



Schweizer
Paraplegiker
Zentrum

Centre
suisse des
paraplégiques

Centro
svizzero per
paraplegici

Swiss
Paraplegic
Centre

Erhaltung der Funktion und Therapie der oberen Extremität nach Querschnittlähmung

Autoren:

Ines Bersch, Jessica Decker, Rahel Huber, Monika Schachschneider, Diana Sigrist Nix, Carine Steger

Lektorat:

Dr. med. Hans Georg Koch

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	3
2.	Evaluation	3
3.	Massnahmen zur Prophylaxe und Behandlung von Schulterproblematiken	5
3.1.	Körperfunktionen und Körperstrukturen	5
3.1.1.	Medizinische Trainingstherapie (MTT)	5
3.1.2.	Körperliche Gegebenheiten	5
3.1.3.	Erhalt der Gelenkbeweglichkeit und Lagerung der oberen Extremitäten	5
3.1.4.	Handhabung der tetraplegischen Schulter	6
3.1.4.1.	Worauf achtet man bei einer subluxierten Schulter grundsätzlich?	6
3.1.5.	Funktionelle Therapie	7
3.1.6.	Funktionelle Elektrostimulation	7
3.1.7.	Stütztechnik	9
	Aufbau des funktionellen Stützes	9
3.2.	Aktivität und Partizipation	11
3.2.1.	Sitzposition im Rollstuhl	11
3.2.2.	Transfertechniken	12
3.2.2.1.	Grundsätzlich bei jedem Transfer zu berücksichtigen	12
3.2.2.2.	Worauf achtet man bei einem passiven Transfer?	12
3.2.2.3.	Transfer Behandlungsbank-Rollstuhl und umgekehrt bei kompletter Paraplegie ohne Hilfsmittel	12
3.2.2.4.	Transfer Behandlungsbank-Rollstuhl und umgekehrt bei kompletter Paraplegie mit Radschutz und Rutschbrett	13
3.2.2.5.	Transfer Behandlungsbank-Rollstuhl und umgekehrt bei kompletter Paraplegie mit einer Hilfsperson	14
3.2.2.6.	Transfer Behandlungsbank-Rollstuhl und umgekehrt bei kompletter Tetraplegie ohne Hilfsmittel	15
3.2.2.7.	Transfer Behandlungsbank-Rollstuhl und umgekehrt bei kompletter Tetraplegie mit Radschutz und Rutschbrett	17
3.2.2.8.	Transfer Behandlungsbank-Rollstuhl und umgekehrt bei kompletter Tetraplegie mit einer Hilfsperson	18
3.2.2.9.	Transfer Behandlungsbank-Rollstuhl und umgekehrt bei kompletter Tetraplegie mit zwei Hilfspersonen	20
3.2.2.10.	Der «Rollstuhl-Boden»-/«Boden-Rollstuhl»-Transfer (Abb. 58–65)	20
3.2.3.	Verschiedene Transfers im Alltag	21
3.2.4.	Rollstuhl verladen	31
3.2.5.	Ergonomie (Abb. 144–149)	34
3.2.6.	Sporttherapie	36
3.3.	Kontext	37
3.3.1.	Rollstühle	37
4.	Literatur	40

1. Einleitung

Die Empfehlungen des Forums Obere Extremität (OEX-Forum) dienen zur Schulung von medizinisch-therapeutischem Fachpersonal und der Behandlung von Patienten mit einer Querschnittlähmung. Die Bedeutung der Prophylaxe und die Behandlungsmöglichkeiten werden aufgezeigt. Da die Problematik bei Paraplegikern vorwiegend durch degenerative Veränderungen und bei Tetraplegikern durch die fehlende Stabilisierung durch die Muskeln entsteht, gestaltet sich die Therapie unterschiedlich.

2. Evaluation

Zur Prophylaxe von langfristigen Problemen, Schmerz oder Schmerzbehandlung der oberen Extremitäten müssen folgende Faktoren evaluiert und bei der Behandlung berücksichtigt werden:

Körperfunktionen und -strukturen

- **Körperliche Gegebenheiten**
 - Gewicht und Grösse des Patienten
 - Vorbestehende Beschwerden und/oder organische Schäden
- **Lagerung der oberen Extremitäten bei Tetraplegikern**
 - Überprüfen des Lagerungsschemas der oberen Extremität im Bett und im Rollstuhl
 - Gewohnheiten des Patienten beim Schlafen
- **Therapie zur Schmerzprophylaxe, Prophylaxe langfristiger Probleme und deren Behandlung der oberen Extremitäten**
 - Funktionelles Training der oberen Extremitäten
 - Funktionelle Elektrostimulation

Aktivität und Partizipation

- **Sitzposition im Rollstuhl**
 - Einstellung des Rollstuhls überprüfen
- **Transfer**
 - Anzahl der Transfers pro Tag
 - Angewendete Transfertechniken
- **Mobilität**
 - Techniken zum Rollstuhlantreiben
 - Verladen des Rollstuhls
- **Ergonomie**
 - Aktivitäten, die über Schulterhöhe durchgeführt werden müssen

Kontext

- **Hilfsmittel**
 - Hilfsmittel, deren Einsatz und Einstellungen
- **Arbeit/Freizeit/Therapien**
 - Tätigkeit und Intensität
- **Wohnsituation**
 - Umgebung, Einrichtung, Grösse
- **Unterstützung und Beziehungen**
 - Angehörige, Familie, Spitex

3. Massnahmen zur Prophylaxe und Behandlung von Schulterproblematiken

3.1. Körperfunktionen und Körperstrukturen

3.1.1. Medizinische Trainingstherapie (MTT)

Die im Alltag zu kurz kommenden Bewegungsdimensionen können mit medizinischer Trainingstherapie ausgleichend auftrainiert werden. Davon profitieren vor allem die dorsalen Anteile der Schultermuskulatur (M. trapezius ascendens, M. supraspinatus, M. infraspinatus, M. deltoideus posterior, M. teres minor).

Grundsätzlich wird das Ziel verfolgt, das Schultergelenk und die Scapula in eine physiologisch optimale Position zu bringen und mit gezielten Übungen zu stabilisieren. So bleibt der Abnutzungseffekt bei alltäglichen Belastungen minimal. Neben der «Hypertrophiemethode» soll nach dem Aufbau der Muskelmasse auch die Ermüdungsresistenz optimiert werden.

Derart spezifische Trainingseffekte können nur mit zielgerichteten Kräftigungsübungen erreicht werden. Deshalb ist es sinnvoll, MTT als Grundlagentraining in den Wochenplan jedes Rollstuhlfahrers einzubauen.

3.1.2. Körperliche Gegebenheiten

- Gewicht und Grösse des Patienten
- Vorbestehende organische/strukturelle Schäden
- Vorbestehende Beschwerden

Als Massnahmen bei Übergewicht sind Ernährungsberatung und Sport indiziert. Sind vorbestehende Beschwerden oder strukturellen Schäden bekannt, müssen sie bei der weiteren Behandlung berücksichtigt werden.

3.1.3. Erhalten der Gelenkbeweglichkeit und Lagerung der oberen Extremitäten

Durch das passive Bewegen und optimale Lagern der oberen Extremitäten können die Gelenkbeweglichkeit und die Elastizität der Weichteilstrukturen gewährleistet und Schmerzen vorgebeugt werden.

- Lagerung der oberen Extremitäten im Bett

Auf dieses Thema wird nicht näher eingegangen. Siehe Dokument «Wissenswertes über die oberen Extremitäten bei Tetraplegie», SPZ Nottwil, 2011, und Konzept CTS-Behandlung SPZ.

