

JACQUELINE BERNHEIMPRIJS 2021

# Meer expliciete pixels om lekkage binnen de kern beter te meten

| door Christian Du Brulle,  
| gepubliceerd op 18 januari 2022 op [www.dailyscience.be](http://www.dailyscience.be)

Regurgitatie is geen erg aangenaam fysiologisch fenomeen. Wanneer het jonge kinderen treft, is deze voedselreflux van de maag naar de slokdarm en mond vrij alledaags. Maar het kan pathologisch worden en ook volwassenen treffen. De ‘reflux’ die in dit artikel wordt besproken, heeft echter geen betrekking op het spijsverteringsstelsel, maar op het hart. En wanneer deze regurgitatie de mitralisklep treft, kan ze extreem gevaarlijk zijn.

“Een paar procent van de bevolking lijdt aan mitralisregurgitatie”, legt Dr. Victor Kamoen uit, die geïnteresseerd raakte in deze kwestie in het kader van een doctoraatsthesis die hij zopas verdedigde aan de Universiteit Gent. En die werd bekroond met de Bernheimprijs, uitgereikt door het Fonds voor Hartchirurgie.

## Verlies van dichtheid van de mitralisklep

Mitralisregurgitatie is het gevolg van een probleem met de mitralisklep. In een gezond hart voorkomt deze klep normaal gesproken dat bloed teruggaat wanneer het van het linkeratrium naar de linker-ventrikel stroomt. Tijdens de samentrekking van de ventrikel die volgt, wordt bloed het lichaam ingestuurd. Maar als de mitralisklep niet langer effectief genoeg is, als deze klep niet goed sluit, kan een fractie van het bloed naar de voor-kamers terugkeren. Genoeg om de efficiëntie van het hart te verminderen om het lichaam te irrigeren. Hoe meer bloed

terugstroomt naar het atrium, hoe meer het hart moet werken om voldoende bloed naar de rest van het lichaam te stoten. In de meest ernstige gevallen kan hartfalen ontstaan. In dergelijke situaties kan een operatie en vervanging van de klep door een mechanisch systeem het probleem oplossen.

## Vermoeidheid, kortademigheid, ritmestoornissen

Mitralisregurgitatie is een welbekend probleem onder cardiologen. ‘De oorzaken zijn divers. Het kan een genetisch probleem zijn, verkalking of een bijwerking als gevolg van een hartaanval’, zegt de arts.

In de meest ernstige gevallen kan de patiënt een probleem hebben met kortademigheid, vermoeidheid, zwelling van de onderste ledematen of zelfs een hartritmestoornis.

Het probleem voor de arts, die dit soort problemen detecteert tijdens een onderzoek van de ribbenkast (auscultatie van

## De graad van ernst van mitralisregurgitatie bepaalt de op te starten behandeling.



het hart met een stethoscoop), is om de mate van bloedreflux nauwkeurig te kunnen meten. “Het rangschikken van de ernst van mitralisregurgitatie is belangrijk voor klinische besluitvorming,” zegt Dr. Kamoen. “Dit bepaalt het type interventie of behandeling dat moet worden uitgevoerd.”

### Verbetering van de kwaliteit van echocardiografie-informatie

Een van de belangrijkste hulpmiddelen om de intensiteit van het probleem te beoordelen, is de echocardiografie. Maar de exploitatie van deze beelden is niet altijd unaniem binnen de medische gemeenschap. Vandaar het onderzoek van Victor Kamoen dat hem de Bernheimprijs opleverde.

Hij ontwikkelde een methode voor het analyseren van digitale beelden geleverd door echocardiografie die hij “de gemiddelde pixelintensiteitsmethode” of kortweg API noemde. Deze methode classificeert beelden op basis van de intensiteit van de pixels van het verzamelde Doppler-sigitaal. Dit type echografie (continue golf) maakt het mogelijk om dankzij Doppler de bloedcirculatie in de hartkamers te observeren, evenals hun ‘reflux’ in dit geval. Deze gegevens worden voor deze taak verwerkt door speciaal ontwikkelde software. De methode werd eerst getest op een modellering van het hart en vervolgens gevalideerd op een hele reeks patiënten met verschillende soorten kleproblemen die regurgitatie veroorzaakten.

“Over het algemeen kan de methode worden toegepast bij meer dan 90% van de patiënten met mitralisregurgitatie”, zegt de arts. Zo kon hij zijn methode voor het interpreteren van echocardiografiebeelden testen. Hij was ook in staat om sterke verbanden te leggen tussen de resultaten van zijn API-methode en de resultaten van andere klinische onderzoeken die momenteel worden gebruikt om gevallen van dergelijke regurgitaties te classificeren. Genoeg om zijn methode in principe te valideren.

