

Puesta al día sobre implantes de carga inmediata. Revisión bibliográfica

Francisco J. Herrera Briones ⁽¹⁾, MN Romero Olid ⁽²⁾, Manuel Vallecillo Capilla ⁽³⁾

(1) Licenciado en Odontología. Alumno del Master de Cirugía Bucal e Implantología

(2) Profesora Asociada de la Unidad Docente de Cirugía Bucal y Maxilofacial

(3) Profesor Titular de la Unidad Docente de Cirugía Bucal y Maxilofacial. Facultad de Odontología de la Universidad de Granada

Correspondencia:

Dr. Herrera Briones FJ

Corredera San Bartolomé 33, Bajo 23740-Andújar, Jaén.

Tlf: 953-507547 Fax: 958-244085

E-mail: fjherrera-briones@hotmail.com

Recibido: 14-09-2002 Aceptado: 22-01-2003

Herrera-Briones FJ, Romero-Olid MN, Vallecillo-Capilla M. Puesta al día sobre implantes de carga inmediata. Revisión bibliográfica. *Med Oral* 2004;9:74-81.

© Medicina Oral S. L. C.I.F. B 96689336 - ISSN 1137 - 2834

RESUMEN

El tratamiento del paciente desdentado total o parcial con implantes osteointegrados es cada vez más frecuente en nuestra práctica habitual. Una mayor demanda estética y funcional de estos pacientes, hace que cada día se intenten disminuir más los tiempos de espera para cargar dichos implantes, disminución que en algunos casos podría perjudicar el proceso de osteointegración de las fijaciones.

Con este trabajo de revisión bibliográfica pretendemos demostrar al clínico la controversia que aún existe en este tema, pudiendo comparar en los distintos estudios revisados las diferentes tasas de éxito en implantes sometidos a carga inmediata, lo que nos puede dar una visión objetiva a la hora de ofrecer este tipo de tratamiento a nuestros pacientes.

Según esta revisión el tipo de hueso y su calidad, así como la superficie del implante serán los parámetros que determinen en qué casos podría realizarse la carga prematura de los implantes.

Palabras Clave: *Implantes dentales, carga inmediata, técnica en un tiempo.*

INTRODUCCION

Desde el comienzo de la implantología se ha intentado disminuir al máximo el tiempo necesario para cargar los implantes y así poder hacerlos funcionales, objetivo principal de los mismos. El momento idóneo para someter a carga estos implantes depende del tiempo que tarde en producirse la osteointegración de las fijaciones. En este periodo de demora puede influir el tipo de implante, la superficie del mismo, la calidad del hueso, la utilización de injertos óseos y otros parámetros como puede ser la salud general del paciente.

En 1977 Bränemark y cols. (1) publicaron el primer estudio a

largo plazo sobre implantes bucales. Para estos autores, el fin de la colocación de implantes era la obtención de un buen soporte para la prótesis. Uno de los requisitos más importantes para conseguir la osteointegración era dejar los implantes libres de carga durante un periodo de 3 a 6 meses, lo que convierte el tratamiento con implantes en un tratamiento a muy largo plazo. La razón por la que se dieron en este estudio unos tiempos de espera tan largos, era evitar la formación de tejido fibroso alrededor del implante que impidiese la aposición directa de hueso sobre el mismo, es decir que no se produjese la osteointegración. En este estudio, el 80% de los pacientes presentaban una reabsorción avanzada, en el 10% la reabsorción era extrema y en el 10% restante, moderada. Además de la poca cantidad de hueso existía también el inconveniente de la mala calidad del mismo, ofreciendo unas condiciones poco favorables para la retención mecánica de las fijaciones con escasa estabilidad primaria. Estos dos inconvenientes justificaban los tiempos de espera tan largos.

Lederman (2) en 1979, fue pionero en introducir la carga inmediata mediante la utilización de la superficie TPS (superficie chorreada con plasma de titanio). Utilizó este tipo de implantes con anclaje bicortical, siendo los implantes colocados y cargados en el mismo día. En un seguimiento a 81 meses de 476 implantes en 138 pacientes la supervivencia fue del 91.2%. Se extrajeron 42 implantes, ocurriendo la mayoría de estas pérdidas durante el primer año (34 implantes de los 42 que se perdieron, el 81% de los fracasos).

Misch (3), establece diferentes tiempos de osteointegración dependiendo de la calidad del hueso, así para el hueso tipo D1 este tiempo es de 4 meses; para el D2 es de 4 meses de osteointegración y 2 de carga progresiva; para D3 el periodo de osteointegración es de 10 meses y para el D4 es de 12 meses.

En la actualidad se intenta disminuir estos periodos, fabricando

nuevas superficies de implantes, nuevas técnicas, como la utilización del PRP y poniendo en práctica los nuevos conocimientos.

-OBJETIVO

Con esta revisión bibliográfica pretendemos poner de manifiesto y discutir el estado actual de conocimientos sobre la colocación de implantes de carga inmediata en Cirugía Bucal.

DISCUSION

A partir de los primeros trabajos sobre carga inmediata en implantes, se fueron realizando diversos estudios en los cuales se observaron diferentes tasas de éxito en el resultado a largo plazo de los implantes (Tabla 1). Además de los ya comentados de Brånemark y Lederman, otros trabajos resaltan la importancia de valorar los tiempos de carga en implantes.

En 1983 Schroeder y cols. (4) colocaron 53 implantes ITI® cilíndricos (Institute Straumann AG, Waldenburg, Suiza), con una superficie TPS. Tras un seguimiento de 48 meses, obtuvieron un éxito del 98.1%. Al mismo tiempo, colocaron 4 implantes ITI® cilíndricos en tres pacientes, que fueron sometidos a carga inmediata, tras 17 meses de seguimiento no hubo ninguna pérdida.

