

Fontys Paramedische Hogeschool

Opleiding Medisch Beeldvormende en Radiotherapeutische Technieken

Afstudeerverslag:

De maagwand uptake van patiënten die Proton Pump Inhibitors gebruiken bij een myocardperfusiescan.

Inge Gerritsen (2201514)

Begeleider: Marjon Gevers

Opdrachtgever: dr. V. Schelfhout

Juni 2016

Voorwoord

Dit afstudeerverslag is geschreven in het kader van het afronden van de studie Medisch Beeldvormende en Radiotherapeutische Technieken (MBRT) aan de Paramedische Hogeschool Fontys te Eindhoven. Het afstudeeronderzoek heeft plaatsgevonden in opdracht van de nucleaire geneeskunde afdeling van het Rijnstate te Arnhem.

Voor mijn afstuderen heb ik onderzoek gedaan naar het effect van het gebruik van Proton Pump Inhibitors (PPI's) op de maagwand uptake, bij een myocardperfusiescan. Veel mensen hebben mij ondersteund tijdens dit onderzoek.

Graag wil ik Marjon Gevers (vakinhoudelijk docent) en dr. Schelfhout (nucleair geneeskundige Rijnstate) bedanken voor hun enthousiaste en leerzame begeleiding tijdens mijn afstudeeronderzoek. Een woordje van dank wil ik ook graag richten aan dr. Hendrickx en dr. Rijnders (nucleair geneeskundigen Rijnstate), die een enorme bijdrage hebben geleverd aan het onderzoek. Ten slotte wil ik alle medewerkers op de nucleaire geneeskunde afdeling bedanken voor hun fijne ondersteuning en behulpzaamheid tijdens het onderzoek.

Inge Gerritsen

Mariënheem, 6 juni 2016

Samenvatting (NL)

Inleiding: Door toediening van een radiofarmacon, zoals Technetium-99m-Sestamibi (^{99m}Tc -Sestamibi), kan met een myocardperfusiescan de doorbloeding van het hart in beeld gebracht worden. Dit radiofarmacon wordt opgenomen door de hartspier, maar kan ook opgenomen worden door de maagwand. Uptake in de maagwand kan zorgen voor een overschatting of onderschatting van de uptake in de inferiorwand van het hart. Uit eerder onderzoek is gebleken dat mensen die Proton Pump Inhibitors (PPI's) gebruiken, een hogere maagwand uptake hebben dan patiënten die geen PPI's gebruiken. Dit gaat in het Rijnstate ziekenhuis te Arnhem opnieuw onderzocht worden aan de hand van de volgende vraagstelling: "Wat is het effect van PPI-gebruik op de maagwand uptake bij een myocardperfusiescan en op het interfereren van de maagwand met het hart?"

Methode: De data van het onderzoek werden retrospectief verzameld. De onderzoekspopulatie bestond uit 100 patiënten: 50 in de onderzoeksgroep (PPI-gebruikers) en 50 in de controlegroep (geen PPI-gebruikers). Ten eerste werd met regions of interest (ROI's) op de ruwe data de hoeveelheid counts per pixel gemeten in de maagwand. Hiermee werd de relatieve maagwand uptake van elke deelnemer berekend. Daarnaast werden de gereconstrueerde beelden beoordeeld door twee nucleair geneeskundigen. Zij hebben met een binaire scorelijst (ja/nee) beoordeeld of er klinisch relevante maagwand uptake aanwezig was en of deze storend was.

Resultaten: De inspanningsscans (gemiddelde (M) = 0,227, standaarddeviatie (SD) = 0,085) en de rustscans (M = 0,202, SD = 0,081) van de onderzoeksgroep hadden een statistisch significant lagere relatieve maagwand uptake dan de inspanningsscans (M = 0,311, SD = 0,061) en de rustscans (M = 0,276, SD = 0,062) van de controlegroep.

Bij de inspanningsscans en de rustscans lag de frequentie klinisch relevante maagwand uptake binnen de onderzoeksgroep (42% en 48%) hoger dan binnen de controlegroep (30% en 20%). Bij de inspanningsscans bleek dit niet significant.

