



Stammzellen und regenerative Medizin
Nationales Forschungsprogramm NFP 63

Medienmappe

Wanderausstellung
Stammzellen – Ursprung des Lebens
Natur-Museum Luzern, 27. Juni bis 15. November 2015

Stammzellen – Ursprung des Lebens

Wir alle sind aus einer Stammzelle entstanden. Und jeder erwachsene Mensch wäre ohne Stammzellen innerhalb von Wochen tot. Die Fähigkeiten dieser Zellen sind enorm: Minute für Minute produzieren sie in unserem Körper etwa 300 Millionen neue Zellen! Und erneuern so stetig unseren Körper. Können wir diese Zellen auch nutzen, um Krankheiten wie Parkinson, Diabetes oder Krebs besser zu behandeln?

Die Sonderausstellung «Stammzellen – Ursprung des Lebens» erklärt, was Stammzellen sind, wie sie uns Menschen, aber auch Tiere und Pflanzen ständig erneuern oder nach Verletzungen wieder heilen und wie sie heute in Spitälern eingesetzt werden (regenerative Medizin). Denn mit ihrer Hilfe kann künstliche Haut hergestellt werden, um Verbrennungsoffer zu behandeln. Die Zellen werden aber auch bereits eingesetzt, um Krebspatienten zu behandeln.

Und nicht nur das. Was viele noch für Science Fiction halten, wird heute in Pilotprojekten in den Labors weltweit bereits gemacht: Ohren drucken, Blut und Muskeln herstellen, eine Speiseröhre aus körpereigenem Gewebe nachbauen. Die Wissenschaft hat hier in den vergangenen Jahren rasante Fortschritte erzielt – beinahe unbemerkt von der breiten Bevölkerung. Was kommt als nächstes? Ein ganzes Herz? Ein Gehirn?

Diese Fragezeichen zeigen aber auch: vieles beruht auf Hoffnungen. Dass wir irgendwann Krankheiten wie Parkinson oder Diabetes heilen können, dass wir irgendwann länger gesund und unbeschwert leben können – dank der steten, medizinisch unterstützten Regeneration des Körpers. Die Ausstellung beleuchtet auch diesen Traum der Menschheit und geht auf die gesellschaftlichen Aspekte und die damit verknüpften Hoffnungen und Mythen ein.

Was bedeutet regenerative Medizin?

Die regenerative Medizin versucht, beschädigtes, erkranktes oder altes Gewebe mit Hilfe von Stammzellen zu erneuern. Anstatt implantieren (etwa ein künstliches Hüftgelenk) oder transplantieren (zum Beispiel ein Herz) setzt diese Medizin auf erneuern. Ob Parkinson, Diabetes, Krebs, Herzkrankheiten, multiple Sklerose – vielerorts könnte die regenerative Medizin eingesetzt werden. Aber erst in wenigen Fällen wird sie bereits erfolgreich bei Patienten angewendet, zum Beispiel bei Leukämien (Blutkrebs).

Aufbau der Ausstellung

Teil 1: Regeneration bei Mensch, Tier und Pflanze

Der erste Teil der Ausstellung beginnt mit einem kurzen Film, der eine Brücke schlägt vom Alltag des Besuchers zur Ausstellung. In drei Modulen wird danach erklärt, welche Fähigkeiten Menschen, Tiere und Pflanzen haben, um sich zu regenerieren. Denn alle Lebewesen besitzen diese Fähigkeit, es ist ein uraltes Prinzip der Natur.

Bei den Tieren ist diese Fähigkeit sehr unterschiedlich über die Arten verteilt. Einige einfachere Tiere wie Einzeller oder Regenwürmer haben zum Teil sehr starke Fähigkeiten, sie können in der Mitte zertrennt werden und überleben.

Das können wir Menschen zwar nicht. Trotzdem verfügt unser Körper über überraschende Fähigkeiten zur Selbstheilung. So können bei Kindern im Mutterleib bis zu einem gewissen Grad abgetrennte Fingerspitzen nachwachsen. Auch die Leber kann sich nach schweren Verletzungen selbst regenerieren.

Die wundersamsten regenerativen Fähigkeiten haben aber die Pflanzen: aus praktisch jeder Zelle kann wieder eine ganze Pflanze entstehen.

Teil 2: Haut, Herz, Blut – vom Wissen zur Anwendung

Das Wissen aus Teil 1 wird nun im Labor, im Teil 2, angewendet. In drei Modulen zu den Bereichen Haut, Herz und Blut wird anhand einiger Beispiele erläutert, wie Forschungsteams heute versuchen, zum Beispiel Patienten mit einem geschwächten Herzen zu behandeln, wie sie Ohren im Labor nachbauen oder wie eine Blutstammzelltransplantation funktioniert.

Zu jedem Bereich werden einige wichtige historische Meilensteine präsentiert und in einem rund 15-minütigen Film erzählt Jens Müller, wie er von seiner Krebskrankheit mit Hilfe der regenerativen Medizin geheilt wurde.

