

# Auf dem Weg zu Standards in der oralen Regeneration

## 3. Internationales Osteology Symposium in Cannes

Evidenzbasiertes Wissen mit der täglichen Praxis verbinden – das ist das erklärte Ziel der Osteology Foundation. Die von Dr. Peter Geistlich ins Leben gerufene Stiftung fördert seit 2003 Forschung und Fortbildung zum Thema orale Geweberegeneration. Beim dritten Internationalen Osteology Symposium gelang es den Referenten, Therapiestandards klarer zu benennen als bisher. Neue Erkenntnisse wurden zu einem Bindegewebersatz präsentiert, der autogene Transplantate in vielen Indikationen bald ersetzen könnte.

Übergeordnetes Thema und Motto des mit rund 3.000 Teilnehmern sehr gut besuchten Kongresses war die Frage, welche neuen Methoden und Materialien zuverlässig in der täglichen Praxis einsetzbar sind (Abb. 1). Patienten wollen ein ästhetisch hochwertiges Ergebnis, sodass die Voraussagbarkeit immer wichtiger für den Praxiserfolg wird. Neben der gesteuerten Geweberegeneration in Implantologie und Parodontologie standen in Cannes Möglichkeiten der Periimplantitis-Therapie und des Rezessionsmanagements im Brennpunkt. Beim letztgenannten Thema erhielten natürliche Zähne ebenso viel Aufmerksamkeit wie Implantate.

### ■ Ersatz für Bindegewebstransplantate

Nach einer detaillierten Literaturanalyse von Prof. Eli Machtei (Haifa, Israel) gibt es nur begrenzte Daten zu der Frage, ob die keratinisierte Gingiva um Zähne oder Implantate eine minimale Breite oder Dicke aufweisen sollte<sup>1,2</sup>. Dennoch waren sich in Cannes die meisten Referenten einig, dass eine Mindestbreite von 2 mm für eine gute Prognose wünschenswert

ist. Dies gilt nach der klinischen Erfahrung von Prof. Eric Rompen (Liège, Belgien) bei Implantationen vor allem lingual. Eine ausreichend breite keratinisierte Gingiva um Implantate ist nach einem Diskussionsbeitrag von Prof. Niklas Lang (Hongkong) auf der Basis einer Studie aus dem Jahr 1972 vor allem bei dünner Mukosa von Bedeutung (Abb. 2)<sup>3</sup>.

Klinische Ergebnisse zu einem neu eingeführten porzinen Bindegewebs-Ersatzmaterial (Geistlich Mucograft) deuten laut Dr. Fabio Vignoletti (Madrid) darauf hin, dass sich mit diesem die Breite der keratinisierten Gingiva ebenso erfolgreich vergrößern lässt wie mit autogenen Bindegewebs-Transplantaten. Eine zur Publikation akzeptierte randomisierte und einfachverblindete Multizenterstudie (Lorenzo R, J Clin Periodontol 2011) ergab für das Ersatzmaterial (Test) mit 2,5 mm Breitenzuwachs um Implantate

### Jan H. Koch

Dr. med. dent.  
 Dental Text &  
 Consultancy Services  
 Parkstr. 14  
 85356 Freising



**Abb. 1** Rund 3.000 Teilnehmer genossen hervorragende Fortbildung, die das gesamte Spektrum der oralen regenerativen Therapie abdeckte.



**Abb. 2** Niklas P. Lang, Mitglied des Osteology Foundation Board, präzisierte die Ergebnisse seiner grundlegenden Studie zur Bedeutung keratinisierter Gingiva um Zähne.



**Abb. 3** „Mit Geistlich Mucograft ließ sich in einer Split-Mouth-Studie eine ebenso gute Wurzeldeckung erreichen wie mit autogenen Transplantaten“, so Søren Jepsen.

ein ebenso gutes Ergebnis wie die Kontrolle (freie Bindegewebsstransplantate). In beiden Gruppen erfolgte die Einheilung offen. Die Behandlungszeit war mit dem Bindegewebsersatz signifikant verkürzt, die postoperativen Beschwerden tendenziell reduziert.

