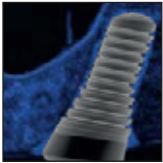


## Wurzelförmige Implantate: Indikationen und Vorteile



Célia Coutinho Alves, DDS\*  
Manuel Neves, DDS\*\*

Wurzelförmige Implantate werden bei einer sofortigen Implantatinsertion nach einer Extraktion inzwischen routinemäßig inseriert. Bei Knochen vom Typ 4, bei dem die Primärstabilität schwer zu erreichen ist, erscheint es äußerst vorteilhaft, wurzelförmige Implantate zu verwenden. Die Autoren haben ein chirurgisches Protokoll für die Implantatinsertion erarbeitet, das für Bereiche mit Knochen vom Typ 4 und eine Knochenkambbreite  $\geq 8$  mm gilt. Zunächst erfolgt die Präparation des Implantatlagers ausschließlich mit zylindrischen, nicht mit konischen Osteotomen oder Bohrern. Das letzte zylindrische Osteotom hat denselben Durchmesser wie der letzte Drillbohrer, der üblicherweise bei der konventionellen Präparation des Implantatlagers benutzt wird (eine Technik, die für die Verwendung mit anderen wurzelförmigen Implantaten angepasst werden kann). Das verwendete wurzelförmige Implantat ist selbstschneidend und hat ein anatomisches Design. Um die Verdichtung des Knochens am koronalen Drittel des Implantats zu optimieren, die Knochendichte zu verbessern und bessere Werte für die primäre Implantatstabilität zu erzielen ( $\geq 70$  ISQ, mit dem Osstell Mentor gemessen), wurde die hier vorgestellte chirurgische Technik entwickelt. Sie ermöglicht eine starke Verbindung zwischen der Implantatoberfläche und dem umgebenden Knochen. Auf diese Art wird die sofortige Belastung prognostizierbar, selbst bei Knochen vom Typ 4, den man im Tuberculum maxillare häufig findet. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2009;29:153–159.)

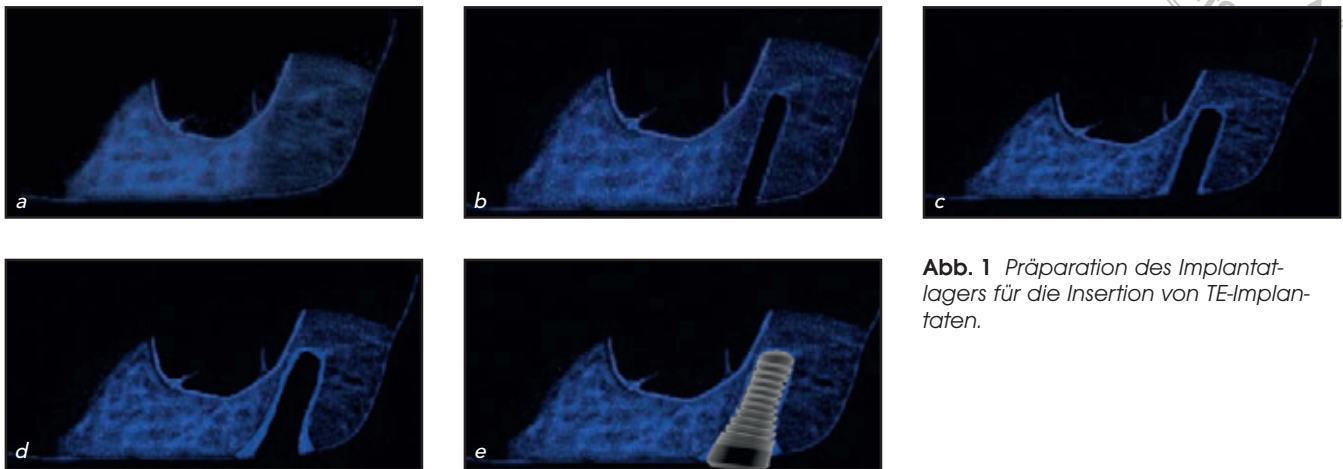
\* Privatpraxis, Porto, Portugal; Postgraduate Fellow in Parodontologie, Faculty of Dentistry, Universität Porto, Portugal; Invited Assistant Master in Periodontology, Instituto Superior de Ciências da Saude Norte (ISCSN), Porto, Portugal.

\*\* Privatpraxis, Porto, Portugal.