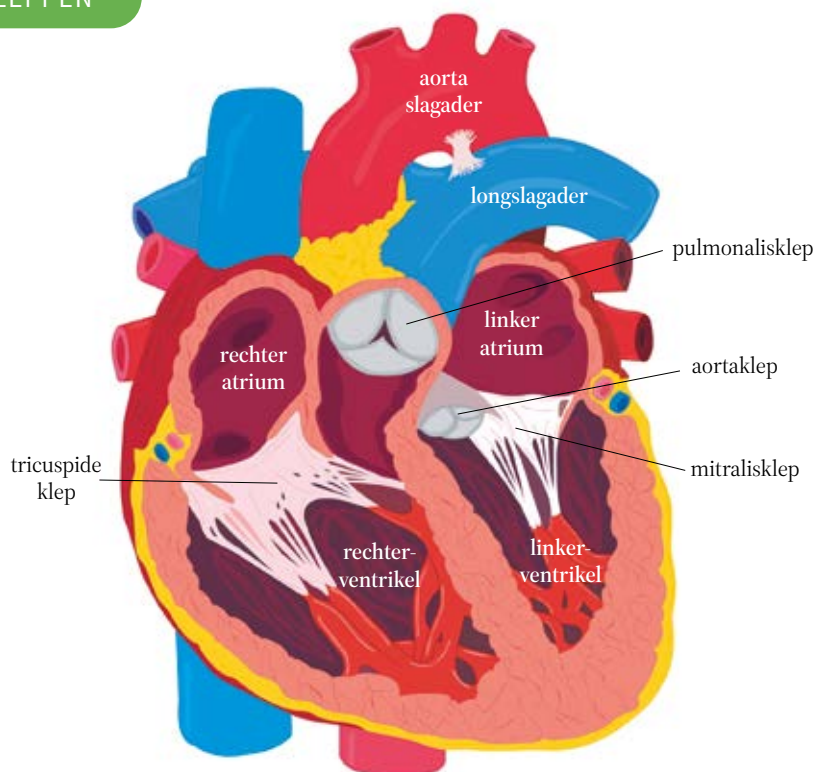
### Kunstmatige intelligentie schiet te hulp

Wat is de volgende stap? Dr. Kamoen heeft plannen. Te beginnen met het voltooien van zijn specialisatie in cardiologie. “Ik heb nog twee jaar studie om mijn opleiding te perfectioneren”, zegt hij. “Dan wil ik me richten op medische beeldvorming toegepast op cardiologie.”

.....  
 Het onderzoek van Dr. V. Kamoen werd door het Fonds bekroond met de Jacqueline Bernheimprijs 2021.  
 .....

Zoals we hebben gezien, zijn de resultaten van zijn proefschrift bemoedigend. Maar ze moeten verder worden verfijnd voordat ze routinematig door specialisten kunnen worden gebruikt. “De potentiële ontwikkelingen zijn enorm”, zegt hij. “De technieken evolueren voortdurend. Wat ik tot nu toe heb kunnen brengen, moet breder worden gevalideerd. Het zal dan nodig zijn om de algoritmen van de gegevensverwerkingssoftware met betrekking tot echografie machines aan te passen. En in deze context kunnen nieuwe ontwikkelingen, met name gekoppeld aan het gebruik van kunstmatige intelligentie, deze techniek nog efficiënter en veiliger maken”, besluit hij. ■

## HARTKLEPPEN



## Anti-terugstroomkleppen

| Jean-Paul Vankeerberghen, medische journalist

Hartkleppen werken als antirefluxkleppen: ze voorkomen dat bloed terugstroomt naar de verkeerde kant. Ter herinnering: het hart is verdeeld in vier holtes: twee atria, die zich vullen met bloed, en twee ventrikels, die bloed uit het hart verdrijven.

Het rechter atrium verzamelt veneus bloed uit het lichaam, het linker atrium oxygeneert bloed uit de longen en trekt vervolgens samen om bloed uit de ventrikels te verdrijven.

De rechterventrikel stuurt bloed naar de longen om te worden gezuiverd van kooldioxide en geladen met zuurstof. De linker hartkamer verdrijft bloed in de aorta-slagader, vanwaar het door het lichaam wordt gestuurd.

