

# IMPLANT TRIBUNE

The World's Implant Newspaper · Austrian Edition

No. 10/2012 · 9. Jahrgang · Wien, 2. Oktober 2012



## Mini-Implantate im Fokus

Das Internationale Symposium „Implantology for the compromised patient“ hat u.a. gezeigt: Mini-Implantate können eine Alternative zur konventionellen Implantation darstellen. ▶ Seite 20



## Die implantologische Zukunft

Der Implantologie-Spezialist Dr. Armin Nedjat sprach mit der Redaktion über Ideen, Herausforderungen und Zukunft der Implantologie. ▶ Seite 22



## Hohe Ästhetik mit Press-Technologie

Für die Herstellung von individuellen Hybrid-Abutments bietet Ivoclar Vivadent den IPSe.max Press MO-Rohling. Er gewährleistet einen natürlichen Farbverlauf zur Wurzel. ▶ Seite 23

## Studie: Augmentation von Alveolardefekten

Vergleich zwischen allogenen und alloplastischem Knochenregenerationsmaterial mit Pericardium Membran in der horizontalen gesteuerten Augmentation von Alveolardefekten.

Von Nikolaos Papagiannoulis, Olaf Daum, Drazen Tadic und Marius Steigmann.

Karies, Zahn- und Alveolentraumata und Paradontopathien führen zur Abnahme der Kieferkambbreite in orovestibulärer Richtung. Gesteuerte Geweberegeneration (GBR) bietet die Möglichkeit, solche Knochendefizite auszugleichen.<sup>4-7</sup> Für die GBR sind die Volumenstabilität des Knochenaufbaumaterials sowie der Schutz und die Stabilisierung des Augmentats durch eine Membran die wichtigsten Voraussetzungen, um die erforderliche Knochenbreite für eine Implantation erreichen zu können. Daher wurden in der Vergangenheit verschiedene Aug-

den: bovine HA Partikel (cerabone®, botiss dental GmbH) und kortikospoigöse Allograft Chips (maxgraft®, Cells + Tissuebank Austria GmbH).

### Materialien und Methoden

Für die Studie wurden acht systemisch gesunde Patienten zwischen 35 und 68 Jahren mit orovestibulär ungenügender Knochenbreite und Implantationsbedarf untersucht und zur Studie zugelassen (Abb. 1 und 2, Tabelle 1). Kieferseiten mit pathologischen Befunden oder früheren Augmentationen wurden ausgeschlossen.

führt. Vor Beginn der Studie wurde von allen Teilnehmern eine umfangreiche Anamnese erhoben. Bei allen Patienten war die Anamnese implantologisch unauffällig. Weich- und Hartgewebe wurden inspiziert und ausgewertet. Vorbehandlungen sowie parodontologische Behandlungen wurden vor Beginn der Studie durchgeführt. Außerdem bekamen alle Teilnehmer Mundhygieneinstruktionen. Die Festlegung des Knochenlevels wurde nach Abschluss der Vorbehandlung vorgenommen und mithilfe von Panoramaschichtaufnahmen, Zahn-



Abb. 1: Ausgangssituation, Seitenzahngebiet Unterkiefer, einseitiges Vorgehen – Abb. 2: Ausgangssituation, horizontaler Defekt.

mentate, Membranen und Techniken<sup>4-8,10,13,16</sup> kombiniert und klinisch getestet.

Ziel dieser Studie ist die klinische Evaluation einer absorbierbaren Membran aus nativem Kollagen (Jason® membrane, botiss dental GmbH) als Barriere, um Alveolardefekte für die Implantation zu augmentieren. Außerdem sollten verschiedene partikuläre Knochenaufbaumaterialien mit dieser Membran verglichen wer-

Alle Patienten unterschrieben eine Einverständniserklärung für die Teilnahme an der Studie und erklärten sich bereit, die Terminvereinbarung nach Protokoll einzuhalten. Das Knochenlevel vor der Augmentation wurde als Kontrollniveau definiert. Postoperative Kontrolltermine wurden nach 3, 7, 14 und 30 Tagen angesetzt. Recalluntersuchungen wurden nach 12 Wochen und die Operationen 24 Wochen vor Freilegung durchge-

filmen sowie digitaler Volumentomografie erhoben.

Präoperativ wurden die Teilnehmer aufgefordert, eine Minute den Mund mit 0,12% Chlorhexidylglukonat zu spülen. Bei allen Patienten wurde eine antibiotische Prophylaxe mit 2 g Amoxicillin 1 Stunde präoperativ durchgeführt. Prophylaktisch wurde auch Clindamycin 300 mg für 4 Tage verschrieben (1-1-1).