Korrespondenz an: Célia Coutinho Alves, Clínica Medicina dentaria Dr Manuel Neves, Rua do Amial, no. 283 r/c, 4200-060 Porto, Portugal; Fax: +351 228347769; E-Mail: celia.alves@manuelneves.com

In mehreren Studien wurde nachgewiesen, dass Patienten mit einem großen Risiko für Parodontalerkrankungen erfolgreich mit osseointegrierten Implantaten behandelt werden können<sup>1-3</sup>. Implantate, die Patienten eingesetzt wurden, nachdem sie eine Parodontitis gehabt hatten, zeigten ähnliche 5-Jahres-Überlebensraten wie Implantate für nicht erkrankte Personen. Die 10-Jahres-Überlebensrate für einzeitige Implantate ist für Parodontitis-Patienten zwar etwas niedriger als bei nicht erkrankten Patienten, aber die Implantatinsertion ist für Patienten mit parodontalen Schäden eine gute Behandlungsalternative<sup>4</sup>. Die sofortige Implantatinsertion in frische Extraktionsalveolen gilt als prognostizierbares und akzeptables Verfahren<sup>5-7</sup>.

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 beeinträchtigte Patienten, da sie den Bedürfnissen der Patienten vermutlich besser entsprechen<sup>8-10</sup>. Aufgrund der Wünsche, die die Patienten äußern, gehen die Behandler immer mehr zur frühen Belastung



**Abb. 1** Präparation des Implantat-lagers für die Insertion von TE-Implantaten.

über. Dann muss während der Einheilung nach der Extraktion und Implantatinsertion nicht so lange die Unannehmlichkeit eines konventionellen Provisoriums in Kauf genommen werden<sup>11</sup>. Die sofortige Insertion von Dentalimplantaten zum Zeitpunkt der Extraktion führt zu günstigen, prognostizierbaren Ergebnissen, genauso wie die frühe Belastung dieser Implantate<sup>12-14</sup>. Zu den Vorteilen zählen ein besserer Knochen- und Weichgewebeerhalt, geringere postoperative Schmerzen, eine signifikante Reduzierung der Behandlungszeit in der Praxis und eine größere Patientenakzeptanz. Einer der wichtigsten Gründe für die sofortige Implantatinsertion ist der Erhalt der Höhe und Breite des Alveolarkamms<sup>15</sup>. Die sofortige Insertion kann zu einem günstigen Kronen-Implantat-Verhältnis, einer besseren Ästhetik und einer günstigeren Kieferrelation führen<sup>16, 17</sup>.

Bei parodontal beeinträchtigten Patienten kann eine erfolgreiche Implantattherapie mit Sinuslift erfolgen, ebenso die Behandlung der fortgeschrittenen parodontalen Zerstörung mit sofort belasteten Implantaten und einer gleichzeitigen Knochenaugmentation<sup>8, 18</sup>. Eine im-

plantatgetragene festsitzende Restauration ist eine akzeptable, prognostizierbare Behandlungsoption für die Rehabilitation von Patienten, die wegen einer Parodontalkrankheit ihre Zähne verloren haben. Das gilt offensichtlich sowohl für völlig als auch für teilweise unbezahnte Patienten<sup>19</sup>. In der Literatur wird die sofortige Insertion und sofortige Belastung im Unterkiefer unbezahnter Patienten unterstützt. Dabei wird eine „Cross-arch“-Stabilisierung der Implantate und eine festsitzende spannungsfreie Prothese auf mehreren Implantaten, die bei der Insertion eine nachprüfbare Primärstabilität aufweisen, verwendet<sup>20</sup>. Die sofortige Implantatinsertion nach der Extraktion hat sich als prognostizierbares Vorgehen erwiesen<sup>5, 21-23</sup>.

Es wurden mehrere Implantatsysteme mit wurzelförmigem Implantatkörper entwickelt, die die Form der ursprünglichen Zahnwurzel nachbilden. Solche Implantate eignen sich besonders für die sofortige Implantatinsertion nach einer Extraktion. Für diesen Zweck hat das Institut Straumann vor Kurzem das Tapered-Effect-Implantat (TE) eingeführt. Die Autoren haben dieses Implantat in ihrer Praxis für

