

Sofortinsertion von Straumann-Bone-Level-Implantaten: Eine Fallserie



Roberto Di Felice, DDS¹/Maurizio D'Amario, DDS²
Alessandro De Dominicis, DDS¹/Santo Garocchio, DDS³
Camillo D'Arcangelo, DDS⁴/Mario Giannoni, MD, DDS⁵

Enossale Dentalimplantate haben die Behandlungskonzepte für unbezahnte und teilbezahnte Patienten völlig verändert. Bei einem herkömmlichen Protokoll wird nach einer Zahnextraktion zunächst eine Heilungsphase von mehreren Monaten abgewartet, bevor ein Implantat inseriert wird. Außerdem folgt vor der Versorgung eine weitere, unbelastete Einheilung. In den letzten 10 Jahren wurde in zahlreichen Studien die erfolgreiche Sofortinsertion von enossalen Dentalimplantaten in frische Extraktionsalveolen dokumentiert. Auch mit der frühen funktionellen Belastung wurden positive Ergebnisse verzeichnet. In diesem Artikel wird ein klinisches Behandlungsprotokoll für die Sofortinsertion und frühe Belastung von Dentalimplantaten vorgestellt. Weiterhin werden die klinischen und röntgenologischen Ergebnisse von Straumann-Bone-Level-Implantaten mit SLActive-Oberfläche nach einer Sofortinsertion im Ober- und Unterkiefer dargestellt. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2011;31:57-65.)

- ¹ Research Associate, Department of Health Sciences, School of Dentistry, Dental Clinic, Universität L'Aquila, L'Aquila, Italien.
- ² Research Fellow, Department of Health Sciences, School of Dentistry, Dental Clinic, Universität L'Aquila, L'Aquila, Italien.
- ³ Privatpraxis, Campobasso, Italien.
- ⁴ Associate Professor, Department of Oral Sciences, School of Dentistry, Universität G. D'Annunzio, Chieti, Italien.
- ⁵ Professor, Department of Health Sciences, School of Dentistry, Dental Clinic, Universität L'Aquila, L'Aquila, Italien.

Korrespondenz an: Prof. Mario Giannoni, Department of Health Sciences, School of Dentistry, Dental Clinic, University of L'Aquila, 67010 Coppito, L'Aquila, Italien; Fax: +39 (0)862 434978; E-Mail: mario.giannoni@cc.univaq.it, damariom@libero.it

Seit das Prinzip der Osseointegration vorgestellt wurde, hat es die Modalitäten der Zahnbehandlung sehr stark verändert, zumal mit einer Implantatbehandlung hervorragende langfristige Ergebnisse verzeichnet werden^{1,2}. Die Verwendung von osseointegrierten Dentalimplantaten ist ein erfolgreiches Verfahren für die Behandlung von völlig³ oder teilweise⁴ unbezahnten Patienten sowie für den Ersatz von Einzelzähnen im Front- und Seitenzahnbereich^{5,6}. In den letzten drei Jahrzehnten wurden Dentalimplantate und chirurgische Verfahren entwickelt, mit denen prognostizierbare Ergebnisse erreicht und die Funktion und Ästhetik verbessert werden^{7,8}.

Das klassische Behandlungsprotokoll umfasst eine Heilungsphase von mehreren Monaten nach der Zahnextraktion (während der ein Provisorium getragen werden muss). Dann werden in einem chirurgischen Eingriff Implantate inseriert und es schließt sich eine Einheilungsphase von drei bis sechs Monaten an. Das

bedeutet für den Patienten, dass seine Lebensqualität fast ein ganzes Jahr eingeschränkt ist. Für viele Menschen ist das eine erhebliche psychische Belastung.

