

# MS-typische und MS-spezifische Rehabilitationsansätze

S. Beer

*Klinik für Neurologie und Neurorehabilitation, Rehabilitationszentrum Valens*

## Zusammenfassung

Bei der Neurorehabilitation von Patienten mit Multipler Sklerose (MS) spielen einige krankheitsspezifische Besonderheiten eine wichtige Rolle. Der Variabilität der Erkrankung, dem breiten Spektrum an Symptomen und funktionellen Defiziten sowie den zugrundeliegenden pathophysiologischen Veränderungen sollte – neben den persönlichen Faktoren und Umgebungsfaktoren – in der Planung und Durchführung rehabilitativer Maßnahmen Rechnung getragen werden, um einen optimalen Behandlungseffekt zu erzielen. Dabei muss insbesondere das Risiko eines negativen Therapie-Effektes durch Überlastung der rasch ermüdbaren MS-Patienten berücksichtigt werden. Neuere Daten funktioneller Untersuchungen konnten zeigen, dass sich die kortikale Plastizität bei MS-Patienten im Krankheitsverlauf verändert und dadurch auch der Erfolg rehabilitativer Maßnahmen mit fortschreitender Erkrankung abnimmt. Rehabilitative Maßnahmen sollten deshalb bereits in einem frühen Krankheitsverlauf evaluiert werden. Negative Prädiktoren für den Rehabilitationserfolg sind ein hoher Expanded Disability Status Scale (EDSS) Score, eine lange Krankheitsdauer sowie schwere kognitive Einschränkungen. Die richtige Auswahl der Patienten und des Zeitpunkts sowie der Modalität und Intensität der Therapien stellt somit einen kritischen Punkt zur erfolgreichen Rehabilitationsbehandlung von MS-Patienten dar. Die Therapieprogramme sollten in Abhängigkeit von krankheitsspezifischen und persönlichen Aspekten sowie von Umgebungsfaktoren individuell angepasst werden. Zusätzlich zu den spezifischen therapeutischen Maßnahmen sind eine eingehende Beratung und Instruktion der MS-Patienten und ihrer Betreuer zum besseren Umgang mit den eigenen Ressourcen und zum angemessenen Einsatz medizinisch-therapeutischer und sozialer Netzwerke entscheidend für den Langzeiterfolg der rehabilitativen Behandlungen. Die Neurorehabilitation sollte als eine Komponente einer umfassenden Betreuung von MS-Patienten angesehen werden.

**Schlüsselwörter:** Multiple Sklerose, Neurorehabilitation, Therapieprogramme

## Disease characteristics and specific factors in rehabilitation of MS

S. Beer

### Abstract

In neurological rehabilitation of patients with multiple sclerosis (MS) several disease specific factors are important to be considered for successful planning and conducting rehabilitative therapies. Variability in course of the disease, the broad range of symptoms and functional disturbances and some pathophysiological characteristics are crucial issues addressing rehabilitation measures in MS patients to improve outcome and avoid negative treatment effects. In particular overloading by too high treatment intensity bears a high risk of functional deterioration due to central fatigueability. Newer functional MRI data indicate, that cortical plasticity changes with disease progression leading to lower benefits by rehabilitation measures in later disease stages. Negative predictors for outcome of rehabilitation treatment are a high basal Expanded Disability Status Scale (EDSS), a long duration of disease and severe cognitive deficits. Thus, rehabilitation measures should be considered already early in the course of disease. Choice of eligible patients and timing for rehabilitation measures as well as appropriate modalities and adapted intensity of therapies are crucial for successful treatment. Treatment regimens should be adapted individually depending on disease-specific, personal and environmental factors. In addition to specific therapeutic interventions, counselling and instruction of MS patients and caregivers for appropriate use of personal resources and therapeutic and environmental networks, is one of the most important clues for long-term benefits. Neurological rehabilitation should be regarded as one component of a comprehensive management of MS patients.

**Key words:** multiple sclerosis, rehabilitation, treatment programs

© Hippocampus Verlag 2006

## Einleitung

Die Multiple Sklerose (MS) ist eine der häufigsten Ursachen für eine neurologische Behinderung im jungen und mittleren Erwachsenenalter. In Mitteleuropa liegt die Prävalenz bei 100/100.000 Einwohnern, das häufigste Erkrankungsalter liegt im dritten und vierten Lebensjahrzehnt [3, 6]. Der progrediente Verlauf sowie der frühe Erkrankungsbeginn mit langer Krankheitsdauer und einer medianen Überlebenszeit von rund 40 Jahren [43, 69] führen dazu, dass eine hohe Prävalenz an schweren Behinderungen mit zumeist folgenschweren Auswirkungen sowohl auf die Lebensqualität als auch auf die persönlichen und sozialen Aktivitäten der Betroffenen entsteht: Nach 15 Jahren sind rund 50% der MS-Patienten beim Gehen auf Hilfsmittel angewiesen, 29% sind rollstuhlbedürftig [70]. Das bedeutet, dass die Hauptlast der Erkrankung bei der MS bereits in der fünften und sechsten Lebensdekade entsteht, mitten in einer normalerweise sozial und beruflich sehr aktiven Lebensphase. Die sozioökonomischen Auswirkungen sind dadurch erheblich [29, 30]. In einer kürzlich erschienenen europäischen Erhebung zeigte sich, dass die direkten und indirekten Kosten eng mit dem Behinderungsgrad korrelieren: Die jährlichen Kosten für MS-Patienten mit niedrigem Behinderungsgrad (EDSS < 4,0) lagen bei 18.000 €, für Patienten mit mittelschwerem Behinderungsgrad (EDSS 4,0–6,5) bei 36.500 € und für Patienten mit schwerer Behinderung (EDSS > 7,0) bei 62.000 € [29]. Die Arbeitsfähigkeit und gleichzeitig auch die Lebensqualität nehmen dabei linear mit Zunahme des Behinderungsgrades ab [29].