### ■ Rezessionen um Zähne

Rezessionen an Zähnen sind für viele Patienten ein wichtiger Anlass, in die Praxis zu kommen. Dabei geht es nach der Erfahrung von Dr. Philippe Bouchard (Paris) häufig um Ästhetik, wobei die Farbe des Transplantats eine größere Rolle spielt als der Grad der Wurzeldeckung. Zu den Risikofaktoren, die Rezessionen um Zähne beeinflussen, gehören laut Prof. Giovanni Zucchelli (Bologna) die Abwesenheit keratinisierter Gingiva, ein flaches Vestibulum und starke Lippenbändchen.

Ähnlich positive Ergebnisse wie die oben genannte Multizenterstudie mit Implantaten zeigte eine von Prof. Søren Jepsen (Universität Bonn) vorgestellte randomisierte Split-Mouth-Studie mit natürlichen Zähnen (Abb. 3)<sup>4</sup>. Hier wurde der neue Bindegewebsersatz in Verbindung mit einem koronalen Verschiebelappen mit dem bisherigen Goldstandard für die Therapie dentaler Rezessionen verglichen (gedecktes Bindegewebsstransplantat plus Verschiebelappen). Der Gewinn an Wurzeldeckung und die Patientenzufriedenheit mit dem ästhetischen Ergebnis unterschieden sich nicht signifikant, sodass das Ersatzmaterial von den Autoren als geeignete Alternative bewertet wurde.

### ■ Größere Bindegewebsdicke erreichbar?

Auch die Weichgewebsdicke sollte laut Eric Rompen mindestens 2 mm betragen, da um Implantate anderenfalls mit einem erhöhten krestalen Knochenverlust gerechnet werden müsse<sup>5</sup>. Vor Implantationen könne ein Bindegewebsstransplantat sinnvoll sein, je nach Situation auch vor GBR- oder GTR-Maßnahmen. Ein experimentelles volumenstabiles Ersatzmaterial auf Kollagenbasis wird laut PD Dr. Ronald Jung (Zürich) für diese Indikation zurzeit in einer histomorphometrischen Hundestudie getestet (Thoma D) (Abb. 4). Vorläufige Ergebnisse zeigen, dass sich ein ebenso großer Zuwachs an Gewebedicke erreichen lässt wie mit gedeckt einheilenden Bindegewebsstransplantaten.

Eine weitere interessante Indikation des bereits verfügbaren Bindegewebsersatzes ist das Management von Extraktionsalveolen. In einer abgeschlossenen randomisierten Studie der Arbeitsgruppe um Jung wurde mithilfe von 3D-Konturanalyse für die Kombination von Bio-Oss Collagen und Mucograft oder Punch (Geistlich, Wolhusen) ein um 50 % geringerer Volumenverlust gemessen als in der Kontrolle (spontane Heilung). Verschiedene Referenten wiesen darauf hin, dass die beschriebenen Methoden zum Teil techniksensitiv sind und entsprechende Übung erfordern. Für die Anwendung der Geistlich Mucograft werden daher spezielle Kurse angeboten.



**Abb. 4** Ronald Jung zeigte, dass ein neuer experimenteller Bindegewebersatz nach ersten Studienergebnissen wirksam die Weichgewebstdicke erhöht.



**Abb. 5** „Wissenschaftlich fundierte Fortbildung ist der Schlüssel für erfolgreiche regenerative Therapie“, so Christoph Hämmerle, Präsident der Osteology Foundation.

## ■ GBR ist Stand der Technik

Wenn es um den Aufbau kleinerer Knochendefekte vor Implantationen geht, entspricht die gesteuerte Knochenregeneration (GBR) mit Membranen und Knochenersatzmaterialien oder autogenem Knochen laut Prof. Christoph Hämmerle (Zürich) dem aktuellen Stand der Technik (Abb. 5). Knochenaufbau sei notwendig, um Implantate stabil inserieren zu können und ein ausreichendes Weichgewebsvolumen für langfristige Ästhetik zu sichern. Die Erfolgsrate von Implantaten in augmentiertem Knochen ist laut Literatur ebenso hoch wie in natürlichem Knochen<sup>6</sup>. Der Präsident der Osteology Foundation stellte Ergebnisse einer neuen Langzeitstudie seiner Züricher Arbeitsgruppe vor, welche die Voraussagbarkeit der GBR über einen Zeitraum von 12,5 Jahren bestätigt (Jung RE, Studie abgeschlossen).

