

NeuroRestore: Kompetenzzentrum für Neurorehabilitation

GELÄHMTE KÖNNEN WIEDER GEHEN – VON DER UTOPIE ZUR REALITÄT

Julia Rippstein

Redaktorin SÄZ

Die schweizerische Neurotech-Forschung freut sich über eine grosse Bereicherung: «NeuroRestore». Mit diesem Kompetenzzentrum für Neurorehabilitation und Neurotechnologien streben die beide international anerkannten Experten Jocelyne Bloch und Grégoire Courtine nach einer weltweiten Führungsposition der Schweiz.

Gelähmten wieder zum Gehen verhelfen – was sich wie ein Wunder anhört, ist das Ziel der Neurochirurgin Jocelyne Bloch (CHUV) und des Neurowissenschaftlers Grégoire Courtine (ETHL). Hierfür haben sie das Kompetenzzentrum «NeuroRestore» ins Leben gerufen. Und sie haben bereits gezeigt, dass Wunder wahr werden können.

Das in der Schweiz und in Europa einzigartige Kompetenzzentrum ist spezialisiert auf Neurorehabilitation und Neurotechnologien. Es entstand aus der Zusammenarbeit der Eidgenössischen Technischen Hoch-

schule Lausanne (ETHL), dem Universitätsspital Lausanne (CHUV), der Universität Lausanne (UNIL), der Suva und der Fondation Defitech. Ende 2019 öffnete das Zentrum seine Pforten, um Kompetenzen aus Wissenschaft, Medizin und Ingenieurwesen zu bündeln. Auf Basis dieser vielfältigen Kompetenzen will NeuroRestore die Forschung in den Neurotherapien vorantreiben. Ein Schwerpunkt liegt auf neurochirurgischen Komponenten, zum Beispiel auf elektrischer Stimulation, Zelltransplantation oder Gentherapie. Diese Techniken setzen auf die (teilweise) Wiederherstellung der



Jocelyne Bloch und Grégoire Courtine untersuchten einen neuartigen Therapieansatz zur Regeneration neurologischer Funktionen, der es mehreren Paraplegikern ermöglichte, einige Schritte zu gehen. Im Bild sind sie mit Sebastian Tobler zu sehen. (© Julie de Tribolè, L'illustré)

Die Schweiz – führend in den Neurowissenschaften

Es ist kein Zufall, dass ein Zentrum wie NeuroRestore gerade in der Schweiz entstehen konnte. Die gebündelten Kompetenzen des neurowissenschaftlichen Forschungszentrums der CHUV, des Geneva University Neurocenter der Universität Genf, des Brain Mind Institute und des Center for Neuroprosthetics der ETHL ermöglichen der Westschweiz – gelegentlich auch «Health Valley» genannt – eine internationale Führungsrolle. Dieser Bereich der Life Sciences ist im französischsprachigen Teil der Schweiz in der Tat besonders stark vertreten. Ausserdem spielt die Schweiz weltweit eine führende Rolle im Paraplegie-Bereich. Das Paraplegiker-Zentrum in Nottwil (LU) ist auf die Erstversorgung und die integrale Rehabilitation bei Rückenmarkslähmungen spezialisiert. Auch die Reha-Klinik der Suva in Sitten hat eine hohe Expertise und konnte 2019 bereits auf ein 20-jähriges Bestehen und mehr als 100 000 Patienten zurückblicken.

Motorik von Querschnittsgelähmten, Tetraplegikern, Parkinson- und Schlaganfallpatienten. Parkinsonpatienten bekommen beispielsweise ein besseres Gefühl für Gleichgewicht und Körperstabilität, Gelähmte können bestimmte Körperteile wieder aktivieren.

NeuroRestore verfolgt eine doppelte Zielsetzung. Es gilt, neue Behandlungsansätze zu entwickeln und sie anderen schnell verfügbar zu machen. Damit sich potenzielle Patienten leicht in die Forschungsprotokolle einbringen können, gibt es auf der Website ein Online-Anmeldeformular. NeuroRestore hat ausserdem den Auftrag, für die Umsetzung der Therapieansätze eine neue Generation von Fachkräften im Gesundheitswesen und von Ingenieuren zu fördern. Die enge Zusammenarbeit mit Praktikern und Technikern macht NeuroRestore weltweit einzigartig. «Wir nutzen Spitzentechnologien und neuartige Stimulationsmethoden, die viel Know-how aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften voraussetzen», erklärt Jocelyne Bloch.

Nature als Sprungbrett

Wie hat dieses ambitionierte Abenteuer begonnen? Die beiden Wissenschaftler Jocelyne Bloch und Grégoire Courtine lernten sich im Jahr 2012 über den damaligen ETHL-Chef Patrick Aebischer kennen. Grégoire Courtine war es damals bereits gelungen, querschnittsgelähmte Ratten wieder zum Laufen zu bringen. Beide Forscher interessierten sich für die Regeneration neurologischer Funktionen und brachten 2016 die STIMO (Stimulation Movement Overground)-Studie auf den Weg. Sie untersuchte einen neuartigen Therapieansatz, der bei einem Rückenmarkstrauma die intensive Revitalisierung und die gezielte Elektrostimulation des Rückenmarks kombinierte. Der vielversprechende Therapieansatz ermöglichte es acht querschnittsgelähmten Patienten, einige Schritte ohne Unterstützung zu gehen.

