

Sofortimplantation in infizierte und defekte Extraktionsalveolen und provisorische prothetische Versorgung*

Teil 2: Mehrere benachbarte Zähne

Aris-Petros D. Tripodakis

Bei sechs Patienten wurden 18 parodontal geschädigte, benachbarte Schneidezähne durch Sofortimplantate, die in sehr ungünstige Extraktionsalveolen inseriert wurden, ersetzt und mit einem Sofortprovisorium versehen, ohne dass dabei ein Lappen aufgeklappt wurde. Die nach der atraumatischen Extraktion nicht mehr unterstützte Weichgewebearchitektur wurde unverzüglich mit einer provisorischen prothetischen Komponente, wie z. B. einer Heilungskappe, gestützt. Der zervikale Teil wurde mit einer provisorischen Restauration versehen, die adhäsiv mit der extrahierten Krone verbunden wurde, wobei nur eine vertikale Belastung des Implantats erfolgen durfte (kontrollierte Sofortbelastung). Die Absicht dieser Untersuchung bestand in der klinischen Bewertung der Umwandlung von erkranktem parodontalem Gewebe in ein gesundes periimplantäres Gewebe bei mehreren benachbarten entzündeten und eingebrochenen Alveolen. Das gleiche Protokoll wurde bereits im ersten Teil dieses Artikels (Implantologie 2001; 9/1: 13-25) bezüglich des Einzelzahnersatzes beschrieben. Die Resultate waren aus biologischer, funktioneller und ästhetischer Sicht optimal. Während der postoperativen Periode von 12 bis 36 Monaten erwiesen sich 17 Implantate als erfolgreich osseointegriert. Ein Implantat war nicht eingeeilt und wurde unverzüglich mit einem Implantat von 5 mm Durchmesser erfolgreich ersetzt. Die Weichgewebekontur konnte prinzipiell erhalten werden. Die vertikale Höhe des gesunden periimplantären Gewebes betrug zwischen 4 und 7 mm zum Kopf des Implantats, wobei auch die leicht abgerundeten Interdentalpapillen erhalten blieben. Das Gewebe war straff an den Heilungspfosten adaptiert, und es war kein periimplantärer Spalt zu sondieren.

Indizes Sofortimplantation, kontrollierte Sofortbelastung, Weichteilerhaltung

Einleitung

Bei Patienten mit einer parodontal stark geschädigten Dentition sind osseointegrierte Implantate erfolgreich eingesetzt worden^{1,4}. Obgleich das

ursprüngliche Operationsprotokoll vor der Implantatplatzierung eine postoperative Heilungsphase für Hart- und Weichgewebe empfiehlt⁵⁻⁸, haben verschiedene Autoren erfolversprechende Resultate mit sofort gesetzten Implantaten beschrieben⁹⁻¹³. Wegen des bereits bestehenden Knochenverlusts erfolgt die Verheilung einer solchen Extraktionswunde mit einem Kollaps der ursprünglichen Weichgewebearchitektur, soweit

*Vortrag auf dem Biannual Meeting of the International College of Prosthodontics in Sydney/Australien am 1. Oktober 2001

2 Tripodakis · Sofortimplantation in suboptimale Alveolen (II)

diese durch die Wurzel des parodontal geschädigten Zahnes noch gestützt wird. Dieser Kollaps verstärkt sich sogar noch, wenn die provisorische Versorgung aus einer abnehmbaren Totalprothese bestand.

Dieses Problem wurde bis zu einem gewissen Grad erkannt, und es existieren klinische Berichte über Einzelzahnersatz, in denen die Idee geäußert wurde, dass es von Vorteil wäre, die zum Zeitpunkt der Extraktion bestehende ideale Weichteilarchitektur, die vor der Extraktion durch den Knochen und den Zahn gestützt wurde, möglichst zu erhalten. Eine Sofortimplantation in eine intakte Alveole ohne das Aufklappen eines Lappens erfolgt dabei mit einer sehr genauen Platzierung des entsprechenden Zahnes der prothetischen provisorischen Restauration, die durch das Implantat abgestützt wird^{14,15}. Der Autor hat andererseits ein klinisches Implantationsprotokoll für den Einzelzahnersatz untersucht, dessen Ziel es war, das existierende Weichgewebegleichgewicht der infizierten und defekten Alveole zu erhalten, selbst dann, wenn die Knochenarchitektur nach der Extraktion des infausten Zahns mehr oder weniger geschädigt ist. Dieses Protokoll empfiehlt eine möglichst atraumatische Extraktion des Zahnes, eine Sofortplatzierung des Implantats außerhalb des defekten Knochenbereichs, sodass das Implantat voll im gesunden Knochen eingebettet ist, eine sofortige provisorische Versorgung durch eine zahngetragene adhäsive Brücke (Maryland-Brücke) und eine kontrollierte okklusale Sofortbelastung¹⁶.

Die Resultate waren aus biologischer, funktioneller und ästhetischer Sicht viel versprechend, weshalb erwogen wurde, das gleiche Protokoll auch in Fällen von multiplem Zahnverlust im ästhetischen Bereich anzuwenden. Das Hauptziel dieses Vorgehens bestand in der Erhaltung der natürlichen girlandenförmigen Morphologie der freien

Gingiva und der Interdentalpapillen im gesamten Bereich.

