

Nuevos estándares en calidad de osteointegración – Implantes de titanio-zirconio

Resultados en estudios con animales han demostrado que existen diferencias en cuanto a la calidad de la osteointegración alrededor de implantes de TiZr en comparación con implantes de titanio.

Introducción: El titanio es un material ampliamente utilizado para los implantes dentales por sus propiedades físicas y su biocompatibilidad. Además, los implantes de titanio en combinación con la superficie SLActive® han mostrado una mayor predictibilidad del tratamiento en situaciones clínicas complejas. No obstante, algunos datos han sugerido que las propiedades mecánicas del titanio pueden ser ligeramente limitadas, especialmente cuando se utilizan implantes de diámetro estrecho. En estos casos, la superficie disponible para la osteointegración es menor, lo que puede hacer que los implantes de diámetro estrecho sean más sensibles a fuerzas de carga desfavorables. Para abordar este problema, se ha desarrollado específicamente para la implantología una nueva aleación de titanio – zirconio (TiZr). Este nuevo material, conocido como Roxolid®, ha demostrado poseer una excelente resistencia a la tracción, proporcionando confianza en la utilización de implantes de diámetro estrecho y con unos resultados clínicos excelentes en cuanto a predictibilidad del tratamiento. A diferencia de otros implantes de aleación de titanio, Roxolid® también ha demostrado una gran capacidad de osteointegración comparable a la de los implantes de titanio.^{1,2}

¿Pero es Roxolid® solamente comparable al titanio en cuanto a osteointegración, o podría ser incluso mejor? ¿Hay indicios de que Roxolid® pueda convertirse en el nuevo material de referencia para implantes dentales, no solo para los implantes de diámetro estrecho, sino también para el resto de implantes de menor área superficial (como implantes cortos) o en los protocolos críticos? Los resultados de algunos estudios preclínicos recientes, cuyo objetivo era investigar la osteointegración y la cicatrización del hueso periimplantario alrededor de implantes Roxolid® con superficie SLActive®, han arrojado algunas respuestas a estas preguntas.

Estudios preclínicos: En el primer estudio (Gottlow et al. 2012)³, implantes de Roxolid® o titanio ambos con superficie SLActive®, se colocaron en mandíbulas de cerdos minipig. Los implantes eran o bien de tipo cámara ósea (A), para la evaluación histológica, o estándar de cabeza cuadrada (B), para el estudio del torque de extracción. Al cabo de 4 semanas se rea-

lizaron análisis histológicos (empleando biopsias con los implantes y el tejido circundante) y ensayos de torque de extracción.

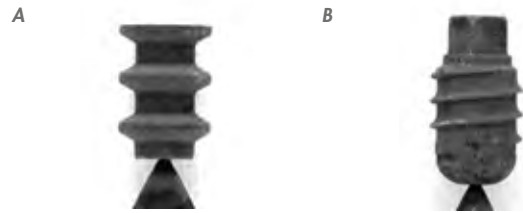


Fig. 1: Diseños de implante para la evaluación histológica (A) y los ensayos de torque de extracción (B)³.

Un estudio más reciente con conejos hembras (Wen et al. 2013)⁴ consistió en la extirpación de los ovarios (grupo ovariectomizado) o una cirugía semejante sin la remoción de los ovarios (grupo falsamente operado). La ovariectomía induce la osteoporosis, una enfermedad esquelética que aparece con frecuencia en mujeres posmenopáusicas y por la cual, se reduce la densidad mineral de los huesos. Los grupos recibieron implantes Roxolid® o de titanio, ambos con superficie SLActive®. Al cabo de 3 y 6 semanas se llevaron a cabo los ensayos de torque de extracción y los análisis histomorfométricos. En tercer lugar, se ha realizado otro estudio reciente (Anchieta et al. 2013)⁵ diseñado para evaluar las propiedades mecánicas del hueso periimplantario. En este estudio se colocaron implantes Roxolid® o de titanio, ambos con superficie SLActive®, en mandíbulas de cerdos minipig y después fueron evaluados histológicamente al cabo de 4 semanas.