Aufgrund der weiterhin unklaren Ätiologie ist eine Prävention bzw. eine kausale Therapie bisher nicht möglich. Eine Schubbehandlung mittels Steroiden kann zwar Dauer und Schwere eines akuten Schubes reduzieren, hat auf den Langzeitverlauf jedoch vermutlich keinen Einfluss [9, 38, 52]. Durch die im letzten Jahrzehnt eingeführten spezifischen immunmodulierenden Therapien (Interferon-Beta, Glatirameracetat, Mitoxantron, Natalizumab u. a.) konnte der Verlauf der Erkrankung zwar erstmals positiv beeinflusst werden, einer signifikanten Reduktion der Schubhäufigkeit und des Auftretens neuer Läsionen im MRI steht jedoch oft nur eine geringe Verlangsamung der Behinderungsprogression gegenüber [40, 41, 42, 58]. Insgesamt lässt sich die Progression der Erkrankung durch diese Therapien nur um ca. 1–2 Jahre verzögern [62]. Zudem sind sowohl die Schubbehandlung als auch die immunmodulierenden Therapien auf primär-schubförmige und sekundär-progrediente Verlaufsformen beschränkt, während für die primär-progrediente Verlaufsform, welche immerhin rund 20% der MS-Population betrifft [12], noch immer keine wirksamen krankheitsmodulierenden Therapien bekannt sind. Symptomatische Behandlungen können zwar einige Auswirkungen der Funktionsdefizite mildern, jedoch in der Regel nicht gänzlich ausschalten [24, 27].

Der Neurorehabilitation kommt deshalb in der übergeordneten Zielsetzung, die Auswirkungen der MS-Erkrankung

auf die Funktionen sowie auf die persönlichen und sozialen Aktivitäten der Betroffenen zu minimieren, weiterhin ein hoher Stellenwert zu [26].

## MS-typische und MS-spezifische Probleme

MS-spezifisch sind die große *Variabilität* des klinischen Verlaufs und das breite Spektrum der Symptomatik. In Abhängigkeit von der Lokalisation und Art der Herdläsionen besteht dabei ein sehr variabler Ausprägungsgrad, welcher oft sehr unterschiedliche Auswirkungen auf die Funktionen und persönlichen Aktivitäten hat: Aus Sicht der Betroffenen ist Müdigkeit das häufigste Symptom mit negativen Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit, gefolgt von Gleichgewichtsstörungen, Lähmungen und Blasenstörungen [31]. In neueren Studien wurde zunehmend auch das breite Spektrum der zugrundeliegenden Pathologie aufgezeigt: Während die MS früher als *entzündlich-demyelinisierende* ZNS-Erkrankung galt, zeigte sich in neueren Untersuchungen immer mehr, dass *dystrophe Prozesse* und der *axonale Untergang* bereits in der Frühphase eine wichtige Rolle spielen [10, 36, 65]. Die Art der zugrundeliegenden Pathologie spielt nicht nur in der spontanen Erholung und dem Ansprechen auf immunmodulierende Therapien, sondern auch in Bezug auf die Auswirkungen der Erkrankung eine wichtige Rolle: Während sich bei demyelinisierenden Läsionen mit der Zeit eine partielle funktionelle Erholung einstellt, kann bei axonalen Läsionen zentraler Bahnsysteme kaum mit einer funktionell relevanten Aussprossung gerechnet werden. Damit wird auch verständlich, dass das Ausmaß axonaler Schäden der bestimmende Faktor für die Akkumulation irreversibler neurologischer Defizite ist [10]. Die funktionelle Erholung in den demyelinisierten Fasern ist zumeist nur partiell und die neurale Überleitung unzuverlässig: Durch adaptive Vorgänge (Ausbildung neuer Natrium-Kanäle auf demyelinisierter Axonmembran) werden diese Bahnen zwar wieder leitfähig, die Sicherheitsmarge dieser adaptierten Leitung ist jedoch im Vergleich zu normalen myelinisierten Fasern deutlich kleiner. Es kann deshalb bereits bei geringen physiologischen Einflüssen (z. B. Wärme, hochfrequente Entladungen) zu einer Blockierung der neuralen Überleitung kommen [55]. Diese für die MS charakteristischen Leitungsstörungen wirken sich klinisch als Uhthoff-Phänomen (wärmesensitive Verschlechterung der klinischen Symptomatik) aus. Diese pathophysiologischen Veränderungen dürften auch teilweise für die bei der MS typische rasche Ermüdbarkeit verantwortlich sein (»use dependend conduction block«) [53, 55].

Ein weiterer Grund für diese rasche Ermüdbarkeit dürfte in den adaptiven kortikalen Veränderungen liegen. In neueren funktionellen MRI-Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass es bei MS-Patienten mit zunehmender Herdlast zu einer größeren kortikalen Rekrutierung kommt [49]. MS-Patienten benötigen dabei für die gleichen motorischen oder kognitiven Aufgaben eine höhere kortikale Aktivierung [16]. Diese plastischen Adaptationen

der kortikalen Netzwerke verändern sich im Krankheitsverlauf mit zunehmender Behinderung: Während in der frühen Krankheitsphase noch Regionen aktiviert werden, welche auch bei Gesunden bei der Ausführung einer spezifischen Aufgabe rekrutiert werden, kommt es in späteren Krankheitsstadien zu einer bilateralen Aktivierung sowie zu einer Rekrutierung von Arealen, welche typischerweise beim Erlernen neuer Fertigkeiten aktiviert werden [16]. Funktionell bedeutet dies, dass bei MS-Patienten erlernte, automatisierte Fertigkeiten mit zunehmender Krankheitsprogression verlorengehen (und somit bewusst gesteuert werden müssen), für die Bewältigung von Aufgaben vergleichsweise eine höhere kortikale Aktivierung notwendig ist, mit zunehmendem Fortschreiten der Erkrankung die Möglichkeiten der zerebralen Plastizität erschöpft sind und damit die Lernfähigkeit abnimmt.