Deshalb rückten in den letzten Jahren die Sofortinsertion von Implantaten nach einer Extraktion und die frühe Belastung in den Blickpunkt des Interesses⁹⁻¹¹. Für dieses chirurgische und prothetische Vorgehen ist eine rasche Integration des Implantats in den umgebenden Knochen notwendig, die wiederum von der Primärstabilität¹² und den Oberflächenmerkmalen des Implantats sowie weiteren Faktoren abhängt¹³. Das Makrodesign spielt für das Erreichen hoher Drehmomentwerte und damit für eine bessere Primärstabilität des Implantats eine wichtige Rolle¹⁴. Die veränderte Topografie der Implantatoberfläche ermöglicht eine raschere Entwicklung des Knochen-Implantat-Kontakts, sodass eine frühe Belastung stattfinden kann¹⁵.

In diesem Artikel werden ein klinisches Behandlungsprotokoll und die klinischen und röntgenologischen Ergebnisse von Patienten vorgestellt, bei denen nach einer Extraktion und Sofortinsertion von Straumann-Bone-Level-Implantaten mit SLActive-Oberfläche (Institut Straumann) eine frühe Belastung erfolgte.

Fallserie

Alle Patienten (N = 3; zwei Männer, eine Frau) waren systemisch gesund. Sie erhielten zunächst in der Praxis ihres Zahnarztes eine einleitende Parodontaltherapie. Die Plaquebeseitigung erfolgte, bis ein ausgezeichnetes Niveau erreicht war und nur minimale bis gar keine Ablagerungen mehr vorhanden waren. Am Tag vor dem Eingriff erhielten die Patienten zweimal täglich 1 g Amoxicillin (die Einnahme wurde weitere fünf Tage fortgeführt). Die Patienten spülten den Mund vor dem Eingriff mit einer 0,12 % Chlorhexidinmundspülung. Diese Mundspülung wandten sie auch in den ersten 30 Tagen nach dem Eingriff an.

Die Fäden wurden nach sieben Tagen entfernt. Die Patienten kamen wöchentlich zur Kontrolle, bis die prothetische Versorgung erfolgte. Anschließend wurden sie monatlich einbestellt. Die postoperative Nachsorge umfasste das Entfernen von Verfärbungen, erneute Anweisungen zur Mundhygiene und die Plaquebeseitigung.

Patient 1

Ein 43-jähriger Mann bat um eine Untersuchung seines oberen rechten lateralen Schneidezahns und erkundigte sich nach Möglichkeiten für einen prothetischen Ersatz. Die klinische Untersuchung ergab eine quad-

ratistische Zahnform, einen dicken Biotyp und eine Randundichtigkeit der Krone. Der Patient berichtete, dass die Krone bereits häufig entfernt worden war. Bei der Röntgenuntersuchung stellte sich heraus, dass der Zahn endodontisch behandelt worden war. Er war mit einem Faserstift und einer Metallkeramikkrone restauriert worden. Außerdem wurde in der Nähe der Wurzelspitze ein röntgendichter Bereich beobachtet (Abb. 1a). Am lateralen Schneidezahn war eine Revision der Wurzelkanalbehandlung notwendig sowie ein Aufbau und eine neue Krone. Der Zahn wäre dann aber immer noch beeinträchtigt gewesen, und daher entschied der Patient sich dafür, ihn ersetzen zu lassen. Die Behandlung der Wahl bestand in einer Sofortimplantation mit einem lappenlosen Verfahren und einer frühen Belastung.

Um eine optimale Implantatposition in dem lappenlosen Eingriff zu ermöglichen, wurde eine chirurgische Schablone aus einem autopolymerisierendem Kunststoff angefertigt. Die Inzisalkante des Zahns wurde markiert und die Schablone wurde auf dieser Höhe ausgeschnitten und für die Positionierung der Bohrer während des Eingriffs verwendet (Abb. 1b bis 1d). Sofort nach der Extraktion wurde ein Straumann-Bone-Level-Implantat mit SLActive-Oberfläche (4,1 x 10 mm) inseriert (Abb. 1b bis 1d). Darauf wurde ein flaschenförmiges Heilungsabutment von 4 mm eingesetzt. Ein Kunststoff-

Abb. 1 Patient 1.

