

Sofortige Belastung von Implantaten, die in einem lappenlosen Eingriff und ohne Augmentation in frische Extraktionsalveolen im Molarbereich inseriert wurden. Eine Fallserie



Edmilson Bersani, DDS, MS*

Abilio Ricciardi Coppede, DDS, MS*

Heloisa Helena de Paula Pinto Prata, DDS**

Ziel dieser Studie war es, ein Behandlungskonzept für den Ersatz von Einzelzähnen im Molarbereich zu erstellen. Die Implantate wurden in die frischen Extraktionsalveolen inseriert. Es wurden keine Lappen präpariert und es erfolgte keine Augmentation. Die Implantate wurden sofort belastet. 20 Patienten erhielten in den Jahren 2000 bis 2006 insgesamt 23 Implantate. Es gab keine Implantatmisserfolge, keine Anzeichen einer signifikanten Knochenresorption, keinen Verlust der Osseointegration und keine Weichgewebekomplikationen. Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass dieses Vorgehen eine sinnvolle Alternative für den Ersatz hoffnungsloser Molare ist. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2010;30:283–291.)

* Privatpraxis für Implantologie und orale Rehabilitation, Ribeirao Preto, São Paulo, Brasilien.

** Privatpraxis für Implantologie und orale Rehabilitation, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasilien.

Korrespondenz an: Dr. Edmilson Bersani, Rua Joaquim de Abreu Machado, 142, Ribeirania, Ribeirao Preto, SP, Brasilien CEP 14.096–139; Fax: 55 (16) 3618 4481; E-Mail: bersanied@terra.com.br

In der Anfangszeit der Dentalimplantologie wurde angenommen, dass ein zweizeitiges Verfahren mit einer gedeckten, belastungsfreien Phase der Osseointegration für die Einheilung der Implantate unerlässlich sei^{1, 2}. Nach einer Zahnextraktion wurde die vollständige Heilung des Alveolarknochens abgewartet, ehe ein Implantat inseriert wurde. Dies entsprach den ursprünglichen Prinzipien von Brånemark². Die Heilungsphase betrug sechs bis 12 Monate, wobei in dieser Zeit infolge der Resorption viel Knochen verloren gehen konnte^{3, 4}.

In den letzten Jahrzehnten hat es in der Dentalimplantologie einige Fortschritte gegeben, die eine Modifizierung des ursprünglichen Protokolls ermöglicht haben. Der Einzelzahnersatz wurde zur prognostizierbaren Behandlungsoption^{5–7}, auch in den Seitenbereichen des Unter- und Oberkiefers^{8, 9}. Sofortige und frühe Belastungsprotokolle zeigen ähnliche Erfolgsraten wie das konventionelle verzögerte Protokoll^{10–12}. Es wurden atraumatische Extraktionstechniken entwickelt, um das chirurgische Trauma für den Alveolarknochen zu minimieren^{6, 13}. Inzwischen werden lappenlose Eingriffe durchgeführt, wenn klare Indikationen dafür vorliegen^{14–16}. Die sofortige Insertion von Implan-

taten in frische Extraktionsalveolen ist nachweislich auch ein erfolgreiches Verfahren, das dazu beiträgt, einer Knochenresorption vorzubeugen¹⁷⁻²⁰.

Um die Knochenbildung um Implantate zu unterstützen, die in frische Extraktionsalveolen inseriert werden, können mit guten Ergebnissen Transplantate verwendet werden^{18, 21-24}. Im Frontzahn- und Prämolarebereich führen auch Verfahren ohne Augmentation zu guten Ergebnissen^{3, 7, 13, 25-27}. In Studien zu einem Vorgehen ohne Augmentation im Molarebereich zeigte sich in manchen Bereichen eine unvollständige Knochenheilung^{17, 26, 28-31}. Es wurden keine Studien zur sofortigen Belastung von Implantaten gefunden, die im Molarebereich in frische Extraktionsalveolen inseriert worden waren. Ziel dieser Studie war es deshalb, ein Behandlungskonzept zu erstellen, bei dem die Implantate ohne Lappenlösung und ohne Augmentation in frische Extraktionsalveolen von Molaren inseriert werden.

