

Evaluación clínica y biomecánica del uso de implantes cortos.

Revisión bibliográfica

Nathalie Luz Romero Cabosmalón¹/Belén Buera Cienfuegos-Jovellanos²/Juan A. Martínez Vázquez de Parga³/Alicia Celemín Viñuela⁴

Objetivo: evaluar las diferentes publicaciones de estudios clínicos y de análisis de elementos finitos sobre el empleo de implantes cortos y su éxito clínico. **Material y método:** se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases médicas de Medline, Pubmed y librería Cochrane de los artículos publicados entre los años 2004 y 2010. Se seleccionaron estudios de elementos finitos y ensayos clínicos con al menos un año de seguimiento, que proporcionen claramente resultados en cuanto a tasas de supervivencia y que tuviesen bien definidos los criterios de fracaso de los implantes. **Resultados:** en la suma de estos estudios clínicos seleccionados, se colocaron un total de 7.784 implantes de los que fracasaron 128 (1,64 %). Se encontraron tasas de supervivencia del 94,6 % hasta el 100 %. En los estudios más recientes, cuando se comparan las tasas de supervivencia entre implantes cortos (IC) y convencionales, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Se analizan también estudios de elementos finitos donde evaluaron la distribución del estrés producido por la aplicación de cargas a los implantes. **Conclusión:** los estudios recientes muestran que los IC pueden ser predecibles y que tienen tasas de éxito similares a las de implantes convencionales. Siempre que sean utilizados bajo una cuidadosa planificación de tratamiento y protocolos estrictos. **Palabras clave:** short dental implants, dental implants and survival, and lenght, diameter, implantes dentales cortos. *Prótesis Estomatológica* 2010;4;289-295.

Purpose: The purpose of this study was to evaluate different published clinical studies and finite element analyses of short dental implants and their clinical success rate. **Materials and Methods:** The Medline, Pubmed and Cochrane medical databases were searched for articles of follow up studies published between the years 2004 and 2010. Finite element analyses and clinical studies with a follow-up of at least 12 months, that provided clear results of survival rates and well-defined failure criteria were selected for analysis. **Results:** A total of 7,784 implants were placed in the clinical studies of which 128 (1.64%) failed. The survival rates ranged from 94,6% to 100%. In the most recent studies no statistically significant difference was found between the survival rates of IC and conventional implants. Finite element analyses were studied to evaluate stress distribution produced by the application of force on the implants. **Conclusion:** Recent studies demonstrate that short dental implants can be predictable and have a success rate similar to that of conventional implants as long as they are placed after careful planning and following a strict protocol.

Introducción

En pacientes con reabsorción alveolar severa, la colocación de implantes es a menudo problemática y suele requerir cirugías adicionales para aumentar los niveles óseos. Esto ocurre particularmente en los sectores posteriores maxilares y mandibulares donde existe el riesgo de involucrar al nervio dentario inferior o penetrar el seno maxilar durante la colocación de los implantes, cuando el hueso alveolar es deficiente¹. Más aún, la zonas posteriores presentan desafíos adicionales para la colocación de implantes que incluyen acceso difícil, visibilidad limitada, espacio reducido, pobre calidad ósea y mayores cargas oclusales. Una alter-

nativa para compensar la altura ósea limitada es el uso de diferentes técnicas quirúrgicas que faciliten el aumento óseo, como la elevación de senos maxilares, la regeneración ósea guiada, la distracción ósea, etc.^{2,3} que aumentan la morbilidad posquirúrgica, el coste total y la duración del tratamiento, lo que muchas veces hace que el paciente rechace esta opción⁴.

Otra alternativa en casos de limitada disponibilidad ósea es el uso de IC, sin embargo éstos han estado históricamente relacionados con tasas de supervivencia bajas. Se creía que en el caso de los implantes dentales una mayor longitud proporcionaría mayores ventajas clínicas, debido a una mejor proporción corono-radicular y a una mayor

¹Licenciada en Odontología por la UCM. Especialista en implanto-prótesis, UCM.

²Licenciada en Odontología por la UCM. Especialista en implanto-prótesis, UCM.

³Profesor Titular. Facultad de Odontología, UCM.

⁴Profesor Contratado Doctor. Facultad de Odontología, UCM.

