

Neue Möglichkeiten für die Implantattherapie im atrophierten Oberkiefer?

Der potenziell positive Einfluss von autogenen Wachstumsfaktoren auf die Wundheilung und möglicherweise sogar auf die Osseointegration von Implantaten wird bereits seit längerem diskutiert. Neuerdings kann neben PRGF auch autologes Fibrin gewonnen werden, was zusätzliche Einsatzmöglichkeiten für die Implantattherapie und die begleitenden chirurgischen Eingriffe bietet.

Dr. Eva Dulger, Dr. Angela Bergmann, Pantelis Petrakakis, Dr. Fred Bergmann/Viernheim

■ Die Rekonstruktion zahnloser, atrophischer Kiefer nach funktionellen und ästhetischen Gesichtspunkten führt neben der Wiederherstellung der Kaufunktionalität zu positiven psychosozialen Effekten und dadurch auch zu einer Verbesserung der Lebensqualität der Patienten.¹ Grundlage für eine langfristig erfolgreiche Implantattherapie bildet dabei ein ausreichendes und langzeitstabiles Knochenlager. Neben dem gesunden und funktionsfähigen Knochengewebe sollte ein Implantattyp zum Einsatz kommen, der auch in lagerschwachem Knochen suffizient primärstabil inseriert werden kann. Dies gilt besonders für Versorgungen im Oberkieferseitenzahnggebiet. Hier setzt nach Zahnverlust nicht nur eine Knochenresorption ein, sondern meist kommt es zusätzlich zu einer Ausdehnung der Kieferhöhle nach kaudal. Durch die Konditionierung des Knochenaufbaumaterials mit Wachstumsfaktoren in Kombination mit einem Implantat, das die vorhandene knöcherne Situation bestmöglich nutzt, scheint es möglich, die bereits klinisch etablierten Therapiekonzepte zur Kieferhöhlenaugmentation weiter positiv beeinflussen zu können. Dies gilt insbesondere für die ausgedehnte Gewebsrekonstruktion mit simultan durchgeführter Implantatinsertion.

Die innovative Technologie zur Aufbereitung von Patientenblut mittels Zentrifuge, bei der neben Wachstums- und Gefäßbildungsfaktoren eine biologische Fibrinmembran zur Abdeckung des Operationsfeldes gewonnen wird, scheint gerade bei der Kombination von FRIOS® Algipore® und XiVE® Implantaten (DENTSPLY Friadent, Mannheim, Deutschland) einen positiven Effekt auf die Knochenregeneration und Einheilung zu haben. Zusätzlich begünstigt die hydrophile FRIADENT® plus Oberfläche eine gute Adhäsion des Fibrins.

Dem Patienten könnte so ein Therapiekonzept angeboten werden, bei dem die Anzahl der Eingriffe reduziert und durch die Verwendung von Knochenersatzmaterial kein zusätzlicher Spenderbereich benötigt wird. Dadurch entstehen geringere Kosten und darüber hinaus müssen keine tierischen oder synthetischen Produkte zur Rekonstruktion des Knochens verwendet werden.

Welchen Einfluss die Wachstumsfaktoren auf die Wundheilung haben, und wie die Osseointegration in die biologischen Abläufe integriert ist, soll im Folgenden kurz beleuchtet werden.

Osteoinduktion und Osteokonduktion

Bei osteogenen Vorgängen im physiologischen Knochengewebe sind osteokonduktive und osteoinduktive Vorgänge zu unterscheiden. Eine Osteokonduktion findet im knöchernen Gewebe durch chemische und/oder physikalische Faktoren statt. Dabei entsteht ein gerichtetes Wachstum von Osteoblasten auf körpereigenen Strukturen oder Implantatmaterialien.² Als Osteoinduktion wird der aktive Prozess einer chemotaktischen Anlockung und Differenzierung von mesenchymalen Knochenprogenitorzellen bezeichnet. Wachstumsfaktoren, wie sie in Plättchenreichem Blutplasma (PRP) enthalten sind, wirken initiatorisch und differenzierend auf Zellen im Knochen.³

Plättchenreiches Blutplasma (PRP)

Plättchenreiches Blutplasma (platelet rich plasma; PRP) wird bereits seit mehr als 20 Jahren in der rekonstruktiven Therapie eingesetzt. Da Thrombozyten während der Reparationsphase des Knochengewebes zentrale regulatorische Aufgaben erfüllen, kann die lokale Gabe von Thrombozytenkonzentraten in den Wundbereich die Wundheilung beschleunigen und verbessern.^{4,5}