Material und Methode

Studienpopulation

Die Studienpopulation bestand aus 20 Patienten (neun Männer, 11 Frauen) zwischen 24 und 68 Jahren (Durchschnittsalter 50,5 Jahre). Sie kamen zur Extraktion eines einzelnen Molars, der durch eine implantatgetragene Krone ersetzt werden sollte, in eine Privatpraxis in Ribeirão Preto, São Paulo, Brasilien. Die chirurgischen und prothetischen Eingriffe wurden von zwei erfahrenen Chirurgen durchgeführt. Die Extraktionen waren aus den folgenden Gründen indiziert: Längsfraktur des Zahns ($n = 10$), nicht behandelbare Karies ($n = 2$), Parodontalerkrankung

($n = 8$), fehlgeschlagene endodontische Behandlung ($n = 2$) und Wurzelperforation ($n = 1$).

Die Einschlusskriterien lauteten: Indikation für die Extraktion eines einzelnen Molars und sofortige Insertion eines Implantats, stabile und funktionelle Okklusion ohne Anzeichen oder Symptome von okklusalen Pathologien oder Artikulationsstörungen, Fähigkeit und Bereitschaft des Patienten, sich an das Studienprotokoll zu halten und guter allgemeiner Gesundheitszustand sowie gute Mundhygiene. Das Knochenvolumen im Extraktionsbereich wurde mit Parodontalsonden und röntgenologischen Messungen ermittelt. Für die Insertion von Implantaten mit einem Mindestdurchmesser von 4,5 mm und einer Mindestlänge von 10 mm waren eine mesiodistale und bukkolinguale Länge von mindestens 7 mm und eine Mindesthöhe von 11 mm vom zervikalen Rand des bukkalen Knochens zu den anatomischen Grenzen (Kieferhöhle und Mandibularkanal) erforderlich. Für eine zusätzliche Verankerung des apikalen Teils des Implantats war eine Mindestknochenlänge von 3 mm vom apikalen Teil der Alveole zu den anatomischen Grenzen erforderlich. Patienten, die solche Knochendimensionen nicht aufwiesen, blieben ausgeschlossen.

Neben den oben genannten Punkten zählten zu den Ausschlusskriterien gesundheitliche Probleme, mögliche Beeinträchtigungen der Osseointegration, Parafunktionen wie Bruxismus, eine schlechte Mundhygiene und Malokklusionen, die bei exzentrischen Bewegungen zu okklusalen Interferenzen bei den Seitenzähnen führen konnten. Die Intaktheit der bukkalen Knochenwand wurde mit Parodontalsonden und einer Analyse der periapikalen Röntgenaufnahmen klinisch festgestellt. Wenn ein partieller Verlust der

bukkalen Knochenwand festgestellt wurde, blieb der Patient von der Studie ausgeschlossen. Rauchen war kein Ausschlusskriterium. Von den in dieser Studie behandelten Patienten waren drei Raucher (15 %).

Die Diagnostik und das Behandlungskonzept umfassten: Studienmodelle, die in einen teiljustierbaren Artikulator einartikuliert wurden, ein diagnostisches Wax-up, eine chirurgische Schablone, eine provisorische Kunststoffkrone, klinische Fotos und Panoramaröntgenaufnahmen. Den Patienten wurden alle für sie möglichen Behandlungsoptionen angeboten. Die Patienten, die an der Studie teilnahmen, unterzeichneten die Einwilligung nach Information gemäß der Erklärung von Helsinki.

Präparation der chirurgischen Schablone

Bei einem lappenlosen Eingriff ist die Positionierung des Implantats entscheidend. Deshalb wurden vor den Eingriffen chirurgische Schablonen aus Kunststoff für die Implantatinsertion hergestellt (Abb. 1). Die noch vorhandenen koronalen Bereiche der Molare wurden abgetrennt und die chirurgischen Schablonen wurden für die Röntgenuntersuchung inseriert (Abb. 2). Die initiale Osteotomie war an den chirurgischen Schablonen ausgerichtet. So wurde für die anschließenden Bohrungen bereits die korrekte Angulation vorgegeben.

