

Hüsamettin Günay, Ingmar Staufenbiel, Werner Geurtsen, Knut Adam

Die Granulationsgewebeerhaltende Technik in der regenerativen Periimplantitistherapie – ein Behandlungskonzept mit Fallberichten

Warum Sie diesen Beitrag lesen sollten?

Die vorgestellten Fallberichte demonstrieren anhand einer bemerkenswerten knöchernen Defektfüllung den Erfolg eines neuen chirurgischen Therapieprotokolls in der regenerativen Periimplantitistherapie.

Einführung:

Das Indikationsspektrum zahnärztlicher Implantate wurde in den letzten Jahren stetig erweitert. Daraus resultieren steigende Patientenzahlen mit Implantat-getragenen Restaurationen und in der Folge auch steigende Implantat-assoziierte Komplikationen. Periimplantäre Entzündungen stellen die häufigste Komplikation dar. Die chirurgische Periimplantitistherapie gilt nach wie vor als Goldstandard, insbesondere bei fortgeschrittenen Periimplantitiden, wobei sich bis heute kein bevorzugtes Operationsprotokoll durchgesetzt hat. Bisherige Operationsprotokolle sehen stets die Entfernung des intraläsionalen Granulationsgewebes und das Auffüllen des knöchernen Defektes vor.

Material und Methode:

In der vorliegenden Arbeit wird das systematische Behandlungskonzept unserer Klinik an der Medizinischen Hochschule Hannover für periimplantäre Entzündungen und ein neues chirurgisches Verfahren vorgestellt. Es sieht den maximalen Erhalt des intraläsionalen Granulationsgewebes vor. Die Effektivität dieser Granulationsgewebe-erhaltenden Technik bei der regenerativen Parodontitistherapie konnte bereits gezeigt werden. Drei Fallberichte demonstrieren das praktische Vorgehen und die Effektivität dieser neuen chirurgischen Technik in der regenerativen Periimplantitistherapie.

Ergebnisse und Schlussfolgerung:

Die 3 Fallberichte belegen anhand des klinischen Attachmentgewinns und der röntgenologisch sichtbaren Defektfüllung den Erfolg des neuen chirurgischen Therapieprotokolls in der regenerativen Periimplantitistherapie. Zu den Vorteilen der neuen chirurgischen Technik gehört neben dem Erhalt von multipotenten mesenchymalen Stammzellen und Blutgefäßen vor allem die verbesserte Weichgewebstütze mit einer körpereigenen Matrix, die der Entwicklung von postoperativen mukosalen Rezessionen entgegenwirkt.

Schlüsselwörter: regenerative Periimplantitistherapie; Operationsprotokoll; Granulationsgewebe-erhaltende Technik; Dekontaminationsprotokoll

Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover: Prof. Dr. Hüsamettin Günay, PD Dr. Ingmar Staufenbiel, Prof. Dr. Werner Geurtsen, Dr. Knut Adam

Korrespondierender Autor: Hüsamettin Günay, Ingmar Staufenbiel; diese Autoren sind gleichgestellte Erstautoren: Hüsamettin Günay, Ingmar Staufenbiel

Zitierweise: Günay H, Staufenbiel I, Geurtsen W, Adam K: Die Granulationsgewebeerhaltende Technik in der regenerativen Periimplantitistherapie – ein Behandlungskonzept mit Fallberichten. Dtsch Zahnärztl Z 2019; 74: 16–27

Peer-reviewed article: eingereicht: 14.08.2018, revidierte Fassung akzeptiert: 05.10.2018

DOI.org/10.3238/dzz.2019.0016–0027

The granulation tissue preservation technique in regenerative therapy of peri-implantitis – a treatment concept with case reports

Introduction: In recent years, the indication for the placement of dental implants has expanded consistently. Therefore, more and more patients are treated with implant supported restorations resulting in increasing implant associated complications. Inflammatory peri-implant diseases represent the most frequent complications. For peri-implantitis, especially in advanced cases, a surgical approach is still the gold standard. However, to date no preferential surgical protocol has been established. Previous surgical techniques recommended the removal of the intralesional granulation tissue followed by grafting of the bony defect.

Material und Methods: The present article demonstrates the systematic treatment protocol for inflammatory peri-implant diseases performed in our department at Hannover Medical School and a new surgical technique. The aim of this technique is to preserve as much intralesional granulation tissue as possible. The efficiency of the granulation tissue preservation technique has already been proven for regenerative periodontal therapy. Three case reports illustrate the practical application and the effectiveness of this new surgical technique in the regenerative treatment of peri-implantitis.

Results and Conclusion: The present case series demonstrates a significant gain of clinical attachment level and a remarkable bone fill, proving the success of the new surgical therapy protocol. In addition to the preservation of multipotent mesenchymal stem cells and blood vessels, the enhanced soft tissue support with an endogenous matrix resulted in less post-operative mucosal recessions. This is the main advantage of the new surgical technique.

Keywords: regenerative treatment of peri-implantitis; surgical protocol; granulation tissue preservation technique; decontamination protocol protocol

Einleitung

Die Weiterentwicklung in der dentalen Implantologie hat zu einer stetigen Erweiterung des Indikationsspektrums von zahnärztlichen Implantaten geführt. In vielen Fällen ersetzen sie die konventionelle Prothetik. In den letzten Jahren wurden in Deutschland jährlich ca. eine Million Implantate inseriert. Diese Zahlen beruhen nicht auf wissenschaftlichen Erhebungen, sondern stellen geschätzte Werte dar, die auf Verkaufszahlen der Industriepartner basieren. Zurückliegende Metaanalysen offenbaren hohe Überlebensraten für zahnärztliche Implantate, die abhängig von der prothetischen Su-

prakonstruktion nach 10-jähriger funktioneller Belastung mit 93,1 % [20] bis 95,2 % [15] angegeben werden. Demgegenüber stehen jedoch hohe Komplikationsraten. Komplikationen in der dentalen Implantologie sind vielfältig und umfassen primäre biologische (fehlende Osseointegration), ästhetische, technische (Schraubenbrüche, Lösen von Abutments) und sekundäre biologische Komplikationen (periimplantäre Entzündungen), die abhängig von der prothetischen Suprakonstruktion unterschiedlich häufig vorkommen [1]. Bei den periimplantären Entzündungen, die insgesamt die häufigste Komplika-

tion darstellen, wird zwischen periimplantärer Mukositis und Periimplantitis differenziert. Während sich die periimplantäre Mukositis auf eine Entzündung des periimplantären Weichgewebes beschränkt, kommt es bei der Periimplantitis zusätzlich zu einem progredienten Verlust von periimplantärem Knochen [11, 30]. In der wissenschaftlichen Literatur gibt es aufgrund unterschiedlicher Erkrankungsdefinitionen zum Teil erheblich abweichende Angaben zur Prävalenz periimplantärer Entzündungen [26]. In der aktuellen Metaanalyse wurde die patientenbasierte Prävalenz der periimplantären Mukositis mit 43 % und die der Periimplantitis mit 22 % angegeben [8].

Präventive Strategien wurden vielfach beschrieben und umfassen prä- und postimplantologische Maßnahmen. Zu den präimplantologischen Maßnahmen gehören eine adäquate Planung der Implantatanzahl und -position, eine hygienefähige Gestaltung der Suprakonstruktion, eine Sanierung des Restzahnbestandes (dental und parodontal), eine Evaluation und Elimination von Risikofaktoren (z.B. Rauchen) sowie die Sicherung einer Basiscompliance (individuelle Instruktion zu einer effektiven, eigenverantwortlichen, häuslichen Mundhygiene) [32]. Postimplantologische Präventionsstrategien umfassen die Wahrung von risikoabhängigen Nachsorgeintervallen, eine regelmäßige klinische Diagnostik (Erhebung von Sondierungstiefen und Entzündungsparametern), die bei Auffälligkeiten um eine radiologische Diagnostik erweitert werden sollte, sowie eine frühzeitige Einleitung geeigneter Therapiestrategien [14]. Bei der klinischen und radiologischen Verlaufskontrolle ist stets der Vergleich zu Ausgangswerten von entscheidender Bedeutung. In der neuen Klassifikation parodontaler und periimplantärer Erkrankungen gilt der Vergleich von aktuellen röntgenologischen und klinischen Befunden mit Ausgangsbefunden als Hauptindikator für die Diagnose Periimplantitis. Demnach liegt eine Periimplantitis vor, wenn klinische Entzündungszeichen vorliegen, es zu einem progredienten Knochenverlust nach der initialen Heilphase und klinisch zu einer Erhöhung der Sondierungstiefen im Vergleich zum Ausgangsbefund kam [24].

