

# Neurologische Rehabilitation nach Schlaganfall

Die Neuroplastizität kann gefördert werden

Harald Masur und Torsten Zwecker

*Allein in Deutschland erleiden jedes Jahr etwa 250 000 Menschen einen Insult. Klinisch fallen in erster Linie motorische Defizite auf. Einschränkungen der Kommunikationsfähigkeit resultieren aus Sprach- und Sprechstörungen. Halbseitenschwächen sind in unterschiedlicher Ausprägung und Verteilung bei neun von zehn der Schlaganfallpatienten nachweisbar. Für den Betroffenen mit entstandenen Behinderungen ist die rehabilitative Förderung von entscheidender Bedeutung.*

**M**ittlerweile konnte gezeigt werden, dass auch das erwachsene Gehirn in jedem Alter zu plastischen Anpassungsprozessen imstande ist (Liepert et al. 2000; Nudo et al. 1996). Es ist möglich, verschiedene, sich überlappende plastizitätsfördernde oder plastizitätinduzierende Faktoren zu unterscheiden, auf die praktisch in der neurologischen Rehabilitation Einfluss genommen werden kann.

**Gebrauchsabhängige Plastizität:** Der vermehrte Gebrauch einer Extremität oder Muskelgruppe führt zu einer Vergrößerung der kortikalen Repräsentationen und ist entsprechend auch mit einer Funktionsverbesserung assoziiert, während ein verminderter Gebrauch zu einer Verkleinerung führt. Dies bedeutet, dass nicht nur beim Gesunden mit Erlernen des Klavierspiels eine Vergrößerung der kortikalen Repräsentanz des Finger-Hand-Bereichs mit erweiterten feinmotorischen Fähigkeiten einhergeht, sondern dass auch während passiver oder aktiver Beübung einer Halbseitenschwäche (durch fortgeführten Gebrauch und Vermeidung einer Vernachlässigung) kortikale Repräsentanzen veränderbar sind.

**Läsionsinduzierte Plastizität:** Es wurde eine Vergrößerung der kortikalen Repräsentation von Muskeln beobachtet, die sich proximal einer Amputation finden. Die nach zerebraler Schädigung auftretenden Veränderungen werden als Kombination verschiedener Faktoren angesehen, die zum einen unmittelbar durch den neuronalen Untergang hervorgerufen sind, zum anderen durch Kompensationsfaktoren, die eine optimale Ausnutzung der intakt gebliebenen Strukturen bewirken sollen.

## Definition

Als **Plastizität** wird die Fähigkeit bezeichnet, sich zu ändern und neuen Bedingungen anzupassen.

## Die plastizitätvermittelnden Mechanismen sind vielfältig

Zur optimalen Ausnutzung der bestehenden Strukturen hat der Organismus verschiedene Mechanismen zur Auswahl, die parallel eingesetzt werden: Es kommt zu

- Dendritenwachstum
- einer Stärkung bestehender synaptischer Verbindungen
- einer Auslösung von Long-Term-Potential-Vorgängen sowie
- axonalen Aussprossungen.

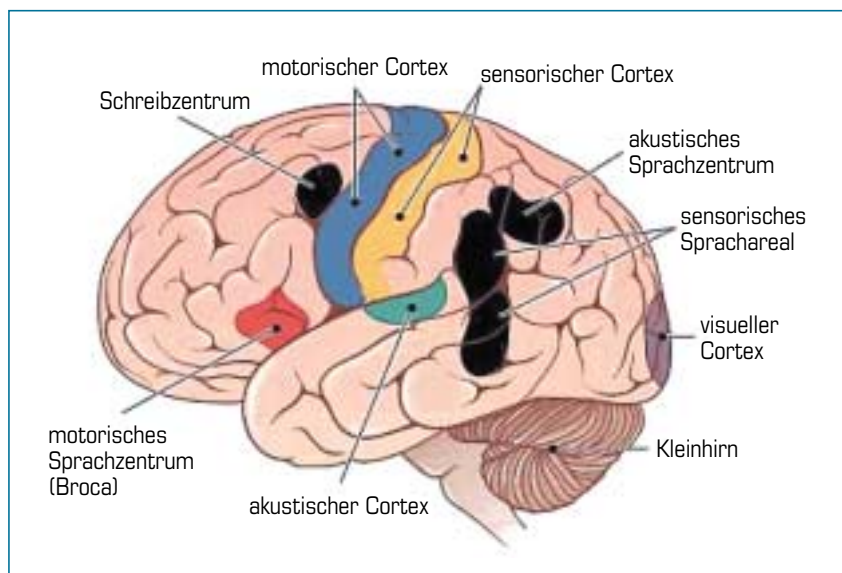
Diese plastischen Modulationen können in allen Ebenen des zentralen Nervensystems auftreten (Rückenmark, Hirnstamm, Thalamus, Kortex). Die Optimierung plastischer Modulierbarkeit wird als wichtiger Bestandteil einer erfolgreichen neurologischen Rehabilitation angenommen und in physiotherapeutischen, ergotherapeutischen, logopädischen und neurolinguistischen Therapieeinheiten sowie in einer therapeutischen Pflege gefördert.

