

Nobel Biocare kalt bearbeitetes Titan

Bei der Entwicklung von TiUnite® erzielte Nobel Biocare in Zusammenarbeit mit Titanherstellern ein Zahnimplantatmaterial mit erstklassigen Werkstoffeigenschaften, ohne dass Legierungen erforderlich sind.¹

Es ist dokumentiert, dass das kalt bearbeitete, kommerziell reine Titan und die patentierte TiUnite® Oberfläche von Nobel Biocare seit der Markteinführung nach umfangreichen Werkstoffprüfungen und vorklinischen Tests eine nachweisbare außergewöhnliche Stabilität zeigen² und eine klinisch bewährte Verbesserung der Osseointegration bewirken³ (Glauser et al. 2001).

Kommerziell reines, handelsübliches Titan

Seit seiner Entdeckung der Osseointegration hat Prof. P.-I. Brånemark kommerziell reines Titan⁴ für Anwendungen im Zusammenhang mit Zahnimplantatversorgungen empfohlen (Brånemark et al. 1985):

Kernaussagen

- Einer der am besten dokumentierten und am weitesten verbreiteten biokompatiblen Werkstoffe:
 - Werkstoff der ersten Wahl für Zahnimplantate (Steinmann 1998)
- Bei Nobel Biocare wird kommerziell reines Titan schon seit mehr als 20 Jahren eingesetzt.

Eigenschaften

- Hoch biokompatibel (Donachie 1988)
- Erstklassige Korrosionsbeständigkeit (Donachie 1988)
- Sehr niedrige Quote unerwünschter biologischer Reaktionen (Bardos 1990)
- Osseointegration – Verbindung mit Knochen (Brånemark et al. 1985)

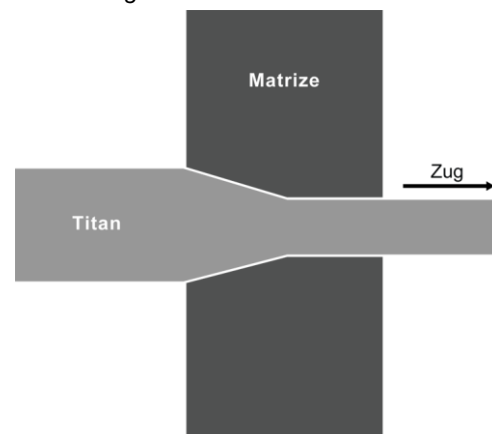
Nobel Biocare kalt bearbeitetes Titan

Nobel Biocare verwendet seit 10 Jahren hochleistungsfähiges Titan im gesamten Sortiment an Zahnimplantaten, das auch kleine Durchmesser ($\varnothing < 3,5$ mm) beinhaltet:

Kernaussagen

- Zehn Jahre präklinische und klinische Verwendung
- Kaltbearbeitungsverfahren (Verfestigung):
 - Erhebliche Steigerung der Werkstofffestigkeit: Dehngrenze, Bruchfestigkeit, Ermüdungsstabilität
 - Kein Opfern der Werkstoffreinheit für Legierungen¹
- Wegfall der Einschränkungen von handelsüblichem Titan bei Implantaten mit kleinem Durchmesser⁵
- Bestätigung der Reinheit und Festigkeit in fortlaufenden externen Werkstoffprüfungen beim Zulieferer und internen Tests der Implantatchargen²

Kaltbearbeitungsverfahren



- Titan wird bei einer bestimmten Temperatur und Zugrate durch eine Matrize gezogen, was die Kaltverfestigung des Werkstoffs bewirkt (Donachie 1988).

¹ Durch Legierungen werden chemische Elemente eingebracht, die zu unerwünschten biologischen Auswirkungen und zu einem höheren Bruchrisiko (Dehnungsbruch) führen.

² Die externe Werkstoffprüfung und die internen Tests der Implantatchargen bestätigen eine Verbesserung der Werkstoffeigenschaften; Daten liegen vor.

³ Im Vergleich zu Implantaten mit maschinieren Oberflächen

⁴ Nach dem ASTM-Standard F67 (American Society for Testing and Materials)

⁵ Verfolgung von NobelDirect® 3.0 Implantaten im internen Gewährleistungssystem; Daten liegen vor.

