



## 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.

---

---

## **Samenvatting**

---

---

## DEEL I. IMPLEMENTATIE VAN CTCA

**Deel I** van dit proefschrift was gericht op de implementatie van CTCA. In Hoofdstuk 1 onderzochten we de impact en uitdagingen van de implementatie van CTCA in Nederland volgens de 2019 ESC-richtlijnen voor chronische coronaire syndromen. Om dit te onderzoeken, hebben we een enquête verstuurd om het huidige gebruik van CTCA-services en de status van CTCA-protocollen te onderzoeken en hebben we de verwachte impact van deze richtlijnen op de Nederlandse situatie gemodelleerd. De enquête werd verspreid onder alle Nederlandse ziekenhuisorganisaties die poliklinische cardiologie aanbieden en de respons op de enquête was 100% (68/68 ziekenhuisorganisaties). In 2019 verleenden 63 ziekenhuisorganisaties CTCA-diensten (93%). In deze ziekenhuisorganisaties werd CTCA uitgevoerd op 99 CTCA-compatibele CT-scanners en betrof het in totaal 37.283 CTCA-onderzoeken. Om de nieuwe ESC-richtlijn volledig in Nederland te implementeren, suggereerde ons model dat 70.000 extra CTCA-onderzoeken zouden moeten worden uitgevoerd. Daarnaast ontdekten we aanzienlijke verschillen met betrekking tot CTCA-indicaties, CTCA-apparatuur, CTCA-acquisitie en rapportagestandaarden tussen de ziekenhuisorganisaties.

**Hoofdstuk 2** evalueerde de implementatie van initiële CTCA in de diagnostisch work-up voor niet-coronaire hartchirurgie, cardiomyopathie, hartfalen en ventriculaire aritmie. We ontdekten dat een diagnostische strategie van initiële CTCA haalbaar is en werd uitgevoerd bij 327 van de 415 patiënten (78,8%). De overige 88 patiënten (21,2%) werden direct doorverwezen naar CAG (non-conform protocol). Van de 327 patiënten die een initiële CTCA ondergingen, hadden slechts 55 patiënten een extra CAG nodig (16,8%). Van de 88 patiënten die rechtstreeks naar CAG waren verwezen, had slechts 17,2% coronaire laesies > 50% DS, wat impliceert dat implementatie van CTCA bij deze laatste patiënten de behoefte aan (aanvullende) CAG ook zou hebben verminderd.

## DEEL II. HET EFFECT VAN CONTRAST TOEDIENING OP BEELDKWALITEIT VAN CTCA

In **deel II** van dit proefschrift hebben we een op de patiënt specifiek afgestemde contrast toediening protocol voor CTCA beschreven dat de iodine delivery rate (IDR) aanpast aan het gewicht van de patiënt en de kV-instelling van de CT-scanner. **Hoofdstuk 3** bevestigde een verbetering van de attenuatie in de patiënten met het patiënt specifiek contrast toediening protocol, in vergelijking met een "one bolus fit all" -strategie. De vooraf gedefinieerde "optimale" beoogde luminale attenuatie nam toe van 39% van de patiënten in het "one bolus fit all" -cohort tot 72% van de patiënten in het op de patiënt afgestemde contrast toediening protocol. Tegelijkertijd daalde de gemiddelde totale

jodiumbelasting significant van 20,1 tot 17,7 gram jodium per CTCA-onderzoek. Daarom verbetert de klinische implementatie van een dergelijk contrast toediening protocol voor CTCA, zowel de luminale attenuatie als de totale jodiumbelasting.

