

Stefan Ihde, Soo-Nam Yang, Joo-Hyo Ha
Dpto. de Cirugía Oral y Maxilofacial
Hospital Hankook, Cheongju, Corea

Estabilidad Primaria y ratios de supervivencia de implantes de dos fases, cónicos con rosca de compresión

Abstracto:

El propósito de este estudio es informar sobre la estabilidad inicial y el ratio de éxito de los implantes STO® (Fig.1) colocados en diferentes calidades y cantidades de hueso. El estudio se llevó a cabo desde Marzo 2004 a Agosto del 2006, sobre 76 pacientes consecutivos (57 % eran varones) a los que se les colocaron 220 implantes STO® (lo que significa = 3.1 por persona) que se inscribieron en este estudio. La edad de media de los pacientes era 49.6 años (el rango de edad de 19 a 69 años). Se hizo un seguimiento de los pacientes por un promedio de 24,3 meses. Todos los implantes tenían un diámetro de 4.1 mm, con una longitud media de 10,6 mm. La calidad del hueso en la zona implantar fue categorizada de esta manera: Hueso D1 (7%), D2 (70%), D 3 (19%) y D4 (4%). El par de torsión de inserción media fue 48.3 Newtons. Cinco implantes fallaron durante el periodo de seguimiento, dando un ratio de supervivencia cercano al 98%. Los ratios de supervivencia fueron similares en pacientes con (97,9%) y sin (97,6%) rellenos óseos ($p = 0.88$). En el maxilar el ratio de supervivencia fue 97.6 % y 97.9 %; $p = 0.88$ en la mandíbula. Los ratios de supervivencia disminuyeron ligeramente desde la categoría del torque de inserción más bajo a la más alta ($p=0.19$). La longitud de los implantes no fue significativamente relacionada con los fracasos ($p=0.99$). No había ratios de diferencias estadísticas importantes en la supervivencia de los implantes por los tipos de hueso o zonas recolectoras para los injertos óseos ($p = 0.97$ y 0.94 , respectivamente). La aplicación clínica de los implantes STO® muestran la inserción exitosa de los aditamentos para corona y puente con altas fuerzas de torque, incluso en hueso de baja calidad y densidad o en zonas injertadas.

Palabras clave:

Implantes dentales, estabilidad primaria, fuerza torque de inserción, hueso pobre e injertos hueso

Dirección para la correspondencia:
Soo - Nam Yang
Dpto. de Cirugía Orall & Maxilofacial
Hospital de Hankook
125-5, Yeong - Woon Dong
Sang - Dang Ku, Cheongju
ChoongCheongBuk-Do, Corea
E-mail: ysn6050@implant.com

Recibido para publicación: Agosto 2007
Aceptado después de la revisión: Junio 2008
Disponible online Junio 2008 en www.jmosi.com

Introducción:

La estabilidad primaria es un pre-requisito esencial para una exitosa osteointegración de los implantes crestales porque los movimientos de 100 Angstrøm o mayores contra del hueso pueden resultar en una encapsulación fibrosa y el implante fracasa (1, 2). La estabilidad primaria del implante durante la colocación de la fijación es importante para el éxito del implante; sin embargo, conseguir estabilidad primaria es a menudo difícil porque la mineralización del hueso puede requerir un protocolo de tratamiento, el cual es ajustado por el cirujano y está basado en el conocimiento adquirido por la sensación táctil. Además de otros factores como el diseño, el tratamiento superficial, la longitud y el diámetro de la fijación del implante, y la forma y número de las espiras pueden influenciar en la estabilidad primaria (3) por ejemplo es concebible que un implante cónico puede tener ventajas sobre uno cilíndrico con respecto a la estabilidad primaria por que el diseño cónico condensa durante la inserción del implante. lateralmente y constantemente las paredes del lecho óseo que es ligeramente más pequeño. También son necesarias que las espiras del implante sean efectivas para conseguir la deseada estabilidad primaria para transformar el torque de inserción en compresión.

