

# Laufbandtherapie mit Gewichtsentlastung: Einfluss der Trainingsparameter Gewichtsentlastung, Geschwindigkeit und Steigung auf das Gehen hemiparetischer Patienten

## Zusammenfassung von Forschungsergebnissen

S. Hesse  
C. Werner  
A. Bardeleben  
B. Quentin

*Treadmill Training with Partial Body Weight Support: Influence of Training Parameters, Body Weight Support and Inclination on Walking in Hemiparetic Stroke Patients – A Research Synopsis*

© Georg Thieme Verlag KG

Abstract

**Hintergrund:** In der Rehabilitation hemiparetischer Patienten setzt sich die Laufbandtherapie mit Gurtsicherung und Entlastung zunehmend durch.

**Ziel:** Der Artikel gibt einen Überblick über den Einfluss der Parameter *Entlastung*, *Bandgeschwindigkeit* und *Steigung* auf das Gehen von Schlaganfallpatienten.

**Methode:** Die Untersuchungen erfolgten an Patienten, die mit Gurtsicherung selbstständig auf dem Laufband bzw. auf der Ebene zumindest mit Hilfestellung von Therapeuten selbstständig gehen konnten.

**Ergebnisse:** Mit zunehmender Entlastung bis 60% des Körpergewichts minderte sich die Aktivität des M. soleus und M. quadriceps in der Standbeinphase, was sich vor allem bei einer Entlastung von mehr als 30% bemerkbar machte. Gleichzeitig nahmen die relative Doppelstandbeinphase ab und die Einbeinstandphase des betroffenen Beines zu. Dies bewirkte wiederum eine verbesserte Gangsymmetrie.

Bei der Erhöhung der Bandgeschwindigkeit um bis zu +50% der selbst gewählten Geschwindigkeit auf der Ebene, erhöhte sich die Aktivität mehrerer Beinmuskeln, und die Patienten verbrauchten weniger Energie pro zurückgelegter Wegstrecke. Die Gangsymmetrie verschlechterte sich nicht. Die maximale Herzfrequenz betrug 130 Schläge/min, der mittlere Blutlaktatwert blieb mit maximal 2,7 mmol/l unterhalb des anaeroben Bereichs. Eine Steigerung bis 8% bewirkte Minderung der Kadenz, Zunahme der Schrittlänge und Verbesserung der Gangsymmetrie. Die Herzfrequenz stieg linear auf durchschnittlich maximal 98 Schläge/min.

**Schlussfolgerungen:** Mögliche therapeutische Empfehlungen: Die Gewichtsentlastung sollte 30% nicht überschreiten und so schnell wie möglich reduziert werden. Hohe Geschwindigkeiten

**Background:** In the rehabilitation of hemiparetic patients treadmill training with partial body weight support gains more and more acceptance.

**Objective:** The article gives an overview of the influence of body weight support, treadmill speed, and inclination on the gait of stroke patients.

**Method:** The investigation was carried out in patients who were able to walk harness-secured independently on the treadmill or at least with the therapists' assistance on plain ground.

**Results:** A weight reduction of up to 60% of body weight resulted in a reduced activity of the soleus and quadriceps muscles during the stance phase, particularly when the body weight support exceeded 30%. At the same time the relative double support phase decreased whereas the affected leg's relative single support phase increased. This resulted in an improved gait balance.

An increase of the treadmill speed of up to 50% of the self-imposed walking velocity effected a larger activation of several lower limb muscles, and the patients spent less energy per covered distance. Gait balance was not deteriorated. The mean maximum heart rate was 130 beats/min, the mean blood lactate level of 2,7 mmol/l remained below the anaerobic threshold.

A treadmill inclination of up to 8% led to reduced cadence, increased stride length and improved gait balance. The heart rate rose arithmetically up to 98 beats/min.

**Conclusions:** Possible therapeutic recommendations: body weight support should not exceed 30% and should be reduced as soon as possible. Higher speed and inclination of the treadmill seem to complement one another in order to improve both walking velocity and cardiovascular fitness. Possible risk factors must be considered.

Prof. Dr. Stefan Hesse  
Charité, Berlin

Prof. Dr. Stefan Hesse · Klinik Berlin, Charité – Universitätsmedizin Berlin · Kladower Damm 223 · D-14089 Berlin · E-Mail: hesse@reha-hesse.de

Manuskript eingereicht: 31.01.2006 · Akzeptanzdatum: 21.06.2006

physioscience 2006; 2: 117 – 123 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York  
DOI 10.1055/s-2006-926989  
ISSN 1860-3092

und eine Steigung des Laufbands scheinen sich ideal zu ergänzen, um die Ganggeschwindigkeit und kardiovaskuläre Belastbarkeit effektiv zu verbessern. Eventuelle Risikofaktoren sind zu berücksichtigen.

