

SHORT IMPLANTS



bicon
DENTAL IMPLANTS

www.bicon.com

Indian Journal of Maxillofacial and Oral Surgery, September 2008, Vol. 7: No.3, p. 340-345

Prospective Study

Caterina Venuleo, Sung-Kiang Chuang, Meghan Weed, Serge Dibart.

Long term bone level stability on Short Implants: A radiographic follow up study.

1 Postdoctoral Resident. 2 Professor & Clinical Director, Dept. of Periodontology and Oral Biology Boston University, Goldman School of Dental Medicine. 3 Asst. Professor, Dept. of OMFS, Massachusetts General Hospital and the Harvard School of Dental Medicine, Research Associate, Dept. of Biostatistics, Harvard School of Public Health, Boston, USA. 4 Research Associate, Implant Dentistry Centre, Boston, MA, USA.

Address for Correspondence: Serge Dibart - Department of Periodontology & Oral - Biology - Boston University Goldman School of Dental Medicine - 100 East Newton Street - Boston, MA 02118, USA

Estabilidad a largo plazo del nivel óseo con Implantes Cortos: Un estudio de seguimiento radiológico

Resumen: Objetivos: La utilización de implantes cortos endo óseos representa un tratamiento válido cuando se cuenta con un escenario donde hay una altura ósea limitada. Los objetivos de este estudio eran: estimar la supervivencia clínica a 5 años de los implantes cortos Bicon y evaluar radiográficamente los cambios en el nivel óseo alrededor de implantes de 6x5.7mm en comparación con implantes más largos.

Métodos: Un diseño de estudio con un cohorte retrospectivo fue utilizado. El cohorte fue compuesto por pacientes que tuvieran al menos un implante de 6x5.7mm puesto por 5 años y por lo menos un implante que no era de 6x5.7mm y que estuvieran dispuestos a regresar al consultorio odontológico para una evaluación radiográfica. Un total de 62 implantes, de ellos 28 de 6x5.7mm (grupo experimental = implante corto) y 34 que no eran de 6x5.7mm (grupo control = implantes no cortos), fueron puestos en 20 pacientes (12 hombres y 8 mujeres). La longitud media de los implantes que no eran de 6x5.7mm fue de 9.7mm con un rango entre 8mm a 14mm, mientras que el diámetro medio fue de 4.30mm (rango: 3.5 a 5mm). La pérdida ósea, definida como la diferencia vertical en las mediciones de los niveles de la cresta ósea, a partir de una línea de referencia (día cuando se puso el implante) hasta 5 años de seguimiento, fue digitalmente determinada en las radiografías periapicales. Se utilizaron modelos mixtos lineales generalizados para el análisis estadístico.

Resultados: Las tasas de supervivencia a 5 años para el grupo experimental y para el grupo control fueron del 100% y del 96.8% respectivamente, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0.35$). No hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos con relación a los cambios en los niveles radiográficos del hueso.

Conclusión: Los implantes cortos con un gran diámetro (6x5.7mm) tienen una tasa de supervivencia a largo plazo (>5 años) y un mantenimiento del nivel de la cresta ósea similar a lo observado en los implantes que no son 6x5.7mm. Los resultados de este estudio radiográfico dan soporte a la hipótesis de que los implantes de 6x5.7mm pueden ser utilizados de manera exitosa en áreas edéntulas del maxilar y de la mandíbula donde exista una altura ósea limitada.

Palabras claves: Implantes cortos y niveles de la cresta ósea.