In diesem Artikel werden Überlegungen und Empfehlungen für ein einphasiges Protokoll, das auf den Erhalt der ursprünglichen Weichteilarchitektur in Fällen mehrerer Extraktionen im anterioren Bereich einschließlich stark infizierter und defekter Alveolen abzielt, präsentiert und klinisch bewertet.

Patientenauswahl

Bei sechs Patienten (Nichtraucher) mussten zwei bis vier Oberkieferschneidezähne aus parodontalen oder endodontischen Gründen entfernt werden. Die vorhandene Infektion reichte von einer leichten gingivitischen Entzündung bis zum chronischen Abszess mit Fistel und stand in Beziehung zur Ätiologie der jeweiligen pathologischen Situation. Das Gleiche galt auch für die Knochendefekte, die den Klassen II bis III zuzuordnen waren¹⁷. Je nach dem Schweregrad der klinischen Situation wurde die Ätiologie der Extraktion für die oberen Schneidezähne in Tabelle 1 zusammengefasst.

Prächirurgische Vorbereitung

Die Patienten wurden über die Vor- und Nachteile dieses neuen chirurgischen Vorgehens informiert, und zwar dahingehend, dass nur dann ein Implantat gesetzt werden kann, wenn genügend gesunder Knochen im entsprechenden Abstand zum defekten Bereich vorhanden ist, um das Implantat vollständig inserieren zu können. Zusätzlich wurden sie über die Risiken hinsichtlich einer bakteriellen Kontamination im Bereich der Implantate aufgeklärt; es wurden aber auch die

Tabelle 1 Schweregrade der klinischen Situation und Gründe für die Extraktion oberer Schneidezähne

| Knochendefekt | Extraktionsgrund | Zentraler Schneidezahn | Lateraler Schneidezahn |
|---------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------|
| II bis III | parodontale Läsion | 8 | 8 |
| III | periapikale Läsion mit Wurzelfraktur | 3 | 1 |

Vorteile eines einphasigen Vorgehens und der Erhaltung des Weichgewebeprofiles erläutert.

Die Röntgenuntersuchung, die Intraoral- und Panoramaaufnahmen sowie CT umfasste, ergab das Vorhandensein von interproximalem und apikalem Knochen bis zur jeweiligen Wurzelspitze, sodass mindestens ein 13-mm-Implantat gesetzt werden konnte.

Es wurden provisorische metallverstärkte Kunststoffrestorationen hergestellt; die den Extraktionsstellen benachbarten Zähne wurden präpariert, um Vollkronen aufsetzen zu können; und es erfolgten Polyetherabformungen. Bei drei Patienten wurden die jeweiligen Pfeilerzähne nach Abschluss der Heilungsperiode gleichfalls extrahiert und in der definitiven Restauration ersetzt, wobei diese entweder nur implantatgetragen war oder teilweise auch Vollkronen enthielt. Wenn der Behandlungsplan eine totale Implantatrekonstruktion vorsah, wurden die Seitenzähne zuerst mit einer distalen Extension des Provisoriums ersetzt.

Der Zwischengliedbereich des Metallgerüsts (vereinfachte Zwischengliedmorphologie) wurde auf dem Modell aufgewachst, bei dem die palatinale Konvexität der zu extrahierenden Zähne weggeschliffen wurde. Anschließend wurde das Gerüst mit Kunststoff verblendet. Die Morphologie der zu entfernenden Zähne und deren labiale Weichteilbeziehung wurden im Kunststoff genau dupliziert, nachdem diese Teile auf dem Modell Schritt für Schritt entfernt worden waren.

Chirurgisches Vorgehen

Das gleiche chirurgische Vorgehen, das jetzt für den multiplen Zahnersatz angewendet wird, wurde bereits im ersten Teil dieses Artikels (Implantologie 2001; 9/1: 13-25) beschrieben. Es wurden atraumatische Extraktionen erreicht, und es wurde versucht, den vorhandenen kristallinen Knochen und die Alveolenwände sowie das Weichgewebe, die das Extraktionsgebiet bedeckten, nicht zu schädigen. Das Granulationsgewebe wurde durch sorgfältiges Scaling der Knochenwände entfernt, und die Alveolen wurden mit Kochsalzlösung ausgespült. Das Granulationsgewebe der Innenseite des nicht mehr unterstützten Weichgewebes wurde vorsichtig zurückgeschnitten, um ein Trauma zu minimieren und ein eventuelles Abreißen zu verhindern. Das Implan-

tatbett wurde auf der palatinalen Seite der Alveolen – dort, wo gemäß CT gesunder Knochen in Richtung Nasenboden vorhanden war – vorbereitet. Für das Bohrverfahren wurde keine chirurgische Schablone benutzt. Die Neigung der Bohrrichtung wurde entsprechend der visuellen Beurteilung der Innenwand der Alveole entschieden. Durch das Einführen des Bohrinstruments durch die Mitte der gingivalen Kontur wurde automatisch eine sehr günstige Stellung für das zukünftige Abutment des zu restaurierenden Zahnes, der ebenso wie der ursprüngliche Zahn aus dem Weichgewebe herauskommen sollte, erreicht. Die palatinale Neigung sowie die sich leicht verjüngende Form des 4-mm-Implantats (Brånemark MK IV, Nobel Biocare, Schweden) halfen, eine mögliche Perforation auf der labialen Seite des maxillären Knochens zu vermeiden, selbst wenn diese apikal der Frontzahnwurzelspitze eine sehr konkave Kontur hatte.

