

Motorische Rehabilitation beim Locked-in Syndrom

Christel Eickhof

Physiotherapeutin

Dozentin an der Dresdener
International University

Tagung: Locked-in – was nun? Berlin, 11.10.2104

Gute Nachricht:

Die Nerven des Gehirns sind nicht fest verdrahtet, sondern verändern ihre Verbindungen

– in gewissen Grenzen – lebenslang.

Nach einer Schädigung im Zentralnervensystem wird diese Fähigkeit für eine gewisse Zeit stark heraufgesetzt!

*Wie arbeitet das
Gehirn?*

*Was steuert solche
Vorgänge?*

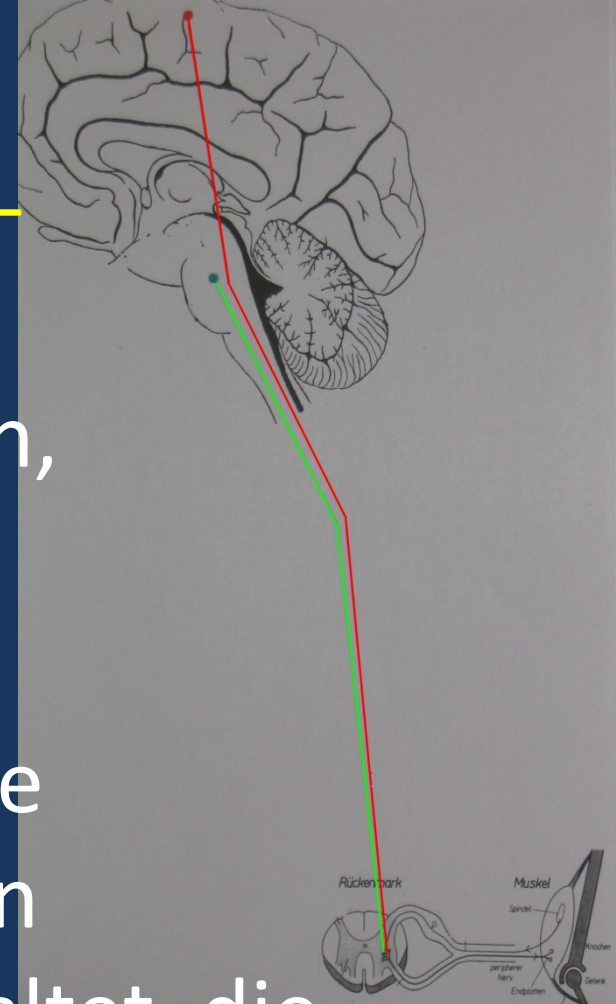


Neurone arbeiten im
Verbund,
in sogen. Regelkreisen.
Sie kommunizieren
miteinander.

- Sie erhalten und geben Kommandos von und an andere Nervenzellen.
- Entweder den Befehl zu arbeiten, oder mit der Arbeit aufzuhören.

Nervenzellen arbeiten auf allen Ebenen des Zentralnervensystems.

Die Kommandos für die Muskeln, eine bestimmte Handlung durchzuführen, werden von Neuronen in der Hirnrinde sowie von tiefer liegenden Abteilungen zu Zellen im Rückenmark geschaltet, die das Resultat dieser Aufträge dann an die Muskeln weitergeben.



Nervenzellen, die bei einer bestimmten Tätigkeit immer wieder zusammen aktiviert werden, können ihre Verbindungen verstärken und Befehle effizienter weiterleiten.

Dadurch wird der Bewegungsablauf besser.

Lernen

***Was passiert nach
einer
Hirnschädigung?***

Nach einem Absterben von vielen Nervenzellen bekommen die nachfolgenden Neurone nicht mehr genug Kommandos.

Befehle vom Gehirn können dann nicht mehr zu den Muskeln übertragen werden.

Es resultiert eine schlaffe Lähmung.

Dieser Zustand bleibt nicht unverändert bestehen.