Neu und sehr spannend sind die Ergebnisse einer Studie, in der 7 Jahre nach Sofortimplantation im Frontzahnbereich bei 30 % der Implantate bukkaler Knochen fehlte (Benic GI, Studie zur Publikation akzeptiert). Überraschenderweise lag jedoch bei diesen Implantaten der Gingivarand um nur einen Millimeter niedriger als bei denjenigen mit ausreichendem bukkalen Knochenvolumen, das klinische Ergebnis war nicht beeinträchtigt. Hämmerle gab zu bedenken, dass die mithilfe von digitalen Volumentomogrammen erstellte Diagnose in Bezug auf den bukkalen Knochen methodisch unzuverlässig, also trotz fehlender Darstellung im DVT durchaus noch Knochen vorhanden sein könnte.

## ■ Hohe Biofunktionalität

Zum Thema Knochenersatzmaterialien für die GBR betonte Dr. Simon Storgård Jensen (Kopenhagen) die biofunktionelle, knochenähnliche Oberfläche von deproteinisiertem bovinem Knochen (zum Beispiel Geistlich Bio-Oss). Diese sei strukturell mit Knochen oder mikrostrukturierten Implantatoberflächen vergleichbar und erleichtere das Einwachsen von Gefäßen. Die Durchtränkung mit Blut, die Proteinadsorption sowie die Zellanlagerung werden aufgrund seiner Mikroporosität erheblich erleichtert. Das Ergebnis ist eine sehr gute Integration des Materials in den Defekt. Die wissenschaftliche Dokumentation sei für das partikuläre Material sehr gut. Barrieremembranen erfüllen laut Jensen in der GBR und GTR drei wichtige Funktionen: Sie verhindern oder verzögern das Einwachsen unerwünschten Weichgewebes, sie verhindern oder reduzieren die Resorption von transplantiertem Material und sie wirken der Verlagerung von Material entgegen. Als Vorteile natürlicher Kollagenmembranen nannte Jensen unter anderem ihre gute klinische Handhabung, die geringe Komplikationsrate aufgrund guter Gewebeverträglichkeit und die gute klinische Dokumentation.

## ■ Frühimplantation erleichtert GBR

Die Rolle von GBR-Maßnahmen in Abhängigkeit vom Implantationszeitpunkt beleuchtete Prof. Stephen Chen (Melbourne). Sofortimplantationen





**Abb. 6** Mauricio Araújo zeigte, wie die knöcherne Kontur des Alveolarfortsatzes weitgehend erhalten werden kann.

(Typ 1) seien wegen geringeren Zeitaufwands und reduzierter operativer Belastung attraktiv, aber mit einem erhöhten Risiko für Komplikationen und ästhetische Misserfolge verbunden. Ursache hierfür sei eine nicht voraussagbare Defektfüllung in vertikaler und horizontaler Dimension<sup>7</sup>. Bei nicht vollständiger Defektfüllung müsse mit einer Rezession des bukkalen Gingivarands gerechnet werden, die häufig erst nach mehr als fünf Jahren auftrete und sehr schwierig zu therapieren sei. Vor allem bei dünnem Gewebe sollte der Spalt zwischen Implantat und bukkaler Knochenlamelle daher mit langsam resorbierendem Knochenersatzmaterial gefüllt werden (Fill the gap).

Als besser voraussagbar hat sich hier nach der Literatur eine frühe Implantation (Typ 2) erwiesen<sup>8</sup>. Dazu trägt laut Chen neben dem zusätzlich vorhandenen Weichgewebe möglicherweise auch die flachere bukkale Knochenkontur bei, die nach vier bis acht Wochen das Auflagern von Knochenersatzmaterial erleichtert. Vorläufige Fünfjahres-Ergebnisse einer prospektiven Studie der Arbeitsgruppe um Prof. Daniel Buser (Bern) zeigten, dass der bukkale Knochen nach GBR mit Bio-Oss und Bio-Gide (Geistlich) in Verbindung mit Frühimplantationen stabil bleibt.

### ■ Socket Preservation erhält Volumen

Der bukkale Gewebeverlust nach Sofortimplantationen könnte laut Chen zusätzlich dadurch beeinflusst werden, dass sich der Knochen infolge der Extraktion mittel- und langfristige verändert. Prof. Mauricio

Araújo (Maringá, Brasilien) fasste den Kenntnisstand zusammen, nachdem bukkale Knochenlamellen marginal bei mehr als 50 % der Patienten nur zwischen 0,1 und 0,5 mm dünn sind (Abb. 6)<sup>9</sup>. Dies entspricht der Dicke des Bündelknochens, des zahnabhängigen Anteils des Alveolarfortsatzes. Dieser ist parodontalen Ursprungs und geht nach Extraktionen immer verloren, auch bei Sofortimplantation und Anwendung von GBR-Maßnahmen<sup>10,11</sup>.