Barranquilla - Colombia

Cra. 51B No. 84-121 Loc. 4 - Tel: (57-5) 378 5922 *Telefax: (57-5) 377 6181

*Línea Nacional: 01 8000 915339 *Cel: (57) 315 728 8604

www.bicon.com *E-mail: colombia@bicon.com

Antecedentes

Durante las pasadas décadas, la terapia con implantes ha demostrado ser una opción exitosa en el reemplazo de dientes. Sin embargo, después de la pérdida de un diente, es común encontrar rebordes alveolares residuales severamente atrofiados, especialmente en pacientes que han estado edéntulos por un largo período de tiempo. Las áreas posteriores del maxilar y de la mandíbula son áreas en donde los clínicos tienen las mayores limitaciones anatómicas. Una altura ósea alveolar reducida, muchas veces representa una contraindicación en el tratamiento con implantes, a no ser que se lleven a cabo procedimientos tales como el aumento de reborde o la elevación del piso del seno. A pesar de que son comúnmente utilizadas, estas técnicas implican una alta morbilidad, tiempos de tratamiento más largos y costos más altos. La cavidad de los senos en el maxilar y la proximidad del nervio alveolar en la mandíbula, son situaciones clínicas en donde los implantes cortos pueden ser considerados con una opción alternativa de tratamiento.

La necesidad de estudios a largo plazo (25 años) ha sido enfatizada por muchos investigadores y recalca de manera repetida por el Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos de América (United States National Institute of Health – NIH) y por el Instituto de Investigación Dental (Institute for Dental Research - NIDCR) con relación al desempeño clínico de los diferentes tipos de implantes. De manera especial, la evaluación radiográfica de la pérdida de la cresta ósea de soporte, fue la recomendación principal de la Conferencia de Consenso del NIH en 1988. Como uno de los criterios para el éxito del implante, se cree que los niveles de hueso estable son fundamentales para el mantenimiento a largo plazo de un implante (Smith and Zarb 1989) 1. De acuerdo con estos autores la media de la pérdida ósea vertical

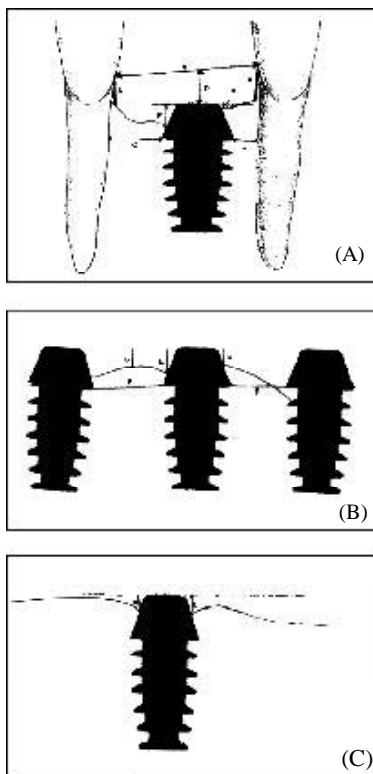


Fig.1: A) Diagrama mostrando la medición de la cresta ósea para un implante vecino a un diente natural; B) Diagrama con las mediciones para un implante vecino a otro implante; C) Diagrama con las mediciones para un implante no vecino a un implante o a un diente.

debería ser de menos de 1.5mm durante el primer año y de menos de 0.2mm anual después del primer año de estar en funcionamiento, y este valor, hoy en día, todavía es considerado como el límite. Se ha dicho que la pérdida de la cresta ósea está influenciada por muchos factores. Estos incluyen trauma quirúrgico, micro espacios en el pilar del implante, infección bacteriana de los tejidos alrededor del implante y factores biomecánicos relacionados con la carga. La localización de los micro espacios que existen entre el cuello del implante y el pilar, representan el factor más común que induce a la pérdida ósea (Piattelli et al. 2003) 2. De hecho, una reabsorción vertical ósea de 2mm a partir de esta interface es considerada tan aceptable y fisiológicamente comparable al espesor biológico (Hermann et al. 2000; King et al. 2002)3-4. Sin embargo, la pérdida



Fig.2: Ejemplo de un implante de 6mm (ancho) x 5.7mm (largo) utilizado en este estudio.



