

Sofortimplantation in infizierte und defekte Extraktionsalveolen und kontrollierte Sofortimplantatbelastung*

Teil 1: Einzelzahnimplantate

Aris-Petros D. Tripodakis

In 13 Fällen wurden im ästhetischen Bereich infauste Zähne durch Sofortimplantate ersetzt, die in sehr ungünstige Extraktionsalveolen inseriert wurden. Anschließend erfolgte eine Versorgung mit Sofortprovisorien, ohne dabei einen Lappen aufzuklappen. Die nach der atraumatischen Extraktion nicht mehr unterstützten Weichgewebe wurden unverzüglich mit einer provisorischen prothetischen Komponente abgestützt, z. B. mit einer Heilungskappe und dem zervikalen Teil der adhäsiv befestigten provisorischen Versorgung, wodurch das Implantat nur vertikal belastet wurde (kontrollierte Sofortbelastung). Während der 12- bis 30-monatigen Beobachtungszeit wurde in allen Fällen eine Osseointegration nachgewiesen und ein optimales, biologisch-funktionelles Resultat erhalten. Die Weichgewebearchitektur war in der vertikalen Höhe sowohl labial als auch interproximal vollkommen erhalten. Ein periimplantärer Defekt konnte nicht sondiert werden, und die Gingiva propria hatte den Heilungsposten fest umschlossen. Das Fehlen jeglicher Entzündung bestätigte, dass die ursprüngliche Infektion ausgeheilt war.

Indizes Sofortimplantation, kontrollierte Sofortbelastung, Weichteilerhaltung

Einleitung

Der Verlust eines Einzelzahns ist – außer beim akuten Trauma – normalerweise das Ergebnis eines chronisch destruktiven Vorgangs, der parodontale oder endodontische Ursachen hat. In den meisten Fällen hinterlässt die Entfernung eines infausten Zahnes eine infizierte und defekte Alveole. Bedingt durch den bereits vorhandenen Knochendefekt kommt es nach einer Extraktion während der Heilung zu einem Kollaps der ursprünglich unterstützten Weichgewebe. Das normale chirurgische Vorgehen mit dem Ziel der Osseointegration erfordert in diesen Fällen eine

primäre Verheilung und Desinfektion des Extraktionsortes, eine Knochentransplantation mit oder ohne Membran sowie das gleichzeitige¹⁻⁴ oder spätere⁵ Einsetzen des Implantats. Das Setzen eines Sofortimplantats bei gleichzeitiger Knochentransplantation sollte immer nach dem Abheben eines vollen oder eines modifizierten labialen Lappens erfolgen^{6,7}. Das Weichgewebemanagement folgt dann in der zweiten chirurgischen Phase, also bei der Implantatfreilegung⁸, und kann mit einem Bindegewebe-transplantat kombiniert sein⁹. Die Behandlungsdauer ist insgesamt sehr lang, umfasst mehrere chirurgische Eingriffe und führt zu einem mehr oder weniger unvorhersehbaren Resultat¹⁰.

*Vortrag auf dem 8. Meeting der ICP in Stockholm vom 7. bis 10. Juli 1999

2 Tripodakis · Sofortimplantation in suboptimalen Alveolen

Dieses Problem wurde von einigen Autoren, die ein einphasiges Vorgehen befürworten, teilweise erkannt. Wenn die Extraktionsalveole nur leicht oder gar nicht infiziert ist und eine intakte Knochenarchitektur vorliegt, was gelegentlich bei Wurzelfrakturen oder externen Wurzelresorptionen der Fall ist, wird eine Sofortimplantatinsertion ohne Abheben eines Lappens empfohlen, an die sich eine prothetische Sofortimplantatversorgung anschließt¹¹⁻¹². Diese klinischen Berichte untermauern die Idee, dass es erstrebenswert wäre, die im Moment der Extraktion vorliegende Weichgewebearchitektur durch ein korrektes Ersetzen des verlorenen Zahnes durch eine prothetische Komponente einer implantatgetragenen Restauration zu erhalten. Die Entwicklung eines wurzelförmigen Implantats, das genau in die intakte Alveole passen würde, ist gleichfalls eine verfolgenswerte Methode der Implantatsofortversorgung ohne Elevation eines Lappens¹³. Solchen idealen Fällen begegnet man aber nicht häufig. Wir sollten uns hauptsächlich mit den infausten Zähnen beschäftigen, die von ästhetisch akzeptablem Weichgewebe umgeben sind, das nicht mehr vollständig vom Knochen gestützt wird. Unabhängig vom vorhandenen Knochenverlust scheint ein Gleichgewicht zwischen den gingivalen Fasern und deren Unterstützung durch den Zahn selbst zu bestehen, sodass trotz ausgeprägter Knochendefekte die Gingiva adäquat erhalten bleibt. Das Ziel dieser Publikation ist es, ein einphasiges Protokoll vorzustellen und zu bewerten, mit dem das