Este implante penetra en dirección apical y lateral fácilmente sin parar durante la colocación del implante. Si lo hace así, es posible obtener altas fuerzas de torque iniciales y estabilidad con estos implantes. El objetivo de este estudio es evaluar el éxito de los implantes STO® bajo varias condiciones clínicas en áreas de hueso natural y aumentado

Pacientes y métodos

Temas

En 76 pacientes consecutivos, 220 implantes STO® de 4.1 diámetro fueron colocados entre marzo del 2004 y abril del 2006. Los implantes fueron cargados con su fase protésica después de un periodo de curación de 3 meses en la mandíbula y 5 meses en el maxilar. Los datos demográficos del paciente, la longitud media de los implantes y el periodo de seguimiento son descritos en la tabla 1.

Implantes STO®

El implante STO® es un implante del tipo de un paso con conexión cónica con octógono interno. Su cuerpo es cónico y por lo tanto similar a la raíz natural de los dientes. El diseño cónico tiene espiras profundas y afiladas, distanciadas ampliamente entre ellas, minimizando la cantidad endoósea del material del implante, permitiendo así un buen suministro sanguíneo y restituyendo fácilmente la circulación interna dentro del hueso. Este diseño nos permite ambas condensaciones y compresiones, apicalmente y lateralmente en lechos óseos que son ligeramente más pequeños sobre calidades de hueso de D2 a D4. La compresión tiene lugar principalmente dentro del hueso esponjoso, permitiendo que esta parte del hueso contribuir a la total estabilidad inmediatamente después del tratamiento.

Técnica quirúrgica

La calidad del hueso fue determinada por la sensación táctil del cirujano durante la preparación del lecho y clasificadas acorde con Lekholm y Zarb's (4). Basados en la valoración clínica, varios rellenos óseos fueron realizados para aumentar la cresta ósea y hacer elevaciones del seno en pacientes con poco hueso nativo en las zonas que deseabamos los implantes. La zona del implante fue seleccionada y fresada con la fresa piloto 3-5 mm utilizando una fresa lanceolada. El lecho fue entonces fresado con una fresa espiral de 2,2 mm hasta la longitud total del implante seleccionado. El implante fue insertado en el lecho preparado utilizando un contra-ángulo con el transportador. En casos donde el implante se para al insertarlo debido a la resistencia del hueso, quitamos el transportador de CA y lo atornillamos manualmente con una carraca de torque.

La estabilidad primaria de los implantes fue evaluada con el medidor de inserción Anthogyr (Anthogyr, Sallances, France) o a través de la carraca de torque.

Análisis de datos

Mediante estadísticas descriptivas se calcularon las variables de referencia. El resultado principal. Como resultado primario de interés fue definido el fracaso del implante como cualquier razón para retirar un implante. También se informa sobre las complicaciones, que no requieren la remoción de los implantes. La tasa de supervivencia se determinará dividiendo el número de los implantes que no fracasaron por el número total de implantes.

La zona de ubicación de los implantes fue categorizada como maxilar o mandibular. Las fuerzas de torque de inserción fueron divididas en: 7-30N (n = 56), 31-50N (n = 56), 51- 70N (n = 45) y + de 70N (N = 63). La longitud de los implantes fueron divididos en las siguientes categorías: < 10 mm (n = 79), 10-12 mm (n = 105), y +12mm (n = 36).