Der mittlere normale Serumspiegel von Thrombozyten liegt bei zirka 200.000 Zellen pro μ l Blut. Die fünffache Menge von 1.000.000 Zellen pro μ l Blut wird als die optimale Konzentration von PRP für einen positiven Effekt auf die Wundheilung beschrieben. Konzentrationen unterhalb und oberhalb dieses Wertes sollen keinen Einfluss auf den Heilungsprozess haben.⁵

PRP wird aus dem Venenblut der Patienten gewonnen, wodurch Risiken einer Infektionsübertragung und Allergie- beziehungsweise Unverträglichkeitsreaktionen ausgeschlossen werden können.⁶

Die verbesserte Wundheilung wird auf den Einfluss verschiedener Wachstumsfaktoren, wie BMP (Bone Morphogenetic Protein), PDGF (Platelet-derived Growth Factor), TGF- β -1 (Transforming Growth Factor β -1), IGF-1 (Insulin-like Growth Factor Type 1), VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor), bFGF (basic Fibroblast Growth Factor) und dem EGF (Epidermal Growth Factor) zu-

rückgeführt, die in der Thrombozytenfraktion enthalten sind.⁷⁻⁹ Diese Wachstumsfaktoren sind entscheidend an der Initiierung und Erhaltung der geweblichen Reparatur- und Heilmechanismen beteiligt. Sie wirken sowohl beschleunigend auf die Regeneration beschädigter Gewebe als auch auf die gesteuerte Zellmigration (Chemotaxis), die Zellproliferation und Zelldifferenzierung sowie die Angiogenese. Die Proteine beeinflussen weiterhin die interzelluläre Kommunikation und übermitteln Informationen zur Interaktion mit Zellmembranrezeptoren.

PRGF und Fibrin

Das PRGF System (Plasma Rich in Growth Factors) nach Anitua nutzt ebenfalls die positive Wirkung von Wachstumsfaktoren und Proteinen auf die Wundheilung von Knochen und Weichgewebe.

Besonders interessant ist diese Technologie, da sie ohne bovines Thrombin auskommt und nur Kalziumchlorid (CaCl₂) zur Aktivierung benötigt, antigene Effekte also ausgeschlossen sind. Eine weitere Besonderheit dieses Systems besteht darin, dass die „weiße“ Fraktion, d.h. die Granulozyten, nicht im Plasma vorhanden (P-PRP = pures PRP), sondern zwischen roter und Plasmafraktion abgelagert sind und somit nicht ins Augmentat gelangen.

Bei diesem Verfahren wird das autogen gewonnene Blut zentrifugiert, jedoch wird im Vergleich zu herkömmlichen Methoden mittels Zentrifugierung (BTI Zentrifuge, Biotechnology Institute, Miñao, Spanien) neben PRGF auch autologes Fibrin gewonnen.¹⁰ Sobald es vernetzt ist, also etwa nach zwanzig Minuten Standzeit, dient dieses Fibrin im Sinne einer Membran aufgrund seiner hervorragenden elastischen und blutstillenden Eigenschaften zur primären Wundabdeckung und Hämostase in den ersten Stunden nach dem operativen Eingriff, später dann auch zur Unterfütterung des Weichgewebes. Unter der Schleimhaut schützt Fibrin die Wunde und vermindert das Risiko von Nahtdehiszenzen. Mittels der PRGF-Technologie scheint es somit möglich zu sein, durch die Applikation von Wachstumsfaktoren und Fibrin in das Operationsgebiet die Wundheilung auch langfristig zu fördern.

Die Kombination von PRGF mit autologen Knochen- und Weichgewebstransplantaten kann die trabekuläre Knochenstruktur und die Knochenregeneration positiv beeinflussen und scheinbar die Bildung ausgereifter Knochensubstanz beschleunigen.¹¹ Die gemeinsame Anwendung der PRGF-Technologie mit xenogenen Knochenersatzmaterialien zeigt Vorteile beim Handling, beziehungsweise in der Applikation des Gemischs, und scheint ebenfalls zu einer Verbesserung und Beschleunigung der osteokonduktiven Effekte während der Einheilungsphase zu führen.¹²

ANZEIGE

Hochleistungskeramik: Ein Werkstoff erobert die dentale Zukunft



maxon dental:

Hersteller für dentale Implantate, Abutments, Bohrer und chirurgische Instrumente

