



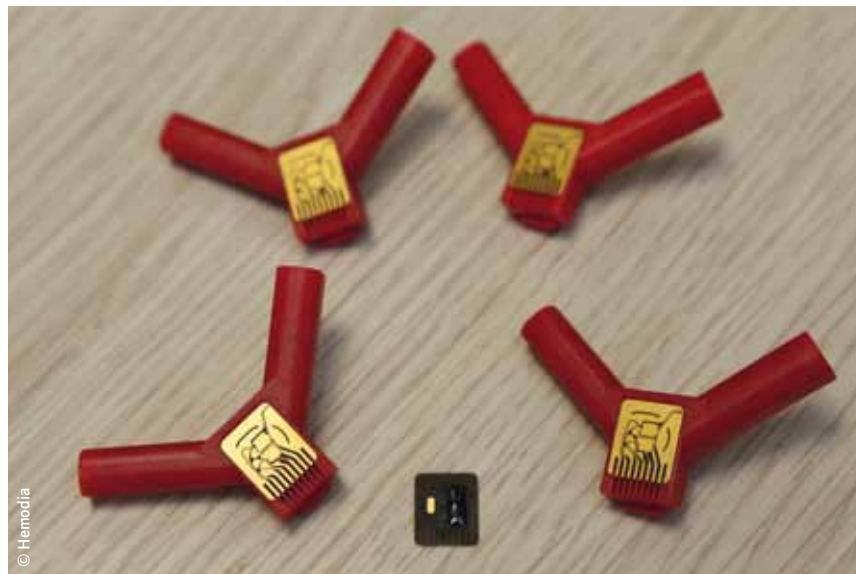
Sarah Bourhis

## Une innovation technique pour optimiser la qualité de la dialyse

Micromedia est un dispositif de mesure instantanée et continue qui permet d'évaluer l'épuration de l'urée dans le sang en temps réel au cours de la dialyse. Ce micro-capteur de quelques millimètres de long paraît anodin mais représente pourtant un paramètre d'assurance qualité sérieux pour les personnes atteintes d'insuffisance rénale.

L'insuffisance rénale correspond à une altération du fonctionnement des deux reins devenus incapables à filtrer correctement le sang. Elle est considérée comme « aiguë » lors d'un dysfonctionnement transitoire et réversible. Ce phénomène survient souvent après une baisse rapide et passagère de la pression artérielle, au cours d'une hémorragie ou d'une infection médicamenteuse. Pendant cette période temporaire d'affection rénale, les patients ont recours à la dialyse durant le processus d'auto-réparation des reins.

L'insuffisance rénale est dite « chronique » si le dommage est irréversible, sans espoir de guérison. Elle est induite par des pathologies de type diabète ou hypertension qui nuisent progressivement au bon fonctionnement rénal. Ce trouble comporte cinq stades. Le plus critique, « stade terminal », se traduit par une capacité de filtration inférieure à 15 % de la normale pour l'ensemble des



Micromedia, un capteur électrochimique. Le dispositif complet comprend le capteur, un système de commande de vannes et une puce de silicium.

reins. Dès lors, la maladie peut être stabilisée grâce à un système de dialyse ou de transplantation.

### La technique Micromedia au service de l'hémodialyse

La dialyse est une technique de suppléance qui permet d'épurer le sang de ses déchets toxiques et de l'eau retenue en excès du