Diese MS-spezifischen Besonderheiten spielen in der Neurorehabilitation eine wesentliche Rolle. Der inter- und intraindividuellen Variabilität des Krankheitsverlaufs und der klinischen Präsentation sowie den zugrundeliegenden pathologischen und pathophysiologischen Veränderungen sollte – neben den persönlichen Einflussgrößen und Umgebungsfaktoren – in der Planung und Durchführung rehabilitativer Maßnahmen individuell Rechnung getragen werden, um einen optimalen Behandlungseffekt zu erzielen und negative Auswirkungen zu vermeiden.

### Indikationsstellung für rehabilitative Maßnahmen

Die Indikationsstellung für eine Rehabilitationsbehandlung von MS-Patienten sollte *individuell* unter Berücksichtigung der krankheitsspezifischen und persönlichen Faktoren sowie der Umgebungsfaktoren erfolgen [5]. Dabei müssen *realistische Ziele* definiert werden, welche für die Betroffenen oder Betreuer *alltagsrelevant* sind. Grundsätzlich sollte die Notwendigkeit rehabilitativer Maßnahmen frühzeitig evaluiert werden. Aufgrund der Veränderungen der kortikalen Plastizität im Krankheitsverlauf kann in einer frühen und mittleren Erkrankungsphase mit einem besseren Rehabilitationserfolg gerechnet werden. Zusätzlich sind in diesem Stadium auch die Möglichkeit zur Kooperation und die Belastbarkeit größer, so dass die Therapien aktiver und mit höherer Intensität durchgeführt werden können.

Eine Rehabilitationsbehandlung sollte bereits bei drohendem Verlust wichtiger Funktionen, der (Teil)-Selbständigkeit oder Arbeitsfähigkeit geprüft werden. Der Erhalt von Funktionen ist durch eine Rehabilitationsbehandlung einfacher und zuverlässiger zu erreichen als eine Wiederherstellung von bereits seit längerem verlorenen Fertigkeiten. MS-Patienten mit schwerster chronischer Behinderung (z. B. bettlägerige Patienten) können aufgrund der reduzierten Kooperationsmöglichkeiten und Belastbarkeit sowie der oft eingeschränkten kognitiven Funktionen kaum von einer intensiven rehabilitativen Behandlung profitieren: Hauptziel bei diesen Patienten ist zumeist der Erhalt einiger Restfunktionen und die Vermeidung von Sekundärkomplikationen sowie die Instruktion der Betreuer. Ausnahmen hiervon

bilden Patienten mit klar definierter Problematik, welche die Betreuung und Mobilisation der Patienten zunehmend unmöglich macht und die Lebensqualität der Betroffenen massiv reduziert, wobei alltagsorientierte realistische Ziele formuliert werden sollten. Schließlich können auch schwere Begleiterkrankungen eine adäquate körperliche Belastung während des Rehabilitationsaufenthaltes unmöglich machen.

Die Auswahl der Patienten und des richtigen Zeitpunkts rehabilitativer Maßnahmen ist somit neben der Wahl geeigneter Therapieprogramme für den Rehabilitationserfolg entscheidend. In einer neueren Studie zeigte sich ein signifikant besseres Behandlungsergebnis bei MS-Patienten mit einem tiefen basalen Expanded Disability Status Scale (EDSS) Score, einem höheren kognitiven Status und einer kurzen Krankheitsdauer [23]. Negative Prädiktoren waren zusätzlich bestehende Miktionsstörungen und schwere kognitive Defizite.

Eine Rehabilitationsbehandlung sollte auch bei Patienten mit ungenügender Erholung nach einem schweren akuten Schub mit persistierender Behinderung und Handicap erwogen werden: In einer kontrollierten Studie zeigte sich eine bessere Erholung nach einer medikamentösen Schubbehandlung bei zusätzlichem Einsatz rehabilitativer Maßnahmen [35].

Die neurologische Rehabilitation sollte als integrativer Bestandteil eines umfassenden Behandlungs- und Betreuungskonzeptes der MS angesehen werden.

### Spezifische Therapiemodalitäten

Aufgrund der häufig im Vordergrund stehenden motorischen Störungen ist die *Physiotherapie* sicherlich Hauptbestandteil eines Rehabilitationsprogramms. Die physiotherapeutische Behandlung zielt dabei in Abhängigkeit von den vorliegenden funktionellen Defiziten auf eine Reduktion der Spastik durch tonusmodulierende Übungen, eine Verbesserung der Bewegungsabläufe sowie eine Verbesserung der koordinativen und posturalen Funktionen ab [56, 59, 72]. Der Stellenwert eines Laufbandtrainings bleibt vorerst noch unklar: Immerhin konnte in einer neueren Pilotstudie eine kurzdauernde signifikante Verbesserung der Ausdauer beobachtet werden [68]. Eine *Hippotherapie* kann insbesondere bei paraspastischen Syndromen und Rumpfinstabilität (Ataxie, muskuläre Hypotonie) dazu beitragen, eine Verbesserung der posturalen Motorik und Reduktion der spastischen Tonuserhöhung zu erreichen [32]. Ein ähnlicher antispastischer Effekt kann durch eine Wassertherapie erwartet werden, wobei die Wassertemperatur aufgrund des möglichen Uhthoff-Phänomens nicht über 30° C betragen sollte. Die erleichterte Bewegungsausführung unter der Reduktion der Schwerkraft im Wasser erleichtert daneben das Training von Bewegungsabläufen [21]. Zur Wirksamkeit der *Ergotherapie* bei der MS sind nur wenige, zumeist nicht-kontrollierte Studien erschienen. In einer Metaanalyse fand sich ein positiver Effekt ergotherapeutischer Maßnahmen (tonusmodulierende Maßnahmen, spezifisches