- Einsatz von metallfreiem, biokompatiblen und allergenarmen Zirkoniumoxid entsprechend ISO 13356

maxon dental surface (mds):

Die von maxon dental speziell entwickelte fein-strukturierte Oberfläche sorgt bei Implantaten für eine sichere Osseointegration

- Gemeinsame Entwicklungsarbeit für individuelle Systeme

maxon dental

Wir beraten Sie gerne bei der Umsetzung Ihrer Ideen:
birgit.lehnis@maxonmotor.com

Untere Ziel 1
DE-79350 Sexau
www.maxondental.de

Stabilität des Implantatlagers

Geht Knochen traumatisch, entzündungsbedingt oder durch Resorptionsvorgänge nach Zahnverlust verloren, ist die Bildung eines ausreichend dimensionierten Implantatlagers meist nur durch eine chirurgische Intervention in Verbindung mit augmentativen Verfahren möglich.¹³

Zur chirurgischen Regeneration von Knochendefekten können autogene, allogene oder xenogene Materialien herangezogen werden. Autogene Verfahren stellen noch immer den Goldstandard zur Defektauffüllung und knöchernen Regeneration dar, sind aber durch die relativ geringe Verfügbarkeit von Spenderknochen, des zusätzlichen operativen Aufwandes für den Patienten und möglicher postoperativer Komplikationen an der Entnahmestelle in ihrer Anwendung limitiert. Die Entnahme der Knochentransplantate kann zu einer sogenannten „Spender-Morbidität“ führen, die sich in der Bildung postoperativer Hämatome, Nachblutungen, Infektionen und Wundheilungsstörungen äußert. Diese Einschränkungen führten zu Bestrebungen, Alternativen zu autologem Knochen zu finden.

So sind heute unter anderem eine Reihe xenogener Präparate erhältlich. Diese können bovinen Ursprungs sein, oft ist dann Rinderknochen das Ausgangsprodukt. Laut Hersteller von bovinen Produkten kann das Risiko der Übertragung von Prionen durch die fachgerechte Entfernung organischen Materials während der Aufbereitung ausgeschlossen werden. Trotz der guten klinischen Ergebnisse dieser Materialien ist aber auch evident, dass selbst nach längerer Liegezeit keine Resorptions- und Remodellierungsprozesse im Transplantat beobachtet werden können.¹⁴ Demnach werden die eingebrachten Partikel, wie ein Fremdkörper, lediglich von neuem Knochen umbaut, nicht aber durch körpereigenen Knochen ersetzt.

Ebenfalls xenogenen, aber pflanzlichen Ursprungs ist das Knochenaufbaumaterial FRIOS® Algipore® (DENTSPLY Friadent), es wird aus dem Kalziumkarbonat-Gerüst der Rotalgen *Corallina officinalis* und *Amphiroa ephedra* gewonnen. Dieses sogenannte „phykogene“ Hydroxylapatit besteht aus einer honigwabenartigen Struktur mit einer hohen Mikroporosität und einem ausgeprägten Porennetzwerk. Die Grundstruktur von Algipore® erinnert an die Havers'schen und Volkmann'schen Kanäle im natürlichen Knochen.¹⁵ Diese räumlich vernetzte Struktur erleichtert die Einsprossung von Gefäßen aus dem umgebenden Knochen und fördert die Osteokonduktion. Durch die spezielle Oberflächenstruktur gekoppelt mit den osteokonduktiven Eigenschaften unterscheidet sich Algipore® von Transplantaten bovinen Ursprungs. Diese weisen im Vergleich zu FRIOS® Algipore® kaum oder nur oberflächliche Porositäten auf, welche ursächlich für die guten osteokonduktiven Eigenschaften von Algipore® und die adäquate Resorption durch ortsständigen Knochen zu sein scheinen.¹⁴

Klinische Langzeitergebnisse konnten zeigen, dass die gemeinsame Verwendung von Plättchenreichem Plasma mit phykogenen Hydroxylapatiten bei Sinusbo-

denelevationen in Kombination mit Implantatinsertionen im Oberkieferseitenzahnbereich bereits nach sechs Monaten zu einer sehr guten Knochenregeneration des Implantatlagers und zu hohen Überlebensraten der Implantate führten, die den Ergebnissen mit autologem Knochen entsprachen und teilweise sogar überlegen waren.¹⁶

