

# Carga inmediata en implantología oral. Situación actual

## *Immediate loading in oral implants. Present situation*

Roberto Uribe <sup>(1)</sup>, Miguel Peñarrocha <sup>(2)</sup>, José Balaguer <sup>(3)</sup>, Nerea Fulgueiras <sup>(4)</sup>

(1) Alumno del Máster de Cirugía e Implantología Oral de la Universidad de Valencia

(2) Profesor Titular de Estomatología. Facultad de Medicina y Odontología. Director del Máster de Cirugía e Implantología Oral de la Universidad de Valencia

(3) Profesor del Máster de Cirugía e Implantología Oral de la Universidad de Valencia

(4) Odontóloga. Practica Privada

*Correspondencia / Address:*

Miguel Peñarrocha Diago

Cirugía Bucal. Clínicas Odontológicas.

Gascó Oliag 1

46021 – Valencia

E-mail: penarroc@uv.es

Recibido / Received: 16-02-2004 Aceptado / Accepted: 1-10-2004

### Indexed in:

-Index Medicus / MEDLINE / PubMed  
-EMBASE, Excerpta Medica  
-Indice Médico Español  
-IBECs

Uribe R, Peñarrocha M, Balaguer J, Fulgueiras N. Immediate loading in oral implants. Present situation. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2005;10 Suppl2:E143-53.

© Medicina Oral S. L. C.I.F. B 96689336 - ISSN 1698-4447

## RESUMEN

Los primeros antecedentes de carga inmediata los aporta Lederermann en 1979, colocaba una sobredentadura sobre cuatro implantes intermentonianos, en el mismo día de la cirugía. El protocolo implantológico inicial de Brånemark contraindicaba la carga inmediata; en la actualidad, numerosos estudios la presentan como una alternativa predecible. Realizamos una revisión entre 1997 y 2002 sobre artículos relacionados con carga inmediata, analizando diferentes variables y concluimos que ésta presenta un éxito en zona mandibular anterior similar a la carga diferida (90-100 %). Las características del implante favorables para carga inmediata son: tipo roscado, con superficie rugosa tratada mediante arenado y grabado ácido, y una longitud mínima de 10 mm. La estabilidad inicial y un micromovimiento del implante, inferior a 150  $\mu$ m y un torque de inserción igual o superior a 32 N/cm son definidos como importantes para una adecuada oseointegración. El bruxismo aparece como un factor adverso citado por varios autores.

**Palabras clave:** *Implantes dentales, carga inmediata, carga temprana, implante inmediatos.*

## INTRODUCCION

Lederermann (1) a finales de los años 70, publicó los primeros estudios sobre carga inmediata, ferulizaba cuatro implantes intermentonianos con una barra y colocaba una sobredentadura el mismo día de la intervención; Schroeder (2), siguiendo el mismo método, demostró histológicamente una unión íntima entre el hueso y el implante. Babbush y cols. (3), Buser y cols. (4), Schnitman y cols. (5), consiguieron, a medio y largo plazo, un éxito de 88 a 97 % para implantes con carga inmediata en

## SUMMARY

The earliest antecedents of immediate loading were introduced by Lederermann in 1979. He placed overdenture in four interforaminal implants on the same day the surgery was carried out. In the original implantological protocol of Brånemark the immediate loading did not appear indicated, currently, it is being presented as a predictable alternative in several studies. We revised different articles on immediate loading from 1997 to 2002. We analysed different variables and concluded that immediate loading produces a success rate in posterior maxilla similar to the differed loading (90-100%). The characteristics of the implant, favourable to immediate loading, are: screw-shaped, with a rough surface, sand blasted and acid etching processed and a minimum length of 10mm. The initial stability and a micro movement of the implant, inferior to 150  $\mu$ m and a marginal to the insertion equal or superior to 32 N/cm are defined as a proper osseous. The bruxism stands out as an adverse factor according to several authors.

**Key words:** *dental implants, immediate loading, early loading, and immediate implants.*

## INTRODUCTION

Lederermann (1) towards the end of the 70's published the first studies on immediate loading, he joined four interforaminal implants with a bar and placed an overdenture on the same day as the surgery. Schroeder (2), following a similar methodology, histologically proved an intimate union between the bone and the implant. Babbush et al. (3), Buser et al. (4), Schnitman et al. (5), achieved a medium and long-term success of 88 to 97 % for immediate loading implants on the anterior maxilla zone.

zona mandibular anterior.

El protocolo implantológico inicial de Brånemark y cols (6), fue cuestionado por Szmukler-Moncler (7), consideró que el tiempo de espera de 3-6 meses propuesto carecía de base científica; en un trabajo posterior (8), analizó las circunstancias iniciales adversas para la carga inmediata y como la suma de éstas daban lugar a un exceso de micro-movimiento que alteraba la oseo-integración normal.

Realizamos una revisión de la literatura desde 1997 a 2002, de los estudios relacionados con carga inmediata de implantes en el Medline y las revistas odontológicas españolas. Hacemos puntuales referencias a estudios anteriores a 1997, para establecer los orígenes y la evolución del concepto de carga inmediata.

## ESTUDIOS HISTOLOGICOS E HISTOMORFOMETRICOS

Según Brånemark y cols. (9), el trauma quirúrgico junto con la carga inmediata del implante, provocarían el desarrollo de un recubrimiento de tejido cicatricial en la interfase implante/hueso. Estudios experimentales de Sagara y cols (10) y Zubery y cols. (11) en perros; y de Piatelli y cols. (12) y Romanos y cols. (13) en monos, han invalidado esta afirmación al no encontrar tejido fibroso en la interfase.