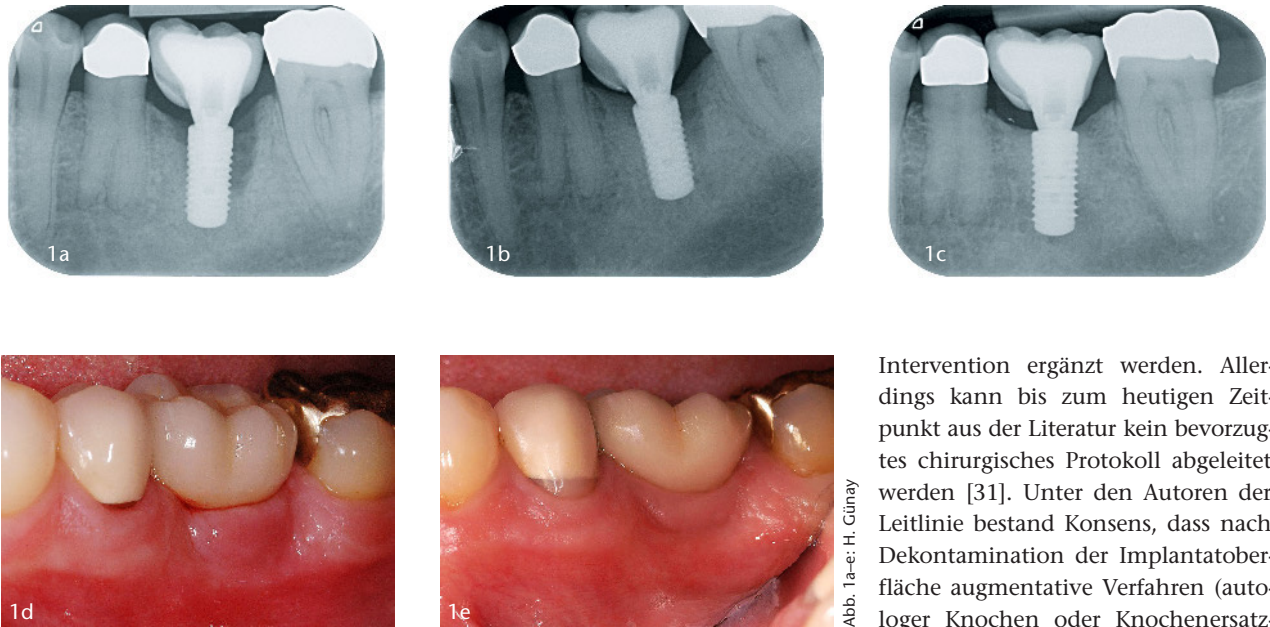


Abbildung 1a-e Klinischer und röntgenologischer Befund vor und nach konservativer Therapie bei einer Periimplantitis am Implantat Regio 36; **Abb. 1a:** Röntgenbefund vor Therapie; **Abb. 1b:** Röntgenbefund 1 Jahr nach Therapie; **Abb. 1c:** Röntgenbefund 5,5 Jahre nach Therapie; **Abb. 1d:** Klinische Situation vor Therapie; **Abb. 1e:** Klinische Situation 5,5 Jahre nach Therapie

Aus der neuen Falldefinition der Periimplantitis resultiert die Empfehlung, nach jeder prothetischen Versorgung von Implantaten eine Basisuntersuchung durchzuführen. Diese sollte neben einem Röntgenbild auch die Messung der periimplantären Sondierungstiefen beinhalten.

Aufgrund der Tatsache, dass Periimplantitiden Biofilm-assoziierte Erkrankungen darstellen [3], ist die Dekontamination der Implantatoberfläche Basis jeder Therapiestrategie. Eine periimplantäre Mukositis kann durch eine professionelle Entfernung des Biofilms mit Handinstrumenten, schallgetriebenen Bürstchen oder Pulver-Wasserstrahl-Geräten erfolgreich therapiert werden [14]. Antibakterielle Substanzen können zusätzlich verwendet werden, wohingegen bei der Therapie der periimplantären Mukositis Adjuvantien wie lokal oder systemisch verabreichte Antibiotika keinen zusätzlichen Nutzen bringen [14]. Die Etablierung einer effektiven, eigenverantwortlichen, häuslichen Mundhygiene stellt eine wichtige Voraussetzung für den Therapieerfolg dar [25]. Eine erfolgreiche Therapie bedeutet in vielen Fällen nicht, dass keine residuale Blutung am behandelten Implantat vor-

liegt, sondern vielmehr, dass in der Folge kein Knochenverlust entsteht [29]. Bereits bei der initialen Periimplantitis, bei der es in Folge des Knochenabbaus zu exponierten Gewindengängen gekommen ist, sind Handinstrumente zur Biofilmentfernung ungeeignet. In einer Metaanalyse zeigten Pulver-Wasserstrahl-Geräte und der Er:YAG-Laser bei der Dekontamination der Implantatoberfläche die besten Ergebnisse [28]. Kontrollierte klinische Studien haben gezeigt, dass Adjuvantien wie lokal verabreichte Antibiotika und die photodynamische Therapie das Therapieergebnis verbessern können [2, 21]. In vielen Fällen, insbesondere bei fortgeschrittenen Periimplantitiden, stößt jedoch die nicht-chirurgische Periimplantitistherapie aufgrund der morphologischen Besonderheiten der Implantatoberfläche an ihre Grenzen [18]. Im Jahr 2016 wurde in Deutschland erstmalig eine S3-Leitlinie zur Behandlung periimplantärer Entzündungen an Zahnimplantaten publiziert. Demnach sind nicht-chirurgische Ansätze bei einer Periimplantitis mit initialen Sondierungstiefen von > 7 mm als prognostisch ungünstig einzustufen und sollten frühzeitig durch eine chirurgische

Intervention ergänzt werden. Allerdings kann bis zum heutigen Zeitpunkt aus der Literatur kein bevorzugtes chirurgisches Protokoll abgeleitet werden [31]. Unter den Autoren der Leitlinie bestand Konsens, dass nach Dekontamination der Implantatoberfläche augmentative Verfahren (autologer Knochen oder Knochenersatzmaterialien) zu einer radiologisch nachweisbaren Auffüllung intraossärer Defektkomponenten führen können. Allerdings ist bis heute nicht beschrieben, was diese Defektfüllung, insbesondere bei der Verwendung von Knochenersatzmaterialien, biologisch bedeutet. Ob diese Defektfüller resorbiert, in neuen Knochen integriert oder bindegewebig abgekapselt werden, bleibt unklar. Darüber hinaus empfehlen die Autoren der Leitlinie die intraoperative Entfernung des Granulationsgewebes, weisen aber auch darauf hin, dass jeder chirurgische Therapieansatz mit einem hohen Risiko für die Entwicklung postoperativer Rezessionen einhergeht. Die vorliegende Arbeit zeigt eine Fallserie, bei der ein neues parodontalchirurgisches Verfahren erfolgreich angewendet worden ist. Ziel dieses Verfahrens ist es, das intraösionale Granulationsgewebe in größtmöglichem Umfang zu erhalten. Durch den Erhalt dieser körpereigenen Weichgewebstütze können postoperative Rezessionen deutlich reduziert werden. Die Effektivität und Sicherheit dieses Verfahrens wurde bereits für die regenerative Parodontalchirurgie gezeigt [10] und soll nun auf die regenerative Periimplantitistherapie übertragen werden.

Systematische Therapie periimplantärer Entzündungen

Eine erfolgreiche Therapie von periimplantären Entzündungen ist nie auf eine lokale Behandlung des betroffenen

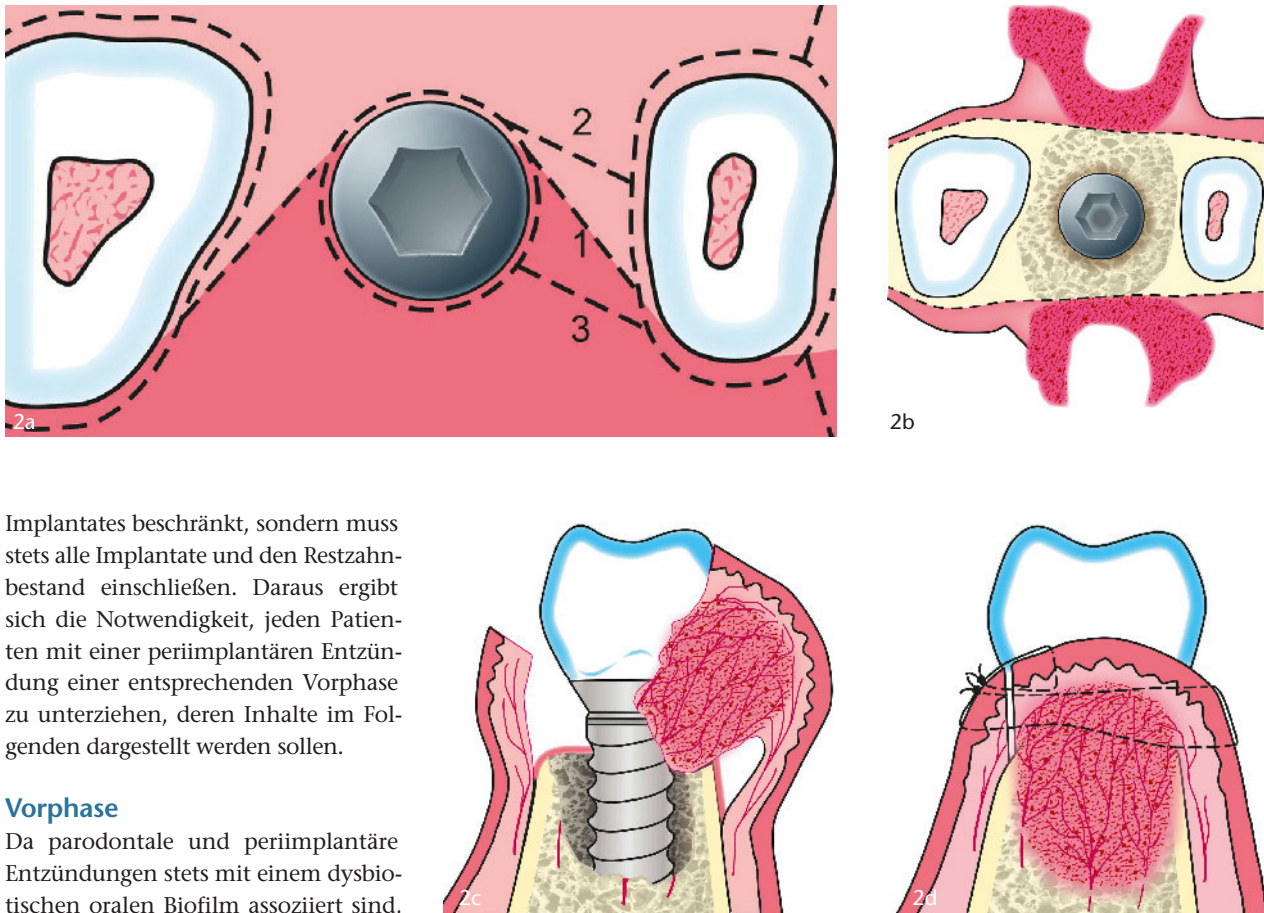


Abb. 2a–d: H. Günay, Digitale Medien/Grafik – Medizinische Hochschule Hannover

Implantates beschränkt, sondern muss stets alle Implantate und den Restzahnbestand einschließen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, jeden Patienten mit einer periimplantären Entzündung einer entsprechenden Vorphase zu unterziehen, deren Inhalte im Folgenden dargestellt werden sollen.

