



Sofortimplantation und Sofortbelastung bei parodontal behandelten Patienten: Eine prospektive klinische 3-Jahres-Studie



Célia Coutinho Alves, DDS*/André Ricardo Correia, DDS, PhD**
 Manuel Neves, DDS***

Um ein herausnehmbares Provisorium zu vermeiden und ein funktionelles Ergebnis, die Ästhetik und die Lebensqualität für den Patienten zu ermöglichen, wurde ein klinisches Protokoll für die Therapie von parodontal behandelten Patienten entwickelt, die sich mit hoffnungslosen Zähnen im gesamten Ober- oder Unterkiefer vorstellen: Extraktion aller Zähne und sofortige provisorische Versorgung mit einer implantatgetragenen Kunststoffbrücke. Insgesamt wurden 23 parodontal behandelte Patienten (11 Frauen, 12 Männer, unter ihnen vier Raucher und vier Patienten mit eingestelltem Diabetes) in die Studie aufgenommen. Vor der Behandlung wurden Modelle angefertigt und die vertikale Dimension der Okklusion ermittelt. Bei den meisten Patienten wurden im Kiefer entsprechend der chirurgischen Schablone oder der Qualität des Knochens sechs Straumann-Implantate inseriert. Die distalsten Implantate im Oberkiefer waren leicht geneigt, sodass sie etwas weiter distal austraten. Insgesamt wurden 168 Implantate (146 Straumann, 10 Nobel Biocare, acht Biomet 3i und vier Lifecore) inseriert (83 im Ober-, 85 im Unterkiefer). Von den Implantaten im Oberkiefer wurden 74 sofort belastet (Implantatstabilitätsquotient Mentor (ISQm) > 70). Neun wurden verzögert belastet (ISQm ≤ 70). Von den 85 in den Unterkiefer inserierten Implantaten wurden alle sofort belastet (ISQm > 70). Wenn noch keine Brücke angefertigt worden war, erfolgten die entsprechenden Abformungen während des Eingriffs. Dann wurde die Versorgung innerhalb der ersten 48 Stunden nach dem Eingriff adhäsiv an den sechs Implantaten befestigt bzw. verschraubt. Nach zwei Monaten erfolgten die endgültigen Abformungen. Es wurde eine definitive implantatgetragene Totalrestauration aus Keramikverblendmaterial mit 12 Elementen angefertigt und an allen sechs Implantaten verschraubt bzw. adhäsiv befestigt. Von den 168 Implantaten waren 108 sofort inseriert und 159 sofort belastet worden. Nur zwei Implantate (eins im Unter- und eins im Oberkiefer) waren nicht osseointegriert. Die kumulative Überlebensrate betrug nach drei Jahren 98,74 % (98,65 % im Ober-, 98,82 % im Unterkiefer). Von den insgesamt 26 Restaurationen mit Sofortbelastung (12 im Ober-, 14 im Unterkiefer) wurden sechs adhäsiv befestigt und 20 verschraubt. Die kumulative Überlebensrate nach drei Jahren betrug 100 %. Die Sofortbelastung im Unter- und Oberkiefer bei parodontal behandelten Patienten ist eine prognostizierbare Technik, bei der die kumulative Überlebensrate für Provisorien und definitive Versorgungen 100 % beträgt. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2010;30:427-435.)

* Privatpraxis, Oporto, Portugal; Dozent, Instituto Superior de Ciências de Saúde Norte, Oporto, Portugal; Dozent und Forscher, Faculdade de Odontologia de Santiago de Compostela, Spanien.

** Privatpraxis, Oporto, Portugal; Dozent, Instituto Superior de Ciências de Saúde Norte, Oporto, Portugal; Dozent und Forscher, Faculdade de Odontologia de Santiago de Compostela, Spanien.

