



Prävention der Alveolarkammatrophie nach Zahnextraktion durch Wurzelreplikas

Dr. med. dent. J. Schug, Dr. med. dent. B. Nideröst, Dr. med. dent. P. Schmidlin, Zentrum für Zahn- Mund- und Kieferheilkunde, Universität Zürich, Plattenstrasse 11, 8028 Zürich, Schweiz.

In der Zahnmedizin wird heute in der Regel kein Wundverschluss der Extraktionsalveole vorgenommen. Durch einen Aufbisstopfer soll ein stabiles Koagulum erreicht werden. Bei hämorrhagischen Diathesen und medikamentös veränderter Blutgerinnung kann es jedoch zu unerwünschten Nachblutungen kommen. Geht das Koagulum verloren oder wird infiziert, können Wundheilungsstörungen im Sinne einer Alveolitis auftreten. Die Häufigkeit entzündlicher Heilungsstörungen korreliert mit der Grösse der Wundfläche [1]. Langfristig kommt es zur Alveolarkammatrophie. Durch progressive Knochenabbauprozesse ist diese Atrophie der Alveolarfortsätze nach Zahnextraktion nicht mit der üblichen Altersatrophie des restlichen Skeletts vergleichbar. ATWOOD beschrieb diesen Prozess als chronische, progressive und irreversible Krankheit [2]. Als Ursachen werden entzündliche, funktionelle und systemische Faktoren vermutet [2, 3, 4, 5]. Untersuchungen ergaben Knochenabbauraten des Alveolarfortsatzes von bis zu 60-80 Volumenprozent [6].

Mit der Atrophie des Alveolarknochens verschlechtern sich neben dem ästhetischen Erscheinungsbild vor allem die Voraussetzungen für implantologische, als auch für jegliche andere prothetische Folgebehandlungen. Vorbereitende oder begleitende augmentative Massnahmen sind häufig notwendig und erhöhen den operativen und finanziellen Aufwand. Aus diesem Grund wird der Prävention der Alveolarkammatrophie unmittelbar nach Zahnextraktion in Zukunft starke Bedeutung als erste vorbereitende prothetische Massnahme zukommen. Hierbei wird die Alveole nach der Zahnextraktion mit Knochenersatzmaterial gefüllt, das sich bei richtiger Materialwahl mit der Zeit in körpereigenen Knochen umwandelt. Der Kieferkamm kann so weitgehend in seiner Höhe und Breite erhalten werden. Bisherige Methoden beschreiben den Einsatz von vorwiegend granulatformigen Partikeln in Verbindung mit der Membrantechnik und/oder einem möglichst dichten primären Wundverschlusses. Um dies zu erreichen werden mitunter spezielle Mobilisationstechniken des Mukoperiostlappens beschrieben [7].

Eine neue Methode ermöglicht es, auf den Einsatz von Membranen und das Vernähen mobilisierter Mukoperiostlappen zu verzichten. Dabei wird die Alveole nach der Zahnextraktion mit einem passgenauen zahnwurzelförmigen und bioabbaubarem Wurzelreplika (*RootReplica*TM, Degradable Solutions AG, Schweiz [8]) verschlossen. Die Herstellung dieses *RootReplica*TM erfolgt unmittelbar nach der Zahnextraktion und wird mit einer, jedem Zahnarzt bestens bekannten Dupliertechnik durchgeführt. Der zeitliche Aufwand nach Zahnextraktion beträgt lediglich einige Minuten und kann ohne spezielle Erfahrung in augmentativen Operationstechniken vom behandelnden Zahnarzt durchgeführt werden.

Herstellung eines Wurzelreplikas

In einem ersten Schritt wird die Wurzel des extrahierten Zahnes abgeformt (Abb. 1). Danach wird die passgenaue Kopie der Zahnwurzel aus einem resorbierbaren Biomaterial gefertigt (Abb. 2). Abschliessend wird das formstabile Replika der Wurzel entformt und in die kurretierte Alveole eingesetzt.



Abb. 1: Abformung des extrahierten Zahnes.



Abb. 2: Herstellen der passgenauen Wurzelkopie.



Abb. 3: Innerhalb weniger Minuten ist *RootReplica™* bereit zum implantieren.

