

Cellules souches et médecine régénérative
Programme national de recherche PNR 63

Exposition

Cellules souches – l'origine de la vie

Dossier de presse

Septembre 2014

Cellules souches – l'origine de la vie

Nous provenons tous d'une cellule souche. Sans cellules souches, un adulte ne survivrait que quelques semaines. Leur puissance est extraordinaire : chaque minute, elles produisent dans notre corps environ 300 millions de nouvelles cellules ! Elles permettent ainsi de régénérer sans cesse notre organisme. Pourrons-nous un jour utiliser ces cellules pour mieux soigner des maladies comme le diabète, le cancer ou la maladie de Parkinson ?

L'exposition spéciale « Cellules souches : l'origine de la vie » explique ce que sont les cellules souches, comment elles régénèrent en permanence l'être humain, mais aussi les animaux et les plantes, la manière dont elles guérissent les blessures et dont on les utilise actuellement à l'hôpital (en médecine régénérative). En effet, à l'aide de cellules souches, on peut aujourd'hui produire de la peau artificielle pour venir en aide aux grands brûlés. On les utilise aussi pour traiter des patients atteints du cancer.

Mais ce n'est pas tout. Des laboratoires répartis aux quatre coins du globe travaillent sur des projets pilotes qui apparaissent encore comme de la science fiction aux yeux de beaucoup de gens : imprimer des oreilles, fabriquer du sang et des muscles, reproduire un œsophage à partir d'un tissu de son propre corps. La science a fait d'énormes progrès ces dernières années, sans que le grand public en ait vraiment pris conscience. Quelle sera la prochaine prouesse ? Un cœur entier ? Un cerveau ?

Ces points d'interrogation sont aussi le signe que l'avancée de la science repose souvent sur des espoirs ; que nous pourrions guérir un jour des maladies telles que le Parkinson ou le diabète, et vivre plus longtemps en bonne santé et sans souci grâce à la régénération continue et médicalement assistée du corps. L'exposition illustre également ce rêve de l'humanité et aborde les aspects sociétaux et les espoirs et mythes qui y sont liés.

Qu'est-ce que la médecine régénérative ?

La médecine régénérative s'efforce de renouveler des tissus endommagés, malades ou usés à l'aide de cellules souches. Au lieu d'implanter (p. ex. une prothèse de la hanche) ou de transplanter (p. ex. un cœur), cette médecine s'efforce de régénérer. Que ce soit la maladie de Parkinson, le diabète, le cancer, les maladies cardiaques ou la sclérose en plaques, la médecine régénérative pourrait intervenir dans de nombreux domaines. Mais il n'y a pour le moment que quelques cas rares (p. ex. la leucémie) dans lesquels elle est déjà employée avec succès chez les patients.

Structure de l'exposition

Première partie : régénération chez l'homme, les animaux et les plantes

La première partie débute par une brève vidéo qui crée un lien entre le quotidien des visiteurs et l'exposition. Trois modules expliquent de quelles facultés disposent l'être humain, les animaux et les plantes pour se régénérer. En effet, tous les être vivants possèdent cette aptitude, il s'agit d'un principe naturel très ancien.

Chez les animaux, la capacité de régénération est très inégalement répartie entre les espèces. Certains animaux simples tels que les organismes unicellulaires ou les vers de terre ont des capacités de régénération parfois étonnantes : ils sont par exemple capables de survivre si on les coupe en deux.

L'être humain n'en est certes pas capable. Toutefois, notre corps dispose d'étonnantes facultés d'auto-guérison. Par exemple, chez le fœtus humain, un bout de doigt sectionné peut repousser dans une certaine mesure. Le foie peut également s'auto-régénérer après une blessure grave.

Néanmoins, ce sont les plantes qui sont dotées des capacités les plus extraordinaires en la matière ; presque chacune de leurs cellules est en mesure d'engendrer une plante tout entière.

Seconde partie : peau, cœur, sang – du savoir à la pratique

Le savoir présenté dans la première partie est ensuite appliqué en laboratoire dans la seconde partie. Trois modules – sur la peau, le cœur et le sang – montrent à l'aide de quelques exemples comment les équipes de recherche tentent aujourd'hui de traiter des patients souffrant de faiblesses cardiaques, comment ces équipes parviennent à reproduire des oreilles en laboratoire ou la manière dont fonctionne la transplantation des cellules souches sanguines.

