

LA SUPERFICIE SLA STRAUMANN DEL IMPLANTE ITI

Prof: Dr. Efraín Sueldo *
Dr. Luis Sueldo **

Resumen

Los implantes ITI han utilizado una superficie de rociado de plasma de titanio desde 1974. Las investigaciones sobre el tratamiento de la superficie del titanio identificado como SLA (SANDBLASTED LARGE GRIT ACIDETCHED) Ráfaga de Arena Grande con Grabado Acido (SLA) creado en 1990 muestra resultados promisorios sobre la superficie para el anclado de los implantes dentales, en hueso.

Las propiedades de la superficie fueron comparados con el rociado de plasma de titanio y otras superficies usadas en implantes dentales en una serie de exámenes in vitro e in vivo. La superficie SLA, patentada por Straumann, tuvo buenos resultados en cultivos celulares, pruebas histológicas y pruebas de remoción por torque de animales.

Las ventajas de cualquiera de estas pruebas sobre la superficie del rociado de plasma de titanio fueron leves, pero el resultado del conjunto de exámenes tomados juntos, sugieren que la superficie SLA puede integrarse fácilmente y podrían en un futuro mejorarse los resultados del contacto hueso-implante.

Los primeros resultados con un tiempo de cicatrización de solo 6 a 8 semanas antes de la restauración, indican un acortamiento del tiempo de cicatrización que llegaría a normar el tratamiento con implantes en el futuro.

Palabras clave: Rociado de plasma de Titanio (TPS); Ráfaga de Arena grande de Titanio (SLA); Grabado Acido.

Summary

ITI dental implants have used a titanium plasma-sprayed surface since the first ITI implant was inserted in 1974. Research on surface treatments for titanium identified a SAND-BLASTED LARGE GRIT ACIDETCHET surface for anchoring dental implants in bone.

The properties of the surface were compared with the titanium plasmasprayed and other surfaces uses on dental implants in a series of in vitro and in vivo tests. The SLA surface, patented by Straumann, performed well in cell cultures, in bone histology, and removal torque tests in animals. The advantages in any one test over the titanium plasma-sprayed surface were slight, but the whole set of results taken together suggest that the SLA surface may osseointegrate faster and could further improve the performance of the ITI dental implants.

First results from clinical trials with a healing time 6-8 weeks before restoration indicate that these shortened healing times will become standard treatment in the future.

Key Words: Titanium plasma sprayed (TPS). Sand-Blasted large grit Acid-etched (SLA). Acid-etched.

* Director del Instituto de Investigación Estomatológica UNMSM. Director del Centro de Periodoncia e Implantología. Lima-Perú.

** Cirujano Asistente del Centro de Periodoncia e Implantología. Alumno 2da. Especialidad Periodoncia UNMSM.

INTRODUCCION

El titanio es el material de elección para los implantes endoósicos, por su aceptación biológica por el hueso. Tiene una alta resistencia a la corrosión y no produce reacciones adversas de hipersensibilidad, alergia o reacciones inmunológicas.

Los implantes ITI han utilizado el plasma rociado de titanio en su superficie, (TPS) que fue utilizado endostealmente desde el primer implante que fue colocado en 1974. La superficie de los implantes ITI es altamente confiable a largo plazo. A pesar del éxito de esta superficie, el ITI y Straumann han estado trabajando por casi 10 años, en un nuevo y mejorado tratamiento para la porción endo-ósea de los implantes ITI. Se desarrolló una superficie tratada y probada in vivo en 1990. Este experimento mostró que la superficie SLA podía comportarse tan bien o mejor que la superficie TPS.

Fue medida la resistencia a la remoción de implantes al torque (rotación) en tibia de ovejas adultas, así como el tiempo de cicatrización. Los resultados muestran claramente que la rugosidad de la superficie del rociado del plasma de titanio y la nueva superficie SLA eran más seguramente oscointegradas que las superficies lisas y pulidas de titanio. (Figura 1.)

