

VOOR VERBETERDE VOORSPELLING VAN AORTADISSECTIE

State-of-the-art imaging



Bouke Adriaans

Dit promotieonderzoek richt zich op het verbeteren van het voorspellen van Type A dissectie. In het eerste deel van het proefschrift is de diagnostische waarde van verschillende anatomische voorspellers (zoals aortadiameter, -lengte en -volume) onderzocht. Het tweede deel focust op de validatie en toepassing van hemodynamische beeldvorming middels 4D-flow MRI.

De acute aorta syndromen (AAS) behoren door hun hoge mortaliteitsrisico tot de top 10 van meest voorkomende doodsoorzaken in Nederland. De maximale aortadiameter is momenteel de belangrijkste voorspeller voor het optreden van dissectie of ruptuur. Tot een doorsnede van 55 mm is het risico op

4% van alle dissecties is met de huidige aanpak te voorkomen. We veronderstelden dat metingen van aortalengte en -volume meer representatief zijn voor het driedimensionale proces van aortagroei. We onderzochten eerst de leeftijdsgebonden elongatie van de gezonde aorta met CT-angiografie. Onze resultaten toonden dat de aortalengte gedurende

‘Acute aorta syndromen behoren door hun hoge mortaliteitsrisico tot de top 10 van meest voorkomende doodsoorzaken in Nederland’

AAS gering (<1% per jaar), maar hierboven neemt de incidentie snel toe. Daarom schrijven huidige richtlijnen preventieve aortavervanging voor bij patiënten met een aortadiameter ≥ 55 mm. Patiënten met slechts milde aorta-dilatatie worden vervolgd tot de indicatie voor chirurgisch ingrijpen wordt bereikt. Echter, omdat deze groep relatief oververtegenwoordigd is, treden – in absolute aantallen – verreweg de meeste AAS op bij diameters onder de afkapwaarde voor chirurgie. In dit proefschrift is gezocht naar nieuwe beeldvormende markers die patiënten met een verhoogd risico op AAS in een vroeg stadium kunnen herkennen.

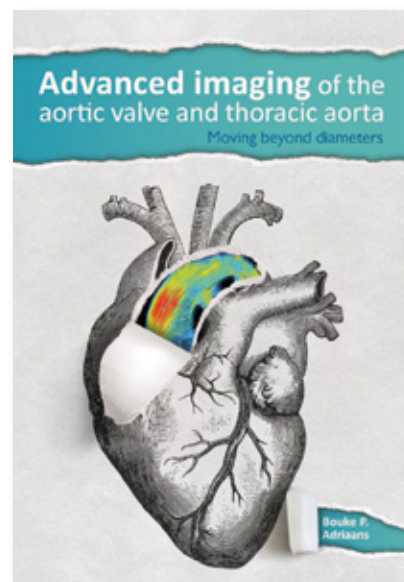
Anatomische imaging markers

De huidige indicatiestelling voor profylactische aortavervanging heeft een hoge specificiteit voor voorspellen van dissectie. Zodoende worden enkel patiënten met het hoogste relatieve risico blootgesteld aan de risico's van chirurgie. Daarentegen, en zoals aangetoond in het eerste deel van het onderzoek, is de sensitiviteit van diameter-metingen zeer laag: slechts

het volwassen leven met 125% toeneemt. Elongatie is daarmee een meer uitgesproken proces dan dilatatie (20% toename). De lengte van de aorta blijkt vervolgens een zevenmaal betere voorspeller voor optreden van AAS; 28% van alle dissecties is vroegtijdig op te sporen. Ook metingen van aortavolume (sensitiviteit 20%) verbeteren de voorspelling van AAS ten opzichte van de huidige strategie. De resultaten van dit deel van het onderzoek zijn sinds publicatie gevalideerd in een prospectief cohort, hetgeen implementatie in routine klinische zorg een stap dichterbij brengt.

Hemodynamische imaging markers

Aortaziekte treedt vaak op bij patiënten met hypertensie. De laatste jaren is er veel interesse in beeldvormende technieken die de hemodynamiek in het hart en



de grote vaten kunnen afbeelden. Eén van deze technieken is 4D-flow MRI. In deel twee van het onderzoek pasten we deze modaliteit toe bij patiënten met aortakleplijden en aneurysmata. Echocardiografie is momenteel de klinische gouden standaard voor diagnostiek van aortaklepstenose. We vonden dat 4D-flow MRI een betrouwbare techniek is voor kwantificatie van bloedstroomsnelheid, ook in patiënten met hartklepziekten. Ten opzichte van gezonde vrijwilligers bleken de

‘Een relatie tussen aberrante bloedstroom en het optreden van AAS is daarom waarschijnlijk’

bloedstroomprofielen in de aneurysmatische aorta ernstig verstoord. Bij patiënten met een gedilateerde aorta waren grote flow vortices zichtbaar, die gepaard gingen met een verhoogde wandschuifspan-

De promotiedag



Op vrijdagmiddag 2 juli 2021 heb ik mijn proefschrift 'Advanced imaging of the aortic valve and thoracic aorta – moving beyond diameters' mogen verdedigen in de Aula van de Universiteit Maastricht. Waar het er lang naar uit zag dat de verdediging online zou moeten plaatsvinden, werden net voor de grote dag de toen geldende COVID-maatregelen versoepeld. Ik heb genoten van de verdediging, de promotieplechtigheid, en zeker ook het aansluitende diner en feest op een mooie locatie in het Limburgse heuvelland. Het was een prachtige afsluiting van een succesvol multidisciplinair promotietraject. Ik wil mijn promotoren, copromotor, promotiecommissie, en alle aanwezigen hartelijk danken voor deze onvergetelijke dag.

ning aan de buitenste curvatuur van het bloedvat. Het is bekend dat een verhoogde stress op de vaatwand leidt tot afbraak van de extracellulaire matrix en apoptose van gladde spiercellen. Een relatie tussen aberrante bloedstroom en het optreden van AAS is daarom waarschijnlijk. Lopend multicenter onderzoek beoogt deze relatie nader te onderzoeken.

Conclusie

Metingen van aortalengte en -volume hebben toegevoegde waarde bij het voorspellen van aortaziekten. Beeldvorming van hemodynamiek, zoals met 4D flow

MRI, heeft potentie om deze voorspelling in de toekomst nog verder verbeteren. ■

Maastricht, 2 juli 2021

Dr. Bouke P. Adriaans

Aios Cardiologie/Post-doctoral researcher Radiologie & Nucleaire Geneeskunde, Maastricht UMC+

Met veel dank aan mijn promotoren:

Prof. dr. Joachim E. Wildberger,
Maastricht UMC+
Prof. dr. Harry J.G.M. Crijns,
Maastricht UMC+

En de copromotor:

Dr. Simon Schalla,
Maastricht UMC+

Het proefschrift is te downloaden via:
<https://cris.maastrichtuniversity.nl/en/publications/advanced-imaging-of-the-aortic-valve-and-thoracic-aorta-moving-be>