Ein fester Sitz der Implantate wurde vor allem auf der palatinalen Seite der ursprünglichen alveolären Knochenwand erreicht. Wenn das apikale Drittel der Alveole intakt war, wurde diese vollkommen durch das Implantat ausgefüllt. Andererseits wurden in einem Fall, bei dem zwei zentrale Schneidezähne mit einem starken durch endodontische/chirurgische Misserfolge bedingten alveolären Defekt, bei dem der Knocheneinbruch labial über den Apex des zu entfernenden Knochens herausreichte, restauriert werden mussten, die Implantate so gesetzt, dass die obersten Windungen unbedeckt blieben. Dieses Gebiet wurde dann mit einer Mischung aus Knochensubstrat (BioOss, Geistlich, Schweiz) und 25%igem Metronidazolgel (Elyzol, Dumex, Dänemark) mit Hilfe einer plastischen Insulinspritze aufgefüllt. Das Ziel bestand darin, das Weichgewebe, das den Defektbereich überdeckte, ausreichend zu unterstützen. Die Deckschrauben wurden zeitweilig benutzt, um das Implantat während der dichten Verpackung mit Knochenersatzmaterial zu verschließen. Diese Schrauben wurden dann durch Heilungspfeiler (5 bis 7 mm) ersetzt, die leicht über die Alveole hinaus bis auf Höhe des Gingivalrandes reichten. Es wurde nicht vernäht. Die Interdentalpapillen und der nicht unterstützte labiale Gingivalrand wurden durch Kunststoff gestützt, der dazu benutzt wurde, das zervikale Drittel des Zwischenglieds der provisorischen Maryland-Brücke aufzufüllen. Der palatinale Überschuss wurde dabei zurückge-

4 Tripodakis · Sofortimplantation in suboptimale Alveolen (II)



Abb. 1a Durch eine traumatische Extraktion wird die Weichgewebestruktur, obwohl sie zeitweise nicht voll abgestützt ist, erhalten.

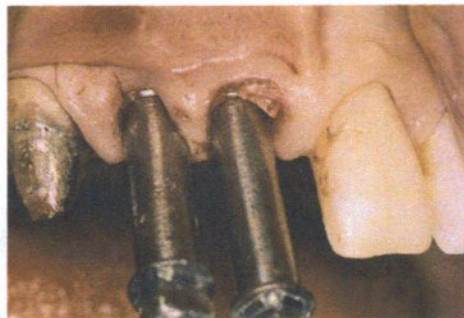


Abb. 1b Die Implantate werden in die Extraktionsalveolen eingesetzt, ohne dass ein Lappen abgehoben wird.



Abb. 1c Die Heilungspfeiler werden sofort eingesetzt, um das Weichgewebe und die Interdentalspapillen unverzüglich zu unterstützen.



Abb. 1d Eine Woche später zeigt der Heilungsverlauf, dass die Weichgewebearchitektur erhalten geblieben ist.



Abb. 1e Die provisorische Versorgung wird durch eine am Nachbarzahn befestigte Extensionsbrücke erreicht, die den Heilungspfeiler nur passiv belastet (kontrollierte Sofortbelastung).

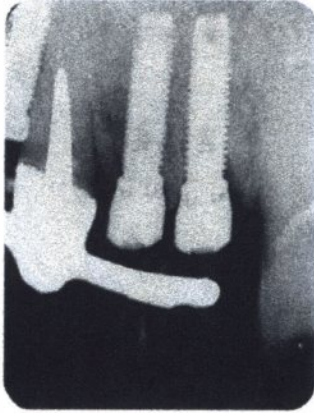


Abb. 1f Die Röntgenkontrolle offenbart interdentalen Knochen zwischen den beiden Implantaten zum Zeitpunkt der Implantatsetzung.



Abb. 1g Fünf Monate später ist der interproximale Knochen reduziert, vermutlich bedingt durch die Nachbarschaft zu den Implantaten.



Abb. 1h Endergebnis nach der prothetischen Versorgung. Die erhaltene Weichgewebestruktur ist akzeptabel.



Abb. 1i Sechsendreißig Monate nach dem chirurgischen Eingriff zeigen sich nur geringe Weichteilveränderungen, und zwar hauptsächlich im interproximalen Bereich.

6 Tripodakis · Sofortimplantation in suboptimale Alveolen (II)

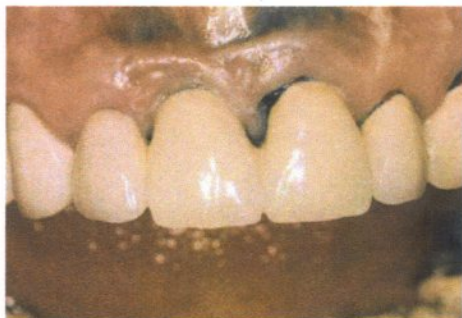


Abb. 2a Präoperative klinische Situation zweier Kronen auf zwei nicht erhaltungswürdigen zentralen Schneidezähnen mit vertikalen Wurzelfrakturen nach misslungener Apektomie.



Abb. 2b Die Röntgenkontrolle zeigt genügend interproximalen Knochen.



