

Regeneration knöcherner Strukturen durch augmentative Maßnahmen

Verfügt ein Patient über ein unzureichendes Knochenangebot für eine implantatgetragene prothetische Versorgung, muss dieses durch augmentative Maßnahmen regeneriert werden. Das phasenreine β -TCP Cerasorb® erfüllt diese Anforderung und regeneriert ortsständigen, vitalen Knochen, der dann in der Lage ist, sich durch uneingeschränktes Remodeling wechselnden Belastungssituationen optimal anzupassen.

DR. ADYPALTI/KRAICHTAL

Unser Knochen unterliegt einem ständigen Remodeling, bei dem seine trabekuläre Struktur immer wieder den wechselnden physiologischen Belastungen angepasst wird, um so eine optimale Stabilität und Funktionalität zu gewährleisten. Bleibt diese Belastung aus, z.B. nach einer Zahnextraktion, kann dies zu einer massiven Resorption des Alveolarknochens führen, die innerhalb der ersten drei Jahre bis zu 60 % betragen kann, und auch anschließend mit 0,5–1% pro Jahr fortschreitet.¹ Dieser Knochenabbau beeinträchtigt nicht nur die Stabilität des Kiefers im Allgemeinen, er kann auch zum Verlust weiterer, benachbarter Zähne führen. Im Frontzahnbereich kommt zusätzlich noch die ästhetische Komponente hinzu, die für die Lebensqualität des Patienten ebenfalls eine große Rolle spielt. Dieser Entwicklung kann die Auffüllung der Extraktionsalveole – die Ridge Preservation – entgegenwirken. Sie ist eine einfache, schnelle und verhältnismäßig preiswerte Methode, die überall dort zum Einsatz kommen sollte, wo ein vermindertes Knochenangebot zu Problemen führen könnte,² oder allgemeiner ausgedrückt: „When we take something out, we should put something back. ... Our patients will thank us.“³ Dadurch bleibt die Stabilität des Kiefers erhalten und bei einer späteren Entscheidung für ein Implantat ist eine ausreichende Restknochenhöhe vorhanden.

Steht dem Wunsch des Patienten nach einer Implantatversorgung auf Grund der fortgeschrittenen Resorption bereits ein unzureichendes Knochenangebot gegenüber, kommen augmentative Verfahren zum Einsatz, die

das unzulängliche knöcherner Angebot wieder ausgleichen und die Voraussetzung für eine stabile Insertion enossaler Implantate schaffen. Dafür kann eine vertikale oder horizontale Augmentation des Alveolarkamms oder eine Sinusbodenelevation, manchmal sogar eine Kombination aus beidem, notwendig sein. Auch andere Knochendefekte, wie sie z.B. nach der Entfernung von Zysten oder Tumoren auftreten, bedürfen augmentativer Maßnahmen, um negativen Einflüssen auf Stabilität und Funktionalität entgegenzuwirken.

Materialien

Die Auswahl an Materialien, die dem implantologisch tätigen Zahnarzt zur Auffüllung von Knochendefekten zur Verfügung steht, ist groß. Unter ihnen hat sich das autologe Knochentransplantat zum so genannten „Goldstandard“ entwickelt und gehalten, obwohl die verfügbare Menge und die Lagerfähigkeit stark eingeschränkt ist und prospektive, randomisierte Studien, wie sie für jedes Material verlangt werden, das sich mit autologem Knochen vergleicht, nicht vorliegen. Zudem ist für die Gewinnung immer ein zweiter chirurgischer Eingriff erforderlich, der je nach benötigter Menge, intraoral oder bei größeren Transplantaten am Beckenkamm erfolgt. Neben der Tatsache, dass eine Beckenkammnahme in der zahnärztlichen Praxis nicht durchführbar ist, sind mit jedem zusätzlichen chirurgischen Eingriff



Abb. 1: Röntgenologischer Ausgangsbefund in Regio 46/47: Parodontitis marginalis profunda.