Tabla 1. Características de los pacientes (N=70) e implantes (N = 220)

Características	Media (SD)	Rango
Edad (años)	49,6 (10.3)	19 - 69
Tiempo de seguimiento	24,3 (4.2)	17.8 - 31.6
Implantes (por paciente)	3.1 (2.0)	1 - 11
Longitud de los implantes (mm)	10,6 (2.2)	7 - 29
	N	%
Género (Varón)	40	57.1
Seguimiento	70	92
Maxilar	125	56,8
Mandibular	95	43.2

Tabla 2. Características de los injertos

Características	N	%
Injertos	95	43.2
Tipos de injertos*		
Elevación de seno	32	37.7
Injerto inlay (interposición)	15	15.7
Injerto onlay horizontal (aposición)	9	10.6
Injerto onlay vertical (aposición)	9	10.6
Injerto onlay horizontal y vertical (aposición)	7	8.2
Relleno defecto óseo	5	5.9
Osteotomía de cresta	3	3.5
Inlay onlay (interposición y aposición)	3	2.4
Zonas de recolección ósea:		
Rama (bloque)	42	44.2
Rama (virutas)	20	20.1
Tuberosidad maxilar	13	13.5
Hueso bovino en gránulos (BBP)	10	10.4
Rama (triturado)	4	4.2
Hueso iliaco	3	3.1
Injerto + BBP	3	3.1
Tiempos de injertos**		
Retardado (1º Injerto y Luego colocación implante)	30	34.5
Simultáneo (Injerto y colocación del implante)	57	65.5

*Para los 95 injertos. Faltan diez evaluaciones en tipo de injerto (% basado sobre N = 85)

**Para 95 injertos. Faltan ocho evaluaciones para los tiempos de injerto (% basado sobre N = 87)

Los ratios de supervivencia fueron estratificados por la ubicación (maxilar y mandibular) y mandíbula), por la calidad del hueso (D1 - D4), por el torque de inserción, por la longitud de los implantes, por los injertos óseos (Sí o no), tipos de injertos, zonas recolectoras de hueso, y cronometraje del injerto (demorado o simultaneo) para determinar si el riesgo de fracaso estaba relacionado con algún particular factor de riesgo. Se hicieron comparaciones utilizando el test chi-square de Pearson (χ^2). Se realizó un test de tendencia cuando las categorías fueron ordenadas. Para hacer un análisis se utilizó STATA (Version 9.0 Universidad Station, Texas, Estados Unidos)

Tabla 3. Ratio de supervivencia por los factores de riesgo

	N = 220	%	Valor p*
Supervivencia global	215	97.7	
Calidad ósea**			0.14
D1 (n = 15)	12	80.0	
D2 (n = 151)	150	99.3	
D3 (n = 42)	42	100	
D4 (n = 8)	7	87.5	
Localización			0.88
Maxilar (n = 125)	122	97.6	
Mandibular (n = 95)	93	97.9	
Injerto			0.88
Sí (n = 95)	93	97.9	
No (n = 125)	122	97.6	
Torque de inserción (N)			0.19
7-30 (n = 56)	55	98.2	
31-50 (n = 56)	56	100	
51-70 (n = 45)	44	97.8	
70+ (n = 63)	60	95.2	
Longitud implantes (mm)			0.99
menor de 10 (n = 79)	78	98.7	
de 10 a 12 (n = 105)	101	86.2	
+ de 12 (n = 36)	36	100	
Tiempos de injerto			0.30
Retardado	30	100	
Simultaneo	55	96.5	



Fig. 1: Los implantes STO® proporcionan total compatibilidad con los implantes ITI estandar de plataforma 4.8 mm. Además una rosca de tornillo de compresión de hueso permite un fuerte endurecimiento de inserción de los implantes, incluso en hueso blando. La superficie Osmoactive® ayuda a prevenir la colonización bacteriana al mismo tiempo que promueve la adhesión del plasma sanguíneo.

