Plus petit qu'un grain de riz, un pacemaker pour réguler le rythme cardiaque des bébés

Santé En phase d'essai clinique, ce dispositif vise à maintenir une fréquence cardiaque normale le temps nécessaire au rétablissement du cœur des nourrissons, après une intervention cardiaque.

"Le placement d'un pacemaker temporaire est une pratique courante après une intervention de chirurgie cardiaque pédiatrique. Cela concerne près de 500 enfants par an en Belgique."

Pr Pierre Wauthy
Chirurgien cardiaque à l'Huderf

Plus petit qu'un grain de riz: 1,8 millimètre de largeur, 3,5 millimètres de longueur et 1 millimètre d'épaisseur, telles sont les dimensions du pacemaker développé par des chercheurs de l'Université de NorthWestern, située en banlieue de Chicago. Aussi minuscule soit-il, ce dispositif miniature délivre autant de stimulation électrique au muscle cardiaque qu'un stimulateur cardiaque de taille habituelle.

Véritable prouesse technologique, ce microstimulateur cardiaque temporaire "*se destine prioritairement aux bébés prématurés présentant une faiblesse cardiaque, et en particulier les grands prématurés, dont le petit cœur extrêmement fragile ne supporte pas bien les dispositifs classiques*", mentionne l'équipe de Chicago. "*Environ 1 % des enfants naissent avec des malformations cardiaques congénitales, qu'ils vivent dans un pays à faibles ou à forts revenus,* a expliqué Igor Efimov, cardiologue expérimental de Northwestern, qui a codirigé l'étude publiée dans *Nature*. *La bonne nouvelle, c'est que ces enfants n'ont besoin que d'une stimulation cardiaque temporaire après une intervention chirurgicale. En sept jours environ, le cœur de la plupart des patients se régénère. Or, ces sept jours sont absolument cruciaux.*"

Une autre caractéristique révolutionnaire du dispositif est sa faculté à se dissoudre naturellement dans l'organisme au moment voulu. Tous les composants étant biocompatibles, ils peuvent en effet se désintégrer progressivement dans les fluides du corps.

Sans fil ni pile

Alors, comment fonctionne ce dispositif environ 200 fois plus petit que les modèles actuellement disponibles? Implanté sans fil ni pile et pouvant être introduit dans le corps à l'aide d'une seringue (ponction veineuse), le micropacemaker est contrôlé à distance par un rayonnement infrarouge. "*Au lieu d'utiliser la radiofréquence pour le contrôle sans fil, nous avons développé un système basé sur le rayonnement infrarouge pour activer le stimulateur et délivrer des impulsions de stimulation à la surface du cœur*, détaille John A. Rogers, pionnier de la bioélectronique à Northwestern, qui a dirigé le développement du dispositif. *Lorsque le stimulateur cardiaque est implanté dans le corps, les biofluides environnants agissent comme un électrolyte conducteur qui relie électriquement les deux plaquettes métalliques pour former la batterie. Un minuscule interrupteur lumineux, situé à l'opposé de la batterie, nous permet d'allumer l'appareil dès que les rayons infrarouges traversent le corps du patient grâce au patch appliqué sur la peau.*"

Ce petit appareil externe surveille en permanence le rythme cardiaque. Dès qu'il détecte des irrégularités, il émet automatiquement des impulsions de rayonnement infrarouge. Capable de pénétrer à travers la peau, le sternum et les muscles du patient, il active le stimulateur cardiaque interne qui génère les impulsions électriques nécessaires pour réguler le rythme cardiaque.

L'étape clinique et ensuite

Déjà testé avec succès, comme le révèle l'article publié dans *Nature*, sur des petits cochons – d'une taille proche des nourrissons humains – mais aussi sur des animaux de plus grande

AFP

Le plus petit pacemaker au monde, à ce jour.