Abb. 2c Die Sofortimplantation wird durch das Setzen von Heilungspfosten abgeschlossen.



Abb. 2d Die provisorische Extensionsrestauration belastet das Implantat nur passiv, indem es den Heilungspfosten nur labial berührt; sie unterstützt aber gleichzeitig das interproximale Weichgewebe.



Abb. 2e Die keramischen Abutments werden zehn Monate später eingesetzt. Die Weichteilarchitektur konnte mit Ausnahme der Interdentalpapille zwischen den Zähnen 11 und 12 erhalten werden.



Abb. 2f Das Schlussresultat wird durch das Einsetzen von vier glaskeramischen Kronen erreicht.

schliffen, sodass der Kunststoff nur im labialen Bereich mit dem Kopf des Heilungspfosten Kontakt hatte und diesen nicht voll umfasste.

Die provisorische Restauration wurde mit Zinkphosphatzement auf die präparierten Zähne gesetzt. Die Okklusion wurde so eingeschliffen, dass die Frontzahnführung durch die natürlichen Pfeilerzähne erfolgte, während der Zwischengliedbereich nur zentrische Kontakte aufwies. Das Implantat konnte deshalb nur vertikal belastet werden (kontrollierte Sofortbelastung).

Die Patienten erhielten zehn Tage lang Antibiotika und wurden angehalten, zweimal täglich mit 0,12%iger Chlorhexidinlösung zu spülen.

Prothetisches Vorgehen

Nach fünf Monaten wurden die Implantate mit den Abutments verbunden. Wenn die definitive Restauration durch zementierte Einzelkronen erfolgen sollte, wurden keramische Abutments verwendet. Die zervikalen Ränder der Abutments mussten mehrmals umgeschliffen werden, um einen optimalen Sitz auf den Implantatköpfen zu ermöglichen. Nach dem radiologisch kontrollierten Setzen der Abutments wurden diese mit 32 Ncm



Abb. 2g Die röntgenologische Beurteilung ergibt ein gewisses „Remodeling“ des interproximalen Knochens.

8 Tripodakis · Sofortimplantation in suboptimale Alveolen (II)



Abb. 3a Präoperativer Zustand bei einem Patienten mit mehreren parodontal infauften Oberkieferfrontzähnen.

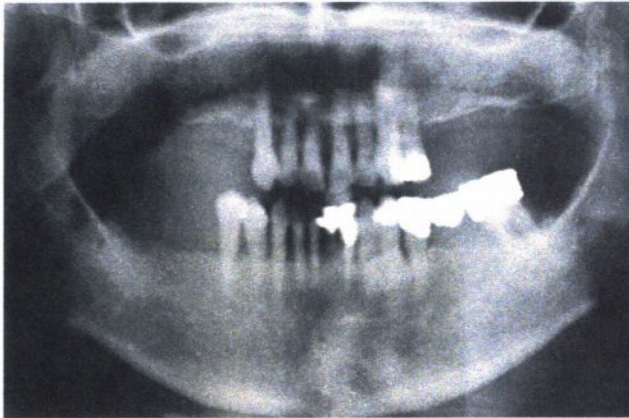


Abb. 3b Präoperativer Röntgenbefund.



Abb. 3c Implantatsofortversorgung für vier Frontzähne durch die Extraktionsalveolen hindurch ohne Abheben eines Lappens.

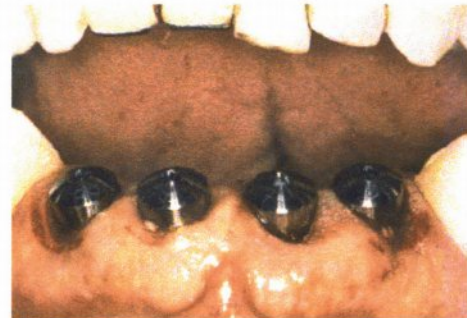


Abb. 3d Unverzögliches Setzen von Heilungsposten, um die interproximale Weichgewebestruktur zu erhalten. Die beiden Eckzähne werden für die späterer Überkronung präpariert.

Abb. 3e Die provisorische Brücke ist auf den beiden Eckzähnen zementiert, wobei der labiale Kontakt mit den Heilungspflaster die Implantate nicht belastet (kontrollierte Sofortbelastung).



Abb. 3f Die distale Extension der provisorischen Prothese wurde mit Weichteilresten der beiden Tuber stabilisiert (tripodisierte Brücke).

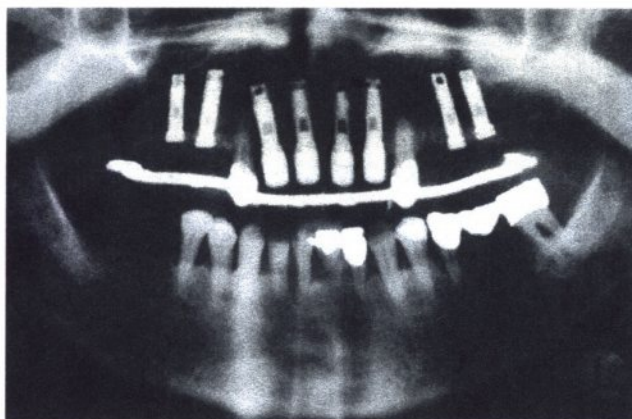


Abb. 3g Fünf Monate später sind die Weichgewebe immer noch in ihrer ursprünglichen Morphologie mit nur minimalen Veränderungen erhalten.