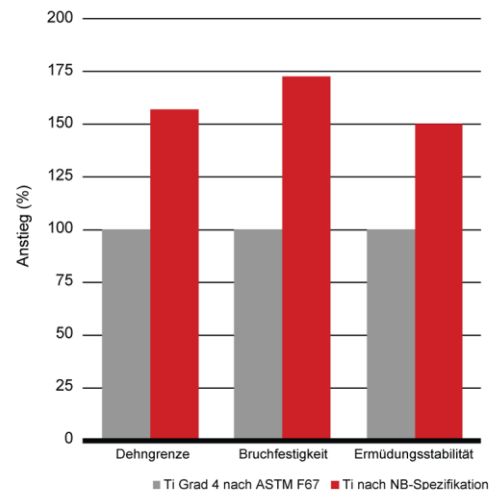
Erhebliche Verbesserung der Festigkeit von Titan

Im Kaltverarbeitungsverfahren von Nobel Biocare wird kommerziell reines Titan mit erheblich höherer Werkstofffestigkeit hergestellt:

Kernaussagen

- Dehngrenze > 55 %
- Bruchfestigkeit (min.) > 70 %
- Ermüdungsstabilität > 50 %
- Die TiUnite® Oberfläche der Nobel Biocare Implantate besteht aus kommerziell reinem Titan. Das stabilste, kommerziell reinste Titan ist ASTM Grad 4 mit einer Bruchfestigkeit von 550 MPa. Um eine noch höhere Festigkeit und Sicherheit zu erzielen, verwendet Nobel Biocare für alle TiUnite® Implantate eine kaltbearbeitete Grad-4-Titan-Variante mit einer Bruchfestigkeit von 860 MPa.

Nachweise



- Die fortlaufende externe Werkstoffprüfung und die internen Tests der Implantatchargen bestätigen eine Verbesserung der Werkstoffeigenschaften.⁶

Erfolg bei Implantaten mit kleinem Durchmesser

Das kalt bearbeitete Titan von Nobel Biocare zeigt eine erstklassige Ermüdungsstabilität und eine überragende Leistung bei Implantaten mit kleinem Durchmesser ($\varnothing < 3,5$ mm):

Kernaussagen

- Neun Jahre Erfahrung bei kleinen Implantaten
- Kein Ermüdungsbruch von Implantaten mit kleinem Durchmesser:⁷
 - Keine Notwendigkeit mehr für die Verwendung eines stärkeren Werkstoffs
- Implantate mit kleinem Durchmesser:
 - Weniger invasive Zahnimplantatlösungen für Patienten mit schmalen Kieferkämme und begrenztem interdentalen Platzangebot
 - Minimierung des Bedarfs an gesteuerter Knochenregeneration (GBR)
- Einteilige Implantate mit kleinem Durchmesser sind für Versorgungen mit außergewöhnlich steilem Austrittswinkel vorgesehen und bewirken eine ausgezeichnete Ästhetik.

Fakten

- Zweiteiliges Implantat (Markteinführung 2000):
 - Brånemark System® Mk III $\varnothing 3,3$ mm
- Einteiliges Implantat (Markteinführung 2004):
 - NobelDirect® $\varnothing 3,0$ mm

⁶ Daten liegen vor.

⁷ Verfolgung von NobelDirect® 3.0 Implantaten im internen Gewährleistungssystem; Daten liegen vor.

Referenzen

Bardos DI. Titanium and Titanium Alloys: Medical and Dental Materials (Williams D ed.) Pergamon Press 1990:360-5.

Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, ed. Tissue-integrated prostheses: osseo-integration in clinical dentistry. Quintessence Publishers, Carol Stream IL, 1985:11-76, 129-143.

Donachie Jr, MJ (ed). TITANIUM: A Technical Guide. ASM International. ISBN 0871703092, 1988

Glauser R, Portmann M, Ruhstaller P, Lundgren AK, Hämmerle C, Gottlow J. Stability measurements of immediately loaded machined and oxidized implants in the posterior maxilla. A comparative clinical study using resonance frequency analysis. Appl Osseointegration Res 2001;2:27-9.

Steinemann SG. Titanium – the material of choice? Periodontology 2000 1998;17:7-21.