Osseointegration von Implantaten

Die Osseointegration ist vergleichbar mit den Heilungsprozessen im Knochen. Die Regeneration des Knochens und jene im Kontaktbereich zwischen Knochen und Implantat laufen in drei Phasen ab.¹⁷⁻¹⁹ Die erste Phase ist vergleichbar mit einer akuten Entzündung. Es findet eine Einwanderung von Granulozyten und Makrophagen sowie eine Aktivierung von Thrombozyten statt. In Phase zwei erfolgen die Proliferation und Ausdifferenzierung von mesenchymalen Knochenprogenitorzellen in Osteoblasten. Die dritte Phase ist gekennzeichnet von Remodellierungs- und Regenerationsprozessen im betroffenen Gewebe.¹⁹

Beim Einbringen eines Implantats in das Implantatlager kommt es zunächst zu einer Zerstörung der Knochenkontinuität und nachfolgend zur Hämatombildung sowie einer entzündlichen Reaktion. Dann führen Wachstumsfaktoren und Zytokine aus dem Gewebe dazu, dass Knochenzellen in den betroffenen Bezirk im Knochen einwandern und ausdifferenzieren können. Bei dem anschließenden Heilungsprozess zwischen Implantat und Knochen wird unterschieden zwischen einer primären und einer sekundären Heilung beziehungsweise der Kontakt- oder Distanz-Osteogenese. Die Distanz-Osteogenese wird als der ungünstige Fall einer Implantatintegration angesehen. Bei dieser Form der Einheilung kommt es nicht zu einem direkten Verbund der Implantatoberfläche mit dem umgebenden Knochen. Der Kontaktbereich zwischen Knochen und Implantat besteht aus Bindegewebe.¹⁷ Die Knochenheilung geht vom ortsständigen Knochen aus und die Knochenneubildung findet nicht am Implantat statt.³

Eine de-novo-Bildung von Knochen im Bereich der Implantatoberfläche wird dagegen bei der Kontakt-Osteogenese beobachtet. Diese Form der Knochenneubildung entsteht durch die Migration von Osteoprogenitorzellen in Richtung Implantatoberfläche und ihrer dortigen Ausdifferenzierung zu Osteoblasten.²⁰

Durch das Aufbringen von nicht aktiviertem, faktorenrreichen PRGF direkt auf die Implantatoberfläche kann die Osseointegration beziehungsweise Apposition von Knochen scheinbar positiv beeinflusst werden.¹¹

Rolle der Oberflächenstruktur von Implantaten für den Heilungsverlauf

Die Art der ossären Integration von Implantaten ist signifikant von der chemischen Zusammensetzung, der Ladung, der Rauigkeit und der Morphologie der Implantat-



HI-TEC IMPLANTS

Nicht besser, aber auch nicht schlechter



NEU



89,-*

*inkl. Verschlusschraube

VISION

VISION

Konisches wurzelförmiges Implantat mit Tri-Lobe Rotationsschutz



NEU



89,-*

*inkl. Verschlusschraube

LOGIC

LOGIC

Selbstschneidendes knochenverdichtendes Implantat mit Platform-Switching und Innen-Hex



89,-*

*inkl. Verschlusschraube

Self Thread

Self Thread

Konisches selbstschneidendes Doppelgewinde-Implantat



79,-

Tite-Fit

Tite-Fit

Einphasiges Implantat



59,-

TRX

TRX

Sofortbelastungs-Implantat



65,-

TRX-OP

TRX-OP

Einteiliges Sofortbelastungs-Implantat



65,-

TRX-TP

TRX-TP

Sofortbelastungs-Implantat mit abnehmbarem Kugelkopf-Attachment

ohne Abbildung: Mini-Implantate 2,4 mm Ø mit und ohne Kugelkopf-Aufbau

Beispielrechnung*

*Einzelzahnversorgung Komponentenpreis

Implantat (Vision, Logic, Self Thread).....	89,-
Abheilpfosten.....	15,-
Einbringpfosten=Abdruckpfosten.....	0,-
Modellimplantat.....	12,-
Titan-Pfosten.....	39,-

€ 155,-

Gesamtpreis
zzgl. MwSt.

Internationale Standards und Zertifizierungen **FDA, CE, ISO 9001:2000, CMDCAS**

Das HI-TEC Implantatsystem bietet allen Behandlern die **wirklich kostengünstige Alternative** und Ergänzung zu bereits vorhandenen Systemen. Kompatibel zu führenden internationalen Implantatsystemen.

