

Europerio 5
European Federation of Periodontology (EFP)
Madrid, 29.06. bis 01.07.2006

Dominik Emmerich

Der Europerio 5 war mit über 5000 Teilnehmern der größte europäische Kongress im Bereich der Parodontologie und Implantologie überhaupt. Wie auch bei den vorausgegangenen Veranstaltungen in Paris, Florenz, Genf und Berlin wurde ein herausragendes Programm geboten. Die hohe Qualität dieser Veranstaltung hat die Europerio Kongresse zu den attraktivsten Events in der Zahnmedizin weltweit gemacht. Wissenschaftler, Meinungsbildner und begabte Kliniker aus aller Welt referierten in Parallelveranstaltungen über implantologische, parodontologische und basiswissenschaftliche Themen.

TEIL I

Jan Lindhe (S) und Roy Page (USA) berichteten über Aspekte der Epidemiologie, Risikofaktoren und individuellen Risikoeinschätzung der Parodontitis. Einerseits nehmen Häufigkeit und Schwere der Erkrankung im Alter zu. Andererseits konnte in den letzten 30 Jahren ein deutlicher Rückgang der Prävalenz der moderaten Parodontitis aufgezeigt werden (von ca. 43 % auf ca. 23 %). Dies gilt jedoch nicht für die schwere Parodontitis, für die nur ein leichter Rückgang zu verzeichnen war (von ca. 13 % auf ca. 9 %). Insgesamt kann zusammengefasst werden, dass die Anzahl der parodontal Gesunden in den letzten 30 Jahren zugenommen und die Anzahl der parodontal Erkrankten abgenommen hat. Aktuell entwickeln in den USA 40 % der Menschen nie eine Parodontitis und 10 % eine schwere Parodontitis. Die dominierenden Risikofaktoren für die Entwicklung einer Parodontitis sind schlechte Mundhygiene, Rauchen und Diabetes. Weitere weniger gewichtige Faktoren sind bestimmte Pathogene, Alkoholkonsum, Stress, Osteoporose, HIV Infektion sowie der Interleukin-1-Genotyp. V. a. ab dem 50. Lebensjahr zeigen Raucher signifikant mehr Zahnverluste und erhöhten Attachmentverlust. Diabetiker, die bereits lange an der Erkrankung leiden oder deren Blutzucker schlecht eingestellt ist, zeigen eine höhere Prävalenz und eine stärkere Ausprägung der Erkrankung (Sondierungstiefen > 6 mm / Knochenabbau). Anhand der Zwillingsforschung konnte aber auch eine starke genetische Komponente der Parodontitis

nachgewiesen werden. Die genetische Komponente der chronischen Parodontitis ist auf ca. 50 % einzuschätzen und das auch nach Berücksichtigung von Kovariablen wie z.B. Rauchen. Die Bakterien sind dagegen für nur ca. 20 % der Krankheitsausprägung verantwortlich. Aufgrund der Vielschichtigkeit der Krankheitsgenese ist das alte Dogma „Eine Ursache, eine Erkrankung, eine Behandlung“ überholt. Die patientenbezogenen Risikofaktoren der Parodontitis 1) unterscheiden sich stark in ihrem relativen Gewicht, 2) verändern ihr relatives Gewicht über die Zeit, 3) wirken interaktiv und synergistisch und 4) können durch den medizinischen Allgemeinzustand des Patienten beeinflusst werden. Abschließend stellte R. Page ein online verfügbares Programm vor, das anhand von anamnestischen und klinischen Parametern die Quantifizierung von Risikofaktoren und die Quantifizierung der Erkrankungsprogression erlaubt sowie einen Behandlungsplan empfiehlt (Oral Health Information Suite: <http://www.previser.com/>).

David Cochran (USA) sprach über die neuen Grenzen der parodontalen Regeneration (guided bone regeneration, GTR) und der Knochenregeneration (guided bone regeneration, GBR). Parodontale und Kieferkammdefekte können gefüllt, isoliert oder gefüllt und isoliert werden. Alte und neue Konzepte der Knochenregeneration sind:

GBR		GTR	
Alt	Neu	Alt	Neu
Knochentransplantate	Platzhaltefunktion	Knochentransplantate	Zellstimulation
Membranen	Zellstimulation	Membranen	Matrizen
Mesh, Schrauben	Matrizen	Knochen + Membran	Tissue Engineering
	Tissue Engineering		

Ziel regenerativer Maßnahmen ist es, den körpereigenen Zellen die Besiedelung des Defektes, die Gewebeneubildung im Bereich des Defektes und den Erhalt der gebildeten Strukturen zu ermöglichen. Cochran hypothetisierte, dass sich sowohl die therapeutischen Maßnahmen als auch die Heilungsverläufe der parodontalen und der Knochenregeneration unterscheiden. Während Knochenregeneration von Kammdefekten (GBR) vorhersagbar sein kann, ist dies zurzeit für die knöcherne Komponente der parodontalen Regeneration (GTR) weit weniger der Fall. Die GBR ist vorhersagbar, wenn Blocktransplantate und angewandte Membranen stabil sind und der primäre und dauerhafte Wundverschluss gewährleistet sind. Dagegen sind im Bereich der GTR gute Materialien (Füllmaterial, Membran, Stimulant für parodontale Fasern) noch nicht gefunden. Alternativen zur Anwendung von autologem Knochen sind die Anwendung osteokonduktiver Materialien, die Anwendung osteoinduktiver Materialien

(Demineralized Bone Matrix, BMPs) sowie patientenbezogene Materialien (z.B. Knochenmarksaspirate, Platelet Riched Plasma). Im Bereich GBR zeigt rekombinantes BMP (z.B. INFUSE® Bone Graft, OP-1® Putty) die erfolgsversprechensten Aussichten mit positiven klinischen Daten prospektiver randomisierter Studien.

Der aktuelle Stand der biologischen Gewebestimulation wurde von **Ronald Jung (CH)** fokussiert. Im Gegensatz zum Tissue Engineering (extraorale Gewebezüchtung) wird bei der Gewebestimulation Wachstum und Differenzierung von lokalen Geweben z.B. durch Wachstumsfaktoren gefördert. Ein kritischer Aspekt der erfolgreichen Geweberegeneration ist die optimale Trägersubstanz. Sie sollte folgende Eigenschaften haben: 1) einfache Anwendung, 2) Platzhalterfunktion, 3) gute Resorbierbarkeit, 4) synthetisch, 5) aktive Interaktion von Zellen und Matrix und 6) langsame und lokale Freisetzung von bioaktiven Molekülen. Die bisher verwendeten und gut untersuchten kollagenbasierten Materialien erfüllen nur die Eigenschaften 1 und 4. Viel versprechend sind Fibrin-, PRP (Platelet Riched Plasma)- oder Polyethylenglycol (PEG)-basierte Trägermaterialien, welche die Eigenschaft eines slow release systems für aktive Substanzen wie z.B. für rekombinantes BMP haben. Für PRP allein konnte in zahlreichen Studien nachgewiesen werden, dass eine Beschleunigung der Knochenheilung nicht stattfindet. Ein weiteres vielversprechendes Biostimulans ist Parathormon (PTH), das in tierexperimentellen Untersuchungen kombiniert mit PEG eine vergleichbar gute Regeneration standardisierter periimplantärer Defekte zeigte wie autologer Knochen. Lediglich die Platzhalterfunktion wird bislang von dieser Materialkombination nicht ausreichend erfüllt. Diese Lücke kann jedoch durch die Verwendung von Knochenersatzmaterialien geschlossen werden. Tissue Engineering und Zellstimulation werden zukünftig eine wichtige Rolle bei der Weiterentwicklung von Knochenregenerationstechniken haben. Synthetische PEG-Matrizen – kombinierte mit BMP oder PTH – bieten hierfür eine sehr gute Perspektive.