Training manueller und praktischer Funktionen) auf die Muskelfunktion, den Bewegungsumfang sowie auf die Alltagsaktivitäten [1]. Bei schwerstbehinderten, pflegebedürftigen Patienten können neben den Schluckstörungen auch eine ungenügende Atemfunktion und ein abgeschwächter Hustenstoß Grund für rezidivierende pulmonale Infekte sein. Ein *respiratorisches Training* kann helfen, die respiratorischen Funktionen und den Hustenstoß zu verbessern [22]. Da eine Aphasie bei der MS selten ist, ist eine eigentliche logopädische Behandlung selten notwendig. Dagegen dürfte bei Vorliegen einer Dysarthrophonie ein *logopädisches Training der Sprechmotorik und Phonation zusammen mit Übungen der Atemtechnik* helfen, die Artikulationsfähigkeit zu verbessern. Ebenso kann, analog zu den Ergebnissen bei Schlaganfallpatienten, durch ein *Schlucktraining* mit Triggerung der Reflexauslösung, Training des Schluckaktes, kompensatorischen Maßnahmen und Anpassung der Nahrungskonsistenz eine Verbesserung der Schluckmotorik und des Schluckaktes erreicht und das Risiko von Aspirationen reduziert werden [2, 47].

Blasensymptome werden von den Patienten oft als sehr invalidisierend empfunden. Die Auswirkungen einer häufig bestehenden Urgesymptomatik werden noch gesteigert durch die motorischen Behinderungen, welche das rechtzeitige Aufsuchen einer Toilette verhindern. Neben medikamentösen Therapien kann durch ein *Beckenbodentraining* eine Verbesserung der Blasensymptome erreicht werden. In einer kontrollierten Studie bei 80 MS-Patienten konnten *Vahtera* und Mitarbeiter zeigen, dass durch ein Beckenbodentraining mit gleichzeitiger Instruktion für ein Heimprogramm eine signifikante Verbesserung der Inkontinenz, Urgesymptomatik und Miktionshäufigkeit erreicht werden kann [66]. Bei ungenügender Blasenentleerung kann durch einen einfach zu bedienenden *externen Blasenstimulator* (Queen Square Stimulator) eine signifikante Reduktion des Restharnvolumens erreicht werden [13, 46].

Der genaue Stellenwert *neuropsychologischer Interventionen* bei der Behandlung von MS-Patienten ist unklar. Zwar konnte in früheren Studien durch ein spezifisches Aufmerksamkeitstraining eine signifikante Verbesserung gezeigt werden [45], eine neuere Untersuchung konnte diese Befunde jedoch nicht bestätigen [57]. In einer neueren Studie bei Patienten mit leichten bis mittelschweren kognitiven Störungen konnte allerdings gezeigt werden, dass ein spezifisches neuropsychologisches Training zu Verbesserungen führte, welche sich auch in den Alltag übertragen ließen [61]. Ebenso scheint ein spezifisches Lerntrainingsprogramm die Gedächtnisleistungen und Lernfähigkeit von MS-Patienten mit mittelschweren Defiziten zu verbessern [11]. Eine alleinige neuropsychologische Evaluation und Beratung scheint sich auf die Lebensqualität eher negativ auszuwirken [34]. Bei einem Teil der Patienten mit Problemen in der Krankheitsverarbeitung und depressiven Symptomen ist eine professionelle *psychologisch-psychiatrische Betreuung* notwendig, evtl. begleitet von einer medikamentösen Behandlung [8, 63]. *Gruppentherapien* kön-

nen zusätzlich dazu beitragen, die Motivation und soziale Interaktion der MS-Patienten zu fördern.

Neben der Auswahl der spezifischen Therapiemodalitäten ist die Wahl eines *angepassten Belastungsniveaus* ein kritischer Punkt in der Neurorehabilitation von MS-Patienten. Das Hauptproblem besteht darin, dass durch Überforderung bei allzu intensivem Training aufgrund der bei MS typischerweise erhöhten Ermüdbarkeit das Risiko einer raschen Erschöpfung und damit eines negativen Effektes besteht. Andererseits muss bei Unterforderung der Patienten eine weitere Dekonditionierung befürchtet werden. Eine gute Möglichkeit, diese Problematik zu lösen, ist die ergometrische Bestimmung der optimalen Trainingsintensität: In verschiedenen Studien konnte gezeigt werden, dass durch ein angepasstes *aerobes Training* eine Verbesserung der Kraft, Müdigkeit und aeroben Leistungsfähigkeit erreicht werden kann, ohne dass ein negativer Effekt im Sinne eines Uthoff-Phänomens befürchtet werden muss [39, 44, 48].

Eine weitere Optimierung der Leistungsfähigkeit kann bei wärmesensitiven Patienten durch eine *Kältetherapie* erreicht werden. *Beenaker* und Mitarbeiter konnten zeigen, dass durch das Tragen eines Kälteanzugs mit aktiver Kühlung (7° C, 60 min.) im Vergleich zu einer Placebo-Kühlung eine Verbesserung der Müdigkeit, der posturalen Stabilität und Muskelkraft erreicht werden kann [4]. In einer anderen Studie konnte durch ein kühlendes Bad vor dem Training (16° C, 30 min. untere Körperregionen) die Ermüdbarkeit reduziert werden [71]. Diese funktionellen Verbesserungen dürften wahrscheinlich auf eine Verbesserung der zentralen Leitungsfähigkeit demyelinisierter Fasern zurückzuführen sein [25, 55]. Ein ähnlich leistungsfördernder Effekt ist auch durch 4-Aminopyridin bzw. 3,4-Diaminopyridin zu erwarten [50, 54], wobei diese Behandlung in der Rehabilitation bisher noch nicht erprobt wurde.

