

## IMPLANTES CORTOS. REPORTE DE TREINTA IMPLANTES. PARTE I: OSEOINTEGRACIÓN<sup>1</sup>

### SHORT IMPLANT SYSTEM. 30-IMPLANT REPORT. PART I: OSSEOINTEGRATION<sup>1</sup>

JORGE ALBERTO ARISMENDI<sup>2</sup>, MANUEL CABRALES<sup>3</sup>,  
JAIVER ANDRÉS DUQUE<sup>4</sup>, WILMER CASTAÑEDA<sup>4</sup>

**RESUMEN. Introducción:** este reporte clínico pretende presentar los resultados obtenidos con un sistema de implantes que modifica el protocolo convencional quirúrgico en cuanto a las revoluciones de fresado, no uso de irrigación, recolección del hueso nativo y opciones protésicas como la corona integrada al pilar, la cementación extraoral y la posición universal del pilar. En cuanto a su diseño se destaca el uso de implantes cortos, plataforma reducida, aletas laterales, conexión al pilar por cierre friccional y superficie alterada. **Métodos:** se colocaron treinta implantes Bicon® de seis milímetros de longitud para restauración de diente único en veintidós pacientes. Se hizo el protocolo quirúrgico de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y en dos fases quirúrgicas. Se hizo la cirugía de destape de cada implante y se cementaron todas las restauraciones metal-cerámicas. **Resultados:** se reporta 100% de oseointegración de los implantes al momento de la cirugía de destape, con ausencia de movilidad o dolor durante la función, ausencia de exudado y normalidad de los tejidos blandos periimplantares; se reporta ausencia de radiolucidez en la evaluación radiográfica. **Conclusión:** en este estudio podemos concluir que con el protocolo quirúrgico modificado y el diseño del implante Bicon® (Bicon™ Dental Implants, Boston, MA) se logró el 100% de éxito en la oseointegración de treinta implantes cortos al momento de la cirugía de destape, con superficie alterada y plataforma reducida, colocados para la restauración de diente único en diferentes zonas de la cavidad oral.

**Palabras clave:** implantes cortos, conexión interna, ajuste por fricción, oseointegración.

Arismendi JA, Cabrales M, Duque JA, Castañeda WR. Implantes cortos. Reporte de 30 implantes. Parte I: oseointegración. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2011; 22(2): 198-204.

**ABSTRACT. Introduction:** the purpose of this clinical report is to present the collected results with an implant system that modifies the classical protocol regarding drilling speed, use of irrigation, native bone collecting and prosthetic options including crown integrated to the abutment, extraoral cementing of the crown and universal position of abutment screw. Regarding implant design, it's important to highlight the use of short implants, with reduced platform, lateral wings instead of screw threads, abutment connection by means of friction and modified implant surface. **Methods:** 30 Bicon® implants, all six-mm of length, were placed in order to perform single tooth restorations in 22 patients. The surgical protocol was performed according to indications of the manufacturer in two surgical stages. The implants were uncovered and all metal-ceramic crowns were cemented. **Results:** the percentage of osseointegration success was 100% at the time of uncovering, without pain or mobility during function, no signs of infection and healthy appearance of peri-implant tissues. There were no radiographic changes at the x-ray evaluation. **Conclusion:** considering the limitations of this study, it can be concluded that with the modified surgical protocol and the structural design of the Bicon® Implant (Bicon™ Dental Implants, Boston, MA) a 100% osseointegration success was achieved on 30 implants with modified surface and reduced platform, placed in different areas of the oral cavity for single-tooth restoration.

**Key words:** short implants, internal connection, frictional adjustment, osseointegration.

Arismendi JA, Cabrales M, Duque JA, Castañeda WR, Short implant system. 30-implant report. Part I: osseointegration. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2011; 22(2): 198-204.

- 1 Trabajo de tesis de grado como requisito parcial para optar al título de especialista clínico en Odontología Integral del Adulto, énfasis en Prostodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia. Donación de equipos, implantes y aditamentos protésicos de Bicon Dental Implants®.
- 2 Odontólogo, especialista en Odontología Integral del Adulto. Profesor Titular, grupo POPCAD, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. jorgearismendi@une.net.co.
- 3 Odontólogo, especialista en Odontología Integral del Adulto. Profesor asistente. Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
- 4 Odontólogos, residentes Especialidad Clínica en Odontología Integral del Adulto, énfasis en Prostodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia.