Quelques étapes historiques importantes sont présentées pour chaque thème ; en outre, Jens Müller raconte dans une vidéo de 15 minutes comment la médecine régénérative l'a guéri de son cancer.

Un module supplémentaire aborde les questions suivantes : Que nous réserve l'avenir ? Nos espoirs sont-ils fondés ?

Mythes et légendes

De la régénération aux potentielles cellules souches immortelles, nous ne sommes plus très loin des notions d'invulnérabilité et de vie éternelle, des thèmes qui ont intéressé les hommes de tout temps. Sept mises en scène illustrent quelques-uns de ces mythes et légendes, de la Grèce antique aux super-héros contemporains.

À ne pas manquer

Axolotl. L'axolotl est un petit animal aquatique mexicain, mais aussi un grand maître de la régénération. S'il perd une patte, une nouvelle patte complète repousse en quelques semaines. Mais il peut aussi régénérer des parties de son cœur et même de son cerveau. L'exposition permet de voir des axolotls vivants.



Scanner de cellules souches. Oublions notre date de naissance ! Étant donné que de nombreux tissus de notre organisme se renouvellent en permanence, certaines parties de notre corps ont moins de dix ans. Le scanner de cellules souches permet au visiteur de découvrir par exemple l'âge de son sang, de son intestin ou de son cerveau.

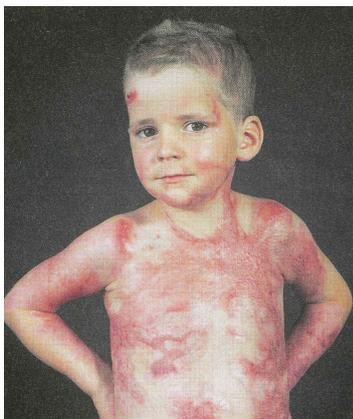
Hercule et l'Hydre de Lerne. Les Grecs de l'Antiquité étaient déjà fascinés par la capacité de régénération de certains animaux. C'est ce qu'illustre la légende d'Hercule qui coupe la tête de l'Hydre de Lerne. Les multiples têtes de ce serpent monstrueux repoussent doublement lorsqu'elles sont tranchées. L'exposition présente ce mythe et six autres.



Reproduction d'une oreille – très proche d'une vraie. Une équipe de l'EPF de Zurich tente une nouvelle approche ; les chercheurs mesurent l'oreille, construisent un échafaudage en trois dimensions sur lequel ils cultivent des cellules cartilagineuses du patient. Ils construisent ainsi une oreille artificielle, très proche d'une vraie. Les personnes ayant perdu une oreille suite à une maladie ou un accident pourraient en bénéficier.



Se lever – faire face – continuer. Portrait vidéo de Jens Müller, de Wurtzbourg (Allemagne), dont la leucémie a été diagnostiquée en mars 2012. Suite à cela, il a bénéficié d'une transplantation de cellules souches sanguines ; il est aujourd'hui guéri. Il nous livre son témoignage dans ce film.



Peau artificielle. La peau est notre première protection contre le froid, les rayons UV, les agents pathogènes et bien d'autres choses encore. Toute l'importance de la peau se manifeste lorsqu'elle est détruite. Depuis plus de 30 ans déjà, la médecine régénérative vient en aide aux grands brûlés en produisant de la peau.

Ce domaine d'activité s'est notamment développé à l'Université de Genève. Jacques-Louis Reverdin, décédé en 1929, est considéré comme l'un des pères de la greffe de peau. Il a été le premier à traiter des patients en prélevant des disques de peau à des endroits sains pour les placer dans la plaie. La plaie cicatrisait ainsi plus vite. Bien que la recherche ait fait des progrès dans ce domaine au cours des décennies suivantes, elle est loin d'être en mesure de produire de la peau artificielle qui paraisse vraie au toucher.

