

## Querschnittlähmung, Probleme und Prognose

**Dr. med. Patrick Moulin**

Schweizer Paraplegiker-Zentrum, Nottwil

### Zusammenfassung:

Gemessen an der Gesamtgruppe der Behinderten, stellen Querschnittlähmungen (traumatischer oder nicht traumatischer Ursprung) einen relativ kleinen Anteil dar. Im Anschluss an den 2. Weltkrieg zeigten die Erfolge von Sir Ludwig Gutmann, dass eine systematisch aufgebaute, gezielte Erstversorgung und Rehabilitation diese Kurz- und Langzeitprognose erheblich verbessert hat und deshalb auch eine spezifische Sonderstellung rechtfertigt.

Die heute fast normale Lebenserwartung im Kollektiv der Querschnittgelähmten ist verschiedenen, medizinisch-rehabilitativen Massnahmen und operativen Methoden zu verdanken. Die weltweite Entstehung von Spezialkliniken für Spinale Rehabilitation, unter anderem nach dem ersten Vorbild von Stoke Mandeville ab den 50er Jahren, hat die erfolgreiche Entwicklung entscheidend mitgeprägt.

Mitentscheidend waren auch Fortschritte im Bereiche der Wirbelsäulen-

chirurgie, Blasenrehabilitation und plastisch-chirurgischen Komplikationsbehandlung der letzten Jahrzehnte.

Entscheidend für den Frisch-Querschnittgelähmten sind eine optimale Versorgung und ein rascher Transfer in ein entsprechend ausgestattetes Spezialzentrum. Das eindrückliche Bild des Verlustes motorischer und sensibler Funktionen täuscht darüber hinweg, dass zunächst nahezu alle entscheidenden Steuerungsmechanismen des Organismus gestört sind. Nebst einer umfassenden Erstrehabilitation des Querschnittgelähmten und einer weitgehend, möglichst vollständigen Eingliederung in sein soziales Umfeld, sind regelmässige, lebenslange und umfassende Kontrollen notwendig, um Folgeerkrankungen zu vermeiden. Bereits kleine, dauerhafte Störungen können die Unabhängigkeit des Querschnittgelähmten in Frage stellen so dass er nicht mehr in der Lage sein wird, sich selber zu versorgen. Die damit verbundenen Folgekosten sind somit weit höher als jene einer gut geführten Komplikationsbehandlung in einer Spezialklinik. Eine regelmässige, lebenslange und umfassende medizinische Betreuung ist eine unabdingbare Folge der Querschnittlähmung.

## Einleitung

Noch zu Beginn des letzten Jahrhunderts lag die Sterblichkeit von Paraplegikern innerhalb der ersten Monate nach Unfall beinahe bei 90%, wobei auch die restlichen 10% kaum eine Überlebenserwartung von mehr als 1 Jahr hatten. In der Zeit, als noch keine Antibiotika zur Verfügung standen, starben ca. 80% der Verletzten an septischen Komplikationen und Pyelonephritis. Nierenversagen, Lithiasis, Sepsis und andere urologische Komplikationen waren noch bis Mitte der 70er Jahre des letzten Jahrhunderts die Haupttodesursache. Die Lebenserwartung ist in wenigen Jahrzehnten gestiegen. Noch heute sind respiratorische Komplikationen bei Querschnittgelähmten (Para- und Tetraplegiker) mit einem Alter von über 55 Jahren in der Akut- und in der Frühphase der spinalen Lähmung die Haupttodesursache.

Im späteren Verlauf in der Altersgruppe der unter 55-Jährigen gehört der Suizid zu einer der häufigsten Todesursachen. Im Weiteren gehören zu den Haupttodesursachen der Querschnittgelähmten im Langzeitverlauf respiratorische Komplikationen, kardiovaskuläre Erkrankungen, sekundäre akzidentielle Unfälle und Stürze.

Für Herz- und Kreislauferkrankungen scheint eine über den Standard hinausgehende, höhere Mortalität bei Querschnittgelähmten vorzuliegen.