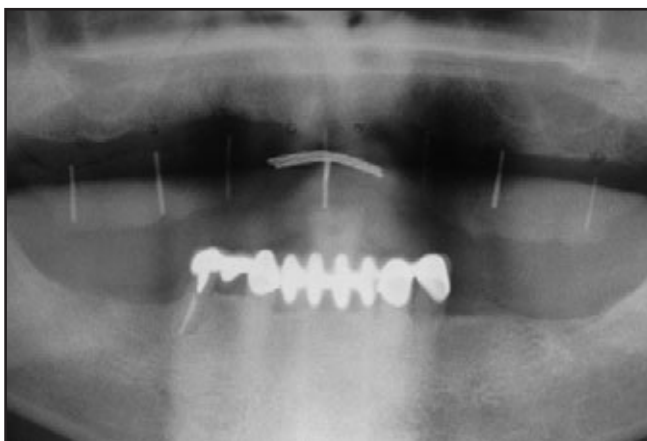
die sofortige Implantatinsertion nach einer Extraktion verwendet. Ihrer Erfahrung nach ist dieses Implantat bei Knochen vom Typ 4 vorteilhaft, wenn die Präparation des Lagers mit der Osteotomietechnik erfolgt. Die Primärstabilität ist ein wesentliches Kriterium für die Prognostizierbarkeit des Erfolgs in diesen beiden speziellen Situationen<sup>24</sup>. Für eine zufriedenstellende Primärstabilität muss das Implantat 3 bis 5 mm über den Boden der Alveole hinaus inseriert werden<sup>16</sup>. Selbst für völlig verheilte unbezahnte Bereiche wird normalerweise eine gewisse Implantatmobilität beschrieben. Das ist wohl mit der geringen Knochendichte zu erklären<sup>25</sup>.

#### **Osteotompräparation für die Insertion von TE-Implantaten in Knochen vom Typ 4**

Neben der primären Indikation für die sofortige Implantatinsertion haben die Autoren festgestellt, dass TE-Implantate auch mit gutem Erfolg in Knochen vom Typ 4 inseriert werden können, wie er im Tuber maxillare vorkommt. Das gilt insbesondere, wenn die Knochenbreite (mindest-

**Abb. 2a** (rechts) Erste Panoramaröntgenaufnahme.

**Abb. 2b und 2c** (unten) Panoramaröntgenaufnahme und laterales Cephalogramm, die nach Extraktion und Transplantation, mit inserierter Röntgenschablone, angefertigt wurden.



tens 8 mm) und -höhe ausreichend sind. In solchen Fällen wird die direkte anfängliche Präparation mit einem zylindrischen 2,2-mm-Osteotom ohne anfängliches mechanisches Bohren empfohlen. Bei dieser Technik werden die Knochenbälkchen verdichtet. Außerdem kann der Behandler die hintere Kortikaliswand der Kieferhöhle leichter erastasten (Abb. 1).

Für die Präparation des Implantatlagers werden anschließend die Osteotome in der üblichen Abfolge verwendet, womit der Knochen noch weiter verdichtet wird. Die endgültige Knochenverdichtung erfolgt während der Implantatinser-tion, insbesondere am eher konisch

geformten koronalen Drittel des Implantats. Die Insertion des wurzel-förmigen Implantats wird dadurch erleichtert, dass es selbstschneidend ist und eine minimale Gewindesteigung von 0,8 mm hat.

Um die Vorteile dieser Technik zu veranschaulichen, stellen die Autoren den Fall eines 60-jährigen männlichen Patienten (Nichtraucher) vor, der eine Totalversorgung für den Oberkiefer brauchte (Abb. 2a). Zunächst wurden alle noch vorhandenen Zähne im Oberkiefer gezogen. Einige der größten Knochendefekte und größten Extraktionsalveolen wurden dann mit bovinem mineralisiertem Knochen-Transplantatmaterial (Bio-Oss, Geistlich) und einer

Zweischicht-Kollagenmembran (Bio-Gide, Geistlich) regeneriert.

Sechs Monate später wurden eine Panoramaröntgenaufnahme und ein laterales Cephalogramm angefertigt (Abb. 2b und 2c). Dazu wurde eine Röntgenschablone verwendet. Auch ein CT-Scan wurde gemacht. In den regenerierten Bereichen waren noch dichtere Xenotransplantatpartikel zu erkennen (Abb. 2d bis 2f). Der CT-Scan zeigte das Vorliegen eines breiten und hohen Tubus maxillare mit Knochen von geringer Dichte und eine niedrige Kieferhöhle. Ihre mesiale Wand setzte sich im Frontbereich mit einem breiten und hohen Alveolarkamm fort. Diese anatomischen

