

Training sensomotorischer Funktionen bei Patientinnen und Patienten mit chronischer Querschnittslähmung bzw. chronischem Schlaganfall mit dem Exoskelettsystem HAL

Peter Schwenkreis

Neurologische Klinik und Poliklinik, Bergmannsheil Bochum



Aktuelle Aspekte der neurologischen Spätrehabilitation
Dialog Versorgungsforschung NRW, 13.09.2016 Bochum

Was sind Exoskelette?

- Vorbild: Natur
- Alle Gliederfüßer, Insekten, Krebstiere haben ein Exoskelett anstelle eines Innenskeletts
- Äußere Stützstruktur für einen Organismus

Übertragung in die menschliche Welt

- Von außen an den menschlichen Körper angelegt
- Gelenke mit Servomotoren überbrückt; Bewegungen werden ermöglicht
- Bereiche: Medizin, Pflege, Militär, Film und Fernsehen

Hybrid Assistive Limb (HAL®)

- Firma Cyberdyne®
- Entwickler Prof. Sankai, University of Tsukuba, Japan

HAL[®] Exoskelett - Ziele

- Funktionelle Verbesserungen
- Zustandserhaltung

Klinische und wissenschaftliche Outcome-Parameter:

- 10-meter walk test („10MWT“)
- 6-minute walk test („6MWT“)
- Timed-up-and-go-test („TUG“)

Pilotstudie - Querschnitt

- 8 chronische Paraplegiker (>6 Monate)
- primäre Reha abgeschlossen
- Fähigkeit, proximale Muskeln zu innervieren

Pilotstudie - Querschnitt

- 3 Monate HAL-Training
- Funktionelle Parameter (10 MWT etc.)
- Neurologische / neurophysiologische Untersuchungen

Ergebnisse Pilot Studie

- Bei allen Patienten deutliche Verbesserung in den funktionellen Parametern (Gehdistanz, Zeit, Geschwindigkeit)
- Zunahme der Muskelkraft bei allen Patienten, Zunahme des Umfangs der Beine
- Keine Veränderung der elektrophysiologischen Untersuchungen (Elektroneurographie, somatosensibel evozierte Potenziale, motorisch evozierte Potenziale)
- bei einzelnen Patienten Besserung neuropathischer Schmerzen sowie Blasenfunktion

Pilotstudie – Herr G.

