Extraktionsalveole und Kammerhalt Teil II

(Sofortimplantation, Socket Shield, Scaffolds, Extrusion)

Die Vielfalt an Techniken zur Ridge Preservation machte es, entgegen der Ankündigung in der letzten Ausgabe von pip k&s 4/2016 notwendig, den Beitrag „Extraktionsalveole und Kammerhalt" nicht in zwei, sondern in drei Ausgaben abzuhandeln. Im nun vorliegenden zweiten Teil werden vornehmlich Methoden zur Ridge Preservation vorgestellt, die im weitesten Sinne innerhalb der Extraktionsalveole eingesetzt werden und die zu einer Stabilisierung des Alveolarfortsatzvolumens führen sollen. In Teil 3 werden u. a. chirurgische Maßnahmen zur Weichgewebsaugmentation und der Einsatz von Wachstumsfaktoren vorgestellt. Eine Sofortimplantation (Typ 1) scheint im ästhetisch sichtbaren Bereich zu einem ausreichenden Kammerhalt und zu einem ästhetischen Weichgewebsprofil zu führen, wie zwei systematische Reviews zeigten [Chen und Buser, 2014, Khzam, et al., 2015]. Allerdings zeigten die beiden Übersichtsarbeiten auch, dass Typ 1-Implantationen ein höheres Rezessionsrisiko beinhalten können als verzögerte Implantatinsertionen (siehe auch pip k&s 3/2015, Sofortbelastung und Sofortversorgung). Andere Untersuchungen zeigten hingegen, dass bei einer zusätzlichen Sofortversorgung gute ästhetische Ergebnisse und geringere Weichgewebsverluste zu erwarten sind [Slagter, et al., 2014, Weigl und Strangio, 2016]. Ein Zugewinn keratinisierter Gingiva, der Erhalt des marginalen Gingivalevels und der Papillenhöhe sowie eine signifikante Volumenzunahme des Alveolarfortsatzes nach Sofortimplantation wurden neuerdings durch die Ergebnisse einer weiteren systematischen Übersichtsarbeit bestätigt [Lee, et al., 2016]. Die Kombination einer Sofortimplantation mit einer Weichgewebsaugmentation hatte im Tierexperiment zwar nur einen geringen Einfluss auf den Erhalt der Hartgewebe, führte aber zu einem signifikant höheren Weichgewebsvolumen [Caneva, et al., 2013]. In einer anderen Übersichtsarbeit war hingegen kein eindeutiger positiver Einfluss durch zusätzliche Weichgewebsaugmentationen erkennbar [Lin, et al., 2014]. Auch ein Platform Switching, der Verzicht auf die Bildung eines Mukoperiostlappens sowie eine provisorische Sofortversorgung ergaben keine eindeutigen Vorteile für eine Ridge Preservation. Die Füllung des Spalts zwischen Implantat und bukkaler Alveolenwand mit Knochen oder Knochenersatz konnte das Rezessionsrisiko ebenfalls nicht reduzieren. Ergebnissen einer Fallserie [Covani, et al., 2014] und einer randomisiert kontrollierten klinischen Studie (RCT) [Sanz, et al., 2016] zufolge war im Gegensatz zu den Ergebnissen des systematischen Reviews von Lin et al., nach Sofortimplantation und Spaltauffüllung mittels Knochenersatz jedoch ein signifikanter Erhalt der Alveolarfortsatzbreite erkennbar. Eine zusätzliche Platzierung von bovinem Knochenersatz auf die bukkale Knochenlamelle (Konturaugmentation) führte bei Sofortimplantation und Auffüllung des Spaltes zwischen Implantat und bukkaler Alveolenwand im Tierversuch nicht zu einem zusätzlichen positiven Effekt auf den Alveolarkammerhalt [Favero, et al., 2015]. Auch in einem RCT konnte kein zusätzlicher positiver Einfluss einer additiven Konturaugmentation auf die Ästhetik sowie zusätzlich auf die Erfolgs- und Überlebensraten von Implantaten ermittelt werden [Zuffetti, et al., 2013]. In einer Kohortenstudie führte eine zusätzliche vestibuläre Augmentation mit xenogenem Knochen im Gegensatz dazu zu einem Zuwachs des Alveolarkammvolumens im Vergleich zu einer alleinigen Spaltauffüllung [Capelli, et al., 2013]. Eine kontrollierte klinische Studie ergab bei Sofortimplantation/Sofortversorgung plus Spaltauffüllung mittels autologem Knochen einen besseren Volumenerhalt des Alveolarkamms, als ohne Defektauffüllung [Tarnow, et al., 2014]. Der in der vorgenannten Studie vermutete zusätzliche positive Einfluss der Formgebung durch den provisorischen Ersatz auf den Erhalt der Weichgewebe und des Alveolarfortsatzvolumens wurde durch die Ergebnisse mehrerer Fallserien bestätigt [Bruno, et al., 2014, Kolerman, et al., 2016, Saito, et al., 2016]. Trotz der guten Ergebnisse hinsichtlich Ästhetik, Volumenerhalt und Implantatüberleben ist derzeit aufgrund der Heterogenität der Designs und der Ergebnisse der vorliegenden Studien dennoch keine ausreichende Evidenz zum grundsätzlichen Zusatznutzen einer Sofortimplantation zur Ridge Preservation erkennbar. Es besteht die Forderung nach Einbeziehung von weiteren unabhängigen Variablen, wie dem Biotyp und dem Zustand der bukkalen Knochenwand in das Studiendesign kontrollierter Studien [Lee, et al., 2014, Lin, et al., 2014]. Eine Ridge Preservation mittels physiologisch geformter und an die Konturen der Extraktionsalveole angepassten Scaffolds (Gerüste, Gitter) ist ebenfalls Gegenstand mehrerer Untersuchungen [Asa'ad, et al., 2016]. Die Scaffolds können nach der Zahnextraktion mit oder ohne Aufbaumaterialien in die Alveole eingebracht werden. Sie bestehen entweder aus nicht resorbierbaren Materialien wie Titan [Lim, et al., 2015] oder Polypropylen (SocketKAP/SocketKAGE), die in verschiedenen tierexperimentellen Studien untersucht wurden [Jiang, et al., 2016, Min, et al., 2016, Omran, et al., 2016, Ryu, et al., 2016, Zadeh, et al., 2016]. Auch resorbierbare Substanzen wie beispielsweise eine Kombination aus Polylaktid und Kalziumphosphat (OsteoScaf) [Araujo-Pires, et al., 2016] oder Polykaprolakton [Goh, et al., 2015] kommen zum Einsatz und wurden in klinischen Humanstudien untersucht. Mehrheitlich waren die Ergebnisse nach Einsatz der Scaffolds vielversprechend, da sie zu einer Reduktion der Alveolarfortsatzresorption sowohl in intakten als auch kompromittierten Alveolen beitragen konnten [Min, et al., 2016, Omran, et al., 2016]. Die Socket Shield-Technik arbeitet nach dem Prinzip, dass nicht mehr erhaltungswürdige Zähne vor einer Sofortimplantation nicht mehr in toto extrahiert werden, sondern dass in der Regel das bukkale Wurzelsegment in der Alveole belassen wird. Zwischen Implantat und Zahnhartsubstanz bildet sich neuer Knochen aus, der zu einer Osseointegration des Implantats führt [Bäumer, et al., 2015, Glocker, et al., 2014, Gluckman, et al., 2016a, Gluckman, et al., 2016b]. Trotz der guten klinischen Ergebnisse in Bezug auf die Ästhetik sollte aufgrund der fehlenden Langzeiterfahrungen die Socket Shield-Technik jedoch mit Bedacht eingesetzt werden [Gharpure und Bhatavadekar, 2016]. Die orthodontische Extrusion nicht mehr erhaltungswürdiger Zähne ist eine weitere Option für den Gewebserhalt und für die Schaffung eines ausreichend dimensionierten Implantatlagers [Alsahhaf und Att, 2016, Amato, et al., 2012]. Allerdings ist derzeit nicht bekannt, inwieweit eine Extrusion zu vergleichbaren Ergebnissen wie eine Alveolarfortsatzaugmentation führt, da die beiden Methoden bislang nie direkt miteinander verglichen worden sind [Magkavali-Trikka, et al., 2015].

Narrative Reviews

Alsahhaf A, Att W.
Orthodontic extrusion for pre-implant site enhancement: Principles and clinical guidelines.
J Prosthodont Res. 2016 Jul;60(3):145-55.
(»Kieferorthopädische Extrusion zur Verbesserung des Implantatlagers: Prinzipien und klinische Leitlinien.«)

Diese Publikation soll einen kurzen Überblick über die Prinzipien der Extrusion von Zähnen geben sowie die derzeit verfügbaren Techniken und Methoden vorstellen. Eine ganze Reihe klinischer Berichte beschreiben die kieferorthopädische Extrusion als eine sichere Methode zur Verbesserung des Implantatlagers. Trotz der derzeit wenig verfügbaren Evidenz scheint dieses Verfahren eine vielversprechende Möglichkeit zur Verbesserung der hart- und weichgeweblichen Situation zu sein. In der Literatur mangelt es jedoch an eindeutigen Empfehlungen und Leitlinien, sodass die Therapieentscheidung derzeit stets dem behandelnden Zahnarzt überlassen bleibt.

Asa'ad F, Pagni G, Pilipchuk SP, Giannì AB, Giannobile WV, Rasperini G.
3D-Printed Scaffolds and Biomaterials: Review of Alveolar Bone Augmentation and Periodontal Regeneration Applications.
Int J Dent. 2016;2016:1239842.
(»Im 3D-Druck hergestellte Gerüste und Biomaterialien zur Augmentation des Alveolarfortsatzes und zum Kieferkammerhalt: Ein Überblick.«)

Ein adäquates horizontales und vertikales Knochenangebot ist für den Implantaterfolg entscheidend. Da ein Zahnverlust häufig mit einem Verlust an Knochen einhergeht, kann eine Ridge Preservation spätere Augmentationsverfahren unnötig machen. Allerdings kann die Knochenneubildung durch das jeweilige Augmentationsmaterial negativ beeinflusst werden. Der Einsatz von im 3D-Verfahren hergestellten Gerüsten kann dazu beitragen, diese negativen Begleiterscheinungen zu umgehen.

Chou YH, Du JK, Chou ST, Hu KF, Tsai CC, Ho KY, Wu YM, Ho YP.
An interdisciplinary treatment approach combining orthodontic forced eruption with immediate implant placement to achieve a satisfactory treatment outcome: a case report.
Clin Implant Dent Relat Res. 2013 Feb;15(1):113-20.
(»Die Kombination einer forcierten kieferorthopädischen Zahnextrusion mit nachfolgender Sofortimplantation als interdisziplinärer Behandlungsansatz zur Erzielung eines zufriedenstellenden Ergebnisses: Ein Fallbericht.«)

Parodontalerkrankungen haben Knochendefekte zur Folge, die nach Extraktion nicht mehr erhaltungswürdiger Zähne dazu führen, dass eine ideale prothetische Positionierung von Implantaten nur eingeschränkt stattfinden kann, und die Implantaterfolgsraten verschlechtert werden. Im vorliegenden Fallbericht wird eine Sofortimplantation bei einem Patienten vorgestellt, bei welchem zuvor ein nicht mehr erhaltungswürdiger erster rechter Unterkiefermolar mit einem tiefen Knochendefekt und einer apikalen Parodontitis kieferorthopädisch extrudiert wurde, um ein ausreichendes Knochenlager für die Implantatbehandlung zu erzielen. Nach einer Extrusionsdauer von insgesamt zwölf Wochen konnte im Defektbereich ein Zugewinn an Knochenhöhe von 8,0 mm beobachtet werden. Durch die hohe Knochenneubildung konnte ein Implantat mit einer guten Primärstabilität an der idealen prothetischen Position im Alveolarfortsatz inseriert werden. Nach einer sechsmonatigen Einheilzeit wurde das Implantat mit einem individuellen Abutment und einer metallkeramisch verblendeten Einzelkrone versorgt.