Aufgrund der Passgenauigkeit der Wurzelkopie entsteht ein unmittelbarer Knochenkontakt. Die hohe Primärstabilität verhindert einen Verlust des Replikas ohne weitere Massnahmen. Diese Vorteile des defektanalogen und soliden Passkörpers vereinfachen die klinische Applikation eines biodegradablen osteokonduktiven Materials im Vergleich zu bisherigen augmentativen Techniken. Eine hohe Porosität in der Tiefe des Wurzelreplikas erlaubt ein Einbluten aus dem umgebenden Alveolarknochen und begünstigt eine vollständige knöcherne Regeneration.

Im Rahmen von klinischen Studien wurde die Wirksamkeit dieser neuen Behandlungsmethode untersucht. Zwei Fallbeispiele illustrieren den klinischen Verlauf.

Patient 1: Der 37-jährige, männliche Patient hatte einen tiefkariösen Zahn 36, der eine insuffiziente Wurzelbehandlung und einen frakturierten Stiftaufbau aufwies. Nach detaillierter Aufklärung über die anschliessenden Versorgungsmöglichkeiten entschied sich der Patient für eine Implantatversorgung. Um die Dimension des Alveolarfortsatzes zu bewahren, wurde ein Wurzelreplika eingesetzt. Aus Studiengründen wurde die distale Alveole mit einem solchen Replika versorgt, während die mesiale Alveole als Kontrolle unversorgt blieb. Der Zahn wurde nach Separation der distalen und mesialen Wurzel entfernt. Dabei wurde auf ein atraumatisches Vorgehen geachtet. Das Entzündungsgewebe in den apikalen Regionen und verbliebene Desmodontreste wurden sorgfältig kurretiert. Danach wurde die Kopie der distalen Wurzel angefertigt. Es wurde eine Abformung der Zahnwurzel durchgeführt. Nach weniger als 2 Minuten konnte der Zahn aus der Dupliermasse entnommen werden. Danach wurde das granulatförmige Biomaterial eingebracht und mittels Stopfer zu einem porösen, formstabilen Körper verdichtet. Nach gut einer Minute konnte die passgenaue Kopie der distalen Wurzel entformt werden und war für die Implantation bereit (Abb. 4). Das Replika wurde in die blutende distale Extraktionsalveole mit leichtem Druck eingebracht (Abb. 5). Da aufgrund der hohen Passgenauigkeit des Replikas keine Massnahmen zur weiteren Fixierung notwendig sind, wurde kein primärer Wundverschluss durchgeführt.



Abb. 4: Das Wurzelreplika zeichnet sich durch eine hohe Passgenauigkeit aus.



Abb. 5: Wurzelreplika in distaler Alveole, die mesiale Alveole dient zur Kontrolle und bleibt ungefüllt.

Die Nachkontrollen nach einer Woche, einem, drei und sechs Monaten zeigten einen komplikationslosen Heilungsverlauf. Der Patient berichtete subjektiv von einer schmerz- und schwellungsfreien Heilung. Die vertikalen und horizontalen Weichteildimensionen waren im Beobachtungszeitraum von 6 Monaten stabil (Abb. 8-11)



Abb. 6: Okklusalan-sicht eine Woche post extractionem.



Abb. 7: Okklusalan-sicht 6 Monate post extractionem zeigt distal breitere Weichteildimensionen als die Region der mesialen Alveole.

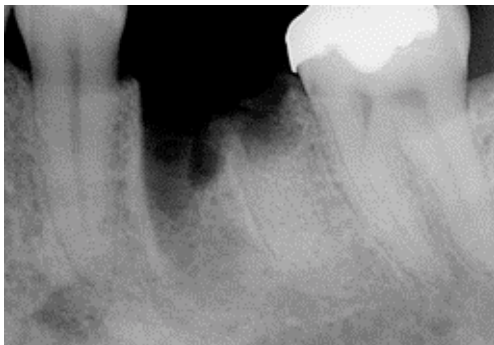


Abb. 8 : Röntgenologischer Befund unmittelbar nach der Versorgung der distalen Wurzel der Extraktionsalveole mit einem Wurzelreplika.

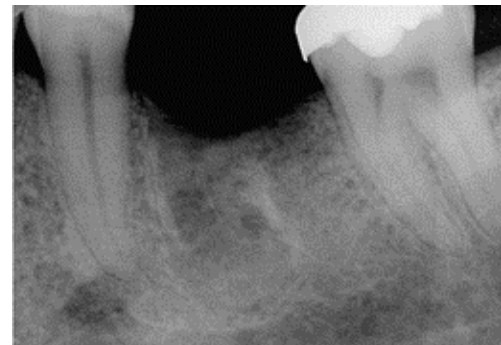


Abb. 9: Befund 12 Monate post extractionem.

