

PRIX JACQUELINE BERNHEIM 2021

Des pixels plus explicites pour mieux mesurer les fuites au sein du cœur

| par Christian Du Brulle, journaliste scientifique
| paru le 18 janvier 2022 sur www.dailyscience.be

La régurgitation n'est pas un phénomène physiologique très agréable. Quand il touche les jeunes enfants, ce reflux alimentaire de l'estomac vers l'œsophage et la bouche est plutôt banal. Mais il peut devenir pathologique et toucher également les adultes. Le "reflux" dont il est question dans cet article ne concerne cependant pas le système digestif, mais bien le cœur. Et lorsque cette régurgitation est mitrale, elle peut s'avérer extrêmement dangereuse.

“**Q**uelques pourcents de la population souffrent de régurgitation mitrale”, explique le Docteur Victor Kamoën, qui s'est intéressé à cette problématique dans le cadre d'une thèse de doctorat qu'il vient de défendre à l'Université de Gand. Et qui a été couronnée par le prix Bernheim, remis par le Fonds pour la Chirurgie Cardiaque.

Perte d'étanchéité de la valvule mitrale

La régurgitation mitrale résulte d'un problème lié à la valvule mitrale. Dans un cœur sain, cette valvule, qui agit comme une sorte de clapet, empêche normalement le sang de revenir en arrière quand il s'écoule de l'oreillette gauche vers le ventricule gauche. Lors de la contraction du ventricule qui suit, le sang est expédié dans l'organisme. Mais si la valvule mitrale n'est plus assez efficace, si ce clapet ne se referme pas comme il faut, une fraction du sang peut remonter dans l'oreillette. De quoi réduire l'efficacité du cœur à irriguer l'organisme.

Plus le sang reflue vers l'oreillette, plus le cœur doit travailler pour éjecter suffisamment de sang vers le reste du corps. Dans les cas les plus graves, une insuffisance cardiaque peut se développer. Dans de telles situations, une intervention chirurgicale et le remplacement de la valvule par un système mécanique peut solutionner le problème.

Fatigue, essoufflement, trouble du rythme

La régurgitation mitrale est un problème bien connu des cardiologues. “Ses causes sont diverses. Il peut s'agir d'un problème génétique, d'une calcification ou d'un effet secondaire résultant d'une crise cardiaque”, explique le médecin.

Dans les cas les plus sévères, le patient peut présenter un problème d'essoufflement, une fatigue, un gonflement des membres inférieurs voire un trouble du rythme cardiaque.

Le problème pour le médecin, qui détecte ce genre de problème lors d'un

Le classement de la gravité de la régurgitation mitrale détermine le traitement à initier.



examen de la cage thoracique (auscultation du cœur avec un stéthoscope), est de pouvoir mesurer l'ampleur du reflux sanguin avec exactitude. "Le classement de la gravité de la régurgitation mitrale est important pour la prise de décision clinique", précise le Dr Kamoen. "Cela détermine le type d'intervention ou de traitement à mettre en place."

Améliorer la qualité des informations issues de l'échocardiographie

Un des principaux outils pour apprécier l'intensité du problème passe par l'échocardiographie. Mais l'exploitation de ces images ne fait pas toujours l'unanimité au sein de la communauté médicale. D'où la recherche menée par le Docteur Victor Kamoen et qui lui vaut d'être récompensé par le Prix Bernheim.

Il a mis au point une méthode d'analyse des images digitales livrées par l'échocardiographie qu'il a appelée "la méthode de l'intensité moyenne des pixels" ou API en abrégé. Cette méthode classe les images en fonction de l'intensité des pixels du signal Doppler récolté. Ce type d'échographie à "onde continue" permet d'observer grâce au Doppler la circulation du sang dans les cavités cardiaques, ainsi que leur "reflux" dans le cas présent. Ces données sont traitées par un logiciel spécialement entraîné pour cette tâche. La méthode a d'abord été testée sur une modélisation du cœur, puis a été validée sur toute une série de patients présentant différents types de problèmes valvulaires générant une régurgitation.

"Dans l'ensemble, la méthode a pu être appliquée chez plus de 90 % des patients atteints de régurgitation mitrale", indique le médecin. Il a ainsi pu tester sa méthode d'interprétation des images d'échocardiographie. Il a également pu tisser des liens solides entre les résultats donnés par sa méthode API et les résultats d'autres examens cliniques utilisés actuellement pour classer les

cas de telles régurgitations. De quoi valider, en principe, sa méthode.