Dieses kleine Wunder blieb nicht unbeachtet. Das Ergebnis der Studie wurde in der Fachzeitschrift *Nature* veröffentlicht. «Dies brachte uns viel Öffentlichkeit und markiert den eigentlichen Beginn von NeuroRestore. Die Leiter unserer Einrichtungen und die von Sylviane und Daniel Borel ins Leben gerufene Fondation Defitech ermutigten uns, eine dauerhafte Struktur für diese Entdeckung zu errichten», erzählt Jocelyne Bloch. Ohne stabile Basis und ein kompetentes Wissenschaftsteam ist es sehr schwer, die Forschung in diesem Bereich voranzutreiben und langfristig Projekte zu entwickeln. Vor diesem Hintergrund entstand die Idee eines Zentrums, in dem Spezialisten verschiedener Disziplinen gemeinsam an innovativen Entwicklungen in den Bereichen Neurorehabilitation und Neurotechnologie arbeiten. NeuroRestore zählt inzwischen 70 Mitarbeitende, darunter «ein harter Kern, aber auch zahlreiche Studierende und Doktoranden aus der ganzen Welt, die kommen und gehen», präzisiert die Neurochirurgin.

Breite Methodenvielfalt

Das neue Zentrum bietet Raum für «vielfältigste Interessen und experimentelle Ansätze», die in der Regel chirurgische Massnahmen implizieren. Dazu zählen beispielsweise die Elektrostimulation des Rückenmarks und des Gehirns sowie die Schaffung einer Schnittstelle zwischen Gehirn und Rückenmark, um die motorische Kontrolle gelähmter Gliedmassen nach einer Rückenmarksverletzung wiederherzustellen. Weitere Projekte setzen auf die Stammzellimplantation mit dem Ziel, den Selbstheilungsprozess des Gehirns zu unterstützen. Besonderes Augenmerk liegt auf der Querschnittslähmung, aber auch auf Morbus Parkinson und Schlaganfällen. Die Spezialisten befassen sich zwar vorwiegend mit motorischen Funktionen, ihr Interesse richtet sich aber auch auf die Erforschung des autonomen Nervensystems. Ein Anwendungsbeispiel hierfür ist die Elektrostimulation des Rückenmarks zur Behandlung einer orthostatischen Hypotonie bei Tetraplegikern. Eine Besonderheit von NeuroRestore, die laut Jocelyne Bloch gleichzeitig auch die Stärke des Zentrums ausmacht, ist das Zusammenspiel von Tests an Menschen und an Tieren. Jedem neuen Therapieansatz beim Menschen ist ein Versuch am Tier vorausgegangen, der die Wirkweise aufgezeigt hat. Dieses Wechselspiel dient einem genauen Verständnis der neuronalen Schaltkreise und letztlich der Entwicklung von Spitzentechnik. «Bislang stützte sich die neurotechnologische Forschung vorwiegend auf die Empirie. Durch die Verknüpfung des klinischen Bereichs und des Ingenieurwesens können wir beim Verständnis der Schaltkreise vorankommen und zu deutlich konkreteren Hypothesen gelangen», meint die Expertin weiter.



Die Frage nach dem Einsatz der Technologien für alle muss noch geklärt werden. Gegenwärtig werden sie nur im Rahmen der klinischen Studien eingesetzt. (©Rolex-Audoïn Desforges)

Anfragen aus aller Welt

Einzigartiges Know-how, einzigartiger Ansatz – und gleichzeitig bereits Opfer des eigenen Erfolgs: «Wir werden überrannt mit Anfragen aus aller Welt», sagt Jocelyne Bloch. Möglich macht das auch das Online-Formular. Entspricht der angemeldete Patient einer der in den Studien untersuchten Pathologien, wird er kontaktiert und in den Forschungsprozess aufgenommen. Zurzeit nehmen bei NeuroRestore an klinischen Studien jeweils zwischen zwei und zehn Patienten teil.

Trotz dieser Erfolgsgeschichte sind die Herausforderungen weiterhin gewaltig. «Diese Struktur verleiht uns mehr Sichtbarkeit und ermöglicht eine zukunftsfähige Organisation. Das Zentrum ist vielversprechend, aber dieser Status muss immer wieder bestätigt und gepflegt werden. Daher müssen wir sehr aktiv bleiben», betont Jocelyne Bloch. Die Frage nach dem Einsatz der Technologien für alle muss ebenfalls noch geklärt wer-

den. Gegenwärtig werden sie nur im Rahmen der klinischen Studien eingesetzt. «Wir hoffen, dass sie eines Tages für jedermann zugänglich sind und von den Versicherungen bezahlt werden.» Kooperiert wird bereits mit der Firma Onward, Spin-off des Center for Neuroprosthetics der ETHL mit Sitz in der Schweiz und in den Niederlanden.

Ein Zentrum, verschiedene Standorte

NeuroRestore verteilt sich auf mehrere Standorte: das CHUV in Lausanne, auf die westschweizerische Reha-Klinik der Suva in Sitten und am Biotech-Campus sowie den Genfer Ableger der ETHL. Die am CHUV und an der ETHL ansässigen Teams arbeiten mit dem Wyss Center for Bio- und Neuroengineering zusammen. Die chirurgischen Eingriffe erfolgen am CHUV, und die Reha-Massnahmen werden am CHUV oder durch die Suva durchgeführt. NeuroRestore wird in der Hauptsache von der Fondation Defitech finanziert, aber auch von der Suva und vom Freiburger Institut für Physiologie.

julia.rippstein[at]emh.ch