### Multidisziplinäre Rehabilitation

Patienten mit komplexen funktionellen Defiziten und Behinderungen sollten einer *stationären multimodalen Rehabilitationsbehandlung* zugeführt werden, da eine ambulante Behandlung auch wegen der notwendigen Therapieintensität in diesen Fällen logistisch kaum durchführbar ist [5, 8]. Die Dauer solcher intensiver stationärer Rehabilitationsprogramme ist in den verschiedenen Studien recht unterschiedlich, wobei sich aus den vorliegenden Daten eine optimale Behandlungsdauer von 3–4 Wochen ablesen lässt. Bei einer kürzeren Dauer (< 3 Wochen) scheint der Effekt eher gering [20] zu sein.

Ziel einer umfassenden Rehabilitationsbehandlung sollte es sein, die Auswirkungen der Erkrankung auf die Funktion, die persönlichen Aktivitäten und die soziale Partizipation zu minimieren und den Betroffenen ein möglichst selbständiges Leben im Rahmen ihrer Erkrankung zu ermöglichen [26, 51]. Durch das breite Spektrum an Symptomen und funktionellen Defiziten ist bei der MS zumeist ein *individuell adaptiertes, zielorientiertes multidisziplinä-*



res Therapieprogramm notwendig [27, 64]. Aufgrund der Komplexität der Erkrankung sollten diese Therapien durch ein in MS erfahrendes Behandlungsteam unter der Leitung eines Neurologen erfolgen.

Voraussetzung für ein angepasstes Rehabilitationsprogramm ist die detaillierte Erfassung krankheitsspezifischer Faktoren sowie deren Auswirkungen auf die betroffene Person. Dieses initiale Assessment sollte auch dazu beitragen, die Effizienz der verschiedenen Behandlungsmodalitäten zu evaluieren und die Therapien im Rehabilitationsprozess laufend anzupassen. Zusammen mit dem Patienten und seinem Betreuer sollten vor Durchführung der Rehabilitation *realistische Ziele* festgelegt werden.

Die Effektivität einer solchen multidisziplinären Neurorehabilitation konnte in mehreren Studien nachgewiesen werden [15, 19, 28]. Dabei konnte auch gezeigt werden, dass der Behandlungseffekt mehrere Monate über die eigentliche Behandlungszeit hinaus anhielt [17, 18, 28, 33]. Auf die Progression der Erkrankung (EDSS) scheinen diese Rehabilitationstherapien jedoch keinen Einfluss zu haben [18]. In einer neueren Studie konnten diese positiven Resultate früherer Studien nicht bestätigt wobei, wobei diese Untersuchung auch die Probleme in der Indikationsstellung und quantitativen Auswertung des Behandlungseffektes rehabilitativer Therapien widerspiegelt [60].

In einer früheren Studie konnte auch eine substantielle Verminderung der geschätzten jährlichen Betreuungskosten nachgewiesen werden [15], was angesichts der bereits erwähnten hohen Kosten sicherlich auch von Bedeutung ist [29].

Neben den modalitätsspezifischen Therapieeffekten ist ein Teil des Behandlungserfolges auch auf eine verbesserte Kompensation und Anpassung sowie auf unspezifische Faktoren (psychologische Faktoren, Coping) zurückzuführen. Die eigentlichen therapeutischen Interventionen stellen dabei nur einen Teilaspekt des Rehabilitationsprogramms dar. Für den Langzeiterfolg entscheidend ist eine eingehende Information und Instruktion der Patienten (und Betreuer) für einen behinderungsangepassten Umgang mit den eigenen (limitierten) Ressourcen sowie zur Nutzung medizinisch-therapeutischer Möglichkeiten und sozialer Netzwerke [14, 18, 37, 67].

### Behinderungsadaptierte Therapieprogramme

Bei fehlenden bzw. geringgradigen funktionellen Defiziten (EDSS 0-2) ist das Hauptziel die Optimierung bzw. der Erhalt der Leistungsfähigkeit i. S. einer präventiven Maßnahme. Dies wird zumeist in einer Beratung und Instruktion für ein individuelles Trainingsprogramm (aerobes Training, medizinische Trainingstherapie) bestehen, ohne dass spezifische therapeutische Interventionen notwendig sind. Bei leichten bis mäßiggradigen funktionellen Einschränkungen (EDSS 3-5) liegt das Ziel in einer Verbesserung bzw. Erhaltung der motorischen Funktionen, der Stabilität und Mobilität und gegebenenfalls in einer Spastikreduktion. Das Therapieprogramm sollte dabei eine zielorientierte, in-

tensive Bewegungstherapie (2-3x/Woche) umfassen, evtl. in Kombination mit anderen Therapiemodalitäten (aerobes Training/medizinische Trainingstherapie, Hippotherapie, Wassertherapie). Die Patienten sollten gleichzeitig für ein Heimprogramm instruiert werden, das sie zu Hause selbstständig durchführen sollten. Gegebenenfalls kann auch eine erste Abklärung und Anpassung von Hilfsmitteln notwendig sein. Nach einer ersten Therapiephase sollte nach 3-4 Wochen eine Evaluation erfolgen: Bei Erreichen der Ziele kann der Patient das instruierte Heimprogramm weiterführen und es kann gegebenenfalls eine Verlaufskontrolle in individuell festgelegten Abständen vereinbart werden. Sind die Ziele nicht erreicht, sollte die Therapie weitergeführt werden, evtl. mit Anpassung des Therapieprogramms. Bei ungenügendem Ansprechen auf diese ambulanten Therapien und/oder Vorliegen komplexer polysyndromatischer Funktionsdefizite muss schließlich eine stationäre multidisziplinäre Rehabilitationsbehandlung erwogen werden.