Un estudio HISTOMOROFOMETRICO en chanchos pequeños confirmó que esta nueva superficie es una promissora superficie para el tratamiento de los implantes endoósicos. La superficie es una CAPA FINA ARENADA GRANDE CON GRABADO ACIDO, que fue denominado abreviadamente como superficie SLA por Buser y colaboradores en un estudio histomorfométrico.

Estos experimentos iniciales en animales sobre la superficie, animaron a Straumann a iniciar un programa de investigación sobre la superficie SLA

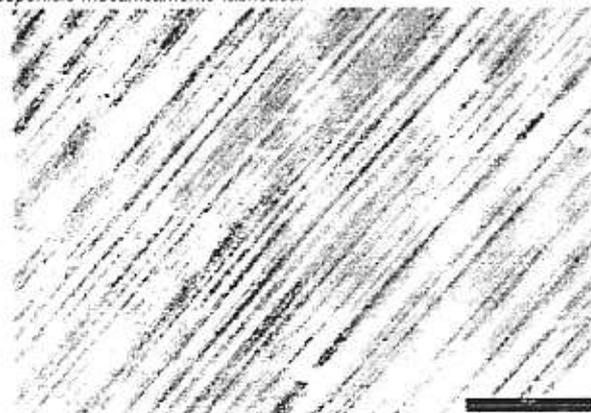
en humanos. Este artículo resume los resultados relevantes de la investigación de Straumann sobre la nueva superficie rugosa del implante ITI denominada SLA.

INVESTIGACION SOBRE LA SUPERFICIE SLA

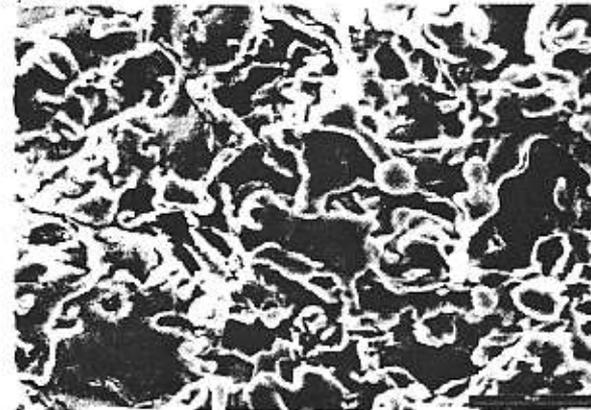
TOPOGRAFIA DE SUPERFICIE Y COMPOSICION QUIMICA

Dos clases de superficies son comunmente utilizadas para la porción endo-ósea de los implantes dentales ITI. Estas son superficies mecánicamente fabricadas.

Superficie mecánicamente fabricada.



Superficie TPS.



Superficie SLA.

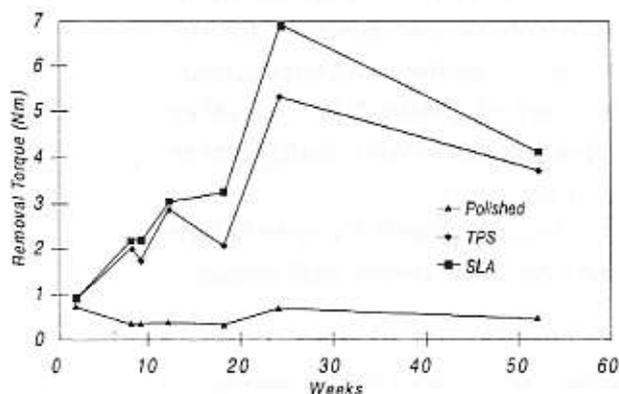
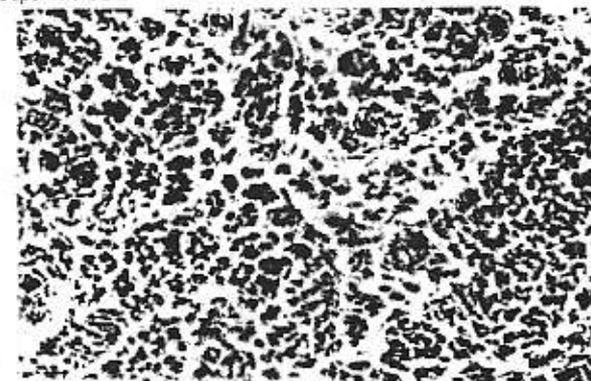


