

## Wissenschaftliches Programm 14:30 Uhr bis 16:00 Uhr

Thema: Parkinson, Schlaganfall und Querschnitt

Raum: AM3

---

**14:30 Uhr**

### **Visuomotor Adaptation in Parkinson's Disease. The Role of the Basal Ganglia for Reinforcement Learning**

Jonas Bender

#### HINTERGRUND:

Adaptation, a form of motor learning is defined as a gradual improvement in performance in response to modified conditions. Improvement relies on two different kinds of prediction errors. Sensory prediction errors (SPE), strongly linked with the cerebellum and reward prediction errors (RPE) which are linked with the basal ganglia. Current evidence shows that a period of binary feedback of task success creates a more stable motor memory in healthy subjects.

#### FRAGESTELLUNG:

The aim of the present study was to investigate whether these effects could be observed in patients with a known basal ganglia dysfunction.

#### METHODEN:

19 patients diagnosed with Parkinson's disease (PD) and 10 healthy controls were recruited for this non-randomized controlled study. Participants were assigned to the SPE group, RPE group or healthy control group. Participants performed a throwing experiment where they adapted to visuomotor prism rotation. After a baseline phase participants adapted to 16° visual displacement. The adapted behavior was then consolidated either due to RPE or SPE. After a short 2. adaption phase (21°) participants performed no-vision trials where they received no feedback about their performance. Directional errors, learning rate, variability and task success were calculated to quantify their motor performance.

#### ERGEBNISSE:

Motor performance during the forgetting phase was analysed with a two-factorial ANOVA (repeated measure). The results revealed no significant effect for directional error ( $F_{2,66} = 2.668, 48.02 = 0.931, p = 0.422$ ), no effect for the interaction ( $F_{2,66} = 5.337, 14.24 = 1.202, p = 0.317$ ) and no effect for group ( $F_{2,26} = 0.335, p = 0.718$ ). Single-factorial ANOVA also showed no significant group differences for variability and success rate.

#### DISKUSSION:

Neither PD patients nor the healthy controls showed motor forgetting. For this reason, it is not possible to conclude that the processing of RPE is located in the basal ganglia. Furthermore, motor performance between PD\_SPE group and PD\_RPE group did not differ. These effects may be explained by the huge interindividual variability of the motor performance and also due to methodological reasons. Further research should examine visuomotor adaptation in RCTs to reduce biasing effects.

#### SCHLUSSFOLGERUNGEN:

Especially when it comes to robot-assisted training and virtual reality, there is huge potential for further developments in neurorehabilitation. The integration of prediction errors may easily be considered and procedurally implemented to improve motor function in stroke rehabilitation

**14:50 Uhr**

## **The funnel task as novel measurement tool to assess freezing of the upper limbs in patients with Parkinson´s disease: A reliability study**

Theresa Werner, Maria Schomberg

### **INTRODUCTION:**

Patients with Parkinson´s disease suffer from various motor symptoms such as freezing. In contrast to gait freezing, no 'gold standard' to credibly identify freezing of the upper limb currently exists.

### **AIM:**

The present study investigates the inter-rater reliability of a novel assessment tool for upper limb freezing during writing-like movements, named the funnel task.

### **METHODS:**

47 patients with Parkinson´s disease were allocated according to their score on the new freezing of gait questionnaire into patients with (n=16) and without (n=31) freezing of gait. All participants performed five trials of the funnel task on a touch-sensitive tablet whilst on medication. The funnel task consists of performing up-and downstroke writing movements at varying sizes at comfortable speed. Two independent raters analysed the video recordings and kinematic data of the 235 trails to determine the inter-rater reliability for the binary discrimination into patients with and without freezing of the upper limb and the total number and total duration of upper limb freezing episodes.

### **RESULTS:**

51 (rater 1) and 76 (rater 2) freezing episodes which lasted longer than 1 second were detected. A substantial agreement between the two raters for the binary discrimination into having freezing of the upper limb or not was found ( $\kappa=0.68$ ). The inter-rater reliability for the total number (ICC=0.70 (95%CI=0.52-0.82,  $p<0.00$ ) and total duration of the freezing episodes (ICC=0.74 (95%CI=0.58-0.84,  $p<0.00$ ) showed a good agreement.

### **DISCUSSION AND CONCLUSION:**

The results underline that the funnel task is a reliable method to detect freezing episodes of the upper limb. Similar ICC values were found as for 'gold standard' methods for freezing detection during gait. Further studies should investigate other clinimetric properties of this novel tool including its validity.

**15:10 Uhr**

## **Wirksamkeit von Exoskeletten auf die Spastizität der unteren Extremität querschnittgelähmter Patienten: ein systematisches Review**

Jessica Kren

### **HINTERGRUND**

Aktuelle Studien zeigen signifikante Verbesserungen der Gangparameter bei Spinal Cord Injury (SCI)-Patienten nach robotisch-assistiertem Gangtraining (RAGT) mit Exoskeletten. Zudem zeigen sich Effekte auf Peristaltik, Sauerstoffaufnahmekapazität und Spastizität. Etwa 65-78% aller Patienten mit SCI entwickeln Zeichen einer Spastik nach einer Phase des spinalen Schocks, welche häufig mit Schmerzen und eingeschränkter Funktion einhergehen. Dieser Beitrag möchte daher systematisch die Effekte von RAGT auf die Spastizität untersuchen.

