

# Physiotherapie bei Paraplegikern

## XXXX

Eine Querschnittlähmung stellt das Leben auf den Kopf. Ziel jedes Betroffenen ist die größtmögliche Selbstständigkeit und der Wiedergewinn von Lebensfreude und Lebenssinn. Im letzten Heft berichteten die Thie-me-Autorinnen Claudia Beckmann und Monika Klein-Neuhold von der Untersuchung bei Querschnittlähmung. In diesem Heft geht es um die Behandlung – speziell bei Paraplegie.

☒ Paraplegie ist die Folge einer Schädigung des Rückenmarks im thorakalen oder lumbalen Bereich, des Conus medullaris oder der Cauda equina. Patienten haben eine neurologische Störung beider Beine mit oder ohne Beeinträchtigungen des Rumpfes. Unmittelbar nach der Verletzung tritt der spinale Schock ein. Der Patient ist in einem atonischen Zustand mit Areflexie der geschädigten Rückenmarkanteile. Klingt der spinale Schock ab, nimmt das Rückenmark wieder Funktionen auf – die Remissionsphase der Rückenmarkverletzung beginnt. Ist das erste Motoneuron betroffen, entsteht Spastik. Bei einem Ausfall des zweiten Motoneurons bleibt die Areflexie bestehen. Neben dem Verlust der Willkürmotorik und der Oberflächen- und Tiefensensibilität kommt es zu vegetativen Ausfällen. Ebenso können der Kreislauf gestört sein, die Thermoregulation und die Blasen-, Darm- und Sexualfunktion.

**Frühphase: viel Betreuung nötig** ▶ Die Frühphase der Rehabilitation beginnt mit dem Unfallzeitpunkt und endet mit der Mobilisierung des Patienten in den Rollstuhl. Der Patient ist zuerst immobil und bettlägerig. Die ärztliche und pflegerische Betreuung sind wichtig, um die Vitalfunktionen des Patienten zu erhalten und zu stabilisieren. Für den Patienten ist die Frühphase eine Zeit der ersten Konfrontation mit seiner veränderten Situation. Deswegen ist eine psychologische Betreuung oft sinnvoll. Zu den physiotherapeutischen Zielen zählen: Pneumonie-, Thrombose-, Dekubitus- und Kontrakturprophylaxe sowie Muskel- und Kreislauftraining.

**Mobilisationsphase: fit für den Rollstuhl** ▶ Die Mobilisationsphase ist ein wichtiger Schritt zur Selbstständigkeit. Denn die Patienten sollen von der horizontalen Lage in die vertikale kommen und auf das Rollstuhlfahren vorbereitet werden. Bevor man die Patienten vertikalisiert, muss man kreislauffördernde Maßnahmen durchführen wie Massagen, aktives oder passives Bewegen, Lagewechsel, Lang- und Querbettsitz oder Stehtraining im Stehbett. Um die Kreislaufsituation zu unterstützen,

bandagiert man die Beine. Bei Patienten mit einer hohen Querschnittlähmung kommt ein Bauchgurt zum Einsatz, der das Versacken des Blutes in den Bauchraum verhindert. Alle Funktionen wie Aufsetzen oder Transfer in den Rollstuhl soll der Patient so funktionell wie möglich durchführen. Idealerweise hat er die Möglichkeit, selbst mitzuarbeiten und die Bewegungsabläufe zu planen. Der Therapeut unterstützt nur so viel wie nötig.

**Oberstes Ziel der Spätphase: Selbstständigkeit** ▶ Die Spätphase der Rehabilitation beginnt nach der Mobilisierung des Patienten in den Rollstuhl. Ziel dieser Phase ist, dass der Patient so selbstständig wie möglich wird. Das Ergebnis ist abhängig vom Allgemeinzustand des Patienten (Konstitution, Komplikationen oder Zusatzverletzungen), vom Alter, von der psychischen Situa-

Abb. 1: Stütz im Sitz: Das Gesäß bewegt sich nach dorsal oben.



Fotos: C. Beckmann

physiopraxis 3/05

tion (Akzeptanz der Behinderung) und Umwelteinflüssen (soziale Situation). Das Rückenmark kann man in der Spätphase nicht mehr überlasten. Das bedeutet für die Therapie, dass man möglichst viele unterschiedliche Afferenzen einsetzen soll. Dabei sind pathologische Reize zu vermeiden (zum Beispiel spastische Bewegungsmuster, falsche Lagerungen oder unökonomische Bewegungsabläufe).