Correspondencia del autor: Dra. Nathalie L. Romero Cabosmalón, calle Juan Zofío 12, 1º, Madrid 28026; tef: 914607269; e-mail: nathromero@gmail.com.

superficie implantaria y, por tanto, mayor área de osteointegración⁵. Sin embargo, la evolución del diseño de los implantes, la mejora en la microestructura de su superficie y las avanzadas técnicas quirúrgicas hacen que haya una razón para reevaluar los resultados anteriores^{6,7}. Los datos actuales sugieren que se puede alcanzar el mismo nivel de éxito con implantes cortos si se compara con los de mayor longitud, siendo su uso una alternativa terapéutica válida^{5,6,7}.

El término *implante corto* (IC) es algo subjetivo. Algunos autores los han definido como aquellos no más largos de 7 mm. Otros consideran cortos aquellos implantes de hasta 10 mm de longitud⁸. Se considera como IC a aquellos de 6 a 8 mm de longitud e implantes estándar a aquellos de 10 hasta 16 mm de longitud¹. En esta revisión definimos como IC aquel de menos de 8 mm de longitud.

Diversos estudios clínicos, biomecánicos y revisiones bibliográficas, sostienen que la predictibilidad de los IC es comparable a la de los implantes de longitud normal, ya que según lo observado, el máximo estrés óseo es prácticamente independiente de la longitud del implante e incluso es más importante el diámetro del implante que la longitud. Además, eliminar o minimizar las fuerzas laterales en las prótesis y distribuir las fuerzas con implantes múltiples ferulizados juega un papel significativo en la reducción del estrés sobre los implantes, especialmente en los implantes cortos⁶.

La habilidad para colocar IC y conseguir el mismo nivel de éxito clínico observado con implantes largos otorgaría un número de ventajas potenciales al clínico y al paciente⁵, como las que observó Nedir⁹. Entre ellas:

- Restringir la necesidad de procedimientos prequirúrgicos sofisticados y costosos para determinar con precisión la altura del hueso disponible por medio de métodos radiográficos computerizados.
- La colocación de restauraciones orientadas protéticamente en vez de quirúrgicamente.
- Reducir el abanico de indicaciones para procedimientos invasivos complejos, como son la elevación de seno maxilar y los injertos.
- Facilitar la cirugía, sin intentar colocar el implante más largo.
- Evitar la aparición de sensación de molestia.

Objetivos

A pesar de las altas tasas de éxito clínico obtenidas en diferentes estudios, existe cierta vacilación sobre el uso de IC en la práctica clínica, surgiendo preguntas como:

- ¿Cuánta es la longevidad práctica de estos implantes?
- ¿Qué factores podrían estar relacionados con su fracaso?
- ¿Cuándo utilizar IC o técnicas de aumento de reborde alveolar?

Es por ello que realizamos esta revisión bibliográfica con el objetivo de seleccionar y evaluar diferentes publicacio-

nes de estudios clínicos y de análisis de elementos finitos sobre el empleo de IC y su éxito clínico, en función de las preguntas planteadas.

Material y método

Realizamos una búsqueda bibliográfica sobre el tema en las bases médicas de Medline, Pubmed y la librería Cochrane. Para ello seleccionamos los artículos más recientes publicados en revistas de alto impacto, así como otras publicaciones, incluidos aquellos citados en otros estudios de interés, desde el año 2004 hasta la actualidad. Las revistas se encontraron en la hemeroteca de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid, así como en páginas webs de revistas electrónicas de libre acceso. La búsqueda se realizó en inglés y en español.

Se seleccionaron estudios de elementos finitos y ensayos clínicos con al menos un año de seguimiento, que proporcionen claramente resultados en cuanto a tasas de supervivencia y que tuviesen bien definidos los criterios de fracaso en los implantes.

Los artículos fueron revisados por dos examinadores de acuerdo a los criterios de inclusión y los datos se extrajeron mediante unas tablas previamente diseñadas para facilitar la comprensión de los resultados. Estas tablas incluyen información como: autor, tipo de estudio, período de seguimiento, sistema, número, longitud y diámetro de los implantes, tipo de prótesis con el que fueron restaurados y tasas de supervivencia.

Las palabras clave utilizadas fueron: «*short dental implants*»; «*short implants*» and «*success survival*», «*dental implant*» and «*length*», «*diameter*», «*short implants and longitudinal studies*», «*short implants and review*», «*dental implants and length and clinical*», «*implantes dentales cortos*».

