

Modificación de la plataforma ósea: estudio retrospectivo sobre la inclinación del cuello cónico invertido

Matteo Danza, MD^a, Guidi Riccardo, DDS^b, y Francesco Carinci, MD^b

Objetivo: La modificación de la plataforma ósea da lugar a un anillo óseo hacia dentro en la parte coronal del implante que queda en continuidad con la cresta ósea alveolar. La modificación de la plataforma ósea se consigue empleando un implante dental con cuello cónico inverso (CCI). Se llevó a cabo un estudio retrospectivo para determinar el impacto del CCI sobre la remodelación de la cresta ósea (RCO).

Método y materiales: Se evaluaron series de 191 implantes que presentaban la misma morfología, pero tres inclinaciones diferentes de CCI. Se tomaron en cuenta los implantes perdidos y la de la RCO alrededor de los implantes que permanecían estables al término del periodo de seguimiento para investigar aquellas variables potencialmente asociadas al resultado clínico. Se realizaron exámenes radiográficos en cada implante antes de la cirugía y al término del periodo de seguimiento para detectar el grado de RCO. Se emplearon los valores de corte tiempo dependientes para seleccionar los implantes con RCO más elevada. Estos implantes se consideraron no satisfactorios. Se aplicó el algoritmo de Kaplan-Meier para detectar aquellas variables potencialmente asociadas al resultado clínico (es decir, implantes perdidos o implantes con RCO más elevada).

Resultados: Sólo se perdieron 5 de 191 implantes (tasa de supervivencia de 97,4%). No se detectaron diferen-

cias estadísticas entre las variables estudiadas cuando se emplearon los implantes perdidos.

Conclusiones: Aunque no se detectaron diferencias estadísticas entre los tres tipos de implantes, los datos parecen indicar una correlación entre la RCO y la inclinación del CCI, con un mejor resultado para los implantes con CCI más angulado.

(*Quintessence Int.* 2010;41(1):35-40)

En 2006, Lazzara y Porter introdujeron el concepto de modificación de la plataforma, que consistía en un anillo de metal inclinado hacia dentro en la parte coronal del implante en continuidad con la cresta ósea alveolar. La modificación de la plataforma se obtiene restaurando el implante dental con un pilar de diámetro menor¹.

Los estudios radiológicos preliminares demostraron una pérdida ósea vertical de la cresta menor de la esperada alrededor de los implantes en los que se había establecido activación de la plataforma en comparación con los implantes restaurados convencionalmente con componentes de prótesis de diámetros similares. La razón de ello se atribuyó a la mayor distancia entre la unión implante-pilar y el hueso de la cresta alveolar, que conducía a protección de la microflora contenida en la micrografía^{1,2}.

Estudios adicionales demostraron que el estrés mecánico en el hueso de la cresta alveolar se reducía mucho cuando se introducía modificación de la plataforma³ y que la superficie microrrugosa de titanio que se extendía hasta el hombro del implante en conjunto con la modificación de la plataforma permitía la integración ósea a lo largo de toda la longitud del implante⁴.

^aFacultad de Odontología. Universidad de Chieti. Chieti, Italia.

^bJefe de Servicio de Cirugía Maxilofacial. Universidad de Ferrara. Ferrara, Italia.

Correspondencia: Prof. Francesco Carinci.
Maxilofacial Surgery, Arcispedale S. Anna, Corso Giovecca 203, 44100 Ferrara, Italia.
Correo electrónico: crc@unife.it