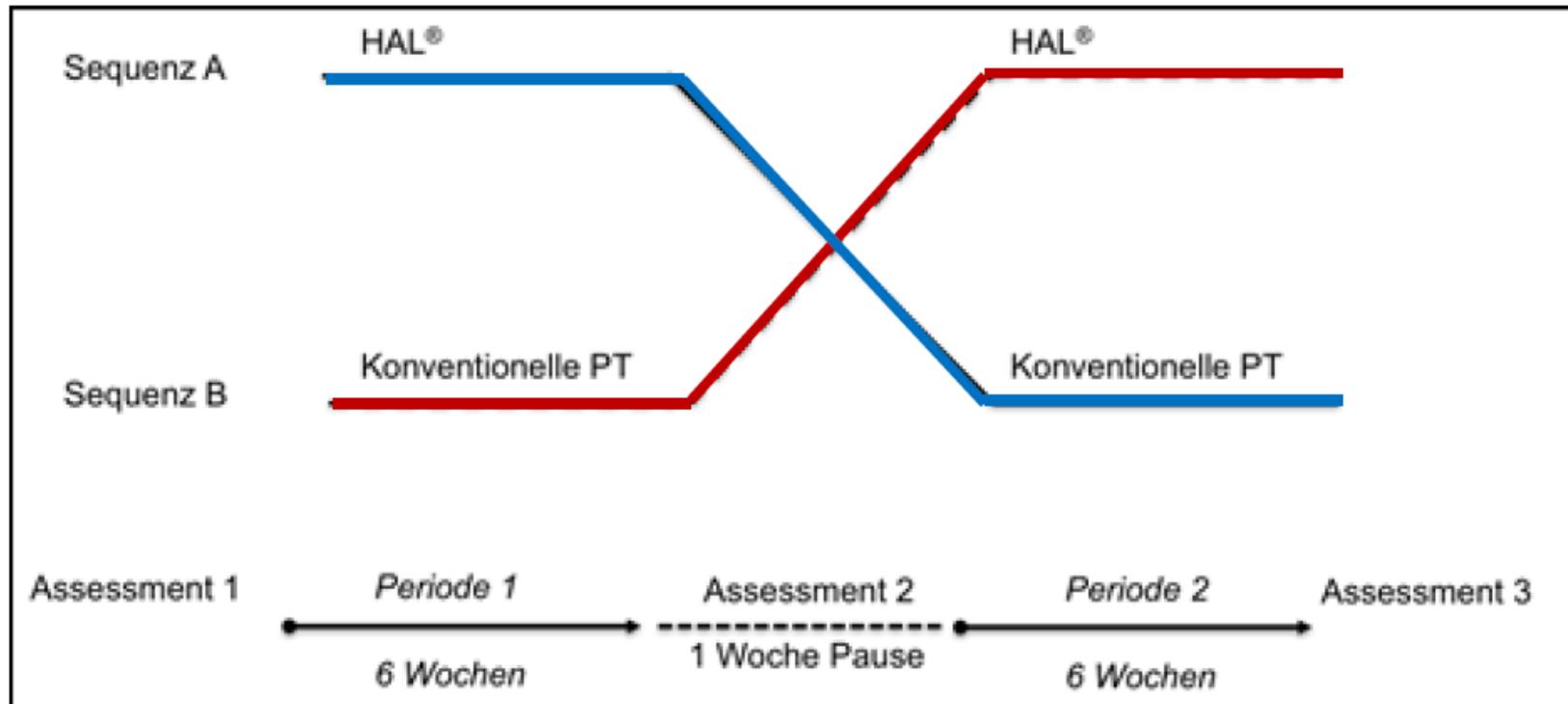
- männlich
- 35 Jahre alt
- Sturz aus 3 Metern Höhe
- Ereignis in 2010

- BWK12- und LWK1-Bruch
- Motorisch-inkomplette Lähmung
- Level sub Th12

Pilotstudie – Herr G.

	Vor Therapie	Nach 3 Monaten	Nach 6 Monaten
10MWT	72,07 s 31 Schritte Hoher Gehwagen + Unterstützung	26,57 s 19 Schritte Hoher Gehwagen	27,44 s 20 Schritte Rollator
Entfernung auf Laufband mit HAL	216 Meter	1153 Meter	1160 Meter
Laufband- geschwindigkeit	0,4 km/h	2,2-2,4 km/h	2,2-2,8 km/h