Abb. 2: Postoperatives Röntgenbild, man erkennt gut die Cerasorb®-Granula.

auch zusätzliche Risiken und mögliche Komplikationen verbunden. Bei der intraoralen Knochenentnahme wird der Patient durch die verlängerte Operationsdauer unnötig mit einer erhöhten Menge an Anästhetika belastet, wird ein Beckenkammtransplantat verwendet, ist sogar eine Vollnarkose notwendig. Die postoperativen Schmerzen an der Entnahmestelle sind oft größer als die der eigentlichen Behandlung und können unter Umständen bis zu zwei Jahre andauern.⁴

Bei allogenen und xenogenen Materialien, die ohne Zweiteingriff unbegrenzt verfügbar und lagerfähig sind, bleibt immer noch das nie 100-%ig auszuschließende Risiko der Übertragung einer beim Spender nicht diagnostizierten Krankheit⁵ oder eine unspezifische Reaktion auf nicht vollständig entfernte Proteinrückstände⁶. Xenogene Materialien unterliegen zudem keiner nennenswerten Resorption und sind auch nach mehr als sechs Jahren sowohl histologisch als auch röntgenologisch im Defekt nachweisbar.⁷ Bei der Verfügbarkeit zahlreicher synthetischer Knochenersatzmaterialien stellt sich daher die Frage, ob der Einsatz allogener oder xenogener Materialien überhaupt noch zeitgemäß ist.

Bei der Auswahl des adäquaten Augmentationsmaterials sollte daher neben der Herkunft und der Verfügbarkeit vor allem die Resorbierbarkeit als Entscheidungskriterium im Vordergrund stehen, da auch bei synthetischen Materialien eine Einteilung in resorbierbar und nicht-resorbierbar erfolgt. Bei Hydroxylapatit (HA) z.B. handelt es sich um ein nicht-resorbierbares Augmentationsmaterial, welches, wie auch Material xenogener Herkunft, lediglich osseointegriert wird und damit die belastungsorientierte Neuausrichtung der Knochen trabekel im Remodelingprozess beeinträchtigt. Bei den Trikalziumphosphaten (TCP) dagegen handelt es sich um resorbierbare Materialien, die in α - und β -Modifikationen vorliegen. Die α -Modifikation wandelt sich unter physiologischen Bedingungen zum Teil in HA um, wodurch sich die Resorptionszeit verlängert. Auch wurden nach Defektfüllung mit α -TCP Rückstände im Lymphsystem nachgewiesen.⁸

Im Gegensatz dazu wird das phasenreine β -TCP Cerasorb® (curasan AG) simultan zur Neubildung des Knochens rückstandsfrei resorbiert und durch vitalen Knochen ersetzt. Dieser Prozess erfolgt nach eigenen klinischen Erfahrungen und histologischen Überprüfungen in einem überschaubaren Zeitraum von sechs bis zwölf Monaten und bestätigt damit die Erfahrungen anderer Autoren.^{9,10} Form, Porosität und Phasenreinheit spielen dabei eine entscheidende Rolle. Die Phasenreinheit gewährleistet ein homogenes Löslichkeitsverhalten und verhindert somit einen vorzeitigen Zerfall des Gefüges. Die abgerundete Oberflächenstruktur der Cerasorb-Granula vermeidet mechanische Irritationen des umgebenden Gewebes und setzt dadurch die Entzündungsreaktion herab. Die interkonnektierenden Mikroporen erlauben eine schnelle Durchbauung mit Kollagenfasern, unterstützen so die Angiogenese und die ungehinderte Regeneration des Knochengewebes und vermeiden das Einsprossen von Weichgewebe. Die Makroporen werden dabei von den intergranulären Räumen gebildet.

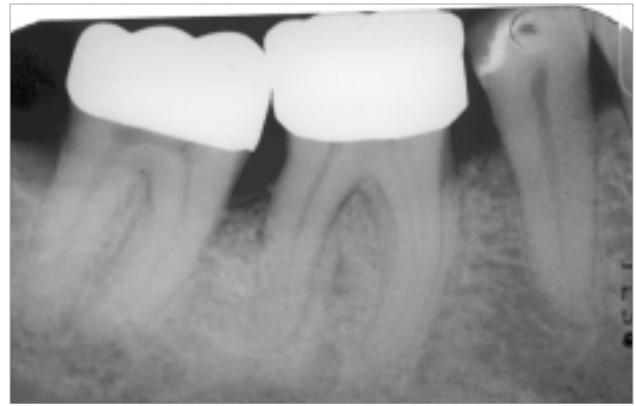


Abb. 3: Regio 46/47, 18 Monate postoperative. Das Augmentationsmaterial ist vollständig resorbiert.



