

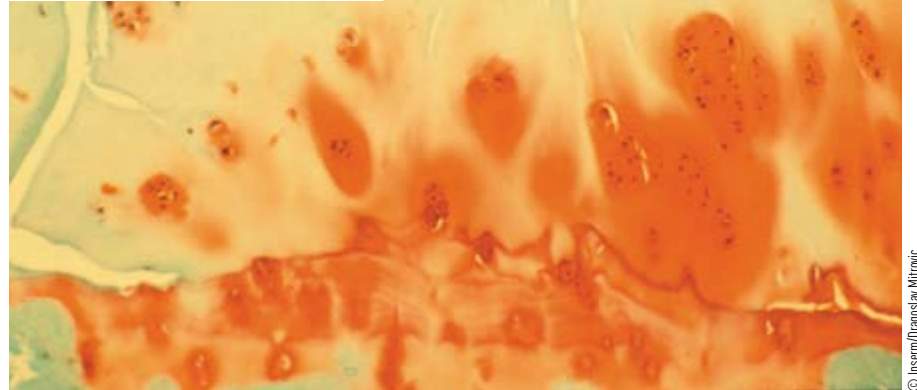
## MÉDECINE RÉGÉNÉRATIVE

Des pansements  
pour nos cartilages

Des chercheurs ont mis au point un implant qui, appliqué comme un pansement, permet de régénérer les cartilages en cas de lésions importantes ou d'arthrose débutante. Une innovation testée chez l'animal et en attente de financements pour mener des essais cliniques chez l'Homme.

**Vous connaissiez déjà les pansements pour les plaies du quotidien : préparez-vous à découvrir bientôt les pansements pour... cartilages !**

Afin de régénérer ce tissu conjonctif, souple et souvent élastique, qui recouvre nos articulations et permet aux os de bouger et de glisser les uns par rapport aux autres, une équipe de chercheurs strasbourgeois a en effet mis au point une technique innovante d'implant ostéoarticulaire, capable de reconstituer une articulation endommagée et dont l'application peut être comparée à celle des pansements. En France, l'arthrose touche 9 à 10 millions de personnes, soit 17 % de la population. Décrite comme une destruction du cartilage qui affecte toutes les structures de l'articulation, dont la membrane synoviale qui tapisse son intérieur et l'os, elle fait partie des dix maladies les plus invalidantes des pays développés. L'arthrose a longtemps été considérée comme une fatalité liée au vieillissement. Des recherches récentes ont cependant permis de décrire les mécanismes de sa mise en place, offrant l'espoir de nouvelles opportunités de traitement. « Pour de nombreux patients, les solutions thérapeutiques ne sont pas toujours satisfaisantes aujourd'hui, regrette Nadia Jessel, directrice de l'équipe Nanomédecine régénérative ostéoarticulaire et dentaire au sein



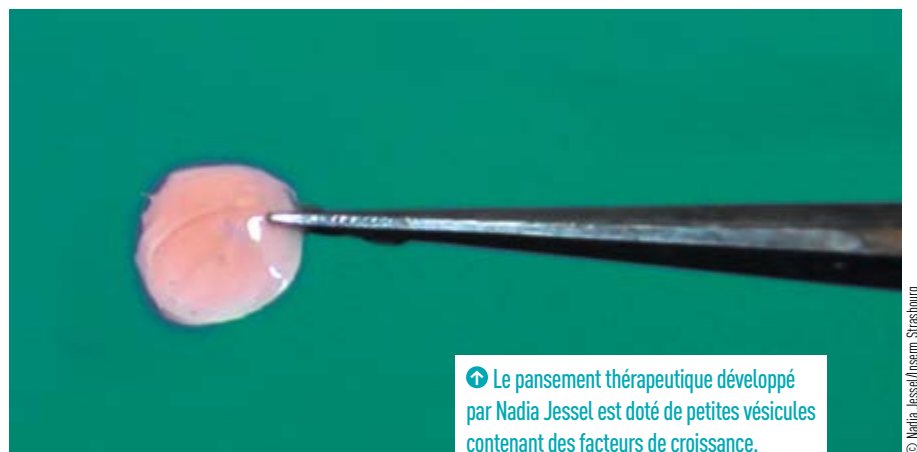
© Inserm/Dragošlav Mitrović

de l'unité d'immuno-rhumatologie moléculaire, à Strasbourg. *L'implant que nous avons développé se destine à deux cas en particulier, d'une part les grandes lésions du cartilage et d'autre part les arthroses débutantes.* »