Chirurgisches Vorgehen

Alle Patienten erhielten eine Stunde vor dem Eingriff prophylaktisch 1,5 mg Amoxicillin und Clavulanat-Kalium, 4 mg Dexamethason und 750 mg Paracetamol. Alle Extrak-

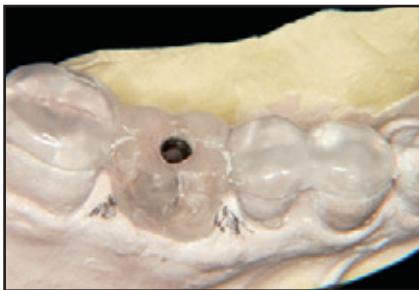


Abb. 1 (links) Chirurgische Schablone, die auf dem diagnostischen Modell präpariert wurde, mit einem 2,0 mm Hohlzylinder aus Titan, der entsprechend dem besten Austrittsprofil und einer Implantatangulation positioniert wurde, die auf das Septum der Alveole gerichtet war.

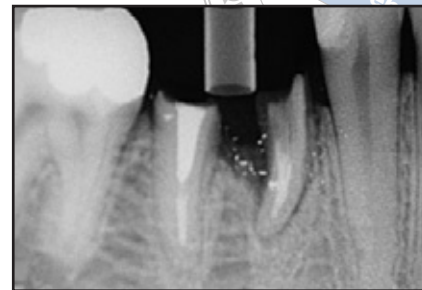
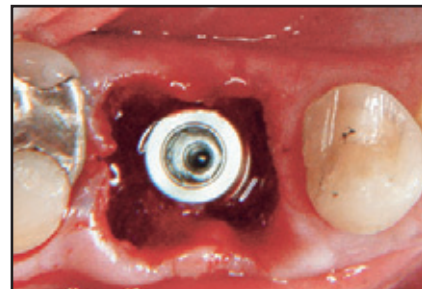


Abb. 2 (rechts) Röntgenologisches Follow-up mit der chirurgischen Schablone. In der idealen Position sollte der Titan-Hohlzylinder parallel zu den Nachbarzähnen auf das Septum ausgerichtet sein.



Abb. 3a bis 3b Klinische Fotos des Implantats, das in die frische Extraktionsalveole inseriert wurde. (links) Laterale Ansicht, (rechts) okklusale Ansicht.



tionsbereiche wurden örtlich betäubt. Die Zähne wurden atraumatisch extrahiert. Es erfolgten keine Inzisionen und es wurden keine Lappen gelöst. Die Wurzeln wurden mit Diamantbohrern separiert und vorsichtig mithilfe von Periotomen entnommen. Die Alveole wurde mit chirurgischen Küretten und Karbidbohrern von Granulationsgewebe befreit und gründlich mit steriler Salzlösung gespült. Dann wurde die chirurgische Schablone inseriert und die initiale Osteotomie vorgenommen. Nach Verwendung aller chirurgischen Bohrer war die Osteotomie abgeschlossen. In dieser Studie wurden die folgenden Implantate inseriert: Replace Select Tapered (Nobel Biocare), Alvim II

Internal Hex (Neodent Implant Osseointegrável) und Alvim CM Morse Taper (Neodent Implant Osseointegrável). Die Implantate wurden mit einem vorgeschriebenen Drehmoment von mindestens 35 Ncm festgezogen (Abb. 3a und 3b)¹⁷. Das maximal erlaubte Insertionsdrehmoment war 50 Ncm, um einer Überkomprimierung des umgebenden Knochens vorzubeugen. Das Drehmoment wurde mit einer Bohreinheit (SI-95 115, W & H Implant Med) gemessen. Bereiche, in denen das Insertionsdrehmoment von 35 Ncm nicht erreicht wurde, wurden von der Studie ausgeschlossen.

Prothetisches Vorgehen

Nach der Implantatinserterion wurde das temporäre Abutment in der Praxis mit einer provisorischen Kunststoffkrone versorgt. Die in dieser Studie verwendeten provisorischen Abutments waren aus Metall und maschinert. Weiterhin wurden sowohl verschraubte als auch adhäsiv befestigte provisorische Kronen verwendet. Die Replace-Select-Tapered- und Alvim-II-Internal-Hex-Implantate erhielten verschraubte Provisorien. Die Provisorien für die Alvim-CM-Morse-Taper-Implantate wurden mit einem temporären Zement (Rely X Temp, 3M ESPE) adhäsiv befestigt. Insgesamt wurden 14 verschraubte und neun adhäsiv befestigte Provisorien eingegliedert.

