

# Die Heilung im Rahmen von GTR und GBR

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.

Dr. med. dent. Felix Hänssler, David Holmes, BDS/New York

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.<sup>1</sup> Im Rahmen der gesteuerten Geweberegeneration betrifft die Heilung das Epithel, Bindegewebe, Knochen, Zement sowie den parodontalen Faserapparat. 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 0,5–1 mm pro Tag<sup>2</sup> sehr schnell, während die Heilung von Bindegewebe deutlich langsamer abläuft.<sup>3</sup> Die Knochenheilung ist mit circa 50 µm pro Tag am langsamsten.<sup>4</sup> 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.<sup>5</sup> Lang et al. brachten den Nachweis, dass eine Heilung von sechs Monaten notwendig war, um diesen Hohlraum vollständig mit regeneriertem Knochen zu füllen.<sup>6</sup> Nichtresorbierbare Membranen haben ein hohes Risiko einer Exposition und Infek-

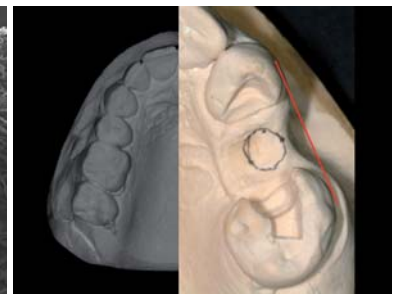
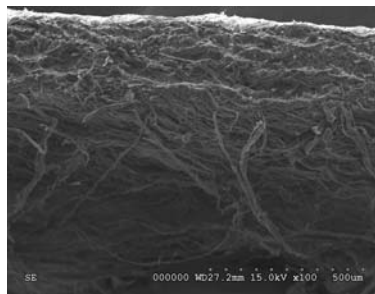


Abb. 1: Struktur einer Kollagenmembran. – Abb. 2: Ausgangssituation mit bukkalem Gewebedefekt.

tion.<sup>7</sup> 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.<sup>8</sup> Aufgrund ihrer weichen Struktur (Abb. 1) können resorbierbare Membranen jedoch keinen Hohlraum aufrechterhalten. Um diesen Hohlraum zu stabilisieren, sind Füllmaterialien notwendig. Je nach verwendetem Material kommt es zu einer Resorption bei gleichzeitiger Knochenregeneration oder es entsteht ein bukkaler Resorptionsschutz, der die bukkale Kontur langfristig aufrechterhält.

## Klinische Entscheidungsfindung und Anwendung

Die Notwendigkeit einer Augmentation ergibt sich aus der idealen Position der zukünftigen Implantatkrone. In dieser prothetischen Achse sollte das zukünftige Implantat stehen (Abb. 3).<sup>9</sup> 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,<sup>10</sup> bei Implantaten mit Platform Switch bei circa 0,7 mm.<sup>11</sup> Um dies zu kompensieren, sollte auf der bukkalen Seite des Implantats 2–4 mm Knochen vorhanden sein oder aufgebaut werden.<sup>12,13</sup> 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

ANZEIGE

schärfer, pfiffiger, immer aufrecht im bild.

c-on III

Die einzige voll-digitale Intraoral Kamera mit automatischer Bilddrehung.

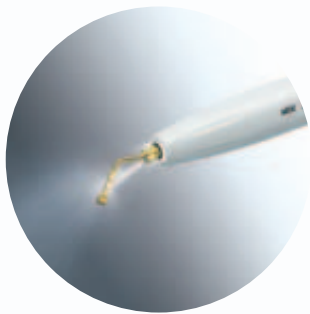


orangedental premium innovations info: +49 (0)7351.47499.0

## VarioSurg

### Leistungsstarkes Ultraschall-Chirurgiesystem mit Licht

Das NSK VarioSurg offenbart zahlreiche kompromisslose Vorteile, von denen der größte die kraftvolle und exakte Schneidleistung ist. Das System unterstützt nicht nur die Ultraschallkavitation von Kühlmittellösung, sondern sorgt mit einem erstklassigen Licht-handstück für eine erweiterte Ausleuchtung des Behandlungsfeldes. Eine große Auswahl an Aufsätzen ermöglicht einen vielseitigen Einsatz des Gerätes.