Resultados: En el estudio de Gottlow et al. los valores del torque de extracción (cantidad de fuerza necesaria para extraer el implante) fueron significativamente mayores para los implantes Roxolid® que para los de titanio (media $230,9 \pm 22,4$ Ncm frente a $204,7 \pm 24,0$ Ncm; $p < 0,05$), lo que indicaba una mayor estabilidad biomecánica alrededor de los implantes Roxolid®. En el análisis histológico, el área ósea dentro de la cámara, también era significativamente mayor con Roxolid® en comparación con el titanio (área de hueso media $45,5 \pm 13,2\%$ frente a $40,2 \pm 15,2\%$; $p < 0,023$). El grado de contacto entre hueso e implante (cantidad de hueso en contacto directo con la superfi-

cie del implante, BIC) fue similar con titanio y con Roxolid®. Estos hallazgos parecen indicar que, si bien la cantidad de osteointegración alrededor de los implantes Roxolid® no difiere de la de los implantes de titanio, el mayor torque de extracción apunta a que la calidad biomecánica del hueso puede ser mejor.

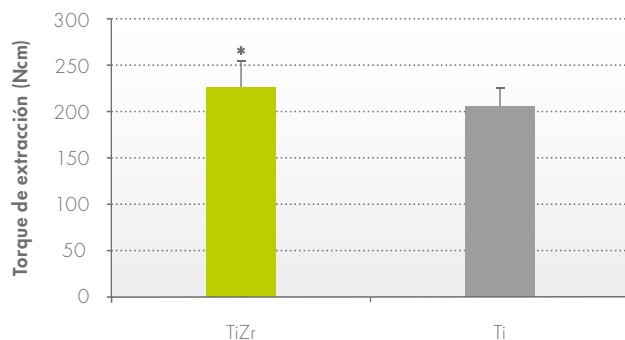


Fig. 1: Valores de torque de extracción para TiZr (Roxolid®) frente a Ti (* $p < 0,05$)⁵

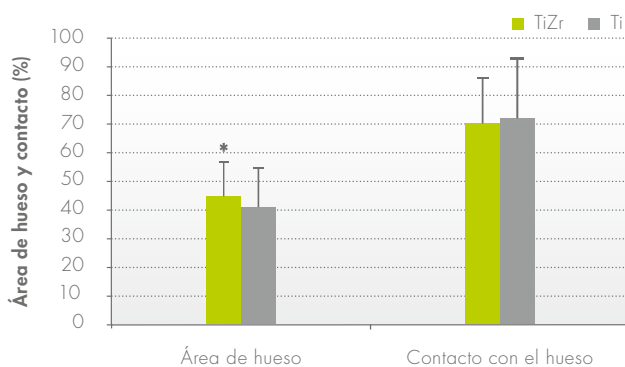


Fig. 2: Valores de área de hueso y de contacto con el hueso para TiZr (Roxolid®) frente a Ti (* $p < 0,023$)⁵

El estudio de Wen et al. arrojó unos resultados similares para el torque de extracción, con unos valores significativamente superiores para Roxolid® en comparación con el titanio, tanto en el grupo sometido a la ovariectomía como en el grupo falsamente operado. El torque máximo aumentó en todos los grupos después de 6 semanas. El BIC aumentó en el grupo sometido a la operación simulada entre la 3ª y 6ª semana, al igual que la densidad ósea; los dos valores medidos fueron significativamente superiores para Roxolid®, pero las diferencias no fueron significativas. Este estudio ha demostrado las excelentes propiedades biomecánicas de Roxolid® por primera vez en un modelo animal alterado. El mayor torque de extracción, que parece apuntar a

una calidad ósea superior alrededor de los implantes de Roxolid®, puede estar relacionado con un mayor contenido mineral y una mayor aposición.

