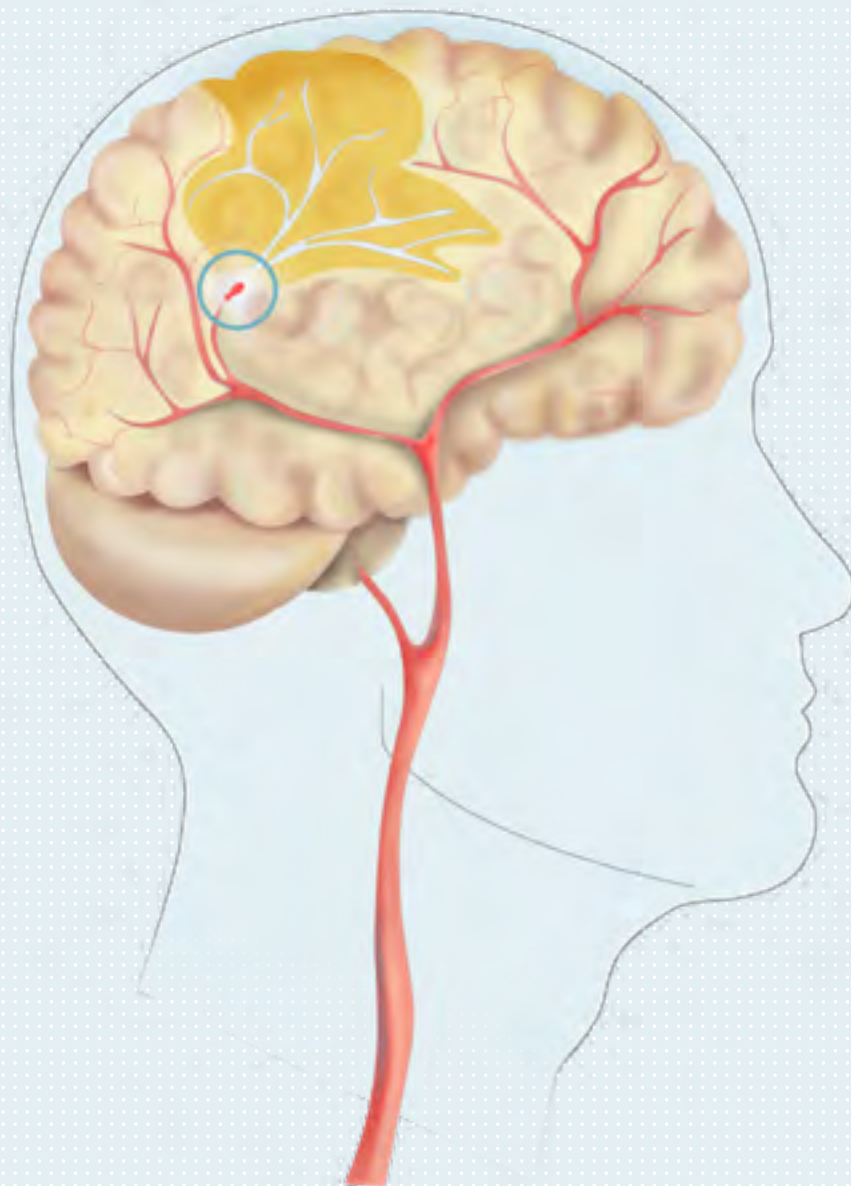


NeuroRehabilitation

Übersicht klinischer Forschungsergebnisse



Quality for life

Mobilisation nach Schlaganfall

Evidenzbasierter Review zur Schlaganfall-Rehabilitation

Autoren

Foley N, Peireira S, Teasell R, Nerissa C, Richardson M, McIntyre A

Titel

Chapter 9: Mobility and the Lower Extremity

Publikation

Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation (17th edition), 2013: <http://www.ebrsr.com>, letzter Abruf 5.2.2018

Der Stroke Rehabilitation Evidence-Based Review (SREBR) analysiert regelmäßig die Evidenz der Wirksamkeit von Techniken, Therapien, Hilfsmitteln, Prozeduren und Medikamenten in der Schlaganfall-Rehabilitation. Seit der Original-Publikation im April 2002 wurden 17 weitreichende Aktualisierungen vorgenommen.

Ergebnisse (Auswahl)

Die jüngste Aktualisierung basiert auf 1.770 randomisierten kontrollierten Studien, die bis Juli 2015 veröffentlicht wurden.

- Mit hohem Evidenzgrad (Level 1a) sind Therapien nach Bobath anderen Therapieansätzen nicht überlegen.
- Mit moderatem Evidenzgrad (Level 1b) ist Motorisches Lernen bei der Verbesserung von funktionellen Ergebnissen konventionellen physiotherapeutischen Ansätzen überlegen.
- Mit hohem Evidenzgrad (Level 1a) können dynamische oder Standard-Fußheberorthesen Elemente des Gangs verbessern.
- Mit hohem Evidenzgrad (Level 1a) können FES und Gangtraining den hemiplegischen Gang verbessern.
- Es gibt eine widersprüchliche Evidenz (Level 4) zur Frage, ob Roboter-assistierte Systeme bei der Besserung der funktionellen Laufleistung einem konventionellen Gangtraining überlegen sind.

Zusammenfassung

Nach diesem wissenschaftlich hochwertigen Review gibt es eine starke Evidenz für den Einsatz von Fußheberorthesen und FES in der Schlaganfall-Rehabilitation.



Systematischer Review zur physikalischen Therapie nach Schlaganfall

Autoren

Veerbeek JM, van Wegen E, van Peppen R, van der Wees PJ, Hendriks E, Rietberg M, Kwakkel G

Titel

What Is the Evidence for Physical Therapy Post-stroke? A Systematic Review and Meta-Analysis

Publikation

PLoS ONE, 2014, 9(2), e87987

In dem systematischen Review wurde die aktuelle Evidenz zur Wirksamkeit der physikalischen Therapie bei der interdisziplinären Rehabilitation nach Schlaganfall analysiert, die ein zentraler Baustein in diesem Setting ist.

Ergebnisse

Die Meta-Analyse basiert auf 467 randomisierten kontrollierten Studien (N=25.373) zu 53 Interventionen und bewertet die Outcomes anhand des ICF (International Classification of Functioning, disability and health).

