

◆ Periprothetische Femurfrakturen

Ziel der Studie war die Berechnung der Spannungen im Femur mittels 3D-FE-Modellen, um daraus Rückschlüsse auf relevante Einflussgrößen bei periprothetischen Femurbrüchen zu erhalten.

Dazu wurden Berechnungen mit Finite-Elemente-Modellen an Knochen-Implantat-Systemen durchgeführt und diese mit Versuchsergebnissen verglichen.

Die Berechnungen wurden an Modellen durchgeführt, die eine patientenspezifische Geometrie und patientenspezifische Materialkennwerte (ortsabhängig entsprechend der CT-Daten) aufweisen.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine gute Übereinstimmung mit den Bruchversuchen erreicht wird. Ort und Größe der Hauptnormalspannungen stellen realistische Werte dar. Berechnungen mit Kontakt zwischen Implantat und Knochen sind nötig, um eine realistische Krafteinleitung vom Implantat in den Knochen (Zwei-Punkt-Lagerung infolge eines Kippen des Implantates im Spongiosabett) zu gewährleisten.

Eine Simulation des Einschlagens des Implantatschafts in den präparierten Knochen hat gezeigt, dass durch eine Verschiebung von nur 0,2 mm Umfangsspannungen von 8-24 MPa in der Kompakta erzeugt werden. Durch das Einschlagen könne somit real durchaus Spannungen erzeugt werden, die 50% der Festigkeit des Knochens erreichen. Das Einschlagen / die Vorspannung des Systems muss zur Nachrechnung der Versuche somit jedenfalls mitberücksichtigt werden.

Die unterschiedlichen Berechnungen konnten somit bereits einige wichtige Einflussparameter (Neigung / Anteversion die den Versuchen, d.h. Lage im Raum, Kontakt zwischen Knochen und Implantat, Vorspannung durch Einschlagen) klären.

