

Die postoperative Heilung nach gesteuerter Geweberegeneration

Im Rahmen der Implantation stellen sich immer wieder klinische Fragen. Wann soll augmentiert werden, wie viel soll augmentiert werden und wie lange soll nach den einzelnen Behandlungen abgewartet werden? Diese Fragen sollen im Folgenden basierend auf den Heilungsvorgängen beantwortet werden.

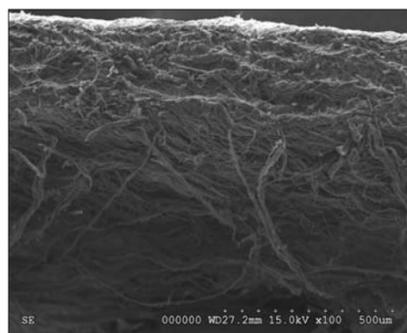


Abb. 1: Struktur einer Kollagenmembran.

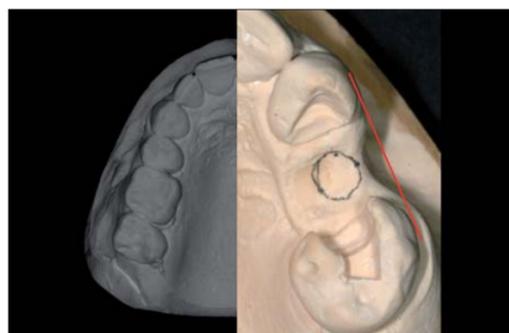


Abb. 2: Ausgangssituation mit bukkalem Gewebedefekt.

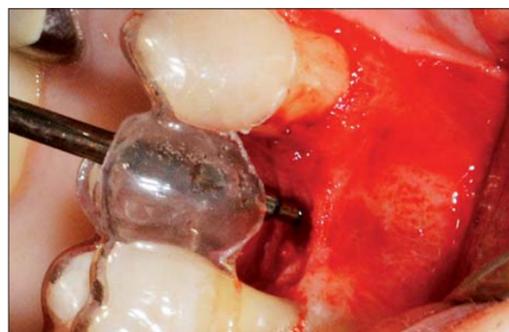


Abb. 3: Bestimmung der Implantatposition anhand der zukünftigen Krone.



Abb. 4: Augmentation mit partikulärem Knochen, Knochenersatzmaterial und Kollagenmembran.

Die Grundlagen zur Regeneration von Gewebe stammen aus der Parodontologie. Nyman und Mitarbeiter konnten 1982 erstmals zeigen, dass durch die Einlage eines Millipore-Filters über einen parodontalen Defekt eine Wiederherstellung der

durch Entzündung verloren gegangenen Gewebe (Zement, Kollagenfasern, Knochen) möglich ist.¹ Im Rahmen der gesteuerten Geweberegeneration betrifft die Heilung das Epithel, Bindegewebe, Knochen, Zement sowie den parodontalen Fa-

serapparat. Da das Epithel eine Barriere gegen eindringende Organismen darstellt, ist es für den Körper von großer Bedeutung, offene Wunden zumindest oberflächlich schnell zu verschließen. Epithel heilt mit einer Geschwindigkeit von circa 0,5

bis 1mm pro Tag² sehr schnell, während die Heilung von Bindegewebe deutlich langsamer abläuft.³ Die Knochenheilung ist mit circa 50 µm pro Tag am langsamsten.⁴ Durch ein mechanisches Abschirmen der schneller heilenden Weichgewebe (Epithel und Bindegewebe) wird es den langsamer heilenden Gewebe (Knochen, Faserapparat, Zement) ermöglicht, den Hohlraum zu besiedeln. Diese Erkenntnisse wurden für die Knochenregeneration in die Implantologie übertragen. Eine nichtresorbierbare Membran kann aufgrund ihrer Formstabilität so über den Knochendefekt platziert werden, dass ein Hohlraum entsteht.⁵ Lang et al. brachten den Nachweis, dass eine Heilung von sechs Monaten notwendig war, um diesen Hohlraum vollständig mit regeneriertem Knochen zu füllen.⁶ Nichtresorbierbare Membranen haben ein hohes Risiko einer Exposition und Infektion.⁷ Aus diesem Grund und um dem Patienten eine zweite Operation zur Entnahme zu ersparen, werden nichtresorbierbare Membranen verwendet. Das erzielte Volumen an regeneriertem Knochen

nach vier bis sechs Monaten ist mit beiden Membranen gleich.⁸ Aufgrund ihrer weichen Struktur (Abb. 1) können resorbierbare Membranen jedoch keinen Hohlraum aufrechterhalten. Um diesen Hohlraum zu stabilisieren, sind Füllermaterialien notwendig. Je nach verwendetem Material kommt es zu einer Resorption bei gleichzeitiger Knochenregeneration oder es entsteht ein bukkaler Resorptionschutz, der die bukkale Kontur langfristig aufrechterhält.