*** Privatpraxis, Oporto, Portugal.

Korrespondenz an: Dr. Célia Coutinho Alves, Clínica Medicina Dentária Dr Manuel Neves, Rua do Amial, n 283 r/c – 4200-060, Oporto, Portugal; Fax: 00351-228347769; E-Mail: celia.alves@manuelneves.com

Die vorliegenden Daten zeigen, dass Patienten mit einem hohen Parodontitis-Risiko erfolgreich mit osseointegrierten Implantaten behandelt werden können¹⁻³. Implantate, die parodontal behandelten Patienten eingesetzt wurden, haben eine ähnliche 5-Jahres-Überlebensrate wie Implantate, die parodontal gesunden Patienten inseriert worden waren. Die 10-Jahres-Überlebensrate für einzeitige Implantate liegt zwar etwas niedriger als bei nicht erkrankten Patienten, aber die Implantatinsertion ist für parodontal behandelte Patienten trotzdem eine gute Behandlungsalternative⁴. Auch Patienten, die wegen einer chronischen und aggressiven Parodontalerkrankung behandelt wurden, sowie Patienten mit einer rezidivierenden Parodontalerkrankung können erfolgreich mit Implantaten behandelt werden^{2, 5, 6}.

Die Sofortinsertion in frische Extraktionsalveolen gilt als prognostizierbares und akzeptables Verfahren⁷⁻⁹. Bei einer fortgeschrittenen Zerstörung des Parodonts müssen häufig Zähne extrahiert werden. Zur oralen Rehabilitation kann in solchen Fällen eine implantatgetragene Rekonstruktion gehören. Sofort belastete Implantate sind eine Behandlungsalternative für parodontal behandelte Patienten, da sie den Bedürfnissen der Patienten vielleicht besser entsprechen^{5, 10, 11}. Aufgrund der Patientenwünsche ge-

Tabelle 1 Demografische Angaben der Patienten

	Anzahl Patienten	Anzahl Raucher	Anzahl eingest. Diabetes
Frauen	11	0	1
Männer	12	4	3
Gesamt	23	4	4

hen die Behandler immer mehr zur Frühbelastung über, sodass während der Einheilung nach der Exzision und Implantatinsertion nicht so lange die Unannehmlichkeit eines konventionellen Provisoriums in Kauf genommen werden muss¹². Die Sofortinsertion von Dentalimplantaten zum Zeitpunkt der Exzision führt zu günstigen, prognostizierbaren Ergebnissen. Die Frühbelastung nach einer Sofortimplantation wurde bereits untersucht und führt zu prognostizierbaren Ergebnissen¹³⁻¹⁵. Zu den Vorteilen der Sofortimplantation zählen ein besserer Knochen- und Weichgewebeerhalt, postoperativ geringere Schmerzen, eine signifikante Reduzierung der Behandlungszeit in der Praxis und eine größere Patientenakzeptanz. Einer der wichtigsten Gründe für die Sofortimplantation ist der Erhalt der Höhe und Breite des Alveolarkamms^{16, 17}. Sie ermöglicht auch ein günstiges Kronen-Implantat-Verhältnis, eine verbesserte Ästhetik und eine vorteilhafte Kieferrelation^{9, 16, 17}.

Bei parodontal behandelten Patienten kann eine erfolgreiche Implantattherapie mit Sinuslift erfolgen. Auch die Behandlung der fortgeschrittenen parodontalen Zerstörung mit sofort belasteten Implantaten und einer gleichzeitigen Knochenaugmentation ist möglich^{1, 11}.

Eine implantatgetragene festsitzende Restauration ist eine akzeptable, prognostizierbare Behandlungsoption für die Rehabilitation von

Patienten, die wegen einer Parodontalkrankheit ihre Zähne verloren haben. Dies gilt offensichtlich sowohl für unbezahnte als auch für teilbezahnte Patienten¹⁸. In der Literatur wird die Sofortinsertion und Sofortbelastung im Unterkiefer für unbezahnte Patienten unter Verwendung der „Cross-Arch“-Stabilisierung der Implantate und einer festsitzenden spannungsfreien Restauration auf mehreren Implantaten, die bei der Insertion eine nachprüfbar Primärstabilität aufweisen, unterstützt¹⁹.