Fortsetzung auf Seite 18

## „Back to the Roots“ in Bern

Statement von Dr. Rino Burkhardt\*



Im Rahmen der inhaltlichen Vorbereitungen zur bevorstehenden Gemeinschaftstagung der Schweizerischen, Österreichischen und Deutschen Gesellschaft für Implantologie vom 29. November bis 1. Dezember 2012 haben wir die Programme aller größeren deutschsprachigen Kongresse der vergangenen Jahre analysiert. Dabei fiel uns auf, dass in über der Hälfte aller Referate das Wort „Ästhetik“ im Titel vorhanden war. In der Tat ist die Ästhetik in der Zahnmedizin ein wichtiger Begleitumstand, den es bei der Planung zu beachten gilt. Wenn aber die Ausrichtung an ästhetischen Kriterien nicht mehr sekundär in das Ziel der Krankheitsbehandlung eingebettet ist, sondern zum primären Ziel wird, begeben wir uns vom ethischen Standpunkt aus gesehen auf dünnes Eis. Ein Zahnarzt, der lediglich den Patientenwunsch erfüllt, ohne diesen kritisch zu reflektieren, läuft Gefahr, vom Arzt zum reinen Dienstleister zu mutieren. Dies gilt auch für den Einsatz von Implantaten und zahlreiche andere technische Errungenschaften. Eine gute Zahnmedizin wird nicht dort angeboten, wo zum ersten Mal eine neue Technik angewendet oder ein neues Produkt zum Einsatz kommt, sondern dort, wo die Sicherheit besteht, dass alle Maßnahmen zum Wohle des Patienten angewendet werden. Gerade diese Sicherheit und die zur Verfügung stehenden Behandlungsmaßnahmen sind die Themen,

welche wir unter dem Titel „Back to the Roots“ mit Ihnen während der kommenden Tagung diskutieren möchten.

Wie viel Restdentin brauchen wir für eine stabile prothetische Kronenversorgung? Wie zuverlässig sind Wurzelbehandlungen langfristig? Wie viel Verankerung braucht der Zahn im Knochen, und wann muss ein Zahn endgültig extrahiert werden? Diese und weitere Fragen beschäftigen uns am ersten Kongresstag. Der zweite Tag widmet sich den Risiken, welche mit Implantatversorgungen verbunden sind. Oftmals muss ein Plus an Erfolg mit einem erhöhten Misserfolgsrisiko erkauft werden. Wo verläuft diese Trennlinie und wann ist es angebracht, auf konventionelle Techniken zurückzugreifen. Den Abschluss des Kongresses bilden die Referate mit Ausblick auf die Zukunft der Implantologie.

Der Erfolg eines Kongresses wird aber nicht nur durch das wissenschaftliche Programm bestimmt, sondern durch den Austausch und die Gespräche zwischen Kolleginnen und Kollegen in den Pausen und am Abend. Mit dem neu umgebauten Kursaal steht eine Kongresslokalität zur Verfügung, welche durch die zentrale Lage inmitten der Stadt Bern und mit modernster Infrastruktur all diesen Anforderungen Rechnung trägt.

\*niedergelassener Spezialist für Implantologie und Parodontologie mit Privatpraxis in Zürich, Präsident des wissenschaftlichen Programmkomitees der Drei-Länder-Tagung der SGI, DGI und der ÖGI

ANZEIGE

2. baden-badener implantologietage

30. NOVEMBER – 1. DEZEMBER 2012 // KONGRESSHAUS BADEN-BADEN

Moderne implantologische Konzepte bei stark reduziertem Knochenangebot

Referenten u.a. // Prof. Dr. Hans Behrbohm/Berlin // Prof. Dr. Dr. Knut A. Grötz/Wiesbaden // Priv.-Doz. Dr. Dr. Ronald Bucher/Baden-Baden // Priv.-Doz. Dr. Dr. Steffen G. Köhler/Berlin // Priv.-Doz. Dr. Frank Strietzel/Berlin // Dr. Daniel Ferrari, M.Sc./Düsseldorf // Dr. Ulf-Peter Krausch/Frankfurt am Main // Dr. medic. stom. Henriette Lerner/Baden-Baden

Veranstalter/Organisation: OEMUS MEDIA AG  
Holbeinstraße 29, 04229 Leipzig, Deutschland // Tel.: +49 341 48474-308  
Fax: +49 341 48474-390 event@oemus-media.de www.oemus.com

12 FORBILDUNGSPUNKTE

FAXANTWORT // +49 341 48474-390

Bitte senden Sie mir das Programm zu den 2. Baden-Badener Implantologietagen vom 30. November – 1. Dezember 2012 zu.