Einen Lösungsansatz aus dem Bereich des Tissue Engineering für offene Interdentalräume stellte **Michael McGuire (USA)** vor. Gründe für persistierende offene Interdentalräume sind: 1) divergierende Wurzeln, 2) dreieckige Kronenform mit approximalem Kontaktpunkt und 3) als häufigste Ursache Weich- und Hartgewebsverluste. Die Distanz vom interdentalen Knochen zum Kontaktpunkt ist dabei sehr wichtig (Tarnow-Studie: bei 5 mm in 100% der Fälle volle Papille). Um offene Interdentalräume zu schließen, sind häufig 1 bis 4 chirurgische Eingriffe notwendig. Ein neues Verfahren stellt die Injektion autologer Fibroblasten dar.

Durch eine kleine Stanzbiopsie wird autologes Bindegewebe gewonnen. Das Gewebe bzw. die Fibroblasten werden innerhalb von 6 Wochen vermehrt und Zytokine produziert. Klinisch wird im Bereich des offenen Interdentalraumes dann chirurgisch eine kleine Wunde gesetzt (papilla priming procedure = PPP). Im Rahmen der normalen Wundheilung kommt es anschließend innerhalb 1 Stunde zu einer entzündlichen Reaktion mit Schwellung, nach 1 bis 3 Tagen zur Bildung von Granulationsgewebe und nach 5 bis 20 Tagen zur Wundkontraktion. Eine 3-malige Fibroblasteninjektion innerhalb von 4 Wochen – während der Phase der Granulationsgewebsbildung – vergrößert das Granulationsgewebsvolumen und verhindert die Abheilung der Wunde des PPP. Die Folge dieser Manipulation ist die Akkumulation von Kollagen. 2 bis 3 Wochen nach der 3. Fibroblasteninjektion schließt sich die offene Interdentalpapille. In einer kontrollierten Studie konnte ein Placeboeffekt der Injektion ausgeschlossen werden (Kontrollgruppe mit Lokalanästhetikum anstelle von Fibroblasten). Das Produkt ist z. Z. auf dem europäischen Markt (noch) nicht erhältlich.

Antimikrobielle Behandlungsstrategien bei parodontalen Risikopatienten mit Implantaten war das Thema von **Arian van Winkelhoff (NL)**. Die Prävalenz der Periimplantitis liegt nach aktueller Studienlage bei ca. 16% auf Patientenbasis und bei ca. 7% auf Implantatbasis. Eckpunkte des State of the art der Periimplantitisforschung sind: Die Periimplantitis 1) ist wahrscheinlich multifaktorielle Erkrankung, bei der Bakterien eine wesentliche Rolle spielen, 2) tritt meist einige Jahre nach funktioneller Belastung auf, 3) tritt häufiger bei Rauchern auf, 4) kann vereinzelt oder an mehreren Stellen auftreten und 5) betrifft wahrscheinlich häufiger parodontal erkrankte Patienten. Bei lokalen Läsionen empfiehlt van Winkelhoff die Behandlung durch: 1) Plaquekontrolle, 2) mechanische Reinigung, 3) Spülung mit CHX und 4) lokale Antibiose. Bei Taschen mit 5 mm oder mehr Sondierungstiefe ist eine zusätzliche chirurgische Therapie zu erwägen. Bei multiplen Läsionen erfolgen zuzüglich eine mikrobiologische Keimbestimmung, eine entsprechende systemische Antibiose und eine mikrobiologische Kontrolle des Behandlungserfolges.

Niklaus Lang (CH) sprach über Behandlungsstrategien periimplantärer Infektionen. Die wichtigsten periimplantären Infektionen sind die periimplantäre Mukositis (nur Weichgewebe betroffen) und die Periimplantitis (zzgl. Knochenabbau), welche durch in Biofilmen (Plaque) organisierte Mikroorganismen bedingt sind. Biofilme bilden sich an quasi allen Oberflächen in wässriger Umgebung, also auch an Implantatoberflächen. Während die Parodontitis typischerweise eine Erkrankung der einzelnen Zahnfläche darstellt, ist die Periimplantitis eine

Erkrankung, die typischerweise das ganze Implantat befällt. Die Behandlungsmodalitäten bei Periimplantitis sind: 1) mechanische Debridement, 2) antiseptische Behandlung, 3) antibiotische Behandlung, 4) chirurgische Verfahren (resektiv oder regenerativ) und 5) Explantation. Die Auswahl der adäquaten Behandlung erfolgt maßgeblich in Abhängigkeit von der periimplantären Taschentiefe (periimplant pocket depth = PPD), bleeding on probing (BOP) und dem Ausmaß des periimplantären Knochenverlustes (bone loss = BL):

PPD ≤ 3 mm	Keine Plaque, BOP –	Keine Therapie
	Plaqueindex > 1, BOP +	Mechanisches Debridement, Politur
PPD 4-5 mm		Zzgl. antiseptische Behandlung mit 0,1% CHX-Gel für 3-4 Wochen
PPD > 5 mm (radiograph!)	BOP +, no BL	Zzgl. antiseptische Behandlung mit 0,1% CHX-Gel für 3-4 Wochen
	BOP +, BL ≤ 2 mm	Zzgl. systemische oder lokale antibiotische Behandlung
	BOP +, BL > 2 mm	Zzgl. resektive oder regenerative chirurgische Therapie

Das primäre Ziel der Periimplantitisbehandlung ist die Kontrolle der Infektion und der Erkrankungsprogression, um das Implantat in Funktion zu erhalten. Regenerative chirurgische Verfahren sind resektiven vorzuziehen. Durch mechanische und antiseptische Maßnahmen allein ist häufig eine Kontrolle der Infektion möglich. Die antibiotische Therapie unterstützt die Ausheilung durch weitere Reduktion der Pathogene. Systemische und lokale Antibiose können gute Erfolge vorweisen (Reduktion der Taschentiefe und des BOP, Rezessionen!). Vorteile der lokalen Anwendung sind eine hohe Dosis und das Erreichen der Biofilm assoziierten Bakterien. Jedoch ist eine Reinfektion von nicht behandelten Stellen möglich. Aktuelle Präparate zur Lokalbehandlung von periimplantären Taschen sind: Atridox, (Doxycyclin 8,5 %), Elyzol (Metronidazol 25%), PerioChip (CHX 2,5 mg), Actisite (Tetracycline 25%) und Arestin (Monocyclin 1 mg).

