

Behandlung parodontaler und periimplantärer Defekte durch GTR/GBR-Technik

Als Folge der ausgeprägten bakteriellen Entzündungen während des Krankheitsverlaufs einer Parodontitis beziehungsweise Periimplantitis stellen sich häufig signifikante Defekte von Teilen des Zahnhalteapparats beziehungsweise des periimplantären Gewebes (Bindegewebe und Knochen) ein (Page 1997, Jung 2008, Heitz-Mayfield 2010). Dabei zeigen Implantate nicht nur eine deutlich höhere Entzündungsneigung als gesunde Zähne, sondern auch die Entzündungsprozesse der periimplantären Mukosa verlaufen intensiver und der Übergang auf periimplantäre Knochenstrukturen stellt sich deutlich schneller ein (Davis 2003, Sclar 2009).

Autor: Dr. Kai Fischer

Ziel der Behandlung von periimplantären und parodontalen Entzündungen ist das Beseitigen bzw. Eindämmen der Entzündung und das umliegende Gewebe dauerhaft zu erhalten. Bei frühzeitiger Diagnose von parodontalen Entzündungen reicht oft eine nichtchirurgische Initialtherapie (Vorbehandlung und geschlossene Parodontaltherapie) aus, um die Entzündung zum Abklingen zu bringen. Ist die Krankheit bereits weiter fortgeschritten oder hat die Basistherapie nicht die gewünschte Wirkung erzielt, sind chirurgische Eingriffe erforderlich (Hirse 2014).

Strategien und Limitationen für die Regeneration raumgreifender parodontaler Defekte

Tiefe Residualdefekte bei nichtchirurgisch behandelten Patienten stellen einen Risikofaktor für das Fortschreiten der Parodontitis und somit für den Verlust des betroffenen Zahns dar. Folglich ist eines der klinisch wichtigsten Ziele der chirurgischen Parodontaltherapie die Reduktion oder vollständige Beseitigung von erhöhten Sondierungstiefen (das heißt von Stellen ≥ 6 mm) und die Beseitigung von Furkationsdefekten (Grad II und III).

Idealerweise sollte die Behandlung von intraossären Defekten und Furkationsdefekten nicht nur die klinischen Parameter verbessern (Verringerung der Sondierungstiefe, Gewinn von klinischem Attachment und radiologische Knochenfüllung), sondern auch zum Defektverschluss durch parodontale Regeneration (das heißt Bildung von Wurzelzement, parodontalem Ligament und Alveolarknochen) führen (Sculean 2015).

In den letzten Jahrzehnten wurde gezeigt, dass eine Vielzahl von klinischen Protokollen die parodontale Regeneration und somit auch die klinischen Parameter bei intraossären und Klasse II-Furkationsdefekten verbessert.

Die Auswahl der geeigneten Nahttechnik zur Erzielung eines spannungsfreien primären Wundverschlusses und einer postoperativen Infektionskontrolle (einschließlich der Verwendung von Antiseptika) sind elementare Faktoren, welche die frühe Wundheilung und damit das Endergebnis entscheidend beeinflussen. Die Entscheidung zur Auswahl des geeigneten regenerativen Materials oder einer entsprechenden Materialkombination sollte nach sorgfältiger Bewertung der Defektanatomie (das heißt, Defektgeometrie erhaltend oder nicht erhaltend) getroffen werden,

um die Blutkoagel-/Wundstabilisierung sicherzustellen (Sculean 2015).

Insbesondere in der Behandlung von raumgreifenden intraossären oder Furkationsdefekten ist ein besonderes Augenmerk auf raumstabilisierende Maßnahmen zu legen, um die parodontale Geweberegeneration zu ermöglichen. Während sich bei weniger komplexen Defekten (zwei-/driewandig, geringer Defektwinkel) die Anwendung von Schmelz-Matrix-Proteinen (Emdogain) mit/ohne Knochenersatzmaterial (KEM) als valide Behandlungsoption etabliert hat, stellt die membran-gesteuerte parodontale Geweberegeneration (GTR) in Kombination mit einem KEM ein bewährtes Verfahren bei besonders herausfordernden klinischen Situationen dar (Sculean 2017).

