



UvA-DARE (Digital Academic Repository)

Implementation and extended use of computed tomography coronary angiography

van den Boogert, T.P.W.

Publication date

2021

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

van den Boogert, T. P. W. (2021). *Implementation and extended use of computed tomography coronary angiography*. [Thesis, fully internal, Universiteit van Amsterdam].

General rights

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: <https://uba.uva.nl/en/contact>, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

Appendices

Contributing Authors

About the Author

PhD Portfolio

List of Publications

Acknowledgements / Dankwoord

CONTRIBUTING AUTHORS

Amsterdam UMC, University of Amsterdam, Amsterdam, the Netherlands

Heart Centre, Clinical and Experimental Cardiology, Amsterdam Cardiovascular Sciences

J. Baan	J.P.S. Henriques	J. Vendrik
M.A. Beijk	R. Hoek	M.M. Vis
S.M. Boekholdt	K.T. Koch	M.K. Vrijmoeth
B.E.P.M. Claessen	T. Krommenhoek	R.J. de Winter
R. Delewi	M.S. van Mourik	J.A. Winkelman
A.H.G. Driessen	Jan J. Piek	J. J. Wykrzykowska
J.L.B. Gunster	J.G.P. Tijssen	

Department of Radiology and nuclear medicine

F. van Kesteren	H.A. Marquering	A. van Randen
N.H.J. Lobe	H.J.M.M. Mutsaerts	J. van Schuppen
R.R. Lopes	A.J. Nederveen	J. Stoker
C.B.L.M. Majoie	R.N. Planken	T.A. Verwest

Department of Internal Medicine & Laboratory for Clinical Cardiovascular Physiology

A.G.T. Bronzwaer
B.J.P. van der Ster
J.J. van Lieshout

Division of Geriatrics, Department of Internal Medicine

H.C. Willems

Medical Library

J. Limpens

University Medical Centre Groningen, Groningen, The Netherlands

Department of Radiology

R. Vliegenthart

Zorgevaluatie en Gepast Gebruik, Diemen, The Netherlands

S.F. Schuiling

Isala, Zwolle, The Netherlands

Departments of Cardiology

J.R. Timmer

Maastricht University Medical Centre, Maastricht, the Netherlands

Department of Cardiology

S.C.A.M. Bekkers

Utrecht University Medical Centre, Utrecht, The Netherlands

Department of Cardiology

M. Voskuil

Leiden University Medical Centre, Leiden, the Netherlands

Department of Cardiology

H.J. Siebelink

St. Antonius Hospital, Nieuwegein, the Netherlands

Department of Radiology

W. van Es

Leiden University Medical Centre, Leiden, the Netherlands

Department of Radiology

H.J. Lamb

National Institute of Cardiology, Warsaw, Poland

Department of Interventional Cardiology and Angiology

M.P. Opolski

W.K. Kim

Rabin Medical Centre, Sackler Faculty of Medicine, Tel-Aviv University, Tel-Aviv, Israel

Department of Cardiology

A. Hamdan

Centro Cardiologico Monzino IRCCS, University of Milan, Milan, Italy

Department of Cardiology and Radiology

D. Andreini

**William Harvey Research Institute, Queen Mary University of London & Barts
Health NHS Trust, London, United Kingdom.**

NIHR Cardiovascular Biomedical Research Unit / Department of Cardiology

F. Pugliese

St. Johannes-Hospital Dortmund, Germany

Department of Cardiology

H. Möllmann

ABOUT THE AUTHOR

Thomas van den Boogert was born on 12th of February 1989 in Nieuwendijk, the Netherlands, as the second child of Willemien Steijling and Dick van den Boogert. Together with his sister Anne, he grew up in the little village of Nieuwendijk. He attended primary school at De Regenboog in Nieuwendijk, followed by secondary school at the Altena college in Sleenwijk. After graduating secondary school in 2007, he worked as a snowboard instructor and off-piste guide in Austria for the next two years and started medical school at the Maastricht University in 2009. After the graduation of his bachelor's he took a year off to travel through South-America. In 2013 he started his masters, which included a clinical internship at the Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie in Innsbruck, Austria and a clinical internship neurology at the Steve Biko Academic Hospital in Pretoria, South Africa. In 2016, Thomas graduated his master of Medicine. Prior to this, during his research internship, he conducted research into the visualization of the inner ear using micro-CT, and was captured by the potential of medical imaging techniques to visualize anatomy and pathology in the human body. After one last winter snowboarding in Austria, he started his PhD project, focused on computed tomography coronary angiography, at the Department of Cardiology of the Academic Medical Centre (AMC) of Amsterdam, under the supervision of prof. dr. José Henriques, prof. dr. Jaap Stoker, dr. Nils Planken and dr. Bimmer Claessen, resulting in this thesis in 2021.

