

Knochenersatzmaterialien

Produktübersicht





Inhalt

| | |
|----------------------|----|
| Einführung | 3 |
| Übersicht | 4 |
| Endobon | 6 |
| Calciumphosphate | 8 |
| Calcibon Paste | 10 |
| Calcibon Granules | 12 |
| Ostim | 14 |
| Bestellinformationen | 16 |
| Literatur | 18 |

Was können Ärzte von uns erwarten?

Produkte, auf die Sie sich verlassen können. Fachwissen, das Sicherheit für die Anwendung bietet und Entwicklungen, die Sie zukünftig brauchen werden.

Biomet gehört zu den weltweit führenden Orthopädieunternehmen. Wir entwickeln und produzieren Produkte für die Orthopädie und Unfallchirurgie. Mit unserer fachübergreifenden Kompetenz begleiten wir unsere Kunden kontinuierlich in der klinischen Praxis.

Diese Nähe zahlt sich aus: Wir nehmen Impulse auf und sind mit unserer eigenen Forschungs- und Entwicklungsabteilung in Berlin Ansprechpartner für neue Ideen.

Dabei verbinden wir die klinisch dokumentierte Qualität unserer Implantate mit den zukunftsweisenden Möglichkeiten bioaktiver Materialien. So werden wir selbst zum Innovationsmotor und können den schnell fortschreitenden Entwicklungen unseres Marktes flexibel begegnen.

Das Ergebnis sind Produkte und Leistungen, die Ärzten und Kliniken helfen, den Heilungsprozess ihrer Patienten medizinisch optimal, wissenschaftlich belegbar und kostenbewusst zu unterstützen.

Rechtlicher Hinweis

Biomet praktiziert weder im medizinischen Bereich, noch gibt Biomet für die spezifische Anwendung am Patienten Empfehlungen für diese oder andere Operationstechniken ab. Der die Implantation durchführende Operateur ist in jedem individuellen Patientenfall für die Bestimmung des passenden Implantats und die Durchführung der angemessenen Implantationstechnik verantwortlich. Biomet übernimmt hierfür keine Verantwortung.

Knochenersatzmaterialien von Biomet – Spektrum mit Substanz

Autologe Knochenentnahme, Knochenbank oder Knochenersatzmaterial? Wichtigstes Kriterium bei der Behandlung eines Knochendefekts ist immer ein möglichst komplikationsfreier und rascher Genesungsprozess für den Patienten. Wesentlich sind aber darüber hinaus auch wirtschaftliche und technische Gesichtspunkte. In Fragen der Verfügbarkeit, der Operationsdauer und der Kosten erweist sich die Behandlung mit Knochenersatzmaterialien oft als überlegen. Sehr gute Verträglichkeit und Behandlungserfolge sind dokumentiert.

Qualität und unbegrenzte Quantität

Biomet hat ein breites Spektrum an Knochenersatzmaterialien (auf Basis von Hydroxylapatit, Calciumphosphat) entwickelt. Gegenüber den autologen Materialien haben sie den Vorteil, immer und schnell in konstanter Qualität und unbegrenzter Quantität zur Verfügung zu stehen.

Außerdem vermeidet ihr Einsatz einen zweiten Eingriff zur Entnahme von körpereigenem Material: Damit wird die Operations- und Narkosedauer verkürzt und die Patienten werden nicht durch eventuelle Komplikationen und Schmerzen an der Entnahmestelle belastet.

Und auch im Vergleich zum Materialeinsatz aus Knochenbanken bieten Knochenersatzmaterialien Vorteile: Der logistische Aufwand ist geringer und sie stehen in ausreichenden Mengen zur Verfügung.

Geeignete Ansätze für die verschiedensten Indikationen



Knochenersatzmaterial ist nicht gleich Knochenersatzmaterial: Für die verschiedenen Indikationen, die in der klinischen Praxis vorkommen, wurden mit hohem Forschungsaufwand jeweils geeignete Materialien entwickelt.

Gerade dieser gezielte Einsatz von unterschiedlichen Substanzen mit spezifischen Materialeigenschaften und Funktionsweisen unterstützt den langfristigen Heilungserfolg.

Die Knochenersatzmaterialien von Biomet stellen, teilweise bereits seit vielen Jahren im klinischen Einsatz, ihre Qualität unter Beweis. Ihre sehr gute Biokompatibilität und ihr klinischer Erfolg sind umfangreich dokumentiert.

Übersicht Knochenersatzmaterialien: Für jede Indikation eine Lösung

Voraussetzung für einen erfolgreichen klinischen Einsatz von Knochenersatzmaterialien ist die richtige Indikation und die korrekte Anwendung. Knochenersatzmaterialien eignen sich für nicht-infizierte, metaphysäre, spongiöse Knochen-defekte. Knochenersatzmaterialien sollten nur in einen vitalen Knochen eingesetzt werden. Bei dem Einsatz von Knochenersatzmaterialien ist immer eine korrekte Reposition und eine adäquate Osteosynthese durchzuführen.

| Produkt | Endobon | Ostim |
|------------------------------|---|--|
| | <p>Formkörper / Granulat</p>  |  |
| Basismaterial | Keramik, reines Hydroxylapatit | nanokristallines Hydroxylapatit |
| Materialeigenschaften | biologisch primärstabil gebrauchsfertig augmentierbar porös | synthetisch nicht primärstabil gebrauchsfertig augmentierbar |
| Eigenschaften | osteokonduktiv | osteokonduktiv biodegradierbar |
| Indikationen | 1. Tibiaplateau-Impressionsfrakturen 2. Umstellungsosteotomien 3. Distale Radiusfrakturen | 1. Wirbelsäule (Cage-Befüllung; Spondylodesen) 2. Knochenzysten |

Calcibon

Paste
(Flüssigkeit
+ Pulver)



Calcibon Granules

Granulat



Calciumphosphat

Calciumphosphat

synthetisch
primärstabil

synthetisch
primärstabil
gebrauchsfertig
augmentierbar
porös

osteokonduktiv
biodegradierbar

osteokonduktiv
biodegradierbar

1. Distale Radiusfrakturen
2. Calcaneus-Frakturen
3. Tibiaplateau-Impressionsfrakturen

1. Strecken von Spongiosa
2. Großlumige Knochendefekte

Primärstabil

Osteokonduktiv

Interkonnektierendes Porensystem

Augmentierbar

Endobon ist eine natürliche Hydroxylapatitkeramik (HA-Keramik), die sich aufgrund ihres interkonnektierenden Porensystems besonders gut als Knochenersatzmaterial eignet. Sie ist biologischen Ursprungs und osteokonduktiv. Der neu gebildete Knochen kann direkt auf der Keramikoberfläche wachsen und das Implantat entlang des Porensystems durchbauen.