Bei mäßigen bis schweren funktionellen Einschränkungen mit Rollstuhlbedürftigkeit (EDSS 6-7) liegt das Hauptziel in der Erhaltung der Rollstuhlmobilität und der Selbständigkeit sowie in der Vermeidung sekundärer Komplikationen. In der Regel dürften dafür bei kooperativen Patienten eine Therapiefrequenz von 1-2x/Woche, evtl. begleitet von einer medizinischen Trainingstherapie zur Verbesserung der Kraft und Funktion der oberen Extremitäten, und tonusmodulierende Maßnahmen ausreichen. Wichtig ist in dieser Krankheitsphase sicherlich die optimale Anpassung der benötigten Hilfsmittel. Die Patienten sollten für die selbständige Durchführung tonussenkender Maßnahmen instruiert werden (insbesondere Standing).

Bei schwersten funktionellen Einschränkungen mit Bettlägerigkeit (EDSS 8-9) liegen die Hauptziele zumeist in der Erhaltung der Mobilisierbarkeit der Patienten in den Rollstuhl, Verbesserung der Beweglichkeit, Verringerung des Pflegeaufwandes sowie Vermeidung sekundärer Komplikationen (Kontrakturen, Druckstellen, respiratorische Probleme). Dazu sollte eine regelmäßige Bewegungstherapie (1x/Woche) mit tonusreduzierenden Übungen erfolgen, gegebenenfalls begleitet von einer respiratorischen Therapie. Wichtig ist in dieser Phase die eingehende Instruktion der Pflegenden für ein tägliches Durchbewegen, Maßnahmen zur Spastikreduktion und Vermeidung von Komplikationen. Bei günstigem Verlauf und guter Instruktion der Betreuer kann auch eine Therapiepause erfolgen, wobei gelegentliche Kontrollen des Therapieprogramms durch den Therapeuten sinnvoll sind, um drohende funktionelle Verschlechterungen rechtzeitig zu erkennen und das Therapieprogramm gegebenenfalls anzupassen [7].

### Literatur

1. Baker NA, Tickle-Degnen L: The effectiveness of physical, psychological, and functional interventions in treating clients with multiple sclerosis: a meta-analysis. *Am J Occup Ther* 2001; 55: 324-331
2. Bartholome G: Schluckstörungen. In: Frommelt P, Grötzbach H (eds): *NeuroRehabilitation*. Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin/Wien 1999, 107-124