existierende Weichgewebegleichgewicht selbst bei defekten Alveolen erhalten werden kann. Die Weichgewebeunterstützung wäre beim infausten Zahn nach einer atraumatischen Extraktion durch unverzügliches Ersetzen durch prothetische Komponenten gewährleistet, beispielsweise durch eine Heilungskappe und den zervikalen Bereich der adhäsiv befestigten provisorischen Versorgung, die das Implantat nur vertikal belasten würden (kontrollierte Sofortbelastung). Andererseits würde das Implantat ohne Aufklappung eines Lappens direkt durch die Alveole hindurchgeführt – allerdings vom defekten Bereich entfernt – und vollständig im gesunden Knochen eingebettet werden.

Patientenauswahl

Bei allen Patienten musste entweder ein oberer Frontzahn oder ein Prämolare aus verschiedenen Gründen entfernt werden. Die vorliegenden Infektionen umfassten leichte bis chronische Abszesse und standen in Bezug zur Ätiologie des parodontalen Zustands (s. Abb. 2a und b sowie 3a und b). Das Gleiche traf auf die Knochendefekte zu, die zwischen Klasse I und III streuten¹⁴. Der Zusammenhang zwischen Schweregrad der klinischen Situation und Extraktionsgrund bei den 13 Oberkieferzähnen, die implantologisch versorgt wurden, ist in Tabelle 1 dargestellt (s. Abb. 1a bis c).

Tabelle 1 Schweregrad der klinischen Situation und Extraktionsgründe

Knochendefekt	Extraktionsgrund	Zahn			
		zentraler Schneidezahn	lateraler Schneidezahn	Eckzahn	Prämolare
I	äußere Wurzelresorption	1			
I	Wurzelfraktur		2	1	2
II-III	parodontale Läsion	2		1	1
III	periapikale Läsion	3			

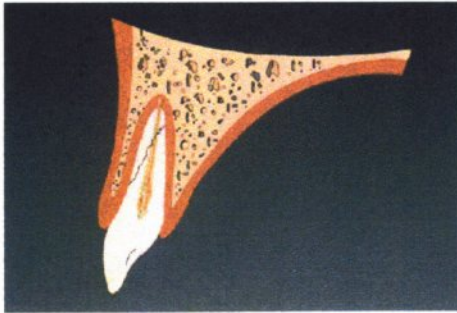


Abb. 1a Klasse-I-Defekt, normalerweise bei Wurzelfrakturen und Wurzelresorptionen.

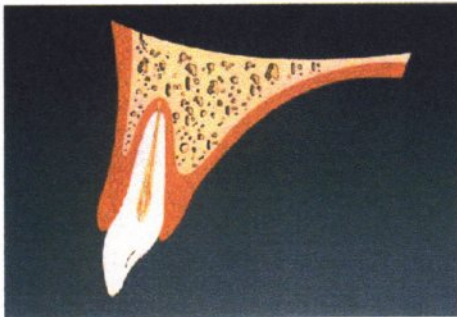


Abb. 1b Klasse-II-Defekt, normalerweise bei Zähnen mit parodontalen Defekten.

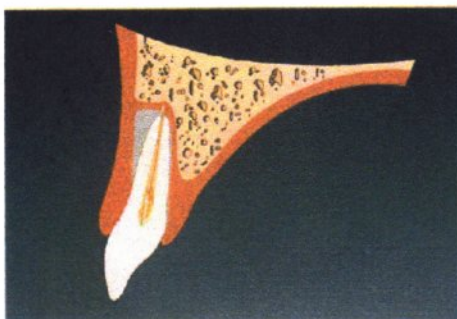


Abb. 1c Klasse-III-Defekt, normalerweise bei chronisch periapikalen Läsionen.



Abb. 1d Das Implantat wird in palatinaler Richtung gesetzt, wodurch der ganze verbleibende apikale Teil der Alveole ausgefüllt ist. Die zahntragende provisorische Restauration befindet sich in labialem Kontakt mit den Heilungskappen und wird nicht belastet, wenn horizontale Kräfte auftreten (kontrollierte Sofortbelastung).

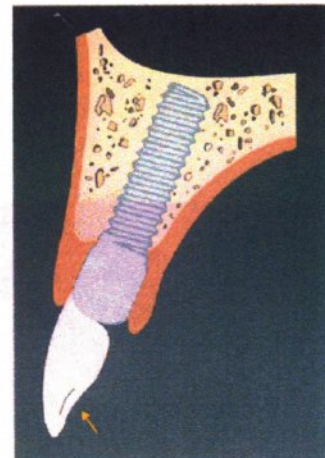


Abb. 1e Das Implantat wird in palatinaler Richtung gesetzt, und freiliegende Windungen werden mit einer Mischung aus Knochenersatzmaterial und Metronidazolgel bedeckt.