De frequentie storende maagwand uptake bij de inspanningsscans en rustscans bleek hoger te zijn binnen de onderzoeksgroep (58% en 46%) dan binnen de controlegroep (26% en 28%). Dit verschil was enkel bij de inspanningsscans statistisch significant.

Conclusie: Uit het onderzoek bleek de frequentie klinisch relevante maagwand uptake en de storende maagwand uptake bij een myocardperfusiescan hoger te liggen bij PPI-gebruikers, dan bij patiënten die geen PPI's gebruiken. Bij de klinisch relevante maagwand uptake van de rustscans en de storende maagwand uptake van de inspanningsscans bleek dit verschil statistisch significant te zijn. Over de relatieve maagwand uptake kon geen betrouwbare conclusie getrokken worden, aangezien de validiteit van de resultaten verlaagd was en de resultaten minder betrouwbaar waren.

Summary

Introduction: By administering a radiopharmaceutical, such as Technetium-99m-Sestamibi (^{99m}Tc -Sestamibi), the flow of blood through the heart can be visualised by using a myocardial perfusion scan. This radiopharmaceutical is absorbed by the heart muscle, but can as well be absorbed by the stomach wall. Uptake in the stomach wall can cause an overestimation or underestimation of the uptake in the inferior wall of the heart. Previous research has shown that people who use Proton Pump Inhibitors (PPI's) have a higher stomach wall uptake, compared with patients who do not use PPI's. This is going to be re-examined at the Rijnstate hospital in Arnhem, by the following main question: "What is the effect of PPI-usage on the uptake in the stomach wall and the interference of the stomach wall with the heart, using a myocardial perfusion scan."

Method: The data of the study were retrospectively collected. The study population consisted out of 100 patients: 50 in the research group (PPI-users) and 50 in the control group (non-PPI-users). First, the amount of counts in the stomach wall was measured by drawing regions of interest (ROI's) in the stomach wall. With this, the relative stomach wall uptake could be calculated for each participant. Additionally, the reconstructed images were assessed by two nuclear medicine physicians. By filling out a binary score list (yes/no), they assessed if there was a clinically relevant stomach wall uptake present and whether this was disturbing.

Results: The stress scans (mean (M) = 0,227, standard deviation (SD) = 0,085) and the rest scans (M = 0,202, SD = 0,081) of the research group had a statistically significant lower relative stomach wall uptake than the stress scans (M = 0,311, SD = 0,061) and the rest scans (M = 0,276, SD = 0,062) of the control group.

Looking at the stress scans and rest scans, the frequency clinically relevant stomach wall uptake in the research group (42% and 48%) was higher than in the control group (30% and 20%). Within the stress scans the difference wasn't statistically significant.

The frequency of disturbing stomach wall uptake in the stress scans and the rest scans proved to be higher within the research group (58% and 46%), than in the control group (26% and 28%). This difference was only in the stress scans statistically significant.

Conclusion: The study showed that the clinically relevant stomach wall uptake and the disturbing stomach wall uptake, using a myocardial perfusion scan, of PPI-users was higher than the group of patients who did not use PPI's. The differences in clinically relevant stomach wall uptake of the rest scans and in disturbing stomach wall uptake of the stress scans were statistically significant. A reliable conclusion about the relative stomach wall uptake could not be drawn, since the validity of the results was reduced and the results were less reliable.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	7
2. Methode.....	9
2.1 Onderzoeksdesign	9
2.2 Onderzoekspopulatie	9
2.2.1. Hoeveelheid proefpersonen	9
2.2.2. Selectieprocedure	10
2.3 Meetinstrumenten	11
2.4 Dataverzameling	11
2.5 Data-analyse	13
2.6 Ethische aspecten.....	14
3. Resultaten.....	15
3.1 Deelvraag één.....	16
3.2 Deelvraag twee	16
4. Discussie	18
4.1 Verbeterpunten huidige onderzoek.....	20
4.2 Sterke punten huidige onderzoek	20
4.3 Aanbevelingen	20
5. Conclusie	21
6. Literatuur.....	22
7. Bijlagen	II

