EFFEKT EINES DYNAMISCHEN STEHTRAININGS AUF DIE GEHFÄHIGKEIT UND BALANCE BEI KINDERN MIT NEUROLOGISCHEN ENTWICKLUNGSSTÖRUNGEN UND CEREBRALPARESE

Eine Pilotstudie

Nadine Gallenbach

- Betreuer: Dr. med. Björn Vehse
- Betreuerin: PhD Jule Bessler-Etten
- 8. Neuroorthopädie – Disability Management

Einleitung/Problemstellung

- Eingeschränkte Balance und Gehfähigkeit bei Kindern mit CP (Rose et al. 2002)
- Sekundäre muskuloskelettale Komplikationen bei CP (Hefti, 2009; Strobl et al. 2021)
- Unzureichende Evidenz zu dynamischen Stehgeräten (Goodwin et al. 2018)
- Bisher unklare Effekte dynamischer Stehgeräte (Schmidt-Lucke et al. 2019)
- Fehlende Evidenz für neue Hilfsmittel (Prototyp) (Center for Evidence-Based Policy, 2019)

- **Forschungslücke** v.a. im Bereich GMFCS II und III (Goodwin et al. 2018)

Ziel & Forschungsfrage/n

Ziel

- Effekt dynamischen Stehtrainings auf **Gehfähigkeit**
- Effekt auf **Balance**
- **„Usability“ des Prototyps** aus therapeutischer Sicht

Forschungsfrage

Welchen Effekt hat dynamisches Stehtraining auf Gehfähigkeit und Balance bei Kindern mit neurologischen Entwicklungsstörungen (GMFCS II-IV)?

Hypothesen

- **H0-Hypothese:**

Kein Effekt

- **H1-Hypothese:**

Das dynamische Stehgerät (Prototyp) eignet sich um bei Kindern mit GMFCS Level II-IV im Alter von 2 bis 6 Jahren, nach regelmäßigem dynamischen Stehtraining eine Verbesserung der Gangparameter und Balance zu erzielen.

Forschungsdesign und -methode

Forschungsdesign und -methode

Stichprobe (n = 20)

- Alter: 2 bis 6 Jahre
- Median Alter:
  - Interventionsgruppe: **3,5 Jahre**
  - Kontrollgruppe: **4,5 Jahre**
- Geschlecht:
  - Interventionsgruppe: 90% weiblich, 10% männlich
  - Kontrollgruppe: 50% weiblich , 50% männlich
- GMFCS-Level: II-IV (überwiegend Level IV)
- Zu T2 reduzierte Stichprobe (n = 19) krankheitsbedingt

Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
Alter: 2 bis 6 Jahre	Akute Erkrankungen / Verletzungen
Neurologische Entwicklungsstörung / Cerebralparese	Medizinische Kontraindikationen für Stehen
GMFCS II-IV	Fehlende Kopfkontrolle
Körpergröße 65-105 cm, Gewicht ≤ 30 kg	Keine Stehfähigkeit
Kopfkontrolle vorhanden	Fehlende Einwilligung
Stehen mit Unterstützung möglich	Geringe Compliance
Physiotherapie ≥ 6 Monate	
Einwilligung Eltern	

Durchführung / Ablauf der Studie

- Durchführung im physiotherapeutischen Setting
- Aufteilung in Interventions- und Kontrollgruppe

- **Interventionsgruppe:**

→ Intervention im Stehgerät Prototyp Trixi

→ 5 aufeinanderfolgende Tage (Mo-Fr), jeweils 30 Minuten

- **Kontrollgruppe:**

→ Standardtherapie

- Datenerhebung vor der ersten und nach der letzten Intervention

Intervention

Demonstration des dynamischen Stehgeräts (Prototyp Trixi)

Durchführung / Ablauf der Studie

- **Erhobene Parameter:**

  - Pediatric Balance Scale (PBS), Items 5, 7 und 9
  - 10-Meter-Walking-Test (10MWT)
  - Visuelle Analogskala (VAS) zur Motivation der Kinder

