

<b>Zeitschrift:</b>	Curaviva : Fachzeitschrift
<b>Herausgeber:</b>	Curaviva - Verband Heime und Institutionen Schweiz
<b>Band:</b>	81 (2010)
<b>Heft:</b>	7-8: Nähe und Distanz : wie viel Berührung darf es sein?
<b>Artikel:</b>	Zürcher Forscher zeigen : Querschnittslähmungen können geheilt werden : Hoffnung auf den ersten Schritt
<b>Autor:</b>	Leuenberger, Beat
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-805515">https://doi.org/10.5169/seals-805515</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 20.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Er hatte den Mut,  
ungewöhnliche Wege  
zu gehen: Martin Schwab,  
Neurobiologieprofessor.

Foto: Fragile Suisse

**Zürcher Forscher zeigen: Querschnittslähmungen können geheilt werden**

# Hoffnung auf den ersten Schritt

Bereits brachten Schweizer Wissenschaftler querschnittgelähmte Ratten wieder zum Klettern, und rückenmarksverletzte Affen lernten, Futterkügelchen zu fangen. Im Herbst beginnen Wirksamkeitstests bei Menschen – mit der Blockierung eines Schlüsselmoleküls.

Von Beat Leuenberger

Schon mehr als 15 Jahre ist es her, seit der Zürcher Neurobiologe Martin Schwab die aufsehenerregende Entdeckung machte, warum verletzte Nerven in Gehirn und Rückenmark nicht mehr zusammenwachsen: Ein Stoff, den der Körper selbst produziert, hindert sie daran.

In der Zwischenzeit haben Schwab und sein Forscherteam einen Antikörper entwickelt, der diesen körpereigenen Wachstumshemmstoff, den sie «Nogo A» – «geht nicht» – nennen, blockiert. Und im Herbst dieses Jahres startet eine grosse internationale – in Zusammenarbeit mit dem Schweizer Pharmaunternehmen Novartis durchgeführte – klinische Studie, die die Wirksamkeit dieses Antikörpers bei querschnittgelähmten Menschen zeigen soll. Darüber berichtete Martin Schwab am Jubiläumssymposium im vergangenen Juni zum 20. Geburtstag von Fragile Suisse, einer Vereinigung, die hirnverletzte Menschen unterstützt.

## Für Schnellschüsse viel zu kompliziert

Warum nur dauerte es eineinhalb Jahrzehnte, bis solche sehnlichst erwarteten Tests endlich anlaufen können? Diese vorwurfsvolle, aber verständliche Frage bekommt Schwab

von Menschen im Rollstuhl immer wieder zu hören. Die Antwort der Wissenschaftler ist lapidar, hat aber Folgen: weil das Zentralnervensystem – Gehirn und Rückenmark also – für Schnellschüsse viel zu kompliziert ist.

Aus jeder einzelnen Nervenzelle im Gehirn – es gibt Milliarden davon – ragen mehrere Fortsätze in alle Richtungen. Darauf enden Hunderte bis Zehntausende Kontakte von Fortsätzen anderer Nervenzellen. Diese zahllosen Schaltelemente des Nervensystems ergeben ein Netzwerk, das unendlich kompliziert miteinander verflochten ist. Auf diese Art und Weise kommen die komplexen Funktionen zustande, die in unseren Gehirnen ablaufen.

Nicht alle Lebewesen haben allerdings diese Regenerationsbarriere im Gehirn und im Rückenmark: In Fischen und Amphibien der Salamanderfamilie etwa wachsen verletzte oder durchtrennte Nerven ungehindert nach. Entwickelt hat sich die Wachstumshemmung erst bei höheren Tieren – bei Reptilien, Vögeln und Säugetieren, deren Gehirn um ein Vielfaches komplexer gebaut ist. In der Entwicklung des Menschen macht sie durchaus Sinn. Schwab: «Die Nervenfasern sollen ja nicht irgendwohin wachsen, sondern gezielt an ihren Bestimmungsort. Möglicherweise stabilisiert

der Hemmstoff die richtigen Verschaltungen des Nervensystems. Deshalb müssen wir sehr vorsichtig sein, wenn wir diese Barriere wegnehmen», erklärt der Neurobiologieprofessor am Institut für Hirnforschung der Universität Zürich. «Das ist der Grund dafür, dass wir sehr lange, sehr umfangreiche Tierexperimente gemacht haben: Um ganz sicher zu gehen, dass wir keine unerwünschten Nebenwirkungen erzeugen mit unserem Anti-Nogo-Antikörper – dem Stoff, der die Wachstumshemmung aufhebt.»



Auf die Arbeit der Zürcher Hirnforscher ist die Hoffnung Tausender gelähmter Menschen im Rollstuhl gerichtet.