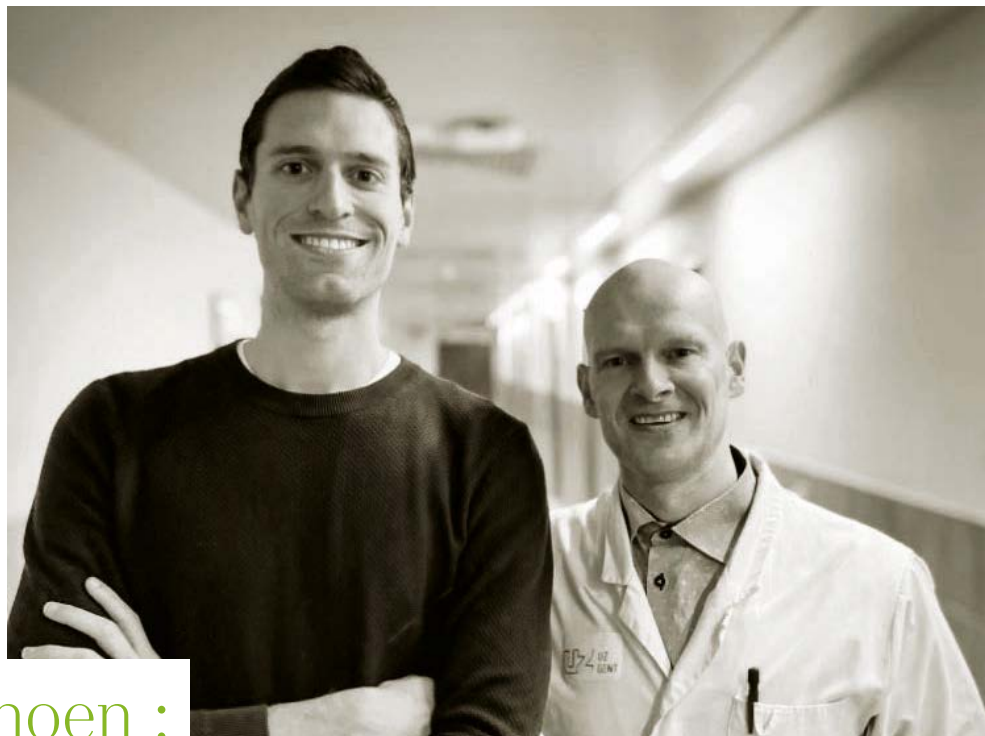
Communicatie en scheiding tussen het linker atrium en het ventrikel wordt verzorgd door de mitralisklep. Deze bestaat uit twee kleppen: de grote, beweegbare klep en de kleine klep waarop de grote klep rust om de doorgang tussen het ventrikel en het atrium te sluiten.

De stabiliteit van de twee kleppen wordt verzekerd door chordae tendineae die ze verbinden met de papillaire spieren van de ventriculaire wand.

In de ventriculaire relaxatiefase (diastole) gaat de mitralisklep open zodra de druk in de ventrikel lager is dan die van het atrium. Na een passieve vultijd trekt het atrium samen (actieve vulling) om de ventrikel met

bloed te vullen. Dit is wanneer de samentrekking van de ventrikel (systole) optreedt: met de drukverhoging in de ventrikel sluit de mitralisklep, waardoor voorkomt dat bloed terugvloeit in het atrium. Deze druk opent een andere klep, die zich bij de ingang van de aorta bevindt, waar bloed wordt verdreven. Als de druk in de aorta sterker wordt dan in de ventrikel, sluit deze klep vervolgens om terugstromen van bloed naar de ventrikel te voorkomen.

De hartkleppen zorgen voor de efficiëntie van de hartpomp. Hun verslechtering leidt tot een verlies aan efficiëntie en een toename van hartarbeid, wat leidt tot hartfalen. ■



## Victor Kamoen : de roep van cardiologie

Victor Kamoen, winnaar van de J. Bernheimprijs 2021, en zijn promotor professor Frank Timmermans

**De 30-jarige Victor Kamoen is zopas uitgeroepen tot winnaar van de Jacqueline Bernheimprijs voor zijn proefschrift aan de Universiteit Gent over de evaluatie van de ernst van mitralisregurgitatie. De jonge onderzoeker praat met Ons Hart over het traject dat hem naar het einde van zijn doctoraat leidde.**

**I**k had voordien geen specifieke affiniteit met wetenschappelijk onderzoek. Er kwam een vacature voor een doctoraatsproject en gezien ik graag cardiologie wilde doen, vond ik dit een mooie opportuniteit om mij in deze discipline te verdiepen en heb ik de kans gegrepen.