Abb. 1a Der obere rechte laterale Schneidezahn war bereits endodontisch behandelt worden. Er war mit einem Faserstift und einer Metallkeramikkrone restauriert worden. In der Nähe der Wurzelspitze fiel ein röntgendichter Bereich auf.

Abb. 1b bis 1d Verwendung der chirurgischen Schablone. (b) Die Inzisalkante des Zahns wurde markiert und die Schablone wurde auf dieser Höhe ausgeschnitten (c) und für die Positionierung der Bohrer während des Eingriffs verwendet. (d) Sofort nach der Extraktion wurden das Implantat und das Heilungsabutment inseriert.

Abb. 1e Gewebeheilung nach 7 Tagen. Ein Kunststoffzahn wurde adhäsiv an den Nachbarzähnen befestigt und als provisorische Restauration verwendet.

Abb. 1f und 1g (f) Intraorale und (g) röntgenologische Ansicht der definitiven Restauration beim Follow-up nach einem Jahr.

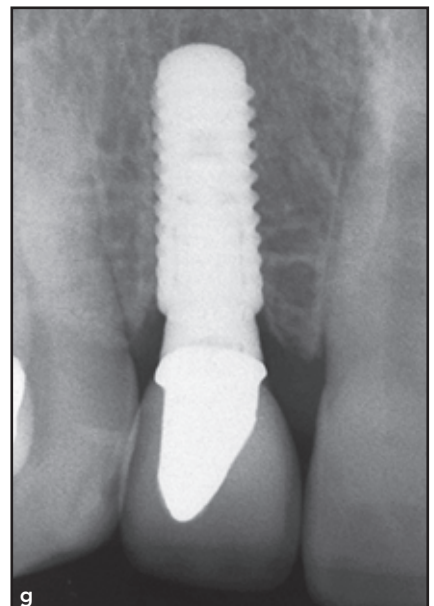
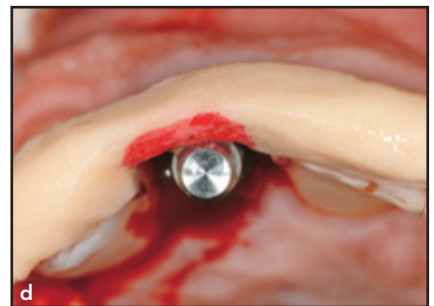
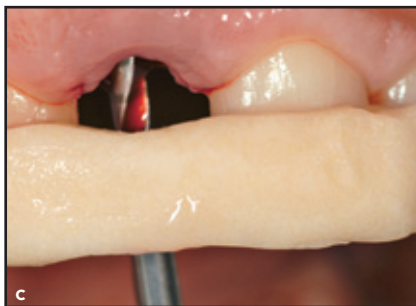
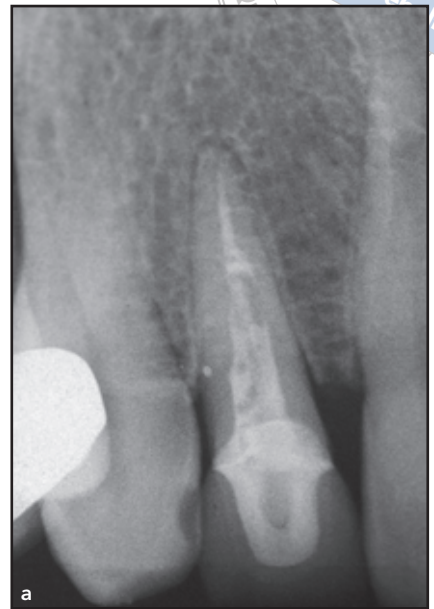
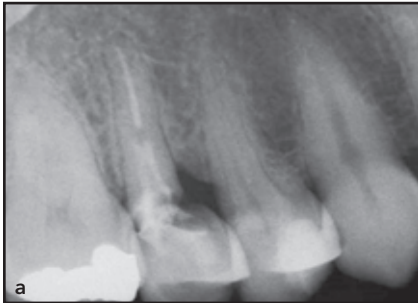