* Test chi-square Pearson. Se realiza un test de tendencia por categoría

** Los totales pueden no equivaler al 100% por el redondeo o por falta de datos

Resultados

Los pacientes fueron seguidos por un promedio de 24,3 meses (en un rango de 17.8 - 31.6) *Tabla 1*. Seis pacientes se perdieron para el seguimiento con lo que el mismo da un ratio de control del 92%. Había 125 (56.8 %) y 95 (43.2 %) de implantes colocados en el maxilar y en la mandíbula, respectivamente. Todos en los que implantes eran 4.1 mm de diámetro. La longitud media de los mismos fue 10.6 mm (rango 7-29). Hueso clase D1 fue encontrado en 7 % de los sitios, D2 en el 70 %, D3 en el 19 % y D4 en el 4 %. La fuerza de torque de inserción media para cada implante fue 48.3N (rango 7-70). Había una relación estadísticamente importante entre la categoría de torque y la calidad del hueso (< 0.001 de p). Se aplicaron altas fuerzas de torque en pacientes con una alta calidad de hueso. De los 166 implantes puestos en hueso de alta calidad (hueso D1 y D2), 104 (62.7 %) fueron insertados con 50 N o más. Mientras los 50 implantes colocados en huesos de baja calidad (hueso D3 y D4), solamente dos (4 %) fueron insertados con 50N o más. Se hicieron injertos de hueso en 95 pacientes (43 %), los más comunes fueron elevaciones de seno. *Tabla 2*. Las zonas donantes para reolección de hueso fueron rama (44 % para los procedimientos de bloque y 20 % para los procedimientos de aplanamiento de cresta), tuberosidad maxilar (14 %), y gránulos de hueso bovino (BBP) (10 %). La mayoría (66%) de los injertos óseos fueron colocados simultáneamente con los implantes

Cinco implantes fracasaron durante el periodo de observación dando por lo tanto un ratio de supervivencia del 97.7 % *Tabla 3*. Los tipos de fracaso por cada implante fueron aflojamientos asintomáticos. La supervivencia de los implantes era alta en el maxilar (97.6 %) y en la mandíbula (97.9%) $p = 0.88$. Los ratios de supervivencia ocurrieron en la más alto (D1, 80 %) y en la más bajo (D4, 87.5 %) calidad de hueso; sin embargo, esto no era estadísticamente significativo cuando después de probar su tendencia ($p = 0.14$ de p). Similares ratios de supervivencia se obtuvieron en pacientes con (97.9 %) y sin (97.6 %) sin injertos de hueso ($p = 0.88$). Los ratios de supervivencia disminuyeron ligeramente desde la categoría de inserción con torque más bajo hasta la más alta, sin embargo esto no fue estadísticamente significativo en la tendencia ($p = 0.19$) La longitud del implante no fue significativamente asociada con el fracaso ($p = 0.99$). No había estadísticamente diferencias importantes en los ratios de supervivencia por el tipo de injertos o por su ubicación ($p = 0.97$ y 0.94 , respectivamente).

Discusión

Este estudio es un informe consecutivo sobre una serie de 76 pacientes que recibieron 220 implantes STO® con diferentes calidades y cantidades de hueso. El implante STO® mostró una alta fuerza de torque y un alto ratio de éxito (97.7 %) después de un seguimiento promedio de 2 años. Los fracasos de los implantes se debieron a aflojamientos asintomáticos, ocurrieron en la más alta (D1, 80%) y la más baja (D4, 87.5 %) calidad de hueso. Ratios similares de supervivencia ocurrieron en pacientes con y sin injertos óseos, con diferentes tipos de rellenos y ubicaciones, y entre implantes colocados en el maxilar y en la mandíbula

Hay limitaciones en el presente estudio. La calidad ósea fue evaluada a través de la palpación en lugar de un método radiológico. Sin embargo, la clasificación de la calidad ósea, apareció característica de la población general que busca tratamiento con implantes. Implantes. La fuerza de torque de inserción fue determinada utilizando una carraca de torque simple y económica; sin embargo los valores medidos con carracas de torque diferentes podrían variar. En los casos donde el torque de inserción era suficiente para colocar el implante en toda su longitud, la estabilidad primaria se midió con el medidor de torque Anthoghyr. Por lo demás, utilizamos una carraca de torque mecánica. La principal desventaja fue el instrumento solo aportaba hasta 70 Newtons (N); por lo tanto nos permitió evaluar hasta 70 N; Sin embargo, confiamos que con las mediciones por debajo de 70N. Conseguimos la suficiente exactitud para determinar el efecto del torque sobre los resultados.