In TEIL II wird über folgende Autoren und Themen berichtet (siehe nächste Ausgabe):

- **M. Simion:** die vertikale Knochenaugmentation mittels Membrantechnik (vertikale GBR) als Alternative zum Sinuslift
- **C. Colmenero:** klassischer Sinuslift
- **F. Renouard:** Indikationen und Limitationen kurzer und gewinkelt inserierter Implantate
- **D. Buser:** Konzept der Frühbelastung von Implantaten im teilbezahnten Kiefer

- **D. van Steenberghe:** kritische Bestandsaufnahme verschiedener Konzepte der Sofort- und Frühversorgung
- **F. Khoury:** Knochentransplantationen – Indikationen und Limitationen

Autor:

Dr. med. dent. Dominik Emmerich
 Spezialist für Prothetik der DGZPW
 Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie/Plastische Operationen
 Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
 Ärztlicher Direktor: Universitätsprofessor Dr. Dr. R. Schmelzeisen

Europerio 5
European Federation of Periodontology (EFP)
Madrid, 29.06. bis 01.07.2006

Dominik Emmerich

TEIL II

Die vertikale Knochenaugmentation mittels Membrantechnik (vertikale GBR) als Alternative zum Sinuslift war das Thema von **Massimo Simion (I)**. Verschiedene experimentelle und klinische Studien der letzten 15 Jahre haben diese Augmentationstechnik untersucht. In eigenen klinischen Studien ist ein vertikaler Knochengewinn bis zu 8 mm (Durchschnitt 5 mm) im Unterkieferseitenzahnbereich dokumentiert. Der Langzeiterfolg der Implantate im Augmentationsbereich (nach Albrektsson et al. 1986) scheint mit 97,5% über bis zu 5 Jahren vergleichbar mit Implantationen im ortsständigen Knochen zu sein. Der krestale Knochenabbau betrug in dieser Untersuchung 1,3 mm bis 1,9 mm. Im Oberkiefer orientiert sich die Indikationsstellung für verschiedene Augmentationstechniken am Abstand des Kieferkamms von der Schmelz-Zement-Grenze (KK-SZG), der intermaxillären Distanz (ID) und der vorhandenen vertikalen Knochenhöhe (KH):

	KK-SZG	ID	KH	Augmentationstechniken
Klasse B	= 3 mm	≤ 10 mm	≤ 7 mm	Sinuslift
Klasse C	> 3 mm	> 10 mm	> 7-10 mm	Vertikale GBR

Klasse D	> 3 mm	> 10 mm	< 7 mm	Sinuslift + vertikale GBR
-----------------	--------	---------	--------	---------------------------

In einer retrospektiven Untersuchung über 1 bis 7 Jahre betrug der Implantaterfolg in Klasse D 92,1% und der durchschnittliche krestale Knochenverlust ca. 1,7 mm. Für Simion ist daher die vertikale GBR keine Alternative zum Sinuslift, sondern eine Technik mit einem eigenständigen Indikationsbereich, die in bestimmten Situationen mit dem Sinuslift kombiniert werden kann. Ein vertikaler Knochengewinn von 4-5 mm ist mit dieser Technik vorhersagbar. Das operative Vorgehen ist folgendermaßen charakterisiert: 1) Zur Lagerbildung wird die Kortikalis des ortsständigen Knochens perforiert. 2) Als Augmentationsmaterial kommt eine 50/50-Mischung aus BioOss und autologem Knochen zur Anwendung, die i. d. R. 6 Monate einheilt. 3) Eine nicht resorbierbare, titanverstärkte Membran wird mit Metallpins fixiert. Augmentation und Implantation erfolgen einzeitig, wenn 2-3 mm augmentiert wird. Augmentation und Implantation erfolgen zweizeitig, wenn 1) in ästhetisch relevanten Bereichen (Sicherheitsaspekt) oder 2) mehr als 3 mm augmentiert werden. Beim zweizeitigen Vorgehen erfolgt die vertikale Abstützung der Membran durch Osteosyntheseschrauben, beim einzeitigen Vorgehen durch die Implantate. Im Frontzahnbereich erfolgt bei Implantation eine zusätzliche Augmentation mittels BioOss und einer resorbierbaren Membran.

Cesar Colmenero (S) referierte über den klassischen Sinuslift, der die einfachste der fortgeschrittenen Augmentationstechniken darstellt. Trotz vieler verschiedener Vorgehensweisen zeigt diese Technik allgemein hohe Erfolgsraten. Wichtigste Kontraindikation gegen diesen Eingriff ist die Sinusitis, welche durch die Lage (Oberrand des Sinus maxillaris, Drainage in mittleren Nasengang) und Morphologie (7-10 mm lang, 3-5 mm hoch) des maxillären Ostiums begünstigt wird. Ursache von Sinusitiden sind häufig Pathologien im Bereich des Ostiums: Septumdeviationen, Hypertrophie der mittleren Nasenmuschel, (nasale) Polypen, allergische und infektiöse Rhinitiden. Die zweifelsohne, hohe Selbstheilungspotenz der Kieferhöhle resultiert aus dem generell zum Ostium hin gerichteten Zilienschlag des Zilienepithels. Bei akuter oder chronischer Sinusitis können jedoch die Schleimproduktion verändert sein, die Zilienfunktion verloren gehen und irreversible Schleimhautveränderungen auftreten (Polypen, Mukocelen).

Bei der Planung der implantatprothetischen Versorgung des Oberkiefers sollten anatomische Besonderheiten des posterioren Oberkiefers Berücksichtigung finden: Knochendichte 5 bis 10-fach geringer als im Unterkiefer, Primärstabilität der Implantate schwerer zu erreichen, reduzierte Kontaktfläche zwischen Knochen und Implantat und höhere okklusale Kräfte.

Colmenero empfiehlt daher die Insertion einer höheren Implantatzahl, die Anwendung von Implantaten mit größerem Durchmesser und größerer Länge sowie rauer Oberfläche. Bei der Wahl des Augmentationsmaterials spielen die Verfügbarkeit von Osteoprogenitorzellen, osteoinduktive und osteokonduktive sowie mechanische Eigenschaften eine wichtige Rolle. Daher verwendet er autologen Knochen oder eine Mischung aus autologem Knochen und Knochenersatzmaterial. Die benötigten Knochenvolumina betragen beim einseitigen Sinuslift 5-10 ml, beim zweizeitigen Sinuslift 10-20 ml und bei hyperpneumatisiertem Sinus 20-30 ml. Verfügbare Knochenmengen sind 2-5 ml aus dem Tuberbereich, 5-10 ml aus dem Kinnbereich, 30-40 ml aus der anterioren und 70-140ml aus der posterioren Beckenschaufel. Die Vorteile des zweizeitigen Vorgehens sind: höhere Erfolgsraten der Augmentate und Implantate, höhere Dichte des abgeheilten Augmentates, einfachere Anwendung von Bohrschablonen und präzisere Angulation der Implantate. Die Einheilzeit des Augmentates variiert Colmenero in Abhängigkeit vom verwendeten Material:

	Autologer Knochen	Knochenersatzmaterialien (KEM)	Mischung von Knochen und KEM
Einheilzeit in Monaten	4	8-10	4-8

Die von ihm bevorzugte Entnahmestelle autologen Knochens ist das Schädeldach. Im Rahmen eines ambulanten Eingriffs kann bei minimaler Morbidität ein Knochenlager mit hoher Knochenqualität (membranöser Knochen) geschaffen werden. Die Gewinnung von Spongiosa und kortiko-spongiösen Knochenspänen ist möglich. In einer eigenen Untersuchung zu dieser Technik (n = 298 Sinuslifts) konnte ein Implantatüberleben von 99,7% evaluiert werden. Augmentatverluste traten zu nur 1% auf. Die häufigste Komplikation beim Sinuslift ist die Membranperforation der 0,3-0,8 mm dicken Schneiderschen Membran (10-30%). Kleine Perforationen schließen sich durch den Membranüberschuss von selbst, mittelgroße Membranperforationen können mit einer resorbierbaren Membran abgedeckt werden (mind. 5 mm Defektüberlappung) und bei großen Membranperforationen ist entweder die Fixierung eines Knochenblock (Sinus inlay graft) oder der Abbruch der Augmentation. Abschließend betonte der Referent, dass es von enormer Wichtigkeit sei, den Patientenwunsch zu berücksichtigen. Der Patient sollte zwischen einer eingeschränkten Rekonstruktion mit geringer Morbidität (weniger Augmentationen und Implantate, Verwendung von Knochenersatzmaterialien, herausnehmbarer Zahnersatz) und einer potentiell vollständigeren Rekonstruktion mit höheren ökonomischen und biologischen Kosten wählen können.