**De la réparation à la régénération**

Les grandes lésions cartilagineuses correspondent à la rupture d'une zone du cartilage, consécutive à un accident ou à des chocs répétés, par exemple lors d'exercices physiques sur sol dur. Les arthroses naissantes, elles, sont plus discrètes : elles se caractérisent par de toutes petites fis-

sures apparaissant dans le cartilage, invisibles à l'œil nu mais permettant malgré tout l'infiltration dans l'articulation de liquide synovial, produit par la membrane du même nom, ce qui entraîne l'apparition d'œdèmes à l'origine de douleurs. Non traités, ces premiers symptômes vont s'amplifier et concourir à l'installation d'une dégradation générale de l'articulation, difficile à traiter et synonyme de douleurs persistantes. « Aujourd'hui, en dehors de la pose de prothèses, on se contente en réalité de réparer provisoirement le cartilage des articulations et d'alléger les douleurs, explique Nadia Jessel. Les traitements consistent surtout



© Nadia Jessel/Inserm Strasbourg

Le pansement thérapeutique développé par Nadia Jessel est doté de petites vésicules contenant des facteurs de croissance.

à injecter des anti-inflammatoires ainsi que de l'acide hyaluronique pour améliorer la viscosité de l'articulation. Des cellules souches peuvent être aussi utilisées, notamment parce qu'elles sécrètent des molécules capables de contrôler l'inflammation. » Avec les pansements développés par la chercheuse et son équipe, la réponse thérapeutique passe un nouveau cap. « Nous ne sommes plus seulement dans la réparation, mais réellement dans la régénération du cartilage articulaire », précise la spécialiste.

### De vrais pansements...

Mais au fait, à quoi ressemblent ces pansements articulaires ? Ils sont composés de deux couches. La première, qui fait office de support (l'équivalent du textile adhésif de nos pansements classiques), est une membrane composée de nanofibres de polymères et dotée de petites vésicules contenant des facteurs de croissance en quantités similaires à celles trouvées dans les chondrocytes, les cellules de nos cartilages. La seconde est une couche d'hydrogel chargée d'acide hyaluronique et de cellules souches mésenchymateuses, bâtisseuses en devenir du cartilage : provenant de la moelle osseuse du patient lui-même, ce sont ces cellules qui, en se différenciant en chondrocytes, vont régénérer l'articulation.

### ... qui s'appliquent comme tels !

« Une originalité de notre implant est qu'il ne contient pas du tout de collagène, ce qui était le cas jusqu'à aujourd'hui dans de nombreuses solutions thérapeutiques destinées aux cartilages, explique Nadia Jessel. Son utilisation s'est en effet révélée être un point faible : d'origine animale, il cause des inflammations au niveau des articulations, ce qui va à l'encontre de nos objectifs, qui sont au contraire de les limiter. Nous avons donc remplacé ce composé par des polymères de polycaprolactone, un composé déjà utilisé dans plusieurs applications médicales, notamment en ingénierie tissulaire, par exemple dans le fil des points de suture. » Détail intéressant : sous l'effet du pH au niveau de l'articulation et du temps, ces polymères se biodégradent et la matrice se résorbe une fois le cartilage régénéré. En outre, si les scientifiques parlent de « pansement », c'est parce que



Le pansement est généralement posé sous anesthésie générale, via arthroscopie (ici de genou).

© Eujane/Foto12

leur implant s'applique réellement de la même façon : le support de polymère et de cellules souches est posé soit sur la zone endommagée dans le cas de lésions cartilagineuses, soit sur l'intégralité du cartilage dans un contexte d'arthrose débutante – le cartilage se trouvant alors totalement enrobé par le pansement. La pose se pratique généralement sous anesthésie générale et via arthroscopie, laquelle consiste à pratiquer de très petites incisions pour d'une part observer l'articulation grâce à un arthroscope composé d'une caméra et d'une source de lumière, et d'autre part introduire les instruments nécessaires à l'intervention, ainsi que le pansement destiné au cartilage.

Les scientifiques entrevoient un avenir prometteur pour leur « pansement à cartilage » : en plus des articulations du genou et de l'épaule, celui-ci pourrait être utilisé pour l'articulation temporo-mandibulaire, liée à la mâchoire. Assez

« Une originalité de notre implant est qu'il ne contient pas de collagène, responsable d'inflammations au niveau des articulations »

handicapantes, des lésions de celle-ci peuvent conduire à des douleurs, des bruits articulaires mais surtout à une baisse de l'amplitude de l'ouverture de la bouche.

Enfin, l'équipe de chercheurs a d'ores et déjà mené des essais concernant des lésions cartilagineuses chez le petit animal, la souris et le rat, ainsi que chez le grand animal, la brebis et la chèvre, des modèles très adaptés à l'étude comparée des cartilages avec l'Homme. « En ce qui concerne l'arthrose débutante, nous venons de déposer une demande de financement européen, en partenariat avec des collègues espagnols

et britanniques. L'objectif est de tester notre implant chez la chèvre, mais aussi de lancer un essai chez l'Homme avec une petite cohorte de 10 patients », décrit Nadia Jessel. Réponse attendue pour début 2018.

Alice Bomboy