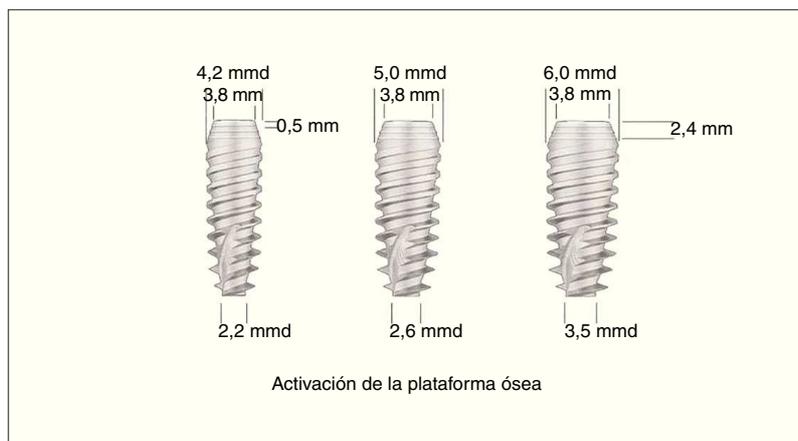
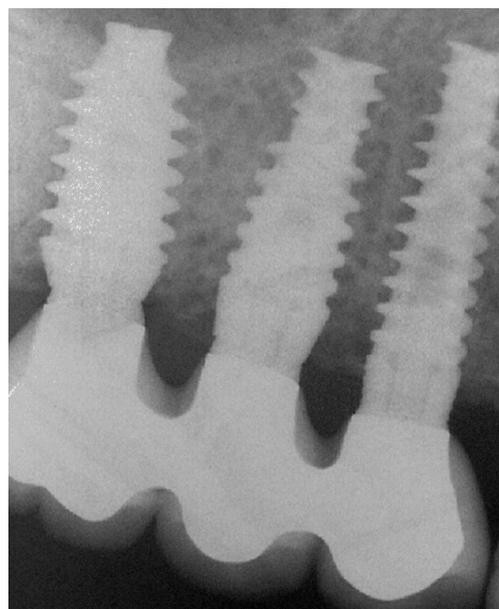


Figura 1. Modificación de la plataforma ósea. Los implantes de bisel-espiral-desplegado de 4,2, 5,0 y 6,0 mm de diámetro (mmd) tienen 85, 75 y 65 grados de inclinación de CCI, respectivamente.

Figura 2. Radiografía periapical mostrando 3 implantes de bisel-espiral-desplegado con tres inclinaciones de CCI.



El concepto de modificación de la plataforma puede aplicarse satisfactoriamente con carga inmediata de los implantes tal y como se ha demostrado en series de casos⁵ y evaluación histomorfométrica en seres humanos⁶.

Comenzando con la idea de modificación de la plataforma, los autores desarrollaron el concepto de modificación de la plataforma ósea. La modificación de la plataforma ósea resulta en un anillo óseo hacia dentro en la parte coronal del implante en continuidad con la cresta ósea alveolar. La modificación de la plataforma ósea (fig. 1) se consigue empleando un implante dental con cuello cónico inverso (CCI). Este tipo de implante da lugar a un volumen de hueso crestal residual aumentado alrededor del cuello del implante y ofrece tres ventajas: (1) estrés mecánico reducido en el área del hueso alveolar crestal; (2) reposicionamiento de las papilas gingivales sobre el anillo óseo (que es la condición fisiológica); y (3) aporte vascular adecuado a los tejidos blandos y duros incluso en casos de espacios interimplantes reducidos.

Para verificar si la inclinación del CCI influía en la reabsorción de la cresta ósea, se llevó a cabo un análisis retrospectivo sobre series de casos de implantes con bisel-espiral desplegado con 3 CCI.

Método y materiales

Pacientes

Entre mayo de 2004 y noviembre de 2007, se colocaron 191 implantes con 3 CCI (3D Alpha Biomedical) (114

en mujeres y 77 en hombres, edad media 53 años). La revisión final se llevó a cabo en enero de 2008, con un periodo medio de seguimiento de 14 meses.

Los sujetos se reclutaron de acuerdo con los criterios de inclusión estándar⁷⁻⁹: higiene oral controlada y ausencia de lesiones en la cavidad oral. Además, los pacientes tenían que estar de acuerdo con participar en un programa de revisiones postoperatorias.

Los criterios de exclusión fueron los siguientes: bruxismo, fumar más de 20 cigarrillos al día; radioterapia localizada en la cavidad oral; quimioterapia antitumoral; enfermedad hepática, sanguínea o renal; inmunosupresión; toma de corticosteroides; embarazo; enfermedad inflamatoria o autoinmune de la cavidad oral; y/o mala higiene oral.