Abb. 2 Patientin 2.**Abb. 2a** Das Röntgenbild zeigt den stark von Karies befallenen oberen rechten zweiten Prämolaren, der bereits wurzelkanalbehandelt war.**Abb. 2b und 2c** (b) Röntgenologische und (c) klinische Ansicht der definitiven Versorgung beim Follow-up nach einem Jahr. Die Weichgewebereifung ist gut zu erkennen.

zahn wurde adhäsiv an den Nachbarzähnen befestigt und als provisorische Restauration verwendet (Abb. 1). Sechs Wochen nach dem Eingriff erfolgte eine präzise Abformung mit einer Transferhilfe (Institut Straumann). Nach weiteren zwei Wochen wurde eine keramisch verblendete Galvanokrone adhäsiv an dem Einzelimplantat befestigt. Beim Follow-up nach einem Jahr war das Implantat offensichtlich funktionell belastet. Die periimplantäre Mukosa war völlig gesund (Abb. 1f und 1g).

Patientin 2

Eine 32-jährige, systemisch gesunde Frau hatte Schmerzen im bukkalen Bereich rechts im Oberkiefer. Anhand des Röntgenbilds stellte sich heraus, dass der obere rechte zweite Prämolaren, der bereits

wurzelkanalbehandelt war, stark von Karies befallen war (Abb. 2a). Der Eingriff erfolgte unter örtlicher Betäubung mit Articain und 1:100000 Epinephrin (Ubiseine, 3M ESPE). Der Zahn wurde vorsichtig luxiert und extrahiert und in einem lappenlosen Verfahren wurde sofort ein Straumann-Bone-Level-Implantat mit SLActive-Oberfläche (4,1 x 10 mm) inseriert. Für die transmukosale Heilung wurde ein flaschenförmiges Heilungsabutment von 4 mm eingesetzt. Sechs Wochen nach dem Eingriff erfolgte eine Abformung mit der Bone-Level-Transferhilfe. Nach zwei Wochen wurde eine Metallkeramikkrone adhäsiv an dem Implantat befestigt. Ein Jahr nach dem Eingriff zeigte sich bei der klinischen und röntgenologischen Untersuchung ein zufriedenstellendes Ergebnis. Es gab keine Komplikationen, und das Weichgewebe war stabil (Abb. 2b und 2c).

Patient 3

Bei einem systemisch gesunden 63-jährigen Mann, der früher geraucht hatte, zeigte sich bei der klinischen Untersuchung eine Klasse-III-Malokklusion. An den Frontzähnen wurden Schliiffacetten beobachtet, aber eine Fehlfunktion des Kiefergelenks oder einschlägige Symptome konnten nicht festgestellt werden. Alle unteren Schneidezähne schmerzten beim Kauen. Sie waren parodontal beeinträchtigt und mussten extrahiert werden (Abb. 3a). Es wurden zwei Sofortimplantate geplant, die eine Unterkieferbrücke tragen sollten. Die Schneidezähne wurden vorsichtig luxiert und extrahiert und direkt anschließend in einem lappenlosen Verfahren in der Position der lateralen Schneidezähne zwei Straumann-Bone-Level-Implantate mit einer SLActive-Oberfläche

Abb. 3 Patient 3.