En 1985 Thomas y Cook (5) de 12 parámetros estudiados, observaron como la calidad de hueso sería el parámetro con mayor efecto significativo sobre la osteointegración de los implantes, siendo las superficies rugosas las que mejores resultados obtenían.

Babbush y cols. (6) (1986) utilizaron también implantes de superficies TPS en la zona anterior mandibular cargando los implantes en un periodo de 2 a 3 días, obteniendo un éxito del 96.1%

Schnitman y cols. (7) (1990) obtuvieron sin embargo, peores resultados en carga inmediata que en carga retardada utilizando implantes Brånemark® (Nobel Biocare AB, Goteborg, Suecia). Sus hallazgos concluyeron que la calidad de hueso es más importante que la longitud de los implantes en la determinación de la supervivencia de los mismos, coincidiendo así con Thomas y Cook.

Lum y cols. (8) (1991) comparan las superficies mecanizadas y las recubiertas con hidroxiapatita (HA). En todos los implantes de titanio sin HA sometidos a carga retardada se observa aposición de hueso directamente sobre el implante. En los implantes de titanio sometidos a carga inmediata se observa la formación de fibras de tejido conectivo alrededor del implante lo cual nos llevaría a pensar más en una fibrointegración. Sin embargo en los implantes cubiertos con HA se observó osteointegración tanto en los sometidos a carga inmediata como retardada.

Como vemos, en esta línea siguen los trabajos de investigación, comparando distintas superficies, así Dietrich y cols. (9) (1993) realizaron un estudio comparativo entre carga inmediata y retardada con implantes TPS cargados de forma inmediata e implantes IMZ® (Friatec, Mannheim, Alemania) cargados en una segunda fase. Tras un seguimiento de 6 meses el éxito fue similar para ambos tipos de superficies (92.5% para los TPS y 99.3% para los IMZ®), a los 5 años el éxito para los TPS fue del 86.3% frente al 94.6% para los IMZ®.

Otro tipo de superficies como el zirconio fue estudiada por Akagawa y cols. (10) (1993) no encontrando diferencias clínicas claras entre los implantes sometidos a carga precoz y sin carga.

Henry y Rosenberg (11) (1994) utilizaron implantes Brånemark® con anclaje bicortical. Tras un periodo de reposo de 6 a 7 semanas para cargar los implantes obtuvieron un éxito del 100%.

Salama y cols. (12) (1994) utilizaron implantes 3i® (3i, Palm Beach Gardens, Florida) y Brånemark® sometidos a carga inmediata y retardada indistintamente. No encontraron diferencias de éxito entre los dos tipos carga.

En un estudio de implantes de carga inmediata bastante interesante, sobre todo por el gran tamaño muestral y la variedad de implantes utilizados, realizado por Chiapasco y cols. (13) (1997) no se encontró relación entre la pérdida de implantes y el tipo de fijación que se colocó.

De la misma forma Tarnow y cols. (14) (1997) evaluaron implantes de carga inmediata con restauraciones provisionales. Utilizaron distintos tipos de sistemas TPS, ITI® tipo F, NLS® (Friatec, Mannheim, Alemania), Ha-Ti® (Matthys Dental, Bettlach, Suiza), Brånemark®, 3i®, Astra® (Astra Tech AB, Mölndal, Suecia)... Dichos autores concluyeron que la carga inmediata puede ser una opción viable de tratamiento.

Por el contrario Balshi y Wolfinger (15) (1997) en su trabajo sugieren que la carga prematura de los implantes puede afectar negativamente a la supervivencia de los mismos. No encontraron relación entre cantidad de hueso, localización de los implantes o el tipo de antagonista, con la pérdida de los implantes, sin embargo, si encontraron relación con la calidad de hueso ya que no se perdió ningún implante en el hueso tipo II, según la clasificación de Lekholm y Zarb (16).

Otros autores, como Piattelli y cols. (17) (1997), estudiaron la aposición de hueso sobre el implante hallando una zona favorable de contacto hueso-implante (60-70% de contacto de hueso) tanto para los implantes sometidos a carga inmediata como retardada.

Henry y cols. (18) (1997) en un estudio realizado en galgos observaron como implantes mecanizados sometidos a carga inmediata tuvieron una buena evolución clínica y radiológica, sin ninguna pérdida.

La superficie de los implantes Osseotite, (implante sometido a grabado ácido con los 3 últimos milímetros mecanizados) (Implant Innovations, Palm Beach Gardens, Florida) también ha sido estudiada por Klokkevold y cols. (19) (1997), hallando mejores resultados con dicha superficie que con la mecanizada.

Volviendo a comparar las superficies de los implantes, Buser y cols. (20) (1998) realizaron un estudio comparativo entre la superficie SLA y la Osseotite, en cerdos enanos. Estudiaron el grado de torque para retirar los implantes que fueron colocados en mandíbulas. Los resultados fueron significativamente mayores para los SLA que para los Osseotite.

Cochran y cols. (21) (1998) también compararon la superficie SLA y TPS. Obtuvieron más formación de hueso en periodos cortos de reposo con la superficie SLA que con la TPS.