Resultados

Los artículos de ensayos clínicos analizados fueron un total de 10. La suma total de implantes colocados fue de 7.784, de los cuales fracasaron 128, es decir, un 1,64 %, lo que arroja una tasa de supervivencia del 98,36 %. La mayor parte de los implantes colocados fueron de 6 a 8 mm de longitud^{1,3,5,6,7,9,10,11,12,13}, en algunos de ellos además los comparaban con implantes 9-13 mm^{1,5,9,12}. En la tabla 1 se detalla toda la información de estos estudios en cuanto a autor, tipo de estudio, periodo de seguimiento, tamaño muestral, sistema, número, longitud y diámetro de los implantes, tipo de prótesis, localización en la arcada, número y momento de fracasos, y tasa de supervivencia.

Todos los estudios fueron retrospectivos, con un periodo de seguimiento desde uno hasta 14 años; presentaban un tamaño muestral adecuado; comparaban diferentes sistemas de implantes (Nobel Branemark; Straumann; Biotechnology Institute BTI). Dos de los estudios no detallaron el sistema de implantes que utilizaron^{3,13}.

Los implantes colocados fueron restaurados mayormente con coronas unitarias y prótesis parciales, y sólo en algunos casos con sobredentaduras^{3,6,9} y rehabilitaciones

Tabla 1

Autor/ Año	Tipo estudio	Periodo seguimiento	Pacientes Nº, Edad	Implante Nº, L, D	Tipo prótesis	Localización arcada	Fracasos Nº, Momento	Tasa supervivencia
Anitua 2010	Restrospectivo	1-102 meses después de instalada la restauración	P: 661 H: 183 M: 478 E: 28-94	BTI (Biotechnology Institute) I: 1287 L: 6,5-8,5 mm D: 2,5-6 mm	Parcial fija (85,6 %) Sobredentaduras (11 %) Unitaria (3,3 %) 82,9 % del total	(PM y Mo) Maxilar 570 I Mandibular 717 I	F: 9 Todos poscarga, entre el 1 y 9 mes de seguimiento	Por implantes: 99,3 % Intrasujeto: 98,8 %
Anitua 2008	Retrospectivo	5 años Medio: 31 ± 12,3 meses	P: 253 H: 45 M: 208 E: 20-89	I: 532 L: 7-8,5 mm D: 3,3-5 mm	Unitaria (99 I) Puentes (419 I) Sobredentaduras híbridas (99 I)	(PM y Mo) Maxilar 230 I Mandibular 302 I	F: 2 (de 8,5 mm) Postcarga	Por implantes: 99,2 % Intrasujeto: 98,7 %
Fugazzotto 2008	Restrospectivo	De 72 a 84 meses de función	P: 1774 I: 2073 M: 923 E: 21-83	Straumann I: 2073 L: 6,7,8,9mm. D: RN 4,1mm WN 6,5mm	Unitaria	Posterior Mandibular 315 I	F: 5 precarga	98,4 % (I corto RN)
						Posterior Mandibular 722 I	F: 1 precarga	99,7 % (I corto WN)
						Posterior Maxilar 413 I	F: 2 precarga 1 poscarga	99,2 % (I corto WN)
						Posterior maxilar 306 I	F: 2 precarga 1 poscarga	98,9 % (I corto WN/RN)
					Puentes (3 unidades sobre 2 I)	Posterior Mandibular 229 I	F: 3 precarga 1 poscarga	98 % (I corto RN + I corto RN)
						Posterior Maxilar 88 I	F: 0	100 % (I corto RN + I corto WN)
Maló 2007	Retrospectivo	Desde 1-9 años	P: 237 H: 68 M: 169 E: 27-86	Branemark I: 408 L: 7-8,5mm D: 3,75; 4mm.	Unitaria (58 I) Puentes cortos (296 I) Rehabilitación completa (54 I)	Maxilar 131 I Mandíbula 278 I	F: 14 Precarga. Todos del grupo de superficie mecanizada	Total: 96,6 % L 7 mm: 96,2 % L 8,5 mm: 97,1 % Maxilar: 92 % Mandibular: 98,9 % I superficie rugosa: 100 %
Arlin 2006	Observacional	Máximo 6 mm: 64,6 meses 8 mm: 83,7 mm 10-16 mm: 102 meses	P: 264 H: 131 M: 133 E: 13-96	Straumann I: 630 L: 6, 8, 10-16mm. D: 3,3; 4,1; 4,8.	Unitaria Puentes Completa	Maxilar (PM y Mo) Mandibular (In, C, PM, y Mo)	F: 17 Cortos: 14 9 antes de carga 5 poscarga Longitud normal: 3	Total: 97,3 % L 6 mm: 94,3 % L 8 mm: 99,3 % L 10-16 mm: 96,9 %
Romeo 2006	Longitudinal	De 3 a 14 años	P: 129 H: 61 M: 68 E media: 52- 54	Straumann I: 265 L: 8,10 mm D: 3,75; 4,1; 4,8	Unitaria (58) Puentes (60) Rehabilitación completa (11)	Ant y Post Maxilar Cortos: 45 I Estándar: 65 I Mandíbula Cortos: 66 I Estándar: 89 I	F: 8 L 8 mm: 4 L 10 mm: 4 Todos poscarga	Cortos: 97,9 % Estándar: 97,1 %
Renouard 2005	Retrospectivo	Media de 37,6 meses	P: 85 H: 30 M: 55 E media: 58,6	Nobel Branemark I: 96 L: 6-8,5 mm D: 3,75; 4; 5	Coronas (15) Puentes (28)	Maxilar sector posterior (PM, M)	F: 5 Precarga: 1 Poscarga: 4 4 de superficie mecanizada 1 de superficie oxidada	94,6 %
Fugazzotto 2004	Retrospectivo	Hasta 84 meses		Straumann I: 979 L: 6, 8, 8+ D: 4,1; 4,8.	Unitaria	Maxilar (1º y 2º Mo)	F: 10 Precarga: 6 Poscarga: 4	1º M: 94,5 % 2º M: 98,7 %
Griffin 2004	Retrospectivo	6 años	P: 167 H: 58 M: 109 E: 22 a 83 años	I: 168 L: 8 D: 6	Unitaria (128) Puentes (38)	Maxilar 1º M: 54I 2º M: 35 Mandíbula 1º M: 37 2º M: 42	F: 0	100 %
Nedir 2004	Prospectivo	De 1 a 7 años	P: 567 H: 91 M: 145 E: 18-89	Straumann I no sumergidos: 528 I sumergidos 510 I total: 1.030 L: 8, 9, 10, 11, 12, 13 mm D: 4,8; 4,1; 3,3	Unitaria Puentes Sobredentaduras	Maxilar Anterior: 76 I Posterior: 125 I Mandíbula Anterior: 101 I Posterior: 226 I	F: 3 Precarga: 1 (L 12 mm) Poscarga: 2 (L 11 y 12 mm)	Total: 99,4 % TPS: 100 % (7años) SLA: 97,4 % (3años, carga temprana) L 8-9 mm: 100 % L 10-11 mm: 99,6 % L 12-13 mm: 98,66 %

