

Training von Ausdauer und Kraftausdauer bei Menschen mit ZNS-Läsionen im Rahmen des heutigen Bobath-Konzepts

M. Gerber, U. Imhof

Zusammenfassung

Die Verbesserung der globalen Ausdauer ist ein sehr wichtiger Anteil in der Rehabilitation von Personen mit ZNS-Läsionen. Ein spezifisches Training für Ausdauer soll aber nie die funktionelle Therapie ersetzen, sondern als komplementärer Bestandteil angesehen werden. Dieser Artikel vermittelt konkrete Hinweise für die Anwendung bestimmter Kraftgeräte sowie Grundregeln für Ausdauertraining bei Menschen mit ZNS-Läsionen. Das Training kann in dieser Art das „Deconditioning Syndrom“ verhindern und die Selbstständigkeit im täglichen Leben sowie das Selbstwertgefühl erhöhen. Die Lebensqualität wird verbessert.

Schlüsselwörter: Schlaganfall, Hemiplegie, Bobath-Konzept, Ausdauer

Summary

Endurance and strength training in patients with CNS lesions in the context of contemporary Bobath concept

Improving general endurance is a very important factor in the rehabilitation of patients with CNS lesions. A specific endurance training should never be seen as a replacement for functional therapy, but as a complementary element. This article presents concrete suggestions for using particular training devices, as well as basic rules for endurance training in those with CNS lesions. In this way, training can serve to prevent „deconditioning syndrome“, to enhance both independence in daily life and self-esteem, and to improve the quality of life.

Key words: stroke, hemiplegia, Bobath concept, endurance

Résumé

Entraînement de la force et de l'endurance chez des personnes présentant des lésions au niveau du système nerveux central en prenant comme cadre le concept de Bobath tel qu'il est utilisé à l'heure actuelle

Le fait d'améliorer l'endurance de façon générale joue un rôle important dans la rééducation des personnes atteintes de lésions au niveau du système nerveux central (SNC). Un entraînement de l'endurance ne doit toutefois pas remplacer une thérapie fonctionnelle mais doit plutôt être considéré comme un élément thérapeutique complémentaire. Le présent article donne des indications précises quant à l'utilisation de certains agrès de force ainsi que quelques règles de base concernant l'entraînement de l'endurance chez des personnes présentant des lésions au niveau du SNC. Cette forme d'entraînement peut prévenir le syndrome du manque de condition et augmenter l'autonomie dans la vie de tous les jours, l'estime de soi et donc la qualité de la vie.

Mots-clés: attaque d'apoplexie, hémiplegie, concept de Bobath, endurance

Eine allgemein gültige Definition des Begriffs Ausdauer gibt es nicht. Was dazu führt, dass unter Ausdauer, je nach Blickwinkel, ganz unterschiedliche Fähigkeiten verstanden werden (Villiger). Im Folgenden drei mögliche Definitionen:

1. „Ausdauer ist charakterisiert durch die Fähigkeit, eine vorgegebene Leistung über einen möglichst langen Zeitraum durchzuhalten“ (Hollmann 1990).
2. „Ausdauer ist die Fähigkeit, der Ermüdung zu widerstehen und die vom Organismus

- geforderte Leistung während einer definierten Zeit zu vollbringen“ (Zintl 1988).
3. „Muscular endurance is the ability of a muscle to exercise for an extended period of time without undue fatigue“ (Golding 1995).

ZNS-Läsionen



Abb. 1:
Bilateraler symmetrischer Griff – Um die plegische Hand (R.) auf dem Griff zu platzieren, muss als erstes das Handgelenk ins „Alignment“ gebracht und anschließend müssen Daumen und Finger sorgfältig um den Griff gefegt werden



Abb. 2:
Die Knie drücken nicht gegen die Polster

Neben der Ausdauer sind für unser Thema einige weitere Begriffe wichtig:

1. „Fatigue is a complex phenomenon and perhaps a complex of numerous phenomena“ (Basmajian)
2. „Weakness = inability to generate tension“ (Duncan 1995)



