

Jan Nadorf
Dr. sc. hum.

Charakterisierung der Primärstabilität modularer Revisionsendoprothesen am Kniegelenk

Fach/Einrichtung: Orthopädie
Doktorvater: Prof. Dr. sc. hum. Jan Philippe Kretzer

In der Revisionsendoprothetik am Kniegelenk ist man oft mit unterschiedlich stark ausgeprägten Knochendefekten konfrontiert, welche die Verwendung modularer Implantate erfordern. In einigen Fällen kann die Auswahl der notwendigen Modulgröße oder Modulkombination (zum Beispiel Hülse und Schaft) für einen speziellen Defekt unklar sein. Die passende Implantatkombination für einen Knochendefekt auszuwählen ist entscheidend für ein Gleichgewicht zwischen initialer Implantatstabilität, Möglichkeit zur Osteointegration und ausgeglichenen Kräfteinlenkung zur Vermeidung von Stress-shielding. Daher wurde die Notwendigkeit eines Schaftes in moderat ausgeprägten tibialen Knochendefekten und der Vorteil verschiedener Schaft- (Länge und Durchmesser) und Hülsenkombinationen (Größe) auf die Implantatstabilität und die Knochenflexibilität an zwei modularen tibialen Revisionskniesystemen untersucht.

Neun unterschiedliche Modulkombinationen des klinisch eingesetzten M.B.T. Revision Systems (DePuy Synthes) und des neu entwickelten Attune RP Revision Systems (DePuy Synthes) wurden verglichen und in Bezug zu einer Gruppe mit intaktem Knochen gesetzt. Nach der Erzeugung eines AORI Typ T1 Knochendefektes wurden die Prothesen bei einer Gruppengröße von $N = 4$ standardisiert in synthetische Knochen implantiert. Nacheinander wurden die Implantate mit einer Rotation um die Prothesenlängsachse (wegen des rotationssymmetrischen Prothesendesigns) und einer medio-lateralen Biegung (wegen der klinisch im Patienten gemessenen hohen varus-valgus Momente) zyklisch belastet. Mikrobewegungen des Knochens und des Implantates werden mit einem Stereokamerasystem erfasst und die Relativbewegung an der Knochen-Implantat-Oberfläche sowie die Knochendeformation errechnet.

Es konnte gezeigt werden, dass die Ergänzung eines diaphysären Schaftes, dessen Längenänderung und die distal geschlitzten Schäfte einen stärkeren Einfluss auf die Implantatstabilität besaßen, wohingegen die Hülsengröße und die Änderung der Schaftsteifigkeit einen stärkeren Einfluss auf die Knochenflexibilität ausübten.

Zudem konnte gezeigt werden, dass das neue Attune RP Revision System, mit Ausnahme des geringfügig besser fixierenden geschlitzten langen Schaftes, eine mit dem M.B.T. Revision System vergleichbare Implantatstabilität hatte. Keines der Implantatsysteme konnte die Flexibilität des intakten Knochens vorteilhafter wiederherstellen.

Unter Berücksichtigung der in-vitro Ergebnisse der vorliegenden Studie wird für einen moderaten AORI Typ T1 Defekt bei beiden untersuchten Implantatsystemen die Verwendung einer großen metaphysären Hülse in Kombination mit einem kurzen diaphysären Press-fit Schaft empfohlen.