In PET- oder fMRT-Studien konnte gezeigt werden, dass bei erfolgreich rehabilitierten Schlaganfallpatienten eine vermehrte Aktivierung der nicht betroffenen Hemisphäre stattgefunden hat und eine Vergrößerung der Repräsentation der paretischen Extremität in der betroffenen Hemisphäre aufgetreten ist (Weiller et al. 1992).

Weitere Studien belegen, dass die kortikale Repräsentation des paretischen Arm- und Handbereichs kurz nach dem Schlaganfallereignis verkleinert ist und im Laufe der folgenden Monate während rehabilitativer Förderung wieder expandiert. Darüber hinaus konnte dadurch das angenommene Wirken der neurologischen Rehabilitation bildhaft dargestellt werden.

**Therapieinduzierte Plastizität:** Die Wirkung der motorischen neurologischen Rehabilitation wiesen 2000 Liepert et al. auch in einem chronischen Stadium der Erkrankung nach. In kortikaler Bildgebung konnte eine Vergrößerung der Repräsentationsareale durch das Aufnehmen einer physiotherapeutischen Behandlung gezeigt werden sowie eine Verschiebung des Arealschwerpunktes. Weitere Studien zu einer allgemeinen therapieinduzierten Plastizität sind mittlerweile gefolgt. PET-Untersuchungen offenbarten eine Aktivierung im senso-motorischen Kortex der betroffenen Hemisphäre und darüber hinaus Aktivierungen im inferioren parietalen Kortex und den prämotorischen Arealen beidseits (Nelles et al. 2001).

Obwohl eine spontane Besserung bei *aphasischen Patienten* nach zwölf Monaten bisher nicht beobachtet wurde, werden bei vielen Betroffenen durch Übungsbehandlungen weitere Fortschritte erzielt. In einer Studie von Poeck, Huber und Willmes (1989) zeigten 13 von 19 Patienten (68 Prozent) nach mehr als zwölf Monaten noch signifikante, therapeutisch induzierte Leistungsverbesserungen. Darüber hinaus war es den Probanden möglich, vielfach kompensatorische oder sprachersetzende Ausdrucksformen zu erlernen, um eine Kommunikation im Alltag zu meistern (Huber, Ziegler 2000). Auch bei aphasischen Störungen wurde während intensiver Sprachtherapie ein Reorganisationsprozess beobachtet mit Aktivierung intakter Areale der dominanten linken oder nichtdominanten rechten Hirnhälfte



Schematische Darstellung wichtiger Gehirnzentren

(Weiller et al. 1995; Minura et al. 1998; Musso et al. 1999). Damit sind strukturelle Veränderungen durch Therapie bewiesen. Die Notwendigkeit von Anschlussheilbehandlungen und Heilverfahren in der Neurologie wird durch diese Erkenntnis unterstrichen. Klinisch relevante, beobachtbare funktionelle Verbesserungen werden durchaus auch zwei Jahre nach hirnschädigendem Akutereignis gesehen.

Eine ambulante Fortführung der stationären Rehabilitation in spezifischen Therapieeinheiten, die hausärztlicherseits weiterverordnet werden, ist empfehlenswert.

Eine erneute Verdichtung der therapeutischen Einheiten drei bis sechs Monate nach Akutereignis scheint dabei optimal.

### Pharmakologische Förderung der Neuroplastizität

In klinischen Studien an Schlaganfallpatienten waren *Amphetamine* im Bezug auf das motorische Rehabilitationsergebnis wirksam, wenn die Einnahme unmittelbar vor intensiver Physiotherapie erfolgte (Crisotomo et al. 1988, Walker-Batson et al. 1995). Die Einnahme der Medikation war unter Aufsicht zeitlich begrenzt, sodass einer Suchtentwicklung vorgebeugt wurde.

Als Alternative wurde in kleineren, plazebokontrollierten Studien eine deutliche Verbesserung der motorischen Funktionen mit einer Tagesdosis von 200 mg *L-Dopa retard* erreicht. Die motorische Lernleistung konnte verbessert werden, sodass ein Zugewinn an motorischen Funktionen, der Gehfähigkeit und der Beweglichkeit des paretischen Arms erzielt wurde (Scheidtmann et al. 2001). Nach Einleitung einer solchen Behandlung mit *L-Dopa retard* 100 mg (1-1-0) während der neurologischen Rehabilitation wird empfohlen, diese zirka sechs bis acht Wochen poststationär auszuschleichen.

