

IMPLANTOLOGIE **JOURNAL**

SONDERDRUCK



Einsatz von synthetischen Knochenblöcken

Christian Mertens, Helmut G Steveling



Einsatz von synthetischen Knochenblöcken

Eine Alternative zum autologen Knochenblocktransplantat

Im Rahmen der modernen Implantologie ist eine korrekte dreidimensionale Positionierung von Implantaten, aber auch ein suffizientes Knochenangebot von großer Bedeutung um zufriedenstellende und vorhersagbare Ergebnisse zu erzielen. Jedoch führen Resorptionsprozesse, traumatische Zahnverluste oder chronisch entzündliche Prozesse, wie chronische Parodontopathien, häufig zu stark vermindertem Knochenangebot.

Christian Mertens¹, Helmut G Steveling¹/Heidelberg

■ Sollen betroffene Areale dann als Implantatlager dienen, muss häufig simultan oder in einem vorausgehenden Eingriff augmentiert werden. Während autologer Knochen immer noch als Goldstandard gilt, haben sich insbesondere bei kleineren Defekten Knochenersatzmaterialien bewährt. Durch deren Einsatz lassen sich die Morbidität für den Patienten verringern, die Behandlungsdauer verkürzen und die Behandlungskosten senken. Überschreitet der Defekt jedoch eine gewisse Größe, muss auf autologe Knochentransplantate zurückgegriffen werden, zumeist in Blockform. Bei intraoralen Knochenentnahmen stellte sich das Problem der limitierten Verfügbarkeit. Extraorale Entnahmestellen hingegen machen die Behandlung in Intubationsnarkose oder unter stationären Bedingungen notwendig, weshalb derartige Operationen von Patienten häufiger abgelehnt werden.

Der Patientenwunsch nach feststehendem Zahnersatz ist insbesondere bei stark verkürzten Zahnreihen hoch, allerdings stellt sich im Unterkiefer-Seitenzahnbereich häufig das Problem eines deutlich verschmälerten Kieferkamms.

Der Einsatz des NanoBone® | blocks (ARTOSS, Deutschland) stellt eine mögliche Alternative zu autologen Knochenblöcken dar. Das nanokristalline Material, welches sich in partikulierter Form bereits in vielen Studien als zuverlässig bewährt hat, ist seit kurzem in Blockform auf dem Markt erhältlich. Präklinische Studien haben am Tiermodell hohe Knochenbildungsraten in einem relativ kurzen Zeitrahmen gezeigt. Im Rahmen der folgenden Verlaufsbeobachtung sollte getestet werden, ob das ver-

wendete Knochenersatzmaterial in Blockform sich als mögliche Alternative zu autologem Knochen bewährt.

Material und Methoden

Das synthetische Knochenaufbaumaterial NanoBone® besteht aus nanokristallinem Hydroxylapatit, eingebettet in eine Matrix aus Silicagel. Diese Matrix verfügt über eine interkonnektierende Porosität bis in den Nanometerbereich hinein von 50 % mit einer mittleren Porengröße von 35 nm. Dadurch entsteht eine hohe innere Oberfläche von 85 m²/g, die für das Anlagern von autologen Proteinen von Bedeutung ist. Die tannenzapfenartigen Granulatkörner haben eine lockere Packung mit einer Packungsdichte von ca. 40 %, wodurch für die Vaskularisierung ideale Zwischenräume entstehen.

Durch die Herstellung des Produktes im Sol-Gel-Verfahren und den damit verbundenen niedrigen Temperaturen handelt es sich um ungesintertes Hydroxylapatit. Konventionelle Keramiken und Biogläser dagegen sind aufgrund des Herstellungsprozesses gesintert und verfügen damit über eine entsprechend kleinere innere Oberfläche.

In Studie konnte gezeigt werden, dass innerhalb von circa zwei Wochen nach Implantation von NanoBone® aus der Silicagelmatrix eine organische Matrix, bestehend aus Osteocalcin, Osteopontin und BMP-2 (Götz et al. COIR) wird. Die Struktur entspricht dann der extrazellulären Matrix des Knochens. Anschließend wird der augmentierte Bereich remodelliert, d. h. Osteoklasten bauen das Material ab und parallel hierzu wird neuer natürlicher Knochen durch die Osteoblasten aufgebaut.

Der oben beschriebene Matrixwechsel ist die Voraussetzung für eine schnelle Knochenregeneration. In tierexperimentellen Untersuchungen konnte eine zügige angiogene Erschließung des augmentierten Volumens beobachtet werden (Gerber et al.).