- Lagerung der oberen Extremitäten im Rollstuhl (Abb. 1–5), siehe Kapitel 4.1.4.2.



Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3



Abb. 4



Abb. 5

3.1.4. Handhabung der tetraplegischen Schulter

3.1.4.1. Worauf achtet man bei einer subluxierten Schulter grundsätzlich?

Beim Transfer in den Rollstuhl sowie auch beim Lagern oder Drehen des Patienten darf auf keinen Fall an der Schulter oder am Arm des Patienten gezogen werden. Da ihm die muskuläre Stabilität der Schulter fehlt, ist das Risiko gross, ein Trauma zu verursachen. Zudem ist es wichtig, den Arm grossflächig zu halten und gut zu unterstützen. Auch eine gute Lagerung des Arms ist wichtig. Er muss gut unterlagert werden, und zwar so, dass er auf keinen Fall herunterfallen kann, da sonst die Möglichkeit besteht, dass der Patient einen Hypertonus in der Schulter entwickelt.

Wie lagert man eine subluxierte Schulter im Rollstuhl?

Im Rollstuhl ist es wichtig, dass der Ellbogen und der Unterarm gut unterlagert sind, damit die Schulter gut zentriert ist. Beim Lagern darauf achten, dass die Schulter nicht zu hoch und auch nicht nach vorne steht. Weiter muss darauf geachtet werden, dass in Bezug auf die Rotationsstellung eine 0-Grad-Stellung eingehalten wird, damit es nicht zu einer Kapselverkürzung kommt.

3.1.5. Funktionelle Therapie

Angestrebt wird eine normale glenohumerale Bewegung. Die Schulter soll schmerzfrei und muskulär stabil sein. Die Beweglichkeit sollte endgradig frei sein, ist jedoch abhängig vom neurologischen Niveau. Viele Rollstuhlfahrer, vor allem Tetraplegiker, haben protrahierte Schultern mit verkürztem M. pectoralis und eine Hyperextension des Nackens.

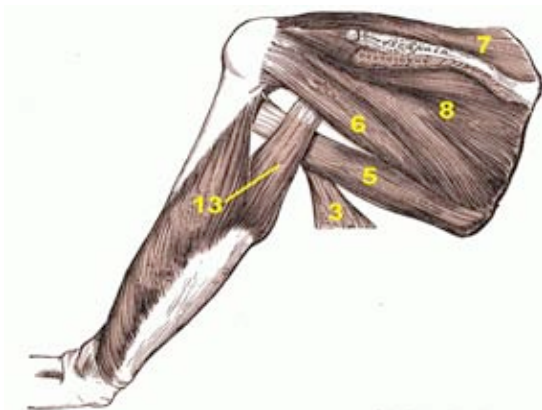
3.1.6. Funktionelle Elektrostimulation

Funktionelle Elektrostimulation zur Behandlung und Vermeidung der Subluxation im Schultergelenk bei Patienten mit Tetraplegie.

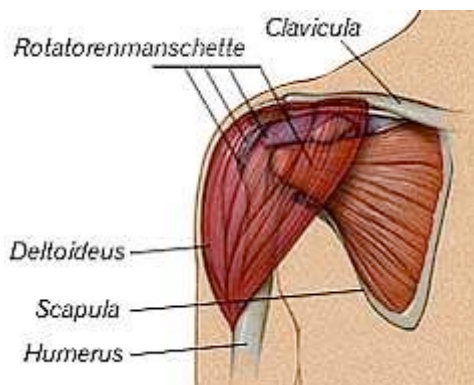
Die Subluxation im Schultergelenk ist in der medizinischen Fachliteratur nicht eindeutig definiert. Sie wird mit Begriffen wie «malalignment», «inferiore oder anteriore Subluxation», «Verschiebung des Humerus mit inferiorer Subluxation» und «superiore Subluxation als Folge von erhöhtem Tonus in Rumpf und Schulterblattmuskulatur» bezeichnet.

Klinisch gesehen kommt es bei einer Tetraplegie zu einer Subluxationsstellung, wenn die das Schultergelenk umgebene Muskulatur nicht mehr vollständig willkürlich innerviert ist und somit eine muskuläre Dysbalance besteht. Die Folge davon ist eine Vergrößerung des humeroakromialen Raumes mit einer Abweichung nach anterior, posterior, inferior oder superior. Das Ausmass der Vergrößerung und Abweichung ist unterschiedlich und abhängig von der Läsionshöhe und der noch willkürlich innervierten Muskulatur. Eine eventuell vorhandene Spastik hat ebenfalls Einfluss auf die Gelenkstellung.

Anatomie



- 7: M. supraspinatus
- 8: M. infraspinatus
- 6: M. teres minor
- 5: M. teres major
- 3: M. latissimus dorsi
- 13: M. triceps surae



- Rotatorenmanschette:
- M. supraspinatus (Abduktion)
 - M. infraspinatus (Adduktion und Aussenrotation)
 - M. teres minor (Aussenrotation)
 - M. subscapularis (Innenrotation)

Welche Patienten mit einer Tetraplegie profitieren von der funktionellen Elektrostimulation?

- Patienten mit einer Tetraplegie von C1 bis C8
- C1–C3, der M. deltoideus, der M. supraspinatus, der M. infraspinatus und die Mm. rhomboidei sind nicht willkürlich innerviert.
- C4, der M. deltoideus ist teilweise willkürlich innerviert, hat aber keine intakten Reflexbögen; der M. supraspinatus, der M. infraspinatus und die Mm. rhomboidei sind nicht willkürlich innerviert.
- C5–C6, die Mm. rhomboidei sind teilweise willkürlich innerviert, und der M. deltoideus ist willkürlich innerviert; der M. supraspinatus und der M. infraspinatus sind teilweise oder gar nicht innerviert.
- C7–C8, die Mm. rhomboidei, der M. deltoideus und die Muskeln der Rotatorenmanschette sind willkürlich innerviert.

Stimulationsparameter und Elektrodenanlage

- 250–300 μ sec
- 20–50 Hz
- Stimulationsverhältnis zu Pause 1:1 oder 1:2
- Ramp up 2 sec, Ramp down 3 sec, On time 10 sec, Off Time 10 sec
- Amplitude abhängig von der Kontraktionsqualität

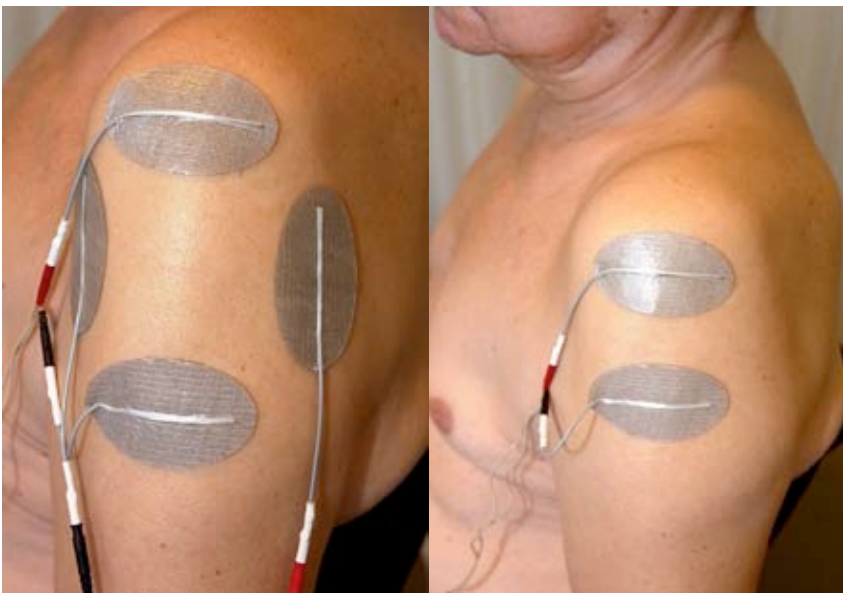


Abb. 6

Abb. 7

- Täglich 30 Min. sind optimal
- Mindestens 3 x wöchentlich ist ausreichend
- Bei nicht willkürlich innervierter Muskulatur ein Leben lang
- Bei teilinnervierter Muskulatur bis MST >3
- Bei denervierter Muskulatur 2 Jahre

