

Automatisierte Zweipunkte-Diskrimination

Schwere Unfälle oder Krankheiten können dafür verantwortlich sein, dass eine oder mehrere Gliedmassen amputiert werden müssen. Oft kommen zusätzliche unangenehme Phantomschmerzen auf die Betroffenen zu. Die therapeutische Behandlung hat gezeigt, dass die sogenannte Zweipunkt-Diskrimination eine wirkungsvolle Therapiemethode im Kampf gegen Phantomschmerzen sein kann. Dabei übt der/die Physiotherapeut/in mit einer oder zwei Spitzen einer Schiebelehre leichten Druck auf den Stumpf aus und die Aufgabe des/der Patienten/in ist es zu spüren, ob ein oder zwei Reizpunkte gesetzt sind. Die durch dieses Training geförderte Reorganisation des kortikalen Abbilds führt zu einer Abschwächung, im besten Fall zu einem Verschwinden der Phantomschmerzen. Es wird nach einer Lösung gesucht, die es dem/der Patienten/in ermöglicht, intensiver und vor allem selbstständig zu trainieren.

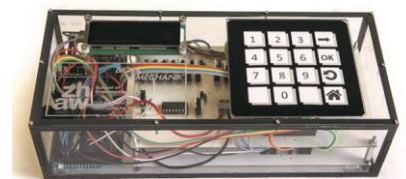
Die Arbeit setzt die Entwicklung des Prototyps für die Stumpfanwendung fort, welcher im Verlauf der Projektarbeit „Therapie-Tool Rücken“ im Herbstsemester 2015 entwickelt wurde. Der Prototyp war nun mit einer Steuerung zu ergänzen, welche die physiotherapeutische Anwendung der Zweipunkt-Diskrimination imitieren kann. Mit einem Redesign des ersten Stumpf-Tools wurde der kleinstmögliche Abstand zwischen zwei Punkten mit neu 48 Aktoren anstelle von 24 verringert. Das Therapie-Tool kann sich verschiedenen Stumpfdurchmessern anpassen, bietet aber trotzdem ein stabiles Grundgerüst für die Aktoren. Die Steuerung mit Arduino passt sich aufgrund ihrer Lernfähigkeit den Patienten an und lässt diese immer im effektiven Bereich trainieren. Während jeder Behandlungssitzung werden Daten aufgezeichnet und gespeichert. Diese Daten sind anonymisiert und können nach mehreren Behandlungsdurchgängen von den Physiotherapeuten in einem Excel-Tool ausgewertet werden, welches es erlaubt, eine grafische Übersicht über den Lernerfolg zu generieren. Die Steuerung ist zudem mit den Prototypen der Projektarbeit kompatibel.

Um das selbständige Üben und die Anwendbarkeit des Stumpf-Tools und der Steuerung zu überprüfen, stehen Versuche in der Rehaklinik Bellikon an. Das Ethikgesuch wurde bereits gestellt. Die Steuerung wurde in einer Kurzstudie mit einem Freiwilligen des Instituts für mechanische Systeme der ZHAW überprüft und für gut befunden. Schwachpunkte des Systems sind das relativ hohe Gewicht des Stumpf-Tools und die Grösse der Steuerung. Diese Punkte bieten Weiterentwicklungspotenzial für kommende Arbeiten.



Diplomierende
Andreas Straumann
Ruben Stuber

Dozent
Daniel Baumgartner



Die Steuerung enthält alle elektronischen Komponenten und wird über ein 12V-DC-Netzteil mit Strom versorgt. Die SD-Karte sowie die D-Sub Kabel können auf der Rückseite eingesteckt werden.



Abbildung des Therapie-Tools mit 48 einzeln angesteuerten Solenoiden. Das Therapie-Tool wird mit zwei D-Sub Kabeln mit der Steuerung verbunden.