RECIBIDO: NOVIEMBRE 11/2010-ACEPTADO: MARZO 15/2011

## INTRODUCCIÓN

El proceso de oseointegración se ha consolidado como un evento predecible que se mantiene a largo plazo, sin ruptura biológica bajo cargas funcionales. Los estudios de seguimiento clínico y radiográfico reportan tasas de éxito cercanas al 96% en promedio, sin diferencias en cuanto al sistema de implante se refiere.<sup>1-4</sup>

Inicialmente el sistema Brånemark® (Nobel Biocare, Göteborg, Sweden) propuso un protocolo quirúrgico de oseointegración con tiempos de cicatrización de cuatro meses para la mandíbula y seis meses para el maxilar, una fase quirúrgica en dos etapas e implantes roscados tipo tornillo de superficie lisa. Las tasas de supervivencia para estos implantes a nueve años eran del 81% para maxilar y 91 para mandíbula.<sup>5</sup> El implante ITI® (Institut Straumann AG, Waldenburg, Switzerland) introdujo al mercado un diseño con superficie modificada y una sola fase quirúrgica para hacer más eficiente el proceso de cicatrización y poder ofrecer tratamientos más cortos basados en la posibilidad de carga inmediata. Este sistema reportaba una tasa de supervivencia del 91,7% a seis años.<sup>6,7</sup>

Para los implantes Brånemark® y sus similares se reportó pérdida ósea marginal de 1,5 a 2 mm en el primer año y una tasa de 0,2 mm en los años siguientes.<sup>8</sup> La pérdida ósea marginal se ha atribuido principalmente a la transmisión de fuerzas desde el pilar a través de la conexión atornillada y a la contaminación bacteriana en la interfase implante-pilar.<sup>9</sup> Las complicaciones protésicas por fractura o aflojamiento del tornillo aceleran la destrucción ósea.<sup>10,11</sup> La conexión sin tornillo protésico podría evitar estos inconvenientes, mejorar la transmisión de fuerzas hacia el hueso y brindar un selle aséptico para mantener la salud de los tejidos.<sup>12-15</sup>

En los casos de colocación de implantes en zonas de baja calidad ósea (hueso tipo IV), con corticales delgadas, baja densidad trabecular y poca resistencia interna, situación muy común en la zona posterior del maxilar, se reportan altas tasas de fracasos. En una evaluación a cinco años de 1.054 implantes tipo Brånemark® (superficie lisa y titanio comer-

cialmente puro), 102 (10% de ellos) colocados en hueso tipo IV, se observó fracaso en el 35% para este grupo, mientras que para el resto de implantes, colocados en hueso tipos I, II y III, el fracaso fue del 3%.<sup>16</sup> La recomendación final que aparece en este trabajo es que se busque la manera de predeterminar la presencia de hueso tipo IV en la evaluación prequirúrgica como método para disminuir la tasa de fracaso en estas localizaciones. Otras posibles recomendaciones fueron: hacer menor fresado en el lecho óseo, usar implantes de mayor longitud, colocar mayor número de implantes en la zona y acortar las prótesis con extensión distal libre.<sup>17</sup> También se recomendó el anclaje bicortical de los implantes y mayor tiempo de cicatrización.<sup>18</sup> El sistema de implantes ITI® propuso la superficie modificada TPS® (Titanium Plasma Spray) para mejorar los resultados de oseointegración en dichas zonas con una tasa de supervivencia del 95,6%.<sup>19</sup>

En 1985 la compañía Bicon® (Boston, MA) introduce al mercado implantes de 8,0 mm de longitud con características muy diferentes a los implantes basados en el diseño Brånemark®. Las tasas de supervivencia reportadas en estudios retrospectivos alcanzan el 99,7% para implantes menores a 10 mm de longitud con muestras que superan los 2.000 implantes.<sup>20</sup> Para estudios clínicos con implantes cortos de superficie alterada de 6,0 mm de longitud basados en el diseño Bicon® se reporta una tasa de supervivencia del 92,2%.<sup>21</sup> El protocolo quirúrgico hace algunas variaciones con respecto a los dos sistemas descritos anteriormente en cuanto a la posición del implante, las revoluciones de fresado, no uso de irrigación, recolección del hueso nativo y opciones protésicas como la corona integrada al pilar, la cementación extraoral y la posición universal del pilar. En cuanto a su diseño se destaca el uso de plataforma reducida, aletas laterales en reemplazo de las roscas tradicionales, conexión al pilar por cierre friccional y superficie alterada.<sup>22</sup>