**Atemtherapie zur Pneumonieprophylaxe** ► Die Maßnahmen und deren Intensität orientieren sich in den verschiedenen Reha-Phasen an der individuellen Situation des Patienten. In der Frühphase stehen andere Interventionen im Vordergrund als in der Spätphase.

Bei Patienten mit Paraplegie ist in der Frühphase die Atemfunktion durch Ausfall der Atemhilfsmuskeln eingeschränkt. Die Zwerchfellatmung ist verändert, da die Bauchmuskel- und Beckenbodenaktivität fehlt. Die Folge ist ein pathologisches Atemmuster. Die Vitalkapazität ist vermindert, die Atemfrequenz erhöht. Durch die Immobilisation und die beeinträchtigte Atemmechanik steigt das Risiko einer Pneumonie. Ziele der Physiotherapie sind Pneumonieprophylaxe, Erhalten der Thoraxelastizität, Erarbeiten eines physiologischen Atemmusters sowie Schulung der geführten und forcierten Ausatmung – also der aktiven Ausatmung.

Primäre Maßnahme ist die Kontaktatmung. Mit ihr gelingt es, die Atembewegung zu führen, die Atemfrequenz zu senken

und die Belüftung der Lunge in verschiedene Thoraxareale zu lenken. Zudem lässt sich der Rumpf dadurch schonend mobilisieren. Die Mobilisation und den Transport von Bronchialsekret erreicht der Therapeut durch Drainagelagerung, Kontaktatmung mit Vibration oder den Einsatz von Atemhilfsgeräten (zum Beispiel Flutter). Der Sekrettransport sollte immer mit einem Abhusten enden. Der Therapeut leistet Hustenhilfe, indem er den Thorax des Patienten während der Expirationsphase komprimiert.

Sprache und Stimme sollte man früh trainieren zusammen mit der geführten und forcierten Ausatmung. Eine kraftvolle Stimme mit guter Artikulation ist für jeden Menschen von großer Bedeutung, besonders für einen bewegungseingeschränkten.

**Afferenzen zur Förderung der Reinnervation** ► Da sich der Patient in der Frühphase noch im spinalen Schock befindet und sein Allgemeinzustand reduziert ist, darf man ihn und das Rückenmark nicht überfordern. Trotzdem sollte man frühzeitig afferente Reize setzen. Adäquate Reize fördern einerseits eine eventuelle Reinnervation und andererseits beeinflussen sie die Eigenaktivität der Rückenmarks und somit die Spastik. Zu diesen Reizen zählen: Berührungen und Bewegungen, wie beim passiven Bewegen oder bei Lagerungen, aktives Muskeltraining und Arbeiten an Muskelketten, Massage, Elektrotherapie, Stehen oder Gehen. Idealerweise setzt man die Reize über den Tag verteilt – also in vielen kurzen Therapieeinheiten.

**Lagerung gegen Dekubitus und Kontrakturen** ► Aufgrund der von der Läsion verursachten Funktionsstörungen (Sensibilitätsverlust, veränderter Muskeltonus, verminderte Durchblutung, reduzierter Allgemeinzustand) ist konsequentes Umlagern notwendig. Anfangs sollte man den Patienten alle drei Stunden umlagern. Ziele der Lagerung sind Dekubitus- und Kontrakturprophylaxe, Beeinflussung des Muskeltonus und Bewegungsbahnung. Durch die verschiedenen Stellungen wirkt die Schwerkraft unterschiedlich auf den Körper. Dies ist für Gelenke, Muskulatur, Atmung sowie das Gleichgewichtsorgan von großer Bedeutung. Die veränderte Belastung von Hautarealen gibt sensiblen Input und beeinflusst eine mögliche Remission des Rückenmarks. Das Einnehmen der Seit- oder Bauchlage provoziert an der oberen Extremität den Stütz und hilft die Stützfunktion schon in der Frühphase anzubahnen.