## Epidemiologie

Bis vor knapp 30 Jahren waren es hauptsächlich junge Männer, die sich eine Querschnittlähmung zuzogen. Inzwischen verschiebt sich das Durchschnittsalter mehr und mehr nach oben und der Anteil der Frauen wird grösser. Proportional wird auch die Zahl der Tetraplegiker gegenüber den Paraplegikern grösser. Ursache hierfür ist neben anderen Faktoren die Überalterung der Bevölkerung und bei den Paraplegikern die Zunahme von krankheitsbedingten Querschnittlähmungen. Bei den traumatischen Ursachen stellen der thoracolumbale Übergang sowie die Halswirbelsäule die Lokalisationen der meisten Wirbelsäulenverletzungen dar. Die Inzidenz oder die Anzahl neuer Querschnittgelähmter pro Mio. Einwohner und Jahr liegt in den sogenannten industrialisierten Ländern zwischen 30 und 45. Im Allgemeinen entstehen  $\frac{2}{3}$  der Rückenmarksläsionen durch einen Unfall und  $\frac{2}{5}$  davon durch einen Verkehrsunfall. Generell wird die Erfah-

rung gemacht, dass dieser prozentuale Anteil in den letzten Jahren zugenommen hat. Bei einer annähernd gleichbleibenden Verkehrsunfallhäufigkeit und einer deutlich abnehmenden Anzahl von Verkehrstoten überleben mehr Schwerverletzte, darunter auch Querschnittgelähmte.

Der Anteil der Arbeitsunfälle beträgt gemäss unseren Erfahrungen in der Schweiz ca. 14% und liegt deutlich niedriger als im Vergleich zu anderen europäischen Ländern. Ein Drittel aller Querschnittslähmungen wird durch Krankheit verursacht. Im Vordergrund stehen Skelettmetastasen in der Wirbelsäule, danach folgen vaskulär bedingte Lähmungen und ein infektiöses Geschehen.

### **Behandlung und Rehabilitation**

Die Rehabilitation des Frischquerschnittgelähmten beginnt am Unfallort. Dies erfordert eine Früherkennung und eine genaue, möglichst vollständige Befunderhebung vor Ort. Auch der Therapiebeginn zur Vermeidung sekundärer Schäden am Rückenmarksverletzten setzt am Unfallort ein. Er beinhaltet die möglichst sorgfältige Handhabung zur

Vermeidung zusätzlicher mechanischer Schädigungen des Rückenmarks sowie die sorgfältige Lagerung auf angepassten, gut gepolsterten Transportmitteln.

Voraussetzung für eine optimale Versorgung ist ein rascher Transfer des Patienten in ein entsprechend ausgestattetes Spezialzentrum. Die notwendige Kombination verschiedener diagnostischer Verfahren erfordert eine enge, interdisziplinäre Zusammenarbeit von allen Beteiligten. In den meisten Fällen wird eine operative Versorgung der Wirbelsäulenverletzungen notwendig sein mittels Aufrichtung, Stabilisation und Dekompression. Jede Querschnittslähmung benötigt eine intensiv-medizinische Behandlung.

Das eindruckliche Bild des Verlustes motorischer und sensibler Funktionen täuscht darüber hinweg, dass zunächst nahezu alle entscheidenden Steuerungsmechanismen des Organismus gestört sind. Dieser «spinale Schock» kann wenige Tage, aber meistens für 3-4 Wochen andauern. Alle Probleme, welche sich aus der Störung von sensiblen motorischen und vegetativen Funktionen ergeben, sind dem spinalen Schock zuzuordnen.

Vor allem in der Frühphase ist eine engmaschige Überwachung prophylaktischer Massnahmen und die Bereitschaft zur schnellen (Be) Handlung von extremer Wichtigkeit, um Schäden zu vermeiden, die evtl. nicht mehr oder dann nur sehr langsam zu beheben sind.

Durch den spinalen Schock werden nahezu alle entscheidenden Steuerungsmechanismen ausgeschaltet, wodurch nicht selten lebensbedrohliche Komplikationen entstehen können. Dies gilt ganz besonders für die Störung bei einem Zusammenbruch des Vasomotorenzentrums der vegetativen Regulationsmechanismen und der Viszeralmotorik. Dadurch entstehen Kreislaufregulationsstörungen mit tachykarden oder bradykarden Herzrhythmusstörungen, Atonien der ableitenden Harnwege, eine partielle tubuläre Insuffizienz der Niere mit primärer Flüssigkeitsretention und sekundärer Polyurie, eine Ileussyptomatik, eine Hyperglykämie, Störung des Elektrolytstoffwechsels sowie der Thermoregulation.

Im Rahmen der umfassenden Rehabilitation gilt es, den Frischquerschnittge-

lähmten wieder vollständig in sein familiäres, berufliches, gesellschaftlich kulturelles und sportliches Umfeld einzugliedern. Hierfür ist eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit verschiedenster Fachrichtungen erforderlich. Die Schwerpunkte der Therapie müssen den individuellen Bedürfnissen der Läsionshöhe und den Fähigkeiten des Patienten angepasst werden.