Das Austrittsprofil der Kronen wurde so gestaltet, dass das heilende Weichgewebe korrekt geformt wurde. Die natürliche Anatomie der Alveolen und des Weichgewebes war aufgrund des atraumatischen Eingriffs nicht beeinträchtigt. Die Konturen der Kronen waren deshalb perfekt der gingivalen Kontur angepasst. Nähte waren nicht vorgesehen und erfolgten nur dann, wenn die Alveolendimensionen größer waren als das optimale Profil der provisorischen Krone. So wurde ein besseres Verhältnis zwischen dem Weichgewebe und der provisorischen Versorgung erreicht (Abb. 4). Es wurden Einzelknopfnähte mit Mononylon 5.0 und 6.0 (Ethicon, Johnson & Johnson) gelegt.

Die okklusale Anpassung der Provisorien erfolgte klinisch mit Okklusionspapier (AccuFilm II). Bei den provisorischen Kronen blieben die funktionellen okklusalen Kontakte erhalten. Bei exzentrischen Bewegungen waren keine Kontakte zugelassen. Die Anpassungen erfolgten mit feinkörnigen Diamantbohrern. Die definitiven Kronen wurden nach

einer Einheilungszeit von mindestens vier Monaten eingegliedert, je nachdem, wann es den Patienten in ihre Terminplanung passte. Für die definitiven Kronen galten die gleichen Okklusionsprinzipien wie für die Provisorien. Alle definitiven Versorgungen waren aus Keramik; 14 wurden verschraubt und neun adhäsiv befestigt. Für die adhäsive Befestigung wurde Zinkoxidphosphatzement (Fleck's, Mizzy) verwendet.

Klinische und röntgenologische Auswertung

Sofort nach der Implantatinserterion und nach der Eingliederung der provisorischen Krone wurden periapikale Röntgenbilder gemacht, um den Sitz der Abutments und das initiale krestale Knochenniveau zu untersuchen (Abb. 5). Dabei wurden standardmäßig eine Röntgenpositioniervorrichtung und die Paralleltechnik verwendet. Die anschließenden Untersuchungen fanden 30, 60, 120 und 360 Tage nach der Implantatinserterion statt. Bei jedem Follow-up wurden die Sondierungstiefe gemessen und periapikale Röntgenaufnahmen gemacht. Danach fand das Follow-up jährlich statt (Abb. 6 bis 8).



Abb. 4 (links) *Provisorische Krone in situ. Die Konturen und das Austrittsprofil der Restauration entsprechen der ursprünglichen Anatomie des Weichgewebes. Mithilfe einer Naht wurde eine bessere Annäherung zwischen dem Weichgewebe und dem Provisorium erreicht, da im bukkalen Bereich eine geringe gingivale Rezession vorlag.*

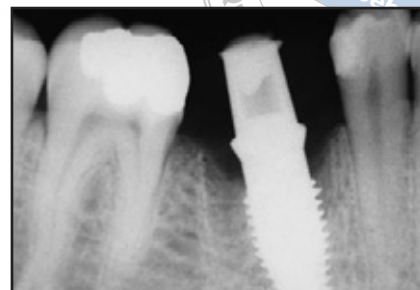


Abb. 5 (rechts) *Postoperatives periapikales Röntgenbild.*



Abb. 6 *Klinische Fotos, die den Eingriffsbereich 120 Tage nach der Implantatinsertion und der Eingliederung der provisorischen Krone zeigen.*



Abb. 7 *Die definitive Metallkeramikkrone wurde 5 Monate nach der Insertion des Implantats eingliedert. Das Follow-up dauerte 33 Monate. Beide Nachbarzähne wurden mit Vollkeramikinlays versorgt.*



Abb. 8 *Periapikales Röntgenbild, das 33 Monate nach der Implantatinsertion gemacht wurde. Es zeigt den intakten Knochen um das Implantat.*

Ergebnisse

In dieser Studie erhielten 20 Patienten in den Jahren von 2000 bis 2006 insgesamt 23 Implantate. Alle Patienten nahmen zur Implantatinsertion, während der provisorischen Versorgung und nach der Eingliederung der definitiven Versorgung am Follow-up (Zeitraum vier bis 85