Fig. 1. Remoción al torque de tornillos de titanio en tibia de ovejas adultas.

Fig. 2. Electromicroscopia de rastreo.

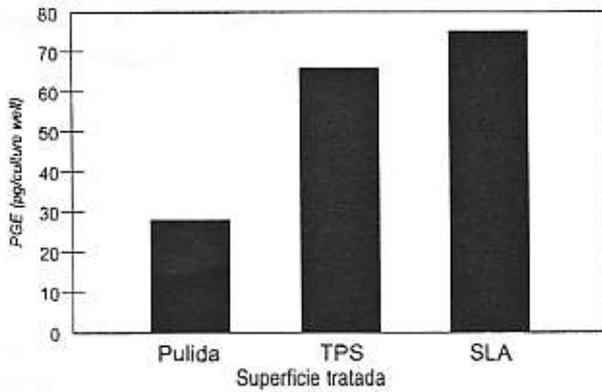


Fig. 3. Efectos del tratamiento de la superficie para producción.

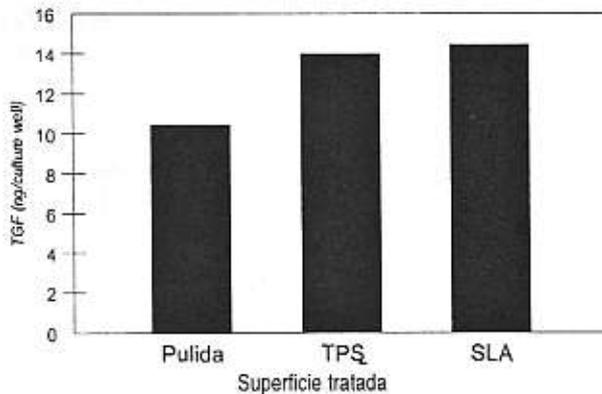


Fig. 4. Efectos del tratamiento de la superficie en la producción de TGF-Beta.

La superficie TPS es obtenida por rociado termal de titanio sobre el metal del implante de titanio. La superficie SLA es producida por una ráfaga de arenilla grande proceso que produce una macrorugosidad sobre el titanio. Esto es seguido por un paso de Gravado ácido que forma microhoyos vistos en la fotografía del SEM. La composición química de las superficies fabricadas mecánicamente, TPS y SLA que se encuentra utilizando radiografías espectrométrica fotoeléctrica es óxido de titanio. Este método analiza las primeras y escasas capas atómicas de la superficie y así la composición química del material esta en directo contacto con el hueso e interactua con los flúidos del tejido y de las células.

EXPERIENCIAS IN VIVO CON LA SUPERFICIE SLA

La experiencia temprana con la superficie SLA en tibia de ovejas sugiere que esta superficie podría en algunos aspectos, producir un mejoramiento sobre la superficie de TPS.

Los estudios en cultivos celulares encuentran diferencias entre la respuesta de las células frente a estas superficies y que en ambos casos estas superficies fueron muy diferentes a las superficies lisas.