Este estudio pretende reportar en su primera parte los resultados de oseointegración de un sistema de implantes cortos de acuerdo con los parámetros clínicos y radiográficos convencionales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño del estudio y muestra

Este estudio clínico experimental con un solo grupo consta de una muestra de treinta implantes Bicon® (Bicon™ Dental Implants, Boston, MA) (n = 30) con diámetro de 4,5 mm (n = 27) y 5,0 mm (n = 3), longitud de seis milímetros, geometría cónica, cavidad conectora de 3 mm, plataforma reducida, conexión friccional a 1,5°, diseño en aleta no roscado, paso recto entre aletas y superficie modificada (recubierto con hidroxiapatita). Los pacientes para este estudio fueron remitidos de clínicas de pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia y pacientes particulares con necesidad de restauración implanto-soportada de diente único en cualquier zona de la boca. Los criterios de exclusión fueron pacientes con requerimiento de rehabilitación extensa y pacientes con compromiso sistémico o enfermedad periodontal activa.

La evaluación clínica se hizo de acuerdo con tres variables para cada implante: dolor, movilidad y exudado. Las variables, por ser de naturaleza cualitativa, se codificaron como presencia o ausencia. Basados en el consenso de Pisa, se estableció el estado de cada implante categorizándolo según las condiciones clínicas encontradas.<sup>23</sup>

**Grupo de éxito** (salud óptima): ausencia de dolor, no movilidad, pérdida ósea marginal menor de 2 mm después de la cirugía inicial y ausencia de exudado.

**Grupo de supervivientes satisfactorios:** ausencia de dolor, no movilidad, 2-4 mm de pérdida ósea y sin historia de exudado.

**Grupo de supervivientes comprometidos:** dolor durante función, sin movilidad, pérdida ósea mayor de 4 mm, profundidad sondable mayor de 7 mm e historia de exudado.

**Grupo de fracaso:** dolor durante la función, movilidad, pérdida ósea mayor a la mitad de la longitud del implante, historia de exudado o ausencia del implante.

La pérdida ósea marginal no fue tenida en cuenta para cualificar y categorizar los implantes en este

reporte porque la maduración del hueso alrededor de la plataforma en un implante sumergido no es parámetro significativo sino hasta el momento del destape y la carga protésica. Estos datos se tendrán en cuenta en un próximo reporte.

### Recolección de datos

Por medio de un muestreo no probabilístico por conveniencia se seleccionaron los pacientes con necesidad de restauración implanto-soportada de diente único. Se revisaron 50 pacientes de la Facultad de Odontología procedentes de clínicas de pregrado y pacientes externos. De estos, 22 pacientes se incluyeron en el estudio, 6 hombres y 16 mujeres, con promedio de edad de 36 años (intervalo: 17-65). Se hicieron los procedimientos de primera fase quirúrgica y, después de tres meses para mandíbula y cuatro meses para maxilar, se hicieron las cirugías de la fase de destape para moldear el tejido blando con el pilar de cicatrización. Para la recolección de datos se tomaron registros clínicos de dolor y movilidad el día del destape y el día de la cementación de la restauración protésica (la restauración final se cementó sobre cada implante tres meses después de la cirugía de destape). Para cada implante se registraba la codificación de cada una de las tres variables. Además, se tomaron radiografías antes de la colocación del implante, una segunda radiografía inmediatamente después de la colocación del implante y una tercera radiografía cuatro meses después en la cirugía de destape para posterior evaluación radiográfica. Todas las radiografías fueron estandarizadas en cuanto a angulación y equipos para lo cual se confeccionó una férula para cada paciente.

**Análisis clínico.** La evaluación clínica fue registrada en un formato físico en dos momentos, el día de la cirugía de destape y el día de la toma de impresión. La integridad de los tejidos periimplantares fue evaluada cualitativamente bajo el concepto de ausencia de síntomas adversos.