Indikationen

Endobon ist hervorragend als Knochenersatzmaterial bei gelenknahen Impressionsfrakturen der Tibia, bei Umstellungsosteotomien und bei distalen Radiusfrakturen einsetzbar.

Materialeigenschaften

Endobon ist eine primärstabile Hydroxylapatitkeramik. Die innere Struktur aus interkonnektierenden Makro- und Mikroporen mit einer Porenweite von 100–1.500 µm ermöglicht dem neu gebildeten Knochen, das Implantat komplett zu durchbauen. Dabei kommt es zur stabilen ossären Integration des implantierten Materials.

Aufgrund seiner natürlichen Herkunft hat Endobon eine Porosität von 45–85 Vol. % und eine Dichte von 0,4–1,6 g/cm³.

Qualität und Herstellung

Endobon wird in einem zweistufigen Hochtemperaturprozess hergestellt:

- 1. Pyrolyse bei über 900°C
- 2. Sinterung bei über 1.200°C

Dieses Verfahren sichert die vollständige Zerstörung und Entfernung aller Bakterien, Viren und Prionen aus dem Ausgangsmaterial. Endobon ist seit mehr als 15 Jahren mit ausgezeichneten Erfolgen im klinischen Einsatz.

Anwendung

Endobon ist als Formkörper in Form von Blöcken und Zylindern oder als Granulat erhältlich. Als Letzteres eignet es sich besonders gut zur Augmentierung mit autogenem Material.

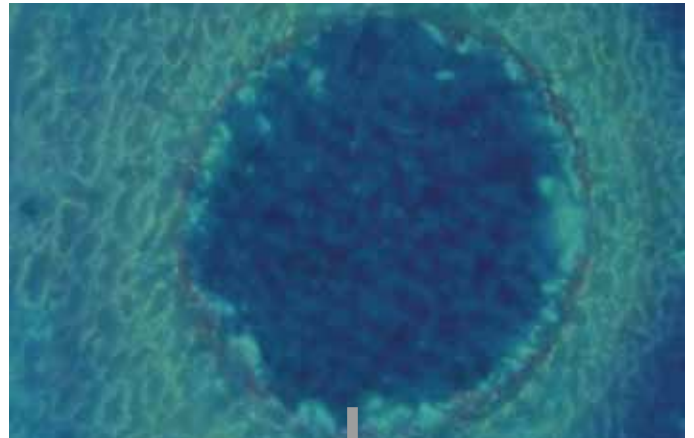
Sowohl als Granulat als auch als Formkörper liegt Endobon gebrauchsfertig vor und kann während des Eingriffs sehr schnell zum Einsatz kommen.

Die Formkörper eignen sich besonders zur Defektfüllung unterhalb von lasttragenden Gelenkflächen, z. B. bei Tibiaplateaufrakturen.



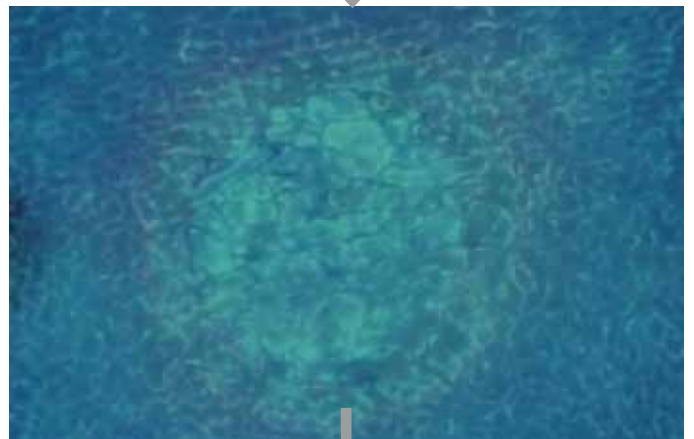
6 Wochen postoperativ

6 Wochen nach der Implantation von Endobon zeigt die mikroskopische Auswertung die Integration des Implantats ausgehend vom umgebenden Knochen.



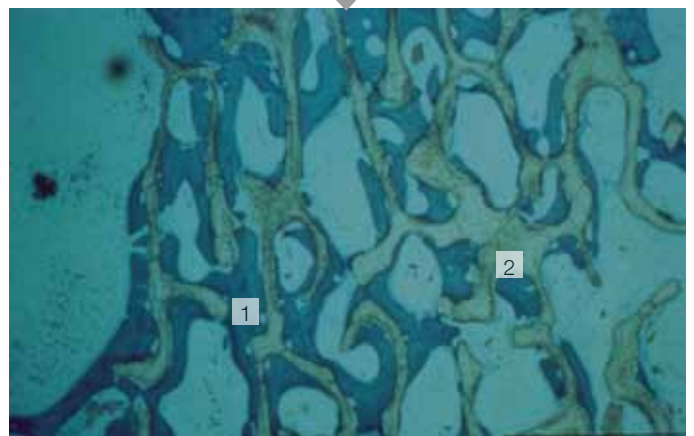
3 Monate postoperativ

Nach 3 Monaten zeigt die mikroskopische Auswertung eine fast vollständige Osteointegration des Implantats.



6 Monate postoperativ

Nach 6 Monaten ist im histologischen Präparat ein direkter Kontakt des neu gebildeten Knochens (1) an die keramische Oberfläche (2) nachweisbar.