Vorphase

Da parodontale und periimplantäre Entzündungen stets mit einem dysbiotischen oralen Biofilm assoziiert sind, gilt es, diese Dysbiose durch eine antibakterielle Therapie der gesamten Mundhöhle („Whole Mouth Therapy“) zu beseitigen. Die Vorphase umfasst folgende Behandlungsmaßnahmen:

1. Herstellen hygienefähiger Verhältnisse durch Sanierung des Restzahnbestandes (wie Extraktion nicht erhaltungswürdiger Zähne, Sanierung von kariösen Läsionen, Korrektur überstehender Restaurationsränder, hygienefähige provisorische Versorgungen)
2. professionelle Zahnreinigung mit Erhebung von Plaque- und Entzündungsindizes zur individuellen Information, Motivation und Instruktion der Patienten (iIMI)
3. Evaluation und Minimierung von parodontalen Risikofaktoren
4. Evaluation der implantologischen und periimplantologischen Historie (s.u.)
5. Erhebung eines Parodontalstatus und Planung des Therapieregimes (s.u.)
6. nicht-chirurgische Parodontitistherapie am Restzahnbestand
7. Überprüfung und ggf. Modifikation der Suprakonstruktion des zu be-

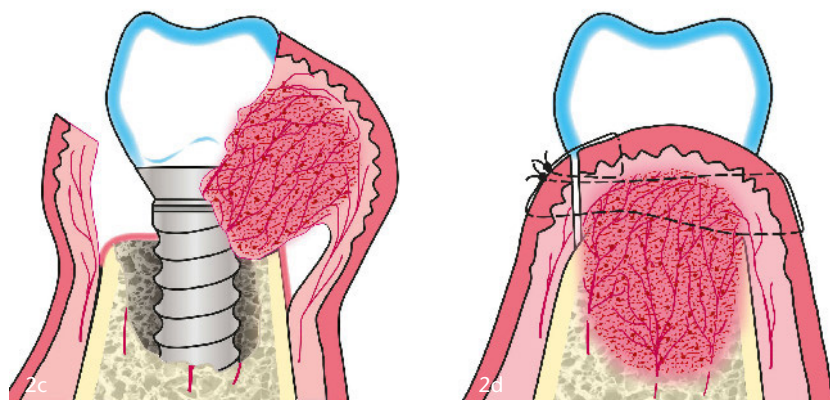


Abbildung 2a–d Schematische Darstellung der Granulationsgewebeerhaltenden Technik; **Abb. 2a:** Intrasukkuläre und z-förmige Schnittführung; **Abb. 2b:** Mobilisation des Mukoperiostlappens mit adhärentem Granulationsgewebe – Ansicht von okkusal; **Abb. 2c:** Mobilisation des Mukoperiostlappens mit adhärentem Granulationsgewebe – Ansicht von approximal; **Abb. 2d:** Reposition des Mukoperiostlappens mit adhärentem Granulationsgewebe und Nahtverschluss

handelnden Implantats auf Hygienefähigkeit.

Die Vorphase hat das Ziel, die Bakterienlast in der gesamten Mundhöhle zu reduzieren, hygienefähige Verhältnisse zu schaffen und den Patienten zu einer effektiven, eigenverantwortlichen, häuslichen Mundhygiene anzuleiten.

Nicht-chirurgische Periimplantitistherapie

Im Gegensatz zur nicht-chirurgischen Parodontitistherapie zeigt die nicht-chirurgische Periimplantitistherapie insbesondere bei fortgeschrittenen Periimplantitiden nur geringe Erfolgsquoten. Ausschlaggebend hierfür ist die Morphologie der Implantatoberfläche (exponierte Gewindegänge, Rauigkeiten, unterschiedliche Implantatoberflächenmodifikationen je nach Implan-

tattyp), die eine adäquate mechanische Entfernung des Biofilms im geschlossenen Zustand erschwert. Eine suffiziente Entfernung von mineralisiertem Biofilm im Rahmen einer nicht-chirurgischen Therapie ist nahezu unmöglich (Abb. 3a). Allerdings sollte stets die periimplantologische Historie rekonstruiert sowie die Defektmorphologie und die Zugänglichkeit der periimplantären Tasche eruiert werden. Bei periimplantären Defekten, die eine kurze Vorgeschichte haben (funktionelle Belastung seit < 1 Jahr), ist in den meisten Fällen keine Mineralisation des submukosalen Biofilms erfolgt. Wenn zusätzlich die Defektmorphologie und die Lokalisation der periimplantären Tasche eine adäquate Zugänglichkeit erlauben, kann eine regelmäßig durchgeführte geschlossene Dekontamination der Implantatoberfläche ohne chi-

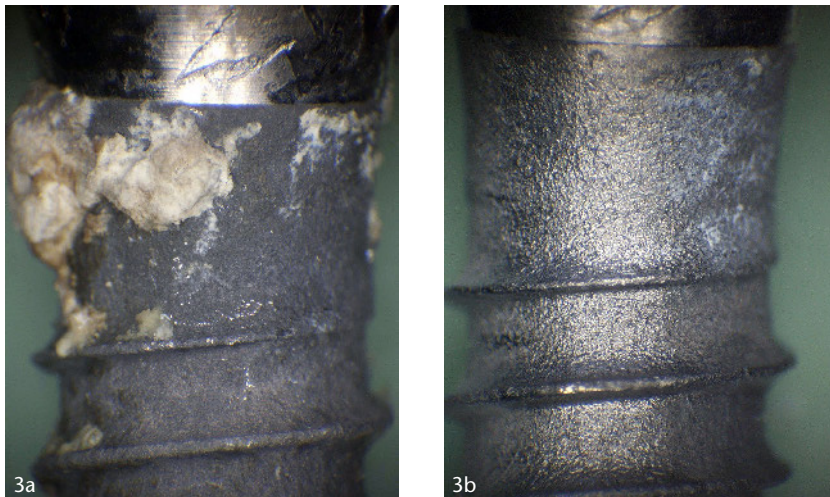


Abbildung 3a–b Oberfläche eines explantierten Implantats vor und nach Dekontamination mit einer Titanbürste; **Abb. 3a:** Implantatoberfläche mit mineralisierten bakteriellen Ablagerungen; **Abb. 3b:** Saubere Implantatoberfläche nach Dekontamination mit einer (schallbetriebenen) Titanbürste

Abb. 3a–b: H. Günay

rurgische Intervention zu einer Remission des periimplantären Knochenabbaus führen. Die Abbildungen 1a–1e belegen das Potenzial eines solchen konservativen Vorgehens in geeigneten Fällen. Der Ausgangsbefund zeigte distal am Implantat Regio 36 Sondierungstiefen bis 10 mm mit einem radiologisch nachweisbaren, ausgeprägten vertikalen Knochendefekt (Abb. 1a). Die periimplantologische Historie offenbarte eine 11-monatige funktionelle Belastung des betroffenen Implantats. Im Verlauf wurde zur Verbesserung der Hygienefähigkeit die Verblendung der Krone distocervical rekonturiert. In 3- bis 6-monatigen Abständen wurde im Rahmen der unterstützenden Parodontitistherapie (UPT) der submukosale Biofilm mit einem Pulver-Wasserstrahl-Gerät unter Verwendung eines speziellen Arbeitssendes und eines Pulvers auf Erythritolbasis entfernt. In Abbildung 1b ist der Röntgenbefund 1 Jahr nach Therapie dargestellt und zeigt die kontinuierliche Knochenauffüllung. Die klinische (Abb. 1e) und radiologische Diagnostik 5,5 Jahre später (Abb. 1c) zeigen eine stabile, komplette knöcherne Defektfüllung unter vollständigem Erhalt des marginalen periimplantären Weichgewebes.

Fortgeschrittene Periimplantitiden besitzen meist eine längere periimplantologische Historie und sollten frühzeitig einer chirurgischen Therapie zuge-

führt werden. Allerdings sollte auch der chirurgischen Intervention eine nicht-chirurgische Therapie vorausgehen, um periimplantäre Entzündungszeichen zu beseitigen. Dies reduziert die intraoperative Blutung und das Ausmaß postoperativer mukosaler Rezessionen und trägt somit zum Erfolg der chirurgischen Therapie bei. Zwischen nicht-chirurgischer und chirurgischer Therapie hat sich ein zeitlicher Abstand von 2 bis 3 Wochen bewährt.