Das Einbringen eines kollagenhaltigen bovinen Knochenersatzmaterials reduziert dagegen laut Araújo effektiv den alveolären Volumenverlust nach Extraktionen. Zwar könne der Bündelknochen wie oben ausgeführt nicht gehalten werden, doch werde das Biomaterial im Rahmen der Wundheilung erfolgreich osseointegriert<sup>12</sup>. Dies hat nach einer gerade abgeschlossenen klinischen Studie der Arbeitsgruppe um Araújo und Prof. Jan Lindhe (Göteborg) zur Folge, dass auch die knöcherne Kontur des Alveolarfortsatzes weitgehend erhalten bleibt. Der horizontale Abbau liegt demnach bei 13 %, der vertikale bei nur 8 %.

Durch das Extraktionsalveolen-Management mit Geistlich Bio-Oss Collagen lässt sich das Weichgewebsvolumen erhalten. Dadurch steht laut Araújo ausreichend Weichgewebe für spätere GBR-Maßnahmen zur Verfügung. Auch bei Brückenversorgungen könne die stabile alveoläre Kontur zu einem ästhetischen Ergebnis beitragen. Vor Implantationen in den erhaltenen Kieferknochen ist ein Zeitraum von etwa 6 Monaten zu empfehlen (Typ 4, späte Implantation).

### ■ Membrantyp und Komplikationen

Mit geeigneten Membranen wird nach der Literatur mehr Knochen gebildet als ohne Membranen, bei geringerem Komplikationsrisiko<sup>13,14</sup>. Obwohl in aktuellen Literaturanalysen keine konkreten Empfehlungen zu einzelnen Methoden oder Materialien gegeben werden<sup>6,15</sup>, sind laut Hämmerle unvernetzte natürliche Kollagenmembranen bei kleineren Defekten das Mittel der Wahl. So konnte bereits Ende der 1990er Jahre in einer randomisiert-prospektiven Studie gezeigt werden, dass die knöcherne Defektaufüllung um Implantate bei Verwendung von Geistlich Bio-Gide auch bei unvollständigem Wundverschluss 87 % beträgt, bei ePTFE-Membranen mit Dehiszenzen dagegen nur 65 %<sup>16</sup>.

Weitere Daten zum Thema Komplikationen in der GBR diskutierte Prof. Jürgen Becker (Düsseldorf). Eine aktuelle Übersicht zeige, dass Komplikationen allgemein häufig sind, Ursache sind meist bukkale Knochendefekte<sup>17</sup>. Wenn Dehiszenzen bei nicht resorbierbaren Membranen auftreten, wird das regenerative Ergebnis häufig signifikant beeinträchtigt<sup>16</sup>. Das gleiche Prinzip gilt laut Becker offenbar auch für vernetzte Kollagenmembranen<sup>18</sup>. Eine neue Multizenterstudie zeigt andererseits, dass eine vernetzte experimentelle Kollagenmembran auf der Basis der Geistlich Bio-Gide in Bezug auf Defektlänge und Qualität des regenerierten Knochens mit der natürlichen, unvernetzten Membran vergleichbar ist<sup>19</sup>.

Eine im Druck befindliche klinische Studie der Düsseldorfer Arbeitsgruppe um Becker und Schwarz verglich für beide Membrantypen (Test 1 und 2) die Ergebnisse vier Jahre nach GBR in Dehiszenzdefekten und nach implantatprothetischer Versorgung. Die verbleibenden knöchernen Defekthöhen waren für beide Testgruppen vergleichbar und tendenziell höher als in der Kontrolle ohne Membran (Schwarz F, Clinical Oral Implants Research). Defekthöhen von mehr als einem Millimeter könnten laut Jürgen Becker zu erhöhter bukkaler Rezession des Gingivarands, erhöhtem Periimplantitis-Risiko und entsprechenden ästhetischen Problemen führen.