Abb. 4: Klinische Ausgangssituation.

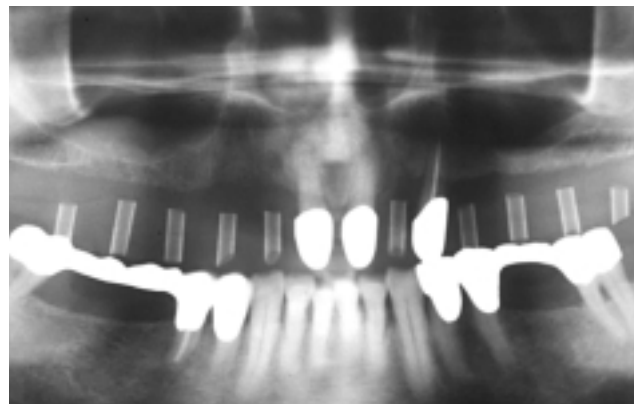


Abb. 5: Präoperatives OPG mit Position der Bohrhülsen.



Abb. 6: Knochenfenster Regio 14–16.

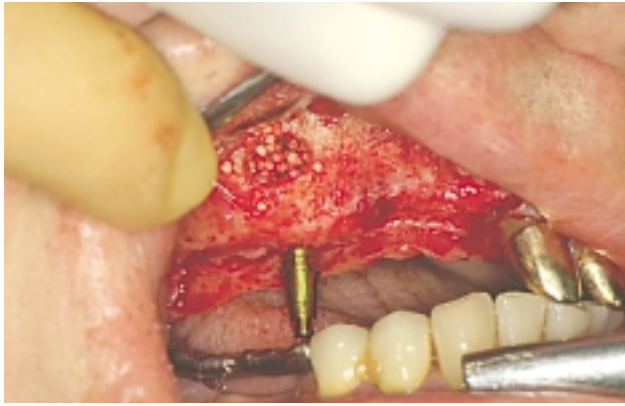


Abb. 7: Platzhalter in 15 für exakte Implantatposition.

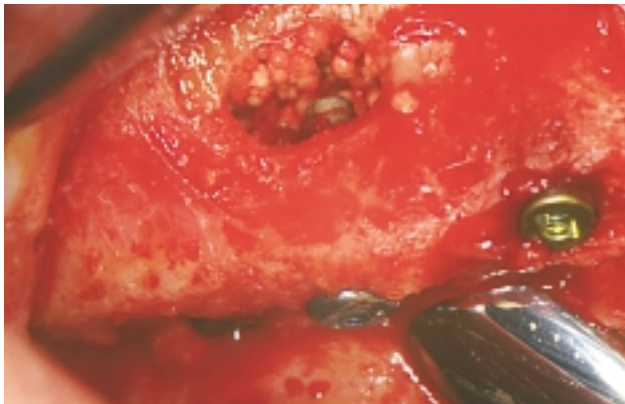


Abb. 8: Das Implantat in Regio 15 ragt gut sichtbar in den augmentierten Sinus.



Abb. 9: Vollständig mit Cerasorb® aufgefüllte Kieferhöhle.

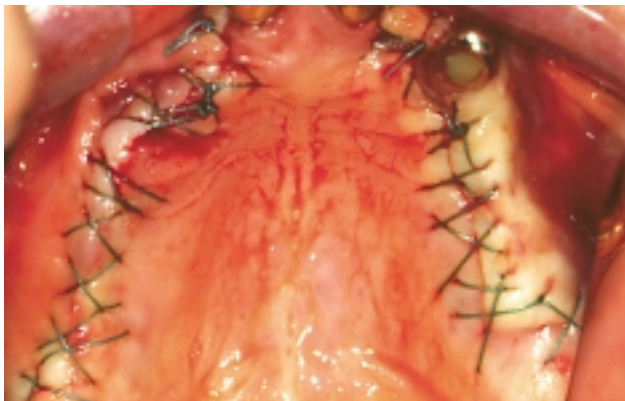


Abb. 10: Postoperativer klinischer Befund.