PHD PORTFOLIO

PhD student: Thomas van den Boogert

PhD period: April 2017 to January 2021

PhD supervisors: prof. dr. J.P.S. Henriques, prof. dr. J. Stoker

PhD co-supervisors: dr. R.N. Planken, dr. B.E.P.M. Claessen

PhD training	Year	Workload (ECTS)
<i>Courses</i>		
- Observational Epidemiology: Effects and Effectiveness	2018	1.5
- Scientific Writing in English for publication	2019	1.5
- Introductory cardiac CT course	2017	1.5
- Advanced cardiac CT course	2017	2.0
<i>Conferences and presentations</i>		
- CarVasZ Congres	2017	0.5
o Oral presentation: toekomst perspectief CT vs CAG	2017	1.0
- European Society of Cardiology (ESC) conference – Barcelona	2017	1.25
- TCT – Denver	2017	1.25
o Poster: case report	2017	0.5
- ESC – Munich	2018	1.25
o Moderated poster: CTCA for TAVI, systematic review	2018	0.5
- Radiologendagen	2019	1.25
o Best abstract presentation	2019	0.5
- TCT – San Francisco	2019	1.25
o Moderated poster: PCI for TAVI	2019	0.5
<i>Mentoring, supervising and teaching</i>		
- Roel Hoek, bachelor's thesis	2017	1.0
- Tim Verwest, master's Thesis	2017	1.0
- Jetske Gunster, master's Thesis	2018	1.0
- Thomas Krommenhoek, bachelor's Thesis	2018	1.0
- Karlijn Vrijmoeth, bachelor's Thesis	2020	1.0

PUBLICATION LIST

Published research articles not included in this thesis

Quantification of Myocardial Mass Subtended by a Coronary Stenosis Using Intracoronary Physiology

Murai T, Van De Hoef TP, **van den Boogert TPW**, Wijntjens GWM, Stegehuis VE, Echavarría-Pinto M, Hoshino M, Yonetsu T, Planken RN, Henriques JPS, Escaned J, Kakuta T, Piek JJ.

Circ Cardiovasc Interv. 2019 Aug;12(8):e007322.

Balloon-Expandable TAVR Prosthesis Dislocates Into the Ascending Aorta.

Vendrik J, **van den Boogert TPW**, Koch KT, Baan J.

Ascending Aorta. JACC: Case Reports (2019) 1(2) 101-104

Recurrent myocardial infarction in a 47-year-old woman with a mechanical mitral valve prosthesis: Atherosclerosis, embolism, or spasm?

Claessen BE, **van den Boogert TPW**, Piek JJ.

Catheter Cardiovasc Interv. 2018 Feb 1;91(2):267-270.

Optimization of 3D-visualization of micro-anatomical structures of the human inner ear in osmium tetroxide contrast enhanced micro-CT scans.

van den Boogert TPW, van Hoof M, Handschuh S, Glueckert R, Guinand N, Guyot J-P, Kingma H, Perez-Fornos A, Seppen B, Chacko LJ, Schrott-Fischer A, van de Berg R.

Front Neuroanat. 2018 May 22;12:41.

Characterization of cochlear, vestibular and cochlear-vestibular electrically evoked compound action potentials in patients with a vestibulo-cochlear implant.

Nguyen TAK, Cavuscens S, Ranieri M, Schwarz K, Guinand N, van de Berg R, **van den Boogert TPW**, Lucieer F, Hoof M, Guyot J-P, Kingma H, Micera S, Fornos AP.

Front Neurosci. 2017 Nov 21;11:645.

Drafting a Surgical Procedure Using a Computational Anatomy Driven Approach for Precise, Robust, and Safe Vestibular Neuroprosthesis Placement-When One Size Does Not Fit All.

Seppen BF, van Hoof M, Stultiens JJA, **van den Boogert TPW**, Guinand N, Guyot JP, Kingma H, Fornos AP, Handschuh S, Glueckert R, Jacobi L, Schrott-Fischer A, Johnson Chacko L, van de Berg R.

Otol Neurotol. 2019 Jun;40(5S Suppl 1):S51-S58.