Abb. 3:
Bilateraler asymmetrischer Griff - Die plegische Hand (R.) hält den Griff und wird durch die gesunde Hand umfasst (Ryerson)



Abb. 4:
Diese Stellung fördert die Aktivität des Rumpfes

3. „Strength: ability to generate sufficient tension in a muscle for the purposes of posture and movement“ (Smidt 1995)

In der neurologischen Rehabilitation sollte die Ausdauer stärker beachtet werden

Die Ausdauer ist ein besonderes Gebiet in der neurologischen Rehabilitation und ist bisher vernachlässigt worden bei den verschiedenen Maßnahmen zu Rehabilitation von Personen mit Läsion des Zentralnervensystems. Die heutigen Probleme im Gesundheitswesen zwingen uns dazu unseren therapeutischen Ansatz im Bezug auf die mögliche Dauer der Therapien zu überdenken. Die Verbesserung der Ausdauer muss

deshalb viel früher zu einem integrierenden Bestandteil der Rehabilitation schon in der Frühphase werden! Bei neurologischen Läsionen ist die Verbesserung der allgemeinen Ausdauer und der Kraftausdauer besonders wichtig. In Einzelfällen wird die lokale oder spezifische Ausdauer zu verbessern gesucht.

Trainingskonzept für die allgemeine Ausdauer

Die Trainingsintensität für die allgemeine Ausdauer kann wie folgt festgelegt werden:

1. Herzfrequenz = $170 - \frac{1}{2} \text{ Alter}$
(früher $180 - \text{ Alter}$)
2. Herzfrequenz = $\frac{220 - \text{ Alter}}{100} \times 80$

Das Training soll mindestens 1/6 der Muskelmasse umfassen.

Für ein allgemeines Ausdauertraining schlagen *Villiger, Spring* et al eine Belastung von 30 % - 50 % vor.

1. Es ist zu beachten, dass diese Intensitäten bei Patienten mit neurologischen Störungen selten zu erreichen sind. Ebenfalls zu berücksichtigen ist der Einfluss gewisser Medikamente, insbesondere der Betablocker, auf die Herzfrequenz.

Andererseits haben Studien gezeigt, dass zur Gesundheitsförderung regelmäßige körperliche Aktivitäten, wie schnelles Gehen oder Treppensteigen im mittleren Bereich während mindestens 30 Minuten/Tag genügen (*Cooper* et al.).

Trainingskonzept für die Kraftausdauer bei muskulo-skelettalen Erkrankungen

1. Intensität: 30 % - 50 % der Maximalkraft
2. Wiederholungszahl: 30 % - 50 % der maximal möglichen Wiederholungen ohne Kompensation
3. Serie: definierte Anzahl Übungen
4. Pause: ca. 1 Minute zwischen jeder Serie

Trainingskonzept für die Kraftausdauer bei Erkrankungen des ZNS

Bei Erkrankungen des ZNS muss differenzierter vorgegangen werden; Kraftausdauer-Training ist indiziert bei Hemiplegie/Hemiparese, hypertone-akinetischem Syndrom, Ataxien, Rückenmarkläsionen (*Tetra-Para-*

plegie/parese), athetotisch-choreatischer Symptomatik, u. a.

Als Richtlinien für das Training können gelten (Gerber 1994):

1. Intensität : < oder = 30 % der Maximalkraft
2. Serie: definierte Anzahl Wiederholungen
3. Wiederholung gegebener Übungen
4. « Aktive » Pause: ca. 1 Minute zwischen jeder Serie

Die Serie: muss Elemente der Muskelkräftigung enthalten, welche auf eine Verbesserung der Kraftausdauer zielen (> oder = 3 Serien). Die Steigerung erfolgt eher über eine Erhöhung der Serienanzahl als über die Anzahl Übungen pro Serie. Die kleine Anzahl von Wiederholungen ist bei neurologischen Erkrankungen oft nötig, um körperliche Müdigkeit und/oder pathologische Bewegungsmuster zu vermeiden.