Monate) teil. Der Heilungsverlauf war bei allen Patienten unauffällig. Während des Follow-up gab es keine Implantatmisserfolge. Die in dieser Studie verwendeten Erfolgskriterien waren: keine Schmerzen, Implantatstabilität, Sondierungstiefe, Knochenresorption, Auftreten von Blutungen und keine röntgendichten Bereiche um das Implantat,

nach den Vorgaben von Misch³². Die klinischen Bedingungen wurden bei jedem Follow-up mit Parodontalsonden, Röntgenaufnahmen und intraoralen Fotos untersucht. Alle Implantate waren stabil und es traten keine Anzeichen von Infektionen, Entzündungen, Blutungen oder einem Verlust der Osseointegration auf.

Diskussion

Die initialen Phasen der Heilung nach einer Zahnextraktion sind entscheidend für die Knochenresorption²⁶. Sie tritt während des ersten Jahrs auf unbestimmte Zeit und progressiv auf und es können bis zu 44 % des Alveolarkamms verloren gehen^{3, 4, 7, 19, 20}. Die sofortige Implantation ist eine wichtige Maßnahme zur Vorbeugung gegen eine lokale Knochenresorption nach einer Extraktion^{17, 19, 25}.

In den Extraktionsbereichen ist die Dicke der bukkalen Wand der Alveole besonders wichtig. Nach einer Extraktion ist die restliche bukkale Wand normalerweise sehr dünn. Sie sollte sorgfältig erhalten werden. Die Blutversorgung der bukkalen Knochenwand erfolgt hauptsächlich über das parodontale Attachment und die bukkale Mukosa. Wenn ein Zahn entfernt wird, wird auch das parodontale Attachment entfernt. Wenn also ein bukkaler Lappen gelöst wird, ist die Blutversorgung des lokalen Knochens stark beeinträchtigt. Dies kann die lokale Resorption noch verstärken. Mit einem lappenlosen Eingriff in einer frischen Extraktionsalveole kann die Resorption der bukkalen Wand minimiert werden. So wird dem Auftreten von bukkalen Dehiszenzen vorgebeugt. In dieser Studie erfolgten alle Eingriffe lappenlos, um die lokale Gewebearchitektur zu erhalten. Die provisorische Versorgung wirkte wie ein Rahmen. Sie war an der ursprünglichen Kontur ausgerichtet und gab die gingivale Heilung vor^{6, 13, 15}.

Zur Vorbeugung gegen die Bildung von fibrösem Gewebe um das Implantat und zur Maximierung der Kontaktfläche zwischen Knochen und Implantat in frischen Extraktionsalveolen werden Transplantatmaterialien und Techniken

für die gesteuerte Regeneration verwendet^{6, 21-24}. In humanen und Tierstudien zum Konzept des „Jumping Distance“, also dem Abstand zwischen dem Implantat und den inneren Wänden der Alveole, wird übereinstimmend geäußert, dass ein Spalt von weniger als 1,5 bis 2 mm prognostizierbar heilt, wenn kein Füllmaterial und keine Barrieremembran verwendet werden^{3, 7, 13, 25, 35}. Bei Eingriffen in Molarbereichen sind die Defekte fast immer größer als 2 mm. Die veröffentlichten Ergebnisse von Eingriffen ohne Augmentation in Molarbereichen zeigen, dass die Knochenheilung in manchen Bereichen unvollständig ist^{17, 26, 28-31}. Diese Studien wurden mit Modellen für den primären Wundverschluss durchgeführt, bei denen die Implantate nicht sofort belastet wurden.