Handstück ohne Licht



VarioSurg ohne Licht  
Komplettsset

**€ 4.950,00\***

Handstück mit Licht

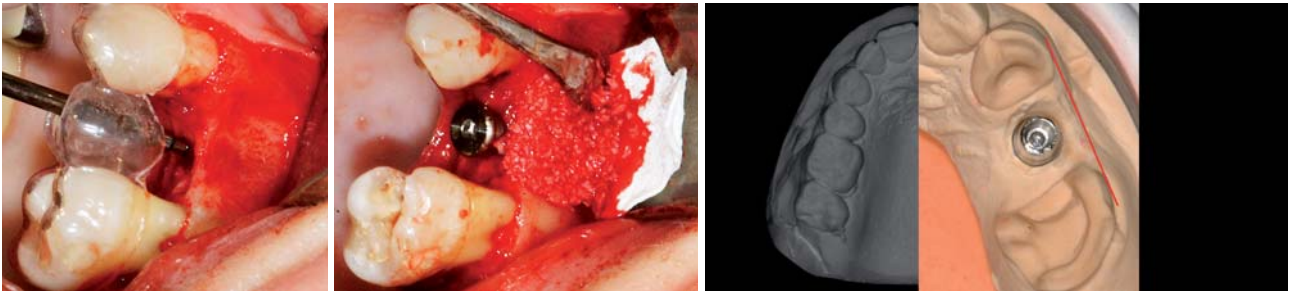


VarioSurg mit Licht  
Komplettsset

**€ 5.950,00\***

\* zzgl. gesetzl. MwSt.





**Abb. 3:** Bestimmung der Implantatposition anhand der zukünftigen Krone. – **Abb. 4:** Augmentation mit partikulärem Knochen, Knochenersatzmaterial und Kollagenmembran. – **Abb. 5:** Zustand nach bukkaler Augmentation und Implantation.

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 (Frontzahngebiet < 4 mm, Seitenzahngebiet < 5 mm).<sup>14</sup> Alternativ kann ortsständiger Knochen durch Bone Splitting/Bone Spreading erweitert werden.

Die Notwendigkeit einer Membran ergibt sich aus dem der Behandlung zugrunde liegenden biologischen Konzept. Wenn das Periost einmal abgelöst wurde, verliert es seine osteogene Eigenschaft und wird fibrinogen. Es kommt zu einem Einwachsen von Bindegewebe, da die Regeneration von Bindegewebe deutlich schneller abläuft als die von Knochen.<sup>15</sup> Dies wird durch ein mechanisches Abschirmen mittels Membran verhindert.

### Postoperative Heilung

Die Heilung von Knochenblöcken wurde tierhistologisch untersucht. Zwei Monate nach Fixation der Blöcke zeigte sich eine fibröse Separation zwischen Augmentat und ortsständigem Knochen. Nach sechs Monaten war die Region der ehemaligen Separation von neuem Knochen durchbaut.<sup>16</sup> Gleichzeitig kommt es jedoch zwischen dem ersten und sechsten Monat zu einer zunehmenden Resorption.<sup>17</sup> Während es bei Augmentationen mit autologem Knochen ohne Membran und Knochenersatzmaterial zu einer Resorptionsrate von bis zu 45 % kam,<sup>18</sup> resultierte autologer Knochen, abgedeckt mit Knochenersatzmaterial und Membran in einer deutlich geringeren Resorptionsrate von 7,2 %.<sup>14</sup> Ziel der Augmentation ist, das Implantat an der optimalen Position inserieren zu können und bukkal von ausreichend Gewebe abzudecken. Die Abdeckung wird durch die Auflagerung

von langsam resorbierendem Knochenersatzmaterial sichergestellt (Abb. 5).