Das chronologische Vorgehen bei der nicht-chirurgischen Periimplantitistherapie ist in der Tabelle 1 dargestellt.

Die submukosale Anwendung von Pulver-Wasserstrahl-Geräten birgt bei ungünstigen periimplantären Weichgewebsverhältnissen (z.B. geringe Breite an keratinisierter Gingiva, dünner gingivaler Phänotyp) die Gefahr der Emphysembildung. Daher empfiehlt es sich, in solchen Fällen das periimplantäre Weichgewebe mit einem feuchten Tupfer parallel zur Dekontamination der Implantatoberfläche zu komprimieren. Dadurch wird dem Gemisch aus Wasser, Luft und Pulver die Eintrittspforte ins Gewebe verschlossen.

Chirurgische Periimplantitistherapie

Um für die chirurgische Intervention optimale Verhältnisse zu schaffen, muss zuvor eine Vorphase und eine

nicht-chirurgische Therapie erfolgt sein. Grundsätzlich konkurrieren 2 verschiedene chirurgische Therapiestrategien: die resektive und die regenerative Therapie. Resektive Verfahren beschränken sich auf Befunde, bei denen eine regenerative Therapie nicht erfolgsversprechend ist. Hierzu zählen grundsätzlich Patienten mit einem hohen parodontalen Risiko (starke Raucher, Patienten mit ungenügender Compliance, schlecht eingestellte Diabetiker), aber auch lokale Implantatspezifische Faktoren (Defektmorphologie, Hygienefähigkeit der Suprakonstruktion). So sind die Morphologie des periimplantären Knochendefektes und die implantologische Historie entscheidend für die Wahl und die Vorhersagbarkeit des Therapieregimes [27]. Insbesondere zurückliegende Augmentationen müssen erfragt werden. Liegt ein zwei- oder einwandiger Knochendefekt mit fehlender bukkaler Wand vor und belegt die implantologische Historie eine präimplantologische Knochenaugmentation in diesem Bereich, ist es wahrscheinlich, dass die vorliegende Periimplantitis sekundär auf dem Boden einer gescheiterten Augmentation entstanden ist. In solchen Fällen ist eine regenerative Therapie nicht erfolgsversprechend und konservative oder resektive Verfahren sind vorzuziehen.

Der chirurgische Eingriff bei der regenerativen Periimplantitistherapie unter Verwendung der Granulationsgewebeerhaltenden Technik (Granulation Tissue Preservation Technique – GTPT) erfolgt in folgender chronologischer Abfolge:

24 h und unmittelbar vor dem operativen Eingriff erfolgt eine antibakterielle Mundspülung, z.B. mit einer 0,2 %-igen Chlorhexidindiglukonatlösung (CHX). Nach Lokalanästhesie mit einem adrenalinhaltigen Lokalanästhetikum und einer Spülung der periimplantären Taschen mit CHX erfolgt die intrasulkuläre Schnittführung am betroffenen Implantat mit einem mikrochirurgischen Skalpell (Micro Miniature Blade 6962, Surgistar, Knoxville, USA). Die Nachbarzähne bzw. -implantate werden ebenfalls intrasulculär umschnitten. Im Bereich der Apikalräume erfolgt eine schräge, z-förmige Inzision (Abb. 2a). Bei der Hebung des Mukoperiostlappens ist darauf zu achten, das intraläsionale

Granulationsgewebe im größtmöglichen Umfang zu erhalten, indem es scharf von der knöchernen Unterlage getrennt wird (Abb. 2b, 2c).

Die Mobilisation des Mukoperiostlappens sollte minimalinvasiv mit einem Mikroraspatorium (Hamacher, Solingen, Deutschland) bis zum Defektrand erfolgen, sodass ein sicherer Zugang für die Dekontamination der Implantatoberfläche besteht. Bei nicht mineralisiertem Biofilm ist die Anwendung eines Pulver-Wasserstrahl-Geräts ausreichend. Liegen mineralisierte bakterielle Ablagerungen vor (Abb. 3a), empfiehlt sich die zusätzliche Anwendung eines schallbetriebenen Polymer Pins (z.B. Komet Dental, Lemgo, Deutschland) und/oder einer Titanbürste (z.B. TiBrush, Straumann GmbH, Freiburg, Deutschland), um ihre vollständige Entfernung zu gewährleisten (Abb. 3b).

Die mechanische Dekontamination der Implantatoberfläche kann durch die anschließende Applikation einer gesättigten Tetrazyklinhydrochlorid-Lösung oder eines EDTA-Gels (PrefGel, Straumann GmbH, Freiburg, Deutschland) chemisch unterstützt werden. Nach intensiver Spülung der Implantatoberflächen mit einer sterilen, isotonischen Kochsalzlösung erfolgt die Trocknung durch das Absaugen mit einem chirurgischen Sauger. Bei der anschließenden Applikation von Schmelzmatrixproteinen (Emdogain, Straumann GmbH, Freiburg, Deutschland) sollte darauf geachtet werden, dass die betroffenen Implantatoberflächen nicht mit Blut oder Speichel kontaminiert werden. In Fällen, in denen eine Applikation von Schmelzmatrixproteinen nicht möglich ist (z.B. religiöse oder finanzielle Gründe), sollte die dekontaminierte Implantatoberfläche bis zur Ausbildung eines stabilen Fibrinfilms (Fibrinkoagels) speichelfrei gehalten werden. Der Mukoperiostlappen wird mit dem adhären Granulationsgewebe reponiert und mit Nähten fixiert (z.B. GORE-TEX Suture CV-6, W.L. Gore & Associates, Putzbrunn, Deutschland und/oder Prolene 6-0, Ethicon GmbH, Norderstedt, Deutschland; Abb. 2d). Empfehlenswert ist entweder eine modifizierte Matratzennaht oder eine horizontale interne Matratzennaht in Kombination mit einer Einzelknopf-

Chronologisches Dekontaminationsprotokoll	
1	1-minütige Anwendung einer Chlorhexidindigluconat (CHX)-haltigen (0,2 %) oder Octenidindihydrochlorid (OCT)-haltigen (0,1 %) Mundspülung
2	Lokalanästhesie
3	Abnahme (wenn möglich) und Reinigung der Suprakonstruktion
4	Antibakterielle Spülung der periimplantären Tasche mit CHX (0,2 %) oder OCT (0,1 %)
5	Supramukosale Entfernung des Biofilms mit einem schallgetriebenen Bürstchen, Polymer Pin und Pulver-Wasserstrahl-Gerät
6	Submukosale Entfernung des Biofilms mit einem Pulver-Wasserstrahl-Gerät (Pulver auf Glycin- oder Erythritolbasis) unter Verwendung eines speziellen Arbeitendes (Nozzle)
7	Antibakterielle Spülung der periimplantären Tasche mit CHX (0,2 %) oder OCT (0,1 %)
8	Applikation eines lokalen Antibiotikums (z.B. Ligosan®, Kulzer GmbH, Hanau, Deutschland) oder systemische Antibiotikagabe (z.B. Clindamycin) in Ausnahmefällen

Tabelle 1 Dekontaminationsprotokoll bei der nicht-chirurgischen Periimplantitistherapie (Tab. 1 u. 2: I. Staufenbiel und H. Günay)

naht. Eine dosierte Kompression des Operationsgebietes mit befeuchteten, sterilen Tupfern für 1 min schließt den chirurgischen Eingriff ab. Eine postoperative systemische Antibiose sollte nur bei extrem fortgeschrittenen Periimplantitiden (periimplantärer Knochenverlust > 50 %) oder ungünstigen Lokalisationen (z.B. tiefer linguale Defekt in der unmittelbaren Nachbarschaft zur sublingualen Loge) verabreicht werden. In solchen Fällen hat sich Clindamycin (2x 600 mg/d über 7 d) bewährt. Im Sinne des „Antibiotic Stewardships“ sollten Antibiotika grundsätzlich rational eingesetzt werden. Sie sind selten indiziert und sollten bevorzugt adjuvant zur nicht-chirurgischen Therapie eingesetzt werden.

Das chronologische Vorgehen bei der chirurgischen Periimplantitistherapie ist in Tabelle 2 dargestellt.