4 Tripodakis · Sofortimplantation in suboptimale Alveolen

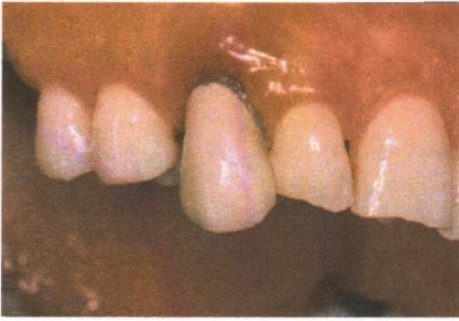


Abb. 2a und b Schwere parodontale Schädigung im Bereich des Zahnes 13. Zu beachten ist, dass das entzündete, nicht durch Knochen unterstützte labiale Weichgewebe eine optimale Form beibehält, da es durch die Wurzel des zu extrahierenden Zahnes unterstützt wird.

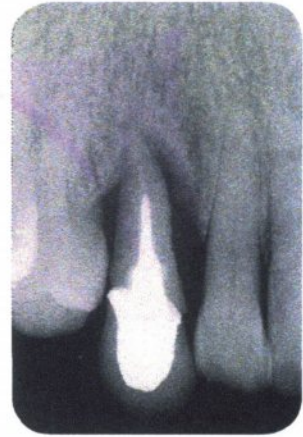


Abb. 2c und d Implantat-Sofortversorgung, die mit einer Heilungskappe überdeckt wurde, und adhäsive provisorische Versorgung, die zervikal das entzündete Weichgewebe unterstützt.

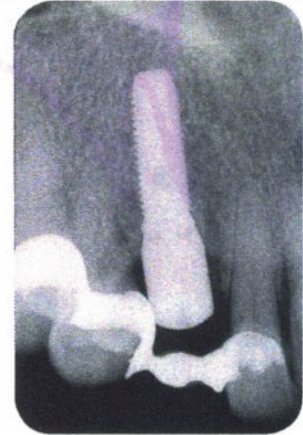


Abb. 2e und f Endgültige Rekonstruktion nach zwölf Monaten mit einem keramischen Abutment (Ceradapt) und einer Kronenversorgung (Empress). Es ist zu beachten, dass die interproximale und labiale Struktur des gesunden Weichgewebes sowie die intraorale Knochenregeneration erhalten sind.



Prächirurgische Vorbereitungen

Die Patienten (Nichtraucher) wurden in einer Erstkonsultation über Risiken und mögliche Vorteile dieses Vorgehens informiert. Sie wurden darauf hingewiesen, dass nur in denjenigen Fällen, in denen das Implantat außerhalb des defekten Bereichs im gesunden Knochen vollständig eingebettet werden kann, eine Sofortimplantation möglich sein würde. Sie wurden auch über die Risiken einer verhinderten Osseointegration, die durch eine bakterielle Infektion im Empfängerbereich bedingt sein könnte, informiert. Andererseits wurden die Vorteile dieses einphasigen Vorgehens und die Möglichkeit der Erhaltung der Weichgewebearchitektur dargestellt.

Die radiologische Untersuchung umfasste intraorale und parodontale Aufnahmen sowie Computertomogramme, mit denen die Anwesenheit von Knochen interproximal und an der Wurzelspitze nachgewiesen wurde, sodass mindestens ein 13-mm-Implantat platziert werden konnte.

Anschließend wurden Alginateabdrücke angefertigt und die Modelle korrekt einartikuliert. Die palatinale Oberfläche der Nachbarzähne wurde in Bezug auf die okklusale Funktion und das Platzangebot evaluiert. Diese Oberfläche wurde als Retentionsbereich für eine provisorische Adhäsivbrücke aus Metall und Kunststoff benutzt. Das Metallgerüst wurde auf dem Modell aufgewachst, nachdem der zu extrahierende Zahn auf dem Gipsmodell weggeschliffen worden war. Die angeätzte Metallrekonstruktion überdeckte die benachbarten palatinalen Zahnbereiche, ohne dass irgendwelche Zahnpräparationen vor der Abformung erfolgt wären. Die Morphologie des zu extrahierenden Zahns und dessen labiale Weichteilbeziehung wurde mit Kunststoff auf dem Modell genau rekonstruiert (s. Abb. 3g und h).