Die Wiederholungszahl: muss hoch genug sein, um einen Effekt zu erzielen, aber niedrig genug, um mindestens 3 Serien zu ermöglichen (> oder = 3 Wiederholungen pro Serie).

Die Pause: soll „aktiv“ sein, d. h. einen spezifischen Effekt erzielen und nicht einfach „nichts machen“, andererseits aber eine genügend Erholung bringen, um eine neue Serie beginnen zu können. Sie soll im Wesentlichen folgende Elemente enthalten:



Abb. 5a: (Falsch)
 Die Extension wird durch die Hyperextension der Lendenwirbelsäule und die Retraktion des Rumpfes erreicht, statt durch die Extension der Brustwirbelsäule. Das Flexionsmuster im plegischen Arm ist sichtbar. Die gesunde Hand wird hyperaktiv und vermindert das Krafttraining der Beine



Abb. 5b: (Richtig)
 Der Patient hält sein plegisches Handgelenk mit dem „neutralen Griff“ (Ryerson). Er verhindert dadurch die Retraktion des Schultergürtels und fördert die Symmetrie während der Bewegung

1. Dehnübungen: Regulation des pathologischen Muskeltonus (Auto-Inhibition)
2. dem individuellen Problem angepasste Atemübungen
3. Entspannungsübungen
4. Lagerungen welche die Ziele 1 - 3 kombinieren

Dehn-Übungen zur Tonusregulation der posturalen Muskulatur folgen drei Grundregeln

Um eine optimale Effizienz ohne pathologische Muskeltonuserhöhung zu erreichen, sollten folgende Hauptrichtlinien respektiert werden:

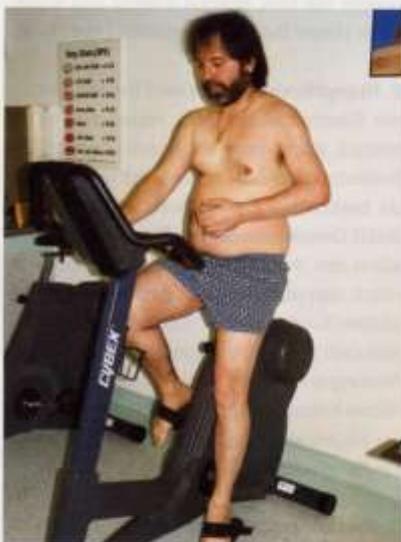


Abb. 6a: (Falsch) Das Fahren findet im pathologischen Extensionsmuster des plegischen Beines (Hyperextension im Knie und Plantarflexion) statt, der plegische Arm zeigt eine assoziierte Reaktion



Abb. 6b + 6c: (Richtig)
 Um die kontrollierte Beinbewegung zu fördern, werden die Hände nicht auf dem Lenker abgestützt, sondern im neutralen Griff (Ryerson) oder in einer supinierten Unterarmstellung (6c) gehalten. Die beiden letztgenannten Möglichkeiten fördern die aktive Rumpfstabilisation

ZNS-Läsionen



Abb. 7: Als Vorbereitung kann der Patient auf dem Trotter im Unterarmstütz treten (Erleichterte obere Rumpfstabilisation)



Abb. 8: Arme und Beine werden gangtypisch eingesetzt



Abb. 9: (Falsch) Das Stoßen im Extensionmuster (Hohlkreuz, Hyperextension im Knie) ist zu vermeiden. Beachte, dass der erhöhte Tonus zur assoziierten Armreaktion (Flexionskomponente) führt

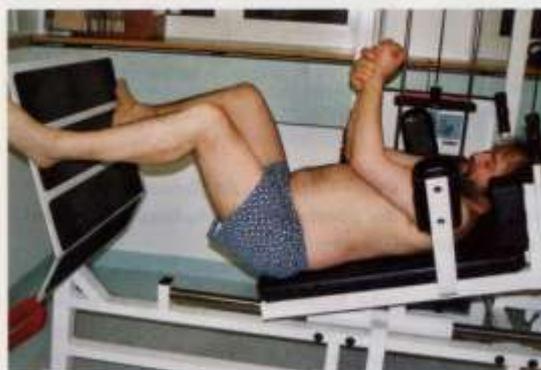


Abb. 10a: (Richtig)
 Das spastische Schema kann vermieden werden, indem nur die Fersen aufgestellt und die Hüfte in Außenrotation gehalten werden. Der neutrale Handgriff unterstützt die symmetrische Arbeit des oberen Rumpfes