Indikationen und Limitationen kurzer und gewinkelt inserierter Implantate war das Thema von **Frank Renouard (F)**. Der Hauptgrund für die Insertion kurzer oder gewinkelter Implantate und der Verzicht auf Augmentationen ist die stark reduzierte Morbidität der Behandlung. Mit den bisher etablierten Behandlungskonzepten wird durch komplikationsträchtige Augmentationen eine hohe Erfolgsrate von ca. 95% „erkaufte“. Kurze und gewinkelte Implantate scheinen vergleichbar erfolgreich, jedoch weniger invasiv zu sein. Beim externen Sinuslift sind die wichtigsten Komplikationen Perforationen der Schneider'schen Membran (44%) und postoperative Komplikationen (10%; z.B. Blutung, Infektionen). Beide beeinflussen jedoch nicht das Implantatüberleben. Postoperative Komplikationen treten jedoch stark statistisch signifikant häufiger nach Membranperforationen auf. Beim internen Sinuslift hängt das Implantatüberleben vom präoperativen Knochenangebot ab: 95% bei mehr als 4 mm Knochenhöhe und 75% bei 4 mm Knochenangebot oder weniger.

Anhand verschiedener Studien konnte Renouard zeigen, dass gewinkelt inserierte Implantate im ortständigen Knochen eine bessere Überlebensrate haben können als gerade inserierte Implantate im ortständigen Knochen oder in augmentierten Bereichen. Werden beim zahnlosen Unterkiefer die distalen Implantate in Regio der 4er bis 5er gewinkelt inseriert (All on 4-Konzept, Implantatschulter um ca. 30° bis 45° nach distal geneigt und dadurch über dem Foramen mentale liegend), weisen diese eine höhere Erfolgsrate auf als die in Regio 2er inserierten nicht gewinkelten Implantate. Beim stark atrophierten Oberkiefer zeigen gewinkelt inserierte Implantate im ortständigen Knochen (All on 4-Konzept, Implantatschulter um ca. 30° bis 45° nach distal geneigt und dadurch unter dem pneumatisierten Sinus maxillaris liegend) eine höhere Überlebensrate auf als gerade inserierte Implantate im Frontzahnbereich. Bei der Implantation gewinkelter Implantate überprüft der Autor die Implantatachse nach einer 2 mm-Pilotbohrung klinisch (Okklusion/Gegenbezahnung) und radiologisch. Korrekturen der Implantatachse und Position können dann noch problemlos erfolgen.

Dann berichtete er über die Ergebnisse der Konsensuskonferenz der EAO 2006 in Zürich über kurze Implantate. Als kurze Implantate wurden solche mit einer Länge von 8 mm oder weniger definiert. In einem strukturierten Review von 13 Studien mit einer durchschnittlichen Implantatlänge von 7,9 mm betrug die durchschnittliche Überlebensrate 95,9%. Folgende Konklusionen wurden im Bezug auf kurze Implantate verfasst: 1) Der strukturierte Review zeigte eine Tendenz zu einer höheren Misserfolgsrate bei kurzen Implantaten, 2) Kovariablen wie chirurgische Technik, Implantatoberfläche, Knochenqualität und -quantität verfälschen möglicherweise den Effekt der Implantatlänge an sich, 3) Studien die nach 1997 publiziert

und in denen diese Kovariablen berücksichtigt wurden, berichteten von einer vergleichbaren Überlebensrate kurzer und Standardimplantate.

Daniel Buser (CH) stellte sein Konzept der Frühbelastung von Implantaten im teilbezahnten Kiefer vor. Zu Beginn seines Vortrages mahnte er an, dass zum einen neue Techniken auf Kongressen zu sehr promoted werden (Hype, Show Business) und zum anderen sich die künftige Entwicklung in der Implantologie verlangsamen wird. Ein wichtiges Kriterium bei der Bewertung neuer Behandlungsstrategien ist, die erzielten, hohen Erfolgsraten beizubehalten. An seiner Klinik in Bern ist das Konzept der Frühbelastung (6 bis 8 Wochen nach Implantation) mit definitivem Zahnersatz im Seitenzahnbereich etabliert. Dies wurde maßgeblich durch die Entwicklung und Erprobung neuer Implantatoberflächen möglich. Der entscheidende Punkt ist die schnellere periimplantäre Knochenheilung, die dem Implantat früher eine ausreichende Sekundärstabilität gibt. Der oft untersuchte Abfall der Gesamtstabilität des Implantates, der durch das Nachlassen der Primärstabilität (Knochenqualität, Verblockung, chirurgische Technik, Implantatdesign) und das noch nicht Vorhandensein der Sekundärstabilität (Osseointegration) bedingt ist, wird durch eine moderne Implantatoberfläche entscheidend reduziert. Early loading ist daher auch für den durchschnittlich geübten Implantologen ein sicheres Vorgehen im Unterkieferseitenzahnbereich:

Frühbelastung	Sofortbelastung
Gut dokumentiert	Nicht gut dokumentiert
Verlustrisiko < 1%	Verlustrisiko 2-4%
Geringere Kosten	Höhere Kosten (Provisorium)

Eine weitere Reduktion der Behandlungszeit ist voraussichtlich durch die momentane Entwicklung und Erprobung chemisch modifizierter Implantatoberflächen möglich (z.B. SLActive). Diese führt zu einer weiteren Beschleunigung der Osseointegration (Sekundärstabilität). In einer aktuellen Studie werden im Ober- und Unterkiefer Implantate nach 3-4 Wochen voll belastet (Provisorium). Die Entscheidung zur Frühbelastung erfolgt anhand einer RFA-Analyse (Resonanz-Frequenz-Analyse). Dabei ist wichtig, dass der ISQ-Wert nach 3 Wochen höher liegt als bei Implantation (z.B. Anstieg von ISQ 72 auf 76). Nach 6 Monaten erfolgt die definitive Versorgung.