**Waarom heb je deze discipline, cardiologie en dit specifieke onderzoeksgebied, mitralisinsufficiëntie, gekozen?**

Cardiologie is een discipline die mij al jaren boeide, reeds sinds mijn

vroegere jaren als geneeskundestudent omwille van de mooie link met fysiologie en mechanica en het aanbod van de diverse subdisciplines. Het topic rond mitralisklepinsufficiëntie was deel van het onderzoeksproject en sprak mij ook meteen aan.

**Wat vind je leuk aan het onderzoek?**

Doctoreren is in feite een kans om op een professionele basis kennis en inzicht te kunnen genereren. Het is een meerwaarde voor de clinicus en je kunt je steentje bijdragen aan de wetenschap.

**Welke moeilijkheden ondervind je bij de uitoefening van dit beroep?**

Het is niet altijd even gemakkelijk, zeker als beginnend onderzoeker duurt het even voor je wat succes boekt en moet je wat je weg zoeken. Het is ook een lange termijn project, waarin het succes en de voldoening pas na enkele jaren komen. Maar het geduld wordt uiteindelijk wel beloond.

**Hoe belangrijk is de Bernheimprijs voor u?**

Het is enerzijds een mooie erkenning voor de onderzoeksgroep die motiveert om de ingeslagen weg verder te zetten. Anderzijds biedt het een financiële ondersteuning die bepaalde projecten mogelijk kan maken.

**Welke rol spelen teamwork en interuniversitaire samenwerkingen in je onderzoek?**

Teamwork is sowieso essentieel gezien er in dit project veel verschillende expertises aan bod komen: klinisch-medische kennis, ingenieurs- en softwarematige input, statistische expertise, enz. waarin elk element noodzakelijk was om tot dit resultaat te komen. Inter-universitaire samenwerkingen zullen steeds steeds meer van belang worden, gezien we het in België eerder van innovatie dan van grote data moeten hebben. Samenwerking tussen universiteiten kan dan helpen deze ideeën in wetenschap om te zetten. ■

ONDERZOEK DOOR  
HET FONDS GESUBSIDIEERD

# Aortaklepstenose na radiotherapie

| Dr. Jean-Marie Segers, medisch journalist

De pathofysiologie van aortaklepstenose na radiotherapie is nog onvoldoende gekend. Jolien Geers (Centrum Hart- en Vaatziekten, UZ Brussel) tracht een specifiek dierenmodel te ontwikkelen om het ontstaan en de evolutie van deze pathologie beter in kaart te brengen. Haar onderzoek wordt deels gefinancierd door het Fonds voor Hartchirurgie.

**E**rnstige aortaklepstenose is de meest voorkomende valvulaire hartziekte en treft 2,8% van de bevolking boven de 75 jaar. Door de stijgende levensverwachting zal de prevalentie van deze ziekte in de toekomst wellicht nog toenemen, des te meer gezien er tot op heden nog steeds geen medische behandeling voor bestaat.

Patiënten met maligniteit in de thoracale organen worden vaak radiotherapeutisch behandeld. Deze therapie gaat evenwel gepaard met een aantal bijwerkingen, waaronder een verhoogde kans op vernauwing van de aortaklep. De incidentie van aortaklepstenose is bij deze patiënten ten minste driemaal hoger en ontstaat daarenboven 20 jaar eerder dan bij de niet bestraalde bevolking.

Ondanks de bijdrage van vorige studies is de complexe pathofysiologie van deze ziekte nog onvoldoende gekend. Dit is grotendeels het gevolg van een tekort

aan relevante diermodellen waarop deze pathologie kan worden bestudeerd. De ontwikkeling van adequate diermodellen is dus een *conditio sine qua non* voor een betrouwbare studie van valvulaire pathologie en cardio-oncologie. Immuncellen spelen een belangrijke rol bij de ontstekingsmechanismen en hun specifieke functie dient nauwgezet onderzocht te worden.

Aangezien verkalking van de aortaklep een belangrijke predictieve parameter is voor de evolutie van de ziekte zijn haar kwantificatie en identificatie van de factoren die tot deze verkalking leiden eveneens noodzakelijk.

Om de pathofysiologie van aortaklepstenose na radiotherapie te ontrafelen tracht Dr. Jolien Geers een specifiek dierenmodel te ontwikkelen, waarbij de pathologie van de aortaklep zo accuraat mogelijk wordt nagebootst. In een tweede tijd bestudeert het project het ontstaan en de evolutie van ontsteking en verkalking van de bestraalde klep.