#### Schlüsselerfahrungen

Laufbandtherapie · Schlaganfall · Hemiparese · Physiotherapie

#### Einführung

Die Laufbandtherapie (LBT) mit Gurtsicherung und Gewichtsentlastung setzt sich seit ihrer Einführung Anfang der 90er-Jahre in der Gangrehabilitation nach Schlaganfall zunehmend durch [6]. Sie zielt darauf, das Gehen möglichst intensiv zu üben („Wer gehen lernen möchte, muss gehen“ [11]), um somit die dafür relevanten Zentren im Gehirn und Rückenmark (Central pattern generator [5]) zu aktivieren.

Der Gurt gleicht mangelhafte Gleichgewichtsreaktionen aus, die Entlastung trägt der Beinparese Rechnung, und das angetriebene Laufband erzwingt die Lokomotion. Wesentliche periphere Reize sind die Hüftstreckung in der terminalen Standbeinphase und die zeitgerechte Gewichtsverlagerung gemäß Stand-Spielbein-Phase [3]. Im Falle einer höher gradigen Parese unterstützen Therapeuten das Gehen auf dem Band, d. h. sie setzen das paretische Bein, verlagern das Gewicht und unterstützen die Hüftextension [7].

Eine erste Einzelfallstudie mit chronischen, nicht gehfähigen Schlaganfallpatienten verglich die Laufbandtherapie mit Physiotherapie, bei der den Tonus inhibierende und das Gehen vorbereitende Übungen dominierten [8]. Das repetitive Gangtraining erwies sich hinsichtlich der Verbesserung der Gehfähigkeit erwartungsgemäß als überlegen. Aus diesem Grund verglichen nachfolgende kontrollierte Studien mit nichtgehfähigen Patienten der Frührehabilitation die Laufbandtherapie mit einer Physiotherapie, die ihren Schwerpunkt auf das Gehen in der Ebene (auch unter frühem Einsatz von Hilfsmitteln) setzte.

Beide Therapien erwiesen sich in Bezug auf die Verbesserung der Gehfähigkeit als gleichwertig. Zwar fehlte die genaue Angabe der Anzahl geübter Schritte während beider Therapien, es ist aber davon auszugehen, dass die mit der Therapie verbundene körperliche Anstrengung der Therapeuten die Schrittzahl jeweils im gleichen Maß beschränkt hatte [13, 15, 16].

Für bereits gehfähige Patienten sowohl im subakuten als auch chronischen Stadium war zur Steigerung der Gehgeschwindigkeit und Ausdauer die Laufbandtherapie vorteilhaft, vorausgesetzt, es erfolgte ein Training [19] zur Leistungssteigerung infolge funktioneller und morphologische Anpassungen nach wiederholter überschwelliger Reizsetzung [1, 4, 14, 18].

Einstellbare Parameter während der Laufbandtherapie beinhalten Gewichtsentlastung, Bandgeschwindigkeit und Steigung des Laufbandes. Da sie das Gehen hemiparetischer Patienten auf dem Laufband unterschiedlich beeinflussen können, ist ihre Kenntnis für eine optimale Therapigestaltung entscheidend. Daher stellt die-

#### Zusammenfassung

Treadmill training · stroke · hemiparesis · physiotherapy

ser Artikel den unmittelbaren Einfluss der genannten Parameter auf das Gehen bereits gehfähiger hemiparetischer Patienten auf dem Laufband dar.

#### Methodik

Den Schwerpunkt bildeten Untersuchungen unserer Forschergruppe an Patienten, die mit Gurtsicherung selbstständig auf dem Laufband bzw. auf der Ebene zumindest mit Hilfestellung von Therapeuten selbstständig gehen konnten. Nachfolgend wird zunächst die zugrunde liegende Methodik der Ganganalyse erläutert.