En humanos, Testori y cols. (14) estudiaron dos implantes con carga inmediata extraídos tras 4 meses de función, el análisis morfológico mostró una superficie de contacto del 78 al 85 % entre hueso e implante. En otro trabajo, Testori y cols. (15) extrajeron y analizaron tres implantes, a los 2 meses de su inserción, dos sumergidos y uno cargado de forma inmediata, la superficie de contacto para los implantes sumergidos fue del 38,9 %, mientras que para el implante cargado fue del 64,2 %. Ledermann y cols. (16) estudiaron 4 implantes mandibulares, de carga inmediata, tras 12 años de función, la superficie de contacto hueso-implante fue del 70 al 80 %.

## CRITERIOS ACTUALES EN CARGA INMEDIATA

En la Tabla 1 se definen los tipos de carga en implantología (modificado de Aparicio y cols. -17-). La Tabla 2 recoge las series de implantes con carga inmediata, publicadas desde 1997, con un seguimiento igual o superior a un año; no incluimos los trabajos con información o seguimiento insuficiente.

### 1. Ubicación del implante

El tratamiento en la zona anterior mandibular, con carga inmediata, tiene un éxito superior al 93 %, para un mínimo de cuatro implantes en la región intermentoniana (18-27). Ericsson y cols. (20) colocaron de 5 a 6 implantes intermentonianos, en 16 pacientes, y tras 5 años de seguimiento no fracasó ninguno. Rungcharassaeng y cols. (22) no tuvieron ningún fracaso a los 12 meses, en 5 pacientes, con 4 implantes cada uno. Ganeles y cols. (24) refirieron un solo fracaso, en 161 implantes mandibulares, de 5 a 8 implantes por paciente, en 27 casos, con un control promedio de 25 meses. Jaffin y cols (25) lograron un 93 % de éxito al tratar 27 pacientes con 4 implantes intermentonianos cada uno, su seguimiento fue de 6 a 60 meses.

En la zona posterior mandibular los índices de éxito no son tan

The initial implantological protocol of Brånemark et al. (6), was argued by Szmukler-Moncler (7) who considered that the proposed waiting time of 3-6 months was lacking scientific basis. In a previous study, he analysed the initial circumstances, which were opposite to the immediate loading and how these gave rise to an excess on micro-movement, which altered the normal osseous.

We carried out a revision of the literature of studies related to immediate loading of implants in Medline and the Spanish dental magazines from 1997 to 2002. We made punctuated reference to previous studies up to 1997, in order to establish the origins and the evolution of the immediate loading concept.

## HISTOLOGICAL AND HISTOMORPHOMETRIC STUDIES

According to Brånemark et al. (9), the surgical trauma together with the immediate load of the implant would provoke the development of the covering scar tissue in the implant/bone interphase. Experimental studies of Sagara et al. (10) and Zubery et al. (11) in dogs; Piatelli et al. (12) and Romanos et al. (13) in monkeys, have invalidated this theory as fibrous tissue was not found in the interphase.

Testori et al. (14) studied two immediate loading implants in humans, extracted after 4 months of use, the morphometric analysis showed a contact surface of 78 to 85% between bone and implant. In another work, Testori et al. (15) extracted and analysed three implants, after two months of insertion, two submerged and one immediately loaded, the contact surface for the submerged implants was 38,9%, while for the submerged immediately loaded implants the contact surface was 64.2%.

Ledermann et al. (16) studied 4 immediate loading mandible implants, after 12 years of use, and the contact bone-implant surface was 70 to 80%.

## CURRENT CRITERIA OF IMMEDIATE LOADING

In the Table 1 are defined the types of loading in implantology (adapted from Aparicio et al.-17-). In Table 2 the series of immediate loading implants published since 1997 are gathered together, with an equal or superior follow-up of a year; the works which lack of enough information and follow-up are not included.

### 1. Implant position

The treatment in the anterior mandibular zone, with immediate loading, has a success rate superior to 93%, for a minimum of four implants in the interforaminal zone (18-27). Ericsson et al. (20) placed from 5 to 6 interforaminal zone implants in 16 patients and after 5 years of follow-up there was no failure. Rungcharassaeng et al. did not have either failures, after 12 months, in 5 patients with four implants in each one. Ganeles et al. (24) only reported one failure in 161 mandible implants, from 5 to 8 implants per patient, in 27 cases, with an average control of 25 months. Jaffin et al. (25) achieved a 93% success rate when they treated 27 patients with 4 interforaminal implants in each one; their follow-up was from 6- to- 60 months.

favorables; Schnitman y cols (28), de 28 implantes mandibulares perdieron 4 (15,3 %), en un período de 10 años; plantean un pronóstico reservado, a largo plazo, en carga inmediata de implantes mandibulares distales a la zona mentoniana.

El maxilar superior suele presentar una cantidad y calidad ósea menor que la mandíbula (18). Grunder y cols. (29) refirieron un éxito del 92,4 %, a los 3 años; Horiuchi y cols. (18) del 95,5%, a los 8-24 meses, en 44 implantes con carga inmediata, los 2 implantes perdidos correspondían a zona maxilar posterior. Para Glauser y cols. (30), la zona maxilar posterior es la de mayor riesgo para la carga inmediata, tras perder en un año el 34% de 76 implantes colocados en esta zona.

## 2. Estado de cicatrización del lecho óseo receptor

La mayoría de trabajos realizan la carga inmediata en zonas de hueso maduro (19-29); sin embargo, otros la plantean sobre implantes colocados en el momento mismo de la exodoncia o en alvéolos frescos post-extracción (31-36).

Chaushu y cols (31) obtuvieron un 82,4 % de éxito al cargar en forma inmediata, 19 implantes inmediatos, con un seguimiento de 6 a 24 meses. Malo y cols. (32) en 54 prótesis fijas inmediatas, sobre 94 implantes, perdieron 4 fijaciones, tras 12 a 24 meses de seguimiento; todos los implantes perdidos fueron colocados en lechos frescos.