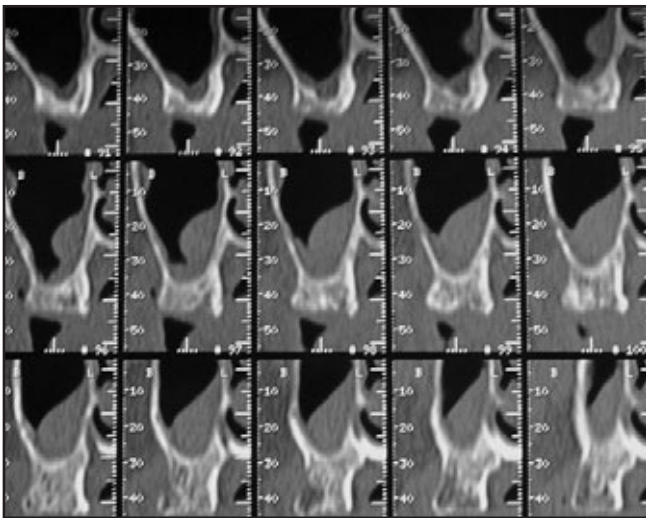
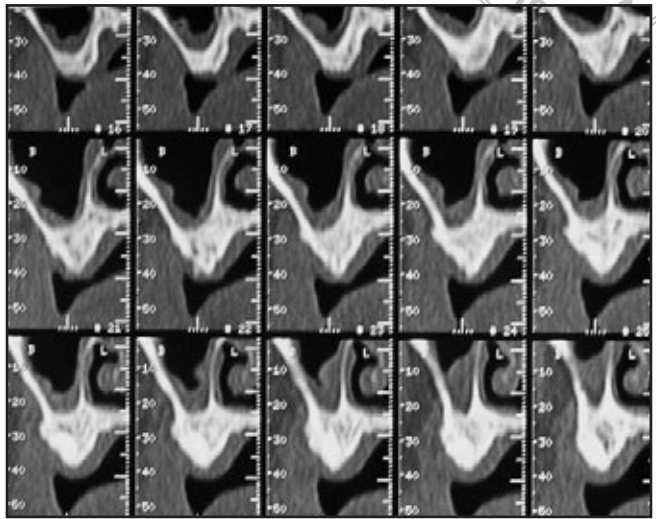
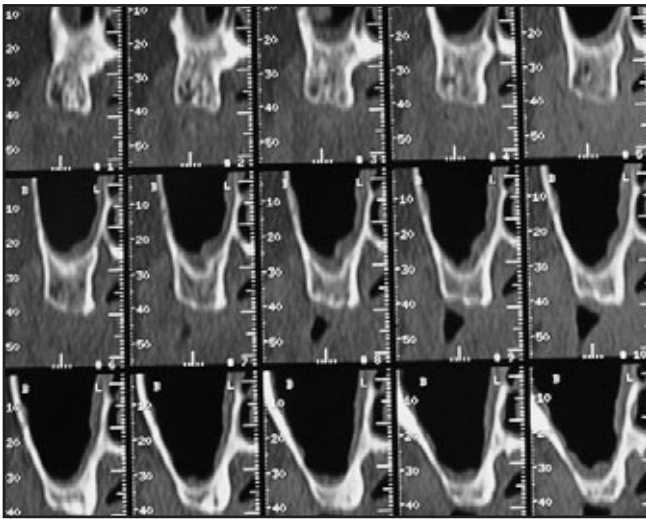


Abb. 2d bis 2f CT-Scans (von posterior nach anterior) des rechten Quadranten.

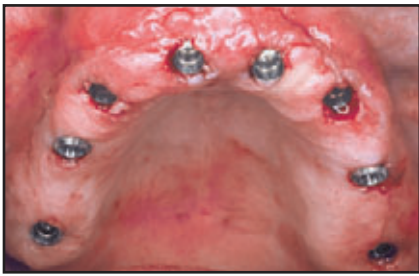
Merkmale lagen auf beiden Seiten des Oberkiefers vor.