3.1.7. Stütztechnik

Aufbau des funktionellen Stützes

Unter dem funktionellen Stütz versteht man die Übernahme des eigenen Körpergewichts auf die Arme. Der technisch korrekte Stütz ist die Voraussetzung für die Bewegungsübergänge und alle Transfers. Das Ziel ist es, den Stütz über die Aktivität des M. serratus, den sogenannten «Serratusstütz» zu erlernen. Er nützt die Bewegung des Schulterblattes aus, da die Armlänge allein für die benötigte Höhe nicht ausreicht. Die Funktion des M. serratus anterior ist die anteriore Elevation der Scapula. Nur so kann ein sicherer und stabiler Stütz mit ausreichender Höhe für die funktionellen Anforderungen erarbeitet werden. Mit dem von nicht querschnittgelähmten Personen automatisch benützten «Latissimusstütz» können die notwendige Höhe, die Stabilität und somit die Sicherheit beim Transfer nicht erreicht werden. Die Funktion des M. latissimus dorsi ist im Gegensatz zum M. serratus anterior die posteriore Depression.

Wie bereits erwähnt, ist die Höhe neben ausreichender Muskelkraft und einem guten Gleichgewicht beim Stütz entscheidend, um möglichen Komplikationen wie Hautverletzungen am Gesäss bei den Transfers vorzubeugen.

Um einen technisch einwandfreien, schulterschonenden Transfer durchführen zu können, muss das funktionelle Stützen beherrscht werden. Das heisst, die Arme müssen in der Lage sein, das Körpergewicht zu übernehmen.

Das Greifen um eine Kante gewährleistet beim Hochstützen eine optimale Handposition. Beim Aufstützen auf der Faust ist das Handgelenk in der Neutralposition. So ist der N. medianus am wenigsten belastet, jedoch ist dieses Aufstützen im Bereich des Handgelenks sehr instabil, und es besteht die Gefahr einer Verletzung der Handwurzelknochen. Da das Aufstützen auf einer Kante umgebungsabhängig ist und nicht immer gewährleistet werden kann, empfehlen wir in diesen Fällen das Aufstützen mit der Flachhand und dem Handgelenk in Extension. Dabei wird zwar der N. medianus gedehnt, jedoch kann die Gefahr einer Verletzung der Handwurzelknochen möglichst gering gehalten werden.

Wenn möglich sollten die Transferenebenen auf der gleichen Höhe sein. Beim Transferieren müssen Innenrotation und Abduktion des Arms vermieden werden.

Bei tetraplegischen Patienten muss beim Transfer unbedingt die Funktionshand beachtet werden. Um den Tenodese-Effekt nicht zu hemmen und um die Funktionshand zu erhalten bzw. deren Ausbildung nicht zu gefährden, müssen die Finger in Flexion bei Handgelenksexension sein.

Für einen ergonomischen Transfer müssen der Rumpf und der Kopf flektiert werden, die Schultern sind in Depression und Protraktion.

Serratusstütz (Abb. 8–11)



Abb. 8

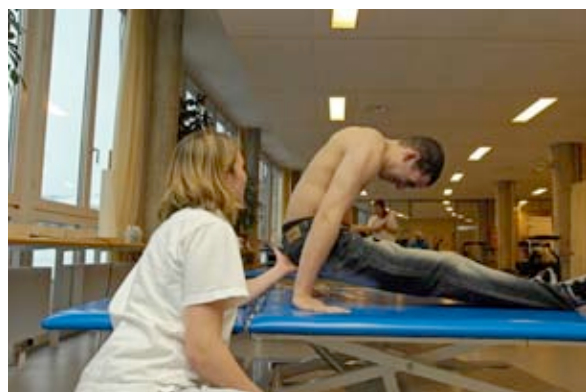


Abb. 9



Abb. 10



Abb. 11

Latissimusstütz (Abb. 12–13)



Abb. 12



Abb. 13

Unterschiede zwischen Serratus- und Latissimusstütz

Serratusstütz	Latissimusstütz
1. Die Scapula macht eine anteriore Elevation und bleibt in der Bewegung mobil.	1. Die Scapula macht eine posteriore Depression und bleibt in dieser Stellung fixiert.
2. Es besteht ein stabiles Gleichgewicht.	2. Es besteht ein labiles Gleichgewicht.
3. Eine Aktivität der Bauchmuskulatur ist nicht notwendig.	3. Die Aktivität der Bauchmuskulatur ist notwendig.
4. Die Scapulabewegung kann zugunsten der Stützhöhe als «Armverlängerung» ausgenutzt werden.	4. Die Stützhöhe ist abhängig von der Armlänge.
5. Flexionsstellung des Oberkörpers	5. Extensionsstellung des Oberkörpers
6. Der Schwerpunkt bleibt innerhalb der Unterstützungsfläche.	6. Der Schwerpunkt gerät sehr leicht aus der Unterstützungsfläche.

3.2. Aktivität und Partizipation

3.2.1. Sitzposition im Rollstuhl

Die optimale Sitzposition muss ein dynamisches, aktives Sitzen ermöglichen und der Funktionalität dienen. Die Einstellung muss der Läsionshöhe, dem Alter und der Konstitution angepasst werden. Eine stabile Basis ist notwendig, um eine bestmögliche physiologische Sitzposition zu erreichen. Wenn es die Hautsituation erlaubt, sollte dazu ein möglichst stabiles Sitzkissen verwendet werden. Die Sitzposition im Rollstuhl hat einen direkten Einfluss auf das Antreiben des Rollstuhls. Folgende Punkte sind zu beachten:

- **Radposition**

Um den Rollstuhl optimal antreiben zu können, sollte der Körperschwerpunkt direkt über der Radnabe liegen. Dazu muss das Antriebsrad weit vorne montiert werden. Der Rollstuhl verliert so an Stabilität und kippt schneller (=kippige Einstellung). Um dem entgegenzuwirken, kann das Antriebsrad weiter nach hinten gestellt werden. Das Antreiben des Rollstuhls wird dadurch aber anstrengender. Ist der Rollstuhl weiterhin zu kippig, kann durch die Montage von Antikippprädern die Sturzgefahr behoben werden. Dies ist notwendig, wenn das Rollstuhlhandlung begrenzt ist, beispielsweise für einen tetraplegischen Patienten. Wird das Rad maximal nach hinten gestellt, sind keine Antikipppräder notwendig, da kaum mehr Sturzgefahr besteht. Ein ergonomisches Antreiben des Rollstuhls ist jedoch kaum mehr möglich, und Schulterschmerzen werden provoziert (Abb. 4).

- **Rückeneinstellung**

Eine aufrechte Sitzposition mit der notwendigen Lordoseunterstützung muss gewährleistet sein, wobei die Sitzstabilität erhalten bleiben muss. Das Abkippen des Beckens nach posterior oder ein Beckentiefstand sollte vermieden werden.

- **Sitzhöhe**

Die Höhe der Sitzeinheit muss der Grösse des Patienten angepasst sein. Bei locker nach unten hängenden Armen sollten die Fingerspitzen die Radnabe berühren (Abb. 14). Sitzt der Patient zu hoch, kann er die Greifringe ungenügend greifen. Sitzt der Patient zu tief, muss er beim Antreiben die Schultern ständig in Elevation bringen.