Durch die vollständige Resorption und gleichzeitige Substitution durch patienteneigenen Knochen handelt es sich bei Cerasorb® nicht um ein Knochenersatz-, sondern um ein Knochenregenerationsmaterial, das seine Wirksamkeit auch in klinischen Studien belegt hat.

In einer „split-mouth“-Studie wurde bei Patienten, bei denen ein beidseitiger Sinuslift durchgeführt wurde, auf einer Seite mit Cerasorb® und auf der anderen Seite als Kontrolle mit autologem Knochen augmentiert. Histologische und histomorphometrische Auswertungen zeigten, dass die Knochenbildung starken individuellen Schwankungen unterlag. Bei einer schnellen Knochenregeneration, ebenso wie bei einer langsamen Regeneration, war diese auf beiden Seiten, der Cerasorb®- und der Kontrollseite, zu beobachten. Die Ergebnisse waren für beide Materialien vergleichbar.¹¹ Der neu gebildete Knochen und das Osteoid befinden sich in direktem Kontakt mit noch nicht resorbierten β -TCP und dringen auch in die Mikroporen ein. Die Umwandlung von Geflechtknochen in Lamellenknochen konnte ebenfalls beobachtet werden.¹² Cerasorb® hat gezeigt, dass es auch ohne Zusatz von autologem Knochen gute Resultate liefert.

Einsatz in der Praxis

In unserer Praxis ist Cerasorb® in mittlerweile weit über 1000 Fällen bei Alveolardefekten, Implantatinsertionen, Wurzelspitzenresektionen und Zystectomien, beim Sinuslift und in der Parodontologie erfolgreich zur Knochenregeneration zum Einsatz gekommen. Für ein optimales Ergebnis ist neben der richtigen Verarbeitung des Knochenregenerationsmaterials die richtige Konditionierung des Defektes von essentieller Bedeutung. Die gründliche Entfernung von Geweberückständen minimiert das Risiko einer Entzündung. Durch das Anfrischen des Knochen wird eine Spontanblutung induziert, die das Defektblut liefert, welches Osteoprogenitorzellen enthält und für die Mischung mit Cerasorb® verwendet wird.¹³ Autologer Knochen, der während der Präparation des Augmentationsgebietes im „Bone Collector“ aufgefangen wird, kann dem Augmentat beigemischt werden, um das osteoinduktive Potenzial zu nutzen. Durch die Zugabe von plättchenreichem Plasma (PRP) kann die Knochenbildung zusätzlich beschleunigt und die Knochenqualität verbessert werden.¹⁴ Zum Verschluss des Augmentationsgebietes wird, wenn möglich, ein zuvor präparierter Mukoperiostlappen verwendet. Reicht dieser nicht für eine optimale Abdeckung des Augmentates aus, kommt eine zusätzliche Membran zur Fixierung zum Einsatz. Die Eigenschaften und Anwendungsgebiete der einzelnen Membranen werden hier nicht mehr im Detail diskutiert, da dies bereits in Ausgabe 4/2002 geschehen ist.¹⁵

Fallbeispiel 1

Bei der 44-jährigen Patientin wurde in Regio 46/47 Parodontitis marginalis profunda diagnostiziert. Die

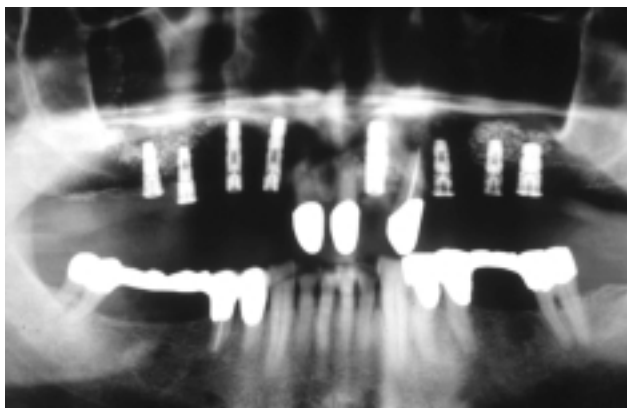


Abb. 11: Postoperatives OPG.