Recogida de datos

Antes de la cirugía y en el periodo de seguimiento, se llevaron a cabo exámenes radiológicos (fig. 2).

En cada paciente, se evaluaron los niveles de hueso crestal periimplantario mediante examen calibrado de las radiografías periapicales. Se imprimió una radiografía periapical mediante un aparato Rinn Holder adaptado (Rinn). Este aparato fue necesario para mantener el cono de rayos X perpendicular a la placa colocada paralela al eje longitudinal del implante. Las radiografías endorales se tomaron empleando un tubo largo de rayos X a 70 kW de potencia y se revelaron en ácido en cuarto oscuro de acuerdo con los procedimientos estándares; a continuación se escanearon, se transfirieron a un ordenador, y se

guardaron en forma de archivos TIFF sin comprimir para su clasificación.

Cada archivo se procesó con el sistema operativo Windows XP Professional (Microsoft) (en un Acer Aspire 1703 SM-2.6) empleando Photoshop 7.0 (Adobe) y se presentó en un monitor de 17 pulgadas SXGA TFT LCD con tarjeta de vídeo NVIDIA GÈ Force FX GO 500 64 MB. Cada imagen se modificó empleando la función de ajuste de la pantalla (pantalla maximizada), y las correcciones de contraste, brillo y ampliación necesarias. Las mediciones se tomaron al nivel máximo de resolución posible mediante las opciones del programa de «grid and ruler» empleando distintas escalas métricas. Conociendo las dimensiones del implante y habiendo localizado los distintos puntos de referencia sobre los perfiles de los implantes radiografiados (borde de la plataforma, nivel de cresta ósea, longitud total del implante), fue posible tomar mediciones lineales en el ordenador y así ejecutar un cálculo métrico proporcional que permitiera comparar las dimensiones conocidas del diseño geométrico del implante con las de las imágenes examinadas mediante rx. Esto permitió establecer la distancia desde los bordes mesial y distal de la plataforma del implante hasta el punto del contacto hueso-implante más la corona visible (expresada en décimas de milímetro) como expresión de la reabsorción ósea marginal. El cálculo proporcional de las mediciones permitió también identificar cualquier distorsión de las imágenes radiográficas, cuando las había, y de esta manera una mayor comprobación, reduciendo así al mínimo el margen de error.

Las mediciones se registraron después de la cirugía y al término del periodo de seguimiento. Las mediciones se llevaron a cabo mesialmente y distalmente a cada implante, calculando la distancia entre el borde coronal del implante y el punto más coronal de contacto entre el implante y el hueso. Las radiografías se calibraron empleando un estándar interno, que en este caso fue la longitud del implante. El nivel óseo registrado justo después de la inserción quirúrgica del implante fue el punto de referencia para las siguientes mediciones. La medición se redondeó a la décima de mm más cercana. Las radiografías fueron evaluadas por dos investigadores.

No se realizó sondaje peri-implante porque existe controversia aun respecto a la correlación entre la profundidad del sondaje y las tasas de éxito de los implantes^{10,11}.

La tasa de éxito de los implantes (TEI) se evaluó de acuerdo con los siguientes criterios: (1) ausencia de dolor persistente o disestesia; (2) ausencia de infección peri-implantaria con supuración; (3) ausencia de movilidad, y (4) ausencia de reabsorción ósea peri-implantaria persistente mayor de 1,5 mm durante el primer año de

carga y de 0,2 mm/año durante los años de seguimiento¹².

Implantes

Se colocaron un total de 191 implantes con bisel-espiral-desplegado: 75 (39,3%) en la mandíbula y 116 (60,7%) en el maxilar.

El diámetro del implante fue de 4,2, 5,0 y 6,0 mm en 103 (53,9%), 61 (31,9%) y 27 (14,1%), respectivamente. La longitud del implante fue menor de 13,0, 13,0 y 16,0 mm en 69 (63,1%), 70 (36,6%) y 52 (27,2%), respectivamente. Los implantes se colocaron para reemplazar a 40 incisivos (20,9%), 20 caninos (10,5%), 75 premolares (39,3%) y 56 molares (29,3%). Ochenta y un implantes (42,4%) se colocaron en alveolos postextracción y los restantes 109 en hueso curado. Se empleó una técnica sin colgajo en 77 (40,3%) de los casos.