Nach dem Ausfall von Neuronen tragen verschiedene Mechanismen zu einer Reorganisation bei, z.B.:

- Verbindungen zwischen verbliebenen Nervenzellen können gestärkt werden, so dass mehr Informationen übertragen werden können.
- Nicht geschädigte Nerven können Verbindungen zu anderen aufnehmen und dadurch u.U. die Steuerung einer ausgefallenen Funktion z.T. übernehmen.

Nach dem Ausfall von Neuronen tragen verschiedene Mechanismen zu einer Reorganisation bei, z.B.:

- Nervenzellen, die einen Teil ihrer Zuflüsse verloren haben, werden aufmerksamer für verbliebene Informationen und reagieren eher.
- Es können vermehrt neue Neurone gebildet werden.

Schlechte Nachricht:

Trotz großen Potenzials zur Reparatur bei hochgradigen Lähmungen oft schlechte Ergebnisse.

- Die Bewegungsunfähigkeit bleibt bestehen,
- aber oft hohe Muskelspannung.
Zunahme bei Bewegungsversuchen.

***Ist dies Schicksal
oder kann es
beeinflusst werden***

?

Zu Beginn unseres Lebens
wurde unser Nervensystem
automatisch aufgebaut.

Nach Läsion bei Erwachsenen
nicht mehr!

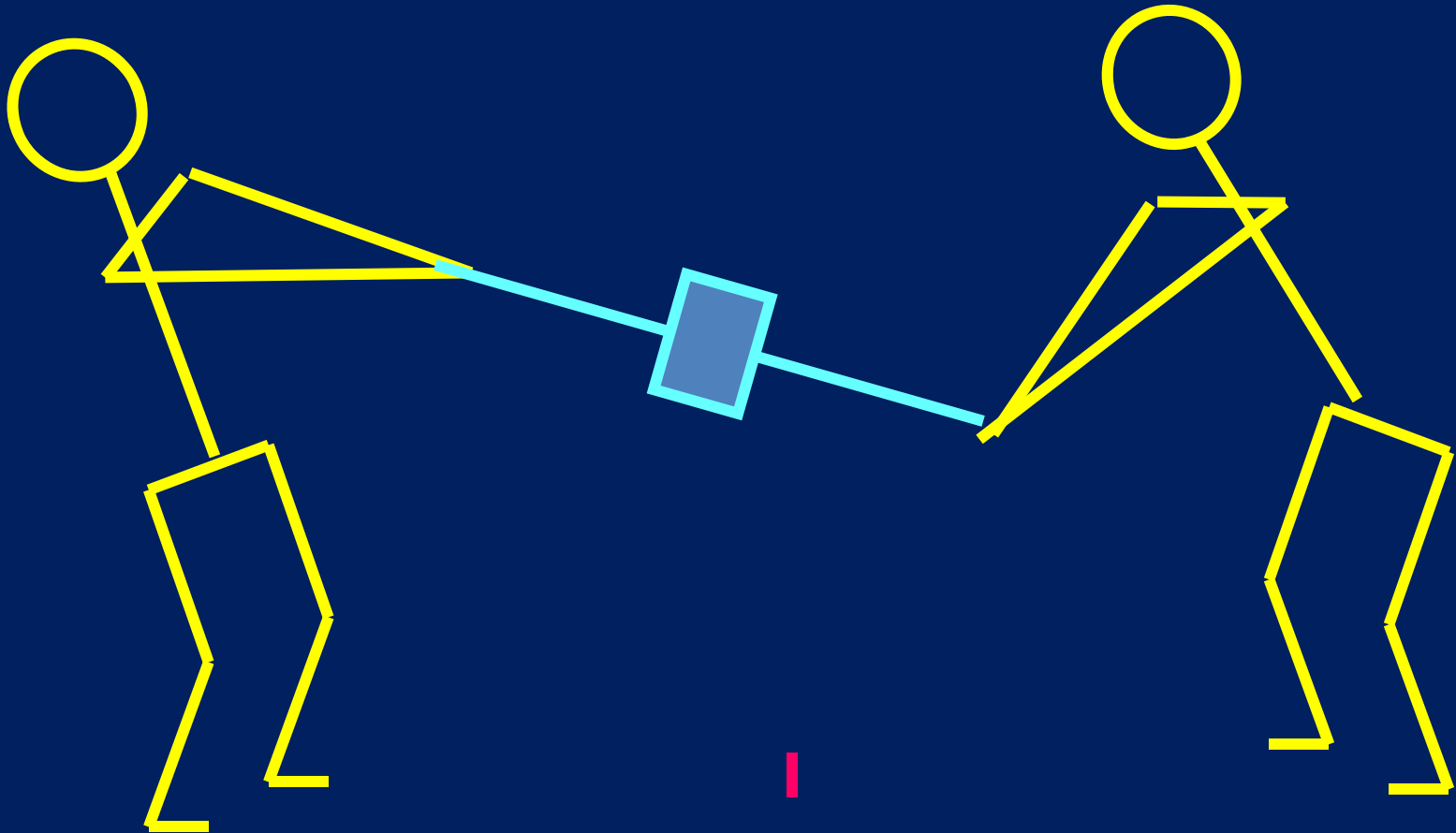
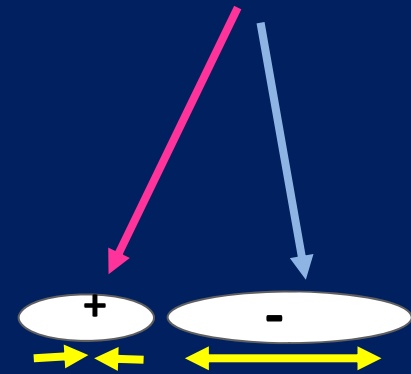
Repariert werden jetzt vorwiegend solche
Verbindungen, für die immer wieder eine
„Notwendigkeit“ durch den Versuch der
Benutzung nachgewiesen wird.

