

07.10.2005 - 09:37 Uhr

Fonds National Suisse: Des pièces de rechange biologiques pour le corps humain

Riechen (ots) -

L'un des objectifs du Programme national de recherche 46 "Implants et transplants" est la production de pièces de rechange biologiques. Des tissus cultivés à l'extérieur du corps humain pourraient être utilisés pour le traitement de blessures ou de phénomènes d'usure. Les résultats de ces recherches ont été présentés à l'occasion d'une séance qui s'est tenue à Berne.

Les médecins voient des possibilités d'application dans le génie tissulaire: pour le remplacement d'importantes parties d'organes, telles que les cartilages, ainsi que pour le remplacement de cellules nerveuses. Les progrès réalisés par les chercheurs dans ces domaines sont importants. Les scientifiques ont particulièrement progressé dans le domaine du développement de valvules cardiaques biologiques. Ils sont parvenus, dans un bioréacteur, à produire des valvules cardiaques biologiques qui sont avant tout utilisables chez des enfants atteints de maladies cardiaques. D'autres programmes de recherche dans le cadre du PNR 46 ont porté sur la reconstitution de la trachée-artère ou la production de tissus dans le domaine urinaire. Mais les progrès sont particulièrement importants dans le domaine des nerfs artificiels.

Dans un projet soutenu par le PNR 46, Charles Dumont, de l'Université de Zurich, a cherché à fermer l'intervalle entre deux nerfs sectionnés. Avec son équipe, il a privé une fibre nerveuse de tout ce qui pouvait déclencher une réaction immunitaire du corps humain. Il ne reste alors plus qu'un tissu de soutien fait de protéines-matrices des nerfs, qui est toutefois suffisant pour assurer la soudure de deux sections nerveuses interrompues. Les chercheurs ont pu le démontrer dans des expériences en laboratoire : sur ce site, les cellules nerveuses ont pu croître le long du tissu de soutien et ainsi fermer l'interstice. Au cours de ces recherches, les scientifiques ont dû résoudre toute une série de problèmes délicats relevant des réactions de rejet. Maintenant, ils ont grandement progressé dans l'application pratique de leur méthode.

Un nouveau cartilage pour le genou

Les phénomènes d'usure sont très fréquents dans les articulations. Des mouvements continuels ont par exemple pour effet de mettre à mal l'articulation du genou. Il faut alors remplacer cartilage du genou. Les groupes de travail animés par Pierre Mainil-Varlet, de l'Université de Berne, et par Ivan Martin, de l'Université de Bâle, ont tenté de cultiver du tissu cartilagineux à l'extérieur du corps humain. Ce tissu pourra plus tard être à disposition pour remplacer des cartilages usés dans les articulations. Bien que la transplantation de tissu cartilagineux soit possible depuis plus de quarante ans - toutefois uniquement d'un propre cartilage du patient - les difficultés sont importantes. Il s'agissait de les surmonter dans le cadre de ce PNR 46.

Ce qui cause problème, par exemple, c'est le choix des cellules productrices de cartilage, les chondrocytes, convenant à la culture de tissus. Selon le patient fournisseur de ces cellules cartilagineuses, celles-ci conviennent différemment à une culture en laboratoire. Seulement dix pour cent de ces lignées cellulaires ont permis de cultiver différentes cellules servant à la formation osseuse.

Les équipes de chercheurs ont toutefois déjà enregistré de grands succès dans la culture du cartilage en dehors du corps humain: on est

parvenu à faire croître des tissus artificiels sur un tissu de soutien protéique. En effet, les cellules ont besoin d'une structure à laquelle ils peuvent adhérer pour croître. Comme le cartilage de l'articulation est relativement épais, il n'est pas suffisant de cultiver un tissu en une seule couche: on doit pouvoir assurer une croissance aussi bien en hauteur qu'en largeur.