Gluckman H, Salama M, Du Toit J.
Partial Extraction Therapies (PET) Part 1: Maintaining Alveolar Ridge Contour at Pontic and Immediate Implant Sites.
Int J Periodontics Restorative Dent. 2016b Sep-Oct;36(5):681-7.
(»Teilextraktionstherapie Teil 1: Kammerhalt im Bereich von Brückenzwischengliedern.«)

Das Belassen von Wurzeln zum Kammerhalt wurde bereits vor 40 Jahren in der Literatur beschrieben. Bei der in diesem Artikel vorgestellten Socket Shield-, bzw. Pontic Shield-Technik wird der bukkale Anteil der Wurzel belassen, wodurch die bukkale Knochenlamelle stabilisiert wird und die sonst üblichen Dimensionsveränderungen nach Zahnextraktion verhindert werden. Die anschließende Versorgung mit einem Implantat (Socket Shield) oder einer konventionellen Brückenrekonstruktion (Pontic Shield) führt zu vielversprechenden ästhetischen Ergebnissen.

Tierexperimentelle Studien

Bäumer D, Zuhr O, Rebele S, Schneider D, Schupbach P, Hürzeler M.
The socket-shield technique: first histological, clinical, and volumetrical observations after separation of the buccal tooth segment – a pilot study.
Clin Implant Dent Relat Res. 2015 Feb;17(1):71-82.
(»Die Socket Shield-Technik: Erste histologische, klinische und volumetrische Ergebnisse nach Spaltung des bukkalen Wurzelanteils in der Alveole – eine Pilotstudie.«)

In der vorliegenden Studie sollte an Hunden untersucht werden, inwieweit sich nur intakte vestibuläre Wurzelanteile in der Alveole für eine Ridge Preservation im Zusammenhang mit einer Implantation eignen, oder auch vertikal frakturierte Wurzeln zu diesem Zweck in der Alveole verbleiben können. Dazu wurden bei drei Beagles die dritten und vierten Oberkieferprämolaren zunächst hemiseziert. Anschließend wurden die koronalen Zahnanteile der distalen Wurzeln entfernt. Der vestibuläre Wurzelanteil wurde belassen und vertikal in zwei Teile gespaltet, um eine Wurzelfraktur zu simulieren. Danach erfolgten durch die distale Wurzel hindurch die Präparation für das Implantatbett und die Implantatinsertion. Die gleiche Technik wurde in einem klinischen Patientenfall angewendet. Nach einer viermonatigen Einheilzeit wurden histologische Untersuchungen der fraglichen Bereiche der Hundekiefer sowie volumetrische Untersuchungen des klinischen Falls durchgeführt. Die histologische Untersuchung ergab, dass im Bereich der Wurzelfragmente die bukkalen parodontalen Faserstruk-

turen erhalten geblieben waren. Sowohl im Frakturspalt als auch zwischen Implantat und Wurzeloberfläche hatte sich neuer Knochen gebildet. Die volumetrische Untersuchung ergab einen mittleren Volumenverlust von 0,88 mm im klinischen Patientenfall.

Schlussfolgerung: Das Belassen bukkaler, längs frakturierter Wurzelanteile stört die Knochenneubildung nach Implantatinsertion nicht und führt zu einem guten Erhalt der vestibulären Knochenlamelle.

Caneva M, Botticelli D, Morelli F, Cesaretti G, Beolchini M, Lang NP.
Alveolar process preservation at implants installed immediately into extraction sockets using deproteinized bovine bone mineral - an experimental study in dogs.
Clin Oral Implants Res. 2012 Jul;23(7):789-96.
(»Alveolarkammerhalt nach Sofortimplantation in Extraktionsalveolen unter Verwendung von deproteinisiertem bovinen Knochenersatzmaterial – eine experimentelle Studie bei Hunden.«)

Bei sechs Hunden wurden die dritten Prämolaren beidseits hemiseziert und jeweils die distale Wurzel entfernt. Zuvor war der Wurzelkanal der mesialen Wurzel mit einer Wurzelfüllung versorgt worden. Nach Extraktion der distalen Wurzel erfolgte in der jeweiligen Extraktionsalveole eine Implantatinsertion. Auf der Testseite wurden die zervikalen Leerstellen zwischen Implantat und Alveolenknochen mit deproteinisiertem bovinen Knochenersatz aufgefüllt und mit einer Kollagenmembran bedeckt. Auf der Gegenseite (Kontrolle) erfolgten keine Maßnahmen. Alle Implantate heilten geschlossen ein. Zum Zeitpunkt der Implantatinsertion sowie nach einer Einheilzeit von vier Monaten wurden die Kiefer der Hunde abgeformt und Modelle hergestellt, mittels welcher anhand eines optischen Systems Dimensionsänderungen ermittelt werden konnten. Histologisch konnten keine Unterschiede bezüglich des Weichgewebsvolumens zwischen den Test- und den Kontrollimplantaten ermittelt werden. Allerdings war bei den Testimplantaten der Rand des bukkalen Weichgewebes mehr nach koronal lokalisiert als bei den Kontrollen. Die dreidimensionale Analyse ergab, dass bei allen Implantaten eine nach apikal und lingual gerichtete Schrumpfung des bukkalen Weichgewebes stattgefunden hatte. Bei den Testimplantaten war die Schrumpfung des Weichgewebes in vertikaler und horizontaler Richtung signifikant geringer als bei den Kontrollimplantaten.

Favero G, Lang NP, Romanelli P, Pantani F, Caneva M, Botticelli D.
A digital evaluation of alveolar ridge preservation at implants placed immediately into extraction sockets: an experimental study in the dog.
Clin Oral Implants Res. 2015;26(1):102-8.
(»Ridge Preservation mittels Sofortimplantation in frische Extraktionsalveolen: Eine experimentelle Untersuchung im Hundemodell.«)

Um die Knochenresorption und die Weichgewebsadaptation nach Sofortimplantation in Verbindung mit deproteinisiertem bovinen Knochenersatz (Deproteinized Bovine Bone Mineral, DBBM) und Kollagenmembranen zu ermitteln, wurden bei sechs Hunden die dritten Prämolaren im Unterkiefer links hemiseziert und zunächst der distale Wurzelanteil entfernt. Anschließend wurde die mesiale Wurzel endodontisch versorgt und es erfolgte eine Implantatinsertion in die frische Extraktionsalveole der distalen Wurzel. DBBM wurde in die verbliebenen Knochendefekte und auf die Außenfläche des Alveolarfortsatzes ein-, bzw. aufgebracht und der OP-Bereich gleichzeitig mit einer Kollagenmembran abgedeckt. Die Einheilung erfolgte offen. Der rechte dritte Unterkieferprämolar blieb unbehandelt und diente als Kontrolle. Nach drei Monaten wurden histologische Untersuchungen und ein Vergleich der Alveolarfortsatzkonturen anhand einer Überlagerung digitaler Fotos der Test- und Kontrollseiten durchgeführt. Die Untersuchung ergab, dass auf der Testseite Hart- und Weichgewebsverluste erkennbar waren und dass der Einsatz von DBBM und Kollagenmembran nicht zu einem Erhalt der Weich- und Hartgewebe bei Sofortimplantaten geführt hatte.

Guirado JL, Troiano M, López-López P, Ramírez-Fernandez MP, de Val JE, Marin JM, Gehrke SA.
Different configuration of socket shield technique in peri-implant bone preservation: An experimental study in dog mandible.
Ann Anat. 2016 Nov;208:109-115.
(»Unterschiedliche Arten der Socket Shield-Technik zum Erhalt des periimplantären Knochens: Eine experimentelle Studie im Unterkiefer von Hunden.«)

Um den Einfluss der Dicke verbliebener Wurzelanteile und der bukkalen Knochenlamelle auf die klinische Erfolgsrate von Implantaten zu ermitteln, wurden bei sechs Hunden im Bereich der dritten und vierten Prämolaren sowie dem ersten Molaren insgesamt 36 Implantate eingesetzt. Nach Entfernung der klinischen Krone der Zähne erfolgte die Präparation des Implantatbettes im Zentrum der Zahnwurzeln. Dabei wurden die Wurzeln bei der Implantat-Präparation in verschiedenen Stärken belassen, sodass sechs verschiedene Untersuchungsgruppen gebildet werden konnten. Der krestale Knochenlevel wurde unmittelbar nach Implantatinsertion und zwölf Wochen später röntgenologisch dokumentiert. Histomorphometrische Analysen dienten ebenfalls zur Bestimmung des krestalen Knochenlevels und dem Knochen-Implantat-Kontakt sowie der Dicke der lingualen und bukkalen Knochenlamelle. Alle 36 Implantate zeigten eine gute Osseointegration. Bei drei Implantaten waren leichte Entzündungszeichen zu beobachten und bei einigen waren Resorptionen der Wurzelfragmente erkennbar. Bukkal und lingual waren die Wurzelfragmente noch mit dem umgebenden Alveolarknochen über intakte Desmodontalfasern verbunden und zwischen den Implantaten und den Wurzeln hatte sich neuer Knochen gebildet. Bei einer Dicke von 3,0 mm im Bereich der bukkalen Knochenlamelle und von 2,0 mm bei den Wurzelfragmenten waren die vorhersehbarsten Ergebnisse bezüglich des Erhalts der vestibulären Alveolarfortsatzkontur zu beobachten.

Lim HC, Kim MS, Yang C, Lee JS, Hong JY, Choi SH, Jung UW.
The Effectiveness of a Customized Titanium Mesh for Ridge Preservation with Immediate Implantation in Dogs.
Clin Implant Dent Relat Res. 2015 Oct;17 Suppl 2:e652-60.
(»Die Wirksamkeit eines maßgeschneiderten Titangitters zur Ridge Preservation im Rahmen einer Sofortimplantation bei Hunden.«)

Um den Einfluss eines neuartigen Titangitters auf den bukkalen Knochenerhalt bei Sofortimplantation zu untersuchen, wurden bei fünf Hunden jeweils in der mesialen Extraktionsalveole des vierten Prämolaren beidseits Implantate inseriert.

Auf der Testseite wurde zusätzlich das Titangitter eingebracht. Alle Implantate heilten geschlossen ein. Nach 16 Wochen Einheilzeit wurden histologische und histomorphometrische Untersuchungen durchgeführt. Bei allen Implantaten konnte histologisch eine Osseointegration beobachtet werden. In beiden Gruppen fand ein vestibulärer Knochenverlust statt. Insbesondere war in der Testgruppe eine häufige Exposition des Titangitters zu beobachten. Es konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich des koronalen Levels des Knochen-Implantat-Kontakts und der Höhe des krestalen Knochenrandes ermittelt werden. Unterhalb des Titangitters war vorwiegend ein dichtes Bindegewebe mit minimaler Ausbildung von Blutgefäßen und ohne mineralisiertes Knochengewebe erkennbar.