Los implantes de diferentes diámetros presentan inclinaciones diferentes del CCI diferentes ya que la conexión para el pilar es la misma para todos los diámetros (fig. 1). En concreto, los implantes de bisel-espiral-desplegado de 4,2, 5,0 y 6,0 mm de diámetro tienen 85, 75 y 65 grados de inclinación del CCI respectivamente.

Técnicas quirúrgica y de prótesis

En la colocación de los implantes participó un clínico. Todos los pacientes fueron sometidos al mismo protocolo quirúrgico. Se les administró antibiótico como profilaxis con amoxicilina 500 mg (Pfizer, Italia) dos veces al día durante 5 días comenzando una hora antes de la cirugía. Se administró anestesia local mediante infiltración con articaína/epinefrina (Curaden Healthcare) y tratamiento analgésico después de la cirugía con 100 mg de nimesulid (Dorom) dos veces al día durante 3 días. Se les dieron instrucciones de higiene oral.

Después de realizar una incisión sobre la cresta, se elevó un colgajo mucoperiostico. En 77 casos, se realizó una mucotomía. Se colocaron los implantes empleando tres taladros: 2 taladros se emplearon en todos los casos (en concreto los de 2,0 mm y 2,8 mm), mientras que el tercero dependía del diámetro de los implantes. Específicamente, se emplearon taladros de 3,2, 3,6 y 4,2 mm para instalar implantes de diámetros 4,2, 5,0 y 6,0 mm respectivamente. La plataforma de los implantes se posicionó a nivel de la cresta alveolar. Las suturas, cuando se emplearon, se retiraron a los 14 días de la cirugía. En caso de carga retardada, la prótesis provisional se suministró 8 semanas después de la colocación de los implantes, y en todos los casos, la res-

Tabla 1. Implantes fracasados

Edad (años)	Sexo	Posextracción	Carga inmediata	Zona del implante	Longitud del implante (mm)	Diámetro del implante (mm)	Prótesis	Grado de edentulismo	Seguimiento (meses)
25	Mujer	No	No	Incisivo	16,0	5,0	No	Parcial	1
53	Mujer	No	No	Premolar	10,0	4,2	No	Parcial	1
51	Mujer	Sí	No	Molar	11,5	4,2	Fija	Parcial	7
61	Mujer	Sí	Sí	Molar	11,5	5,0	Fija	Parcial	18
72	Hombre	No	Sí	Premolar	10,0	5,0	Remo- vible	Total	11

tauración final se colocó en principio 12 semanas después.

En conjunto, 111 implantes (58,1%) se cargaron de forma inmediata, mientras que 80 se colocaron en dos fases. El número de unidades de prótesis (es decir, relaciones implante/corona) fue de 0,8. Un noventa y tres por ciento eran restauraciones fijas, un 6% prótesis removibles y un 1% no habían sido todavía restaurados al término del periodo de seguimiento. Cuarenta y un implantes se colocaron en maxilares totalmente edéntulos. Los antagonistas fueron dientes naturales y coronas de prótesis en 100 y 91 casos, respectivamente. Todos los pacientes fueron incluidos en un régimen estricto de higiene.

Análisis estadístico

Como sólo se perdieron 5 de los 191 implantes (es decir, tasa de supervivencia [TSV] = 97,4%) y no se detectaron diferencias estadísticas entre las variables estudiadas, la falta de reabsorción ósea de la cresta o una reabsorción reducida se consideraron indicadoras de la tasa de éxito para evaluar el efecto de CCI sobre la reabsorción de la cresta ósea. Para calcular el TEI, se descartaron los 5 implantes que fallaron.