Grunder (33) colocó 66 implantes post-extracción, con carga a las 24 horas, los índices de supervivencia a dos años fueron de 87,5% para el maxilar y 97,2% para la mandíbula. Colomina (34) también recurre a esta técnica en 32 de los 61 implantes mandibulares con carga inmediata; el éxito a 18 meses fue del 96,7%. Los 18 implantes inmediatos Osseotite (3i) con coronas inmediatas provisionales, del estudio de Calvo y cols. (35), tuvieron un 100% de supervivencia tras un año. Aires y Berger (36) compararon la carga, antes de 3 semanas, de 26 implantes colocados en sitios frescos post-extracción y la carga en el mismo periodo de 33 implantes colocados en zonas edéntulas; transcurridos más de 2 años sólo se perdió un implante en cada grupo.

## 3. Tipo de implante y superficie

Tarnow y cols. (27), en una muestra de 107 implantes, utilizaron 4 sistemas distintos de implantes roscados, concluyen que la carga inmediata era viable en todos. Chiapasco y cols. (23), en sobredentaduras mandibulares sobre 4 fijaciones, utilizaron 776 implantes roscados de diferentes sistemas, con un éxito del 96,9%, tras 2-13 meses de seguimiento.

Para Albrektsson y cols. (37), en carga inmediata, las superficies texturizadas de 1-1.5  $\mu\text{m}$  serían más adecuadas que las lisas. Ibanez y cols. (21) tuvieron 100% de supervivencia, en 87 implantes roscados con superficie híbrida. El mismo resultado, obtuvieron Andersen y cols. (38) en 8 implantes ITI® roscados de superficie TPS tras 5 años; al igual que Rungcharassaeng y cols. (22), tras un año, en 20 implantes Steri-Oss®, con superficie de hidroxiapatita. Gatti y cols. (39) lograron 96% de éxito en 76 implantes ITI-TPS®, colocados en zona mandibular anterior, tras 25-60 meses. Jaffin y cols. (25) lograron un 99% de éxito en implantes con superficie TPS o SLA y un 83% en fijaciones de superficie maquinada (MTS).

In the posterior mandibular zone the success rate is not as favorable, Schnitman et al. (28), lost 4 (15.3%) out of 28 mandible implants, over a time period of 10 years; they proposed reserved prognosis in the long term, in immediate loading implants away from the interforaminal zone.

The maxilla usually presents a diminished osseous quantity and quality than the mandible (18). Grunder et al. (29) reported a 92.4% success rate after 3 years; Horiuchi et al. (18), 95.5%, in 44 immediate loading implants, 2 lost implants corresponded to the posterior maxilla area after 8-24 months. According to Glauser et al. (30), the posterior maxilla is the most risky immediate loading area, after losing 34% of 76 implants in this area.

## 2. Healing state of the receptor osseous site

The most of immediate loading procedures are carried out in mature bone areas (19-29); however, others suggest placing the implants at the same time as the extracting tooth, or in fresh socket after the extraction (31-36)

Chaushu et al. (31) had a success rate of 82.4% when loading immediately, 19 immediate implants, with a follow-up from 6-to-4 months. Malo et al. (32) lost 4 fixations in 54 fixed immediate fixed prosthesis on 94 implants, after 12-to-24 months of follow-up; all the lost implants were placed in fresh sites.

Grunder (33) placed 66 implants, with loading after 24 hours, the survival index after was 87.5% for the maxilla and 97.2% for the mandible. Colomina (34) also falls back on this technique in 32 of 61 mandible implants with immediate loading; the success rate after 18 months was 96,7%. Calvo et al. study of 18 immediate implants Osseotite® (3i) with immediate provisional crowns. (35) had a 100% survival rate after a year's time. Aires and Berger (36) compared the loading, before 3 weeks, of 26 implants placed in fresh sites post-extraction and the loading in the same period of 33 implants placed in edentulous areas; there was only one implant lost in each group after 2 years.

## 3. Type of implant and surface

Tarnow et al. (27), used 4 different systems of screw implants in a sample of 107 implants. They concluded that the immediate loading was successfully in all of them. Chiapasco et al. (23), used 776 screwed implants of different systems, in mandible overdentures on 4 fixations, with a success rate of 96.9% after 2-13 months of follow-up.

According to Albrektsson et al. (37), textured surfaces of 1-1.5  $\mu\text{m}$  would be more suitable than the smooth ones in immediate loading. Ibanez et al. (21) had a survival rate of 100% in 87 implants screwed with hybrid surface. The same result was obtained by Andersen et al. (38) in 8 implants ITT® screwed in TPS surface after 5 years; as Rungcharassaeng et al. (22), after a year, 20 implants Steri-Oss®, coated with hydroxy-apatite. Gatti et al. (39) obtained a 96% success rate in 76 implants ITI-TPS®, placed in the anterior mandibular zone, after 25-60 months. Jaffin et al. (25) obtained a 99% success rate in TPS or SLA surface implants and 83% in machined surface fixations (MTS).

## 4. Implants Length

Gatti et al. (39) excluded patients, with a mandibular osseous availability unable to shelter fixations of at least 10 mm of length

**Tabla 1.** Esquema sobre el tipo de carga o función en implantología. (adaptado de Aparicio y cols (19) ).

Tipo de carga o función	Tiempo de carga o función	Características	Situaciones clínicas
No carga	-	Sin carga masticatoria	-Implantes de dos fases -Implante entre dientes naturales con pilar corto -Implantes/pilares en zonas desdentadas sin prótesis provisional o ésta es dentosoportada
No funcional	Inmediata	Carga inferior a la considerada normal para ese individuo en una posición bucal específica.	-Prótesis provisional de coronas o puentes en infraoclusión o anoclusión -Implantes de una sola fase con un alivio correcto de la prótesis transicional en la zona implante/pilar
Funcional Carga o función que recibe una prótesis en contacto oclusal completo y que transmite directamente sobre el implante/pilar	Inmediata	Carga que se produce dentro de las 48 siguientes a la inserción del implante	-Prótesis fija total sobre implantes -Sobredentaduras -Sistema Novum ® -Prótesis fijas parciales o unitarias
	Temprana	Carga que se produce en el período entre 2 – 14 días siguientes a la implantación	-Prótesis fija total sobre implantes -Sobredentaduras -Prótesis fijas parciales o unitarias
	Retrasada	Carga aplicada tras 2 semanas de implantación y antes de completarse la aposición ósea periimplantaria	-Ídem a temprana
	Diferida o clásica	Carga aplicada tras la aposición ósea periimplantaria (3-6 meses)	-Idem a temprana -Prótesis definitiva tras prótesis provisional