7.1 Protocollen myocardperfusiescan Rijnstate Ziekenhuis te Arnhem	II
7.2 Parameters myocardperfusiescan	XX
7.3 Scorelijst nucleair geneeskundigen	XXI
7.4 Informatie voor nucleair geneeskundigen	XXVII

1. Inleiding

In 2014 stierven in Nederland 5300 mensen aan een hartinfarct.¹ Een hartinfarct kan ontstaan door arteriosclerose (slagaderverkalking). Bij arteriosclerose ontstaan er plaques, bestaande uit vetten en lichaamscellen, tegen de kransslagaderwand. Deze plaques zorgen voor stenosen (vernauwingen) in de coronaire arteriën (kransslagaders).²⁻⁴ Indien een stenose groter is dan 50% van de kransslagaderbreedte, kan er tijdens inspanning van het hart ischemie ontstaan.⁴ Dit betekent dat het deel van het hart achter de vernauwing een zuurstoftekort heeft.⁵ Door een scheurtje in de binnenwand van de kransslagader, kan het bloed in contact komen met de plaque. Dit zorgt ervoor dat er een bloedstolsel ontstaat. Het gevormde bloedstolsel kan de kransslagader geheel afsluiten.²⁻⁴ Het hartweefsel dat door de afsluiting niet meer voorzien wordt van zuurstof, sterft af.^{2,3} Er is dan sprake van een hartinfarct.²⁻⁴ Een myocardperfusiescan kan ischemie en hartinfarcten in beeld brengen.⁶

Een myocardperfusiescan brengt de doorbloeding van de hartspier in beeld.^{4,6,7} Patiënten krijgen een radiofarmacon intraveneus toegediend.^{6,7} Een radiofarmacon bestaat uit een radioactieve stof gekoppeld aan een orgaanspecifiek tracer. Een voorbeeld van een radiofarmacon waarmee de doorbloeding van het hart in beeld gebracht kan worden, is Technetium-99m-Sestamibi (^{99m}Tc-Sestamibi). ^{99m}Tc-Sestamibi wordt opgenomen in de hartspier. Indien een deel van de hartspier minder doorbloed is, zal dit deel van de hartspier minder ^{99m}Tc-Sestamibi opnemen (uptake wordt minder).^{6,7} Door een myocardperfusiescan te maken bij inspanning van het hart en in rust, kan er een vergelijking gemaakt worden tussen de beelden van deze twee scans. Hierdoor kan onderscheid gemaakt worden tussen een hartinfarct en ischemie.⁷ Het hart neemt echter niet de gehele dosis ^{99m}Tc-Sestamibi op.⁶

1,2-1,5% van de toegediende dosis ^{99m}Tc-Sestamibi wordt opgenomen door het hart.⁶ Naast de uptake in het hart, is er ook uptake aanwezig in de lever, galblaas, darmen en maag.⁸⁻¹³ Het radiofarmacon wordt uitgescheiden door de lever. Via de lever komt het radiofarmacon in de galblaas terecht, waarna het wordt afgevoerd naar de darmen.⁸⁻¹³ Er zijn twee mechanismen waardoor er een uptake in de maag kan ontstaan, namelijk: reflux vanuit het duodenum (twaalfvingerige darm)^{8,9,12} of opname van vrij ^{99m}Tc door het maagslijmvlies.^{8,9} De maagwand kan ook ^{99m}Tc-Sestamibi opnemen. Er is tot op heden nog geen duidelijkheid over het verloop van dit mechanisme.¹⁴ Uptake in de lever, galblaas, darmen en maag(wand), kan zorgen voor het bemoeilijken van de beoordeling van het hart.^{8-12,14-16}

Uptake van het radiofarmacon in de organen vlak onder het diafragma, kan zorgen voor een vertekend beeld van de uptake verdeling van het radiofarmacon. Dit heeft voornamelijk invloed op de beoordeling van de inferiorwand van het hart.^{8-12,14-16} Zo kan het lijken alsof de inferiorwand een grote/normale uptake heeft, terwijl de doorbloeding slecht is.^{9,10,16} Andersom kan het ook lijken alsof er een doorbloedingsprobleem is in de inferiorwand, terwijl dit in werkelijkheid niet het geval is.^{8-10,16} Indien een myocardperfusiescan niet goed te beoordelen is, moet de scan opnieuw gemaakt worden.

