

Wie Patienten mit fast vollständiger Lähmung des Körpers aber vollem Bewusstsein behandeln?

# Ein Betreuungskonzept für Betroffene mit Locked-in-Syndrom

Anja Raab<sup>a</sup>, Elisabeth Sandner<sup>b</sup>

Schweizer Paraplegiker Zentrum, Nottwil

<sup>a</sup>Physiotherapie, Clinical Trial Unit, <sup>b</sup>Physiotherapie

## Quintessenz

- Die Diagnose Locked-in stellt die höchste Form der Querschnittlähmung dar.
- Eine mündliche Kommunikation ist nicht möglich, Locked-in-Patienten können nur mit ihren Augen «sprechen».
- Ein Konzept zur Betreuung dieser Patientengruppe wurde in einer interdisziplinären Fachgruppe entwickelt.
- Eine erfolgreiche Therapie nach Locked-in basiert auf einer Bedarfsabklärung bei Betroffenen, ihren Angehörigen und Fachpersonen und deckt den gesamten Rehabilitationsverlauf von der Diagnosestellung bis nach dem Austritt aus der Klinik ab.



© Jeffrey Collingwood | Dreamstime.com

## Einführung

Der Name «Locked-in» leitet sich vom englischen Begriff für «Eingesperrt sein» ab und steht bildhaft für das typische klinische Erscheinungsbild; einen Zustand bei vollem Bewusstsein, jedoch bei fast vollständiger Lähmung des Körpers. Die Betroffenen leiden an einer Tetraplegie mit einer zusätzlichen Lähmung der Hirnnerven. Daraus resultiert eine Unfähigkeit zur verbalen Kommunikation («Stummheit») sowie der Ausfall von horizontalen Blickbewegungen. Bei der klassischen Ausprägung sind vertikale Blickbewegungen und Bewegungen des Augenlides möglich. Vielfach bilden diese die einzige Kommunikationsmöglichkeit für die Betroffenen [1]. All dies geschieht bei vollständig erhaltenem Bewusstsein. So wundert es nicht, dass die ersten Locked-in-Patienten als «scheinot» erklärt und entsprechend ihrer leblosen Körper behandelt wurden. Eine erste Beschreibung des Syndroms findet man im Jahr 1844 im Buch «Der Graf von Monte Cristo», welches vermutlich von einer real existierenden Person erzählt. Erst 1966 wurde von Plum und Posner [2] eine medizinische Definition beschrieben. Neben dem «klassi-



Anja Raab

schen» Locked-in-Syndrom (LIS), das die häufigste Form darstellt [3], existiert auch das sogenannte «totale» LIS. Hierbei besteht keinerlei Fähigkeit zur Augenbewegung und somit auch eine vollständige Unfähigkeit zur verbalen bzw. visuellen Kommunikation. Im Krankheitsverlauf wird in der Literatur zudem zwischen einem transienten LIS, das sich durch das vorübergehende Vorhandensein der typischen LIS-Symptome auszeichnet, und einer chronischen Form unterschieden [3].

## Ursachen des Locked-in-Syndroms

Dem LIS liegen bilaterale Läsionen der im Hirnstamm liegenden *Pedunculi cerebri* zugrunde. Diese Läsionen gehen mit einer Unterbrechung der Pyramidenbahn, der kortikobulbären Bahnen, der zentralen Fasern für horizontale Blickbewegungen und der postnukleären Okulomotorius-Fasern einher [3]. Das LIS kann somit als die höchste Form einer Querschnittlähmung bezeichnet werden. Patterson et al. beschreiben 1986 bei 139 Betroffenen den Ponsinfarkt als häufigste Ursache für ein LIS. Neben vas-

kulären Ereignissen können auch Tumore oder Entzündungen im Hirnstamm ein LIS auslösen. Zirka die Hälfte der untersuchten Personen beschrieben sogenannte «Vorboten», welche sich grösstenteils am Tag vor Eintreten des LIS zeigten. Schwindel, Halbseitenlähmung und Kopfschmerzen wurden dabei am häufigsten genannt. Lediglich 10% erlitt ein transientes LIS. Die Mortalitätsrate liegt bei etwa 60%, wobei 88% der Todesfälle in den ersten vier Monaten zu ver-