Ant: Anterior; C: Caninos; D: Diámetro; E: Edad; H: Hombres; I: Implante; In: Incisivos; M: Mujeres; Mo: Molar; PM: premolar; Post: Posterior.

completas^{1,7,10}.

En cuanto a la localización de los implantes colocados, muchos de los ensayos clínicos analizados los colocaban en zonas posteriores de los maxilares^{3,5,6,11,12,13}, y otros a lo largo de toda la arcada^{1,7,9,10}.

Las tasas de supervivencia de los distintos artículos encontradas variaron desde el 94,6 % hasta el 100 %. Observamos que en aquellos estudios en los que las tasas de supervivencia eran relativamente menores, se incluyeron implantes con superficies mecanizadas o se comparaban con otros de mayor longitud. En los estudios más recientes, cuando comparan las tasas de supervivencia entre IC y convencionales, no encuentran diferencias estadísticamente significativas.

Se han realizado diferentes estudios de análisis de elementos finitos para evaluar la distribución del estrés producido por la aplicación de cargas a implantes de diferentes dimensiones. Anitua y cols.⁶ encontraron que el efecto del diámetro del implante sobre la distribución de las fuerzas en el hueso es más significativo que el efecto de la longitud o geometría del implante. La fuerza máxima se localizó alrededor del cuello del implante y la mayor parte de la fuerza se distribuyó sobre el hueso adyacente a las seis primeras espiras. Himmlová y cols.¹⁴ observaron que el incremento del diámetro del implante disminuye el estrés producido alrededor del cuello del implante en mayor medida que el incremento de la longitud, como resultado de una distribución más favorable de las fuerzas de masticación simuladas. En este estudio, los implantes con un diámetro de 4,2 mm mostraron mayor ventaja comparados con los de 3,6 mm de diámetro. Petrie y Williams¹⁵ presentan un estudio de análisis de elementos finitos en el que comparan y evalúan diferentes diseños de implantes en cuanto a longitud, diámetro y conicidad y su efecto en las tensiones sobre hueso alveolar. Llegan a la conclusión de que si el objetivo es minimizar la tensión periimplantaria en la cresta ósea alveolar, un implante ancho, relativamente largo y sin conicidad sería la elección más favorable. Los implantes estrechos, cortos y cónicos deberían ser evitados sobre todo en casos de baja densidad ósea.