Die Heilung von bovinem Knochenersatzmaterial und porciner Kollagenmembran wurde ebenso im Tiermodell untersucht. In der ersten Woche überwiegt das primär gebildete Blutkoagulum, nach zwei Wochen findet sich vermehrt Granulationsgewebe. Vier Wochen nach Operation waren alle Partikel von neu gebildetem Geflechtknochen umgeben. Nach acht Wochen waren die Partikel noch vollständig vorhanden ohne Zeichen einer Resorption, eingebettet in mehr maturierten Knochen.<sup>19</sup> In einer humanhistologischen Studie wurde die langsame Resorption bestätigt. Nach acht Monaten fand sich 70 %, nach zwei Jahren 30 % und nach zehn Jahren noch 10 % Knochenersatzmaterial bei gleichzeitiger Umwandlung in Knochen.<sup>20</sup> Die Unterstützung der Gewebe zeigte sich in einer klinischen Studie, bei der die Ergebnisse über vier Jahre nachuntersucht wurden. Die Implantation mit Augmentation durch bovines Knochenersatzmaterial und porciner Kollagenmembran und Versorgung nach acht Wochen ergab nach vier Jahren eine Implantaterfolgsrate von 100 % ohne mukosale Rezession bei stabilem periimplantären Knochenlevel.<sup>21</sup>

### Konklusion

- Große Defekte: Knochenblock, Knochenersatzmaterial, Kollagenmembran, vier bis fünf Monate Heilung, Implantation, zwei Monate Heilung, Versorgung.
- Kleine Defekte: partikulärer Knochen, Knochenersatzmaterial simultan mit Implantation, Kollagenmembran, zwei Monate Heilung, Versorgung (Abb. 6 und 7). ■

*Eine Literaturliste kann in der Redaktion angefordert werden.*



**Abb. 6:** Prothetische Versorgung. – **Abb. 7:** Frontale Ansicht vor und nach bukkaler Augmentation.

### ■ KONTAKT

#### Dr. med. dent. Felix Hänsler

Department of Periodontology and Implant Dentistry  
Department of Biomaterials and Biomimetics  
New York University College of Dentistry  
345 East 24<sup>th</sup> Street  
New York, 10010  
USA  
E-Mail: haenssler@nyu.edu



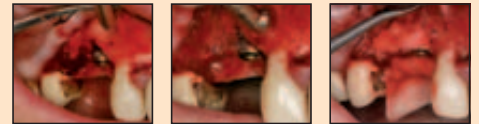
Dr. Iglhaut-Kursserie

# REVOLUTIONÄRE KNOCHEN- AUGMENTATION

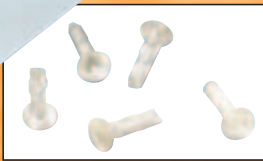
Die minimalinvasive metallfreie Schalenteknik für die horizontale und vertikale Knochenaugmentation in einem Schritt ohne Knochenblock

## LERNEN SIE IN DEM SPEZIALKURS DIE VORTEILE DER KNOCHENAUGMENTATION MIT SONICWELD RX<sup>®</sup>

- Die sehr einfache Ultraschallfixierung resorbierbarer Pins und Membranen / Folien aus PLLA, welche eine extreme Stabilität hervorruft.
- Die Vermeidung von Nachteilen, die durch schwieriges Handling entstehen, sowie die geringe Traumatisierung für den Patienten.
- Die minimalinvasive horizontale und vertikale Knochenaugmentation durch rigide Fixierung biologisch abbaubarer Pins und Membranen / Folien.
- Die revolutionäre Schalenteknik: Knochenblockaugmentation ohne Knochenblockentnahme.



Schalentechnik nach Dr. Iglhaut



Membrane und Pins aus PLLA



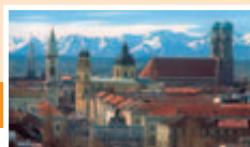
Schalentechnik mit 0,3 mm PLLA-Folie

„Ich arbeite nun seit einem Jahr mit der Schalenteknik. In diesem Zeitraum wurde von mir kein Knochenblock mehr eingesetzt.“

Dr. Gerhard Iglhaut

„Die metallfreie Technik stellt für mich keine Alternative dar, sondern ein Muss – da eine weitere OP für mich nicht in Frage kommt.“

Ein zufriedener Patient



MÜNCHEN  
18. 07. 2009



STUTTART  
22. 07. 2009



BERLIN  
16. 09. 2009



TUTTLINGEN-MÜHLHEIM  
21. 10. 2009



FRANKFURT  
28. 10. 2009



MEMMINGEN  
06./07. 11. 2009

Masterkurs