#### Ganganalyse

Die Ganganalyse erhob unter anderem folgende Parameter:

- *Basale Zyklusparameter:* Geschwindigkeit ( $v$ ), Kadenz (Kad), Schrittlänge (SL), 10-Meter-Test bzw. Bestimmung der Kadenz auf dem Laufband, um bei bekannter Bandgeschwindigkeit anschließend die Schrittlänge zu berechnen ( $SL = (v : Kad) \times 0,5$ )
- *Seitengetrennte Zyklusparameter:* Stand-Schwung- und Doppelstanddauer, Infotronic-Überschuhe mit Fußkontaktschaltern. Die Daten wurden von einer tragbaren Datenbox während des Gehens gespeichert, nachfolgend mittels Kabel auf einen PC überspielt, um mithilfe von Standardsoftware über mindestens 10 Schritte gemittelt und auf den Gangzyklus (100%) normiert zu werden.
- *Dynamisches EMG ausgewählter Bein- und Rumpfmuskeln* (Oberflächenelektroden mit an dem Bein zu befestigenden Vorverstärkern). Die Daten wurden von derselben Datenbox gespeichert und im Anschluss mittels Software gemittelt, gefiltert, rektifiziert und auf den Gangzyklus normiert. Die so gewonnenen Hüllkurven erlaubten eine qualitative Analyse des Aktivierungsmusters. Für die quantitative Auswertung erfolgte die Berechnung der mittleren Aktivität in definierten Intervallen, die sich nach der physiologischen Muskelfunktion richteten (z. B. für den M. gastrocnemius von 20–50% des Gangzyklus, d. h. während des Mittstands).
- *Telemetrische Spiroergometrie:* Sauerstoffverbrauch, CO<sub>2</sub>-Produktion, pulmonaler Gasaustausch und Herzfrequenz. Relevanter Parameter war der *Walking energy cost* (Energieverbrauch pro zurückgelegte Wegstrecke), wobei angenommen wurde, dass 1 ml O<sub>2</sub> einer Energie von 20,9 Joule entsprach.