Postoperative Nachsorge

Um ein bestmögliches Therapieergebnis zu erzielen, müssen die Patienten einige postoperative Verhaltensregeln einhalten. Neben einer mündlichen Aufklärung hat es sich bewährt, den

Patienten bereits im Rahmen des Aufklärungsgesprächs vor dem chirurgischen Eingriff ein entsprechendes Merkblatt auszuhändigen. Um eine optimale Wundheilung zu gewährleisten, sollte der Patient nach dem Eingriff für mindestens 14 d keine häusliche Mundhygiene im Operationsgebiet betreiben. Für diese Zeit ist die 2-mal tägliche Anwendung einer CHX-haltigen Spüllösung zu empfehlen. Eine Ausnahme stellen die ersten postoperativen 24 h dar. Hier sollte kein CHX zur Anwendung kommen, stattdessen hat sich eine sanfte, häusliche Umspülung des Operationsgebietes mit isotonischer Kochsalzlösung in 2-stündigen Abständen bewährt. Zu jedem Zeitpunkt sollte ein forciertes häusliches Spülen vermieden werden, um Dehiszenzen vorzubeugen. In den meisten Fällen kann nach 14 Tage die häusliche Mundhygiene mit einer weichen Handzahnbürste wieder aufgenommen werden. Empfehlenswert ist eine Karenz von Interdentalhygienemaßnahmen für weitere 2 Wochen, um eine sichere Heilung der Interdentalpapillen zu gewährleis-

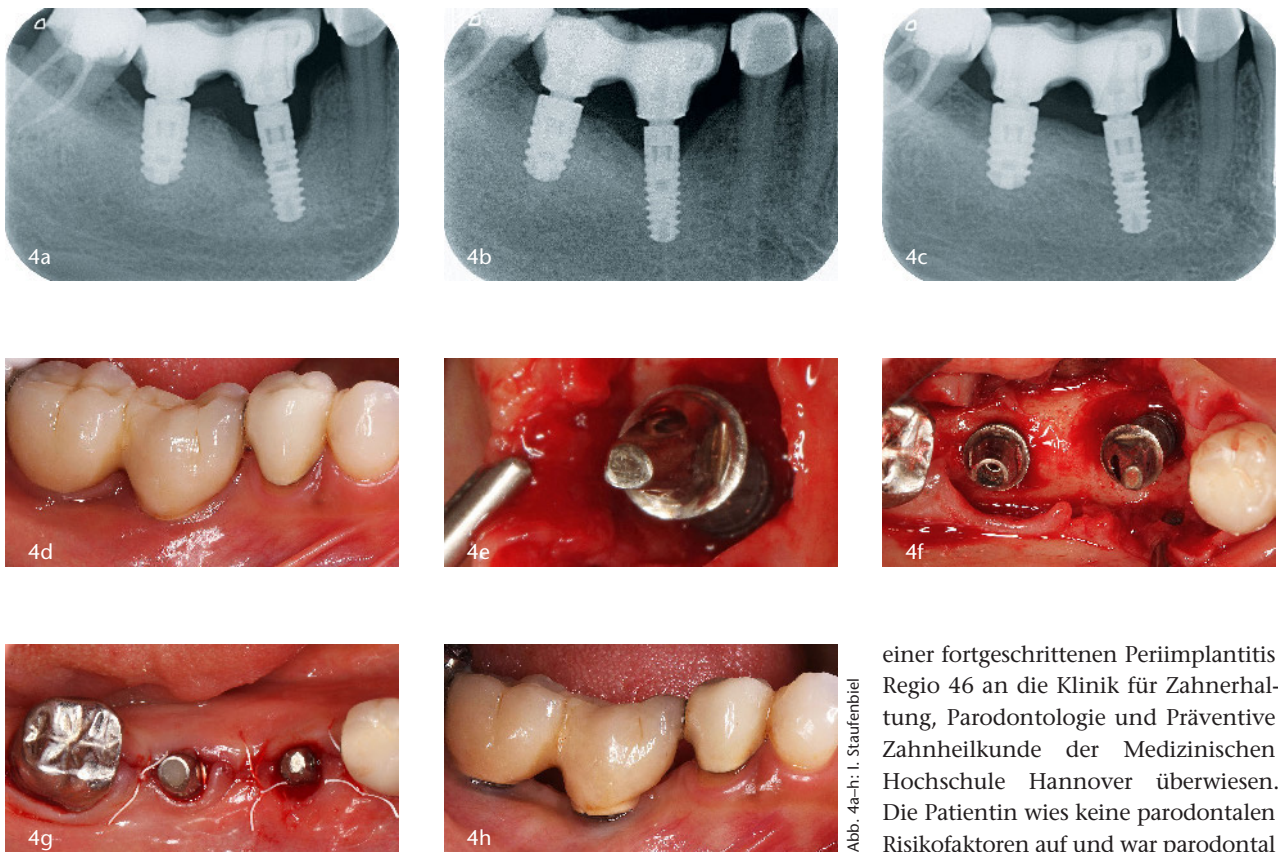


Abbildung 4a–h Fallbericht 1 – Regenerative Periimplantitistherapie an einem Implantat Regio 46; **Abb. 4a:** Röntgenbefund vor Therapie; **Abb. 4b:** Röntgenbefund 1 Jahr nach Therapie; **Abb. 4c:** Röntgenbefund 2,5 Jahre nach Therapie; **Abb. 4d:** Klinische Situation vor Therapie; **Abb. 4e:** Intraoperatives Foto – mobilisierter Mukoperiostlappen mit adhärenthem Granulationsgewebe; **Abb. 4f:** Intraoperatives Foto – Darstellung des knöchernen Defektes (dreiwandiger Defekt) nach Dekontamination der Implantatoberfläche; **Abb. 4g:** Klinische Situation nach Reposition des Mukoperiostlappens und Nahtverschluss; **Abb. 4h:** Klinische Situation 2,5 Jahre nach Therapie

Abb. 4a–h: I. Staufenberg

ten. Genauso wichtig wie das Einhalten der postoperativen Verhaltensregeln durch den Patienten ist eine zahnärztlich überwachte postoperative Heilung mit häufigen Nachsorgeterminen. Das postoperative Nachsorgeprogramm sollte Kontrollen 1, 2, 3 und 6 Wochen postoperativ umfassen. Bei jedem Termin erfolgt eine vorsichtige Biofilmentfernung im Operationsgebiet, wobei die Nähte 2 Wochen postoperativ entfernt werden sollten.

Unterstützende Periimplantitistherapie

In Analogie zur unterstützenden Parodontitistherapie [7, 16] sind nach Periimplantitistherapie im ersten postoperativen Jahr Nachsorgeintervalle von 3 Monaten zu empfehlen. Im Anschluss daran erfolgt eine dem individuellen Risikoprofil angepasste Nachsorgefrequenz. Allerdings sollten Nach-

sorgeintervalle von 6 Monaten nicht überschritten werden. Im Rahmen der unterstützenden Periimplantitistherapie ist neben einer professionellen Zahnreinigung am Restzahnbestand stets die Anwendung eines Pulver-Wasserstrahl-Geräts (Pulver auf Glycin- oder Erythritolbasis) am therapierten Implantat empfehlenswert. Aufgrund der Tatsache, dass die knöcherne Regeneration am Implantat im Vergleich zum Zahn langsamer erfolgt, sollte eine Röntgendiagnostik frühestens 1 Jahr postoperativ erfolgen. Ein Röntgenbild 6 Monate nach chirurgischer Periimplantitistherapie kann lediglich auf eine Heilungstendenz hindeuten.

Fallberichte

Fallbericht 1

Die Patientin war bei ihrer Erstvorstellung 47 Jahre alt. Sie wurde aufgrund

einer fortgeschrittenen Periimplantitis Regio 46 an die Klinik für Zahnerhaltung, Parodontologie und Präventive Zahnheilkunde der Medizinischen Hochschule Hannover überwiesen. Die Patientin wies keine parodontalen Risikofaktoren auf und war parodontal wie dental adäquat saniert. Im Rahmen der initialen Befundung wurden ein Zahnfilm vom Implantat Regio 46 angefertigt (Abb. 4a) und die Sondierungstiefen am Implantat gemessen (maximale Sondierungstiefe distovestibulär: 9 mm). Die Patientin wurde über Diagnose und Therapiemöglichkeiten aufgeklärt und in der gleichen Sitzung einer professionellen Zahnreinigung unterzogen. In einer 2. Sitzung wurde unter Lokalanästhesie eine nicht-chirurgische Periimplantitistherapie am Implantat Regio 46 durchgeführt. Dabei zeigte sich ein leichtes Federn des Kronenblocks Regio 46. Nach Entfernung des zementierten Kronenblocks 46/47 wurde deutlich, dass der Befestigungszement an der Krone 46 komplett verloren gegangen war. Darüber hinaus gab es keinen Verschluss des Schraubenkanals. Als Folge kam es zu einer massiven Plaqueakkumulation im Schraubenkanal, was als möglicher ätiologischer Faktor identifiziert wurde. Der Kronenblock und das Abutment wurden professionell gereinigt. Die Dekontamination der Implantatoberfläche wurde entsprechend des Dekontaminationsprotokolls (Tab. 1) durchgeführt. Nach 2 Wochen erfolgte die chirurgische Intervention gemäß Operationsprotokoll (Tab. 2). Die