Chirurgisches Vorgehen

Mit einer möglichst atraumatischen Extraktion wurde versucht, den noch bestehenden Knochenrand und die Alveolenwände sowie das Weichgewebe, das den defekten Bereich abdeckte, nicht zu beschädigen. Durch eine Kürettage der Knochenwände wurde fibröses und Granulationsgewebe aus der Alveole entfernt, die anschließend mit Kochsalzlösung gespült wurde (s. Abb. 4c). Auf der Innenseite

der nicht weichteilunterstützten Knochenseite wurde das Granulationsgewebe vorsichtig entfernt, um ein Trauma zu minimieren und jegliches Zerreißen des Weichgewebes zu vermeiden. Die Präparation des Implantatlagers wurde auf der palatinalen Seite der Extraktionsalveole im Gebiet der oberen apikalen Hälfte begonnen, wobei das Implantat in palatinaler Richtung gesetzt wurde. Mittels CT war zuvor verifiziert worden, dass sich in Richtung des Nasenbodens gesunder Knochen befindet. Es wurde keine chirurgische Schiene benutzt, um die Bohrrichtung zu bestimmen. Die gewählte Neigung der Bohrung basierte auf der visuellen Bestimmung der palatinalen Wand der Alveole. Das Bohrinstrument wurde durch die Öffnung der Extraktionsalveole geführt, wodurch man automatisch zu einer günstigen Position der später zu zementierenden Krone kam, die durch das Weichgewebe in gleicher Weise durchbrechen würde wie der ursprünglich natürliche Zahn. Die palatinale Richtungsführung und eine leicht nach apikal auslaufende Form des 4-mm-Implantats (Brånemark MK IV, Nobel Biocare, Schweden) waren gleichfalls günstig, um jede Perforation der labialen Wand des Oberkiefers im konkaven Bereich apikal der Frontzähne zu vermeiden. Bei extrem periapikalem Knochenverlust wurde der Defekt vermieden, indem das Implantat interproximal gekippt wurde (s. Abb. 3c und d). In diesem Fall wurde ein 3,75-mm-Standardimplantat (Brånemark, Nobel Biocare, Schweden) verwendet, um den Knochenkontakt innerhalb des reduzierten Volumens des noch bestehenden Knochenbetts etwas zu vergrößern.

Die notwendige Primärstabilität konnte mit dem verwendeten Implantat (self-tapping) in der palatinalen Knochenwand erreicht werden. Wenn das apikale Drittel der Alveole intakt war, wurde diese komplett durch das Implantat ausgefüllt (s. Abb. 2d). Andererseits hatte sich in drei Fällen ein extremer labialer Knochendefekt über dem Apex des extrahierten Zahnes ausgedehnt, sodass mehrere Windungen des Implantatkopfes nicht bedeckt waren. Dieses defekte Gebiet wurde mit einer Mischung aus Bio-Oss (Geistlich, Schweiz) und Metronidazolgel (25%) (Elyzol, Dumex, Dänemark) mit Hilfe einer plastischen Insulininjektionsspritze abgedeckt. Das Ziel bestand darin, das gesamte Weichgewebe, das den defekten Bereich überdeckte, adäquat zu unterstützen (s. Abb. 1e sowie 3e und f).

6 Tripodakis · Sofortimplantation in suboptimale Alveolen

Während der Applikation des Knochenersatzmaterials in den Knochendefekt wurde das Implantat mit einer Deckschraube verschlossen. Anschließend wurde dieses Implantat mit einer Heilungsschraube (5 bis 7 mm), die leicht über die gefüllte Knochentasche hinausragte und sich auf dem gleichen Niveau wie der Gingivarand befand, versehen (s. Abb. 3f). Es wurden keine Nähte angebracht. Nicht unterstützte Interdentalpapillen und Behandlungsbereiche wurden zusätzlich mit Kunststoff unterstützt, der verwendet wurde, um das zervikale Drittel des Brückenzwischenstückes der vorgefertigten provisorischen Adhäsivbrücke zu unterfüttern (s. Abb. 3g bis i). Palatinale Überschüsse wurden entfernt,

sodass der Kunststoff nur labial Kontakt mit dem Heilungspfeiler hatte und diesen nicht zirkulär umfasste. Die provisorische Brücke wurde an den Nachbarzähnen mit Kunststoffzement (Panavia, Kuraray, Japan) befestigt. Die Okklusion wurde so eingeschliffen, dass die Frontzahnfunktion durch die benachbarten natürlichen Zähne ausgeführt wurde und die provisorische Rekonstruktion nur zentrischen Kontakt aufwies. Das Implantat konnte deshalb nur vertikal belastet werden (kontrollierte Sofortbelastung). Der Patient erhielt zehn Tage lang Antibiotika und spülte mit einer 0,12%igen Chlorhexidinlösung zweimal täglich.