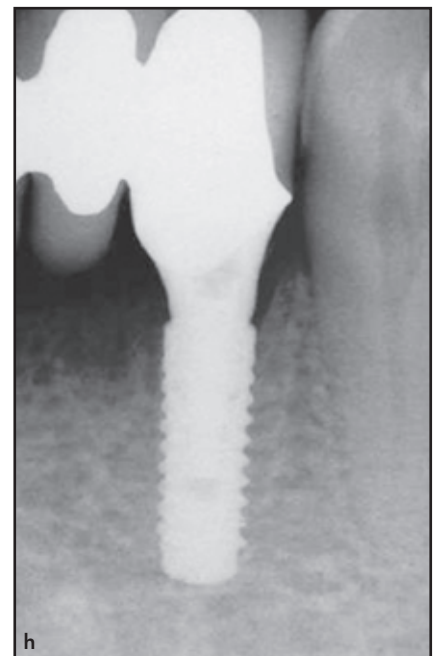
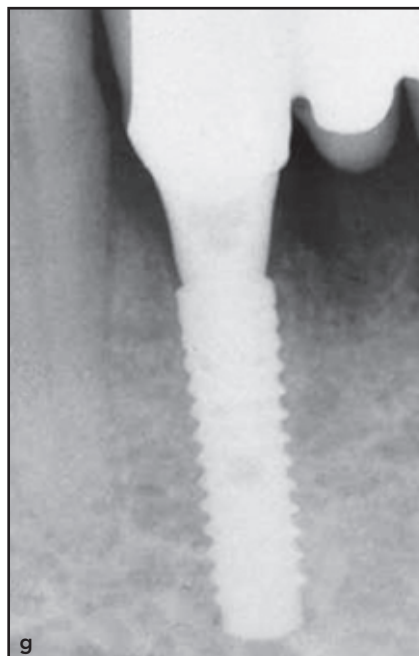
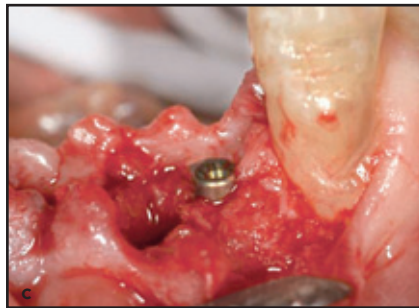
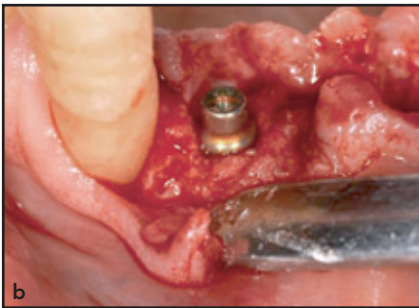
Abb. 3a Die unteren Schneidezähne waren stark parodontal beeinträchtigt und mussten extrahiert werden. Die Wurzel des rechten zentralen Schneidezahns war bereits reseziert worden.

Abb. 3b und 3c In der Position des (b) rechten und des (c) linken lateralen Schneidezahns wurden sofort lap-penlos Implantate inseriert.

Abb. 3d Das periimplantäre Weichgewebe wirkte gesund. Die horizontale Dicke war durch die flaschenförmigen Heilungsabutments verbessert worden.

Abb. 3e An den Titanabutments wurde eine Zirkonoxidbrücke adhäsiv befestigt.

Abb. 3f bis 3h (f) Klinisches und (g und h) röntgenologisches Erscheinungsbild der Implantate beim Follow-up nach einem Jahr.



(3,3 x 10 mm) inseriert (Abb. 3b und 3c). Zur Unterstützung der transmukosalen Heilung wurden zwei flaschenförmige Heilungsabutments von 4 mm eingesetzt. Sechs Wochen nach dem Eingriff erfolgte eine Abformung mit der Bone-Level-Transferhilfe (Abb. 3d). Nach acht Wochen wurde an den Titanabutments eine Zirkonoxidbrücke (Etkon CAD/CAM, Institute Straumann) adhäsiv befestigt (Abb. 3e). Beim Follow-up nach einem Jahr waren die Implantate funktionell belastet. Die periimplantäre Mukosa war völlig gesund (Abb. 3f bis 3h).