Parodontal behandelte Patienten, vor allem junge Erwachsene, die eine implantatgetragene Versorgung für den gesamten Kiefer brauchen, sind meist Kandidaten für die Sofortinsertion, an die sich die Sofortbelastung anschließt. Diese Patienten können sich selbst mit dem Gedanken an ein herausnehmbares Provisorium nur schlecht anfreunden. Deshalb zögern sie die Entscheidung für eine Exzision hinaus und riskieren damit einen noch stärkeren Knochenabbau. Um ein herausnehmbares Provisorium zu vermeiden und das funktionelle Ergebnis, die Ästhetik und die Lebensqualität für den Patienten zu erhalten, wurde ein klinisches Protokoll für die Behandlung von parodontal behandelten Patienten entwickelt, die sich mit hoffnungslosen Zähnen im gesamten Kiefer vorstellen: Exzision aller Zähne und sofortige provisorische Versorgung mit einer implantatgetragenen Kunststoffbrücke.

Material und Methode

Insgesamt wurden 23 parodontal behandelte Patienten in die Studie aufgenommen (Tabelle 1). Der Parodontalstatus aller Patienten wurde klinisch untersucht, ebenso wurden alle früheren Röntgenaufnahmen (Panoramaraöntgenaufnahmen, CT-Scans) analysiert. Es wurden Studienmodelle angefertigt und die vertikale Dimension und die initiale Kieferrelation bestimmt. Bei den meisten Patienten wurden im Kiefer entsprechend der chirurgischen Schablone oder der Qualität des Knochens sechs Straumann-Implantate inseriert (im Unterkiefer mindestens vier, im Oberkiefer höchstens 10). Die distalen Implantate wurden im Oberkiefer manchmal leicht geneigt, sodass sie etwas weiter distal austraten. Insgesamt wurden 168 Implantate (146 Straumann, 10 Nobel Biocare, acht Biomet 3i und vier Lifecore) inseriert (83 im Ober-, 85 im Unterkiefer). Die Implantatstabilität wurde mit dem Osstell-Mentor für die Resonanzfrequenzanalyse gemessen. Ein Wert von 70 für den Implantatstabilitätsquotient Mentor (ISQm) galt als Grenzwert für die Sofortbelastung²⁰. Von den Implantaten im Oberkiefer wurden 74 sofort belastet (ISQm > 70). Neun wurden verzögert belastet (ISQm ≤ 70). Von den 85 in den Unterkiefer inserierten Implantaten wurden alle sofort belastet (ISQm > 70). Mindestens drei Implantate in jedem Kie-



Abb. 1 (links) Klinische Ausgangssituation und (rechts) Panoramaraöntgenaufnahme eines Patienten. Alle Zähne im Oberkiefer waren parodontal beeinträchtigt. Behandlung Oberkiefer: Extraktion aller vorhandenen Zähne, 6 Implantate, provisorische fest-sitzende Totalrestauration (< 48 Stunden nach der Implantatinser-tion), implantatgetragene definitive Keramikverblendversorgung (2 bis 4 Monate später). Behandlung Unterkiefer: Extraktion der Schneidezähne, 2 Implantate, eine Sofortbelastung mit einer provisorischen Brücke, implantatgetragene definitive Keramikverblendversorgung (2 bis 4 Monate später). Ausräumen der Zyste im dritten Quadranten. Je ein Implantat in der Position des linken zweiten Prämolars und des ersten Molars, die mit einer implantatgetragenen Keramikverblendbrücke versorgt wurden. Die übrigen Zähne wurden parodontologisch behandelt.

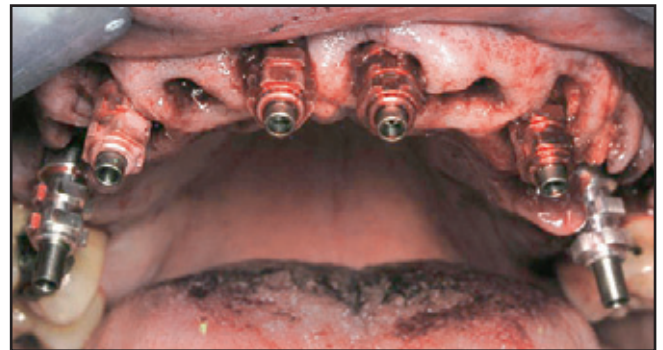


Abb. 2 Implantatinser-tion und Kieferrelationsbestimmung.