10 Tripodakis · Sofortimplantation in suboptimale Alveolen (II)

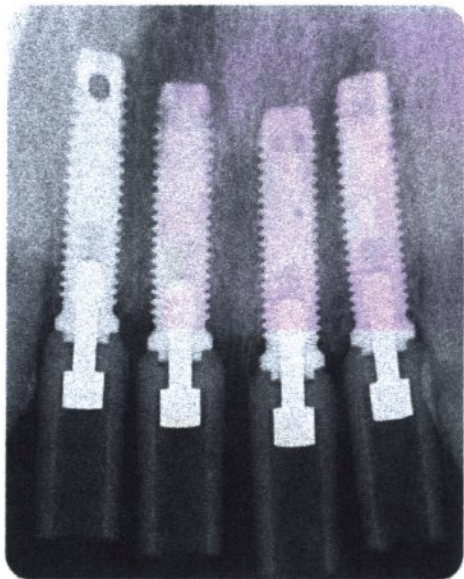


Abb. 3h Röntgenbefund zum Zeitpunkt des Einsetzens der keramischen Abutments.



Abb. 3i Die keramischen Abutments wurden zum Aufsetzen von Vollkronen intraoral präpariert. Die Präparationslinie befindet sich auf Höhe des Zahnfleischrandes.



Abb. 3j Endergebnis nach dem Eingliedern von sechs glaskeramischen Kronen. Die Kontur rund um die Implantate ist mit derjenigen der gleichfalls mit Kronen versorgten natürlichen Eckzähne vergleichbar.

angezogen. Der koronale Teil wurde dann intraoral zum Aufsetzen einer glaskeramischen Vollkrone (Empress, Ivoclar, Liechtenstein) mit einem leicht subgingivalen Rand präpariert. In diesen Fällen wurden auch die benachbarten Zähne, die in die provisorische Restauration mit einbezogen wurden, durch glaskeramische Kronen ersetzt. Alle Kronen wurden mit Pattern Resin (Panavia, Kuraray, Japan) einzementiert. Wenn die definitive Restauration aus einer implantatgetragenen metallkeramischen Brücke bestand,

wurden abgewinkelte Titanabutments verwendet. Die nicht mehr erhaltungswürdigen Pfeilerzähne der provisorischen Restauration mussten in diesem Fall bei der Gerüsteinprobe extrahiert werden.

Nachkontrolle

Alle Patienten wurden in ein Recallsystem mit sechsmonatigen Nachkontrollen aufgenommen. Dabei erfolgten eine klinische Bewertung und eine

Abb. 4a Präoperativer Befund bei einem Patienten mit mehreren parodontal infazten Oberkieferzähnen.



Abb. 4b Röntgenbefund nach dem Setzen der Implantate. Die provisorische Versorgung erfolgte nach dem gleichen Prinzip wie unter Abbildung 3 beschrieben.



Abb. 4c Fünf Monate postoperativ nach dem Entfernen der Heilungspfeiler. Das Weichgewebe konnte gesund erhalten werden.



12 Tripodakis · Sofortimplantation in suboptimale Alveolen (II)



Abb. 4d Es wurden abgewinkelte Abutments eingesetzt und die Eckzähne extrahiert.



Abb. 4e Es wurde eine metallkeramische Rekonstruktion verschraubt eingesetzt, die aus dem Weichgewebe in einer ästhetisch sehr zufriedenstellenden Art herausragt. Situation zwölf Monate postoperativ.

radiologische Untersuchung mittels intraoraler Röntgenbilder.

Resultate

Im Verlauf einer postoperativen Periode von 12 bis 36 Monaten erwiesen sich 17 Implantate als erfolgreich. Ein Implantat war nicht osseointegriert und wurde unverzüglich durch ein 5-mm-Implantat (Nobel Biocare) ersetzt; es funktioniert seitdem bestens. Die Abwesenheit jeglicher Entzündungszeichen bestätigte, dass sowohl die ursprüngliche Entzündung als auch die Fisteln um die periapikalen Läsionen herum ausgeheilt

waren. Die Osseointegration wurde klinisch durch die Implantatstabilität, die Abwesenheit von Blutung, eine minimale Taschentiefe und das Fehlen jeglicher Symptome einer periimplantären pathologischen Veränderung bestätigt. Während der radiologischen Untersuchung zeigten sich keine radioluzenten Bereiche in der Nachbarschaft der Implantatoberfläche. Es wurde kein Unterschied zwischen den unmittelbar postoperativ aufgenommenen Röntgenbildern und den sequenziellen Bildern innerhalb einer Periode von sechs Monaten beobachtet, außer dass sich der interproximale Knochen zwischen den benachbarten Implantaten verändert hatte. Bedingt durch die benachbarten Implantate war die

ursprüngliche interdentalen Knochenhöhe reduziert.

Die Morphologie der Weichteilkontur wurde grundsätzlich in der vertikalen Höhe erhalten, und zwar sowohl labial als auch interproximal, allerdings mit einem leicht reduzierten Volumen. Die freie Gingiva umrandete das Abutment straff, und es war kein subgingivaler Spalt zu sondieren. Das Vorgehen war sehr erfolgreich, und es konnten optimale biologische, funktionelle und ästhetische Ergebnisse erreicht werden. Zudem erwiesen sich das einphasige Vorgehen, das geringe chirurgische Trauma und die beinahe nicht existierenden postoperativen Schmerzen, zusammen mit dem sofortigen, nichtinvasiven Zahnersatz für die Patienten als sehr akzeptabel, sodass alle Patienten sehr positiv reagierten.