Foto: Schweizer Paraplegiker-Zentrum

#### **Die Verschaltungen erfolgen sinnvoll**

Zuerst waren es teilgelähmte Ratten, die die Wissenschaftler in ihren Experimenten wieder zum Gehen und Klettern brachten. Blockierten sie den Wachstumshemmstoff Nogo A mit dem Antikörper, geschah das zunächst Unfassbare: Die verletzten Nervenfasern wuchsen nach. «Nogo A war ein bisher unbekanntes Eiweiß, das bei Ratte, Rind, Huhn und Mensch sehr ähnlich strukturiert und in Bezug auf seine Wirkung praktisch identisch ist», erklärt Martin Schwab.

Neben dem Wachstum machten Schwab und sein Team eine zweite, ebenso wichtige Beobachtung, die das hoffnungsvolle Kapitel der Hirnforschung einläutete: «Das Nervensystem konnte mit den nachwachsenden Fasern etwas anfangen.» Das heisst: «Die Verschaltungen erfolgten sinnvoll, die Bewegungsfähigkeit kehrte zurück.» So beschreiben mehrere Arbeiten, die der Zürcher Professor und seine Forschergruppe in verschiedenen renommierten Fachzeitschriften veröffentlichten, eine fast vollständige Erholung von Präzisionsbewegungen – Gehen, Klettern, Futterkugelchen greifen – bei Ratten.

Nach den Rattenexperimenten machten die Zürcher Forscher Versuche mit einer kleinen Anzahl Affen. «Die Tests an Affen waren nötig», erklärt Martin Schwab, «weil wir ein Tiermodell brauchten, das sehr nahe am Menschen ist. Denn wir erproben ja eine Therapie, die bis jetzt noch nie zum Einsatz kam.» Die Wissenschaftler fügten den Affen kleine Rückenmarksverletzungen zu, die dazu führten, dass die eine Hand gelähmt war. Dann verabreichten sie ihnen den Anti-Nogo-Antikörper über Pumpen, wie sie in der Klinik verwendet werden, direkt ins Rückenmark und untersuchten, wie sich die Greiffunktion

der Tiere erholt. Tatsächlich wuchsen viele Nervenfasern nach und die Tiere erlangten die Fähigkeit zurück, zugeworfene Futterwürfel schnell und präzise zu fangen. Auch der Präzisionsgriff mit Daumen und Zeigefinger erholte sich. Die Tiere waren während der Versuchsphase täglich im Test, die Wissenschaftler und Tierpfleger kannten jedes einzelne

Tier sehr gut und beobachteten die Gruppe bis neun Monate nach der Behandlung – und konnten keinerlei unerwünschte Nebenwirkungen feststellen.

#### **Ding der Unmöglichkeit rückt in greifbare Nähe**

Abgeschlossen sind inzwischen auch die so genannten Phase-I-Studien – die ersten Anwendungen des Antikörpers an Patienten, bei denen die Forscher Verträglichkeit, Dosierung, Aufnahme, Abbau und Ausscheidung prüften. Und im Herbst stehen nun die ersten Wirksamkeitsuntersuchungen bevor. Sie werden laut Martin Schwab, «ein bis drei Jahre dauern».

Was bis vor Kurzem als Ding der Unmöglichkeit galt, könnte also bald in greifbare Nähe rücken: «die zumindest teilweise Heilung von querschnittgelähmten Menschen», sagt Schwab. Die Zeichen aus dem Institut für Hirnforschung an der Universität Zürich mehren sich, dass der Durchbruch bald geschafft ist. Schritt für Schritt kommt Martin Schwabs Forschergruppe der Therapie von Rückenmarkverletzungen näher. Dabei arbeitet sie zusammen mit einem Netz von Kliniken in Europa und Nordamerika, das die Zürcher Universitätsklinik Balgrist leitet.

Auf ihre Arbeiten ist die Hoffnung Tausender gelähmter Menschen gerichtet. «Der Druck der Betroffenen auf uns ist >>

---

#### **Die Präzisionsbewegungen erholen sich fast vollständig: Gehen, Klettern, Greifen.**

---

enorm. Sie klammern sich – begreiflicherweise – an jeden Strohhalm und würden jeden Versuch mitmachen, der die leiseste Chance auf Erfolg verspricht.» Einer unter ihnen war der amerikanische Filmstar Christopher Reeve. Alle Monate erkundigte sich der ehemalige «Superman»-Darsteller bei Martin Schwab in Zürich, wie weit er mit seiner Forschung sei. Die beiden kannten sich persönlich, seit Schwab in Kalifornien von Reeve die nach ihm benannte Research-Medal entgegennehmen konnte.