**Table 1.** Table of loading or function in implants (adapted by Aparicio and cols.<sup>19</sup>).

<i>Type of loading or function</i>	<i>Time of loading or function</i>	<i>Characteristics</i>	<i>Clinic situations</i>
<i>Non loading</i>	-	<i>Without occlusal loading</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Two phases implants</li> <li>-Implants between natural teeth with short core</li> <li>-Implants/cores in toothless areas without provisional prosthesis or teeth supported</li> </ul>
<i>Non Functional</i>	<i>Immediate</i>	<i>Inferior loading to the suitable for that person in a specific position of the mouth</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Provisional crown prosthesis, infra-occlusion or occlusion bridges</li> <li>-One phase implants with a prosthesis correctly relieved in the transitional area of the implant/core</li> </ul>
<i>Functional</i>  <i>Loading or function that a prosthesis receives in full occlusal contact and directly transmits in the implant/core</i>	<i>Immediate</i>	<i>Loading produced in the following 48 hours to the implantation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Total fixed prosthesis on implants</li> <li>-Overdentures</li> <li>-Novum ® system</li> <li>-Partial fixed or single prosthesis</li> </ul>
	<i>Early</i>	<i>Loading produced in 2-to-14 following days to implantation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Total fixed prosthesis in implants</li> <li>-Overdentures</li> <li>-Partial or single fixed prosthesis</li> </ul>
	<i>Delayed</i>	<i>Loading applied after 2 weeks of implant and before completing peri-implantary osseous apposition</i>	-Equal to early
	<i>Differed or classical</i>	<i>Loading applied after peri-implantary osseous apposition (3-to-6 months)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Equal to early</li> <li>-Definitive prosthesis after provisional</li> </ul>

**Tabla 2.** Cuadro resumen de estudios sobre carga inmediata publicados entre 1997 – 2002.

AUTOR	NÚMERO DE IMPLANTES	UBICACIÓN	EXITO %	TIPO DE IMPLANTE Y SUPERFICIE	LONGITUD MÍNIMA (mm)	TIPO DE PRÓTESIS	TIEMPO DE SEGUIMIENTO (meses)
Horiuchi y cols. 2000 (18)	140	Maxilar	95,5	Brånemark System ®	10	Prótesis fija provisional	8 -24
		Mandíbula	97,9		7 (mandíbula posterior)		
Ericsson y cols 2000 (20)	88	Mandíbula (Intermentonianos)	100	Brånemark Mk II ®	10	Prótesis fija permanente	60
Ibanez y cols 2002 (21)	87	Maxilar	100	Osseotite ® (tratamiento ácido)	---	Prótesis fija provisional	24 - 36
		Mandíbula					
Rungcharassaeng y cols. 2002 (22)	20	Mandíbula (intermentonianos)	100	Steri-Oss ® Cubierta de HA	12	Sobredentadura	12
Chiapasco y cols 1997 (23)	776	Mandíbula (Intermentonianos)	96,9	ITI ® Ha-ti ® NLS ®	---	Sobredentadura con barra en U	24 -156
Ganees y cols 2001 (24)	161	Mandíbula	99	---	---	Pótesis fija	13 - 41
Jaffin y cols 2000 (25)	149	Maxilar	95	ITI ® TPS-SLA MTS	10	Prótesis Fija	6 – 60
		Mandíbula					
Chiapasco y cols 2001 (26)	40	Mandíbula (Intermentonianos)	97,5	Brånemark Mk II	---	Sobredentadura con barra en U	24
Tarnow y cols. 1997 (27)	107	Maxilar	97	ITI ® Brånemark ® Astra Tech ® 3i ®	10	Prótesis fija provisional	12 - 60
		Mandíbula					
Schnitman y cols 1997 (28)	28	Mandíbula	84,7	Brånemark System ®	Variable	Prótesis fija	120
Glauser y cols 2001 (30)	127	Maxilar	82,7	Brånemark System ®	---	Variable	12
		Mandíbula					
Malo y cols. 2000 (32)	94	Maxilar	96.1	---	---	Corona o puente provisionales	12 - 24
		Mandíbula					
Grunder y cols 2001 (33)	91 (66 implantes inmediatos)	Maxilar	87.5	---	---	Prótesis fija temporal	24
		Mandíbula	93.4				
Colomina 2001 (34)	61 (32 implantes inmediatos)	Mandíbula	96.7	---	---	Prótesis fija provisional	18
Andersen y cols 2002 (38)	8	Maxilar (anterior)	100	ITI - TPS ®	---	Corona provisional	60
Gatti y cols. 2000 (39)	84	Mandíbula (intermentonianos)	96	ITI - TPS ®	10 - 14	Sobredentadura	25 - 60
May y Romanos 2002 (41)	204	Mandíbula (intermentonianos)	97.5	Ankylos ®	11- 17	Sobredentadura	17.7
Pi y Vericat 2002 (43)	75	Mandíbula (anterior)	92	Brånemark Novum ®	11..5	Prótesis fija definitiva	6 - 24
Ericsson y cols 2000 (44)	14	Maxilar	85	Brånemark System ®	13	Corona provisional	18

Table 2. Summary chart of studies on immediate loading published between 1997-2002.