Diskussion

Das Weichgewebe einer stark geschädigten Dentition kollabiert normalerweise nach der Extraktion mehrerer benachbarter Zähne, weil es nicht mehr adäquat durch den Alveolarknochen unterstützt wird. Als Ergebnis geht die ursprüngliche gingivale Architektur verloren und die osseointegrierte Prothese kommt aus dem Gewebe mit einer stark abgeflachten Kammsituation heraus, wodurch sich das ästhetisch unerfreuliche Aussehen eines „restaurierten Zahnlosen“ ergibt. Mit dem vorliegenden Protokoll wird beabsichtigt, bei mehreren benachbarten infizierten und stark reduzierten Alveolen die sofortige Umwandlung des erkrankten Parodontalgewebes in ein gesundes periimplantäres Gewebe zu erreichen, während die Weichgewebemorphologie erhalten bleibt.

Es ist klinisch dokumentiert worden, dass bei intakten Alveolen die Weichteilarchitektur entweder durch ein sofort gesetztes Zwischenglied oder durch ein Sofortimplantat mit Sofortversorgung erfolgreich erhalten werden kann, ohne dass ein Lappen abgehoben wird^{14, 15, 18}. Andererseits ist der Kollaps des Weichgewebes in geschädigten Alveolen – bedingt durch den Knochenverlust – viel stärker ausgeprägt. Vor der Extraktion hat das Weichgewebe seine ursprüngliche Morphologie durch die notwendige Unterstützung durch die Wurzel des zu extrahierenden Zahnes erhalten können. In einer früheren Publikation hat der Autor berichtet, dass der Weichgewebekollaps bei Einzelzahnimplantaten vermieden werden kann,

wenn diese Unterstützung unverzüglich nach der Extraktion durch eine prothetische Restauration ersetzt wird¹⁶. Es ist aber unbedingt festzuhalten, dass in all diesen Fällen der interproximale Knochen im Bereich der benachbarten Zähne vorhanden war. Dies ist nicht mehr der Fall bei mehreren benachbarten defekten Alveolen. Die deshalb nach der Extraktion unausweichliche Abflachung der ursprünglich girlandenförmig gestalteten gingivalen Kontur ist in solchen Fällen chirurgisch äußerst schwierig zu rekonstruieren. Verschiedene Autoren haben angedeutet, dass die Nähe benachbarter Implantate gleichfalls die Höhe des Interdentalknochens direkt beeinflusst. Deshalb ist die Regeneration einer interdentalen Papille zwischen zwei benachbarten Implantaten ein schlecht kalkulierbares Unternehmen.

Das vorgeschlagene Protokoll will sich nicht mit komplizierten Weichgeweberekonstruktionen beschäftigen, sondern betont vielmehr die Wichtigkeit der Erhaltung der ursprünglichen Weichteilmorphologie. Dieses klinische Vorgehen basiert auf den histologischen Unterschieden, die zwischen einer Weichteilmorphologie, die sich über einem Wundheilungsprozess entwickelt, und der ursprünglichen Entwicklung, die keinerlei Narbengewebe aufweist, bestehen müssen.

Es wäre zu erwarten, dass dieser Weichteilkollaps bei sofortigem implantatprothetischen Ersatz der durch die extrahierten Zähne verloren gegangenen Unterstützung der interproximalen Flächen verhindert werden könnte, unabhängig davon, wieviel Knochen interdental vorhanden ist. Dies wurde mit dem vorliegenden Bericht belegt. Die ursprüngliche Weichteilmorphologie wurde volumenmäßig leicht reduziert, aber die Papillen waren – wenn auch leicht abgerundet – immer vorhanden. Diese Beobachtung kann durch die Unterstützungsmechanismen der Gingivafasern erklärt werden. Das strukturelle Netzwerk dieser Fasern existiert sowohl innerhalb des Weichgewebes (zirkumferente Fasern) als auch zwischen dem Knochen und der freien Gingiva, die zusätzlich durch eine prothetische Komponente unterstützt werden kann. Es ist klar, dass diese angenommene Reaktion nur dann erfolgen kann, wenn die Fasern nicht chirurgisch unterbrochen oder durch einen aufgeklappten Lappen auseinandergerissen werden.

Eine Sofortimplantation wird nur in solchen Fällen empfohlen, bei denen keine Entzündung oder Infektion innerhalb der Alveole vorliegt¹⁹. Deshalb

1.4 Tripodakis · Sofortimplantation in suboptimale Alveolen (II)

ist es sinnvoll, eine entzündete Tasche sechs bis acht Wochen nach der Exzision ausheilen zu lassen. Damit wird einerseits eine Desinfektion und andererseits eine maximale osteoplastische Aktivität erreicht (verzögerte Sofortimplantation)²⁰. Andererseits wurde das Setzen von Sofortimplantaten in Kombination mit regenerativen Techniken ausführlich dokumentiert und wird in der zahnärztlichen Praxis häufig angewendet²¹. Die Ursachen für die Exzision sind in den meisten dieser Fälle infektiöse Vorgänge sowie das Vorhandensein von Bakterien in den geschädigten Alveolen. Man kann deshalb annehmen, dass der mit Sofortimplantaten in dieser Umgebung erreichte Erfolg hauptsächlich von den Abwehrmechanismen der Patienten abhängt, die durch die Blutversorgung dieses Gebiets aktiviert werden.

