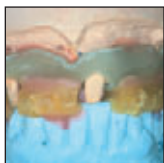


Die Ein-Modell-Technik: Eine neue Methode für die sofortige Belastung mit feststehendem Zahnersatz im (potenziell) unbezahnten Kiefer



Leonello Biscaro, DDS*
 Alberto Becattelli, MD**
 Paola M. Poggio, DDS, MSD*
 Massimo Soattin, CDT***
 Franco Rossini, CDT***

In diesem Artikel wird ein neues prothetisches Verfahren für die sofortige Belastung von Implantaten mit feststehendem Zahnersatz im (potenziell) unbezahnten Kiefer untersucht. In solchen Situationen ist eins der Hauptprobleme bei der sofortigen Belastung die Übertragung der diagnostischen Informationen auf das Meistermodell. Bei dieser Technik wird eine Kunststoffplatte verwendet, mit der die Informationen aus dem Studienmodell auf das Meistermodell übertragen werden. Auf der Grundlage der diagnostischen Informationen aus der präoperativen Phase ist damit die Anfertigung einer adäquaten ästhetischen und funktionellen feststehenden Prothese möglich. Dabei ist keine Abformung während des Eingriffs oder eine Registrierung der Kieferrelation während oder nach dem Eingriff erforderlich. Diese Methode kann immer dann angewandt werden, wenn die sofortige Belastung der Implantate indiziert ist. Die Begründung und die Richtlinien für die erfolgreiche Anwendung dieser Technik im (potenziell) unbezahnten Kiefer werden erörtert und an einem klinischen Fall vorgestellt. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2009;29:291–297.)

* Privatpraxis, Adria, Italien.

** Privatpraxis, Villa Bartolomea, Italien.

***ZTM, Privatpraxis, Este, Italien.

Korrespondenz an: Dr. Leonello Biscaro, Via Carducci 27, 45011 Adria (RO), Italien; Fax: +390-426-40371; E-Mail: lebiscar@tin.it

Die Osseointegration hat die therapeutischen Möglichkeiten für den unbezahnten Kiefer radikal verändert. Implantatgetragene Deckprothesen und feststehende Implantat-rekonstruktionen können für die Patienten sowohl ästhetisch als auch funktionell eine langfristig zufriedenstellende Lösung sein^{1, 2}. Das ursprüngliche Bränemark-Protokoll sah die gedeckte Einheilung der Implantate vor (zur Vorbeugung gegen Infektionen und eine Epithelinvasion³). Während der Einheilung wurden sie nicht belastet, um zu vermeiden, dass am Knochen-Implantat-Interface anstelle der Osseointegration eine Reparatur der Bindegewebsfasern stattfand⁴. Die Einheilung war im Oberkiefer nach sechs Monaten und im Unterkiefer nach drei bis vier Monaten abgeschlossen⁵.

Im unbezahnten Kiefer sind diese Richtlinien mit einigen Nachteilen verbunden: (1) Mindestens zwei bis drei Wochen nach dem Eingriff kann keine Vollprothese getragen werden. (2) Die Prothese muss mehr als einmal unterfüttert werden, was häufig die Stabilität beeinträchtigt. (3) Es findet eine übermäßige Übertragung transmukosaler Kräfte auf die unverblockten Implantate unter der Vollprothese statt^{6, 7}. Bei einer sofortigen Belastung der Implantate



Abb. 1a und 1b Patientin in der Ausgangssituation. Die Oberkieferprothese war durch Sekundärkaries und parodontale Läsionen an den meisten Pfeilerzähnen sehr mobil.



Abb. 2 (links) Zwei Monate nach Eingliederung des feststehenden Provisoriums und der Extraktion der verbliebenen Zähne wird das Oberkiefermodell in der korrekten vertikalen Dimension einartikuliert. Das Wax-up der provisorischen Prothese erfolgt anhand aller klinischen Informationen.