Calciumphosphate – die Calcibon Familie

Synthetisch

Biodegradierbar

Primärstabil

Osteokonduktiv

Calcibon ist ein synthetisches, biodegradierbares Knochenersatzmaterial. Es gehört zur Familie der Calciumphosphate, einer Gruppe von osteokonduktiven Knochenersatzmaterialien. Calcibon ist im ausgehärtetem Zustand ein mikrokristallines, calciumdefizientes Hydroxylapatit. Es entspricht in seiner chemischen Zusammensetzung und in seiner kristallinen Struktur der Calciumphosphatkomponente des natürlichen Knochens.

Das Ausgangsmaterial

Das Calcibon Pulver wird aus Calcium- und Phosphat-Salzen synthetisiert. Im Einzelnen enthält es die Bestandteile α -Tri-Calciumphosphat, Calciumhydrogenphosphat und Calciumcarbonat.

Die Biodegradation

Calcibon kann – mittels Remodelling – durch das umgebende vitale Knochenlager biodegradiert werden. Dabei wird einerseits Calcibon durch Osteoklasten abgebaut und – im gleichen Maße – wird Knochen durch Osteoblasten wieder aufgebaut.

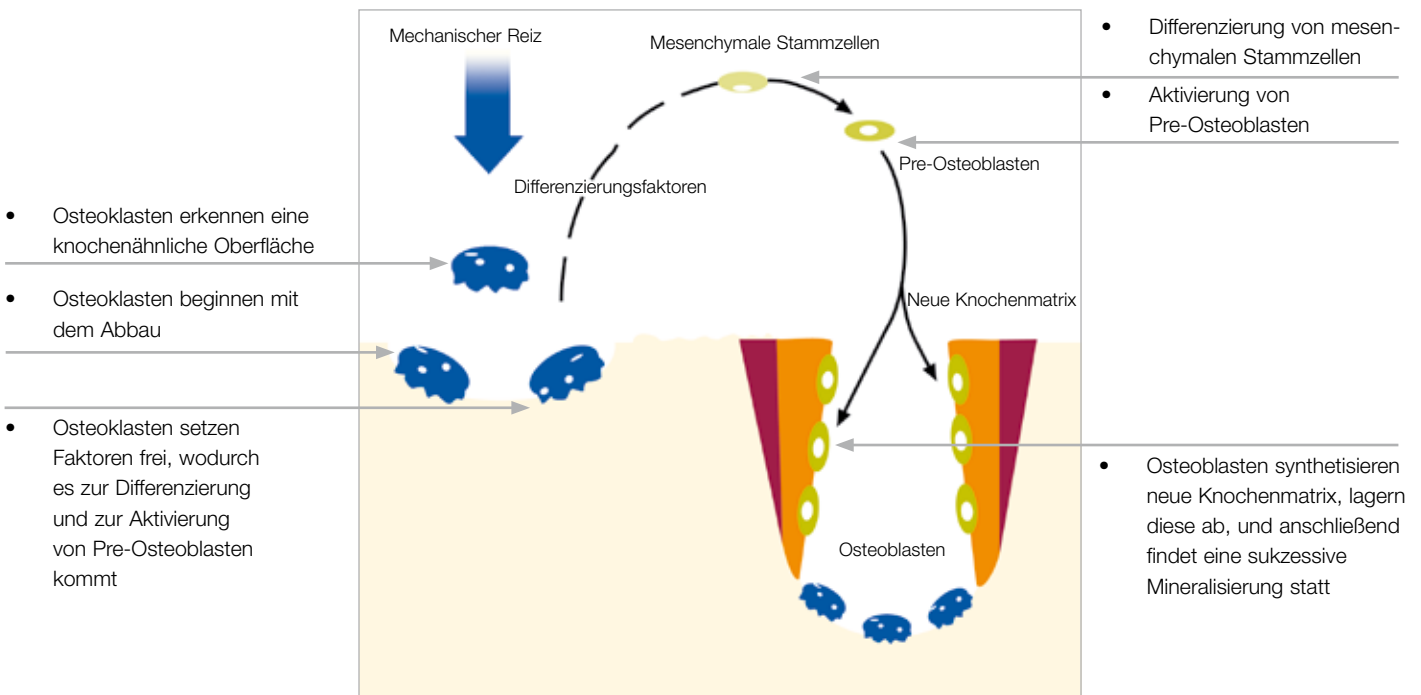
Der Umbauprozess von Calcibon zu Knochen vollzieht sich von Patient zu Patient unterschiedlich schnell. Er ist stark abhängig von der Umgebung, in die Calcibon implantiert wird. Ein vitales Knochenlager und ein enger Kontakt zwischen Implantat und Knochen fördern den Umbauprozess ebenso wie eine kontinuierliche funktionelle Stimulation.



Calcibon – zwei Produkte

Das synthetische Calciumphosphatmaterial Calcibon ist für den klinischen Einsatz in zwei verschiedenen Formen verfügbar: als Paste, anzumischen aus einem Flüssigkeits- und einem Pulveranteil, oder – gebrauchsfertig – als Granulat.

Trotz identischer Ausgangsstoffe unterscheiden sich beide Produkte Calcibon und Calcibon Granules durch den unterschiedlichen Weiterverarbeitungsprozess in ihren Eigenschaften. Auf den folgenden Seiten stellen wir Ihnen beide Produkte im Detail vor.



Calcibon Paste

Hohe Druckfestigkeit

Gute klinische Ergebnisse

Einfache Handhabung

Härtet auch in wässriger Umgebung aus



Calcibon besteht aus zwei Komponenten: der Calcibon Flüssigkeit und dem Calcibon Pulver. Werden beide Komponenten miteinander vermischt, entsteht eine Paste mit idealer Konsistenz zum Füllen von Knochendefekten. Die Paste härtet bei Körpertemperatur in-situ aus und erreicht sehr schnell eine hohe Druckfestigkeit.

Verarbeitung

Die Calcibon Paste wird direkt vor der Applikation aus der Calcibon Flüssigkeit und dem Calcibon Pulver angemischt. Bei der Flüssigkeit handelt es sich um eine wässrige Di-Natriumhydrogenphosphatlösung, die den Abbindeprozess in der Paste initiiert.