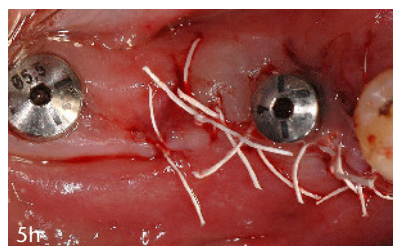
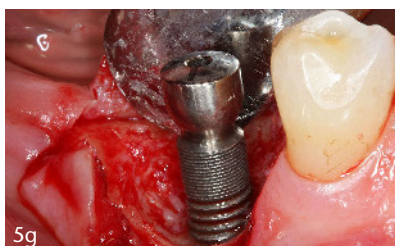
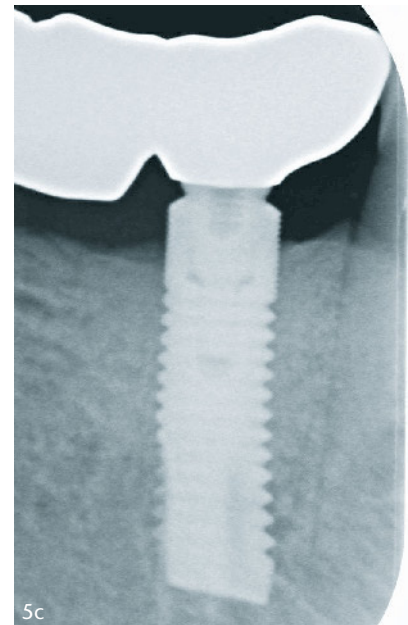
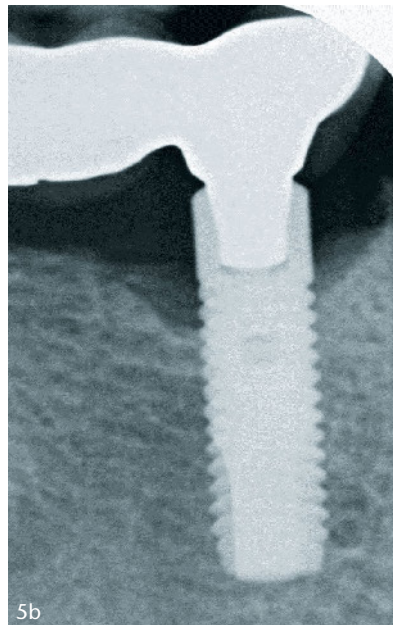
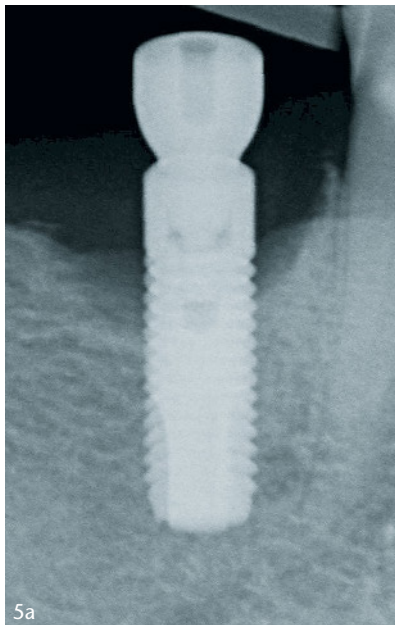


Abb- 5a-i: H. Günay

Abbildung 5a-i Fallbericht 2 – Regenerative Periimplantitistherapie an einem Implantat Regio 45; **Abb. 5a:** Röntgenbefund vor Therapie; **Abb. 5b:** Röntgenbefund 1 Jahr nach Therapie; **Abb. 5c:** Röntgenbefund 3 Jahre nach Therapie; **Abb. 5d:** Klinische Situation nach Abnahme der Brücke; **Abb. 5e:** Ansicht der Brücke von basal mit ausgebreitetem Biofilm; **Abb. 5f:** Klinische Situation vor dem operativen Eingriff mit inserierten Healing Abutments; **Abb. 5g:** Intraoperatives Foto – Darstellung des knöchernen Defektes (dreiwandiger Defekt) nach Dekontamination der Implantatoberfläche; **Abb. 5h:** Klinische Situation nach Reposition des Mukoperiostlappens und Nahtverschluss; **Abb. 5i:** Klinische Situation 3 Jahre nach Therapie

Patientin nahm alle Termine der postoperativen Nachsorge und der unterstützenden Periimplantitistherapie in 3-monatigen Abständen wahr. Die klinische Situation vor OP, intraoperativ und nach Nahtverschluss ist in Abbildung 4d–4g dargestellt. Zahnfilme 1 und 2,5 Jahre nach der chirurgischen Intervention dokumentieren die stetige knöchernen Defektfüllung (Abb. 4b,

4c). Das klinische Foto 2,5 Jahre postoperativ (Abb. 4h) offenbart die Entwicklung einer mukosalen Rezession von 1 mm. Die parodontalen Parameter nach dem operativen Eingriff zeigen im Vergleich zum Ausgangsbefund eine erhebliche Reduktion der Sondierungstiefen (Δ ST 7 mm) und einen ausgeprägten klinischen Attachmentgewinn (Δ KAL 6 mm).

Fallbericht 2

Der Patient war bei seiner Erstvorstellung 71 Jahre alt. Er wurde aufgrund generalisierter parodontaler und lokaler periimplantärer Probleme am Implantat Regio 45 an unsere Klinik überwiesen. Der Patient litt an einer chronischen generalisierten Parodontitis und wies keine Lebensstil-assoziierten parodontalen Risikofaktoren auf. Im

Operationsprotokoll	
1	1-minütige Anwendung einer Chlorhexidindigluconat (CHX)-haltigen (0,2 %) oder Octenidindihydrochlorid (OCT)-haltigen (0,1 %) Mundspülung
2	Lokalanästhesie
3	Abnahme der Suprakonstruktion (wenn möglich)
4	Antibakterielle Spülung der periimplantären Tasche mit CHX (0,2 %) oder OCT (0,1 %)
5	Bildung eines Zugangslappens unter Erhalt des intraläsionalen Granulationsgewebes (intrasulkuläre Schnittführung)
6	Entfernung von mineralisiertem Biofilm mit einem Polymer Pin und/oder einer Titanbürste Entfernung des Biofilms mit einem schallgetriebenen Bürstchen, einer Titanbürste u./o. einem Pulver-Wasserstrahl-Gerät (Pulver auf Glycin- oder Erythritolbasis)
7	Spülung der periimplantären Tasche mit steriler, isotonischer Kochsalzlösung
8	chemische Dekontamination mit einem EDTA-Gel (PrefGel®)
9	Spülung der periimplantären Tasche mit steriler, isotonischer Kochsalzlösung
10	regenerative Therapie bevorzugt mit Schmelzmatrixproteinen – SMP – (Emdogain®) (Hinweis: Aufklärung der Patienten auf nicht indikationsspezifische Anwendung des SMPs!)
11	Naht und Kompression des Operationsgebietes
12	Systemische Antibiose (z.B. Clindamycin) nur in Ausnahmefällen
13	Aufklärung über postoperative Verhaltensregeln (Informationsblatt)

Tabelle 2 Operationsprotokoll bei der chirurgischen Periimplantitistherapie

Rahmen der initialen Befundung wurde ein Zahnfilm vom Implantat Regio 45 angefertigt (Abb. 5a). Die Erhebung der initialen Sondierungstiefen am Implantat ergab eine maximale Sondierungstiefe von 8 mm. Der Patient wurde über Diagnose und Therapiemöglichkeiten aufgeklärt und einer systematischen Parodontitistherapie unterzogen. Im Rahmen der nicht-chirurgischen Parodontitistherapie wurde unter Lokalanästhesie die Dekontamination der Implantatoberfläche entsprechend des Dekontaminationsprotokolls (Tab. 1) durchgeführt. Hierzu wurden die verschraubte Brücke 45, 46, 47 abgenommen (Abb. 5d) und Healing Abutments inseriert. Als ätiologischer Faktor wurde die ausgeprägte

Plaqueakkumulation auf den Basalflächen der Brücke (Abb. 5e) als Zeichen einer insuffizienten häuslichen Mundhygiene identifiziert. Der Patient wurde entsprechend instruiert und die Brücke im zahntechnischen Labor professionell gereinigt. Nach 3 Wochen erfolgte die chirurgische Periimplantitistherapie gemäß Operationsprotokoll (Tab. 2) (Abb. 5f, 5g). Der Patient hielt alle Termine der postoperativen Nachsorge und der unterstützenden Periimplantitistherapie in 3-monatigen Abständen ein. Die Brücke wurde 6 Wochen nach dem operativen Eingriff wieder eingegliedert. Abbildung 5h zeigt die klinische Situation nach dem Nahtverschluss. Die Zahnfilme 1 und 3 Jahre postoperativ (Abb. 5b, 5c) zei-

gen die Entwicklung der knöchernen Defektfüllung. Die parodontalen Parameter 3 Jahre nach dem operativen Eingriff (maximale Sondierungstiefe 3,5 mm) demonstrieren im Vergleich zum Ausgangsbefund eine erhebliche Reduktion der Sondierungstiefen (Δ ST 4,5 mm). Da es zu keiner Ausbildung von mukosalen Rezessionen kam, konnten 4,5 mm an klinischem Attachment gewonnen werden. Klinisch zeigten sich am Implantat Regio 45, aber auch am Restzahnbestand entzündungsfreie Verhältnisse (Abb. 5i).