- **Zusätzliche Erhebung (am letzten Tag):**

  - System Usability Scale (SUS) – durch Therapeut_innen

Statistische Auswertung

- Auswertung mit Excel, JASP und Numiqo
- Deskriptive Statistik zur Datenbeschreibung
- Prüfung der Normalverteilung (Shapiro-Wilk-Test) → keine Normalverteilung

- **Nicht-parametrische Tests:**
  - Wilcoxon-Test (Veränderungen innerhalb der Gruppe)
  - Mann-Whitney-U-Test (Vergleich zwischen den Gruppen)
- Signifikanzniveau: **α = 0,05**
- Berechnung der Effektstärken (r)

Ergebnisse - Überblick

- **T1 (Studienbeginn):** → überwiegend keine Unterschiede zw. den Gruppen
  → Ausnahme: 10MWT
- **T2 (Endzeitpunkt):** → **signifikant bessere Werte (Interventionsgruppe)**
  → **PBS Item 5 & 10MWT**

- **Komplexe Balance (PBS 7 & 9):** → keine Unterschiede
- **Veränderung (Δ):** → kein Gruppenunterschied
- **Motivation (VAS):** → ↑ in beiden Gruppen, kein Gruppenunterschied
- **SUS:** → **exzellent**

Ergebnisse – Balance (PBS)

- **Signifikanter Vorteil der Interventionsgruppe bei PBS 5 (T2)**
- Keine signifikanten Unterschiede bei komplexeren Aufgaben (PBS 7, 9)
- Keine signifikanten Unterschiede in den Veränderungswerten

Ergebnisse – Gehfähigkeit (10MWT)

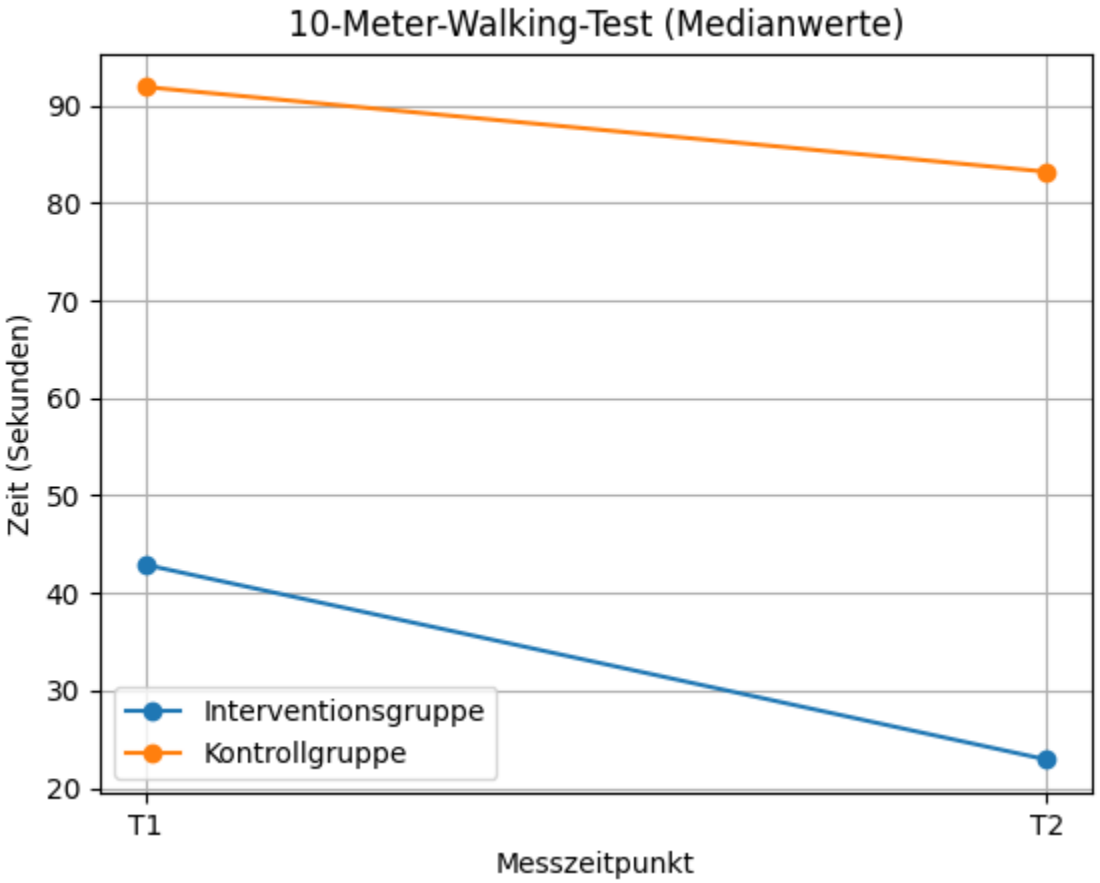
- **Signifikant kürzere Gehzeiten in der Interventionsgruppe (T1 & T2)**