- Starke Evidenz für signifikant positive Effekte von:
 - 13 Interventionen zur Besserung des Gangs
 - 11 Interventionen zur Besserung der Arm-/Hand-Aktivitäten
 - 1 Intervention zur Besserung der Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL)
 - 3 Interventionen zur Besserung der körperlichen Fitness
- Hierzu gehören u.a.:
 - Besserung der Gehfähigkeit durch FES
 - Besserung der Gehgeschwindigkeit durch Orthese

- Starke Evidenz für bessere Effekte bei höherer Trainingsintensität
- Bei 10 Interventionen signifikanter Einfluss des Timings nach Schlaganfall auf das Outcome
- Vergleichbare oder unterlegene Effekte von neurologischen Ansätzen nach Bobath vs. anderen Trainingsmethoden
- Keine Nebenwirkungen berichtet

Zusammenfassung

Der Review ergab eine starke Evidenz für positive Effekte von intensiven, hoch repetitiven aufgabenorientierten und -spezifischen Trainingsmethoden in allen Phasen nach Schlaganfall. Hierzu gehörten u.a. FES und Orthesen. Die Effekte beschränkten sich meist auf die jeweils trainierten Funktionen und Aktivitäten.

Studie zur Mobilisierung nach Schlaganfall

Autoren

Bernhardt J, Churilov L, Ellery F, Collier J, Chamberlain J, Langhorne P, Lindley R, Moodie M, Dewey H, Thrift AG, Donnan G

Titel

Prespecified dose-response analysis for A Very Early Rehabilitation Trial (AVERT)

Publikation

Neurology, 2016, 86(23), S. 2138-2145

In der AVERT-Studie (A Very Early Rehabilitation Trial) wurde eine Dosis-Wirkungs-Analyse vorgenommen, um Empfehlungen für den Behandlungsalltag bezüglich des Timings, der Frequenz und des Ausmaßes der Mobilisierung nach einem Schlaganfall geben zu können.

Ergebnisse

Die Studie umfasste 2.104 Patienten, die innerhalb von 24 Stunden nach einem ersten oder wiederholten Schlaganfall in eine Stroke Unit aufgenommen wurden (2.083 mit Follow-up nach 3 Monaten). Die Teilnehmer wurden randomisiert in eine Gruppe mit sehr früher und häufiger Mobilisierung (innerhalb von 24 Stunden) sowie eine Gruppe mit Standardversorgung unterteilt.

- Bei schweren Hirnverletzungen und / oder hohem Alter der Patienten niedrige Intensität in den ersten 2 Wochen, beginnend frühestens 24 Stunden nach dem Ereignis, anschließend moderater Anstieg
- Mobilisation eher kurz und häufig, statt lang und selten
- Bei leichten Schädigungen hohe Intensität bereits innerhalb der ersten Woche mit sukzessivem Anstieg

Zusammenfassung

Bei schweren Hirnverletzungen und / oder hohem Alter der Patienten empfiehlt sich eine niedrige Intensität in den ersten zwei Wochen, beginnend frühestens 24 h nach dem Ereignis, anschließend moderater Anstieg. Bei leichten Schädigungen bereits in der ersten Woche höhere Intensität mit sukzessivem Anstieg. Die Ergebnisse nach 3 Monaten sind deutlich besser, wenn die Mobilisation eher kurz und häufig, statt lang und selten erfolgt.

Studie zum Gehtraining nach Schlaganfall

Autoren

Hornby TG, Holleran CL, Hennessy PW, Leddy AL, Connolly M, Camardo J, Woodward J, Mahtani G, Lovell L, Roth EJ

Titel

Variable Intensive Early Walking Poststroke (VIEWS): A Randomized Controlled Trial

Publikation

Neurorehabil Neural Repair, 2016, 30(5), S. 440-450

In der randomisierten, kontrollierten Studie wurde der Einfluss der Intensität eines Gehtrainings nach einem Schlaganfall auf Gang- und andere Parameter untersucht.

Ergebnisse

Die Studie schloss 32 Patienten nach unilateralem Schlaganfall (1-6 Monate nach Ereignis) ein. Die Teilnehmer erhielten über 10 Wochen für insgesamt 40 Stunden randomisiert entweder ein intensives Training (70-80 % maximale Herzfrequenz, n=15) oder ein Kontrolltraining (frei gewähltes Tempo, n=17).

- Besseres Abschneiden von intensivem vs. Kontrolltraining bei:
 - Gehgeschwindigkeit (3fach)
 - Gehstrecke (4fach)
 - Gangsymmetrie
 - Partizipation

Zusammenfassung

In der Frühphase nach Schlaganfall erzielt ein intensiveres Gehtraining bessere Effekte als ein konventionelles Training.

Studie zur Einzel- vs. Gruppentherapie nach schwerem Schlaganfall

Autoren

Renner Cle, Outermans J, Ludwig R, Brendel C, Kwakkel G, Hummelsheim H

Titel

Group therapy task training versus individual task training during inpatient stroke rehabilitation: a randomised controlled trial

Publikation

Clin Rehabil, 2016, 30(7), S. 637-648

In der Studie wurden bei Patienten nach schwerem Schlaganfall im Rahmen einer stationären Rehabilitation Einzel- und Gruppentherapie miteinander verglichen.

Ergebnisse

An der Studie nahmen 73 subakute Schlaganfall-Patienten teil, die nicht gehfähig waren. Die Intervention bestand aus 30 Trainingseinheiten über 6 Wochen à 90 Minuten (Parcours mit 10 Stationen) mit dem Ziel, die Gehfähigkeit zu verbessern. Sie erfolgte randomisiert als Gruppen- oder Einzeltherapie.

- Kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen in folgenden Domänen der Stroke Impact Scale (SIS-3.0):
 - Mobilität
 - Balance
 - Gehgeschwindigkeit
 - Gehstrecke
 - Treppensteigen
 - Fatigue
 - Angst
 - Depression

Zusammenfassung

Da sich kein Unterschied zwischen den beiden Therapieformen zeigte, könnte die Gruppentherapie eine Alternative zur Einzeltherapie bei der Rehabilitation nach schwerem Schlaganfall sein. Es bedarf jedoch geschulter Therapeuten hierfür.

Evidenzbasierte Empfehlungen zur Physiotherapie nach Schlaganfall

Autoren

Billinger SA, Arena R, Bernhardt J, Eng JJ, Franklin BA, Johnson CM, MacKay-Lyons M, Macko RF, Mead GE, Roth EJ, Shaughnessy M, Tang A

Titel

Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association / American Stroke Association

Publikation

Stroke, 2014, 45(8), S. 2532-2553

Die American Heart Association / American Stroke Association hat in diesem wissenschaftlichen Statement ihre Empfehlungen für Therapeuten zum Einsatz von körperlicher Aktivität und Physiotherapie in allen Stadien der Schlaganfall-Rehabilitation aktualisiert.