Der gesamte Verarbeitungsablauf von Calcibon ist optimal an die Anforderungen im Operationssaal angepasst:

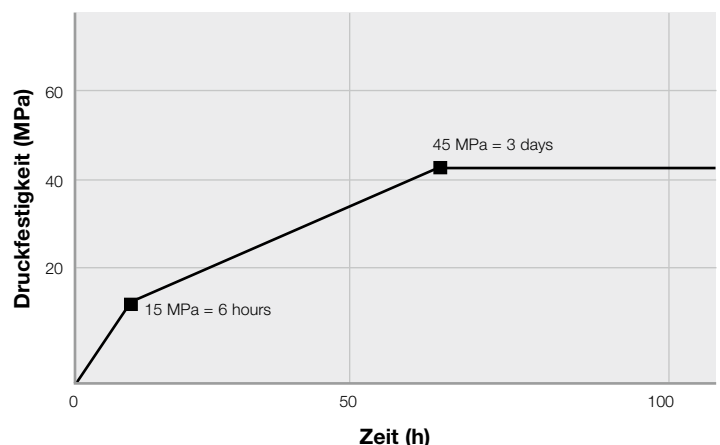
- | | |
|---------------------------------|------------|
| • kurze Anmischzeit | 1 Minute |
| • ausreichende Applikationszeit | 4 Minuten |
| • kurze Aushärungszeit | 5 Minuten |
| Insgesamt benötigte Zeit | 10 Minuten |

Druckfestigkeit

Eine der herausragenden Eigenschaften von Calcibon ist seine außergewöhnliche Druckfestigkeit. In-vitro-Tests haben gezeigt, dass es bereits nach 6-stündiger Aushärtung eine Druckfestigkeit von ca. 15 MPa aufweist.

Damit entspricht es bereits in dieser frühen Phase der Festigkeit von spongiösem Knochen (10–20 MPa). Diese Druckstabilität nimmt in den ersten 72 Stunden kontinuierlich zu, bis nach 3 Tagen die endgültige Festigkeit des Materials von bis zu 45 MPa erreicht ist. Damit liegt die Druckfestigkeit im Bereich von kortikalem Knochen (25–100 MPa).

Druckfestigkeit in Abhängigkeit von der Zeit: Nach 6 Stunden Aushärungszeit erreicht Calcibon eine Druckfestigkeit, die vergleichbar mit der von spongiösem Knochen ist. Nach 3 Tagen wird die endgültige Druckfestigkeit von bis zu 45 MPa erreicht.



Indikationen

Calcibon ist für die Auffüllung von nicht-infizierten, metaphysären, spongiösen Knochendefekten bestimmt. Diese Knochendefekte können durch ein Trauma, einen gutartigen Tumor oder einen chirurgischen Eingriff entstanden bzw. angeboren sein. Auch die im Rahmen einer Kyphoplastie geschaffenen Kavitäten können mit Calcibon aufgefüllt werden, sofern sie dem Frakturtyp A1 (Klassifikation nach Magerl) zuzuordnen sind.

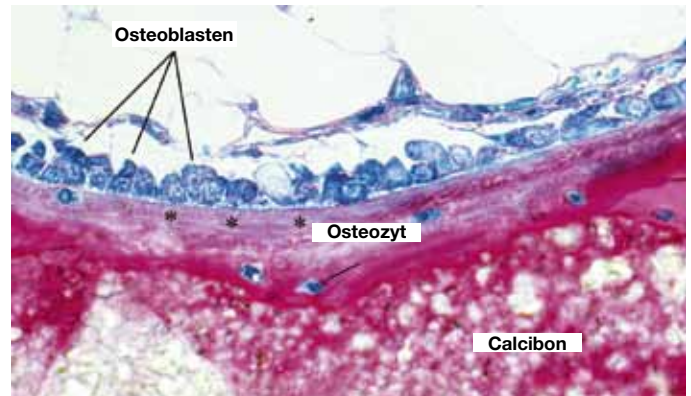
Die häufigsten Indikationen für den klinischen Einsatz von Calcibon sind distale Radiusfrakturen, Calcaneusfrakturen und Tibiaplateau-Impressionsfrakturen.

Anwendung

Die Kohäsionszeit von Calcibon ist extrem kurz. Bereits direkt nach dem Mischen sind die Bindungskräfte innerhalb der Paste groß genug, damit das Material auch in wässriger Umgebung nicht auseinander fällt.

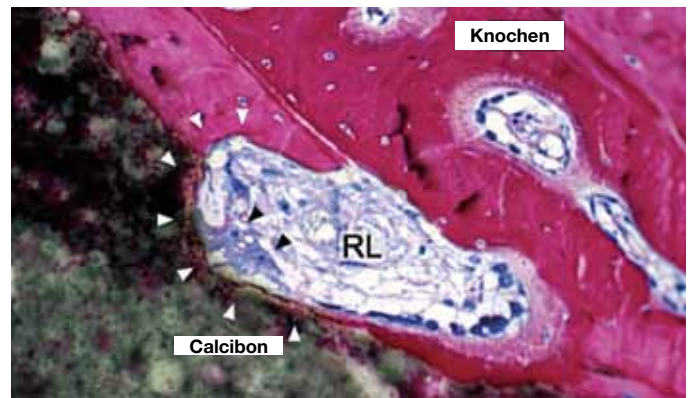
Obwohl Calcibon in ein möglichst trockenes, blutfreies Knochenlager implantiert werden sollte, sorgt die kurze Kohäsionszeit dafür, dass das Material auch in feuchter Umgebung seine Form behält und adäquat aushärtet.

Calcibon wird einmalig implantiert und verbleibt am Implantationsort.