Klinische Entscheidungsfindung und Anwendung

Die Notwendigkeit einer Augmentation ergibt sich aus der idealen Position der zukünftigen Implantatglocke. In dieser prothetischen Achse sollte das zukünftige Implantat stehen (Abb. 3).⁹ Ist in dieser Region nicht ausreichend ortsständiger Knochen für das Implantat vorhanden, ist eine Augmentation notwendig (Abb. 2). Das Ausmaß der Augmentation wird durch die biologische Breite vorgegeben. Nach prothetischer

Verbindung kommt es zu einer zirkulären Resorption. Bei konventionellen Implantaten liegt die Resorption bei circa 1-1,5 mm,¹⁰ bei Implantaten mit Platform Switch bei circa 0,7 mm.¹¹ Um dies zu kompensieren, sollte auf der bukkalen Seite des Implantats 2-4 mm Knochen vorhanden sein oder aufgebaut werden.^{12,13} Die Augmentation kann vor oder simultan mit der Implantation erfolgen. Ausgedehnte horizontale Defekte sollten vor Implantation mit einem autologen Knochenblock aufgebaut werden. Schmale Defekte können mit autologem, partikulärem Knochen und Knochenersatzmaterial augmentiert werden (Abb. 3 und 4). Die Definition, ob es sich um einen ausgedehnten oder schmalen Defekt handelt, wird meistens individuell getroffen. Von Arx und Buser verwenden einen Knochenblock bei Restalveolarfortsätzen mit einer durchschnittlichen Breite von 3 mm (Frontzahngelände <4 mm, Seitenzahngelände <5 mm).¹⁴ Alternativ kann ortsständiger Knochen durch Bone Splitting/Bone Spreading erweitert werden. Die Notwendigkeit einer Membran ergibt sich

PN Marktübersicht Knochenersatzmaterialien

Firma	Produkt	Herkunft										Resorbierbarkeit			Form			Einsatzbereich		
		Synthetisch	Synthetisch-phosphat	Synthetisch-phosphat	Natürlich	Natürlich	Natürlich	Natürlich	Natürlich	Natürlich	Natürlich	Natürlich	Natürlich							
Acteon	BIOSTITE																			
AMC ORALTEC	maxresorb																			
	Cerabone®																			
	PerOssal®																			
American Dental Systems	Gen-Os/Apatos																			
	mp3/Putty																			
	Gel 40																			
	SP-Block																			
	Tablet																			
Argon Dental	OsteoGraft®																			
ARTOSS	NanoBone®																			
Baxter Deutschland	Tricos																			
BEGO Implant Systems	NanoBone®																			
Bicon	SynthoGraft™																			
Biocomposites	Fortoss Vital																			
BIOMET 3i	Biogran®																			
	Endobon® Xenograft Granulat																			
BioTissue	BioSeed®-Oral Bone																			
Chiroplant	Kasios TCP Dental																			
Degradable Solutions	calc-i-oss™																			
	easy-graft®																			
	easy-graft® CRYSTAL																			
	RootReplica™																			
Dentaurum Implants	NanoBone®																			
DENTSPLY Friadent	PepGen P-15™																			
	PepGen P-15™ Flow																			
	Osteogral/N™/-300/-700																			
	FRIDOS®ALGIPORE®																			
DOT	BONITmatrix®																			
	OSSA NOVA																			
Dr. Ihde	Nanos®																			
DCV INSTRUMENTE	NanoBone®																			
Geistlich Biomaterials	Geistl. Bio-Oss® Spongiosa Gran.																			
	Geistl. Bio-Oss® COLLAGEN																			
Hager & Meisinger	calc-i-oss™																			
	easy-graft®																			
	easy-graft® CRYSTAL																			
	RootReplica™																			
Henry Schein Dental Depot	BONITmatrix®																			
	NuOss® Granulat																			
Heraeus Kulzer	Ostim																			
IMTEC Europe	OSSED +B Spongiosa Granulat																			

Die Marktübersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Stand: Oktober 2009

PN Marktübersicht Knochenersatzmaterialien

Firma	Produkt	Herkunft										Resorbierbarkeit			Form			Einsatzbereich		
		Synthetisch	Synthetisch-phosphat	Synthetisch-phosphat	Natürlich	Natürlich	Natürlich	Natürlich	Natürlich	Natürlich	Natürlich	Natürlich	Natürlich							
Keystone Dental	calc-i-oss®																			
Lasak	PORESORB-TCP																			
	OssaBase®-HA																			
mectron	BIO-GEN MIX GEL																			
	OSTEOPLANT FLEX®																			
	BIO-GEN®																			
	BIO-GEN® Block																			
	BIO-GEN® Putty																			
Merz Dental	Fortoss Vital																			
MIS Germany	4-Bone™																			
m&k	NanoBone®																			
MONDEAL	Fortoss Resorb																			
	Fortoss Vital Pulver																			
	Fortoss Vital Spritze																			
Nemris	calc-i-oss®																			
	easy-graft® Classic 150																			
	easy-graft® Classic 400																			
	easy-graft® CRYSTAL 150																			
	easy-graft® CRYSTAL 400																			
Produits Dentaires	PD VitalOs Cement®																			
RESORBA Wundvers.	GENTA-COLL resorb® Dentalkegel																			
	PARASORB® Dentalkegel																			
RIEMSER Arzneimittel	CERASORB®/CERASORB®M																			
	CERASORB® PARO																			
Schlumbohm	Autologer Knochen (KF T3)																			
Schütz Dental	ReBone																			
Seplodont	R.T.R. Kegel, R.T.R. Spritze																			
SIC invent	SIC nature graft																			
	SIC b-oss																			
Straumann	Straumann® BoneCeramic																			
Sunstar Deutschland	Butler® PerioGlas®																			
Sybron Implants	BioResorb® Macro Pore																			
Synthes	chronOS™																			
	chronOS™ Granulat																			
	DBM Pastös																			
Thommen Medical	CEROS® Granulat																			
	CEROS® Putty																			
Wolf Dental	easy-graft																			
Zimmer Dental	Biobase®																			
	Puros® Allograft Block																			
	Puros® Allogr. Spongiosa Partik./Block																			
ziterion	BONITmatrix®																			

Die Marktübersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Stand: Oktober 2009

*Form: Zement