E-Mail

Praxisstempel

DIAT 10/12



Fortsetzung von Seite 17

Lappendesign

Für den Lappen wurde zuerst ein krestaler Schnitt gesetzt. Die Entlastungsschnitte mesial und distal wurden nur bis zu freier Gingiva erweitert. Danach erfolgte die Hebung eines Mukoperiostlappens. Kurz vor der Grenze zwischen befestigter und beweglicher Gingiva wurde das Periost von der Schleimhaut gelöst, indem die Fasern, die die Gingiva am Periost haften lassen, durchtrennt wurden. Die Trennung des Periostes von der Gingiva erfolgte mit speziellen Instrumenten (nach Steigmann). Anschließend erfolgte die weitere Lappenpräparation epiperiostal. Als Nächstes erfolgte die Präparation einer bukkalen Periosttasche (buccal periosteal pocket flap), die später das Augmentationsmaterial empfangen soll.<sup>18</sup> Dieses Lappendesign verschafft je nach Augmentationsvolumen und Gingiva-Biotyp des Patienten die notwendige Elastizität des Lappens, um einen primären spannungsfreien Nahtverschluss zu gewährleisten (Abb. 3).

Als Augmentationsmaterialien wurden bovines Knochenregenerationsmaterial (cerabone®, botiss dental GmbH, 0,5–1,0 mm D) und kortikospöngöse Allograftpartikel (maxgraft®, Cells + Tissuebank Austria GmbH, 1,0–2,0 mm D) verwendet, um die Alveolardefekte auf eine Mindestbreite von 6 mm aufzufüllen und sie somit für die Aufnahme von Zahnimplantaten empfänglich zu machen (Abb. 5). Die Augmentate wurden mit einer porcinen Pericardium-Membran (Jason® membrane, botiss dental GmbH) abgedeckt (Abb. 6). Die Membran wurde oral durch den gebildeten Lappen stabilisiert und bukkokaudal bzw. kranial mit Pins fixiert. Pins wurden allerdings nur bei größeren Augmentationen oder über den For. mentale gesetzt, um den N. mentalis vor Knochenchips zu schützen. Zwischen Membran und Inzisionen an den Nachbarzähnen wurde ein Abstand von ungefähr 1 mm gelassen.

Es wurde kein Versuch unternommen, vertikal zu augmentieren. Die Patienten wurden wie geplant nach 3, 7, 14 und 30 Tagen untersucht. Überprüft wurden die Membran- und Augmentatdeckung sowie die Mundhygiene. Die Nähte wurden 15 Tage postoperativ entfernt. In Fällen von Nahtdehiszenzen und Membranexposition vor der geplanten Nahtentfernung wurde den Patienten zweimal täglich CHX-Gel appliziert. Die Kontrolltermine erfolgten wöchentlich. Die Membran wurde in allen Fällen belassen und es kam zu keinen persistierenden Infektionen im Operationsbereich.

Chirurgie

Bei einzeitigen Verfahren wurden die Implantate beim Setzen augmentiert (Abb. 4 und 5). Bei den zweizeitigen Verfahren wurden die Implantate 24 Wochen nach Augmentation gesetzt (Abb. 9, 10, 11, 12, 13). Der Implantatdurchmesser wurde entsprechend der Breite des Kieferkammes gewählt. Kieferhälften, die nicht in der Lage waren ein Implantat aufzunehmen, wurden als Misserfolge bewertet. Sowohl die Knochenbreite als auch die Knochenhöhe wurden ausgewertet und alle Implantate (konisch, selbstschneidend, reverse Bevel Implantat-hals) wurden crestal gesetzt. Freiliegende Gewinde wurden erneut augmentiert. Alle Lappen wurden mit