#### Einfluss der Gewichts-

#### Einfluss der Gewichtsentlastung

2 Studien untersuchten den Einfluss einer Gewichtsentlastung von 0%, 15%, 30%, 45% und 60% bzw. von 0%, 15% und 30% auf

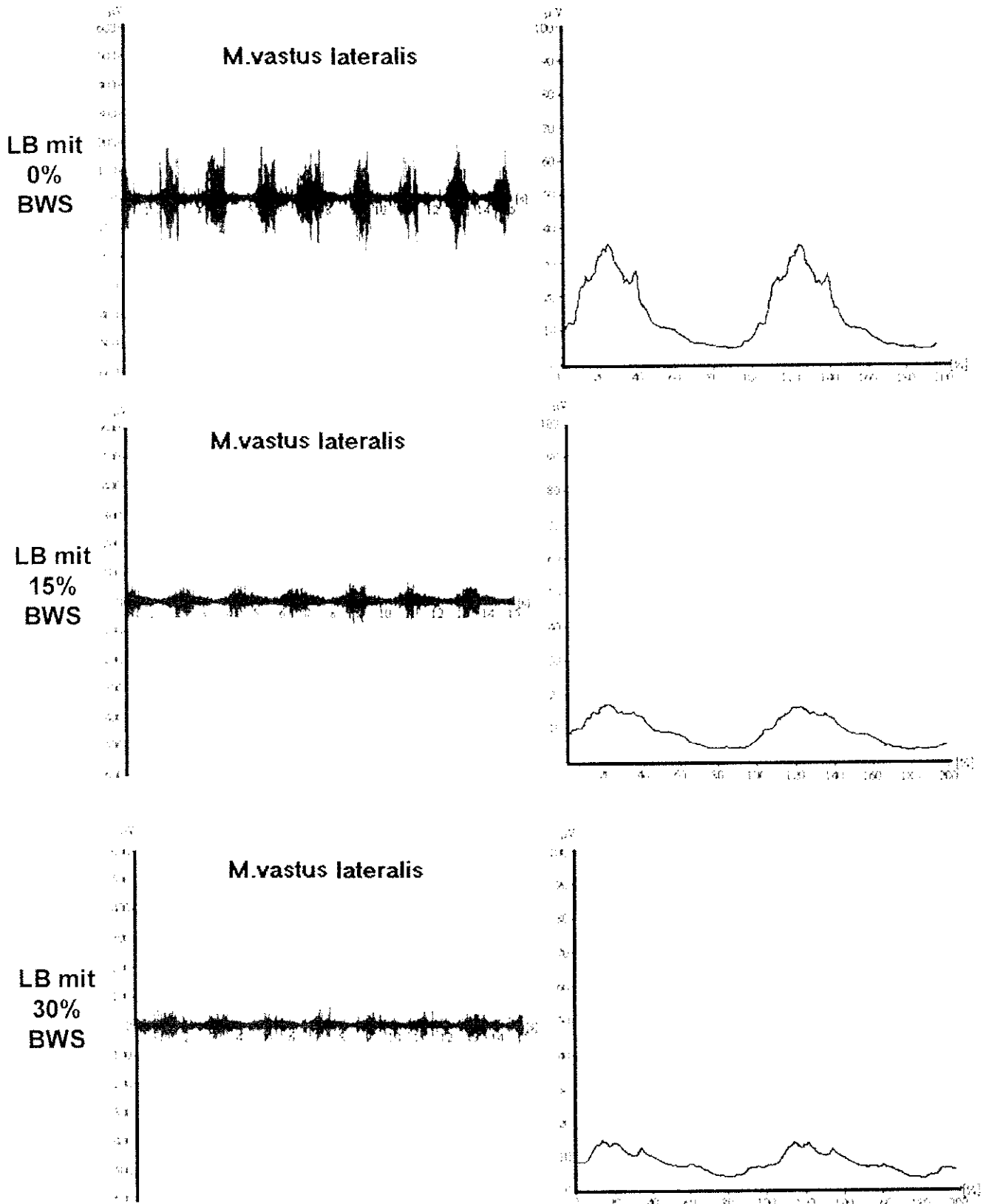
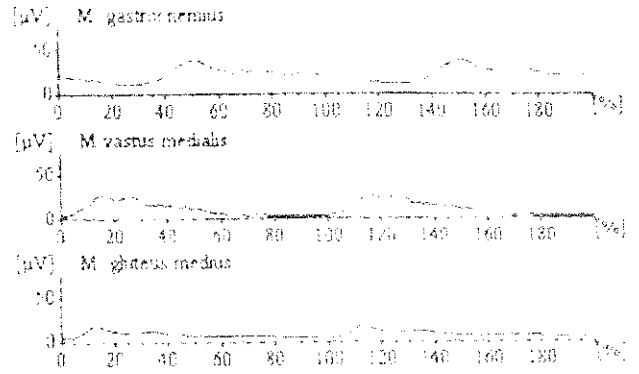
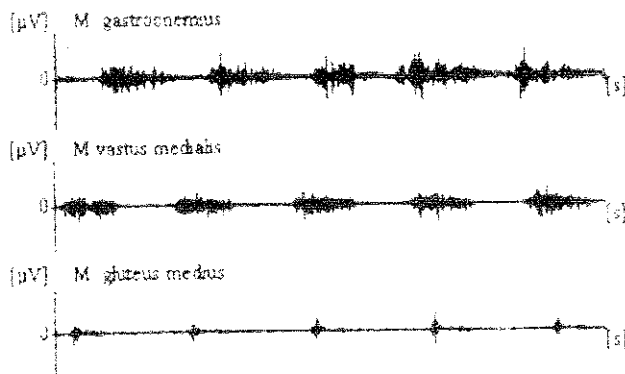


Abb. 1 Muskelaktivität des M. vastus lateralis der paretischen Seite, das Rohsignal links und das gemittelte und auf den Gangzyklus nor-

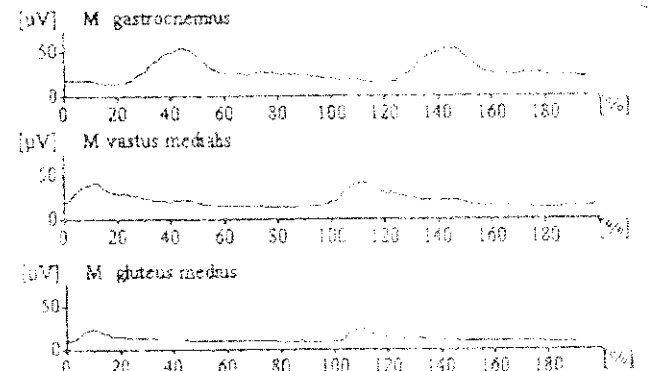
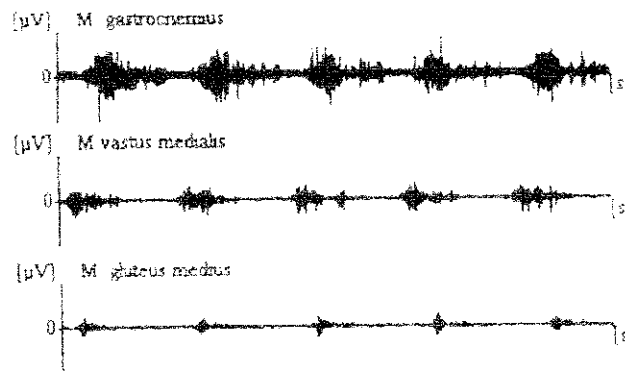
mierte Signal rechts während des Gehens auf dem Laufband. Folgenden Bedingungen sind dargestellt: 0%, 15%, 30% und 60% Entlastung.