Es stehen nun Blöcke zur Verfügung, die auf der gleichen Technologie basieren. Der hier verwendete NanoBone® | block ist 5 mm dick, 10 mm hoch und 15 mm breit (siehe Abbildung). Im Gegensatz zum Granulat sorgen hier



Abb. 1: NanoBone® | block.

¹ Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universität Heidelberg

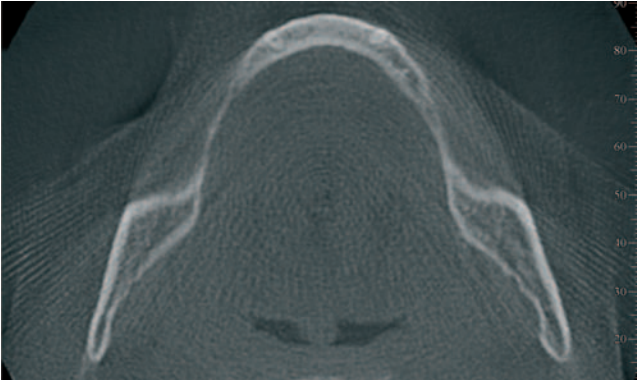


Abb. 2: Röntgenologische Ausgangssituation im DVT. – **Abb. 3:** Klinische Ausgangssituation.

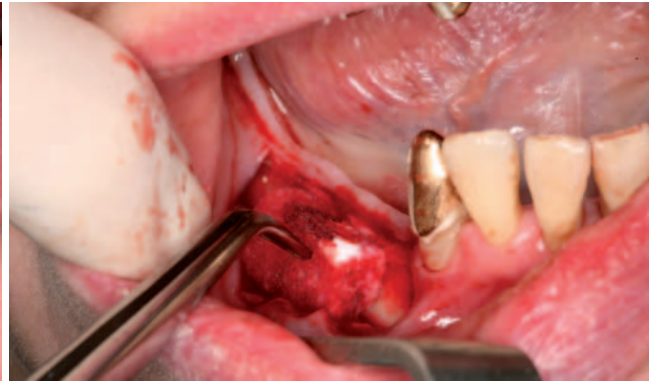


Abb 4: Darstellung des atrophierten Knochens. – **Abb. 5:** Anpassung des NanoBone® | blocks an die knöcherne Basis.

interkonnektierende Makroporen für die Vaskularisierung des Augmentationsbereiches. Die Poren sind etwa 200 µm groß und besitzen einen Anteil von ca. 50 %. Das Biomaterial selbst besteht wiederum aus Hydroxylapatit, das in eine Gelmatrix aus Silicagel eingebettet ist. Das Hydroxylapatit weist im NanoBone® | block die identische Morphologie wie biologisches Hydroxylapatit im Knochen (Plättchen von 3 nm Dicke und ca 50 nm Durchmesser) auf. Hierdurch und durch die angepasste Gelmatrix wird eine innere Oberfläche von 120m²/g erreicht. Die interkonnektierenden Poren im Silicagel sind zwischen 10 und 20 nm groß.

Klinischer Verlauf

Bei dieser Verlaufsbeobachtung kamen die neuen synthetischen NanoBone® | blöcke beidseitig im Unterkie-

ferseitenzahnbereich des Patienten zum Einsatz. Bei beiden Seiten handelte es sich um Freizustand, beginnend ab Regio 034 und 044. Die Kieferareale waren durch lange Zahnlosigkeit atrophiert und der Patient war bis dato mittels eines teleskopierenden Zahnersatzes auf den Zähnen 33 und 43 versorgt. Im Rahmen der anstehenden Neuversorgung bestand der Wunsch nach feststehendem Zahnersatz. Die klinische Situation stellte sich palpatorisch als sehr schmal dar, was durch dreidimensionale Röntgenanalyse mittels DVT (Digitale Volumentomographie) bestätigt wurde.

Die Augmentation wurde in Lokalanästhesie durchgeführt. Nach kreistaler Schnittführung erfolgten Entlastungsinzisionen im Vestibulum und die Bildung eines Mukoperiostlappens. Nach Darstellung der Knochenoberfläche wurden einzelne Blutungspunkte mittels eines feinen Rosenbohrers durch die vestibuläre Kortikalis gesetzt. Der Knochenblock konnte dann an die



Abb. 6: Abdeckung des Blocks mittels Kollagenmembran. – **Abb. 7:** Wundverschluss.