Es ist bekannt, dass die Verwendung eines quasi nicht resorbierbaren bovinen Xenografts (DBBM) zur Verbesserung der klinischen Parameter führt und auch eine parodontale Regeneration ermöglichen kann (Sculean 2017). Hierbei kann es jedoch zu einer unvollständigen knöchernen Integration der Xenograft-Partikel kommen, und diese werden in Bindegewebe eingekapselt (Sculean 2017). Das Resultat ist häufig keine vollständige

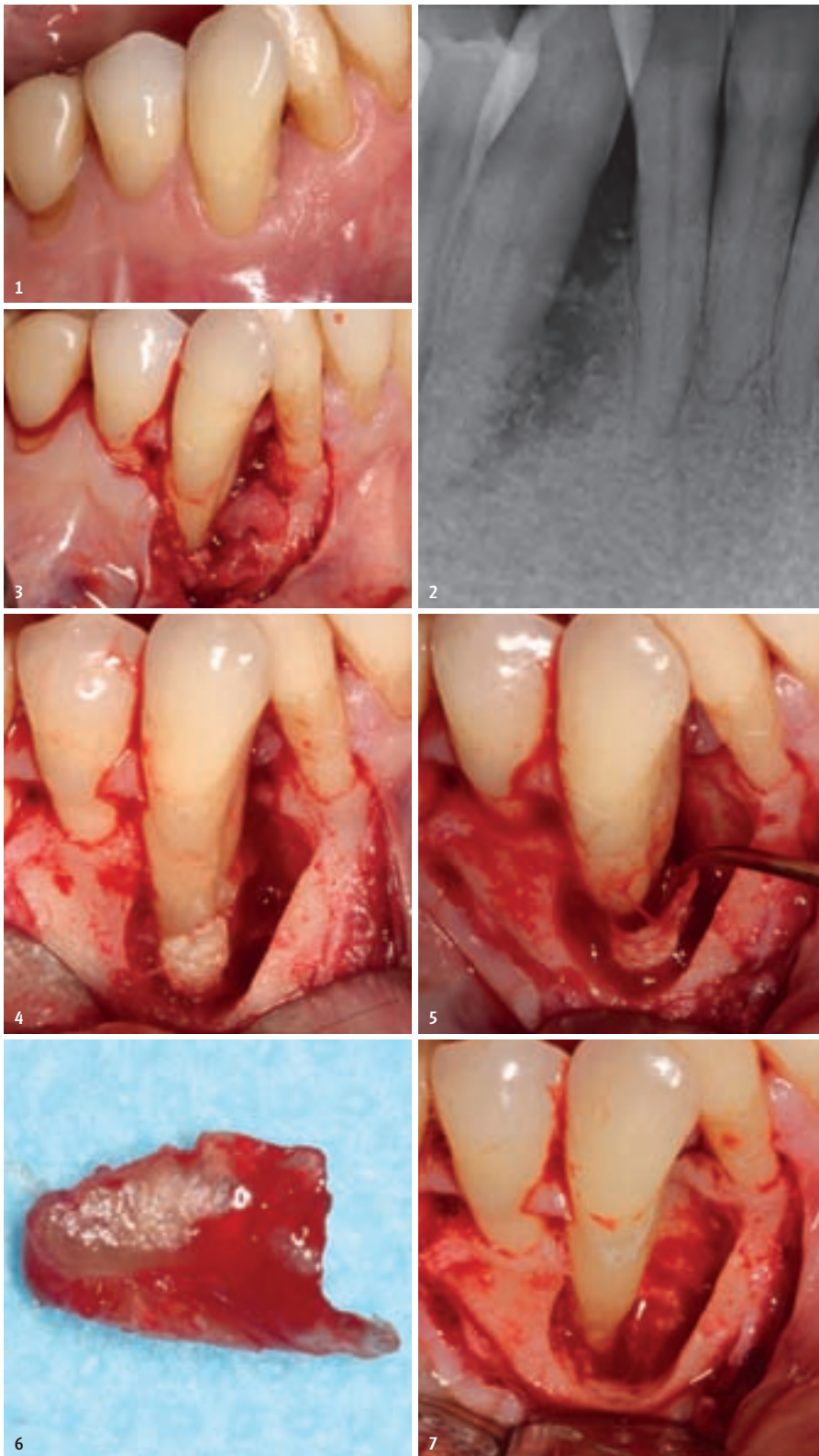


Abb. 1: Ausgangssituation nach parodontaler Vorbehandlung und Versuch eines Gewebenaufbaus an Zahn 43 mit deutlich sichtbarem Weichgewebedefekt und Sekretabfluss. **Abb. 2:** Röntgenbefund zeigt deutliches Hartgewebedefizit sowie einige nicht integrierte Graft-Partikel im mesialen und bukkalen Aspekt von Zahn 43. **Abb. 3 und 4:** Nach Lappenpräparation wird das Ausmaß des Defekts sichtbar, Reste des ehemaligen Graft-Materials sind im apikalen Aspekt vorhanden. **Abb. 5 und 6:** Entfernung der nicht knöchern integrierten DBBM-Partikel im apikalen Aspekt von Zahn 43. **Abb. 7:** Situation nach sorgfältiger Reinigung: deutliches mesiales und bukkales Hartgewebedefizit.

Regeneration des parodontalen Hartgewebedefekts mit unklarem Einfluss auf die Langzeitprognose des Regenerats.

Wiederaufbau eines raumgreifenden parodontalen Defekts nach misslungener Regeneration mit GTR

Im Falle einer korrekativen parodontalen Geweberegeneration spielen folgende Überlegungen zur Wahl der geeigneten Biomaterialien eine Rolle:

Zur Verbesserung des knöchernen Einbaus bietet sich zum Beispiel die Verwendung eines langsam resorbierenden Knochenersatzmaterials alternativ zu autologen Spänen, DBBM oder Allografts an. In klinischen Studien konnte gezeigt werden, dass porcines Knochenmineral (z.B. THE Graft) eine gleichermaßen hohe Volumenstabilität wie bovines DBBM aufweist (Lee 2016, 2018). Darüber hinaus zeigt porcines KEM, vermutlich aufgrund der höheren strukturellen Ähnlichkeit zu humanem Knochen (Pearce 2007, Figueiredo 2010), sowohl in tierexperimentellen Arbeiten als auch klinisch, eine verbesserte knöcherne Einbau- und Umbaurate (Lee 2013 und 2016).

