

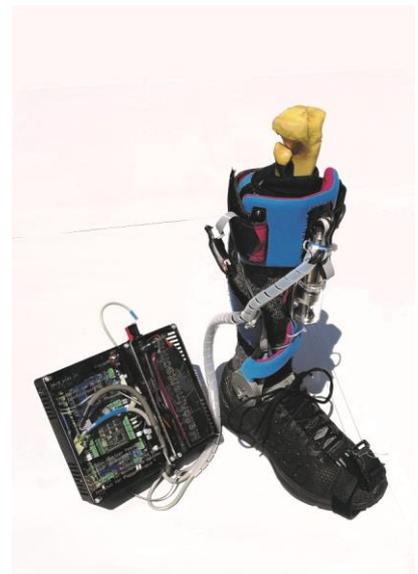
Exoskelett zur Vermeidung der Fussheberparese

Diese Bachelorarbeit beschreibt die Weiterentwicklung einer mechanischen Knöchel-Fuss-Orthese für das Testen in einer vorklinischen Studie im Laborumfeld mit Probanden mit Fussheberparese. Bei der Pathologie der Fussheberparese braucht es einen Mechanismus, der den Fuss aktiv beim Gehen unterstützt und den Bewegungsbereich des Sprunggelenks steuert. Somit werden Kollisionen des Vorfusses mit dem Boden minimiert oder gar vermieden. Für diese aktive Mobilisierung wurde in einer vorangegangenen Arbeit ein erster Prototyp mit einem Twisted String-Aktuator entwickelt. Dies ist ein Aktuator-Prinzip, bei welchem ein String durch ein Drehmoment verdreht wird, womit sich dieser zusammenzieht und eine lineare Kraft erzeugt. Damit konnten jedoch nicht die gewünschten Kontraktionsgeschwindigkeiten erzeugt werden, die beim menschlichen Gang notwendig sind. Eine zweite Arbeit beinhaltete des-halb die Überarbeitung des Aktuator-Konzepts und die Umsetzung in einen weiteren Prototyp. Das Testen dieser Version des Prototyps zeigte, dass der eigens dazu weiterentwickelte Shaft Twisted String-Aktuator es zwar möglich machte, die Dynamiken zu erreichen, jedoch reichten die Kräfte zum Anheben des Fusses nicht aus. Ebenfalls entstanden bei längerem Tragen der Orthese starke Druckstellen. Im Fokus dieser Bachelorarbeit stand daher das Analysieren und anschliessende Überarbeiten der Prototypen und die Entwicklung eines finalen Prototyps, der zu vorklinischen Studien verwendet werden soll. Konkret sollten daher die Konstruktion und Regelungstechnik des Aktuators so verbessert werden, dass genügend Kraft für das Anheben des Fusses übertragen werden kann. Darüber hinaus wurde die Steigerung der Ergonomie als Ziel definiert, was eine Umgestaltung des Orthesendesigns verlangte. Dabei sollten das bestehende Anzieh- und Fixationskonzept sowie das Reduzieren von Druckstellen im Vordergrund stehen. Im Rahmen dieser Arbeit konnte erfolgreich ein finaler Prototyp entwickelt und in einem Selbstversuch getestet werden. Es konnte validiert werden, dass der Aktuator über genügend Kraft verfügt, um den Fuss anzuziehen und in einem konstanten Winkel zu halten. Ebenfalls wurde das Ergoniekonzept von einer Testgruppe beurteilt. Dabei wurde die Orthese als bequem und nicht störend bewertet. Der Prototyp erfüllt damit die zwei wichtigsten Kriterien, um für die Probandenstudie freigegeben zu werden.



Diplomierende
Pascal Marcel Geitner
Lukas Krähenbühl

Dozierende
Daniel Baumgartner
Konrad Stadler



Die Knöchel-Fuss-Orthese mit Shaft
Twisted String-Aktuator