Fig.3: Calibración digital y mediciones radiográficas para los niveles de la cresta ósea. Aquí, los implantes en su último seguimiento. Ajuste para el error en la magnificación fue hecho utilizando la siguiente ecuación: Nivel de la cresta ósea corregida = Nivel de la cresta ósea medida x (longitud actual del implante, longitud medida en el implante). En esta radiografía del maxilar superior, el implante corto de 6x5.7mm esta vecino a un diente natural y a un implante que no era de 6x5.7mm.

ósea exagerada y progresiva puede llevar a la pérdida eventual del implante y, por esto, debe ser monitoreado de manera constante durante años (Chou et al. 2004)5.

Los propósitos específicos de este estudio fueron: 1) evaluar la tasa de supervivencia a 5 años de los implantes cortos (5.7mm de longitud y 6mm de ancho); 2) evaluar radiográficamente la pérdida de la cresta ósea con un implante de 6x5.7mm, comparado con implantes más largos de la misma compañía (Bicon, Boston MA), en el mismo paciente y en el mismo escenario clínico. Un seguimiento radiográfico a 5 años fue llevado a cabo con el fin de lograr estos objetivos.

Materiales y Métodos

Diseño del estudio y muestra

Los pacientes para este estudio de cohorte retrospectivo fueron reclutados de la población de pacientes quienes tenían, al menos, un implante de 6x5.7mm (Fig. 2) y que haya sido puesto en el Hospital Faulkner o en el Implant Dentistry Centre de Boston entre febrero de 1997 y febrero de 2006. Los sujetos que al menos tenían un implante de 6x5.7mm y un implante que no era de 6x5.7mm por un mínimo de 5 años de seguimiento fueron considerados elegibles y fueron incluidos en el estudio. Los criterios de exclusión incluían documentación insuficiente de los registros clínicos y radiográficos.

Variables del estudio

La variable de predicción más importante fue el tamaño del implante. El implante que cumplía con los criterios de inclusión fueron divididos en dos categorías: implantes de 6x5.7mm e implantes que no eran de 6x5.7mm. Otras variables del estudio están enumeradas a continuación:

Demografía: Esto incluía el sexo del paciente y la edad en la cual el implante fue puesto.

Historia médica: El estado de salud del paciente incluía si era fumador, cualquier enfermedad contributiva y el uso de medicamentos.

Anatomía: Las variables incluidas en esta categoría eran la localización del implante (maxilar, mandíbula, anterior, posterior), estado de la dentición (parcialmente o completamente edéntulo), proximidad del implante a los dientes o a otros implantes (sin dientes vecinos, un implante vecino, un diente vecino, dos implantes vecinos, dos dientes vecinos, un implante vecino y un diente vecino) y la calidad del hueso (tipo 1 al 4). La calidad ósea fue determinada por el mismo operador, al momento de poner el implante después de examinar el contenido de las canaletas del ensanchador de 3.5mm extraído del sitio de la osteotomía. El hueso Tipo 1 fue definido como compacto y sin sangre, que llenaba de manera completa las canaletas del ensanchador. La calidad de hueso fue calificada como Tipo 4, era cuando había una cantidad mínima o ningún hueso llenaba los canales del ensanchador. Los grados intermedios fueron clasificados ya sea hueso Tipo 2 o Tipo 3.

Variables específicas al implante: Estas incluían la longitud del implante (5.7 a 14mm), diámetro (3.5 a 6mm), tamaño del pozuolo (2 a 3mm), recubrimiento (sin recubrimiento, con capa de Plasma de Titanio – TPS, con recubrimiento de Hidroxiapatita – HA).

Variables quirúrgicas: Las etapas del implante (una o dos implantes), carga inmediata después de la extracción o carga demorada, procedimientos de aumento óseo y el momento en el cual fueron llevados a cabo, tipo de hueso, uso y presencia de membrana, tipo de complicación y el momento en el cual ocurrieron, fueron las variables quirúrgicas del estudio. Para cada implante, se tomaron registros de la fechas en las cuales se pusieron los implantes, las fechas en las cuales se tomaron las radiografías de seguimiento y cuando fueron retirados los implantes (si se puede aplicar).