### Der Name «Locked-in» leitet sich vom englischen Begriff für «Eingesperrtsein» her

zeichnen sind. Innerhalb der ersten Woche nach Krankheitsbeginn liegt in den meisten Fällen eine Ausdehnung des Infarktes zugrunde. Im weiteren Verlauf stellen Komplikationen des Respirationstrakts die häufigste Todesursache dar [4]. Die Überlebensdauer nach Eintreten eines LIS liegt, anhand einer Studie mit einer Fallzahl von 28 Personen, zwischen 1,2 und 12,8 Jahren (Mean 4,9 Jahre) [5]. Für die Schweiz existieren bislang keine Angaben hinsichtlich der Inzidenz eines LIS. In einer niederländischen Arbeit wurde eine Prävalenz des LIS von 0,7 pro 10 000 Pflegeheimbetten genannt [6]. In den meisten der vorhandenen Artikel wurden lediglich Einzelfälle in Form von «Case Reports» beschrieben.

### Prognose

Die Erholungschancen nach LIS sind sehr unterschiedlich und ziehen in den meisten Fällen einen jahrelangen Prozess nach sich. Anhand einer Arbeit von Yang et al. (1989) scheint das frühe Vorhandensein der horizontalen Augenbewegungen als Indikator für eine gute Prognose nach LIS zu stehen [7]. Auch klinische Erfahrungen zeigen, dass eine rasche Rückbildung der Symptome mit einer guten Prognose korreliert.

### Folgen und Erfolge eines Locked-in-Syndroms

Die Krankheit geht mit einer kompletten Lähmung der oberen und unteren Extremitäten bei intakter Sensibilität und vollständig vorhandenem Bewusstsein einher. Die motorischen Defizite, insbesondere die mehr oder weniger stark eingeschränkte Kommunikationsfähigkeit, spielen für die Patienten eine grosse Rolle in ihrer Teilhabe am täglichen Leben. In Abhängigkeit vom Schweregrad der Erkrankung steigt zudem der Bedarf einer künstlichen Ernährung oder Beatmung, was eine relativ hohe personelle und maschinelle Betreuung erfordert und die Lebensqualität zusätzlich beeinflusst.

Erfahrungsgemäss stellen sich die motorischen und sprachlichen Fortschritte langsam, dafür aber kontinuierlich über Jahre ein. Der zeitnahe Beginn eines intensiven multidisziplinären Rehabilitationsprogramms führt laut einer Arbeit von Casanova et al. (2003) zu signifikanten Erfolgen im funktionellen Outcome und einer Reduktion der Mortalitätsrate [8, 9]. Neben motorischen Fortschritten erreichten 42% der Betroffenen eine vollständige Rückbildung der Schluckproblematik sowie die Fähigkeit, mittels technischer Hilfsmittel zu kommunizieren. Bei 28% war sogar eine verbale Kommunikation möglich. Unter Berücksichtigung der hohen Mortalitätsrate im Frühstadium wird der Therapiebedarf innerhalb der ersten Wochen nach LIS zusätzlich unterstrichen [9].

### Die Entwicklung eines Rehabilitationskonzepts für Patienten mit LIS

Durchschnittlich dauert es zwei bis drei Monate, bis nach Eintritt eines LIS die klinische Diagnosestellung stattgefunden hat [10]; für die Betroffenen eine lange Zeit, in der sie eingesperrt im eigenen Körper auf Verständnis für ihre Probleme warten müssen. Ursache für das Verkennen eines LIS liegt meist in der Verwechslung mit anderen neurologischen Krankheitsbildern. So findet man im Zusammenhang mit LIS nicht selten die Begriffe «vegetative state», Wachkoma, Schlaganfall oder Querschnittlähmung, bis es endlich zu einer ersten korrekten Diagnosestellung kommt. Beachtet man jedoch, dass 86% der LIS-Betroffenen eine gute Aufmerksamkeitsleistung besitzen, 76% lesen können und bei annähernd 100% ein vollständig erhaltenes Berührungsempfinden besteht, muss zwingend ein Unterschied in der Behandlung von Personen mit LIS zu anderen neurologischen Krankheitsbildern getroffen werden [4, 10].

Bislang gibt es keine therapeutischen Behandlungskonzepte oder -methoden, die speziell auf die Probleme und Bedürfnisse von LIS-Betroffenen sowie ihrer Bezugspersonen zugeschnitten sind.