In den Diskussionen unter der Leitung von Dr. Franck Bonnet (Cannes) und Buser waren sich die Referenten einig, dass zeitgleiche Implantation und GBR heute als Standard anzusehen ist. Lappenlose Sofortimplantationen sind nach der Überzeugung mehrerer Diskutanten als problematisch anzusehen, da kleine Fehler erhebliche Auswirkungen hätten (Araújo) und Veränderungen sehr langsam abliefen (Chen). Einig waren sich die Experten auch, dass der Risikofaktor Nr. 1 der Chirurg sei. Dies zeige die Bedeutung hochwertiger Fortbildung.

## ■ Ursachen und Therapie der Periimplantitis

Periimplantitis tritt bei bis zu 56 % der Patienten auf und lässt sich laut PD Dr. Frank Schwarz (Düsseldorf) anhand von Sondierungsblutung und radiografischem Knochenverlust diagnostizieren<sup>20</sup>. Als ätiolo-

### Viel Neues bei der Osteology Foundation

Die Osteology Foundation fördert die anwendungsorientierte Erforschung regenerativer Therapiemethoden und den Transfer des erworbenen Wissens in die Praxis. Bis heute wurden 340 Förderungsanträge aus 41 Ländern bearbeitet, 28 davon gefördert. An zahlreichen Kongressen und Fortbildungsveranstaltungen nahmen bis heute weltweit mehr als 15.000 Experten teil. Die Osteology Foundation wird nach eigener Darstellung kontinuierlich zu einem Netzwerk für den interdisziplinären Austausch zwischen führenden Experten ausgebaut. Das neu etablierte Osteology Expert Council steuert Stiftungsprojekte, zum Beispiel die Erarbeitung von Leitlinien für die klinische Forschung und Therapie. Die ebenfalls neu gegründete Osteology Research Academy bietet Forschern mit unterschiedlicher Vorerfahrung die Möglichkeit, ihre Fähigkeiten gezielt weiter zu entwickeln.

gische Faktoren sind laut Schwarz neben Bakterien (Mundhygiene), Tabak und Alkohol auch Knochendefekte zu berücksichtigen, die über die periimplantäre Mukosa infiziert werden könnten. Als zusätzliche Risikofaktoren ergänzte Prof. Giovanni Salvi (Bern) Zementreste und fehlplatzierte Implantate. Auch eine (vorangegangene) Parodontitis und schlecht eingestellter Diabetes mellitus gelten als prädisponierende Faktoren. Periimplantitis ist laut Salvi als Krankheit noch nicht eindeutig beschrieben.

Der Göteborger Parodontologe Prof. Tord Berglund zeigte eindrucksvolle Histologien und hob hervor, dass periimplantäre Infektionen deutlich schneller fortschreiten als parodontale. Zudem bilde sich bei Implantaten mit rauem Schulterbereich häufiger eine aggressive Periimplantitis als bei maschinierter Oberfläche<sup>21</sup>. Laut Salvi ist dies jedoch in der Literatur nicht widerspruchlos belegt, laufende Studien versuchten mehr Klarheit zu bringen.

Zur Therapie führte Prof. Stefan Renvert (Kristianstad, Schweden) aus, dass eine resektive Therapie in Verbindung mit Glättung der Implantatoberfläche wirksam sein könnte. Im ästhetischen Bereich sei dagegen eine regenerative Therapie mit geschlossener Implantateinheilung angezeigt. Differenzierte Empfehlungen zur regenerativen Therapie gab Schwarz. Zunächst müsse die Entzündung geschlossen mithilfe von Ultraschall und systemischen Antibiotika kontrolliert werden. Dann werde die Implantatoberfläche offen gereinigt, gefolgt von GBR (zum Beispiel mit Bio-Oss und Bio-Gide). Dieses Verfahren habe auch nach Ablauf von vier Jahren voraussagbare Ergebnisse gezeigt<sup>22</sup>.



**Abb. 7** Isabella Rocchietta präsentierte vielversprechende Ergebnisse zu xenogenen Knochenblöcken in Kombination mit PDGF-BB.



**Abb. 8** In einem klinischen Forum diskutierten Experten komplexe Patientenfälle, die von Ueli Grunder vorgestellt wurden (v. li.: Karl-Ludwig Ackermann, Franck Renouard, Gian-Andrea Giovanoli, Jan Lindhe, Mariano Sanz, Ueli Grunder).