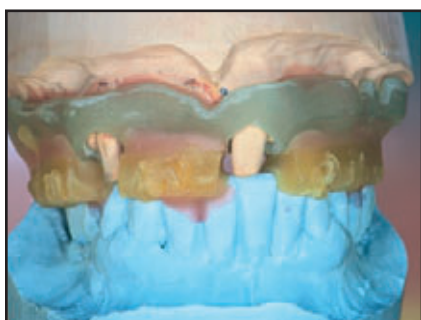


Abb. 3 (rechts) Duplizierung mit einer Silikonmaske des Wax-up der Prothese. Die Maske wird anschließend reponiert, und das Studienmodell wird zum Meistermodell.



werden diese Nachteile vermieden. Die Prothese kann innerhalb von 24 bis 36 Stunden nach dem Eingriff eingegliedert werden. Ein zweiter Eingriff ist nicht erforderlich. Das verbessert die Lebensqualität des Patienten während der Therapie und macht die Behandlung akzeptabler.

Bei einer feststehenden Prothese sollte das Provisorium als ästhetisches und funktionelles Modell für die definitive Versorgung dienen. Die sofortige Belastung der Implantate wird bei unbezahnnten/potenziell unbezahnnten Patienten erschwert, weil die diagnostischen Informationen, die in der präoperativen Phase erhoben werden, nicht auf das Meistermodell übertragen werden können. Das Ergebnis ist

dann häufig eine Prothese, die funktionell und ästhetisch unbefriedigend ist.

In diesem Artikel wird ein neues prothetisches Verfahren für die sofortige Belastung von Implantaten bei (potenziell) unbezahnnten Patienten vorgestellt. Der klinische Fall zeigt, wie der Behandler direkt von der chirurgischen Phase zur Eingliederung des Provisoriums übergehen kann. Das Provisorium kann dann als genaue Schablone für die definitive Versorgung dienen.

Fallbericht

Eine gesunde 60-jährige Frau stellte sich mit einer feststehenden Oberkieferprothese vor, die wegen Karies

und parodontaler Läsionen unzureichend war (Abb. 1). Die Prothese war sehr mobil und konnte nicht erhalten werden. Die Patientin wünschte sich eine feststehende implantatgetragene Versorgung. Eine herausnehmbare Prothese wollte sie auf keinen Fall haben. Bei der ersten Röntgenuntersuchung wurde festgestellt, dass Menge und Qualität des Knochens für eine Implantattherapie ideal waren. Die Option der sofortigen Belastung wurde der Patientin ausführlich erklärt. Dabei sollten zunächst der rechte zentrale Schneidezahn, der rechte zweite Molar und der linke Eckzahn eine feststehende Interimsversorgung tragen, nachdem der rechte Eckzahn, die rechten Prämolare, beide linken Schneidezähne und der linke erste

Abb. 4 Vor dem Vernähen wird die Übertragungsplatte gegen die Gaumenwölbung in Position gehalten und mit autopolymerisierendem Kunststoff mit den Übertragungskäppchen verbunden.

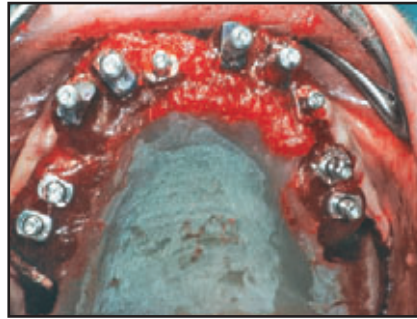


Abb. 5 Nach der Verbindung der Analoge mit den Übertragungskäppchen werden Zähne und Gips aus dem Alveolarfortsatz des Oberkiefermodells entfernt und die Einheit aus Platte/Käppchen/Analogen wird in das Modell reponiert. Jegliche Interferenz zwischen den Analogenen und dem Gips, die den präzisen Sitz der Platte verhindern könnte, wird vermieden. Das Studienmodell wird zum bereits einartikulierten Meistermodell. Während des Eingriffs ist keine Registrierung der Kieferrelation erforderlich.



und der zweite Molar extrahiert worden waren. Zwei Monate nach der Extraktion wurde anhand eines CT-Scans festgestellt, ob von Molar zu Molar 15 mm lange Implantate inseriert werden konnten. Es war beabsichtigt, sie sofort mit einem festsitzenden Provisorium zu belasten.