Schlussfolgerung: Eine Ridge Preservation mittels Titangitter führt nicht zu vorhersehbar besseren Ergebnissen als eine physiologische Heilung der Extraktionsalveolen.

Min S, Liu Y, Tang J, Xie Y, Xiong J, You HK, Zadeh HH.
Alveolar ridge dimensional changes following ridge preservation procedure with novel devices: Part 1--CBCT linear analysis in non-human primate model.
Clin Oral Implants Res. 2016 Jan;27(1):97-105.
(»Dimensionsänderungen des Alveolarfortsatzes nach Ridge Preservation mittels eines neuartigen Verfahrens: Teil 1 – Lineare Analyse mittels Digitaler Volumentomografie beim Affen.«)

Die Wirksamkeit einer neuartigen, kappenförmigen Vorrichtung (Socket Cap) zum Verschluss der Alveole und eines Gerüsts zum Erhalt der Dimensionen innerhalb der Extraktionsalveole (Socket Cage) sollte im Tierversuch in Alveolen mit beschädigter bukkaler Knochenwand getestet werden. Dazu wurden bei sechs Affen jeweils sechs Zähne extrahiert. Nach Extraktion wurden die Versuchstiere den Gruppen mit intakter bukkaler Knochenwand (Gruppen A bis C) und mit nicht-intakter Knochenwand (Gruppen D bis F) zugeteilt. Gruppe A erhielt keine Therapiemaßnahme (Kontrollgruppe 1), in Gruppe B wurden die Alveolen mit Socket Cap abgedeckt und in Gruppe C wurden die Alveolen mit anorganischem bovinem Knochenersatz gefüllt und mittels Socket Cap verschlossen. In Gruppe D erfolgten ebenfalls keine Therapiemaßnahmen (Kontrollgruppe 2). In Gruppe E wurden Socket Cap und Socket Cage gleichzeitig verwendet und Gruppe F erhielt bovinen Knochenersatz plus Socket Cap und Socket Cage. Digitale Volumentomogramme (DVT) wurden präoperativ sowie sechs, bzw. zwölf Wochen nach dem Eingriff erstellt. Die Alveolen mit intakter bukkaler Knochenwand hatten nach sechs Wochen ohne entsprechende therapeutische Intervention im Mittel 52,0 % krestalen Knochen verloren und zeigten eine signifikante Reduktion der Kammbreite im Abstand von 2,0 mm zum krestalen Rand der Alveole. In der Interventionsgruppe mit bovinem Knochenersatz und Socket Cap trat bei den Alveolen mit intakter bukkaler Knochenwand nur ein mittlerer krestaler Knochenverlust von 4,0 % ein. Ähnliche Ergebnisse konnten in den Gruppen mit geschädigter bukkaler Knochenwand beobachtet werden. Die besten Ergebnisse bezüglich des Erhalts der Alveolarkammbreite und -höhe wurden in Gruppe F erreicht.

Negri B, Zuhr O, Fickl S, Ciurana XR, Navarro Martínez JM, Blanco VM.
Socket seal surgery: Clinical uses in implant dentistry and guided bone regeneration procedures for single tooth replacement in the esthetic zone.
Quintessence Int. 2016 Feb;47(2):123-39.
(»Socket Seal Surgery: Klinischer Einsatz und Gesteuerte Knochenregeneration bei Implantatversorgung von Einzelzahnlücken im ästhetisch sichtbaren Bereich.«)

Eine Socket Preservation mittels Sofortimplantation, bzw. verzögerter oder konventioneller Implantatinsertion, in dieser Veröffentlichung als „Socket Seal Surgery“ bezeichnet, kann zu guten klinischen Ergebnissen beim Alveolarkammerhalt führen. Die damit verbundenen unterschiedlichen Techniken zur Ridge Preservation werden anhand dreier Patientenfälle demonstriert.

Omran M, Min S, Abdelhamid A, Liu Y, Zadeh HH.
Alveolar ridge dimensional changes following ridge preservation procedure: part-2 - CBCT 3D analysis in non-human primate model.
Clin Oral Implants Res. 2016 Jul;27(7):859-66.
(»Dimensionsänderungen des Alveolarfortsatzes nach Ridge Preservation: Teil 2 – Dreidimensionale Analyse mittels Digitaler Volumentomografie beim Affen.«)

Die Wirksamkeit einer neuartigen, kappenförmigen Vorrichtung (Socket Cap) zum Verschluss der Alveole und eines Gerüsts zum Erhalt der Dimensionen innerhalb der Extraktionsalveole (Socket Cage) sollte im Tierversuch in Alveolen mit beschädigter bukkaler Knochenwand getestet werden. Dazu wurden bei sechs Affen jeweils acht Zähne extrahiert. Nach Extraktion wurden die Versuchstiere den Gruppen mit intakter bukkaler Knochenwand (Gruppen A bis C) und mit nicht-intakter Knochenwand (Gruppen D bis F) zugeteilt. Gruppe A erhielt keine Therapiemaßnahme (Kontrollgruppe 1), in Gruppe B wurden die Alveolen mit Socket Cap abgedeckt und in Gruppe C wurden die Alveolen mit anorganischem bovinem Knochenersatz gefüllt und mittels Socket Cap verschlossen. In Gruppe D erfolgten ebenfalls keine Therapiemaßnahmen (Kontrollgruppe 2). In Gruppe E wurden Socket Cap und Socket Cage gleichzeitig verwendet und Gruppe F erhielt bovinen Knochenersatz plus Socket Cap und Socket Cage. Digitale Volumentomogramme (DVT) wurden präoperativ sowie sechs, bzw. zwölf Wochen nach dem Eingriff erstellt. Die DVT-Scans wurden übereinandergelegt, um volumetrische Veränderungen zu den verschiedenen Messzeitpunkten zu ermitteln. Ein Volumenverlust trat in allen Gruppen/Alveolen auf. Es konnte nicht nur ein Volumenverlust in der krestalen Zone (0,0-3,0 mm), sondern auch in der Zone 3,0-6,0 mm apikal des krestalen Alveolenrandes ermittelt werden. Bei den Alveolen mit intakter bukkaler Knochenwand konnte der größte Volumenerhalt in Gruppe C gemessen werden. Bei den Alveolen mit geschädigter bukkaler Knochenwand trat der größte Volumenerhalt in Gruppe F ein.

Pereira FP, Hochuli-Vieira E, Maté Sánchez de Val JE, De Santis E, Salata LA, Botticelli D.
Bone Ceramic at Implants Installed Immediately into Extraction Sockets in the Molar Region: An Experimental Study in Dogs.
Clin Implant Dent Relat Res. 2016 Apr;18(2):360-8.
(»Der Einsatz von Bone Ceramic bei Sofortimplantaten im Molarenbereich: Eine experimentelle Studie bei Hunden.«)

Bei sechs Hunden wurde beidseits der erste Molar extrahiert. Sofortimplantate wurden eingesetzt und bukkale De-

fekte auf der Testseite mit einer Mischung aus Hydroxylapatit (HA; 60,0 %) und Beta-Trikalziumphosphat (Beta-TCP; 40,0 %) aufgefüllt. Bei den Kontrollimplantaten erfolgte keine Versorgung mit Knochenersatzmaterial. Alle OP-Bereiche wurden mit einer resorbierbaren Kollagenmembran abgedeckt und die Einheilung der Implantate erfolgte offen. Nach einer viermonatigen Einheilperiode wurden histomorphometrische Analysen durchgeführt. Bei den Testimplantaten lag der mittlere krestale Knochenlevel bei 0,1 ± 1,8 mm apikal von der Implantatschulter entfernt. Der mittlere koronale Osseointegrationslevel befand sich 1,5 ± 1,8 mm apikal der Implantatschulter. An den Kontrollimplantaten konnte beim krestalen Level eine mittlere Entfernung von 0,6 ± 1,6 mm und beim koronalen Osseointegrationslevel ein mittlerer Abstand von 1,2 ± 0,7 mm zur Implantatschulter gemessen werden. Es waren keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Test- und Kontrollimplantaten zu ermitteln.

Ryu KH, Min S, You HK, Sin YW, Lee W, Lee J, Kiss A, Almohaimeed M, Zadeh HH.
Alveolar ridge dimensional changes following ridge preservation procedure using SocketKAP: exploratory study of serial cone-beam computed tomography and histologic analysis in canine model.
Clin Oral Implants Res. 2016 Sep;27(9):1144-51.
(»Dimensionsänderungen des Alveolarfortsatzes nach Socket Preservation mittels Socket Cap: Eine Untersuchung mittels Digitaler Volumentomografie und Histologie beim Hund.«)

Das Ziel dieser Pilotstudie war die Untersuchung der Höhen- und Breitenänderungen des Alveolarkamms nach Zahnextraktion mit und ohne Ridge Preservation mittels einer neuartigen, kappenförmigen Vorrichtung (Socket Cap) zum Verschluss der Alveole und bovinem Knochenersatz. Dazu wurden bei sechs Hunden jeweils die sechs Unterkiefer-Prämolaren extrahiert. Nach Extraktion wurden die Versuchstiere verschiedenen Gruppen zugeteilt. Gruppe A erhielt keine Therapiemaßnahme (Kontrollgruppe). In Gruppe B wurden die Alveolen mit Socket Cap abgedeckt und in Gruppe C wurden die Alveolen mit anorganischem bovinem Knochenersatz gefüllt und mittels Socket Cap verschlossen. Digitale Volumentomogramme (DVT) wurden präoperativ sowie nach ein-, zwei-, vier-, acht- und zwölfwöchigen Intervallen nach dem Eingriff erstellt. Ohne zusätzliche Maßnahmen zur Ridge Preservation waren im Bereich von 3,0 mm apikal des krestalen Knochenrandes ein horizontaler Knochenverlust von 0,21-0,28 mm und ein mittlerer Höhenverlust von 0,19 mm pro Woche feststellbar. In Gruppe C konnte ein stabiles Knochenvolumen festgestellt werden. Die wöchentlichen Verluste betrugen horizontal 0,003-0,13 mm sowie vertikal 0,12 mm. Die Unterschiede zur Kontrollgruppe waren statistisch signifikant.

Schwarz F, Mihatovic I, Golubovic V, Becker J.
Dentointegration of a titanium implant: a case report.
Oral Maxillofac Surg. 2013 Sep;17(3):235-41.
(»Dentointegration eines Titanimplantats: Ein Fallbericht.«)

Durch Zufall wurde ein Titanimplantat mit einer sandgestrahlten und geätzten Oberfläche in eine verheilte palatinale Extraktionsalveole inseriert, in welcher ein Teil der palatinalen Wurzel verblieben war. Die histologische Untersuchung des Zufallsbefundes ergab, dass sich im akzidentell eröffneten Wurzelkanal reparatives Hartgewebe ausgebildet hatte. Zwischen dem Implantat und der Dentinoberfläche hatte sich atubuläres Dentin ausgebildet, das zu einem engen Kontakt mit der Implantatoberfläche geführt hatte.

Schlussfolgerung: Der vorliegende Fallbericht stellt den ersten histologischen Nachweis einer durch Pulpagewebe induzierten Dentointegration eines Titanimplantats dar.

