

Le cour artificiel est techniquement prêt

Défi. Pour la première fois, l'homme est parvenu à mettre au point une prothèse capable, une fois implantée dans le corps, d'y remplir durablement les fonctions d'un organe vital tout entier.

D'après Muriel Valin

C'est un exploit dans tous les sens du terme. Qu'on en juge : dans un volume à peine plus gros que celui d'un cour humain, ce chef-d'oeuvre de technologie, conçu avec des matériaux compatibles à la fois avec les tissus humains et le sang, et bardé d'électronique, est capable de battre plus de 200 millions de fois sans s'arrêter, en adaptant son rythme en fonction de l'effort, et le tout, avec une autonomie énergétique de douze heures.

De quoi remplacer le premier de nos organes ! Sur le plan médical, ce cour artificiel représente un énorme espoir pour plus de 100.000 personnes victimes chaque année d'insuffisance cardiaque grave à travers le monde. Car les médecins viennent de recevoir le feu vert du Comité d'éthique d'Ile-de-France et attendent celui de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé pour mener un premier essai clinique qui, s'il est concluant, sera historique.

A savoir, implanter un cour artificiel chez six patients qui, d'après leur bilan cardiaque, n'ont que quelques jours d'espérance de vie. A l'origine de l'exploit, Alain Carpentier, inventeur à la fin des années 1960 des premières valves cardiaques artificielles fabriquées à partir de tissus biologiques.

Décidé à trouver une alternative à la greffe, le médecin français dépose en 1988 le brevet d'une prothèse qui mimerait en tout point le cour humain.

Mais dans le meilleur des cas, les prothèses qui ont vu le jour depuis lors permettaient aux malades d'attendre une greffe.

Aucune ne pouvant prétendre remplacer un cour sur la longue durée. Pour relever ce défi à la fois technique, médical et industriel, Alain Carpentier s'est, dès 1993, entouré d'une trentaine de chercheurs et d'ingénieurs de Matra avec lesquels il a fondé, en 2008, l'entreprise Carmat, à Vélizy.

L'objectif : concevoir une prothèse durable, petite, légère, compatible avec le corps humain et autonome. Et qui s'adapte en permanence aux besoins du patient quand il court, marche.

afin qu'elle mime au mieux le cour d'un homme.

Vivre avec un cour artificiel Suturee sur les deux oreillettes du patient à la place du vrai cour, la prothèse contient deux ventricules artificiels qui, mis en mouvement par une pompe hydraulique à moteur électrique, reproduisent la fonction « *pompe* » du muscle cardiaque.

Pour cela, chaque ventricule est constitué de deux compartiments séparés par une membrane souple : l'un, relié à la circulation sanguine, l'autre, rempli d'huile de silicone contenant la pompe.

Ainsi, lorsque la pompe augmente la pression de l'huile de silicone contre la membrane, le sang du compartiment mitoyen est rejeté à l'extérieur du ventricule, vers la circulation générale.

Et lorsque la pompe aspire l'huile, la membrane s'incurve dans l'autre sens, obligeant le sang à revenir.

L'ouverture et la fermeture des valves sont synchronisées de façon à maintenir une circulation cardiaque normale : dans le ventricule gauche, le sang oxygéné en provenance des veines pulmonaires irrigue les organes par l'aorte, quand le sang chargé de CO2 qui arrive dans le ventricule droit est propulsé vers les poumons par l'artère pulmonaire.

Enfin, le débit sanguin est calé sur l'activité physique plus ou moins intense du patient, mesurée grâce aux variations de pression sanguine au niveau de l'arrivée des veines. Restait ensuite à fabriquer l'engin.

Pour espérer mimer finement le cour de l'homme, les chercheurs comprennent qu'il faut bien connaître son fonctionnement « *hydraulique* » naturel.

Or, personne n'avait précisément ces données en tête. L'équipe a donc lancé une vaste recherche bibliographique afin de déterminer les critères qui permettront de s'approcher au plus près de la réalité biologique d'un vrai cour.

Autre exemple de difficulté : le capteur de pression sanguine censé adapter le rythme cardiaque aux besoins du patient.

Ces variations de pression sont de l'ordre du millimètre de mercure, c'est-à-dire un dixième de

l'union

Extraction : 20/05/2012 00:00:00
Catégorie : Actualités Régionales
Fichier : piwi-6-3-484-20120520-349069217.pdf
Audience : 150000

l'unité de mesure de la pression artérielle indiquée par un tensiomètre.

Tellement faible que les capteurs classiques ne peuvent pas la détecter.

L'équipe de Carmat s'est alors inspirée d'un outil utilisé sur des altimètres, développé avec des experts en électronique embarquée de EADS. Aujourd'hui, vingt-quatre ans après le premier brevet, ce cour artificiel est techniquement prêt.

Il a été maintes fois testé sur des simulateurs ; sa résistance a été éprouvée sur des bancs d'essai pendant plusieurs années et il ne reste plus qu'à démontrer qu'il peut battre chez un homme.

pour de vrai. Rubrique réalisée en partenariat avec