In der präoperativen Phase wurde mit einem individuellen Löffel eine genaue Abformung des Oberkiefers angefertigt. Das Modell wurde in der korrekten vertikalen Dimension einartikuliert (Abb. 2). Das Wax-up der provisorischen Prothese wurde angefertigt und mit einer Silikonmaske dupliziert (Abb. 3). In der Basis des Modells wurden mehrere Kerben angebracht, damit die Maske später reponiert werden konnte. Im Oberkiefermodell wurde eine Kunststoffplatte angefertigt, die als Kunststoff-Übertragungsplatte bezeichnet wird. Sie passte präzise in die palatinale Wölbung, sodass die Implantatposition übertragen werden konnte. Die Platte wurde

am Tag des Eingriffs in der Praxis angeliefert. Zunächst verblieben drei Zähne im Oberkiefer. Mit der Osteotomtechnik wurden acht 3i-NT-Implantate mit Außensechskantverbindung (15 mm lang, Implant Innovations) mit einem Drehmoment von 32 Ncm inseriert. Dann wurden die übrigen Zähne extrahiert und im Bereich des rechten zentralen Schneidezahns und des rechten Eckzahns weitere Implantate gesetzt. Vor dem Vernähen wurden Transferkappchen für offene Abformungen auf jedes Implantat aufgeschraubt und mit kieferorthopädischem Draht und Kunststoff (Pattern Resin, GC America) verbunden, der auf die faciale Oberfläche aufgebracht wurde. Die Übertragungsplatte, die exakt gegen die Gaumenwölbung in Position gehalten wurde, wurde mit dem gleichen Kunststoff mit den Übertragungskäppchen verbunden (Abb. 4). Dann wurden neue Übertragungskäppchen auf die Implantatköpfe

aufgeschraubt. Sie wurden mit dem gleichen Kunststoff und kieferorthopädischem Edelstahlraht verbunden. Anschließend wurden lange, große Heilungsabutments auf die Implantate geschraubt und die Lappen vernäht. Die Zähne und der Gips wurden aus dem Alveolarfortsatz des Oberkiefermodells entfernt (Abb. 5), und die Einheit aus Platte/Käppchen/Analogen wurde in das Modell eingebracht. Dabei wurde jegliche Interferenz zwischen dem Gips und den Analogenen strikt vermieden. Anhand der zweiten Serie von Käppchen wurde die präzise Position der Analoge genau geprüft. Das Studienmodell wurde zum Meistermodell. Es wurde einartikuliert, und die Silikonmaske des Wax-up wurde mit den vorher angebrachten Referenzkerben wieder in das Modell eingebracht (Abb. 6). Anschließend wurde eine provisorische Prothese mit gegossenem Gerüst angefertigt und 24 Stunden nach dem Eingriff an die Praxis geliefert. Die Schraublöcher wurden mit Kunststoff verschlossen (Abb. 7). Nach vier Monaten wurden die Implantatstabilität und die Gewebeanatomie geprüft. Es wurden neue Abformungen angefertigt und die provisorische Prothese wurde für die Einstellung des Artikulators verwendet. Es wurde eine verschraubte (Schraublöcher palatinal), festsitzende Metallkeramikprothese angefertigt und eingegliedert (Abb. 8).

Diskussion

Die sofortige Implantatbelastung ist eine logische Lösung für unbezahnte/potenziell unbezahnte Patienten. Es gibt umfassende Dokumentationen zur Wirksamkeit des Verfahrens im Unterkiefer⁸⁻¹⁶. Auch die Ergebnisse für den Oberkiefer sind vielversprechend^{10, 17-26}. Es wurde



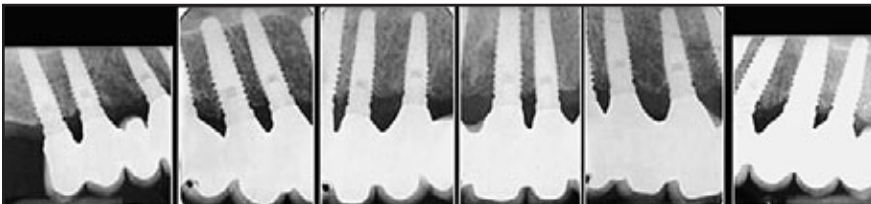
Abb. 6 (links) Das Duplikat des prothetischen Wax-up wird wieder auf das Meistermodell aufgebracht und die Oberkieferprothese wird kurzfristig angefertigt.