Diskussion

Mit der Sofortimplantation in frische Extraktionsalveolen wurde Ende der 1980er-Jahre begonnen^{16, 17}. Mit der Sofortinsertion von Implantaten soll die Knochenbildung in der Alveole für die Osseointegration genutzt werden¹⁸. Die Implantatüberlebensraten zeigen ähnliche Ergebnisse wie andere (frühe oder verzögerte Insertion) chirurgische Methoden¹³. Allerdings wird über andere Aspekte, wie die ästhetischen Ergebnisse, den Erhalt des Alveolarkamms, die Auswirkungen von noch vorhandenen Infektionen und die Verwendung von Knochenersatz oder Membranen weiterhin diskutiert. Die Sofortimplantation nach einer Zahnextraktion bietet mehrere Vorteile. Vor allem wird die Be-

handlungszeit verkürzt und es sind weniger Eingriffe notwendig. Allerdings kann die Primärstabilität nicht immer sichergestellt werden.

Durch die frühe Belastung wird die Behandlungszeit weiter verkürzt und es muss während der Einheilung kein herausnehmbares Provisorium getragen werden, was ein psychologischer Vorteil ist. Aus der wissenschaftlichen Forschung geht hervor, dass dies ein sicheres und effektives Verfahren ist^{12, 19}. Allerdings gibt es immer noch umstrittene Behauptungen in Bezug auf bestimmte Implantatoberflächen²⁰. Insbesondere die Auswirkungen der Implantatoberfläche auf die Ergebnisse unterschiedlicher Belastungsprotokolle müssen noch näher erforscht werden¹⁹.

Das Straumann-Bone-Level Implantat mit der Straumann-SLActive-Oberflächen-technologie zeigt im Vergleich zur früheren SLA-Straumann-Oberfläche eine interessante Beschleunigung der Knochenheilung. Die hydrophile und chemisch aktive Oberfläche des SLActive-Implantats wird durch Mikrostrukturierung von kommerziell reinem Titan unter kontrollierten Bedingungen in einer Stickstoffatmosphäre hergestellt. So wird einer atmosphärischen Kontamination vorgebeugt. Die Implantate werden in versiegelten Röhrchen gelagert, die eine isotonische Salzlösung (pH-Wert 4 bis 6) enthalten, um die chemisch aktive Phase der Oberfläche zu erhalten. In Tier-

studien wurde in den ersten 14 Tagen nach der Insertion eine raschere und strukturiertere Knochenbildung mit einer stärkeren Blutgefäßproduktion und höheren Osteokalzinaktivität beobachtet²¹. Diese beschleunigte Einheilung ging im Vergleich zur SLA-Oberfläche nach zwei und vier Wochen mit einem bis zu 60 % größeren Knochen-Implantat-Kontakt²² und einer signifikant höheren Ausdrehmoment einher²³. In einer randomisierten kontrollierten Studie bestätigte sich klinisch das Potenzial der chemisch modifizierten SLA-Oberflächen zur Verbesserung der Implantatstabilität während der Osseointegration²⁴.

In der vorliegenden Fallberichtstudie wurde für die Patienten 1 und 2 ein lappenloser Eingriff gewählt, weil sich gezeigt hat, dass so die Resorption der bukkalen Knochenwand geringer ist und die Vaskularität der periimplantären Mukosa verbessert wird^{25–28}. Um einen zweiten Eingriff und die damit verbundenen Unannehmlichkeiten für den Patienten zu vermeiden, erfolgte eine transmukosale Heilung. Jung et al.²⁹ untersuchten die röntgenologischen Veränderungen um Bone-Level-Implantate, die mit submukosaler oder transmukosaler Heilung auf unterschiedlichem Niveau in den Alveolarkamm inseriert worden waren. Es wurden in Bezug auf den marginalen Knochenverlust und das Niveau des Knochen-Implantat-Kontakts keine signifikanten Unterschiede

zwischen den Implantaten mit submukosaler oder transmukosaler Heilung beobachtet.