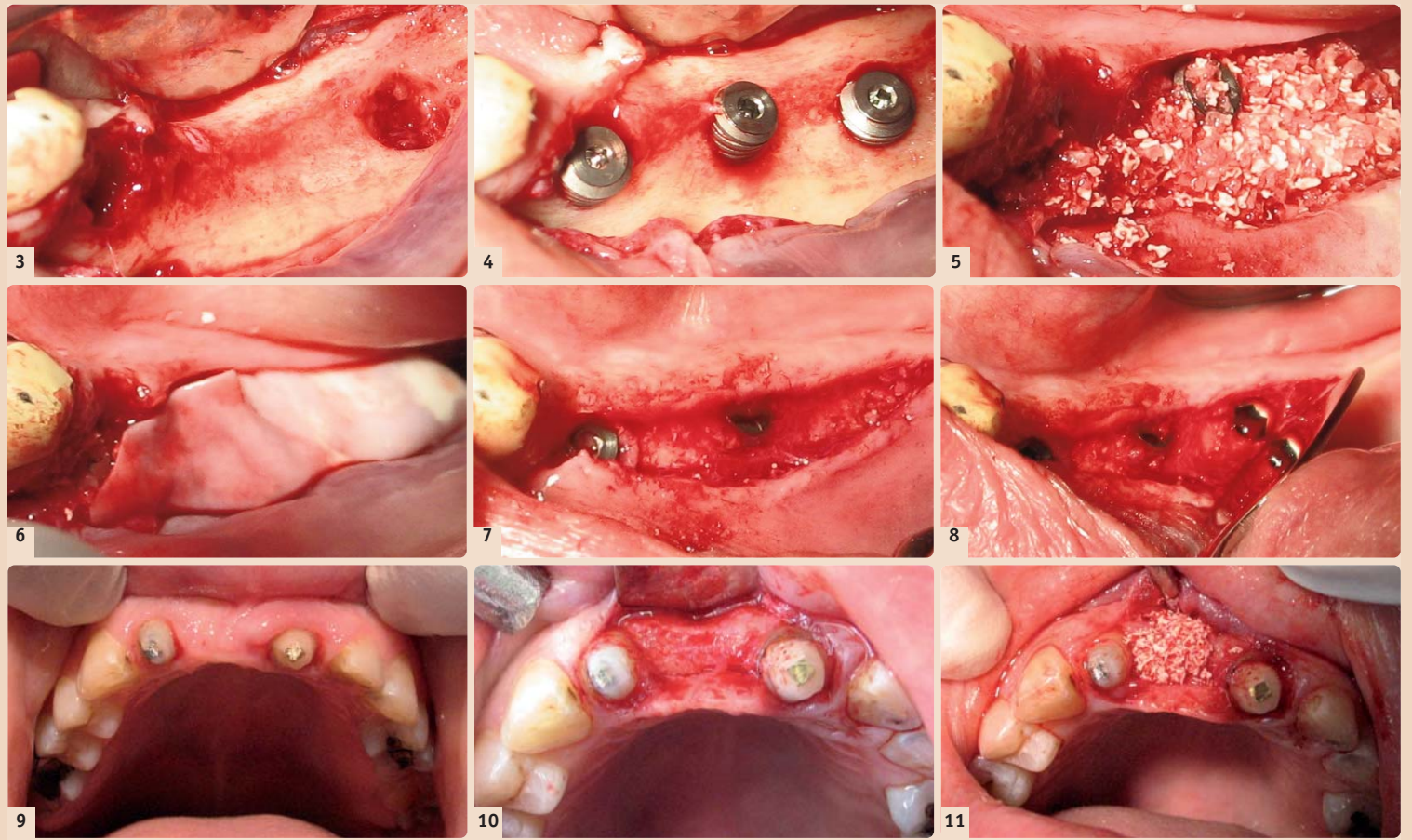


Abb. 3: Lappen, Wurzelrest 38 und Zahn 34 entfernt. – Abb. 4: Implantation, einzeitig mit GBR. – Abb. 5: GBR mit HA. – Abb. 6: Pericardium-Membran. – Abb. 7: Freilegung, Implantate teilweise vom Knochen bedeckt. – Abb. 8: Knochengewinn ersichtlich. – Abb. 9: Ausgangssituation Frontzahngebiet Oberkiefer, zweizeitiges Vorgehen. – Abb. 10: Lappenhebung. – Abb. 11: GBR mit HA.

nicht resorbierbaren Einzelknopfnähten plastisch und spannungsfrei verschlossen. Nach der Operation erhielten alle Patienten schriftliche und mündliche Verhaltens- und Hygieneinstruktionen. Die Freilegung der Implantate erfolgte 12 Wochen postoperativ im Unterkiefer und 16 Wochen postoperativ im Oberkiefer (Abb. 7 und 8). Nach der chirurgischen Freilegung wurden Gingivaformer mit dem Plattformdurchmesser des späteren Abutments eingesetzt.