Abb. 3 Pick-up-Abformung zum Zeitpunkt des Eingriffs.

fer waren sofort (in frische Extraktionsalveolen) inseriert worden.

Je nach gingivalem Biotyp und vertikalem Alveolarknochenabbau wurde die vertikale Position der Implantate etwas tiefer und palatinal gewählt, um die Verschiebung des Gingivarands zu kompensieren.

Die Sofortbelastung erfolgte innerhalb der ersten 48 Stunden nach der Implantatinser-tion. Von den 26 sofort eingegliederten Provisorien hatten 22 festsitzende Antagonisten (natürliche Zähne oder festsitzende Prothesen).

Vier hatten als Antagonisten eine herausnehmbare Totalprothese. Alle Patienten erhielten eine definitive implantatgetragene Keramikverblendversorgung. Alle Patienten kamen nach sechs, 12, 18, 24 und 36 Monaten zur Röntgenkontrolle sowie alle drei Monate zum Follow-up mit Plaquebeseitigung.

In den Abbildungen 1 bis 9 ist der Fallbericht eines Patienten dargestellt, bei dem nach einer Sofortimplantation die Sofortbelastung folgte.

Ergebnisse

Von den 168 Implantaten wurden 108 sofort inseriert und 159 sofort belastet. Bei neun Implantaten erfolgte zwar eine verzögerte Belastung, aber dies wirkte sich nicht auf die Eingliederung des Provisoriums aus, da zwei Monate erforderlich waren, um die Osseointegration der Implantate zu garantieren. Dies galt sowohl für die Sofort- als auch für die verzögerte Belastung. Nur zwei Implantate (eins im Unter-, eins im Oberkiefer) waren nicht osseointe-

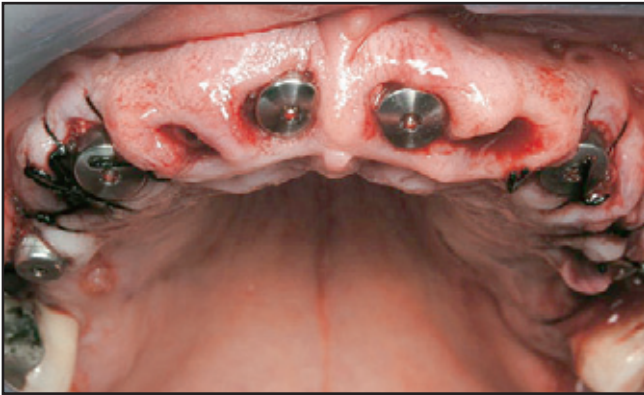


Abb. 4 Heilungskäppchen wurden eingesetzt und die Wunden vernäht.



Abb. 5 Innerhalb der ersten 48 Stunden nach dem Eingriff wurde eine provisorische verschraubte Totalrestauration eingegliedert (Sofortbelastung).



Abb. 6 Panoramaröntgenaufnahme nach der Implantatinsertion. Der obere rechte zweite und dritte Molar und der linke dritte Molar waren zwar parodontal beeinträchtigt, aber sie wurden während des Eingriffs nicht extrahiert, um die vertikale Dimension während der provisorischen Versorgung sicherzustellen.



Abb. 7 Spannungsfreier Sitz des Metallgerüsts (links) klinisch und (rechts) Röntgenkontrolle.

Abb. 8 Metallgerüst auf dem Arbeitsmodell.



Abb. 9 (links) Klinische und (rechts) röntgenologische Ansicht der definitiven implantatgetragenen Keramikverblendrestauration.

griert. Dies war wahrscheinlich das Ergebnis einer Fraktur des Provisoriums, die zu schädlichen okklusalen Kräften führte, ehe die Fraktur repariert wurde. Keins dieser beiden Implantate war einem Raucher oder Diabetiker inseriert worden, und keins war geneigt oder in eine Extraktionsalveole gesetzt worden. Die kumulative Überlebensrate betrug nach drei Jahren 98,74 % (98,65 % im Oberkiefer, 98,82 % im Unterkiefer) (Tabelle 2).