Collaert y Bruyn (22) (1998) colocaron 170 implantes someti-

Autor ----- Author	Tipo de implante ----- Type of implant	Características del estudio ----- Characteristics of study	In vivo / In vitro	Tipo de carga: Inmediata/retardada ----- Type of loading : Immediate /delayed	Resultados (% éxito) ----- Outcomes (% succes)
Lederman y cols. (2), 1979	TPS	Anclaje bicortical 476 implantes/138 pacientes ----- Bicortical anchorage 476 implants/138 patients	In vivo	Inmediata (se coloca la prótesis el mismo día) ----- Immediate (prosthesis placed the same day)	91.2%
Schroeder et al. (4), 1983	TPS	Seguimiento 48 meses retardada, 17 meses inmediata ----- Follow-up: 48 months delayed, 17 months immediate	In vivo	4 carga inmediata 53 retardada ----- 4 immediate loading 53 delayed	100% inmediata 98.1% retardada ----- 100% immediate 98.1% delayed
Babbush et al. (6), 1986	TPS	4 implantes en sínfisis con sobredentadura con barra Dolder ----- 4 implants in symphysis with overdenture with Dolder bar	In vivo	Inmediata 129 pacientes/514 implantes ----- Immediate 129 patients/514 implants	96.1%
Schnitman et al. (7), 1990	Brånemark	Implantes de 7-15 mm ----- Implants of 7-15 mm	In vivo	28 implantes cargados inmediatamente con prótesis provisionales 35 implantes carga retardada ----- 28 implants immediately loaded with provisional prostheses 35 implants delayed loading	85.7% inmediata 100% retardada ----- 85.7% immediate 100% delayed
Dietrich et al. (9), 1993	TPS IMZ	TPS carga inmediata IMZ carga retardada ----- TPS immediate loading IMZ delayed loading	In vivo	421 implantes carga inmediata 1137 carga retardada ----- 421 implants immediate loading 1137 delayed loading	92.5% inmediata 99.3% retardada ----- 92.5% immediate 99.3% delayed 6 meses seguimiento 5 años seguimiento
Henry & Rosenberg (11), 1994	Brånemark	Implantes de 7-15mm anclaje bicortical ----- Implants of 7-15mm; bicortical anchorage	In vivo	Carga a 6-7 semanas ----- Loading at 6-7 weeks	100% 2 años de seguimiento ----- 100% 2 years of follow-up
Salama et al. (12), 1994	3i Brånemark	2 pacientes maxilar/mandíbula ----- 2 patients maxilla/mandible	In vivo	Maxilar: 7 inmediatos 5 retardados Mandíbula: 2 inmediatos 2 retardados ----- Maxillary: 7 immediate 5 delayed Mandible: 2 immediate 2 delayed	100% inmediatos 100% retardados ----- 100% immediate 100% delayed 3 años de seguimiento ----- 3 years of follow-up

Autor ----- Author	Tipo de implante ----- Type of Implant	Características del estudio ----- Characteristics of study	In vivo / In vitro	Tipo de carga: Inmediata/retardada ----- Type of loading : Immediate /delayed	Resultados (% éxito) ----- Outcomes (% succes)												
Chapiasco et al. (13), 1997	380 TPS (6-13 años seg.) 152 ITI (5-9 años seg.) 208 Hi-Ti (2-6 años seg.) 164 NLS (4-6 años seg.) ----- 380 TPS (6-13 year follow-up [foll.]) 152 ITI (5-9 year foll.) 208 Hi-Ti (2-6 year foll.) 164 NLS (4-6 year foll.)	4 implantes en sínfisis sometidos a carga inmediata con sobredentadura, anclaje bicortical > 10mm ----- 4 implants in symphysis subjected to immediate loading with overdentures; bicortical anchorage > 10mm	In vivo	sobredentadura 226 pacientes/904 implantes ----- Immediate with overdenture 226 patients/904 implants	96.9% No hay diferencias significativas entre distintos tipos de implantes ----- 96.9% No significant differences between different types of implant												
Tarnow et al. (14), 1997	Brånemark Astra 3i ITI	6 mandíbulas 4 maxilares implantes > 10mm 10 implantes por arcada ----- 6 mandibles 4 maxillas implants > 10mm 10 implants per arch	In vivo	69 inmediata 38 retardada ----- 69 immediate 38 delayed	97.1% inmediata 97.4% retardada ----- 97.1% immediate 97.4% delayed												
Balshi & Wolfinger (15), 1997	Brånemark	130 implantes/10 implantes por paciente en mandíbula > 7mm ----- 130 implants/10 implants per patient in mandible > 7mm	In vivo	40 inmediatos (4 por paciente) 90 retardada (6 por paciente) ----- 40 immediate (4 per patient) 90 delayed (6 per patient)	80 % inmediata 95.6% retardada ----- 80 % immediate 95.6% delayed												
Henry et al. (18), 1997	Implantes titanio ----- Titanium implants Titanium implants	Post-extracción ----- Post-extraction	In vitro	18 inmediatos 6 sumergidos ----- 18 immediate 6 submerged	100% éxito en ambos a las 16 semanas Histomorfo métrico: mayor aposición de hueso en retardada ----- 100% success with both at 16 weeks Histomorphometric: greater apposition of bone in delayed loading												
Klokkevold et al. (19), 1997	Osseotite ----- Mechanized Osseotite	Torque para retirarlos tras 2 meses ----- Torque to remove them after 2 months months	In vitro	2 meses ----- 2 months	Osseotite 0.2 N/m Mecanizados 0.05 N/m ----- Osseotite 0.2 N/m Mechanised 0.05 N/m												
Buser et al. (20), 1998	Osseotite SLA	Cerdos enanos Torque (N/m) y estudio histológico ----- Miniature pigs Torque (N/m) and histological study	In vitro	4, 8, 12 semanas (s) ----- 4, 8, 12 weeks	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>4 s</th> <th>8 s</th> <th>12 s</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SLA</td> <td>109,6</td> <td>196,7</td> <td>186,8</td> </tr> <tr> <td>Osseotite</td> <td>62,5</td> <td>87,6</td> <td>95,7</td> </tr> </tbody> </table>		4 s	8 s	12 s	SLA	109,6	196,7	186,8	Osseotite	62,5	87,6	95,7
	4 s	8 s	12 s														
SLA	109,6	196,7	186,8														
Osseotite	62,5	87,6	95,7														