Klinische Messungen

Nach dem OP-Protokoll wurde die Knochenbreite orovestibulär nach Lappenbildung und Darstellung des

Defektes mit einer Nonius Schieblehre in der Mitte der späteren Implantatposition gemessen. Das Instrument wurde an dem am weitesten koronal gelegenen Punkt des Kieferkammes gesetzt; senkrecht der apikal-koronalen Achse. Jede Implantatposition wurde einmal für jeden Patienten vermessen. Bei den zweizeitigen Implantationen wurde die Messung der orovestibulären Kammbreite vor der Pilotbohrung durchgeführt; bei den einzeitigen Implantationen bei der Freilegung des Implantates (Tabelle 2).

Ergebnisse

Die Änderung der Knochenbreite variierte in dieser Studie zwischen ei-

nem Gewinn von 0,6 mm und 6,6 mm (Tabelle 2). Durchschnittlich konnten wir einen Knochengewinn von 3,784 mm beobachten. In Anbetracht der Ausgangssituation wurde der Gewinn an Kieferkammbreite statistisch als sehr signifikant eingestuft  $P < 0,001$  (t-Test). Trotz der positiven Ergebnisse ist die Zahl der versorgten Kieferseiten zu niedrig für eine pragmatische Evaluation. 2 Kieferseiten gewannen weniger als 2 mm an Breite und 9 Kieferseiten mehr als 3 mm. Insgesamt wurden 18 mandibuläre und 1 maxillärer Defekt behandelt. 2 Patienten (7 Kieferseiten) erhielten eine zweizeitige Implantation (Abb. 9, 10, 11, 12). Bei einem Patienten war es notwendig, nach der Implantation erneut zu augmentieren um freiliegende Windungen zu decken. Bis auf einen Fall, in dem der Patient wegen der geringen Kieferkammbreite mit einem Implantat reduzierten Durchmessers versorgt wurde, konnten alle inserierten Implantate in genügendem Knochenangebot mit hervorragender Primärstabilität gesetzt werden.

Diskussion

Aufgrund der hervorragenden biomechanischen Eigenschaften von nativem Pericardium werden Pericardium-Membranen klinisch sehr oft eingesetzt. In zahlreichen Studien wurde unter anderem ihre Biokompatibilität und Degradation untersucht. Histologische und histomorphometrische Untersuchungen von Rothamel et al.<sup>1</sup> (2005) am Rattenmodell haben gezeigt, dass die bovine Pericardium-Membran Copios (Zimmer) eine im Vergleich zu anderen Membranen verlangsamte Degradation aufweist. 8 Wochen postoperativ besitzt sie noch ungefähr 60% der zwei Wochen nach der Implantation gemessenen Dicke. Eine weitere signifikante Abnahme der Membrandicke zeigte sich 16 und 24 Wochen postoperativ. Histologische Analysen zeigten eine nahezu vollständige Degradation nach 24 Wochen mit einem Ersatz der Membran durch neu gebildetes Bindegewe-

be. Derselbe Autor bestimmte die Resorptionszeit der Membran auf 8 bis 16 Wochen. Eine andere Studie von Rothamel et al. (2004)<sup>2</sup> an menschlichen PDL-Fibroblasten und osteoblastenähnlichen Zellen (SaOs-2) zeigte, dass die bovine Pericardium-Membran die Proliferation und Anhaftung dieser Zellen unterstützt.

In einer weiteren Studie von Rothamel et al. (2011)<sup>17</sup> wird eine porcine Pericardium-Membran (Remotis, Thommen) in vitro und in vivo charakterisiert und mit einer porcinen Peritoneum-Membran verglichen. In einem Hundemodell wurden beide Membranen gut in das umliegende Gewebe integriert und vaskularisiert und zeigten einen entzündungsfreien Abbau. Während die Peritoneum-Membran bereits nach 4–8 Wochen vollständig resorbiert war, wies allerdings die Pericardium-Membran eine erhöhte Degradationszeit von 8–12 Wochen auf. Die porcine Pericardium-Membran bietet damit eine Barrierefunktion über einen Zeitraum, der weder zu kurz (Verlust von Augmentationsvolumen) noch zu lang ist (Komplikationen bei der Freilegung) und so dem Operateur eine geeignete Barriere für die GBR bietet.