Von den insgesamt 26 Restaurationen mit Sofortbelastung (12 im Ober-, 14 im Unterkiefer) wurden sechs adhäsiv befestigt und 20 verschraubt.

Die Verteilung geht aus Tabelle 3 hervor. Die kumulative Überlebensrate betrug nach drei Jahren 100 %.

Diskussion

Der Erfolg einer Sofortimplantation ist histologisch gut dokumentiert. Das klinische Ergebnis und der Grad der Osseointegration unterschieden sich bei schraubenförmigen Implantaten nicht, wenn sie in reifen Knochen oder in eine Extraktionsalveole mit einer Knochen-Implantat-Distanz von bis zu 2 mm inseriert worden sind^{21, 22}. Die

Tabelle 2 Ergebnisse für die Implantate im Ober-/Unterkiefer nach 3 Jahren

Implantate (n = 168)	Anzeigen Insertionen	Sofort-implantation	Sofort-belastung	Osseointegriert	Nicht osseointegriert	3-Jahres-Kür
Oberkiefer	83	50	74	82	1	98,65%
Unterkiefer	85	58	85	84	1	98,82%
Gesamt	168	108	159	166	2	98,74%

KÜR = kumulative Überlebensrate.

Tabelle 3 Verteilung der definitiven Restaurationen

Definitive Restaurationen	Sofort belastete Restaurationen (gesamt)	Adhäsiv befestigt	Verschraubt	3-Jahres-Kür
Oberkiefer	12	5	7	100%
Unterkiefer	14	1	13	100%
Gesamt	26	6	20	100%

KÜR = kumulative Überlebensrate.

Breite des Spalts (Knochensprungdistanz) zum Zeitpunkt der Implantatinsertion wirkt sich signifikant auf den prozentualen Anteil und die Höhe des Alveolarknochens sowie auf den prozentualen Anteil des Knochen-Implantat-Kontakts aus^{23, 24}. Bei horizontalen Defekten von ≤ 2 mm sind eine spontane knöcherne Heilung und Osseointegration zu erwarten^{25, 26}. In Situationen, in denen ein horizontaler Defekt von > 2 mm vorliegt, sollte die Verwendung von Membranen sowie membranabstützenden Materialien in Erwägung gezogen werden.

Die aktuellen Ergebnisse zeigten außerdem, dass ein bukkaler oder palatinaler/lingualer Spalt durch eine Knochenneubildung aus dem Defekt heraus und eine erhebliche Knochenresorption von der Außenseite des

Kamms her gefüllt wurde (nach 12 Monaten horizontale bukkale Resorption 56 %, linguale/palatinal Resorption 30 %).

Mit der Implantatinsertion kann die Hartgewebedimension nach der Extraktion nicht erhalten bleiben. Die bukkalen und lingualen Knochenwände wurden resorbiert. Dies führte an der bukkalen Seite zu einem marginalen Verlust der Osseointegration²⁹. Der Vorgang des Knochenbaus an einem Implantat, das in eine frische Extraktionsalveole inseriert wurde, verläuft anders als die Auflösung von marginalen Defekten, die nach einer Implantatinsertion in den geheilten Kamm auftreten können²⁷. Dies ist vielleicht einer der Gründe dafür, dass bei einer Metallfreilegung eine gingivale Rezession zu beobachten ist. Dies

ist besonders im Unterkiefer nach einer Sofortimplantation der Fall. Diese gingivale Rezession war nach einem Jahr zu sehen, obwohl die Implantate eigens tiefer inseriert worden waren, um diesem Problem vorzubeugen.