Author	Number of implants	Location	Success %	Implant and surface	Minimum length (mm)	Type of prosthesis	Follow-up time (months)
Horiuchi et al. 2000 (18)	140	Maxilla	95,5	Brånemark System ®	10 7 (lower maxilla)	Provisional fixed prosthesis	8 -24
		Mandible	97,9				
Ericsson et al. 2000 (20)	88	Mandible (interforaminal)	100	Brånemark Mk II ®	10	Permanent fixed prosthesis	60
Ibanez et al. 2002 (21)	87	Maxilla	100	Osseotite ® (acid treatment)	---	Provisional fixed Prosthesis	24 - 36
		Mandible					
Rungcharassaeng et al. 2002 (22)	20	Mandible (interforaminal)	100	Steri-Oss ® HA cover	12	Overdenture	12
Chiapasco et al. 1997 (23)	776	Mandible (interforaminal)	96,9	ITI ® Ha-ti ® NLS ®	---	Overdenture with U bar	24 -156
Ganeles et al. 2001 (24)	161	Mandible	99	---	---	Fixed prosthesis	13 - 41
Jaffin et al. 2000 (25)	149	Maxilla	95	ITI ® TPS-SLA MTS	10	Fixed prosthesis	6 - 60
		Mandible					
Chiapasco et al. 2001 (26)	40	Mandible (interforaminal)	97,5	Brånemark Mk II	---	Overdenture with U bar	24
Tarnow et al. 1997 (27)	107	Maxilla	97	ITI ® Brånemark ® Astra Tech ® 3i ®	10	Provisional fixed prosthesis	12 - 60
		Mandible					
Schnitman et al. 1997 (28)	28	Mandible	84,7	Brånemark System ®	Variable	Fixed prosthesis	120
Glauser et al. 2001 (30)	127	Maxilla	82,7	Brånemark System ®	---	Variable	12
		Mandible					
Malo et al. 2000 (32)	94	Maxilla	96.1	---	---	Provisional crown or bridge	12 - 24
		Mandible					
Grunder et al. 2001 (33)	91 (66 immediate implants)	Maxilla	87.5	---	---	Temporal fixed prosthesis	24
		Mandible	93.4				
Colomina 2001 (34)	61 (32 immediate implants)	Mandible	96.7	---	---	Provisional fixed prosthesis	18
Andersen et al. 2002 (38)	8	Maxilla (anterior)	100	ITI - TPS ®	---	Provisional acrylic crown	60
Gatti et al. 2000 (39)	84	Mandible (interforaminal)	96	ITI - TPS ®	10 - 14	Overdenture	25 - 60
May and Romanos 2002 (41)	204	Mandible (interforaminal)	97.5	Ankylos ®	11- 17	Overdenture	17.7
Pi and Vericat 2002 (43)	75	Mandible	92	Brånemark Novum ®	11.5	Definitive fixed prosthesis	6 - 24
Ericsson et al. 2000 (44)	14	Maxilla	85	Brånemark System ®	13	Provisional acrylic crown	18

#### 4. Longitud de los implantes

Gatti y cols. (39) excluyeron a pacientes, con una disponibilidad ósea mandibular incapaz de albergar fijaciones de al menos 10 mm de longitud y 3.3 mm de diámetro. Los implantes inmediatos mandibulares de Ericsson y cols. (20) siguieron el mismo criterio de longitud, al igual que los 107 implantes de Tarnow y cols. (27) colocados en maxilar y mandíbula; y los 776 implantes del estudio de Chiapasco y cols. (23).

Horiuchi y cols. (18) utilizaron fijaciones, de 10 mm o más en maxilar y en zona intermentoniana, mientras que en la zona mandibular distal fueron como mínimo de 7 mm, debiendo sumergir algunas; de 105 fijaciones mandibulares sólo se perdieron dos en la zona anterior.

#### 5. Tipo de prótesis

Para Maeglin (40) la carga inmediata comprometería la estabilidad primaria de un implante unitario, sin embargo, la ferulización de varios implantes en la zona mandibular anterior, permitiría la función temprana de una prótesis. Gatti y cols. (39) mediante 84 implantes, rehabilitaron 21 pacientes con sobredentaduras; la supervivencia a los 25-60 meses fue de 96%.

Chiapasco y cols. (26) trataron 10 pacientes con 4 implantes rosca Brånemark System MK II®, conectados en forma rígida a una barra en U, en la zona mandibular anterior; tras 6-24 meses el 97.5% se mantuvo en buenas condiciones.

May y Romanos (41) trataron 51 pacientes con sobredentaduras, soportadas por coronas cónicas prefabricadas, atornilladas a 4 implantes intermentonianos del sistema Ankylos®, con hilo de rosca progresivo que le otorga una forma cónica que se ajusta mejor a la anatomía alveolar, aumentando la estabilidad primaria; perdieron 5 implantes (2.5 %) de 204 colocados, en un período de 2 a 37 meses.

En el sistema Brånemark Novum® se instala la prótesis mandibular definitiva el mismo día de la cirugía (42); entre 1996 y 2000 fueron tratados cerca de 200 pacientes y los resultados a corto plazo son favorables. Pi y Vericat (43) trataron 25 pacientes con el sistema Novum®, durante 6-24 meses y el 92% de los 75 implantes se mantuvieron en condiciones de normalidad.

Malo y cols. (32) colocaron 23 puentes y 31 coronas unitarias sobre 94 implantes en zonas estéticas de ambas arcadas, la supervivencia de los implantes fue de un 96%, pero no se empleó un sistema de carga inmediata sino de prótesis inmediata, ya que durante los primeros 5 meses las prótesis provisionales se colocaron en anoclusión.