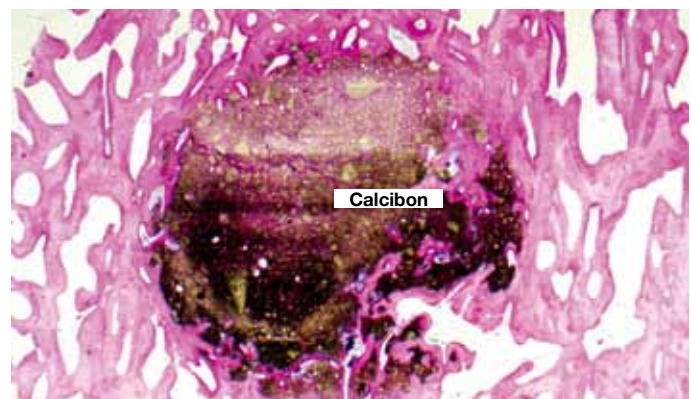
2 Wochen nach Implantation

Detailaufnahme der Knochenbildung an der Kontaktstelle Calcibon Implantat und Knochen. Die Calcibon Oberfläche ist mit einer Osteoidschicht (*) überzogen.



16 Wochen nach Implantation

Teile des Calcibon Implantats sind bereits biodegradiert und durch neuen Knochen ersetzt. Der andauernde Umbauprozess wird durch Remodelling-Lakunen (RL) und Osteoklasten (schwarze Pfeile), die das Calcibon abbauen, verdeutlicht.



24 Wochen nach Implantation

Kontinuierliche Biodegradation des Calcibon mit gleichzeitigem Knocheneinwuchs. Der neue Knochen ist sehr reif und lässt sich nicht von dem ursprünglichen spongiösen Knochen unterscheiden.

Calcibon Granules

Auffüllung von großen Knochendefekten

Porosität unterstützt Remodelling-Prozess

Augmentierbar mit anderen Materialien

Einsetzbar in der Revisionschirurgie



Mit den Calcibon Granules wird die Calcibon Familie um ein poröses Granulat erweitert. Wie die Paste ist auch das Granulat synthetisch hergestellt, biodegradierbar und sehr gut verträglich. Die wesentlichen Unterschiede: Das Granulat ist ready-to-use, hat aber aufgrund seiner Porosität eine geringere Druckfestigkeit als die Paste. Darüber hinaus eignet sich das Granulat hervorragend zur Augmentierung mit anderen Materialien.

Material und Eigenschaften

Das Herstellungsverfahren der Calcibon Granules ist mit dem des Calcibon Pulvers zunächst identisch. Allerdings findet der Prozess des Anmischens bereits in der Produktion statt. Bei den Granules handelt es sich also um das vollständig ausgehärtete Material. Durch eine spezielle Herstellungsmethode wird ein poröses Granulat mit Mikro- und Makroporen gewonnen.

Die Makroporen haben eine Größe von 150–550 μm . Dies ermöglicht das Einwandern von Zellen in das Granulat, z. B. von Osteoklasten und Osteoblasten. Durch deren Aktivität kommt es zum zellvermittelten Abbau der Calcibon Granules bei gleichzeitiger Neubildung von nativem Knochen.

Die Makroporen sind voneinander durch dünne Wände getrennt, die wiederum aus einem mikroporösen Netzwerk bestehen. Diese Mikroporen ermöglichen die Versorgung der am Remodelling-Prozess beteiligten Zellen mit Nährstoffen.

Indikationen

Generell sind Calcibon Granules für die Auffüllung und Rekonstruktion von großen, nicht-infizierten, metaphysären, spongiösen Knochendefekten bestimmt. Diese Defekte können durch Trauma, gutartige Tumore oder chirurgische Eingriffe verursacht sein oder von Geburt an bestehen.

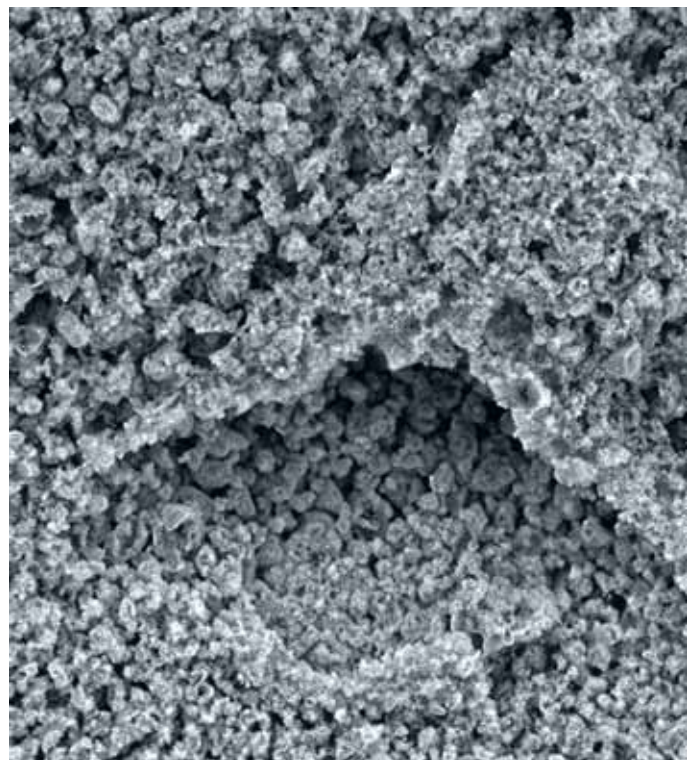
Im Einzelnen können Calcibon Granules als Füllmaterial bei Hüftgelenksrevisionen verwendet werden, z. B. zur Pfannendachrekonstruktion und zur Schaftauffüllung.

Anwendung

Calcibon Granules liegen gebrauchsfertig vor. Anmischzeiten müssen nicht berücksichtigt werden. Das Granulat kann direkt in das infektfreie Knochenlager eingebracht oder mit anderen Materialien, wie zum Beispiel Knochenmark, Knochenspäne, Blut oder PRP (Plättchen-Reiches Plasma, gewonnen mit dem GPS III System von Biomet) augmentiert werden.



2 ml Calcibon Granules vermischt mit 1 ml PRP
(Plättchenreiches Plasma)



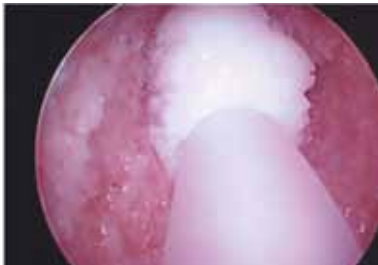
Rasterelektronenmikroskop-Aufnahme des interkonnektierenden Mikroporensystems. Vergrößerung x 3.000

Nanokristallin

Osteokonduktiv

Blutstillend

Injizierbar



Ostim ist eine gebrauchsfertige, injizierbare, pastöse Knochenmatrix. Es besteht aus vollsynthetischem, nanokristallinem, phasenreinem Hydroxylapatit. Ostim dient zur Auffüllung oder Rekonstruktion von Knochendefekten.