Ergebnisse

Die Empfehlungen erfolgten basierend auf einem systematischen Literatur-Review.

- Körperliche Aktivität ist in der Schlaganfall-Rehabilitation sehr wertvoll und wird bislang zu selten eingesetzt.
- Das Training verbessert die funktionelle Leistungsfähigkeit, die Umsetzung von Aktivitäten des täglichen Lebens und die Lebensqualität.
- Das Training reduziert das Risiko für nachfolgende kardiovaskuläre Ereignisse.
- Um eine langfristige Adhärenz zu fördern, sollten die Maßnahmen und Ziele individuell zugeschnitten sein.

Zusammenfassung

Entsprechende Therapieprogramme, entwickelt von Experten, sollten nach Ansicht der Autoren bereits früh nach dem Schlaganfall beginnen, wenn die Effekte häufig noch einen positiven Einfluss haben, und während der chronischen Phase weiter überwacht werden, um Lebensstiländerungen zu fördern und die allgemeine Gesundheit zu verbessern.

Studie mit 30 Schlaganfallpatienten zu hochintensivem Laufbandtraining und Gang und Gehfähigkeit

Autoren

Kuys SS, Brauer SG, Ada L

Titel

Higher-intensity treadmill walking during rehabilitation after stroke is feasible and not detrimental to walking pattern or quality: a pilot randomized trial.

Publikation

Clinical Rehabilitation, IV/2011, S. 316-326

Ergebnisse

- Kein Unterschied bei Gangmuster und -qualität, jedoch deutlich bei Gehstrecke und Gehgeschwindigkeit
- Unter Notwendigkeit einer gezielten Trainingssteuerung ist hochintensives Laufbandtraining mit Schlaganfallpatienten, die kurz zuvor wieder gehfähig wurden, möglich

Zusammenfassung

Ausgehend von der Erkenntnis, dass kein neurophysiologischer Behandlungsansatz anderen überlegen ist (Pollock et al., Clin Rehabil 2007; 21:395-410), unterstreichen die obigen Ergebnisse die Wichtigkeit des Gehens. Es scheint der wichtigste Therapiebaustein nach einem Schlaganfall zu sein und ist somit von größter Bedeutung. Orthesen können helfen,

Studie mit 41 Schlaganfallpatienten zur Notwendigkeit von Beinmuskelfkraft für die Gehfähigkeit

Autoren

Carvalho C, Sunnerhagen KS, Willén C

Titel

Walking performance and muscle strength in the later stage post-stroke: a nonlinear relationship

Publikation

Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, V/2013, S. 845-850

Ergebnisse

- Je länger der Schlaganfall her war, desto schlechter waren alle relevanten Parameter wie z.B. Gehgeschwindigkeit und Gleichgewicht, wenn die Patienten im Alltag überwiegend inaktiv waren
- Die Beinmuskelfkraft ist im Langzeitverlauf sehr wichtig
- Weiterführendes Krafttraining bringt eine verbesserte Gehfähigkeit mit sich

dieses Therapieziel zu erreichen. Optimal ist dabei eine auf die individuellen Bedürfnisse des Patienten abgestimmte Therapie auf der Grundlage systematischer, wissenschaftlicher Evidenz in Kombination mit individueller, klinischer Empirie (Liepert J: Fortschr Neurol Psychiatr 2012; 80:388-393).



Funktionelle Elektrostimulation (FES)

Halbseitenlähmung mit Fußheberschwäche: Studie zur Wirksamkeit der FES über 1 Jahr

Autoren

Lauer Y, Ring H, Sprecher E, Hausdorff JM

Titel

Gait in Individuals with Chronic Hemiparesis:
One-Year Follow-up of the Effects of a Neuroprosthesis That Ameliorates Foot Drop

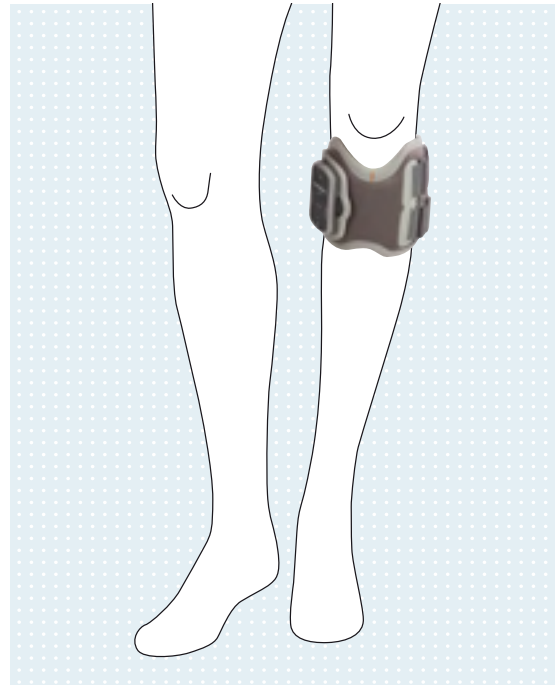
Publikation

Journal of Neurologic Physical Therapy, 2009, 33(2),
S. 104-110

Die Fußheberschwäche ist eine häufige Ursache von Gangstörungen bei Menschen mit Halbseitenlähmung. In der vorliegenden Studie wurden die kurz- und langfristigen Effekte eines Nervenstimulators auf das Gangbild untersucht, der eine Funktionelle Elektrostimulation ermöglicht.

Ergebnisse

In der Studie wurden 16 Patienten mit chronischer Halbseitenlähmung unmittelbar vor sowie zwei Monate und ein Jahr nach Versorgung mit dem Nervenstimulator untersucht. Beide Nachbeobachtungen erfolgten bei Einsatz von FES, bei der 1-Jahres-Nachbeobachtung wurde zudem eine Untersuchung ohne FES vorgenommen:
Signifikante Kurz- und Langzeiteffekte bei den meisten untersuchten Gangparametern ($p=0,05$)
Anhaltende Verbesserung im 10-Meter-Gehtest von 0,67 m/sek (Studienbeginn) auf 0,86 m/sek (2 Monate, mit FES) und 1,06 m/sek (1 Jahr, mit FES)
Übertragungseffekt (Studienbeginn vs. 1-Jahres-Nachbeobachtung ohne FES) bei der Dauer der Standphase auf der gelähmten Seite
Übertragungseffekt (Studienbeginn vs. 1-Jahres-Nachbeobachtung ohne FES) bei Gehgeschwindigkeit: Zunahme im 10-Meter-Gehtest um 23,8 % (von 0,67 m/sek auf 0,83 m/sek)



Zusammenfassung

Demnach scheint die langfristige Anwendung der FES das Gangbild zu verbessern, wobei die Besserungen mit der Zeit weiter zunehmen. Bei einigen Parametern übertragen sich die positiven Effekte sogar, so dass bei diesen auch während Untersuchungen ohne FES eine Besserung festzustellen ist.