Nach 6 Monaten konnte im Röntgenbild eine höhere Röntgendichte der distalen Extraktionsalveole im Vergleich zur mesialen Alveole beobachtet werden (Abb. 9). Die vertikale Dimension konnte distal erhalten werden, während in der mesialen Extraktionsalveole

röntgenologisch eine knöcherne Dehiszenz zu vermuten ist. Obwohl sich knochendichte Strukturen darstellen, muss davon ausgegangen werden, dass nach 6 Monaten noch TCP-Partikel vorhanden sind. Nach 12 Monaten wurde ein 4.5 mm Implantat (Ankylos) gesetzt. Unter Aufklappung stellte sich eine mesiale Restalveole dar, während distal eine geschlossene knöcherne Oberfläche des Alveolarkamms vorgefunden wurde. Klinisch konnte das Implantatbett als solider, kompakter Knochen beurteilt werden (Abb. 10) und es wurde eine hohe Primärstabilität des Implantates erreicht (Abb. 11).

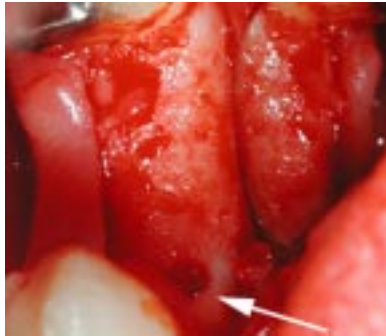


Abb. 10: Die okklusale Ansicht der Implantationsregion zeigt den Erhalt des Alveolarkammes distal durch primäre Wundversorgung mit *RootReplica™* und eine unvollständige knöchernere Regeneration der mesialen Alveole.

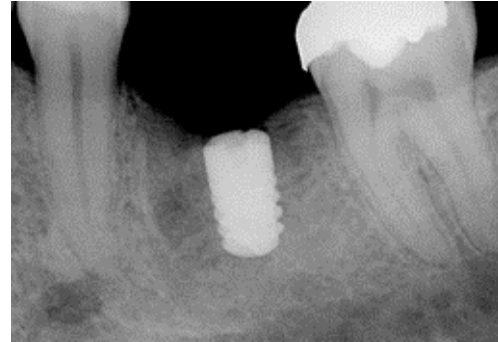


Abb. 11: 12 Monate post extractionem konnte ein Implantat mit hoher Primärstabilität gesetzt werden.

Patient 2: Der 76jährige, männliche Patient kam mit dem Wunsch, die kariösen und parodontal geschädigten Zähne 35, 34, 33, 32, 31, 41, 42, 43, 44 komplett zu extrahieren. Die Befundaufnahme zeigte starke Klopfdolzen der Zähne 34, 31 und 44. Der Vitalitätstest ergab, dass der Zahn 34 CO₂ negativ war. Die Zähne 35, 34, 33, 32, 31, 41, 42, 43 wiesen ausgeprägte Zahnhalskaries auf. Parodontal konnten erhöhte Taschentiefen an den Zähnen 35, 34, 43, 44 gemessen werden. Alle Zähne wiesen starke okklusale Abrasionen mit Freilegung des Dentins auf. Zur Extraktion der Zähne wurden Leitungsanästhesien durchgeführt. Die Alveolen des 4. Quadranten wurden mit Wurzelreplikas gefüllt, die Alveolen des dritten Quadranten dienten als Kontrolle.

Die Herstellung der Wurzelreplikas erfolgte unmittelbar nach Extraktion der Zähne 41, 42, 43, 44 nach beschriebenen Vorgehen. Bei den Extraktionsalveolen im 3. Quadrant wurde ein primärer Wundverschluss durch eine fortlaufende Naht durchgeführt. Beide Massnahmen zielten auf die Verhinderung von Nachblutungen und einer Optimierung der Wundheilung. Der Patient wurde eine Woche, einen Monat, drei Monate und 6 Monate post extractionem nachuntersucht. Nach einer Woche stellten sich reizlose Wundränder dar, die Oberflächen der Wurzelreplikas lagen frei und waren mit einem Fibrinbelag bedeckt (Abb. 12, 13). Die Nähte der unversorgten Alveolen wurden entfernt.

