



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
Main Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2011

---

## Nach dem Hirnschlag: Was bringt die Neurorehabilitation?

Luft, A R

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich  
ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-89554>  
Journal Article  
Accepted Version

Originally published at:  
Luft, A R (2011). Nach dem Hirnschlag: Was bringt die Neurorehabilitation? *Cardiovasc : Interdisziplinäre Fortbildung*, 4:1.

# Welche Evidenz existiert in der Neurorehabilitation?

Prof. Dr. med. Andreas R. Luft  
Leitender Arzt und Assistenzprofessor für klinische Neurorehabilitation  
Klinik für Neurologie  
Universität Zürich  
Frauenklinikstrasse 26  
8091 Zürich  
[andreas.luft@uzh.ch](mailto:andreas.luft@uzh.ch)

## Zusammenfassung

Erwiesen ist, dass sich Patienten mit einem „chronischen“ Defizit, z.B. einer Hemiparese, auch lange nach einem Hirnschlag noch bessern können, wenn sie eine Therapie erhalten. Dieses Training muss aktiv und intensiv sein. Je intensiver in Zeit und Komplexität des Trainings, desto besser für den Erfolg. Wenn aktives Training in vergleichbarer Intensität angewendet wird, so finden sich statistisch gesehen keine substantiellen Unterschiede zwischen verschiedenen Trainingsverfahren. Trainingseffekte können durch zusätzliche Verfahren wie funktionelle Elektrostimulation, Hirnstimulation oder bestimmte Medikamente unterstützt werden.

## Einleitung

Zählt man die zum Thema „Neurorehabilitation“ erschienen Übersichtsarbeiten und Metaanalysen der Cochrane Datenbank (**Abb. 1**), so ist die Zahl bis zum Jahr 2010 exponentiell gestiegen. Sieht man sich die Analysen jedoch genauer an, so muss man feststellen, dass zwei Drittel zu einem unbefriedigenden Ergebnis kommen: Die insuffiziente Datenlage lässt keine Schlussfolgerung zu, ob eine Therapie wirksam, unwirksam oder schädlich ist. Die strengen Kriterien der Cochrane Analysen, die für die Akutmedizin entwickelt wurden, sind in der Rehabilitation nur schwer zu befriedigen. Neurorehabilitative Entscheidungen müssen auf kleinere, oftmals nicht randomisierte oder unkontrollierte Studien oder

auf Erfahrungswerte zurückgreifen. Folgende Aussagen werden dennoch durch die gegenwärtige Datenlage gestützt.

– Abb 1 etwa hier –

**Abbildung 1.** Anzahl der Metaanalysen der Cochrane Datenbank zum Thema „Neurorehabilitation“ seit 2000.

### **Besserung ist auch Jahre nach einer Hirnverletzung noch möglich**

Erfahrungsgemäss erholen sich Patienten nach einer Hirnverletzung innerhalb von 3-9 Monaten. Danach verläuft die Besserung einer residuellen Symptomatik, wenn überhaupt, so eher schleichend. Allerdings wird kaum ein Patient nach 6 Monaten noch intensiv therapiert ( $\geq 5$  Stunden pro Woche), so dass diese „Erfahrung“ durchaus Folge einer therapeutischen Unterversorgung sein könnte. Um nicht mit der Standardtherapie in Konflikt zu geraten, wurden viele moderne Therapieverfahren an Patienten getestet, deren Hirnverletzung – meist ein ischämischer Insult – länger als 6 Monate vorher geschehen war. Diese Studien zeigen relevante Verbesserungen von Defiziten und Funktion {Whitall 2011}{Ferrarello 2010}{Luft 2008}. Sie beweisen, dass eine Funktionsverbesserung noch nach vielen Jahren möglich ist. Allerdings sind die Therapieeffekte kleiner als in den ersten 6 Monaten nach einem Hirnschlag und nicht alle Patienten verbessern sich in gleichem Masse. Warum es Menschen gibt, die auf Training ansprechen und andere, die das nicht tun, ist ungeklärt.

