

CERAMIC BONEPRESERVER – KERAMISCHER OBERFLÄCHENERSATZ FÜR DAS HÜFTGELENK

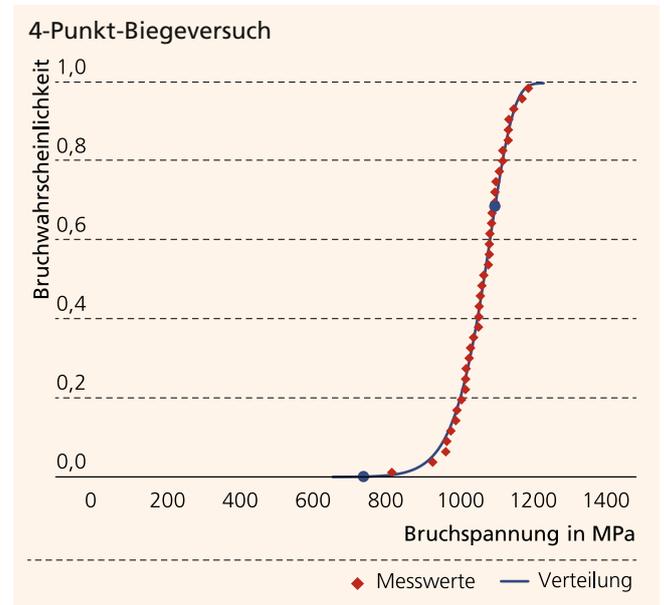
Dipl.-Chem. Martina Johannes, Dipl.-Ing. Olaf Sandkuhl

Bisher sind Oberflächenersatzprothesen für die knochensparende endoprothetische Rekonstruktion des menschlichen Hüftgelenks nur aus metallischen CoCrMo-Legierungen erhältlich. Diese verursachen klinisch Metallabrieb. Die Partikel und gelösten Metallionen werden sowohl im umliegenden Gewebe als auch im Blut nachgewiesen. Es kommt zur sogenannten Metallose-Krankheit, welche Reizzustände, Infektionen, allergische Reaktionen und Pseudotumore hervorruft. Das IKTS beteiligt sich an einem Verbundvorhaben, das zum Ziel hat, einen metallfreien keramischen Oberflächenersatz zu realisieren. Zusammen mit dem Medizintechnikhersteller Mathys Orthopädie GmbH werden konstruktive und fertigungstechnologische Lösungen zur Herstellung einer Femurkappe und einer monolithischen Hüftpfanne aus ATZ-Dispersionskeramik (Alumina toughened zirconia) erarbeitet.

Am IKTS erfolgt mittels Schlickerguss die Formgebung der Hüftpfanne. Die Oberfläche der Keramik wird im Formgebungsprozess strukturiert, so muss sie weder mit subtraktiven, noch mit additiven Verfahren nachträglich bearbeitet werden. Erste Halbschalen mit strukturierten Oberflächen wurden hergestellt und die abgeformten Keramikoberflächen charakterisiert. Innerhalb der Projektlaufzeit wurden verschiedene Aluminiumoxid und Yttrium-stabilisierte Zirkonoxid-Pulver aus unterschiedlichen Preissegmenten verarbeitet. Bild 1 zeigt das Gefüge einer ATZ-Dispersionskeramik. Die mittlere Korngröße liegt bei einer Sinter- und HIP-Temperatur von 1450 °C für die helle Phase (TZ3Y) bei 350 nm und die dunkle Phase (Aluminiumoxid) bei 300 nm. Im Vier-Punkt-Biegeversuch (EN 843-1) wurden vielversprechende Weibull-Parameter ermittelt: $\sigma_0 = 1110$ MPa und $m = 18,5$.

Festigkeitsverteilung

Im weiteren Projektverlauf werden Untersuchungen zu Bauteilfestigkeiten an Hüftschalen-Prototypen durchgeführt. Im Ergebnis sollen Oberflächenersatzprothesen entstehen, die eine längere Einsatzfähigkeit aufweisen und für den Patienten besser verträglich sind.



- 1 FEREM Keramik-Gefüge einer ATZ-Dispersionskeramik.
- 2 Gegossene strukturierte Halbschalen.