Fabriquer des cellules bêta du pancréas à partir de cellules souches

Les cellules souches : un réservoir de cellules bonnes à tout faire

Le diabète de type 1 se caractérise par une destruction des cellules bêta du pancréas productrices d'insuline par réaction auto-immune, obligeant les patients diabétiques à se faire de multiples injections quotidiennes d'insuline.

Une des voies possibles selon les scientifiques pour guérir cette maladie est la multiplication in vitro de cellules bêta à partir de cellules souches. Les cellules souches sont des cellules capables de se spécialiser dans tous les types cellulaires à l'infini. Elles se distinguent des cellules dites différenciées, c'est à dire déjà spécialisées dans une fonction tissulaire précise.

L'idée est de multiplier les cellules souches du patient in vitro et de les faire se spécialiser (dériver) en cellules bêta puis de les réimplanter en limitant les réactions auto-immunes (obtenir une bonne tolérance immunitaire). Pour cela, la première étape à maîtriser est la différentiation des cellules souches en cellules bêta fonctionnelles. C'est ce que vient de faire cette équipe de Harvard (Etats-Unis)

Un protocole permettant la spécialisation des cellules souches en cellules bêta

Les scientifiques ont établi un protocole très précis permettant à des cellules-souches humaines de :
- se spécialiser en cellules qui montrent des marqueurs spécifiques des cellules bêta,
- détecter les variations de la glycémie à travers la signalisation du calcium,
- stocker l'insuline dans des granules
- secréter l'insuline en réponse au glucose.

Transplantées à des souris modèles de diabète de type 1, les cellules obtenues régulent la glycémie aussi bien que des cellules bêta normales transplantées et sont correctement tolérées par l'organisme.

Des questions éthiques

Ceci n'est cependant que la première étape d'un long processus. De nombreuses questions se posent en effet, tant sur le plan technique que sur le plan éthique. La première est de savoir où trouver ces cellules souches. Il existe deux types de cellules souches : les cellules souches adultes et les cellules souches embryonnaires. À l'heure actuelle, il n'est pas possible de produire des cellules bêta à partir de cellules souches d'un adulte (les cellules hématopoïétiques, par exemple, à la base de toutes les cellules sanguines).

Il existe deux façons de se procurer des cellules souches :

- soit à partir d'embryons humains (cellules souches embryonnaires), mais c'est interdit en France (seuls quelques protocoles de recherche très encadrés sont autorisés)
- soit à partir de cellules souches induites, des cellules souches qui ont été mutées par thérapie génique pour retrouver leur caractère embryonnaire, ce qui pose d'autres questions éthiques.

À cela s’ajoute le problème de l’immunité chez les patients transplantés. Il y a donc encore de nombreux problèmes à résoudre, si ce protocole est envisagé, pour guérir des patients diabétiques.

Source : Cell 9 Octobre 2014 ; 159(2) : 428-39
Generation of Functional Human Pancreatic Beta Cells in vitro
Pagliuca FW et al.

Auteur : Loïc Leroux
Crédit photo : © laviejasirena - Fotolia.com