DGU Berlin 10/2012

Titel: Telemetrische Messung der Knochenheilung mit instrumentierten Implantaten - Vergleich mit CT-Untersuchungen.

Majed Aljudaibi , Seide, Kowald, Karakaya , Weinrich, Jürgens, Faschingbauer

Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Hamburg

Fragestellung

Die Beurteilung der Knochenheilung erfolgt regelhaft nativradiologisch. Nicht selten, z.B. bei unregelmäßigem Pseurathrosenspalt, ist eine Computertomografie (CT) als „Gold Standard“ erforderlich. Unter Verwendung moderner Mikroelektronik wurde ein instrumentierter Fixateur interne entwickelt, bei welchem sich telemetrisch transcutan die Biegebelastung des Implantates als Korrelat der Abnahme der Elastizität im heilenden Knochen bestimmen lässt. Es wurde die Hypothese untersucht, dass mit den telemetrischen Messungen, im CT zu diagnostizierende Heilungstadien unterschieden werden können.

Methode

Femur-Fixateur interne-Systeme (Tifix®) wurden mit Dehnungsmessstreifen und einer mikrocontrollerbasierten Miniatur-Telemetrieelektronik instrumentiert. Ein portables Lesegerät ermöglichte das drahtlose transcutane Auslesen des Implantates mit einer Reichweite von 8 cm sowie die Registrierung auf einem PC. Messungen erfolgten in Abständen von 2 Wochen. Bei 27 Patienten mit Femurschaft-Pseudarthrosen erfolgte zusätzlich nach 12 Wochen eine CT – Untersuchung mit Klassifizierung des Befundes.

Ergebnisse

Alle Pseudarthrosen konsolidierten, im Median nach 21 Wochen (Minimum 12 Wochen – Maximum 37 Wochen). Besonders interessant war, dass bereits deutlich vor einer röntgenologisch darstellbaren Kalzifizierung die Elastizität im heilenden Knochen deutlich abnahm. Die gemessene Elastizität verringerte sich im Median auf 50% nach 7 Wochen (3,5Wochen -13Wochen), auf 30% (0%-56%) nach 12 Wochen und 10% nach 19 Wochen (14,5Wochen – 37 Wochen). Die Messwerte unterschieden sich signifikant zwischen den CT Heilungsstadien (Kruskal-Wallis test, p=0,0065).

Schlussfolgerung

Es wurde statistisch betätigt, dass telemetrisch-mechanische Messungen mit instrumentierten Implantaten ein Monitoring der Knochenheilung ermöglichen, wobei dieses kontinuierlich und unter Vermeidung einer Strahlenbelastung erfolgen kann.