



Biomechanische investigatie van de tricuspidalisklep bij rechter hartfalen

ONDERZOEK DOOR HET FONDS GESUBSIDIEERD

| Jean-Marie SEGERS, medisch journalist

Hartfalen blijft wereldwijd een vaak voorkomende cardiologische aandoening, vooral bij de oudere bevolking. De behandeling van rechter hartfalen als gevolg van een linkszijdige aandoeningen blijft voor de arts een uitdaging.

Functionele insufficiëntie van de tricuspidalisklep (FTI) wordt gedefinieerd als een lekkage van een anatomisch normale tricuspidalisklep, die gelegen is tussen het atrium en de ventrikel aan de rechterzijde van het hart.

Ze treedt op als gevolg van linker hartfalen, intrinsieke longziekten of van chronische atriale fibrillatie, gezien het rechter ventrikel dan een dilatatie ondergaat met annulaire uitzetting en verplaatsing van de papillairspieren tot gevolg.

Als deze tricuspidalisklepinsufficiëntie onbehandeld blijft, wordt deze progressief erger bij ongeveer 25% van de patiënten, met symptomen van rechterhartfalen tot gevolg. In het verleden werd verondersteld dat tricuspidalisklepinsufficiëntie reversibel was, maar onderzoek kon reeds aantonen dat de insufficiëntie blijft bestaan ondanks adequate behandeling van linkszijdige hartproblemen. Deze klep werd geruime tijd om die

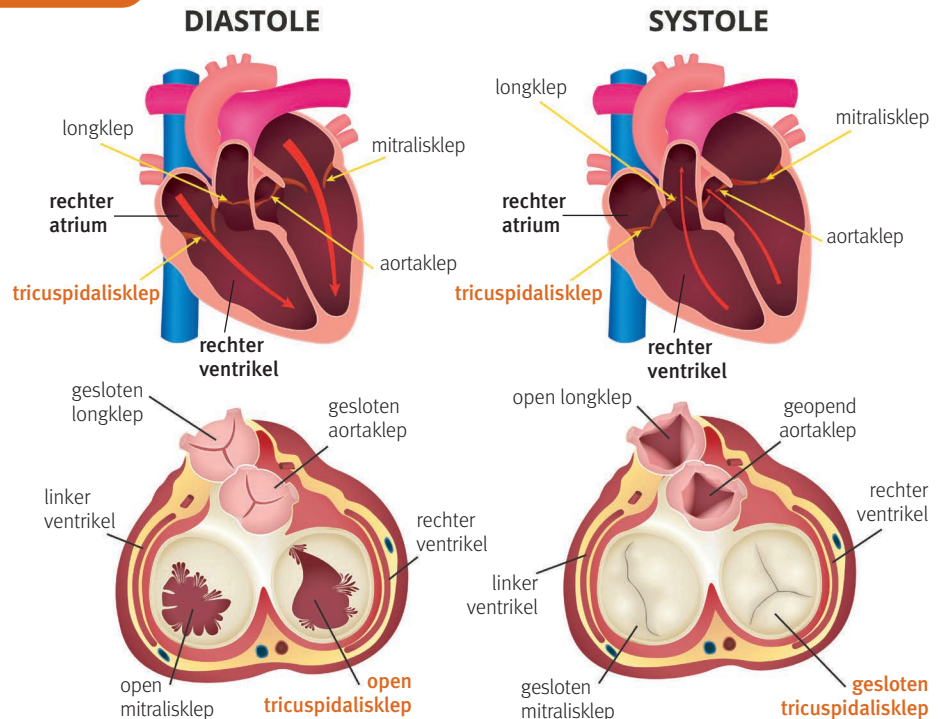
reden de 'vergeten klep' genoemd, maar krijgt nu terecht meer aandacht bij de behandeling. De huidige richtlijnen adviseren artsen om bij chirurgische ingrepen aan de linkerzijde van het hart ook bij bepaalde indicaties de normale functie van de tricuspidalisklep zo veel mogelijk te herstellen. Geïsoleerd chirurgisch herstel van de tricuspidalisklep is ook aangewezen bij patiënten met ernstige symptomatische FTI, ernstige FTI met annulaire dilatatie of gedaalde hartfunctie en matige FTI met een gedilateerde klepring.

