

CF-1.8 Biomechanische in vitro Untersuchung der Zementaugmentierung am proximalen Humerus basierend auf der lokalen Bestimmung der Knochenqualität.

G. Röderer¹, A. Scola¹, W. Schmölz², L. Fliri-Hofmann³, F. Gebhard¹

¹Universitätsklinik Ulm, ²Universitätsklinik Innsbruck, ³AO Forschungsinstitut Davos

ZIELSETZUNG: Trotz verbesserter Stabilität durch winkelstabile Implantate kommt es bei der proximalen Humerusfraktur in 6-13% zu einer sekundären Dislokation. Am proximalen Femur erhöhen zementaugmentierte Implantate die *in vitro* Primärstabilität. Die vorliegende Studie untersucht den Einfluss der Zementaugmentierung auf die Primärstabilität einer winkelstabilen Plattenosteosynthese am Modell der proximalen Humerusfraktur.

METHODIK: An sechs Paar im hochauflösenden CT osteoporotischen humanen Humeri (Alter 78,2 Jahre, 64-89) wurde eine 3-Fragment Fraktur mit metaphysärem Defekt simuliert und mit winkelstabiler Platte stabilisiert (PHILOS, Synthes). Die lokale Knochenqualität im Verlauf der sechs proximalen Schrauben wurde mittels Drehmoment bestimmt (DensiProbe™). Die beiden Schrauben, die demzufolge in der niedrigsten Knochendichte im Humeruskopf (anteromedial bzw. –inferior) greifen, wurden innerhalb eines Paares Knochen randomisiert mit je 0,5 ml PMMA (Polymethylmethacrylat, Vertecem V+, Synthes) augmentiert. Ein zyklischer axialer Belastungstest erfolgte bis zum Versagen (= Varus > 0,5 Grad innerhalb von 100 Lastzyklen).

ERGEBNIS: Die augmentierten Osteosynthesen tolerierten signifikant mehr Lastzyklen als die konventionellen (= nicht augmentierten) (6900 ± 690 vs. 4600 ± 820 , $p=0,01$). Der Effekt der Augmentierung, ausgedrückt als Differenz zwischen den beiden Kollektiven war ebenfalls signifikant (2300 ± 1264 , $p=0,01$). Die Korrelation der Lastzyklen bis zum Versagen mit der BMD (Bone Mineral Density) ergab für die konventionelle Gruppe eine mit der BMD zunehmende Zahl an Zyklen ($R^2=0,576$), was für die augmentierte Gruppe nicht der Fall war ($R^2=0,292$). Für DensiProbe (Median aller bzw. nur augmentierter Schrauben) konnte keine Korrelation mit der Anzahl an Zyklen bis zum Versagen gezeigt werden.

SCHLUSSFOLGERUNG: In der vorliegenden *in vitro* Studie am Modell einer 3-Fragment Fraktur führte die Augmentierung von zwei Schrauben, die in einer Region mit niedriger BMD innerhalb des Humeruskopfes greifen, zu einer Zunahme an tolerierten Lastzyklen von 50% verglichen mit einer konventionellen Kontrollgruppe. Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass die Zementaugmentierung die *in vivo* Stabilität einer winkelstabilen Plattenosteosynthese am proximalen Humerus erhöhen kann, in dem sie den Einfluss einer niedrigen Knochenqualität abschwächt. Hierdurch lassen sich die klinischen Ergebnisse möglicherweise weiter verbessern.