Die Verwendung von demineralisiertem, gefriergetrocknetem Knochenallotransplantat, Xenotransplantat und Hydroxylapatit wurde ausführlich beschrieben, aber keins dieser Materialien hat wesentlich bessere Ergebnisse gezeigt als ein anderes^{30, 31}. Bereiche, die mit einer Barrieremembran und Bio-Oss (Geistlich) behandelt wurden, zeigten im Vergleich zu Bereichen, die nur mit einer Barriere abgedeckt wurden, einen höheren Verlauf des Gingivarands³².

Durch das Bio-Oss wurde die horizontale Resorption des bukkalen

Knochens signifikant reduziert. Bei einer Sofortimplantation besteht das Risiko einer gingivalen Rezession und beeinträchtigten Weichgewebeästhetik. Dieses Risiko kann allerdings verringert werden, indem eine bukkale Positionierung des Implantats in der Extraktionsalveole vermieden wird³³. Eine gute Prognostizierbarkeit von Sofortimplantaten mit einer gleichzeitigen Knochenaugmentation lässt sich auch mit einer einzeitigen Methode der transmukosalen Einheilung erreichen³⁴⁻³⁶, wie die Ergebnisse dieser Studie zeigen. Konische oder standardmäßige zylinderförmige Implantate zeigten nach der Sofortinsertion in frische Extraktionsalveolen klinisch gleichwertige kurzfristige Ergebnisse³⁷. Grunder³⁸ berichtete in einem Artikel von Implantatbehandlungen in fünf Unter- und fünf Oberkiefern. Nach zwei Jahren betrug die Überlebensrate für 43 Implantate im Unterkiefer 97,3 %, 31 Implantate waren in frische Extraktionsalveolen inseriert worden. Im Oberkiefer betrug die Überlebensrate für 48 Implantate nach zwei Jahren 87,5 %, 35 Implantate waren in frische Extraktionsalveolen inseriert worden.

Klinisch wurde beobachtet, dass die Sofortbelastung mit einem Provisorium sich entsprechend dem Austrittsprofil auf die periimplantäre Gewebemorphologie auswirkt. Es entstand eine breitere Kontur des periimplantären Weichgewebes, das eine apikale Position hatte, was dem rehabilitierten Kiefer entsprach³⁹. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass das sofortige Formen des Weichgewebes dazu beiträgt, eine bessere Integration der Keramikverbblendrestauration zu erreichen.

Bei einer Kombination von Implantaten, die in frische Extraktionsalveolen und in den vorhandenen Knochen inseriert werden, kann die Sofortbelastung mit einer Totalrestauration erfolgen. Eine solche Situation kann

mehr als fünf Jahre stabil bleiben. In der Umgebung solcher Implantate wird ein ähnlicher Knochenabbau beobachtet wie in der Umgebung von Implantaten, die nach einem herkömmlichen Protokoll inseriert und restauriert wurden⁴⁰. Zu den Faktoren, die sich günstig auf das Überleben von Implantaten auswirken, die mit einer Keramikverbblendprothese restauriert werden sollen, zählen die Sofortimplantation, eine größere potenzielle Kontaktfläche und die Implantatposition.

Die klinischen Ergebnisse zeigten, dass im Ober- und im Unterkiefer mit sofort belasteten, geneigten Implantaten die gleichen Ergebnisse erreicht werden können wie mit senkrecht inserierten⁴¹. Dies wurde auch in dieser Studie beobachtet.

In den zahlreichen Artikeln, in denen von festsitzenden Restaurationen im Unterkiefer berichtet wurde, betrug die Implantatüberlebensschätzungen zusammengenommen nach fünf Jahren 97 %. Bei den festsitzenden Restaurationen im Oberkiefer waren es 88 %⁴². In der vorliegenden Studie wurden sowohl für die Restaurationen im Oberkiefer als auch im Unterkiefer höhere Überlebensraten gezeigt. In einer Metaanalyse von 13 prospektiven Studien⁴³ ergaben sich für die Früh- und Sofortbelastung keine schlechteren Ergebnisse als bei der konventionellen Belastung, wie auch durch die vorliegende prospektive 3-Jahres-Studie bestätigt wurde.