Bei dem Patienten 1 wurde ein Zahn im ästhetischen Bereich ersetzt. Um mit der Sofortinsertion ästhetische Ergebnisse zu erreichen, müssen eine sehr sorgfältige Patientenauswahl und eine präzise Implantatpositionierung erfolgen^{30–32}. Der Patient hatte einen dicken Biotyp und eine quadratische Zahnform. Dies sind gute Indikationen für die Sofortimplantation im ästhetischen Bereich³³.

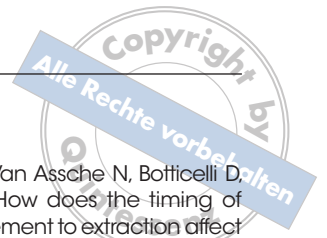
Bezüglich der optimalen bukkolingualen Position empfahlen Buser et al.³⁴, die Implantatschulter 1 bis 2 mm lingual zum Austrittsprofil der Nachbarzähne zu positionieren. So könne der Erhalt einer adäquaten Breite des bukkalen Knochens und einer stabilen Mukosa über der bukkalen Implantatoberfläche sichergestellt werden. Diese Empfehlung wird durch die Ergebnisse einer weiteren Studie³³ bestätigt. Dort wurde festgestellt, dass die bukkolinguale Position der Implantatschulter ein hochsignifikanter Faktor für den Grad der bukkalen marginalen Geweberezession ist. Um diese korrekte bukkolinguale Implantatposition bei einem lappenlosen Eingriff zu gewährleisten, wurde ein einfaches und kostengünstiges Hilfsmittel verwendet: eine chirurgische Schablone, die direkt aus autopolymerisierendem Kunststoff angefertigt wurde (Abb. 1b bis 1d).

Beim Bone-Level-Implantat wurde das Konzept des Platform-Switching angewandt. Es gibt zwar keine eindeutigen wissenschaftlichen Beweise für die ästhetischen Vorteile dieser Lösung, das Konzept scheint sich aber in Bezug auf die Reduzierung des Knochenabbaus und die Verbesserung der ästhetischen Ergebnisse von Dentalimplantaten zu bewähren³⁵.

Innerhalb der Grenzen dieser Fallberichtstudie lässt sich sagen, dass die klinischen und röntgenologischen Ergebnisse die frühe Implantatbelastung unterstützen. So können unter Beachtung der Biologie des periimplantären Weichgewebes nach einer Sofortimplantation im Ober- und Unterkiefer mit und ohne Lösen eines Lappens zufriedenstellende ästhetische Ergebnisse erreicht werden.

Literatur

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10: 387–416.
2. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, et al. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2,359 implants. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:161–172.
3. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark PI, Jemt T. Long-term follow-up of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:347–359.