Abb. 10b: (Richtig)
 Um das plegischen Bein asymmetrisch zu trainieren, kann das andere überkreuzt werden

1. Die Übungen werden nach dem Prinzip des „Re-Alignment“ durchgeführt, d. h. in einer physiologischen Stellung der Gelenke/Muskelfasern/Kapseln/Ligamente/Nervenstrukturen und anderer Weichteile, so dass die gewünschte Funktion so ökonomisch wie möglich erreicht werden kann.
2. Informationen für die Wahrnehmung sowie Belastungen werden ganz gezielt eingesetzt: Das „Punctum fixum“ wird sowohl die untere als auch die obere Extremität (Fußsohle, Unterarm oder Hand, ein Körperteil gleitet entlang einer Unterlage, Wand, Möbel oder schiefe Ebene). Das „Punctum mobile“ wird eher proximal am Rumpf sein. Andere Ausgangsstellungen wie „Schneidersitz“, Halb-Kniestand oder Kniestand sind auch anwendbar. Diese konstante In-

- formation im Raum und die umgekehrte Anwendung der fixen und mobilen Punkte verlangt eine bestimmte Flexibilität des Denkens und Kreativität in der Gestaltung der Übungen. Dieses Vorgehen bietet optimale sensomotorische Information sowie Kontrolle des Muskeltonus.
3. Die Dehnung erfolgt langsam, ohne Nachfedern.

Bei der Arbeit mit Kraftgeräten kann der Zugang von proximal nach distal oder umgekehrt erfolgen

1. Rumpfrotationsgerät

dies ist das beste Gerät für die Verbesserung der Kraftausdauer in der Neurologie.

Bei adäquater Anwendung verbessert es die Kontrolle der Mm. rotatores, welche für die feine Adaptation der Gleichgewichtskontrolle am wichtigsten sind. Diese Muskeln, welche Teil des „Erector trunci“ sind, können durch ihre selektive Aktivität die kleinen Modifikationen innerhalb der Aktivitäten gegen die Schwerkraft kompensieren ohne die oberflächliche Muskulatur einzubeziehen. So ist es möglich die Rekrutierung von häufig hypertonen und/oder in pathologischen Bewegungssynergien reagierenden Muskelgruppen zu vermeiden. Wichtig ist die Rolle, welche die Mm. obliqui inferior und superior in dieser Bewegung spielen (Abb. 1- 4).

2. Rumpfflexionsgerät wird für das Training der Bauchmuskeln (Mm. rectus abdominis, obliqui, transversus abdominis) benutzt. Die Bedeutung der Mm. obliqui ext. und int. wurde bereits bei Davies beschrieben (Davies 2000). Gemeinsam mit den Erectores trunci, vor allem den thorakalen, stabilisieren sie dynamisch den oberen Rumpf und tragen zur selektiven Kontrolle des unteren Rumpfes bei. Sie erlauben eine physiologische (Diaphragma-) Atmung und wirken als Synergisten für die selektive Kontrolle der Schulterblatt-Protraktion. Sie tragen also hauptsächlich zur funktionellen Rehabilitation der Hand bei.

3. Rumpfextensionsgerät

Die Extension muss auf dem thorakalen und nicht auf dem thorako-lumbalen oder lumbalen Niveau passieren. Letzteres ist sicher die häufigste Ausweichbewegung (Abb. 5a, 5b).