Fallbericht 3

Die Patientin war bei der Erstvorstellung 65 Jahre alt. Sie wurde aufgrund einer fortgeschrittenen Periimplantitis Regio 43 an unsere Klinik überwiesen. Die Patientin war konservierend und prothetisch suffizient saniert. Im Rahmen der initialen Befundung wurden ein Zahnfilm vom Implantat Regio 43 angefertigt (Abb. 6a) und die initialen Sondierungstiefen am Implantat erhoben (maximale Sondierungstiefe bukkal von 9 mm). Bei der Patientin wurde eine professionelle Zahnreinigung und in der gleichen Sitzung unter Lokalanästhesie eine nicht-chirurgische Periimplantitistherapie am Implantat Regio 43 durchgeführt. Die Suprakonstruktion war zementiert und wies einen suffizienten Randschluss auf. Die Implantatangulation sorgte für eine erschwerte Hygienefähigkeit und schien der entscheidende ätiologische Faktor in diesem Fall zu sein. Durch individuelle Instruktionen gelang es der Patientin trotz erschwelter Hygienefähigkeit eine adäquate häusliche Plaquekontrolle zu betreiben. Die suffiziente Suprakonstruktion wurde belassen. Die Dekontamination der Implantatoberfläche erfolgte entsprechend des Dekontaminationsprotokolls (Tab. 1). Nach 2 Wochen wurde die chirurgische Periimplantitistherapie gemäß Operationsprotokoll (Tab. 2) durchgeführt, wobei in diesem Fall keine Schmelzmatrixproteine zur Anwendung kamen. Die Patientin nahm alle Termine der postoperativen Nachsorge und der unterstützenden Periimplantitistherapie in 3-monatigen Abständen wahr. Die klinische Situation vor OP, intraoperativ und nach Nahtverschluss ist in Abbildung 6d–6f dargestellt. Der Zahnfilm

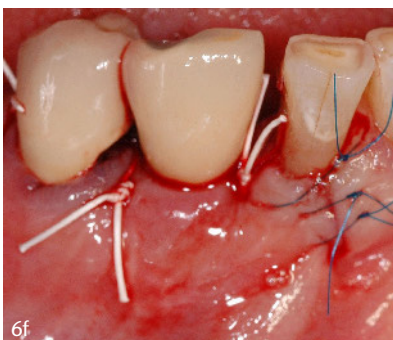
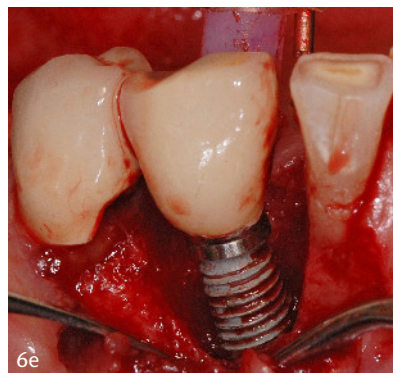
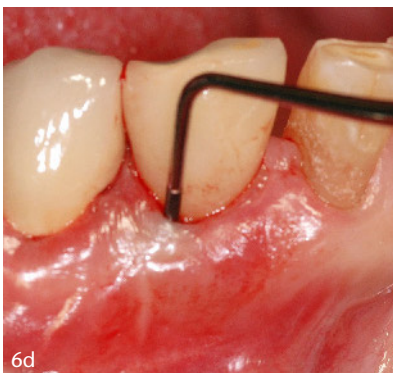
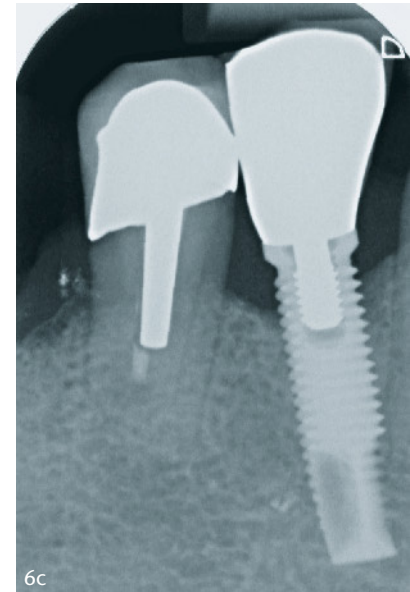
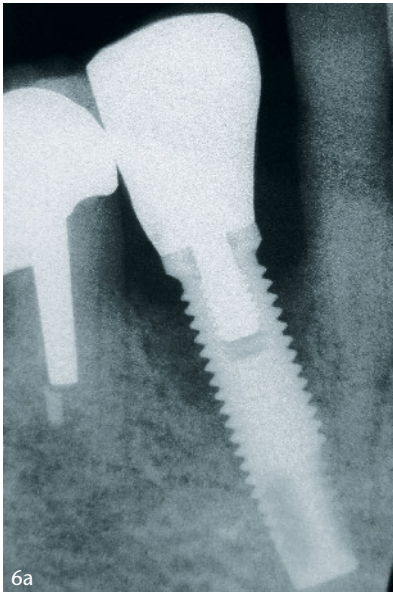


Abbildung 6a–g Fallbericht 3 – Regenerative Periimplantitistherapie an einem Implantat Regio 43; **Abb. 6a:** Röntgenbefund vor Therapie; **Abb. 6b:** Röntgenbefund 2,5 Jahre nach Therapie; **Abb. 6c:** Röntgenbefund 6 Jahre nach Therapie; **Abb. 6d:** Klinische Situation vor Therapie; **Abb. 6e:** Intraoperatives Foto – Darstellung des knöchernen Defektes (dreiwandiger Defekt) nach Dekontamination der Implantatoberfläche; **Abb. 6f:** Klinische Situation nach Reposition des Mukoperiostlappens und Nahtverschluss; **Abb. 6g:** Klinische Situation 2,5 Jahre nach Therapie

30 Monate postoperativ zeigt eine knöcherne Defektfüllung (Abb. 6b). Nach 6 Jahren war der Zustand stabil (Abb. 6c). Im Vergleich zum Ausgangsbefund kam es zu einer erheblichen

Reduktion der Sondierungstiefen (Δ ST 6 mm) und somit zu einem klinischen Attachmentgewinn von 6 mm. Das entsprechende klinische Foto belegt den wichtigsten Vorteil der Granulati-

onsgewebe erhaltenden Technik: Die Weichgewebsverhältnisse sind über den Beobachtungszeitraum stabil geblieben, und es sind keine mukosalen Rezessionen entstanden (Abb. 6g).

Diskussion

Trotz der hohen Prävalenz periimplantärer Entzündungen gibt es bis heute keine evidenzbasierten Therapieempfehlungen. Die neue S3-Leitlinie zur Behandlung periimplantärer Entzündungen gibt zwar Aufschlüsse über die Wirksamkeit verschiedener Methoden zur Dekontamination der Implantatoberfläche, offenbart aber auch die geringe Erfolgsquote nicht-chirurgischer Ansätze bei ausgeprägter Periimplantitiden. Die Empfehlung lautet daher, insbesondere Fälle mit einer fortgeschrittenen Periimplantitis frühzeitig einer chirurgischen Therapie zuzuführen. Allerdings bleibt bis heute offen, welches chirurgische Protokoll zu bevorzugen ist [31]. Es konkurrieren grundsätzlich folgende verschiedene operative Verfahren:

1. Bildung eines Zugangslappens, Dekontamination der Implantatoberfläche [6, 23]
2. Bildung eines Zugangslappens, Dekontamination der Implantatoberfläche und Defektfüllung mit Knochenersatzmaterialien mit oder ohne Verwendung einer Membran [6, 23]
3. Bildung eines Zugangslappens, Dekontamination der Implantatoberfläche und Defektfüllung mit auto-

Abb. 6a–g: H. Günay

logem Knochen mit oder ohne Verwendung einer Membran [6, 23]

4. Bildung eines Zugangslappen, Dekontamination der Implantatoberfläche und Anwendung von biologischen Mediatoren, z.B. Schmelzmatrixproteinen [12, 13].

Bei allen genannten Verfahren wird die Entfernung des intraläsionalen Granulationsgewebes empfohlen, wobei stets auf das hohe Risiko für die postoperative Entstehung mukosaler Rezessionen hingewiesen wird [31]. Die in der vorliegenden Arbeit präsentierten Fallberichte wurden ausnahmslos mit der Granulationsgewebeerhaltenden Technik operiert. Der größtmögliche Erhalt des intraläsionalen Granulationsgewebes liefert dabei folgende Vorteile:

1. Ein größtmöglicher Erhalt von multipotenten mesenchymalen Stammzellen, die grundsätzlich für die Regeneration, aber insbesondere bei der Verwendung von Schmelzmatrixproteinen, essenziell sind.
2. Ein Erhalt des Gefäßnetzwerkes im Granulationsgewebe ermöglicht eine schnellere und bessere Wundheilung.
3. Das intraläsionale Granulationsgewebe stellt eine körpereigene Matrix dar, dient als optimale Weichgewebstütze, beugt der Entwicklung von postoperativen mukosalen Rezessionen vor und ermöglicht so eine größtmögliche knöcherne Defektfüllung.

Für die regenerative Parodontitistherapie konnte gezeigt werden, dass das Vorhandensein von mesenchymalen Stammzellen eine wichtige Voraussetzung für die parodontale Regeneration darstellt [17]. Zurückliegende In-vitro-Studien belegen, dass im parodontalen und periimplantären Granulationsgewebe relevante Populationen an multipotenten mesenchymalen Stammzellen enthalten sind [9, 19]. Durch die Granulationsgewebeerhaltende Technik kann auch am Implantat eine größtmögliche Anzahl an multipotenten mesenchymalen Stammzellen erhalten werden, die grundsätzlich für die Regeneration, aber insbesondere bei der Verwendung von biologischen Mediatoren wie Schmelzmatrixproteinen von zentraler Bedeutung sind.