Eine kritische Bestandsaufnahme verschiedener Konzepte der Sofort- und Frühversorgung gab **Daniel van Steenberghe (B)**. Eine exakte oder vergleichende Bewertung dieser

Konzepte ist problematisch, da die Begriffe Sofort- und Frühbelastung selbst in der Literatur nicht genau definiert sind. Das Brånemark Novum Protokoll, das für ihn eine sehr günstige Versorgungsform des zahnlosen Unterkiefers darstellt, beurteilte er kritisch. Dieses Sofortbelastungsprotokoll ist durch die Verwendung einer vorgefertigten Schablone („Dreilochplatte“) gekennzeichnet, welche 3 interforaminale Implantate miteinander verbindet. Eine individuelle Gerüsterstellung ist nicht notwendig und daher kann der Patient am OP-Tag mit einer definitiven Prothese versorgt werden. Entgegen den Ergebnissen der Brånemark-Gruppe (50 Patienten, 150 Implantate, 98% Erfolg nach 5 Jahren) waren in seiner Abteilung in Leeven die Ergebnisse schlechter (> 10 % Implantatverluste nach 5 Jahren). Allerdings wurde keine spezielle Patientenselektion betrieben und z.B. auch Raucher nach diesem Konzept versorgt. Anschließend berichtete er über die 10-jährige Entwicklung des Nobel Guide Konzeptes. Kernpunkt dieser Technik ist die schablonengeführte Chirurgie inklusive der Implantatinserterion: 1) Positionierung der Schablone über die Gegenbezahnung, 2) Fixierung der Schablone mit intraossären Schrauben, 3) Implantatbettaufrbereitung und Implantatinserterion durch die fixierte Schablone und 4) Einsetzen des vorgefertigten Zahnersatzes am Ende der OP-Sitzung. In einer Pre-Study war das Konzept gekennzeichnet durch Lappenbildung, zementierten Zahnersatz und Implantate mit maschinierter Oberfläche. Das neue Nobel Guide Konzept optimiert diese Aspekte (keine Lappenbildung, verschraubter Zahnersatz auf speziellen, adaptierenden Abutments, raue Implantatoberfläche). Die ersten Studien zeigen gute Ergebnisse (3-Center-Study: 28 Patienten, 164 Implantate, keine Verluste innerhalb eines Jahres; 1-Center-Study: 40 Patienten, 95,8% nach 5 Jahren, Verluste in den ersten 1-2 Jahren v.a. bei Rauchern). Wichtige Aspekte bei der Anwendung dieses Konzeptes sind: 1) Verwendung einer rauen Implantatoberfläche, 2) kein Abnehmen der Prothese im ersten Jahr, 3) keine Implantate im Gegenkiefer, 4) hohe Primärstabilität der Implantate, 5) 2 Monate weiche Kost und 6) Aufklärung des Patienten über mögliche Nichtanwendung dieses Konzeptes. Bei der Anwendung dieses Konzeptes beim zahnlosen Kiefer ist zu berücksichtigen, dass die okklusale Taktilität des Patienten in den ersten 2 bis 6 Monaten besonders gering ist. In einer histologischen Untersuchung konnte gezeigt werden, dass Nervendigungen in die Nähe des Implantatapex wachsen und so die Taktilität mit dem implantatgetragenen Zahnersatz verbessern. Anhand einer abschließenden Studienübersicht konkludierte van Steenberghe, dass sofort- und frühbelastete Implantate eine vergleichbare Erfolgs- und Überlebensrate haben wie konventionell eingeheilte Implantate.

Wie durch die Anwendung spezieller operativer Techniken mittels autologen Knochens auch umfangreiche, über den Alveolarfortsatz hinausgehende Defekte mit intraoralem Knochen versorgt werden können zeigte **Fouad Khoury (D)**. Nicht selten entstehen diese Defekte durch Implantatmisserfolge (z.B. falsche Implantatachse oder -position mit ästhetisch nicht akzeptablem Ergebnis). Fehlpositionierte Implantate oder auch andere Fremdkörper können mit einer Art Knochendeckelmethode entfernt werden: 1) Präparation eines Knochendeckels im Bereich der bukkalen Lamelle des Fremdkörpers, 2) Luxation des Knochendeckels und Entfernung des Fremdkörpers (z.B. Trennen von Knochendeckel und Implantat) und 3) Reponierung des Knochendeckels nach Drehung um 180° (Verkeilung möglich). Khoury verwendet heute überwiegend ausschließlich autologen Knochen aus dem retromolaren Bereich als Augmentationsmaterial. Ggf. ist eine zusätzliche Entnahmestelle heranzuziehen (kontralateral retromolar oder Kinn). Durch die Anwendung einer dünnen, diamantierten Mikrosäge wird die Menge des ungenutzten Abspans minimiert. Der gewonnene retromolare Knochenblock wird ebenfalls mit Hilfe der Mikrosäge sagittal in zwei dünne Knochenplatten geteilt. Diese dienen der Rekonstruktion der bukkalen Kompakta (Stellschraubenosteosynthese) oder – bei oro-vestibulär durchgängigen Defekten – auch der Rekonstruktion der bukkalen und oralen Kompakta. Eine stabile Fixation mit Osteosyntheseschrauben im ortständigen Knochen ist von großer Wichtigkeit. Der verbleibende Spalt zum Kieferkamm bzw. zwischen den zwei dünnen Knochenplatten wird mit partikuliertem Knochen aufgefüllt. Eigenen histomorphometrischen Untersuchungen zufolge tritt bei massiven, kortikalen Knochenblöcken auch nach 3 Jahren noch keine Revaskularisierung ein (totes Material). Durch die Umstellung von der konventionellen Blocktransplantation (massiver Block) zu o. g. spezieller Technik (Vergrößerung der Knochenoberfläche durch sagittale Spaltung der Blöcke und Partikulierung) konnte eine Steigerung des vitalen Knochens von 28% auf 52% erzielt werden (Probenentnahme bei Implantation). Nach Reifung des Augmentates von 3-4 Monaten erfolgt die Insertion der Implantate, die wiederum für 3-4 Monate einheilen. Um die Weichgewebssituation beurteilen und verbessern zu können werden derartige Rekonstruktionen vorab mit einem Langzeitprovisorium für ca. 6 Monate getestet.

Im TEIL III wird über folgende Autoren und Themen berichtet (siehe nächste Ausgabe):

- **G. Zucchelli:** weichgewebsschirurgische Techniken zur Verbesserung eines ästhetischen Lächelns
- **U. Grunder:** Das ästhetische Ergebnis nach Sofortimplantation

- **H. Wachtel:** Techniken des Weichgewebsmanagement zur Verbesserung der Ästhetik
- **M. Hürzeler:** Möglichkeit der Sofortbelastung bzw. –versorgung nach Sofortimplantation im ästhetischen Bereich
- **G. Cardaropoli:** neuesten Stand der Wundheilung post extraktionem und mögliche Konsequenzen für die klinische Praxis
- **E. Rompen:** Konzepte aus Liège zum Management der Extraktionsalveole vor
- **C. Hämmerle:** Konzepte aus Zürich zum Management der Extraktionsalveole

Autor:

Dr. med. dent. Dominik Emmerich
 Spezialist für Prothetik der DGZPW
 Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie/Plastische Operationen
 Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
 Ärztlicher Direktor: Universitätsprofessor Dr. Dr. R. Schmelzeisen

Europerio 5
European Federation of Periodontology (EFP)
Madrid, 29.06. bis 01.07.2006