Im Wesentlichen umfassen die Behandlungs-Massnahmen:

- Kräftigung der noch vorhandenen Muskulatur
- Schulung der Sitzbalance
- Erlernen eines funktionellen Stützens
- Schulung von Trickbewegungen und Ersatzfunktionen
- Erlernen von Bewegungsübergängen (daily live activity Funktionen)
- Rollstuhlhandhabung

### **Langzeitverlauf**

Bei der medizinischen Problematik des Querschnittgelähmten in seinem veränderten Leben sollen 3 Problemkreise kurz skizziert werden:

### *1. Die Haut:*

Decubitalulcera sind eine der häufigsten Komplikationen bei Querschnittgelähmten. Jeder 3. Patient erleidet im Durchschnitt einen neuen Decubitus pro Jahr. Die meisten Druckgeschwüre heilen konservativ ab. Dies erfordert jedoch häufig eine längere Hospitalisation in einem spezialisierten Zentrum, um ein entsprechendes Wundmanagement zu gewährleisten. Dies ist für den Betroffenen verbunden mit langen Liegezeiten und bedeutet für ihn einen vorübergehenden Verlust seiner Selbständigkeit.

Kriterien für eine operative Versorgung sind Defektgrösse, die Beteiligung von Knochen und/oder Gelenken und der stagnierende Verlauf der konservativen Vorbehandlung. Gemeinsam mit der Decubitusexzision wird meist der darunterliegende Knochen bei Vorliegen einer Osteitis oder als Rezidivprophylaxe sparsam mitreseziert. Zur plastischen Deckung müssen diejenigen Lappenplastiken Verwendung finden, welche mit dem geringsten Risiko die Heilung ermöglichen. Sehr tiefe Läsionen können nur mit voluminösen, muskulokutanen Lappen verschlossen werden. Wegen der hohen Rezidivrate und des

hohen Risikos neuer Decubitalulcera von Querschnittgelähmten, müssen auch immer weitere chirurgische Möglichkeiten für nächste Lappenplastiken mit eingeplant werden. Nach Erfolg der Erstrehabilitation entstehen die Druckgeschwüre im Sitzen. Bei älteren Querschnittgelähmten vereinen sich die Risikofaktoren für die Decubitus-Entstehung, gleich wie sie beim chronisch kranken, geriatrischen Patienten angetroffen werden mit den Hauptrisiken der verminderten, projektiven Sensibilität und Motorik. Neben den schon angesprochenen lokalen Massnahmen müssen allgemeine Risikofaktoren (Anämie, Diabetes, Hyperproteinämie) behandelt werden, gleich auch wie chronische Infekte. Skelettdeformitäten, welche zum Überdruck führen, müssen möglichst korrigiert werden. Ausschlaggebend für eine gute Rezidivprophylaxe ist die Motivation des Patienten zur Eigenverantwortung und zur Selbstkontrolle. Ohne regelmässige Druckentlastung kann keine definitive Heilung erwartet werden.

### *2. Blase/Darm:*

Kommt es zu einer Schädigung des Rückenmarks, egal in welcher Höhe, ist die

Steuerung der Blase, des Darmes und der Sexualorgane ebenfalls gestört. Das Ausmass der Störung ist abhängig von den geschädigten Rückenmarksstrukturen, unabhängig von der Ursache. Die normale Blasenfunktion wird durch eine weitgehend druckfreie Urinsammelfunktion, Kontinenz und geregelte Miktion gewährleistet. Diese normale Funktion wird durch das reibungslose Zusammenspiel vom Blasenzentrum im Konus der Miktionszentren im Grosshirn sowie deren Verbindungsbahnen gewährleistet. Darüber hinaus hat der Sympathikus einen wesentlichen Anteil an einer geordneten Blasenfunktion. Die Beteiligung vieler, teilweise weit auseinander liegender Zentren mit Ihren Verbindungswegen macht die Blasensteuerung besonders anfällig. Die Lähmungsfolgen an Blase und Darm erfordern bei einer Querschnittlähmung besondere Beachtung. Frühzeitiges Erkennen, sachgerechtes Behandeln der neurogenen Blasenfunktionsstörung sowie der Darmentleerungsstörung sind wesentliche Voraussetzungen für die Lebenserwartung und Lebensqualität Querschnittgelähmter. Urologische Spätkomplikationen machten in den zurückliegenden

Jahren bis 50% aller Spätkomplikationen aus. Die Fortschritte der letzten 15 Jahre auf dem Gebiet der urologischen Versorgung der Entwicklung, speziell diagnostische Verfahren wie auch neuere konservative operative Behandlungskonzepte, tragen heute dazu bei, dieses hohe Risiko zu begrenzen.