Die Rollstuhleinstellungen müssen regelmässig auf Ergonomie und Funktionalität überprüft werden, sodass sie dem Patienten optimal angepasst sind.



Abb. 14

Positionierung im Rollstuhl

Von vorne	Von seitlich	Von oben
 <p>Becken horizontal? Wirbelsäule aufrecht? Schultern gerade?</p>	 <p>Becken aufrecht? Wirbelsäule aufrecht? Blick geradeaus?</p>	 <p>Knie parallel? Schultern ausgerichtet?</p>

3.2.2. Transfertechniken

3.2.2.1. Grundsätzlich bei jedem Transfer zu berücksichtigen

Der Rollstuhl wird ungefähr im 30°-Winkel zur Behandlungsbank parkiert. Abhängig davon, ob die Füße zum Transferieren auf den Fussteilen bleiben oder auf den Boden gestellt werden, müssen die Lenkräder nach vorne zeigen. So wird gewährleistet, dass der Stuhl nicht nach vorne kippt. Der Entscheid, wo die Füße platziert werden, ist abhängig von der Grösse des Patienten.

3.2.2.2. Worauf achtet man bei einem passiven Transfer?

Beim passiven Transfer legt man die Arme des Patienten in den Schoss. Die Arme dürfen aufgrund der Subluxationsgefahr nicht einfach hängen. Trotzdem darauf achten, dass bei der Vorlage des Patienten nicht zu viel Druck auf die Schultern kommt.

3.2.2.3. Transfer Behandlungsbank–Rollstuhl und umgekehrt bei kompletter Paraplegie ohne Hilfsmittel

Wer kann ohne Hilfsmittel transferieren?

Jeder Paraplegiker bis zu einer Läsionshöhe von sub Th1. Es gilt jedoch: Je höher die Läsion, desto schwieriger ist der Transfer ohne Hilfsmittel, da die Rumpfmuskulatur zur Sicherung der Stabilität fehlt. Ausserdem entscheiden Alter und Konstitution darüber, ob Hilfsmittel zum Transfer benutzt werden.

Der Patient setzt sich auf die vordere Hälfte der Sitzfläche. Dorthin gelangt er, indem er sich auf den Seitenteilen oder den Greifring hochstützt und das Gesäss vorsetzt. Dieser Positionswechsel setzt einen technisch guten Serratusstütz voraus, kombiniert mit einer zeitlich koordinierten geringen Extension der Hals- und der oberen Brustwirbelsäule. Die Beine sollen so platziert werden, dass der Kniegelenkwinkel ca. 100° beträgt. So wird die Gewichtsübernahme auf die untere Extremität im Sinne einer «Pfeilerfunktion» sicher gewährleistet. Ob nun beide Füße auf dem Fussteil bleiben, beide auf den Boden gestellt werden oder das banknahe Bein auf dem Fussteil und das entfernte auf den Boden gestellt wird, ist konstitutionsabhängig.

Das Übersetzen erfolgt, indem die eine Hand auf die Behandlungsbank, die andere möglichst nah am Becken positioniert wird. Nun stützt sich der Patient hoch und entlastet so das Gesäss. Das Körpergewicht ruht nun im Sinne eines Kräfteparallelogramms auf beiden Armen und den Beinen. Mit einer durch Schultergürtel oder Kopf eingeleiteten minimalen Rotation in Gegenrichtung des Zielortes erfolgt der Transfer. Wichtig ist, dass die Stützhöhe unbedingt zur Gewährleistung eines sicheren Transfers beibehalten wird. Der Transfer zurück erfolgt unter Einhalten der gleichen Kriterien.

Paratransfer aktiv ohne Hilfsmittel (Abb. 15–17)



Abb. 15



Abb. 16



Abb. 17

3.2.2.4. Transfer Behandlungsbank–Rollstuhl und umgekehrt bei kompletter Paraplegie mit Radschutz und Rutschbrett

Der Patient setzt sich auf die vordere Hälfte der Sitzfläche. Dorthin gelangt er, indem das Gewicht des Oberkörpers im Rollstuhl nach verlagert und dann über seitlich schaukelnde Gewichtsverlagerung in der Frontalebene abwechselnd die rechte und linke Beckenhälfte nach vorne schiebt. Wenn dies nicht ausreicht, können die Hände dorsal am Gesäss helfen, das Gesäss nach vorne zu schieben. Um in den aufrechten Sitz zu gelangen, drückt sich der Patient nach vorne. Dazu platziert er beide Hände auf den Greifringen. Jetzt erfolgen das Unterschieben des Rutschbrettes und das Befestigen des Radschutzes. Bei fehlender Stabilität im Sitz können das Rutschbrett und der Radschutz auch schon vor dem Vorsetzten im Stuhl positioniert werden.

Das Übersetzen erfolgt, indem die eine Hand auf dem auf der Behandlungsbank liegenden Rutschbrett, die andere möglichst nah am Becken positioniert wird. Nun schiebt sich der Patient über das Rutschbrett auf die Behandlungsbank. Der Transfer erfolgt mit einer durch Schultergürtel oder Kopf eingeleiteten minimalen Rotation in Gegenrichtung des Zielortes. Die Füße können bei dieser Art des Transfers gut auf dem Fussbrett des Rollstuhls bleiben, da die untere Extremität nicht in «Pfeilerfunktion» kommt, d.h. kein Gewicht übernimmt. Es muss nur darauf geachtet werden, dass sich die Füße auf dem Fussteil drehen können und die Transferbewegung nicht blockieren. Bei fixierten Füßen besteht zudem die Gefahr der Distorsion im unteren Sprunggelenk.

Paratransfer aktiv mit Rutschbrett (Abb. 18–20)



Abb. 18



Abb. 19



Abb. 20

3.2.2.5. Transfer Behandlungsbank–Rollstuhl und umgekehrt bei kompletter Paraplegie mit einer Hilfsperson

Der Patient setzt sich auf die vordere Hälfte der Sitzfläche. Dorthin gelangt er, indem ihn die Hilfsperson nach vorne zieht. Dies geschieht entweder, indem der Patient sein Gewicht nach hinten in die Rückenbespannung des Rollstuhls verlagert und ihn die Hilfsperson an den Oberschenkeln nach vorne ziehen kann oder indem der Patient mit aufrechter Körperlängsachse das Gesäss durch Stützen auf die Greifringe entlastet und dann die Hilfsperson den Patienten behutsam nach vorne zieht. Der Oberkörper des Patienten wird nun nach vorne genommen, und die Hilfsperson taucht unter dem der Behandlungsbank nahen Arm ab, sodass der Körperschwerpunkt der zu transferierenden Person möglichst nahe an der Hilfsperson ist. Jetzt erfolgt das Unterschieben des Rutschbrettes durch die Hilfsperson. Dazu ist eine Gewichtsverlagerung des Patienten notwendig. Danach wird der Radschutz positioniert. Das Übersetzen erfolgt entweder vollkommen passiv, indem der Patient beide Hände auf den Rücken der Hilfsperson legt, oder indem der Patient durch Positionierung seiner Arme geringfügig mithilft. Hierfür wird die eine Hand auf dem auf der Behandlungsbank liegenden Rutschbrett, die andere möglichst nahe am Becken positioniert. Nun verlagert die Hilfsperson ihr Körpergewicht nach dorsal, entlastet so das Gesäss des Patienten und kann ihn problemlos über das Rutschbrett auf die Behandlungsbank schieben. Hilft der Patient durch Platzierung seiner Hände mit, kommt es ebenfalls zu einer durch Schultergürtel und/oder Kopf eingeleiteten minimalen Rotation in Gegenrichtung des Zielortes, um die Hilfsperson beim Transfer zu unterstützen. Der Rückweg verläuft spiegelbildlich.