Wirksamkeit der FES in der Schlaganfall-Rehabilitation

Autoren

Howlett OA, Lannin NA, Ada L, McKinstry C

Titel

Functional Electrical Stimulation Improves Activity After Stroke: A Systematic Review With Meta-Analysis

Publikation

Arch Phys Med Rehabil, 2015, 96, S. 934-943

In dem Review wurde die Wirksamkeit der FES auf die Aktivität analysiert sowie die Wirksamkeit der FES mit der Wirksamkeit von alleinigem Training verglichen.

Ergebnisse

Die Meta-Analyse schloss 18 Studien ein.

- Moderate Effekte der FES auf die Aktivität:
 - vs. keine oder Scheinintervention
 - vs. alleinigem Training
- Subgruppen-Analyse:
 - Starker Effekt der FES auf die Aktivität der oberen Extremitäten
 - Geringer Effekt der FES auf die Gehgeschwindigkeit

Zusammenfassung

Die FES scheint sowohl gegenüber keiner Intervention als auch gegenüber alleinigem Training die Aktivität moderat zu verbessern. Besonders ausgeprägt waren die Effekte auf die Aktivität der oberen Extremitäten. Das spricht dafür, die FES in der Schlaganfall-Rehabilitation einzusetzen.

Review zur FES bei Multipler Sklerose

Autoren

Springer S, Khamis S

Titel

Effects of functional electrical stimulation on gait in people with multiple sclerosis – A systematic review

Publikation

Mult Scler Relat Disord, 2017, 13, S. 4-12

Der Review analysierte Studien zu orthetischen und therapeutischen Effekten der FES bei Patienten mit Multipler Sklerose (MS).

Ergebnisse

In die Analyse flossen 12 Studien (11 zur peronealen Stimulation, 3 zu therapeutischen Effekten) ein.

- Signifikante orthetische Effekte in den meisten Studien (gemessen während der Stimulation), vor allem auf die Gehgeschwindigkeit
- Kein Nachweis von therapeutischen Effekten (Übertragungseffekten)

Zusammenfassung

In diesem Review erzielte die FES bei MS-Patienten positive orthetische Effekte auf das Gehen. Therapeutische, d.h. Übertragungseffekte ließen sich nicht finden, doch die Studien hatten meist Einkanalstimulatoren untersucht. Daher sind weitere Studien zu den Effekten von innovativeren FES-Methoden notwendig, die womöglich auch therapeutische Effekte zeigen.

Review zur FES bei Multipler Sklerose

Autoren

Miller L, McFadyen A, Lord AC, Hunter R, Paul L, Rafferty D, Bowers R, Mattison P

Titel

Functional Electrical Stimulation for Foot Drop in Multiple Sclerosis: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Effect on Gait Speed

Publikation

Arch Phys Med Rehabil, 2017, 98(7), S. 1435-1452

In dem Review wurden die Effekte der FES bei Patienten mit Multipler Sklerose (MS) und Fußheberschwäche auf die Gehgeschwindigkeit in Kurzzeit- und Langzeit-Gehtests untersucht.

Ergebnisse

Die Metaanalyse umfasst 19 Studien (beschrieben in 20 Artikeln) mit 490 Teilnehmern.

- Signifikante initiale und anhaltende orthetische Effekte auf die Gehgeschwindigkeit in Kurzzeit-Gehtests
- Keine initialen und anhaltenden orthetischen Effekte auf die Gehgeschwindigkeit in Langzeit-Gehtests
- Keine therapeutischen Effekte auf die Gehgeschwindigkeit in Kurzzeit- bzw. Langzeit-Gehtests

Zusammenfassung

In diesem Review erzielte die FES positive Effekte bei MS-Patienten mit Fußheberschwäche im Kurzzeit-Gehstest.



Studie zur Wirksamkeit der FES bei Schlaganfall im subakuten und chronischen Stadium

Autoren

Sabut SK, Sikdar C, Kumar R, Mahadevappa M

Titel

Improvement of Gait & Muscle Strength with Functional Electrical Stimulation in Sub-acute & Chronic Stroke Patients

Publikation

33rd Annual International Conference of the IEEE EMBS Boston, Massachusetts, USA, 30.8.-3.9.2011

Bislang gab es keine Studien zur Wirksamkeit der Funktionellen Elektrostimulation (FES) in Kombination mit konventioneller Therapie beim Schlaganfall im subakuten bzw. chronischen Stadium. Daher wurden in der vorliegenden Studie die Effekte der FES in diesen beiden Schlaganfall-Stadien auf Gangparameter mittels 10-Meter-Gehtest und auf die Muskelkraft mittels Elektromyographie (EMG) untersucht und verglichen.

Ergebnisse

In die Studie wurden 18 Schlaganfallpatienten mit Fußheberschwäche eingeschlossen und eingeteilt in subakutes (< 6 Monate nach Schlaganfall) bzw. chronisches (> 6 Monate nach Schlaganfall) Stadium. Beide Gruppen nahmen an einem konventionellen Rehabilitationsprogramm teil und erhielten zusätzlich eine FES für 12 Wochen:

- Zunahme der Gehgeschwindigkeit um 29,4 % (subakutes Stadium, $p < 0,05$) bzw. 17,1 % (chronisches Stadium, $p < 0,05$)
- Zunahme der Schrittkadenz um 17,6 % (subakutes Stadium, $p < 0,05$) bzw. 13,3 % (chronisches Stadium, $p < 0,05$)
- Reduktion des PCI (physiological cost index: Maß für den Energieverbrauch beim Gehen) um 73,1 % (subakutes Stadium) bzw. 46,5 % (chronisches Stadium)
- Verbesserung bei EMG-Parametern, wobei die Patienten im subakuten Stadium stärker profitierten als die Patienten im chronischen Stadium

Zusammenfassung

Nach diesen Ergebnissen kann der frühe Einsatz von konventioneller Rehabilitation und FES bei Patienten nach Schlaganfall den Gang und die Muskelkraft signifikant verbessern.