Der Vorgang der Darmentleerung ist in vieler Hinsicht der Blasenentleerung vergleichbar. Generell gilt für alle Formen der Enddarmlähmung, dass die Gefahr der Obstipation aus medizinisch-pflegerischer Sicht betrachtet ein grösseres Problem darstellt als gelegentliches, vorzeitiges Abführen.

Eine mangelnde oder unzureichende Darmentleerung verstärkt bei höher gelegener Querschnittlähmung die Probleme einer neurogenen Ateminsuffizienz durch Beeinträchtigung des Zwerchfellhubs bei gleichzeitig eingeschränkter oder fehlender Funktion der Interkostalmuskulatur. Unregelmässige Darmentleerung über Jahre kann auf Dauer zu einer extremen Ausweitung des Sigmas infolge chronischer Überdehnung führen.

Alle Massnahmen im Zusammenhang mit der Darmentleerung werden von vielen Querschnittgelähmten und ihren Angehörigen als unangenehme Begleiterscheinung angesehen und die notwendigen Massnahmen nicht selten vernachlässigt. Die Betroffenen müssen besser motiviert werden um nach der Erstrehabilitation ein adäquates Darm-Entleerungsprogramm einzuhalten.

### *3. Der Bewegungsapparat:*

Die Querschnittlähmung in Kombination mit ihrer verbundenen Spastik bei Schädigung des Rückenmarks kann zu Veränderungen des Bewegungsumfangs im Bereich der grossen Gelenke, speziell der unteren Extremitäten führen, mit resultierenden späteren Kontrakturen und Fehlstellungen. Diese sind dann nicht selten indirekte Ursache rezidivierender Druckgeschwüre. Selbst wenn diese mittels konservativen oder sogar operativen Massnahmen zur Abheilung gebracht werden können, muss schlussendlich die Ursache durch Korrekturen am Skelett operativ erfolgen. Solche Kontrakturen sind nicht selten Ursache von unterschiedlichen Druckverhältnissen im Bereiche des Gesässes und somit auch von Decubiti in diesem Bereich.

Die asymmetrische Restinnervation, kombiniert mit der Spastik oder die vollständig fehlende Innervation der Rumpfmuskulatur kann zu Deformitäten der Wirbelsäule führen. Das Becken, welches fix mit den Sakrumbewegungen der Wirbelsäule folgt, verstärkt auch hier die ungleichmässige Druckverteilung im Gesässbereich.

Solche Deformitäten sind aber auch Mitverursacher für den Verlust der Sitzstabilität und können zusätzlich zu pulmonalen Einschränkungen führen. Somit müssen sie aus ganz verschiedensten Aspekten operativ korrigiert werden, um dem Betroffenen durch ausgewogene Druckverhältnisse im Bereiche des Gesässes die Sitzbalance zurück zu geben sowie den nötigen Raum für Lunge und Darm.

Eine ganz besondere Bedeutung nimmt die obere Extremität ein, ist sie doch für die Fortbewegung und Selbständigkeit der Querschnittgelähmten von grosser Wichtigkeit. Kleinste Probleme bedeuten nicht selten den vollständigen Verlust der Selbständigkeit! Die Schulterfunktion ist von besonderer Wichtigkeit, welches als belastetes Gelenk

schmerzfrei und kraftvoll funktionieren sollte. Die Integrität der Rotatoren ist hier von besonderer Bedeutung. Eine langjährige «Rollstuhlkariere» mit der verbundenen Belastung führt zu Veränderungen, die zeitgleich mit der alterungsbedingten, üblichen degenerativen Änderung zusammenkommen. Die nicht selten notwendige operative Rekonstruktion muss den Bedürfnissen des Rollstuhlfahrers angepasst werden.

Ein ganz spezielles Kapitel stellt die Verbesserung der Handfunktion bei Tetraplegikern dar.