## langsam

selbstgewählte Geschwindigkeit -25%



## selbstgewählte Geschwindigkeit



## schnell

selbstgewählte Geschwindigkeit +50%

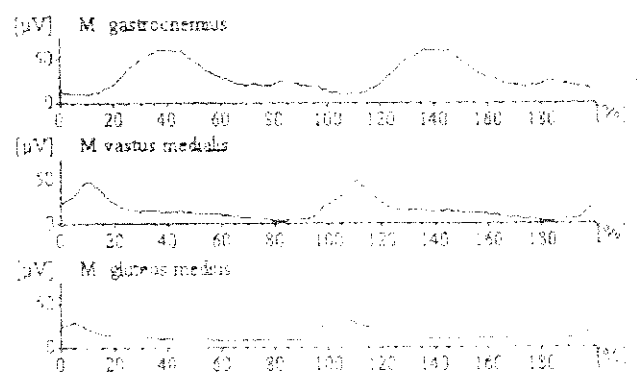
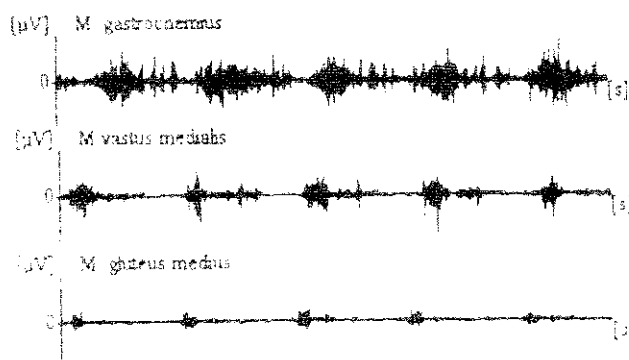


Abb. 2 Muskelsignal der Mm. gastrocnemius, vastus medialis und gluteus medius der betroffenen Seite, das Rohsignal links und das gemittelte und auf den Gangzyklus normierte Signal rechts während des Gehens auf dem Laufband. Folgende Bedingungen sind dargestellt:

langsam (oben, selbst gewählte Geschwindigkeit -25%), selbst gewählte Geschwindigkeit (Mitte) und schnell (unten, selbst gewählte Geschwindigkeit + 50%).

das Gehen bei 12 bzw. 18 gehfähigen hemiparetischen Patienten [9, 10]. Die Bandgeschwindigkeit war jeweils konstant und richtete sich nach der selbst gewählten Geschwindigkeit in der Ebene.

Mit zunehmender Gewichtsentlastung verminderte sich übereinstimmend die Doppelstanddauer, während gleichzeitig die relative Einbeinstandphase des betroffenen Beines signifikant anstieg. Das bedeutet, die Patienten waren in der Lage, das zunehmend reduzierte Gewicht länger auf dem paretischen Bein zu balancieren und verbesserten so die Schwungsymmetrie (als Verhältnis der Spielbeinphasen zueinander; zur Terminologie s. [17]). Die Aktivität des M. soleus und des M. quadriceps nahm in der Standbeinphase ab, was sich vor allem bei einer Entlastung von mehr als 30% bemerkbar machte. Zur Erklärung sei an Befunde der Raumfahrtmedizin erinnert, die bei experimenteller Schwerelosigkeit gleichfalls eine deutliche Minderung der Muskelaktivität zeigten [6]. Dagegen blieb das Muster der Muskelaktivierung unverändert (Abb. 1), und auch andere in der Stand- bzw. der Schwungbeinphase aktive Beinmuskeln (z.B. M. glutaeus medius, M. biceps femoris, M. tibialis anterior) zeigten keine Änderungen.