Bei der Lagerung unterscheidet man zwei Varianten: Zum einen die Lagerung zum Ruhen oder Schlafen. Sie soll angenehm und entspannend sein. Sinnvoll sind Rückenlage, schräge Seitenlage (der Körper wird dabei ca. 30° aus der Seitenlage Richtung Rückenlage gedreht) oder Bauchlage. Die Auswahl der Matratze oder des Lagerungsmaterials richtet sich nach der Belastbarkeit der Haut des Patienten. Zum anderen gibt es die Lagerung in der Therapiesituation: Sie dient als Ausgangsstellung für die Therapie, wird nur kurz eingenommen und kann aktivierend oder entspannend sein. Sinnvoll sind Rückenlage ohne Unterlagerung, steile Seitenlage oder Bauchlage. Alle Lagerungen sollen schmerzfrei sein. Es dürfen keine unphysiologischen Kräfte auf die Wirbelsäule einwirken. Außerdem sollte man starken Zug auf das verletzte Nervensystem vermeiden. Das Umlagern fasziliert spätere Funktionen. Der Patient sollte es so bald wie möglich aktiv unterstützen.

## Richtlinien zum passiven Bewegen

- Da die Patienten anfangs keinen Muskeltonus haben, sollte man sie schonend und vorsichtig bewegen und vor der Bewegungsgrenze stoppen. Das unter Schock stehende Nervensystem darf nicht unter Zug geraten (verboten ist zum Beispiel das Heben des gestreckten Beines in Rückenlage).
- Sind die Patienten operiert, muss man beachten, dass eine weiterlaufende Bewegung in das Operationsgebiet kontraindiziert sein kann. Beispielsweise kann eine Hüftflexion in eine Kyphosierung der Lendenwirbelsäule weiterlaufen.
- Langsames und unter geringer Traktion durchgeführtes Bewegen schont die Gelenke.
- Der Therapeut sollte den Patienten aktiv in den Bewegungsablauf einbeziehen und seine mentale Mitarbeit fordern. Dies fördert die Bewegungsbahnung und Körperwahrnehmung.
- Ziel ist es, Bewegungen entsprechend der Alltagsaktivitäten auszuführen, beispielsweise Umdrehen und Aufsetzen. Wenn möglich sollte der Therapeut Becken und Rumpf zunehmend in das passive Bewegen einbeziehen. Am Ende der Frühphase sollte das passive Bewegen durch den Therapeuten gemeinsam mit einem aktiven Bewegen des Patienten physiologische Ganzkörperbewegungen ergeben. Der „transversal“ gelähmte Mensch soll mit der Hilfe des Therapeuten das Gefühl von einem „ganzen und zusammengesetzten Körper“ erfahren und sich nicht in der Mitte durchtrennt fühlen.

Kasten 1





**Abb. 2: Transfer Rückenlage – Langsitz:** Zuerst dreht sich der Patient auf die Seite.



**Abb. 3: Dann kommt er in den Unterarm-**seitstütz.



**Abb. 4: Und schließlich stützt er sich mit** beiden Armen in den Langsitz.

Vor allem Patienten mit einer schlaffen Läsion (Kaudaläsion) haben ein hohes Dekubitusrisiko. Sie müssen besonders auf Freilagierung von Knochenvorsprüngen achten, auf weite und bequeme Kleidung sowie auf konsequentes Entlasten des Gesäßes im Rollstuhl. Die eigenständige Lagerung ist ein wichtiger Teil des Eigenübungsprogramms.

**Passives Bewegen zur Körperwahrnehmung** ► Das passive Bewegen der von der Läsion betroffenen Körperteile ist notwendig zur Kontraktur- und Thromboseprophylaxe, zu Durchblutungsförderung, Kreislaufanregung, Bewegungsanbahnung sowie zur Schulung der Körperwahrnehmung (☑ Kasten 1). Therapeuten nehmen Kontakt mit dem Patienten auf und Patienten Kontakt mit ihren paretischen Körperteilen. Viele Maßnahmen in der Frühphase zielen auf die Schulung der Körperwahrnehmung. Ein wichtiges Ziel für Querschnittgelähmte mit Sensibilitätsverlust ist, ein Gefühl für den eigenen Körper zu entwickeln. Deswegen bezieht man von Anfang an in die Therapie ein, dass Patienten ihre Beine berühren, das Eigengewicht und die Hauttemperatur sowie den Tonus der Extremitäten spüren.

Das richtige Handling beim Beintransport, beim Anziehen und bei der Körperpflege beginnt beim passiven Bewegtwerden und endet beim selbstständigen Bewegen. Vor allem in der Spätphase soll der Patient das passive Bewegen eigenständig durchführen und es in seinen Tagesablauf integrieren. Die Ziele der Spätphase sind: Spitzfußprophylaxe, Verbessern der Wirbelsäulen- und Hüftgelenkbeweglichkeit (vor allem Extension, Abduktion und Außenrotation) sowie Tonusregulation.