Christopher Reeve war – seit er 1995 von einem Pferd stürzte – vom Hals an abwärts gelähmt und engagierte sich für die medizinische Forschung. Reeve hoffte wie viele, dank Schwab eines Tages aus dem Rollstuhl aufzustehen zu können. Die Fortschritte, die der Neurobiologe inzwischen vorzuweisen hat, hätten ihm mit Sicherheit Freude gemacht. Reeve starb 2004, 52-jährig, an den Folgen einer Infektion.

#### Schwab widerlegte die Lehrbuchmeinung

Am Beginn von Schwabs derzeitiger Forschungstätigkeit stand der Mut, ungewöhnliche Wege zu gehen. Denn auf die Regenerationsfähigkeit von Nervenfasern im Zentralnervensystem von Erwachsenen gab noch vor wenigen Jahren kaum ein Wissenschaftler einen Pfifferling. Darüber zu forschen – reine Zeitverschwendug, seit Neurologen quasi zum Naturgesetz erklärt hatten, dass durchtrennte Nerven in Gehirn und Rückenmark nie mehr nachwachsen. Hartnäckig widerlegte Schwab in den vergangenen Jahren diese Lehrbuchmeinung. Im Tierversuch nahmen die Zürcher Forscher eine Hürde, die zuvor als unüberwindbar galt: Sie fanden die Bedingungen, unter denen Rückenmarksnerven bei Ratten wieder wuchsen. Die Erkenntnis, dass körpereigene Hemmstoffe das Wachstum von defekten Nervenfasern stoppen, brachte den Durchbruch. «Es war allerdings ein Zufallsbefund», behauptet Schwab. Er arbeitete damals mit Wachstumsfaktoren, denn es geisterte eine Theorie herum, wonach die Nerven nicht regenerieren, weil eben solche Faktoren fehlen. «Erst nach und nach wurde klar, dass dies nicht stimmen kann.»

Anzeige

**jumentum**  
neue Wege in der Altersarbeit

jumentum gmbh  
baarerstrasse 57  
postfach 4459  
6304 zug  
[www.jumentum.ch](http://www.jumentum.ch)



**Wir beraten, unterstützen und begleiten Heime und Trägerschaften im Altersbereich.**

Wir packen an, zeigen Lösungsmöglichkeiten und Wege, leiten Projekte und führen – falls gewünscht – Institutionen auf Zeit. Unsere Lösungen sind massgeschneidert.

Wie können wir Ihnen behilflich sein?  
Wir freuen uns auf Ihre Anfrage!



#### Hoffnung auch für Schlaganfallpatienten

Weitere Fortschritte machten der Neurobiologe und sein Team auch in der Erforschung der Plastizität des Nervensystems – der Umstrukturierung von Nervenschaltkreisen im Gehirn. Die Wissenschaftler konnten zeigen, dass nach einem Schlaganfall gezieltes Training des gelähmten Beins oder Arms nicht nur die Funktion stark verbessert, sondern dass sich diese Verbesserung erstaunlicherweise auch in der Nervenverschaltung zeigt: Areale der Grosshirnrinde, die für die Bewegungssteuerung auf der gesunden Seite zuständig sind, übernehmen Aufgaben auf der geschwächten Seite. Und Nervenfasern ziehen von der gesunden Seite des Rückmarkes neu auf die schwache Seite und beginnen, diese zu versorgen. «Die Verschaltungsänderungen und die Bildung neuer Schaltkreise bedeutet konkret, dass die gesunde Seite zumindest teilweise die Bewegungskontrolle der kranken Seite übernimmt», erklärt Martin Schwab.

Trotz der grossen Fortschritte: Es bleibt eine ganze Reihe wichtiger Fragen offen, die die Forschung in nächster Zeit angehen muss. Schwab zählt auf: «Welches ist die optimale Therapieform, die optimale Therapiedauer und -intensität? Können wir die Vorgänge verbessern und die Plastizität des Nervensystems noch erhöhen mit einer Kombination von Training und der Gabe des Anti-Nogo-Antikörpers? Dies sind Projekte, die zurzeit in meinem Labor laufen.» Hoffnung also nicht nur für Querschnittsgelähmte, sondern auch für Menschen nach einer Hirnverletzung oder einem Hirnschlag. ●

## Über 100'000 Hirnverletzte

In der Schweiz leben über 100'000 Menschen mit einer Hirnverletzung – nach einem Schlaganfall, einem Schädel-Hirntrauma oder einer Hirnblutung. Seit 20 Jahren unterstützt Fragile Suisse Betroffene und Angehörige.

[www.fragile.ch](http://www.fragile.ch)