Según lo observado por estos autores, se puede inferir que en zonas anatómicas limitadas por la altura de la cresta alveolar, como las regiones posteriores del maxilar y la mandíbula, puede ser razonable utilizar implantes más cortos y de un diámetro superior, ya que se ha demostrado que las fuerzas horizontales y verticales oclusales en los implantes se distribuyen principalmente en el hueso crestal y no a lo largo del implante¹².

Discusión

La longitud de los implantes dentales es generalmente seleccionada de acuerdo a la máxima cantidad de hueso disponible presente en el sitio receptor. Esto se basa en el principio de que los implantes más largos proporcionan mejor estabilidad primaria y una distribución de las fuerzas de oclusión más favorables, debido a la mayor superficie implantaria¹⁶. Existe controversia acerca de la predic-

tibilidad de los IC en la literatura. Ciertos estudios concluyen que los IC tienen una mayor tendencia al fracaso³. En particular, algunas investigaciones han obtenido mejores resultados con implantes de mayor longitud¹. No obstante, publicaciones recientes^{1,3,5,6,7,9,11,12,13} no encuentran diferencias significativas.

Renouard y cols.¹⁷ presentan una revisión bibliográfica acerca del impacto de la longitud y diámetro de los implantes en las tasas de supervivencia. Observaron que un número relativamente superior de los estudios obtenía una tasa de fracaso mayor en el caso de IC. Esto estuvo asociado con la curva de aprendizaje del operador, la rutina de preparación quirúrgica, el uso de implantes de superficie mecanizada y su colocación en lugares de pobre calidad ósea. Es importante reseñar que estos resultados se obtuvieron a partir de publicaciones antiguas. En cambio, en otras más recientes, con protocolos quirúrgicos adaptados, nuevos diseños de implantes y en casos seleccionados adecuadamente, se han visto tasas de supervivencia comparables entre IC y de longitud estándar⁹. Estos resultados fueron corroborados en una revisión sistemática realizada por Kotsovilis y cols.⁴, en la que no encontraron diferencias estadísticamente significativas en las tasas de supervivencia entre implantes dentales cortos (8-10 mm) y convencionales (mayor o igual a 10 mm) de superficie rugosa, por lo que los autores deducen que la colocación de IC parece ser una modalidad de tratamiento eficaz, siempre que la colocación de implantes convencionales sea imposible, o no se prefiera la realización de procedimientos quirúrgicos concomitantes.

Desde el punto de vista biomecánico, el uso racional de los IC está bien documentado. Se ha visto que cuando un implante recibe carga protética, la mayor parte del estrés se distribuye en las primeras espiras al hueso crestal^{3,6,13,14} y que una vez que una longitud mínima del implante esté osteointegrada, es más importante el diámetro que la longitud adicional^{3,5,13}, ya que incrementaría la estabilidad primaria, y el área funcional del implante en la zona crestal, lo que conlleva a una mejor distribución de las fuerzas oclusales al hueso de alrededor^{2,16}. Aumentar el diámetro del implante en hueso de baja calidad y cantidad podría ser una forma de incrementar la tolerancia a las fuerzas oclusales, para mejorar la estabilidad inicial y proveer una distribución del estrés favorable¹⁵.

El objetivo de esta revisión bibliográfica es evaluar las diferentes publicaciones de estudios clínicos y análisis de elementos finitos sobre el empleo de IC y su éxito clínico, y de esta forma responder a preguntas como las siguientes:

- ¿Cuánta es la longevidad práctica de estos implantes?
- ¿Qué factores podrían estar relacionados con su fracaso?
- ¿Cuándo utilizar implantes cortos y cuándo recurrir a técnicas quirúrgicas?

¿Cuánta es la longevidad práctica de estos implantes?