De huidige chirurgische behandelingsstrategieën worden echter nog gekenmerkt door een hervalratio van 30%. Deze resultaten illustreren dat er nog onvoldoende inzicht is in de dynamische veranderingen van de tricuspidalisklep en het rechterhart tijdens het ontstaan van FTI en secundair hartfalen. De optimale techniek en timing voor tricuspidalisherstel zal moeten blijken uit verder onderzoek naar de biomechanische basis van FTI.

HET WERK VAN DE HARTKLEPPEN

Systole en diastole zijn twee stadia van de hartcyclus. Diastole is de ontspanningsfase van het myocardium, die ervoor zorgt dat bloed het hart binnendringt. Systole is de samentrekkingsfase van het hart, wanneer bloed door bloedvaten naar de longen en andere organen wordt gepompt (voortgestuwd).

Hartkleppen zorgen ervoor dat het bloed in de juiste richting en in de juiste hoeveelheid stroomt. De tricuspidalisklep scheidt het rechter atrium en het ventrikel. Het is de grootste hartklep, met een complexe en variabele anatomie.



Recente innovaties

De meest recente evoluties in de behandeling van FTI behelzen verschillende types van minimaal invasieve interventies op de tricuspidalisklep via katheter, zoals klepvervanging of approximatie van de klepblaadjes. In de klinische praktijk is de zogenaamde T-TEER of tricuspid transcatheter edge-to-edge repair met approximatie van de klepblaadjes via een 'clip' reeds in gebruik. Een internationale studie waarbij de T-TEER werd vergeleken met een medicamenteuze behandeling wees op positieve resultaten, met reductie van FTI en een duidelijke verbetering van de symptomen. Actuele richtlijnen bevelen TTVI aan voor inoperabele symptomatische patiënten, na multidisciplinair overleg in het Heart-team. Deze veilige techniek wordt dan ook meer en meer aangeraden om de levenskwaliteit en de overleving van de patiënten te verbeteren. Voordat de indicaties voor T-TEER kunnen worden uitgebreid en deze techniek een alternatief kan vormen voor chirurgisch herstel, is het belangrijk om de werking van T-TEER beter te begrijpen. Het is zeker

aangewezen om de biomechanica van de tricuspidalisklepinsufficiëntie te ontrafelen, om elke patiënt in de toekomst het optimale klepherstel te kunnen aanbieden.

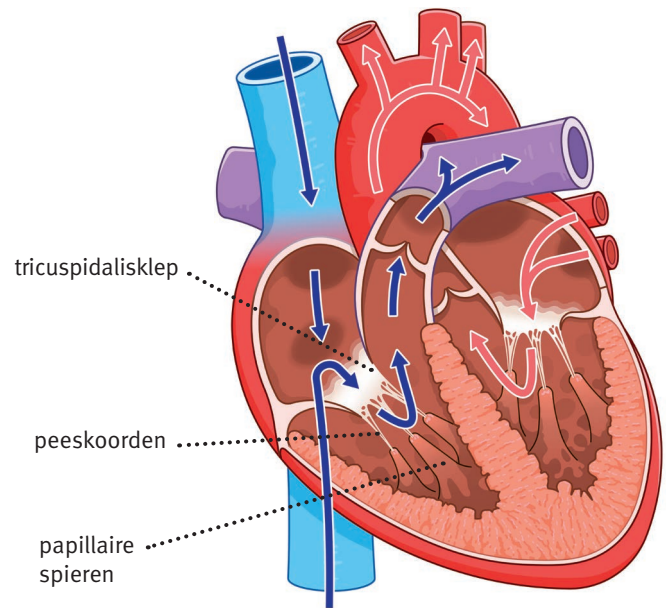
Doelstelling en methodiek van de studie

De doctoraatsstudie van dokter **Margo Vandenheede**, met prof. dr. **Thierry Bové** als promotor, beoogt een investigatie van de biomechanica van de tricuspidalisklep, met een vergelijking van geïsoleerde T-TEER met een combinatie van deze techniek met ringannuloplastie. Het gaat dus om een onderzoek van de dynamische veranderingen van de klep-geometrie ter hoogte van de annulus en van de klepbladeren bij beide technieken. Dit onderzoek bevindt zich op het kruispunt tussen de hartheelkunde en de ingenieurswetenschappen. Hoe evolueren de bewegingen en de structuren van de klep en welke zijn de gevolgen voor de hartfunctie? En welke biomechanische effecten observeren we na chirurgisch of minimaal invasief tricuspidalisklepherstel? Dit onderzoek is in feite het derde luik van een uitgebreide

.....
Het Fonds heeft aan deze veel-belovende studie een impulslening van de € 15.000 toegekend.
.....

