HOSPIMEDIA
L'actualité des territoires de santé

Téléchargé depuis l'espace abonnés
https://abonnes.hospimedia.fr
Votre compte : Pia HÉMERY
HOSPIMEDIA

Plateau technique

Quand l'impression 3D se met au service de la chirurgie et des patients

Publié le 12/11/19 - 11h18

Utiliser l'impression 3D pour modéliser des reins atteints de tumeurs. C'est l'idée du service d'urologie et transplantation rénale du CHU de Bordeaux. Un travail collaboratif, qui améliore la préparation du chirurgien et l'information au patient.

Chaque couleur du rein imprimé a une fonction précise, la tumeur est par exemple en rose.

Translucide et coloré, l'objet ressemblerait presque à un gadget. Mais il s'agit en fait d'un bijou de technologie. Solène Ricard, infirmière de recherche clinicienne au sein du service d'urologie et de transplantation rénale du CHU de Bordeaux (Gironde), possède une collection particulière. Des dizaines de répliques de reins, chacune unique. Elles ont été imprimées à l'échelle un demi. Par transparence, la matière du rein ; en rose la tumeur ; en rouge et bleu, les artères et les veines.

Un outil au service du patient

Depuis presque deux ans, le service propose à ses patients atteints de tumeur — c'est d'ailleurs le seul critère d'inclusion — la modélisation de leur rein avec impression 3D. Ce procédé, fruit de la collaboration avec l'institut universitaire technologique (IUT) de Bordeaux et le technoshop Coh@bit, avec le soutien de la fondation Bordeaux Université, est né dans la tête du Pr Jean-Christophe Bernhard, chirurgien en urologie. En quoi consiste ce projet ? La veille de l'intervention, l'imagerie du rein est modélisée en 3D, au sein du CHU. Le fichier est ensuite transmis à l'IUT qui le retravaille, avant de l'imprimer durant la nuit. L'objet est présenté au patient par le chirurgien. Et les avantages sont multiples, pour le patient d'abord.

La recherche sur le cancer du rein a son réseau

L'équipe bordelaise coordonne le Réseau français de recherche sur le cancer du rein (UroCCR). Depuis 2011, avec le soutien de l'Institut national du cancer (Inca), son objectif est de développer un réseau médico-scientifique multidisciplinaire national, dont l'activité est centrée sur la prise en charge thérapeutique et la recherche appliquée au cancer du rein. Ce réseau permet de recenser et documenter dans une base de données partagée, les données cliniques, biologiques et radiologiques pour l'ensemble des patients nouvellement diagnostiqués dans les centres participants. Le service d'urologie du CHU de Bordeaux participe donc à enrichir ces données, y compris avec les données du projet d'impression. Plus de 14 000 nouveaux cas par an ont été ajoutés à cette base en 2017.

Mesurer l'amélioration de la compréhension de la procédure chirurgicale pour améliorer ensuite la prise en charge ambulatoire, c'est justement l'objet du projet de recherche inédit, intitulé Rein 3D Print, mené en parallèle. Ces effets ont été mesurés sur une soixantaine de patients par deux étudiants en master 2 de sciences chirurgicales. Parmi eux, Astrid de Hauteclocque, interne en urologie. Elle a rédigé des questionnaires, présentés juste avant l'intervention, à une soixantaine de patients, répartis en trois groupes. Le premier a bénéficié d'explication à l'aide de l'impression 3D ; le second à l'aide de la modélisation sur ordinateur ; et le troisième d'une information orale. "*Meilleure compréhension de l'anatomie, des caractéristiques de la maladie... Globalement, la compréhension du patient est meilleure pour le groupe ayant bénéficié de l'impression 3D*", explique Astrid de Hauteclocque.