**Funktionelles Muskeltraining in der Frühphase: Stütz trainieren** ► Auch bei diagnostizierter kompletter Querschnittläsion muss man davon ausgehen, dass eine Erholung des Rückenmarks möglich ist. Das bedeutet für die Therapie, dass man die noch vorhandene Muskulatur der oberen Extremität nach dem klassischen Kraft-Ausdauer-Prinzip trainiert. Zudem versucht man mittels Irradiation, Muskelaktivität in paretischen Körper-

abschnitten auszulösen. Bei bettlägerigen Patienten kann man in der offenen Muskelkette üben. Da Querschnittpatienten die Arme zu gewichtstragenden Extremitäten umfunktionieren müssen, sollte man so früh wie möglich in geschlossener Kette trainieren – zum Beispiel in Bauchlage. So kann man den Stütz optimal vorbereiten. Stützfunktion ist für die Patienten wichtig, um selbstständig Transfers durchzuführen. Da bei paraplegischen Patienten die Muskulatur beider Arme vollständig innerviert ist, sollte man auf die korrekte Ausführung des Stützmusters achten. Je nach Läsionshöhe sollte man Rumpf-, Bauch- und eventuell Beckenmuskulatur einbeziehen (☑ Abb. 1, S. XX).

Das Stützmuster eines Querschnittgelähmten ist Flexion/Adduktion/Außenrotation bei Umkehr von *Punctum fixum* und *Punctum mobile*. Um eine Flexion durchzuführen, benötigt man: M. trapezius, M. deltoideus, M. biceps brachii, M. pectoralis, M. serratus anterior, M. coracobrachialis. Ab 60° Flexion: M. latissimus dorsi und die dorsalen Rückenstrecker sowie die Bauchmuskulatur. Bei einer Adduktion sind aktiv: M. deltoideus,

**Abb. 5: Eigenübung zur Förderung der Beweglichkeit: Fersensitz mit abgelegten Oberkörper.**





**Abb. 6: Kombination von funktioneller Elektrostimulation und Stehtisch**



**Abb. 7: Eigenübung zum Training der autochthonen Muskulatur**

## Therapie im Überblick

- Atemtherapie
- Setzen von Afferenzen
- Lagerungen
- Passives Bewegen
- Funktionelles Muskeltraining
- Stütztraining
- Sitz- und Gleichgewichtstraining
- Transfertraining
- Stehtraining
- Gangschulung
- Eigenübungsprogramm
- Rollstuhlsport

Kasten 2

Mm. rhomboidei, M. pectoralis major, M. teres major, M. latissimus dorsi, Mm. biceps und triceps brachii. Für die Außenrotation benötigt man: M. infraspinatus, M. teres minor, M. deltoideus.

**Stütz über M. serratus anterior** ▶ Der Stütz im Sitz ist wichtig für Transfers. Die korrekte Ausgangsstellung beim Stütz über den M. serratus anterior ist: Die Beine haben Bodenkontakt. So kann sie der Patient als Drehpunkt und Hebel einsetzen. Die Arme stützen möglichst weit vor dem Gesäß, um die Unterstützungsfläche zu vergrößern. Sie werden in Außenrotation vorpositioniert und im Ellenbogengelenk gestreckt. Kräftige Patienten oder Patienten mit tiefen Läsionen können den Ellenbogen auch während des Stützvorgangs extendieren. Der Patient leitet die Bewegung mit Kopfflexion ein. Die Wirbelsäule bleibt in Extension. Der M. serratus anterior bewegt den Schultergürtel in eine anteriore Depression, um das Gesäß von der Unterlage abzuheben. Während der Bewegung geht die anteriore Depression in eine anteriore Elevation über. So kann der Patient seinen Körper zwischen den Schulterblättern bewegen. Das Gesäß bewegt sich dabei nach dorsal oben (▣ Abb. 1, S. XX). Um den Stütz zu erlernen, beginnt man das Stütztraining in wenig anspruchsvollen Ausgangsstellungen. In der Frühphase kann man in Bauchlage oder Seitenlage üben. Später sollte der Patient im Langsitz stützen, im schrägen Sitz, Fersensitz oder im Vierfüßlerstand.