Anwendung

Sie entnehmen die Ostim-Spritze aus der doppelt sterilen Verpackung und applizieren die Paste direkt in den knöchernen Defekt oder mittels Applikatoren.

Ostim härtet beim Vermischen mit Blut oder Spongiosa nicht aus und ist somit sehr gut geeignet für die Augmentation autologen oder homologen Materials.

Die Volumenstabilität von Ostim setzt dem Blutungsdruck Widerstand entgegen, gleichzeitig ermöglicht seine Viskosität eine formschlüssige Applikation mit engem Kontakt zum Knochenlager.

Indikationen:

- Füllung von Cages in der Wirbelsäulenchirurgie
- Kombination mit autologer und allogener Spongiosa (z.B. bei Spondylodesen)



Abb. links

TEM-Darstellung von Ostim-Kristallen. Die nadelförmigen Kristalle entsprechen in ihrer Größe den natürlichen Hydroxylapatit-Kristallen im menschlichen Knochen.

Resorption

Die Abbaubarkeit von Ostim im Organismus beruht auf seiner nanokristallinen Struktur.

Viskosität

Ostim härtet nicht aus und wird dadurch schnell von Makrophagen und Osteoklasten resorbiert.

Die Fixierung des Defektes erfolgt wie üblich mit den gängigen Osteosynthesemaßnahmen.

Vaskularisierung

Zellen können aufgrund der frühen Vaskularisierung die nach 7-10 Tagen nachweisbar ist, in die Ostim Matrix einwandern, sie resorbieren und parallel dazu neuen Knochen bilden.

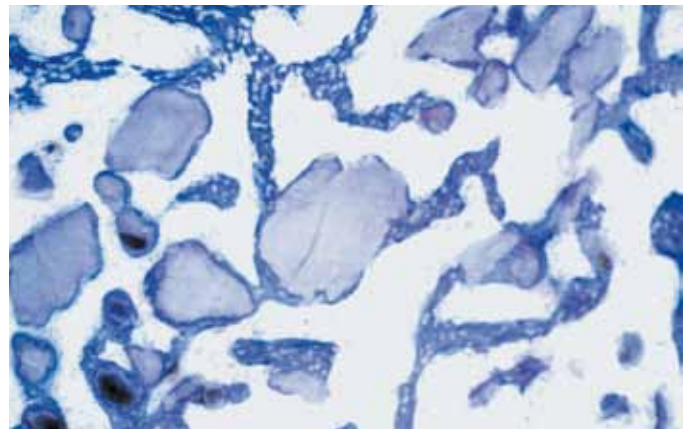
Knochenbildung

Ostim beschleunigt die Proliferationsrate knochenbildender Zellen und stimuliert die Knochenheilung.

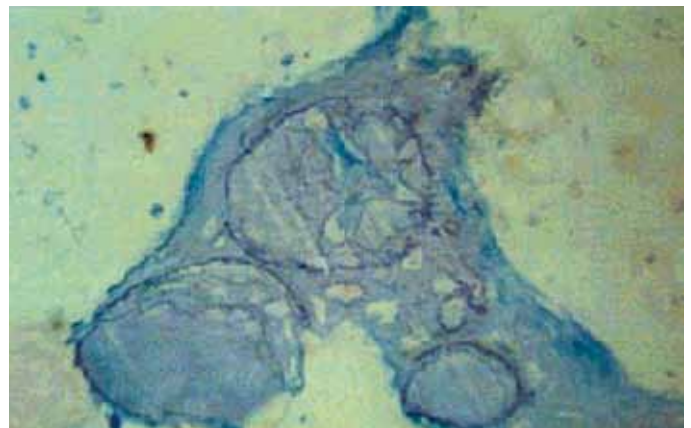
Der Knochenaufbau erfolgt sehr schnell. Ostim ist schon nach wenigen Monaten vollständig resorbiert, die knöcherne Durchbauung des Defektes ist vollständig und stabil.

Primärstabilität

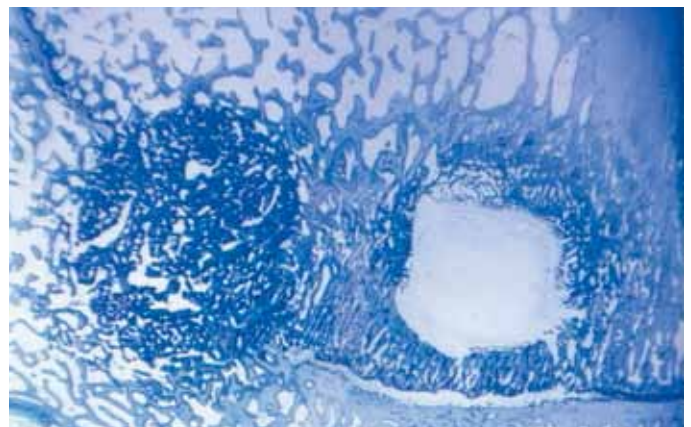
Eine belastbare mechanische Stabilität wird, wie bei anderen Knochenersatzmaterialien, durch geeignete Osteosyntheseverfahren erreicht.