Tricuspidalisinsufficiëntie is een vrij veel voorkomende hartklepaandoening, die gepaard gaat met een slechte prognose bij matige tot ernstige verschijnselen. Meestal gerelateerd aan hartklepaandoeningen van het linkerhart, manifesteert het zich door de ontwikkeling van tekenen van rechterhartfalen en ontwikkelt het zich tot algehele hartdecompensatie. Chirurgische behandeling van een geïsoleerde TI wordt zelden uitgevoerd vanwege een vaak hoog operatief risico.

In sommige gevallen kan percutane behandeling worden overwogen en nieuwe apparaten worden bestudeerd. Het niet-chirurgische beheer van IT zal zich naar verwachting in de toekomst aanzienlijk ontwikkelen.



De papillaire spieren zijn verbonden met de atrioventriculaire kleppen. Ze zijn essentieel voor het hartritme en voor de goede functie van de kleppen, met name tijdens de diastole, wanneer het hart, na elke contractie, zich ontspant en de verschillende hartkamers zich opnieuw vullen.

studie over de relatie tussen FTI en progressief rechter hartfalen.

Alle metingen gebeuren in vivo op proefvarkens met gebruik van digitale sonomicrometrie.

Proefdieren zoals varkens bieden immers het voordeel dat hun hart zowel anatomisch als functioneel veel gelijkenissen vertoont met het menselijk orgaan. Bij deze dieren worden na sternotomie en aanleggen van kunstmatige hart-longcirculatie piëzo-elektrische kristallen ingeplant op strategische locaties op de annulus, op de klepblaadjes en op het rechterhart. Deze piezo-elektrische kristallen communiceren met elkaar via ultra-geluid en stellen de onderzoeker in staat om met een zeer hoge temporale en spatiale resolutie afstandsmetingen te doen in het hart. Met deze metingen kan een dynamisch 3D-model van de tricuspidalisklep gegenereerd worden. Door het rechterhart tijdens de proef kunstmatig te overbelasten met een drukverhoging, worden de metingen ook in pathologische omstandigheden

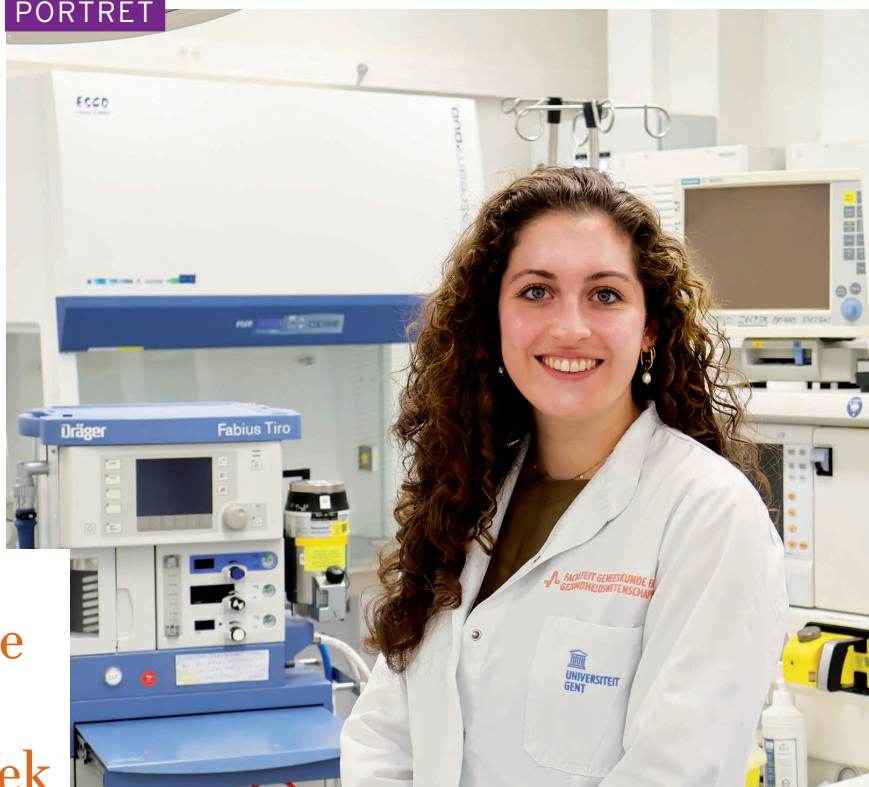
opgenomen. Zo wordt via een experimentele set-up een model gecreëerd van overdrukgeïnduceerd rechterhartfalen en FTI.