Die zur Verfügung stehenden möglichen Optionen müssen genau den Bedürfnissen und Fähigkeiten des Einzelnen angepasst werden, um die optimale Verbesserung erreichen zu können. Alle operativen Behandlungen an den oberen Extremitäten, sei dies die Dekompression eines CTS, eine operative, komplexe Rekonstruktion im Schulterbereich oder eine der multiplen Transfers zur Verbesserung der Handfunktion, haben in der Nachbehandlung gemeinsam, dass eine der oberen Extremitäten entlastet werden muss. Hiermit verliert der Querschnittgelähmte seine

Unabhängigkeit und ist nicht mehr in der Lage, sich selber zu versorgen und somit während der Hospitalisation auf die Infrastruktur eines für ihn spezialisierten Zentrums angewiesen.

### **Lebenslange Betreuung**

Regelmässige, lebenslange und umfassende Kontrollen dienen der Vermeidung von Folgeerkrankung und der Vorsorge, da Probleme rechtzeitig erkannt und gelöst werden können. Solche spezifischen Kontrollen stellen Ergänzungen zu den regelmässigen Kontrollen durch den Hausarzt dar. Aufgrund langjähriger Erfahrungen ist bei Tetra- und Paraplegikern im Verlaufe des weiteren Lebens mit verschiedenen Komplikationen zu rechnen.

Zur Verhütung dieser Folgeschäden, vor allem bei unbemerkt verlaufenden Komplikationen, sollten regelmässig spezifische Kontrollen stattfinden und gleichzeitig ein umfassender Status erhoben werden.

Der Rhythmus dieser Untersuchung wird von der Lähmungshöhe, der urologischen Situation und den bisherigen Problemen bestimmt. Es können ver-



schiedenste, nicht voraussehbare Komplikationen auftreten. Das frühzeitige Erkennen wird erleichtert, wenn Patienten selbst Teilsymptome registrieren. Erschwerend ist jedoch die Tatsache, dass viele Komplikationen im Körperabschnitt mit fehlender oder verminderter Sensibilität liegen und somit nur

indirekt oder unspezifisch (z. Beispiel vermehrte Spastik, Schwitzen) vom Patienten bemerkt werden können. Es sollen schwere Folgeschäden vermieden werden, welche zu einer erhöhten Pflegeabhängigkeit, Verminderung der Arbeitsfähigkeit und Verkürzung der Lebensdauer führen können.

#### **Versicherungsmedizinischer Kommentar**

Moderne Paraplegikerzentren haben die Prognose von Querschnittsgelähmten entscheidend verbessert. Die beste Prognose haben Patienten, die in spezialisierten Zentren behandelt und rehabilitiert wurden. Sie führen sowohl bei Gehfähigkeit als auch im Rollstuhl ein aktives Leben inklusive Arbeitstätigkeit. Zur adäquaten physischen und mentalen Anpassung an die Behinderung erfolgt ein Versicherungsabschluss im Allgemeinen erst 6 Monate nach unabhängiger Existenz ausserhalb der Spezialklinik.

Inkomplette Paraplegien und Tetraplegien haben eine weitaus günstigere Prognose als komplette Querschnittslähmungen. Der Schweregrad der Läsion wird gemäss Frankel-Grad oder gemäss ASIA (American Spinal Injury Association)-Skala abgeschätzt.

Posttraumatische Para- und Tetraplegien sind mit Zusatzprämie versicherbar. Für die Risikobeurteilung werden berücksichtigt: Ursache, Ausmass der Behinderung, Grad der Selbständigkeit und Rehabilitation, Anpassungsgrad an die Behinderung; Häufigkeit von Harnwegsinfektionen und derzeitige Nierenfunktion, Komplikationen der Atem-, Blasen- oder Darmfunktion. *bb*

## Innervations- und Funktionsschema bei kompletter Querschnittlähmung sowie notwendige Hilfsmittel und Pflege.

Läsionshöhe (innervierte Kennmus- keln)	persönlicher Pflegebedarf und funktionelle Fähigkeiten	Pflege und Hilfsmittel
<b>C0/C1</b> <b>C1/C2</b>	pflegeabhängig Kopfkontrolle gering Mundsteuerung Stehtraining	24-Stunden-Pflege maschinelle Beatmung Mundarbeitsplatz E-Rollstuhl, Schalensitz, evtl. Kopffixierung, evtl. Atemgerät (mobil) Pflegestehbett, Lift, Dusch- liege Notrufsystem
<b>C2/C3</b> (auxiliäre Atemmuskulatur)	pflegeabhängig Kopfkontrolle Mundbedienung Stehtraining Mund-/Kinn-Steuerung	24-Stunden-Pflege maschinelle Beatmung, evtl. Eigenatmung über auxiliäre Muskulatur Mundarbeitsplatz E-Rollstuhl, Schalensitz, evtl. Atemgerät (mobil) Pflegestehbett, Lift, Duschlie- ge, Notrufsystem
<b>C3/C4</b> (Diaphragma)	pflegeabhängig Kopfkontrolle sicher Mundbedienung Kinnsteuerung	24-Stunden-Pflege Mundarbeitsplatz E-Rollstuhl (Kinnsteuerung) evtl. Schalensitz Pflegestehbett, Duschrollstuhl