Das Ziel der regenerativen Periimplantitistherapie ist die Reosseointe-

gration von zuvor kontaminierten Implantatoberflächen. In der Literatur herrscht Einigkeit darüber, dass ein offenes, chirurgisches Vorgehen und eine geschlossene Heilung hinsichtlich der Reosseointegration bessere Ergebnisse liefern als ein nicht-chirurgisches, geschlossenes Vorgehen und eine offene, transgingivale Heilung [22]. Allerdings konnte bislang kein Vorgehen identifiziert werden, das vorhersehbar zu einer Reosseointegration zuvor kontaminierter Implantatoberflächen führt. Neben der Reosseointegration im Sinne einer Regeneration wird bei der Heilung periimplantärer Defekte häufig die Ausbildung eines langen Saumepithels oder eines bindegewebigen Attachments im Sinne einer Reparatur beobachtet [5]. In der regenerativen Parodontitistherapie kann durch die Verwendung der Schmelzmatrixproteine eine Regeneration von Wurzelzement, Desmodont und Alveolarknochen erreicht werden. Diese Wirkung der Schmelzmatrixproteine beruht im Wesentlichen auf einem inhibierenden Effekt auf die Zellen des Gingivaepithels und einem stimulierenden Effekt auf die Zellen des parodontalen Ligaments und des Alveolarknochens. Für eine ausführliche Darstellung der Effekte der Schmelzmatrixproteine auf die Zellen des Parodonts sei an dieser Stelle auf die Übersichtsarbeit von Bosshardt [4] verwiesen. Ein regenerationsfördernder Effekt der Schmelzmatrixproteine ist auch bei der Heilung periimplantärer Defekte mehr als wahrscheinlich. Allerdings fehlen bislang histologische Daten, die belegen, dass die Schmelzmatrixproteine die Ausbildung eines langen Saumepithels oder bindegewebigen Attachments am Implantat verhindern und die Reosseointegration fördern.

Im 3. Fallbericht wurde auf die Applikation von Schmelzmatrixproteinen verzichtet und dennoch eine ausgeprägte knöcherne Defektfüllung erreicht. Dies zeigt, dass die Anwendung von Schmelzmatrixproteinen nicht das Zentrum, sondern nur ein Baustein der regenerativen Periimplantitistherapie darstellt. Viele Faktoren tragen zum vorhersehbaren Therapieerfolg bei. Hierzu zählt neben einer adäquaten Vorbehandlung und Nachsorge vor allem die chirurgische Technik. Wurde in der Vergangenheit selbst

in der nicht-chirurgischen Periimplantitistherapie eine Weichgewebskürettage (Ausschälen des Taschenepithels und des infizierten Bindegewebes) empfohlen, so steht heute in den meisten Fällen der Erhalt des Weichgewebsniveaus im Vordergrund. Dafür sind die Verwendung eines mikrochirurgischen Instrumentariums, ein minimalinvasives chirurgisches Vorgehen, eine adäquate Dekontamination der Implantatoberfläche, die Stabilität des Fibrinfilms bzw. -koagels und ein suffizienter Nahtverschluss von entscheidender Bedeutung. Alle genannten Bausteine vereint die Granulationsgewebeerhaltende Technik. Die Verwendung von Schmelzmatrixproteinen ist in keinem Fall nachteilig und kann in vielen Fällen die Heilungszeit beschleunigen. Deswegen sollte in den meisten Fällen die Granulationsgewebeerhaltende Technik mit einer Applikation von Schmelzmatrixproteinen ergänzt werden.

Schlussfolgerung

Die 3 Fallberichte zeigen das Potenzial und belegen die Effektivität der Granulationsgewebeerhaltenden Technik gerade im Hinblick auf die Vermeidung postoperativer mukosaler Rezessionen und das Erreichen einer größtmöglichen knöchernen Defektfüllung. Schmelzmatrixproteine dürften auch in der chirurgischen Periimplantitistherapie ein sinnvolles Adjuvans darstellen.

Interessenskonflikte:

Die Autoren erklären, dass kein Interessenskonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

Literatur

1. Albrektsson T, Donos N; Working Group 1: Implant survival and complications. The Third EAO consensus conference 2012. Clin Oral Implants Res 2012; 23: 63–65
2. Bassetti M, Schär D, Wicki B et al.: Anti-infective therapy of peri-implantitis with adjunctive local drug delivery or photodynamic therapy: 12-month outcomes of a randomized controlled clinical trial. Clin Oral Implants Res 2014; 25: 279–287

3. Berglundh T, Armitage G, Araujo MG et al.: Periimplant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol* 2018; 45(Suppl 20): 286–291
4. Bosshardt DD: Biological mediators and periodontal regeneration: a review of enamel matrix proteins at the cellular and molecular levels. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 87–105
5. Carcuac O, Abrahamsson I, Charalampakis G, Berglundh T: The effect of the local use of chlorhexidine in surgical treatment of experimental peri-implantitis in dogs. *J Clin Periodontol* 2015; 42: 196–203
6. Claffey N, Clarke E, Polyzois I, Renvert S: Surgical treatment of peri-implantitis. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 316–332
7. Cohen RE; Research, Science and Therapy Committee, American Academy of Periodontology: Position paper: periodontal maintenance. *J Periodontol* 2003; 74: 1395–1401
8. Derks J, Tomasi C: Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *J Clin Periodontol* 2015; 42: 158–171
9. Gousopoulou E, Adam K, Bakopoulou A et al.: Properties of stem cell-like populations in peri-implantitis-associated granulation tissue. *J Clin Periodontol* 2018; 45 (S19): 362
10. Günay H, Weinspach K, Geurtsen W, Staufenbiel I: Die Rolle des intraläsionalen Granulationsgewebes bei der regenerativen Parodontalchirurgie – Fallberichte. *Dtsch Zahnärztl Z* 2013; 68: 526–537
11. Heitz-Mayfield LJA, Salvi GE: Peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol* 2018; 45(Suppl 20): 237–245
12. Isehede C, Holmlund A, Renvert S, Svenson B, Johansson I, Lundberg P: Effectiveness of enamel matrix derivative on the clinical and microbiological outcomes following surgical regenerative treatment of peri-implantitis. A randomized controlled trial. *J Clin Periodontol* 2016; 43: 863–873
13. Isehede C, Svenson B, Lundberg P, Holmlund A: Surgical treatment of peri-implantitis using enamel matrix derivative, an RCT: 3- and 5-year follow-up. *J Clin Periodontol* 2018; 45: 744–753
14. Jepsen S, Berglundh T, Genco R et al.: Primary prevention of peri-implantitis: managing peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol* 2015; 42: 152–157
15. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS: Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clin Oral Implants* 2012; 23: 2–21
16. Lang NP, Tonetti MS: Periodontal risk assessment (PRA) for patients in supportive periodontal therapy (SPT). *Oral Health Prev Dent* 2003; 1: 7–16
17. Lin N-H, Menicanin D, Mrozik K, Gronthos S, Bartold PM: Putative stem cells in regenerating human periodontium. *J Periodont Res* 2008; 43: 514–523
18. Lindhe J, Meyle J: Group D of European Workshop on Periodontology: Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 282–285
19. Park JC, Kim JM, Jung IH et al.: Isolation and characterization of human periodontal ligament (PDL) stem cells (PDLSCs) from the inflamed PDL tissue: in vitro and in vivo evaluations. *J Clin Periodontol* 2011; 38: 721–731
20. Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Zembic A: A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses (FDPs) after a mean observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23: 22–38
21. Renvert S, Lessem J, Dahlén G, Lindahl C, Svensson M: Topical minocycline microspheres versus topical chlorhexidine gel as an adjunct to mechanical debridement of incipient peri-implant infections: a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2006; 33: 362–369
22. Renvert S, Polyzois I, Maguire R: Reosseointegration on previously contaminated surfaces: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20: 216–227
23. Renvert S, Polyzois I, Claffey N: Surgical therapy for the control of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23: 84–94
24. Renvert S, Persson GR, Pirih FQ, Carmargo PM: Peri-implant health, peri-implant mucositis, and peri-implantitis: case definitions and diagnostic considerations. *J Clin Periodontol* 2018; 45(Suppl 20): 278–285
25. Salvi GE, Ramseier CA: Efficacy of patient-administered mechanical and/or chemical plaque control protocols in the management of peri-implant mucositis. A systematic review. *J Clin Periodontol* 2015; 42: 187–201
26. Salvi GE, Cosgarea R, Sculean A: Prevalence and mechanisms of peri-implant diseases. *J Dent Res* 2017; 96: 31–37
27. Schwarz F, Sahn N, Schwarz K, Becker J: Impact of defect configuration on the clinical outcome following surgical regenerative therapy of peri-implantitis. *J Clin Periodontol* 2010; 37: 449–455
28. Schwarz F, Schmucker A, Becker J: Efficacy of alternative or adjunctive measures to conventional treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: a systematic review and meta-analysis. *Int J Implant Dent* 2015; 1: 22
29. Schwarz F, Becker K, Sager M: Efficacy of professionally administered plaque removal with or without adjunctive measures for the treatment of peri-implant mucositis. A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2015; 42: 202–213
30. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang H-L: Peri-implantitis. *J Clin Periodontol* 2018; 45(Suppl 20): 246–266
31. Schwarz F, Becker J: Die Behandlung periimplantärer Infektionen an Zahnimplantaten. <http://www.dgzmk.de/zahn-aerzte/wissenschaft-forschung/leitlinien/details/document/die-behandlung-periimplantaerer-infektionen-an-zahnimplantaten-s3.html>. (letzter Zugriff am 25.09.2018)
32. Smeets R, Henningsen A, Jung O, Heiland M, Hammächer C, Stein JM: Definition, etiology, prevention and treatment of peri-implantitis – a review. *Head Face Med* 2014; 3: 10–34



PROF. DR. HÜSAMETTIN GÜNAY
Klinik für Zahnerhaltung,
Parodontologie und Präventive
Zahnheilkunde der Medizinischen
Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover
Guenay.H@mh-hannover.de



PD DR. INGMAR STAUFENBIEL
Klinik für Zahnerhaltung,
Parodontologie und Präventive
Zahnheilkunde der Medizinischen
Hochschule Hannover
Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover
Staufenbiel.Ingmar@mh-hannover.de

(Fotos: Med. Hochschule Hannover)