Studie zur langfristigen Wirksamkeit und Kosteneffektivität der FES bei Fußheberschwäche aufgrund von Verletzungen des oberen motorischen Neurons

Autoren

Taylor P, Humphreys L, Swain I

Titel

The long-term cost-effectiveness of the use of Functional Electrical Stimulation for the correction of dropped foot due to upper motor neuron lesion.

Publikation

Journal of Rehabilitation Medicine, 2013, 45(2), S. 154-160

Für die Funktionelle Elektrostimulation zur Korrektur einer Fußheberschwäche konnte gezeigt werden, dass sie die Mobilität steigert, die Häufigkeit von Stürzen reduziert und die Lebensqualität verbessert. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, wie lange die Patienten von der Intervention profitieren und was diese kostet.

Ergebnisse

Es handelt sich um eine retrospektive Analyse der Krankenakten von 126 Patienten mit Fußheberschwäche (Schlaganfall: 62, Multiple Sklerose: 39, Rückenmarksverletzung: 7, Cerebralparese: 3, andere Ursachen: 15), die 1999 mit einer üblichen Stimulation des Nervus peroneus communis begannen. Ausgewertet wurden u.a. die Dauer der FES-Anwendung, der Geschwindigkeit im 10-Meter-Gehtest (Woche 0 ohne FES, Tag 100 mit / ohne FES), die FWC (Functional Walking Category), ein Instrument zur Beurteilung der Gehfähigkeit, und die Kosten.

- Dauer der FES-Anwendung: median 3,6 Jahre, durchschnittlich 4,9 Jahre, wobei 33 Patienten die FES zum Zeitpunkt der Auswertung nach durchschnittlich 11,1 Jahren noch anwendeten
- Schlaganfall-Patienten: Zunahme der Gehgeschwindigkeit an Tag 100 mit vs. ohne FES um durchschnittlich 0,08 m/sek (17 %, $p < 0,001$, anhaltender Effekt der Orthese), an Tag 100 ohne FES vs. Woche 0 ohne FES um durchschnittlich 0,11 m/sek (24 %, $p < 0,001$, Trainingseffekt), an Tag 100 mit FES vs. Woche 0 ohne FES um durchschnittlich 0,18 m/sek (45 %, $p < 0,001$, Gesamteffekt der Orthese); 52 % der Patienten mit Verbesserung der FWC
- Patienten mit Multipler Sklerose: Zunahme der Gehgeschwindigkeit an Tag 100 mit vs. ohne FES um durchschnittlich 0,09 m/sek (29 %, $p < 0,001$, anhaltender Effekt der Orthese), jedoch kein Trainingseffekt; 40 % der Patienten mit Verbesserung der FWC
- Keine ausreichenden Daten für die anderen Patienten
- Kosten: durchschnittlich £ 3.095 pro Patient, d.h. durchschnittlich £ 15.406 pro QALY (Quality Adjusted Life Years)

Zusammenfassung

Nach dieser Studie ist die FES eine langfristig wirksame und kosteneffektive Möglichkeit, eine Fußheberschwäche zu korrigieren.

FES: Studie zur Wirksamkeit der Zweikanalstimulation bei Halbseitenlähmung mit Schwäche des Sprung- und Kniegelenks

Autoren

Springer S, Vatine JJ, Lipson R, Wolf A, Laufer Y

Titel

Effects of Dual-Channel Functional Electrical Stimulation on Gait Performance in Patients with Hemiparesis

Publikation

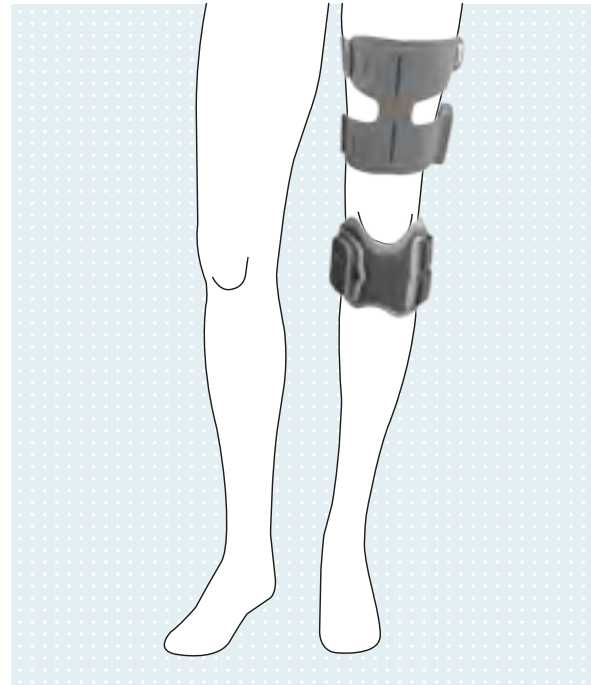
The Scientific World Journal, 2012, Artikel ID 530906

Viele Patienten mit Halbseitenlähmung und Fußheberschwäche, auf welche die Funktionelle Elektrostimulation mit einem Stimulationskanal abzielt, weisen zusätzlich eine Schwäche der Knieextensoren oder -flexoren auf, die ebenfalls wichtig für ein normales Gangbild sind. Daher wurden in der Studie bei Patienten mit Halbseitenlähmung und Schwäche des Sprung- sowie Kniegelenks die Effekte der täglichen Stimulation nicht nur des Nervus peroneus communis, sondern auch der Oberschenkelmuskulatur (je nach Dysfunktion Quadrizeps oder Hamstrings) mittels FES auf das Gangbild untersucht.

Ergebnisse

Das Gangbild von 45 Patienten mit Halbseitenlähmung ($5,37 \pm 5,43$ Jahre seit Diagnose) und Schwäche des Sprung- sowie Kniegelenks wurde untersucht im 2-Minuten-Gehtest mit / ohne Zweikanalstimulation und mit alleiniger Stimulation des Nervus peroneus communis sowohl zu Beginn als auch 6 Wochen nach täglicher Anwendung der FES.

- Signifikante Zunahme der Gehgeschwindigkeit beim initialen Test und beim Test nach 6 Wochen mit Zweikanal- vs. Einkanalstimulation (je $p < 0,0001$), z.B. nach 6 Wochen durchschnittlich



0,66 m/sek (Einkanalstimulation) vs. 0,70 m/sek (Zweikanalstimulation)

- Verbesserung der Gangsymmetrie mit Zweikanal- vs. Einkanalstimulation nur bei Test nach 6 Wochen
- Verbesserung der Einbeinstandphase mit Zweikanal- vs. Einkanalstimulation nur bei initialem Test

Zusammenfassung

Zusammenfassend kann bei Patienten mit Halbseitenlähmung und Schwäche des Sprung- sowie Kniegelenks die Zweikanalstimulation mittels FES das Gangbild stärker bessern als die Einkanalstimulation. Die Ergebnisse könnten die Behandlungserfolge der FES weiter optimieren.