Ostim 4 Wochen post op – Übersicht (Kaninchen)





Knochen trabekel – Detailaufnahme (Kaninchen)



Knochenneubildung nach 60 Tagen abgeschlossen (Tibiakopf/Schaf)

Bestellinformationen


Calcibon Synthetisches Knochenersatzmaterial auf Calciumphosphat-Basis


| Produkt | Beschreibung | Menge | Bestellnr. |
|---|----------------------|------------------------|---------------------|
|  | Calcibon 5 g | ergibt ca. 4 ml Paste | 30 3005 0001 |
| | Calcibon 10 g | ergibt ca. 8 ml Paste | 30 3010 0001 |
| | Calcibon 20 g | ergibt ca. 16 ml Paste | 30 3020 0001 |
|  | Calcibon Granules 10 | 10 ml Granulat | 30 3210 0001 |
| | Calcibon Granules 20 | 20 ml Granulat | 30 3220 0001 |
| | Calcibon Granules 50 | 50 ml Granulat | 30 3250 0001 |


Ostim

| Produkt | Beschreibung | Menge | Bestellnr. |
|--|-------------------------|-----------------------|------------------|
|  | Ostim 1 ml pro Spritze | Verpackungseinheit 1 | 235101 |
| | Ostim 1 ml pro Spritze | Verpackungseinheit 10 | 235101-10 |
| | Ostim 2 ml pro Spritze | Verpackungseinheit 1 | 235102 |
| | Ostim 2 ml pro Spritze | Verpackungseinheit 10 | 235102-10 |
| | Ostim 5 ml pro Spritze | Verpackungseinheit 1 | 235105 |
| | Ostim 5 ml pro Spritze | Verpackungseinheit 10 | 235105-10 |
| | Ostim 10 ml pro Spritze | Verpackungseinheit 1 | 235110 |
| | Ostim 10 ml pro Spritze | Verpackungseinheit 10 | 235110-10 |

Endobon Hydroxylapatitkeramik

| Produkt | Beschreibung | Größe | Bestellnr. |
|---|--------------|-----------------------|--------------|
|  | Block 5 | 5,0 x 5,0 x 10,0 mm | 30 2037 0001 |
| | Block 12.5 | 12,5 x 12,5 x 10,0 mm | 30 2030 0001 |
| | Block 20 | 20 x 20 x 10,0 mm | 30 2031 0001 |

| Produkt | Beschreibung | Höhe | Bestellnr. |
|---|--------------|-----------------|--------------|
|  | Zylinder 9 | Ø 8,50 x 20 mm | 30 2022 0001 |
| | Zylinder 10 | Ø 9,55 x 20 mm | 30 2023 0001 |
| | Zylinder 11 | Ø 10,60 x 20 mm | 30 2024 0001 |
| | Zylinder 12 | Ø 11,70 x 20 mm | 30 2025 0001 |

| Produkt | Beschreibung | Korngröße | Bestellnr. |
|--|-------------------|--------------|--------------|
|  | Granulat I 5 ml | 1,5 - 2,8 mm | 30 2034 0001 |
| | Granulat II 5 ml | 2,8 - 5,6 mm | 30 2035 0001 |
| | Granulat II 10 ml | 2,8 - 5,6 mm | 30 2069 0001 |

Endobon

1. Baer W., Schaller P., Carl H.D.: „Spongy hydroxyapatite in hand surgery – A five year follow-up“. *J. Hand. Surg. (Br)* 2002; 27B: 101–103.
2. Briem D., Linhart W., Lehmann W., Meenen N.M., Rueger J.M.: „Langzeitergebnisse nach Anwendung einer porösen Hydroxyapatitkeramik (Endobon) zur operativen Versorgung von Tibiakopffrakturen“. *Unfallchirurg* 2002; 105: 128–133.
3. Großpeter A.S., Pretzsch M., Frh. van Salis-Soglio G.: „Die Behandlung knöcherner Defekte mit der Hydroxylapatitkeramik Endobon – Eine mittelfristige klinische und radiologische Verlaufsbeobachtung bei 58 Patienten“. *Orthopädische Praxis* 2004; 40: 290–294.
4. Helber M.U., Ulrich C.: „Metaphysärer Defektersatz mit Hydroxylapatitkeramik – 3- bis 4 Jahresnachuntersuchungsergebnisse“. *Unfallchirurg* 2000; 103: 749–753.
5. Kehr P., Gosset F.: „Endobon as a bone substitute in spine surgery. Preliminary study in 11 patients“. *Europ. J. Orthop. Surg. Traumatol* 2000; 10: 217–221.
6. Khodadadyan-Klostermann C., Liebig T., Melcher I., Raschke M., Haas N.P.: „Osseous integration of hydroxyapatite grafts in metaphyseal bone defects of the proximal tibia“ (CT-Study). *Acta. Chir. Orthop. Traumatol Cech.* 2002; 69(1): 16– 21.
7. Müller-Mai C., Voigt C., Hering A., Rahmzadeh R., Gross U.: „Madreporische Hydroxylapatitgranulate zur Füllung ossärer Defekte“. *Unfallchirurg* 2001; 104: 221–229.
8. Sailer R., Lutz M., Zimmermann R., Hackl W., Gabl M., Blauth M.: „Minimalinvasive Therapie der dislozierten distalen metaphysären Radiuskompressionsfraktur: klinische und radiologische Ergebnisse nach gedeckter Reposition, Stiffixation und stabiler Defektauffüllung mit einer porösen Hydroxylapatitkeramik“. *Akt. Traumatol* 2003; 33: 26-30.