***Aber versuchen nicht die
meisten Patienten immer
wieder sich zu bewegen?***

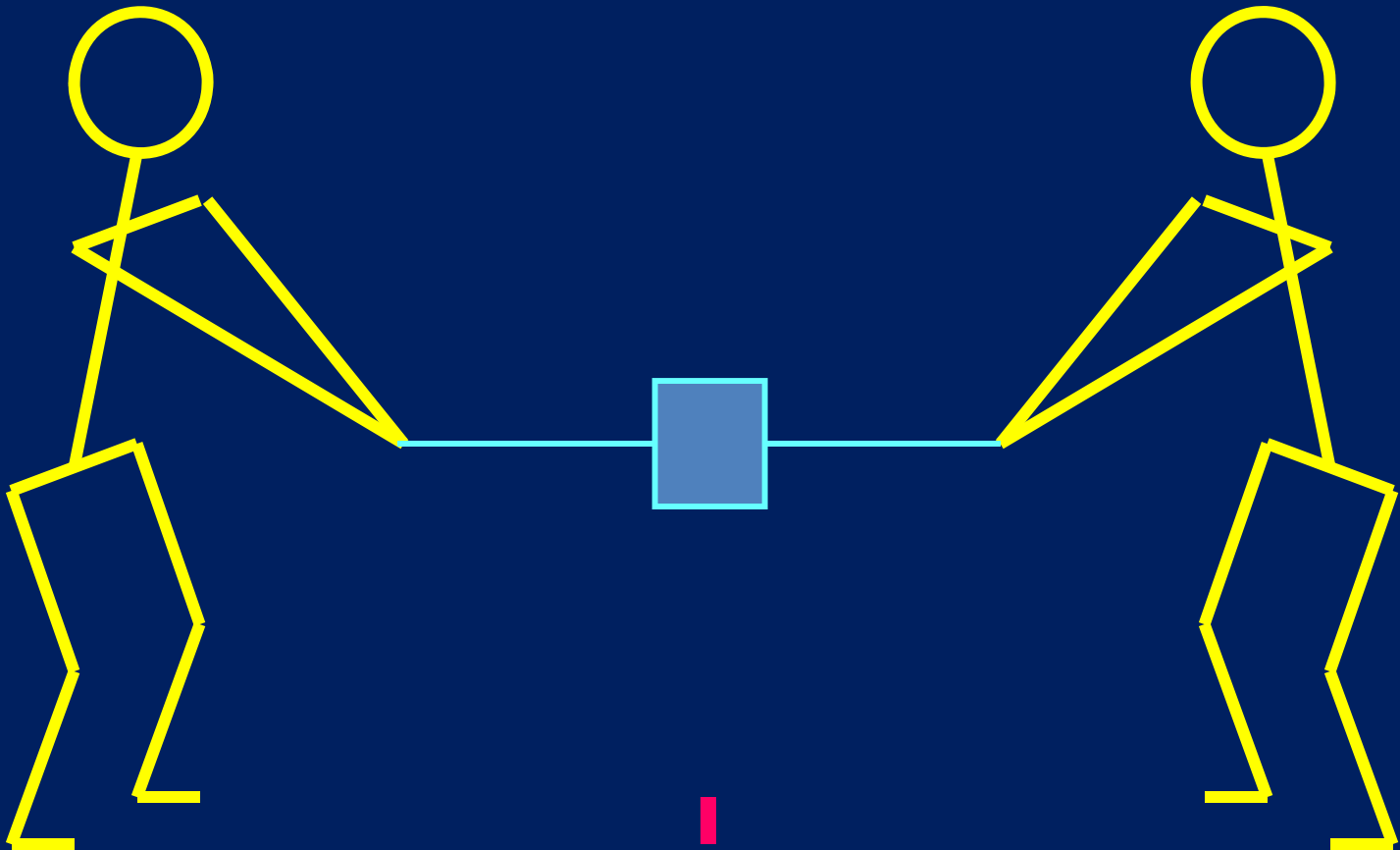
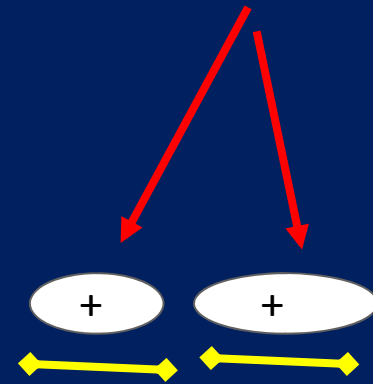
***Das Ganze ist
kompliziert!***

**Muskeln leisten
zwei verschiedene
Arten von Arbeit.**

1. Bewegungen



2. Haltearbeit



Für unsere normalen
Tätigkeiten brauchen
wir beide Arten von
Muskelarbeit parallel.

Die Befehle dazu werden
jedoch z.T.
über unterschiedliche
Leitungen den Muskeln
übermittelt.

Diese Verbindungen
werden unterschiedlich
stark benutzt!

Haltung: viel

Bewegung: weniger oft.

D.h., es werden mehr Befehle für Haltearbeit gegeben als für Bewegungsarbeit.

Nach einer Schädigung könnte dies bedeuten, dass Übertragungswege für **Muskelspannung** bevorzugt ausgebaut werden und diese relativ schnell wieder geleistet werden kann.

Die Übertragungswege für Muskelentspannung würden
- da viel weniger aktiviert -
viel langsamer ausgebaut.

Es wäre in einem solchen Fall
schwierig, die wiedergewonnene
Muskelspannung wieder zu
unterbrechen.

Wahrnehmung

ist sehr subjektiv

Lähmungsbedingte

Bewegungsunfähigkeit wird
fehlinterpretiert als übermäßige
„Schwere“ des Körperabschnitts oder
„extremer Widerstand“ gegen die
Bewegung.