Hay varias fortalezas en este estudio. No se excluyó a ningún paciente que se presentó para la colocación de implantes, los resultados son representativos del amplio espectro de los pacientes vistos en la práctica diaria. Específicamente, pacientes que son a menudo excluidos debido a su pobre calidad de hueso fueron tratados como que pacientes que necesitaban procedimientos de regeneración ósea. Otra fortaleza del estudio es el ratio de seguimiento 92 %. Finalmente el estudio evaluó múltiples factores de riesgo en la valoración del éxito de los implantes STO® bajo varias condiciones clínicas en áreas de hueso nativo y en áreas aumentadas.

La investigación ha examinado el efecto de los implantes con diseño cónico y el diámetro sobre la estabilidad primaria. Los resultados demuestran que los valores del cociente de estabilidad primaria (ISQ) fueron mayores en implantes de diámetro 4.1 mm en comparación con los de 4.8 mm. También se hicieron comparaciones entre implantes roscados estándar de titanio comercialmente puro (7). Estos resultados muestran que todos los implantes de titanio consiguieron buena estabilidad primaria en huesos de clase D2 y D3, pero la alta estabilidad primaria en hueso D4 es un resultado de la rigidez interfacial implante - hueso debido al ininterrumpido efecto de condensación lateral que provoca este diseño de implante cónico en el hueso en esta interfase (8). El implante STO® tiene un diseño cónico, pero también tiene una zona apical en punta que nos permite en huesos de clase D4 una fácil inserción de fijación a lo largo de todo el lecho preparado. Durante la inserción, la estabilidad del implante contra el hueso se incrementa constantemente, dando como resultado una relativa alta estabilidad primaria incluso en huesos de clase D4

Los métodos para determinar la estabilidad primaria incluyen Análisis de Frecuencia de Resonancia (RFA) y los registros de los valores de torque que se visualizaron en los micromotores de implantología o con las carracas de torque. De acuerdo con Ostman et al., El análisis de la estabilidad primaria indica valores de ISQ más altos: en hombres en comparación con mujeres, en la mandíbula en comparación con el maxilar, en zonas posteriores en comparación con anteriores (especialmente en el maxilar), y en implantes de diámetro ancho en comparación con implantes regulares (9). También existe una correlación entre la calidad del hueso y la estabilidad primaria, con valores ISQ más bajos para implantes colocados en hueso más. El uso de fresas cilíndricas o cónicas no compensan el efecto del hueso blando (10). En nuestro informe, asumimos que se obtuvieron altos valores de torque de inserción con el implante STO® por qué el cuerpo del implante es extremadamente cónico y se combinado con anchas espiras. Además insertamos la parte pulida del cuello la cual puede actuar como un contrapeso sin una contribución significativa a la estabilidad primaria

Las condiciones intra-orales para implantes en estos pacientes variaban. Afortunadamente, para nuestro conocimiento, no había enfermedades subyacentes, por lo que no fue hecha ninguna exclusión. No excluimos a pacientes en terapia con una activa enfermedad periodontal, aunque instruimos a todos los pacientes sobre cómo mejorar su higiene oral.

La decisión de usar injertos en bloque, en lugar de hueso esponjoso o bloques de tibia o de cadera, estaban basadas en la literatura disponible, mostrando que los bloques de rama son superiores al hueso endocondral obtenido de cresta iliaca o tibia (11) (12). Además los injertos de rama cortical brindan algunas ventajas antes de la colocación de implantes. Estos injertos

Mantienen su densidad ósea y tienen solo una pequeña tendencia a resorberse. Finalmente, éstos injertos tienen efectos secundarios limitados en comparación con otras posibles zonas donantes, como injertos de la zona de la sínfisis de la mandíbula las cuales están asociadas con varias secuelas, como el déficit de neurosensorial y el dolor severo