Buser et al. (1996)<sup>4</sup> berichten in einer Studie über 66 implantierte

Materialien

- HA: Cerabone®, botiss dental GmbH
  - Membran: Jason® membrane, botiss dental GmbH
  - Allograft: maxgraft®, Cells + Tissuebank Austria GmbH
  - Implantat: TRI Vent, TRI Dental Implants
  - Naht: Supramid 5–0
  - Knochenbreite Messlehre: Nonius Messlehre
  - Antibiotische Prophylaxe: Amoxicillin 1,2 g, Clindamycin 300 mg
  - Antiphlogistische Prophylaxe: Prednisolon
  - Antibakterielle Prophylaxe: Chlorhexidin Lsg 0,12%, CHX-Gel
  - Lappeninstrumente: STOMA nach Steigmann
- Alle botiss-Produkte werden in Österreich von Wieladent vertrieben.

Tabelle 1: Klinische Evaluation der Implantate nach horizontaler Augmentation mit einer Kollagenmembran und zwei unterschiedlichen Knochenaufbaumaterialien. Implantatdurchmesser von 3,75 bis 4,7 mm, Implantatlängen von 6,5 mm bis 13 mm. Verwendete Aufbaumaterialien: bovines HA bei 3 Patienten mit 7 Implantaten und Allograft bei 5 Patienten mit 12 Implantaten.

Patient	Membran	Augmentat		Implantat Tapered Bone Level	
		HA	Allograft	mm D	mm L
1	Pericardium	X		4,1	11,5
				4,1	10,0
				4,7	6,5
2	Pericardium		X	4,1	10
				4,7	10
3	Pericardium		X	3,75	13
				3,75	10
				3,3	13
4	Pericardium		X	3,75	10
5	Pericardium	X		3,75	13
6	Pericardium		X	3,75	13
				3,75	13
				3,75	13
				3,75	10
7	Pericardium	X		3,75	13
				3,75	13
				3,75	10
8	Pericardium		X	3,75	10
				4,7	10



Patient	Zahl der Implantate	Kammbreite pre OP einzeitig (mm)	Kammbreite pre OP zweizeitig (mm)	Kammbreite nach GBR (mm)	Kammbreite Differenz (mm)
1	3		2,0	8,6	6,6
			2,2	8,8	6,6
			2,4	8,9	6,5
2	2	2,4		7,6	5,2
		2,0		7,8	5,8
3	3	3,5		6,2	2,7
		3,5		5,5	2,0
		3,2		5,3	2,1
4	1	3,0		6,0	3,0
5	1	4,3		7,9	3,6
6	4		4,2	6,0	2,2
			3,0	5,8	2,8
			3,2	5,8	2,6
			6,4	7,0	0,6
7	3	3,0		6,8	3,8
		2,8		6,7	3,9
		2,5		6,2	3,7
8	2	4,8		6,3	1,5
		5,0		7,2	2,2
<b>Summe/ Durchschnitt</b>	<b>19</b>				<b>71,9 / 3,784</b>

**Tabelle 2:** Klinische Evaluation der Kammbreite bei horizontaler Augmentation mit Pericardium-Membran für jede implantierte Kieferhälfte vor und nach der Augmentation. 6 Patienten mit insgesamt 12 Implantaten wurden zweizeitig operiert und 2 Patienten mit insgesamt 7 Implantaten einzeitig operiert. Bei der zweizeitigen Implantation wurde die Knochenbreite vor der Implantation bestimmt, bei der einzeitigen wurde sie nach der Freilegung bestimmt. Das Knochenangebot variierte zwischen einem Gewinn von 0,6 mm und 6,6 mm. Der durchschnittliche Knochengewinn beträgt 3,784 mm.

Kieferseiten bei 40 Patienten mit autogenen Knochenblöcken und partikuliertem Knochen aus der Kinn- und Retromolarregion von einem Knochengewinn von 3,533 mm. Parodi et al. (2005)<sup>5</sup> erzielten mit bioresorbierbaren Kollagenschwämmen und Kollagenmembranen in 16 Kieferseiten von 16 Patienten einen durchschnittlichen Knochengewinn von 2,49 mm. Eine Studie von Fugazzoto (1998)<sup>6</sup> umfasste 302 laterale Aug-

durchwachsen, aber nicht ersetzt werden kann. In zahlreichen Studien wurden in den letzten Jahren auch die Verwendung von mineralisierten gefriergetrockneten allogenen Augmentaten untersucht (Wang et al.,<sup>10,16</sup> Beitelium et al.,<sup>11</sup> Chiapasco et al.,<sup>14</sup> Jensen et al.<sup>15</sup>). Diese Studien und Reviews zeigten, dass die Kombination von allogenen Knochenchips und Knochenblöcken mit resorbierbaren Kollagenmembranen (cross-linked<sup>11</sup> oder pericardium)

