

1 Einleitung

Die Frakturheilung ist ein faszinierender und komplexer Prozess. Schon Hippocrates war bekannt, dass man durch Schienung und Ruhigstellung des betroffenen Knochens den Prozess der Frakturheilung optimieren kann (Pennig 1990). Heute noch wird über die beste Versorgung von Frakturen diskutiert. Bei der Erstversorgung von polytraumatisierten Patienten mit Unterschenkelschaftfrakturen ist die Implantation eines Fixateur externe aufgrund des einfachen Handlings, der Zeitersparnis, der großen Materialvariabilität und der geringen Invasivität oft Mittel der Wahl (Schmickal et al. 1999). Weitere Osteosynthesemöglichkeiten stellen die Versorgung einer Fraktur mittels Marknagel, Plattenosteosynthese, Zugschraubenosteosynthese und Kombinationen daraus dar (Stürmer 1996). Auch die konservative Frakturversorgung durch Gipsverband sei hier erwähnt (Stürmer 1988). Eine wichtige Komponente bei der Versorgung von Frakturen ist die Rigidität der verwendeten Osteosynthese und die somit ermöglichten interfragmentären Bewegungen, die entweder eine primäre oder sekundäre Knochenheilung ermöglichen. Allgemein bekannt ist, dass bei Verwendung eines Fixateur externe weniger rigide (weichere) Konstruktionen mehr interfragmentäre Bewegungen zulassen und somit zur Bildung einer größeren Kallusmenge führen (Wolf et al. 1998). Einerseits stimulieren erhöhte interfragmentäre Bewegungen zwar die Kallusformation, dies führt jedoch nicht unbedingt zur Verbesserung der Kallusqualität (Claes et al. 1998). Zu große interfragmentäre Bewegungen verhindern häufig eine knöcherne Überbrückung und erhöhen die Gefahr einer Pseudarthrosebildung (Claes et al. 2000).

Der Heilungsfortschritt einer Fraktur ist abhängig von der Steifigkeit des verwendeten Fixateurs. Abhängig von der Fixationssteifigkeit treten interfragmentäre Bewegungen auf, die im Verlaufe der Frakturheilung durch die zunehmende Kallusbildung abnehmen. Unterschiedliche Bewegungen verursachen unterschiedliche Heilungsmuster bzw. -geschwindigkeiten, die sich experimentell mit Hilfe histomorphometrischer Methoden beschreiben lassen. Unter klinischen Bedingungen dagegen kann die Frakturheilung nur durch bildgebende Verfahren oder Ganganalysen nachvollzogen werden. Die histologische Dokumentation ist bei klinischen Patienten nicht möglich.

Im Rahmen dieser Studie wurde der Einfluss der Rigidität eines externen Fixateurs auf die Heilung einer standardisierten Tibia-Osteotomie am Schaf untersucht. Dazu wurden zwei identische Fixateure mit unterschiedlichen Schersteifigkeiten (Faktor 2) eingesetzt und die Knochenheilung in beiden Gruppen zu ausgewählten Zeitpunkten histologisch miteinander

verglichen. Ebenso wurde der Heilungsverlauf in beiden Gruppen verglichen. Ziel der Arbeit war es, die Kallusanteile mit Hilfe der Histomorphometrie zu verschiedenen Zeitpunkten darzustellen und zu quantifizieren. Des Weiteren wurde der Heilungsverlauf in Abhängigkeit von der Fixateursteifigkeit analysiert.

Folgende Hypothesen sollen überprüft werden:

- Unter Verwendung des rigiden Fixateur externe findet eine schnellere knöcherne Konsolidierung statt.
- Unter Verwendung des weichen Fixateur externe ist ein größerer Kallus mit hohem Anteil an Bindegewebe und Knorpel zu erwarten sowie eine langsamere knöcherne Heilung.
- Im Heilungsverlauf wird es zur Steigerung der Kallusmenge und Änderung der Gewebezusammensetzung des Kallus kommen (Abnahme des Bindegewebs- und Knorpelanteils, Zunahme des Anteils an mineralisiertem Knochen).