3. Baumhackl U, Eibl G, Ganzinger U, Hartung HP, Mamoli B, Pfeiffer KP, et al: Prevalence of multiple sclerosis in Austria. Results of a nationwide survey. *Neuroepidemiology* 2002; 21: 226-234
4. Beenakker EA, Oparina TI, Hartgring A, Teelken A, Arutjunyan AV, De Keyser J: Cooling garment treatment in MS: clinical improvement and decrease in leukocyte NO production. *Neurology* 2001; 57: 892-894
5. Beer S: Stationäre Rehabilitation bei Multipler Sklerose. Empfehlungen des Ärztlichen Beirates der Schweizerischen Multiple Sklerose Gesellschaft. *Schweiz Med Forum* 2003; 3: 1118-1121
6. Beer S, Kesselring J: Die multiple Sklerose im Kanton Bern (CH). Eine epidemiologische Studie. *Fortschr Neurol Psychiatr* 1988; 56: 390-397
7. Beer S, Kesselring J: Multiple Sklerose. In: Nelles G (Hrsg): *Neurologische Rehabilitation*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 2004, 249-260
8. Beer S, Kesselring J: Rehabilitation bei MS. *Schweiz Med Forum* 2001; 46: 1143-1146
9. Beer S, Kesselring J: Steroidtherapie bei Multipler Sklerose. *Schweiz Med Wochenschr* 1991; 121: 961-969
10. Bruck W: Inflammatory demyelination is not central to the pathogenesis of multiple sclerosis. *J Neurol* 2005; 252 (Suppl. 5): 10-15
11. Chiaravalloti ND, DeLuca J, Moore NB, Ricker JH: Treating learning impairments improves memory performance in multiple sclerosis: a randomized clinical trial. *Mult Scler* 2005; 11: 58-68
12. Compston A, Coles A: Multiple sclerosis. *The Lancet* 2002; 359: 1221-1231
13. Dasgupta P, Haslam C, Goodwin R, Fowler CJ: The »Queen Square bladder stimulator«: a device for assisting emptying of the neurogenic bladder. *Br J Urol* 1997; 80: 234-237
14. Di Fabio RP, Soderberg J, Choi T, Hansen CR, Schapiro RT: Extended outpatient rehabilitation: its influence on symptom frequency, fatigue, and functional status for persons with progressive multiple sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79: 141-146
15. Feigensohn JS, Scheinberg L, Catalano M, Polkow L, Mantegazza PM, Feigensohn WD, et al: The cost-effectiveness of multiple sclerosis rehabilitation: a model. *Neurology* 1981; 31: 1316-1322
16. Filippi M, Rocca MA: Cortical reorganisation in patients with MS. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004; 75: 1087-1089
17. Francabandera FL, Holland NJ, Wiesel-Levison P, Scheinberg LC: Multiple sclerosis rehabilitation: inpatient vs. outpatient. *Rehabil Nurs* 1988; 13: 251-253
18. Freeman JA, Langdon DW, Hobart JC, Thompson AJ: Inpatient rehabilitation in multiple sclerosis: do the benefits carry over into the community? *Neurology* 1999; 52: 50-56
19. Freeman JA, Langdon DW, Hobart JC, Thompson AJ: The Impact of Inpatient Rehabilitation on Progressive Multiple Sclerosis. *Ann Neurol* 1997; 42: 236-244
20. Fuller KJ, Dawson K, Wiles CM: Physiotherapy in chronic multiple sclerosis: a controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 1996; 10: 195-204
21. Gamber UN: *Wasserspezifische Bewegungstherapie und Training*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart/Jena/NewYork 1995, 1-156
22. Gosselink R, Kovacs L, Ketelaer P, Carton H, Decramer M: Respiratory muscle weakness and respiratory muscle training in severely disabled multiple sclerosis patients. *Arch Phys Med Rehabil* 2000; 81: 747-751
23. Grasso MG, Troisi E, Rizzi F, Morelli D, Paolucci S: Prognostic factors in multidisciplinary rehabilitation treatment in multiple sclerosis: an outcome study. *Mult Scler* 2005; 11: 719-724
24. Henze T: Symptomatische Therapie der Multiplen Sklerose. *Nervenarzt* 2004; 75 (Suppl. 1): 2-39
25. Humm AM, Beer S, Kool J, Magistris MR, Kesselring J, Rosler KM: Quantification of Uhthoff's phenomenon in multiple sclerosis: a magnetic stimulation study. *Clin Neurophysiol* 2004; 115: 2493-2501
26. Kesselring J: Neurorehabilitation in multiple sclerosis – what is the evidence-base? *J Neurol* 2004; 251 (Suppl. 4): IV 25-29
27. Kesselring J, Beer S: Symptomatic therapy and neurorehabilitation in multiple sclerosis. *Lancet Neurol* 2005; 4: 643-652
28. Kidd D, Thompson AJ: Prospective study of neurorehabilitation in multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1997; 62: 423-424
29. Kobelt G, Berg J, Lindgren P, Fredrikson S, Jonsson B: Costs and quality of life in multiple sclerosis in Europe. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006; 77: 918-926
30. Kobelt G, Pugliatti M: Cost of multiple sclerosis in Europe. *Eur J Neurol* 2005; 12 (Suppl. 1): 63-67
31. Kraft GH, Freal JE, Coryell JK: Disability, disease duration, and rehabilitation service needs in multiple sclerosis: patient perspectives. *Arch Phys Med Rehabil* 1986; 67: 164-168
32. Künzle U: Schweizer Studie über die Wirksamkeit der Hippotherapie-K bei Multiple-Sklerose-Patienten. In: (ed): *Hippotherapie*. Springer, Berlin/Heidelberg/New York/Barcelona/Hongkong/London/Mailand/Paris/Singapur/Tokio 2000, 359-381
33. LaRocca MG, Kalb RC: Efficacy of rehabilitation in multiple sclerosis. *J Neurol Rehabil* 1992; 6: 147-155
34. Lincoln NB, Dent A, Harding J, Weyman N, Nicholl C, Blumhardt LD, et al: Evaluation of cognitive assessment and cognitive intervention for people with multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002; 72: 93-98
35. Liu C, Playford ED, Thompson AJ: Does neurorehabilitation have a role in relapsing-remitting multiple sclerosis? *J Neurol* 2003; 250: 1214-1218
36. Lucchinetti C: Heterogeneity of multiple sclerosis lesions: implications for the pathogenesis of demyelination. *Annals of Neurology* 2000; 47: 707-717
37. Mathiowetz VG, Finlayson ML, Matuska KM, Chen HY, Luo P: Randomized controlled trial of an energy conservation course for persons with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2005; 11: 592-601
38. Milligan NM, Newcombe R, Compston DA: A double-blind controlled trial of high dose methylprednisolone in patients with multiple sclerosis: I. Clinical effects. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1987; 50: 511-516
39. Mostert S, Kesselring J: Effects of a short-term exercise training program on aerobic fitness, fatigue, health perception and activity level of subjects with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2002; 8: 161-168
40. Multiple-Sklerose-Therapie Konsensus Gruppe (MSTKG): Immunomodulatorische Stufentherapie der Multiplen Sklerose. *Nervenarzt* 1999; 70: 371-386
41. Multiple-Sklerose-Therapie-Konsensus-Gruppe (MSTKG): Immunomodulatorische Stufentherapie der multiplen Sklerose, 1. Ergänzung: Dezember 2000. *Nervenarzt* 2001; 72: 150-157
42. Multiple-Sklerose-Therapie-Konsensus-Gruppe (MSTKG): Immunomodulatorische Stufentherapie der multiplen Sklerose. Neue Aspekte und praktische Umsetzung, März 2002. *Nervenarzt* 2002; 73: 556-563
43. Pekmezovic T, Jarebinski M, Drulovic J, Stojsavljevic N, Levic Z: Survival of multiple sclerosis patients in the Belgrade population. *Neuroepidemiology* 2002; 21: 235-240
44. Petajan JH, Gappmaier E, White AT, Spencer MK, Mino L, Hicks RW: Impact of aerobic training on fitness and quality of life in multiple sclerosis. *Ann Neurol* 1996; 39: 432-441
45. Plohm AM, Kappos L, Ammann W, Thordai A, Wittwer A, Huber S, et al: Computer assisted retraining of attentional impairments in patients with multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1998; 64: 455-462
46. Prasad RS, Smith SJ, Wright H: Lower abdominal pressure versus external bladder stimulation to aid bladder emptying in multiple sclerosis: a randomized controlled study. *Clin Rehabil* 2003; 17: 42-47
47. Prosiegel M, Heintze M, Wagner-Sonntag E, Hannig C, Wuttge-Hannig A, Yassouridis A: Schluckstörungen bei neurologischen Patienten: Eine prospektive Studie zu Diagnostik, Störungsmustern, Therapie und Outcome. *Nervenarzt* 2002; 73: 364-370
48. Rasova K, Havrdova E, Brandejsky P, Zalisova M, Foubikova B, Martinkova P: Comparison of the influence of different rehabilitation programmes on clinical, spirometric and spiroergometric parameters in patients with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2006; 12: 227-234
49. Rocca MA, Falini A, Colombo B, Scotti G, Comi G, Filippi M: Adaptive functional changes in the cerebral cortex of patients with nondisabling multiple sclerosis correlate with the extent of brain structural damage. *Annals of Neurology* 2002; 51: 330-339
50. Rossini PM, Pasqualetti P, Pozzilli C, Grasso MG, Millefiorini E, Graceffa A, et al: Fatigue in progressive multiple sclerosis: results of a randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover trial of oral 4-aminopyridine. *Mult Scler* 2001; 7: 354-358
51. Schneider W: *Rehabilitation Schweiz 1998*. Schweizerische Ärztezeitung 1998; 79: 2683-2688
52. Sellebjerg F, Frederiksen JL, Nielsen PM, Olesen J: Double-blind, randomized, placebo-controlled study of oral, high-dose methylprednisolone in attacks of MS. *Neurology* 1998; 51: 529-534
53. Sheean GL, Murray NMF, Rothwell JC, Miller DH, Thompson AJ: An electrophysiological study of the mechanism of fatigue in multiple sclerosis. *Brain* 1997; 120: 299-315