HI-TEC IMPLANTS · Vertrieb Deutschland · Michel Aulich · Germaniastraße 15b · 80802 München
Tel. 0 89/33 66 23 · Fax 0 89/38 89 86 43 · Mobil 01 71/6 08 09 99 · michel-aulich@t-online.de · www.hitec-implants.com

HI-TEC IMPLANTS





oberfläche abhängig.^{3,17,21} Gestrahlte und thermisch geätzte Titanoberflächen, wie die FRIADENT® plus-Oberfläche des XiVE®-Implantats, bieten Proteinen und Knochenvorläuferzellen durch ihre Mikrostruktur signifikant erhöhte Anhaftungsmöglichkeiten und besitzen osteokonduktive Eigenschaften.^{17,22,23} Die Haftung von Proteinen und Zellen wird durch die anfängliche Hydrophobie der FRIADENT® plus-Implantatoberfläche beschleunigt.²⁴

Aufgrund der guten Implantat-Interface-Eigenschaften kommt es zu einer Unterstützung der initialen Einheilprozesse, sodass das XiVE®-Implantat auch in Bereichen mit geringer Knochendichte sicher und vorhersehbar eingesetzt werden kann.^{25,26}

Primärstabilität selbst in lagerschwachen Knochen

Bedingt durch die Kombination von Gewindedesign und Aufbereitungsprotokoll kann mit diesem Implantat auch in lagerschwachen Knochen eine suffiziente Primärstabilität erzielt werden und dies sogar bei gleichzeitig durchgeführter Augmentation.²⁷ Bei der Präparation des Implantatbetts im spongiösen Knochen wird durch die Nutzung des kondensierenden Gewindes die Primärstabilität erhöht. Langzeitergebnisse zeigen eine hohe Erfolgsrate der XiVE®-Implantate, die auch auf das Makro- und Mikrodesign des Implantatsystems zurückgeführt werden kann.²⁸ Erste Ergeb-

nisse einer aktuell von Gerlach et al. in der Durchführung befindlichen Studie zur Primärstabilität mit diesem Implantattyp in frisch augmentierte Kieferhöhlen scheinen dies erneut zu bestätigen.

Klinischer Fall

Um die Eigenschaften des osteokonduktiven Knochenersatzmaterials FRIOS® Algipore® in Verbindung mit dem heilungsfördernden PRGF, der autologen Fibrinmembran und dem XiVE®-Implantat mit klinischen Daten zu belegen, wird derzeit ebenfalls an einer klinischen Studie gearbeitet. An dem aufgeführten Fallbeispiel wird das in den Untersuchungen angewendete Verfahren mit einer simultan durchgeführten Implantatinsertion bei einem Patienten erörtert.

Wie die röntgenologische Ausgangssituation zeigt, fehlt Zahn 16, der mittels Implantat ersetzt werden soll (Abb. 1). Das horizontale Knochenangebot ist bedingt durch die Lokalisation der Kieferhöhle gering, eine Sinusbodenelevation ist indiziert. Mithilfe eines Gemischs aus osteokonduktivem Knochenersatzmaterial (FRIOS® Algipore®) und PRGF wird die Knochenhöhle zunächst aufgefüllt und die Knochenneubildung im elevierten Sinus unterstützt. Die Implantatinsertion kann simultan zur Kieferhöhlenaugmentation durchgeführt werden, da die Primärstabilität des ausgewählten XiVE® S plus-Implantats gewährleistet ist.

Das PRGF wird präoperativ aus zentrifugiertem Patientenblut gewonnen (Abb. 2). Es werden zwei Phasen aus dem PRP des Patienten fraktioniert: Die Faktorenarme, aber fibrinreiche erste Fraktion, und die zweite Faktorenreiche Fraktion, in der die Wachstumsfaktoren um das 2,5-Fache gegenüber dem Vollblut erhöht sind. Das FRIOS® Algipore® wird mit Fraktion 2 und CaCl₂ vermischt und für ca. 20 Minuten in einen Wärmeofen zur Vernetzung gestellt. Es entsteht eine biologische Membran mit hervorragenden plastischen Eigenschaften, die das operative Handling deutlich erleichtert. Selbst





Abb. 8



Abb. 9



Abb. 10

bei kleineren Rissen in der Schneider'schen Membran bleibt das Augmentat am Ort, da es im Blutpfropf „verklebt“.

Die Abbildung 3 zeigt den Zustand nach externer Sinusbodenelevation und Präparation des Implantatlagers. Die Mischung aus dem in den PRGF-Clot eingebundenen FRIOS® Algipore® kombiniert mit PRGF zur Stabilisierung der elevierten Kieferhöhle wird durch das zuvor präparierte laterale Fenster in den Knochen eingeführt.