ACKNOWLEDGEMENTS / DANKWOORD

De afgelopen jaren heb ik met ontzettend veel plezier onderzoek mogen verrichten naar de toepassingen van CT coronair angiografie, de techniek om deze specifieke CT-scans te kunnen verrichten en mee kunnen denken hoe deze te implementeren in de Nederlandse cardiologische zorg. Hierdoor heb ik inzicht gekregen in de cardiologische ziektebeelden en verschillende diagnostische methoden en technieken. Maar bovenal, heeft mij dit inzicht gegeven over de organisatie van de gezondheidszorg en de verschillende belangen die er bestaan om een nieuwe techniek, zoals CT coronair angiografie, al dan niet op een grote schaal toe te passen. Nu ik aan het einde ben gekomen van dit promotie traject, wil ik graag iedereen bedanken voor de hulp en samenwerking die de realisatie van dit proefschrift mogelijk hebben kunnen maken. Nu ik tijdens het samenstellen van dit proefschrift terugdenk aan de afgelopen jaren komen er drie plaatjes bij mij op die beeldend zijn geweest voor de afgelopen jaren. Dit zijn Jedi meester Yoda, saté en het krukje in mijn woonkamer.

Mijn promotor professor Jose Henriques is (net zoals ik) fan van star wars en op de boekenplank in zijn werkkamer van de afdeling cardiologie in het AMC staat een speelgoed poppetje van Yoda, welke alles overziet wat in de kamer gebeurt. Onder toezicht ook van Yoda hadden we vaak wekelijks een moment waarin we de voortgang van het onderzoek bespraken en plannen maakten voor subsidie aanvragen voor toekomstige studies.

Beste Jose, vanaf het begin van mijn promotie traject ben ik ontzettend blij geweest dat ik je mijn promotor was. Ik heb van onze samenwerking genoten en wil je daar graag voor bedanken. Dus "thank you, my master" zonder jou was die proefschrift er nooit gekomen. Voor mijn gevoel hebben we altijd zeer open kunnen communiceren en kon ik daarnaast altijd bij je terecht voor vragen, waar je altijd zo snel mogelijk de tijd voor nam. Ik heb ontzettend veel geleerd van je kennis over de interventie cardiologie en hoe je tot de kern van je boodschap moet komen, iets wat ik erg moeilijk vind. Je kon onze ideeën altijd snel structureren, mijn chaotische planning doeltreffend prioriteren en zat me achter mijn broek wanneer ik ergens te laks mee omging. Daarnaast heb ik ontzettend veel bewondering voor je tomeloze inzet om projecten van de grond te krijgen en je drang om verandering teweeg te brengen binnen de cardiologie.

Naast Jose wil ik graag professor Jaap Stoker ontzettend bedanken voor zijn rol als promotor vanuit de afdeling radiologie. We hebben gedurende dit promotie traject minder contact gehad in de dagelijkse begeleiding, maar ik kan me bijzonder gelukkig prijzen met je kritische blik en scherpe commentaar op de manuscripten. Ik heb ontzettend veel gehad aan je oog voor detail en het behouden van het overzicht, welke van grote waarde zijn geweest bij de totstandkoming van het proefschrift.

De analogie tussen mijn promotietraject en star wars houdt gelukkig niet op, aangezien dit promotie traject nooit gestart was zonder de aanschaf van de hypermoderne CT-scanner, genaamd de Siemens Somatom Force, die het startschot luidde voor het implementatieproject waarop ik werd aangenomen. De Force is natuurlijk alleen zo krachtig als degene die het hanteert. Beste Nils, dank voor de prettige begeleiding en samenwerking in de leuke projecten die we samen hebben uitgevoerd. Net als bij Jose kon ik altijd bij je terecht en heb je mij alles geleerd over de complexe techniek van het verrichten van de CT-scans van het hart. Jouw kennis van deze techniek en je inzicht hoe je hiermee ziekten in het hart weer kan geven, laat de potentie zien van hoe de cardiologische zorg er in de toekomst uit kan zien. Dank dat ik deel mocht uitmaken van je mooie projecten, vernieuwende ideeën en fijne samenwerking.

Beste Bimmer, dank dat je me de kans hebt gegeven te werken aan het implementatietraject, na een sollicitatiegesprek via Skype vanuit Oostenrijk. Net nadat ik aangenomen werd, vertrok je naar Amerika voor een fellowship interventie cardiologie. Dank dat je naast je overvolle dagen daar, toch altijd de tijd hebt genomen om mij op afstand te begeleiden. Buiten dat ik het heel leuk vond om je weer te spreken, heeft je scherpe blik en intelligentie ervoor gezorgd dat projecten geslaagd zijn. Zonder je hulp was dat niet gelukt. Dank daarvoor!