Abb. 7 (rechts) Die mit einem gegossenen Gerüst verstärkte provisorische Prothese wird 24 Stunden nach dem Eingriff mit den Implantaten verschraubt. Die fazialen Zugangslöcher werden mit Kunststoff verschlossen. Die Prothese sitzt perfekt.



Abb. 8a bis 8c Klinische und röntgenologische Ansicht der definitiven verschraubten, festsitzenden Metallkeramikversorgung. Die faciale Neigung der Implantate wurde korrigiert und es besteht ein palatinaler Zugang zu den Retentionsschrauben.



bisher aber noch kein standardisiertes prothetisches Protokoll für die sofortige Implantatbelastung im Oberkiefer entwickelt. Die Primärstabilität spielt bei der sofortigen Belastung wohl die wichtigste Rolle. Mikrobewegungen von mehr als 100 bis 150 μm ^{27, 28} führen zur fibrösen Verkapselung statt zur Osseointegration. Eine Prothese mit „Cross-Arch“-Stabilisierung kann die Primärstabilität der Implantate verbessern. Deshalb wird diese prothetische Methode für die sofortige Belastung im unbezahnten Kiefer empfohlen^{10, 29, 30}. Glantz et al.^{29, 31} zeigten, dass im Unterkiefer die günstigsten Belastungsbedingungen mit starren, festsitzenden Vorrichtungen erzielt

wurden. Damit die Verblockung zur Vorbeugung gegen Mikrobewegungen möglichst starr ist, verwenden manche Ärzte Prothesen, die vollständig aus Kunststoff bestehen^{9, 11, 25, 32}. Manche empfehlen die Verwendung einer Prothese, die durch ein gegossenes Gerüst verstärkt wird¹⁰⁻¹⁸. Sie kann entweder verschraubt^{8, 9, 15, 16, 18, 25, 32, 33} oder adhäsiv befestigt werden²². Gales et al. verwendeten sowohl verschraubte als auch adhäsiv befestigte Prothesen (entweder im Labor oder in der Praxis angefertigt)¹². Die notwendigen prothetischen Phasen für die Anfertigung der Prothese werden allerdings selten ausführlich erörtert. Wenn mit der sofortigen

Belastung nicht nur erreicht werden soll, dass die Implantate mit einer starren Vorrichtung verbunden werden, sondern dass der Patient auch einen funktionell adäquaten Zahnersatz erhält, ist die Analyse des prothetischen Protokolls überaus wichtig. Es wurde die Verwendung einer bereits vorher vorhandenen oder angepassten Prothese vorgeschlagen. Sie kann wie ein Löffel dazu verwendet werden, während des Eingriffs Abformungen anzufertigen, oder sie kann in eine festsitzende Prothese umgewandelt werden^{14, 25, 33-35}. Solche Methoden werden im Unterkiefer weithin angewandt. Bei einer Anwendung im Oberkiefer²⁵⁻³⁵ kann der Behandler

jedoch nicht immer sicher sein, dass die Prothese den ästhetischen und funktionellen Ansprüchen des Patienten genügt. Auch ein vorgefertigtes Provisorium^{10, 12, 17} wurde vorgeschlagen, aber damit kann die korrekte Kieferrelation nur unzureichend wiedergegeben werden.

Bei der von Gallucci et al.³² vorgeschlagenen Pick-Up-Technik wird die Gaumenwölbung als Referenz für die Reproduktion der geplanten Kieferrelation verwendet. Dabei ist eine sehr präzise Implantatinsertion erforderlich, um Interferenzen zwischen der Prothese und den prothetischen Komponenten vorzubeugen. Diese Technik kann also nicht angewandt werden, wenn die Primärstabilität nur mit einer faziellen Neigung der Implantate erzielt werden kann. Dies kommt aber im Frontzahnbereich des Oberkiefers häufiger vor, auch bei der hier vorgestellten Patientin.