In dieser Studie wurden keine Transplantatmaterialien oder Barrieremembranen verwendet. Alle Implantate waren im Follow-up-Zeitraum osseointegriert. Mithilfe von Parodontalsonden und Röntgenaufnahmen wurde das Vorliegen von Hartgewebe um den krestalen Bereich der Implantate bestätigt. Nach der vollständigen Knochenheilung wurden CT-Scans gemacht. Sie zeigten um Implantate eine signifikante Knochenbreite (Abb. 9a bis 9e). Diese Ergebnisse sind vermutlich darauf zurückzuführen, dass die Alveole mit der individuell angefertigten provisorischen Krone verschlossen wurde, die wie ein individuelles Heilungsabment wirkte. Das Provisorium hatte eine ähnliche Wirkung wie eine nicht resorbierbare Membran, die den Wundverschluss der Alveole bewirkt und das Eindringen von Plaque verhindert, obwohl sie in Kontakt zur Mundhöhle steht. Außerdem kann die funktionelle Stimulierung, die durch die sofortige Belastung des Implantats

ausgelöst wird, das Knochenremodeling um das Implantat beeinflussen. So entsteht im Vergleich zum primären Wundverschluss der in der Literatur beschriebenen Modelle ein größerer Knochen-Implantat-Kontakt³⁶. In zukünftigen Studien müssen noch histomorphometrische Untersuchungen zu Implantaten erfolgen, die mit diesem Vorgehen inseriert wurden, um diese klinischen Befunde zu bestätigen.

Die Ein- und Ausschlusskriterien müssen genau beachtet werden, um die Prognostizierbarkeit dieses Protokolls zu verbessern. Einzelfälle mit vollständig oder partiell fehlender bukkaler Wand im Extraktionsbereich des Molars oder mit Läsionen, die die Alveolentopografie hätten verändern können, und Fälle, in denen das Eindrehmoment des Implantats keine 35 Ncm erreichte, wurden nicht mit dem beschriebenen Vorgehen behandelt. In dieser Studie gab es keine Implantatmisserfolge. Durch die begrenzte Anzahl der Implantate können keine definitiven Schlussfolgerungen zum Erfolg dieses therapeutischen Protokolls gezogen werden, auch wenn es vielversprechend wirkt. Es bedarf noch weiterer Studien, um seine Effizienz zu bestätigen und die Erfolgsrate genauer zu definieren.

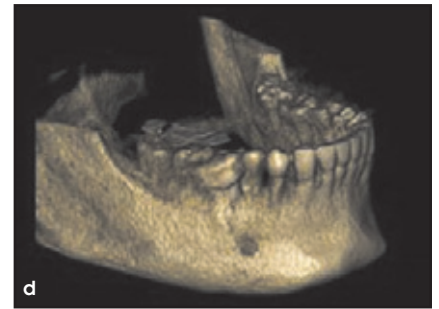
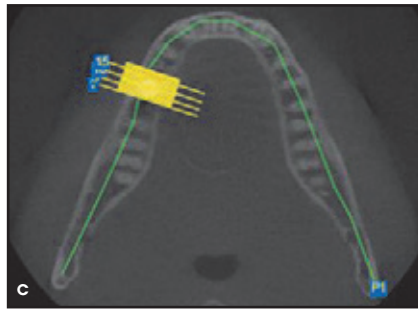
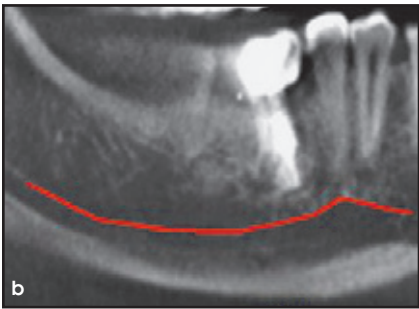
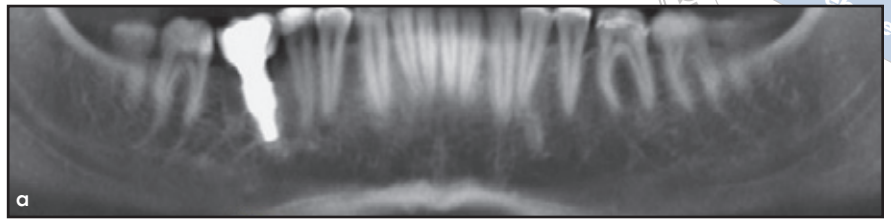
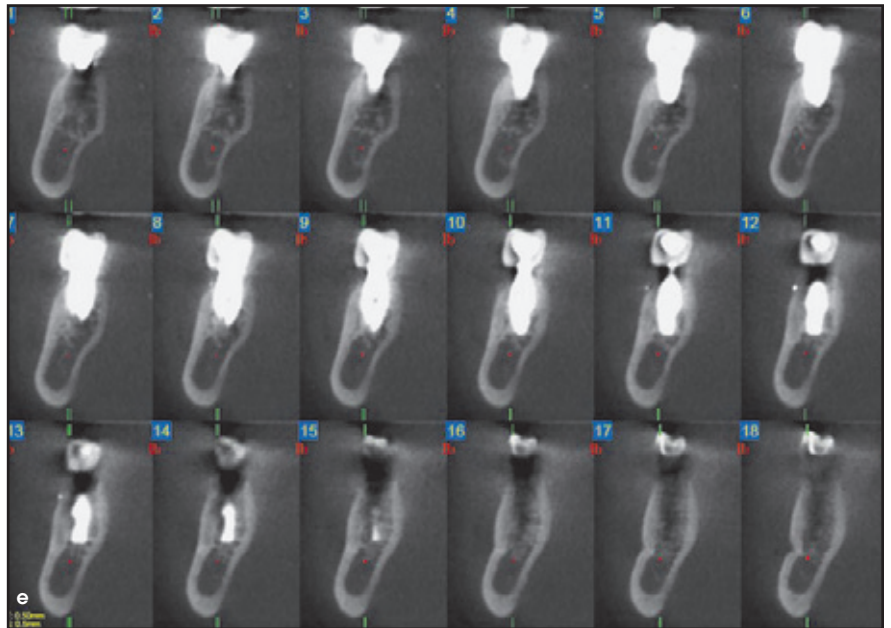