Die Zugabe von Hyaluronsäure kann sowohl die Wundheilung verbessern als auch den Blutgefäßanschluss deutlich beschleunigen. Aus diesem Grund ist die adjuvante Zugabe insbesondere bei kritischen Defektsituationen oder kompromittierter Anamnese indiziert (Bertl 2015).

Die Verwendung einer Barrieremembran (GTR) ist ebenfalls klinisch sehr gut dokumentiert und wird vor allem für die Regeneration von raumgreifenden Defekten empfohlen. Durch das Membrankonzept kann sowohl die parodontale Regeneration als auch eine signifikante Verbesserung der klinischen Parameter erzielt werden (Sculean 2017). In diesen Fällen empfiehlt sich eine resorbierbare Membran mit einer hohen Gewebeverträglichkeit, einer schnellen Gewebeintegration und einer nicht zu kurzen Resorptionszeit. Hierzu empfehlen sich Kollagenmembranen aus porcinem Perikard. Diese zeigen aufgrund ihres interkonnektierenden Porensystems einen schnellen Gewebe- und Blutgefäßanschluss. Im Gegensatz zu konventionellen nativen Kollagenmembranen weisen Perikardmembranen ein verlängertes Resorptionsprofil auf. Aktuell sind Perikardmembranen in verringer-

ter Materialdicke von nur circa 0,3 mm erhältlich, was die Applikation und den geforderten spannungsfreien Wundverschluss nach Augmentation deutlich erleichtert. Trotz dieser vergleichsweise dünnen Darreichungsform weisen sie vorteilhafte Handling-Eigenschaften wie hohe Zugfestigkeit und gutes Anlegeverhalten auf.

Fallbeispiel 1

Die Patientin (57 Jahre, gesund, Nichtraucher) präsentierte sich nach parodontaler Vorbehandlung und Versuch eines Gewebeaufbaus an Zahn 43 mit DBBM und einer nativen Kollagenmembran vor etwa sieben Jahren alio loco. Im mesialen Aspekt zeigte sich eine erhöhte Sondierungstiefe von 10 mm mit Suppuration und deutlich sichtbarem Gewebedefekt (Abb. 1). Radiologisch waren sowohl das ausgeprägte Hartgewebedefizit sowie einige nicht integrierte KEM-Partikel im mesialen Aspekt von Zahn 43 sichtbar (Abb. 2). Nach Lappenpräparation und Darstellung der knöchernen Defektsituation mittels eines Papillenerhaltungslappens sowie einer vertikalen Entlastungsinzision im mesialen Bereich zeigte sich das Ausmaß des Defekts (Abb. 3). Reste des ehemaligen Aufbaumaterials waren vor allem im apikalen Aspekt vorhanden (Abb. 4).