La diferencia entre la unión implante-pilar y el nivel de la cresta ósea se definió como unión implante-pilar (UIP) y se calculó en el momento de la intervención y durante el seguimiento. La UIP delta es la diferencia entre la UIP al término del seguimiento y la UIP registrada justo después de la intervención. Las medianas delta UIP se estratificaron de acuerdo con las variables de interés.

Se calcularon las curvas de supervivencia específicas de la enfermedad de acuerdo con el método de límite de producto¹³ (algoritmo Kaplan-Meier). El tiempo cero se definió como la fecha de colocación del implante. Los implantes que no habían sufrido reabsorción o en todo caso habían sufrido una reabsorción estándar se incluyeron en

el número total de riesgo de pérdida sólo hasta el momento de su revisión final. Por lo tanto, la TEI sólo cambió cuando se producía «fallo» del implante. La TEI calculada fue la estimación máxima de la curva de supervivencia real. Se empleó una prueba de rango logarítmico para comparar las curvas de TEI, generadas por estratificaciones para una variable de interés. Un valor P menor de 0,01 se consideró estadísticamente significativo.

Resultados

Como sólo se perdieron 5 de los 191 implante (TSV = 97,4%), no se detectaron diferencias estadísticas entre las variables estudiadas empleando la TSV. La tabla 1 resume las características de los implantes que fallaron.

No se detectaron diferencias estadísticas en la TSV entre los tres grupos empleando el análisis univariado (algoritmo de kaplan-Meier, prueba de rango logarítmico = 0,16, df = 2, P = 0,9226). Sin embargo, se demostró una tendencia hacia la remodelación del hueso crestal, con un mejor resultado en los implantes con CCI más angulado (fig. 3).

Discusión

Tras la exposición al ambiente oral de los implantes dentales de dos piezas y su conexión a los componentes restauradores del diámetro correspondiente, suele reseñarse cierto reposicionamiento vertical del hueso crestal con la consiguiente adhesión de los tejidos blandos al implante⁷⁻⁹.

Históricamente, los sistemas de implante de dos piezas se han restaurado con componentes de prótesis que localizan la interfase entre el implante y el componente adherido en el borde externo de la plataforma del implante. En 2006, Lazzara y Porter introdujeron el concepto de modificación de la plataforma¹. Reseñaron que,

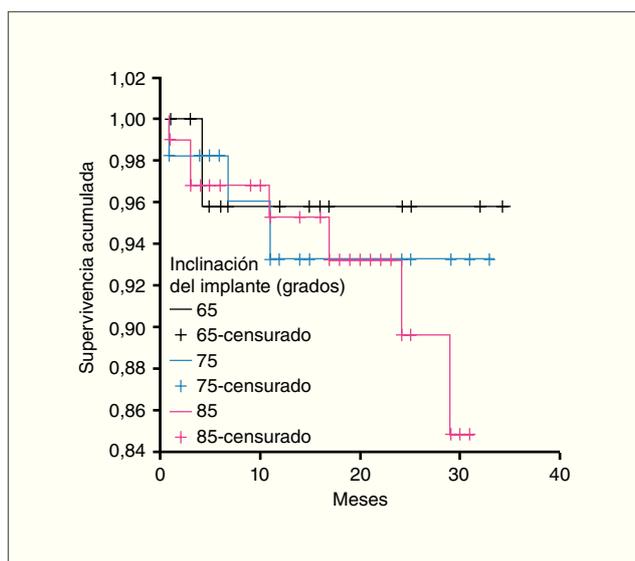


Figura 3. Funciones de supervivencia de los tres tipos de implante, de acuerdo con el algoritmo de Kaplan-Meier.

en 1991, las innovaciones en el campo de los implantes introdujeron implantes de diámetro ancho con las plataformas correspondientes de diámetro ancho¹. En ese momento, sin embargo, no se disponía de elementos de prótesis de diámetro similar, y muchos de los primeros implantes de 5,0 y 6,0 mm de anchura recibieron pilares de cicatrización de diámetro estándar (4,1 mm). Las radiografías de seguimiento a largo plazo de estos implantes dentales de diámetro ancho restaurados con «plataformas-modificadas» demostraron un cambio vertical menor de lo esperado en la altura del hueso crestral alrededor de dichos implantes respecto a la que se observaba típicamente alrededor de los implantes restaurados de forma convencional con componentes de prótesis de diámetros similares. Esta observación radiográfica sugiere que el proceso biológico postrestaurador que produce la pérdida de altura del hueso crestral se ve alterado cuando el borde externo de la interfase pilar-implante se reposiciona horizontalmente hacia dentro y fuera del borde externo de la plataforma del implante.