Para la cirugía de colocación del implante y el destape se cumplieron secuencialmente los pasos que los protocolos del sistema especifican. Se levantó un colgajo de base amplia sobre lingual o palatino para

garantizar acceso y visibilidad, con una fresa piloto en un contrángulo Bicon® (Bicon™ Dental Implants, Boston, MA) con relación 400:1 a 50 RPM. Se perfora hasta la máxima profundidad necesaria con la angulación adecuada para permitir asentar el implante a 3-5 mm por debajo de la cresta ósea. Las fresas presentan unas marcas indicadoras de profundidad (8, 11, 14, 18 mm) que sirven para guiar el procedimiento de fresado en sentido vertical. Se aumenta el diámetro del lecho quirúrgico con una fresa en forma mecánica o manual; los diámetros de las fresas se corresponden con los diámetros de los implantes. Las características del procedimiento de fresado para preparar el lecho del implante son:

No se usa refrigeración por agua (no se recomienda porque diluye la sangre y el hueso autógeno retirado del lecho). Dicho hueso se recolecta en un recipiente estéril para ser usado después de ser impactado el implante en defectos óseos resultantes o simplemente para cubrir lateralmente zonas de la plataforma del implante si quedaran expuestas.

- El fresado no excede las 50 revoluciones por minuto.
- Emplea la técnica de fresado a dos manos (una mano guía la fresa mientras la otra aplica presión vertical para profundizar el corte).
- El hueso se recolecta dos o tres veces en cada cambio de fresa procurando fresar en un lecho limpio de restos óseos.
- Se deben insertar las fresas 3 a 5 mm más de profundidad que la marca correspondiente al implante seleccionado. Esto garantiza que se pueda impactar y que el implante quede subcrestal. Se verifica la retención mecánica del implante con el insertador. Se hace hemostasia, se limpia la cavidad conectora, se coloca el tapón de selle con un insertador roscado similar a una lima y se impacta para generar selle y estabilidad de la conexión.
- Una vez asentado el implante con su respectivo tapón de selle se cubren los espacios alrededor del implante con el hueso autólogo recolectado en la preparación del lecho, el cual se empaca

muy cuidadosamente alrededor del tapón de selle y el bisel de la plataforma del implante.

- Finalmente, los tejidos se afrontan mediante suturas y se esperan tres meses en mandíbula y cuatro meses en maxilar. La cirugía de destape se hace una vez se cumplan los tiempos de cicatrización estipulados en el protocolo.

### Análisis de datos

Se hizo un análisis univariado para todas las variables cualitativas: dolor, movilidad y exudado.

En la tabla 1 se presenta la distribución de los implantes Bicon® colocados en este estudio según género, ubicación y zona de la cavidad oral.

**Tabla 1. Distribución de los implantes por sexo, ubicación y zona**

Variable	Implante		Total
	4,5 X 6,0 mm	5,0 X 6,0 mm	
<b>Sexo</b>			
Masculino	7	0	7
Femenino	20	3	23
<b>Ubicación</b>			
Maxilar	21	1	22
Mandíbula	6	2	8
<b>Zona</b>			
Anterior	20	1	21
Posterior	7	2	9

La tabla 2 presenta la distribución de los implantes de acuerdo con la zona del diente que se necesita reemplazar.

**Tabla 2. Distribución de los implantes por diente reemplazado**

Implantes (N = 30)	Incisivo central	Incisivo lateral	Canino	Bicúspide	Molar	Total
Superior	8	10	1	3	0	22
Inferior	1	0	0	3	4	8
<b>Total</b>	9	10	1	6	4	30

## RESULTADOS

El 100% de los implantes colocados se encuentran satisfactoriamente oseointegrados. Los tejidos blandos y duros adyacentes de cada implante codifican negativamente para presencia de patología. La

variable movilidad es negativa para el 100% de los implantes y, en general, el estado de los implantes en cuanto a oseointegración se refiere es exitosa, cumpliendo los parámetros establecidos para el grupo de éxito (salud óptima), así: prueba individual de movilidad negativa, ausencia de dolor y ausencia de exudado.

Las variables evaluadas en esta investigación se discriminan en las tablas 3 y 4, según la codificación para variables nominales.