Die nicht knöchern integrierten DBBM-Partikel im apikalen Aspekt wurden entfernt (Abb. 5 und 6) und der Defekt gründlich gereinigt (Abb. 7). Eine vollständige Reinigung und die notwendige Übersicht wären ohne vertikale Entlastung nicht möglich gewesen. Der knöchernen Defekt wurde mit porcinem Knochenmineral (THE Graft, REGEDENT GmbH) gefüllt (Abb. 8) und mit einer nativen porcinen Perikard-Membran (SMARTBRANE, REGEDENT GmbH) abgedeckt (Abb. 9).

Zur Verbesserung der Wundheilung wurde das Knochenmineral mit Hyaluronsäure (hyaDENT, REGEDENT GmbH) angemischt und vor Wundverschluss eine weitere Lage Hyaluronsäure auf die Perikardmembran appliziert. Der spannungsfreie Wundverschluss erfolgte durch eine tiefe horizontale Matratzenhaltenaht und darüberliegende Double-Sling-Sutures (Abb. 10).

Der Heilungsverlauf gestaltete sich unproblematisch. Bereits bei Nahtentfernung zehn Tage post OP zeigte sich eine stabile reizfreie Gewebemanschette um Zahn 43 (Abb. 11).

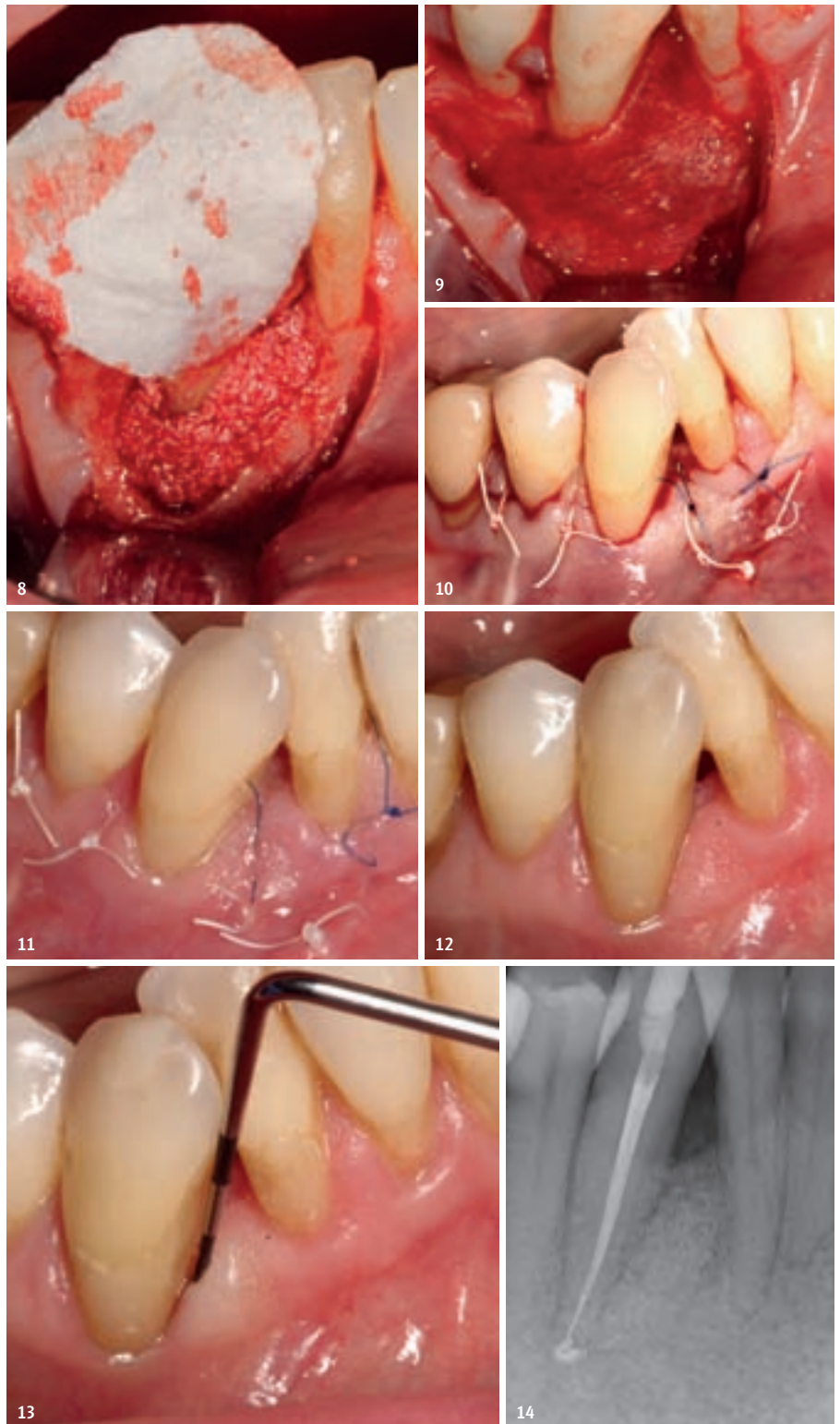


Abb. 8: Situation nach Augmentation mit THE Graft und hyaDENT, Applikation der zugeschnittenen Perikardmembran in trockenem Zustand. **Abb. 9:** Abdeckung der Graft-Partikel mit rehydratisierter SMARTBRANE: gute Anliegeeigenschaft und Stabilisierung der Partikel. **Abb. 10:** Situation nach spannungsfreiem zweischichtigem Nahtverschluss. **Abb. 11:** Reizfreie Situation bei Nahtentfernung zehn Tage post OP. **Abb. 12:** Röntgenbefund drei Monate post OP zeigt stabile Auffüllung des Defekts, Graft-Partikel sind gut knöchern integriert. **Abb. 13:** Klinisches Bild zwölf Monate nach Augmentation zeigt stabile reizfreie Weichgewebesituation an Zahn 43 (4 mm, BOP). **Abb. 14:** Situation nach endodontischer Behandlung zwölf Monate post OP: stabile Knochenstruktur im mesialen Aspekt mit fortgeschrittener KEM-Integration.



Aufgrund der Defekttiefe wurde eine engmaschige Vitalitätskontrolle durchgeführt und im Verlauf eine endodontische Behandlung notwendig.