En 2007, Maeda et al³ examinaron las ventajas biomecánicas de la modificación de la plataforma empleando modelos 3D del elemento finito. El nivel de estrés en el área del hueso crestral alrededor del cuello del implante se redujo mucho cuando se conectó el pilar de diámetro estrecho respecto al que se encontraba con el diámetro de tamaño regular. Concluyeron que la configuración de modificación de la plataforma presentaba la ventaja biomecánica de desviar el área de concentración del estrés alejándola de la interfase

hueso cervical-implante, pero que también presentaba la desventaja de aumentar el estrés en el pilar o el tornillo del pilar.

El concepto de modificación de la plataforma ósea se basó en la idea de modificación de la plataforma y se obtiene empleando un implante dental con CCI (fig. 1).

Aunque no se detectaron diferencias estadísticas entre los tres tipos de implantes, los datos parecen indicar una correlación entre la remodelación del hueso crestral y la inclinación del CCI (fig. 3), con mejor resultado en los implantes con CCI más angulado (es decir, 65 grados).

Agradecimientos

Este trabajo se subvencionó con una beca de investigación de la Universidad de Ferrara (Francesco Carinci), Ferrara, Italia.

Bibliografía

1. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: A new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:9-17.
2. Calvo Guirado JL, Saez Yuguero MR, Pardo Zamora G, Muñoz Barrio E. Immediate provisionalization on a new implant design for esthetic restoration and preserving crestal bone. *Implant Dent* 2007; 16:155-164.
3. Maeda Y, Miura J, Taki I, Sogo M. Biomechanical analysis on platform switching: Is there any biomechanical rationale? *Clin Oral Implants Res* 2007;18:581-584.
4. Hermann F, Lerner H, Palti A. Factors influencing the preservation of the peri-implant marginal bone. *Implant Dent* 2007;16:165-175.
5. Canullo L, Rasperini G. Preservation of peri-implant soft and hard tissues using platform switching of implants placed in immediate extraction sockets: A proof-of-concept study with 12- to 36-month follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:995-1000.
6. Degidi M, Iezzi G, Scarano A, Piattelli A. Immediately loaded titanium implant with a tissue-stabilizing/maintaining design ('beyond platform switch') retrieved from man after 4 weeks: A histological and histomorphometrical evaluation. A case report. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:276-282.
7. Degidi M, Piattelli A, Gehrke P, Carinci F. Clinical outcome of 802 immediately loaded 2-stage submerged implants with a new grit-blasted and acid-etched surface: 12-month follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:763-768.
8. Degidi M, Piattelli A, Carinci F. Immediate loaded dental implants: Comparison between fixtures inserted in postextractive and healed bone sites. *J Craniofac Surg* 2007;18:965-971.
9. Degidi M, Piattelli A, Carinci F. Clinical outcome of narrow diameter implants: A retrospective study of 510 implants. *J Periodontol* 2008;79:49-54.
10. Quirynen M, van Steenberghe D, Jacobs R, Schotte A, Darius P. The reliability of pocket probing around screw-type implants. *Clin Oral Implants Res* 1991;2:186-192.
11. Quirynen M, Naert I, van Steenberghe D, Teerlinck J, Dekeyser C, Theuniers G. Periodontal aspects of osseointegrated fixtures supporting an overdenture. A 4- year retrospective study. *J Clin Periodontol* 1991;18:719-728.
12. Albrektsson T, Zarb GA. Determinants of correct clinical reporting. *Int J Prosthodont* 1998;11:517-521.
13. Dawson-Saunders B, Trapp RG. *Basic and Clinical Biostatistics*. Norwalk: Appleton & Lange, 1994.