4. Jemt T, Lindén B, Lekholm U. Failures and complications in 127 consecutively placed fixed partial prostheses supported by Brånemark implants: From prosthetic treatment to first annual checkup. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:40–44.
5. Jemt T, Lekholm U, Gröndahl K. 3-year followup study of early single implant restorations ad modum Brånemark. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1990;10:340–349.
6. Scheller H, Urgell JP, Kultje C, et al. A 5-year multicenter study on implant-supported single crown restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:212–218.
7. Buser D, Belser UC, Lang NP. The original one-stage dental implant system and its clinical application. *Periodontol* 2000 1998;17:106–118.
8. Taylor TD, Belser UC, Mericske-Stern R. Prosthodontic considerations. *Clin Oral Implants Res* 2000;11(suppl 1):101–107.
9. Nkenke E, Lehner B, Weinzierl K, et al. Bone contact, growth, and density around immediately loaded implants in the mandible of mini pigs. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:312–321.
10. Gapski R, Wang HL, Mascarenhas P, Lang NP. Critical review of immediate implant loading. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:515–527.
11. Morton D, Jaffin R, Weber HP. Immediate restoration and loading of dental implants: Clinical considerations and protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(suppl):103–108.
12. Esposito M, Grusovin MG, Achille H, Coulthard P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: Different times for loading dental implants. *Cochrane Database Syst Rev* 2009;21:CD003878.
13. Quirynen M, Van Assche N, Botticelli D, Berglundh T. How does the timing of implant placement to extraction affect outcome? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22(suppl):203–223 [erratum 2008;23:56].
14. Akkocaoglu M, Uysal S, Tekdemir I, Akca K, Cehreli MC. Implant design and intraosseous stability of immediately placed implants: A human cadaver study. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:202–209.
15. Nordin T, Graf J, Frykholm A, Helldén L. Early functional loading of sand-blasted and acid-etched (SLA) Straumann implants following immediate placement in maxillary extraction sockets. Clinical and radiographic result. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:441–451.
16. Ross SE, Strauss T, Crossetti HW, Gargiulo AW. The immediate placement of an endosseous implant into an extraction wound: A clinical case report using the RosTR System. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989;9:34–41.
17. Lazzara RJ. Immediate implant placement into extraction sites: Surgical and restorative advantages. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989;9:332–343.
18. Younis L, Taher A, Abu-Hassan MI, Tin O. Evaluation of bone healing following immediate and delayed dental implant placement. *J Contemp Dent Pract* 2009;10:35–42.
19. Jokstad A, Carr AB. What is the effect on outcomes of time-to-loading of a fixed or removable prosthesis placed on implant(s)? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22(suppl):19–48 [erratum 2008;23:56].
20. Bhatavadekar N. Assessing the evidence supporting the claims of select dental implant surfaces: A systematic review. *Int Dent J* 2008;58:363–370.

21. Schwarz F, Herten M, Sager M, Wieland M, Dard M, Becker J. Histological and immunohistochemical analysis of initial and early osseous integration at chemically modified and conventional SLA titanium implants: Preliminary results of a pilot study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:481-488.
22. Buser D, Broggini N, Wieland M, et al. Enhanced bone apposition to a chemically modified SLA titanium surface. *J Dent Res* 2004;83:529-533.
23. Ferguson SJ, Broggini N, Wieland M, et al. Biomechanical evaluation of the interfacial strength of a chemically modified sandblasted and acid-etched titanium surface. *J Biomed Mater Res A* 2006;78:291-297.
24. Oates TW, Valderrama P, Bischof M, et al. Enhanced implant stability with a chemically modified SLA surface: A randomized pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:755-760.
25. Blanco J, Nuñez V, Aracil L, Muñoz F, Ramos I. Ridge alterations following immediate implant placement in the dog: Flap versus flapless surgery. *J Clin Periodontol* 2008;35:640-648.
26. Jeong SM, Choi BH, Li J, et al. Flapless implant surgery: An experimental study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;104:24-28.
27. Oh TJ, Shotwell JL, Billy EJ, Wang HL. Effect of flapless implant surgery on soft tissue profile: A randomized controlled clinical trial. *J Periodontol* 2006;77:874-882.
28. Kim JI, Choi BH, Li J, Xuan F, Jeong SM. Blood vessels of the peri-implant mucosa: A comparison between flap and flapless procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;107:508-512.
29. Jung RE, Jones AA, Higginbottom FL, et al. The influence of non-matching implant and abutment diameters on radiographic crestal bone levels in dogs. *J Periodontol* 2008;79:260-270.
30. Chen ST, Wilson TG Jr, Hämmerle CH. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: Review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(suppl):12-25.
31. Palattella P, Torsello F, Cordaro L. Two-year prospective clinical comparison of immediate replacement vs. immediate restoration of single tooth in the esthetic zone. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:1148-1153.
32. De Rouck T, Collys K, Cosyn J. Single-tooth replacement in the anterior maxilla by means of immediate implantation and provisionalization: A review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:897-904.
33. Evans CD, Chen ST. Esthetic outcomes of immediate implant placements. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:73-80.
34. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: Anatomic and surgical considerations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(suppl):43-61.
35. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: A new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:9-17.