Dit is belastend voor de patiënt, aangezien hij/zij nogmaals het onderzoek moet ondergaan. Daarnaast kost het extra geld en worden de wachttijden voor de myocardperfusiescan langer. Om dit te voorkomen is onderzocht hoe de uptake van de organen vlak onder het diafragma verlaagd kan worden.

Uit de literatuur blijkt dat het drinken van 150 ml melk na de injectie van het radiofarmacon en het drinken van 450 ml water voor het maken van de scan, de uptake in de organen vlak onder het diafragma vermindert.¹⁰ Daarnaast is de inspanning bij de myocardperfusiescan op verschillende manieren realiseerbaar. De inspanning van het hart kan door medicijnen worden opgewekt (bijvoorbeeld adenosine of regadenoson) of door fysieke inspanning van de patiënt (fietsergometrie). Voor de myocardperfusiescan bij inspanning, blijkt beweging (eventueel in combinatie met medicatie) de uptake te verminderen in de organen vlak onder het diafragma, als dit wordt vergeleken met inspanningsscans die gerealiseerd worden door medicatie.^{17,18} Indien er gebruik wordt gemaakt van medicatie (adenosine) om het hart in te spannen, kan de uptake in de bovenbuik gereduceerd worden door patiënten vlak voor de scan water met koolzuur te laten drinken.¹⁹ Bovenstaande onderzoeken zijn uitgevoerd om uit te zoeken wat de uptake in de bovenbuik bij een myocardperfusiescan kan verminderen.

Daarnaast wordt er onderzoek gedaan naar variabelen die een verhoogde uptake verklaren in de bovenbuik, bijvoorbeeld in de maagwand. Zo staat beschreven in een onderzoekartikel gepubliceerd in 2004, dat er tekenen zijn voor het bestaan van een significant verhoogde maagwand uptake bij dyspepsie (overgevoelige maag).^{14,20} Onderzoek gepubliceerd in 2015 heeft echter uitgewezen dat er geen verband bestaat tussen dyspepsie en de maagwand uptake.¹³ In het St. Luke's-Roosevelts Hospital (New York) is een correlatie aangetoond tussen het gebruik van Proton Pump Inhibitors (PPI's) en de maagwand uptake. Uit dit onderzoek is gebleken dat 80,77% van de patiënten die PPI's gebruikt, een maagwand uptake heeft. Bij 9,47% van de patiënten die geen PPI's gebruiken, is er sprake van een maagwand uptake.²¹ In de Isala (Zwolle) heeft men aangetoond dat 13% van onderzoekspopulatie een klinisch relevante maagwand uptake heeft. 9% behoort toe aan de patiëntengroep die PPI's gebruikt en de overige 4% aan de patiënten die geen PPI's gebruiken. In dit eerdere onderzoek is een verband aangetoond tussen PPI gebruik en de klinisch relevante maagwand uptake.¹³ Patiënten die PPI's gebruiken, hadden bij beide onderzoeken een significant hogere maagwand uptake dan patiënten die geen PPI's gebruiken.^{13,21}

In het Rijnstate Ziekenhuis te Arnhem, wilde men opnieuw een vergelijking maken tussen patiënten voor een myocardperfusiescan die wel gebruik maken van PPI's en patiënten die geen gebruik maken van PPI's. Dit onderzoek werd uitgevoerd als voorbereiding op een mogelijk toekomstig interventieonderzoek. Het doel van het toekomstige interventieonderzoek is het bepalen of het afbouwen van PPI gebruik de maagwand uptake verlaagd en of er door deze verlaging een betere beoordeling mogelijk is van het hart.

Hoofdvraag:

Wat is het effect van PPI-gebruik op de maagwand uptake bij een myocardperfusiescan en op het interfereren van de maagwand met het hart?

Deelvraag één:

Wat is het verschil in relatieve maagwand uptake, tussen patiënten die wel PPI's gebruiken en patiënten die geen PPI's gebruiken, bij zowel de myocardperfusiescan in rust als bij inspanning?