Abb. 11a:
Das Rudergerät ermöglicht eine Ganzkörperarbeit. Übermäßige Knieextension wird durch Augenkontrolle und angemessenen Widerstand vermieden



Abb. 11b:
„Alignment“ des plegischen Handgelenks



Abb. 11c:
Die horizontale Handstellung lässt vor allem die gerade Bauchmuskulatur arbeiten



Abb. 11d:
Die vertikale Handstellung führt zur Arbeit vorwiegend der schrägen Bauchmuskulatur

4. Fahrradergometer

die gewählte Intensität ist sehr niedrig, um pathologische Bewegungsmuster (erhöhtes Extensionsmuster der unteren Extremitäten) zu verhindern und bestimmte Positionen der oberen Extremitäten zu ermöglichen. Das Ziel ist eher ein Aufwärmen und ein Gleichgewichtstraining als eine spezifische Muskelkräftigung oder ein Ausdauertraining (Abb. 6a – 6c).

5. Trotter

Nur für eine kurze Zeit einsetzbar, da häufig als schnell ermüdend erlebt. Auch hier wird

nur ein schwacher Widerstand gewählt. Die Fußstellungen während der Aktivität variieren: Spitze / Ferse (Abb. 7, 8).

6. Leg-Press

Mit einer guten Fußstellung auf der Unterlage, die untere Extremität außerhalb des pathologischen Schemas und die Arme unterschiedlich platziert, bietet dieses Gerät wichtige Vorteile für die Rehabilitation: Kraftausdauer für das Gehen, weil das Rumpfgewicht aufgehoben ist und die Beinarbeit sich leichter außerhalb des pathologischen Bewegungsmustern ausführen lässt (Abb. 9, 10a, 10b).

7. Kraftbänder, Schulterkurbel, Rudergerät können ebenfalls effizient eingesetzt werden. Sie sind ein interessantes Mittel für die spezifische Arbeit zur Tonisierung gewisser Muskeln oder Muskelgruppen, z. B. der Schulterblatt-Senker (Abb. 11a – 11d, 12).

8. Laufband

Seine Verwendung ist zweifellos mit eindeutigen Vorteilen verbunden, sofern die physiologischen Bewegungsmuster faziilitiert werden. Viele Publikationen haben gezeigt, dass die Geschwindigkeit, die Symmetrie und Koordination der Schritte sowie die Ökonomie der Herzarbeit dadurch positiv beeinflusst werden können (Macko, DeSouza, Hesse, Reiter, Mauritz 1997).

Schlussfolgerung:

Die Verbesserung der globalen Ausdauer ist ein wichtiger Anteil in der Rehabilitation von Personen mit ZNS-Läsionen. Ein spezifisches

Training für Ausdauer soll aber nie die funktionelle Therapie ersetzen, sondern als komplementärer Bestandteil angesehen werden. So wird durch ein Ausdauertraining verbunden mit dem Umstellen vom klassischen Gehstock (Abb. 13a) auf einen Wanderstock (Abb. 13b) der Gangablauf optimal verbessert, indem er insgesamt ökonomischer, die Sicherheit auf verschiedenen Böden erhöht und die Gehstrecke verlängert wird. Die Physiotherapeutinnen und Physiotherapeuten müssen das Ausdauertraining bezüglich Intensität des Widerstandes so modulieren, dass die Anstrengung weder den pathologischen Hypertonus fördert noch zur einer Hyperaktivität der „gesunden“ Seite führt (bei hemiparetischer/plegischer Symptomatik).



Abb. 12:
Die Schulterkurbel (Armvelo) fördert die kontinuierliche fließende Armbewegung. Zu beachten die Rumpfstellung sowie die Beinposition in ABD/AR, um die Anspannung der Adduktoren zu vermeiden. Die rechte Hand der Therapeutin verhindert die Schulterblatt-Retraktion, die linke faziilitiert die Handstellung in korrektem „Alignment“

ZNS-Läsionen



Abb. 13a:
 Der klassische Gehstock (kranio-kaudaler Griff) stimuliert die Entlastung der Gegenseite (falsch); dies führt zur erhöhten assoziierten Reaktion des plegischen Armes und provoziert das Extensionsmuster im plegischen Bein