Abb. 9a bis 9e CT-Untersuchung im Bereich des Implantats 33 Monate nach der Implantatinserktion. (a) Das Panoramaröntgenbild zeigt die Implantatposition und das Knochenniveau in der Gesamtansicht. (b) Detail der Implantatposition und des Abstands vom N. mandibularis. (c) Bereich des Unterkiefers, in dem sich das Implantat befand und in dem die transversalen Schichtaufnahmen gemacht wurden. (d) 3D-Bild des Unterkiefers. (e) Transversale Bilder des Implantatbereichs. Das gesamte Implantat ist von Knochen umgeben, die bukkale Wand ist intakt.



Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse dieser Fallserie deuten darauf hin, dass die sofortige Belastung von Implantaten, die ohne Augmentierung im Molarbereich in frische Extraktionsalveolen inseriert werden, eine prognostizierbare Methode für den Ersatz von einzelnen

Molaren ist. Dabei müssen die Ein- und Ausschlusskriterien und das beschriebene Vorgehen sorgfältig beachtet werden. Auch wenn die Anzahl der hier vorgestellten Fälle nicht ausreichend ist, um definitive Schlüsse zu ziehen, deuten die Ergebnisse darauf hin, dass dieses Protokoll die Behandlung der Wahl für den Ersatz

einzelner Molare sein könnte, wenn alle Bedingungen erfüllt sind. Die klinischen Ergebnisse müssen noch durch prospektive, randomisierte kontrollierte klinische Studien mit einem sorgfältig aufgestellten Konzept bestätigt werden, ehe dieses Protokoll für die allgemeine Verwendung empfohlen werden kann.