Ohne Lösung eines Lappens wurden entsprechend einer vorher angefertigten chirurgischen Schablone acht kreisförmige Inzisionen geführt. Es wurden sechs Standard-Straumann-Implantate (4,1 mm Durchmesser, 12 mm Länge; Standard Plus) und zwei Straumann-TE-Implantate (4,1 mm und 4,8 mm Durchmesser, 14 mm Länge) inseriert. Die beiden TE-Implantate wurden mit der oben beschriebenen

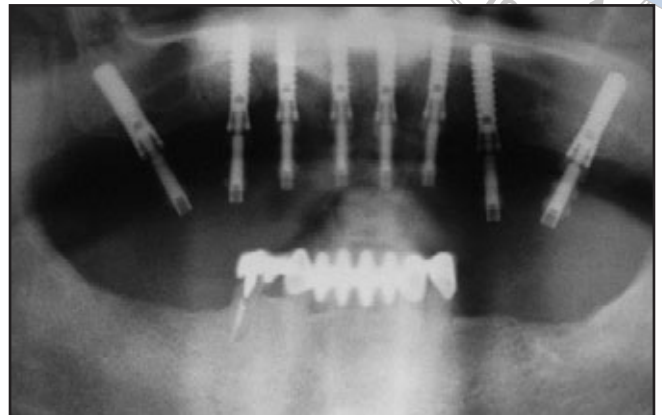
chirurgischen Technik in den Tuber maxillare inseriert (Abb. 2g). Sofort nach dem Eingriff wurde eine Panoramaröntgenaufnahme gemacht, auf der die Neigung (Winkel von etwa 30 Grad) der Implantate im Tuber maxillare erkennbar war. So sollte einer Kieferhöhlenperforation vorgebeugt werden (Abb. 2h). An den beiden Implantaten, die in den Tuber maxillare inseriert worden waren, wurden Resonanzfrequenzanalysen durchgeführt (Abb. 2i) (Osstell Mentor, Straumann). Sie

zeigten ISQ-Werte von 71 (erster Quadrant) und 73 (zweiter Quadrant). Laut der Literatur ist ein ISQ-Wert von  $\geq 70$  ein Zeichen für einen guten Verbund zwischen Implantat und umliegendem Knochen<sup>26</sup>. Die frühe Implantatbelastung wird damit zu einer besser prognostizierbaren Behandlungsoption.

Alle acht Implantate wurden innerhalb von 24 Stunden nach dem Eingriff mit einer provisorischen Totalprothese versorgt (Abb. 2j bis 2l). Die definitive Versorgung mit einer



**Abb. 2g** Nach Abschluss der chirurgischen Phase: sechs Standard- und zwei TE-Implantate wurden inseriert.



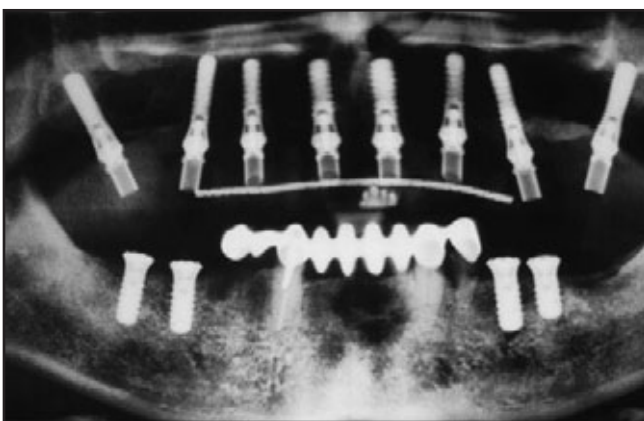
**Abb. 2h** Panoramaröntgenbild sofort nach dem Eingriff.



**Abb. 2i** Resonanzfrequenzanalyse mit dem Osstell Mentor an den TE-Implantaten.



**Abb. 2j und 2k** Provisorische festsitzende Totalprothese.



**Abb. 2l** Panoramaröntgenaufnahme vom eingegliederten Provisorium (Kunststoff ist radiotranslucent).



**Abb. 2m** Panoramaröntgenbild mit der definitiven eingegliederten Versorgung.



Abb. 2n Definitive festsitzende Keramikverblendprothese.



Abb. 2o Extraorale Ansicht der definitiven Versorgung.