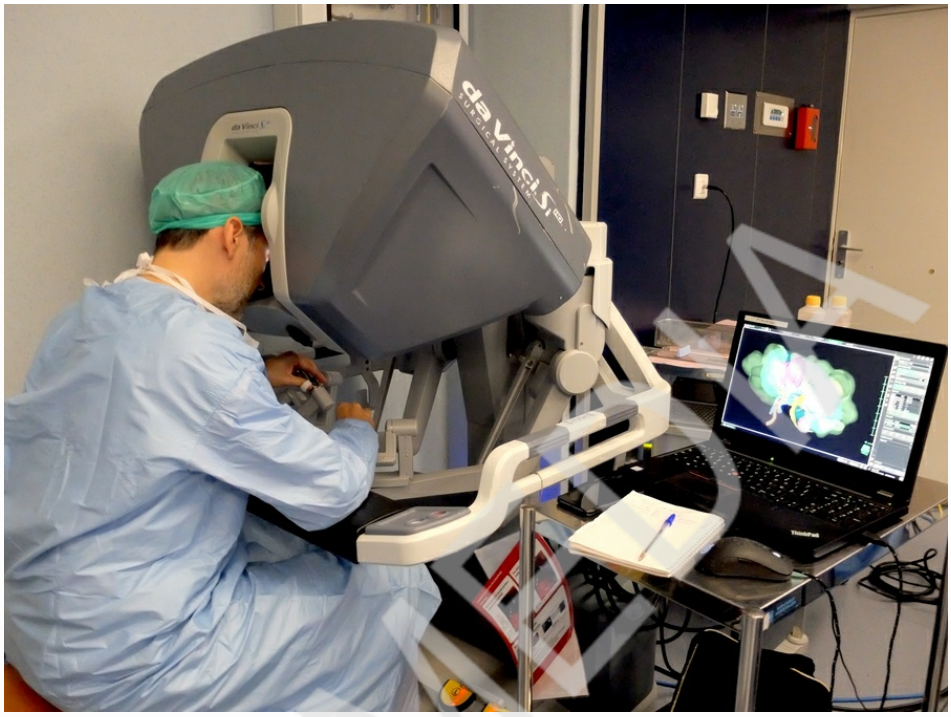
> *Visualiser son rein avec la tumeur permet d'aider à comprendre. Cela a été très utile aussi pour mon mari et ma fille, c'est à la fois pédagogique et rassurant.*
> *Carole Ridel, patiente du CHU de Bordeaux.*

Des effets sur le stress des patients sont aussi observés. Comme en témoigne Carole Ridel, la démarche se veut avant tout rassurante. "*Ce n'était pas ma première opération pour une tumeur du rein, et j'ai pu comparer. Visualiser son rein avec la tumeur permet d'aider à comprendre. Cela a été très utile aussi pour mon mari et ma fille, c'est à la fois pédagogique et rassurant*", décrit la patiente, qui a subi une opération au sein du service en juillet 2018.

Par ailleurs, ce projet a permis l'implication de toute l'équipe. Ce qui change aussi le regard sur la maladie. "*J'ai constaté un apport pour les soignants. Cela n'a pas été quantifié mais le fait de visualiser la taille de la tumeur, de voir précisément où elle est placée, permet par exemple à l'équipe soignante de mieux comprendre la douleur du patient, cela change les relations*", confie Solène Ricard. Car cette impression 3D modifie aussi significativement l'approche de professionnels, et plus spécifiquement du chirurgien.

Une nouvelle approche de la chirurgie

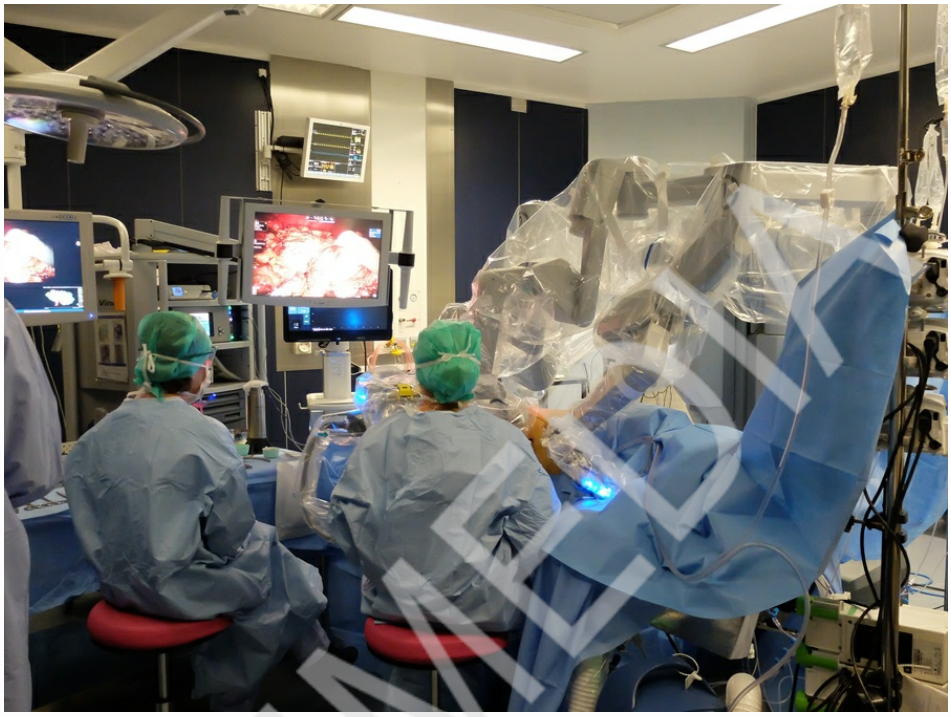
C'est là un autre volet de ce projet. Il permet au professionnel de s'entraîner à une chirurgie complexe et d'appréhender l'opération en tenant compte avec précision de l'anatomie spécifique du patient. "*Le débit de l'artère rénale est d'un litre par minute, tandis qu'un adulte dispose de cinq litres de sang dans son organisme. Donc pour opérer il faut interrompre la circulation par le clampage, l'impression 3D nous permet d'augmenter cette précision avec un clampage suprasélectif, et de préserver au maximum le rein. Ce qui est d'autant plus important dans le cas de patient qui ont parfois déjà un seul rein*", explique Jean-Christophe Bernhard.



