

Bachelor-Abschlussarbeit

Thema: Entwicklung eines Testaufbaus zur Prüfung von Knochenimplantaten für den Humerus mit Fokus auf Versagen der Schrauben-Knochen-Verbindung (Cut-Out).

Zusammenfassung: Die Humerusfraktur gehört zu den häufigsten Frakturen an langen Röhrenknochen. Für eine erfolgreiche Heilung müssen Frakturen in anatomisch korrekter Lage reponiert und stabilisiert werden. Die Stabilisierung erfolgt oft durch temporäre Lastträger, den sogenannten Osteosynthesen. Diese Implantate müssen den wirkenden in vivo Lasten über dem gesamten Heilungsverlauf standhalten. Neben dem reinen Implantatversagen (Bruch der Platte oder des Nagels) tritt oftmals ein Durchschneiden der Schrauben im Knochenmaterial (Cut-Out) auf.

Das Ziel dieser Bachelorarbeit war die Weiterentwicklung eines Teststandes zur bio-mechanischen Prüfung von Osteosynthese-Implantaten bezüglich Cut-Out für den proximalen Humerus.

Basierend auf aktueller Literatur wurden Risikofaktoren bei der Therapie mit winkelstabilen Implantaten am Humerus ermittelt. Zudem wurde ein universeller Testplan aufgestellt, mit Hilfe dessen die Eigenschaften der Implantate gezielt untersucht werden konnten.

Es wurden zwei verschiedene Implantat Systeme von der Stryker Trauma GmbH getestet: eine proximale laterale Humerus Platte (AxSOS PHP) und ein proximaler Humerus Nagel (T2 PHN).

Durch Substitution des proximalen Elementes des alten Testsetups (glasperlenverstärktes PA-Rapid-Material) durch PU-Schäume war es möglich ein Cut-Out-Versagensmuster zu erzeugen.

Die Versagensmodi, die während der Testung aufgetreten sind, waren mit dem klinischen Fehlerbild vergleichbar.

Die wesentlichen Risikofaktoren, die in der Literatur erwähnt wurden konnten mit dem neuen Setup bestätigt werden. Mit dem aktuellen Prüfstand können verschiedene Implantatsysteme ohne wesentlichen Mehraufwand bezüglich ihres Cut-Out-Widerstandes und Versagensbildes direkt miteinander verglichen werden. Weiterhin ermöglicht der Testplan und die ermittelten Risikofaktoren, das zukünftige konstruktive Implantat-Modifikationen effektiver überprüfen werden können.