

rend arbeiten sollten, sondern so frühzeitig wie nur möglich, aktives Üben von Alltagsaktivitäten in den Vordergrund der Rehabilitationsmaßnahmen stellen müssen.

Anhand der derzeitigen Literatur kann man für die Therapieplanung drei prinzipielle Ziele ableiten:

- aufgabenspezifisches Training zur Optimierung funktioneller Bewegung,
- Prävention bzw. Behandlung adaptiver Veränderungen der Muskulatur,
- Behandlung adaptiver körperlicher und mentaler Dekonditionierung.

Um diese Ziele zu erreichen, sollten Physiotherapeuten sowohl Wissen über das Bewegungslernen haben als auch Zusammenhänge von Lernen und Umgebungsbedingungen kennen. Um effektive Rehabilitationsansätze zu entwickeln, ist ein profundes Verständnis der Reorganisationsvorgänge des Gehirns nach einer Schädigung bedeutend.

5.4 Zusammenhänge zwischen motorischem Lernen, Plastizität und Umgebung

5.4.1 Motorisches Lernen

Eine Fähigkeit ist definiert als jede praktische Aktivität, die die Organisation verbessert, die Effektivität steigert (Annett 1971) und zu konstanter und ökonomischer(er) Zielerreichung führt (Gentile 1987). Alltagsaktivitäten erfordern motorische Fähigkeiten und Fertigkeiten und oftmals komplexe Bewegungen unter adäquater räumlicher und zeitlicher Koordination einzelner Bewegungssegmente. Bewegungslernen findet in einander übergehenden Stadien statt: erste Bewegungsvorstellungen (Kognitionsstufe) und spätere Entwicklung der Fähigkeit, ein Bewegungsmuster den Umgebungsanforderungen anzupassen (Gentile 1987).

Die Autoren behaupten, dass der Erwerb motorischer Fähigkeiten in der Praxis und durch Übungen nichts weiter ist als ein interner Anpassungsprozess, auch „motorisches Lernen“ genannt. Motorisches Lernen kann nicht direkt, sondern nur *indirekt* durch Beobachtung von Bewegungsausführungen erfasst werden. Das Ergebnis der praktischen Übung sind sich kontinuierlich verbessernde motorische Bewegungen (Schmidt 1988, Magill 2001).

Deshalb sollten bestimmte motorische Fähigkeiten zu Trainingsbeginn und zu unterschiedlichen Zeitpunkten während sowie nach dem Training gemessen werden (Magill 2001). Allerdings ist zu berücksichtigen, dass verbesserte Bewegungsausführungen, obwohl sie positiv zu sehen sind, kein Beweis für Lernen per se sind, denn Bewegungslernen kann erst einige Wochen später in Nachuntersuchungen festgestellt werden, was man auch als Retention bezeichnet.

Das ultimative Ziel der Therapie ist die Optimierung der Motorik, d.h. das Wiedererlernen effektiver motorischer Bewegungsstrategien in Alltagssituationen. Physiotherapeuten sollten Patienten nicht als passive Therapieempfänger, sondern vielmehr als aktiv Lernende verstehen. Unser umfangreiches Wissen über Lernen und Lernprozesse erlaubt uns, Rehabilitation prinzipiell als einen Lernprozess zu verstehen. Patienten müssen in der Rehabilitation funktionelle motorische Bewegungen, die bereits erlernt waren, nun mit einem beschädigten System wiedererlernen.

Lernprozesse, insbesondere das Lernen neuer Aufgaben oder die Verbesserung bestehender Fertigkeiten, wurden lange Zeit bei jungen und gesunden Menschen untersucht. In zunehmendem Maße werden nun Lernprozesse von Menschen mit Alltagsbeschränkungen untersucht. Die offenkundigsten Erkenntnisse zum motorischen Lernen sind seit nunmehr zwei Jahrzehnten beschrieben (Carr u. Shepherd 1980, 1998, Shumway-Cook u. Woollacott 2001, Magill 2001). Wenn man Patienten als Lernende betrachtet, fordert dies Therapeuten heraus, Bedingungen zu schaffen, um Lernen zu fördern. Um angemessene therapeutische Praxisbedingungen zu erreichen, sollten entsprechende Lernstadien beachtet werden (Carr u. Shepherd 1998, 2003). Bewegungsfertigkeiten lassen sich charakterisieren durch die Fähigkeit, selbst komplexe Bewegungen ausführen und entsprechend flexibel den Umgebungsbedingungen anpassen zu können. Es sollten daher viele Alltagsbewegungen, wie z.B. Gehen und Aufstehen, Hinsetzen auch unter sportlichen Aspekten, trainiert werden. Fähigkeiten und Fertigkeiten sind aufgabenspezifisch. Obgleich Gehen auf dem Flur und Treppensteigen sich biomechanisch ähneln, unterscheiden sich die jeweiligen Bewegungsanforderungen stark. Patienten lernen, einfache Bewegungsmuster verschiedenen Alltagsbedingungen anzupassen. Um z.B. eine Straße mit Ampelanlage zu überqueren, muss die Gehgeschwindigkeit hoch sein, im häuslichen Umfeld muss das Gangmuster den Wohnbedingungen genauso angepasst werden.

