

Guido Mohr  
Dr. med.

**Femorales Zementierergebnis bei der unikondylären Oxford Schlittenprothese  
- eine experimentelle, morphologische Studie -**

Geboren am 19.02.1983 in Heilbronn  
(Staats-)Examen am 18. November 2009 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Orthopädie  
Doktorvater: Prof. Dr. med. Holger Schmitt

Der zementierte unikondyläre Gelenkersatz mit dem Oxford Knie gilt aufgrund seiner hervorragenden Langzeitergebnisse als eine Therapieoption bei der Behandlung der anteromedialen Gonarthrose. Einer der Hauptgründe für das Versagen der Prothese ist die aseptische Lockerung. Femorale Lockerungen sind die Ursache für 10–25% aller Revisionen. In der vorliegenden Arbeit wurde an 24 gepaarten, humanen Leichenknien die Implantation der Oxford Schlittenprothese der dritten Generation bei minimal invasiver Operationstechnik vorgenommen und eine morphologische Analyse des Knochen-Zement Interface sowie ein randomisierter Vergleich zweier Spültechniken des Knochenlagers (Spritzen-Lavage und Jet-Lavage) durchgeführt.

Postoperativ wurden mittels Diamantbandsäge standardisierte Schnitte der Präparate in der Sagittalebene angefertigt. Die Oberflächen der Schnittpräparate wurden standardisiert unter Neonbeleuchtung und UV - Beleuchtung digitalisiert. Anhand der digitalen Aufnahmen erfolgten die morphologische Analyse sowie die Auswertung der Zementpenetration.

Zur morphologischen Analyse wurde, ausgehend von der Implantatgeometrie, eine Einteilung der Implantatrückseite in drei Zonen vorgenommen. Zone 1 beschreibt hierbei den sphärischen Bereich der Prothese, Zone 2 begrenzt die posteriore, plane Facette des Implantats und Zone 3 wurde um den zentralen Pin definiert. Morphologische Untersuchungskriterien waren die Vollständigkeit des Zementmantels unter dem Implantat, die Verzahnung von Zement und Knochen, die Versiegelung der Knochenoberfläche durch Sklerosen und noch vorhandenen Gelenkknorpel sowie die Füllung der kleinen Bohrkanäle mit Zement und die davon ausgehende Verzahnung des Zements im spongiösen Knochen. Im Paarvergleich wurde die Effektivität der pulsatilen Jet-Lavage mit der herkömmlichen Spritzen-Lavage bei gleicher Spülmenge und unter kontinuierlicher Messung der Druck – und Temperaturverhältnisse im Knochenlager verglichen. Die morphologische Analyse zeigt, dass in Zone 1 stets vollständige Zementmäntel bestehen. Die Verzahnung von Zement und Knochenlager wird durch Sklerosezonen und Knorpelanteile beeinträchtigt. Von den kleinen Bohrkanälen geht eine gute Verzahnung von Zement und Knochen aus, wobei diese nicht immer vollständig mit Zement gefüllt sind. In Zone 2 liegen oft unvollständige Zementmäntel in Form einer posterioren Zementlücke vor sowie eine schlechte Verzahnung von Knochenzement und Knochenlager. Zone 3 zeigt eine gute Verzahnung von Zement und Knochen bei teilweise unvollständigem Zementmantel nahe der Knochenoberfläche. Die Zonen 1 und 3 haben demnach maßgeblichen Anteil an der primärstabilen Implantatverankerung. Eine Verbesserung der Zementapplikation in Zone 2 ist durch Beladen der posterioren Facette mit Zement und anschließendes manuelles Einpressen des Zements in das Knochenlager empfehlenswert. Zudem sollten Rückstände von Gelenkknorpel stets entfernt und

Sklerosezonen durch kleine Bohrungen durchbrochen werden, um eine gute Zementpenetration und Verzahnung in allen Bereichen zu gewährleisten.

Die Zementpenetration unter Verwendung der pulsatilen Jet-Lavage ist signifikant höher als unter herkömmlicher Spritzen-Lavage. Die Messung der Druckverhältnisse ergab in den Versuchsgruppen keine signifikanten Unterschiede. Die Temperatur im Knochenlager ist in der Jet-Lavage Gruppe signifikant höher, jedoch wurden Temperaturmaxima unterhalb des für Hitzeschäden kritischen Wertes von 44 °C gemessen. Eine Entstehung von Hitzenekrosen ist daher nicht zu befürchten. Die Verwendung der pulsatilen Jet-Lavage sollte in der klinischen Anwendung als obligat angesehen werden.