Das in dieser Studie verwendete HA zeigte während des Defektaufbaus eine hervorragende Volumenstabilität. Da die Chips sehr kantig sind, ist die dreidimensionale Rekonstruktion des Defektes leicht.<sup>18-22</sup> Die Stabilität des Augmentats bleibt nach dem Verschluss des Lappens und während der Einheilphase erhalten. Nahtdehiscenzen führen, unseren Beobachtungen nach, nicht zur Infektion des Materials. In solchen Fällen reicht es,



**Abb. 12:** Zustand nach GBR. – **Abb. 13:** Zustand 2 Wochen nach Gingivaformer, Papilloplastik und Langzeitprovisorium.

mentationen mit einer GORE-TEX-Membran und verschiedenen nicht autogenen Knochenaufbaumaterialien. Von insgesamt 574 für die Studie gesetzten Implantaten in 279 bukkolingual augmentierten Regionen wurden 96 % der Implantate osseointegriert.

Knapp et al. (2003)<sup>12</sup> erzielten bei 12 Patienten einen durchschnittlichen Knochengewinn von 1,1 mm. Die Ergebnisse schwankten zwischen Verlusten von 1 mm und Gewinnen von 4,5 mm, wobei die durchschnittlichen Werte für Ober- und Unterkiefer gleich waren. In dieser Studie wurde die Augmentation im Falle von Nahtdehiscenzen und Membranexposition als misslungen bewertet.

HA gehört zu den am meisten getesteten und verwendeten Augmentationsmaterialien. Es ist nicht resorbierbar und daher auch dimensionsstabil und somit geeignet für Sinuslift und laterale Augmentationen. Limitationen kommen vor, wenn größere Volumina aufgebaut werden müssen, da das Material von Knochen nur

eine passende Technik für laterale Augmentationen sowie Socket Preservation ist.

Das Gleiche gilt für die Kombination von Sinuslift und horizontalem Knochenaufbau. Dabei wird humaner mineralisierter Knochen durch Eigenknochen ersetzt. Es dauert mindestens 6 Monate, bis das Remodelling abgeschlossen ist. Allerdings ist der Knochen schon ab 3 bis 4 Monaten druckstabil und belastbar, was eine Implantation ermöglicht. In dieser Richtung werden in der Zukunft interessante Ziele und Forschungsschwerpunkte gesetzt werden. Spongiöse oder kortikospongiöse Partikel bieten je nach Fragestellung verschiedene Aufbaumöglichkeiten. In Kombination mit langsamer oder schneller resorbierbaren Membranen eignen sie sich für zahlreiche Indikationen. Der einzige limitierende Faktor ist die Membranexposition, die zu einer proteolytischen frühzeitigen Membranresorption und dadurch meist zu einer Infektion und Volumenverlust des Augmentats führt.

wenige Chips zu entfernen und die Dehiscenz zu vernähen. Vereinzelt Chips werden auch durch Knochen durchwachsen, sodass auch eine dünne Schicht HA über ein anderes Material die Volumenstabilität des gesamten Augmentats erhöht.

Der Einsatz verschiedener Materialien kann zum Beispiel bei der lateralen Augmentation von großflächigen zwei- oder dreiwandigen Defekten interessant sein. So kann der Defekt mit HA Partikeln aufgefüllt werden, die durch Eigenknochen durchwachsen werden. Die Abdeckung erfolgt mit einer Pericardium-Membran, die durch ihre höhere Faserdichte eine verlängerte Resorptionszeit aufweist. Die Abdeckung des augmentierten Bereiches mit HA-Partikeln bietet anschließend die nötige Dimensionsstabilität. Diese Technik eignet sich auch bei Extraktionsalveolen im Rahmen der Sofort- oder verzögerten Sofortimplantation und führt bei persistierendem Granulationsgewebe in einer alten Extraktionsalveole zu sehr guten Ergebnissen.