Wirksamkeit der FES bei akutem Schlaganfall und Plegie der unteren Extremität

Autoren

Yan T, Hui-Chan CWY, Li LSW

Titel

Functional electrical stimulation improves motor recovery of the lower extremity and walking ability of subjects with acute stroke. A randomized placebo-controlled trial

Publikation

Stroke, 2005, 36(1), S. 80-85

Die Wirksamkeit der Funktionellen Elektrostimulation war bis dahin bei chronischer Hemiplegie untersucht worden. Die vorliegende Studie überprüfte, ob die Methode bei akutem Schlaganfall mit Plegie der unteren Extremität effektiver ist als Standard-Rehamaßnahmen.

Ergebnisse

45 Patienten mit akuter Hemiparese (≤ 3 Tage) und CT-gesichertem Infarkt des Großhirns wurden randomisiert 3 Behandlungsgruppen zugeordnet: FES der Beuge- und Streckmuskulatur an Ober- und Unterschenkel für jeweils 30 Minuten, 5 Tage / Woche, 3 Wochen (n=15), Schein-FES für jeweils 60 Minuten, 5 Tage / Woche, 3 Wochen (n=15), keine Elektrostimulation (Kontrolle, n=15); Beobachtungsdauer 7-8 Wochen

- Spastizitäts-Score: Trotz schlechterer Ausgangswerte tendenziell bessere Werte unter FES, aber nur in Woche 3 signifikant vs. Schein-FES und vs. Kontrolle (je $p < 0,05$); Schein-FES etwas besser als Kontrolle
- Maximale isometrische Spontankontraktion: Zunahme in allen 3 Gruppen, jedoch am stärksten mit FES (9,9 Nm nach 8 Wochen, $p < 0,01$ vs. Schein-FES (6,8 Nm) und vs. Kontrolle (6,2 Nm))
- Aufsteh-und-Gehtest: Vorteile zugunsten FES, jedoch nicht signifikant
- Prozentualer Anteil gehfähiger Patienten: in Woche 3 und 8 signifikant höher unter FES (nach 8 Wochen 84,6 %, $p < 0,05$ vs. Schein-FES (60 %) und vs. Kontrolle (46,2 %)); zudem unter FES im Mittel 2-3 Tage früher gehfähig
- Prozentualer Anteil der Patienten, die nach Hause zurückkehrten: höher unter FES (84,6 %), Schein-FES (53,3 %), Kontrolle (46,2 %, $p = 0,03$ vs. FES)

Zusammenfassung

In der Studie verbesserte eine frühe Elektrostimulation der unteren Extremität bei akutem Schlaganfall und Plegie der unteren Extremität die motorische Funktion und Gehfähigkeit. Der Erfolg des Therapiekonzepts erklärt sich über die neuronale Plastizität in der Regeneration und die speziell auf den menschlichen Gang abgestimmte Stimulation.



Fußheberorthesen

Systematischer Review der Literatur über Fußheberorthesen

Autoren

Tyson SF, Kent RM

Titel

Effects of an ankle-foot orthosis on balance and walking after stroke: A systematic review of the literature

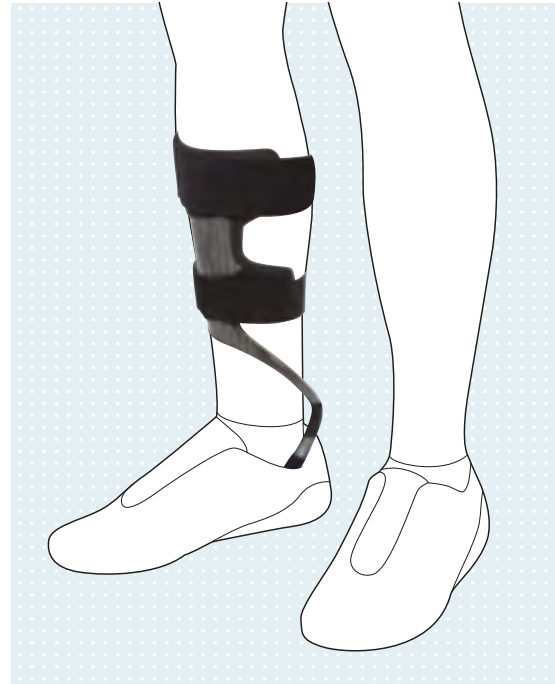
Publikation

Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2013, 94(7), S. 1377-1385

Der Einsatz von Fußheberorthesen bei Schlaganfall ist unter Fachleuten durchaus umstritten. Viele Physiotherapeuten raten traditionell vom Gebrauch von Orthesen ab, da sie glauben, sie würden die Rehabilitation und die Erholung der ersetzten Funktionen erschweren und verzögern. Der vorliegende Literaturreview sollte daher der Frage nachgehen, welche Effekte von Fußheberorthesen wissenschaftlich untersucht und nachgewiesen sind. Insgesamt erfüllten 13 Studien mit 334 Patienten die vorgegebenen Qualitätskriterien für die Auswertung. Alle Studien waren randomisiert und untersuchten ausschließlich die Kurzzeiteffekte von vorgefertigten oder individuellen Fußheberorthesen aus Thermoplastmaterial oder Metall mit oder ohne Knöchelgelenke.

Ergebnisse

- 12 Studien untersuchten den Effekt der Orthesen auf die Gehgeschwindigkeit und stellten eine durchschnittliche Steigerung um 20,1 % (12,2 % bis 38,9 %) fest
- 9 Studien untersuchten die Schrittlänge auf der gelähmten Seite und/oder die Doppelschrittlänge und fanden eine durchschnittliche Steigerung um 10,3 % (4,8 % bis 19 %) durch die Orthesen
- 3 Studien untersuchten die Gesamtmobilität der Schlaganfallpatienten und stellten eine durchschnittliche Verbesserung um 43,5 % (17,5 % bis 71,4 %) bei Orthesengebrauch fest



- 2 Studien untersuchten den Timed-up-and-go-Test als Indikator für die Sturzgefahr und fanden durch die Orthesen eine Verbesserung um durchschnittlich 16 %
- 5 Studien stellten eine Verbesserung verschiedener Parameter für die Gleichgewichtskoordination der Patienten fest, wenn diese mit Orthese gingen
- 3 Studien untersuchten die Gehfähigkeit der Patienten auf Treppen und fanden beim Gehen mit Orthese eine durchschnittliche Verbesserung um 13,5 %

Zusammenfassung

Insbesondere bei sofortigen Effekten verbessern Fußheberorthesen die Gesamtmobilität, Gehgeschwindigkeit, Sicherheit und Gleichgewichtskoordination von Schlaganfallpatienten mit Fallfuß.

