



Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Medizinische Fakultät Mannheim
Dissertations-Kurzfassung

**Vergleich des Gelenkknorpels von jungen und alten Schweinen vor
und nach tribologischer Belastung**

Autor: Jan Peter Engelhardt
Institut / Klinik: Orthopädisch-Unfallchirurgisches Zentrum
Doktorvater: Prof. Dr. M. Schwarz

Das grundlegende Ziel dieser Dissertation war es, Gelenkknorpel von jungen und alten porcinen Kniegelenken vor und nach einer tribologischen Belastung zu vergleichen. Hierfür wurde auf Kniegelenke aus dem örtlichen Schlachthof zurückgegriffen, der von 16 jungen (6 Monate) und 15 alten (5 Jahre) Schweinen stammte. Die folgenden Fragestellungen wurden hierbei untersucht:

1. Konnte an dem Gelenkknorpel Osteoarthritis nachgewiesen werden? Falls Osteoarthritis vorhanden gewesen sein sollte, wie stark war diese ausgeprägt?
2. Gab es einen statistisch belastbaren Unterschied zwischen dem Knorpelbelag der alten und jungen Schweine?
3. Konnte ein Unterschied im biomechanischen Verhalten nach einer tribologischen Belastung zwischen den jungen und alten Knorpelproben nachgewiesen werden?
4. Welchen Effekt auf der morphologischen Ebene hinterließ die tribologische Belastung an den Knorpelproben? Gab es einen Unterschied zwischen den jungen und alten Tieren im Hinblick auf diesen Effekt?

Zur Beantwortung von 1. und 2. wurde unter Zuhilfenahme von radiologischen (Kellgren&Lawrence-Score), makroskopischen (ICRS-Score) und mikroskopischen (Little-Score) Bewertungskriterien der Knorpel beider Gruppen untersucht und verglichen. Hierbei konnte nachgewiesen werden, dass alte Kniegelenke osteoarthrotischen Veränderungen unterlagen und sich in allen drei Bewertungskriterien signifikant von jungen Kniegelenken unterscheiden.

Im Anschluss (3.) wurde der Knorpel mit Hilfe eines tribologischen Prüfsystems - basierend auf dem Pin-on-Plate-Prinzip - getestet. Als Pin diente ein osteochondraler Zylinder aus der Femurkondyle, der sich oszillierend auf der korrespondierenden, quadratischen Plate aus dem Tibiaplateau bewegte. Mithilfe eines Höhenmessers wurde hierbei die kontinuierliche Abnahme der Knorpelhöhe der Proben während der 1108 Test-Zyklen (2,03 Stunden) andauernden Belastung gemessen. Hier konnte ebenfalls ein statistisch belastbarer Unterschied nachgewiesen werden. Im Mittel verloren junge Knorpelproben nach der tribologischen Belastung 0,86 mm und alte 0,50 mm an Knorpelhöhe. Eine negative Korrelation zwischen den Arthrose-Scores und der Höhenabnahme des Knorpels zeigte, dass je stärker der Knorpel von Osteoarthritis befallen war, er umso weniger an Höhe während der tribologischen Testung verlor.

Für 4. wurde mit denselben makro- und mikroskopischen Bewertungskriterien der Effekt der Belastung auf die jeweilige Gruppe evaluiert und beide Gruppen miteinander verglichen. Der makro- sowie mikroskopisch erkennbare Effekt führte in beiden Gruppen zu einem signifikanten Anstieg des Scores im Vergleich zur Situation vor der Belastung. Auf der tibialen (Plate-) Seite war eine ausgeprägte Riefenbildung erkennbar, welche in der jungen Gruppe stärker zur Geltung kam. Ein eigener, adaptierter Score, bei dem der Fokus der mikroskopischen Veränderungen ausschließlich auf den durch die Reibeversuche verursachten Effekte auf der Oberfläche des Knorpels und nicht auf degenerativen Prozessen lag, konnte in der Situation nach Belastung kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen feststellen.

Die Ergebnisse dieser Dissertation lassen die Interpretation zu, dass arthrotischer Knorpel resistenter gegenüber mechanischen Beanspruchungen ist, als junger. Diskutiert werden sollte, inwieweit dem tribologischen Prüfsystem mit seiner Pin-on-Plate Konfiguration ein eventueller Einfluss auf die Ergebnisse zugeschrieben werden muss. Die vielversprechenden Ergebnisse dieser Dissertation sollten in weiterführenden Projekten verfolgt werden, da sie wichtige Charakterisierungen der Biomechanik des Knorpels liefern können.