Tovar N, Jimbo R, Marin C, Witek L, Suzuki M, Bonfante EA, Coelho PG.
Bone regeneration around implants placed in fresh extraction sockets covered with a dual-layer PTFE/collagen membrane: an experimental study in dogs.
Int J Periodontics Restorative Dent. 2014 Nov-Dec;34(6):849-55.
(»Knochenregeneration bei Sofortimplantation und Abdeckung mit einer doppellagigen PTFE/Kollagenmembran: Eine experimentelle Studie bei Hunden.«)

Im Rahmen der Studie wurde untersucht, inwieweit der Einsatz einer doppellagigen Membran, bestehend aus einer Lage porzinen, resorbierbaren Perikards und einer Lage Polytetrafluoräthylen (PTFE), die Osseointegration bei Sofortimplantation in frische Extraktionsalveolen im Vergleich zu einer Abdeckung mit einer einfachen Lage aus einer resorbierbaren porzinen Perikardmembran, bzw. ohne Einsatz einer Membran (Kontrollgruppe) verbessert werden kann. Dazu wurden bei Hunden Implantate in frische Extraktionsalveolen eingebracht und mittels der drei beschriebenen Methoden behandelt. In der Kontrollgruppe waren eine Knochenresorption und ein Weichgewebsverlust erkennbar, während in der Gruppe mit der einfachen Membran im Halsbereich der Implantate ein Knochenerhalt beobachtet werden konnte. In der Gruppe mit der doppellagigen Membran war sogar eine Knochenneubildung über den Implantathals hinaus zu beobachten. Der Knochen-Implantat-Kontakt sowie der bukkale Knochenerhalt waren in der Gruppe mit der doppellagigen Membran besser als in der Gruppe mit der einfachen Membran. Der Unterschied erreichte jedoch keine statistische Signifikanz.

Viña-Almunia J, Candel-Martí ME, Cervera-Ballester J, García-Mira B, Calvo-Guirado JL, Peñarrocha-Oltra D, Peñarrocha-Diago M.
Buccal bone crest dynamics after immediate implant placement and ridge preservation techniques: review of morphometric studies in animals.
Implant Dent. 2013 Apr;22(2):155-60.
(»Umbauvorgänge im Bereich der bukkalen Knochenwand nach Sofortimplantation und Maßnahmen zur Ridge Preservation: Eine Übersichtsarbeit über morphometrische Tierstudien.«)

Die Literaturrecherche in einer elektronischen Datenbank zu morphometrischen Tierstudien nach Sofortimplantation und Ridge Preservation ergab, dass eine Sofortimplantation eine Resorption des Alveolarfortsatzes nicht verhindern kann. Um die Resorptionsvorgänge zu reduzieren, sollte die Mindeststärke der bukkalen Knochenwand 2,0 mm betragen und die Implantate sollten nach palatinal/lingual versetzt inseriert werden. Auch der Durchmesser des Implantates sollte den Dimensionen des Alveolarfortsatzes angepasst sein. Das Auffüllen des Spalts zwischen Alveolenwand und Implantat mit Aufbaumaterial verhindert zusätzlich eine Knochenresorption. Die Implantatoberfläche oder die Art des chirurgischen Zugangs (mit oder ohne Bildung eines Mukoperiostlappens) hat-

te keinen signifikanten Einfluss auf die Resorptionsvorgänge. Maßnahmen zur Ridge Preservation in Verbindung mit einem mukogingival-chirurgischen Eingriff können zur Reduktion der Resorption beitragen, Knochenersatzmaterialien tragen effektiver zu einer Minimierung der Resorptionsvorgänge bei als autologer Knochen.

Fallstudien

Chu SJ, Hochman MN, Tan-Chu JH, Mieleszko AJ, Tarnow DP.
A novel prosthetic device and method for guided tissue preservation of immediate postextraction socket implants.
Int J Periodontics Restorative Dent. 2014;34 Suppl 3:s9-17.
(»Eine neuartige prothetische Vorgehensweise zum gesteuerten Gewebeerhalt bei Sofortimplantation in Extraktionsalveolen.«)

Die Implantatversorgung nach Einzelzahnverlust im ästhetisch sichtbaren Bereich stellt eine der größten Herausforderungen an den Behandler dar. Einige Studien konnten zeigen, dass der Einsatz eines speziell vorgefertigten Einheilkäppchens oder einer provisorischen Versorgung, die beide den Halsbereich des extrahierten Zahnes imitieren, auf einfache und zeitsparende Weise zu einem guten Erhalt des periimplantären Weichgewebes und zu guten ästhetischen Ergebnissen führen können. Im vorliegenden Fallbericht wird diese Methode vorgestellt.

de Molon RS, de Avila ED, de Barros-Filho LA, Ricci WA, Tetradis S, Cirelli JA, Borelli de Barros LA.
Reconstruction of the Alveolar Buccal Bone Plate in Compromised Fresh Socket after Immediate Implant Placement Followed by Immediate Provisionalization.
J Esthet Restor Dent. 2015 May-Jun;27(3):122-35.
(»Rekonstruktion der bukkalen Knochenlamelle in der kompromittierten Extraktionsalveole nach Sofortimplantation und provisorischer Sofortversorgung.«)

Um die kompromittierte bukkale Knochenlamelle nach Extraktion des nicht mehr erhaltungswürdigen linken mittleren Oberkiefer-Schneidezahnes zu rekonstruieren, wurde im vorliegenden Patientenfall nach Sofortimplantation der bukkale Knochendefekt mit einem autologem Knochenblock und partikuliertem Knochen aus dem Tuberbereich und einem autolog gewonnenen Bindegewebstransplantat abgedeckt und das Implantat sofort provisorisch versorgt. Vier Monate später erfolgte die endgültige prothetische Versorgung. Zwei Jahre nach Abschluss der Behandlung waren harmonische und ästhetische Weichgewebsverhältnisse und eine ausreichend dicke vestibuläre Knochenlamelle zu beobachten.

Kan JY, Rungcharassaeng K.
Proximal socket shield for interimplant papilla preservation in the esthetic zone.
Int J Periodontics Restorative Dent. 2013 Jan-Feb;33(1): e24-31.
(»Approximale Socket Shield-Technik zum Erhalt der interimplantären Papille im ästhetisch sichtbaren Bereich.«)

Der Erhalt der Gingivapapille zwischen Implantaten gehört zu den anspruchsvollsten Behandlungszielen bei der Implantatbehandlung im ästhetisch sichtbaren Bereich. Der vorliegende Artikel beschreibt den Erhalt der interimplantären Gingivapapille nach Verlust des Nachbarzahnes unmittelbar neben einem bereits bestehenden Implantat mittels der proximalen Socket Shield-Technik in Verbindung mit einer Sofortimplantation.

Oya Ede O, Pallos D, Schwartz-Filho HO, Brandt WC, Sendyk WR, Roman-Torres CV.
Vertical root fracture: preservation of the alveolar ridge using immediate implants.
Case Rep Dent. 2014;2014:520169.
(»Ridge Preservation nach vertikaler Wurzelfraktur mittels Sofortimplantation.«)

Anhand zweier Patientenfälle wird gezeigt, dass nach einer vertikalen Wurzelfraktur eine Sofortimplantation dazu führen kann, dass die Implantate zu einer Stabilisierung des knöchernen Alveolarfortsatzes und der vertikalen und horizontalen Dimensionen führen können.

Tavarez RR, Calixto AM, Maia Filho EM, Bandeca MC, Firoozmand LM, Gomes MG, Malheiros AS.
Atraumatic extraction, implant placement and immediate provisionalization.
J Contemp Dent Pract. 2014 Jul 1;15(4):513-7.
(»Atraumatische Zahnextraktion, Sofortimplantation und Sofortversorgung.«)

Eine atraumatische Zahnextraktion im ästhetisch sichtbaren Bereich und die nachfolgende Sofortimplantation in Verbindung mit einer Sofortversorgung können den Hart- und Weichgewebsverlust in vertikaler und horizontaler Richtung verringern. Im vorliegenden Fallbericht werden diese Technik und das vielversprechende klinische Resultat vorgestellt.

Einfache klinische Studien

Amato F, Mirabella AD, Macca U, Tarnow DP.
Implant site development by orthodontic forced extraction: a preliminary study.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2012 Mar-Apr;27(2):411-20.
(»Verbesserung des Implantatbetts durch eine kieferorthopädische forcierte Zahnextraktion: Vorläufige Studienergebnisse.«)

Insgesamt 32 Zähne wurden orthodontisch extrudiert. Anschließend wurden 27 Implantate eingesetzt. Die Implantat-Überlebensrate betrug 96,3 %. Die Extrusion führte zu einer Knochenregenerationsrate von 70,0 % und zu einer Weichgewebsregenerationsrate von 60,0 %. Die kieferorthopädisch forcierte Zahnextraktion scheint eine vielversprechende und vorhersehbare Methode zur Hart- und Weichgewebsregeneration vor einer Implantatbehandlung zu sein.

Arora H, Ivanovski S.
Correlation between pre-operative buccal bone thickness and soft tissue changes around immediately placed and

restored implants in the maxillary anterior region: A 2-year prospective study.
Clin Oral Implants Res. 2016 Jul 29. [Epub ahead of print]
(»Zusammenhänge zwischen der präoperativen Dicke der bukkalen Alveolenwand und den Weichgewebsveränderungen nach Sofortimplantation und Sofortversorgung im Oberkiefer-Frontzahnbereich: Eine prospektive Zweijahresstudie.«)

In die Studie wurden 18 Patienten eingeschlossen, die mit einem Einzelimplantat im Oberkiefer-Frontzahnbereich versorgt werden mussten. Weitere Einschlusskriterien waren: Intakte bukkale Knochenwand, keine Anzeichen einer akuten oder chronischen apikalen oder marginalen Parodontitis und eine hohe Implantat-Primärstabilität von ≥ 30 Ncm. Die Zähne wurden ohne Bildung eines Mukoperiostlappens entfernt und die Implantate inseriert. Der Spalt zwischen Implantat und Knochenwand wurde mit bovinem Knochenersatz aufgefüllt und die Implantate mit provisorischen Kronen versorgt. Die Dicke der bukkalen Knochenwand wurde präoperativ mittels Digitaler Volumentomografie ermittelt. Zusätzlich wurden die Weichgewebsveränderungen präoperativ sowie nach einem und nach zwei Jahren fotodokumentiert. Die Ästhetik wurde mittels des Pink Aesthetic Score (PAS) ermittelt. Innerhalb der Beobachtungszeit ging keines der Implantate verloren und es waren nur minimale Anzeichen einer Rezession ersichtlich. Die Werte des PAS verbesserten sich im Median von neun vor dem Eingriff auf elf nach zwei Jahren. Es konnten keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der Dicke der bukkalen Knochenwand, den Veränderungen im Weichgewebe und dem ästhetischen Outcome ermittelt werden.