Läsionshöhe (innervierte Kennmus- keln)	persönlicher Pflegebedarf und funktionelle Fähigkeiten	Pflege und Hilfsmittel
<b>C5</b> (M. biceps brachii)	pflegeabhängig beidhändiges Arbeiten mit Hilfsmitteln Armgesteuertes Bedienen ei- nes E-Rollstuhls bzw. Antrei- ben eines mechanischen Roll- stuhls auf der Ebene Stehtraining	pflegerische Betreuung E-Rollstuhl, mechanischer Roll- stuhl Pflegestehbett, Duschroll- stuhl, Transferhilfen Schreib-/Eßhilfen
<b>C6</b> (M. ext. carp. rad.)	teilweise selbständig beidhändiges Arbeiten mit Hilfsmitteln Antreiben eines mechanischen Rollstuhls auf ebener Strecke, evtl. Bedienen eines adaptier- ten PKW Stehtraining	pflegerische Betreuung mechanischer Rollstuhl, E- Rollstuhl adaptierter PKW (Handsteuergerät) elektrisches Stehgerät Duschrollstuhl, Transferhilfen Schreib-/Eßhilfen
<b>C7</b> (M. triceps brachii)	weitgehend selbständig beidhändiges Arbeiten Antreiben eines mechanischen Rollstuhls auf unebener Stre- cke Bedienen eines adaptierten PKW Stehtraining	pflegerische Hilfe mechanischer Rollstuhl adap- tierter PKW (Handsteuergerät) elektrisches Stehgerät Duschrollstuhl, Übersetzhilfen z.T. Schreib-/Eßhilfen

<b>Läsionshöhe (innervierte Kennmus- keln)</b>	<b>persönlicher Pflegebedarf und funktionelle Fähigkeiten</b>	<b>Pflege und Hilfsmittel</b>
<b>C7/8</b> (Fingerflex. und ext., M. lat. dorsi)	selbständiges Antreiben eines mechanischen Rollstuhls in unebenem Ge- lände Bedienen eines adaptierten PKW Stehtraining	pflegerische Unterstützung mechanischer Rollstuhl adap- tierter PKW (Handsteuergerät) mechanisches Stehgerät Duschrollstuhl, evtl. Übersetz- hilfen
<b>Th1 – 9</b> (Mm. inter- costales)	selbständiges Antreiben eines mechanischen Rollstuhls im Gelände mit Stei- gungen Bedienen eines adaptierten PKW Stehtraining, ev.Gangschule	weitgehend pflegeunabhängig rollstuhlgerechte Bedingungen mechanischer Rollstuhl adaptierter PKW (Handsteuer- gerät) mechanisches Stehgerät, ev.Oberschenkelorthesen
<b>Th10/L2</b>	selbständiges beidhändiges Arbeiten vom Rollstuhl aus Bedienen eines adaptierten PKW Gangschule, Treppensteigen mit Stützapparaten	weitgehend pflegeunabhängig mechanischer Rollstuhl adaptierter PKW (Handsteuer- gerät) Duschsitz bzw. Duschrollstuhl Stützapparate, Unterarmstüt- zen, Rollator

Läsionshöhe (innervierte Kennmus- keln)	persönlicher Pflegebedarf und funktionelle Fähigkeiten	Pflege und Hilfsmittel
<b>L3/4</b> (M. quadri- ceps, M. tib. ant.)	selbständiges beidhändiges Arbeiten im Sit- zen außerhalb des Rollstuhls teilweise rollstuhlunabhängig Bedienen eines adaptierten PKW Gangschule	weitgehend pflegeunabhängig adaptierter PKW (Handsteuer- gerät) Duschhocker Unterarmstützen, Schienen,
<b>L5/S1</b> (M. triceps surae und M. peroneus long./brev.)	selbständiges beidhändiges Arbeiten im Stand rollstuhlunabhängig für mittlere Strecken normales Bedienen eines PKW	weitgehend pflegeunabhängig evtl. Sportrollstuhl
<b>unterhalb S1</b>	gehfähig	pflegeunabhängig