Daniellson und Sunnerhagen [2] untersuchten spiroergometrisch den Sauerstoffverbrauch bei 9 hemiparetischen Patienten, die ohne und mit 30% Gewichtsentlastung auf dem Laufband mit selbst gewählter Geschwindigkeit gingen. Der Sauerstoffverbrauch und die Herzfrequenz waren bei entlastetem Gewicht signifikant geringer [2].

Zur Frage, inwieweit sich verschiedene Systeme der Gewichtsentlastung unterscheiden, liegen noch keine Untersuchungen. Die Gewichtsentlastung kann gemäß dem Gangzyklus in Maßen variieren oder nahezu konstant gehalten werden. Letzteres lässt sich annäherungsweise mit einem über Rollen laufenden Gegengewichtssystem oder genauer mittels Hydraulik oder Servomotoren erreichen. Außerdem fehlen auch Studien zum Vergleich beidseitiger und einseitiger Entlastung. Die beidseitige Entlastung hatte ihren Ursprung in der Laufbandtherapie bei paraparetischen, die einseitige Entlastung bei hemiparetischen Patienten.

### **Einfluss der Bandgeschwindigkeit**

Hesse et al. [12] untersuchten 24 gehfähige hemiparetische Patienten, die mit Gurtsicherung auf dem Laufband mit folgenden 3 Geschwindigkeiten gingen: selbst gewählt ( $V_{\text{selbst}}$ ,  $\bar{\varnothing}$  0,76 m/s), langsam ( $V_{\text{lang}}$ :  $V_{\text{selbst}} - 25\%$ ,  $\bar{\varnothing}$  0,57 m/s) und schnell ( $V_{\text{schnell}}$ :  $V_{\text{selbst}} + 50\%$ ,  $\bar{\varnothing}$  1,14 m/s). Die Patienten veränderten Kadenz und Schrittlänge gleichsinnig, d.h. beide basalen Zyklusparameter nahmen im gleichen Maße zu oder ab, je nachdem ob die Patienten schneller oder langsamer gingen [12].

Die seitentrennten und auf den Gangzyklus normierten Zyklusparameter (relative Stand-, Schwung- und Doppelstandbeinphasen) blieben unverändert [12]. Die Aktivität folgender Beinmuskeln korrelierte positiv mit der Ganggeschwindigkeit: M. tibialis anterior, M. gastrocnemius, M. rectus femoris, M. biceps femoris und M. vastus medialis. Das bedeutet, je schneller die Patienten gingen, desto aktiver waren die Muskeln (Abb. 2). Außerdem setzte die Aktivität der für die Sicherung der Gewichtsabnahme zu-

ständigen Muskeln (Mm. glutaeus medius, rectus femoris, vastii Lateralis + medialis) früher ein.

Sowohl Herzfrequenz als auch Laktatkonzentration korrelierten positiv mit der Bandgeschwindigkeit, ohne jedoch gefährliche Werte zu erreichen. Die mittlere maximale Herzfrequenz betrug 130,5 Schläge/min, und die durchschnittliche maximale Laktatkonzentration blieb mit 2,7 mmol/l unterhalb der aerob-anaeroben Grenze.

Interessant waren die Befunde zur energetischen Güte des Gehens: Je schneller sich die Patienten bewegten, desto weniger Energie verbrauchten sie pro zurückgelegter Wegstrecke. Offensichtlich konnten sich die Patienten unter Ausnutzung des Pendel-effekts des schwingenden Beines und der damit verbundenen Momente und die damit verbindene auf den Boden wirkende Kraft ihrem Verbrauchsoptimum nähern. Wurden sie dagegen abgebremst, mussten sie anschließend die Segmente immer wider gegen die Schwerkraft beschleunigen [20].

### **Einfluss der Steigung**

Die klinische Erfahrung zeigte, dass hemiparetische Patienten Steigungen bis 8% gut tolerieren. Entsprechend untersuchte unsere Arbeitsgruppe das Gehen bei 12 gehfähigen hemiparetischen Patienten auf dem Laufband mit 0%, 2%, 4%, 6% und 8% Steigung. Dabei trugen die Patienten zur Sicherheit einen Gurt. Die Patienten trugen keine Orthese, das Körpergewicht wurde nicht entlastet, und die Bandgeschwindigkeit richtete sich nach der selbst gewählten Geschwindigkeit in der Ebene.

Bei 4 der 12 Probanden änderte sich das Auftrittverhalten dahingehend, dass bei 6% bzw. 8% Steigung 3 mit der Sohle statt der Ferse und einer mit dem Vorfuß statt der Sohle auftrat. Die Herzfrequenz korrelierte erwartungsgemäß mit der Steigung, nahm kontinuierlich zu und erreichte einen mittleren Maximalwert von 98 Schlägen/min. Von den 12 Patienten nahmen 8 Betablocker ein.