Bruno V, O'Sullivan D, Badino M, Catapano S.
Preserving soft tissue after placing implants in fresh extraction sockets in the maxillary esthetic zone and a prosthetic template for interim crown fabrication: a prospective study.
J Prosthet Dent. 2014 Mar;111(3):195-202.
(»Weichgewebserhalt nach Sofortimplantation und Sofortversorgung mit einer provisorischen Krone im Oberkiefer-Frontzahnbereich: Eine prospektive Studie.«)

Das Ziel der Studie war die Untersuchung des Erhalts/der Regeneration der Gingivapapillen mittels einer speziellen Positionierung der approximalen Kontaktpunkte der provisorischen Krone. 28 Patienten wurden dazu mit 36 Sofortimplantaten versorgt und erhielten unmittelbar nach Implantatinsertion provisorische Kronen. Die Approximalkontakte der Kronen wurden 5,0-6,0 mm koronal des krestalen Knochens positioniert. Nach einem Jahr konnte ein signifikanter Zuwachs an Papillenhöhe gemessen werden.

Covani U, Canullo L, Toti P, Alfonsi F, Barone A.
Tissue stability of implants placed in fresh extraction sockets: a 5-year prospective single-cohort study.
J Periodontol. 2014 Sep;85(9):e323-32.
(»Stabilität der periimplantären Gewebe nach Sofortimplantation: Eine prospektive Fünfjahresstudie.«)

In der vorliegenden Studie sollten bei 47 Patienten der Einfluss einer Ridge Preservation mittels transgingivaler Sofortimplantation und Augmentation mittels xenogenem Knochenersatz und Kollagenmembran auf die Implantat-Erfolgsrate, das marginale Knochenlevel, die Stabilität der periimplantären Gewebe und die Patientenzufriedenheit untersucht werden. Die prothetische Versorgung erfolgte vier Monate nach Implantatinsertion. Die Implantatüberlebensrate betrug nach fünf Jahren 95,7 %. Der größte Anteil krestalen Knochens ging innerhalb des ersten Jahres nach Implantatinsertion verloren. Die Veränderungen im krestalen Knochenlevel unterschieden sich zu jedem Messzeitpunkt signifikant voneinander. Ebenso verhielt es sich mit der Papillenhöhe. Die Breite keratinisierter Gingiva sowie die Höhe des fazialen Gingivarands nahmen innerhalb des ersten Jahres zu und reduzierten sich im Laufe des Beobachtungszeitraums. Diese Veränderungen waren jedoch statistisch nicht signifikant. Nach fünf Jahren waren 74,0 % der Patienten grundsätzlich zufrieden mit der Implantatbehandlung. 73,0 % bewerteten die Weichgewebsästhetik positiv und 80,5 % waren mit der prothetischen Rekonstruktion zufrieden.

Glocker M, Attin T, Schmidlin PR.
Ridge Preservation with Modified "Socket-Shield" Technique: A Methodological Case Series.
Dent J 2014;2:11-21.
(»Eine Fallserie zur Ridge Preservation mittels der modifizierten 'Socket Shield-Technik'.«)

Die Resorptionsprozesse im Alveolarknochen nach Zahnextraktion führen zu einem horizontalen und vertikalen Knochenverlust, sie können eine nachfolgende implantatprothetische Rehabilitation erschweren. Das Belassen eines vestibulären Wurzelfragments (Socket Shield-Technik) im Rahmen der Zahnextraktion kann dazu führen, dass der vestibuläre Alveolarknochen nicht resorbiert wird und die Kontur des Alveolarfortsatzes erhalten bleibt. In der vorliegenden Fallserie wird anhand dreier Patientenfälle eine modifizierte Socket Shield-Technik vorgestellt, bei welcher keine Sofortimplantation, sondern eine konventionelle Implantatinsertion sechs Monate später erfolgt. Anhand dieser Methode ist ein Erhalt des Alveolarkammvolumens ebenfalls gut möglich.

Gluckman H, Du Toit J, Salama M.
The Pontic-Shield: Partial Extraction Therapy for Ridge Preservation and Pontic Site Development.
Int J Periodontics Restorative Dent. 2016a May-Jun;36(3): 417-23.
(»Der Pontic Shield: Alveolarkammerhalt mittels Teilextraktion von Zähnen.«)

Am Beispiel von zehn Patienten wird eine Technik vorgestellt, mittels welcher die bukkale Knochenlamelle erhalten werden soll. Dies erfolgt über eine Teilextraktion des fraglichen Zahnes, bei welcher das vestibuläre Wurzelsegment in der Alveole belassen wird. Das führt dazu, dass die parodontalen Strukturen intakt bleiben und zu einer Abstützung der vestibulären Knochenwand beitragen. Diese Technik kann sowohl im Rahmen einer Implantattherapie, als auch einer konventionellen prothetischen Versorgung mit einer Brückenrekonstruktion angewendet werden.

Jiang X, Lin Y, Zhang Y, Di P, Chen B, Hu XL, Luo J, Ren SX, Ouyang SY.
[A novel technique to preserve the alveolar ridge width following tooth extraction in the maxillary frontal area]. [Article in Chinese]
Beijing Da Xue Xue Bao. 2016 Feb 18;48(1):175-9.
(»Eine neuartige Technik zur Ridge Preservation nach Zahnextraktion im Oberkiefer-Frontzahnbereich.«)

Im Artikel, der leider nur auf Chinesisch publiziert wurde, wird ein neuartiges Verfahren zur Ridge Preservation vorgestellt, welches eine Mikro-Titanplatte verwendet, die an den Verlauf der bukkalen Knochenlamelle angepasst und mittels zweier Mini-Pins befestigt wird. Die Alveole wird nicht mittels autologem Knochen oder Knochenersatz aufgefüllt, sondern heilt physiologisch aus. Die Implantatbehandlung findet nach einer bestimmten Einheilzeit konventionell statt. In der vorliegenden Fallserie wurden neun Patienten nach diesem Protokoll behandelt. Mittels der Titanplatte, die offensichtlich im Knochen verbleibt, konnte vier Monate nach Extraktion ein mittlerer horizontaler Volumenerhalt von 90,87 % erzielt werden. Der natürliche Heilungsprozess wurde durch die Titanplatte nicht negativ beeinflusst.

Kolerman R, Nissan J, Rahmanov A, Zenziper E, Slutzkey S, Tal H.
Radiological and Biological Assessment of Immediately Restored Anterior Maxillary Implants Combined with GBR and Free Connective Tissue Graft.
Clin Implant Dent Relat Res. 2016 Mar 20. [Epub ahead of print]
(»Röntgenologische und biologische Untersuchung sofortversorgter Implantate im Oberkiefer-Frontzahnbereich und einer Gesteuerten Knochenregeneration in Kombination mit einem Bindegewebstransplantat.«)

Die Daten von 34 Patienten standen nach einer mittleren Beobachtungszeit von 29 Monaten für eine Analyse zur Verfügung. Die Patienten waren unmittelbar nach Zahnextraktion mit Einzelimplantaten und provisorischen Kronen versorgt worden. Zusätzlich erfolgten eine Gesteuerte Knochenregeneration und eine Weichgewebsaugmentation mit einem Bindegewebstransplantat. Der mittlere krestale Knochenverlust betrug mesial 1,10 ± 0,39 mm und distal 1,19 ± 0,41 mm. Die mittlere Sondierungstiefe lag mit 3,49 mm signifikant höher als beim analogen kontralateralen Zahn mit einer mittleren Sondierungstiefe von 2,35 mm.

Saito H, Chu SJ, Reynolds MA, Tarnow DP.
Provisional Restorations Used in Immediate Implant Placement Provide a Platform to Promote Peri-implant Soft Tissue Healing: A Pilot Study.
Int J Periodontics Restorative Dent. 2016 Jan-Feb;36(1):47-52.
(»Provisorische prothetische Restaurationen zur Unterstützung der Heilung des periimplantären Weichgewebes bei Sofortimplantaten: Eine Pilotstudie.«)

In der vorliegenden Studie sollte der Einfluss einer provisorischen Krone, welche unmittelbar nach Zahnextraktion und Implantatinsertion die zervikalen Konturen des extrahierten Zahnes widerspiegelte, auf die Heilung des periimplantären Weichgewebes untersucht werden. Der Einfluss auf die Weichgewebsheilung sollte anhand einer Sulkusblutung bei Entfernung der provisorischen Krone nach fünf bis sieben Monaten und der Stabilität des Alveolarfortsatzes in bukko-lingualer Richtung ermittelt werden. Dazu wurden 18 Implantate sofort nach Zahnextraktion inseriert, der Spalt zwischen Implantat und Knochen mit Knochenersatz aufgefüllt und die Implantate sofort mit einer verschraubten provisorischen Krone versorgt. Bei elf von 18 Implantaten (61,1 %) traten nach Entfernung des Provisoriums Blutungen auf. Eine Blutung war signifikant assoziiert mit geringeren Veränderungen der horizontalen Alveolarfortsatzbreite.

Schlussfolgerung: Der Einsatz eines anatomisch geformten Provisoriums kann die periimplantäre Weichgewebsheilung unterstützen und die Remodellierung des Alveolarfortsatzes in bukko-lingualer Richtung verhindern.

Kontrollierte Klinische Studien

Araujo-Pires AC, Mendes VC, Ferreira-Junior O, Carvalho PS, Guan L, Davies JE.
Investigation of a Novel PLGA/CaP Scaffold in the Healing of Tooth Extraction Sockets to Alveolar Bone Preservation in Humans.
Clin Implant Dent Relat Res. 2016 Jun;18(3):559-70.
(»Untersuchung eines neuartigen PLGA/CaP-Gitters zur Socket Preservation nach Zahnextraktion.«)

OsteoScaf ist ein neuartiges Material aus Polylaktid und Kalziumphosphat, welches als gitterförmiges Gerüst zur Socket Preservation eingesetzt werden kann. Zehn Patienten mit insgesamt 32 Extraktionsalveolen wurden in die Studie einbezogen. Sechzehn Alveolen wurden mit OsteoScaf augmentiert (Test) und die anderen 16 erhielten keine Maßnahmen zur Socket Preservation (Kontrolle). Die quantitative Analyse mittels Digitaler Volumentomografie (DVT) nach 120 Tagen Einheilzeit ergab eine geringere Knochenresorption in der Testgruppe. Die qualitative histologische Analyse ergab eine Knochenneubildung im direkten Kontakt zum OsteoScaf-Gitter.
Schlussfolgerung: OsteoScaf ist osteokonduktiv und in der Lage, die Knochenresorption nach Zahnextraktion zu reduzieren.

Capelli M, Testori T, Galli F, Zuffetti F, Motroni A, Weinstein R, Del Fabbro M.
Implant-buccal plate distance as diagnostic parameter: a prospective cohort study on implant placement in fresh extraction sockets.
J Periodontol. 2013 Dec;84(12):1768-74.
(»Die Distanz zwischen der bukkalen Alveolenwand und der Implantatoberfläche als diagnostischer Parameter: Eine prospektive Kohortenstudie zur Implantatinsertion in frische Extraktionsalveolen.«)

Das Ziel der Studie war die Untersuchung von Veränderungen in der äußeren Kontur des Alveolarfortsatzes nach Implantatinsertion in frische Extraktionsalveolen und der Anwendung verschiedener Augmentationsmethoden in Abhängigkeit von der Distanz zwischen der bukkalen Alveolenwand und dem Implantat im Bereich des Implantathalses (I-BP). Ein weiteres Ziel der Studie war die Untersuchung des ästhetischen Outcomes anhand des Implant Aesthetic Scores (IAS). Dazu wurden in drei verschiedenen Behandlungszentren insgesamt 20 Patienten mit Sofortimplantaten im einzeitigen Verfahren versorgt. In Abhängigkeit von der Größe des I-BP wurden zwei verschiedene Augmentationsmethoden durchgeführt. Bei einem I-BP < 4,0 mm erfolgte die Augmentationsmaßnahme nur innerhalb des Spaltes zwischen Implantat und bukkaler Alveolenwand (Gruppe A). War der I-BP > 4,0 mm, wurde sowohl im Spaltbereich als auch außerhalb des Spalts auf der bukkalen Alveolenwand augmen-

tiert (Gruppe B). Innerhalb der mittleren Beobachtungsperiode von 25 Monaten unter funktioneller Belastung ging keines der Implantate verloren. Nach einem Jahr unter funktioneller Belastung konnte bei Gruppe A eine leichte Abnahme des Knochenvolumens festgestellt werden, während in Gruppe B eine Zunahme des Alveolarfortsatzvolumens ermittelt werden konnte. Der IAS war in Gruppe B ebenfalls höher als in Gruppe A.
Schlussfolgerung: Wenn der Abstand zwischen Implantathals und bukkaler Alveolenwand weniger als 4,0 mm beträgt, ist die Kombination einer internen und externen Augmentation zu empfehlen, um einen Volumenerhalt des Alveolarfortsatzes und einen erfolgreichen ästhetischen Outcome zu erzielen.