Zur Entwicklung eines solchen Konzeptes wurden im Jahr 2009 Fragebögen mit je sieben offen formulierten Fragen (Tab. 1) an insgesamt 15 Betroffene und 23 Mitarbeiter einer Rehabilitationsklinik in der Schweiz verschickt. Von den 15 Fragebögen an Betroffene mit LIS wurden zehn zurückgesandt. Zwei dieser zehn Fragebögen wurden stellvertretend von den Ehepartnern ausgefüllt, da die Personen mit LIS mittlerweile verstorben waren. Von fünf Fragebögen an Betroffene haben wir keine Antworten erhalten.

Die Fragebögen von den in den Rehabilitationsprozess integrierten Mitarbeitern wurden komplett zu-

rückgesandt. Darunter fanden sich die Antworten von 17 Pflegekräften, fünf Therapeuten und einem Arzt.

Die daraus gesammelten Meinungen, Verbesserungsvorschläge und Inputs (Tab. 2) zum Rehabilitationsaufenthalt bildeten das Fundament zur Entwicklung des LIS-Betreuungskonzepts. Der Bereich «Kommunikation» kristallisierte sich als grösstes Bedürfnis für eine kompetente Behandlung dieser Patientengruppe heraus. Daneben wurden der Wunsch nach ausreichend viel Zeit des Betreuungsteams und der Einbezug der Angehörigen genannt.

### Kommunikation

Die Lähmung im Bereich der Hirnnerven verunmöglicht eine mündliche Kommunikation. Es ist keine Artikulation und damit auch kein Sprechen möglich. Lediglich vertikale Blickbewegungen und Augenöffnen sowie -schliessen sind Augenbewegungen, die beim klassischen LIS-Patienten noch erhalten sind. Die horizontale Blickmotorik ist gelähmt [4]. Das Sprachverständnis ist typischerweise nicht beeinträchtigt. Menschen mit LIS müssen deshalb lernen, mit ihren Augen zu «sprechen».

Mittels der vertikalen Blickbewegung können die Patienten beispielsweise lernen, auf Ja-Nein-Fragen zu antworten. Diese Art der Kommunikation bietet den Betroffenen zwar eine Möglichkeit, ihre Bedürfnisse und Anliegen mitzuteilen, erfordert jedoch ein enor-

mes Mass an Geduld. Selbst einfache Unterhaltungen zu führen kann Stunden dauern. Nicht selten führt es zu Frustration und dem Gefühl, zu wenig ernst genommen zu werden. Um fälschliche Interpretationen durch die Zuhörer zu vermeiden, sollte möglichst von Beginn an für alle Beteiligten ein einheitliches Kommunikationsmuster definiert werden. Im Frühstadium des LIS werden häufig Kommunikationscodes verwendet, z.B. Blickrichtung nach oben bedeutet «ja» und Blickrichtung nach unten «nein». Meist sind Angehörige die ersten Personen, die bei der betroffenen Person das Vorhandensein einer Kommunikationsfähigkeit entdecken [10]. Im weiteren Rehabilitationsverlauf können vermehrt auf Buchstabentabellen zurückgegriffen und ein breites Angebot an Kommunikationshilfsmitteln getestet werden. Es erfordert sehr viel Geduld und Einfühlungsvermögen, die Wünsche der Patienten zu verstehen. Um die individuelle Betreuungszeit zu steigern, können laut dem LIS-Konzept bei Bedarf sogenannte «KommunikationshelferInnen» hinzugezogen werden. Dabei handelt es sich um freiwillige Personen, die in der Kommunikation mit LIS-Patienten sowie im praktischen Umgang mit Hilfsmitteln geschult werden und sich zusätzlich zur täglichen Pflege- und Therapiezeit um die Anliegen des Betroffenen kümmern.

### Zeitaufwand für das Betreuungsteam

Die in der Umfrage befragten Personen haben angegeben, dass das Klinikpersonal zu wenig Zeit für eine 1:1-Betreuung aufbringen kann. Dies erschwert oder verunmöglicht eine adäquate Kommunikation und führt zu Stresssituationen zwischen den Betreuungspersonen und dem Patienten. Um einen möglichst geringen Wechsel im Betreuungsteam zu erreichen, werden laut dem LIS-Konzept sogenannte «Bezugspfleger» und «Bezugstherapeuten» für die gesamte Rehabilitationszeit bestimmt. Mit diesem praktischen Lösungsansatz steht sowohl dem Patienten als auch seinen Angehörigen pro Fachbereich eine Person als Ansprechperson zur Seite. Diese Form einer konstanten professionellen Betreuung gewährleistet ein umfangreiches Wissen über den Patienten, eine lückenlose Kommunikation zwischen den einzelnen Fachbereichen und sichert eine individuelle, zielgerichtete Rehabilitation.