Deelvraag twee:

In hoeverre is de maagwand storend bij beoordeling van het hart van patiënten die wel PPI's gebruiken en patiënten die geen PPI's gebruiken, bij zowel de myocardperfusiescan in rust als bij inspanning?

2. Methode

2.1 Onderzoeksdesign

Het onderzoek was een kwantitatief, cross-sectioneel onderzoek. De data werden retrospectief verworven.

2.2 Onderzoekspopulatie

De onderzoekspopulatie was afkomstig uit de patiëntengroep die een myocardperfusiescan had ondergaan, in het Rijnstate Ziekenhuis te Arnhem. De onderzoekspopulatie was te verdelen in twee groepen, namelijk:

- De onderzoeksgroep; De patiënten in deze groep maakten gebruik van PPI's.
- De controlegroep; Deze patiënten gebruikten geen PPI's.

2.2.1. Hoeveelheid proefpersonen

De grootte van de steekproef werd berekend door een 'sample size' berekening uit te voeren.²² Het bleek noodzakelijk om negen patiënten in de controlegroep te includeren en negen patiënten in de onderzoeksgroep, om een power van 80% te behalen.

Na het berekenen van de minimale steekproefgrootte, is er een powerberekening uitgevoerd.²² Met een onderzoeksgroep en een controlegroep beiden bestaande uit 50 patiënten, kon een power van 100% behaald worden.

Voor het onderzoek werden 50 patiënten in de onderzoeksgroep geïnccludeerd en 50 patiënten in de controlegroep geïnccludeerd.

2.2.2. Selectieprocedure

Alle data waren reeds digitaal aanwezig op de Nucleaire Geneeskunde afdeling van het Rijnstate Ziekenhuis. Via het Picture Archiving and Communication System (PACS) werd de onderzoekspopulatie geselecteerd. In PACS werden alle myocardperfusie-onderzoeken geselecteerd en op chronologische volgorde geplaatst (van nieuw naar oud). Vanaf 29-02-2016 werd op chronologische volgorde teruggezocht in het verleden, naar patiënten die voldeden aan de inclusiecriteria. De eerste 50 patiënten die voldeden aan de criteria voor de onderzoeksgroep, werden geïnccludeerd in het onderzoek. (Tabel 1) Dit gold ook voor de eerste 50 patiënten die voldeden aan de criteria voor de controlegroep. (Tabel 2)

Tabel 1: Criteria voor de onderzoeksgroep

Onderzoeksgroep	
Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Patiënten $\geq$ 18 jaar	Myocardperfusiescan bij inspanning is uitgevoerd door een fietsproef. ^{17,18}
Myocardperfusiescan bij inspanning is uitgevoerd door toediening van adenosine of regadenoson. ^{17,23}	Patiënten die bekend zijn met dyspepsie. ¹⁴
Patiënten die de PPI's ^a gebruiken.	Patiënten waarbij uptake aanwezig is in de maagholte. ^{13,21}
Het onderzoek is vóór 01-03-2016 uitgevoerd.	Patiënten waarbij bewegingsartefacten aanwezig zijn op de scanbeelden.
De myocardperfusiescan is gemaakt met de gammacamera in kamer BV1 ^b van de Nucleaire Geneeskunde afdeling in het Rijnstate Ziekenhuis te Arnhem.	
Myocardperfusiescans waarbij de bestaande protocollen van de afdeling Nucleaire Geneeskunde in het Rijnstate Ziekenhuis te Arnhem zijn gevolgd. (Bijlage 1)	

a = Proton Pump Inhibitors

b = Brightview 1

c = Brightview 2

Tabel 2: Criteria voor de controlegroep

Controlegroep	
Inclusiecriteria	Exclusiecriteria

Patiënten ≥ 18 jaar	Patiënten die PPI's ^c gebruiken.
Myocardperfusiescan bij inspanning is uitgevoerd door toediening van adenosine of regadenoson. ^{17,23}	Myocardperfusiescan bij inspanning is uitgevoerd door een fietsproef. ^{17,18}
Het onderzoek is vóór 01-03-2016 uitgevoerd.	Patiënten die bekend zijn met dyspepsie. ¹⁴
De myocardperfusiescan is gemaakt met de gammacamera in kamer BV1 ^a van de Nucleaire Geneeskunde afdeling in het Rijnstate Ziekenhuis te Arnhem.	Patiënten waarbij uptake aanwezig is in de maagholte. ^{13,21}
Myocardperfusiescans waarbij de bestaande protocollen van de afdeling Nucleaire Geneeskunde in het Rijnstate Ziekenhuis te Arnhem zijn gevolgd. (Bijlage 1)	Patiënten waarbij bewegingsartefacten aanwezig zijn op de scanbeelden.