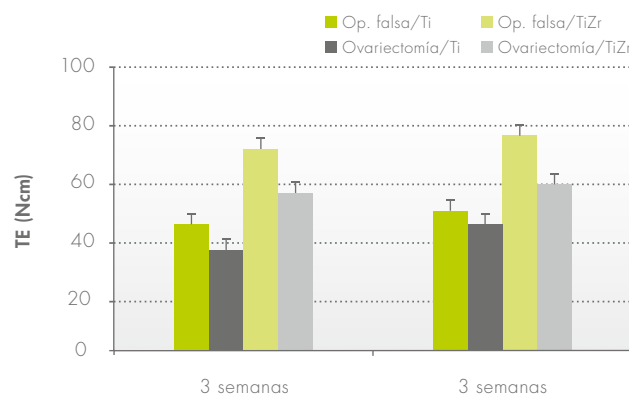


Fig. 3: El torque de extracción para implantes de TiZr en el grupo sometido a operación simulada era considerablemente mayor que los del grupo con implantes de titanio sometido a operación simulada ($P < 0,001$), y el torque de extracción para implantes de titanio en el grupo ovariectomizado era considerablemente menor que los del grupo con implantes de TiZr sometido a ovariectomía ($P < 0,001$).⁴

Por último, los resultados del estudio de Anchieta et al. demostraron que el módulo de elasticidad y la dureza del hueso alrededor de los implantes al cabo de 4 semanas era similar con Roxolid® y con titanio, pero ligeramente superiores con Roxolid®. Sobre la base del estudio de Gottlow et al. (2012), que daba a entender que un mayor área de hueso puede contribuir a una mayor resistencia biomecánica, los resultados del estudio de Anchieta sugirieron que la mayor área de hueso periimplantario encontrada puede contribuir a la estabilidad del implante.

Conclusiones: En estos tres estudios quedaron demostrados los extraordinarios parámetros de osteointegración de los implantes Roxolid® con superficie SLActive®. Además de demostrar por primera vez estas propiedades en un modelo animal alterado, los mayores valores del torque de extracción en Roxolid® con superficie SLActive® muestran una capacidad superior de osteointegración y pueden ser indicativos de una mejor calidad de hueso alrededor de los implantes Roxolid® en comparación con los implantes de titanio. El estudio en el modelo animal alterado sugiere que los implantes Roxolid® pueden compensar parcialmente las deficiencias en la cicatrización ósea en comparación con los animales sanos.

Bibliografía

- 1 Thoma DS, Jones AA, Dard M, Grize L, Obrecht M, Cochran DL. Tissue integration of a new titanium-zirconium dental implant: a comparative histologic and radiographic study in the canine. *J Periodontol* 2011;82:1453-1461.
- 2 Saulacic N, Bosshardt DD, Bornstein M, Berner S, Buser D. Bone apposition to a titanium-zirconium alloy implant, as compared to two other titanium-containing implants. *Eur Cell Mater* 2012;23:273-286.
- 3 Gottlow J, Dard M, Kjellson F, Obrecht M, Sennerby L. Evaluation of a new titanium-zirconium dental implant: a biomechanical and histological comparative study in the mini-pig. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14:538-545.
- 4 Wen B, Zhu F, Li Z, Zhang P, Lin X, Dard M. The osseointegration behavior of titanium-zirconium implants in ovariectomized rabbits. *Clin Oral Implants Res* 2013; [Epub ahead of print].
- 5 Anchieta RB, Baldassarri M, Guastaldi F, Tovar N, Janal MN, Gottlow J, Dard M, Jimbo R, Coelho PG. mechanical property assessment of bone healing around a titanium-zirconium alloy dental implant. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013; [Epub ahead of print].

International Headquarters

Institut Straumann AG
 Peter Merian-Weg 12
 CH-4002 Basel, Switzerland
 Phone +41 (0)61 965 11 11
 Fax +41 (0)61 965 11 01
 www.straumann.com