Ostim

1. Arts J.J.C., Verdonschot N., Schreurs B.W., Buma, P.: „The use of a bioresorbable nano-crystalline hydroxyapatite paste in acetabular bone impaction grafting“. *Biomaterials* 2006; 27: 1110-1118.
2. Borgulya J.: „Verfahren der Wahl – Die halboffene, perkutane, translaminäre, lumbale Pin Fixation“. *Orthopädie im Profil* 2008; 4: 11–12.
3. Brandt J., Henning S., Michler G., Schulz M., Bernstein A.: „Nanocrystalline hydroxyapatite for bone repair“. *Key Engineering Materials* 2008: 361–363, 35–38.
4. Buchholz J., Skripitz R., Schnettler R.: „Nanopartikelärer Hydroxylapatit in der Behandlung von Frakturen und Knochendefekten in der Orthopädie und Unfallchirurgie“. 8. Dortmunder Unfallchirurgie- und Orthopädie tagung „Homo Reparandus“. *Biomaterialien in der Orthopädie und Unfallchirurgie* 2003: 1–8.
5. Dingeldein E.: „Untersuchungen zur lokalen Verträglichkeit von Ostim nach Implantation in den Femurmarkraum bei Kaninchen“. 2001.
6. Herde K., Hartmann S., Brehm R., Kilian O., Heiss C., Hild A., Alt V., Bergmann M., Schnettler R., Wenisch S.: „Connexin 43 expression of foreign body giant cells after implantation of nanoparticulate hydroxyapatite“. *Biomaterials* 2007; 28: 4912–4921.
7. Huber F.X., Belyaev O., Hillmeier J., Kock H.J., Huber C., Meeder P.J., Berger I.: „First histological observations on the incorporation of a novel nanocrystalline hydroxyapatite paste OSTIM in human cancellous bone“. *BMC Musculoskelet Disord.* 2006 Jun 8: 7, 50.
8. Huber F.X., McArthur N., Hillmeier J., Kock H.J., Baier M., Diwo M., Berger I., Meeder P.J.: „Void filling of tibia compression fracture zones using a novel resorbable nanocrystalline hydroxyapatite paste in combination with a hydroxyapatite ceramic core: first clinical results“. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2006 Oct; 126: 533–40.
9. Huber F.X., Hillmeier J., Kock H.J., McArthur N., Huber C., Diwo M., Baier M., Meeder P.J.: „Verwendung von nanokristallinem Hydroxylapatit (OstimR) bei der Versorgung von Radiusfrakturen, Filling of metaphyseal defects with nanocrystalline hydroxyapatite (OstimR) for fractures of the radius“. *Zentralbl Chir;* 133: 1–5.
10. Laupichler U., Borgulya J.: „Reiner nanokristalliner Hydroxylapatit – eine Alternative zur autogenen Knochenplastik in der Fusion der Wirbelsäule?“ *DGU/DGOOC Berlin* 2006.
11. Schnettler R., Kilian O., Alt V., Wensich S.: „Potentiation of osteogenesis and angiogenesis in vivo after implantation of hydroxyapatite combined with autogenous growth factors“. *Osteo Trauma Care* 2004; 12: 170–173.
12. Schnettler R., Stahl J.P., Alt V., Pavlidis T., Dingeldein E., Wenisch S.: „Calcium phosphate-based bone substitutes“. *Journal of Trauma* 2004; 30: 219–229.
13. Werbeck R., Bohn B.: „Therapieoption Hydroxylapatit in der Behandlung juveniler Knochenzysten“. 110. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin e.V., Bremen C001.08V. 2005.

Calcibon und Calcibon Granules

1. Driessens F.C.M., Boltong M.G., Wenz R.: „Calcium phosphate bone cements: State of the art 2000“. 12th Conference of the European Society of Biomechanics, Dublin, Ireland, 27–30th August 2000.
2. Hillmeier J., Meeder P.J., Nöldge G., Kasperk C.: „Minimally invasive reduction and internal stabilization of osteoporotic vertebral body fractures (Balloon Kyphoplasty)“. *Operat. Orthop. Traumatol* 2003; 15: 343–362.
3. Hillmeier J., Meeder P.J., Nöldge G., Kock H.J., Da Fonseca K., Kasperk C.: „Augmentation von Wirbelkörperfrakturen mit einem neuen Calciumphosphat-Zement nach Ballon-Kyphoplastie“. *Orthopäde* 2004; 33: 31–39.
4. Hillmeier J., Grafe I., Da Fonseca K., Meeder P.J., Nöldge G., Libicher M., Kock H.J., Haag M., Kasperk C.: „Die Wertigkeit der Ballonkyphoplastie bei der osteoporotischen Wirbelkörperfraktur“. *Orthopäde* 2004; 33: 893–904.
5. Linhart W., Briem D., Peters A., Lehmann W., Windolf J., Rueger J.M.: „Resorbierbare Kalziumphosphatzemente“. *Trauma Berufskrankheit* 2004; online: 29. Oktober.
6. Ooms E.M., Wolke J.G.C., van der Waerden J.P.C.M., Jansen J.A.: „Trabecular bone response to injectable calcium phosphate (Ca-P) cement“. *J-Biomed-Mater Res* 2002; 61: 9–18.
7. Ooms E.M., Wolke J.G.C., van de Heuvel M.T., Jeschke B., Jansen J.A.: „Histological evaluation of the bone response to calcium phosphate implanted in cortical bone“. *Biomaterials* 2003; 24: 989–1000.
8. Ooms E.M., Egglezos E.A., Wolke J.G.C., Jansen J.A.: „Soft-tissue response to injectable calcium phosphate cements“. *Biomaterials* 2003; 24: 749–757.
9. Schnettler R., Stahl J.P., Alt V., Pavlidis T., Dingeldein E., Wenisch S.: „Calcium phosphate-based bone substitutes“. *Europ. J. Trauma* 2004; 30: 219–229.

Diese Broschüre dient der ausschließlichen Verwendung durch anwendende Ärzte. Sie darf ohne ausdrückliches schriftliches Einverständnis der Firma Biomet nicht weiter verteilt, dupliziert oder offenbart werden.

Verantwortliche Hersteller:

Calcibon, Calcibon Granules
Biomet Deutschland GmbH
Gustav-Krone-Str. 2
D-14167 Berlin
Germany



Endobon
Biomet France S.A.R.L.
58 Avenue de Lautagne
B.P. 75
F-26903 Valence Cedex
France



Ostim
aap Biomaterials GmbH & Co. KG
Lagerstr. 1-15
D-64807 Dieburg
Germany



Vertrieb Deutschland

Biomet Deutschland GmbH
Gustav-Krone-Str. 2
D-14167 Berlin
Tel.: 030 / 845 81-0
Fax: 030 / 845 81-110
www.biomet.de

Vertrieb Österreich

Biomet Austria GmbH
Breitwies 1
A-5303 Thalgau
Tel.: 0 62 35 / 20 03 3-0
Fax: 0 62 35 / 20 03 3-9
www.biomet.at

Vertrieb Schweiz

Biomet Orthopaedics Switzerland GmbH
Gewerbezone Widalmi 12
CH-3216 Ried b. Kerzers
Tel.: 031 / 750 20 50
Fax: 031 / 750 20 60
www.biometorthopaedics.ch