Écoles



L'exposition *Cellules souches : l'origine de la vie* offre une expérience enrichissante aux élèves des gymnases ou lycées. Le *Stem Cell School Tool* est idéal pour se préparer à la visite. D'une part, il explique les phénomènes de base des cellules souches (module 1) et tente, d'autre part, de dresser l'état actuel de la médecine régénérative à l'aide de projets de recherche concrets (module 2). Le module 3 traite de la dernière percée de la recherche sur les cellules souches : la possibilité de reprogrammer des cellules « adultes » (cellules iPS). Le *Stem Cell School Tool* s'adresse aux élèves du gymnase/lycée, en particulier à celles et ceux avec une option en biologie. Les modules se composent d'un texte introductif, d'exercices, de nombreux graphiques et illustrations ainsi que d'une documentation à l'intention de l'enseignant.

Langues : français, allemand

http://www.nfp63.ch/F/materiel_ecole/Pages/default2.aspx

Citations

« Depuis quelques années, la médecine régénérative a fait de grands progrès. Aujourd'hui, nous sommes capables de construire en laboratoire divers tissus humains tels que valvules cardiaques, cornée, trachée ou peau. Cela fonctionne déjà assez bien avec les tissus de structure relativement simple. »

Pr Thierry Pedrazzini, spécialiste en cellules souches à l'Université de Lausanne

« Au milieu des années 1980, de nombreux experts étaient convaincus que nous serions en mesure d'imiter parfaitement la peau en l'espace de dix ans. Nous en sommes cependant encore loin. Les progrès sont très lents. Pour me consoler, je cite toujours cette phrase de Confucius : « Peu importe à quelle vitesse tu avances, ce qui compte, c'est de ne pas t'arrêter. »

Pr Dr méd. Clemens Schiestl, Hôpital de l'enfance de Zurich

« Pour ma peau brûlée, je trouvais le terme " cicatrice " complètement déplacé et vexant. Aujourd'hui encore, je n'aime pas parler de " cicatrices " au sujet de ma peau brûlée. Car quand je regarde mes brûlures, je ressens de la souplesse et de la vulnérabilité, mais aussi et surtout de la beauté. »

Nathalie Gunasekera, victime de graves brûlures à l'âge de six ans

Information sur la visite du musée

Lieux : Lausanne, Zurich, Lucerne

L'exposition sera présentée :

- du 24 septembre 2014 au 22 février 2015 au Musée de la main UNIL-CHUV à Lausanne,
- du 10 mars 2015 au 14 juin 2015 au *Zoologisches Museum* de l'Université de Zurich
- du 26 juin 2015 à octobre 2015 au *Naturmuseum* de Lucerne.

Informations sur l'exposition

Adrian Heuss

Responsable de la communication et du transfert de savoir du PNR 63

Glockengasse 7

4051 Bâle

Tél. 061 268 99 86

heuss@advocacy.ch

www.pnr63.ch

Information sur la visite du musée à Lausanne

Carolina Liebling

Musée de la main, UNIL-CHUV

Rue du Bugnon 21

1011 Lausanne

Tél. 021 314 49 56 | Fax 021 314 49 63

carolina.liebling@hospvd.ch

www.museedelamain.ch

IMPRESSUM

Une exposition du Programme national de recherche PNR 63 (Cellules souches et médecine régénérative)

Commanditaire : Fonds national suisse (FNS)

Direction de projet : Adrian Heuss, PNR 63

Conception : PNR 63 ; fischteich, Aarau

Recherche de contenus et d'objets : PNR 63 ; fischteich, Aarau

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

Textes : Adrian Heuss, Sibylle Sutter, PNR 63

Traductions : Sophie Neuberg, Wortlabor, Berlin

Relecture : Marjory Hunt, FNS, Berne

Scénographie et décoration : Peter Kuntner, Stephan Lichtensteiger, fischteich Aarau

Graphisme de l'exposition : belle vue, Sandra Walti Niklaus, Aarau

Multimédias : fischteich, Aarau

Scanner de cellules souches : Michael Pfluger, Soleure

Construction : westquai, Bâle

Peinture : Marianne Büttiker, Aarau

Sculptures : Bernhard Stöger, Munich

Impressions : Creaplot, Bâle ; Richner Stutz, Villmergen

Infographie : Darja Süssbier, Berlin

Son Preshow : Christian Kuntner, Küttigen

Soutiens : Fondation Ernst Göhner ; Roche

Prêts :