Abb. 3a und b Fortgeschrittene periapikale Läsion bei Zahn 11 mit einem chronischen Abszess und einer Fistel sowie totaler Zerstörung der labialen Knochenwand, dargestellt durch den eingeführten Guttaperchastift. Das nicht unterstützte Weichgewebe behält sein Profil, da es durch die Zahnwurzel abgestützt ist.

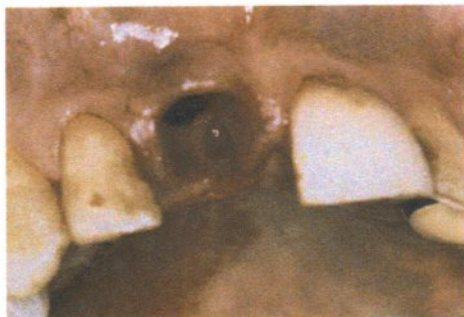
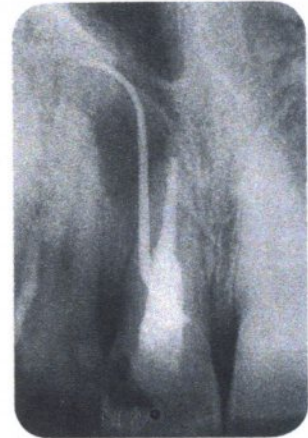


Abb. 3c und d Das Implantatbett wird in der mesio-palatalen Wand vorbereitet, wobei das defekte Gebiet durch eine mesiale Neigung gemieden wird.



Abb. 3e und f Der gesamte defekte Bereich wird mit einer Mischung aus bovinem Knochenmaterial und Metronidazolgel aufgefüllt, und das Implantat wird mit einer Deckschraube verschlossen. Diese wird später durch einen Heilungspfosten ersetzt, um die mesiale Papille zu unterstützen.

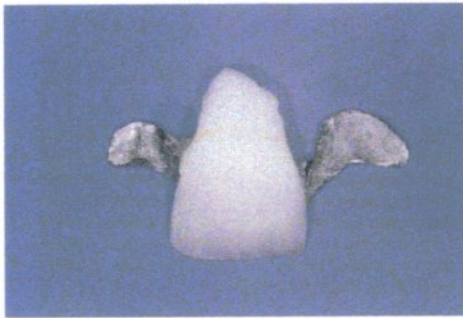
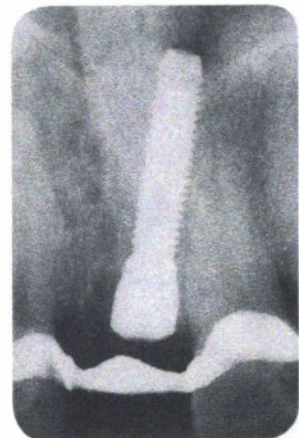


Abb. 3g und h Die an der ursprünglichen Zahnkrone adhäsiv befestigte provisorische Restauration befand sich in zervikalem Kontakt mit der Oberfläche des Heilungspfostens. Dadurch wurde der aufgefüllte Knochendefekt labial geschlossen und gleichzeitig das labiale und interproximale Gewebe unterstützt.

Abb. 3i Die nach der Implantatsetzung angefertigte Röntgenaufnahme zeigt das in den gesunden Knochen eingesetzte Implantat und die Primärstabilität sowie das mit Knochenmaterial aufgefüllte defekte Gebiet.



8 Tripodakis · Sofortimplantation in suboptimale Alveolen



Abbildung 3j



Abbildung 3k



Abb. 3j bis l Das individuell hergestellte metallkeramische Abutment wird verwendet, um das labiale Weichgewebe korrekt abzustützen. Acht Monate postoperativ wurde es mit einer Empress-Krone abgedeckt. Zu beachten ist, dass die interproximalen labialen Gewebe erhalten sind; allerdings zeigt sich eine geringe labiale Abflachung im Vergleich zur ursprünglich durch die Wurzel des zu extrahierenden Zahnes bedingten Gingivakonvexität.



Abb. 3m Die 16 Monate postoperativ angefertigte Röntgenaufnahme zeigt einen stabilen Knochenkontakt.

Prothetisches Vorgehen

Nach fünf Monaten erfolgte eine Abformung des Implantats. Ein keramisches Abutment (Ceradapt, Nobel Biocare, Schweden) wurde so beschliffen, dass auf dem Modell ein glatter Übergang vom Implantatkopf zum Gingivarand erzielt wurde und ein Subgingivalrand für eine spätere Krone (Empress, Ivoclar, Schaan/Liechtenstein) zur Verfügung stand (s. Abb. 2e und f). Im Fall eines lingualen Schraubenzugangs wurde die Keramik direkt auf das Abutment aufgetragen (Vitadur Alpha, Bad Säckingen) (s. Abb. 4b und d). Bei einer ungünstigen Implantatstellung wurde ein individuell hergestelltes Abutment verwendet (s. Abb. 3j und m). Dieses Abutment wurde mit 32 Ncm Drehmoment befestigt, und die Keramikkrone wurden mit Kunststoff (Panavia) einzementiert.