Das hat Konsequenzen!

Der Betroffene versucht
zunächst,
seine Körperhaltung gegen
diese Störung von außen zu
verteidigen.

Motorische Planung wird umgestellt
auf einen höheren Impulsanteil mit
viel Kokontraktion
(gleichzeitige Arbeit von allen Muskeln).

Im Alltag dann oft als Zunahme von Spastizität bei
Bewegungsversuchen erlebbar.

**Dieses Verhalten ist völlig
unbewusst!**

D. h. also, weitere „Anforderungen“
für Ausbau von Nervenleitungen für
Haltearbeit.

Anforderungen für den Ausbau von
Bahnen für Bewegung

- und damit für Entspannungsbefehle -
werden dagegen kaum gegeben.

Muskelspannung kann geleistet
werden, aber sie kann nicht
begrenzt werden.

**Normales motorisches
Verhalten, das auf Funktion
ausgerichtet ist, könnte für
die Wiederherstellung
normaler Motorik
ungeeignet sein!**

Tierversuche legen nahe,
dass nach einer größeren
Schädigung des ZNS
das Gehirn
ohne Verhaltensmanipulation
nicht das volle Reparaturpotenzial
ausschöpft.

(Allred & Jones. Future Neurol. 2008)

Da die „Baustoffe“, die für einen Ausbau der Übertragungswege zur Verfügung stehen, wohl begrenzt sind, könnte bei normalem Verhalten für den Ausbau der stark geschädigten Bahnen nichts übrigbleiben.

Die Forschergruppe um
Krakauer (Baltimore, USA) fordert
deshalb, dass in der ersten Zeit
die Therapie nicht auf Funktion,
sondern ausschließlich auf die
Reparatur des Schadens
ausgerichtet werden soll.

(Krakauer et al. Neurorehabil Neural Repair 2012

Kitago & Krakauer. Handb Clin Neurol. 2013)

***Wie muss eine auf
Reparatur des Schadens
zielende Therapie
aussehen?***

Das systematische
repetitive

Basis-Training
(SRBT)

versucht, darauf
Antworten zu geben.

Es wird versucht,
anfangs möglichst
isoliert Aktivität in den
Regelkreisen der
Bewegung zu erzeugen.

Aber welche
Bewegungsabläufe?

Wir wissen, ein Ablauf
muss **repetitiv** geübt
werden.

Im Alltag sehr viele
wichtige Handlungen.

Unmöglich alle in der
Therapie oft wiederholt
zu üben.

Daher:

Einzelbewegungen um alle Achsen eines Gelenks.

Es wird nicht gegen und mit Schwerkraft bewegt, da Muskeln sonst normalerweise auch Haltearbeit verrichten.

Die anderen Körperabschnitte werden passiv fixiert.

Der Patient muss versuchen, die Bewegung ohne großen Kraftaufwand durchzuführen.

Da aber nur erfolgreiche
Bewegungen gelernt werden,
unterstützt der Therapeut in
den Bereichen, die der Patient
nicht alleine schaffen kann.

Erst wenn eine Muskelgruppe ganz verkürzt und aktiv verlängert werden kann, werden Bewegungen gegen und mit Schwerkraft sowie Haltearbeit geübt.

Wenn dies für mehrere Muskelgruppen möglich ist, werden Kombinationsbewegungen trainiert.

Schwierigkeiten beim SRBT:

- Es ist **Geduld** von allen Seiten erforderlich!!!!
- Der Therapeut muss eine wirklich zeitgerechte Unterstützung der Bewegung bieten (häufig zu früh).
- Er muss unphysiologische Kokontraktionen unterbinden.
- Er muss sicherstellen, dass wirklich keine zu frühzeitig weitergeleiteten Bewegungen oder Kompensationsbewegungen geplant werden.

In einer Minute die Geduld
nicht verloren
und Du hast Dir tausend
Stunden der Reue erspart.

Chinesisches Sprichwort

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.