Autor ----- Author	Tipo de implante ----- Type of Implant	Características del estudio ----- Characteristics of study	In vivo / In vitro	Tipo de carga: Inmediata/retardada ----- Type of loading : Immediate /delayed	Resultados (% éxito) ----- Outcomes (% succes)																
Cochran et al. (21), 1998	SLA TPS	Perros Estudio histomorfométrico ----- Dogs Histomorphometric study	In vitro	Sacrificados a los 3 meses (sin carga), 6 meses (3 con carga), 15 meses (12 con carga) ----- Sacrificed at 3 months (without loading), 6 months (3 with loading), 15 months (12 with loading)	3 meses SLA>TPS (p<0.001) 6 meses SLA =TPS 15 meses SLA >TPS(p<0.001) ----- 3 months SLA>TPS (p<0.001) 6 months SLA =TPS 15 months SLA >TPS (p<0.001)																
Collaert & Bruyn (22), 1998	Brånemark	1 cirugía: 50 edéntulos, 35 parciales 2 cirugías: 17 pacientes ----- 1 surgery: 50 edentulous, 35 partial 2 surgeries: 17 patients	In vivo	170 en 1 cirugía 70 en 2 cirugías ----- 170 in 1 surgical intervention 70 in 2 surgical interventions	92.9 % en 1 cirugía 97.6 % en 2 cirugías ----- 92.9 % in 1 surgical intervention 97.6 % in 2 surgical interventions																
Buser et al. (24), 1999	TPS (18) SLA (18) Mecanizados (18) ----- TPS (18) SLA (18) Mechanized (18)	9 cerdos enanos 6 implantes por cerdo 2 de cada tipo ----- 9 miniature pigs 6 implants per pig 2 of each type	In vitro	Sacrificados a las 4, 8, 12 semanas (s) ----- Sacrificed at 4, 8, 12 weeks (s)	Fuerza torque media para retirarlos (N/m) Mean torque to remove them (N/m) ----- <table border="1"> <tr> <td></td> <td>4 s</td> <td>8 s</td> <td>12 s</td> </tr> <tr> <td>TPS</td> <td>1,02</td> <td>1,16</td> <td>1,38</td> </tr> <tr> <td>SLA</td> <td>1,24</td> <td>1,34</td> <td>1,28</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>0,23</td> <td>0,14</td> <td>0,13</td> </tr> </table>		4 s	8 s	12 s	TPS	1,02	1,16	1,38	SLA	1,24	1,34	1,28	M	0,23	0,14	0,13
	4 s	8 s	12 s																		
TPS	1,02	1,16	1,38																		
SLA	1,24	1,34	1,28																		
M	0,23	0,14	0,13																		
Nicolopoulos (25), 1999	Implante titanio ----- Titanium implant		In vivo	55 en mandíbula, carga retardada (4 meses) 55 en mandíbulas, carga inmediata ----- 55 in mandible, delayed loading (4 months) 55 in mandible, immediate loading	95% inmediatos 100% retardada ----- 95% immediate 100% delayed																
Scortecci (26), 1999	783 implantes 72 pacientes ----- 783 implants 72 patients	Sobredentaduras ----- Overdentures	In vivo	Inmediata Criterios éxito: perio-test, Rx, criterios clínicos, torque 20 N/cm ----- Immediate Success criteria: perio-test, clinical criteria, torque 20 N/cm	98% a los 48 meses ----- 98% at 48 months																
Autor ----- Author	Tipo de implante ----- Type of Implant	Características del estudio ----- Characteristics of study	In vivo / In vitro	Tipo de carga: Inmediata/retardada ----- Type of loading : Immediate /delayed	Resultados (% éxito) ----- Outcomes (% succes)																
Randow et al. (28), 1999	Brånemark	Prótesis a los 20 días 4 implantes de > 10mm por mandíbula control RX y Periotest ----- Prosthesis at 20 days 4 implants of > 10mm per mandible control X-ray and Periotest	In vivo	88 implantes carga inmediata 30 retardada ----- 88 implants immediate loading 30 delayed	100% inmediata 100% retardada ----- 100% immediate 100% delayed																
Horiuchi et al. (29), 2000	Brånemark	12 mandíbulas/ 5 maxilares. Prótesis provisionales de resina con base de Cr-Co ----- 12 mandibles/ 5 maxillas. Provisional prostheses of resin with Cr-Co base	In vivo	140 carga inmediata (torque para colocarlos >40 N/cm) 17 retardada ----- 140 immediate loading (torque to place them >40 N/cm) 17 delayed	97.2% inmediata 100% retardada ----- 97.2% immediate 100% delayed																
Gatti et al. (31), 2000	ITI	Símfisis mandibular 4 implantes por paciente, estructura metálica en U con sobredentadura ----- Mandibular symphysis 4 implants per patient, U-shaped metal structure with overdenture	In vivo	84 implantes carga inmediata ----- 84 implants immediate loading	96%																
Urgel & Vericat-Queralt (33), 2002	Brånemark	25 pacientes 3 implantes por paciente de 5x11.5mm ----- 25 patients 3 implants per patient of 5x11.5mm	In vivo	75 implantes carga inmediata ----- 75 implants immediate loading	92%																

Tabla 1. Revisión bibliográfica realizada según orden cronológico.
Table 1. Review of the literature in chronological order

dos a carga inmediata y 70 a retardada. Hallaron diferencias de éxito entre los periodos de carga inmediata y retardada, siendo la carga inmediata la que menos éxito tuvo.

