Des progrès en matière de régénération des tissus

Partage international nº 238 – Juin 2008

« Le génie génétique s'avérera l'un des moyens les plus puissants de développer, dans le bon sens, les formes animales et végétales et, associé à la nouvelle technologie de la lumière, il transformera l'usage de la chirurgie en rendant caduque la transplantation d'organes comme le foie, le cœur, les reins, etc. » [Benjamin Creme, Le Grand Retour]

En mars 2008, CBS News a diffusé un reportage sur l'histoire de Lee Spievack qui, il y a trois ans, a vu se reconstituer le bout d'un de ses doigts, qui avait été accidentellement tranché par l'hélice d'un avion miniature. Son frère, Alan, qui est chercheur dans le domaine médical, lui avait envoyé une « poudre » à saupoudrer sur la plaie, et en l'espace de quatre semaines, le doigt s'était complètement reconstitué. Cette poudre est une substance appelée matrice extracellulaire. Composée d'un mélange de protéines du tissu conjonctif et fabriquée à partir de vessies de porc, elle incite l'organisme à entamer le processus de reconstitution des tissus.

Il est bien connu depuis au moins trente ans que les bouts des doigts ont une capacité intrinsèque à se régénérer. Les revues médicales ont documenté des milliers d'amputations de doigt dont la plaie a été nettoyée et recouverte d'un simple pansement pour ensuite guérir naturellement. Au terme de ce traitement, les bouts des doigts se reconstituent avec leur empreinte, leur sens du toucher et diverses possibilités d'allongement. Ce n'est que depuis peu cependant que les scientifiques commencent à comprendre les mécanismes mis en œuvre par le corps, de sorte qu'ils peuvent les stimuler pour régénérer d'autres parties du corps et même faire croître de nouveaux organes.

Le Dr Steven Badylak, de l'institut McGowan de médecine régénérative à l'Université de Pittsburg, déclare, à propos de la poudre de matrice extracellulaire : *« D'une certaine manière, la matrice dit aux cellules ce qu'elles doivent faire ; elle permet de leur donner des instructions en terme de l'endroit où elles doivent se placer et comment elles doivent se différencier (en vaisseau sanguin, nerf, muscle ou autre). »*

Il postule que si la matrice a aidé un doigt à repousser, en théorie, il devrait être possible de reconstituer un membre entier.

A l'Université Wake Forest, le Dr Anthony Atala et son équipe ont élaboré 18 types différents de tissus à partir de cellules individuelles, y compris des tissus musculaires, des organes complets ainsi qu'un cœur de mouton capable de battre. Ils sont à même de produire des parties de corps qui peuvent être réimplantées chez des patients. Le Dr Atala, un des pionniers de la régénération, pense que tous les types de tissus disposent de cellules capables de se régénérer si on les met en action. A titre illustratif, il a mis au point un processus révolutionnaire basé sur des cellules humaines de vessie cultivées en laboratoire et placées sur un moule biodégradable en forme de vessie ; après huit semaines, le moule est couvert de millions de nouvelles cellules et peut être transplanté chez le patient ; par la suite, le moule se dissout et laisse en place un nouvel organe en état de fonctionnement.

Différentes techniques de régénération sont en phase de tests cliniques à travers le monde. Une machine en cours de test en Allemagne répand de nouvelles cellules sur les brûlures d'un patient et donne le signal de reconstitution de la peau. Dans un essai clinique au Centre médical de l'Université de Pittsburg, une patiente se voit injectées de nouvelles cellules dans le cœur, dans l'espoir de voir croître de nouvelles artères. Le Dr Badylak se prépare à implanter une matrice de la forme d'un œsophage chez des patients atteints d'un cancer de la gorge avec l'espoir de voir le corps reconstituer de nouveaux tissus à partir de cet implant. A partir de recherches sur la salamandre, unique dans le monde des vertébrés par sa capacité à reconstituer un membre à partir d'un moignon, des chercheurs ont découvert que différents éléments sont nécessaires pour reconstituer un membre comme : la position des cellules, certains signaux chimiques, certains facteurs de croissance, des catégories spéciales de cellules appelées fibroblastes ainsi que des gènes spécialisés. Les chercheurs travaillent actuellement avec des souris pour voir comment induire la régénération d'un doigt chez les mammifères. Ceci s'avère beaucoup plus complexe que la régénération d'un simple bout de doigt à cause de la présence d'articulations qui sont parmi les structures squelettiques les plus complexes du corps. On ne comprend pas encore bien comment les articulations

sont créées de manière naturelles ; par conséquent, la reconstitution d'un doigt complet serait considérée comme une étape majeure dans le domaine de la régénération des tissus.

Reconstituer une patte complète de souris constituerait l'étape précédant la régénération d'un bras humain. Les scientifiques pensent qu'il s'écoulera une ou deux décennies avant la reconstitution d'éléments humains tels que les bras. L'armée américaine apporte un soutien très important à cette recherche où elle a investi des millions de dollars dans l'espoir de pouvoir reconstituer des membres, des masses musculaires et la peau brûlée de soldats blessés. Elle commence déjà à utiliser la matrice sur les doigts amputés des soldats de retour de la guerre. Les sociétés américaines parient sur la régénération qu'elles considèrent comme l'une des lignes de force du futur, les capitaux se mobilisent pour produire en masse et commercialiser des organes humains. La société Tengion a acquis la licence et construit une usine pour produire les vessies élaborées à l'Université Wake Forest.

Le Dr Steven Nichtberger, directeur général de Tengion, pense que la régénération va prochainement révolutionner les transplantations dans le domaine médical. Au lieu d'attendre des années pour un organe provenant d'un donneur, les patients feront parvenir quelques-unes de leurs cellules à un laboratoire et ne devront attendre que quelques semaines pour avoir un nouvel organe reconstitué.

Le Dr Nichtberger conclut : *« Je vois les patients qui sont sur la liste d'attente pour une transplantation, j'entrevois l'opportunité qui se présente pour nous de produire des vessies, des vaisseaux sanguins ou des reins. Je pense que la médecine régénératrice est similaire à l'industrie des semi-conducteurs des années 1980, vous ne savez pas où tout cela va aboutir mais vous savez que ce sera très important. »*

Sources : CBS News, Scientific American, Etat-Unis
Thématiques : Sciences et santé
Rubrique : Faits et prévisions