In einer für die Cochrane Collaboration durchgeführten Metaanalyse pharmakologischer Studien (recherchiert 2001) kamen Greener et al.

(2002) zu dem Schluss, dass *Piracetam* die Wirksamkeit der Übungsbehandlungen bei aphasischen Störungen fördern kann. In einer plazebokontrollierten Doppelblindstudie (Huber et al. 1997) zeigten 24 Patienten mit chronischer Aphasie, die im Rahmen einer sechswöchigen intensiven Übungsbehandlung Piracetam erhalten hatten (4,8 g/Tag), deutlichere Verbesserungen als 26 weitere Patienten, die ein vergleichbares Trainingsprogramm unter Plazebo absolviert hatten.

Walker-Batson et al. (2001) untersuchten die Wirksamkeit einer Gabe von Amphetaminen 30 Minuten vor einer einstündigen Sprachübungs-therapie. Auch hier waren signifikante Verbesserungen im Vergleich zur Plazebogruppe nachweisbar. Entsprechend wird bei aphasischen Betroffenen, die in der postakuten Phase intensive Sprachtherapie erhalten (etwa im Rahmen einer neurologischen stationären Rehabilitation), eine adjuvante, medikamentöse Therapie mit nootropen Substanzen über einen Zeitraum von sechs Wochen empfohlen (unter Berücksichtigung der individuellen Komorbidität, der weiteren Indikationen sowie von Kontraindikationen).

**Das häufige Auftreten  
von Depressionen  
nach Schlaganfall macht  
eine psychiatrische  
Komedikation sinnvoll.**

Unabhängig der antidepressiven Wirkung von Serotonin-Wiederaufnahmehemmern, konnte ebenso ein fördernder Einfluss auf die Gehfähigkeit und Selbständigkeit bei alltäglichen

Verrichtungen nachgewiesen werden (Dam et al. 1996). In Anbetracht der hohen Inzidenz einer Post-Stroke-Depression wird die Sinnhaftigkeit einer psychiatrischen Komedikation noch unterstrichen. Antriebsverhalten, Stimmung, Mitarbeitsfähigkeit und – wie bewiesen – auch die motorische Lernleistung sind pharmakologisch beeinflussbar. Die hausärztliche Fortführung der modernen antidepressiven Medikation ist zu meist indiziert. Trizyklische Antidepressiva sind in Anbetracht der nicht selten auftretenden kardialen und anticholinergen Nebenwirkungen gerade bei älteren, multimorbiden, hirngeschädigten Patienten nicht zu empfehlen. Gleiches gilt für den Einsatz einer neuroleptischen Behandlung, die in der neurologischen Rehabilitation aufgrund von Verhaltensstörungen, insbesondere abendlichen Unruhezuständen, notwendig sein mag. Modernen atypischen Präparaten ist der Vorzug zu geben. Eine Sedation sollte so wenig wie möglich unter Anwendung niederpotenter Neuroleptika erfolgen. Im Allgemeinen wird hier vor dem Einsatz von Benzodiazepinen gewarnt, die sich kontraproduktiv auf die Neuroplastizität und funktionelle Lernleistung auswirken sollen.

#### **Auf medikamentöse Interaktionen achten**

Allgemein wird die medikamentöse Behandlung während der neurologischen Rehabilitation zugleich nach Indikation, Nebenwirkungsprofil und Einflüssen auf die gewünschte Neuroplastizität ausgewählt. Nach Entlassung aus stationärer Behandlung und hausärztlicher Weiterversorgung unter parallel empfohlener physiotherapeutischer, ergotherapeutischer oder logopädischer Förderung sollte auch hierauf Rücksicht genommen

werden, um kontraproduktive medikamentöse Interaktionen zu vermeiden. Die Problematik, die sich aus den bescheidenen Verordnungsbudgets ergibt, bleibt parallel bestehen, sodass eine individuelle Therapieentscheidung und -anpassung in Verantwortung des Hausarztes notwendig ist. ■



*Prof. Dr. med. Harald Masur  
Chefarzt der Neurologischen Klinik  
Edith-Stein-Fachklinik  
Am Wonneberg  
D-76887 Bad Bergzabern*



*Dr. med. Torsten Zwecker  
Assistenzarzt der Neurologischen Klinik  
Edith-Stein-Fachklinik  
Am Wonneberg  
D-76887 Bad Bergzabern*

*Literatur bei den Verfassern*

*Interessenkonflikte: keine*