Tarnow DP, Chu SJ, Salama MA, Stappert CF, Salama H, Garber DA, Sarnachiaro GO, Sarnachiaro E, Gotta SL, Saito H.
Flapless postextraction socket implant placement in the esthetic zone: part 1. The effect of bone grafting and/or provisional restoration on facial-palatal ridge dimensional change-a retrospective cohort study.
Int J Periodontics Restorative Dent. 2014 May-Jun;34(3): 323-31.
(»Eine retrospektive Kohortenstudie zur transgingivalen Sofortimplantation im ästhetisch sichtbaren Bereich: Teil 1 – Der Effekt kammerhaltender Augmentationsmaßnahmen mit und ohne eine provisorische Sofortversorgung auf die horizontalen Dimensionsänderungen des Alveolarfortsatzes.«)

49 Patienten, bei welchen ein Zahn im ästhetisch sichtbaren Bereich mit einem Implantat ersetzt werden sollte, wurden vier verschiedenen Behandlungsgruppen zugeteilt. In Gruppe 1 wurden die Extraktionsalveolen unbehandelt belassen und es wurde keine sofortige provisorische Versorgung durchgeführt. Bei Patienten der Gruppe 2 wurden die Alveolen ebenfalls unbehandelt belassen, aber ein Sofortprovisorium eingesetzt. In Gruppe 3 wurden die Alveolen augmentiert und es wurde ein Provisorium eingesetzt. In Gruppe 4 erhielten die Patienten sowohl eine Socket Preservation, als auch ein Provisorium. In Gruppe 4 wurden die geringsten Dimensionsänderungen gemessen.

UNDER CONTROL RCT

Abdelhamid A, Omran M, Bakhshalian N, Tarnow D, Zadeh HH.
An open randomized controlled clinical trial to evaluate ridge preservation and repair using SocketKAP and SocketKAGE: part 2 – three-dimensional alveolar bone volumetric analysis of CBCT imaging.
Clin Oral Implants Res. 2016 Jun;27(6):631-9.
(»Eine randomisiert kontrollierte klinische Studie zur Ridge Preservation mittels SocketKAP und SocketKAGE: Teil 2 – Dreidimensionale volumetrische Analyse des knöchernen Alveolarfortsatzes mittels Digitaler Volumentomografie.«)

36 Patienten mit 61 Extraktionsalveolen wurden in die Studie eingeschlossen und fünf Behandlungsgruppen zugeteilt. Patienten mit intakter bukkaler Knochenwand wurden der Gruppe A zugeteilt und erhielten keine weiteren Behandlungsmaßnahmen nach Zahnextraktion. In Gruppe B wurden intakte Alveolen mit SocketKAP behandelt. In Gruppe C wurden intakte Alveolen mit anorganischem bovinen Knochenersatz und SocketKAP behandelt. In Gruppe D wurden bukkal kompromittierte Alveolen unbehandelt belassen, während in Gruppe E kompromittierte Alveolen mit anorganischem bovinen Knochenersatz, SocketKAP und SocketKAGE behandelt wurden. Digitale Volumentomografien wurden präoperativ und nach einer sechsmonatigen Einheilzeit angefertigt. In allen Alveolen konnte 0,0-3,0 mm vom krestalen Rand entfernt ein signifikanter knöcherner Volumenverlust gemessen werden. Bei intakter bukkaler Alveolenwand führte der Einsatz von anorganischem bovinen Knochenersatz und SocketKAP zu einem höheren Anteil mineralisierten Gewebes als in den unbehandelten Alveolen der Gruppe A. Auch in den kompromittierten Alveolen führte die Socket Preservation mittels anorganischem bovinen Knochenersatz, SocketKAP und SocketKAGE zu einem geringeren Knochenverlust nach Zahnextraktion als in der Behandlungsgruppe D.

Goh BT, Teh LY, Tan DB, Zhang Z, Teoh SH.
Novel 3D polycaprolactone scaffold for ridge preservation-a pilot randomised controlled clinical trial.
Clin Oral Implants Res. 2015 Mar;26(3):271-7.
(»Eine randomisierte kontrollierte Pilotstudie zum Einsatz eines neuartigen Netzes aus Polycaprolakton zum Alveolarkammerhalt.«)

Die Alveolen von 13 Patienten wurden nach Zahnextraktion nach dem Zufallsprinzip entweder mit dem neuartigen Netz aus Polycaprolakton behandelt (Test; n=6) oder unbehandelt belassen (Kontrollen; n=7). Nach sechs Monaten wurden Biopsien entnommen und mikrocomputertomografisch (Mikro-CT) sowie histologisch untersucht. In der Testgruppe war eine signifikant geringere vertikale Resorption des Alveolarfortsatzes zu beobachten. Die Analyse des Mikro-CTs und

Die bisher veröffentlichten Abstracts und Exzerpte der wissenschaftlichen Veröffentlichungen sind für **pip**-Leser jederzeit in den E-Papers der **pip** auf www.**pip**verlag.de nachzulesen und im YouVivo Store im DGI-Net als PDF-Download erhältlich.
Bisher erschienen: All on Four (04/2012), Biologische Breite (02/2012), Bisphosphonate und orale Implantologie (03/2011), Computergesteuerte Implantologie – Nutzen und Risiken (03/2014), Einteilige Implantatsysteme (04/2014), Extraktionsalveole und Kammerhalt I (04/2016), Keramik in der Implantologie (03/2012), Knochenaugmentationen – Techniken (02/2013), Knochenaugmentationen – Materialien (03/2013), Knochenaugmentationen – Tissue Engineering (04/2013), Kurze Implantate (02/2016), Mini-Implantate (01/2011), Periimplantitis – Ätiologie, Häufigkeit und Diagnostik (01/2015), Periimplantitis – Prävention und Therapie (02/2015), Piezochirurgie (02/2014), Platform Switching (01/2014), PRP, PRGF und PRF in der Implantologie (01/2016), Risiken und Komplikationen (04/2015), Sinusboden-Elevationen (04/2011), Sofortbelastung und Sofortversorgung (03/2015), Systemische Erkrankungen (03/2012), Weichgewebsmanagement (02/2011).

der Histologie ergaben, dass in beiden Gruppen hauptsächlich mineralisierter Knochen vorhanden war.

Sanz M, Lindhe J, Alcaraz J, Sanz-Sanchez I, Cecchinato D.
The effect of placing a bone replacement graft in the gap at immediately placed implants: a randomized clinical trial.
Clin Oral Implants Res. 2016 Jun 7. [Epub ahead of print]
(»Die Auswirkung einer Spaltauffüllung zwischen Implantat und Alveolenwand mittels Knochenersatz bei Sofortimplantation: Eine randomisierte klinische Studie.«)

Bei 86 Patienten wurden nach dem Zufallsprinzip im Zusammenhang mit einer Sofortimplantation nach Zahnextraktion die Spalten zwischen Implantat und Alveolenwand entweder mit bovinem Knochenersatz aufgefüllt (Gruppe 1) oder unbehandelt gelassen (Gruppe 2). In Gruppe 2 war nach Einheilung der Implantate im Vergleich zu Gruppe 1 eine signifikante Reduktion der Alveolarfortsatzbreite zu beobachten.

Zadeh HH, Abdelhamid A, Omran M, Bakhshalian N, Tarnow D.
An open randomized controlled clinical trial to evaluate ridge preservation and repair using SocketKAP and SocketKAGE: part 1-three-dimensional volumetric soft tissue analysis of study casts.
Clin Oral Implants Res. 2016 Jun;27(6):640-9.
(»Eine randomisiert kontrollierte klinische Studie zur Ridge Preservation mittels SocketKAP und SocketKAGE: Teil 1 – Dreidimensionale volumetrische Weichgewebsanalyse anhand von Studienmodellen.«)

36 Patienten mit 61 Extraktionsalveolen wurden in die Studie eingeschlossen und es wurden fünf Behandlungsgruppen gebildet. In Gruppe A wurden Patienten mit intakter bukkaler Knochenwand zugeteilt und keine Behandlungsmaßnahmen durchgeführt. In Gruppe B wurden intakte Alveolen mit SocketKAP behandelt. In Gruppe C wurden intakte Alveolen mit anorganischem bovinen Knochenersatz und SocketKAP behandelt. In Gruppe D wurden bukkal kompromittierte Alveolen unbehandelt belassen, während in Gruppe E kompromittierte Alveolen mit anorganischem bovinen Knochenersatz, SocketKAP und SocketKAGE behandelt wurden. Digitale Volumentomografien und lasergescannte Modelle wurden präoperativ und nach einer sechsmonatigen Einheilzeit angefertigt. In allen Alveolen konnte sowohl 0,0-3,0 mm als auch 6,0 mm vom krestalen Rand entfernt ein signifikanter Verlust der Kontur des Alveolarfortsatzes gemessen werden. Bei intakter bukkaler Alveolenwand führte der Einsatz von SocketKAP oder SocketKAP plus anorganischem bovinen Knochenersatz zu einem besseren Konturerhalt des Alveolarfortsatz-Gewebes als in den unbehandelten Alveolen der Gruppe A. In den kompromittierten Alveolen führte die Socket Preservation mittels anorganischem bovinen Knochenersatz, SocketKAP und SocketKAGE zu einem signifikanten Unterschied der Alveolarfortsatzkontur im Vergleich zur Behandlungsgruppe D.