Patient	Zahl der Implantate	Implantatnummer	Knochengewinn mit HA (mm)
1	3	1	6,6
		2	6,6
		3	6,5
5	1	10	3,6
7	3	15	3,8
		16	3,9
		17	3,7
<b>Summe/ Durchschnitt</b>	<b>7</b>		<b>34,7 / 4,957</b>

**Tabelle 3:** Zunahme der Kieferkammbreite nach Augmentation mit HA. Drei Patienten wurden behandelt und es wurde insgesamt an 7 Stellen augmentiert. Der durchschnittliche Knochengewinn beträgt 4,957 mm.

Patient	Zahl der Implantate	Implantatnummer	Knochengewinn mit Allograft (mm)
2	2	4	5,2
		5	5,8
3	3	6	2,7
		7	2
		8	2,1
4	1	9	3
6	4	11	2,2
		12	2,8
		13	2,6
		14	0,6
8	2	18	1,5
		19	2,2
<b>Summe/ Durchschnitt</b>	<b>12</b>		<b>32,3 / 2,691</b>

**Tabelle 4:** Zunahme der Kieferkammbreite nach Augmentation mit Allograft. 5 Patienten wurden behandelt. Insgesamt wurde an 12 Stellen augmentiert. Der durchschnittliche Knochengewinn beträgt 2,691 mm.

Das Ziel dieser Studie ist die Evaluation der Praktikabilität bei der Anwendung von zwei unterschiedlichen Augmentationsmaterialien in Kombination mit einer porcinen Pericardium-Membran, um laterale Knochendefekte für eine Implantation vorzubereiten. Das Ergebnis beider Methoden war eine durchschnittliche Verbesserung der Kammbreite um 3,0364 mm. Diese Zunahme der Knochenbreite erlaubte es, die geplanten Implantate in einer für die prothetische Versorgung optimalen Position zu inserieren. Nur eine Seite musste mit einem Implantat reduzierten Durchmessers versorgt werden, da die erzielte Augmentation nicht ausreichte. In einem Fall musste bei der Implantation reaugmentiert werden, um das Gewinde vollständig zu decken. Bis auf eine Seite, die einen Knochengewinn von nur 0,6 mm aufwies, haben alle Augmentationen zu zufriedenstellenden Ergebnissen und erfolgreichen Implantationen geführt. In dieser Studie war der durchschnittliche Knochengewinn bei HA 4,957 mm (**Tabelle 3**) und bei maxgraft® 2,691 mm (**Tabelle 4**).


### Schlussfolgerungen

Das Lappendesign (Trennung der Faser zwischen Periost und Zahnfleisch und buccal periosteal pocket flap) erlaubte uns, großvolumige Defekte stabil und zuverlässig zu augmentieren und problemlos spannungsfrei primär zu schließen. Die Nachteile eines Spalllappens oder der Periostschlitzung werden dadurch vermieden.

Der Einsatz der Pericardium-Membran hat sowohl in Kombination mit bovinen HA Granula als auch mit Allograft Chips zu zufriedenstellen-

den Ergebnissen geführt. Der durch die Augmentation angestrebte Knochenaufbau wurde erreicht. Dadurch wurde die Implantation in der für die prothetische Versorgung optimalsten Stellung gewährleistet.

Der durchschnittliche Knochengewinn in dieser Studie war 3,784 mm. Das erlaubte uns auch Ausgangssituationen von 2 mm Kieferkammbreite durch Implantate mit Standarddurchmesser zu versorgen (**Tabelle 2**).

Ein Augenmerk in zukünftigen Studien sollte auf die Kombination beider Materialien gelegt werden. Allograft (**Tabelle 4**) führt zu qualitativ hochwertigerem Knochen, ist aber empfindlich bei Nahtdehiscenzen oder fehlender Membrandeckung. HA ist volumenstabiler (**Tabelle 3**) und bei Nahtdehiscenzen weniger empfindlich. Die Kombination beider Materialien kann wahrscheinlich zur Hebung der einzelnen Nachteile und Limitationen führen. In weiteren Studien soll gezeigt werden, wie größere oder vertikale Defekte augmentiert werden können. Dies könnte zu größeren Knochengewinnen führen und unter Umständen eine Alternative zu den rein autologen oder xenogenen Blockaugmentationen bieten. 

### Korrespondenzadresse

**Nikolaos Papagiannoulis**  
Heidelberger Klinik für plastische und kosmetische Chirurgie  
Brückenkopfstr. 1–2  
69120 Heidelberg, Deutschland  
Steigmann Implant Institute  
Bahnhofstraße 64  
69151 Neckargemünd, Deutschland