Dank fortschrittlicher Bildgebungstechniken kann der Praktiker vielleicht die virtuellen geplanten Implantatpositionen auf die klinische Situation übertragen und nach der Implantatinsertion eine vorgefertigte Prothese mit spannungsfreiem Sitz eingliedern. In einer Multi-center-Studie wurde von hohen Implantatüberlebens- und Erfolgsraten berichtet²⁶. Bei dieser Technik ist allerdings die Extraktion aller verbliebenen Zähne erforderlich. Außerdem muss eine lange Wartezeit eingehalten werden, wobei eine Totalprothese als Interimslösung dient. Die Patienten wünschen sich häufig ein Verfahren mit sofortiger Belastung, um keine herausnehmbare Totalprothese tragen zu müssen.

Bei der Ein-Modell-Technik werden alle hier genannten Nachteile vermieden. Sie wird verwendet, wenn die sofortige Belastung indiziert ist. Sie beruht auf der Verwendung einer Kunststoffplatte, mit der

die Implantatpositionen aus dem Studienmodell übertragen werden, das bereits korrekt einartikuliert ist. Da Studien- und Meistermodell übereinstimmen, ist es möglich, alle klinischen Informationen zu verwenden, die vor dem Eingriff erhoben wurden. So werden die Schwierigkeiten der vorher beschriebenen Methoden vermieden.

Bei dieser Technik gibt es zwei gleich wichtige operative Phasen: Die präoperative und die prothetisch-chirurgische Phase.

Die präoperative Phase umfasst alle klinischen und technischen Verfahren, die für die Behandlungsplanung notwendig sind. Diese Phase ist durch die folgenden Ziele gekennzeichnet:

1. Einartikulieren der Studienmodelle in den Artikulator in der korrekten vertikalen Dimension
2. Wax-up der Prothese anhand der klinischen Daten
3. Duplizierung des Wax-up
4. Anfertigung der Kunststoffplatte für die Übertragung des Studienmodells auf das Meistermodell

Es müssen individuelle Löffel angefertigt werden, weil die Abformungen in den unbezahnten Bereichen sehr präzise sein müssen. Die unbezahnten Bereiche sind bei der Reponierung der Platte die übliche Referenz zwischen dem Mund und dem Modell. Der Bereich distal zu den Foramina mentalia dient als Referenz im Unterkiefer. Die palatinalen Wölbung, die möglichst den Retromolarbereich einschließt, dient als Referenz im Oberkiefer.

Nachdem die Modelle einartikuliert wurden und das definitive Wax-up erstellt worden ist, wird es mit einer Silikonmaske dupliziert. Sie wird einfach reponiert, wenn das Studien- zum Meistermodell geworden ist. Dies ist vorteilhaft, weil die

präoperativen klinischen Informationen verwendet werden und die technische Arbeit, die nach dem Eingriff erforderlich ist, reduziert wird. So ist die Anfertigung jeder Art von Prothese innerhalb des angesetzten Zeitraums möglich.

Der wesentliche Faktor bei diesem Vorgehen ist die Übertragungsplatte. Ihre Stabilität muss oberste Priorität haben. Deshalb muss die Übertragungsplatte in den unbezahnten Bereichen sehr präzise sein. Die Konstruktion im Oberkiefer ist Standard für unbezahnte/potenziell unbezahnte Patienten. Die Platte muss bis zur Gaumenwölbung reichen, die als übliche Referenz zwischen Mund und Modell dient. Im Unterkiefer kann die Platte unterschiedlich konstruiert sein, um die Stabilität zu erhöhen. Sie ähnelt einer definitiven Prothese (die Anfertigungsschritte sind die gleichen), aber zwischen den Foramina mentalia fehlt der Alveolarfortsatz, weil dort Platz für die Übertragungskäppchen sein muss (Abb. 9). Wenn noch Seitenzähne vorhanden sind, können sie zur Stabilisierung der Platte verwendet werden. Die Extraktionen werden erst durchgeführt, wenn die Platte mit den Implantaten im Frontzahnbereich verbunden wurde. Um den korrekten Sitz der Platte zu prüfen, sowohl im Mund als auch auf dem Modell, kann in der palatinalen Wölbung oder in den unbezahnten Seitenbereichen des Unterkiefers ein kleines Fenster angebracht werden.