Zuffetti F, Esposito M, Capelli M, Galli F, Testori T, Del Fabbro M.
Socket grafting with or without buccal augmentation with anorganic bovine bone at immediate post-extractive implants: 6-month after loading results from a multicenter randomised controlled clinical trial.
Eur J Oral Implantol. 2013 Autumn;6(3):239-50.
(»Socket Preservation mit und ohne Augmentation im bukkalen Anteil der Alveole mittels anorganischem bovinen Knochenersatzes nach Zahnextraktion und Sofortimplantation: Ergebnisse einer multizentrischen randomisierten kontrollierten klinischen Studie sechs Monate nach funktioneller Belastung.«)

In die Studie wurden 78 Patienten aus vier italienischen Zahnarztpraxen einbezogen, bei welchen jeweils ein Sofortimplantat nach Zahnextraktion eingesetzt werden sollte. Bei allen Patienten wurde der Spalt zwischen Implantat und bukkaler Knochenwand mit anorganischem bovinem Knochenersatzmaterial ausgefüllt. Anschließend wurde nach dem Zufallsprinzip bei der Hälfte der Patienten die bukkale Knochenwand durch Auflagerung des gleichen Knochenersatzmaterials zusätzlich um 2,0 mm verstärkt und mit einer resorbierbaren Kollagenmembran abgedeckt (Testgruppe). Die Implantate heilten für einen Zeitraum von vier Monaten gedeckt ein. Zunächst wurden die Implantate für einen Zeitraum von zwei Monaten mit provisorischen Kronen versorgt, um dann endgültig prothetisch versorgt zu werden. Nach sechs Monaten unter funktioneller Belastung konnten zwischen den beiden Gruppen keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich der Komplikations- und Überlebensraten ermittelt werden. In der Testgruppe gingen zwei Implantate verloren, in der Kontrollgruppe eines. Je vier Komplikationen traten in beiden Gruppen auf. Hinsichtlich des Implantat-Ästhetik-Scores (IAS) bestanden zwischen den beiden Gruppen ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. Auch zwischen den Behandlungszentren konnten keine statistisch signifikanten Unterschiede in den Outcome-Parametern ermittelt werden.

Systematische Reviews, Metaanalysen

Chen ST, Buser D.
Esthetic outcomes following immediate and early implant placement in the anterior maxilla-a systematic review.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2014;29 Suppl:186-215.
(»Ästhetische Ergebnisse nach Sofort- und Frühimplantation in der anterioren Maxilla – Ein systematischer Review.«)

Die Ziele des systematischen Reviews waren die Untersuchung des Einflusses von Sofortimplantationen in frische Extraktionsalveolen sowie gleichzeitig stattfindende Augmentationsmaßnahmen auf die Ästhetik im Frontzahn- und Prämolarenbereich. Dazu wurden systematische Recherchen und Handsuchen in relevanten Journalen durchgeführt. Insgesamt standen 50 Veröffentlichungen für eine Analyse zur Verfügung. Aufgrund der Heterogenität der Studiendesigns war die Durchführung einer Metaanalyse nicht möglich. Anhand der Erkenntnisse aus den zur Verfügung stehenden Studien konnte geschlussfolgert werden, dass mittels Implantaten zum Einzelzahnersatz nach Extraktion grundsätzlich gute ästhetische Ergebnisse – welche vorwiegend mittels des Pink Aesthetic Scores ermittelt wurden – erzielt werden können. Dabei konnten bei der Typ 1-Implantation (Sofortimplantation) eine größere Variationsbreite bei den klinischen Ergebnissen und ein häufigeres Auftreten von Rezessionen im Vergleich zu Typ 2, bzw. Typ 3-Implantationen (Frühimplantation) beobachtet werden. In zwei retrospektiven Studien war bei Typ 1-Implantation und Augmentation mittels Knochens die bukkale Knochenwand

auf Digitalen Volumentomogrammen (DVT) nicht erkennbar. In diesen Fällen war im Vergleich zu Fällen mit erkennbarer bukkaler Knochenwand ein erhöhtes Auftreten von Rezessionen zu beobachten. Bei Typ 2- und Typ 3-Implantationen in Kombination mit einer Augmentation und einer Gesteuerten Knochenregeneration war in mehr als 90,0 % der Fälle die bukkale Alveolenwand mittels DVT zu detektieren.

Clementini M, Tiravia L, De Risi V, Vittorini Orgeas G, Mannocci A, de Sanctis M.
Dimensional changes after immediate implant placement with or without simultaneous regenerative procedures: a systematic review and meta-analysis.
J Clin Periodontol. 2015 Jul;42(7):666-77.
(»Dimensionsänderungen des Alveolarfortsatzes bei Sofortimplantation mit und ohne gleichzeitiger Durchführung regenerativer Maßnahmen: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

In der vorliegenden systematischen Übersichtsarbeit wurden die gewichteten Mittel (Weighted Mean Changes, WMC) zwischen Baseline und Zeitpunkt der Nachuntersuchung ermittelt und eine Subgruppen-Analyse anhand des Studiendesigns, der Auswertungsmethode und der Form des regenerativen Vorgehens durchgeführt. Nach Sofortimplantation ohne regenerative Maßnahmen konnte ein WMC von 1,1 mm Breiten- und Höhenverlust des Alveolarfortsatzes ermittelt werden. Nach transgingivaler Sofortimplantation mit provisorischer Sofortversorgung und Augmentation war ein WMC an Höhen- und Breitenverlust von 1,02 mm bzw. 0,79 mm messbar. Bei Sofortimplantation unter Bildung eines Mukoperiostlappens war hingegen ein Knochenzuwachs mit einem WMC von 1,79 mm feststellbar. Bei Sofortimplantation mit gleichzeitigem Einsatz einer nicht resorbierbaren Membran konnte ein Verlust an Knochenhöhe von 0,07 mm WMC gemessen werden. Bei Sofortimplantation und Versorgung mit einer resorbierbaren Membran war ein Höhengewinn von 1,09 mm WMC festzustellen.

Schlussfolgerung: Eine Sofortimplantation scheint eine Remodellierung des Alveolarfortsatzes nicht aufhalten zu können. Die derzeitige Evidenz lässt keine Aussagen zur Wirksamkeit regenerativer Prozeduren auf das Ausmaß eines Kammerhalts zu.

Gharpure AS, Bhatavadekar NB.
Current Evidence on the Socket-Shield Technique: A Systematic Review.
J Oral Implantol. 2016 Nov 29. [Epub ahead of print].
(»Derzeitige Evidenz zur Socket Shield-Technik: Ein systematischer Review.«)

Die Socket Shield-Technik dient dazu, die bukkale Lamelle im Rahmen einer Sofortimplantation zu erhalten, indem eine dünne Scheibe des nicht mehr erhaltungswürdigen Zahnes im bukkalen Anteil der Alveole belassen wird. Um die biologische Plausibilität der Methode und Langzeiterfahrungen dazu zu überprüfen, wurde eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken PubMed, Medline, Embase und Web of Knowledge, Google Scholar und Cochrane Central durchgeführt. Bei 15 der insgesamt 16 Studien, die für eine Analyse zur Verfügung standen, handelte es sich um Fallstudien, bzw. Fallserien. Bei zwölf der Studien betrug die Beobachtungsphase weniger als zwölf Monate. Tierexperimentelle Studien konnten zeigen, dass sich im Kontaktbereich zwischen den Implantaten und der Zahnwurzel Parodontalfasern und Wurzelzement ausbildeten. In klinischen Studien konnten während eines zwölfmonatigen Zeitraums stabile Verhältnisse nachgewiesen werden. In einigen Studien waren aber auch Infektionen und Resorptionen im Bereich der in der Alveole verbliebenen Wurzel sowie Knochenverluste zu beobachten. Aufgrund der negativen klinischen Erfahrungen sollte diese Technik mit Vorsicht angewendet werden.

Kassim B, Ivanovski S, Mattheos N.
Current perspectives on the role of ridge (socket) preservation procedures in dental implant treatment in the aesthetic zone.
Aust Dent J. 2014 Mar;59(1):48-56.
(»Aktuelle Sichtweisen zur Ridge Preservation bei der Implantatversorgung im ästhetisch sichtbaren Bereich.«)

Der systematische Review wurde anhand einer Literaturrecherche in der elektronischen Datenbank PubMed durchgeführt. Insgesamt 22 Publikationen standen für eine endgültige Analyse zur Verfügung. Die zentrale Erkenntnis aus den ausgewählten Studien war, dass eine Ridge Preservation eine Resorption des Alveolarfortsatzes nach Zahnextraktion grundsätzlich reduzieren kann. Unklar ist derzeit aber noch, inwieweit eine Ridge Preservation in Verbindung mit einer Implantatbehandlung zu besseren Ergebnissen bei der Implantattherapie führen kann. Eine Ridge Preservation ist offensichtlich auch nicht in der Lage, spätere notwendige Augmentationsmaßnahmen im Zusammenhang mit der Implantatinsertion auszuschließen. Da die Augmentationsmaßnahmen in der Extraktionsalveole den Heilungsprozess offensichtlich verlangsamen, ist eine verzögerte/konventionelle Implantatbehandlung zu empfehlen. Die Verlängerung der Behandlungsdauer und die Beeinträchtigung der Heilung sind zwei wichtige Argumente, die eine vorsichtigere Herangehensweise und eine gute Indikationsstellung für die Durchführung von Maßnahmen zur Ridge Preservation notwendig machen.

Khzam N, Arora H, Kim P, Fisher A, Mattheos N, Ivanovski S.
Systematic Review of Soft Tissue Alterations and Esthetic Outcomes Following Immediate Implant Placement and Restoration of Single Implants in the Anterior Maxilla.
J Periodontol. 2015 Dec;86(12):1321-30.
(»Systematischer Review zu Weichgewebsveränderungen und ästhetischen Ergebnissen nach Sofortimplantation und

Ihr virtueller Stammtisch im Netz:
www.implantate.com

prothetischer Versorgung von Einzelimplantaten im anterioren Oberkiefer.«)

Das Ziel dieses systematischen Reviews war die Untersuchung des Einflusses einer Sofortimplantation und Sofortversorgung von Einzelimplantaten auf Weichgewebsparameter und das ästhetische Ergebnis. Dazu wurde eine systematische Literaturrecherche in drei elektronischen Datenbanken durchgeführt und es wurden insgesamt 19 Studien in die Analyse eingeschlossen. Eine Sofortimplantation und Sofortversorgung führte zu akzeptablen Ergebnissen und einer hohen Patientenzufriedenheit. In den meisten Studien wurde nach einem Jahr Beobachtungszeit eine mittlere Gingivarezession von 0,27 ± 0,38 mm und ein mittlerer Höhenverlust der Interdentalpapillen von 0,23 ± 0,27 mm beobachtet. In 11,0 % der Fälle konnte die Ausbildung ausgeprägter Rezessionen (> 1,0mm) beobachtet werden. Langzeitergebnisse von Studien (> 2 Jahre) ergaben, dass Interdentalpapillen die Tendenz zeigen, an Höhe wiederzugewinnen. Faktoren wie der Biotyp, die Art des chirurgischen Zugangs (mit/ohne Bildung eines Mukoperiostlappens) oder der Einsatz von Weichgewebstransplantaten führten zu keinem signifikanten Einfluss auf Weichgewebsparameter und den ästhetischen Outcome.

Lee CT, Chiu TS, Chuang SK, Tarnow D, Stoupel J.
Alterations of the bone dimension following immediate implant placement into extraction socket: systematic review and meta-analysis.
J Clin Periodontol. 2014 Sep;41(9):914-26.
(»Dimensionsänderungen im Knochen nach Sofortimplantation: Ein systematischer Review und eine Metaanalyse.«)

Nach einer systematischen Recherche in drei elektronischen Datenbanken erfüllten sechs von insgesamt 1.348 Artikeln die Einschlusskriterien. Das gewichtete Mittel einer horizontalen Dimensionsänderung des Alveolarknochens betrug 1,07 mm und das eines vertikalen Knochenverlusts im bukkalen Anteil des Alveolarfortsatzes lag bei 0,78 mm nach vier bis zwölf Monaten. Im palatinalen Anteil des Alveolarfortsatzes betrugen das gewichtete Mittel eines horizontalen Knochenverlusts 0,62 mm und die des vertikalen Verlusts 0,50 mm. Die Metaregressionsanalyse ergab einen signifikanten Zusammenhang zwischen der initialen Stärke der bukkalen Knochenwand und der mittleren horizontalen und vertikalen bukkalen Dimensionsänderung.