De proefdieren worden vooraf ingedeeld in verschillende groepen (geïsoleerde T-TEER versus T-TEER met ringannuloplastie) om het effect van verschillende types herstel bij rechterhartfalen te kwantificeren. De gehele procedure duurt makkelijk 4 à 5 uur.

De resultaten van het doctoraatswerk zullen het inzicht in de biomechanica van de tricuspidalisklep verhogen, en zo de ideale behandelingsstrategieën voor patiënten met FTI verder sturen, en hun postoperatieve uitkomsten verbeteren.

Dr. Margo Vandenheede is met haar doctoraatswerk begonnen in januari 2024 en de studie met volledige interpretatie van de uitslagen zal wellicht in totaal vier jaar in beslag nemen. Het onderzoek werd mogelijk gemaakt dankzij een grote financiële steun van het Fonds voor Hartchirurgie. ■

PORTRET



Op zoek naar perfecte combinatie wetenschappelijk onderzoek vs kliniek

Margo Vandenheede, Laboratorium voor experimentele chirurgie, Universiteit Gent

Geboren in Knokke-Heist, maar opgegroeid in Brugge, volgde Margo Vandenheede het middelbaar onderwijs in het Sint Lodewijkscollege. Ze koos voor de richting Grieks-Wiskunde. Ze had een brede interesse voor verschillende richtingen, maar koos uiteindelijk voor geneeskunde. “Deze studies en het beroep dat er op volgt leken me een goede combinatie te zijn van wetenschap en zorg voor de medemens”, verduidelijkt Margo.

Ze voltooide haar zes jaar durende studies geneeskunde in 2022 met de grootste onderscheiding.

Dat ze zich verder ging specialiseren leek een evidentie. “Tijdens mijn studies geneeskunde deed ik een masterproef over de dynamiek van de aortaklep. Ik was dus al bijzonder geïnteresseerd in de cardiologie en was ook aangetrokken door de manuele vaardigheid van heelkundige specialiteiten. Vandaar mijn uiteindelijke keuze voor de hartchirurgie,” aldus Margo.

Na twee jaar algemene heelkunde, eerst in het Algemeen Stedelijk Ziekenhuis van Aalst, nadien in het UZGent, onderbrak ze gedeeltelijk haar klinische opleiding voor een doctoraatsthesis over de **biomechanica van de tricuspidalklep bij rechter hartfalen**. Dit onderzoek zal niet minder dan vier jaar in beslag nemen, maar wordt afgewisseld met één dag klinisch werk per week in de dienst voor hartchirurgie. Het contact met de kliniek en met de patiënten mag immers niet verloren gaan! “Ik bevind me nu in het tweede jaar van mijn doctoraat en heb nog twee en een half jaar te gaan. De ervaring die ik hier opdoe, onder meer bij de operaties in het labo zal me echter zeker ten goede komen in mijn latere klinische praktijk,” voegt ze er aan toe. Nadien volgen nog enkele jaren algemene heelkunde, gevolgd door de hyperspecialisatie in de hartchirurgie.

Er blijft dus nog een lange weg te gaan, maar Margo is er zeker klaar voor!

“De combinatie van wetenschappelijk onderzoek en klinisch werk ligt mij bijzonder goed. Met een doctoraatswerk

kan je een niche-onderwerp van de specialiteit tot in de kleinste details bestuderen, in de stellige hoop dat je daarmee toch een bijdrage levert aan de cardiologie en aan de behandelingen die in de toekomst zullen worden toegepast.”

Om zich te ontspannen gaat Margo heel graag (koers)fietsen en voor haar verlof kiest ze voor trektochten in het hooggebergte. “In contact blijven met de natuur, met een beetje avontuur erbij, is voor mij heel belangrijk. Zo kan ik terug met opgeladen batterijen aan de slag!”, besluit Margo.

Waar ze na haar lange opleiding zal terecht komen is nog niet bepaald, maar indien ze kliniek met wetenschap zou kunnen blijven combineren, zou ze daar heel tevreden mee zijn.

We wensen haar een succesvolle loopbaan toe! ■

Jean-Marie Seger, Medisch journalist