54. Sheean GL, Murray NMF, Rothwell JC, Miller DH, Thompson AJ: An open-labelled clinical and electrophysiological study of 3,4-diaminopyridine in the treatment of fatigue in multiple sclerosis. *Brain* 1998; 121 (5): 967-975
55. Smith KJ, McDonald WI: The pathophysiology of multiple sclerosis: the mechanisms underlying the production of symptoms and the natural history of the disease. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 1999; 354: 1649-1673
56. Solari A, Filippini G, Gasco P, Colla L, Salmaggi A, La Mantia L, et al: Physical rehabilitation has a positive effect on disability in multiple sclerosis patients. *Neurology* 1999; 52: 57-62
57. Solari A, Motta A, Mendozzi L, Pucci E, Forni M, Mancardi G, et al: Computer-aided retraining of memory and attention in people with multiple sclerosis: a randomized, double-blind controlled trial. *J Neurol Sci* 2004; 222: 99-104
58. Stallard J, Lomas B, Woollam P, Farmer IR, Jones N, Poiner R, et al: New technical advances in swivel walkers. *Prosthet Orthot Int* 2003; 27: 132-138
59. Steinlin Egli R: Physiotherapie bei Multipler Sklerose: Ein funktionelles, bewegungsanalytisches Behandlungskonzept. Georg Thieme Verlag, Stuttgart/New York 1998, 1-230
60. Storr LK, Sorensen PS, Ravnborg M: The efficacy of multidisciplinary rehabilitation in stable multiple sclerosis patients. *Mult Scler* 2006; 12: 235-242
61. Tesar N, Bandion K, Baumhackl U: Efficacy of a neuropsychological training programme for patients with multiple sclerosis – a randomised controlled trial. *Wien Klin Wochenschr* 2005; 117: 747-754
62. The PRISMS Study Group: PRISMS-4: Long-term efficacy of interferon-beta-1a in relapsing MS. *Neurology* 2001; 56: 1628-1636
63. Thomas PW, Thomas S, Hillier C, Galvin K, Baker R: Psychological interventions for multiple sclerosis. *Cochrane Database Syst Rev* 2006: CD004431
64. Thompson A: Multiple sclerosis: rehabilitation measures. *Seminars in Neurology* 1998; 18: 397-404
65. Trapp BD, Ransohoff R, Rudick R: Axonal pathology in multiple sclerosis: relationship to neurologic disability. *Current Opinion in Neurology* 1999; 12: 295-302
66. Vahtera T, Haaranen M, Viramo-Koskela AL, Ruutiainen J: Pelvic floor rehabilitation is effective in patients with multiple sclerosis. *Clin Rehabil* 1997; 11: 211-219
67. Vanage SM, Gilbertson KK, Mathiowetz V: Effects of an energy conservation course on fatigue impact for persons with progressive multiple sclerosis. *Am J Occup Ther* 2003; 57: 315-323
68. van den Berg M, Dawes H, Wade DT, Newman M, Burridge J, Izadi H, et al: Treadmill training for individuals with multiple sclerosis: a pilot randomised trial. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2006; 77: 531-533
69. Wallin MT, Page WF, Kurtzke JF: Epidemiology of multiple sclerosis in US veterans. VIII. Long-term survival after onset of multiple sclerosis. *Brain* 2000; 123 (Pt 8): 1677-1687
70. Weinschenker BG: Natural history of multiple sclerosis. *Ann Neurol* 1994; 36 (Suppl.): S 6-11
71. White AT, Wilson TE, Davis SL, Petajan JH: Effect of precooling on physical performance in multiple sclerosis. *Mult Scler* 2000; 6: 176-180
72. Wiles CM, Newcombe RG, Fuller KJ, Shaw S, Furnival-Doran J, Pickersgill TP, et al: Controlled randomised crossover trial of the effects of physiotherapy on mobility in chronic multiple sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001; 70: 174-179

**Korrespondenzadresse:**

Dr. med. Serafin Beer  
Leitender Arzt  
Klinik für Neurologie und Neurorehabilitation  
Rehabilitationszentrum  
CH-7317 Valens  
e-mail: s.beer@klinik-valens.ch