Lee CT, Tao CY, Stoupel J.
The Effect of Subepithelial Connective Tissue Graft Placement on Esthetic Outcomes After Immediate Implant Placement: Systematic Review.
J Periodontol. 2016 Feb;87(2):156-67.
(»Ein systematischer Review zum Einfluss von subepithelialen Bindegewebstransplantaten auf das ästhetische Ergebnis bei Sofortimplantation.«)

Nach einer systematischen Recherche in drei Literaturdatenbanken erfüllten zehn Studien mit einem Mindest-Follow-up von sechs Monaten die Einschlusskriterien. Der Einsatz von Weichgewebstransplanten bei Sofortimplantation führte nicht zu einem signifikanten Einfluss auf die Höhe des Gingivarandes und der Interdentalpapillen. Allerdings konnte eine signifikante Zunahme der Breite keratinisierter Gingiva beobachtet werden. Auch die Dicke im fazialen Anteil des Alveolarkamms konnte nach einer Weichgewebstransplantation beobachtet werden.

Lin GH, Chan HL, Wang HL.
Effects of currently available surgical and restorative interventions on reducing midfacial mucosal recession of immediately placed single-tooth implants: a systematic review.
J Periodontol. 2014 Jan;85(1):92-102.
(»Ein systematischer Review über den Einfluss derzeitiger chirurgischer und restaurativer Vorgehensweisen auf die Ausbildung von Gingivarezessionen bei sofort platzierten Einzelimplantaten.«)

Nach einer systematischen Recherche in fünf elektronischen Datenbanken und einer Handsuche in relevanten Journalen wurden 36 Studien in die Analyse einbezogen. Insgesamt sechs verschiedene Vorgehensweisen konnten ermittelt und untersucht werden: 1) palatinale/linguale Positionierung der Implantate, 2) Platform Switching, 3) transgingivale Implantation, 4) Auffüllen des Spaltes zwischen Implantat und Alveolenwand mit Aufbaumaterial, 5) Einsatz von Bindegewebstransplantaten und 6) provisorische Sofortversorgung. In drei der Studien konnte konsistent nachgewiesen werden, dass bei einer palatinalen/lingualen Implantatpositionierung signifikant weniger Rezessionen auftreten, als wenn Implantate in Kontakt mit der Alveolenwand inseriert werden. Unterschiedliche Ergebnisse konnten bei den Interventionen 2, 3, 5 und 6 ermittelt werden. Eine Studie war für Intervention 4 verfügbar und zeigte keinerlei Vorteil.

Schlussfolgerung: Die zum Teil widersprüchlichen Ergebnisse waren mit großer Wahrscheinlichkeit patientenspezifischen Parametern wie Biotyp und Dicke der bukkalen Alveolenwand geschuldet. Daher sollten diese Vorgehensweisen Patienten mit einem moderaten bis hohen Risiko vorbehalten bleiben.

Magkavali-Trikka P, Kirmanidou Y, Michalakis K, Gracis S, Kalpidis C, Pissiotis A, Hirayama H.
Efficacy of two site-development procedures for implants in the maxillary esthetic region: a systematic review.
Int J Oral Maxillofac Implants. 2015 Jan-Feb;30(1):73-94.
(»Ein systematischer Review zur Wirksamkeit zweier kammerhaltender Behandlungsmaßnahmen vor einer Implantattherapie im ästhetisch sichtbaren Bereich.«)

Ziel der systematischen Übersichtsarbeit war die Identifizierung von Studien, in welchen ein Alveolarkammerhalt mittels kieferorthopädischer Extrusion nicht erhaltungswürdiger Zähne oder eine Augmentation vor Implantatversorgung im ästhetisch sichtbaren Bereich des Oberkiefers eingesetzt wurden. Zweiunddreißig Studien standen nach einer Recherche in einer elektronischen Datenbank zur Verfügung. In keiner Studie wurden beide Interventionen direkt miteinander verglichen.

Schlussfolgerung: Derzeit liegt ein entscheidender Mangel an wissenschaftlicher Evidenz darüber vor, welche der beiden Methoden zum Kieferkammerhalt/zum Zugewinn von Hart- und Weichgewebe vor einer Implantatbehandlung effektiver ist. Beide Methoden scheinen auf Grundlage der verfügbaren Literatur jedoch effektiv zu sein. Erkenntnisse darüber, inwieweit die eine Methode gegenüber der anderen überlegen ist, liegen ebenfalls nicht vor.

Sanz I, Garcia-Gargallo M, Herrera D, Martin C, Figuero E, Sanz M.
Surgical protocols for early implant placement in post-extraction sockets: a systematic review.
Clin Oral Implants Res. 2012 Feb;23 Suppl 5:67-79.
(»Ein systematischer Review zu chirurgischen Protokollen einer frühen Implantatinsertion in Extraktionsalveolen.«)

Ziel der systematischen Literaturrecherche war die Untersuchung der Fragestellung, wann der beste Zeitpunkt einer Implantation nach Zahnextraktion ist. Nach einer Literaturrecherche in drei elektronischen Datenbanken konnten acht Studien ermittelt werden, welche die Einschlusskriterien erfüllten. Nur zwei Studien konnten für eine Metaanalyse zum Vergleich einer frühen zu einer verzögerten Implantation verwendet werden. Bei Frühimplantation konnte eine geringere Reduktion der vertikalen Knochenhöhe und der horizontalen Breite des Alveolarfortsatzes als bei verzögerter Implantatinsertion ermittelt werden. Bei Frühimplantation war gegenüber der verzögerten Implantattherapie eine leicht erhöhte, jedoch statistisch nicht signifikante Überlebensrate erkennbar. Zwei Jahre nach Implantattherapie war bei den Patienten, die eine Frühimplantation erhalten hatten, eine signifikant erhöhte allgemeine Zufriedenheit mit der Therapie und dem ästhetischen Ergebnis vorhanden. Nach fünf Jahren waren keine Unterschiede bezüglich der Patientenzufriedenheit zwischen beiden Gruppen mehr messbar.

Slagter KW, den Hartog L, Bakker NA, Vissink A, Meijer HJ, Raghoebar GM.
Immediate placement of dental implants in the esthetic zone: a systematic review and pooled analysis.
J Periodontol. 2014 Jul;85(7):e241-50.
(»Sofortimplantation im ästhetisch sichtbaren Bereich: Ein systematischer Review und eine gepoolte Analyse.«)

Nach einer Recherche in drei Literaturdatenbanken konnten 34 Studien zur vorliegenden Fragestellung identifiziert werden. Eine Sofortimplantation führte nach einem Jahr zu einer Überlebensrate von 97,1 %. Der mittlere Knochenverlust betrug 0,81 ± 0,48 mm. Der mittlere Verlust der Papillenhöhe lag bei 0,38 ± 0,23 mm, während der Höhenverlust im Bereich der marginalen Gingiva 0,54 ± 0,39 mm betrug. Eine Regressionsanalyse ergab, dass eine verzögerte provisorische Versorgung, die Bildung eines Mukoperiostlappens und der Einsatz eines Bindegewebstransplantats zu einer mittleren Zunahme des krestalen Knochenverlusts von > 0,5 mm führten. **Schlussfolgerung:** Eine Sofortimplantation und eine provisorische Sofortversorgung führen zu sehr guten Kurzzeitergebnissen hinsichtlich der Implantat-Überlebensraten und geringen Veränderungen der periimplantären Gewebe im ästhetisch sichtbaren Bereich des Oberkiefers.

Weigl P, Strangio A.
The impact of immediately placed and restored single-tooth implants on hard and soft tissues in the anterior maxilla.
Eur J Oral Implantol. 2016;9 Suppl 1:S89-106.
(»Die Auswirkung einer Sofortimplantation und Sofortversorgung auf die Weich- und Hartgewebe im Oberkiefer-Frontzahnbereich.«)

Um die Auswirkungen einer Sofortimplantation und Sofortversorgung auf die Weich- und Hartgewebe nach Zahnextraktion zu ermitteln, wurden eine systematische Literaturrecherche in der Datenbank PubMed sowie eine Handsuche in verschiedenen Fachjournalen durchgeführt. Insgesamt 17 Studien mit 626 Implantaten bei 609 Patienten standen für eine Analyse zur Verfügung. Insgesamt 411 Implantate wurden transkrestal inseriert und bei 215 wurde ein Mukoperiostlappen gebildet. Der Abstand (Jump Space) zwischen Implantatoberfläche und Alveolarknochen wurde bei 170 Implantaten untersucht und lag zwischen 1,38-2,25 mm. Bei 201 Implantaten wurden keine zusätzlichen Augmentationsmaßnahmen durchgeführt, bei 405 erfolgten Augmentationen und bei 20 Implantaten waren keine Informationen über zusätzliche Aufbaumaßnahmen des Alveolarfortsatzes vorhanden. Bei 419 Implantaten konnte ein Mindest-Insertionstorque von ≥ 32 Ncm, bzw. ein ISQ von ≥ 60 ermittelt werden. Die meisten Implantate wurden nach palatinal versetzt inseriert. Die vertikale Positionierung der Implantat-Plattform erfolgte entweder 0,50-1,00 mm unterhalb des krestalen Knochenrandes oder 3,00-4,00 mm unterhalb der Schmelz-Zement-Grenze der Nachbarzähne. In 97,80 % der Fälle wurden die Implantate nicht funktionell belastet. Die endgültige prothetische Versorgung erfolgte drei bis sechs Monate nach Implantatinsertion. Nach einer mittleren Beobachtungszeit von 31,2 Monaten betrug die Erfolgsrate 97,96 % und die Überlebensrate 98,25 %. In 379 Fällen hatten Patienten einen dicken Biotyp. Der mittlere horizontale krestale Knochenverlust und der mittlere Höhenverlust der Gingiva im Papillenbereich und im Bereich des Gingivarandes betrugen dabei – unabhängig vom jeweiligen Biotyp – weniger als 1,0 mm. In nur einer Studie war ein signifikant höherer Weichgewebsverlust bei Patienten mit dünnem Biotyp zu beobachten.
Schlussfolgerung: Die Ergebnisse des systematischen Reviews konnten zeigen, dass mittels einer Sofortimplantation und Sofortversorgung – auch ohne ein aufwendiges chirurgisches Protokoll und ohne Maßnahmen zur Augmentation – vielversprechende Ergebnisse erreicht werden können. ■

In der nächsten Ausgabe **pip** 2/2017:
Extraktionsalveole und Kammerhalt Teil III

Wollen Sie mehr zu einer bestimmten Arbeit wissen?
Nutzen Sie unseren Volltext-Service auf www.**pip**verlag.de, senden Sie ein Fax an **08025-5583** oder eine E-Mail an **leser@pipverlag.de**.
Wir recherchieren die Gesamtkosten bei den einzelnen Verlagen bzw. Textservices, Sie erhalten eine Gesamtkostenübersicht und können über uns bestellen.
Für **pip**-Abonnenten sind Recherche, Handling und Versand der Texte kostenlos!