Das korrekte Positionieren des Patienten erfolgt ebenfalls über Gewichtsverlagerung, indem die Bereiche entlastet werden, die versetzt werden sollen.



Abb. 21



Abb. 22



Abb. 23



Abb. 24

3.2.2.6. Transfer Behandlungsbank-Rollstuhl und umgekehrt bei kompletter Tetraplegie ohne Hilfsmittel

Wer kann ohne Hilfsmittel transferieren?

Tetraplegiker mit einer Läsion C8, C7 und in Einzelfällen C6

Der Patient setzt sich auf die vordere Hälfte der Sitzfläche im Rollstuhl. Dorthin gelangt er entweder:

- durch Hochstützen via Serratusstütz bei einer Tetraplegie sub C7 und C8;
- durch Neigen der Körperlängsachse nach vorne, in Richtung Oberschenkel, und Vorstossen des Gesäßes, wobei die Arme auf den Reifen platziert werden; dies erfolgt ebenfalls über die Aktivierung des M. serratus anterior; durch Stützaktivität mit einer breiten Stützbasis kann dann auch ein Patient mit C6-Tetraplegie die Körperlängsachse wieder aufrichten;
- durch rhythmische Rumpfrotation mit nach vorne gestreckten Armen und nach dorsal geneigter Körperlängsachse. Wenn das Gesäß auf diese Art nach vorne gebracht wird, muss der Oberkörper durch Stützaktivität der oberen Extremität in die Längsachse gebracht werden, was gute Koordination, Technik und Kraft voraussetzt.

Der Rückweg erfolgt spiegelbildlich zum Hinweg. Das Platzieren der Hand auf dem Rollstuhl muss so erfolgen, dass das Gesäß den Arm während des Transfers nicht behindert. Es bietet sich das Rad oder die Sitzkissenecke der gegenüberliegenden Seite des Rollstuhls (nicht bei Roho-Kissen!) an. So kann der Transfer in einem Schritt erfolgen. Falls der Transfer in zwei Teilschritten erfolgt, kann natürlich auch die Kissenmitte gewählt werden.

Tetratransfer aktiv ohne Hilfsmittel (Abb. 25-31)



Abb. 25



Abb. 26



Abb. 27



Abb. 28



Abb. 29



Abb. 30



Abb. 31

3.2.2.7. Transfer Behandlungsbank–Rollstuhl und umgekehrt bei kompletter Tetraplegie mit Radschutz und Rutschbrett

Wer transferiert mit Radschutz und Rutschbrett?

Tetraplegiker mit einer Läsion C6, evtl. C7, selten C8. Diese Entscheidung ist jedoch von Alter und Konstitution abhängig.

Technik

Der Rollstuhl wird im ca. 30°-Winkel zur Behandlungsbank parkiert. Abhängig davon, ob die Füße zum Transferieren auf den Fussteilen bleiben oder auf den Boden gestellt werden, müssen die Lenkräder nach vorne zeigen. So wird gewährleistet, dass der Stuhl nicht nach vorne kippt, wenn Druck auf das Fussteil kommt. Der Entscheid, wo die Füße platziert werden, ist abhängig von der Grösse des Patienten.

Der Patient setzt sich auf die vordere Hälfte der Sitzfläche im Rollstuhl. Dorthin gelangt er entweder:

- durch Neigen der Körperlängsachse nach vorne, in Richtung Oberschenkel, und Vorstossen des Gesässes, wobei die Arme auf den Reifen platziert werden; dies erfolgt ebenfalls über die Aktivierung des M. serratus anterior; durch Stützaktivität mit einer breiten Stützbasis kann dann auch der Patient mit C6-Tetraplegie die Körperlängsachse wieder aufrichten;
- durch rhythmische Rumpfrotation mit nach vorne gestreckten Armen und nach dorsal geneigter Körperlängsachse; wenn das Gesäss auf die Art nach vorne gebracht wird, muss der Oberkörper durch Stützaktivität der oberen Extremität in die Längsachse gebracht werden, was gute Koordination, Technik und Kraft voraussetzt;
- durch Einhängen eines Arms am Griff des Rollstuhls an der Rückenlehne; der Rumpf macht nun eine Rotation zur fixierten Seite. Unterstützt wird dies gleichzeitig durch Zugaktivität (M. biceps brachii) der eingehängten Seite und Stossaktivität des freien extendierten Armes, der so die Rotation des Rumpfes unterstützt. Der Patient gelangt so ein Stück weiter nach vorne auf die Sitzfläche und dreht gleichzeitig das Gesäss in die für den Transfer bestimmte Richtung.

Jetzt erfolgt die Platzierung von Rutschbrett und Radschutz. Der Radschutz wird entweder einhändig (Einsatz Funktionshand) oder beidhändig auf das Rad gesteckt. Bei der beidhändigen Variante empfiehlt es sich, den Radschutz auf das Rad zu stecken, bevor man den Körper in die Transferposition bringt. Nun wird das Rutschbrett untergeschoben. Der Patient greift dafür mit seiner Funktionshand in die Öffnung des Brettes und hebt es in ca. 30° an. Jetzt wird es unter das Gesäss geschoben. Um das Platzieren zu erleichtern, kann die andere freie Hand die Hose straff halten bzw. das Bein ein wenig medialisieren. Meist wird das Rutschbrett mit einer Rechts-links-Bewegung in der frontalen Ebene (vom Rutschbrett ausgehend) unter das Gesäss gebracht. Das Rutschbrett befindet sich mit seiner oberen Kante auf Höhe der Glutealfalte und reicht je nach Konstitution bis Mitte Oberschenkel. Der Oberkörper bleibt während des Manövers an der Rückenlehne parkiert. Nur in Ausnahmefällen kann das Gleichgewicht gehalten werden. Dies stellt kein unmittelbares Ziel im Erlernen dieser Transfertechnik dar. Sind Radschutz und Rutschbrett gut platziert, beginnt der Transfer. Auch hier gibt es zwei Möglichkeiten.

1. Transfer mit vertikaler Körperlängsachse («hoher Transfer» genannt) (Abb. 32–37)



Abb. 32



Abb. 33



Abb. 34



Abb. 35



Abb. 36



Abb. 37

2. Transfer mit horizontaler Körperlängsachse («tiefer Transfer» genannt) (Abb. 38–43)



Abb. 38



Abb. 39



Abb. 40



Abb. 41



Abb. 42



Abb. 43

3.2.2.8. Transfer Behandlungsbank–Rollstuhl und umgekehrt bei kompletter Tetraplegie mit einer Hilfsperson

Wer transferiert mit einer Hilfsperson?

Tetraplegiker zu Beginn der Rehabilitation, Tetraplegiker mit einer Läsionshöhe von C6, die aufgrund von Alter, Konstitution und Zusatzverletzungen nicht in der Lage sind, selbstständig zu transferieren, Tetraplegiker mit einer Lähmungshöhe von C5, C4 und C3 (ohne Beatmungspflicht).

Technik

Der Rollstuhl wird ungefähr im 30°-Winkel parallel zur Behandlungsbank parkiert. Abhängig davon, ob die Füße zum Transferieren auf den Fussteilen bleiben oder auf den Boden gestellt werden, müssen die Lenkräder nach vorne zeigen. So wird gewährleistet, dass der Stuhl nicht nach vorne kippt, wenn Druck auf das Fussteil kommt. Der Entscheid, wo die Füße platziert werden, ist abhängig von der Grösse des Patienten.