Studie zum Einsatz einer Fußheberorthese bei Cerebralparese

Autoren

Swinnen E, Baeyens JP, Van Mulders B, Verspecht J, Degelaen M

Titel

The influence of the use of ankle-foot orthoses on thorax, spine, and pelvis kinematics during walking in children with cerebral palsy

Publikation

Prosthet Orthot Int, 2017 May 1, 309364617706750

Die Studie verglich Unterschiede in der Thorax-, Wirbelsäulen- und Beckenbewegung von Kindern mit Cerebralparese, wenn sie barfuß bzw. mit einer Fußheberorthese gegangen sind.

Ergebnisse

Bei 15 Kindern mit bilateraler spastischer Cerebralparese erfolgte eine 3D-Ganzkörper-Ganganalyse beim Barfußgehen sowie beim Gehen mit Fußheberorthese.

Beim Gehen mit Fußheberorthese vs. Barfußgehen: Signifikant größeres Spektrum an Bewegungen des Thorax (Flexion / Extension, Seitneigung, Rotation) der Wirbelsäule (Seitneigung).

Kein signifikanter Unterschied bei Bewegungen des Beckens.

Zusammenfassung

Nach den Ergebnissen konnte das Tragen einer Fußheberorthese bei Kindern mit bilateraler spastischer Cerebralparese die posturale Kontrolle während des Gehens beeinflussen. Demnach verbesserte die Orthese nicht nur die Stabilität im Sprunggelenk und im Becken, sondern auch die Bewegung des Rumpfes.

Studie zum Einsatz einer Fußheberorthese bei hemiparetischen Schlaganfall-Patienten

Autoren

Nikamp CD, Buurke JH, van der Palen J, Hermens HJ, Rietman JS

Titel

Early or delayed provision of an ankle-foot orthosis in patients with acute and subacute stroke: a randomized controlled trial

Publikation

Clin Rehabil, 2017, 31(6), S. 798-808

In der Studie wurden die Effekte einer Fußheberorthese bei Patienten mit (sub)akutem Schlaganfall untersucht. Zudem wurde ermittelt, ob der Zeitpunkt, an dem die Patienten die Orthese nach dem Schlaganfall zur Verfügung gestellt bekamen (früh oder verzögert), einen Einfluss hierauf hatte.

Ergebnisse

An der Studie nahmen 33 hemiparetische Schlaganfall-Patienten mit Indikation für den Einsatz einer Fußheberorthese teil. Sie erhielten die Orthese randomisiert früh (bei Einschluss / Woche 1, n=16) oder verzögert (8 Wochen später / Woche 9, n=17). Positive Effekte 2 Wochen nach Einsatz sowohl bei frühem als auch bei verzögertem Einsatz in:

- Berg-Balance-Skala
- „Functional Ambulation Categories“
- 6-Minuten-Gehtest
- „Timed Up and Go“-Test

Besseres Abschneiden nach frühem vs. verzögertem Einsatz in:

- Berg Balance Scale (signifikant)
- Barthel Index (signifikant)
- 10-Meter-Gehtest (nicht signifikant)
- „Timed Up and Go“-Test (nicht signifikant)

Zusammenfassung

Nach den Ergebnissen erzielte die Fußheberorthese bei hemiparetischen Schlaganfall-Patienten teils positive Effekte. Bei einigen Parametern zeigte sich eine signifikante Überlegenheit, wenn die Orthese bereits früh zum Einsatz kam.

Review zum Vergleich von FES und Fußheberorthese bei Fußheberschwäche

Autoren

Prenton S, Hollands KL, Kenney LPJ

Titel

Functional electrical stimulation versus ankle footortheses for foot-drop: A meta-analysis of orthotic effects

Publikation

J Rehabil Med, 2016, 48, S. 646–656

In der Metaanalyse wurden die Effekte von FES und Fußheberorthese bei Patienten mit *zentralnervös* bedingter Fußheberschwäche auf das nicht assistierte und das assistierte Gehen untersucht.

Ergebnisse

Die Metaanalyse basiert auf 5 (teils kombinierten) Studien mit 815 Schlaganfall-Patienten, die FES und Fußheberorthese verglichen haben.

Vergleichbare Effekte von FES und Fußheberorthese auf:

- Gehgeschwindigkeit über 10 Meter
- Funktionelle Leistungsfähigkeit
- „Timed Up and Go“-Test
- Mobilität

Zusammenfassung

Nach diesen Ergebnissen erzielten sowohl FES als auch Fußheberorthese bei Patienten mit Fußheberschwäche sehr positive Effekte hinsichtlich Gehgeschwindigkeit, Gangausdauer und Mobilität. Allerdings gibt die Studie bislang keine Auskunft darüber, welcher Patient besonders von einer der beiden Optionen profitieren könnte.



Genu Neurexa

Studie mit 20 Schlaganfallpatienten mit Hyperextension des Kniegelenks / Genu recurvatum

Autoren

Frechtel A, Portnoy S, Raveh E, Schwartz I

Titel

Prevention of Knee Hyperextension in Stroke Patients Using a Knee Orthosis: 3D Computational Gait Analysis and Dynamic EMG

Publikation

Veröffentlicht auf einem Poster auf dem Kongress der International Society for Posture and Gait Research, Helsinki 2012 und auf dem Jahreskongress der Israelischen Gesellschaft für Rehabilitationsmedizin, Tel Aviv 2012

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen beim Tragen der Genu Neurexa:

- Eine wirksame Verhinderung der Hyperextension des Kniegelenks (Ganganalyse)
- Eine signifikante Verbesserung der Gleichgewichts- und Koordination (Berg Balance Scale) um 10 % ($p < 0,01$)
- Eine signifikante Verbesserung des Timed-up-and-go-Tests als Indikator für die Sturzgefahr um 8,6 % ($p = 0,05$)
- Eine signifikante Verbesserung der Gehgeschwindigkeit auf der Kurzstrecke (10m-Gehtest) um 8,6 % ($p < 0,05$) und auf der Langstrecke (6-Minuten-Gehtest) um 11,2 % ($p < 0,05$)
- Eine hohe Zufriedenheit der Patienten mit der Orthese

Zusammenfassung

Die Genu Neurexa stellt eine gute Behandlungsoption für Schlaganfallpatienten mit Neigung zur Hyperextension des Kniegelenks dar.