Le Pr Jean-Christophe Bernhard opère via le robot et peut consulter la modélisation à tout moment.

Au-delà d'améliorer la qualité de l'information donnée au patient, ce procédé améliore aussi la récupération après chirurgie et permet de développer l'ambulatoire. Au bloc, le chirurgien s'aide également de la modélisation, tout en opérant *via* le robot. La chirurgie guidée par l'image et à l'aide de l'impression 3D a ainsi pu bénéficier à environ 150 patients.

HOSPIMEDIA



La modélisation 3D facilite aussi le travail au bloc.

Quelle suite pour ce programme ? "*Chaque impression coûte plusieurs centaines d'euros car les consommables coûtent très cher. Nous arrivons au bout du programme de financement, nous ralentissons donc les impressions. Nous sommes à la recherche de fonds pour pouvoir pérenniser le recours à l'impression 3D*", reconnaît Jean-Christophe Bernhard.

Un projet collaboratif

Pour comprendre cet enjeu et mesurer toute la dimension collective de ce projet, il faut se rendre à l'IUT de Bordeaux. C'est dans ce lieu que se déroule l'impression des reins, un travail supervisé par Joffrey Sarrazin, ingénieur conception mécanique. "*Nous avons préparé en amont le choix des couleurs avec le service d'urologie, je reprends le fichier à son arrivée et je lance l'impression, qui dure environ sept heures. Nous avons réalisé plusieurs tests avec l'objectif d'être le plus fidèle possible à la réalité et que le rein soit livré à temps pour être présenté au patient*", détaille Joffrey Sarrazin, ingénieur conception mécanique.

HOSPIMEDIA

Joffrey Sarrazin prépare et supervise l'impression des reins.

Un travail minutieux qui pourrait donc être interrompu faute de budget. "*On arrive au bout du sujet actuel*, confirme Matthieu Faessel, directeur de Coh@bit. *La fin du financement est problématique.*"

> *Nous étudions et caractérisons des matériaux, pour atteindre la souplesse et la tendreté des tissus du rein.*
> *Matthieu Faessel, directeur de Coh@bit*

D'autant qu'un nouveau défi est à relever : celui de l'entraînement à la chirurgie. Le travail a déjà commencé. "*Nous étudions et caractérisons des matériaux, pour atteindre la souplesse et la tendreté des tissus du rein*", détaille Matthieu Faessel. Pour les impressions, l'IUT dispose en effet d'une imprimante Stratasys, qui présente la faculté d'être multimatériaux. Le fabricant et l'équipe travaillent ensemble dans cette recherche de matériaux innovants.

Quel est l'objectif ? "*Être le plus réaliste possible pour permettre le training des chirurgiens*", résume Matthieu Faessel (visionner la vidéo ci-dessous). Le procédé vise, au-delà de l'entraînement des chirurgiens, à former les étudiants à ces gestes précis. Un chimiste devrait d'ailleurs être inclus dans ce projet. "*Nous espérons pouvoir réaliser ces impressions dans deux ans. Ce projet est transposable à toutes les tumeurs et tous les organes, voire à d'autres pathologies. C'est aussi agréable pour nous de savoir que la technologie va dans le bon sens, dans le sens de l'humain*", conclut Matthieu Faessel.

Clémence Nayrac, à Bordeaux

HOSPIMEDIA

Les informations publiées par Hospimedia sont réservées au seul usage de ses abonnés. Pour toute demande de droits de reproduction et de diffusion, contactez Hospimedia (copyright@hospimedia.fr). Plus d'informations sur le copyright et le droit d'auteur appliqués aux contenus publiés par Hospimedia dans la rubrique droits de reproduction.

HOSPIMEDIA

Pas encore abonné à HOSPIMEDIA ?

Testez gratuitement notre journal en vous rendant sur http://www.hospimedia.fr

Votre structure est abonnée ?

Rapprochez-vous de votre référent ou **contactez nous** au 03 20 32 99 99 ou sur http://www.hospimedia.fr/contact