Nach zwölf Monaten fand sich eine gut ausgeheilte Situation mit stabilem Gewebeniveau und einer Reduktion der Sondierungstiefe auf 4 mm mit einem Attachmentgewinn von 6 mm (Abb. 13). Der radiologische Befund zeigte eine Auffüllung des ehemaligen parodontalen Defekts, die KEM-Partikel waren gut knöchern integriert (Abb. 14).

Bedeutung der Implantation mit simultaner GBR auf die Implantatgesundheit



Implantate, die gleichzeitig mit einer Augmentation platziert werden, haben eine hohe Überlebensrate. Die simultane Auffüllung kleinerer Knochendefekte um Implantate, wie zum Beispiel Dehiszenz- und Fenestrationsdefekte, bewirkt eine deutliche Verringerung der exponierten Implantatoberfläche und vereinfacht das klinische Vorgehen. Inwieweit eine allerdings vollständige Regeneration erzielt wird, ist meist nicht nachvollziehbar. Es ist bekannt, dass die Verwendung von Barrieremembranen das Ergebnis der Augmentation verbessert (Chen 2009).



Eine multizentrische Untersuchung zeigte, dass Dehiszenzdefekte um Implantate, die mit einem langsam resorbierendem Knochenersatzmaterial und einer nativen Kollagenmembran augmentiert wurden, nur zu durchschnittlich 55 Prozent in der Höhe und 70 Prozent in der Breite aufgefüllt werden konnten (Becker 2009). Im weiteren Follow-up der Patienten dieser Untersuchung zeigte sich, dass Implantate mit Restdehiszenzen von > 1 mm nach Augmentation ein höheres Risiko für eine periimplantäre Erkrankung auf-



Abb. 15: Prä-OP: Deutliche Rezession um die freiliegenden Gewindegänge von Implantat 22. **Abb. 16:** Sondierung ergibt eine tiefe bukkale Dehiszenz von 6 bis 7 mm. **Abb. 17:** Situation nach chirurgischer Darstellung und Degranulierung: stark ausgeprägter wannenförmiger Knochendefekt, vor allem im bukkalen Aspekt. **Abb. 18:** Augmentation mit Puros Allograft-Partikeln mit PRF angemischt. **Abb. 19:** Abdeckung der KEM-Partikel mit der OSSIX PLUS Membran. **Abb. 20:** Zusätzliche Verwendung eines autologen Bindegewebsstransplantats. **Abb. 21:** Situation nach spannungsfreiem, mehrschichtigem Nahtverschluss.