Auch hier gibt es zwei Möglichkeiten, den Patienten passiv zu transferieren.

1. Der Patient wird über den Rücken des Therapeuten gelegt (Abb. 44–46).



Abb. 44



Abb. 45



Abb. 46

2. Der Patient neigt die Körperlängsachse nach vorne und legt seinen Oberkörper auf den Beinen ab (Abb. 47–52).



Abb. 47



Abb. 48



Abb. 49



Abb. 50



Abb. 51



Abb. 52

3.2.2.9. Transfer Behandlungsbank–Rollstuhl und umgekehrt bei kompletter Tetraplegie mit zwei Hilfspersonen

Tetratransfer passiv mit zwei Hilfspersonen und Rutschbrett (Abb. 53–58)



Abb. 53



Abb. 54



Abb. 55



Abb. 56



Abb. 57



Abb. 58

3.2.2.10. Der «Rollstuhl–Boden»-/«Boden–Rollstuhl»-Transfer (Abb. 59–66)

Dabei rutscht der Patient im Rollstuhl nach vorne und stellt die Füße zu einer Seite, ca. in Höhe der kleinen Räder. Er legt den Oberkörper auf die Oberschenkel und stützt sich mit einer Hand neben den Füßen, mit der anderen Hand auf der Sitzfläche oder am Rahmen des Rollstuhls ab. Jetzt wird das Gesäss hochgestützt, und der Oberkörper macht eine Drehung, so dass das Gesäss kontrolliert auf dem Boden abgesetzt werden kann. Die untere Extremität übernimmt hierbei eine passive Stützfunktion.

Der Rückweg verläuft in umgekehrter Reihenfolge. Der Patient sitzt im Langsitz in 90° zum Rollstuhl. Die Beine können, wenn notwendig, mit einem Wadenband zusammengehalten werden. Die Füße stehen mit ihrer Spitze auf Höhe der Mitte des Fussbrettes des Rollstuhls. Der Patient bringt sein gesamtes Gewicht über die Füße und befindet sich in der Hocke. Eine Hand wird auf dem Rollstuhl, die andere auf dem Boden platziert. Während des Platzierens der Hände ist auf eine gute Stützfunktion zu achten, damit das Ziehen am Rollstuhl vermieden wird. Wichtig ist, dass der Körperschwerpunkt weit nach vorne gebracht wird und der Kopf in Richtung Füße nach unten geht. Nur so ist gewährleistet, dass das Gesäss nach oben, Richtung Sitzfläche, bewegt werden kann.



Abb. 59



Abb. 60



Abb. 61



Abb. 62



Abb. 63



Abb. 64



Abb. 65



Abb. 66

3.2.3. Verschiedene Transfers im Alltag

Rollstuhlfahrern, die sich zum Transferieren am Bettgalgen oder WC-Loop/Ladder hochziehen, muss die Problematik erklärt werden, die ergonomische und schulterschonende Transfertechnik muss instruiert werden.

Folgende Transfers müssen überprüft werden:

- Bett-Transfer
- Toiletten-Transfer
- Badewannen-Transfer
- Duschrollstuhl- und Duschsitz-Transfer
- Sofa-Transfer
- Auto-Transfer (vor allem bei Höhendifferenz, beispielsweise bei einem Offroader oder Bus)

Als Transfer-Hilfsmittel kann ein Rutschbrett eingesetzt werden. Insbesondere bei nicht vermeidbaren Höhenunterschieden, empfiehlt es sich, dieses einzusetzen (Abb. 19).

Damit die Anzahl Transfers im Badezimmer auf ein Minimum reduziert werden können, kann ein Dusch-Rollstuhl benützt werden. Mit diesem kann über die Toilette und von dort aus direkt in die bodenbündige Dusche gefahren werden.

Transfer Rollstuhl-Bett (ohne Rutschbrett) (Abb. 67-72)



Abb. 67



Abb. 68

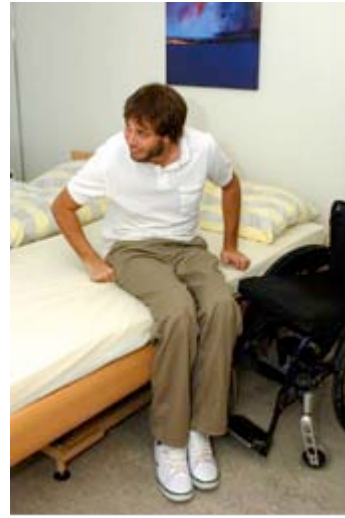


Abb. 69



Abb. 70



Abb. 71



Abb. 72

Transfer Rollstuhl-Bett (mit Rutschbrett) (Abb. 73-76)



Abb. 73



Abb. 74



Abb. 75



Abb. 76

Transfer Rollstuhl-Toilette (Abb. 77-80)



Abb. 77



Abb. 78



Abb. 79



Abb. 80

Transfer Rollstuhl–Duschklappsitz (Abb. 81–84)



Abb. 81



Abb. 82



Abb. 83



Abb. 84

Transfer Rollstuhl-Badewanne (ohne Hilfsmittel) (Abb. 85-91)



Abb. 85



Abb. 86



Abb. 87



Abb. 88



Abb. 89



Abb. 90



Abb. 91

Transfer Rollstuhl-Badewanne (mit Badewannenbrett) (Abb. 92-97)



Abb. 92



Abb. 93



Abb. 94



Abb. 95



Abb.96



Abb. 97

Transfer Rollstuhl-Badewanne (mit Badewannenlift) (Abb. 98-104)



Abb. 98



Abb. 99



Abb. 100



Abb. 101



Abb. 102



Abb. 103



Abb. 104

Transfer Rollstuhl-Sofa (Abb. 105-112)



Abb. 105



Abb. 106



Abb. 107



Abb. 108



Abb. 109



Abb. 110



Abb. 111



Abb. 112

Transfer Rollstuhl-Fahrzeug (ohne Hilfsmittel) (Abb. 113-120)



Abb. 113



Abb. 114



Abb. 115



Abb. 116



Abb. 117



Abb. 118



Abb. 119



Abb. 120

Transfer Rollstuhl-Fahrzeug (mit Rutschbrett) (Abb. 121-126)



Abb. 121



Abb. 122



Abb. 123



Abb. 124



Abb. 125



Abb. 126

3.2.4. Rollstuhl verladen

Das Verladen des Rollstuhls muss überprüft werden. Bei Bedarf muss eine schulterchonende Technik mit einem Rollstuhlverladesystem (Seilzug oder Ladeboy) gezeigt werden.

Verladen des Rollstuhls (ohne Hilfsmittel) (Abb. 127–132)



Abb. 127



Abb. 128



Abb. 129



Abb. 130



Abb. 131



Abb. 132

Verladen des Rollstuhls (mit Seilzugsystem) (Abb. 133–137)



Abb. 133



Abb. 134



Abb. 135



Abb. 136



Abb. 137

Verladen des Rollstuhls (mit Ladeboy) (Abb. 138–143)



Abb. 138



Abb. 139



Abb. 140



Abb. 141



Abb. 142



Abb. 143

3.2.5. Ergonomie (Abb. 144–149)

Möglichkeiten zur Optimierung der Ergonomie:

- Minimieren von sich ständig wiederholenden, gleichen Bewegungen der Obere Extremität
- Minimieren der notwendigen Kraft bei Aktivitäten
- Vermeiden extremer Ausgangsstellungen von Gelenken:
 1. Schulter in mehr als 90°-Abduktion oder Anteversion (Hand höher als Schulter)
 2. Schulter in extremer Innen- und Aussenrotation
- Überprüfen der Ergonomie am Arbeitsplatz
- Überprüfen der Wohnsituation auf Rollstuhlgängigkeit
- Instruktion, wie die Wohnung ergonomisch eingerichtet werden kann (oft gebrauchte Gegenstände nicht höher als auf Augenhöhe positionieren)
- Überprüfen der Sitzposition im Rollstuhl (siehe Kapitel 4, Sitzposition im Rollstuhl)