Se consideró que el implante fallaba cuando éste se retiraba de la boca del paciente. El tiempo entre la fecha en la cual se puso el implante y la última cita con el paciente o la remoción del implante fue definido como la supervivencia del implante. Para poder ser considerado exitoso, los implantes tenían que cumplir con los siguientes requisitos: 1) satisfacción del paciente y del odontólogo con respecto a las restauraciones soportados por implantes desde el punto de vista estético y funcional, 2) ausencia de dolor, incomodidad, o infección atribuida a los implantes, 3) estabilidad de los implantes cuando son probados clínicamente, 4) pérdida ósea vertical anual menor a 0.2mm, después del primer años de estar activo (Albrektsson et al.1986) 6,7.

Los cambios en los niveles óseos con el tiempo fueron obtenidos por mediciones directas en radiografías periapicales digitales no estandarizadas (Digora System, Soredex, Helsinki, Finland). El error de la magnificación fue hecho utilizando la siguiente ecuación: Nivel de la cresta ósea corregido=Medición del nivel de la cresta ósea x longitud del implante en si ÷ longitud del implante medida. Sobre cada imagen, se calibraron las medidas en milímetros basadas en la longitud conocida del implante (estándares del fabricante) tal como es representado en la Fig. 3. Para cada implante, las variables radiográficas fueron divididas de acuerdo a la categoría a la cual cada implante pertenecía. Las categorías eran: implante vecino a un diente mesial o distalmente, implante vecino a implante mesial y distalmente y no hay nada vecino, tal como se muestra en la Fig.1. Los niveles óseos fueron medidos verticalmente y perpendicularmente desde la interface del pilar del implante al nivel de la cresta ósea, tanto en la superficie mesial y distal. Las distancias entre los implantes o los dientes naturales fueron medidas horizontalmente después de la calibración. Para determinar la tasa de pérdida ósea, la medidas tomadas de los sitios mesial y distal fueron primero promediadas para cada implante.

Table 1: Descriptive Statistics

VARIABLES		Group 0 Non - 6x5.7 mm		Group 1 6x5.7 mm	
		Implants	%	Implants	%
Total Subjects = 20					
Gender					
Male		18	52.9	20	71.4
Female		16	47.1	8	28.6
Smoker					
No		30	88.2	26	92.9
Yes		4	11.8	2	7.1
Jaw Location					
Maxilla		18	52.9	5	17.9
Mandible		16	47.1	23	82.1
Anterior-Posterior Location					
Ant		13	38.2	1	3.6
Post		21	61.8	27	96.4
Bone Quality					
Type 2		5	20.0	8	32.0
Type 2.5		1	4.0	1	4.0
Type 3		4	16.0	8	32.0
Type 4		15	60.0	8	32.0
Implant Specific					
Diameter	3.5	8	23.5	NA	NA
	4	8	23.5	NA	NA
	4.5	8	23.5	NA	NA
	5	9	26.5	NA	NA
	6	1	3.0	28	100.0
Length	5.7	NA	NA	28	100.0
	8	15	44.1	NA	NA
	11	18	53.9	NA	NA
	14	1	3	NA	NA
Well	2	20	58.8	NA	NA
	3	14	41.2	28	100.0
Coating	Uncoated	6	17.6	13	46.4
	TPS	10	29.4	9	32.1
	HA	18	53.0	6	21.4
Placement	Delayed	23	67.6	26	92.9
	Immediate	11	32.4	2	7.1
Staging	No	8	24.2	0	0.0
	One	7	21.2	12	42.9
	Two	18	54.6	16	57.1