En un estudio histomorfométrico de implantes de titanio cho-reados con plasma sometidos a carga inmediata realizado por Lederman y cols. (23) (1998) se demostró la aposición directa de hueso en el 70-80% de la superficie de los implantes.

Otro estudio histomorfométrico fue el realizado por Buser y cols. (24) (1999) que compararon implantes SLA, TPS y mecanizados, comprobando el grado de osteointegración mediante la fuerza de torque necesaria para retirarlos. En el estudio la fuerza de torque fue mayor para la superficie SLA que para la TPS a las 4 semanas pero la diferencia no era estadísticamente significativa, mientras que a las 8 y 12 semanas los resultados fueron parecidos. Sin embargo, los valores eran mucho mayores que los de la superficie mecanizada. El estudio confirma que la rugosidad tiene una influencia significativa sobre la osteointegración. Esta mayor osteointegración conseguida a las 4 semanas que se aprecia con la superficie SLA permite disminuir los tiempos de carga.

En contraposición al estudio de Coallert y Bruyn, Nicolopoulos (25) (1999) no halló diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de carga inmediata y retardada, aunque el éxito fue mayor en este último.

Scortecchi (26) (1999) prueba la carga inmediata en implantes con anclaje bicortical. Este estudio clínico demuestra que la bicorticalidad y la colocación de una prótesis rígida permitirá cargar los implantes de forma inmediata, obteniendo un resultado predecible.

Del mismo modo, Zubery y cols. (27) (1999) obtienen éxito en los implantes de carga inmediata. Utilizaron Implantes Modulares Transicionales® (MTI) (Dentatus AB, Hägersten, Suecia), construidos con titanio puro, para soportar prótesis provisionales. Dichos autores determinaron que en el éxito de los implantes influyen de manera especial la calidad del hueso y el control de la carga durante los primeros momentos de la fase de curación.

Randow y cols. (28) (1999) utilizaron implantes Bränemark® con anclaje bicortical, obteniendo iguales resultados de éxito para carga inmediata como retardada. Observaron que la pérdida de hueso a nivel de las primeras espiras del implante fue mayor en los implantes sometidos a carga retardada que en los que se cargaron de forma inmediata.

Horiuchi y cols. (29) (2000) que también estudiaron los implantes Bränemark® sometidos a carga inmediata, sugieren que ésta es tan predecible como la retardada en la colocación de sobredentaduras, tanto en maxilar como en mandíbula.

Calvo y cols. (30) (2000) determinaron que la aposición de hueso sobre la superficie del implante se producía de forma más rápida con superficies de implantes tratados que con implantes mecanizados. Observaron que el número de implantes colocados, la longitud (≥ 10 mm), su distribución y el tipo de conexión rígida son factores críticos que hay que tener en cuenta a la hora de someter los implantes a carga inmediata. Biomecánicamente los implantes que van a ser cargados de esta forma deben de ser estables y resistentes a los

macromovimientos para asegurar una buena osteointegración. En la misma línea Gatti y cols. (31) (2000) utilizaron implantes ITI® demostrando que el éxito de la carga inmediata en implantes mandibulares es similar al obtenido en carga retardada. Como hemos ido viendo a lo largo de esta revisión bibliográfica estos artículos al igual que el presentado por Jo y cols. (32) (2001), concluyen que el principal factor que influye en el éxito de la carga inmediata es la estabilidad primaria de los implantes en el momento de ser cargados.

Pi-Urgell y Vericat-Queralt (33) (2002) utilizando el sistema Novum® (Nobel Biocare AB, Goteborg, Suecia), consistente en la colocación de 3 fijaciones en mandíbula cargadas tras un periodo entre 0 y 10 días con una prótesis fija atornillada, consiguieron un éxito del 92%.

Revisando los artículos científicos en la literatura podemos observar como han ido cambiando y evolucionando los periodos de carga de los implantes, según el caso clínico, la técnica quirúrgica y básicamente según la calidad y cantidad de hueso y tipo de superficie del implante.

En estudios futuros se deberá determinar con mayor exactitud la influencia de estos parámetros para poder conocer realmente el periodo exacto de carga según el tipo de implante utilizado y según el tipo de hueso que exista en los maxilares, considerando también la opción de la carga precoz como otra alternativa viable de tratamiento.

CONCLUSIONES

* En los estudios revisados los resultados obtenidos tienden a ser más favorables para los implantes que se cargan tras un periodo de osteointegración, si bien la diferencia de éxito entre los implantes sometidos a carga inmediata y retardada no es estadísticamente significativa.

* El único parámetro que parece influir en el éxito de la carga inmediata es la calidad de hueso, aconsejándose que esta sea de tipo II (Lekholm y Zarb (16), 1985). Ni la longitud, ni la localización, ni el antagonista de los implantes tienen una influencia significativa.

* Considerando la calidad del hueso, la superficie del implante, la bicorticalidad y la estabilidad primaria del implante, podemos optar en algunos casos por la opción de la carga inmediata en implantología.

ENGLISH

Update on immediate implant loading: A review of the literature

HERRERA-BRIONES FJ, ROMERO-OLID MN, VALLECILLO-CAPILLA M. UPDATE ON IMMEDIATE IMPLANT LOADING: A REVIEW OF THE LITERATURE. MED ORAL 2004;9:74-81.

ABSTRACT

The treatment of totally or partially edentulous patients with osseointegrated implants is an increasing part of daily dental practice. The greater aesthetic and functional demands made by these patients have created a constant pressure to reduce the waiting time before implants are loaded. In some cases, however, a shortening of the waiting period may compromise the osseointegration of the fixtures.

The present review aims to inform the clinician about the continuing controversy on this issue. Data from the reviewed studies allow comparisons to be made between the different success rates obtained after immediate implant loading, offering a more objective basis for our advice to patients on this type of treatment.