Omo Neurexa plus

Beobachtungsstudie mit 40 Schlaganfallpatienten mit schmerzhafter Schulter

Autoren

Hesse S, Herrmann C, Bardeleben A,
Holzgraefe M, Werner C, Wingendorf I, Kirker SGB

Titel

A new orthosis for subluxed, flaccid shoulder after stroke facilitates gait symmetry: A preliminary study

Publikation

Scandinavian Journal of Rehabilitation
Medicine, 2013

Ergebnisse

- Reponierung des Oberarmkopfes bei Subluxation in 83 % der Fälle bei Anwendung der Schulterorthese Omo Neurexa
- Mit Orthese signifikant symmetrischeres Gangbild der Patienten durch eine signifikant verlängerte Standphase auf der gelähmten Seite
- Patienten und Physiotherapeuten berichten einen positiven Effekt der Orthese auf die Therapie und die Durchführung von Aktivitäten des täglichen Lebens
- Patienten und Physiotherapeuten bewerten den Tragekomfort der Omo Neurexa ganz überwiegend als positiv

Zusammenfassung

Es kann festgestellt werden, dass die Omo Neurexa bei der überwiegenden Mehrzahl von Patienten mit einer Schultersubluxation den Oberarmkopf gut reponiert sowie die Gangqualität und die Ausführung von Aktivitäten des täglichen Lebens verbessert. Diese große, zweizentrische Beobachtungsstudie bestätigt die Ergebnisse früherer, kleiner Studien, die bereits 2008 (in Neurologie & Rehabilitation) und 2009 (in der Orthopädie-Technik) veröffentlicht wurden.



Zusammenfassende Betrachtung zu Hilfsmitteln

S2-Leitlinie zur Rehabilitation der Mobilität nach Schlaganfall

Autoren

Dohle C, Quintern J, Stephan KM, Tholen R, Wittenberg H

Titel

Rehabilitation der Mobilität nach Schlaganfall

Publikation

Neurol Rehabil, 2015, 21(7), S. 356-494

In der S2-Leitlinie von 2015 wurden Evidenzbasierte Empfehlungen zur Rehabilitation der Mobilität nach Schlaganfall (ReMoS) erarbeitet. Die Autoren untersuchten, für welche Rehabilitationsmaßnahmen bei Patienten mit Schlaganfall oder Hemiparese nach Schlaganfall eine Verbesserung der Gehfähigkeit, der Stand- und Gangsicherheit (Sturzrisiko, Balance) bzw. der Gehgeschwindigkeit und / oder Gehstrecke nachgewiesen werden konnte.

Ergebnisse

Die Empfehlungen basieren auf einer systematischen Literaturrecherche.

- Detaillierergebnisse bzgl. Hilfsmittel / Orthesen:
 - Der Prozess des Gehen-Lernens kann durch Hilfsmittel unterstützt werden: die Fortbewegung im Rollstuhl dient nicht nur der Mobilität, sondern erlaubt auch eine schrittweise Steigerung der kardio-pulmonalen Belastbarkeit und bereitet die Patienten somit auf ein intensiveres Gehtraining vor.

- Das Gehtraining selbst kann nach dem initialen Trainingsstadium häufig durch ein Gehen mit Gehhilfen – mit oder ohne Begleitung – unterstützt werden. Einige Patienten bleiben auch längerfristig auf (...) eine Orthese angewiesen, um selbstständig mobil zu bleiben.

- Zusammenfassung: Auf den ersten Blick bestätigen die Ergebnisse vermeintlich alltägliches Rehabilitationswissen: wer gehen lernen möchte, muss Gehen üben, wer die Gehgeschwindigkeit verbessern möchte, muss die Geschwindigkeit beim Gehen steigern, wer die Gehstrecke verlängern möchte, muss die Ausdauer beim Gehen steigern. Die dafür jeweils optimalen Behandlungsmethoden können Tabellen entnommen und – unter Berücksichtigung individueller Aspekte – zu einem individuellen Behandlungspfad zusammengestellt werden. Wichtig ist im gesamten Kontext nicht die Fokussierung auf bestimmte Therapiemaßnahmen, sondern die Auswahl des relevanten Wirkprinzips.

Zusammenfassung

Nach Ansicht der Autoren gibt es weiteren Studienbedarf, um das optimale Therapieregime für einen individuellen Patienten genauer definieren zu können. Wie dargestellt, liegen zum gegenwärtigen Zeitpunkt für sehr viele Therapieverfahren ausreichend Befunde für ihre Wirksamkeit an sich vor. Der Schwerpunkt der nächsten Jahre sollte ihres Erachtens daher auf Vergleichsstudien zweier oder mehrerer als prinzipiell wirksam erachteter Interventionen liegen.

Systematischer Review zu Effekten der Schlaganfall-Rehabilitation auf die soziale Teilhabe

Autoren

Obembe AO, Eng JJ

Titel

Rehabilitation Interventions for Improving Social Participation after Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis

Publikation

Neurorehabil Neural Repair, 2016, 30(4), S. 384–392

In dem systematischen Review wurden die Effekte der Schlaganfall-Rehabilitation auf die soziale Teilhabe untersucht.

Ergebnisse

Die Meta-Analyse schloss 21 Studien (n=2.042) ein. Positive Effekte auf die soziale Teilhabe nach Rehabilitation mit:

- Körperlichem Training
- Körperlichem Training in Kombination mit anderen Interventionen

Zusammenfassung

Nach den Ergebnissen können Rehabilitationsmaßnahmen die soziale Teilhabe nach einem Schlaganfall verbessern, insbesondere wenn zu ihnen körperliches Training gehört.

Bei Fragen zu wissenschaftlichen Themen kontaktieren Sie uns gerne:



Dr. Thorsten Böing
Leiter NeuroRehabilitation
Otto Bock HealthCare Deutschland GmbH
thorsten.boeing@ottobock.de

Otto Bock HealthCare Deutschland GmbH
Max-Näder-Straße 15 · 37115 Duderstadt
T +49 5527 848-3232 · F +49 5527 848-1510
neurorehabilitation@ottobock.de · www.ottobock.de