## ■ Knochenblöcke und Wachstumsfaktoren

Im Interesse der Patienten sollte nach Überzeugung von Dr. Isabella Rocchietta (Mailand) auf eine wenig belastende, zeitsparende und damit auch preisgünstigere Therapie geachtet werden (Abb. 7). Dazu könnten zum Beispiel Ersatzmaterialien in Verbindung mit Wachstumsfaktoren beitragen. Als Beispiel zeigte Rocchietta Ergebnisse einer Versuchsreihe mit experimentellen xenogenen Knochenblöcken, die bei vertikaler Augmentation stark resorbierter Unterkiefer eingesetzt wurden<sup>23,24</sup>. Die klinisch gut handhabbaren Blöcke dienten in einer Hundestudie als Trägermaterial für den Wachstumsfaktor PDGF-BB. Dieser wirkte sich sehr positiv auf die Weichgewebsheilung aus<sup>23</sup>.

Nachdem eine weitere Studie (Simion M, Manuskript fertiggestellt) mit den experimentellen Blöcken bei Affen ebenfalls sehr vielversprechende Ergebnisse zeigte, haben die Blöcke in Verbindung mit geeigneten Wachstumsfaktoren wie PDGF-BB nach Einschätzung von Rocchietta ein gutes Potenzial, in Zukunft autogene Transplantate zu ersetzen. In der Diskussion wurde dies von Becker bestätigt: „Das sieht vielversprechend aus. Wir benötigen bei flachen Kieferkämme Wachstumsfaktoren.“

## ■ Praktischer Teil und Fazit

Abgerundet wurde der Kongress wie gewohnt mit einer stattlichen Anzahl praktischer und theoretischer Workshops zu allen relevanten Themenbereichen, veranstaltet von der Osteology Foundation und Implantatanbietern. In einem klinischen Forum, moderiert von Prof. Jan Lindhe und Prof. Mariano Sanz, diskutierten die Praktiker Dr. Karl-Ludwig Ackermann (Filderstadt), Dr. Gian-Andrea Giovanoli (Davos) und Dr. Frank Renouard (Paris) schwierige Fallbeispiele. In einem großem Defekt nach Implantatrevision im ästhetischen Bereich hatte Dr. Ueli Grunder (Zöllikon, Schweiz) Knochenblöcke verwendet, „aber nur zum Fixieren der Membran“ (Abb. 8).

Der Fall wurde mit gesteuerter Knochenregeneration brillant gelöst. Auch das Publikum beteiligte sich sehr konstruktiv mit per SMS an die Moderatoren gesandten Therapievorschlägen. Dabei fiel eine relativ hohe Übereinstimmung auf, ein weiterer Hinweis darauf, dass sich auf der Basis der verfügbaren Evidenz und mithilfe kontinuierlicher Fortbildung offenbar zunehmend Therapiestandards etablieren. Das war ein erklärtes Ziel des Symposiums und ist ein wichtiger Schritt zu voraussagbarer, patientenfreundlicher Regeneration oraler Gewebe.