Table 2: Radiographic Bone levels

	Group 0 Non -6x5.7 mm	Group 1 6x5.7 mm
Overall Crestal Change of Bone Levels*	-0.08 mm (k0=27)	-0.03 mm (k1=21)
Crestal Change of Bone Levels at 1 year*	-0.20 mm (k0=1)	NA mm (k1=0)
Crestal Change of Bone Levels at > 1 year*	-0.07 mm (k0=26)	-0.03 mm (k1=21)

* Average in mm of measurements mesial and distal to the implant.

k = number of implants

Table 3: Univariate Analysis of Factors associated with Change in Bone Levels °

	Subjects	P value	
Mean age	20	0.79	
Gender (female)	20	0.75	
Smoker	20	0.72	
Medical Compromised	20	0.85	
	implant	P value	
Jaw location	62	0.25	
Ant-Post	62	0.20	
Quality of bone	62	0.73	
Implant diameter	62	0.85	
Implant length	62	0.76	
Implant well	62	0.73	
Coating	62	0.88	
Staging	62	0.42	
Immediate placement	62	0.13	
Augmentation	Pre-augment	62	0.74
	Peri-augment	62	0.98
	Post-augment	62	0.80

° statistically significant at $p \leq 0.20$

Análisis de datos

Se creó un base de datos utilizando Microsoft Excel® (Microsoft, Inc, Redmond, WA). Se utilizó el software estadístico SAS® PC-versión 9.1 (2002-2003) (SAS Institute, Carey, NC) para el análisis de datos y estadístico. Se utilizó la estadística descriptiva para todas las variables del estudio.

Algunos de los pacientes podían tener más de un implante dental, produciendo observaciones agrupadas. Para ajustar las agrupaciones, se aplicaron observaciones correlacionadas y modelos de efectos Mixtos Lineares Generalizados (modelos GLM) para identificar los factores de riesgo asociados con la pérdida de la cresta ósea. Potenciales factores de riesgo relacionados con cambios en la cresta ósea fueron identificados utilizando un modelo GLM de regresión univariado y fueron considerados como variables potenciales de predicción si $p \leq 0.15$. Las variables que cumplían con estos criterios fueron incluidos en el modelo de agrupación GLM de regresión multivariado para identificar variables estadísticamente asociadas ($p \leq 0.05$) con el resultado así como con la adición de tres importantes predictores biológicos, edad en la cual se puso el implante, sexo y grupo principal de predicción (implante corto vs. Implantes no cortos).

Resultados

Entre febrero de 1997 y febrero de 2003, a 20 pacientes se les puso por lo menos un implante de 6x5.7mm, en boca por lo menos durante 5 años y que cumplieran con los criterios de inclusión. Un total de 62 implantes, 28 de 6x5.7mm (grupo experimental = grupo 1 = grupo de implantes cortos), y 35 implantes que no eran de 6x5.7mm (grupo control = grupo 0 = grupo de implantes no cortos), fueron analizados en 20 pacientes (12 hombres y 8 mujeres).

Table 4: Multivariate Analysis ($p \leq 0.05$)

	Parameter estimate	Standard Error	P value
Group 1 (6 x 5.7 mm)	-0.057	0.25	0.82
Group 0 (Non 6 x 5.7mm)	0.00	reference	reference
Age (increase per year)	0.0024	0.016	0.89
Gender (female)	-0.010	0.40	0.98
Location (Posterior)	0.21	0.28	0.46
Immediate	-0.34	0.33	0.32