According to our review, the type and quality of the bone and the surface of the implant are the factors that determine the selection of patients who can undergo the premature loading of implants.

Key words: *Dental implants, immediate loading, single-stage technique.*

INTRODUCTION

From the beginnings of implantology, attempts have been made to reduce to the minimum the time required before implants can be loaded and become functional, their main purpose.

The ideal time to load implants depends on the time needed for the osseointegration of the fixtures. This delay can be influenced by the type and surface of the implant, the quality of the bone, the use of bone grafts and other variables, such as the general health of the patient.

In 1977, Brånemark et al. (1) published the first long-term study of buccal implantation, considering the goal of implant placement to be the creation of a good support for the prosthesis. For these authors, a prime requirement for achieving osseointegration was to leave the implants load-free for three to six months, making implant treatment very lengthy. They described these long waiting periods as necessary to avoid the formation of fibrous tissue around the implant, which would prevent direct bone apposition and, therefore, osseointegration. However, 80% of their patients presented advanced reabsorption, 10% extreme reabsorption and the remaining 10% moderate reabsorption. There was not only a small amount of bone but it was also of poor quality, offering unfavourable conditions for the mechanical retention of fixations and providing little primary stability. These limitations accounted for the need to delay loading for such long periods.

In 1979, Lederman (2) pioneered immediate loading through the use of implants with titanium plasma-sprayed (TPS) surface and bicortical anchoring. The implants were placed and loaded on the same day. In an 81-day follow-up of 476 implants in 138 patients, the implant survival rate was 91.2%. Forty-two implants were extracted, 34 during the first year (81% of the failures).

Misch (3) established different osseointegration time periods according to the quality of the bone: four months for type D1 bone, four months of osseointegration plus two of progressive

loading for type D2, and 10 and 12 months of osseointegration, respectively, for types D3 and D4.

Attempts continue to be made to shorten these time periods, through the production of new implant surfaces, the development of new techniques such as PRP and the implementation of recently gained knowledge.

-OBJECTIVE

This review of the relevant literature aims to present and discuss the current state of knowledge on the immediate loading of implants in Oral Surgery.

DISCUSSION

The initial research on the immediate loading of implants was followed by several studies that reported variable success rates for the long-term outcome of the implants (Table 1). Besides Brånemark and Lederman (see above), other authors underlined the importance of evaluating the time period required before loading the implants.

In 1983, Schroeder et al. (4) placed 53 ITI® cylindrical implants (Institute Straumann AG, Waldenburg, Switzerland) with TPS surface. A 48-month follow-up study showed a success rate of 98.1%. At the same time, three patients underwent the immediate loading of four ITI® cylindrical implants, and no losses were recorded after a 17-month follow-up.

In 1985, Thomas & Cook (5) studied the effect of 12 variables, and observed that bone quality was the factor with greatest significant effect on the osseointegration of the implants; the best outcomes were observed on rough surfaces.

Babbush et al. (6) (1986) also used implants with TPS surface in the anterior region of the mandible, loading the implants after a period of 2-3 days and obtaining a success rate of 96.1%.

However, Schnitman et al. (7) (1990), using Brånemark® implants (Nobel Biocare AB, Goteborg, Sweden), obtained worse outcomes with immediate compared with delayed loading. They concluded, in agreement with Thomas & Cook, that the quality of the bone was more important than implant length in determining implant survival.

Lum et al. (8) (1991) compared outcomes between mechanised (uncoated) and hydroxylapatite (HA)-coated titanium implants. Direct apposition of bone on implant was observed in all uncoated implants subjected to delayed loading, but when these were loaded immediately, connective tissue fibres could be seen around the implant, more suggestive of a fibrointegration. In contrast, osseointegration was observed for all HA-coated implants, whether loaded immediately or after a delay.

This research was followed by several comparative studies on the performance of implants with different surfaces. Dietrich et al. (9) (1993) compared the immediate loading of TPS implants with the delayed loading of IMZ® implants (Friatec, Mannheim, Germany). After a 6-month follow-up, the success rates of the two surfaces were similar (92.5% for TPS and 99.3% for IMZ®), while after five years, TPS implants showed a success rate of 86.3% versus 94.6% for IMZ®.

Akagawa et al. (10) (1993) observed no clear differences in clinical outcomes between unloaded and early loaded implants with a zirconia surface.

Henry & Rosenberg (11) (1994) used Brånemark® implants with bicortical anchorage. After leaving a time period of 6-7 weeks before loading the implants, a success rate of 100% was obtained.

Salama et al. (12) (1994) found no difference in success rate between the randomly applied immediate and delayed loading of 3i® (3i, Palm Beach Gardens, Florida) or Brånemark® implants.

In a work of some interest, above all because of the large sample size, Chiapasco et al. (13) (1997) studied the immediate loading of a wide variety of implant types, and found no relationship between the loss of implants and the type of fixation placed.

Tarnow et al. (14) (1997) evaluated the immediate loading of implants with provisional restorations, using TPS, ITI® type F, NLS® (Friatec, Mannheim, Germany), Ha-Ti® (Matthys Dental, Bettlach, Switzerland), Brånemark®, 3i® and Astra® (Astra Tech AB, Mölndal, Sweden) systems, among others. These authors concluded that immediate loading may be a viable treatment option.

In contrast, Balshi and Wolfinger (15) (1997) concluded that the premature loading of implants might have a negative impact on their survival. They found no relationship between the loss of implants and the amount of bone, localisation of implants or type of antagonist. However, they detected a relationship with the quality of the bone, and there were no losses of implants on type II bone, according to the classification of Lekholm & Zarb (16). Other authors such as Piattelli et al. (17) (1997) studied the apposition of bone on the implant, and reported a favourable contact area (60-70% bone contact) after both immediate and delayed loading of implants.