Ericsson y cols. (44) obtuvieron un 85% de éxito a los 18 meses, en 14 implantes unitarios del sistema Brånemark®, cargados con una corona temporal antes de 24 horas; tras 6 meses se colocó la corona definitiva. Andersen y cols. (38) trataron a 8 pacientes, con un implante cargado antes de una semana con una corona acrílica provisional y tras 5 años no perdieron ninguna fijación. Proussaefs y cols. (45) tampoco obtuvieron fracasos, a los 12 meses de seguimiento, en 10 implantes unitarios con coronas inmediatas colocados en el área premolar maxilar. Hui y cols. (46) obtuvieron un 100% de permanencia en 24 implantes colocados en zonas estéticas, seguidos de 1 a 15 meses.

and 3.3 mm of diameter. The mandibular immediate implants of Ericsson et al. (20) followed the same length criteria, as the 107 implants of Tarnow et al. (27) placed in the maxilla and mandible; and the 776 study implants of Chiapasco et al. (23). Horiuchi et al. (18) used fixations, of 10 mm or more in maxilla and interforaminal zone while in the mandibular posterior zone area was of 7 mm minimum, and some of them had to be submerged. In 105 maxilla fixations only were lost in the anterior zone.

#### 5. Types of prosthesis

According to Maeglin (40) the immediate loading would risk the primary stability of a single implant, however, the splint of several implants in the anterior mandibular zone will permit the early function of prosthesis. Gatti et al. (39) rehabilitated 21 patients with overdentures throughout 84 implants; the survival rate after 25-to-60 months was 96%. Chiapasco et al. (26) treated 10 patients with 4 screwed implants Brånemark System MK II®, connected to a U shaped rigid bar, in the anterior mandibular zone; after 6-to-24 months 97.5% were maintained in good condition.

May and Romanos (41) treated 51 patients with overdentures, supported by conical prefabricated crowns, and screwed to 4 interforaminal implants of the Ankylos® system, with a progressive screw thread that provides a conical shape which adapts better to the alveolar anatomy, increasing the primary stability; 5 implants were lost (2.5%) out of 204 placed, in a period of time from 2 to 37 months.

In the Brånemark Novum® system the definitive mandibular prosthesis is placed on the same day of surgery (42); between 1996 and 2000 nearly 200 patients were treated and the results were short term favorable. Pi and Vericat (43) treated 25 patients following the Novum® system from 6-to-24 months and 92% of the first 75 implants remained in normal condition.

Malo et al. (32) placed 23 bridges and 31 single crowns in 94 implants in aesthetic areas of each arch. The implant's survival rate was 96%; they used an immediate prosthesis, but not immediate loading system, due to the provisional prosthesis was in anocclusion during the first 5 months.

Ericsson et al. (44) obtained an 85% success rate in 14 single implants using the Brånemark® system after 18 months. These were loaded with a temporal crown before 24 hours; after 6 months, the definitive crown was placed. Andersen et al. (38) treated 8 patients, with an implant charged with an acrylic loaded implant provisional crown after a week and after 5 years no fixation has been lost. Proussaefs et al. (45) did not have any failure either, in 10 single implants with immediate crowns placed in the premolar maxilla area, after 12 months of follow-up. Hui et al. (46) obtained 100% permanence in 24 implants placed in aesthetic areas, followed-up from 1-to-15 months.

#### 6. Initial stability

According to Saadoun et al. (47), a higher primary grade of stability can be obtained with screwed implants rough surface. May and Romanos criteria is similar to this (41), the implant macro-mechanic and micro-mechanic retention is important for its immediate loading.

## 6. Estabilidad inicial

Para Saadoun y cols. (47), se logra un mayor grado de estabilidad primaria con implantes roscados de superficie rugosa. Similar es el criterio de May y Romanos (41), para los cuales la retención macromecánica y micromecánica del implante, es importante para su carga inmediata.

Horiuchi y cols. (18) consideraron cargar en forma inmediata sólo aquellas fijaciones colocadas con un torque igual o mayor a 40 N/cm, las otras fueron sumergidas. Malo y cols. (32) excluyeron en su protocolo de carga inmediata a los implantes insertados con un torque menor a 32 N/cm. Wörhle (48) colocó 14 implantes en alvéolos post-extracción cuya fuerza de inserción fue de 45 N/cm, obteniendo un 100% de supervivencia tras 9-36 meses.

Para Brunski (49) un micromovimiento del implante superior a 100  $\mu\text{m}$ , es adverso para la oseointegración, causando una encapsulación fibrosa. Szmukler-Moncler y cols. (8) sitúan el umbral tolerable de micromovimiento entre 50-150  $\mu\text{m}$ . Pilliar y cols. (50) sugieren que movimientos de 28  $\mu\text{m}$  o menos no afectan la oseointegración, mientras que movimientos superiores a 150  $\mu\text{m}$  ocasionan aposición de tejido fibroso sobre la superficie del implante.

## CONTRAINDICACIONES

La carga inmediata sería arriesgada o contraindicada, en las situaciones donde no se obtenga una estabilidad primaria adecuada. El bruxismo fue considerado criterio de exclusión en algunos estudios, (23,33,40,46). En el trabajo de Glauser y cols. (31), el fracaso de implantes inmediatos fue significativamente mayor en los pacientes bruxómanos (41%), que en los pacientes sin esta parafunción (12%); concluyeron que la sobrecarga oclusal es un factor de riesgo para la carga inmediata de implantes.

## CONCLUSIONES

- La carga inmediata implantes es actualmente un procedimiento predecible, su éxito en mandíbula se sitúa entre un 90% y un 100%. En maxilar superior el éxito es menor, variando entre un 66% y un 95.5%.
- En carga inmediata sobre implantes inmediatos el porcentaje de éxito varía entre un 82.4% y un 97.2%.
- Las características del implante, que favorecen la implantación inmediata son: implantes roscados, con superficie rugosa lograda por tratamiento híbrido de arenado y grabado ácido. Se acepta como longitud mínima los 10 mm, aunque en zona mandibular posterior se han colocado con éxito fijaciones de 7 mm.
- La estabilidad inicial del implante es fundamental. El torque de inserción mínimo debe ser igual o superior a 32 N/cm y el micromovimiento del implante no deberá sobrepasar los 150  $\mu\text{m}$ .
- El bruxismo y la ausencia de estabilidad primaria de los implantes son contraindicaciones para la carga inmediata.

