

Entwicklung und Evaluierung eines Messsystems zur Quantifizierung der Beweglichkeit des menschlichen Knies

Für den Rehabilitationsprozess nach einer Verletzung des vorderen Kreuzbandes wie auch bei der präoperativen Planung und Diagnostik spielt die Beweglichkeit des Knies eine zentrale Rolle. Die derzeit zur Verfügung stehenden Untersuchungsmethoden sind stark von der Ausführung und der Bewertung des Untersuchers abhängig. Viele der diagnostizierten Verletzungen des Knies basieren daher auf dem Gefühl und der Erfahrung des Arztes oder des Physiotherapeuten. Die bereits auf dem Markt existierenden Messgeräte sind in der Anschaffung sehr kostenintensiv und werden hauptsächlich für klinische Untersuchungen und Studien verwendet. Das Ziel dieser Arbeit ist die Realisierung und Evaluierung eines kostengünstigen und praxistauglichen Messsystems zur Beurteilung der Knielaxizität.

Einer der am häufigsten durchgeführte Test für die Diagnostik der Knielaxizität und zur Beurteilung des Zustandes des vorderen Kreuzbandes ist der Lachman-Test. Bei diesem Test liegt der Fokus auf der anterioren Verschiebung der Tibia gegenüber der Femurkondyle bei einer Knieflexion von 30° und wird vom Arzt oder Physiotherapeut von Hand ausgeführt. Das Ausmass der Verschiebung der Tibia liefert Kenntnisse über den Zustand des vorderen Kreuzbandes. Dieser Test soll nun automatisiert und reproduzierbar durch ein Messgerät durchgeführt werden können, sodass qualitative, aussagekräftige und vom Untersucher unabhängige Messdaten vorhanden sind.

Aus dem Konzept einer vorangegangenen Projektarbeit wird in dieser Arbeit die Fertigstellung des Prototyps realisiert. Dies umfasst den Bau des Prototyps, die Programmierung der Steuerung sowie die Implementierung einer kraftgeregelten Ansteuerung des Linearmotors. In einem weiteren Schritt wurden die Eignungen der Komponenten evaluiert und verifiziert. Im letzten Schritt wurde das System an drei Probanden getestet und analysiert.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigen, dass durch das entwickelte Messgerät eine reproduzierbare und genaue Messung der anterioren Verschiebung der Tibia gegenüber der Femurkondyle möglich ist sofern sich der Patient bei sämtlichen Messungen entspannen kann. Die Testungen waren entsprechend erfolgreich und alle Probanden empfanden die Testuntersuchung als angenehm.

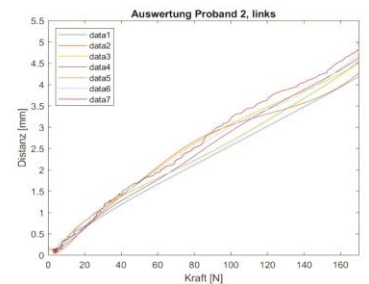


Diplomierende
Sandro Brändle
Cedric Kindler

Dozentin
Michaela Nusser



Knielaxizitäts Messgerät



7 Messungen zur Auswertung der Verschiebung des Unterschenkels gegenüber dem Oberschenkel bei einem Probanden.