In an experiment using dogs, Henry et al. (18) (1997) subjected mechanized implants to immediate loading and reported a good clinical and radiological evolution, with no losses.

Klokkevold et al. (19) (1997) reported better outcomes using Osseotite, (Implant Innovations, Palm Beach Gardens, Florida) implants (acid-etched with the last 3 mm mechanized) compared with using implants with mechanized surfaces.

In another comparison between implant surfaces, Buser et al. (20) (1998) placed implants in the mandibles of miniature pigs and found that a significantly greater degree of torque was required to remove implants with SLA surface compared with Osseotite, implants.

Cochran et al. (21) (1998) also compared SLA and TPS surfaces, obtaining greater bone formation in short rest periods with the SLA compared with the TPS surface.

Collaert & Bruyn (22) (1998) subjected 170 implants to immediate loading and 70 to delayed loading and reported that the latter had a greater success rate.

In a histomorphometric study of TPS implants subjected to immediate loading, Lederman et al. (23) (1998) demonstrated the direct apposition of bone on 70-80% of the surface of the implants.

Another histomorphometric study was performed by Buser et al. (24) (1999), who compared between implants with SLA, TPS and mechanised surfaces, testing the degree of osseointegration by the torque required to remove them. The

torque values were higher for the SLA versus TPS surface at 4 weeks, although the difference did not reach statistical significance, whereas at 8 and 12 weeks the results were similar. However, all SLA and TPS torque values were much higher than those for the mechanised surface. The study confirmed that the roughness of the surface had a significant influence on the osseointegration. The greater osseointegration at 4 weeks with the SLA surface allows a reduction in the loading times.

In contrast, a study by Collaert & Bruyn, Nicolopoulos (25) (1999) reported no statistically significant differences between immediate and delayed loading, although the success tended to be greater after the latter.

Scortecchi (26) (1999) studied the immediate loading of implants with bicortical anchorage. This clinical study demonstrated that bicortical anchorage and the placement of a rigid prosthesis allows the immediate loading of implants, with a predictable outcome.

In the same way, Zubery et al. (27) (1999) obtained success with immediate loading. They used pure titanium Modular Transitional Implants® (MTI; Dentatus AB, Hägersten, Sweden) to support provisional prostheses. They concluded that the success was mainly influenced by the quality of the bone density and the control over the loading applied during the first moments of the healing stage.

Randow et al. (28) (1999) utilised Brånemark® implants with bicortical anchorage and obtained the same success rates for immediate and delayed loading. They observed that the loss of bone at the level of the first turns of the thread of the implants was greater in those subjected to delayed versus immediate loading.

Horiuchi et al. (29) (2000) also studied the immediate loading of Brånemark® implants and suggested it was as predictable as delayed loading in the placement of overdentures, both in the maxilla and mandible.

Calvo et al. (30) (2000) found that the apposition of the bone on the implant surface was produced more quickly with treated implants than with mechanised ones. They observed that the number of implants placed, their length (≥ 10 mm) and distribution, and the type of rigid connection are the critical factors to take into account in deciding on the immediately loading of implants. Biomechanically, implants that are to be immediately loaded should be stable and resistant to macromovements in order to ensure a good osseointegration.

In the same line, Gatti et al. (31) (2000) found no differences in success rates between the immediate and delayed loading of ITI® implants in the mandible.

In common with many of the authors cited in the present review, Jo et al. (32) (2001) concluded that the main factor influencing the success of immediate loading is the primary stability of the implants at the time of the loading.

Pi-Urgell & Vericat-Queralt (33) (2002) used the Novum® system (Nobel Biocare AB, Goteborg, Sweden) to place three mandibular fixations loaded after 0-10 days with a screwed fixed prosthesis and achieved a success rate of 92%.

Reviewing the scientific articles in the literature shows how the waiting periods for loading implants have changed and

evolved according to the clinical case, the surgical approach, and, especially, according to the amount and quality of bone and the type of implant surface.

Future studies should determine more precisely the influence of these parameters, in order to have real knowledge of the exact period before loading according to the type of implant used and the type of bone in the jaw, also considering the early loading option as a viable alternative treatment.

CONCLUSIONS

* In the studies reviewed, the outcomes tend to be more favourable for implants that are loaded after a period of osseointegration, although the difference in success rates between the immediate and delayed loading of implants do not reach statistical significance.

* The only parameter that appears to influence the success of immediate loading is the quality of the bone, which it is recommended should be type II (Lekholm & Zarb (16), 1985). Neither the length, the localisation nor the antagonist of the implant has any significant influence.

* If account is taken of the quality of the bone and of the surface, bicortical anchorage and primary stability of the implant, we can in some cases adopt the immediate loading approach in implantology.