### Einbezug der Angehörigen

Anhand der Umfrage wurde auch deutlich, dass es sowohl den Betroffenen als auch den Angehörigen ein Anliegen ist, aktiv in den Rehabilitationsprozess mit einbezogen zu werden.

**Tabelle 1:** Evaluationsfragen an Betroffene mit Locked-in-Syndrom, Angehörige und medizinisches Personal in der Rehabilitation.

Frage 1	Unterschiede in der Rehabilitation von tetraplegischen Patienten im Vergleich zu Patienten mit Locked-in-Syndrom.
Frage 2	Stärken in der Rehabilitation von Patienten mit Locked-in-Syndrom.
Frage 3	Schwächen in der Rehabilitation von Patienten mit Locked-in-Syndrom.
Frage 4	Ursachen für Schwächen in der Rehabilitation von Patienten mit Locked-in-Syndrom.
Frage 5	Verbesserungspotential für die Zukunft in der Rehabilitation von Patienten mit Locked-in-Syndrom.
Frage 6	Vorschläge zum Schulungsbedarf für Mitarbeiter zum Thema Locked-in-Syndrom.
Frage 7	Interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Rehabilitation von Patienten mit Locked-in-Syndrom.

**Tabelle 2:** Rückmeldung aus Fragebogen eines Betroffenen mit Locked-in-Syndrom.

«Ich kann Ihnen nur sagen, dass bei Menschen mit Locked-in-Syndrom ein ungeheures, brachliegendes geistiges Potential vorhanden ist, das gefordert und gefördert werden will. Nichts ist schlimmer, als zu leben und das Gefühl zu haben, für nichts mehr nütze zu sein; dabei ist geistig noch alles, wie es früher vorhanden war, da, sogar noch mehr. Dem solltet Ihr noch viel mehr Rechnung tragen.»

Nach Eintreten eines LIS sind, neben dem Betroffenen selbst, auch die Angehörigen schlagartig mit einer völlig neuen Situation konfrontiert. Sie zeigen häufig ein grosses Bedürfnis nach Informationen zum Krankheitsbild und zum Umgang mit der Gesamtsituation. Durch die plötzlich eintretenden Veränderungen sind jedoch auch sie selbst extrem belastet und gefordert. Zur Bewältigung schwieriger Situationen steht ihnen bei Bedarf jederzeit eine Fachperson aus dem Rehabilitationsteam zur psychologischen Unterstützung zur Seite.

Im Konzept ist verankert, dass für die Betroffenen und ihre Angehörigen Raum für Fragen und zum Äussern von Wünschen und Ängsten geschaffen werden muss. Regelmässige ärztliche Visiten dienen daher auch dazu, fortlaufend Fragen und Anliegen klären zu können. Zudem bieten regelmässige interdisziplinäre Gesprächsrunden in kurzen Zeitabschnitten in Form von Eintritts- bzw. Rehabilitationsgesprächen eine Möglichkeit zum gegenseitigen Austausch. Im LIS-Konzept wurde festgelegt, dass die Gesprächsinhalte in der Evaluation des aktuellen Rehabilitationsstands bzw. in der Anpassung oder Definierung von Rehabilitationszielen liegen sollen. Die Mitsprache der Betroffenen und Angehörigen ist von grosser Relevanz, um das Verständnis für den Rehabilitationsprozess zu fördern.

### **Kenntnisse über Locked-in-Syndrom**

Fundierte Kenntnisse des Fachpersonals über die Diagnose und über den Umgang mit LIS-Patienten wurden von den befragten Personen als weiteres Verbesserungspotential beschrieben.

### **Das Klinikpersonal hat zu wenig Zeit für eine 1:1-Betreuung**

Ein Lösungsansatz im LIS-Konzept liegt in der Bereitstellung von Informationsmaterial, Broschüren und Büchern zum Thema LIS sowie in der Durchführung von regelmässigen Schulungen.