Zwei Faktoren sind während der prothetisch-chirurgischen Phase entscheidend: (1) Die Inzisionen und der Lappen dürfen die Anatomie der unbezahnten Bereiche, die als Referenz verwendet werden, nicht modifizieren. (2) Während der Verbindung der Platte mit den Übertragungskäppchen mittels Kunststoff muss sich die Platte exakt in ihrer



Abb. 9 Standardkonstruktion der Kunststoff-Übertragungsplatte für den unbezahnten Unterkiefer. Die Platte muss in dem unbezahnten Bereich distal zu den Foramina mentalia sehr präzise sein. Zwischen der Platte und dem Alveolarfortsatz muss Platz frei bleiben, um einer Interferenz mit den Übertragungskäppchen vorzubeugen.

Position befinden. Jegliche Interferenz mit den Käppchen ist dabei zu vermeiden. Deshalb wird keine Abformung ans Labor geschickt, sondern nur die Platte (bzw. Platten, wenn die sofortige Belastung gleichzeitig im Ober- und im Unterkiefer erfolgt) mit den verbundenen Übertragungskäppchen und der Kontrollverblockung. Im daraus entstehenden Modell wird daher das Weichgewebe nicht dargestellt. Die Abformung dient bei der sofortigen Belastung nur der Position, da die Anatomie des Weichgewebes sich während der Einheilung laufend verändert. Es ist deshalb kaum sinnvoll, die Position des Weichgewebes auf das Meistermodell zu übertragen. Die prothetische Anatomie muss die Mundhygiene und die optimale Heilung des Weichgewebes unterstützen.

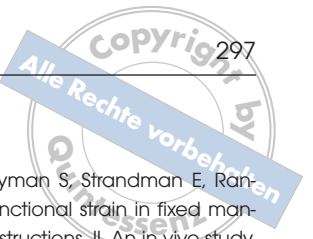
Schlussfolgerungen

Bei der Ein-Modell-Technik wird das größte prothetische Problem vermieden, das bei unbezahnten Patienten mit der sofortigen Belastung einhergeht: dass es unmöglich ist, die klinischen Informationen, die während der präoperativen Phase erhoben wurden, auf das Meistermodell zu übertragen. Diese Technik erlaubt:

- Die Übertragung der diagnostischen Informationen auf das Meistermodell, da Studien- und Meistermodell übereinstimmen.
- Die Anfertigung einer adäquaten Prothese anhand der Position und Neigung der Implantate.
- Die Reduzierung der technischen Arbeit nach dem Eingriff zur Anfertigung einer sehr präzisen Prothese innerhalb des Zeitraums, der für die sofortige Belastung vorgegeben ist.

Literatur

1. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, 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.
2. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387–416.
3. Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T (eds). *Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago: Quintessenz, 1985.
4. Hansson HA, Albrektsson T, Brånemark PI. Structural aspects of the interface between tissue and titanium implants. *J Prosthet Dent* 1983;50:108–113.
5. Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent* 1983;50:399–410.
6. Astrand P, Anzén B, Karlsson U, Sahlholm S, Svärdröm P, Hellem S. Nonsubmerged implants in the treatment of the edentulous upper jaw: A prospective clinical and radiographic study of ITI implants—Results after 1 year. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000;2:166–174.
7. Bergkvist G, Sahlholm S, Nilner K, Lindh C. Implant-supported fixed prostheses in the edentulous maxilla. A 2-year clinical and radiological follow-up of treatment with non-submerged ITI implants. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:351–359.
8. Schnittman 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.
9. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Immediate loading of Brånemark implants in edentulous mandibles: A preliminary report. *Implant Dent* 1997;6:83–88.
10. 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;12:319–324.