Abb. 4a Extraktionsgebiet eines endodontischen Misserfolgs mit einer misslungenen Apektomie, periapikalem Abszess und Fistel. Zu beachten ist die Tendenz des interdentalen und labialen Gewebes zum sofortigen Kollaps.



Abb. 4b und c Mit der definitiven Restauration zeigt sich sieben und 28 Monate postoperativ ein optimales biologisches und ästhetisches Resultat mit genügender Weichgewebeunterstützung.

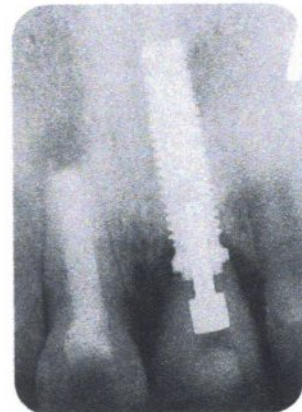
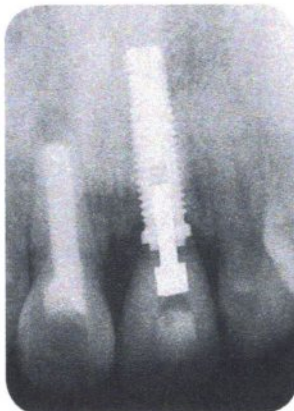


Abb. 4d und e Röntgenbefund sieben und 28 Monate postoperativ, der die Stabilität der Implantat-Knochen-Beziehung bestätigt.

Nachbehandlung

Alle Patienten wurden in einem sechsmonatigen Recallsystem nachkontrolliert, wobei jedes Mal die klinische Situation sowie die intraoralen Röntgenbilder beurteilt wurden.

Resultate

Alle 13 Implantate waren in einem postoperativen Zeitraum von 12 bis 30 Monaten erfolgreich eingeeilt. Die Entzündungsfreiheit bestätigte, dass die ursprüngliche Infektion und somit auch die Fisteln im periapikalen Bereich komplett ausgeheilt waren.

Die Osseointegration wurde klinisch bestätigt durch:

- Implantatstabilität
- gingivale Blutungsfreiheit
- minimale Taschentiefe
- Abwesenheit aller Symptome irgendwelcher periimplantärer pathologischer Vorgänge.
- Die Röntgenuntersuchung zeigte keinerlei radioluzente Gebiete in der Umgebung der Implantatoberfläche. Es wurden auch keine Unterschiede zwischen den postoperativen Röntgenbildern nach der Implantatpositionierung und Röntgenbildern, die innerhalb von sechs Monaten nach der Operation aufgenommen worden sind, beobachtet (s. Abb. 4d und e), außer dass gewisse radiologische Veränderungen auf eine Reifung des interproximalen Knochens hinwiesen (s. Abb. 2b, d und f).

Die Kontur des Weichgewebes war in der vertikalen Höhe sowohl labial als auch interproximal komplett erhalten geblieben. Allerdings wurde eine graduelle labiale Verflachung der Konvexität im Bereich der Wurzel beobachtet. Die bewegliche Schleimhaut hatte das Abutment fest umschlossen, und es konnten keine subgingivale Zwischenräume sondiert werden. Es wurden optimale biologische und ästhetische Ergebnisse erzielt, und die Behandlung war somit sehr erfolgreich (s. Abb. 2e, 3k und l sowie 4b und c). Darüber hinaus verursachte das einphasige Verfahren und das damit verbundene minimale chirurgische Trauma keine postoperativen Beschwerden, weshalb alle Patienten positiv auf diese nicht-invasive Sofortbehandlung reagierten.

Diskussion

Unmittelbar nach der Entfernung eines Frontzahns kollabieren die nicht mehr unterstützten labialen Weichgewebe sowie die interdentalen Papillen in die Extraktionsalveole. Es konnte klinisch dokumentiert werden, dass es vorteilhaft wäre, in der konventionellen restaurativen Zahnmedizin diesen Kollaps durch eine adäquate Unterstützung dieses Weichgewebes, z. B. mit dem zervikalen Teil eines unverzüglich gesetzten Brückenzwischenglieds, zu vermeiden¹⁵. Die Langzeitprognose dieses Verfahrens hängt allerdings vom Vorhandensein labialen und interproximalen Knochens sowie von der Dicke des Parodonts ab. Nach dem gleichen Prinzip sind bei intakten Extraktionsalveolen die Weichgewebe erfolgreich erhalten worden: Ein Sofortimplantat wurde sofort mit einem Sofortprovisorium versorgt, ohne dass eine Lappenaufklappung erfolgt war^{11, 12}.