Bei den quantitativen Gangparametern zeigten sich mit zunehmender Steigung folgende Veränderungen:

... Die Patienten reduzierten ihre Schrittfrequenz, entsprechend erhöhte sich die Schrittlänge (die Bandgeschwindigkeit blieb unverändert).

Die relative Standdauer des betroffenen Beines nahm zu und die relative Schwungdauer ab, was zu einer Verbesserung der Schwungsymmetrie führte (Abb. 3). Dies erklärt sich durch die Tatsache, dass das asymmetrische Gangmuster von Schlaganfallpatienten vor allem auf einer verkürzten (verlängerten) Standbein- (Schwungbein-) Phase auf der plegischen Seite beruht. Diese positiven Veränderungen der Gangzyklusparameter erreichten bei einer Steigung von 6% bzw. 8% das Signifikanzniveau ( $p > 0,05$ ). Die Aktivität ausgewählter Beinmuskeln änderte sich weder hinsichtlich der Quantität noch des Aktivierungsprofils, in der Tendenz war eine Abnahme der Aktivität des M. gastrocnemius mit zunehmender Steigung erkennbar.

Zur Wertigkeit der Ergebnisse sei darauf hingewiesen, dass diese 1. Untersuchung lediglich 12 Patienten umfasste und somit weitere Studien abzuwarten sind.

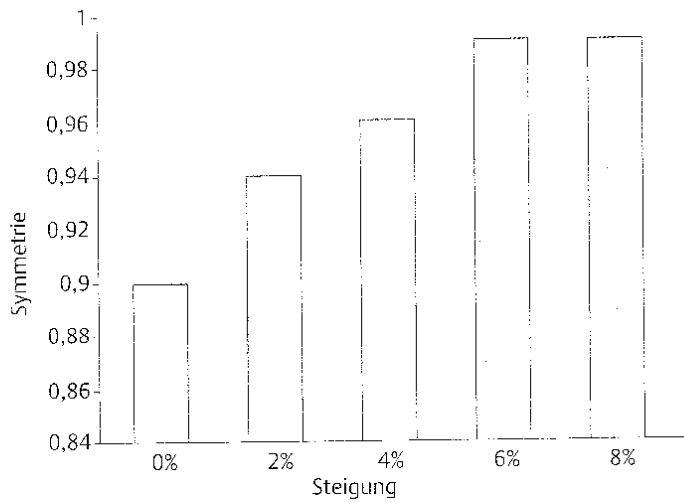


Abb. 3 Symmetrie der Schwungbeinphasen während des Gehens auf dem Laufband in Abhängigkeit von der Steigung des Laufbandes von 0–8%; signifikanter Unterschied ( $p < 0,05$ ) gegenüber 0% Steigung bei 6 und 8%.

#### Diskussion

Für die klinische Praxis der Laufbandtherapie bei gurtgesicherten und selbstständig gehfähigen Schlaganfallpatienten lassen sich folgenden Thesen formulieren:

- Die Gewichtsentlastung darf nicht übertrieben werden; eine kritische Grenze scheinen 30% Entlastung zu sein, darüber hinaus nimmt die Aktivität von *M. soleus* und *M. quadriceps* in der Standbeinphase deutlich ab. Die Gewichtsentlastung ist je nach klinischem Verlauf so schnell wie möglich zu reduzieren. Das entscheidende Kriterium stellt die Fähigkeit des Patienten dar, das Gewicht in der Einbeinstandphase des betroffenen Beines ohne Absitzen im Gurt zu tragen.
- Das Vermeiden hoher Bandgeschwindigkeiten ist nicht angezeigt. Höhere Geschwindigkeiten ( $< 0,5$  km/h) steigerten die Aktivität der paretischen Muskulatur und ökonomisierten das Gehen von Schlaganfallpatienten, d. h. sie verbrauchen weniger Energie pro zurückgelegte Wegstrecke. Die anhand der Symmetrie bestimmte Gangqualität erlitt keine Einbußen. Schlaganfallpatienten können paresebedingt ihre Geschwindigkeit nicht unendlich steigern, realistisch ist für kardiovaskulär belastbare Patienten eine anfängliche Steigerung um bis zu 50% der selbst gewählten Geschwindigkeit. Die zu erwartenden maximalen Herzfrequenzen und Laktatwerte sind als nicht gefährlich einzustufen. Selbstredend ist eine Kontrolle der Herzfrequenz in Absprache mit den behandelnden Ärzten angezeigt. Ist ein aerobes Laufbandtraining mit Steigerung der kardiovaskulären Fitness das Ziel (d. h. der Patient soll in Analogie zur kardiologischen Rehabilitation eine trainingswirksame Herzfrequenz erreichen), bietet sich neben der Geschwindigkeitszunahme eine gleichzeitige Steigung des Laufbandes von 6–8% an. Deren Effekte waren unerwartet positiv: Die Patienten machten längere Schritte und gingen aufgrund einer Zu- (Abnahme) der Stand- (Schwungbein) Phase des betroffenen Beines symmetrischer. Eine mögliche Erklärung ist zum einen ein vermindertes *Post-retract-Phänomen* als exzessive Hüftflexion gefolgt von einer schnellen Extension in der terminalen Schwungbeinphase, sodass der Fuß wie ein Bügeleisen zurückgeführt wird [17]. Die Ur-