Horiuchi et al. (18) considered immediate loading of the implants whose placement was with a screw similar or bigger to 40 N/cm, the rest were submerged. Malo et al. (32) excluded from their immediate loading protocol those implants placed with a screw smaller than 32 N/cm. Wörhle (48) placed 14 implants in post-extraction alveolus whose insertion strength was 45 N/cm. He obtained a 100% survival rate after 9-to-36 months.

According to Brunski, (49) a micro movement of the superior implant to 100  $\mu\text{m}$  is adverse for the osseous integration, and causes a fibrous capsule. Szmukler-Moncler et al. (8) establish the tolerant limits of micro movement between 50 and 150  $\mu\text{m}$ . Pilliar et al. (50) suggest that movements of 28  $\mu\text{m}$  or less do not affect the osseous integration, while superior movements to 150  $\mu\text{m}$  create apposition of the fibrous tissue on the implant surface.

## CONTRAINDICATIONS

The immediate loading would be risky or no-indicated in situations where a primary and adequate stability is not obtained. The bruxism was considered as exclusion criteria in some studies, (23,33,40,46). In Glauser et al. (31) work, immediate implant failure was significantly higher than in bruxism patients (41%), than in patients without this dysfunction (12%); they concluded that the occlusal overload is a risk factor for immediate loading implants.

## CONCLUSIONS

- Immediate loading in implants is in the present a predictable procedure, its success rate in the mandibular zone is between 90% and 100%. In maxilla the success rate is lower, from 66% to 95.5%.
- In immediate loading of immediate implants the success percentage it varies from 82.4% to 97.2%.
- The implant characteristics that improve the immediate implantation are: screwed implants with a rough surface obtained thanks to the hybrid (sand-blasted and acid etching) treatment. The minimum length accepted is 10 mm, however there has been successfully placed 7 mm fixation in the posterior mandibular zone.
- The initial stability of the implant is essential. The minimum insertion screw has to be equal or superior to 32 N/cm and the micro movement of the implant should not exceed 150  $\mu\text{m}$ .
- Bruxism and the lack of primary stability of the implants are contraindications for the immediate loading.