Dominik Emmerich

Teil III

Giovanni Zucchelli (I) referierte über weichgewebschirurgische Techniken zur Verbesserung eines ästhetischen Lächelns. Am wichtigsten für ein ästhetischen Lächeln ist die Harmonie der gingivalen Gewebe (Verlauf, Farbe, Dicke, ...). Die meisten seiner Patienten, die sich für parodontalchirurgische, ästhetische Eingriffe in seiner Praxis vorstellen, beklagen sich über Rezessionen im Frontzahnbereich. Die Patienten wünschen dabei meist eine Wiederherstellung einer früheren Situation, sehr selten nur eine Verbesserung dieser. Die Miller-Klassen I und II (kein interdentaler Attachmentverlust) können erfolgreich mittels koronalen Verschiebelappen behandelt werden. Bei starken Rezessionen bringt er zusätzlich ein Bindegewebstransplantat ein, das komplett mit dem koronalen Verschiebelappen abgedeckt wird. Seine aktuelle Technik beim koronalen Verschiebelappen ist folgendermaßen

charakterisiert: 1) sulkuläre Schnittführung, 2) Spaltlappenbildung und vollständige Entepithelialisierung im Papillenbereich, 3) am bukkalen Margo gingivae Vollappenbildung, 4) Root planing und Applikation von EDTA für 2 Minuten, 5) abschließend koronale Verschiebung und Naht. Durch die Reposition des Gewebes an eine andere Stelle kommt es nach seiner Erfahrung ebenso zu einer Vermehrung des keratinisierten Gewebes. In der neuen anatomischen Position (Schmelz-Zement-Grenze, kein unterliegender Knochen) erhält das Gewebe eine andere genetische Information. Klinische und anatomische Limiten sind starke Abrasionen sowie starke keilförmige oder kariöse Defekte. Hier erfolgt vor dem mukogingivalen Eingriff eine Füllung, die in Ausdehnung und Kontur der natürlichen Zahnkrone entspricht. Im Bereich der Wurzel erfolgt keine Applikation von Füllungsmaterial. Der Substanzverlust im Wurzelbereich wird ggf. durch ein Bindegewebestransplantat kompensiert.

Das ästhetische Ergebnis nach Sofortimplantation war Gegenstand des Vortrags von **Ueli Grunder (CH)**. Die wichtigsten Probleme im Bereich des periimplantären Weichgewebes sind: 1) irreguläre Kontur, 2) Narbengewebe, 3) fehlende Papille, 4) fehlendes bukkales Weichgewebsvolumen und 5) Verfärbungen des Weichgewebes. Aus klinischen Untersuchungen ist bekannt, dass die Höhe des approximalen Weichgewebes zwischen Zahn und Implantat durchschnittlich 4,5 mm und zwischen Implantat und Implantat durchschnittlich nur 3,5 mm beträgt. 3,5 mm Papillenhöhe zwischen zwei Implantaten können jedoch nur bei einem ausreichenden interimplantären Abstand von mehr als 3 mm erzielt werden. Nur dann kommt es nicht zu einem Überlappen der durch die biologische Breite verursachten Resorption von ca. 1,5 mm zirkulär um die Implantatschulter. Voraussetzung für eine gute Ästhetik des periimplantären Weichgewebes ist die Unterstützung durch Knochen (soft tissue follows hard tissue). Nur wenn Höhe und Dicke des marginalen Knochens ausreichend sind, können Schattenbildung am Zahnfleischrand und Rezessionen vermieden werden. Grunders Konzept der Sofortimplantation umfasst eine sofortige provisorische Versorgung (immediate provisionalization) und definitive Versorgung nach 6 Monaten. Diese wendet er jedoch nur an, wenn 2 sehr wichtige Voraussetzungen erfüllt sind. Zum einen muss die Alveole vollständig erhalten sein und darf keine knöchernen Defekte (Dehizensen, Fenestrationen) aufweisen. Zum anderen muss eine Weichgewebsüberschuss an dem zu ersetzenden Zahn gegeben sein, der eine gewisse bukkale Rezession erlaubt. Seiner Erfahrung nach kommt es immer zu diesem Gewebeerlust. Während in der Literatur nur selten über bukkale Rezessionen von mehr als 1 mm berichtet wurde, sind bei eigenen Fällen Rezession

bis zu 3 mm aufgetreten. Eine Möglichkeit einen Gewebeüberschuss präoperativ zu erzeugen ist die forcierte kieferorthopädische Extrusion des zu ersetzenden Zahnes. Ein relativ neuer Aspekt der Beurteilung der periimplantären Gewebe bei Sofortimplantation ist der Verlust an Kieferkammbreite. In einer eigenen, noch nicht veröffentlichten Untersuchung beträgt dieser ca. 1 mm. Im Papillenbereich kommt es häufig nur zu einem Verlust des bukkalen Anteils der Papille. Daher wird in vielen Präsentationen die ästhetische Situation ohne eingesetzte Suprakonstruktion vorgestellt. Klinisch und tierexperimentell kristallisiert sich heraus, dass durch Sofortimplantation der durch die Zahnextraktion initiierte Verlust von Weich- und Hartgewebe nicht verhindert werden kann. Dies behält seine Gültigkeit auch, wenn der periimplantäre Spalt mittels Membranen oder autogenen Knochenchips behandelt wird. In einer kontrollierten Studie konnte gezeigt werden, dass sich nach Sofortimplantation die krestale Kammbreite ohne augmentative Maßnahmen weniger reduzierte (1,1 mm) als bei gleichzeitiger Abdeckung mittels Membran (1,2 mm) oder Auffüllen mit Knochenchips (1,9 mm). Eine vergleichbare Untersuchung berichtete ebenfalls von einer starken Reduktion der bukkalen Knochenlamaelle trotz verschiedenster präventiver Techniken:

	e-PTFE Membran	Resorb. Membran	Resorb. Membran + Knochen	Knochen	Kontrolle
Resorption der bukkalen Knochenlamelle	22,9%	60,6%	64,1%	39,1%	52,5%

Die einzige Möglichkeit eine bukkale Weichgewebsrezession nach Sofortimplantation zu vermeiden, ist die zeitgleiche Augmentation mit einem Bindegewebstransplantat. Bei einer noch nicht veröffentlichten Fallserie (9 Patienten) konnte Grunder durch diese Technik einen durchschnittlichen Weichgewebsgewinn von 0,08 mm verzeichnen.

Der sichere, vorhersagbare Weg zu einem guten ästhetischen Ergebnis ist das zweizeitige Vorgehen. Diese ist für alle Patientenfälle geeignet. Durch eine bukkale Knochenaugmentation auf mindestens 2 mm Hartgewebsdicke können Rezessionen sicher vermieden werden. Zusammenfassend stellen sich Vorteile und Risiken von Sofortimplantation und verzögerter Implantation folgendermaßen dar:

Sofortimplantation		Verzögerte Implantation	
Vorteile	Risiken	Vorteile	Risiken
Wenig chirurgische Eingriffe	Schwierige Implantation	Gute Übersicht bei Implantation	Mehrere chirurgische Eingriffe
Kurze Behandlungszeit	Verlust von bukkalem Volumen	Sehr hohe Vorhersagbarkeit	Längere Behandlungszeit
Geringere Kosten	Keine Langzeiterfahrung	Langzeiterfahrung gegeben	Höher Kosten

Papillenerhalt	Begrenzte Indikation	In allen Indikationen	Geführte Knochenregeneration
----------------	----------------------	-----------------------	------------------------------