Basándose en observaciones clínicas, se ha informado que durante el primer año de función de un implante in-

traóseo puede detectarse una pérdida vertical de 1 mm aproximadamente. Subsecuentemente el índice o tasa de reabsorción puede detenerse o incluso aumentarse en 0,1 mm cada año aproximadamente, incrementándose así el riesgo de pérdida del implante^{6,14,15}. Maló encontró en su estudio una pérdida ósea marginal anual comparable a otros estudios de implantes cortos y largos. El nivel marginal óseo medido a los 5 años está dentro de los criterios de éxito de la técnica de dos fases de Albrektsson. Sin embargo, los cambios en el nivel óseo marginal afectan a una porción relativamente mayor en el caso de IC y representa un cuarto de la superficie del implante a los 5 años. Aún así no se observó más pérdida ósea en un plazo de tiempo más largo⁷.

Romeo y cols.¹⁰ presentan un ensayo clínico con un período de seguimiento de 3 a 14 años en el que evalúan la pérdida ósea marginal y la profundidad de sondaje en implantes cortos y estándar en el momento de la colocación de la prótesis y en la última cita de revisión. Observaron más de 1 mm de pérdida ósea marginal durante el primer año de carga, seguidos de más de 0,2 mm de reabsorción ósea por año. En la evaluación final, los valores medios de pérdida ósea marginal fueron de 1,6 mm y 1,7 mm para implantes cortos y estándar respectivamente.

¿Qué factores podrían estar relacionados con su fracaso?

El fracaso de un implante dental ha sido asociado a diversos factores como: pobre calidad ósea, longitud corta, diámetro estrecho, género, infecciones, área de implantación, hábitos parafuncionales. Algunos de estos factores pueden ser más importantes que otros, pero la mayor complicación reside en la asociación de dos o más factores⁸. Es posible que debido a esto se encuentren tasas de supervivencia tan elevadas en los estudios analizados^{1,4,5,6,7,9,10,11,12 y 13}.

Chung¹⁸ estudió los posibles factores que afectan a la pérdida ósea periimplantaria y observó que el promedio de pérdida ósea anual está influenciado significativamente por el tipo de prótesis, y la localización, la longitud y el diámetro del implante. Así, en el caso de implantes cortos, anchos, que soporten prótesis fija, y colocados en fumadores están asociados a una mayor pérdida ósea anual. En este caso, la longitud del implante es el factor más importante en el mantenimiento de los implantes dentales (la pérdida ósea fue 0,09 mm menor en implantes largos que en implantes cortos).

La calidad ósea en el lugar de colocación de los implantes juega un rol importante en la distribución de fuerzas biomecánicas. Así, autores como Tawil afirman que la calidad ósea es un factor crítico, si lo comparamos con la cantidad ósea y que mientras tengamos una buena calidad ósea, aunque la cantidad no sea la adecuada, se pueden obtener resultados buenos a largo plazo con implantes de menos de 10 mm de longitud¹⁹.

Cuando se analizan los fracasos ocurridos en diversos estudios clínicos, se observa que la mayor parte de los implantes fueron colocados en hueso tipo III o IV, según la clasificación de Lekholm y Zarb^{1,3,11,10}.

La influencia de los factores protéticos en las tasas de supervivencia y complicaciones en implantes cortos fueron analizados por Tawil¹⁹, que observó, que el ratio corona/implante, incluso cuando éste está aumentado de 2 a 3 veces, no parece representar un factor de riesgo biomecánico, en aquellos casos en los que la orientación de la fuerza y la distribución de la carga sea favorable. Otra conclusión importante a la que llegaron es que no hubo relación entre la anchura de la cara oclusal y la pérdida de hueso periimplantario. Los cantilévers mesiales y distales no tuvieron un efecto negativo en la estabilidad periimplantaria. El patrón oclusal no afecta a la pérdida ósea, siempre que se controlen factores como asegurar una orientación vertical de cargas y que se controle que no hayan interferencias en el lado de no trabajo¹⁹. En este sentido, Nedir obtuvo resultados similares en un estudio de 7 años de seguimiento, en el que aunque el ratio corona/implante estaba aumentado, no se observaron diferencias negativas en las tasas de éxito finales⁹.