a = Brightview 1

b = Brightview 2

c = Proton Pump Inhibitors

Er werd gekeken of de patiënten voldeden aan de inclusiecriteria, door gegevens van de patiënt en de uitgevoerde myocardperfusiescan, naast PACS, te controleren in het ChipSoft Elektronisch Zorg Informatie Systeem (CS-EZIS).

2.3 Meetinstrumenten

Bij alle patiënten die geïnccludeerd werden in het onderzoek, werd gebruik gemaakt van de Philips Brightview XCT om de myocardperfusiescan uit te voeren. Dit is een Single Photon Emission Computed Tomography- Computed Tomography systeem (SPECT-CT systeem).²⁴ Voor de myocardperfusiescan werd gebruik gemaakt van een Cardiac High Resolution (CHR) collimator. De parameters die in het Rijnstate Ziekenhuis worden gebruikt voor een myocardperfusiescan, staan benoemd in bijlage 2.

De data werden op twee manieren verzameld: door regions of interest (ROI's) te tekenen en door de beelden visueel te beoordelen. ROI's werden, door de onderzoeker, getekend op de Philips Extended Brilliance Workspace (EBW) in het programma Application Suite. De ROI's werden getekend op planaire beelden afkomstig van de ruwe data. Deze planaire beelden werden eveneens gecreëerd in het programma Application Suite op de EBW.

2.4 Dataverzameling

Alle myocardperfusiescans die werden geïnccludeerd in het onderzoek, zijn verlopen via de bestaande protocollen van het Rijnstate Ziekenhuis. (Bijlage 1) Alle data werden verwerkt in Statistical Package

for the Social Sciences (SPSS). De statistische toetsen werden eveneens uitgevoerd in SPSS. Iedere deelvraag behoefde echter zijn eigen manier van dataverzameling.

Deelvraag één: Wat is het verschil in relatieve maagwand uptake, tussen patiënten die wel PPI's gebruiken en patiënten die geen PPI's gebruiken, bij zowel de myocardperfusiescan in rust als bij inspanning?

Uit de ruwe SPECT beelden, van zowel de myocardperfusiescan in rust als de myocardperfusiescan bij inspanning, werden planaire beelden vervaardigd.^{8,11} De ruwe beelden werden geopend in het programma Application Suite. Alle frames van de SPECT werden gesommeerd. Een ROI werd getekend in de maagwand op twee projecties, namelijk: 45° links-anterior-oblique (LAO) (projectie 33) en anterior (ANT) (projectie 17).^{8,11} De ROI telde een oppervlakte van 6 pixels. Voor elke rustscan en inspanningsscan van een patiënt werd een gemiddeld aantal counts per pixel berekend met behulp van onderstaande formule:

$$\text{Gem. aantal counts / pixel} = \frac{\frac{\text{Counts}_{ROI\ LAO}}{\text{Pixels}_{ROI\ LAO}} + \frac{\text{Counts}_{ROI\ ANT}}{\text{Pixels}_{ROI\ ANT}}}{2}$$

Het aantal counts per pixel werd apart berekend van de ROI ANT en de ROI LAO. Deze twee waarden werden vervolgens gemiddeld. Het gemiddelde werd representatief geacht voor het aantal counts per pixel in de maagwand.¹¹

De wachttijd tussen de injectie en de myocardperfusiescan was niet voor elke patiënt precies gelijk. Het was om deze reden noodzakelijk om de activiteit op het startmoment van de scan te berekenen. Dit was mogelijk met de onderstaande formule:

$$H(t) = H(0) \cdot 0,5^{\frac{t}{HVT}} \quad 25$$

$H(t)$ = Activiteit op het startmoment van de scan (MBq)