sache ist unter anderem das Unvermögen, das Knie in der terminalen Schwungbeinphase selektiv zu strecken. Bei geneigtem Laufband berührt der Fuß die Lauffläche früher, was wieder zu einer Verlängerung der Schrittlänge führen könnte. Nachteilig ist natürlich die Gefahr eines veränderten Auftrittsverhaltens. Hier bietet sich gegebenenfalls das Anlegen einer Sprunggelkschiene oder einer temporären Bandage an.

Eine andere mögliche Erklärung ist die trotz Nachhinkenverlagerung des Aufhängepunktes zu beobachtende Flexion des Rückens, die den Patienten aus Furcht vor einem Sturz dazu anlasst haben könnte, längere Schritte zu machen.

Um das kardiovaskuläre Risiko der in den meisten Fällen an arteriellem Hypertonus, Herzinsuffizienz und Koronarteriose erkrankten Schlaganfallpatienten zu verringern, wäre bestenfalls eine Fahrradergometrie unter internistischer Kontrolle geeignet, die eine genaue Aussage zur möglichen Belastung zulässt. Aufgrund der Parese ist das jedoch nicht in allen Fällen möglich. Erfahrungsgemäß merken die Patienten sehr schnell, wenn die Therapie überfordert. Dessen ungeachtet ist – nach Ableitung eines 12-Kanal-EKG und gegebenenfalls einer internistischen Konsultation – eine regelmäßige Puls- und Blutdruckkontrolle während der Therapie wichtig. Dies trifft umso mehr auf ein aerobes Laufband- oder gar Sprinttraining zu. Die Gewichtsentlastung mindert die Herzfrequenz und den absoluten Sauerstoffverbrauch, wohingegen Geschwindigkeit und Steigung diese Parameter intentionsgemäß anheben. Im Bereich von bis zu 50% Steigerung der selbst gewählten Geschwindigkeit bzw. einer Neigung des Laufbandes von bis zu 8% scheint das kardiovaskuläre Risiko vertretbar.

#### Wiederholungsintervalle

Die Laufbandtherapie mit Gewichtsentlastung ist integraler Bestandteil der Gangrehabilitation bei hemiparetischen Patienten. Dabei ist entscheidend, die Gewichtsentlastung so schnell wie möglich zu reduzieren und initial 30% des Körpergewichts nicht zu überschreiten.

Für ein möglichst effektives Training des Gangtempos und der kardiovaskulären Belastbarkeit werden nach ärztlicher Rücksprache die Geschwindigkeit und die Steigung des Laufbandes gemeinvergrößert.

Im Bereich von bis zu 50% Steigerung der selbst gewählten Geschwindigkeit bzw. einer Neigung des Laufbandes von bis zu 8% scheint das kardiovaskuläre Risiko vertretbar. Dennoch sind derzeitige Puls- und Blutdruckkontrollen angeraten.

#### Quintessenz

- In der Gangrehabilitation bei hemiparetischen Patienten ist Laufbandtherapie mit Gurtsicherung und Gewichtsentlastung eine geeignete Therapiemaßnahme, wobei die Gewichtsentlastung schnellstmöglich vermindert werden sollte.
- Die Laufbandgeschwindigkeit sowie dessen Steigung sollten gemeinsam erhöht werden.
- Puls- und Blutdruckwerte sind regelmäßig zu überprüfen.