Las variables de estudio demográficas están resumidas en el Tabla 1. La longitud media de los implantes que no eran de 6.5.7mm fue de 9.7mm, con un rango desde 8mm a 14mm y con un diámetro medio de 4.30mm (rango desde 3.5mm a 5mm). La duración media del seguimiento clínico y radiográfico fue de 55 meses (± 31.3) para el Grupo 0 y de 68 meses (± 18.0) para el Grupo 1. El hábito de fumar fue reportado en un 11.8% y en un 7.1% para el Grupo 0 y el Grupo 1 respectivamente. 35% de los implantes que pertenecían al Grupo 0 y el 17.9% al Grupo 1 fueron puestos en el arco maxilar. La mayoría de los implantes (61.8% del Grupo 0 y 96.4% del Grupo 1) fueron puestos en los segmentos posteriores. Las tasas de supervivencia a 5 años para el Grupo 0 y el Grupo 1 fueron del 100% y del 96.8% respectivamente, pero esto no es una diferencia estadísticamente significativa ($p=0.35$). La Tabla 2 resume los cambios de los niveles de la cresta ósea alrededor del implante en relación con el tiempo. Los cambios totales de los niveles óseos radiográficos fueron de -0.08mm para los implantes del Grupo 0 y de -0.03mm para los implantes del Grupo 1 (promedio de los niveles mesial y distal). La media de los cambios en el nivel óseo para el Grupo 0 al año fue de -0.20mm. La media de los cambios para un periodo más largo de un año fue de -0.07mm y de -0.03 para el Grupo 0 y 1 respectivamente.

La Tabla 3 resume el análisis univariado utilizado para identificar asociaciones entre las variables individuales del estudio y la pérdida de la cresta ósea alrededor del implante. Poner implantes en los segmentos posteriores de la mandíbula y la carga inmediata de ellos fueron considerados estadísticamente significativos ($p \leq 0.020$), y los implantes puestos en el maxilar fueron cercanos a ser estadísticamente significativos. Por esta razón estos parámetros fueron incluidos en el análisis multivariado.

En el modelo multivariado ajustado (Tabla 4), la asociación entre la pérdida de la cresta ósea y la localización del implante en los segmentos posteriores del maxilar o de la mandíbula y la carga inmediata de ellos fueron considerados cercanos a estadísticamente significativos ($p \leq 0.05$).

Discusión

Los implantes cortos ofrecen varias ventajas quirúrgicas comparados con implantes más largos. El uso de implantes cortos en las regiones posteriores reduce la necesidad de realizar procedimientos de aumento óseo antes o de manera conjunta cuando se pone un implante en la mandíbula y en el maxilar. Implantes más cortos reducen el riesgo quirúrgico de la perforación del seno o de parestesia mandibular, con una reducción significativa de las complicaciones quirúrgicas. Debido a la menor longitud de las fresas de perforación y de los implantes, la osteotomía de preparación implica un menor riesgo de sobrecalentamiento del hueso. La inserción de las fresas de perforación y de los implantes es mucho más fácil en espacios intra arco pequeños. En el caso de una proximidad radicular, los implantes cortos pueden ser la única posibilidad de tratamiento. Desde el punto de vista del paciente, los implantes cortos reducen el tiempo de tratamiento, la incomodidad y reducen los costos totales relacionados con los procedimientos de injertos. Todos estos factores hacen que los implantes cortos sean una opción restaurativa muy atractiva.

El propósito de este estudio retrospectivo era estimar la supervivencia a 5 años y la tasa de éxito de los implantes cortos de 6x5.7mm, así como evaluar los niveles de la cresta ósea del mismo implante en comparación con implantes más largos de la misma compañía. La tasa de supervivencia a 5 años para una muestra de 28 implantes cortos fue de 100%, y la pérdida ósea media fue de 0.03mm. Estos valores fueron comparables a los valores calculados para el grupo de implantes no de 6x5.7mm.

Un estudio de 1998 realizado por ten Bruggenkate y colaboradores reportó un tasa de supervivencia del 97% a 6 años de los implantes largos Straumann de 6mm. De manera similar, Friberg y colaboradores encontraron una tasa de supervivencia del 95.5% a 5 años para un cohorte del sistema de implantes cortos Brånemark. Davarpanah y colaboradores encontraron una tasa de éxito para los implantes cortos Osseotite del 98.4% a 3 años.

Fugazzotto en 2004 evaluó implantes largos de 7 a 9mm puestos en la región posterior del maxilar y mostró una tasa de éxito del 95.1% después de 84 meses de estar en función.

