

N° 16 - DÉCEMBRE 2016

CLINIQUEMENT VÔTRE

EXPERT
BIENTÔT
DES PROTHÈSES
DE GENOU
PERSONNALISÉES?

ANESTHÉSIE
UNE CONSULTATION
POUR RASSURER
LES PATIENTS



«NOUS SERONS CAPABLES DE PRODUIRE DES PROTHÈSES DU GENOU PERSONNALISÉES»

BRIGITTE JOLLES-HAEERLI EST SPÉCIALISTE EN CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE. AVEC SES ÉQUIPES, ELLE A DÉVELOPPÉ UNE PROTHÈSE DU GENOU INTELLIGENTE QUI N'A PAS D'ÉQUIVALENT AU NIVEAU MONDIAL.

Le constat est éloquent. En Suisse, près d'un million de personnes souffrent de problèmes d'arthrose du genou. Selon les statistiques scientifiques, le nombre d'interventions devrait être multiplié par sept dans les années à venir. Brigitte Jolles-Haerberli est médecin, spécialiste en chirurgie orthopédique et traumatologique au sein du réseau de cliniques privées Hirslanden. Elle enseigne à l'Université de Lausanne ainsi qu'à l'École polytechnique fédérale de Lausanne. Elle dirige également le Swiss BioMotion Lab, avec qui a été développée une prothèse du genou intelligente, grâce à un premier financement du Fonds national suisse pour la recherche scientifique. Cette technologie novatrice, qui n'a pas d'équivalent au niveau mondial, utilise des capteurs, de l'intelligence artificielle et des algorithmes pour mesurer des paramètres biomécaniques et aider à concevoir des prothèses personnalisées. Explications.

L'arthrose est-elle le mal du siècle?

C'est une maladie en constante augmentation. Cela s'explique par le vieillissement de la population, mais pas uniquement. Depuis vingt ans, les individus multiplient la pratique d'activités de loisirs comme le ski, le football, la course à pied. Les accidents sont plus nombreux et se traduisent, avec des lésions méniscales ou ligamentaires, par des atteintes arthrosiques, dix ou vingt ans plus tard.

Sur quoi portent vos recherches sur les prothèses?

Au sein du Swiss BioMotion Lab, nous travaillons en amont et en aval de l'arthrose du genou. En amont, nous utilisons les techniques de réalité virtuelle pour recalibrer la marche des patients. En corrigeant cela, nous évitons que l'arthrose ne progresse. Pour ce faire, nous enregistrons les empreintes de pas d'une personne. Des algorithmes que nous avons spécialement conçus analysent en temps réel la répartition des axes de force sur l'articulation du genou. Puis le patient doit suivre des empreintes de pas imposées. Celles-ci correspondent à une répartition optimale du poids sur les articulations.

Marchons-nous moins bien aujourd'hui que par le passé?

L'université américaine de Stanford a réalisé un catalogue de données très intéressant sur cette question. Il s'agit de l'évolution dans le temps des données caractérisant les articulations

du genou de centaines d'individus. Nous l'utilisons, dans le cadre de notre partenariat avec cette université, pour observer l'évolution de l'arthrose du genou chez les gens. Et faire en sorte de pouvoir intervenir dès les premiers signes de maladie.

Au sein du Swiss BioMotion Lab, vous révolutionnez le traitement de l'arthrose du genou grâce aux algorithmes, aux capteurs et à l'intelligence artificielle. De quelle manière?

Ce n'est pas une révolution, car d'autres laboratoires dans le monde y travaillent aussi. Ce qui nous distingue, c'est que nous poussons très loin l'utilisation de ces technologies et que nous le faisons dans le but de les rendre utilisables par tout le monde, pas seulement par quelques patients dans le cadre d'un protocole de recherche. Nos algorithmes sont parmi les meilleurs existant. Il y a dix ans, nous utilisions des capteurs placés sur la peau, à l'extérieur de la prothèse du genou. Aujourd'hui, ces capteurs sont à même de se retrouver directement dans la prothèse à l'intérieur de l'articulation. Et cela change tout.



En recalant la marche d'un patient grâce aux techniques de la réalité virtuelle, on peut éviter la progression de l'arthrose.



UNE VOIE TOUTE TRACÉE

Brigitte Jolles-Haerberli a suivi un cursus complet d'ingénierie en microtechnique à l'EPFL. Lors de sa dernière année, elle commence en parallèle des études de médecine, puis enchaîne avec sa thèse, mettant au point un programme informatique capable de guider le chirurgien dans certaines opérations d'arthrose du genou. Après ses études de médecine et le début de sa formation de spécialiste en chirurgie orthopédique à Lausanne et à Genève, Brigitte Jolles-Haerberli s'envole pour Toronto, dans l'un des cinq hôpitaux universitaires de la ville, au sein du service spécialisé dans la chirurgie de l'arthrose. Elle profite de cette expérience clinique étoffée pour faire un diplôme d'épidémiologie clinique.

De retour en Suisse, Brigitte Jolles-Haerberli obtient son titre de spécialiste en chirurgie orthopédique et se spécialise en chirurgie prothétique de la hanche et du genou. Pour ses activités de recherche, elle reprend la direction du centre de biomécanique translationnelle de l'EPFL. Elle devient professeure à l'EPFL, puis au CHUV et à l'UNIL. Depuis 2013, Brigitte Jolles-Haerberli sépare ses activités chirurgicales cliniques au sein du réseau Hirslanden de ses recherches au CHUV, à l'UNIL et à l'EPFL.

C'est-à-dire?

La prothèse est dotée d'un insert en plastique de très haute résistance (polymère de polyéthylène) qui se situe à la jonction de l'articulation du genou et dans lequel se trouvent plusieurs capteurs. Ceux-ci vont mesurer divers paramètres: les forces exercées et leur répartition, la température pour évaluer les frictions, l'orientation tridimensionnelle de l'articulation, les impacts et les micro-mouvements. Un module extérieur, placé dans une simple genouillère autour de la jambe, incorpore le système sans fil d'alimentation et de communication avec l'implant. L'ensemble des données est fusionné, transmis à un ordinateur sans fil à travers la peau, puis analysé.

On s'achemine donc vers la production de prothèses personnalisées?

Exactement. Notre solution nous per-

mettra de savoir ce qui se passe dans le genou d'une personne qui pratique telle ou telle activité.

Pour le patient, quels sont les gains de cette technologie?

Pour le porteur d'une prothèse, il s'agit de le faire remarquer comme avant, de guider sa rééducation, ainsi que la reprise des activités de loisirs. Notre technologie permettra une correction à deux niveaux: celui du genou, avec la pose d'une prothèse intelligente, et celui de la marche, grâce à la réalisation de semelles intelligentes.

Où en êtes-vous dans le développement de cette technologie et de sa commercialisation?

La technologie existe, mais pour aller plus loin dans son industrialisation, nous sommes encore bloqués par les proces-

sus de normalisation au niveau de la Communauté européenne. Plus précisément, nous devons encore suivre une longue liste de démarches administratives et légales. Pour y parvenir, il nous faudrait récolter entre 1 et 2 millions de francs afin de réaliser le travail administratif et légal nécessaire à l'homologation pour une commercialisation en Europe.

C'est pour lever ces fonds que vous venez de créer une fondation?

Oui. La fondation verra le jour dans quelques semaines, il est donc encore trop tôt pour formuler une date quant à la commercialisation de ces prothèses intelligentes. Nous avons déjà plusieurs demandes de patients, mais nous n'en sommes pas encore là. ■

**PROPOS RECUEILLIS
PAR MEHDI ATMANI**