Abb. 12: Gerüsteinprobe.



Abb. 13: Endgültige prothetische Versorgung.

Taschentiefe betrug 10 mm an 46 distal und 8 mm an 47 mesial. Abbildung 1 zeigt den Ausgangsbefund. Nach Vorbehandlung, inkl. Zahnsteinentfernung und Einweisung in Mundhygiene, erfolgte die Freilegung der Zahnhälse, um entzündliches Gewebe zu entfernen und die Wurzeln zu glätten. Der gereinigte Defekt wurde mit einem Gemisch aus Cerasorb® (Durchmesser 150–500 µm) und Blut aufgefüllt. Das Zahnfleisch wurde um die Zahnhälse repositioniert und vernäht.

Die Cerasorb®-Granula sind im postoperativen Röntgenbild gut zu erkennen (Abb. 2). Die Heilung verlief ohne Komplikationen. Der Attachmentgewinn betrug nach 18 Monaten immer noch 6 mm für 47 und 4 mm für 47, die Granula waren vollständig resorbiert (Abb. 3).

Fallbeispiel 2

Der 55-jährige Patient kam mit dem Wunsch nach einem festsitzenden Oberkieferzahnersatz unter Integration der überkronten Zähne 11, 21 und 23 in unsere Praxis. Dafür wurden insgesamt zehn Implantate geplant. Abbildung 4 zeigt die klinische Ausgangssituation, die Positionen der Bohrhülsen sind im präoperativen OPG zu erkennen (Abb. 5). Intraoperativ wurde entschieden, dass nur acht Implantate inseriert werden konnten. Die stabile Verankerung der Implantate in den molaren Regionen erforderte einen bilateralen Sinuslift. Nach Präparation des Knochenfensters und Mobilisierung der Schneiderschen Membran wurden beide Kieferhöhlen mit dem Augmentationskomplex aus Cerasorb® und Blut aufgefüllt (Abb. 6). In Regio 15 wurde ein Platzhalter positioniert, der die Richtung des später inserierten Implantates definierte (Abb. 7). Nach Insertion ragt Implantat 15 sichtbar in die augmentierte Sinushöhle (Abb. 8). Diese wird mit Cerasorb® aufgefüllt mit dem zuvor präparierten Periostlappen abgedeckt und speicheldicht vernäht (Abb. 9). Im 2. Quadranten wurde auf gleiche Weise verfahren. Abbildung 10 zeigt die klinische Situation nach Wundverschluss. Im postoperativen OPG sind die inserierten Implantate und das Augmentationsmaterial gut zu erkennen (Abb. 11). Nach sieben Monaten wurde eine Gerüstanprobe und die endgültige Versorgung angepasst (Abb. 12 und 13).

Zusammenfassung

Durch den Einsatz von Cerasorb®, mit oder ohne Zusatz von PRP, ist der implantologisch tätige Zahnarzt in der Lage, Knochen zu regenerieren, anstatt ihn nur zu reparieren. Der Patient verfügt nach einem überschaubaren Zeitraum von sechs bis zwölf Monaten an der Defektstelle wieder über ortsständigen, vitalen Knochen, der dann in der Lage ist, sich durch uneingeschränktes Remodeling wechselnden Belastungssituationen optimal anzupassen. Die regenerative Zeit ist nach unseren Ergebnissen abhängig vom individuellen Metabolismus des Patienten und von der genauen Einhaltung des OP-Protokoll (Knochenauffrischung, Blutbeimischung und perfekte Abdeckung mit Membran). Dies gewährleistet eine hohe Stabilität der Implantate und der darauf verankerten prothetischen Versorgungen und damit beste Langzeiterfolge und ästhetische Ergebnisse.

Die Literaturliste kann in der Redaktion angefordert werden.

Korrespondenzadresse:

Dr. Ady Palti

Bruchsaler Str. 8, 76703 Kraichtal

Tel.: 0 72 51/9 69 80, Fax: 0 72 51/6 94 80

E-Mail: dr.palti@t-online.de