L'intelligence artificielle à la rescousse

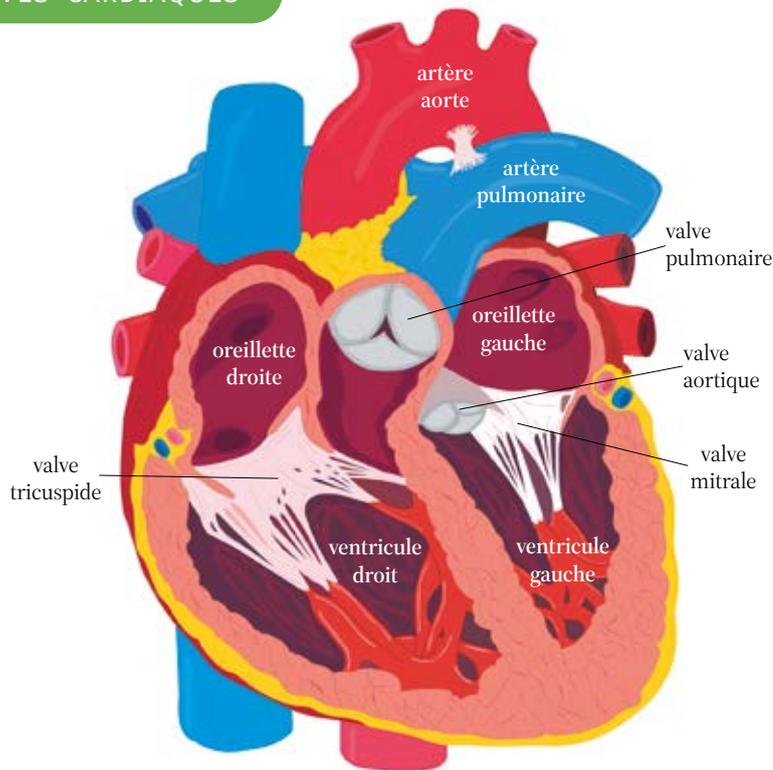
La suite? Le Dr Kamoen a des projets. À commencer par terminer sa spécialisation en cardiologie. "Il me reste deux années d'études pour parfaire ma formation", précise-t-il. "Ensuite, j'aimerais me concentrer sur l'imagerie médicale appliquée à la cardiologie."

On l'a vu, les résultats de sa thèse sont encourageants. Mais ils demandent à être encore peaufinés avant de pouvoir être utilisés de manière routinière par les spécialistes. "Les développements potentiels sont énormes", estime-t-il.

.....
 Les recherches du Dr V. Kamoen ont été récompensées par le Prix Jacqueline Bernheim 2021 décerné par le Fonds.

"Les techniques évoluent continuellement. Ce que j'ai pu apporter jusqu'à présent demande à être validé plus largement. Il faudra ensuite adapter les algorithmes des logiciels de traitement des données liées aux appareils d'échographie. Et, dans ce contexte, de nouveaux développements, liés notamment à l'utilisation de l'intelligence artificielle pourraient permettre de rendre cette technique encore plus performante, plus sûre", conclut-il. ■

LES VALVES CARDIAQUES



Des soupapes antireflux

| par Jean-Paul Vankeerberghen, journaliste médical

Les valves cardiaques agissent comme des soupapes antireflux: elles empêchent le sang de refluer du mauvais côté. Pour rappel, le cœur est divisé en quatre cavités: deux oreillettes, qui se remplissent de sang, et deux ventricules, qui expulsent le sang du cœur.

L'oreillette droite recueille le sang veineux venant de l'organisme, l'oreillette gauche le sang oxygéné venant des poumons, puis elles se contractent pour chasser le sang dans les ventricules. C'est la **diastole**: le cœur se remplit.

Le ventricule droit envoie le sang vers les poumons pour qu'il y soit purifié de son dioxyde de carbone et chargé en oxygène. Le ventricule gauche expulse le sang dans l'aorte, d'où il est envoyé dans l'ensemble de l'organisme. C'est

la **systole**, le cœur éjecte le sang vers les organes.

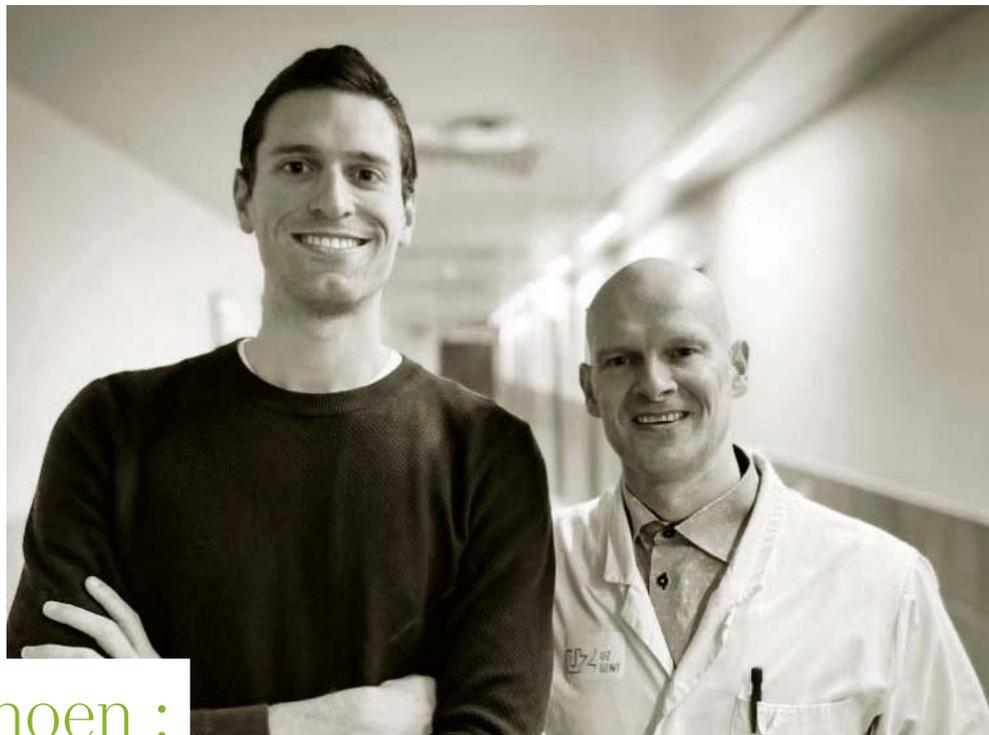
La communication et la séparation entre l'oreillette et le ventricule gauches sont assurées par **la valve mitrale**. Celle-ci est constituée de deux valvules: la grande valvule antérieure, mobile, et une valvule postérieure, plus petite, sur laquelle la grande vient prendre appui pour fermer le passage entre le ventricule et l'oreillette.