Um effektiver zu werden, muss der Betroffene viele Stunden üben. Für manche Patienten sind eine höhere Geschwindigkeit der Bewegung und eine verbesserte Kraftgenerierung die wichtigsten Ziele. Für andere Patienten dagegen, die nur über unzureichend Kraft und Bewegungskontrolle verfügen, sind diese Ziele noch unerreichbar.

Krafttraining und Training der Kraftkontrolle unter modifizierten Bedingungen sind hier anzuwenden. Zum Beispiel können Greifen und Bewegen eines Gegenstandes mit in 90° Schulterflexion auf einem Tisch abgelegten Arm die Komplexität verringern.

Eine Reihe wichtiger Faktoren sind für Bewegungslernen bedeutsam:

- Fokussierung der Aufmerksamkeit,
- Priorisierung und Zielsetzung,
- Bedeutung des Kontexts, Umgebungsfaktoren,
- wahrgenommene Kontrollüberzeugung,
- Praxis der Interaktion,
- Instruktionen, Demonstration und Feedback,
- Gelegenheit für häufiges Üben mit vielen Wiederholungen (für Kraft, Koordination und Lernen) und in verschiedenen Kontexten (um flexibel agieren zu können).

5.4.2 Fokussierung der Aufmerksamkeit

Konzentriert sich die Aufmerksamkeit auf eine Alltagsaufgabe, ist es für deren funktionelle Ausführung wichtig, irrelevante Details zu ignorieren und die Aufmerksamkeit von einem Umgebungsdetail zum anderen lenken zu können. Dies gilt genauso für Patienten, die bekannte Bewegungen wiedererlernen. In dieser Phase des Bewegungslernens machen Therapeut und Patient aus, was zu lernen ist und auf welchem Weg dieses Ziel erreicht werden soll bzw. kann. Patienten berichten nach einem Schlaganfall, dass Alltagsaktivitäten sehr anstrengend sind und aufgrund funktioneller Einschränkungen nur mit erhöhter Aufmerksamkeit ausgeführt werden können (Brodal 1973).

Klinisch verschiebt sich der Fokus der Aufmerksamkeit von Lernenden mit steigender motorischer Kontrolle, zunehmender Muskelkraft bzw. steigenden motorischen Fertigkeiten, z.B. beim Gehen von den Füßen auf die Umgebungsbedingungen, beim Wiedererlernen des Aufstehens von der Fußposition hin zur Aufwärtsbewegung des Oberkörpers und zu gleichzeitigem Halten eines Wasserglases.

Während des Trainingsprozesses ist es die Aufgabe des Therapeuten, die Aufmerksamkeit des

Patienten weg von einem internen Fokus (Beachtung der Füße, Oberkörperbewegung) hin zu einen auf das Ziel gerichteten externen Fokus zu lenken (darauf, das Wasserglas beim Aufstehen ruhig zu halten oder verschiedene Hindernisse beim Gehen zu übersteigen). Vor Kurzem wurde nachgewiesen, dass es einen großen Unterschied macht, ob man sich auf die Ausführung einer Bewegung (interner Fokus) oder den Effekt bzw. die Zielerreichung einer Bewegung (externer Fokus) konzentriert. Wulf und Mitarbeiter wiesen nach, dass die Aufmerksamkeit auf das Erreichen eines Ziels zu einem effektiveren Lernen führt als die Konzentration auf die Bewegung und deren Ausführung bzw. Qualität (Wulf et al. 1998, 1999a, 1999b).

In der Frühphase nach Schlaganfall sind Patienten oft geschwächt, konfus und sogar depressiv. Sie müssen dabei unterstützt werden, worauf sie ihre Aufmerksamkeit lenken sollten. Häufig angewendete Methoden sind hier das Demonstrieren von Bewegungen (**Abb. 5.6**) und Instruktionen zur Übung.