Misch afirma que para mejorar la situación biomecánica, es necesario encontrar métodos que reduzcan las fuerzas sobre los implantes, eliminando o minimizando las fuerzas laterales en las prótesis, y la distribución de la fuerza mediante la ferulización de múltiples implantes, lo cual es un factor significativo a la hora de reducir tensiones sobre el implante²⁰. Así, en todos los ensayos clínicos estudiados en esta revisión ferulizaban en casos de prótesis parciales. Sin embargo, Rokni²¹ presenta un estudio en el que evalúa la posible relación entre el ratio corona/implante y la pérdida ósea crestal en IC con superficie porosa sinterizada, encontrando que el ratio corona/implante no tiene un efecto significativo en el hueso crestal y sugiriendo que un ratio incluso mayor de 1,5 nos es un factor determinante en IC de superficie porosa, y que los factores que sí parecen influir son la longitud y ferulización de los implantes. Los implantes largos presentaron una mayor pérdida ósea que los cortos. Los implantes ferulizados también mostraron una mayor pérdida ósea que los no ferulizados.

Un punto importante a tratar en el caso de IC es que su colocación y el éxito es muy sensible a la experiencia y entrenamiento del profesional. Así, diversos autores^{5,22} dan recomendaciones a tener en cuenta a la hora de colocar un implante corto, como por ejemplo, realizar una secuencia de fresado modificada, o no ejercer presión lateral sobre las paredes óseas al colocar el implante, y otros^{3,6} incluso empapan el implante en plasma rico en factor de crecimiento antes de insertarlo. Todas estas recomendaciones están enfocadas principalmente a la obtención de una estabilidad primaria elevada y el uso efectivo del volumen óseo residual con una unión espiras-hueso máxima¹¹.

Fugazzotto sostiene que en el caso de implantes colocados con cirugía en dos fases, cuando se evalúan las tasas de supervivencia, es importante distinguir entre los fracasos de implantes pre o poscarga, ya que la causa de un fracaso precarga no se deberá a que el implante sea corto; sólo se deberían considerar los implantes que no presenten movilidad en el momento de la conexión a pilar⁵. Si se tiene en cuenta esta afirmación, las tasas de supervivencia ya

favorables en el caso de implantes cortos serían aún más altas. Sin embargo, a este respecto, Rivero y cols.²² sostienen que antes de la carga protética, la mayor tasa de fracasos estaría relacionada fundamentalmente a la menor longitud del implante, a la cantidad y calidad ósea y al consiguiente anclaje primario deficiente.

El momento de carga del implante fue valorado por Degidi en un análisis de series de casos en 133 implantes cortos (de 6,5-10 mm de longitud) cargados inmediatamente. Los autores llegaron a la conclusión de que la carga inmediata en IC puede ser una solución en casos de limitada altura ósea, ya que se observó una alta tasa de supervivencia²³. Sin embargo, estos resultados deberían ser interpretados con cautela debido al corto tiempo de seguimiento y al pequeño tamaño muestral, además de tener en cuenta que la mayoría de investigadores realizan cirugía de dos fases si emplean IC.

¿Cuándo utilizar implantes cortos y cuándo recurrir a técnicas quirúrgicas?

Domingues das Neves afirma que cuando existe una asociación de gran reabsorción, mala calidad ósea y sobrecarga oclusal, es preferible recurrir a técnicas quirúrgicas de aumento óseo para garantizar el éxito del tratamiento⁸. Muchos autores afirman que es la asociación de un hueso de baja calidad con un implante corto la responsable de su tendencia al fracaso, más que la longitud en sí. Sin embargo, cuando las circunstancias son más favorables, la predictibilidad de los IC crece y los convierte en una mejor opción, en casos de gran reabsorción ósea⁹.

Los resultados a los que llegan la mayoría de los autores son:

- El éxito de tratamiento obtenido en los estudios clínicos y la preponderancia de los análisis de elementos finitos que afirman que la longitud de los implantes no tienen efecto en la magnitud del estrés experimentado por el hueso crestal, respaldan el uso de IC si éstos proporcionan ventajas específicas en ciertas situaciones clínicas en las que técnicas quirúrgicas avanzadas que incrementan los costes, la morbilidad y el tiempo de tratamiento podrían ser eludidas.
- Los IC parecen ser una solución viable a largo plazo en lugares de reducida altura ósea, incluso si los parámetros protésicos exceden los valores normales, siempre que se provea de orientación y distribución de cargas adecuadas, y que se controle la parafunción.
- La calidad ósea es un factor crítico para la determinación de las tasas de fracaso en los estudios analizados. Al parecer, un aumento en el diámetro a 4 o 5 mm, así como el tratamiento de superficie de los implantes, podría minimizar este problema.
- Es necesario la realización de estudios clínicos con un seguimiento detallado a largo plazo que permitan evaluar la evolución clínica en los casos de tratamientos con IC. Todos los datos proporcionados en los diferentes estudios examinados deben ser interpretados descriptivamente y con cautela debido a la falta de ensayos clínicos prospectivos y aleatorizados.