In reduzierten Extraktionsalveolen wird das Weichgewebe vor der Exzision durch die Wurzel des infesten Zahnes gestützt (s. Abb. 2a, 3a und 4a). Man kann annehmen, dass bei unverzüglicher Unterstützung nach der Exzision des Zahnes durch eine prothetische Komponente einer implantatgetragenen Restauration der Weichgewebekollaps – unabhängig vom Heilungsverhalten des Knochens – vermieden werden kann. Dies wurde mit dem vorliegenden Beitrag bewiesen (s. Abb. 2e, 3k und l sowie 4b und c).

Es ist zu beachten, dass in allen präsentierten Fällen interproximaler Knochen zumindest im Bereich der benachbarten Zähne vorhanden war. In der Annahme, dass dieser Knochen die interdentalen Papillen unterstützt, kann man erwarten, dass zusammen mit der mechanischen Unterstützung des labialen Weichgewebes durch prothetische Komponenten ein Spannungszustand der zirkumferenten Fasern von einer Papille zur nächsten eine zusätzliche Stabilität des Weichgewebes bewirkt¹⁶. Es ist ganz klar, dass dieser Zustand nur erhalten bleiben kann, wenn die Fasern durch das Aufklappen nicht zerschnitten werden. Dies sollte insbesondere dann zutreffen, wenn wir es mit einer kurzen und dicken Gingiva („low scalloped“ Gingivatyp) zu tun haben. Allerdings konnte solch ein Einfluss bei den vorgestellten Fällen nicht festgestellt werden, weshalb sowohl dünnem als auch dickem Weichgewebe die entsprechende Unterstützung gegeben wurde (Abb. 2e, 3l und 4b).

Es wurde beobachtet, dass das Weichgewebe das Abutment fest umfasst, während der ziemlich tief gelegene subgingivale Raum um den Implantatkopf herum nicht sondierbar war. Die feste Adaptation der zirkumferenten Fasern könnte vielleicht diese wichtige Beobachtung erklären.

Einige Autoren¹⁷ empfehlen, dass die Sofortimplantation nur in solchen Fällen erfolgen sollte, in denen keinerlei Entzündung und Infektion in der Alveole vorliegen. Deshalb wurde vorgeschlagen, eine entzündete Alveole nach der Exzision mindestens sechs bis acht Wochen ausheilen zu lassen, um eine „Desinfektion“ zu bewirken und eine maximale osteoplastische Aktivität zu erhalten (verzögertes Sofortimplantat)¹⁸. Andererseits wurde die mit regenerativen Techniken kombinierte Sofortimplantation in der Literatur ausführlich beschrieben und ist in Zahnarztpraxen auch weit verbreitet. Gründe für die Exzision eines Zahnes sind allerdings in den meisten Fällen infektiöse Prozesse und die Anwesenheit von Bakterien in der geschädigten Alveole. Man kann deshalb annehmen, dass der mit Sofortimplantaten in solchen Bereichen erzielte Erfolg größtenteils durch die Abwehrmechanismen des Patienten, die durch den Blutkreislauf in diesem Gebiet aktiviert werden, bedingt ist.

Es ist gezeigt worden, dass das Ablösen des Periosts vom Knochen während der Lappenaufklappung die Blutversorgung im Gewebe verschlechtert, regenerative Prozesse dadurch verzögert und in gewissen Fällen sogenannte Knochenresorptionen verursacht^{20, 21}. In der vorliegenden Studie sind deshalb keine Lappen abgehoben worden, um die oben erwähnten Schutzmechanismen voll zu erhalten. Somit wurde die Blutversorgung während der Exzision des Zahnes und der gleichzeitigen Elimination der lokalen Infektionsfaktoren nicht unterbrochen. Letzteres scheint am wichtigsten zu sein, um ein Gebiet zu desinfizieren.

In den drei endodontisch involvierten Fällen, bei denen der Knochendefekt über die gesamte labiale Fläche der Exzisionsalveole und teilweise sogar über den Apex ausgedehnt war, wurde eine zusätzliche Unterstützung durch Verwendung eines Knochenersatzmaterials in diesem Gebiet angestrebt (s. Abb. 1e sowie 3e und f). Solches Knochenmaterial wurde manchmal in Kombination mit einer Membran verwendet, immer aber wurde der Defekt primär mit Weichgewebe abgedeckt²². Das Behandlungsziel bestand darin, eine adäquate Blutversorgung zu erreichen, jegliche Kontamination zu

vermeiden, Primärstabilität zu erzielen und eine Penetration fibrösen Gewebes zu verhindern.