Ein weiteres Modul stellt die Frage: Was bringt die Zukunft? Und sind die Hoffnungen berechtigt?

Mythen und Geschichten

Von der Regeneration und den potentiell unsterblichen Stammzellen ist es nicht mehr weit zu Begriffen wie Unverwundbarkeit und ewigem Leben. Themen, die die Menschheit seit Gedenken interessieren. In sieben Szenerien werden einige dieser Mythen und Geschichten präsentiert – von den alten Griechen bis zu den modernen Superhelden.

Einige ausgewählte Exponate

Axolotl: Der Axolotl ist ein mexikanischer Lurch, aber auch ein Meister der Regeneration. Wenn er ein Bein verliert, wächst innerhalb von Wochen ein neues nach. Er kann aber auch Teile des Herzens und sogar des Gehirns regenerieren. In der Ausstellung werden lebende Axolotl gezeigt.



Stammzellscanner: Vergessen wir unseren Geburtstag! Da sich viele Gewebe unseres Körpers ständig erneuern, ist so manches an uns weniger als zehn Jahre alt. Im Stammzellscanner kann der Besucher zum Beispiel herausfinden, wie alt sein Blut, sein Darm oder sein Gehirn ist.

Herkules und Hydra: Schon die alten Griechen waren fasziniert von der Regenerationsfähigkeit gewisser Tiere. Das illustriert die Geschichte von Herkules, der dem Schlangengeheuer Hydra den Kopf abschlägt – aber stets wachsen zwei neue Köpfe nach.



Eine nachgebaute Ohrmuschel – fast wie echt: Ein Team der ETH Zürich versucht einen neuen Ansatz, um eine Ohrmuschel nachzubauen: das gesunde Ohr wird ausgemessen, dann ein dreidimensionales Stützgerüst konstruiert, das danach mit Knorpelzellen des Patienten angereichert wird. Auf diese Weise entsteht ein künstliches Ohr – fast wie echt. Ein solches Ohr könnte zum Beispiel bei Patienten eingesetzt werden, die aufgrund einer Krankheit oder eines Unfalls eine Ohrmuschel verloren haben.



Aufstehen – Krone richten – Weitermachen: Ein Filmporträt über Jens Müller aus Würzburg, der im März 2012 die Diagnose Leukämie bekam. Er erhielt in der Folge eine Blutstammzellentransplantation und ist heute geheilt. In diesem Portrait erzählt er, wie es ihm dabei erging.



Künstliche Haut: Die Haut ist unser erster Schutz vor Kälte, UV-Strahlung, Erregern und vielem mehr. Wie wichtig die Haut ist, zeigt sich, wenn sie zerstört wird. Bereits seit über 30 Jahren hilft die regenerative Medizin in diesen Fällen durch die Produktion neuer Haut.

Interessant ist, dass das Gebiet einen Ursprung an der Universität Genf hat. Jacques-Louis Reverdin, der 1929 gestorben ist, gilt als einer der Väter der Hauttransplantation. Er hat als erster Patienten behandelt, indem er Hautstücke an gesunden Stellen abgekratzt und in die Wunde gelegt hat. Dadurch schloss sich die Wunde schneller. Über die Jahrzehnte hat die Forschung Fortschritte erzielt, aber von der Produktion einer Ersatzhaut, die sich echt anfühlt, ist man noch weit entfernt.

Schulklassen

Ein Besuch der Ausstellung lohnt sich für Schülerinnen und Schüler der Gymnasium-Stufe. Als Vorbereitung auf den Ausstellungsbesuch ist das Stem Cell School Tool ideal. Es erklärt einerseits die grundlegenden Phänomene der Stammzellen (Modul 1) und versucht andererseits anhand konkreter Forschungsprojekte zu erklären, wie der Stand der regenerativen Medizin heute ist (Modul 2). Das Modul 3 wiederum behandelt den neuesten Durchbruch in der Stammzellforschung: die Möglichkeit, «erwachsene» Zellen rückzuprogrammieren (iPS-Zellen). Auch das Stem Cell School Tool richtet sich an Schülerinnen und Schüler der Gymnasium-Stufe, insbesondere an solche mit Schwerpunkt Biologie. Die Module bestehen jeweils aus Einführungstext, Aufgaben, vielen Grafiken und Bildern sowie einer Begleitdokumentation für Lehrpersonen.

Sprachen: Deutsch, Französisch

<http://www.nfp63.ch/D/schulmaterial/Seiten/default.aspx>

Zitate

«Die regenerative Medizin hat sich in den letzten Jahren stark entwickelt. Heute können verschiedene menschliche Gewebe, wie Herzklappen, Hornhaut der Augen, Luftröhren, Adern oder Haut im Labor gezüchtet werden. Vor allem bei solch relativ einfach aufgebauten Geweben funktioniert das zum Teil schon recht gut.»