Conclusión

Los estudios recientes muestran que los IC pueden ser predecibles y que tienen tasas de éxito similares a las de los implantes convencionales, siempre que sean utilizados bajo una cuidadosa planificación de tratamiento y protocolos clínicos estrictos.

Bibliografía

1. Arlin M. Short Dental Implants as a Treatment Option: Results from a Observational Study in a Single Private Practice. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:769-776.
2. Morand M; Irinakis T. The Challenge of Implant Therapy in the Posterior Maxilla: Providing a Rationale For the use of Short Implants. *J. Oral Implantology* 2007;33:257-266.
3. Anitua E, Orive Gorka. Five year Clinical evaluation of Short dental Implants Placed in Posterior Areas: A Retrospective Study. *J Periodontol* 2008;79:42-48.
4. Kotsovilis S, Fourmousis I. A Systematic Review and Meta-Analysis on the Effect of Implant Length on the Survival of Rough-Surface Dental Implants. Review. *J Periodontol* 2009;80:1700-1718.
5. Fugazzotto P. Shorter Implants in Clinical Practice: Rationale and Treatment Results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:487-496.
6. Anitua E, Orive G. Short Implants in Maxillae and Mandibles: A Retrospective Study With 1 to 8 Years of Follow-Up. *J Periodontol* 2010;81:819-826.
7. Maló P, De Araújo M. Short Implants Placed One-Stage in Maxillae and Mandibles: A Retrospective Clinical Study with 1 to 9 Years of Follow-Up. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007;9:15-21.
8. Domingues das Neves F. Short Implants—An analysis of Longitudinal Studies. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:86-93.
9. Nedir R, Bischof M. A 7-year life table analysis from a prospective study on ITI implants with special emphasis on the use of short implants. Results from a private practice. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:150-157.
10. Romeo E, Ghisolfi M. Short (8 mm) Dental Implants in the rehabilitation of Partial and Complete Edentulism: A 3- to 14-Year Longitudinal Study. *J Prosthodont* 2006;19:586-592.
11. Renouard F, Nisand D. Short Implants in the Severely Resorbed maxilla: A 2-Year Retrospective Clinical Study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7:S104-S110.
12. Fugazzotto P, Beagle J. Success and Failure rates of 9mm 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;75:327-332.
13. Griffin TJ; Cheung W. The use of short, wide implants in posterior areas with reduced bone height: A retrospective investigation. *J Prosthet Dent* 2004;92:139-144.
14. Himmlová L, Dostálová T. Influence of implant length and diameter on stress distribution: A finite element analysis. *J Prosthet Dent* 2004;91:20-25.
15. Petrie C, Williams J. Comparative evaluation of implant designs: influence of diameter, length, and taper on strains in the alveolar crest A three-dimensional finite-element analysis. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16:486-494.
16. Raviv E, Turcotte A. Short Dental Implants in reduced alveolar bone height. *Quintessence Int* 2010;41:575-579.
17. Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res* 2006;17(2):35-51.
18. Chung D, Ju oh T. Factors affecting late Implant Bone Loss: A Retrospective Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:117-126.

19. Tawil G, Aboujaoude N. Influence of Prosthetic Parameters on the Survival and Complication Rates of Short Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:275-282.
20. Misch CE, Steingeng J. Short Dental Implants in posterior partial edentulism: A multicenter retrospective 6-year case series study. *J Periodontol* 2006;77:1340-1347.
21. Rokni S, Todescan R. An Assessment of Crown to Root Ratios with Short Sintered Porous-Surfaced Implants Supporting Prostheses in Partially Edentulous Patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:69-76.
22. Rivero MA, Romeo M. Implantes cortos en sectores posteriores. Revisión bibliográfica. *Gaceta Dental* 2009;207:210-227.
23. Degidi M, Piattelli A. Immediately loaded short implants: Analysis of a case series of 133 implants. *Quintessence Int* 2007;38:193-201.