### **Training muss aktiv und intensiv sein**

Rein passives Bewegen einer Extremität fördert nicht die Funktionsverbesserung, sondern hilft nur Kontrakturen in Folge einer spastischen Fixierung des Gelenks zu vermeiden. Aktives Training soll indes Lernprozesse im Gehirn anregen, die verlorene Funktionen kom-

pensieren helfen. Plastische Veränderungen an Nervenzellen und ihren Netzwerken, die sich abhängig von aktivem Training ausbilden, vermitteln diesen Prozess {Luft 2004b}{Nudo 1996a}. Gleichzeitig verbessert Aktivität Kraft und Ausdauer {Pak 2008} {Luft 2008}. Je intensiver das Training, desto grösser dieser Effekt. ‚Intensiv‘ heisst in diesem Zusammenhang sowohl zeitintensiv als auch intensiv in der Komplexität der Übung. Je schwieriger die Übung, desto grösser ist der Lernreiz. Intensives Training wird vor allem in der Constraint-induced movement Therapie (CIMT) praktiziert, bei der eine tägliche zwei-stündige Physiotherapie kombiniert wird mit der Immobilisation des gesunden Armes für 8 Stunden pro Tag. Nach 2 Wochen CIMT bessert sich die Armfunktion deutlich und bleibt für mindestens ein Jahr auf dem besseren Niveau {Wolf 2006}.

Studien die solche modernen Verfahren gegen europäische oder amerikanische Therapiestandards vergleichen, belegen, dass wir unsere Patienten zu wenig behandeln {Lo 2010}{Wolf 2006}. Intensives Training ist nach einem Schlaganfall genauso wichtig, wie eine optimale Sekundärprophylaxe, die weitere cerebrale Ischämien zu verhindern hilft.

## **Therapieverfahren haben vergleichbare Wirksamkeit**

Ist die Intensität zweier aktiver Verfahren vergleichbar, so besteht meist kein Unterschied zwischen den Methoden. Roboter-unterstützte Verfahren sind ähnlich wirksam wie Therapien, die von einem Physio- oder Ergotherapeuten geleitet werden {Lo 2010}. Bilaterales Training ist ähnlich wirksam wie unilaterales {Whitall 2011}.

Roboter-assistiertes Training (**Abb. 2**) könnte in Zukunft Möglichkeiten bereit stellen, die bestimmte Trainingsaspekte optimieren und damit Lernprozesse im Gehirn verstärken können (Biofeedback, gezielte Perturbation von Bewegungen, Inkorporation von Belohnungsreizen in das Training, Virtual Environment).

– Abb 2 etwa hier –

**Abbildung 2.** Training in einem Armroboter, der bestimmte Bewegungen gezielt unterstützt. Der Patient kann mit dem Roboter interaktive Spiele üben, die die Präzision der Armbewegung fördert. (Quelle: Hocoma AG, Volketswil, Schweiz)

## **Geräte können die aktive Trainingstherapie unterstützen**

Neben Robotern kann die funktionelle Elektrostimulation bestimmter Bewegungen die Wirksamkeit des aktiven Trainings verbessern {Alon 2007}{Hughes 2009}. Die Datenlage hierzu ist allerdings noch dünn. Gleiches gilt für Verfahren der Hirnstimulation, zum Beispiel die transkranielle DC-Stimulation oder die Magnetstimulation kurz vor und während des Trainings.

## **Medikamentöse Begleittherapie**

Nach einem Hirnschlag erhalten vielen Patienten einen Cocktail von Medikamenten, die in unterschiedlichem Masse das Gehirn beeinflussen (abhängig von ihrer Passage durch die Blut-Hirn-Schranke). Die Auswirkungen der meisten Medikamente auf die Erholungsprozesse im Gehirn sind ungeklärt. Wahrscheinlich ist jedoch, dass Antiepileptika eher einen negativen Effekt auf die trainings-induzierte Plastizität und damit die Erholung haben {Darah 2011}{Ziemann 2001}. Ähnliches könnte für Baclofen und andere Medikamente gegen die Spastik zutreffen {Mcdonnell 2007}.

Im Gegensatz dazu könnten Antidepressive, insbesondere selektive Serotonin-Reuptake Inhibitoren (SSRI) plastische Vorgänge fördern und damit die Erholung verbessern. Fluoxetin in Kombination mit Physiotherapie für drei Monate verbesserte der Behinderung der oberen Extremität nach einem Schlaganfall {Chollet 2011}. Ähnliches konnte auch für Levodopa, die Vorstufe von Dopamin zusammen mit Training gezeigt werden {Scheidtmann 2001}. Die Behandlung einer spastischen Hand mittels intramuskulärer Injektion von Botulinum-Toxin hat ebenfalls positive Effekte auf die Funktion der oberen

Extremität {Brashear 2002}. Allerdings handelt es sich um relativ kleine Studien, deren Ergebnisse verifiziert werden müssen, bevor sich eindeutige Empfehlungen für die Routineversorgung ableiten lassen.

## **Literatur**

{bibliography}