Es wurde gezeigt, dass das Abtrennen des Periosts während einer Lappenaufklappung die Blutversorgung beeinträchtigt und dass dies in einem gewissen Grad zur Knochenresorption führen kann^{22, 23}. Im vorliegenden Fall, bei dem keine Aufklappung stattfand, wurden die protektiven Mechanismen um die Alveole herum voll erhalten, und die Blutversorgung wurde nicht gestört, wobei jedoch durch die Exzision des erkrankten Zahnes die lokalen infektiösen Faktoren eliminiert wurden. Letzteres war der wichtigste Schritt zur Desinfektion des entzündeten Gebiets. In allen Fällen mit parodontalen Schäden wiesen die Zähne Taschentiefen von 5 bis 9 mm auf. Postoperativ zeigten die periimplantären Weichgewebe eine Tiefe von 3 bis 7 mm vom Kopf des Implantats. Der Umstand, dass dieser Spaltraum nicht sonderbar war, deutet auf die Entwicklung eines Attachmentapparates hin, wie dies in der Literatur beschrieben worden ist^{24, 28}. Dabei kommt es offenbar zur Ausbildung eines zervikalen Weichgewebeattachments und eines langen epithelialen Attachments mit Semidesmosomen, die mit dem Titan und der keramischen Oberfläche des Abutments in Verbindung stehen.

Bei einem Patienten mit starken endodontischen Schäden, wobei der Knochendefekt über die gesamte Labialfläche der Alveole und über den Apex der beiden Schneidezähne hinausging, wurde eine zusätzliche Unterstützung durch ein Knochenersatztransplantat geschaffen. Die Verwendung solcher Knochenersatztransplantate erfolgt meistens in Kombination mit einer Membran, aber immer mit einem primären Weichteil-

verschluss²⁹. Das Ziel bestünde darin, eine ausreichende Blutversorgung zu erreichen, jegliche Kontamination zu verhindern, Primärstabilität zu erzielen und eine Penetration von Weichgewebe zu verhindern. Im vorliegenden Fall wurde keine Membran benutzt, sodass eine partielle Bindegewebeinfiltration innerhalb des Transplantats nicht ganz vermieden werden konnte. Dies ist jedoch harmlos, da die einzige Aufgabe des Transplantats darin besteht, das labiale Weichgewebe zu unterstützen und nicht das Implantat, das vollkommen im gesunden Knochen verankert ist. Die Kombination eines Metronidazolgels mit einem Knochenersatzmaterial wurde eingesetzt, um die Konsistenz der Masse zu verbessern und einen zusätzlichen antibakteriellen Faktor in dieses Gebiet hineinzubringen. Die Stabilität des Transplantats wurde durch den Verschluss der Alveole mit den prothetischen Komponenten, durch den linguale Heilungspforten und durch die labiale provisorische Versorgung erreicht.

Schlussbetrachtung

Während der begrenzten Beobachtungszeit nach dem chirurgischen Eingriff gemäß dem vorgeschlagenen klinischen Protokoll waren die biologischen, funktionellen und ästhetischen Ergebnisse optimal. Es scheint so, dass der Hauptgrund für diese günstigen Resultate darin liegt, dass das gesamte Verfahren ohne Lappenaufklappung vorgenommen wurde. Bei Anwendung eines solchen Vorgehens besteht jedoch das potenzielle Risiko eines Misserfolgs aufgrund einer bakteriellen Kontamination.

Andererseits gibt es folgende Vorteile:

- Ausheilung der Krankheit, während die ursprüngliche Weichteilarchitektur immer noch erhalten ist. Anderenfalls würde diese wegen des bestehenden Knochendefekts kollabieren und somit umfangreiche regenerative chirurgische Maßnahmen erfordern.
- Es handelt sich um einen sehr konservativen, nichtinvasiven einphasigen Vorgang mit minimalem Trauma und praktisch ohne postoperative Schmerzen.
- Es erfolgt ein sofortiger Zahnersatz mit Duplikation der ursprünglichen Zahnform und der ursprünglichen Beziehungen zum Weichgewebe.

- Voraussehbarkeit eines optimalen Schlussresultats mit identischen anatomischen Verhältnissen wie bei den ursprünglichen Zähnen.