Über Techniken des Weichgewebsmanagement zur Verbesserung der Ästhetik sprach **Hannes Wachtel (D)**. 3 wichtige Komponenten des periimplantären Weichgewebes müssen berücksichtigt werden: 1) der bukkale Aspekt, 2) die Basis der Papille und 3) die Papillenhöhe. Insgesamt ist eine suffiziente Dicke des Weichgewebes wichtig. Beim Einzelzahnimplantat wird die Höhe der Papille vom Attachment des Nachbarzahn gehalten. Eine Papillenhöhe von 4 mm über dem knöchernen Attachment kann erwartet werden. Das Bindegewebe der Papille wird dabei durch das bindegewebige Attachment des Nachbarzahn fixiert. Zwischen zwei Implantaten funktioniert dies nicht, weshalb Papillen zwischen zwei Implantaten meist reduziert sind. Die Dimensionen (Höhe und Dicke) der parodontalen und periimplantären Gewebe unterscheiden sich ca. um den Faktor 1,5:

	Zahn	Implantat
Dicke	1 mm	1,5 mm
Höhe	2 mm	3 mm

Von großer Wichtigkeit während der gesamten Behandlung ist die mechanische Unterstützung des Weichgewebes. Für diese wichtige Aufgabe bevorzugt er Klebebrücken bis zur Implantatfreilegung. Dann kommen laborgefertigte, individuelle Provisorien zum Einsatz. Ist der natürliche Zahn noch verfügbar wird das Provisorium in exakt den gleichen Dimensionen hergestellt. Zur Erzielung einer optimalen Ästhetik ist dies ein Schlüsselaspekt. Ein unterkonturiertes Provisorium führt zum Kollaps des (bukkalen) Weichgewebes und sukzessive zum Höhenverlust; ein überkonturiertes Provisorium führt zur Verdrängung des (bukkalen) Weichgewebes und ebenso zum Höhenverlust mit Rezession.

Die am häufigsten angewendeten, weichgewebschirurgischen Techniken sind Bindegewebstransplantate, socket seal surgery, der modifizierte Rollappen und die modifizierte Tunneltechnik. Ein wichtiger chirurgischer Faktor für eine erfolgreiche und stabile Weichgewebsaugmentation ist die Ernährung der Gewebe. Das durch Spaltlappenbildung in eine bindegewebige Tasche interponierte Gewebe (interpositional graft, pouch technique; Ernährung von zirkulär) ist besser ernährt als das inlay graft (Ernährung von lateral und basal). Das inlay graft wiederum ist besser ernährt als das onlay graft (Ernährung nur von basal). Bei der socket seal surgery wird nach Zahnextraktion die Kontinuität der Weichgewebsdecke durch ein zirkuläres, ausgestanztes freies Schleimhaut-Transplantat abgedeckt: 1) Zahnextraktion, 2) Entfernung des Saumepithels zur Schaffung einer

Wundfläche und Erhöhung des Regenerationspotentials, 3) Implantation von BioOss in die Alveole, 4) Ausstanzen eines zirkulären Schleimhauttransplantates am Gaumen und 5) Fixierung mit Nähten. Durch diese Technik wird das Weichgewebsvolumen am (späteren) Implantationssitus erhöht. Bei späteren operativen Schritten kann dieses zur Ausformung einer dicken und dadurch langfristig stabilen periimplantären Mukosa genutzt werden. Eine Modifikation dieser Technik ist die Gewinnung des Transplantates vom Tuber (keine Blutungsgefahr durch A. palatina, höhere Gewebedicke!). Beim modifizierten Roll-Lappen wird das einzurollende Gewebe des zahnlosen Bereiches entepithelialisiert und dann nach bukkal in eine bindegewebige Tasche eingerollt. Bei der modifizierten Tunneltechnik erfolgt das Einbringen eines Bindegewebstransplantates über eine kleine vertikale Entlastungsinzision abseits des Margo gingivae. Vorteil dieser Technik ist, dass die Papillenarchitektur nicht durch die Schnittführung beschädigt werden muss.

Markus Hürzeler (D) berichtete kritisch und praxisnah über die Möglichkeit der Sofortbelastung bzw. -versorgung nach Sofortimplantation im ästhetischen Bereich. Von großer Wichtigkeit ist die palatinale Positionierung des Implantates. Entgegen der Meinung anderer Autoren entscheidet er sich klar für die Füllung des periimplantären Spaltes. Es sei auch bei der parodontalen Regeneration bekannt, dass eine Füllung des Defektes bessere Ergebnisse bringt. Seine Wahl fällt dabei auf BioOss, da er sich an dieser Stelle „Steine“ wünscht, welche die kommenden 20 Jahre nicht resorbieren. Ein weiterer wichtiger Punkt für ein ästhetisch perfektes Ergebnis ist die Konturierung des Provisoriums in der transgingivalen Zone: Sowohl eine Überkontur (Druck), als auch eine Unterkontur (Kollaps) resultieren in einer Rezession des Weichgewebes. Reduzierungen des Abutments sind nur palatinal erlaubt. Weitere wichtige Kriterien sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

	Sofortimplantation	Spätimplantation
Biotyp	Dick	Dünn
Ästhetisches Risiko	Niedrige Lippenlinie	Hohe Lippenlinie
Implantatzahl	Einzelzahimplantat	Benachbarte Implantate
Defekt	Horizontal	Vertikal
Entzündung	Nein	Ja

Hürzellers Erfahrung nach sind nur ca. 5% der Fälle unter Berücksichtigung seiner Kriterien für eine Sofortimplantation mit Sofortversorgung geeignet!

Den neuesten Stand der Wundheilung post extraktionem und mögliche Konsequenzen für die klinische Praxis präsentierte **Guisepps Cardaropoli (I)**. Im Zusammenhang mit Implantationen sind folgende Aspekte zu berücksichtigen: 1) Terminierung der Implantation, 2) Heilung der Alveole (intraalveolär), 3) topographische Veränderungen des Kieferkamms (extraalveolär), 4) Heilungsabläufe bei Anwendung von Biomaterialien und 6) Veränderungen des Kieferkamms bei gleichzeitiger Implantation. Auf der ITI Konsensuskonferenz wurde die Terminierung der Implantation folgendermaßen klassifiziert:

1) Typ I: sofort nach Extraktion, 2) Typ II: 4-8 Wochen nach Extraktion – komplette Weichgewebeheilung, 3) Typ III: 12-16 Wochen nach Extraktion: substantielle klinische und/oder radiologische Verknöcherung und 4) Typ IV: > 16 Wochen nach Extraktion: voll abgeheilte Sitis. Bei der Wahl des optimalen Vorgehens sind einerseits die richtige Einschätzung der klinischen Situation und andererseits profunde Kenntnisse der biologischen bedingten Heilungsmuster der Alveole wichtig. Frühe Studien über die Heilungsvorgänge post extraktionem untersuchten entweder nur einen Teil des Situs oder nur einen Teil der Heilungsabläufe. In eigenen aktuellen Tierstudien wurden die intra- und extraalveolären Heilungsvorgänge der gesamten Alveole über bis zu 180 Tage histologisch untersucht. Die intraalveoläre Heilung lief in folgenden Phasen ab: 1) Bildung eines Koagulums, 2) Ersatz durch eine provisorische Matrix (7d), 3) Geflechtknochen (14-30 d), 4) Lamellenknochen (30-180d) und 5) Knochenmark (60-180d). Die extraalveoläre Heilung resultiert in einer vertikalen und transversalen Resorption der bukkalen und lingualen Knochenlamelle und verläuft in 2 Phasen: 1) Resorption des Bündelknochens (bukkal stärker, vertikale Resorption der bukkalen Knochenlamelle; Bündelknochen = lamellärer Knochen ohne Osteone) und 2) Resorption des Lamellenknochens (beginnt später, bukkal und lingual gleich stark ausgeprägt). Durch Implantation unmittelbar nach Extraktion konnten die Resorptionsvorgänge nicht beeinflusst werden. Die Füllung von Extraktionsalveolen mit Kollagen oder BioOss-Kollagen führt zu einer schnelleren Knochenbildung intraalveolär. Bei der Anwendung von BioOss-Kollagen konnte zusätzlich eine geringere Schrumpfung der Wunde erzielt werden. Erste vorhandene Humanstudien berichten von vergleichbaren Ergebnissen. Die Breite des Alveolarfortsatzes im marginalen Bereich betrug in einer kombinierten klinischen, radiologischen und Modellstudie bereits nach 12 Monaten nur noch 50 % der ursprünglichen Breite. Dies resultierte aus der Resorption der bukkalen Lamelle bzw. des Bündelknochens der bukkalen Lamelle.