**Tabla 3. Variables de evaluación clínica**

Variable evaluada	Primera evaluación (cirugía de destape)		Segunda evaluación (cementación protésica)	
	Presente	Ausente	Presente	Ausente
Dolor	0	30	0	30
Movilidad	0	30	0	30

**Tabla 4. Variables de evaluación radiográfica**

Variable evaluada	Primera evaluación (cirugía de destape)		Segunda evaluación (cementación protésica)	
	Presente	Ausente	Presente	Ausente
Radiolucidez	0	30	0	30

En consecuencia, la ausencia de signos patológicos de los tejidos periimplantares durante las evaluaciones clínicas determinan en este estudio la oseointegración para el 100% de implantes colocados bajo el protocolo quirúrgico del sistema Bicon® (Boston, MA). Esta información se corrobora con la evaluación radiográfica y la estabilidad lograda en las restauraciones protésicas (figura 1).

## DISCUSIÓN

El protocolo quirúrgico validado por el sistema Brånemark® ha demostrado a través del tiempo ser fiable al lograr tasas exitosas en cuanto a oseointegración se refiere. En este protocolo se sugirió respetar los tiempos de cicatrización de seis y cuatro meses para maxilar y mandíbula respectivamente.<sup>24</sup> El sistema ITI® varió el protocolo quirúrgico convencional de dos fases quirúrgicas para ofrecer a los pacientes la opción de recibir prótesis inmediata. Para ello se presentó un diseño de implante que garantizara una oseointegración eficiente y predecible a corto plazo. La superficie alterada y la geometría cónica le proporcionaban al implante una estabilidad primaria que aseguraba una retención mecánica para la posterior estabilidad secundaria.<sup>25</sup> El sistema Bicon® (Bicon™ Dental Implants, Boston, MA) ofrece un protocolo quirúrgico totalmente distinto y una geometría de implante particular que lo diferencian de los demás sistemas. En este sentido el protocolo quirúrgico para la colocación de sus implantes retoma la opción del protocolo Brånemark de dos fases quirúrgicas, pero la cirugía como tal es completamente distinta; en ella no hay refrigeración por la baja revolución del fresado con el objetivo de ser lo menos traumático y recolectar el hueso nativo que servirá para llenar espacios alrededor de la plataforma reducida. La ubicación del implante subcrestalmente y la impactación del pilar protésico permiten funcionar como un solo cuerpo

garantizando estética y estabilidad de los tejidos periimplantares. Las particularidades en el diseño del implante son: plataforma reducida que permite aposición ósea, conservación del nivel óseo marginal y estabilidad del tejido blando; superficie alterada con hidroxiapatita para hacer más eficiente el proceso de oseointegración; inserción del implante por impacto para lograr que las aletas queden atrapadas en el hueso y aumentar la retención primaria del implante; conexión interna friccional que promueve la salud de los tejidos periimplantares por su selle aséptico y la estabilidad del hueso marginal al controlar las fuerzas laterales nocivas; diámetro amplio que aumenta el área de contacto y favorece la distribución de fuerzas no axiales; longitudes cortas que favorecen su implantación en zonas de difícil acceso y problemas en altura ósea como las zonas posteriores de la mandíbula y del maxilar.

Este estudio demuestra que el protocolo quirúrgico modificado del sistema Bicon® logra resultados satisfactorios para la oseointegración de implantes cortos con superficie alterada y diámetro amplio. Los resultados del 100% de implantes cortos Bicon® oseointegrados categorizados como éxito (salud óptima) sustentan la validez del protocolo quirúrgico y evidencian los beneficios del diseño del implante cuyas particularidades hacen predecible el proceso de oseointegración.

La superficie alterada ha demostrado beneficios a corto plazo sobre la superficie lisa, optimizando los tiempos de cicatrización y aumentando la predecibilidad del proceso de oseointegración incluso en zonas de hueso de mala calidad.<sup>26,27</sup> La superficie alterada (HA) del implante Bicon® (Boston, MA) acelera la adsorción de proteínas séricas, especialmente la fibronectina, la cual va a promover la retención del coágulo y favorece el reclutamiento y proliferación de las demás células y moléculas que promueven la cicatrización.<sup>28,29</sup> El contacto hueso implante (BIC) aumenta gracias a la matriz de hidroxiapatita en la superficie. La energía superficial y la humectación de la superficie aumentan el ángulo de contacto entre superficie implantar y células. Todos estos eventos aceleran el proceso de oseointegración y facilitan el posoperatorio para el paciente.<sup>30</sup>