5.4.3 Demonstration und verbale Instruktionen

Zu viel und unangemessene Instruktionen verschlechtern die Ausführung der Bewegung, da die Aufmerksamkeit des Patienten überstrapaziert wird (Wulf u. Weigelt 1997). In den frühen Phasen des Lernens sollten daher nur kurze Instruktionen gewählt werden. Ein bis maximal zwei wichtige Punkte sollte man ansprechen. Eine Zeichnung kann Schlüsselemente der Übung vorgeben (**Abb. 5.7**). Sobald der Patient die Schlüsselemente verinnerlicht hat, kann man zielorientierter arbeiten (z.B. aufstehen und Hände schütteln, in einen anderen Raum gehen etc.). Zu beachten ist, dass in diesem Lernstadium verbale Instruktionen des Therapeuten zu Bewegungsabläufen und weiteren Details den Lernprozess behindern können.

Die Demonstration einer Bewegung durch den Therapeuten hilft dem Patienten, sich diese Bewegung vorstellen zu können und seine Aufmerksamkeit darauf zu lenken, wie die Bewegung auszusehen hat (s. Magill 2001, S. 218). Forschungsarbeiten zeigten, dass das visuelle System automatisch wichtige Informationen zur Wiederholung der Bewegung entdeckt.

Eine Kombination aus Beobachten und praktischer Übung scheint somit für Lernprozesse förderlicher zu sein als bloßes Üben (Shea et al. 2000).



Abb. 5.6 Demonstration der nötigen Hüftbeugung sowie des Vorbeugens des Oberkörpers für das Aufstehen vom Sitz.

a Seitliche Demonstration zum Abgleich der Schulterpositionen.

b Demonstration in der Sagittalansicht zur Verdeutlichung des Bewegungsradius der Schultern.

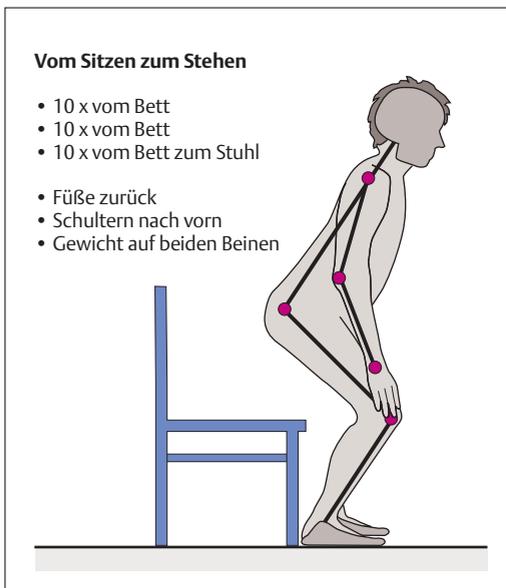


Abb. 5.7 Eine Zeichnung skizziert die wichtigsten Punkte des Aufstehens sowie Vorgaben zur Wiederholungszahl.

5.4.4 Zielsetzung

Ziele müssen für Patienten klar und herausfordernd sein. Beim funktionellen Üben werden die Ziele in Absprache mit dem Patienten gesetzt – unter Berücksichtigung seiner Möglichkeiten. Der Therapeut hat die Funktion eines Lehrers bzw. Trainers, denn er stellt eine Hauptkomponente der Übung heraus (z.B. Zurückstellen der Füße beim Aufstellen), instruiert verbal, gibt Feedback oder demonstriert die Bewegung, erhöht die Aufmerksamkeit oder gibt Trainingsbedingungen vor (Höhe eines Hindernisses). Letztlich ist es aber der Patient, der seine Bewegungen selbst organisieren und effektiv den Bedingungen anpassen muss.

Im klinischen Alltag können unterschiedliche und sich widersprechende Ziele ein Lernen verhindern. Wenn es das primäre Ziel ist, die Gehfähigkeit zu verbessern, müssen für den Patienten die Praxisbedingungen eindeutig sein. Zum Beispiel könnte er den Weg von der Physiotherapie hin zur Logopädie zumindest teilweise zu Fuß (mit dem Ziel einer hohen Gehgeschwindigkeit) anstatt im Rollstuhl zurücklegen. Wenn das primäre Ziel die Verhinderung des erlernten Nichtgebrauchs einer Extremität