El implante STO® provee un diseño único combinando un cuerpo extremadamente cónico y afilado, anchas espiras y un cuello pulido. Además la conexión de cono interno con octógono han demostrado ser fiables (14) Basada sobre el ratio de éxito que es consistente en comparación con otros tipos de implantes dentales. Los resultados de este estudio muestran que los implantes STO® son seguros y efectivos para los tratamientos con implantes dentales en casos con una pobre calidad ósea y especialmente en la zona distal maxilar

Bibliografia:

1. Lioubavina-Hack N, Lang NP, Karring T. Significance of primary stability for osseointegration of dental implants. *Clinical Oral Implants Research* 2006;17 (3):244-50.
2. Abbou M. Primary stability and osseointegration: preliminary clinical results with a tapered diminishing thread implant. *Practical Proceedings and Aesthetic Dentistry* 2003;15(2):161-8; quiz 170.
3. Esposito M, Coulthard P, Thomsen P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: different types of dental implants. *Cochrane Database System Review* 2005(1):CD003815.
4. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Branemark PI, Zarb G, Albrektsson T, editors. *Tissue integrated prosthesis: osseointegration in clinical dentistry*. Chicago: Quintessence, 1985:199-210.
5. *Intercooled Stata. Version 9.0*. College Station, TX: Stata Corporation. 2005.
6. Akkocaoglu M, Uysal S, Tekdemir I, Akca K, Cehreli MC. Implant design and intraosseous stability of immediately placed implants: a human cadaver study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2005;16(2):202-9.
7. O'Sullivan D, Sennerby L, Meredith N. Measurements comparing the initial stability of five designs of dental implants: a human cadaver study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2000;2(2):85-92.
8. Friberg B, Jisander S, Widmark G, Lundgren A, Ivanoff CJ, Sennerby L, et al. One-year prospective three-center study comparing the outcome of a 'soft bone implant' (prototype Mk IV) and the standard Branemark implant. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2003;5(2):71-7.
9. Ostman PO, Hellman M, Wendelhag I, Sennerby L. Resonance frequency analysis measurements of implants at placement surgery. *International Journal of Prosthodontics* 2006;19(1):77-83; discussion 84.
10. Barewal RM, Oates TW, Meredith N, Cochran DL. Resonance frequency measurement of implant stability in vivo on implants with a sandblasted and acid-etched surface. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 2003;18(5):641-51.
11. Carinci F, Farina A, Zanetti U, Vinci R, Negrini S, Calura G, et al. Alveolar ridge augmentation: A comparative longitudinal study between calvaria and iliac crest bone grafts. *Journal of Oral Implantology* 2005;31(1):39-45.
12. Lu M, Rabie AB. Quantitative assessment of early healing of intramembranous and endochondral autogenous bone grafts using microcomputed tomography and Q-win image analyzer. *The International Journal of Maxillofacial & Oral Surgery* 2008 Vol. 7 : No. 2 *Journal of Oral Maxillofacial Implants* 2004;33(4):369-76.
13. Misch C. Use of the mandibular ramus as a donor site for onlay bone grafting. *Journal of Oral Implantology* 2000;26(1):42-49.
14. Astrand P, Engquist B, Anzen B, Bergendal T, Hallman M, Karlsson U, et al. A three-year follow-up report of a comparative study of ITI Dental Implants and Branemark System implants in the treatment of the partially edentulous maxilla. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2004;6(3):130-41.
15. Behneke A, Behneke N, d'Hoedt B. A 5-year longitudinal study of the clinical effectiveness of ITI solid-screw implants in the treatment of mandibular edentulism. *The International Journal of Oral Maxillofacial Implants* 2002;17(6):799-810.
16. Fugazzotto PA, Vlassis J, Butler B. ITI implant use in private practice: clinical results with 5,526 implants followed up to 72+ months in function. *The International Journal of Oral Maxillofacial Implants* 2004;19(3): 408-12.
17. Nentwig GH. Ankylos implant system: concept and clinical application. *Journal of Oral Implantology* 2004;30(3): 171-7.