BIBLIOGRAFIA/REFERENCES

- Brånemark P, Hansson B, Adel R, Breine U, Linnström J, Hallén O et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10 years period. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1977;16:1-132.
- Lederman PD. Stegprothetische Versorgung des zahnlosen Unterkiefers mit Hilfe plasmabeschichteten Titanschraubimplantaten. *Deutsche Zahnärztliche Zeitung* 1979;34:907-11.
- Robert AJ, Ralph V, Kinney JM, Roland MM. Tissues Surrounding Dental Implants. En: Misch CE. *Contemporary Implant Dentistry*. 2^o Ed. St. Louis: Ed. Mosby; 1999. p. 239-51.
- Schroeder A, Maeglin B, Sutter F. Das ITI-Hohlzylinderimplantat Typ F zur Prothesenretention beim zahnlosen Keifer. *Schweiz Mschr Zahnheilk* 1983; 93:720-33.
- Thomas KA, Cook S. An evaluation of variables influencing implant fixation by direct bone apposition. *J Biomed Mater Res* 1985;19:875-901.
- Babbush CA, Kent J, Misiek D. Titanium plasma-sprayed (TPS) screw implants for the reconstruction of the edentulous mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 1986;44:274-82.
- Schnitman PA, Wöhrle PS, Rubenstein JE. Immediate fixed interim prostheses supported by two-stage threaded implant: Methodology and results. *J Oral Implantol* 1990;2:96-105.
- Lum LB, Beirne OR, Curtis DA. Histologic evaluation of hydroxylapatite-coated versus uncoated titanium blade implants in delayed and immediately loaded applications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:456-62.
- Dietrich U, Skop P, Lippold R, Behnecke N, Wagner W. Vergleich verschiedener Implantatsysteme und deren Prognose im zahnlosen Unterkiefer. *Deutsche Zahnärztliche Zeitung* 1993;48:793-6.
- Akagawa Y, Ichikawa Y, Nikai H, Tsuru H. Interface histology of unloaded and early loaded partially stabilized zirconia endosseous implant in initial bone healing. *J Prosthet Dent* 1993;69:599-604.
- Henry PJ, Rosenberg I. Single-stage surgery for rehabilitation of the edentulous mandible: Preliminary results. *Practical and Periodontics Aesthetic Dent* 1994;6:15-22.
- Salama H, Rose LF, Salama M, Betts NJ. Immediate loading of bilaterally splinted titanium root form implants in fixed prosthodontics: A technique re-examined. Two case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;15: 345-61.
- Chiapasco M, Gatti C, Rossi E, Haefliger W, Markwalder TH. Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading. A retrospective multicenter study on 226 consecutive cases. *Clin Oral Implant Res* 1997;8:48-57.
- Tarnow DP, Emtiaz S, Classi A. Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: Ten consecutive case reports with 1 to 5 years data. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:319-24.
- Balshi TJ, Wolfinger GJ. Immediate loading of Brånemark implants in edentulous mandibles: A preliminary report. *Implant Dent* 1997;6:83-8.
- Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. En: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. *Tissue integrated prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago: Quintessence Publishing Company; 1985. p.199-209.
- Piattelli A, Paoloantonio M, Corigliano M, Scarano A. Immediate loading of titanium plasma-sprayed screw-shaped implants in man: A clinical and histological report of 2 cases. *J Periodontol* 1997;68:591-7.
- Henry PJ, Tan AE, Leavy J, Johansson CB, Albrektsson T. Tissue regeneration in bony defects adjacent to immediately loaded titanium implants placed into extraction sockets: a study in dogs. *Int J Oral Maxillofacial Implants* 1997;12:758-66.
- Klokkevold PR, Nishimura RD, Adachi M, Caputo A. Osseointegration enhanced by chemical etching of the titanium surface. A torque removal study in the rabbit. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:442-7.
- Buser D, Nydegger T, Hirt H P, Cochran DL, Nolte LP. Removal torque values of titanium implants in the maxilla of miniature pigs. *Int J Oral Maxillofacial Implants* 1998;13:611-9.
- Cochran DL, Schenk RK, Lussi A, Higginbottom FL, Buser D. Bone response to unloaded and loaded titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: A histometric study in the canine mandible. *J Biomedical Mater Res* 1998;40:1-11.
- Collaert B, Bruyn H. Comparison of Brånemark fixture integration and short-term survival using one-stage or two-stage surgery in completely and partially edentulous mandibles. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9:131-5.
- Lederman PD, Schenk RK, Buser D. Long-lasting osseointegration of immediately loaded, bar-connected TPS screws after 12 years of function: a histologic case report of a 95-years-old patient. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1998; 18:552-63.
- Buser D, Nydegger T, Oxland T, Cochran DL, Schenk RK, Hirt HP, et al. Interface shear strength of titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: A biomechanical study in the maxilla of miniature pigs. *J Biomed Mater Res* 1999;45:75-83.
- Nicolopoulos C. Immediate loading versus delayed loading of non-submerged implants in 20 consecutive mandibles. Poster presentation, 14th Annual Meeting, Academy of Osseointegration, March 4-6, 1999, Palm Spring, CA.
- Scortecchi G. Immediate function of cortically anchored disk-design implants without bone augmentation in moderately to severely resorbed completely edentulous maxillae. *J Oral Implant* 1999;25:70-9.
- Zubery Y, Bichacho N, Moses O, Tal H. Immediate loading of modular transitional implants: a histologic and histomorphometric study in dogs. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19:343-53.
- Randow K, Ericsson I, Nilner K, Petersson A, Glantz PO. Immediate functional loading of Brånemark dental implants. An 18-month clinical follow-up study. *Clin Oral Implant Res* 1999;10:8-15.
- Horiuchi K, Uchida H, Yamamoto K, Sugimura M. Immediate loading of Brånemark system implants following placement in edentulous patients: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:824-30.
- Calvo MP, Muller E, Garg AK. Immediate loading of titanium hexed screw-type implants in the edentulous patient: case report. *Implant Dent* 2000; 9:351-7.
- Gatti C, Haefliger W, Chiapasco M. Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading: a prospective study of ITI implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:383-8.
- Jo HY, Hobo PK, Hobo S. Freestanding and multiunit immediate loading of the expandable implant: an up-to-40-month prospective survival study. *J Prosthet Dent* 2001;85:148-55.
- Pi-Urgel J, Vericat-Queralt JA. Brånemark Novum® - una alternativa para la rehabilitación del maxilar inferior desdentado. *RCOE* 2002;7:21-8.