De nouvelles valvules cardiaques pour des enfants malades

Les maladies du système cardio-vasculaire comptent parmi les causes de décès les plus fréquentes dans les nations industrielles de l'Occident. Nombreux sont les patients chez lesquels le coeur est tellement endommagé qu'ils ont un urgent besoin d'un nouvel organe sur pouvoir survivre. Nous nous trouvons dans une très grave situation de pénurie. Mais on manque non seulement d'organes tout entiers, mais aussi de "pièces de rechange", telles que des valvules cardiaques. Dans leur projet PNR 46, Gregor Zünd und Simon P. Hoerstrup, de l'Hôpital universitaire de Zurich, développent une méthode permettant de cultiver des valvules cardiaques en fermenteur. Ce sont avant tout les enfants qui pourraient profiter des résultats ainsi obtenus.

Chez les patients dont le fonctionnement des valvules cardiaques a été compromis, on peut implanter, dans le coeur, des valvules mécaniques pour remplacer une valvule défectueuse: cette opération fait partie du standard médical depuis de nombreuses années. Mais les médecins font aussi appel à des modèles biologiques pour traiter leurs patients: ainsi, des valvules cardiaques de porcs peuvent aussi assumer leur tâche avec succès dans un être humain. En effet, du point de vue physiologique, l'homme et le porc sont très semblables et la capacité de prestation des valvules cardiaques est assez comparable. Cependant, pour qu'elles ne soient pas rejetées par le système immunitaire, elles doivent être épurées de toutes les cellules jusqu'à ce qu'il ne reste plus que le tissu de soutien cartilagineux de la valvule et que celle-ci puisse être implantée.

La croissance simultanée des valvules cardiaques

Le remplacement de valvules cardiaques tel qu'il est, de nos jours, à la disposition de la médecine, présente toutefois quelques inconvénients majeurs. Les patients auxquels on a implanté une valvule cardiaque mécanique en métal ou en matière plastique, devront pendant toute la vie prendre des médicaments anticoagulants (qui diluent le sang). Chez ces patients, le risque est alors d'autant plus élevé de subir des hémorragies pouvant être mortelles. D'ailleurs, le risque d'infections est également plus élevé. Et les valvules cardiaques artificielles ne conviennent pas aux enfants qui ont besoin de nouvelles valvules cardiaques. En effet, comme ces dernières ne peuvent pas croître avec l'enfant, on doit souvent les remplacer. En outre, une telle opération comporte toujours des risques élevés. Les valvules cardiaques prélevées sur le porc ne conviennent pas non plus pour les enfants: comme ces derniers présentent un métabolisme du calcium plus élevé que celui des adultes, les valvules cardiaques "se calcifient" très rapidement et dégénèrent. Elles sont en outre très fortement attaquées par le système immunitaire de l'enfant et ne peuvent fonctionner que pour un temps très court. D'ailleurs, pour les adultes également, la durée de vie des valvules cardiaques biologiques est limitée et l'on doit les remplacer après environ sept à dix ans.

On voit donc que les besoins en valvules cardiaques qui ne soient pas rejetées par le corps, qui ne demandent pas d'anticoagulants et ne dégèrent pas, sont très importants. Pour l'enfant, l'idéal serait d'avoir une valvule cardiaque artificielle qui croisse avec le sujet. L'objectif poursuivi par Zünd und Hoerstrup est de développer une valvule cardiaque de remplacement qui soit parfaite au moyen du "génie tissulaire". Les recherches poursuivies par ces scientifiques et leurs équipes ont déjà donné des résultats très encourageants. Les chercheurs zurichois sont parvenus à faire croître des cellules sur un tissu de soutien de façon à ce qu'elles forment une valvule

cardiaque. Les premiers résultats sont tout à fait positifs. Les chercheurs zurichois ont pu implanter, dans le coeur de moutons, des valvules cardiaques qui ont survécu pendant un certain temps avec l'animal.

Contact:

Dr. M.E. Hauck

Délégué à la valorisation PNR "Implants et transplants"

Rainallee 37

4125 Riehen

Tel.: +41/61/603'91'08

Fax: +41/61/603'91'09

E-Mail: implementation@nfp46.ch

Diese Meldung kann unter <https://www.presseportal.ch/fr/pm/100002863/100497643> abgerufen werden.