Hagi y colaboradores en su reciente estudio, concluyeron que la geometría de la superficie del implante es el principal determinante de qué tan bien van a funcionar los implantes de longitudes cortas, definido en este estudio como < 7mm. Mientras los implantes con rosca mostraron unas tasas de fracaso más altas cuando se compara corto vs. largo, la superficie porosa sinterizada se desempeñó bien en los implantes cortos. Aún mas, algunos investigadores, utilizando el Análisis de Elementos Finitos, han demostrado que las fuerzas oclusales horizontales y verticales puestas sobre los implantes se distribuyeron principalmente en la cresta ósea, en vez de a lo largo de toda la interface implante/hueso. Estos hallazgos llevaron al grupo de investigación de Lum a concluir que los implantes cortos funcionan tan bien como los implantes largos. Sin embargo, el método de elementos finitos es una técnica de simulación por computador que considera el hueso de los maxilares en los seres humanos como un material de estructura uniforme: el hueso cortical denso y el hueso trabeculado esponjoso que forman los huesos humanos, no son considerados en este tipo de análisis y, por esto, los resultados todavía tienen una relevancia limitada.

El diámetro del implante también debe ser considerado como una importante variable clínica. Se ha sugerido que aumentar el diámetro del implante puede compensar la disminución en la longitud. Himmlova y colaboradores mostraron que un aumento en el diámetro del implante disminuye la tensión alrededor del cuello del implante más que el aumento en la longitud del implante, dando como resultado una distribución más favorable de las fuerzas masticatorias simuladas.

A pesar de que varios estudios en la literatura han mostrado que los implantes cortos tienen factores de riesgo y que por esto tienen una tasa de fracasos más alta que los implantes más largos, algunos estudios recientes parecen haber probado un buen pronóstico a largo plazo de los implantes cortos. También se ha mostrado que la relación corona/implante no parece ser un factor de riesgo importante en el caso de tener una orientación de fuerzas y distribución de cargas favorables. Tawil y colaboradores en 2006 evaluó la pérdida ósea alrededor de los implantes cortos (>10mm), y concluyó que estos implantes son una solución viable a largo plazo en sitios con altura ósea reducida, inclusive cuando los parámetros protésicos exceden los valores normales pero las fuerzas parafuncionales están bajo control.

Todos los trabajos citados anteriormente confirman los resultados presentados en este estudio y ofrecen aplicaciones promisorias y futuras para los implantes cortos de 6x5.7mm. Se están llevando a cabo estudios de seguimiento prospectivos con un tamaño de muestra más grande.

Conclusión

Dentro de las limitaciones de este estudio, los implantes cortos (6x5.7mm) mostraron una tasa de supervivencia a 5 años del 100%, la cual no fue una diferencia estadísticamente significativa cuando se comparó con los implantes más largos (>8mm) de la misma compañía. Los niveles óseos radiográficos medidos distal y mesialmente a los implantes de 6x5.7mm después de 5 años, fueron comparables a los niveles óseos alrededor de los implantes más largos. Los parámetros clínicos, que incluyen la evaluación gingival y restaurativa, también fueron comparables en los dos grupos. Sin embargo, este estudio mostró que poner implantes en la región posterior y cargos de manera inmediata puede afectar la estabilidad a largo plazo de la cresta ósea de los implantes de 6x5.7mm en casos de una altura ósea limitada, pero son una opción predecible para el tratamiento de pacientes edéntulos.

Agradecimientos

Los autores quisieran agradecer a los odontólogos, en particular al Dr. Rainier Urdaneta y a al quipo de trabajo del Implant Dentistry Centre en Boston, por su colaboración en este estudio y el acceso a los registros de los pacientes. Los autores también quieren resaltar el respaldo por parte del departamento de sistemas y computo de la Facultad de Salud Pública de la Universidad de Harvard y del Centro de Datos Harvard-MIT por darnos acceso a sus programas estadísticos. Este proyecto fue financiado por Bicon, Boston M.A.