Bei der Behandlung von LIS-Patienten ist beispielsweise zu bedenken, dass im Gegensatz zu den klassischen querschnittgelähmten Patienten die Sensibilität vollständig erhalten ist. Dies muss bei pflegerischen, medizinischen und therapeutischen Massnahmen stets berücksichtigt werden. Die Patienten spüren eine Druckstelle im Liegen, können aufgrund der vollständigen motorischen Lähmung jedoch keine Positionsveränderung vornehmen und sind auf Hilfe angewiesen. Die eingeschränkte Kommunikationsfähigkeit erschwert den Betroffenen, sich

rechtzeitig mitzuteilen. Die Patienten sind auf sehr sorgfältig vorgenommene und regelmässig kontrollierte Lagerungen angewiesen. Häufig können schon kleine Positionsveränderungen helfen, um Unwohlsein und Schmerzen zu reduzieren. Im Rahmen des LIS-Konzepts wurde ein interdisziplinäres Kernteam bestimmt, das für die Schulung und Unterstützung des medizinischen Fachpersonals und für Fragen und Antworten für die Betroffenen und Angehörigen jederzeit zur Verfügung steht.

### **Wahrnehmung**

Der LIS-Patient ist durch die Lähmung der Hirnnerven und der fehlenden Möglichkeit, sich selber zu bewegen, in der Wahrnehmung seiner Sinne stark eingeschränkt. Die Sinnesfunktionen sind intakt, neben dem Riechen und Schmecken ist auch das Hören und Sehen normal. Externe Unterstützung wird aber notwendig, um durch Bewegung und Lageveränderung Einfluss auf die Perzeption zu nehmen. Bestehen die Wahrnehmungseinschränkungen über eine längere Zeit, verändert sich das Körperbild des Betroffenen und dessen Wahrnehmung der Umgebung. Es kann ein Widerspruch zwischen der gegenwärtigen Realität und der subjektiven Wirklichkeit entstehen. Dies kann zu Verwirrtheit, Orientierungsproblemen und Habituation führen. Um den LIS-Patienten in der Sinneswahrnehmung zu unterstützen, wird zwingend eine Anpassung der Umgebung erforderlich. Im LIS-Konzept ist deshalb beispielsweise die sinnvolle Raumbestaltung mittels Orientierungshilfen und eine angenehme Lichtsituation beschrieben.

### **Hilfsmittelversorgung**

Ein grosses Ziel und wichtiger Punkt im LIS-Konzept zur Erreichung der grösstmöglichen Autonomie ist die optimale Hilfsmittelversorgung der LIS-Patienten. Die Hilfsmittel sollen dabei immer wieder an die Fähigkeiten der Betroffenen angepasst werden. Die Bereiche Kommunikation, Umweltkontrolle, Mobilität und Nahrungsaufnahme können damit wesentlich unterstützt bzw. überhaupt ermöglicht werden. Ein zuverlässiges Melde- und Notrufsystem bildet die Voraussetzung, um Ängste abzubauen und die Selbstbestimmung der Betroffenen zu fördern.

### **Austrittsphase in der Rehabilitation**

Das Ende der Rehabilitation kommt auf alle Patienten zu, nicht nur auf solche mit LIS. Allerdings gestaltet sich durch die Komplexität des Syndroms die Wahl

der Anschlusslösung häufig sehr schwierig, und die Vorgehensweise wurde im LIS-Konzept festgehalten. Für einen optimalen Ablauf der Austrittsphase ist es essentiell, frühzeitig mit den Patienten und Angehörigen die Zeit nach der Rehabilitation anzusprechen. Für diese Entscheidung benötigen alle Betroffenen genaue Aufklärungen über den Pflege- und Betreuungsaufwand und die möglichen Schwierigkeiten. Weiterbehandelnden institutionellen oder ambulanten Pflegekräften sollten frühzeitig eine intensive Einarbeitung in die Körperpflege, Transfertechniken, Rollstuhltechnik sowie im Umgang mit der Ernährungs- und Beatmungssituation ermöglicht werden. Auch im therapeutischen Bereich empfiehlt sich ein nahtloser Übergang zu ambulanten Therapiesitzungen bzw. Domizilbehandlungen. Ein Spezialteam aus Pflegekräften unterstützt die Angehörigen und externen Pflegekräfte auch regelmässig weiter über die Zeit der Rehabilitation hinaus.