Schlussfolgerungen

Die Sofortbelastung im Unter- und Oberkiefer bei parodontal behandelten Patienten erweist sich als prognostizierbare Technik mit einer kumulativen Überlebensrate von 100 % für die Provisorien und definitiven Versorgung. Dies ergibt sich aus den 26 nacheinander behandelten klini-

schen Fällen, die in dieser 3-Jahres-Studie analysiert und beobachtet wurden. Die kumulative Erfolgsrate für die Osseointegration der Implantate (98,74 %) ist sehr ähnlich wie bei der verzögerten Belastung. Durch die Sofortimplantation und Sofortbelastung mit festsitzenden implantatgetragenen Provisorien erhalten parodontal behandelte Patienten eine funktionelle Versorgung mit nur minimalen oder gar keinen Übergangszeiten während der unbezahnten Phase. Zu den Vorteilen zählen auch die minimalen Schwellungen und Schmerzen, mit kaum oder gar keinen funktionellen Schwierigkeiten, die kurze Einheilungszeit und das optimale ästhetische Ergebnis.

Literatur

1. Ellegaard B, Baelum V, Karring T. Implant therapy in periodontally compromised patients. *Clin Oral Implants Res* 1997;8: 180-188.
2. Nevins M, Langer B. The successful use of osseointegrated implants for the treatment of the recalcitrant periodontal patient. *J Periodontol* 1995;66:150-157.
3. Wennström JL, Ekstubb A, Gröndahl K, Karlsson S, Lindhe J. Oral rehabilitation with implant-supported fixed partial dentures in periodontitis-susceptible subjects. A 5-year prospective study. *J Clin Periodontol* 2004;31:713-724.
4. Baelum V, Ellegaard B. Implant survival in periodontally compromised patients. *J Periodontol* 2004;75:1404-1412.
5. Karoussis IK, Salvi GE, Heitz-Mayfield LJ, Brägger U, Hämmerle CH, Lang NP. Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: A 10-year prospective cohort study of the ITI Dental Implant System. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:329-339.
6. Mengel R, Flores-de-Jacoby L. Implants in regenerated bone in patients treated for generalized aggressive periodontitis: A prospective longitudinal study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005;25: 331-341.
7. Becker W, Dahlin C, Becker BE, et al. The use of e-PTFE barrier membranes for bone promotion around titanium implants placed into extraction sockets: A prospective multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:31-40.
8. Rosenquist B, Grenthe B. Immediate placement of implants into extraction sockets: Implant survival. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:205-209.
9. Schwartz-Arad D, Chaushu G. The ways and wherefores of immediate placement of implants into fresh extraction sites: A literature review. *J Periodontol* 1997;68: 915-923.
10. Evian CI, Emling R, Rosenberg ES, et al. Retrospective analysis of implant survival and the influence of periodontal disease and immediate placement on long-term results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:393-398.
11. Romanos GE. Treatment of advanced periodontal destruction with immediately loaded implants and simultaneous bone augmentation: A case report. *J Periodontol* 2003;74:255-261.
12. Maló P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate-function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: A retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5(suppl 1):2-9.
13. Ericsson I, Randow K, Nilner K, Peterson A. Early functional loading of Brånemark dental implants: 5-year clinical follow-up study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000;2:70-77.
14. Nikellis I, Levi A, Nicolopoulos C. Immediate loading of 190 endosseous dental implants: A prospective observational study of 40 patient treatments with up to 2-year data. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:116-123.
15. Tarnow DP, Emthiaz 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: 319-324.
16. Denissen HW, Kalk W, Veldhuis HA, van Waas MA. Anatomic consideration for preventive implantation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:191-196.
17. Schwartz-Arad D, Yaniv Y, Levin L, Kaffe I. A radiographic evaluation of cervical bone loss associated with immediate and delayed implants placed for fixed restorations in edentulous jaws. *J Periodontol* 2004;75:652-657.
18. Yi SW, Carlsson GE, Ericsson I, Kim CK. Patient evaluation of treatment with fixed implant-supported partial dentures. *J Oral Rehabil* 2001;28:998-1002.
19. Chiapasco M. Early and immediate restoration and loading of implants in completely edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(suppl):76-91.
20. Balshi SF, Allen FD, Wolfinger GJ, Balshi TJ. A resonance frequency analysis assessment of maxillary and mandibular immediately loaded implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:584-594.
21. Paolantonio M, Dolci M, Scarano A, et al. Immediate implantation in fresh extraction sockets. A controlled clinical and histological study in man. *J Periodontol* 2001;72:1560-1571.
22. Wilson TG Jr, Schenk R, Buser D, Cochran D. Implants placed in immediate extraction sites: A report of histologic and histometric analyses of human biopsies. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:333-341.
23. Akimoto K, Becker W, Persson R, Baker DA, Rohrer MD, O'Neal RB. Evaluation of titanium implants placed into simulated extraction sockets: A study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:351-360.
24. Knox R, Caudill R, Meffert R. Histologic evaluation of dental endosseous implants placed in surgically created extraction defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1991;11:364-375.