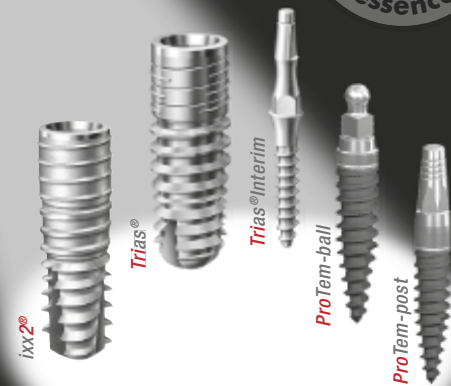


## Literatur

- Schrott AR, Jimenez M, Hwang JW, Fiorellini J, Weber HP. Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:1170–1177.
- Zigdon H, Machtei EE. The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:387–392.
- Lang NP, Loe H. The relationship between the width of keratinized gingiva and gingival health. *J Periodontol* 1972; 43:623–627.
- McGuire MK, Scheyer ET. Xenogeneic collagen matrix with coronally advanced flap compared to connective tissue with coronally advanced flap for the treatment of dehiscence-type recession defects. *J Periodontol* 2010;81:1108v1117.
- Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S, Puisys A. The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:712–719.
- Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington HV, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: horizontal and vertical bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database Syst Rev* 2009:CD003607.
- Chen ST, Darby IB, Reynolds EC. A prospective clinical study of non-submerged immediate implants: clinical outcomes and esthetic results. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:552–562.
- Buser D, Wittneben J, Bornstein MM, Grutter L, Chappuis V, Belser UC. Stability of contour augmentation and esthetic outcomes of implant-supported single crowns in the esthetic zone: 3-year results of a prospective study with early implant placement postextraction. *J Periodontol* 2010;82:342–349.
- Januario AL, Duarte WR, Barriviera M, Mesti JC, Araujo MG, Lindhe J. Dimension of the facial bone wall in the anterior maxilla: a cone-beam computed tomography study. *Clin Oral Implants Res* 2011.
- Araujo MG, Wennstrom JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:606v614.
- Araujo MG, Linder E, Lindhe J. Bio-Oss collagen in the buccal gap at immediate implants: a 6-month study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:1–8.
- Araujo MG, Liljenberg B, Lindhe J. Dynamics of Bio-Oss Collagen incorporation in fresh extraction wounds: an experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:55–64.
- Antoun H, Sitbon JM, Martinez H, Missika P. A prospective randomized study comparing two techniques of bone augmentation: onlay graft alone or associated with a membrane. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:632–639.
- Nyman S, Lang NP, Buser D, Bragger U. Bone regeneration adjacent to titanium dental implants using guided tissue regeneration: a report of two cases. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5:9–14.
- Tonetti MS, Hammerle CH. Advances in bone augmentation to enable dental implant placement: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol* 2008;35:168–172.
- Zitzmann NU, Naef R, Schärer P. Resorbable versus nonresorbable membranes in combination with Bio-Oss for guided bone regeneration. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997;12:844–852.
- Chiapasco M, Zaniboni M. Clinical outcomes of GBR procedures to correct peri-implant dehiscences and fenestrations: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:113–123.
- Schwarz F, Rothamel D, Herten M, Wustefeld M, Sager M, Ferrari D, et al. Immunohistochemical characterization of guided bone regeneration at a dehiscence-type defect using different barrier membranes: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:402–415.
- Becker J, Al-Nawas B, Klein MO, Schliephake H, Terheyden H, Schwarz F. Use of a new cross-linked collagen membrane for the treatment of dehiscence-type defects at titanium implants: a prospective, randomized-controlled double-blinded clinical multicenter study. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20:742–749.
- Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *J Clin Periodontol* 2008;35:286–291.
- Berglundh T, Gotfredsen K, Zitzmann NU, Lang NP, Lindhe J. Spontaneous progression of ligature induced peri-implantitis at implants with different surface roughness: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18:655–661.
- Schwarz F, Sahm N, Bieling K, Becker J. Surgical regenerative treatment of peri-implantitis lesions using a nanocrystalline hydroxyapatite or a natural bone mineral in combination with a collagen membrane: a four-year clinical follow-up report. *J Clin Periodontol* 2009;36:807–814.
- Simion M, Nevins M, Rocchietta I, Fontana F, Maschera E, Schubach P, et al. Vertical ridge augmentation using an equine block infused with recombinant human platelet-derived growth factor-BB: a histologic study in a canine model. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29: 245–255.
- Simion M, Rocchietta I, Dellavia C. Three-dimensional ridge augmentation with xenograft and recombinant human platelet-derived growth factor-BB in humans: report of two cases. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27: 109–115.

# 5Freunde

Copyright by  
Not for Publication  
Quintessence



## ...lösen jeden Fall.

**Beeindruckende Möglichkeiten eröffnen die fünf Implantate der m&k gmbh: Sie lassen keinen Fall ungelöst.**

Mit den neuen Miniimplantaten *ProTem-ball* und *ProTem-post* neben *ixx2*, *Trias* und *Trias Interim* wird das Implantat-Gesamtkonzept der m&k gmbh komplettiert. Abgerundet wird es durch die zahlreich zur Auswahl stehenden unterschiedlichen Implantataufbauteile und feinmechanischen Konstruktionselemente für die Prothetik.

### Praxisnahe Fortbildung in der m&k akademie

**Live-Operation am 26. August 2011:**  
Implantation von *Trias*- und *Trias Interim*-  
Implantaten

Referent: Dr. Dr. Carsten Engel

**Hands-on-Kurs am 27. August 2011:**  
*Trias*-Implantatsystem: Implantationen  
im Schweinekiefer

Referent: Dr. Dr. Carsten Engel

**Jetzt anmelden unter  
[www.mk-dental.de/kurse](http://www.mk-dental.de/kurse)**

**m&k  
dental  
Jona**

Spezielle Dental-Produkte

Im Camisch 49  
07768 Kahla  
Fon: 03 64 24 | 811-0  
mail@mk-webseite.de