Im Weiteren bieten Locked-in-Selbsthilfegruppen der Schweiz den Betroffenen und ihren Angehörigen die Möglichkeit zum gegenseitigen Austausch.

## Ausblick

Jeweils nach Austritt des LIS-Patienten aus der Rehabilitation wird unter dem involvierten Fachpersonal eine Evaluationsrunde durchgeführt. Die dabei gesammelten Aussagen bestätigen bisher einen erfolgreichen Einsatz und den Nutzen des Konzeptes im klinischen Alltag. Besonders wertvoll erwähnen die Fachpersonen die vierwöchigen Koordinationsgespräche und die dabei verbindlichen Vereinbarungen aller Bezugspersonen. Bislang hat keine systematische Befragung zum Erfolg des Konzeptes bei den Betroffenen stattgefunden. Allerdings wird aus den Statements der Betroffenen klar ersichtlich, dass das Fachwissen des medizinischen Personals und der professionelle Umgang mit dem Thema «Kommunikation» bereits Früchte tragen.

Das Konzept hilft medizinischen Personen, ihr Bewusstsein für die Schwerpunkte in der Rehabilitation von LIS-Patienten zu schärfen. Somit können sich Patienten auf einen reibungslosen Ablauf während ihrer Rehabilitation verlassen und sich auf die Verarbeitung ihrer Krankheit und ihre Therapien konzentrieren.

### Danksagung

Die Autoren danken der LIS-Kernteamgruppe des Schweizer Paraplegiker Zentrums Nottwil für die Erstellung des LIS-Konzeptes. Ausserdem danken die Autoren Dr. Michael Baumberger, Chefarzt Paraplegiologie und Rehabilitation, Schweizer Paraplegiker Zentrum Nottwil, für die kritische Durchsicht des Artikels.

### Finanzierung / Interessenkonflikte

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

### Literatur

- 1 Golubović V, Muhvić D, Golubović S, Juretić M, Tokmadžić VS. Two different manifestations of locked-in syndrome. *Coll Antropol.* 2013;37(1):313–6.
- 2 Jerome B, Posner MD. *Plum and Posner's Diagnosis of Stupor and Coma.* Oxford: Oxford University Press; 2007.
- 3 Bauer G, Gerstenbrand F, Rimpl E. Varieties of the locked-in syndrome. *J Neurol.* 1979;221(2):77–91.
- 4 Patterson JR, Grabis M. Locked-in syndrome: a review of 139 cases. *Stroke.* 1986;17(4):758–64. doi:10.1161/01.STR.17.4.758.
- 5 Haig AJ, Katz RT, Sahgal V. Mortality and complications of the locked-in syndrome. *YAPMR.* 1987;68(1):24–7.
- 6 Kohnen RF, Lavrijsen JCM, Bor JHJ, Koopmans RTCM. The prevalence and characteristics of patients with classic locked-in syndrome in Dutch nursing homes. *J Neurol.* 2013;260(6):1527–34. doi:10.1007/s00415-012-6821-y.
- 7 Yang CC, Lieberman JS, Hong CZ. Early smooth horizontal eye movement: a favorable prognostic sign in patients with locked-in syndrome. *YAPMR.* 1989;70(3):230–2.
- 8 Pantke KH. Das Locked-in-Syndrom nach einer Basilaristhrombose: Evaluation motorischer Einschränkungen (Umfrage) sowie deren Bewertung durch neurologische Skalen. *Neurol Rehabil.* 2006;12(1):14–21.
- 9 Casanova E, Lazzari RE, Lotta S, Mazzucchi A. Locked-in syndrome: improvement in the prognosis after an early intensive multidisciplinary rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84(6):862–867. doi:10.1016/S0003-9993(03)00008-X.
- 10 León-Carrión J, Van Eeckhout P, Domínguez-Morales MR. The locked-in syndrome: a challenge for therapy. 2005:213–6.

Korrespondenz:  
Anja Raab, MSc  
Physiotherapie,  
Clinical Trial Unit  
Schweizer Paraplegiker  
Zentrum Nottwil  
Guido A. Zäch Strasse 1  
CH-6207 Nottwil  
anja.raab[at]paraplegie.ch  
www.paraplegie.ch