- Größere Verbesserungen in der Interventionsgruppe → jedoch kein signifikanter Unterschied in Δ

→ 5 von 10 Kinder erreichten eine klinisch relevante Verbesserung von ≥ 0,1 m/s

- Mittlere bis große Effektstärke

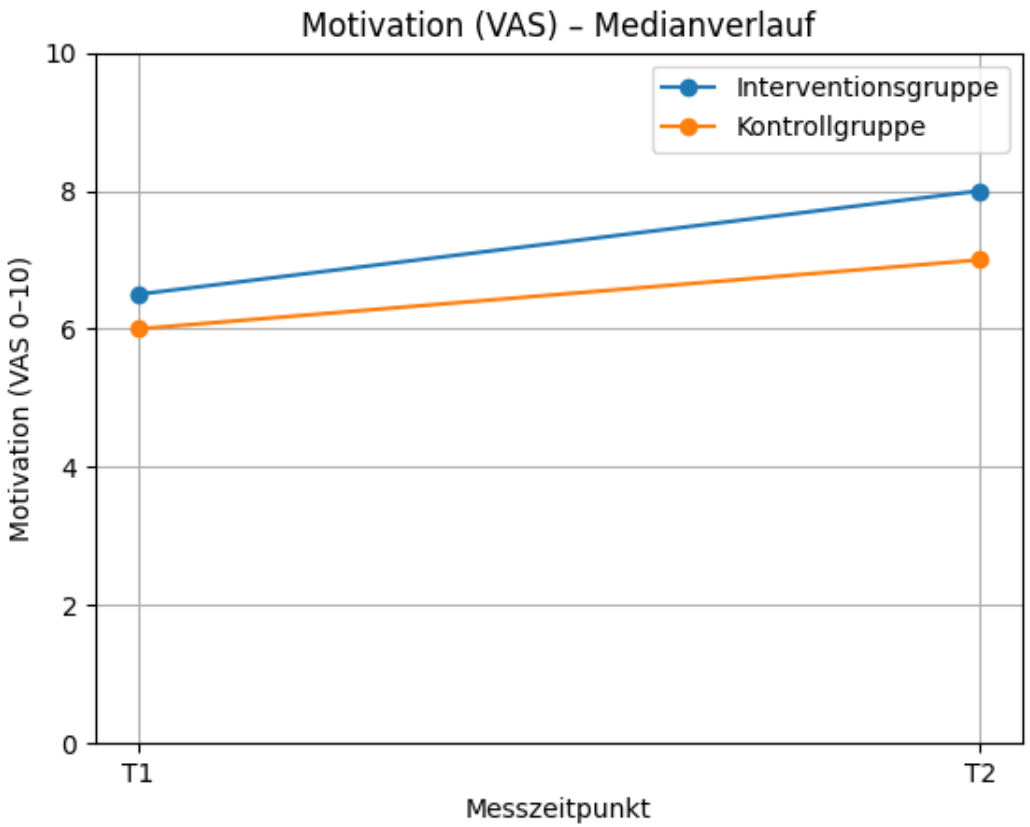
Ergebnisse – Gehfähigkeit (10MWT)