La figura 5 muestra los resultados de un estudio Histomorfométrico sobre superficies de TPS y SLA en la zona canina mandibular. Los implantes fueron colocados en un procedimiento quirúrgico de un solo tiempo y evaluado después de un periodo de cicatrización de 3 meses, luego tres meses soportando cargas y después doce meses soportando carga. Las diferencias fueron significativas entre las que no soportaban cargas y las que soportaban cargas a los doce meses. Los resultados confirman los estudios de WILKE y Col. que demuestran altos valores de contacto hueso/implante para ambas superficies y con la superficie SLA nuevamente muestra un mayor contacto hueso/implante a corto tiempo. (Figura 5.)

Fue realizado un estudio sobre las diferencias de los efectos de la superficies fabricadas mecánicamente, TPS y SLA soportando carga y libre de carga para investigar las diferencias entre estas tres superficies a corto tiempo de cicatrización. Los resultados son presentados en la figura 6 y muestran que las superficies rugosas fueron claramente superiores a la superficie fabricada mecánicamente: el torque requerido para retirar los implantes tipo tornillo fuera del hueso fueron significativamente mayores que en las superficies

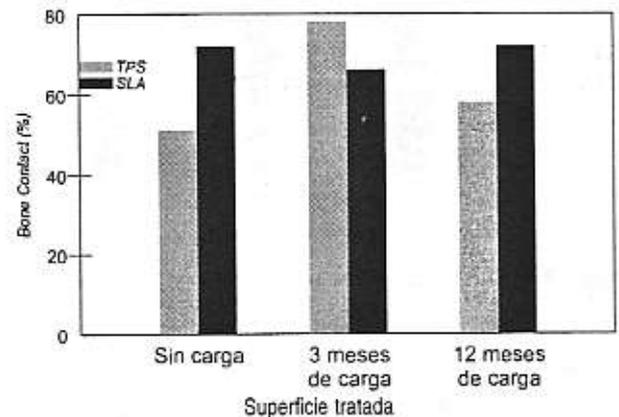


Fig. 5. Contacto Hueso-implante en mandibula de canes.

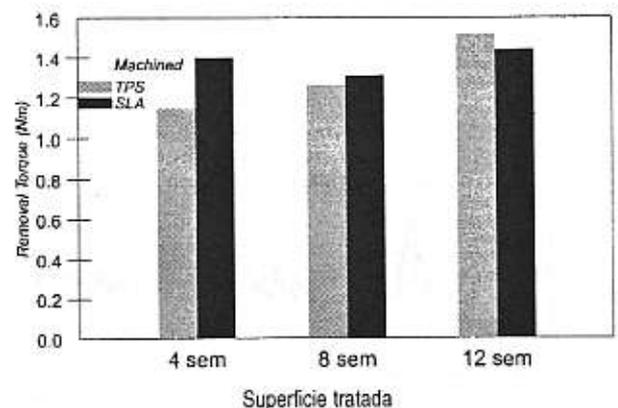


Fig. 6. Remoción al torque de implantes en maxila de porcinos Mecanicante fabricado.

fabricadas mecánicamente. La remoción del implante por torque es una medida del grado de oseointegración.

En un proceso similar, las remociones por torque fueron determinada para comparar dos tipos de implantes con grabado ácido colocados en mandíbulas de chanchos. Los implantes fueron de una medida de 10mm el implante Implant Innovat Inc Osseosite implante dental y en un implante ITI standard sólido de 8mm tratado con SLA en su superficie. Los resultados son mostrados en la figura 7. las diferencias entre Osseosite y el ITI con SLA son evidentes y significativos en todos los tiempos; (4 semanas, 8 semanas, 12 semanas) de cicatrización, así como el incremento de fuerza para la remoción por torque de los implantes ITI entornillados entre las 4 y 8 semanas.

Los trazos profilométricos en la figura 8 muestran las diferencias en la rugosidad entre la superficie SLA y las superficies de los implantes

Innovat Inc Osseosite (marca registrada) que pueden explicar las diferencias entre la actuación de los implantes.