Eric Rompen (B) stellte die Konzepte aus Liège zum Management der Extraktionsalveole vor. Seine Empfehlungen sind weniger evidenzbasiert, als durch persönliche Erfahrung geprägt. Die größte Herausforderung bei der Versorgung von Frontzahnfällen ist die Vermeidung von Hart- und Weichgewebsdefiziten bzw. Rezessionen. Zur Prävention von Gewebeverlusten kommen in seiner Praxis vor allem Bindegewebstransplantate und nicht resorbierbare Knochenersatzmaterialien zur Anwendung. Dies gilt sowohl für die socket prevention bei späterer Brückenversorgung wie auch für Sofort-, verzögerte Sofort- und Spätimplantationen. Extraktionsalveolen füllt Rompen immer häufiger mit nicht resorbierbarem Ersatzmaterial und bringt zeitgleich ein Bindegewebstransplantat (BGT) bukkal ein. Wichtig dabei ist, das BGT tief unter dem Alveolarkamm zu fixieren. Neben der Prävention des Gewebeverlustes ist um Implantate das Erzielen eines dichten Weichgewebsabschlusses von großer Wichtigkeit. Kritischer Punkt ist das bindegewebige Attachment, das um Implantate einen geringen mechanischen Widerstand bietet. Seiner Erfahrung nach ist eine gute und dauerhafte Implantatästhetik biologisch basiert und nur durch Knochenerhalt und eine dichte Weichgewebemanschette zu erzielen:

Knochenerhalt	Weichgewebemanschette
Weichgewebemanschette!	Biokompatibilität des Abutments
Atraumatische Operation (Vermeidung von Papillenablösung, Periostablösung, Entlastungsinzisionen)	Gewebestabilität (nicht chirurgische Weichgewebevermehrung durch konkave transmukosale Abutments)
Retentive Elemente am Implantatthals	Biotyp
	Prothetischen Vorgehen (wenig Abutmentwechsel)

C. Hämmerle stellte die Konzepte aus Zürich zum Management der Extraktionsalveole und Indikation zur Implantation bzw. Augmentation vor. Das Züricher Konzept orientiert sich an einer strengen Risikobestimmung und einem konkreten Entscheidungsbaum zur Korrektur unterschiedlich stark ausgeprägter Weich- und Hartgewebedefekte. Bei der Beurteilung des individuellen Risikos werden systemische Erkrankungen und die orale Gesamtsituation des Patienten (z.B. immunologische Kompetenz, Resistenz gegenüber parodontalen Erkrankungen, Nikotinabusus, Mitarbeit und Motivation), die Sichtbarkeit der Defektregionen (hohe oder tiefe Lachlinie), Weich- und Hartgewebesituation sowie der prothetische Versorgungszustand berücksichtigt. Bei der Definition des Implantationszeitpunktes nach Extraktion stützt sich Hämmerle auf die bereits oben genannte

Einteilung der ITI Konsensuskonferenz (Typen 1-4, siehe Abschnitt G. Cardaropoli). Dabei gibt es für ihn nicht DEN idealen Implantationszeitpunkt nach Extraktion, da die Verknöcherung der Alveole und die Kammresorption sich gegenläufig verhalten (längeres Warten = bessere Verknöcherung, aber auch stärkere Kammresorption). Die Entscheidung ob sofort implantiert werden kann, verzögert sofort implantiert werden kann oder vorab augmentiert werden muss, orientiert sich an folgendem Schema:

Weichgewebe						Hartgewebe		
Low scallop Biotyp			High scallop Biotyp			Defektklasse 0-III		Defektklasse IV-V
Gingivale Morphologie			Gingivale Morphologie			Einzeitiges Vorgehen		Zweizeitiges Vorgehen
Überschuss	Intakt	Defizit	Überschuss	Intakt	Defizit	Defektkl. 0-II	Defektkl. III	
Typ I	Typ II	Weichgewebugment.	Typ II	Typ II	Weichgewebugment.	Resorb. Membran + DBBM	Nicht Resorb. Membran + DBBM	Resorb. Membran + autologer Knochenblock

(Typ I, TypII: siehe Klassifikation ITI Konsensuskonferenz; Defektklasse I-III = bukkale Lamelle nicht bis vollständig resorbiert, Defektklasse IV-V = Oberkieferbasis leicht oder stark resorbiert; DBBM = demineralized bovine bone mineral)

Das Typ I Vorgehen (Sofortimplantation) sollte generell nicht in ästhetisch sehr anspruchsvollen Situationen angewendet werden, da die Vorhersagbarkeit des Behandlungsergebnisses schlecht ist. Dies gilt seiner Meinung nach sowohl für das flapless als auch für das offene Vorgehen. Die Implantologie hat ein so hohes Niveau erreicht, dass eine gute Vorhersagbarkeit der geplanten Maßnahmen heutzutage sehr wichtig ist. Beim Typ II Vorgehen (verzögerte Implantation) erfolgt i.d.R. soft tissue preservation mit BioOss-Kollagen und gestanzten Schleimhauttransplantaten vom Gaumen (socket seal surgery). Die farblichen Differenzen zwischen der transplantierten und der ortsständigen Mukosa sind nach einer eigenen Untersuchung unter der Schwelle der gewöhnlichen Wahrnehmung. Umfangreiche Augmentationen im Bereich des Weichgewebes sollten seiner Erfahrung nach nicht mit Knochenaugmentationen kombiniert werden. Das sicherste Vorgehen bei anspruchsvollen Frontzahnfällen ist ein mehrzeitiger Eingriff: 1) Extraktion und Bindegewebstransplantat/socket seal surgery, 2) Implantation mit geführter

Geweberegeneration, 3) evtl. weitere Weichgewebeaugmentation und 4) 6 Monate provisorische Krone. Trotz des bislang umfangreichen Wissens in der Implantologie ist das Evidenzlevel in vielen Bereich immer noch Level IV (= Expertenmeinung).

Autor:

Dr. med. dent. Dominik Emmerich
Spezialist für Prothetik der DGZPW
Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie/Plastische Operationen
Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
Ärztlicher Direktor: Universitätsprofessor Dr. Dr. R. Schmelzeisen