Los resultados de oseointegración logrados con los treinta implantes cortos Bicon® colocados en este estudio, en términos de estabilidad clínica, normalidad de tejidos blandos periimplantares y ausencia de radiolucidez para el 100% de ellos, son comparables con los resultados logrados en otros reportes con 432 implantes Bicon® colocados.<sup>31</sup> Los implantes cortos, acompañados de otras variables como el aumento en el diámetro, la superficie alterada, hueso de buena calidad y oclusión estable, tienen resultados predecibles a largo plazo y presentan mínimas complicaciones.<sup>32-34</sup>

## CONCLUSIÓN

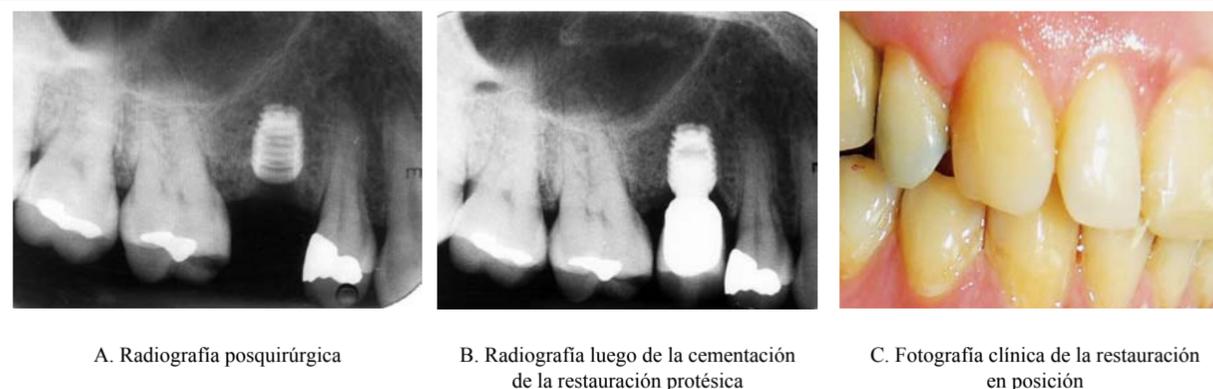
Bajo las limitaciones de este estudio podemos concluir que con el protocolo quirúrgico modificado y el diseño del implante Bicon® (Bicon™ Dental Implants, Boston, MA) se logró el 100% de éxito en cuanto a oseointegración de treinta implantes cortos con superficie alterada y plataforma reducida al momento de la cirugía de destape, colocados en diferentes zonas de la cavidad oral.

## CORRESPONDENCIA

Jorge Alberto Arismendi  
Facultad de Odontología  
Universidad de Antioquia  
Correo electrónico:  
jarismendi@odontologia.udea.edu.co

## REFERENCIAS

- Eckert SE, Choi YG, Sánchez AR, Koka S. Comparison of dental implant system: quality of clinical evidence and prediction of 5-year survival. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20(3): 406-415.
- Schnitman PA, Wöhrle PS, Rubenstein JE, Da Silva JS, Wang NH. Ten year results for Brånemark implants immediately loaded with fixed protheses at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12(4): 495-503.
- Lekholm U, Gunne J, Henry P, Higuchi K, Lindén U, Bergström C, van Steenberghe D. Survival of the Brånemark implant in partially edentulous jaws: a 10-year prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14(5): 639-645.
- Schmitt A, Zarb GA. The longitudinal and clinical effectiveness of osseointegrated dental implant for single-tooth replacement. *Int J Prosthodont* 1993; 6(2): 197-202.