Commissieleden

Graag wil ik ook mijn dankbaarheid uiten jegens mijn oppositieleden, prof. dr. J.J. Piek, prof. dr. T. Leiner, dr. M.M. Winter, prof. dr. R. Vliegenthart, prof. dr. S. Repping en prof. dr. P. van der Harst. Hartelijk dank dat u zitting heeft willen nemen in de promotiecommissie en daarbij de tijd heeft willen nemen voor de beoordeling van mijn proefschrift en de daarbij horende verdediging.

Mede onderzoekers

Tijdens dit promotietraject heb ik met veel verschillende mensen samengewerkt en op de rode luifel ook met veel verschillende collega's een kantooreiland of kamer gedeeld. Echter was Gilbert op de een of andere manier altijd degene met wie ik zij aan zij of rug aan rug heb gezeten. Ik weet niet of het door je Limburgs accent kwam of je onstilbare honger naar vettig eten, maar mijn onderzoeksonderwerp werd al snel omgedoopt van CT naar Saté van het hart. Dank voor je humor en dat ik je altijd mocht klieren. Beste Martijn Moerik, dank voor je tomeloze levensenergie, behulpzaamheid en inzet om zoveel mogelijk in groepsverband te doen. Ik ben ervan overtuigd dat door jouw aanwezigheid de afgelopen jaren zo'n succes zijn geweest. Verder dank voor de ontelbare keren hardlopen, ramen eten en te veel biertjes drinken. Lieve Ruben, eerst dispuutsgenoot en later collega en kamergenoot. Dank voor al deze mooie jaren, je interesse, behulpzaamheid en uren klagen. Ik heb ervan genoten! Jeroen, Martijn vd

Ree en Virginnio (de booty builders), dank dat jullie mij hebben doen zien inzien dat een gezond lichaam belangrijk is en mij op het rechte pad hielden als mijn gedachten afgleden naar woensdagse vrijdagmiddagborrels en frikadelletjes met klodders mayonais. Lieve Anna, kleintje, dank dat we samen onze verjaardagen mochten vieren, mochten roddelen over onze baas José en dat ik je altijd koekjes en chocolade mocht voeren. Je stond bij dat laatste altijd voor me klaar...duizendmaal dank. Lieve Mina, vanaf het begin konden we al snel erg goed met elkaar overweg. We delen een zwart gevoel voor humor en ik voel mij erg bij jou op mijn gemak. Ik waardeer hoe jij in het leven staat met een mooie mix van gezonde schijt aan de wereld, in combinatie met ambitie, vastberadenheid en een hoge mate van zelfstandigheid. Ik hoop dat ik er nog lang onderdeel van uit mag maken en dank dat je mijn paranimf wil zijn!

Beste Niek, jammer dat je me in de steek hebt gelaten en niet tegelijkertijd wilde promoveren, maar koos voor je carrière als keuringsarts van rijbewijzen. Met jouw doorzettingsvermogen en snelheid staat je nog een grote toekomst te wachten bij het BRK. Dank voor de leuke weekenden in Bergen aan Zee en voor het leren van alle kneepjes van het vak van keuringsarts. Lieve AF, samen met de andere collega's ontstond al snel een chemische cocktail, waardoor veel borrels zijn geëscaleerd en ik soms bijna het loodje heb gelegd. Tegelijkertijd hebben we samen met Lock, Martijn en Niek meegedaan aan Sierre-Zinal. Dank voor alle gezellige training sessies vanuit het AMC naar huis. Gelukkig delen we gemeenschappelijke vrienden en ga ik je nog vaak zien. Niels, ook al kon ik je soms mateloos irriteren met je gewoontes om alles van je naam te voorzien en vastgeroeste denkpatroontjes, ik vond het erg leuk om met je samen te werken. Joëlle en Ivo, dank dat jullie mij hebben opgevangen in Team José en mij de eerste weken hebben ingewerkt. Frank, Astrid, Valerie, Rutger, Laura, Debbie, ook jullie dank voor gezelligheid in de interventiegroep. Daarnaast aan alle andere niet interventie onderzoekers, Cato, Corina, Dirkjan, Jan, Jelle, Koen, Jolien, Robin W., Puck, Hidde, Tom V, Odilia, Hayang, Mitzi en Alex, Sarah, Willeke en Eva. Dank voor de vele borrels, boulderen, koffie, 12 uur lunsj, congressen, festivals, feesten etc. etc. etc.