Abb. 22: Klinisches Bild zwölf Monate post OP zeigt deutlich verbesserte reizfreie Situation um Implantat 22 mit fester Weichgewebemanschette.

weisen als Implantate ohne Restdefekt. Implantate mit knöchernen Restdefekten zeigten außerdem häufiger Weichgewebsrezessionen, welche das ästhetische Ergebnis stark kompromittieren (Schwarz 2012).

Behandlung eines periimplantären Knochendefekts nach gescheitertem Knochenaufbau durch GBR-Technik

Im Gegensatz zur Parodontaltherapie gibt es insbesondere zur regenerativen Periimplantitistherapie bislang kein vergleichbar valides Behandlungskonzept.

Die Behandlungsphasen beider Krankheitsbilder sind ähnlich, bei der Periimplantitistherapie müssen zusätzlich prothetische Parameter, wie beispielsweise Einstellung oder Entfernung der Prothese zur Verbesserung des Zugangs, berücksichtigt werden (Heitz-Mayfield 2014). Im Vergleich zur Parodontaltherapie wird im Rahmen der Periimplantitistherapie signifikant häufiger ein chirurgischer Therapieansatz gewählt (Schmidlin 2012). Der Behandlungserfolg hängt insbesondere von der ausreichenden Darstellung des Defekts und der gründlichen Reinigung der kontaminierten Implantatoberfläche ab. Die Stabilisierung des periimplantären Knochendefekts mithilfe von regenerativen Maßnahmen kann ein probates Mittel darstellen. Inwieweit es zu einer Reosseointegration kommt, ist häufig schwer zu beurteilen und sehr vom Defekt abhängig. (Heitz-Mayfield 2014, Daugela 2016). Zum Wiederaufbau von periimplantären Knochendefekten bietet sich ein membrangeführtes Augmentationskonzept (GBR) an. Durch die Verwendung einer Kollagenmembran mit einem verlängerten Degradationsprofil von vier bis sechs Monaten (zum Beispiel OSSIX PLUS, REGEDENT GmbH) anstelle einer nativen Kollagenmembran erhält man einige Vorteile für die Regeneration von peri-



Abb. 23: DVT-Befund zwölf Monate post OP zeigt stabile knöchern konsolidierte bukkale Knochenkontur um Implantat 22.

implantären Knochendefekten (Zubery 2007 und 2008). Durch die schnelle Resorption von nativen Kollagenmembranen besteht prinzipiell das Risiko einer Destabilisierung der KEM-Partikel und so zum Einwachsen von Weichgewebe in den Defekt. Dies kann durch die verlängerte Verweildauer der Membran verhindert werden. Darüber hinaus bieten Ribose-vernetzte Kollagenmembranen einen besseren Schutz des Augmentats im Falle einer Wunddehiszenz (Klinger 2010), was insbesondere bei der Regeneration von Knochendefekten nach periimplantären Entzündungen aufgrund der oftmals kompromittierten Weichgewebesituation ein Risiko darstellt.

Defekts und der freiliegenden Gewindegänge, um die Progression der Geweberezeption zu stoppen. Aufgrund des Wunschs der Patientin nach einer Verbesserung der ästhetischen Situation um Implantat 22 sollte trotz der schlechten Prognose bei dieser Defektsituation ein Wiederaufbau des ausgeprägten Wannendefekts mit augmentativen Maßnahmen erfolgen.