Abb. 144



Abb. 145



Abb. 146



Abb. 147

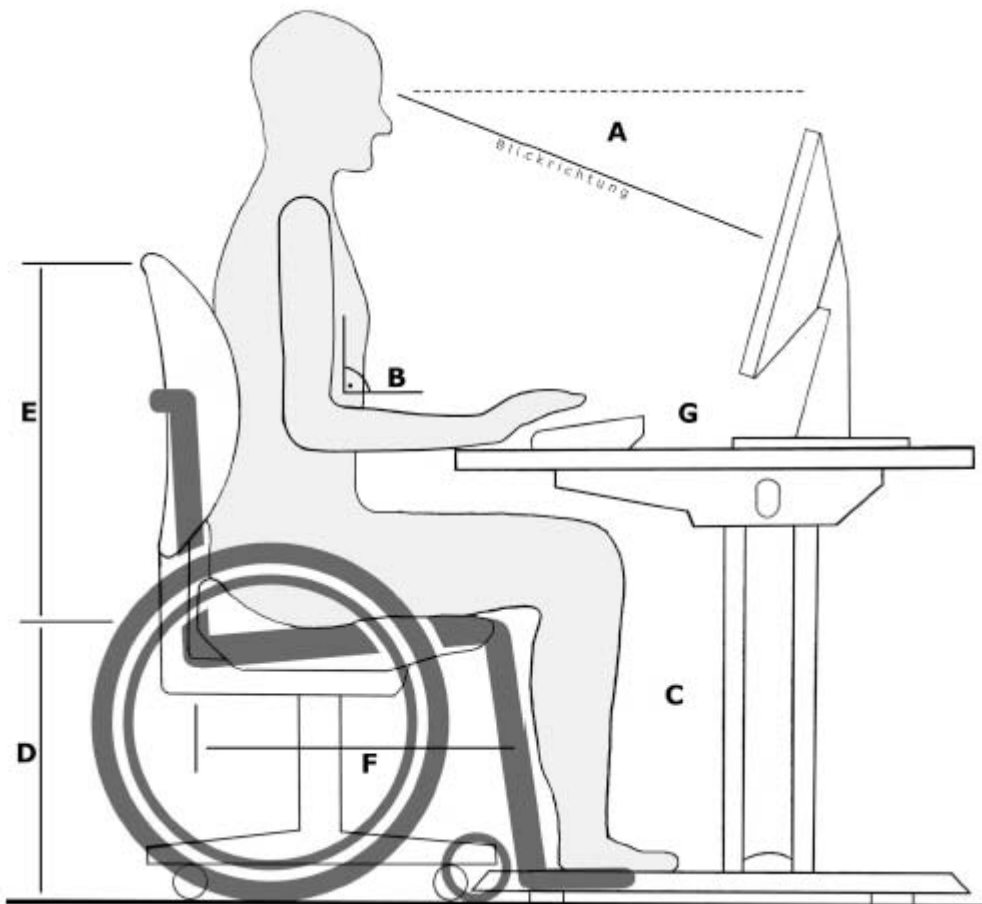


Abb. 148



Abb. 148

Anpassen des Bildschirmarbeitsplatzes



© Jörg Hanschur, Ergotherapeut, SPZ Nottwil

3.2.6. Sporttherapie

Sporttherapie zur Prophylaxe abnutzungsbedingter Schulterbeschwerden

Diese Empfehlungen zählen auf einen trainingswissenschaftlich orientierten Aufbau. Dieser ist Voraussetzung, damit die Schulter adäquat belastet wird.

Schwimmen (Abb. 150)

Technik: Rückengleichschlag, Arme können körpernah im Wasser kopfwärts gebracht werden oder knapp über der Wasseroberfläche.

Vorteile: Die Schultermuskulatur kann gekräftigt und die Ausdauer trainiert werden, ohne dass die Schwerkraft als Zusatzbelastung überwunden werden muss.

Neben der im Alltag hauptsächlich eingesetzten Schultermuskulatur (Innenrotatoren, Adduktoren und Flexoren) können die weniger beanspruchten Aussenrotatoren, Abduktoren und Extensoren mittrainiert werden. So werden im Sinne des muskulären Gleichgewichts die dorsalen und ventralen Anteile des Schultergürtels gleichzeitig beansprucht. Rückenschwimmen bietet dazu ideale Voraussetzungen.



Abb. 150

Handbiken

Einstellung: Für ein effizientes und schultergerechtes Ausdauertraining mit dem Handbike ist eine ergonomische Einstellung des Sportgerätes von zentraler Bedeutung.

Ob eine Strecke als optimale Trainingsgelegenheit eingestuft werden kann, hängt entscheidend vom Trainingszustand des Rollstuhlfahrers ab.

Effekt: Während Belastungsreize mit dem manuellen Rollstuhl für die Schulter ungleichförmig sind (Stoss ins Leere), erreichen wir mit dem Handbike eine runde und gleichmässige Schulterbelastung (flachere Belastungs-Peaks).

Ein Vorteil dieser Trainingsart ist die alternative Belastungsebene für die Schulter. Während Bewegungen im Rollstuhl für das Schultergelenk um $\pm 30^\circ$ zur Nullstellung ausgeführt werden, trainieren wir mit dem Handbike zwischen 90° Flexion und 10° Extension.

Die dynamische Bewegung ohne Impact-Belastungen ermöglicht zudem ein Stoffwechseltraining für die Schultermuskulatur, die beim Training auf Ermüdungsresistenz die Schulter auch im Alltag länger in einer optimalen Gelenkstellung halten kann.

Voraussetzung, um von diesen Effekten profitieren zu können, ist jedoch eine trainierte Stabilisationsmuskulatur der Schulter. Das Schulterkrafttraining im Kraftraum ist deshalb eine notwendige Ergänzung.



Abb. 151



Abb. 152



Abb. 153



Abb. 154

3.3. Kontext

3.3.1. Rollstühle

Grundsätzlich gilt bei der Wahl des geeigneten Hilfsmittels, dass es individuell der Person und ihren Bedürfnissen angepasst werden muss, um eine möglichst geringe Belastung der oberen Extremitäten zu gewährleisten.

- **Elektrorollstuhl/Elektrohilfsantrieb**

Ein Elektrorollstuhl oder ein Elektrohilfsantrieb kann zur Schmerzprophylaxe der oberen Extremitäten eingesetzt werden. Während der Erstrehabilitation ist deren Einsatz sinnvoll zur

Unterstützung der noch schwachen Schultermuskulatur. Sehr häufig werden diese Hilfsmittel für den privaten Gebrauch aber vom Patienten erst akzeptiert, wenn bereits Schmerzen vorhanden sind.

Bei der Entscheidung, welches Hilfsmittel abgegeben wird, müssen die Vor- und Nachteile der Hilfsmittel abgewogen und mit dem Patienten sorgfältig abgeklärt werden. Dies ist sehr wichtig, da von der Versicherung normalerweise maximal ein Elektrorollstuhl oder ein Elektrohilfsantrieb übernommen wird.