Abb. 13b:
 Die Benutzung des Wandstocks, mit medio-lateralem Druck, ermöglicht eine bessere Belastung der Gegenseite und wirkt unterstützend für das Gleichgewicht. Trotz schwierigeren Geländes geht der Patient sicher, die assoziierte Reaktion des plegischen Armes ist reduziert

Die exzentrischen und isokinetischen Bewegungen sind den konzentrischen und isometrischen vorzuziehen. Das Training kann in dieser Art das „Deconditioning Syndrom“ verhindern und die Selbstständigkeit im täglichen Leben sowie das Selbstwertgefühl erhöhen. Die Lebensqualität wird verbessert.

Literatur

1. *Basmajian* in „Post-polio syndrome“ Halstead L. Grimby G., edit. Hanley & Belfus 1995
2. *Bourbonnais D., Van den Noyen S.* Weakness in patients with hemiparesis, *Occupational Therapy Journal* 1989, 43
3. *Davies P.* Hemiplegie. Edit. Springer 2000
4. *Desroisiers J., Bourbonnais D., Bravo G., Roy P.M., Guay M.* Performance of the unaffected upper extremity of elderly stroke patients, *Stroke* 27:1564-70:1996
5. *Fuscaldi Teixeira-Salmeda L.* Muscle Strengthening and Physical Conditioning to Reduce Impairment and Disability in Chronic Stroke Survivors; *Arch Phys Med Rehabil* 1999 october

6. *Gerber M.* The Bobath Concept for the 21st Century I (in Jubiläumsschrift 10 Jahre Schulungszentrum/Therapiezentrum Burgau K. Nielsen Dr. Friedl-Strasse 1 D-89331 Burgau /2001

7. *Gerber M.* Cross-country skiing and the Bobath Concept; *Physiotherapy in Stroke Management*. M.A. Harrison, editor, Edit. Churchill Livingstone 1995
8. *Gerber M.* Symptoms in adult hemiparesis - new approaches and their therapeutic implications in the Bobath concept, in „Physiotherapy in Stroke Management“ Edit by Marilyn A. Harrison, Churchill Livingstone 1995
9. *Gerber M.* „Ausdauer in der Neurologie“ Lecture Stroke Management/WCPT Europe Congress Denmark 1994
10. *Gerber M.* „Verlust selektiver Rumpfaktivitäten und deren Auswirkungen bei Erwachsenen mit Hemiparese.“ *Z. Krankengymnastik* (1994) 46, Heft 1, 328-34
11. *Golding* in „post-polio syndrome“ Edit. Hanley & Belfus 1995
12. *Halstead L., Grimby G.* in „post-polio syndrome“ Edit. Hanley & Belfus 1995
13. *Hesse, S., Reiter F., Mauritz KH.* Asymetry of gait initiation in hemiparetic Stroke subjects; *Arch Phys Med Rehabil* 1997/77 (July)
14. *Villiger B., Egger K., Lerch R., Probst HP, Schneider W., Spring H., Tritschler T.* 1991 R-Gym. 3. Ausdauer Thieme Verlag / Endurance - Thieme Verlag

Korrespondenzadresse:

Michèle Gerber
 Impasse Aurore 3
 CH-3960 Sierre/Schweiz



Michèle Gerber

- diplomierte Physiotherapeutin und seit 1996 Senior Instruktorin Bobath/IBITA
- klinische Arbeit an einer großen Rehabilitationsklinik in der Schweiz
- dort verantwortlich u. a. für interdisziplinäre Fortbildung (Physio-Ergo-Pflege) in der Neurologie
- Unterricht im Bobath-Konzept in europäischen Ländern, Nord- und Südamerika, Kanada, Südafrika und Australien

Ursula Imhof

- Ärztin mit den Schwerpunkten Rehabilitation des Bewegungssystems, Sportmedizin und Psychosomatik
- Langjährige Erfahrung als Verbandsärztin im Turnen, Ski und Orientierungslauf