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. 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.
4. Carlsson GE, Persson G. Morphologic changes of the mandible after extraction and wearing dentures. A longitudinal, clinical, and x-ray cephalometric study covering 5 years. *Odontol Revy* 1967;18:27–54.
5. Kemppainen P, Eskola S, Ylipaavalniemi P. A comparative prospective clinical study of two single-tooth implants: A preliminary report of 102 implants. *J Prosthet Dent* 1997;77:382–387.
6. Tepret F, Sertgöz A, Basa S. Immediately loaded anterior single-tooth implants: Two cases. *Implant Dent* 2005;14:242–247.
7. Barone A, Rispoli L, Vozza I, Quaranta A, Covani U. Immediate restoration of single implants placed immediately after tooth extraction. *J Periodontol* 2006;77:1914–1920.
8. Balshi TJ, Hernandez RE, Prysizlak MC, Rangert B. A comparative study of one implant versus two replacing a single molar. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:372–378.
9. Henry PJ, Laney WR, Jemt T, et al. Osseointegrated implants for single-tooth replacement: A prospective 5-year multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:450–455.
10. Schnitman PA, Wöhrle PS, Rubenstein JE, DaSilva JD, Wang NH. Ten-year results for Brånemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:495–503.
11. Ericsson I, Nilson H, Lindh T, Nilner K, Randow K. Immediate functional loading of Brånemark single tooth implants. An 18 months' clinical pilot follow-up study. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:26–33.
12. 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.
13. Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada J. Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: 1-year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:31–39.
14. Becker W, Wikesjö UM, Sennerby L, et al. Histologic evaluation of implants following flapless and flapped surgery: A study in canines. *J Periodontol* 2006;77:1717–1722.
15. 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.
16. Campelo LD, Camara JR. Flapless implant surgery: A 10-year clinical retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:271–276.
17. 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.
18. Nemcovsky CE, Artzi Z, Moses O, Gelernter I. Healing of marginal defects at implants placed in fresh extraction sockets or after 4–6 weeks of healing. A comparative study. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:410–419.
19. Denissen HW, Kalk W, Veldhuis AH, van Waas MAJ. Anatomic consideration for preventive implantation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:191–196.
20. Watzek G, Haider R, Mensdorff-Pouilly N, Haas R. Immediate and delayed implantation for complete restoration of the jaw following extraction of all residual teeth: A retrospective study comparing different types of serial immediate implantation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:561–567.



21. Fugazzotto PA. Implant placement at the time of maxillary molar extraction: Technique and report of preliminary results of 83 sites. *J Periodontol* 2006;77:302–309.
22. Prosper L, Gherlone EF, Redaelli S, Quaranta M. Four-year follow-up of larger-diameter implants placed in fresh extraction sockets using a resorbable membrane or a resorbable alloplastic material. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:856–864.
23. Schliephake H, Kracht D. Vertical ridge augmentation using polylactic membranes in conjunction with immediate implants in periodontally compromised extraction sites: An experimental study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:325–334.
24. Scarano A, Iezzi G, Petrone G, Marinho VC, Corigliano M, Piattelli A. Immediate postextraction implants: A histologic and histometric analysis in monkeys. *J Oral Implantol* 2000;26:163–169.
25. Covani U, Cornelini R, Barone A. Bucco-lingual bone remodeling around implants placed into immediate extraction sockets: A case series. *J Periodontol* 2003;74:268–273.
26. Covani U, Bortolaia C, Barone A, Sbordone L. Bucco-lingual crestal bone changes after immediate and delayed implant placement. *J Periodontol* 2004;75:1605–1612.
27. Becker W, Sennerby L, Bedrossian E, Becker BE, Lucchini JP. Implant stability measurements for implants placed at the time of extraction: A cohort, prospective clinical trial. *J Periodontol* 2005;76:391–397.
28. 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.
29. Botticelli D, Berglundh T, Lindhe J. Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *J Clin Periodontol* 2004;31:820–828.
30. Botticelli D, Berglundh T, Buser D, Lindhe J. Appositional bone formation in marginal defects at implants. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:1–9.
31. Jung UW, Kim CS, Choi SH, Cho KS, Inoue T, Kim CK. Healing of surgically created circumferential gap around non-submerged-type implants in dogs: A histomorphometric study. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:171–178.
32. Misch CE. *Contemporary Implant Dentistry*. St Louis: Mosby, 1993:779.
33. Kan JY, Rungcharassaeng K, Ojano M, Goodacre CJ. Flapless anterior implant surgery: A surgical and prosthodontic rationale. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 2000;12:467–474.
34. Petrungaro PS. Immediate restoration of implants utilizing a flapless approach to preserve interdental tissue contours. *Pract Proced Aesthet Dent* 2005;17:151–158.
35. Barzilay I, Graser GN, Iranpour B, Natiella JR, Proskin HM. Immediate implantation of pure titanium implants into extraction sockets of *Macaca fascicularis*. Part II: Histologic observations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:489–497.
36. Skalak R. A brief essay on the philosophy of a one-step versus a two-step procedure for osseointegrated fixture-supported dental prostheses. In: Brånemark PI. *The Brånemark Novum Protocol for Same-day Teeth: A Global Perspective*. Berlin: Quintessenz, 2001:16–20.