Bioréacteur : Zentrum für regenerative Medizin, Université de Zurich

Bois : Gasthof zum Schützen, Aarau

Colle de fibrine : Baxter AG, Volketswil

Peau de remplacement : Tissue Biology Research Unit, Hôpital de l'enfance de Zurich

Trocart de biopsie ostéoméduillaire : Admedics, Advanced Medical Solutions AG, Zuchwil/SO

Glacière de transport : Rimowa GmbH, Cologne

Cartilage artificiel : Pr Ivan Martin, Hôpital universitaire de Bâle

Iconographie :

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 ; Siggi Süssbier, Berlin ; Ear Tissue Regeneration Using

Human Cells and Novel Nano-Cellulose Scaffolds (EAREG)

Films Preshow :

Ronny Janssens, Universitair Ziekenhuis Brussel ; WetterOnline, NASA, Paul Lenz ; King of

Trash, Andy Hoffmann, Zurich ; Memocrono ; Tricast ; Fridhelm Büchele, Wuppertal ;

Temponaut Zeitraffer, Sebastian Skuhra, Munich ; istock photo

Films :

Axolotl : Lucille Solomon, Scientific Visualization und Illustration, Zurich

Baby's new heart valve : euronews, France

Régénération des nageoires chez le poisson : FitzSimons, ML and Yin, VP. MDI Biological Laboratory, USA

Fabrique de peau : Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., Allemagne

Cellule du myocarde : Christine Mummery, Leiden University Medical Center, Pays-Bas

stem cell revolutions (version française) : Arte France

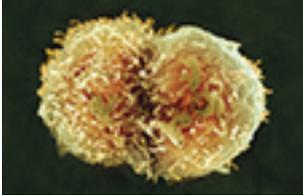
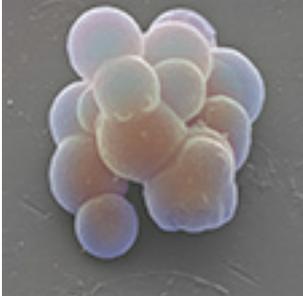
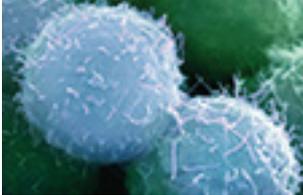
stem cell revolutions (version allemande) : Arte G.E.I.E., Allemagne

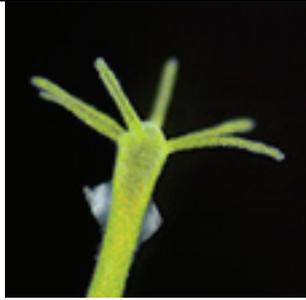
se lever – faire face – continuer : fischteich, Aarau

Merci également à :

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

Légendes des images de presse

IMAGE	LEGENDE
 <p>presse-lablif-CS-cellules-souches-sang.jpg</p>	<p>Cellules souches provenant du sang en division. Microscope électronique à balayage. © Science Photo Library / P. Fliechtig</p>
 <p>presse-lablif-CS-cellules-souches-cordon-ombilical.jpg</p>	<p>Cellules souches provenant du sang du cordon ombilical. Microscope électronique à balayage. © Science Photo Library / Juergen Berger</p>
 <p>presse-lablif-CS-cellules-souches-embryonnaires.jpg</p>	<p>Cellules souches embryonnaires de souris. Microscope électronique à balayage. © Science Photo Library</p>
 <p>presse-lablif-CS-pavillon-oreille.jpg</p>	<p>Réplique du pavillon de l'oreille. © Chalmers University of Technology, Gothenburg</p>
 <p>presse-lablif-CS-pavillon-oreille-2.jpg</p>	<p>Réplique du pavillon de l'oreille. © Chalmers University of Technology, Gothenburg</p>
 <p>presse-lablif-CS-axolotl.jpg</p>	<p>Axolotl, petit animal aquatique mexicain qui a la capacité de régénérer des parties de son corps (pattes) et de ses organes (cœur). © iStock</p>



presse-lablif-CS-hydr.jpg

Hydre, animal microscopique proche de la méduse ayant la capacité de régénérer chaque partie de son corps.
© iStock



presse-lablif-CS-hercule.jpg

Hercule terrassant l'hydre de Lerne. Gravure sur bois d'après une peinture de Guido Reni (1620, Musée du Louvre), 1883.
© iStock