Literatur

1. Naer I, Quirynen M, van Steenberghe D, Darius PA: Six-year prosthodontic study of 509 consecutively inserted implants for the treatment of partial edentulism. *J Prosthet Dent* 1992; 67/2: 236-245.
2. van Steenberghe D: A retrospective multicenter evaluation of the survival rate of osseointegrated fixtures supporting fixed partial prosthesis in the treatment of partial edentulism. *J Prosthet Dent* 1989; 61: 217-223.
3. Albrektsson T, Dahl E, Enbom L et al.: Osseointegrated oral implants. A Swedish multicenter study of 8139 consecutively inserted Nobelpharma implants. *J Periodontol* 1988; 59: 287-296.
4. Zarb G, Schmitt A: The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: The Toronto Study. Part 1: Surgical results. *J Prosthet Dent* 1990; 63: 451-457.
5. Adell R, Lekholm U, Rockler B et al.: A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10: 387.
6. Seibert J, Nyman S: Localized ridge augmentation in dogs. A pilot study using membranes and hydroxyapatite. *J Periodontol* 1990; 61: 157-165.
7. O'Brien T, Hinrichs J, Shaffer E: The prevention of localized ridge deformities using guided tissue regeneration. *J Periodontol* 1994; 65: 17-24.
8. Nyman S, Lang N, Buser D, Bragger U: Bone regeneration adjacent to titanium dental implants using guided tissue regeneration. A report of two cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 9-14.
9. Iazzara RJ: Immediate implant placement into extraction sites: Surgical and restorative advantages. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989; 9: 333-343.
10. Becker W, Becker BE: Guided tissue regeneration for implants placed into extraction sockets and for implant dehiscences: surgical techniques and case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1990; 10: 377-391.
11. Rosenquist BO, Bjorn G: Immediate placement of implants into extraction sockets: Implant survival. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 205-209.
12. Werbitz MJ, Goldberg PV: The immediate implant: Bone preservation and bone regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12: 207-217.
13. Zitzmann NU, Marinello CP: Anterior single tooth replacement: Clinical examination and treatment planning. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1999; 11/7: 847-858.
14. Wöhrlé PS: Single-tooth replacement in the aesthetic zone with immediate provisionalization: fourteen consecutive case reports. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1998; 10/9: 1107-1114.
15. Wheeler SL, Vogel RE, Casellini R: Tissue preservation and maintenance of optimum esthetics: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15: 265-271.
16. Tripodakis APD: Sofortimplantation in infizierte und defekte Extraktionsalveolen und kontrollierte Sofortimplantation. Teil 1: Einzelzahnimplantate. *Implantologie* 2001; 9/1: 13-25.
17. Salama H, Salama M: The role of orthodontic extrusive remodeling in the enhancement of soft and hard tissue profiles prior to implant placement: a systematic approach to the management of extraction side defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993; 13: 313.
18. Spear F: Maintenance of the interdental papilla following anterior tooth removal. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1999; 11/1: 21-28.
19. Barzilay I: Immediate implants: Their current status. *Int J Prosthodont* 1993; 6: 169-175.
20. Nir-Hadar O, Palmer M, Soskolne WA: Delayed immediate implants: alveolar bone changes during the healing period. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9: 26-33.
21. Becker W, Becker BE, Polizzi G, Bergstrom C: Autogenous bone grafting of bone defects adjacent to implants placed into immediate extraction sockets in patients: A prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9: 389-396.
22. Melcher AH, Accursi GE: Osteogenic capacity of periosteal and osteoperiosteal flaps elevated from parietal bone of the rat. *Arch Oral Biol* 1971; 16: 573-580.
23. Hjønting-Hansen E, Andersen JO: Incomplete bone healing of experimentally cavities in dog mandible. *Br J Oral Surg* 1971; 9: 33-40.
24. Abrahamsson I, Berglundh T, Glantz P-O, Lindhe J: The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1998; 25: 721-727.
25. Abrahamsson I, Berglundh T, Moon IS, Lindhe J: Peri-implant tissues at submerged and non-submerged titanium implants. *J Clin Periodontol* 1999; 26: 600-607.
26. Moon IS, Berglundh T, Abrahamsson I, Linder E, Lindhe J: The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 1999; 26: 658-663.
27. Listgarten MA, Lang NP, Schroeder HE, Schroeder A: Periodontal tissues and their counterparts around endosseous implants. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2: 1-19.
28. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thomsen P: The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2: 81-90.
29. Becker W, Becker BE: Guided tissue regeneration for implants placed into extraction sockets and for implant dehiscences: Surgical techniques and case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1990; 10: 377-391.

Aris-Petros D. Tripodakis, DDS, MS, Dr. Odont National and Kapodistrian University of Athens
Dept. of Fixed Prosthodontics
92 Vas. Sophias Ave.
11528 Athens
Greece

Immediate Implant Placement Combined with Controlled Immediate Loading in Infected and Defected Sockets

Part 2: Multiple Adjacent Teeth

Aris Petros D. Tripodakis

Eighteen periodontally involved adjacent incisors in six patients were restored by immediate implant placement into the compromised sockets followed by immediate provisionalization without reflecting a flap. The unsupported soft tissues, after atraumatic extraction were immediately supported by the transitional prosthetic components i. e. the healing abutments and the cervical part of immediately placed pontics of a fixed transitional restoration that would only vertically load the implants (controlled immediate loading). The intention of this protocol was the immediate transformation of diseased periodontal to healthy peri-implant tissues in multiple adjacent infected and defected sockets. The results have been optimal from biological, functional and esthetic point of view. During the post-operative period of 12 to 36 months, 17 implants have been successfully osseointegrated. One implant did not integrate and was immediately replaced with one 5 mm in diameter and has been successful ever since. The soft tissue contour was basically preserved. Vertically the height of the healthy peri-implant tissues ranged from 4 to 7 mm coronally to the head of the implant while the interdental papillae slightly rounded were also preserved. The tissues were firmly adapted to the abutment and the peri-implant space was not probable.

Key words
tion

Immediate implant placement, controlled immediate loading, soft tissue preserva-