Im vorliegenden Beitrag wurde Knochenersatzmaterial ohne Schutzmembran über dem Defekt positioniert. Deshalb konnte in einigen Fällen eine Bindegewebeinfiltration innerhalb des Knochenimplantats nicht völlig verhindert werden. Jedoch war dies ohne schädigende Konsequenz, denn das Knochenimplantat wurde nur zur Unterstützung des labialen Weichgewebes verwendet, nicht zur Unterstützung des Implantats. Um die Konsistenz des Knochenersatzmaterials zu verbessern, wurde es mit Metronidazolgel vermischt und als weiterer antibakterieller Faktor in das Operationsgebiet eingebracht. Eine entsprechende Stabilität wurde in dieser Position durch Auffüllung der Exzisionsalveole mit prothetischen Komponenten, das heißt mit einem lingual gesetzten Heilungsabutment und der labial gesetzten provisorischen prothetischen Restauration erreicht.

Schlussbetrachtung

Während der begrenzten Zeit der postoperativen Beurteilung unseres vorgeschlagenen klinischen Protokolls waren die biologischen, funktionellen und ästhetischen Resultate optimal. Es scheint so, dass der Hauptgrund für diese positiven Resultate darin besteht, dass die operativen Eingriffe ohne Lappenabhebung durchgeführt worden sind. Allerdings besteht bei Anwendung dieses Verfahrens – bedingt durch eine bakterielle Kontamination – die potenzielle Gefahr eines Misserfolgs, sodass also keine Osseointegration stattfindet.

Die Vorteile des Verfahrens sind:

- Heilung des Krankheitsgeschehens bei vorhandenem ursprünglichen Weichgewebe. Andernfalls würde es aufgrund des Knochendefekts kollabieren und somit zusätzliche regenerative Eingriffe erfordern.
- Das konservative einphasige nicht-invasive Verfahren verursacht nur ein minimales Trauma und keine postoperativen Beschwerden.
- Der sofortige Ersatz des Zahnes stellt die ursprüngliche Zahnform und die ursprünglichen Weichgewebeverhältnisse wieder her.
- Dieses Verfahren scheint optimale ästhetische Resultate zu ermöglichen, wobei die endgültige Restauration mit gleichem Emergenzprofil wie der frühere infauste Zahn aus dem Zahnfleisch austritt.

12 Tripodakis · Sofortimplantation in suboptimale Alveolen

Literatur

1. Barzilay I, Grager GN, Iranpour B, Natiella JR: Immediate implantation of a pure titanium implant into an extraction socket. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991; 6: 277-284.
2. 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.
3. Seibert J, Nyman S: Localized ridge augmentation in dogs. A pilot study using membranes and hydroxyapatite. *J Periodontol* 1990; 61: 157-165.
4. O'Brien T, Hinrichs J, Shaffer E: The prevention of localized ridge deformities using guided tissue regeneration. *J Periodontol* 1994; 65: 17-24.
5. Nyman S, Lang N, Buser D, Brägger 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.
6. Lazzara RJ: Immediate implant placement into extraction sites: Surgical and restorative advantages. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1989; 9: 333-343.
7. 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.
8. Rosenquist B, Bjorn G: Immediate placement of implants into extraction sockets: Implant survival. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 205-209.
9. Werbit M, Goldberg PV: The immediate implant: Bone preservation and bone regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12: 207-217.
10. Zitzmann NU, Marinello CP: Anterior single tooth replacement: Clinical examination and treatment planning. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1999; 11/7: 847-858.
11. Wöhrle PS: Single-tooth replacement in the aesthetic zone with immediate provisionalization: fourteen consecutive case reports. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1998; 10/9: 1107-1114.
12. 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.
13. Kohal RJ, Hürzeler MB, Mota LF, et al.: Custom-made root analogue titanium implants placed into extraction sockets. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Impl Res* 1997; 8/5: 386-392.
14. 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.
15. Spear F: Maintenance of the interdental papilla following anterior tooth removal. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1999; 11/1: 21-28.
16. Salama H: Personal communication.
17. Barzilay I: Immediate implants: Their current status. *Int J Prosthodont* 1993; 6: 169-175.
18. Nir-Hadar O, Palmer M, Soskolne WA: Delayed immediate implants: alveolar bone changes during the healing period. *Clin Oral Impl Res* 1998; 9: 26-33.
19. Becker W, Becker BE, Polizzi G, Bergström 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.
20. 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.
21. Hjønting-Hansen, Andersen JO: Incomplete bone healing of experiment cavities in dog mandible. *Br J Oral Surg* 1971; 9: 33-40.
22. 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, Ass. Prof. DDS, Ms, Dr. Odont
National and Kapodistrian University of Athens
Dept. of Fixed Prosthodontics
92 Vas. Sophias Ave.
11528 Athens
Greece