11. Jaffin RA, Kumar A, Berman CL. Immediate loading of implants in partially and fully edentulous jaws: A series of 27 case reports. *J Periodontol* 2000;71:833–838.
12. 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;16:418–426.
13. Cooper LF, Rahman A, Moriarty J, Chaffee N, Sacco D. Immediate mandibular rehabilitation with endosseous implants: Simultaneous extraction, implant placement, and loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:517–525.
14. Wolfinger GJ, Balshi TJ, Rangert B. Immediate functional loading of Brånemark system implants in edentulous mandibles: Clinical report of the results of developmental and simplified protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:250–257.
15. Maló P, Rangert B, Nobre M. “All in Four” immediate function concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: A retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5:2–9.
16. Testori T, Meltzer A, Del Fabbro M, et al. Immediate occlusal loading of Osseotite implants in the lower edentulous jaw. A multicenter prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:278–284.
17. Horiuchi K, Uchida H, Yamamoto K, Sugimura M. Immediate loading of Brånemark system implants following placement in edentulous patients: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:824–830.
18. Grunder U. Immediate functional loading of immediate implants in edentulous arches: Two-year results. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21:545–551.
19. Misch CE, Degidi M. Five-year prospective study of immediate/early loading of fixed prostheses in completely edentulous jaws with a bone quality-based implant system. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003;5:17–28.
20. Degidi M, Piattelli A. Immediate functional and non-functional loading of dental implants: A 2- to 60-month follow-up study of 646 titanium implants. *J Periodontol* 2003;74:225–241.
21. 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.
22. Jaffin RA, Kumar A, Berman CL. Immediate loading of dental implants in the completely edentulous maxilla: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:721–730.
23. Degidi M, Piattelli A. Comparative analysis study of 702 dental implants subjected to immediate functional loading and immediate nonfunctional loading to traditional healing periods with a follow-up of up to 24 months. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:99–107.
24. Ostman PO, Hellman M, Sennerby L. Direct implant loading in the edentulous maxilla using a bone density-adapted surgical protocol and primary implant stability criteria for inclusion. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7(suppl 1):S60–S69.
25. Bergkvist G, Sahlholm S, Karlsson U, Nilner K, Lindh C. Immediately loaded implants supporting fixed prostheses in the edentulous maxilla: A preliminary clinical and radiologic report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:399–405.
26. van Steenberghe D, Glauser R, Blombäck U, et al. A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: A prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7(suppl 1):S111–S120.
27. Brunski JB. Avoid pitfalls of overloading and micromotion of intraosseous implants. *Dent Implantol Update* 1993;4:77–81.
28. Szmukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, Dubrulle JH. Timing of loading and effect of micromotion on bone-dental implant interface: Review of experimental literature. *J Biomed Mater Res* 1998;43:192–203.
29. Glantz PO, Nyman S, Strandman E, Randow K. On functional strain in fixed mandibular reconstructions. II. An in vivo study. *Acta Odontol Scand* 1984;42:269–276.
30. Randow K, Ericsson I, Nilner K, Petersson A, Glantz PO. Immediate functional loading of Brånemark dental implants. An 18-month clinical follow-up study. *Clin Oral Implants Res* 1999;10:8–15.
31. Glantz PO, Strandman E, Svensson SA, Randow K. On functional strain in fixed mandibular reconstructions. I. An in vitro study. *Acta Odontol Scand* 1984;42:241–249.
32. Gallucci GO, Bernard JP, Bertosa M, Belser UC. Immediate loading with fixed screw-retained provisional restorations in edentulous jaws: The pickup technique. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:524–533.
33. Kammeyer G, Proussaefs P, Lozada J. Conversion of a complete denture to a provisional implant-supported, screw-retained fixed prosthesis for immediate loading of a completely edentulous arch. *J Prosthet Dent* 2002;87:473–476.
34. Balshi TJ. The Biotes conversion prosthesis: A provisional fixed prosthesis supported by osseointegrated titanium fixtures for restoration of the edentulous jaw. *Quintessence Int* 1985;16:667–677.
35. Balshi TJ, Wolfinger GJ. Immediate loading of dental implants in the edentulous maxilla: Case study of a unique protocol. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23:37–45.