

Emerging Fields Initiative – Moves

Sprecher

Prof. Dr. med. Jürgen Winkler

Anschrift

Abteilung für Molekulare Neurologie

Schwabachanlage 6

91054 Erlangen

Tel: +49 9131 8539324

Fax: +49 9131 8534672

juergen.winkler@uk-erlangen.de

www.archiv.efi.fau.eu/projects/efimoves

Aufgaben und Struktur

Das Projekt EFI Moves (Diagnostik und Therapie in Bewegung) wird seit Januar 2014 bis Dezember 2017 mit einer Gesamtförderhöhe von 1.060.000 Euro von der Emerging Fields Initiative (EFI) der FAU gefördert. Ziel ist es, ein sensorbasiertes Ganganalysesystem als ergänzende, objektive Messung zur Erfassung von Gangbeeinträchtigungen bei Patienten mit Parkinson-Syndrom (PS) und Osteoarthritis (OA) zu implementieren und während verschiedener Interventionsprogramme zu nutzen. Mit Hilfe von Inertialsensoren, die seitlich am Schuh des Patienten befestigt werden, können räumlich-zeitliche Gangparameter erfasst werden, die die klinische Diagnostik durch die Identifizierung krankheitsspezifischer Gangmuster für PS und OA unterstützen. Diese instrumentell erfassten Gangmuster spiegeln die untersucherabhängige Beurteilung des Schweregrads der Erkrankung wider und liefern zusätzliche Informationen in der Therapiekontrolle. Inwiefern die instrumentierte Bewegungsanalyse zur Generierung von klinisch relevanten Zielparametern beitragen kann, wurde in zwei Interventionsstudien evaluiert. Hiermit wurde eine umfassende Bewertungsstrategie entwickelt, die den klinischen Nutzen der sensorbasierten Ganganalyse in einer multidisziplinären Studie verschiedener Fakultäten der FAU zeigt.

Beteiligte Einrichtungen sind neben der Abteilung für Molekulare Neurologie (Prof. Dr. J. Winkler, Prof. Dr. J. Klucken), der Unfallchirurgischen Abteilung (Prof. Dr. F. Hennig) und dem Institut für Radiologie (Prof. Dr. M. Uder; alle Medizinische Fakultät) der Lehrstuhl für Mustererkennung (Prof. Dr.-Ing. B. Eskofier, Technische Fakultät) sowie das Institut für Sportwissenschaft und Sport (Prof. Dr. K. Pfeifer, Philosophische Fakultät).

Forschung

In einer randomisierten, kontrollierten Interventionsstudie werden die motorischen Symptome bei PS-Patienten beurteilt. Die Studienteilnehmer wurden aufgeteilt in eine Experimentalgruppe, EG (Laufbandtraining mit zusätzlichen Kippbewegungen des Laufbands) oder Kontrollgruppe, KG (Laufbandtraining). Die Intervention bestand aus

einem achtwöchigen Training auf einem weltweit einzigartigen Laufband-Prototyp (Zebri Medical GmbH, Isny). Das innovative Interventionsparadigma für PS-Patienten bietet eine komplexe Gangtherapie durch Training der dynamischen posturalen Stabilität während des Gehens. Der Grad der motorischen Einschränkung wurde von Neurologen mittels Unified Parkinson Disease Rating Skala Teil III (UPDRS-III) und Krankheitsstadium nach Hoehn und Yahr (H&Y) zu Studienbeginn erhoben sowie nach acht Wochen Intervention und nach darauf folgenden drei Monaten. Durch die sensorbasierte Ganganalyse wurden Effekte auf Gangeinschränkungen in standardisierten Gangtests evaluiert (10 m Gehstest, 2 min Gehstest, Timed up and go, TUG). Die Gleichgewichtsfähigkeit wurde mit instrumentierter Kraftmessplatte erfasst. Spontaneffekte direkt nach einer Trainingseinheit und mittelfristige Effekte nach acht Wochen Interventionsdauer wurden analysiert. Die EG zeigte direkt nach der Intervention eine signifikant höhere Ganggeschwindigkeit beim freien Gehen im Vergleich zur KG. Weiterhin reduzierte sich die Gangvariabilität (Veränderung von Schritt zu Schritt) deutlicher beim Laufbandtraining mit zusätzlichen Kippbewegungen verglichen mit konventionellem Laufbandtraining. Nach achtwöchiger Intervention verbesserten sich in beiden Gruppen die motorischen Symptome, beurteilt mit UPDRS-III und H&Y. In der EG zeigten sich deutlichere Effekte auf posturale Stabilität, Gang, Gangvariabilität, maximale Gehstrecke im 2 min Gehstest und im TUG. Zusammenfassend ergeben sich drei wesentliche Ergebnisse:

- (1) Laufbandtraining mit Kippbewegungen ist bei PS-Patienten mit geringen bis mittleren motorischen Symptomen durchführbar
- (2) Gang und Gleichgewicht verbessern sich nach achtwöchigem Training
- (3) die sensorbasierte Ganganalyse erlaubt eine Gangbeurteilung unter standardisierten und kontrollierten Laborbedingungen.

Derzeit werden die Daten der interdisziplinären Studie umfassend ausgewertet und für Publikationen vorbereitet.



Foto: UK Erlangen

Bei OA-Patienten untersuchten wir, ob ein mobiles Ganganalysesystem zuverlässig OA-bezogene Gangveränderungen erkennen kann. Hierzu wurden Gangdaten von Knie-OA-Patienten mit erheblichen Beschwerden und von Kontrollpersonen (auf Alter und Geschlecht kontrolliert) erhoben. Gangparameter, die die Gangvariabilität abbilden (Standzeit-, Schwungzeit-, Schrittlängen- und Schrittzeit-Variabilität), erwiesen sich als die relevantesten Parameter bei der Unterscheidung zwischen OA-Patienten und Kontrollpersonen (Klassifikationsgenauigkeit bis zu 92 %).

Zusätzlich wurde eine innovative Analysemethode (T2-mapping) zur hochauflösenden MR-Bildgebung bei Patienten mit erhöhtem Risiko, eine Gelenkarthrose zu entwickeln, validiert und als quantitativer Marker zur kompositionellen Gelenkbeurteilung etabliert. Die Daten zur Beurteilung des Gangbildes vor und nach der operativen Versorgung werden derzeit ausgewertet.

Lehre

Das multidisziplinäre Team bietet Studierenden und Wissenschaftlern der beteiligten Fakultäten die Möglichkeit zur Zusammenarbeit, um im Rahmen ihrer Teilprojekte zahlreiche Eindrücke und Kenntnisse zu erlangen, die notwendig sind für die Entwicklung von Medizin-Technologien mit dem Ziel, diese in zukünftigen digitalen Gesundheitsanwendungen einzusetzen. Neben Studierenden der Medizintechnik waren Studierende aus den Fachbereichen Medizin, Sportwissenschaft sowie Doktoranden der Physiotherapie, Ingenieurwissenschaften, Informatik, Physik und Biologie in verschiedenen Teilprojekten involviert.