**Figura 1. Caso clínico con colocación de un implante Bicon® en zona de segundo bicúspide superior derecho**

5. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10(6): 387-416.
6. Pohler OE, Swiss screw: concept and experimental work. *J Oral Implantol* 1986; 12(3): 338-349.
7. Assael LA. The nonsubmerged osseointegrated dental implant. *Dent Clin North Am* 1998; 42(1): 203-221.
8. Albrektsson T. Hard tissue implant interface. *Aust Dent J* 2008; 53 Supl 1: S34-S38.
9. Proff P, Steinmetz I, Bayerlein T, Dietze S, Fanghanel J, Gedrange T. Bacterial colonization of interior implants threads with and without sealing. *Folia Morphol* 2006; 65(1): 75-77.
10. Shepherd NJ. Affordable implant prosthetics using a screwless implant system. *J Am Dent Assoc* 1998; 129(12): 1732-1738.
11. Binon PP. The external hexagonal interface and screw-joint stability: a primer on threaded fasteners. *Quintessence Dent Technol* 2000; 23: 91-105.
12. Binon PP. Implants and components: entering the new millennium. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15(1): 76-93.
13. Mangano C, Bartolucci EG. Single tooth replacement by Morse taper connection implants: a retrospective study of 80 implants. *Int J Oral Maxillofac* 2001; 16(5): 675-680.
14. Dibart S, Warbigton M, Su MF, Skobe Z. In vitro evaluation of implant-abutment bacterial seal: the locking taper system. *J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20(5): 732-737.
15. Norton MR. An in vitro evaluation of the strength of an internal conical interface compared to a butt joint interface in implant design. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8(4): 290-298.
16. Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Branemark fixture in type IV bone: a 5 year analysis. *J Periodontol* 1991; 62(1): 2-4.
17. Brunski J. Biocompatibility, biofunctionality and biomechanics of dental implants. En: Block MS, Kent JN, Guerra L, Fletcher J. *Implants in dentistry*. Philadelphia: Saunders; 1997. p. 63-71.
18. Bahat O. Brånemark system implants in posterior maxilla: clinical study of 660 implants followed for 5 to 12 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15(5): 646-653.
19. De Leonardis D, Garg AK, Pecora GE. Osseointegration of rough acid-etched Titanium implants: 5 year follow up of 100 minimatic implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14(13): 384-391.
20. Gentile MA, Chuang SK, Dodson TB. Survival estimates and risk factor for failure with 6 x 5.7 mm implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20(6): 930-937.
21. Fugazzotto PA. Shorter implants in clinical practice: rationale and treatment results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23(3): 487-496.
22. Leonard G, Coelho P, Polyzois I, Stassen L, Claffey N. A study of the bone healing kinetics of plateau versus screw root design titanium dental implants. *Clin Oral Impl Res* 2009; 20(3): 232-239.
23. Misch CE, Perel ML, Wang HL, Sammartino G, Galindo-Moreno P, Trisi P et al. Implant success, survival, and failure: the international congress of oral implantologists (ICOI) Pisa, Consensus conference. *Implant Dent* 2008; 17: 5-15.
24. Adell R, Erickson B, Lekholm U, Brånemark PI. A long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 347-359.
25. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke N, Hirt HP, Belser UC et al. Long-term evaluation of non submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implant Res* 1997; 8(3): 161-172.
26. Arismendi J, Agudelo L, Ospina A. Implantes de superficie lisa o rugosa: una decisión clínica. *Rev Int Protes Estomatol* 2004; 6(1): 9-15.
27. Sykaras N, Lacopino AM, Marker VA, Triplett RG, Woody RD. Implant materials, designs and surface topographies; their effect on osseointegration. A literature review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15(5): 675-690.
28. Davies JE. Mechanisms of Endosseous integration. *Int J Prosthodont* 1998; 11(5): 391-401.
29. Kanagaraja S, Wenneberg A, Eriksson, Nygren H. Cellular reactions and bone apposition to titanium surface with different surface roughness and oxide thickness cleaned by oxidation. *Biomaterials* 2001; 22(13): 1809-1818.
30. Abrahamsson I, Zitzmann NU, Berglundh T, Wennerberg A, Lindhe J. Bone and soft tissue integration to titanium implants with different surface topography: an experimental study in the dog. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16(3): 323-332.
31. Muftu A, Chapman RJ, Replacing posterior teeth with freestanding implants: four-year prosthodontic results of a prospective study. *J Am Dent Assoc* 1998; 129: 1097-1102.
32. Das Neves FD, Fones D, Bernardes SR, do Prado CJ, Neto AJ. Short Implants-an analysis of longitudinal studies. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21(1): 86-93.
33. Tawil G, Younan R. Clinical Evaluation of Short, machined-surface implants followed for 12 to 92 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18(6): 894-901.
34. Romeo E, Ghisolfi M, Rozza R, Chiapasco M, Lops D. Short (8-mm) dental implants in the rehabilitation of partial and complete edentulism: a 3-to 14-year longitudinal study. *Int J Prosthodont* 2006; 19(6): 586-592.