Das Einbringen des konditionierten Knochenaufbaumaterials erfolgt dabei in zwei Schritten:

- Schritt 1: Das Material wird in die Tiefe nach kaudal und palatinal gedrückt und eingearbeitet (Abb. 4).
 Schritt 2: Die zweite Schicht Algipore® kombiniert mit PRGF wird nach der Implantatinsertion in die vestibuläre Kavität eingeführt und um das Implantat appliziert (Abb. 6).

Nach Insertion des XiVE® S plus-Implantats (\varnothing 4,5/L 11) und abgeschlossener Augmentation (Abb. 5) wird die FRIADENT® TempBase (DENTSPLY Friadent, Mannheim, Deutschland), die als Einbringpfosten gedient hatte, für eine gedeckte Einheilung entfernt und durch eine Verschluss-Schraube ersetzt (Abb. 6). Mit einer resorbierbaren Kollagenmembran (Bio-Gide®, Geistlich Biomaterials, Wolhusen, Schweiz) wird die vestibuläre Zugangskavität abgedeckt und mittels zwei FRIOS® Membran-Nägeln (DENTSPLY Friadent, Mannheim, Deutschland) auf der knöchernen Unterlage fixiert (Abb. 7). Dabei verhindert die Membran die Übertragung von Verschiebewebungen von der Mukosa auf den augmentierten Bereich und erhöht gleichzeitig die mechanische Stabilität (z. B. beim Niesen).

Die aus Fraktion 1 gewonnene Fibrinmembran wird anschließend auf der Oberfläche der Membran aufgebracht und zwischen Kollagenmembran und Mukoperiostlappen positioniert (Abb. 8). Diese autologe Fibrinmembran wirkt den Folgen von möglicherweise auftretenden Nahtdehissenzen entgegen und hat po-

sitiven Einfluss auf die Ausheilung des Weichgewebes. Die Schleimhaut wird reponiert, adaptiert und mit Nähten der Stärke 4/0 fixiert (Abb. 9). Die abschließende Röntgenaufnahme zeigt die Situation nach Sinusbodenelevation mit Interposition von Knochenersatzmaterial Algipore® im Spalraum von Schneider'scher Membran und Kieferhöhlenboden (Abb. 10). Die Titannägel sind distal von Zahn 15 und mesial von Zahn 17 im Röntgenbild projiziert.

Fazit und Ausblick

Die klinisch positiven Ergebnisse dieses Patientenfalles liefern bei einzeitigem Verfahren von Sinusbodenelevation und Implantatinsertion Hinweise auf einen knochenheilungsfördernden Effekt von FRIOS® Algipore®, das mit PRGF konditioniert und durch die Fibrinmembran ergänzt wurde. In Kombination mit dem seit zehn Jahren klinisch bewährten XiVE®-Implantatsystem stellt dieses Operationsverfahren in Bereichen mit geringer Knochendichte und -höhe eine sichere und vorhersehbar einsetzbare Behandlungsmethode dar. Andere interessante Anwendungsmöglichkeiten sind die Stabilisierung oder Reparatur der Schneider'schen Membran nach Kieferhöhlenaugmentation mit einer darunter applizierten Fibrinmembran, die aus der ersten Phase nach einer Ruhezeit von etwa 40 Minuten entsteht, oder das direkte Einbringen des autologen Fibrins in knöchernen Defekte zur Socket Preservation. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um die genaueren Wirkmechanismen und tendenzielle Interaktionen zwischen den in diesem klinischen Beispiel verwendeten Implantaten, Knochenersatzmaterialien und speziell hergestellten PRGF zu erforschen. Die Beantwortung dieser Fragestellung weckt Forschungsinteresse und wird im Zusammenhang mit bereits laufenden Studien zukünftig veröffentlicht werden. ■



KONTAKT

Dr. Bergmann & Partner/Dr. Eva Dulger

Zahnärztliche Partnergesellschaft
 Heidelbergerstraße 5-7
 68519 Viernheim
 Tel.: 0 62 04/91 26 61
 Fax: 0 62 04/91 26 62
 E-Mail: evadulger@oralchirurgie.com



Dr. Angela Bergmann & Pantelis Petrakakis

Hammer Straße 54
 40219 Düsseldorf
 Tel.: 02 11/2 20 54 63
 E-Mail: drabergmann@gmx.de