Daarnaast wil ik iedereen bedanken met wie ik heb samengewerkt. Marcel Beijck, dank voor de kritische revisies en dat je mij hielp mijn draai te vinden in het AMC. Jan Baan, Jan Piek, Matthijs Boekholdt, Jan Tijssen, Marije Vis, Nick Lobé, Adrienne van Randen en Joost van Schuppen, Rozemarijn Vliegenthart, Hanna Willems en Stefan Schuiling, dank voor jullie scherpe commentaar en waardevolle aanvullingen in verschillende projecten. Ronak Delewi, ook al hebben we niet veel samengewerkt, toch heel veel dank voor je positieve energie, kritische woorden en leuke dronken discussies op congres. Jammer dat ik je in de afgelopen jaren niet beter heb leren kennen.

Dan komen we aan bij het krukje in mijn woonkamer, een gele kniestoel waar ik de afgelopen anderhalf jaar bijna dagelijks op zit, eenzaam in de woonkamer. Het thuiswerken was soms wel prettig, maar ik werd er met vlagen ook wel triest van. Voornamelijk als je opstaat en naar bed gaat met het idee dat je weer heel de dag op datzelfde stoeltje gaat zitten. Daarvoor ook dank aan familie en vrienden die het leven naast werk een mooie invulling hebben gegeven. Papa Dick en mama Willemien, dank dat jullie er altijd voor me zijn, dat jullie altijd zorgen voor gezelligheid en de moeite nemen om mijn even op te zoeken, ook al is het maar om even snel samen Indonesisch af te halen. Bovenal dank voor jullie onuitputtelijke liefde, ik had me geen beter nest kunnen wensen. Lieve Anne, grote zus, we hebben niet altijd een even goede band gehad, maar ik ben blij dat het de laatste jaren goed gaat. We zijn beide wat minder strijdlustig geworden, waardoor ik steeds beter van je temperamentvolle persoonlijkheid kan genieten. Danijel, je bent altijd positief en liefdevol naar Anne en gaat bewonderenswaardig goed om met de grillen in onze familie. Een waardevolle toevoeging, heel knap en succes.

Lieve Wieneke, ik wist niet echt goed of ik je nou juist wel of niet bij de mede onderzoekers moest plaatsen. Het is een veelbewogen tijd geweest. We zijn collega's geweest, hebben samen het meest onbegrijpelijke stuk van mijn proefschrift geschreven en je bent later mijn vriendinnetje geworden. Ik geniet elke dag van je positieve levensenergie, je intelligentie, stralende oogjes als we wakker worden en je strijd om geen Huffelpuffer te zijn, terwijl je dat natuurlijk wel bent. Dank dat je mij zo'n fijn leven geeft en voor alle liefde die ik mag ontvangen. Dank dank dank.

Vrinden, ik hou van jullie allemaal en vind jullie de leukste mensen op aarde. Jullie zorgen voor een onuitputbare bron van plezier in mijn leven, waarbij het werkende leven in schril contrast staat. Ook al verandert ons leven constant en zie ik sommige van jullie dan weer meer en soms wat minder, jullie blijven allemaal ontzettend belangrijk voor mij. Dank voor jullie fijne persoonlijkheden en dat jullie me op het rechte pad houden, of samen ervan af gaan. Dank voor de mooi dagen samen lachen, eten, visjes op de markt, dansen, lachen, de beste tartelette de framboise zoeken, hardlopen, drinken, zeiken, fietsen tot we neervallen, bosjes duiken, boulderen, bloeden, elkaar (en anderen) bekritisieren, aan de rand van de dansvloer tegen de muur hangen, koffietjes drinken, dubbelzien, pijn lijden, knakworstjes eten op een festival, nog meer dansen, snowboarden en knuffelen. Dat het nooit moge stoppen.

Maurits, lieve vriend en paranimf, je hebt het mooiste uitsmijterslichaam wat ik ken. Je maakt me altijd belachelijk als ik me weer eens geen houding kan geven in sociale situaties, je bent altijd kritisch en hebt geen genade. We balanceren graag op randjes, met snowboarden, boulderen en in het leven, en je duwt me er graag vanaf wanneer ik niet meer kan. Je snapt mij vaak beter dan ik zelf doe, staat altijd voor me klaar, bent onvermoeibaar positief en bent een fantastische vriend. Dank dat je bestaat.