### **FRAGESTELLUNG:**

Hat der Einsatz von Exoskeletten in der RAGT positiven Einfluss auf die Spastizität der unteren Extremität chronischer SCI-Patienten?

### **METHODEN:**

Anfang 2018 wurden die Datenbanken PubMed/Medline, CINAHL, Web of Science, PEDro und livivo, sowie verschiedene Verlagsdatenbanken systematisch durchsucht.

Inkludiert wurden Studien mit folgenden Kriterien: (a) volljährige Patienten, (b) Diagnose SCI im chronischen Stadium, (c) Einsatz eines Exoskelettes zur Gangtherapie, (d) Messung der Spastizität.

Ergebnisse Neun Studien (n=260) erfüllten die Einschlusskriterien. Die Qualität der Studien wurde überwiegend als moderat eingestuft. Sechs Studien verwendeten stationsgebundene, drei Studien freie Exoskelette. Es wurden vier unterschiedliche Assessments zur Messung der Spastizität genutzt. Insgesamt zeigt die Studienlage ein heterogenes Bild hinsichtlich der Wirkung auf die Spastizität. Betrachtet man freie und stationsgebundene Exoskelette separat, zeigt sich tendenziell eine Verbesserung der Spastizität beim Einsatz freier Exoskelette.

### **DISKUSSION:**

Gründe der heterogenen Studienlage liegen, neben unterschiedlichen Studiendesigns, in der Studienpopulation selbst, welche hinsichtlich der Läsionshöhe, des AIS Grades, sowie der Spastikausprägung starke Unterschiede aufwies. Zudem unterscheiden sich verwendete Exoskelette in ihrer Ansteuerung und damit der sensomotorischen Anforderung und sollten gesondert untersucht werden. Da Untersuchungen zeigen, dass die Pathomechanismen der Spastizität infolge zentraler neurologischer Störungen ähnlich sind, ließen sich ggf. auch diagnoseübergreifend die Auswirkungen der Exoskelett-RAGT auf Spastizität unter Eingrenzung des Spastizitätsmaßes und des Exoskelettes untersuchen.

### **SCHLUSSFOLGERUNGEN:**

Freie Exoskelette scheinen tendenziell eine Besserung der Spastizität bei SCI-Patienten zur Folge zu haben. Es fehlen jedoch derzeit qualitativ hochwertige Studien.

**15:30 Uhr**

## **Systematische Übersichtsarbeit mit Netzwerkmetaanalyse zu randomisierten kontrollierten Studien zur Verbesserung der Gehfähigkeit nach Schlaganfall**

Prof. Dr. rer. medic. Jan Mehrholz Prof. Dr. med. Marcus Pohl , Prof. Dr. med. Joachim Kugler und Prof. Dr. rer. medic. Bernhard Elsner

### **HINTERGRUND:**

Ziel der vorliegenden Arbeit war es die aktuelle Evidenz der Gangrehabilitation nach Schlaganfall zusammenzufassen.

### **METHODE:**

Systematische Übersichtsarbeit zu randomisierten kontrollierten Studien mit Netzwerkmetaanalyse. Primärer Endpunkt war die Gehgeschwindigkeit, sekundäre Endpunkte die Gehfähigkeit, die Gangausdauer und Sicherheit. Wir nutzten folgende Interventionen als Kategorien: kein Gehtraining, konventionelles Gehtraining (Referenzkategorie), Laufbandtraining ohne bzw. mit Körpergewichtsentslastung, Laufbandtraining mit bzw. ohne Geschwindigkeitsparadigma sowie elektromechanisch assistiertes Gehtraining mit Endeffektorgeräten bzw. Exoskelettgeräten.

### **ERGEBNIS:**

Unsere systematische Suche ergab 40 567 Treffer. Davon schlossen wir 95 randomisierte kontrollierte Studien mit insgesamt 4 458 Patienten nach Schlaganfall ein. Für den primären Endpunkt Gehgeschwindigkeit erreichte das Endeffektor-assistierte Gangtraining signifikante Verbesserungen (Mittelwertdifferenz (MD) = 0,16 m/s, 95-%-Konfidenzintervall (KI): [0,04; 0,28]. Alle anderen Interventionen verbesserten die Gehgeschwindigkeit nicht signifikant. Für den sekundären Endpunkt Gangausdauer erreichte endeffektor-assistierte Gangtraining, Laufbandtraining und das Laufbandtraining mit Körpergewichtsentslastung signifikante Verbesserung (MD = 47 m, 95-%-KI: [4; 90] bzw. MD = 38 m, 95-%-KI: [4; 72]). Für den sekundären Endpunkt Gehfähigkeit wurde aufgrund bedeutender Inkonsistenz keine Netzwerkmetaanalyse durchgeführt. Die Sicherheit der einzelnen Interventionen unterschied sich nicht voneinander.

### **SCHLUSSFOLGERUNG:**

Im Vergleich mit konventioneller Gangrehabilitation scheint das endeffektor-assistierte Gehtraining signifikant und klinisch bedeutsam die Gehgeschwindigkeit und die Gangausdauer nach Schlaganfall zu verbessern. Die Laufbandtherapie mit Teilkörpergewichtsentslastung erreicht im Vergleich mit konventioneller Gangrehabilitation signifikante und klinisch bedeutsame Verbesserungen der Gangausdauer.

### **STUDIENREGISTRIERUNG:**

PROSPERO 2017:CRD42017056820