CONCLUSIONES

La topografía de la superficie de los implantes dentales endo-oseos es capaz de modificar la respuesta de las células y el tejido óseo en la interfase hueso/implante. El comportamiento de las superficies rugosas es superior a las superficies lisas con respecto a los niveles de contacto con el hueso y resistencia a la remoción por torque. Los estudios de cultivos de células encuentran que las superficies modifican la expresión fenotípica de los osteoblastos, sugiriendo que las medidas histológicas y biomecánicas pueden ser explicadas por los procesos de la modulación y procesos celulares. La superficie SLA, en todos los estudios, tomando todos los estudios juntos, muestra que sus resultados fueron mejores que las de las otras superficies estudiadas.

La calidad del éxito de los implantes dentales en la literatura escrita por varios sistemas de implantes es alta, el porcentaje de éxito excede el 95% a los 5 años.

El amplio rango de las superficies capaces de alcanzar estos altos resultados de éxito sugiere que el éxito a largo plazo es debido al titanio mismo. Todas las superficies de titanio son químicamente idénticas. Puede esperarse que tengan un excelente pronóstico a largo plazo. La más importante propiedad de esta superficie que es relevante para el diseño del implante y el uso, es su alta capacidad de soportar cargas, como se demostró en su resistencia a la remoción por el torque que alcanza valores altos.

Esto ha sido tomado en cuenta para mostrar que esta superficie es tan buena como la superficie de TPS. El implante con la superficie SLA debe ser considerada como una alternativa muy promisor. Hay también la posibilidad de que la oseointegración pueda efectuarse más rápidamente sobre esta superficie, como se indica por la resistencia a la remoción al torque y en los estudios histomorfométricos sugeridos por los estudios en células, consiguiendo soportar cargas tempranamente sobre el implante con superficie SLA.

EL FUTURO

Straumann cree que el uso de la superficie patentada SLA para los implantes ITI podrá permitir una reducción del tiempo de cicatrización a 6-8 semanas antes de ser sometidos a soportar cargas.

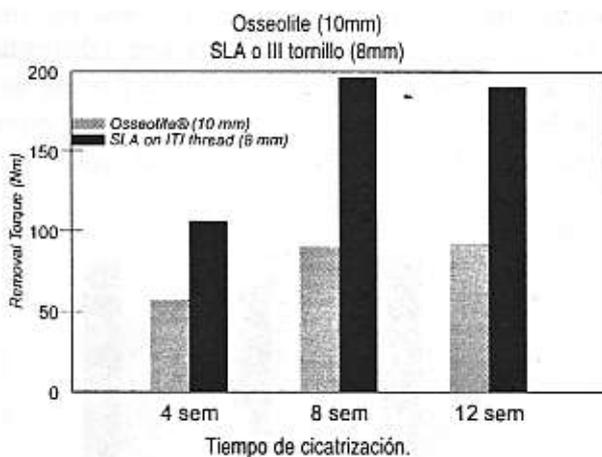


Fig. 7. Remoción al torque de implantes de titanio en maxila de porcino.

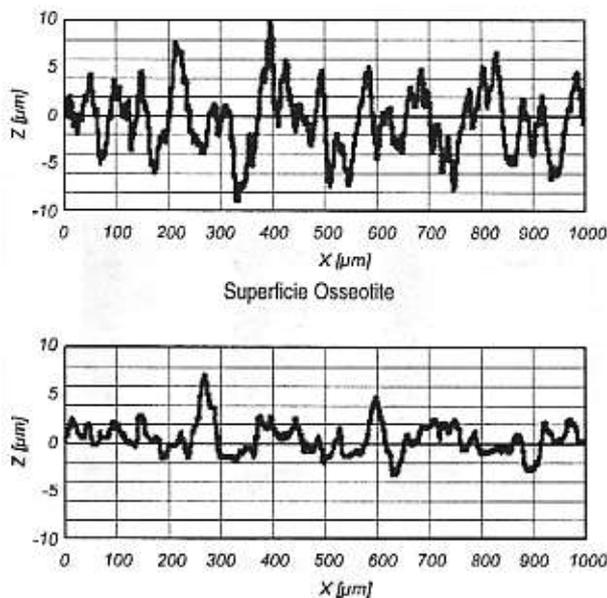


Fig. 8. Perfiles de rugosidad Superficie SLA.

