



FES-Radfahren

Die funktionelle elektrische Stimulation (FES) wird genutzt um motorische Nervenfasern mittels kurzer elektrischer Impulse zu stimulieren. Die hierbei künstlich generierten Aktionspotentiale wandern entlang der Nervenfasern zu den jeweils innervierten Muskeln und lösen dort eine muskuläre Kontraktion aus. Durch gezielte Ansteuerung, lassen sich durch FES eine Vielzahl verschiedener Bewegungen erzeugen. Eine sehr attraktive Anwendung hierfür findet sich im FES-Radfahren wieder.

Motivation

Beim FES-Radfahren handelt es sich um ein traditionsreiches Forschungsgebiet, welches bereits seit über 30 Jahren untersucht wird. Bei dieser Technologie geht es primär darum, Menschen mit Querschnittslähmung alternative Trainingsmöglichkeiten anbieten zu können, um auch deren gelähmte Beinmuskulatur zu stärken.

Ein umgebautes und funktionstüchtiges FES-Fahrrad (siehe Abbildung) mit zugehörigem Stimulator sind bereits vorhanden. Im Rahmen möglicher Projekt- oder Diplomarbeiten sollen neue Methoden und Stimulationstechnologien erprobt werden um die Leistung beim FES-Radfahren zu steigern. Etwaige Verbesserungen sollen beim nächsten Cybathlon (<https://cybathlon.ethz.ch/de/event/disziplinen/fes>) eingesetzt und präsentiert werden.

Arbeitsthemen

Die genauen Ziele werden gemeinsam mit dem jeweiligen Studenten aufgrund von persönlichen Interessen und bisheriger Erfahrung festgelegt. Mögliche Themenbereiche sind:

- Implementierung einer App zur Datenerfassung von Trainingsroutinen
- Implementierung einer Messdatenanzeige an einem FES-Fahrradergometer
- Optimierung von Stimulationsmustern beim FES-Radfahren
- Verwendung von Beschleunigungsmesssensoren im Handy zur Stimulationssteuerung
- Auswertung von Rekrutierungskurven zur optimalen Einstellung der Stimulationsamplituden
- Implementierung eines Algorithmus zum automatischen Start aus Stillstand
- Erhöhung der Herzfrequenz ohne sportliche Betätigung (Folgearbeit)
- Neuentwicklung und Testung von konzentrischen Hydrogel-Stimulationselektroden

Eigene Ideen im Bereich der funktionellen Elektrostimulation sind herzlich willkommen und können nach Möglichkeit und Ressourcen umgesetzt werden. Je nach Interesse und Motivation besteht auch die Möglichkeit bei Experimenten am Tiermodell mitzuarbeiten.

Vorraussetzungen

Es wird ein hohes Maß an Selbstständigkeit und lösungsorientiertem Arbeiten erwartet. Soziale Kompetenzen und Teamfähigkeit sind wesentlich für eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit Kollegen und Patienten. Kenntnisse über: 3D-Druck, mechanische Fertigung, Elektronik und Medizinproduktegesetz sind von Vorteil. Aktuell kommen im Projekt folgende Programmiersprachen zum Einsatz: Python, C#, Android (Java), Matlab, PHP&MySQL, HTML welche je nach Aufgabenstellung beherrscht werden sollten.

Kontaktperson:

Dipl.-Ing. Dr. Martin Schmoll
Medizinische Universität Wien
Zentrum für Medizinische Physik und Biomedizinische Technik
martin.schmoll@meduniwien.ac.at