Ergebnisse – Motivation (VAS)

- **Signifikante Zunahme der Motivation in beiden Gruppen**
- **Kein signifikanter Gruppenunterschied**
- Tendenziell stärkerer Anstieg in der Interventionsgruppe

Ergebnisse – Motivation (VAS)



Ergebnisse – Gebrauchstauglichkeit (SUS)

- Hohe Gebrauchstauglichkeit des Systems
- SUS-Score **M = 88,6**
- Interpretation: **exzellent**

Interpretation

- Positive Effekte auf Gehfähigkeit (10MWT) und Balance (PBS 5)
- Keine signifikanten Unterschiede in den Veränderungswerten → möglicherweise bedingt durch kleine Stichprobe und kurze Interventionsdauer
- Motivation steigt in beiden Gruppen → Hinweis auf generellen Therapieeffekt
- Hohe Gebrauchstauglichkeit des Prototypen → gute Umsetzbarkeit in der Praxis

Stärken

- Innovativer Therapieansatz durch dynamisches Stehgerät
- Praxisnahe Durchführung im therapeutischen Setting
- Randomisierte Gruppenzuteilung
- Kontrollgruppendesign ermöglicht Gruppenvergleich
- Kombination mehrerer Outcome-Maße
- Hohe Gebrauchstauglichkeit
- Ethikvotum liegt vor

Limitationen

- Kleine Stichprobe
- Kurze Interventionsdauer (5 Tage)
- Baseline-Unterschied im 10MWT zwischen den Gruppen
- Eingeschränkte Generalisierbarkeit
- Kurze Nachbeobachtungszeit
- Drop-out eines Teilnehmenden (n =19 zu T2)

Conclusio

- Das dynamische Stehgerät zeigt **positive Effekte** auf einzelne motorische Parameter → insbesondere Gehfähigkeit (10MWT) und Balance (PBS 5)
- Keine signifikanten Unterschiede in den Veränderungswerten → **keine eindeutige Überlegenheit** der Intervention
- Motivation steigt in beiden Gruppen → Hinweis auf allgemeinen Therapieeffekt
- Hohe Gebrauchstauglichkeit des Systems (SUS)
- → **Vielversprechender Ansatz, weitere Forschung erforderlich**

Literaturliste

Center for Evidence-based Policy. (2019). Standing frames: Effectiveness and safety (Rapid review). Oregon Health & Science University. https://centerforevidencebasedpolicy.org

Goodwin, J., Lecouturier, J., Basu, A., Colver, A., Crombie, S., Smith, J., Howel, D., McColl, E., Parr, J. R., Kolehmainen, N., Roberts, A., Miller, K. & Cadwgan, J. (2018). Standing frames for children with cerebral palsy: a mixed-methods feasibility study. Health technology assessment (Winchester, England), 22(50), 1–232. https://doi.org/10.3310/hta22500

Hefti, F. (2009). Kinderorthopädie in der Praxis (2., erweiterte und vollständig überarbeitete Auflage). Springer Medizin.

Literaturliste

Schmidt-Lucke, C., Käferle, J., Rydh Berner, B.-M., Ahlborg, L., Hansen, H. M., Skjellvik Tollefsen, U., Thon, T., Damkjær Moen, R., Pekanovic, A., Tornberg, Å. B. & Lauruschkus, K. (2019). Effect of assisted walking-movement in patients with genetic and acquired neuromuscular disorders with the motorised Innowalk device: an international case study meta-analysis. PeerJ, 7, e7098. https://doi.org/10.7717/peerj.7098

Strobl, W. M., Schikora, N., Pitz, E. & Abel, C. (Hrsg.). (2021). Neuroorthopädie - Disability Management: Multiprofessionelle Teamarbeit und interdisziplinäres Denken. Springer.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Ich freue mich auf Ihre Fragen.

Nadine Gallenbach

n.gallenbach@schuchmann.de