

Gewichtsverlagerungssystem

Konzipierung & Funktionsmuster

Student



Jan Schmid

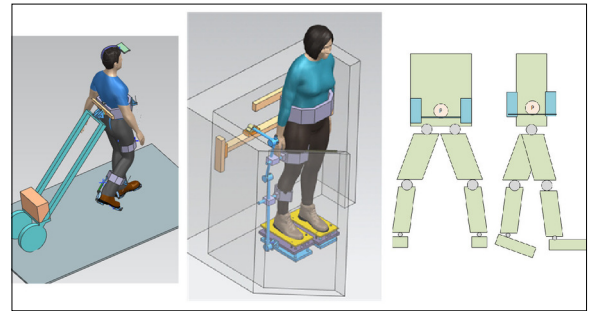
Einleitung: Ein Schlaganfall ist eine akute Störung der Gehirnblutung und führt oft zu einer Hemiparese. Viele dieser Betroffenen zeigen eine Einschränkung, das Gewicht auf die hemiparetische Seite zu verlagern. In der Rehabilitation sollen Betroffene solche Einschränkungen kompensieren, indem sie durch wiederholtes Training mit den nicht geschädigten Hirnregionen die entsprechenden Funktionen neu erlernen. Ziel der Arbeit ist es, Konzepte für ein Gewichtsverlagerungssystem zu entwickeln, zu evaluieren und eines auszuwählen. Für das ausgewählte Konzept soll ein Funktionsmuster entwickelt werden, um die kritischen Funktionen des Konzeptes zu testen und die Machbarkeit aufzuzeigen.

Vorgehen: In einer ersten Phase wurde das klinische Problem untersucht. Zum einen wurde eine Literaturrecherche in diesem Bereich durchgeführt und zum anderen wurde ein Begleittag in den Therapien der Rehabilitationsklinik Valens absolviert, um ein Bild vom klinischen Problem und von den entsprechenden Therapien zu bekommen. Mithilfe dieser Grundlage konnten Anforderungen und die zu erfüllenden Funktionen des Gewichtsverlagerungssystems definiert werden. In der zweiten Phase wurden Ideen für die jeweiligen Funktionen gesucht und diese beurteilt und später in drei verschiedene Konzepte eingebracht. Die Konzepte wurden beurteilt, miteinander verglichen und ein Konzept aufgrund von Bewertungskriterien und strategischen Aspekten ausgewählt. Für Inputs zu den Konzepten und zur Gewichtung der Bewertungskriterien konnte eine Therapeutin der Kliniken Valens beigezogen werden. In der dritten Phase wurde ein Funktionsmuster entwickelt und realisiert. Dieses wurde dann mit drei gesunden Personen getestet.

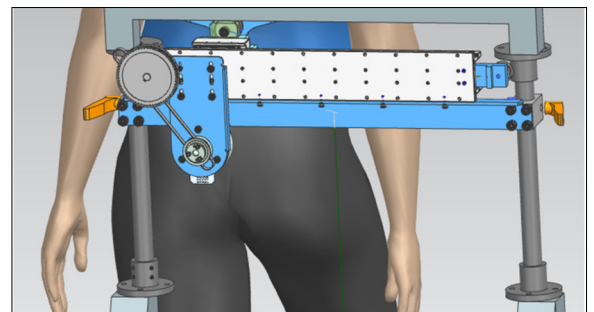
Ergebnis: Aus der Literaturrecherche und dem klinischen Besuch ging hervor, dass für Betroffene eines Schlaganfalls wichtig ist, möglichst natürliche Haltungs- und Bewegungsmuster zu fördern und das früh die hemiparetische Seite bewegt und belastet wird. Die Wiedererlernung der Gewichtsverlagerung hat einen positiven Einfluss auf das Gleichgewicht im Gehen und Stehen und reduziert das Sturzrisiko. Es wurden drei sehr unterschiedliche Konzepte erarbeitet. Das Konzept «Flüssigkeit verlagern» ist für leicht Betroffene bestimmt und verfolgt einen Gamification Ansatz. Das Konzept «Stützrad» soll mittelschwer Betroffenen helfen zu gehen. Der Ansatz ist ein modular aufgebautes System, dass den Schwerpunkt in frontaler und sagittaler Körperebene ausgleichen kann. Das dritte Konzept «statisch stehend» ist für mittelschwer bis schwer Betroffene. Dies ist ein statischer Therapiegerät-Ansatz, welcher die Gewichtsverlagerung in der frontalen Körperebene trainieren soll. Das dritte Konzept wurde ausgewählt, weil es die technischen und die

strategischen Anforderungen am besten erfüllt. Zu diesem Konzept wurde ein Funktionsmuster mit GUI entwickelt. Das Funktionsmuster umfasst eine Linearachse, die den Rumpf und damit den Schwerpunkt in der frontalen Körperebene verschiebt. Der Unterstützungsgrad soll dabei nur so hoch wie nötig sein und wurde mit einer Impedanzregelung mit Kraftsensor realisiert. Versuche mit gesunden Personen verliefen erfolgreich. Die Testpersonen bestätigen das Potenzial, auch wenn noch einige Punkte optimiert werden müssen, bevor Tests mit Schlaganfallpatienten durchgeführt werden können.

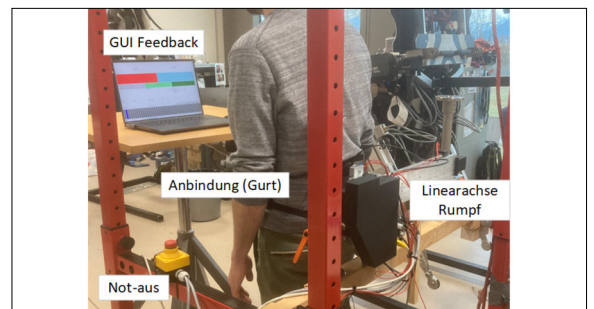
Links: Stützradkonzept | Mitte: Konzept statisch stehend | Rechts: Konzept Flüssigkeit verlagern
Eigene Darstellung



Funktionsmuster CAD
Eigene Darstellung



Funktionale Tests
Eigene Darstellung



Referentin

Prof. Dr. Agathe Koller

Themengebiet

Medical Engineering

Projektpartner

Institute for Lab
Automation and
Mechatronics,
Rapperswil, SG