#### Les causes majeures d'insuffisance rénale

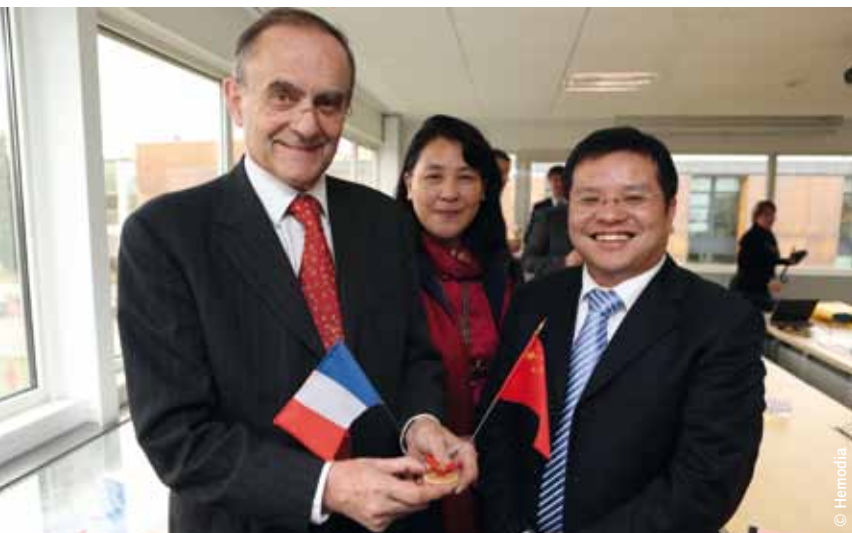
Selon le rapport 2010 du réseau national REIN (Réseau Epidémiologie et Information en Néphrologie), le taux d'incidence est plus élevé de 70 % chez les hommes que chez les femmes mais il existe une variation de 1,1 à 3,3 du ratio des sexes entre régions. Cependant, outre le sexe des malades, d'autres facteurs plus déterminants rentrent en jeu.

#### L'âge, un facteur significatif de la maladie

D'après les données du REIN, l'âge médian des patients est de 71 ans pour l'ensemble des régions françaises. Il est de 61,1 ans à la Réunion et 74,5 ans en Lorraine. La maladie est rare avant 45 ans mais sa prévalence augmente avec le vieillissement des individus, notamment chez les personnes de plus de 65 ans.

#### Diabète et hypertension sont pointés du doigt

En 2010, près de 25 % des patients en dialyse avait un diabète associé. Cette même année, plus d'une personne sur deux avait une pathologie cardiovasculaire, telle que l'hypertension. Ces deux pathologies suscitent des lésions vasculaires qui altèrent la fonction rénale. Selon un bulletin de l'Inserm, dix ans après la déclaration d'un diabète, un tiers des patients développerait une insuffisance rénale.



Pierre Montoriol, P.-d.g. de la société Hémédia et président du pôle de compétitivité Cancer-Bio-Santé, au côté de ses confrères chinois. Le 10 janvier dernier, un accord a été signé entre Pierre Montoriol et la société chinoise Shenjiu Medpharma. Ce protocole de commercialisation porte avant tout sur un transfert de technologies.

### Point de vue du professeur Maurice Laville, président de la société de Néphrologie

#### Selon vous, quel est l'intérêt d'une innovation telle que le capteur Micromedia?

**Maurice Laville:** Les appareils de dialyse sont déjà très sophistiqués et disposent de différents systèmes capables de mesurer en temps réel les performances de la dialyse. Théoriquement, un dispositif tel que Micromedia, pourrait conduire à modifier les durées des séances de dialyse. Or cette manœuvre semble apporter des bénéfices modestes car en hémodialyse chronique, l'instantanéité n'est pas essentielle. Le traitement se modifie en fonction de moyennes et les soins accordés aux patients sont généralement adéquates. D'autre part, Micromedia tend à modifier les temps de dialyse, ce qui participerait à désor-

ganiser la planification horaire du personnel. En revanche, dans des services de réanimation, en cas d'insuffisance rénale aiguë, le processus Micromedia paraît intéressant car il optimiserait les méthodes d'épuration continue. Le fait de connaître les doses précises d'urée et de créatinine permettrait de mieux déterminer la fin du traitement. De même en cas de situation critique ou dans le cadre d'investigation clinique, ce type de capteur pourrait améliorer le suivi des patients notamment atteints de pathologies vasculaires lourdes.

#### A ce jour, quelle innovation technologique vous semblerait nécessaire?

**M.L.:** Une machine de dialyse quotidienne adaptée au domicile assurerait un meilleur confort à de nombreux malades. La miniaturisation autoriserait le transport de l'instrument

et faciliterait ainsi la mobilité (week-ends) de certains patients. Une véritable révolution.