Bibliografía

1. Smith DE, Zarb GA. Criteria for success of osseointegrated endosseous implants. *J Prosthet Dent* 1989; 62(5):567-72.
2. Piattelli A, Vrespa G, Petrone G, Iezzi G, Annibaldi S, Scarano A. Role of the Microgap Between Implant and Abutment: A Retrospective Histologic Evaluation in Monkeys. *J Periodontol.* 2003;72(9):1146-1150.
3. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Higginbottom FL, Cochran DL. Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Implants Res.* 2000;11(1):1-11.
4. King GN, Hermann JS, Schoolfield JD, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone levels in non-submerged dental implants: a radiographic study in the canine mandible. *J Periodontol.* 2002;73(10):1111-7.
5. Chou CT, Morris HF, Ochi S, Walker L, DesRosiers D. Crestal bone loss associated with the Ankylos implant: loading to 36 months. *J Oral Implantol.* 2004;30(3):134-43.
6. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1986;1(1):11-25.
7. Weng D, Jacobson Z, Tarnow D, Hurzeler MB, Faehn O, Sanavi F, Barkvoll P, Stach RM. A prospective multicenter clinical trial of 3i machined surface implants: results after 6 years of follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003;18(3):417-23.
8. ten Bruggenkate CM, Asikainen P, Foitzik C, Krekeler G, Sutter F. Short (6 mm) nonsubmerged dental implants: Results of a multicenter clinical trial of 1 to 7 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998 ;13 :791-798.
9. Friberg B, Grondhal K, Lekholm U, Brånemark P-I. Long term follow-up of severely atrophic edentulous mandibles reconstructed with short Branemark implants. *Clin Dent Relat Res* 2000;2:184-189.
10. Davarpanah M, Martinez H, Celletti R, Alcoforado G, Tecucianu JF, Etienne D. Osseotite implant: 3 year prospective multicenter evaluation. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001 ;3 :111-118.
11. Fugazzotto PA, Beagle JR, Ganeles J, Jaffin R, Vlassis J, Kumar A. Success and failure rates of 9 mm or shorter implants in the replacement of missing maxillary molars when restored with individual crowns: preliminary results 0 to 84 months in function. A retrospective study. *J Periodontol.* 2004;75(2):327-32.
12. Hagi D, Deporter DA, Pilliar RM, Arenovich T. A targeted review of study outcomes with short (d<7 mm) endosseous dental implants placed in partially edentulous patients. *J Periodontol* 004;75(6): 798-804.
13. Lum LB. A biomechanical rationale for the use of short implants. *J Oral Implantol* 1991;17:126-131.
14. Matsushita Y, Kitoh M, Mizuta K, Ikeda H, Suetsugu T. Two-dimensional FEM analysis of hydroxyapatite implants: diameter effects on stress distribution. *J Oral Implantol.* 1990;16(1):6-11.
15. Holmes DC, Loftus JT. Influence of bone quality on stress distribution for endosseous implants. *J Oral Implantol* 1997;23:104-111.
16. Himmlova L, Dostalova T, Kacovsky A, Konvickova S. Influence of implant length and diameter on stress distribution: a finite element analysis. *J Prosthet Dent.* 2004;91(1):20-25.
17. Winkler S, Morris HF, Ochi S. Implant survival to 36 months as related to length and diameter. *Ann Periodontol* 2000;5:22-31.
18. Lazzara R, Siddiqui AA, Binon P. Retrospective multicenter analysis of 3I endosseous dental implants placed over a five-year period. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:73-83.
19. Scurria MS, Morgan V, Guckes AD, Li S, Koch G. Prognostic variables associated with implant failure. A retrospective effectiveness study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13 :400-406.
20. Tawil G, Aboujaoude N, Younan R. Influence of prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21(2):275-282.