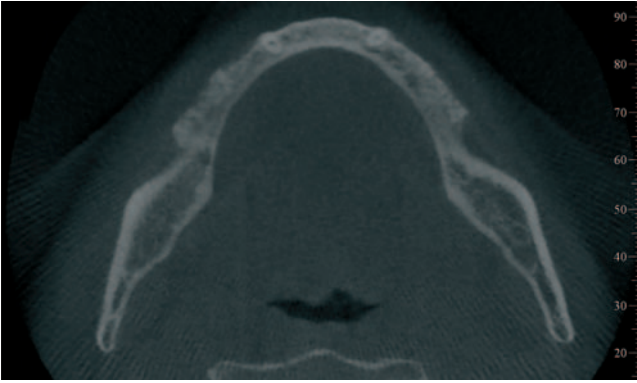


Abb. 8: Röntgenologische Situation im DVT nach sechs-monatiger Einheilphase des NanoBone® | blocks.

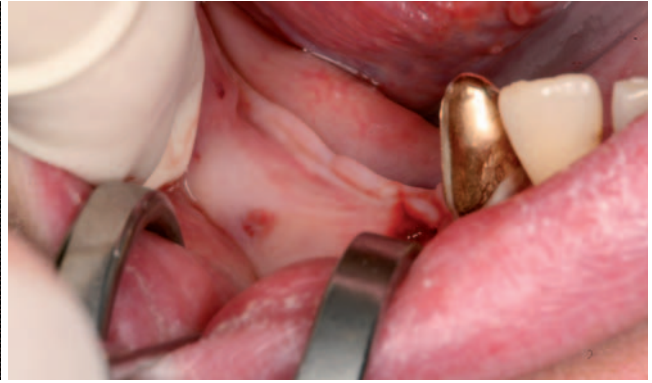


Abb. 9: Klinische Situation nach sechs-monatiger Wundheilung.



Abb. 10: Gute knöchernen Durchbauung des Knochenblocks, hohe Primärstabilität bei Implantatinsertion.



Abb. 11: OPG nach prothetischer Versorgung.

Unterlage angepasst werden, wozu ein Skalpell benutzt wurde. Liegt der Block flächig auf dem Untergrund auf, erfolgt die Fixierung durch leichtes Anziehen der Osteosyntheseschrauben. Im vorliegenden Fall wurde dazu jeweils eine einzelne Minischraube verwendet. Da der Block fragil ist, wurde die Fixierung mittlerweile auf eine 2-Loch-Mikroplatte und zwei Mikroschrauben umgestellt, um ein Zerbrechen des Blocks zu vermeiden. Anschließend können die Ecken noch verrundet werden. Im vorliegenden Patientenfall erfolgten die Abdeckung mittels Kollagenmembran und Periostschlitzung sowie der Wundverschluss mit Seidennaht.

Sechs Monate nach Augmentation erfolgte – wiederum in Lokalanästhesie – die Insertion von vier Astra Tech Implantaten (Astra Tech, Mölndal, Schweden). Die Schnittführung wurde wieder krestal mit minimaler distaler Entlastung durchgeführt. Das Material stellte sich nach der Aufklappung als gut knöchern durchbaut dar, ohne bindegewebige Durchwachsung. Im Rahmen des Bohrvorgangs wies der neu gebildete Knochen eine hohe Stabilität auf und alle Implantate ließen sich mit guter Primärstabilität inserieren.

Ergebnis

Die verwendeten NanoBone Blöcke zeigten nach sechs-monatiger Einheilzeit eine gute knöchernen Durchbauung, die es ermöglichte, Implantate mit suffizienter Primärstabilität zu verankern. Somit kann das hier verwen-

dete Verfahren eine mögliche Alternative zu autologen Blocktransplantaten darstellen. Dies muss jedoch erst noch durch Studien mit entsprechend hoher Fallzahl verifiziert werden.

Diskussion

Die verwendeten nanokristallinen Blöcke sind eine mögliche Alternative zu autologen Knochenblöcken. Der Block verfügt über eine ausreichende Primärstabilität um sicher für die Augmentation genutzt zu werden. Das klinische Vorgehen unterscheidet sich jedoch von der Anwendung von z.B. retromolar entnommenen autologen Blöcken. Die besondere Struktur des Blockes ermöglicht eine vollständige Durchbauung des Augmentates und damit einen ausreichenden Volumengewinn zur sicheren Implantation. ■

KONTAKT

Dr. Christian Mertens

Oberarzt
 Klinik für Mund-, Kiefer und Gesichtschirurgie
 Universitätsklinikum Heidelberg
 Im Neuenheimer Feld 400
 69120 Heidelberg
 Tel.: 0 62 21/56 73 03
 Fax: 0 62 21/56 42 22
 E-Mail: christian.mertens@med.uni-heidelberg.de