Des cordages tendineux assurent la stabilité des deux valvules et les relient aux muscles papillaires insérés dans la paroi ventriculaire. Dans la phase de relâchement ventriculaire (diastole), la valve mitrale s'ouvre dès que la pression dans le ventricule est inférieure à celle de l'oreillette.

Après un temps de remplissage

passif, l'oreillette se contracte (remplissage actif) pour remplir de sang le ventricule. Ensuite intervient la contraction du ventricule (systole): avec l'augmentation de la pression dans le ventricule, la valve mitrale se referme, empêchant le sang de refluer dans l'oreillette. Cette pression provoque l'ouverture d'une autre valve, située à l'entrée de l'aorte, où le sang est expulsé. La pression devenant plus forte dans l'aorte que dans le ventricule, cette valve se referme ensuite pour empêcher le reflux du sang dans le ventricule.

Les valves cardiaques assurent l'efficacité de la pompe cardiaque. Leur détérioration entraîne une perte d'efficacité et une augmentation du travail cardiaque, débouchant sur une insuffisance cardiaque. ■



Victor Kamoen : l'appel de la cardiologie

Victor Kamoen, lauréat du Prix J. Bernheim 2021 et son promoteur, le Professeur Frank Timmermans

Victor Kamoen, 30 ans, vient d'être désigné lauréat du Prix Jacqueline Bernheim pour sa thèse à l'Université de Gand relative à l'évaluation de la gravité de la régurgitation mitrale. Le jeune chercheur évoque pour Objectif Cœur le trajet qui l'a mené au terme de son doctorat.

Je n'avais pas d'affinité particulière pour la recherche scientifique durant mes premières années de médecine mais l'envie de faire de la cardiologie est née en moi. Lorsqu'un poste s'est ouvert pour un projet de doctorat dans la discipline, j'ai saisi l'opportunité.

Pourquoi avoir choisi la cardiologie, et ce domaine particulier de recherche, l'insuffisance mitrale?

La cardiologie me fascine en raison de ses liens avec la physiologie et la mécanique mais aussi en raison de l'éventail

de ses différentes sous-disciplines. L'insuffisance valvulaire mitrale était le sujet du projet de recherche proposé et il m'a immédiatement séduit.

Qu'est-ce qui vous plaît dans la recherche ?

Le doctorat est une opportunité de générer des connaissances sur le plan professionnel. Pouvoir contribuer à la science est une valeur ajoutée pour un clinicien.

Quelles difficultés éprouvez-vous dans l'exercice de ce métier ?

Ce n'est pas toujours facile, surtout au début des recherches, parce qu'il faut un temps certain avant d'obtenir des résultats. En l'occurrence, il s'agissait d'un projet à long terme, où le succès et la satisfaction n'arrivent qu'après plusieurs années.

Quelle est l'importance du Prix Bernheim pour vous?

C'est une belle reconnaissance pour

notre groupe de recherche, une reconnaissance qui nous motive à continuer dans la voie choisie. Le Prix consiste aussi en un soutien financier qui permettra de poursuivre le projet.

Quel rôle jouent le travail d'équipe et les collaborations interuniversitaires dans vos recherches ?

Le travail d'équipe est d'autant plus essentiel que notre projet fait appel à de nombreux domaines d'expertise : connaissances cliniques et médicales, apport d'ingénierie et de logiciels, expertise statistique, etc.

Les collaborations interuniversitaires seront de plus en plus importantes à l'avenir, car pour la recherche en Belgique, nous misons sur l'innovation plutôt que sur le big data. La coopération entre universités contribue à transformer les idées en science. ■