$H(0)$ = Activiteit op het calibratiemoment (MBq)

t = Tijd tussen het calibratiemoment en het startmoment van de scan (uren)

HVT = Halfwaardetijd van ^{99m}Tc = 6,0 uur²⁵

Met gemiddelde counts/pixel, het gewicht van de patiënt (kg) en de activiteit op het startmoment van de scan (MBq), kon de relatieve maagwand uptake berekend worden. Dit werd gedaan met de volgende formule:²⁶

Relatieve maagwand uptake =

$$\frac{\text{Activiteit op het startmoment van de scan/Gewicht van de patiënt}}{\text{Gemiddelde aantal counts per pixel}} \quad 26$$

De eenheid van de maagwand uptake was MBq/kg per counts/pixel.²⁶ De relatieve maagwand uptake werd geanalyseerd volgens de methode die beschreven staat in hoofdstuk 2.5.

Deelvraag twee: In hoeverre is de maagwand storend bij beoordeling van het hart van patiënten die wel PPI's gebruiken en patiënten die geen PPI's gebruiken, bij zowel de myocardperfusiescan in rust als bij inspanning?

Om antwoord te kunnen geven op deelvraag twee, werden de myocardperfusiebeelden visueel beoordeeld door twee nucleair geneeskundigen. Elk beeld dat gereconstrueerd werd via het bestaande protocol van het Rijnstate Ziekenhuis (bijlage 1), werd geanonimiseerd voorgelegd aan de nucleair geneeskundigen. De visuele beoordeling gebeurde door elke nucleair geneeskundige een scorelijst voor te leggen, die voor elke patiënt ingevuld werd. (Bijlage 3) De nucleair geneeskundigen kregen een informatiebrief, waarin vermeld stond hoe gescoord moest worden. (Bijlage 4) Aan de rustscan en de inspanningsscan van een patiënt werd apart een score toegekend. Zowel de attenuatie gecorrigeerde (AC) beelden als de niet voor attenuatie gecorrigeerde (NAC) beelden, werden door de nucleair geneeskundigen bekeken. De AC-beelden waren leidend, de NAC-beelden konden als hulpmiddel dienen.

Indien de scores van de nucleair geneeskundigen niet overeen kwamen, dan kwamen zij samen om overleg te plegen en een uiteindelijke score toe te kennen.

2.5 Data-analyse

De verdeling van het geslacht en de soort farmacologische inspanning werden berekend in percentages. Door middel van de Kolmogorov-Smirnov toets werd getoetst of de leeftijden, gewichten en de dosissen op het startmoment van de inspanningsscan en de rustscan een normale verdeling kenden. Deze toets werd uitgevoerd met een betrouwbaarheidsinterval van 95%. Van de data die normaal verdeeld was, werd het gemiddelde met de standaarddeviatie (SD) berekend. Van data die niet normaal verdeeld was, werd de mediaan met de interkwartielafstand (IQR) berekend.

Na de beschrijvende statistiek werd er toetsende statistiek toegepast om de deelvragen te kunnen beantwoorden.

Deelvraag één: Wat is het verschil in relatieve maagwand uptake, tussen patiënten die wel PPI's gebruiken en patiënten die geen PPI's gebruiken, bij zowel de myocardperfusiescan in rust als bij inspanning?

De relatieve maagwand uptake werd uitgedrukt in MBq/kg per counts/pixel. De Kolmogorov-Smirnov toets werd gebruikt om uit te wijzen of de data normaal verdeeld was. Hierbij werd een betrouwbaarheidsinterval van 95% gehanteerd.

Om antwoord te kunnen geven op de deelvraag werden er vier toetsen uitgevoerd. De eerste ongepaarde t-toets zou uitwijzen of er een statistisch significant verschil aanwezig was tussen de maagwand uptake bij de inspanningsscan van de onderzoeksgroep en de inspanningsscan van de controlegroep. De tweede ongepaarde T-toets zou uitwijzen of er een significant verschil aanwezig was tussen de maagwand uptake bij de rustscan van de onderzoeksgroep en de rustscan van de controlegroep. De laatste twee toetsen die uitgevoerd werden, waren gepaarde T-toetsen. Hiermee kon bewezen worden of er een statistisch significant verschil aanwezig was tussen de inspanningsscans en de rustscans, van zowel de onderzoeksgroep als de controlegroep.