Vorteile eines Elektrorollstuhls/Elektrohilfsantriebs:

- Reduktion von repetitiven Bewegungen der Arme beim Antreiben des Rollstuhls
- Reduktion von Ermüdungserscheinungen
- Mehr Energiereserven für Alltagsaktivitäten
- Erhöhte Geschwindigkeit
- Einfacheres Überwinden von unebenem Gelände und Steigungen

Nachteile eines Elektrorollstuhls/Elektrohilfsantriebs:

- Transportfähigkeit in Fahrzeugen schwieriger (aufgrund von Gewicht und Grösse des Hilfsmittels)
- Erhöhte Kosten (Anschaffung, Wartung, evtl. Anpassungen am Auto usw.)
- Gewichtszunahme und/oder Reduktion von Kraft und Ausdauer durch Abnahme der Eigenaktivität des Patienten möglich

Was bei der Wahl eines Elektrorollstuhls/Elektrohilfsantriebs beachtet werden muss:

- Wo benötigt der Patient das Hilfsmittel (im Haus, in der Stadt, auf dem Land, bei der Arbeit usw.)?
- Welche Reichweite ist notwendig?
- Welche Transportmöglichkeiten sind vorhanden, werden genutzt? (Eigenes Auto vorhanden? Grösse des Autos? Wird ein Fahrdienst beansprucht?)
- Benützt der Patient das Hilfsmittel alleine, oder ist immer jemand dabei?

• **Manueller Rollstuhl**

Bei der Wahl des manuellen Rollstuhls sind sehr viele Faktoren zu beachten. Im Bezug auf die Ergonomie ist das Gewicht des Rollstuhls ein zu berücksichtigender Faktor. Je leichter ein Rollstuhl, desto weniger Kraft ist notwendig, um den Rollstuhl anzutreiben. Zudem ist die Schulterbelastung beim Rollstuhlverlad ins Auto geringer.

Beim Antreiben des Rollstuhls ist es wichtig, den Rollstuhl möglichst ergonomisch einzustellen, sodass ein schulterschonendes Antreiben ermöglicht wird (siehe: 3.2.1, Sitzposition im Rollstuhl).

Geeignete Leichtgewicht-Rollstühle sind beispielsweise Aktivrollstühle der Marke Küschall, Pro Activ, Quickie, Meyra, Sopur oder Otto Bock.

Ein Rollstuhl aus Titan mit einem offenen Rahmen hat ein geringes Eigengewicht. Die Verwendung mit einem Elektrohilfsantrieb, beispielsweise der Marke Swiss Trac, wird aufgrund der reduzierten Stabilität des Materials jedoch nicht empfohlen. Zudem werden die Mehrkosten bei einem Rollstuhl aus Titan oder auch einem Rollstuhl der Marke Pro Aktiv, dessen Grundpreis deutlich höher ist als bei einem vergleichbaren Modell einer anderen Marke, von der IV häufig nicht finanziert.

Ein sehr geringes Gewicht hat auch ein verschweisster Rollstuhl mit fest verstreibter Hinterachse. Bei der Erstrehabilitation werden diese Rollstühle jedoch nicht empfohlen, da keinerlei Änderungen an der Sitzeinstellung mehr vorgenommen werden können.

Das Fahren mit dem manuellen Rollstuhl hat im Vergleich zum Elektrorollstuhl den Vorteil, dass er zur körperlichen Fitness beiträgt.

Bei einem manuellen Rollstuhl sollte darauf geachtet werden, dass sich immer genügend Luft in der Bereifung befindet, damit der Rollwiderstand möglichst gering gehalten werden kann. Zusätzlich können Handschuhe das Abrutschen an den Greifringen verhindern und die Kraftübertragung verbessern. Die Handschuhe können zusätzlich mit Gummipads ergänzt und der Greifring mit Gummi überzogen werden (z.B. Foamgrip oder Supergrip). Dadurch wird die Haftung am Greifring maximiert.

- **Steh- oder Liftrollstuhl**

Wenn Aktivitäten oberhalb der Schulterhöhe ausgeführt werden müssen, befindet sich das Schultergelenk in einer Extremstellung. Dies kann beispielsweise im Haushalt oder bei der Arbeit häufig vorkommen. Um das Gelenk zu schonen, ist es sinnvoll, die Möglichkeiten eines Steh- oder Liftrollstuhls abzuklären.

Stehrollstuhl (Abb. 155–157)

Bei der Abklärung eines Stehrollstuhls ist es wichtig, dass die Stehposition genau angepasst wird. Nur wenn die Stehposition ergonomisch ist, sind Folgeschäden vermeidbar.

Liftrollstuhl (Abb. 158–160)

Bei einem Liftrollstuhl ist zu beachten, dass man beispielsweise an einen Schrank frontal nicht nahe genug heranfahren kann. Man muss seitlich neben den Schrank fahren, was wiederum nicht sehr ergonomisch ist.

Natürlich ist auch das Anpassen der Umgebung, beispielsweise durch bauliche Massnahmen oder eine optimale Einrichtung (oft benötigte Gegenstände in Arbeitshöhe), unerlässlich. Die Wohnung sollte möglichst keine Schwellen haben und mit einem Boden ausgestattet sein, welcher den Rollwiderstand auf ein Minimum reduziert (möglichst keine Teppiche).



Abb. 155



Abb. 156



Abb. 157



Abb. 158



Abb. 159



Abb. 160

4. Literatur

1. Preservation of Upper Limb Function Following Spinal Cord Injury: A Clinical Practice Guideline for Health-Care Professionals, April 2005, Consortium for Spinal Cord Medicine ISBN: 0-929819-17-9.
2. http://www.paratetra.apf.asso.fr/IMG/pdf/Douleur_epaule_FR.pdf
3. <http://www.icord.org/scire/home.php>
4. Disabil Rehabil. 2010;32(7):560–6. The effectiveness of functional electrical stimulation for the treatment of shoulder subluxation and shoulder pain in hemiplegic patients: A randomized controlled trial. [Koyuncu E](#), [Nakipoğlu-Yüzer GF](#), [Doğan A](#), [Ozgirgin N](#). 5th Physical Medicine and Rehabilitation Clinic, Ankara Physical Medicine and Rehabilitation Education and Research Hospital, Ankara, Turkey.
5. Cochrane Database Syst Rev. 2000;(4):CD001698. Electrical stimulation for preventing and treating post-stroke shoulder pain. [Price CI](#), [Pandyan AD](#). Geriatric Medicine, University of Newcastle, c/o Helen Rodgers, secretary, Centre for Health Services Research, 21 Claremont Place, Newcastle Upon Tyne, Tyne and Wear, UK, NE2 4AA. c.i.m.price@ncl.ac.uk
6. Aust J Physiother. 2002;48(4):257–67. Efficacy of electrical stimulation in preventing or reducing subluxation of the shoulder after stroke: a meta-analysis. [Ada L](#), [Foongchomcheay A](#). The University of Sydney, Australia. l.ada@fhs.usyd.edu.au
7. Arch Phys Med Rehabil. 2004 May;85(5):695–704. Intramuscular neuromuscular electric stimulation for poststroke shoulder pain: a multicenter randomized clinical trial. [Yu DT](#), [Chae J](#), [Walker ME](#), [Kirsteins A](#), [Elovic EP](#), [Flanagan SR](#), [Harvey RL](#), [Zorowitz RD](#), [Frost FS](#), [Grill JH](#), [Feldstein M](#), [Fang ZP](#).
Departments of Physical Medicine and Rehabilitation, Case Western Reserve University, Cleveland, OH 44109, USA.
8. JRRD 2005;42(4):557–568 Glenohumeral subluxion in hemiplegia: An overview. Matteo Paci, PT, MSc;1* Luca Nannetti, MD;1 Lucio A. Rinaldi, PT2 1 Department of Rehabilitation Medicine, Prato Hospital, Prato, Italy; 2 Motion Analysis and Motor Rehabilitation Laboratory, Unit of Gerontology and Geriatric Medicine, University of Florence, Italy.