25. Proceedings of the Third ITI (International Team for Implantology) Consensus Conference. Gstaad, Switzerland, August 2003. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(suppl):7-154.
26. Polyzois I, Renvert S, Bosshardt DD, Lang NP, Claffey N. Effect of Bio-Oss on osseointegration of dental implants surrounded by circumferential bone defects of different dimensions: An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:304-310.
27. Botticelli D, Persson LG, Lindhe J, Berglundh T. Bone tissue formation adjacent to implants placed in fresh extraction sockets: An experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:351-358.
28. Schropp L, Kostopoulos L, Wenzel A. Bone healing following immediate versus delayed placement of titanium implants into extraction sockets: A prospective clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:189-199.
29. Araújo MG, Wennström JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:606-614.
30. Block MS, Kent JN. Placement of endosseous implants into tooth extraction sites. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:1269-1276.
31. Yukna RA. Porous hydroxyapatite and decalcified freeze-dried bone in human periodontal defects. *J Periodontol* 1991;62:407.
32. Esposito M, Grusovin MG, Coulthard P, Worthington HV. The efficacy of various bone augmentation procedures for dental implants: A Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:696-710.
33. Chen ST, Darby IB, Reynolds EC. A prospective clinical study of non-submerged immediate implants: Clinical outcomes and esthetic results. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:552-562.
34. Lang NP, Brägger U, Hämmerle CH, Sutter F. Immediate transmucosal implants using the principle of guided tissue regeneration. I. Rationale, clinical procedures and 30-month results. *Clin Oral Implants Res* 1994;5:154-163.
35. Hämmerle CH, Brägger U, Schmid B, Lang NP. Successful bone formation at immediate transmucosal implants: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:522-530.
36. Hämmerle CH, Lang NP. Single stage surgery combining transmucosal implant placement with guided bone regeneration and bioresorbable materials. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:9-18.
37. Lang NP, Tonetti MS, Suvan JE, et al. Immediate implant placement with transmucosal healing in areas of aesthetic priority. A multicentre randomized-controlled clinical trial I. Surgical outcomes. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:188-196.
38. Grunder U. Immediate functional loading of immediate implants in edentulous arches: Two-year results. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21:545-551.
39. Gallucci GO, Mavropoulos A, Bernard JP, Belser UC. Influence of immediate implant loading on peri-implant soft tissue morphology in the edentulous maxilla. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:595-602.
40. Schwartz-Arad D, Laviv A, Levin L. Survival of immediately provisionalized dental implants placed immediately into fresh extraction sockets. *J Periodontol* 2007;78:219-223.
41. Capelli M, Zuffetti F, Del Fabbro M, Testori T. Immediate rehabilitation of the completely edentulous jaw with fixed prostheses supported by either upright or tilted implants: A multicenter clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:639-644.
42. Bryant SR, MacDonald-Jankowski D, Kim K. Does the type of implant prosthesis affect outcomes for the completely edentulous arch? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22(suppl):117-139.
43. Ioannidou E, Doufexi A. Does loading time affect implant survival? A meta-analysis of 1,266 implants. *J Periodontol* 2005;76:1252-1258.