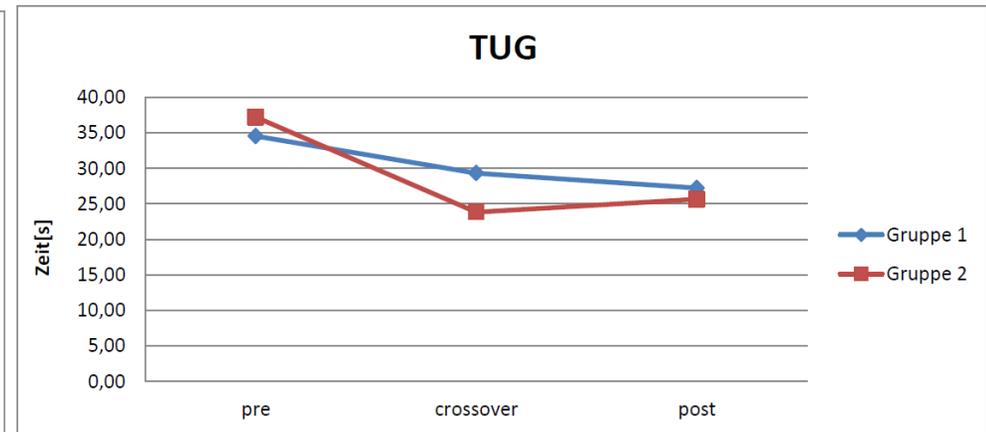
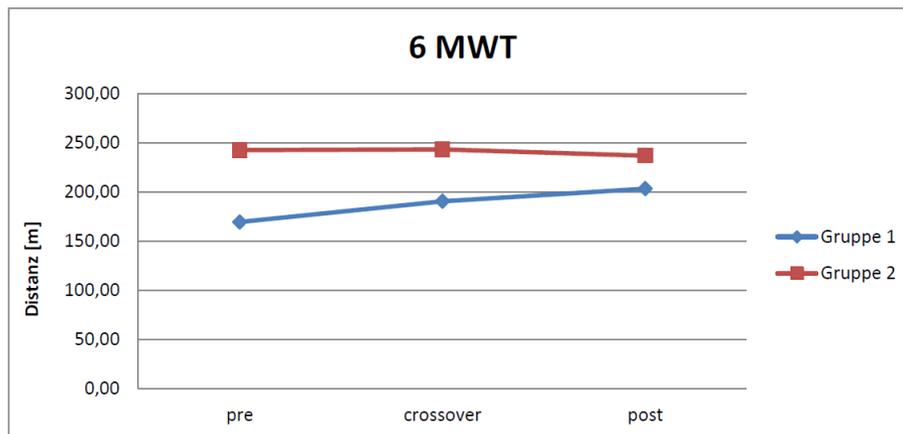
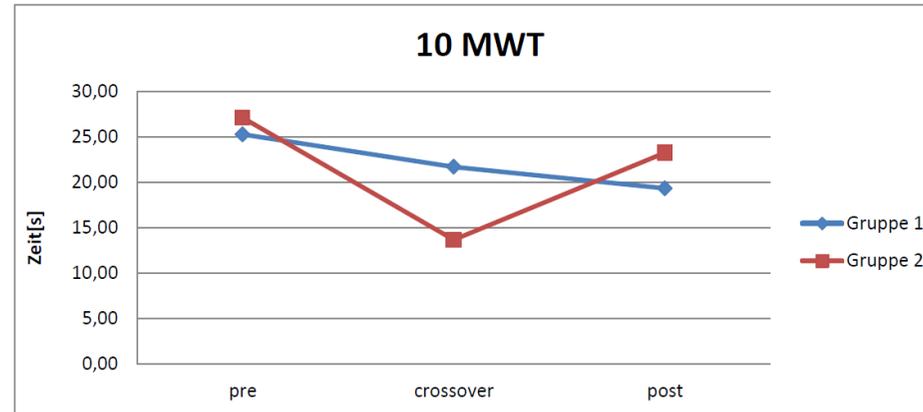
HAL[®]-Schlaganfallstudie am Bergmannsheil



Methodik

- 18 Patienten, Schlaganfall vor 10 - 355 Monaten
- Alter zwischen 52 und 75 Jahren (5 w / 13 m)
- Primäre Endpunkte:
 - 10 Meter Walking Test (10MWT)
 - 6 Minute Walking Test (6MWT)
 - Timed-up-and-go (TUG)

Ergebnisse



HAL[®] Training – Herr M.

Vor HAL[®]-Training:

Gehstrecke: 111 m

Gehgeschwindigkeit: 0,8 km/h

Nach 6 Wochen HAL[®]-Training:

Gehstrecke: 877 m

Gehgeschwindigkeit: 1,6 km/h

- 61 Jahre alt
- Schlaganfall 2008
- Berentet
- Halbseitenlähmung
rechts
- 2 stationäre
Rehabilitationen

Gangmesswerte – Herr M.

Vor HAL[®]-Training:

10MWT: 14,28 Sek.

6MWT: 298 m

TUG: 21,12 Sek.

Nach 6 Wochen HAL[®]-Training:

10MWT: 12,37 Sek.

6MWT: 277 m

TUG: 15,78 Sek.

Zusammenfassung

- Die Entwicklung roboter-assistierter Verfahren zur Rehabilitation ist sinnvoll
- Die Therapie ist praktikabel und wirksam bei chronischer Querschnittslähmung und Schlaganfall
- Eine Überlegenheit gegenüber dem „Goldstandard“ Physiotherapie ist bislang nicht erwiesen
- Jedoch erscheinen insbes. neuere roboter-assistierte Systeme sehr effektiv zu sein (HAL)
- Ein Roboter wird wahrscheinlich nie eine „menschliche Therapie“ ersetzen

**VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT !**