

Das Lokomotionsstudio: eine effektive und effiziente Lokomotionstherapie in der Gruppe für Patienten der Phasen B, C und D der neurologischen Rehabilitation

Neurol Rehabil 2015; 21(4): 195–200
DOI: 10.14624/NR201509.001
© Hippocampus Verlag 2015

S. Hesse, U. Köhler, S. Schnack, C. Werner

Zusammenfassung

Die gerätegestützte Stand- und Gangtherapie ist mit guter Evidenz ein fester Bestandteil der neurologischen Rehabilitation. Um sowohl therapeutische als auch ökonomische Ressourcen besser zu bündeln, wurde ein Lokomotionsstudio (LKS), bestehend aus Stehpult (SP), einem Gangtrainer (GT I) und einem Laufband (LB) mit Gurtsicherung, konzipiert. In dieser Beobachtungsstudie zur Effektivität und Effizienz des LKS wurde eine Kohorte von 210 Patienten, die sich in der stationären neurologischen Rehabilitation befanden und innerhalb von vier Wochen mindestens 12 Termine im LKS wahrgenommen hatten, untersucht. Die Patienten wurden gemäß ihren Fähigkeiten, aber unabhängig von der Ätiologie ihrer Erkrankung einer von drei Subgruppen zugeordnet: A) initial Stehpult, B) initial Gangtrainer GTI und C) initial Laufband. Abhängige Variablen waren die Ganggeschwindigkeit, -Ausdauer, der Barthel-Index (BI, 0–100), der Rivermead Mobility Index (RMI, 0–15) und die Functional Ambulation Categories (FAC, 0–5). Das Assessment wurde bei Aufnahme ins LKS, nach vier Wochen und, falls verfügbar, nach acht Wochen durchgeführt. An jedem Werktag wurden von einem Sport- und einem Co-Therapeuten im Mittel 35 Patienten behandelt, davon 14,3% im Stehpult (Kategorie A), 26,7% im GT (Kategorie B) und 59,0% auf dem LB (Kategorie C). Alle Patienten verbesserten ihre motorischen Fähigkeiten über die Zeit. Eine Amortisation der Geräte ergab sich nach 19 Monaten. Zusammenfassend ist das Lokomotionsstudio eine effiziente Möglichkeit die Gangrehabilitation von Patienten der Rehabilitationsphasen B, C und D zu steigern. Eine Studie zur Effektivität steht noch aus.

Medical Park Berlin
Humboldtmühle, Charité –
Universitätsmedizin Berlin

Schlüsselwörter: Gangrehabilitation, Laufband, Gangtrainer, Physiotherapie

Einleitung

Auf die Frage nach den Zielen auf der Aktivitätenebene nennen die meisten Patienten in der neurologischen Rehabilitation eine Wiederherstellung bzw. Verbesserung ihrer Gehfähigkeit an erster Stelle.

Am Anfang einer erfolgreichen Lokomotionstherapie steht die rasche Mobilisierung aus dem Bett in den Rollstuhl mit nachfolgender Vertikalisation im Stehpult/-Brett. Die Vorteile der frühen Vertikalisation wie Pneumonie-, Thrombose-, Kontrakturprophylaxe, Kreislauftraining, Anregung der vegetativen Funktionen und psychischen Faktoren sind anerkannt [4].

Für die sich anschließende Gangrehabilitation des rollstuhlmobilisierten Patienten hat sich ein aufgabenspezifisch repetitiver Ansatz durchgesetzt, getreu dem Slogan: »Wer gehen lernen möchte, muss gehen« [9]. Um eine empfohlene Intensität von mehreren hundert Schritten pro Therapieeinheit zu erreichen, bieten sich Gangmaschinen an [13]. Die Geräte folgen entweder dem Endeffektor- oder dem Exoskeleton-Prinzip. Für den endeffektorbasierten Gangtrainer GT I belegten mehrere kontrollierte Studien übereinstimmend einen überlegenen Effekt in der Verbesserung der Gehfähigkeit des subakuten Schlaganfallpatienten, des Kindes mit infantiler Zerebralparese und des M. Parkinson-Patienten [6, 15, 16].

Im Falle des bereits gehfähigen Patienten unterschiedlichster Ätiologie (Schlaganfall, M. Parkinson, ICP, MS, SHT) konnte das Laufbandtraining mit Gurtsicherung die Ganggeschwindigkeit, Ausdauer und kardiovaskuläre Fitness des bereits gehfähigen Patienten nachweislich steigern [2, 11, 12, 17, 20].

Trotz positiver Evidenz werden Stehpulte, endeffektorbasierte Gangmaschinen und Laufbänder mit Gurtsicherung, selbst wenn sie vorhanden sind, nicht immer optimal eingesetzt. Wesentliche Gründe sind eine fehlende Integration der Geräte in den Tagesablauf der Rehabilitation und im Falle von Knappheit an abzugebenden Heilmitteln eine Bevorzugung der individuellen Physiotherapie als der angenommenen höherwertigeren Therapieform.

Das neu konzipierte Lokomotionsstudio (LKS) mit den drei Gerätetypen Balancetrainer, Gangtrainer und Laufband mit Aufhängung ist eine mögliche Alternative, um in der Minigruppe eine effektive und effiziente Gangrehabilitation des neurologischen Patienten der Phasen B, C und D anzubieten. Armstudios mit mehreren Geräten sind die aktuelle und Zander Institute die historische Vorlage einer gerätegestützten Therapie in der Gruppe. [1, 18] Eine hohe Effizienz und die Vorteile der sozialen Interaktion der Patienten untereinander sind dokumentiert [7].

Loco-studio: an effective and efficient locomotion group therapy approach in patients of Phase B,C and D in neuro-rehabilitation

S. Hesse, U. Köhler, S. Schnaack, C. Werner

Abstract

The device-assisted stance and gait therapy is evidence-based and an integral approach in neuro-rehabilitation. To bundle therapeutic and economic resources a loco-studio (LS) was designed, it consisted of a standing frame (SF), a gait trainer (GT I) and a treadmill with a pulley-system (TM). Within this observational study 210 patients of a neurorehabilitation clinic were enrolled, they had at least 12 appointments within 3–4 weeks. Patients were allocated according to their disabilities but not to their etiology in 3 subgroups: A) initially SF, B) initially GT I and C) initially TM. Dependent variables were gait velocity and –endurance, the Barthel Index (BI, 0–100), the Rivermead Mobility Index (RMI, 0–15) and the Functional Ambulation Categories (FAC, 0–5). Assessment was performed on LS-admission, after 4 weeks and, if available, after 8 weeks. On every workday, a sports-therapist and a therapy assistant treated a mean of 35 patients, thereof 14,3% with the SF (Category A), 26,7% with GT I (Category B) and 59,0% with the TM (Category C). All patients improved their gait function and motor control over time. An amortisation of the devices was achieved within 19 months. In conclusion the LS is an efficient approach to intensify gait rehabilitation in neuro-rehabilitation patients of the phases B, C and D. An effectiveness study is warranted.

Keywords: Gait rehabilitation, treadmill, gait trainer, physiotherapy

Neurol Rehabil 2015; 21: 195–200, DOI: 10.14624/NR201504.001

© Hippocampus Verlag 2015

Der vorliegende Artikel möchte das Konzept des LKS und die zugrunde gelegten Therapiealgorithmen im Rahmen einer offenen Studie vorstellen.

Patienten

Die Studie umfasste 210 Patienten einer neurologischen Rehabilitationsklinik mit 100 Betten (20 Phase B, 45 Phase C, 35 Phase D), die über einen Beobachtungszeitraum von sechs Monaten zumindest 12 Termine innerhalb von drei oder vier Wochen im LKS wahrnahmen. Die verordnenden Ärzte waren instruiert, jeden zumindest in den Pflegestuhl mobilisierten Patienten der stationären neurologischen Rehabilitation in der LKS anzumelden. Ausschluss- oder Abbruchkriterien waren:

- Akute Verwirrtheit
- Akutmedizinischer Behandlungsbedarf
- Im assistierten Stehversuch subjektive Angabe der Kreislaufüberbelastung und/oder signifikanter RR-Abfall (-20 mm HG systolisch) und/oder Synkope
- Aktivierte Arthrose der großen Beingelenke
- Schwere Beugespastik der großen Beingelenke mit einem Extensionsdefizit für Knie und Hüfte > 30°
- Offene Stellen im Bereich von Polster- oder Gurt-auflagen
- Patient wünschte nach zwei Probetrainings keine Fortsetzung der LKS-Therapie

Des Weiteren galt es unvorhersehbare Ausfälle der Therapeuten oder der Geräte und Planungsfehler in der Auslastung des LKS zu berücksichtigen.

Die Besiedelung mit 4MRGN, ESPL oder Klebsiella war kein Ausschlusskriterium, da diese Patienten Einzeltherapien in der letzten Behandlungsstunde des Tages erhielten.

Das Lokomotionsstudio und sein Therapielalgorithmus

Auf einer Fläche von 42 qm standen ein Balancetrainer A, ein elektromechanischer Gangtrainer B und ein Laufband mit Schienensystem an der Decke C zur Gurt-sicherung und Gewichtsentlastung. Der Balancetrainer verfügte über zwei Grundeinstellungen, die über ein Federsystem verstellt werden konnten. Zum einen die Option eines festen Stehpults, welches eine gurtgesicherte Vertikalisierung erlaubte. Zum anderen verfügte das Gerät über einen dynamischen Modus. Über das Federsystem konnten verschiedene Steifheitsgrade eingestellt werden, so dass der Patient die Gewichtsverlagerung in allen Achsen üben konnte. Des Weiteren war der Balancetrainer mit einem computerbasierten Feedbackverfahren verbunden, so dass der Patient durch seine Gewichtsverlagerung beispielsweise einen Ball schießen konnte. Im Endeffektor-basierten Gangtrainer GT I konnte der gurtgesicherte Patient das Gehen bis zu 1.500 Schritten pro Therapieeinheit repetitiv üben. Der Patient stand auf zwei Fußplatten, die die Stand- und Schwung-beinphase simulierten. Ein Seilsystem steuerte über den Gurt den Körperschwerpunkt in der horizontalen und vertikalen Ebene. Der Gangtrainer erlaubte die stufenlose Einstellung der Schrittlänge (Ganggeschwindigkeit) bis maximal 48 cm (2 km/h). Auf dem Laufband lief der Patient entweder gurtgesichert oder ohne Gurt. Die Geschwindigkeit (Steigung) konnte bis maximal 10 km/h (15°) eingestellt werden.

Therapiealgorithmen

Die Therapiealgorithmen richteten sich ausschließlich nach der Schwere der Einschränkung der Mobilität. Sie waren unabhängig von der Ätiologie der Erkrankung. Die initiale Einteilung des jeweiligen Patienten oblag dem Arzt und der Wechsel der Geräte während der Behandlung dem Behandlungsteam im LKS. Die Patienten wurden in drei Kategorien eingeteilt. Der schwerstbetroffene Patient (Kategorie A) war zumindest in den Pflegerollstuhl mobilisiert. In der Functional Ambulation Category [10] (FAC 0–5; 0 = nicht gehfähig; 5 = in allen Belangen selbständig gehfähig) hatten die Patienten einen FAC von 0 in dem Sinne, dass der Patient trotz umfangreicher Hilfe nicht gehen konnte.

Patienten der Kategorie B konnten zumindest 15 Minuten im Stehpult ohne relevanten RR-Abfall stehen und an der Bettkante mit Festhalten und den Füßen auf dem Boden sitzen. Im FAC (0–5) erreichten die Patienten in Abhängigkeit von der erforderlichen Unterstützung

einen Score von 0 (in dem Sinne, dass der Patient beim Gehen zumindest die Hilfe von zwei Therapeuten benötigte), von 1 (der Patient benötigte die andauernde Hilfe einer Person, um das Gewicht zu tragen und das Gleichgewicht zu stabilisieren) oder von 2 (in dem Sinne, dass der Patient die andauernde oder intermittierende Hilfe einer Person zur Sicherung des Gleichgewichts und der Koordination benötigte).

Patienten der Kategorie C benötigten noch minimale Hilfe im Stand-by (FAC 3) oder waren bereits selbstständig gehfähig innerhalb (FAC 4) oder sogar außerhalb des Hauses einschließlich der Benutzung von Treppen (FAC 5).

Je nach Steigerung der individuellen Fähigkeiten wechselten die Patienten die Kategorien.

Intervention

Ein festes Team von zwei Sport- und zwei Physiotherapeuten sowie zwei therapeutischen Hilfskräften bildeten das Behandlungsteam im LKS. Jeweils ein Sporttherapeut und eine therapeutische Hilfskraft waren halbtags für das LKS zuständig; am Nachmittag wechselte das Team. In einer 30-minütigen Therapieeinheit wurden zwei schwer betroffene Patienten oder zwei leicht und ein schwer betroffener Patient gleichzeitig behandelt. Patienten der Kategorien A & B (entsprechend Rehaphasen B und C) wurden über mehrere Wochen (4–8 Wochen) 3–5-mal pro Woche im Lokostübchen behandelt, Patienten der Kategorie C (entsprechend Rehaphase D) wurden in der Regel über 3–4 Wochen an drei bis vier Tagen im LKS trainiert, sie sollten mindestens 12 Termine wahrnehmen.

Patienten aus der Kategorie A wurden im Balancetrainer vertikalisiert, angestrebt wurde eine Nettostehzeit von mindestens zehn Minuten. Die beiden Therapeuten stellten den Patienten gemeinsam in den Balancetrainer. Eine kurze Pause von zwei bis drei Minuten mit Hinsetzen in den hinter dem Patienten positionierten Rollstuhl war je nach Belastbarkeit möglich. Der Balancetrainer war im festgestellten Modus so gedreht, dass der Patient in den Raum blickte, im dynamischen Modus schaute der Patient auf den Bildschirm.

Patienten aus der Kategorie B wurden auf dem Gangtrainer behandelt, ein oder zwei Therapeuten halfen beim Einstieg, angestrebt wurde eine Nettotherapiezeit von mindestens 20 Minuten entsprechend einer Schrittanzahl von 400–800 Schritten bei einer Ganggeschwindigkeit von 0,8 bis 1,5 km/h. Die Gewichtsentlastung sollte 20% des Körpergewichts nicht überschreiten. Das paretische Knie wurde manuell oder mit Hilfe eines Knieschlaufensystems unterstützt. Ein oder zwei Sitzpausen im Gerät waren möglich.

Patienten aus der Kategorie C trainierten auf dem Laufband mit oder ohne Gurtsicherung. Angestrebt wurde eine Nettotherapiezeit von mindestens 20 min,

eine Pause mit Hinsetzen auf einem auf dem Band positionierten Stuhl war möglich. Je nach Trainingszustand und Paresegrad des Patienten steigerte der Sporttherapeut die Bandgeschwindigkeit und die Steigung des Laufbandes schrittweise, um im Idealfall eine Trainingsherzfrequenz nach der Formel ($180 - \text{Alter}$, bei Beta-blockereinnahme werden weitere 10 Schläge abgezogen) zu erreichen. Die Herzfrequenz wurde mittels eines Polargurtes oder einer Uhr mit Herzfrequenzmessung bestimmt.

Zeitgleich mit der drei- oder vierwöchigen Behandlung im LKS erhielt jeder Patient ein auf seine individuellen Bedürfnisse zugeschnittenes multiprofessionelles Therapieprogramm mit durchschnittlich vier bis sieben Terminen unter der Woche und ein bis zwei Terminen am Samstag, am Sonntag war therapiefrei.

Assessment

Das Assessment zu Beginn und Ende der LKS-Therapie umfasste für alle Patienten die Functional Ambulation Category (FAC, 0–5) [10] und den Rivermead Mobility Index (RMI, 0–15)[3]. Falls möglich wurden der 10-m-Test zur Beurteilung der Ganggeschwindigkeit sowie der 6-min-Test zur Beurteilung der maximalen Gehstrecke bestimmt [19]. Falls nicht möglich, wurden als Grundlage für die statistische Auswertung eine Ganggeschwindigkeit von 0,001 m/s und eine Gehstrecke von 0 m angenommen. Zwei Therapeuten aus dem Team waren für das Assessment verantwortlich. Zusätzlich wurden die Patienten und die behandelnden Physiotherapeuten nach ihrer Einschätzung der Therapiewertigkeit befragt.

Statistik

Für die abhängigen Variablen wurden je Gruppe die Mittelwerte (SD), Mediane (Interquartile Bereiche), die 95% Konfidenzintervalle und die p-Werte ($p=0,005$) der gepaarten Differenzen zu Aufnahme, nach vier Wochen und falls verfügbar nach 8 Wochen bestimmt. Zusätzlich wurde unter Berücksichtigung der Auslastung eine Effizienzbetrachtung angestellt. Patienten, die die Therapie vorzeitig abbrachen, gingen in die Auswertung im Sinne einer »intention-to-treat«-Analyse mit ein. Patienten wurde innerhalb der Kategorie ausgewertet, in die sie initial eingeteilt wurden.

Ergebnisse

Patienten & Auslastung

Tabelle 1 nennt die klinisch demographischen Daten der 210 Patienten je nach Kategoriezugehörigkeit.

Die 210 Patienten waren 67,7% aller in dem sechsmonatigen Beobachtungszeitraum behandelten Patienten der neurologischen Rehabilitation ($n=650$ Patienten pro Jahr), davon waren 24,3% initial in der Phase B,

Tab. 1: Klinische Daten aller drei Patientengruppen gemäß ihren initialen Therapiegeräten

Parameter	Gruppe A Balancetrainer	Gruppe B Gangtrainer	Gruppe C Laufband
Anzahl der Patienten [n]	30	56	124
Alter [Jahre]	65,7 ±14,0	66,2 ±14,3	67,0 ±12,2
Geschlecht [n]	m = 17; w =13	m = 35; w =21	m = 73; w =51
Diagnose [n]	Ischämie: 11 Hämorrhagie: 8 Schädelhirntrauma: 0 Multiple Sklerose: 3 M.Parkinson: 0 Polyneuropathie: 0 Neoplastische Syndrome: 1 Querschnitt: 7 Andere: 0	Ischämie: 26 Hämorrhagie: 9 Schädelhirntrauma: 0 Multiple Sklerose: 5 M.Parkinson: 5 Polyneuropathie:3 Tumor: 3 Querschnitt: 4 Andere: 1	Ischämie: 70 Hämorrhagie: 16 Schädelhirntrauma: 3 Multiple Sklerose: 3 M. Parkinson: 3 Polyneuropathie: 11 Tumor: 8 Querschnitt: 9 Andere: 1
Betroffene Extremität [n]	Hemi links = 10 Hemi rechts = 9 Paraparese = 4 Tetraparese = 7	Hemi links = 20 Hemi rechts = 15 Paraparese = 12 Tetraparese =9	Hemi links = 42 Hemi rechts = 42 Paraparese = 29 Tetraparese = 11
Intervall	8,7 ±25,6	10,9 ±34,3	5,6 ±19,1

32,3%?

48,1% in Phase C und 27,6% in der Phase D. Wesentliche Gründe der verbliebenen 22,3% der Patienten für eine Nichtteilnahme waren: »nicht verordnet« (72%) (anderer Reha-Fokus), internistische (15,2%) bzw. orthopädische Einschränkungen (8,8%), Vigilanzminderung (BI ≤ 100) (2,4%), Isolierungspflicht (1%) und Verweigerung (0,6%).

Bei 9,7% der 210 Patienten wurde die Therapie frühzeitig beendet. Wesentliche Gründe waren zu je einem Drittel eine klinische Verschlechterung oder Verlegung, Beschwerden der großen Beingelenke oder eine kardio-pulmonale Einschränkungen.

Weniger als 12 Termine im LKS trotz gegebener Einschlusskriterien erhielten 7,2% aller Patienten, vorwiegend der Phase D. Wesentliche Gründe für eine zu geringe Therapiefrequenz waren Planungs- und Terminengpässe sowie Entlassung des Patienten nach Hause.

An jedem Werktag wurden im Mittel 35 Patienten behandelt, davon 14,3% im Stehpult (Kategorie A), 26,7% im GT (Kategorie B) und 59,0% auf dem LB (Kategorie C).

Veränderungen über die Zeit

Tabelle 2 nennt die Ergebnisse der Patienten der Kategorien A, B und C vor und nach der dreiwöchigen Intervention, Tabelle 3 die 95% Konfidenzintervalle der gepaarten Differenzen zur Interpretation der klinischen Relevanz der Veränderungen über die Zeit.

Subjektiv äußerten sich die große Mehrzahl (93,8%) der Patienten positiv (u.a. die Lokomotionstherapie sei effektiv, zielführend, mache Spaß und man sporne sich gegenseitig in der Gruppe an). Eine Minderheit empfand das Training als zu anstrengend. Das Urteil der Physiotherapeuten war gleichfalls überwiegend positiv (81,5%). Synergien mit der eigenen Arbeit wurden eindeutig erkannt, lediglich sollte die Physiotherapie nicht unmittelbar auf den Termin im LKS folgen, da sonst manche Patienten zu erschöpft seien.

Effizienzbetrachtung

Die beiden Therapeuten (Sporttherapeut + Hilfskraft) behandelten 35 Patienten à 30 Minuten pro Werktag.

Die einmaligen Nettoanschaffungskosten der Geräte + 20% Overhead liegen in der Größenordnung von 3,0 Bruttojahresgehältern (i. e. ca. 35.000,- Euro pro Jahr) des Sporttherapeuten.

Tabelle 2: Mittelwerte (SD) und Mediane (IQB) der abhängigen Variablen zu Therapiebeginn, nach vier und acht Wochen pro Gruppe

	Mittelwert [SD] des Barthel-Index [BI, 0-100]	Median [IQB] der Functional Ambulation Categories [FAC, 0-5]	Median [IQB] des Rivermead Mobility Index [RMI, 0-15]	Mittelwert [SD] der Ganggeschwindigkeit [m/s]	Mittelwert [SD] der Ausdauer [m]
Gruppe A (n=30) Balancetrainer					
Therapiebeginn	17,6 ± 16,9	0 (0-0)	2 (0-3)	0,001 ± 0,001	0 ± 0
nach 3 Wochen	25,5 ± 24,1	0 (0-0)	3 (1-5,25)	0,04 ± 0,065	3 ± 12
nach 6 Wochen*	38,8 ± 23,7	0 (0-2)	5 (1,5-6)	0,12 ± 0,19	35 ± 52
Gruppe B (n=41) Gangtrainer					
Therapiebeginn	28,1 ± 11,5	0,5 (0-1)	3,5 (3,5-5)	0,10 ± 0,13	21 ± 66
nach 3 Wochen	39,6 ± 19,7	2 (2-3)	6 (5-7)	0,36 ± 0,26	86 ± 94
nach 6 Wochen**	61,5 ± 25,4	3,5 (2,5-4,5)	6 (6-10)	0,48 ± 0,31	77 ± 52
Gruppe C (n=64) Laufband					
Therapiebeginn	55,7 ± 22,3	4 (3-5)	10 (7-14)	0,89 ± 0,45	228 ± 132
nach 3 Wochen	78,9 ± 18,7	4 (4-5)	14 (11-15)	1,19 ± 0,50	316 ± 138
nach 6 Wochen***	83,2 ± 20,9	5 (5-5)	13 (11,75-14)	1,00 ± 0,37	298 ± 82

* n=16; ** n=24; *** n=27

Laut Heilmittelkatalog für gesetzlich Versicherte wird eine Therapieeinheit im Stehpult und auf dem Gangtrainer mit 29,50€ pro Einheit abgerechnet. Beide Therapeuten behandeln im Mittel 19 Patienten auf einem der beiden Geräte, sie erwirtschaften somit 560,50€ pro Tag. Zusätzlich behandeln sie im Mittel 25 Patienten auf dem Laufband, was mit jeweils 13,90€ abgerechnet wird, was eine Summe von 347,50€ am Tag ergibt. Die Gesamtsumme des LKS beträgt somit 908,00€ pro Tag. Unter den Annahmen, dass ein Therapeut 14 Therapieeinheiten pro Tag leistet und eine Physiotherapieeinheit mit 28,50€ bzw. der Einsatz des Co-Therapeut hälftig (14,25 €) berechnet wird, ergibt sich eine Gesamtsumme von 598,50€ pro Tag in der konventionellen Therapie.

309,50? Das ergibt einen Vorteil für das LKS von 251€ pro Tag, respektive 63.252€ pro Jahr unter der Annahme von 252 Arbeitstagen im Jahr. Die Gerätekosten amortisieren sich somit in ca. 19 Monaten. Die Therapie von Privatpatienten ist in dieser Rechnung nicht berücksichtigt.

Diskussion

Das LKS ist eine effiziente Möglichkeit, die Therapieintensität der modernen Gangrehabilitation in einer neurologischen Rehabilitationsklinik zu steigern. Der impairmentspezifische Therapiealgorithmus erlaubt, dass ein Sporttherapeut und eine Hilfskraft gleichzeitig zwei bis drei Patienten der Phasen B, C und D unabhängig von deren Ätiologie behandeln. Bei einer mittleren Auslastung von 35 behandelten Patienten pro Tag ergibt sich eine Amortisation der Gerätekosten innerhalb von 19 Monaten. Die Ergebnisse der offene Studie lassen keine Aussagen zur Effektivität zu.

Wesentliche zu beachtende Nebenwirkungen, die zum Abbruch der Therapie bei 11% der Patienten führten, waren eine reaktivierte Gon- und Coxarthrosen, eine kardiovaskuläre Überforderung und die Ablehnung der Gruppentherapie bzw. der gerätegestützten Therapie.

»Ist die Gruppentherapie im LKS eine minderwertige Mogelpackung, um den immer schärferen Forderungen der Kostenträger nachzukommen?« wird sich manch einer fragen. English et al. konnten jedoch in einer kontrollierten Studie zur Gangrehabilitation zeigen, dass Gruppen- und Einzeltherapien in der Schlaganfallrehabilitation zumindest gleichwertig waren [5]. Weitere Argumente für die Gruppe sind die Interaktion der Patienten untereinander, die mögliche Imitation über die Betrachtung des Mitpatienten und der überwiegend positive Eindruck der Patienten und des therapeutischen Teams.

Das LKS zielt nicht darauf, die Individualtherapie zu ersetzen, vielmehr ergänzen sich beide Formen. Die gerätegestützte Gruppentherapie setzt auf der Ebene der Funktionen und die Individualtherapie auf der der Aktivitäten an. Das Gehen im Zimmer oder auf dem Klinikflur vermittelt keines der Geräte, aber sie stellen die Basis für eine erfolgreiche Translation.

Parameter	Mittelwert	Standardabweichung	Konfidenzintervall der Differenz		Signifikanz (p-Wert)
			Untere	Obere	
Initial Balancetrainer					
FAC_3Wo – FAC_Beginn	0,17	0,38	0,03	0,31	0,023
FAC_6Wo – FAC_Beginn	0,69	1,08	0,11	1,26	0,022
RM_3Wo – RM_Beginn	1,00	1,69	0,34	1,60	0,004
RM_6Wo – RM_Beginn	1,9	2,22	0,69	3,06	0,004
v_3Wo – v_Beginn	0,04	0,07	0,01	0,06	0,003
v_6Wo – v_Beginn	0,12	0,19	0,02	0,22	0,020
m_3Wo – m_Beginn	2,8	11,7	1,5	7,2	0,196
m_6Wo – m_Beginn	35,3	54,0	6,5	64,1	0,020
Initial Gangtrainer					
FAC_3Wo – FAC_Beginn	1,56	1,04	1,27	1,83	<0,001
FAC_6Wo – FAC_Beginn	2,13	1,12	1,65	2,60	<0,001
RM_3Wo – RM_Beginn	2,32	2,06	1,77	2,87	<0,001
RM_6Wo – RM_Beginn	4,00	2,64	2,82	5,10	<0,001
v_3Wo – v_Beginn	0,25	0,23	0,19	0,31	<0,001
v_6Wo – v_Beginn	0,29	0,25	0,18	0,39	<0,001
m_3Wo – m_Beginn	64,4	72,5	44,8	84,0	<0,001
m_6Wo – m_Beginn	67,1	47,2	46,7	87,6	<0,001
Initial Laufband					
FAC_3Wo – FAC_Beginn	0,68	0,84	0,53	0,83	<0,001
FAC_6Wo – FAC_Beginn	1,30	1,20	0,82	1,77	<0,001
RM_3Wo – RM_Beginn	2,32	2,33	1,91	2,74	<0,001
RM_6Wo – RM_Beginn	4,82	2,36	3,77	5,87	<0,001
v_3Wo – v_Beginn	0,31	0,29	0,26	0,36	<0,001
v_6Wo – v_Beginn	0,40	0,28	0,28	0,53	<0,001
m_3Wo – m_Beginn	67,8	98,1	50,4	85,2	<0,001
m_6Wo – m_Beginn	109,5	76,0	75,8	143,2	<0,001

Ein Sporttherapeut und eine Hilfskraft leisteten im Mittel 35 Termine pro Tag, wovon 24,3% auf Phase B-, 48,1% auf Phase C und 27,6% auf Phase-D-Patienten fielen. Somit ergibt sich eine Amortisation der Gerätekosten binnen 19 Monate. Die Abschreibung der Geräte und die Therapie von Privatpatienten sind dabei nicht berücksichtigt.

Die vorgelegten Ergebnisse lassen keine gesicherte Aussage zur Effektivität des LS zu, weder gab es eine Kontrollgruppe noch erfolgte die Therapie in der Gruppe ausschließlich. Für die einzelnen Stationen gilt festzustellen, dass die frühe Vertikalisation in der stationären Rehabilitation »best practice« ist, und dass der GT im Falle des nicht-gehfähigen und das LB im Falle des gehfähigen Patienten eine exzellente Evidenz aufweisen [2, 6, 11, 12, 15, 17, 20]. Beide Therapieformen sind mit der Evidenz Ib in den Leitlinien untere Extremität unserer Fachgesellschaft bewertet. Die berichteten Verbesse-

rungen entsprachen den Ergebnissen vorangegangener kontrollierter Studien zum Gangtrainer GT I und zum Laufbandtraining mit Gewichtsentlastung [8]. Unter den Patienten der Kategorie befanden sich x hochgradige Querschnittslähmungen, die erwartungsgemäß ihre Gehfähigkeit nicht verbesserten, primäre Ziele waren die Steigerung der Rumpfkontrolle, des Transfers, die Prophylaxe von Komplikationen und die Anregung vegetativer Funktionen. Entsprechend steigerte sich lediglich der Rivermead Mobility Index.

Die vorgenommene Einteilung der Patienten anhand der Functional Ambulation Category (FAC, 0–5) in drei Funktionsklassen hat sich klinisch bewährt. Alternativ böte sich eine Einteilung anhand der selbst gewählten Ganggeschwindigkeit an [14], sie könnte jedoch nur eingeschränkt zwischen den Kategorien A und B unterscheiden.

In der Praxis hat es sich bewährt, dass ein festes Therapeutenteam von 4–6 Personen sich die Aufgabe im LKS teilt. Ein Wechsel des jeweils zuständigen Zweierteam sollte halbtätig erfolgen. Teammitglieder sollten frühestens nach sechs Monaten wechseln. Andernfalls sind zu hohe Ausfallzeiten und mangelnde Therapiekenntnisse zu gegenwärtigen.

Wesentliche Einschränkung der Studie ist die fehlende Kontrollgruppe und ein fehlendes Follow-up.

Zusammenfassend ist das Lokomotionsstudio eine effiziente Möglichkeit, die Gangrehabilitation von Patienten der Rehabilitationsphasen B, C und D zu steigern. Ein Sporttherapeut und ein Assistent behandelten im Schnitt 35 Patienten am Tag, so dass sich eine Amortisierung der Anschaffungskosten in weniger als zwei Jahren ergab. Die Therapie im LKS ergänzte die individuelle Gangrehabilitation im Hause.

Literatur

- Buschfort R, Brocke J, Hess A, Werner C, Waldner A, Hesse S. Arm studio to intensify the upper limb rehabilitation after stroke: concept, acceptance, utilization and preliminary clinical results. *J Rehabil Med* 2010 Apr; 42(4): 310-4.
- Chua KS, Ng YS, Yap SG, Bok CW. A brief review of traumatic brain injury rehabilitation. *Ann Acad Med Singapore* 2007; 36: 31-42.
- Collen FM, Wade DT, Robb GF, Bradshaw CM. The Rivermead Mobility Index: a further development of the Rivermead Motor Assessment. *Int Disabil Stud* 1991; 13: 14-19.
- Diserens K, Moreira T, Hirt L, Faouzi M, Grujic J, Bieler G, Vuadens P, Michel P. Early mobilization out of bed after ischaemic stroke reduces severe complications but not cerebral blood flow: a randomized controlled pilot trial. *Clin Rehabil* 2012; 26: 451-459.
- English CK, Hiller SL, Stiller KR, Warden Flood A. Circuit class therapy versus individual physiotherapy sessions during in-patient stroke rehabilitation: a controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 955-963.
- Gharib NM, El-Maksoud GM, Rezk-Allah SS. Efficacy of gait trainer as an adjunct to traditional physical therapy on walking performance in hemiparetic cerebral palsied children: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2011 Oct; 25(10): 924-34. doi: 10.1177/0269215511400768.
- Hesse S, Hess S, Werner C, Kabbert N, Buschfort R. Effect on arm function and cost of robot-assisted group therapy in subacute stroke patients with a severely to moderately affected arm. *Clin Rehabil* 2014; 28: 637-647.
- Hesse S, Schattat N, Mehrholz J, Werner C. Evidence of end-effector based gait machines in gait rehabilitation after CNS lesion. *NeuroRehabilitation* 2013; 33: 77-84. doi: 10.3233/NRE-130930.
- Hesse S. Lokomotionstherapie: ein praxisorientierter Überblick. Bad Honnef: Hippocampus Verlag 2007.
- Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired: reliability and meaningfulness. *Phys Ther* 1984; 64: 35-40.
- Mehrholz J, Friis R, Kugler J, Twork S, Storch A, Pohl M. Treadmill training for patients with Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; 1: CD007830. doi: 10.1002/14651858.CD007830.
- Mehrholz J, Pohl M, Elsner B. Treadmill training and body weight support for walking after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 1: CD002840. doi: 10.1002/14651858.CD002840.
- Mehrholz J, Pohl M. Electromechanical-assisted gait training after stroke: a systematic review comparing end-effector and exoskeleton devices. *J Rehabil Med* 2012; 44: 193-9.
- Perry J. Gait analysis. Normal and pathological function. Thorofare: Slack Inc 1992.
- Picelli A, Melotti C, Origano F, Waldner A, Fiaschi A, Santilli V, Smania N. Robot-assisted gait training in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2012; 26: 353-61. doi: 10.1177/1545968311424417.
- Smania N, Bonetti P, Gandolfi M, Cosentino A, Waldner A, Hesse S, Werner C, Bisoffi G, Geroin C, Munari D. Improved gait after repetitive locomotor training in children with cerebral palsy. *Am J Phys Med Rehabil* 2011; 90: 137-49. doi:10.1097/PHM.0b013e318201741e.
- Swinnen E, Beckwée D, Pinte D, Meeusen R, Baeyens JP, Kerckhofs E. Treadmill training in multiple sclerosis: can body weight support or robot assistance provide added value? A systematic review. *Mult Scler Int* 2012; 2012: 240274. doi: 10.1155/2012/240274.
- Tóth A. The history of the Lotus Pharmacy and the Zander Institute at Héviz. *Orv Hetil* 1974; 22: 2257-8.
- Wade DT. Measurement in Neurological Rehabilitation. Oxford University Press 1992.
- Zwicker JG, Mayson TA. Effectiveness of treadmill training in children with motor impairments: an overview of systematic reviews. *Pediatr Phys Ther* 2010 Winter; 22(4): 361-77. doi: 10.1097/PEP.0b013e3181f92e54.

Interessenvermerk

Interessenkonflikt: Reha-Stim MedTech GmbH, Berlin, vertreibt den Gangtrainer GT I und die Deckenaufhängung über dem Laufband. Die Ehefrau des Erstautors ist alleinige Gesellschafterin.

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. Stefan Hesse
Medical Park Berlin Humboldtstraße
Charité- Universitätsmedizin Berlin
An der Mühle 2–9
13507 Berlin
E-mail: s.hesse@medicalpark.de