## DEEL III. HET GEBRUIK VAN CTCA IN DE OPWERKING NAAR TAVI

In **deel III** van dit proefschrift hebben we het uitgebreide gebruik van CTCA geëvalueerd, zowel voor de detectie van CAD bij de diagnostische work-up voor TAVI als om het optreden van chronische stille herseninfarcten na TAVI te voorspellen, welke geassocieerd zijn met langdurige cognitieve achteruitgang. **Hoofdstuk 4** was een systematische review en meta-analyse, welke 1275 patiënten includeerde en de beschikbare literatuur samenvatte over de diagnostische nauwkeurigheid voor CTCA (op scanners met  $\geq 64$  detectorrijen) om CAD te detecteren bij patiënten die verwezen waren voor TAVI. De patiënt gepoolde sensitiviteit, specificiteit, PPV en NPV waren 95,3% (95% BI 93,3% tot 96,9%), 65,3% (95% BI 61,6 tot 68,9%), 70,8% (95% BI 68,6 tot 72,9%) en 94,0% (95% BI 91,6 tot 95,8%), respectievelijk. Daarom biedt CTCA een hoge nauwkeurigheid om coronaire laesies uit te sluiten bij patiënten die TAVI ondergaan en het gebruik van CTCA voor de evaluatie van CAD zou het aantal extra CAG's met 37% kunnen verminderen in deze risicovolle en kwetsbare populatie.

Omdat de huidige richtlijnen alleen aanbevelen om PCI te overwegen in het geval van een coronaire laesie van  $>70\%$  in een proximale segment van een kransslagader (aanbeveling Klasse IIa, bewijskracht C, volgens het beleid van het ESC Comité voor Praktijkrichtlijnen), zouden alleen proximale kransslagaders beoordeeld hoeven worden (20). In **hoofdstuk 5** onderzochten we de impact van pre-TAVR PCI bij patiënten met coronaire laesies van  $> 50\%$  diameter stenose (DS) op mortaliteit en cardiovasculaire mortaliteit. Daarnaast deden we een subgroep analyse in de significante ( $>70\%$  DS) proximale coronaire laesies en de niet-proximale laesies, en voerde een aanvullende propensity score match-analyse uit. In deze analyses was pre-TAVR PCI niet geassocieerd met verminderde mortaliteit in de totale populatie of een van deze subgroepen. In **hoofdstuk 6** hebben we de diagnostische opbrengst en accuratesse van pre-TAVI CTCA onderzocht om linker hoofdstam en proximale coronaire stenose te detecteren bij 1060 patiënten in de diagnostische work-up voor TAVI. Pre-TAVI CTCA sloot  $\geq 50\%$  DS coronaire laesies uit bij 51,6% van de patiënten met een sensitiviteit van 96,4%, specificiteit van 71,2%, PPV van 57,7% en NPV van 98,0%. Voor  $\geq 70\%$  DS coronaire laesies sloot pre-TAVI CTA een laesie uit bij 70,0% van de patiënten met een sensitiviteit van 96,7%, specificiteit van 87,5%, PPV van 66,9% en NPV van 99,0%. Met deze mogelijkheden kan het de behoefte aan CAG aanzienlijk verminderen als het wordt geïmplementeerd als een poortwachter voor CAG.

Aangezien CTA al wordt uitgevoerd in de diagnostische work-up voor TAVI, kunnen deze onderzoeken ook voor andere doeleinden worden gebruikt dan de evaluatie van CAD. Daarom hebben we in **Hoofdstuk 7** onderzocht of de mate van calcificatie, gemeten op pre-TAVI CTCA, ischemische beroerte kan voorspellen die worden veroorzaakt na TAVI. Samenvattend vonden we dat 7 van de 10 patiënten na TAVI nieuwe hyperintensiteiten van witte stof hadden bij MRI, wat wijst op een chronische ischemische beroerte. Een hoger verkalkingsvolume in de aortaklep was geassocieerd met een grotere toename van het hyperintensiteitsvolume van de witte stof. Deze bevindingen tonen het potentieel aan voor (geautomatiseerde) calciusscreening als een biomarker voor beeldvorming om chronische stille herseninfarcten te voorspellen.

In **hoofdstuk 8** beschrijven we een voorbeeld van het toepassen van CTCA bij een patiënt met aortaklep-endocarditis van de prothetische hartklep, 9 maanden na aortaklepverving. In deze casus bood CTCA een hoge diagnostische nauwkeurigheid voor het detecteren van infectieuze endocarditis en leverde het aanvullende informatie over hartklepanatomie, CAD en de uitbreiding van infecties.