Nach 6 Monaten wurden markante visuelle Unterschiede zwischen dem 3. und dem 4. Quadranten festgestellt. Die Weichteilverhältnisse lassen Rückschlüsse auf die Beschaffenheit des darunter liegenden Alveolarfortsatzes zu. Der 4. Quadrant wies eine grössere Breite in bucco-oraler Richtung im Vergleich zum 3. Quadranten auf (Abb. 15). Die Ansicht aus fazialer Richtung lassen im 3. Quadranten deutlich resorptive Veränderung der bukkalen Alveolenwände vermuten. Im Gegensatz dazu wurden im 4. Quadranten gleichmässiger Weichteilverhältnisse vorgefunden (Abb. 14, 15).

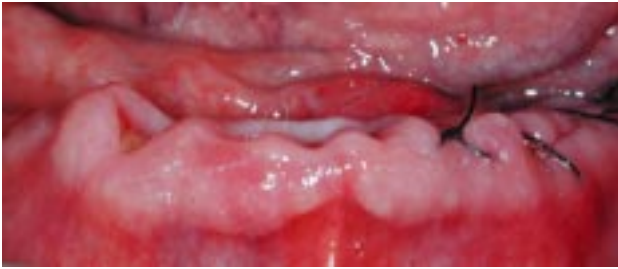


Abb. 12: Reizlose Wundheilung eine Woche post extractionem.



Abb. 13: Fibrinbelege bedecken die Oberfläche der Wurzelreplikas eine Woche post extractionem.



Abb. 14: Frontalansicht 6 Monate nach Zahnextraktion.



Abb. 15: Deutliche breitere Dimension des Alveolarkammes des 4. Quadranten 6 Monate post extractionem.

Der Einsatz von biodegradablen und osteokonduktiven Wurzelreplikas stellt eine einfache und unkomplizierte Methode zur unmittelbaren Wundversorgung nach Zahnextraktion dar. Durch die blutungsstillende und die alveolären Strukturen stützende Wurzelkopie erhält der Patient einen stabilen Wundverschluss. Das Einsetzen eines Wurzelreplikas optimiert unmittelbar die Wundheilung und konserviert mittelfristig die Kieferkamm-anatomie. Die rein synthetischen Passkörper erfüllen Grundprinzipien der restaurativen und rekonstruktiven Zahnmedizin. Ein iatrogen verursachter Defekt des Alveolarkammes wird unmittelbar mit einem passgenauen und defektanalogen Inlay aus Knochenersatzmaterial versorgt. Dieses Material erfüllt die Anforderungen nach toxikologischer, infektiöser und allergologischer Unbedenklichkeit. Untersuchungen im Tiermodell haben die vollständige Resorbierbarkeit und osteokonduktive Wirkung von diesen Wurzelkopien in einem Zeitraum von 60 Wochen gezeigt.

*RootReplica*TM zeichnet sich durch einfaches Handling aus; der Einsatz von Membranen und komplizierte Lappenmobilisations- und Nahttechniken erübrigen sich.

Literatur

- [1] Goetzke HG, Klammt J, Die Grösse der Wundfläche und die Häufigkeit der Alveolitis nach Zahnextraktion, Dtsch Z Mund Kiefer GesichtsChir 15: 306-310 (1991)
- [2] Atwood DA, The reduction of residual ridges. A major oral disease entity, J Prosthet Dent 26: 266 (1971)
- [3] Mercier P, Ridge form in preprosthetic surgery, Oral Surg Oral Med Oral Pathol 60: 235-243 (1985)



- [4] Mercier P, Ridge reconstruction with hydroxylapatite. Part 1. Anatomy of the residual ridge, Oral Surg Oral Med Oral Pathol 65: 505-510 (1988)
- [5] Fallschüssel GHK, Zahnärztliche Implantologie. Wissenschaft und Praxis, Quintessenz, Berlin-Chicago-London-São Paulo-Tokio (1986b)
- [6] Gruber H, Solar P, Ulm, C, Anatomie und atrophiebedingte Veränderungen der Kieferknochen. In: Watzek G (Hrsg.): Enossale Implantationen in der enoralen Chirurgie, Quintessenz, Berlin (1993)
- [7] Iglhaut G, Die Atrophie des Alveolarknochens nach Zahnextraktionen verhindern, DZW Spezial Implantologie, 11 / 01, Herne (2001)
- [8] <http://www.degradable.ch>