**BIBLIOGRAFIA/REFERENCES**

1. Ledermann PD. Stegprothetische Versorgung des zahnlosen Unterkiefers mit Hilfe von plasmabeschichteten Titan-schaubenimplantaten. Dtsch Zahnarztl Z 1979;34:907-11.
2. Schroeder A. The ITI hollow-cylinder implant. Internationales Team für orale Implantologie. Schweiz Monatsschr Zahnmed 1985;95:876-8.
3. Babbush CA, Kent JN, Misiek DJ. Titanium plasma-sprayed (TPS) screw implants for the reconstruction of the edentulous mandible. J Oral Maxillofac Surg 1986;44:274-82.
4. Buser DA, Schroeder A, Sutter F, Lang NP. The new concept of ITI hollow-cylinder and hollow-screw implants: Part 2. Clinical aspects, indications, and early clinical results. Int J Oral Maxillofac Implants 1988;3:173-81.
5. Schnitman PA, Wohrle PS, Rubenstein JE. Immediate fixed interim prostheses supported by two-stage threaded implants: methodology and results. J Oral Implantol 1990;16:96-105.
6. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallen O, *et al.* Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. Scand J Plast Reconstr Surg Suppl. 1977;16:1-132.
7. Szmukler-Moncler S. Time of loading and effect of micromotion on bone-dental implant interface: Review of experimental literature. J Biomed Mater Res 1998;43:192-203.
8. Szmukler-Moncler S, Piatelli A, Favero GA, Dubruille JH. Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. Clinical Oral Implants Research 2000;11:12-25.
9. Brånemark PI. Introducción a la oseointegración. En: Brånemark PI, Zarb G, Albrektsson T, eds. Prótesis Tejido-integradas. La Oseointegración en la Odontología Clínica. Barcelona: Quintessence SL; 1999. p. 11-76.
10. Sagara M, Akagawa Y, Nikai H, Tsuru H. The effects of early occlusal loading on one-stage titanium alloy implants in beagle dogs: A pilot study. J Prosthet Dent 1993;69:281-8.
11. 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.
12. Piattelli A, Corigliano M, Scarano A, Costigliola G, Paolantonio M. Immediate loading of titanium-sprayed implants: an histologic analysis in monkeys. J Periodontol 1998;69:321-7.
13. Romanos GE, Toh CG, Siar CH, Swaminathan D. Histologic and histomorphometric evaluation of peri-implant bone subjected to immediate loading: an experimental study with *Macaca fascicularis*. Int J Oral Maxillofac Implants 2002;17:44-51.
14. Testori T, Szmukler-Moncler S, Francetti L, Del Fabbro M, Scarano A, Piatelli A, *et al.* Immediate loading of Osseotite implants: a case report and histologic analysis after 4 months of occlusal loading. Int J Periodontics Restorative Dent 2001;21:451-9.
15. Testori T, Szmukler-Moncler S, Francetti L, Del Fabbro M, Trisi P, Weinstein RL. Healing of Osseotite implants under submerged and immediate loading conditions in a single patient: a case report and interface analysis after 2 months. Int J Periodontics Restorative Dent 2002;22:345-53.
16. Ledermann PD, Schenk RK, Buser D. Long-lasting osseointegration of immediately loaded, bar-connected TPS screw after 12 years of function: a histologic case report of a 95-year-old patient. Int J Periodontics Restorative Dent 1998;18:552-63.
17. Aparicio C, Lundgren AM, Rangert B. Carga (función) inmediata vs. carga diferida en implantología: terminología y estado actual. Dientes en el día ®. RCOE 2002;7:75-86.
18. Horiuchi K, Hiroya U, Yamamoto K, Sugimura M. Immediate loading of Branemark System implants following placement in edentulous patients: a clinical report. Int J Oral Maxillofac Implants 2000;15:824-30.
19. Randow K, Ericsson I, Nilner K, Petersson A, Glantz PO. Immediate functional loading of Branemark dental implants. An 18-month clinical follow-up study. Clinical Oral Implants Research 1999;10:8-15.
20. Ericsson I, Randow K, Nilner K, Petersson A. Early functional loading of Branemark dental implants: 5-year clinical follow-up study. Clinical Implants Dentistry And Related Reserch 2000;2:70-7.
21. Ibanez JC, Jalbout ZN. Immediate loading of osseotite implants: 2-year results. Implant Dent 2002;11:128-36.
22. Rungcharassaeng K, Lozada J, Kan JYK, Kim J, Campagni W, Munoz C. Peri-implant tissue response of immediate loaded, threaded, HA-coated implants: 1-year results. J Prosthet Dent 2002;87:173-81.
23. 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. Clinical Oral Implants Research 1997;8:48-57.
24. Ganeles J, Rosenberg MM, Holt RL, Reichman LH. Immediate loading of implants with fixed restorations in the completely edentulous mandible: report of 27 patients from a private practice. Int J Oral Maxillofac Implants 2001;16:418-26.
25. Jaffin RA, Kumar A, Berman CL. Immediate loading of implants in partially and fully edentulous jaws: a series of 27 cases reports. J Periodontol 2000;71:833-8.
26. Chiapasco M, Abati S, Romeo E, Vogel G. Implant-retained mandibular overdentures with Branemark System MKII implants: a prospective comparative study between delayed and immediate loading. Int J Oral Maxillofac Implants 2001;16:537-46.
27. 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-year data. Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:319-24.
28. Schnitman PA, Wohrle PS, Rubenstein JE, DaSilva JD, Wang NH. Ten-years results for Branemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:495-503.
- 29- Grunder U, Polizzi G, Goene R, Hatano N, Henry P, Jackson WJ, *et al.* A 3-year prospective multicenter follow-up report on the immediate and delayed-immediate placement of implants. Int J Oral Maxillofac Implants 1999;14:210-6.
- 30- Glauser R, Ree A, Lundgren A, Gottlow J, Hammerle CH, Scharer P. Immediate occlusal loading of Branemark implants applied in various jawbone regions: a prospective, 1-year clinical study. Clin Implant Dent Relat Res 2001;3:204-13.
31. Chaushu G, Chaushu E, Tzohar A, Dayan D. Immediate loading of single-tooth implants: Immediate versus non-immediate implantation. A clinical report. Int J Oral Maxillofac Implants 2001;16:267-72.
32. Malo P, Rangert B, Dvarsater L. Immediate function of Branemark implants in the esthetic zone: a retrospective clinical study with 6 months to 4 years of follow-up. Clin Implant Dent Relat Res 2000;2:138-46.
33. Grunder U. Immediate functional loading of immediate implants in edentulous arches: two-year results. Int J Periodontics Restorative Dent 2001;21:545-51.
34. Colomina L. Immediate loading of implant-fixed mandibular prostheses: a prospective 18-month follow-up clinical study. Preliminary report. Implant Dent 2001;10:23-9.
35. Calvo JL, Saez R, Ferrer V, Moreno A. Immediate anterior implant placement and early loading by provisional acrylic crowns: a prospective study after a one-year follow-up period. J Ir Dent Assoc 2002;48:43-9.
36. Aires I, Berger J. Immediate placement in extraction sites followed by immediate loading: a pilot study and case presentation. Implant Dent 2002;11:87-94.
37. Albrektsson T. A 1-year follow-up of implant of differing surface roughness placed in rabbit bone. Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:486-94.
38. Andersen E, Haanaes HR, Knutsen BM. Immediate loading of single-tooth ITI implants in the anterior maxilla: a prospective 5-year pilot study. Clin Oral Implants Res 2002;13:281-7.
39. 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.
- 40- Maeglin B. Dificultades y complicaciones. En: Schroeder A, Sutter F, Krekler G, eds. Implantología Oral. Madrid: Editorial Médica Panamericana S.A.; 1993. p. 331-43.
41. May D, Romanos GE. Immediated implant-supported mandibular overdentures retained by conical crowns: A new treatment concept. Quintessence International 2002;33:5-12.
42. Engstrand P, Nannmark U, Martensson L, Galeus I, Brånemark PI. Branemark Novum: prosthodontic and dental laboratory procedures for fabrication of a fixed prosthesis on the day of surgery. Int J Prosthodontol 2001;14:303-9.
43. Pi J, Vericat JA. Branemark Novum ® - una alternativa para la rehabilitación del maxilar inferior desdentado. RCOE 2002;7:21-8.
44. Ericsson I, Nilson H, Lindh T, Nilner K, Randow K. Immediate functional loading of Branemark single tooth implants. An 18 months' clinical pilot follow-up study. Clin Oral Implant Res 2000;11:26-33.
45. Proussaefs P, Kan J, Lozada J, Kleinman A, Farnos A. Effects of immediate loading with threaded hydroxyapatite-coated root-form implants on single premolar replacements: a preliminary report. Int J Oral Maxillofac Implants 2002;17:567-72.

46. Hui E, Chow J, Li D, Liu J, Wat P, Law H. Immediate provisional for single-tooth implant replacement with Branemark system: preliminary report. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001;3:79-86.
47. Saadoun AP, Le Gall ML. Clinical results and guidelines on Steri-Oss endosseous implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:486-95.
48. Wohrle PS. Single tooth replacement in the aesthetic zone with immediate provisionalization: Fourteen consecutive case reports. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1998;9:1107-14.
49. Brunski JB. Avoid pitfalls of overloading and micromotion of intraosseous implants (interview). *Dent Implantol Up-date* 1993;4:77-81.
50. Pilliar RM, Lee JM, Maniopoulos C. Observations on the effects of movement on bone ingrowth into porous-surfaced implants. *Clin Orthop* 1986;208:108-13.