Se está llevando actualmente un estudio clínico para demostrar esto. Aunque los resultados hasta la fecha sustentan tiempos de cicatrización de 6 a 8 semanas: los resultados de este estudio van a tener su primera presentación a fines de 1998 cuando se cuente con mayores datos. Los implantes dentales ITI con superficie SLA se conseguirán posteriormente a este año en los Estados Unidos y luego en otros países a comienzos de 1999. Estos implantes permitirán soportar una carga completa restaurativa de los implantes a las 6 semanas después de la inserción en casos determinados.

SUMMARY

The aim of the following review is to analyze the most advanced surface technology using Sandblasted Large-Grit Acid-Etched (SLA)

KEY WORDS

Titanium plasma sprayed (TPS), Sand-Blasted large grit Acid-etched (SLA), Acid-etched.

BIBLIOGRAFIA

Titanium and titanium alloys.

D.F. Williams.

Cell biochemistry in relation to the inflammatory response to foreign materials.

T. Rae.

The tissue response at implant sites.

G. Meacham and R.B. Pedley.

CRC Fundamental aspects of Biocompatibility Vol.1, CRC press, Boca Raton, FL, 1981.

Long-term evaluation of non-submerged ITI implants, Part 1 : 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants.

D. Buser, R. Mericske-Stern, J. P. Bernard, A. Behncke, N. Behneke, H.P. Hirt, U. C. Belser, N.P. Lang.

Clinical Oral Implant Research p. 161, Vol. 8, 1997.

The influence of various titanium surfaces on the interface shear strength between implants and bone.

H.-J. Wilke, L. Claes, S. Steinemann.

Clinical Implant Materials p. 309, Vol. 9, 1990.

Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs.

D. Buser, R. K. Schenk, S. Steinemann, J. P. Fiorellini, C. H. Fox, H. Stich.

Journal of Biomedical Materials Research p. 889, Vol.25, 1991.

Effect of surface roughness on proliferation, differentiation, and protein synthesis of human osteoblast-like cells (MG63).

J. Y. Martin, Z. Schwartz; T. W. Hummert, D. M. Schraub, J. Simpson, J. Lankford Jr., D. D. Dean,

D. L. Cochran, B. D. Boyan.

Journal of Biomedical Materials Research p. 389, Vol. 29, 1995.

Surface roughness modulates the local production of growth factors and cytokines by osteoblast-like MG-63 cells.

K. Kieswetter, Z. Schwartz, T.W. Hummert, D. L. Cochran, J. Simpson, D.D. Dean, B. D. Boyan.

Journal of Biomedical Materials Research p. 55, Vol.32, 1996.

Bone response to unloaded and loaded titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface.

D. L. Cochran, R. K. Schenk, A. Lussi, F. L. Higgenbottom, D. Buser.

Journal of Biomedical Materials Research p. 1, Vol. 40, 1998.

The interface shear strength of titanium implants with a sand-blasted and acid-etched surface. A biomechanical study in the maxilla of miniature pigs.

D. Buser, T. Nydegger, T. Oxland, R. K. Schenk, H. P. Hirt, D. L. Cochran, D. Snéiviy, L. P. Nolte. (Submitted for publication 1998).

Removal torque values of titanium implants in the maxilla of miniature pigs. A direct comparison of sandblasted and acid-etched with machined and acid-etched screw implants.

D. Buser, T. Nydegger, H. P. Hirt, D. L. Cochran, L. P. Nolte.

(Submitted for publication 1998).

US Patent Number: 5,456,723.