

Felix Baptist Porschke

Dr.med.

Analyse der Biomechanik chronischer Kreuzbandinsuffizienz mit dem modifizierten Heidelberger Sprungtest

Fach: Orthopädie

Doktorvater: Prof. Dr. med. Holger Schmitt

Die vorliegende Studie befasst sich mit der dreidimensionalen Bewegungsanalyse chronischer vorderer Kreuzbandinsuffizienzen. Hierfür wurde mit dem Heidelberger Sprungtest (HDST) ein spezieller Funktionstest entwickelt, welcher mit dem unantizipierten Seit sprung eine neue Komponente in die Bewegungsanalytik einführt.

Bisherige Studien zur Biomechanik der chronischen Kreuzbandinsuffizienz betrachteten meist den einfachen Gang. Wenige Studien nutzten etwas anspruchsvollere Tests, wie z.B. Laufen oder Seit schritte, um die stabilisierenden Kniestrukturen mehr zu fordern.

Studien mit gesunden Probanden zeigten jedoch, dass Seitwärtsbewegungen viel stärkere Kräfte auf das Kniegelenk wirken lassen. Werden diese zusätzlich unvorbereitet durchgeführt, steigt die Belastung noch einmal.

Insbesondere bei Patienten, die gut mit ihrem verletzten Knie zurechtkommen, konnten bisher wenige Abweichungen gefunden werden. Es wurde geprüft, ob durch den unantizipierten Sprungtest veränderte Bewegungsmuster bei kreuzbandinsuffizienten Knien aufgedeckt werden können.

Es wurden, neben subjektiven Funktionsscores und der klinischen Untersuchung des Kniegelenks, zwei Funktionstests evaluiert: Der bereits erwähnte HDST sowie der etablierte und auf Validität und Reliabilität geprüfte Drop Vertical Jump Test (DVJ). Das Untersuchungskollektiv setzte sich aus Patienten mit chronischer Kreuzbandinsuffizienz und einer nach Alter und BMI angepassten Normgruppe zusammen. Mit Hilfe der Motion Capture Technologie und Kraftmessplatten wurden kinematische und kinetische Daten während der Tests erhoben.

Es zeigte sich, dass bei dem HDST das VKB-insuffiziente Bein während der Belastungsphase eine signifikant höhere Knieflexion im Vergleich zu dem gesunden Bein aufwies. (40-60% des Gangzyklus (GC): 33.0° vs. 24.4° , $p = 0.01$; 60-80% des GC: 22.0° vs. 14.8 , $p = 0.01$)

Interessanterweise haben bisherige Studien bei VKB-Patienten mit guter Kniefunktion kaum signifikante Abweichungen zeigen können. Auch der in dieser Studie zusätzlich durchgeführte DVJ zeigte keine relevanten Abweichungen der Kniegelenksmechanik während der Belastungsphase. Die bei dem HDST präsentierte höhergradige Flexion könnte, bedingt durch den besseren Krafthebel der Hamstring-Muskulatur, eine zu starke AP-Translation der Tibia vermindern. Die Bodenreaktionskraft war bei beiden Tests seitens des verletzten Beines erniedrigt. (HDST: max. Bodenreaktionskraft (GRF): 25 N/kg vs. 26.2 N/kg, $p = 0.04$; DVJ: max. GRF: 17.9 N/kg vs. 20.3 N/kg, $p = 0.02$)

Eine weitere Erkenntnis ist, dass es auch in dieser Studie nicht gelungen ist eine veränderte Biomechanik in der frontalen (Varus/Valgus) und transversalen Ebene (Rotation) nachzuweisen.

Die Hypothese, dass der HDST aufgrund seiner Konzeption biomechanische Veränderungen aufdecken kann, wurde bestätigt.

Somit vermag diese Arbeit eine neue wichtige Komponente in die Erforschung der Biomechanik von Kreuzbandinsuffizienz einzuführen.

Die Ergebnisse weisen außerdem daraufhin, dass eine verstärkte Flexion im VKB-insuffizienten Kniegelenk dem Patienten hilft eine höhere Stabilität und Funktionalität zu erreichen.

Die gewonnenen Erkenntnisse können helfen, frühzeitig die Chance einer konservativen Behandlung abzuschätzen sowie neue Rehabilitationskonzepte zu entwickeln. Hierfür sollten die Ergebnisse jedoch durch größere Stichprobengruppen bestätigt werden und durch die Auswertung von elektromyographischen Daten ergänzt werden.