**Sitz- und Gleichgewichtstraining in der Spätphase** ▶ Patienten mit Paraplegie haben eine schlechte Haltungskontrolle. Die Sitzbalance ist abhängig von der Läsionshöhe und wird beeinflusst von der Unterstützungsfläche und der Einsatzmöglichkeit der Arme als freie Widerlager. Je kleiner die Unterstützungsfläche und je weniger der Patient seine Arme einsetzen kann, desto schwieriger ist es, die Balance im Sitz zu halten.

Der protektive Stütz in alle Richtungen ist Voraussetzung für sicheres Sitzen. Deswegen sollte man mit Patienten in offenen Ketten üben mit den Armen als aktive Widerlager. So bereitet

man den Patienten auf notwendige, alltägliche Aktivitäten vor (zum Beispiel Gegenstände greifen oder vom Rollstuhl aus hochheben, Anziehen im Langsitz).

**Transfertraining** ▶ Der Transfer ist der Weg zur Selbständigkeit! Je besser der Stütz ist, desto höhere Niveauunterschiede kann der Patient überwinden. Der Wechsel auf einen Sessel, auf das WC oder in das Auto bereitet dann keine Schwierigkeiten mehr. Die größte Herausforderung für die Patienten ist der Transfer Boden-Rollstuhl. Patienten mit einer Paraplegie ohne Zusatzverletzungen und Komplikationen können ihn erlernen.

Zu den Lagewechsel zählen zudem das Umdrehen und Aufsetzen. Das Umdrehen bereitet meist keine großen Schwierigkeiten. Der Patient startet aus der Rückenlage. Mit einem Armschwung zieht er den gesamten Körper in Seitenlage. Von der Seitenlage kann sich der Patient entweder in Bauchlage weiterdrehen oder in den Sitz bewegen. Für das Aufsetzen stehen einem querschnittgelähmten Patienten zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Die erste Variante ist das Aufsetzen über die Seitenlage, bei der sich der Patient in den Unterarmstütz und weiter bis zum schrägen Sitz hochdrückt (▣ Abb. 2–4). Die zweite Möglichkeit ist das Aufsetzen aus der Rückenlage. Dabei geht der Patient in den symmetrischen Unterarmstütz rücklings, über Gewichtsverlagerung in den asymmetrischen Stütz rücklings (ein Arm Unterarm-, der andere Handstütz) und schließlich zum symmetrischen Handstütz rücklings. Paraplegiker sollten auch in der Lage sein, verschiedenen Ausgangsstellungen selbständig einzunehmen. Bauchlage, Unterarmstütz in Bauchlage, Vierfüßlerstand, schräger Sitz oder Fersensitz (▣ Abb. 5) sind ideale Positionen, um Fertigkeiten zu trainieren und die Selbständigkeit zu fördern.

**Stehtraining und Gangschulung** ▶ Das Stehtraining bei Paraplegikern unterstützen Hilfsmittel wie das Stehbett (in der Frühphase als Kreislauftraining), der Stehtisch (gängige Endversorgung für zu Hause) oder die dorsalen Schienen (halten die Beine



passiv in Streckung). Die dorsalen Schienen eignen sich sowohl zum Stehtraining im Barren als auch zum Gehen mit Unterarmgehstützen.

Mit den meisten Patienten mit Paraplegie kann man Gehtraining durchführen. Ziel ist dabei nicht, das Gehen als Fortbewegung zu erlernen, sondern Ziele sind Durchblutungsförderung, Osteoporose- und Kontrakturprophylaxe sowie Bewegungsbahnung über spinale Schreitmechanismen. Bei kompletten Lähmungen setzt man neuerdings die funktionelle Elektrostimulation ein (☑ Abb. 6, S. XX) sowie Laufbandtherapie mit dem Gangroboter Lokomat.

**Gehfähigkeit bei Läsionen unter L2** ▶ Die Chance zur Gehfähigkeit existiert bei Lähmung im Bereich des unteren Lumbal- oder Sakralmarks. Allerdings bedeutet Gehfähigkeit (über kurze Strecken) nicht Rollstuhlunabhängigkeit! Je nach Läsionshöhe hat der Patient unterschiedliche Voraussetzungen für das Gehen:

- Kennmuskel für Läsionen unter L2 ist der M. iliopsoas. Auf diesem Niveau sind bereits die Adduktoren innerviert – der Patient kann dadurch eine Schwungphase auslösen. Als Hilfsmittel sind dorsale Schienen nötig mit Einschluss des Fußes für die Dorsalextension und zwei Unterarmgehstützen. Das Fehlen der dorsalen Muskulatur am Bein verursacht eine Beckenbeugehaltung, weshalb der Patient die Standphase alleine nicht halten kann.
- Kennmuskel für Läsionen unter L3 ist der M. quadriceps. Gehen mit Stützapparaten ohne Kniegelenksperre ist möglich. Die Kniestreckung muss allerdings limitiert werden, da die ischiokrurale Muskulatur auf diesem Niveau noch nicht innerviert ist.
- Kennmuskel für Läsionen unter L4 ist der M. tibialis anterior. Die Dorsalextension des Fußes ist zum Teil möglich, eine Peroneausschiene aber noch erforderlich. Da die Fußmuskeln unzureichend innerviert sind, muss man auf Fußdeformitäten achten. Oft ist es sinnvoll, die Füße des Patienten mit Einlagen oder orthopädischen Schuhen zu versorgen. Zum Gehen sind zwei Unterarmgehstützen notwendig.
- Kennmuskel für Läsionen unter L5 ist die Glutaealmuskulatur.

**Abb. 8: Skifahren ist eine von vielen sportlichen Möglichkeiten, die man mit einer Querschnittlähmung betreiben kann.**



## physiospezial

Hier kommt die Überschrift hin (fett)

Text (normal)



Die dorsale Beinmuskulatur ist nun versorgt, eine Gehfähigkeit mit geringen Kompensationsmechanismen ist realistisch.

- Bei Läsionen unterhalb von S1/S2 kommt es nicht zu motorischen Ausfällen. Diese Patienten können ein normales Gangbild erreichen. Neben dem Gehen auf ebenem Boden sollte man – wenn möglich – auch Gehen im Gelände üben, Treppen steigen, Schutzschritte, Aufstehen vom Boden, Umdrehen und Rückwärtsgehen sowie ein Sturztraining durchführen.

**Eigenübungsprogramm: Beweglichkeit trainieren!** ▶ Neben der Therapie mit dem Physiotherapeuten hat das Eigentaining einen hohen Stellenwert in der Rehabilitation Querschnittgelähmter. Es soll die allgemeine Beweglichkeit und die bereits erworbenen funktionellen Fähigkeiten erhalten. Daher sollte der Therapeut ein individuelles Übungsprogramm erarbeiten, mit dem der Patient seine Probleme selbst therapieren kann. Patienten mit einer hohen Läsion können eine starke Spastik entwickeln. Dann sind beispielsweise Bewegungen mit Rumpfrotation und Spastik hemmende Lagerungen wie Bauchlage angezeigt. Neigt ein Patient zu Kontrakturen, ist das passive Bewegen der entsprechenden Körperabschnitte wichtig. Bei schlechter Haltung und Problemen mit der Aufrichtung muss der Patient die Stütz- und Rückenmuskulatur trainieren (☑ Abb. 7, S. XX).

**Sport = Training mit Spaß** ▶ Eine Möglichkeit des Trainings ist Sport. Zudem fördert Sport die soziale Integration des Patienten und bereitet auf den Behinderten- oder Wettkampfsport vor. Querschnittgelähmte, die Sport treiben, haben einen hohen Selbstständigkeitsgrad erreicht. Geeignete Sportarten sind: Tennis, Basketball, Schwimmen und Skifahren (☑ Abb. 8).

Die erste sportliche Betätigung wird für viele Patienten das Rollstuhlfahren bzw. -training sein. Sobald die Patienten im Rollstuhl sitzen können, kann man damit beginnen. Sie sollen Kraft, Ausdauer, Koordination, Gleichgewicht und Geschicklichkeit trainieren und alltägliche Aktivitäten wie Bremsen, Türenöffnen oder Fahren auf unebenem Gelände. Jeder Rollstuhlfahrer sollte das Aufkippen des Rollstuhls auf die Antriebsräder lernen. So kann er Hindernisse überwinden wie Gehsteigkanten oder kleine Gegenstände. Der optimale Umgang mit dem eigenen Rollstuhl ist nicht nur ein großer Schritt zur Selbständigkeit, sondern auch der Einstieg in alle sportlichen Wettbewerbe.

**Claudia Beckmann und Monika Klein-Neuhold**

- Zusatzinformationen unter [www.thieme.de/physioonline](http://www.thieme.de/physioonline)