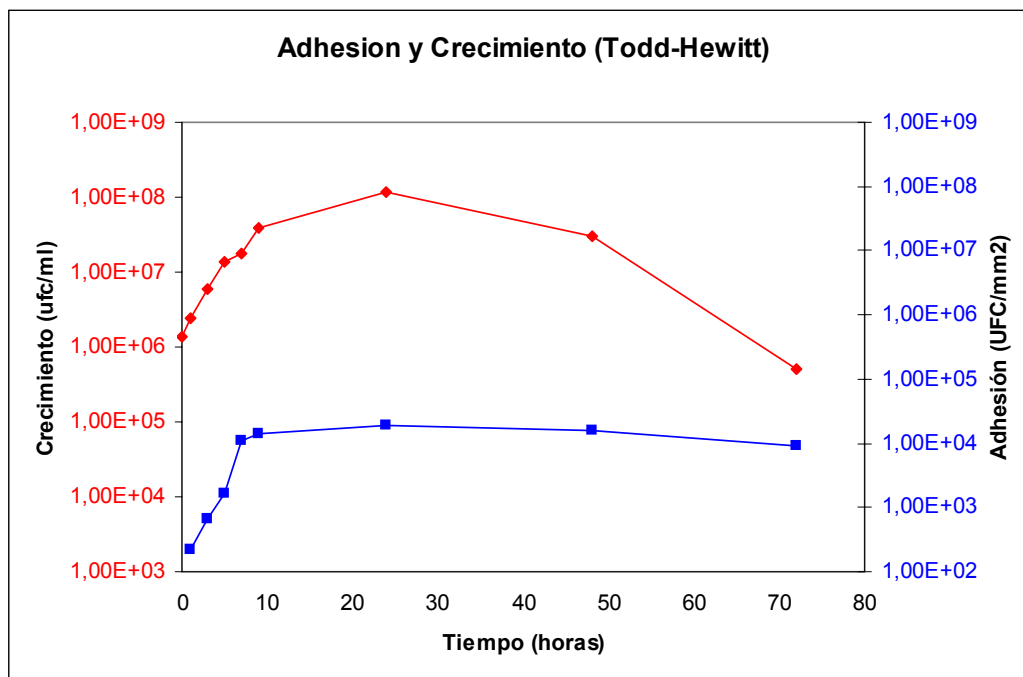
Las imágenes de MEB muestran diferentes superficies de Titanio con bacterias sobre su superficie, donde a 2 horas una pequeña cadena se encontró sobre la superficie, mientras que a 24 horas una microcolonia se observó sobre la superficie de Titanio. A partir de las 48 horas, la superficie presenta una colonia da mayores

dimensiones y células dispersas sobre el resto de la superficie. Finalmente a 72 horas, parece que el número de bacterias empieza a disminuir, aunque siguen presentando un arreglo en racimo o microcolonia de forma más alargada (Figura 1).

Por otro lado el seguimiento del crecimiento de las bacterias en el medio y al mismo tiempo el número de bacterias adherido sobre la superficie de Titanio, revelan el mismo comportamiento, en las primeras horas de incubación, alcanzado un máximo a las 9 horas y manteniéndose, hasta las 72 horas (Figura 2).



**Figura 1.** Imágenes de MEB de las superficies de Titanio a diferentes tiempos de incubación



**Figura 2.** La gráfica muestra la tendencia que existe entre las bacterias en crecimiento y la formación de colonias sobre las superficies de Titanio, mostrando la dependencia en la cantidad de nutrientes en el medio

## Conclusión

Las imágenes muestran una superficie de titanio con una rugosidad de 100 nm aproximadamente (una rugosidad que observada a simple vista parece especular) colonizada por *S. sanguinis*. Lo cual nos da un indicio de que este tipo de superficies también pueden verse afectadas por la presencia de bacterias, provocando la formación de un biofilm en la superficie y manteniendo su integridad mientras existan los nutrientes necesarios en el medio externo para su supervivencia de las bacterias (como lo muestra la Figura 2).

## Bibliografía

1. **Bornasi Elisa, Salgarello Stefano, Mensi Magda, Boninsegna Ramon, Stacchiotti Alexandra, Rezan Rita, Sapelli Pierluigi, Bianchi Rossella, Rodella Luigi F.** *Histochemical and immunohistochemical evaluation of gingival collagen and metalloproteinases in peri-implantitis.* Acta histochemica. 2005, 107:231-240.
2. **Frank Schwarz, Becker Jünger.** *Treatment of periodontitis and peri-implantitis with an Er:YAG laser: Experimentatl and clinical studies.* Medical Laser Applications. 2005, 20:47-59
3. **Wade W.G, Munson M.A. Lillo A de, Weightman A.J.** *Specificity of the oral microflora in dental caries, endodontic infections and periodontitis.* International Congress Series 1284 (2005) 159-157.
4. **Bantel Heike, Beikler Thomas, Flemmig Thomas F., Schulze-Osthoff Klaus.** *Caspase activation is involved in chronic periodontitis.* FEBS Letters. 2005, 579:5559-5564.
5. **Leung W. Keung, Jin Lijian, Yau Joyce Y.Y., Sun Qiang, Corbet Esmonde F.** *Microflora cultivable from minocycline strips placed in persisting periodontal pockets.* Archives of Oral Biology. 2005, 50:39-48.
6. **Mayanagi G, Sato T, Shimauchi H., Takahashi N.** *Microflora proliferating of subgingival and supragingival plaque of healthy and periodontitis subjects by nested PCR.* International Congress Series 1284 (2005) 195-196.
7. **Tanner Anne C.R., Taubman Martin A.** *Microbiota of initial Periodontitis in Adults.* Anaerobe. 1999, 5:229-235.
8. **Winston Leslie J. Stephan I Toth, Roe Bruce A. Dyer David W.** *Cloning and characterization of the Actinobacillus actinomycetemcomitans gene encoding a heat-shock protein 90 homologue.* Gene. 1996, 179:199-204.
9. **Mabboux Florence, Ponsonnet Laurence, Morrier Jean-Jacques, Jaffrezic Nicole, Barsotti Odile.** *Surface free energy and bacterial retention to saliva-coated dental implant materials-an in vitro study.* Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. 2004, 39:199-205.