

Messung der Tibiatranslation

Studiengang: BSc in Mikro- und Medizintechnik | Vertiefung: Medizintechnik

Betreuer: Anton Schärer

Experte: Dr. Patric Eichelberger (BFH Gesundheit), Prof. Dr. Heiner Baur (BFH Gesundheit)

Industriepartner: Berner Fachhochschule, Department Gesundheit, Bern Movement Lab, Bern

Im Bewegungslabor der BFH Departement Gesundheit werden Messungen zur körperlichen Leistungsfähigkeit und dazu passende biomechanische Messmethoden entwickelt. Darunter ein Messsystem zur Messung der Tibiatranslation. Dieses System verbessert die von Hand durchgeführte Diagnose von Kreuzbandverletzungen mit quantitativen Daten aus verschiedenen Tests.

Ausgangslage

Verletzungen des vorderen Kreuzbandes treten häufig im Breiten- und Leistungssport bei hohen Fehlbelastungen des Knies auf. Ärzte und Physiotherapeuten können Kreuzbandverletzungen durch qualitative Beurteilung des Lachman-Tests feststellen. Um die Diagnose von Kreuzbandverletzungen zu verbessern, wurde ein System zur quantitativen Messung der Tibiatranslation entwickelt. Die durch den Physiotherapeuten provozierte Verschiebung der Tibia nach ventral gegenüber dem Femur wird mit Hilfe von zwei Wegsensoren gemessen. Die Translationsdaten werden mit einer Datenerfassungskarte (DAQ-Karte) aufgenommen. Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, das Messsystem durch eine grafische Benutzeroberfläche zu erweitern. Das GUI soll auf die vorgesehenen Anwendungsfälle zugeschnitten sein sowie Ideen der anwendenden Physiotherapeuten zur Bedienung und Anwendung am Patienten berücksichtigen.

Vorgehen

Die grafische Benutzeroberfläche wurde mit Visual Studio in der Programmiersprache C# realisiert. Anhand des Pflichtenheftes wurden die geforderten Funktionen schrittweise implementiert. Die Funktionalität wurde mit verschiedenen Funktionstests und einem Anwendertest validiert.

Ergebnis

Eine an die Bedürfnisse von Physiotherapeuten angepasste grafische Nutzeroberfläche wurde entwickelt. In den Einstellungen kann die Anzahl Trials und die Gesamtmessdauer je nach Anwendungsfall konfiguriert werden. Die aufgezeichneten Sensordaten können während der Messung beobachtet und nach Abschluss im Diagramm visuell kontrolliert werden. Die Kontrolle wird durch die Anzeige der maximalen Auslenkung, Auslenkungszeit und Reaktionszeit ergänzt. Diese Angaben dienen für eine erste Kontrolle, sind jedoch limitiert und ersetzen keine Auswertung mit Hilfe einer externen Analysesoftware. Die Sensordaten können als Text- oder EDF-Datei zur weiteren Analyse exportiert werden. Die Anzahl Steuerelemente wurde klein gehalten, um die Bedienung möglichst einfach und intuitiv zu gestalten.

Ausblick

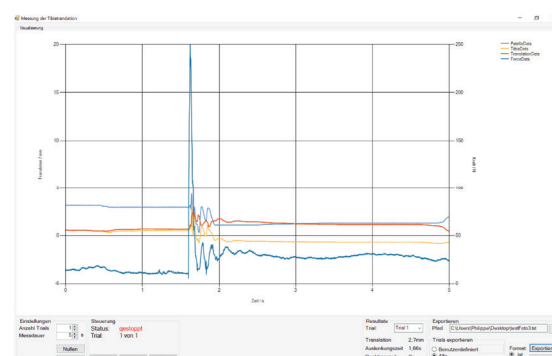
Im Rahmen einer Masterarbeit eines Physiotherapeuten wird eine Validierungsstudie durchgeführt. Hierbei wird das Messsystem auf seine Verlässlichkeit geprüft und mit anderen etablierten Messsystemen verglichen. Fällt die Validierung positiv aus, gibt es längerfristige Pläne für ein drahtloses Messsystem, um dynamische Tests während dem Gehen oder Treppeinsteigen zu ermöglichen.



Philippe Peter Bähler
philippe.baehler@hotmail.com



Statische Messung der Tibiatranslation unter Anwendung des Lachman-Test



Aufnahme einer Tibiatranslation während der Dehnreflex-Antwort der ischiocruralen Muskulatur