Zur Darstellung des Defekts wurde ein Mukoperiostlappen präpariert. Um ausreichenden Zugang zu erhalten, wurde eine horizontale Inzision von Regio 21 bis 23 mit vertikaler Entlastung distal von Zahn 23 durchgeführt und der Defektbereich nach apikal von Implantat 22 abpräpariert.

zwölf Monate nach dem chirurgischen Eingriff offenbarten sich deutlich verbesserte stabile Weichgewebeverhältnisse um das betroffene Implantat 22 (Abb. 22). Die gingivale Rezession konnte deutlich verringert werden, das periimplantäre Gewebe war völlig entzündungsfrei. Der röntgenologische Befund zeigte eine stabile Knochensituation des neu aufgebauten Knochens bukkal um Implantat 22 mit deutlichen Zeichen einer knöchernen Konsolidierung (Abb. 23). Inwieweit eine Reosseointegration erzielt wurde, kann nicht beurteilt werden.

Zusammenfassung

Bei geeigneter chirurgischer Technik ist es möglich, auch bei fehlgeschlagener vorheriger Augmentation, eine Verbesserung der knöchernen Gewebestruktur mithilfe einer membran-gesteuerten Geweberegeneration zu erzielen. Je nach Ausgangsdefektsituation verwendet man unterschiedliche Materialkombinationen, die sich in ihrem Resorptionsprofil unterscheiden. Bei besonders komplexen Defekten bietet sich die zusätzliche Gabe von wundheilungsbeschleunigenden Stoffen an.

Bei geeigneter chirurgischer Technik ist es möglich, auch bei fehlgeschlagener vorheriger Augmentation, eine Verbesserung der knöchernen Gewebestruktur mithilfe einer membran-gesteuerten Geweberegeneration zu erzielen.

Durch die Verwendung einer Membran mit verlängertem Degradationsprofil und mit der Idee der Maximierung der Knochenneubildung um das Implantat in dieser kompromittierten Situation bieten sich zum Beispiel autologe Knochenspäne oder ein resorbierbares mineralisiertes Allograft (Puros, Zimmer Biomet; maxgraft, Straumann) an. Es ist bekannt, dass die Verwendung eines mineralisierten Allografts eine deutlich höhere Knochenneubildung im Gegensatz zu bovinem Knochenmineral aufweist (Froum 2006).

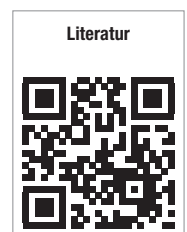
Fallbeispiel 2

Die Patientin (67 Jahre, gesund, Nichtraucher) stellte sich aufgrund einer Weichgeweberezeption am Implantat Regio 22 vor. Das periimplantäre Gewebe um Implantat Regio 22 wies bukkal eine erhöhte Sondierungstiefe (6 bis 7 mm) mit geringer Entzündungsaktivität sowie eine deutliche Rezession mit Exposition der Implantatoberfläche auf (Abb. 15 und 16).

Es wurde eine chirurgische Therapie gewählt. Ziel der Behandlung war die Reinigung des

Ein Großteil des simultan mit der Implantation eingebrachten bovinen KEM war weichgewebig eingekapselt und nicht knöchern integriert. Die freiliegenden Gewindegänge wurden zunächst mit Titanküretten von Granulations- und infiltrierten Weichgeweberesten befreit und mit einem Glycinpulver gereinigt. Es zeigte sich ein ausgedehnter wannenförmiger Knochendefekt um das Implantat (Abb. 17).

Der Defekt wurde mit mineralisierten Allograft-Partikeln mit plättchenreichem Fibrin (a-PRF) angemischt aufgefüllt (Puros Allograft, Zimmer Biomet) und mit einer Ribosevernetzten Kollagenmembran abgedeckt (OSSIX PLUS, REGEDENT GmbH; Abb. 18 und 19). Zur Verbesserung der Weichgewebesituation wurde zusätzlich ein autologes Bindegewebstransplantat eingebracht (Abb. 20). Der spannungsfreie, mehrschichtige Wundverschluss konnte anschließend mithilfe von Matratzennähten und Double-Sling-Sutures erzielt werden (Abb. 21). Die Nähte wurden zehn Tage nach der OP entfernt. Der Heilungsverlauf war ohne besondere Vorkommnisse. Bei der Reevaluation des OP-Gebiets



KONTAKT

Dr. Kai Fischer

Fachzahnarzt für Parodontologie (ZÄKW)
Spezialist für Parodontologie (DG Paro)
Private Praxis „Zahnspezialisten am Dom“, Würzburg
Abteilung für Parodontologie, Universität Witten/Herdecke, Witten
Abteilung für Parodontologie und peri-implantäre Erkrankungen, Universität Zürich