#### Quelles sont les pistes de recherche à développer pour pallier l'insuffisance rénale?

**M.L.:** La greffe reste le meilleur moyen de soigner l'insuffisance rénale mais d'autres challenges animent la science. Par exemple, des expérimentations sont déjà engagées afin de créer un rein artificiel portable au niveau de la ceinture. En termes de prospective plus large, on peut penser aux bioréacteurs ou « reins bio-artificiels ». Il s'agirait d'un hybride entre cellules rénales et supports synthétiques, capable d'assurer l'épuration du sang.



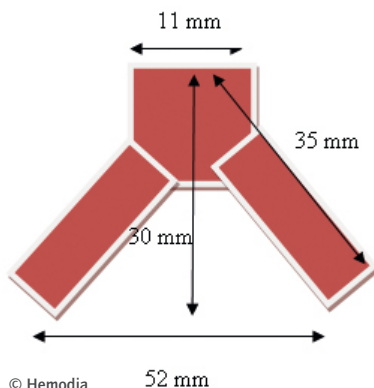
© DR

fait d'une insuffisance rénale. « Ce système est devenu extrêmement mature. Utilisé depuis plus de 40 ans, il est en constant perfectionnement grâce à de régulières incréments relatifs au traitement d'eau, aux anticoagulants. Il n'y a pas de produit miracle mais de subtiles avancées », souligne Pierre Montoriol, P.-d.g. de la société toulousaine Hemodia, spécialisée dans la conception de dispositifs médicaux.

On distingue deux grands types de dialyses. 7 % des patients sont soignés par système péritonéal et 93 % par hémodialyse. Ce type de dialyse implique un rein artificiel, le dialyseur, qui permet les échanges entre le sang et une solution saline à base de bicarbonate de sodium, le dialysat. L'hémodialyse peut s'effectuer dans des centres spécialisés, dans des centres d'auto-dialyse et même à domicile mais sa pratique suscite une bonne formation. A ce jour, le capteur Micromedia de la société Hémodia a seulement été étudié pour une adaptation à l'hémodialyse car le dispositif se combine via un circuit extracorporel, contrairement au système péritonéal.

### Micromedia, un paramètre d'assurance qualité

Micromedia a été imaginé afin d'optimiser les séances de dialyse et notamment pour moduler le traitement des patients en temps réel. Grâce à la mesure de l'ensemble des marqueurs principaux (urée, créatinine, sodium, potassium), la durée de chaque hémodialyse



© Hemodia

peut ainsi être réajustée sans délai. Selon le professeur Thierry Petitclerc, néphrologue à l'hôpital de la Salpêtrière de Paris, « Micromedia est un paramètre d'assurance qualité qui représente un véritable confort pour le malade. Il dépiste rapidement les anomalies des abords vasculaires et permet ainsi au personnel médical de réagir plus tôt en réalisant une angioplastie. Ce procédé préventif évite les complications. De plus, cette technologie mesure le taux de créatinine, ce qui donne un indice sur la masse musculaire du patient, et permet d'évaluer son état nutritionnel. »

### Une technologie nouvelle : un transistor à effet de champ sensible

Le système Micromedia renferme un capteur biochimique à usage unique qui utilise la technologie silicium associée à une réaction enzymatique. Cette innovation jetable est placée sur la ligne de sortie du dialysat pour quantifier l'urée et la créatine présentes dans le fluide biologique. Le principe de détection choisi est basé sur la pH-métrie. L'idée est d'intégrer une réaction enzymatique conduisant à une modification de pH sur la grille d'un ISFET (transistor à effet de champ sensible aux ions), sensible à l'activité chimique des ions hydrogènes.

Grâce à l'adaptation d'un système wifi relié à une machine apte à recevoir et à identifier le signal, la séance de dialyse peut donc être surveillée sans effort supplémentaire du personnel médical. ■