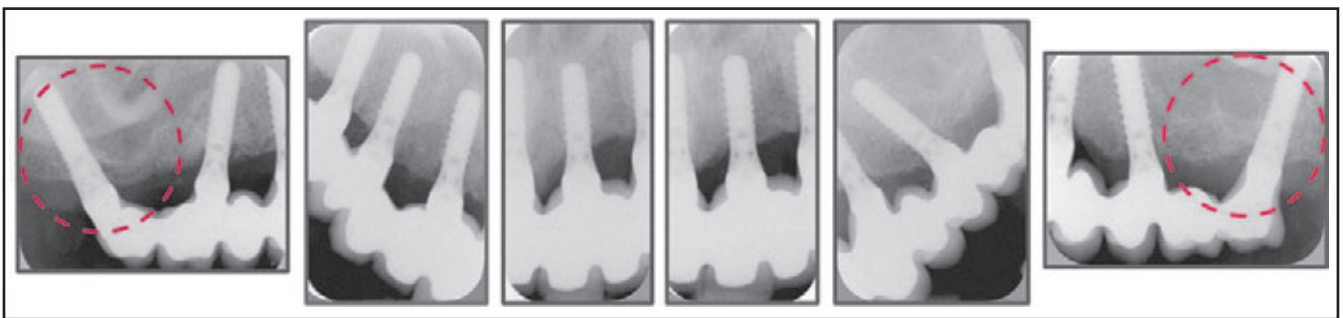


Abb. 2p Periapikale Röntgenbilder beim Follow-up nach 3 Jahren.

implantatgetragenen festsitzenden Keramikverblendprothese erfolgte sechs Monate später. Keins der acht Implantate, die in den Oberkiefer inseriert worden waren, ging verloren, obwohl zwei in Knochen vom Typ 4 eingesetzt und sofort belastet wurden (Abb. 2m bis 2o). Die periapikalen Röntgenbilder, die beim Follow-up nach drei Jahren gemacht wurden, zeigten ein akzeptables Knocheniveau (Abb. 2p).

### Schlussfolgerungen

Neben der primären Indikation für die Insertion nach einer Extraktion schlagen die Autoren vor, dass wurzelförmige Implantate auch mit Erfolg in Knochen vom Typ 4 im Tuberkulär inseriert werden können, wenn die Alveolenpräparation ausschließlich mit Osteotomen erfolgt. Es sollten weitere Studien durchgeführt werden, um diese Technik zu bestätigen.

### Literatur

1. Nevins M, Langer B. The successful use of osseointegrated implants for the treatment of the recalcitrant periodontal patient. *J Periodontol* 1995;66:150–157.
2. Ellegaard B, Baelum V, Karring T. Implant therapy in periodontally compromised patients. *Clin Oral Implants Res* 1997;8: 180–188.
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 Oct;75:1404–1412.

5. 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.
6. Schwartz-Arad D, Gulayey N, Chaushu G. Immediate versus non-immediate implantation for full-arch fixed reconstruction following extraction of all residual teeth: A retrospective comparative study. *J Periodontol* 2000;71:923–928.
7. Rosenquist B, Grenthe B. Immediate placement of implants into extraction sockets: Implant survival. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:205–209.
8. Romanos GE. Treatment of advanced periodontal destruction with immediately loaded implants and simultaneous bone augmentation: A case report. *J Periodontol* 2003 Feb;74:255–261.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Nikellis I, Levi A, Nicolopoulos C. Immediate loading of 190 endosseous dental implants: A prospective observational study of 40 patients with up to 2-year data. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:116–123.
15. 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.
16. 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.
17. Orenstein IH, Petrazzuolo V. A new angle on restoring anterior teeth with root-form implants: Clinical report. *Implant Soc* 1993;4:10–11,16.
18. Ellegaard B, Kølsten-Petersen J, Baelum V. Implant therapy involving maxillary sinus lift in periodontally compromised patients. *Clin Oral Implants Res* 1997;8:305–315.
19. Yi SW, Ericsson I, Kim CK, Carlsson GE, Nilner K. Implant-supported fixed prostheses for the rehabilitation of periodontally compromised dentitions: A 3-year prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001;3:125–134.
20. Chiapasco M. Early and immediate restoration and loading of implants in completely edentulous patients. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(suppl):76–91.
21. Barzilay I. Immediate implants: Their current status. *Int J Prosthodont* 1993; 6:169–175.
22. Krump JL, Barnett BG. The immediate implant: A treatment alternative. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:19–23.
23. Lazzara RJ. Immediate implant placement into extraction sites: Surgical and restorative advantages. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989;9:332–343.
24. Henry PJ, Tan AE, Leavy J, Johansson CB, Albrektsson T. Tissue regeneration in bony defects adjacent to immediately loaded titanium implants placed into extraction sockets: A study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:758–766.
25. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. *Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry*. Chicago: Quintessence, 1985:199–209.
26. Kondo H, Ito Y, et al. Application of resonance frequency analysis to hydroxyapatite coated ABQ implant. Hawaii convention, March.