Prof. Lukas Sommer, Universität Zürich

«Mitte der 80er-Jahre waren viele Experten überzeugt: In zehn Jahren wird es eine perfekte Hautkopie geben. Aber davon sind wir noch immer weit entfernt. Die Entwicklung verläuft sehr langsam und wenn ich mich trösten will, dann zitiere ich immer den Satz von Konfuzius: «Es ist nicht wichtig wie schnell du gehst, es ist wichtig, dass du nicht stehen bleibst.»»

PD Dr. med. Clemens Schiestl, Kinderspital Zürich

«Ich finde den Begriff «Narbe» für meine verbrannte Haut absolut unzutreffend. Noch heute vermag ich meine verbrannte Haut nicht als «Narben» zu bezeichnen. Denn wenn ich meine Verbrennungen betrachte, verspüre ich sowohl Geschmeidigkeit als auch Verletzlichkeit, vor allen Dingen aber Schönheit.»

Nathalie Gunasekera erlitt im Alter von sechs Jahren eine schwere Hautverbrennung.

Informationen zur Ausstellung

Adrian Heuss

Leiter Kommunikation und Wissenstransfer NFP 63

Glockengasse 7

4051 Basel

061 268 99 86

www.nfp63.ch

Informationen zum Museumsbesuch im Natur-Museum Luzern

Dr. Britta Allgöwer

Direktorin Natur-Museum Luzern

Telefon: 041 228 54 12 / 079 798 53 49

E-Mail: britta.allgoewer@lu.ch / Internet: www.naturmuseum.ch

Impressum

Eine Ausstellung des Nationalen Forschungsprogrammes NFP 63
Stammzellen und regenerative Medizin

Auftraggeber: Schweizerischer Nationalfonds (SNF)

Projektleitung: Adrian Heuss, NFP 63

Konzeption: NFP 63; fischteich, Aarau

Inhalts- und Objektrecherche: NFP 63; fischteich, Aarau

Fachliche Beratung: Walter Gehring, Simon Hoerstrup, Ralph Müller, Thierry Pedrazzini,
Bernard Thorens, Lukas Sommer, Clemens Schiestl

Texte: Adrian Heuss, Sibylle Sutter, NFP 63

Übersetzungen: Sophie Neuberg, Wortlabor, Berlin

Korrektur: Marjory Hunt, SNF, Bern

Szenographie und Ausstellungsgestaltung: Peter Kuntner, Stephan Lichtensteiger, fischteich,
Aarau

Grafische Gestaltung: Sandra Walti Niklaus, belle vue, Aarau

Medienproduktion, -planung und -ausführung: fischteich, Aarau

Stammzellscanner: Michael Pfluger, Solothurn

Ausstellungsbau: westquai, Basel

Bemalung: Marianne Büttiker, Aarau

Kleinplastiken: Bernhard Stöger, München

Grafikproduktion: Creaplot, Basel; Richner Stutz, Villmergen

Infografiken: Darja Süssbier, Berlin

Sound Preshow: Christian Kuntner, Küttigen

Finanzielle Unterstützung: Ernst Göhner Stiftung; Roche

Leihgeber:

Bioreaktor: Zentrum für regenerative Medizin, Universität Zürich

Gewei: Gasthof zum Schützen, Aarau

Fibrinkleber: Baxter AG, Volketswil

Hautersatz: Tissue Biology Research Unit, Kinderspital Zürich

Knochenmarkbiopsie-Nadel: Admedics, Advanced Medical Solutions AG,
Zuchwil/SO

Kühl- und Transportbox: Rimowa GmbH, Köln

Künstlicher Knorpel: Prof. Ivan Martin, Universitätsspital Basel

Bilder: istock photo; science photo library; FCB, Uwe Zink; Gunther von Hagens,
«Körperwelten»; Institut für Plastination, Heidelberg; Juan Carlos Izpisua Belmonte,
Salk Institute for Biological Studies, USA; Siggie Süssbier, Berlin; Ear Tissue
Regeneration Using Human Cells and Novel Nano-Cellulose Scaffolds (EAREG)

Filmsequenzen Preshow: Ronny Janssens, Universitair Ziekenhuis, Brussel; WetterOnline,
NASA; Paul Lenz; King of Trash, Andy Hoffmann, Zürich; Memocrono; Tricast; Fridhelm
Büchle,

Wuppertal; Temponaut Zeitraffer, Sebastian Skuhra, München; istock photo

Filme:

Axolotl: Lucille Solomon, Scientific Visualization und Illustration, Zürich

Baby's new heart valve: euronews, Frankreich

Fischflossenregeneration: FitzSimons, ML and Yin, VP. MDI Biological
Laboratory, USA

Hautfabrik: Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung
e.V., Deutschland

Herzmuskelzelle: Christine Mummery, Leiden University Medical Center,

Niederlande

stem cell revolutions (französische Fassung): Arte France

stem cell revolutions (deutsche Fassung): Arte G.E.I.E., Deutschland

Aufstehen – Krone richten – weitermachen: fischteich, Aarau

Ein Dank geht auch an:

Laura Frese, Marjory Hunt, Jens Müller, Elsa Obrecht, Markus Rimann, Ori Schipper