Voor beide toetsingen werd een betrouwbaarheidsinterval van 95% gebruikt.

Deelvraag twee: In hoeverre is de maagwand storend bij beoordeling van het hart van patiënten die wel PPI's gebruiken en patiënten die geen PPI's gebruiken, bij zowel de myocardperfusiescan in rust als bij inspanning?

Voor het beantwoorden van deze deelvraag werd er vier keer statistisch getoetst. De eerste twee toetsen zouden uitwijzen of er een verschil was in klinisch relevante maagwand uptake tussen de onderzoeksgroep en de controlegroep. Dit werd gedaan voor zowel de myocardperfusiescan bij inspanning als in rust. Er was sprake van een klinisch relevante maagwand uptake, indien de maagwand uptake gelijk aan of groter was dan de hart uptake. Wanneer er geen uptake aanwezig was in de maagwand of de uptake in de maagwand was lager dan de hart uptake, werd de maagwand uptake als niet klinisch relevant aangeduid.¹³ De laatste twee statistische toetsen zouden tonen of er een significant verschil was tussen de storende maagwand uptake van de onderzoeksgroep en de controlegroep. Dit werd gedaan bij zowel de inspanningsscans als de rustscans. De maagwand uptake werd als storend beschouwd, indien deze kon leiden tot overschatting of onderschatting van de uptake in het hart (met name de inferiorwand).

Bij alle vier de toetsingen werd de Chi-kwadraat toets toegepast, met een betrouwbaarheidsinterval van 95%.

2.6 Ethische aspecten

Het onderzoek betrof een niet Wet medisch-wetenschappelijk onderzoek plichtig (WMO-plichtig) onderzoek. Het was een retrospectief onderzoek. Dat betekende dat het onderzoek niet door een erkende Medisch-ethische Commissie (METC) of de Centrale Commissie Mensgebonden Onderzoek (CCMO) getoetst hoefde te worden. Het onderzoeksprotocol werd wel opgestuurd naar de Lokale Uitvoerbaarheidscommissie van het Rijnstate Ziekenhuis, die vervolgens goedkeuring gaf.

Ondanks dat het geen WMO-plichtig onderzoek was, is er uiteraard nauwkeurig omgegaan met patiëntgegevens. Aan elke deelnemende patiënt werd een patiëntcode gekoppeld. Met deze code werd gewerkt tijdens het onderzoek. De patiëntcode herleidde uitsluitend naar de patiënt via de

patiëntidentificatielijst. Op deze lijst stond de patiëntcode vernoemd met daarbij de naam en het patiëntnummer van de patiënt. Deze lijst werd veilig opgeborgen in een afgesloten kamer en bleef op de afdeling.

3. Resultaten

De totale onderzoekspopulatie bestond uit 100 patiënten. 50 patiënten werden geïnccludeerd in de onderzoeksgroep en 50 patiënten in de controlegroep.

Tabel 3: Karakteristieken van de onderzoekspopulatie.

	Onderzoeksgroep		Controlegroep	
Man vs vrouw	50% vs 50%		52% vs 48%	
Adenosine vs Regadenoson	76% vs 24%		86% vs 14%	
Gewicht (kg) – Gem^a (SD^b)	85,42 (15,92)	$p^e \geq 0,200$	82,44 (16,77)	$p \geq 0,200$
Leeftijd (jaren) – Med^c (IQR^d)	70 (18)	$p = 0,002$	66,5 (15)	$p \geq 0,200$
Dosis op scantijdstip bij inspanning (MBq) – Med (IQR)	392,55 (51,16)	$p = 0,003$	389,11 (29,67)	$p \geq 0,200$
Dosis op scantijdstip bij rust (MBq) – Med (IQR)	422,87 (34,40)	$p = 0,176$	420,53 (37,42)	$p \geq 0,200$

a = gemiddelde

b = standaarddeviatie

c = mediaan

d = interkwartielafstand

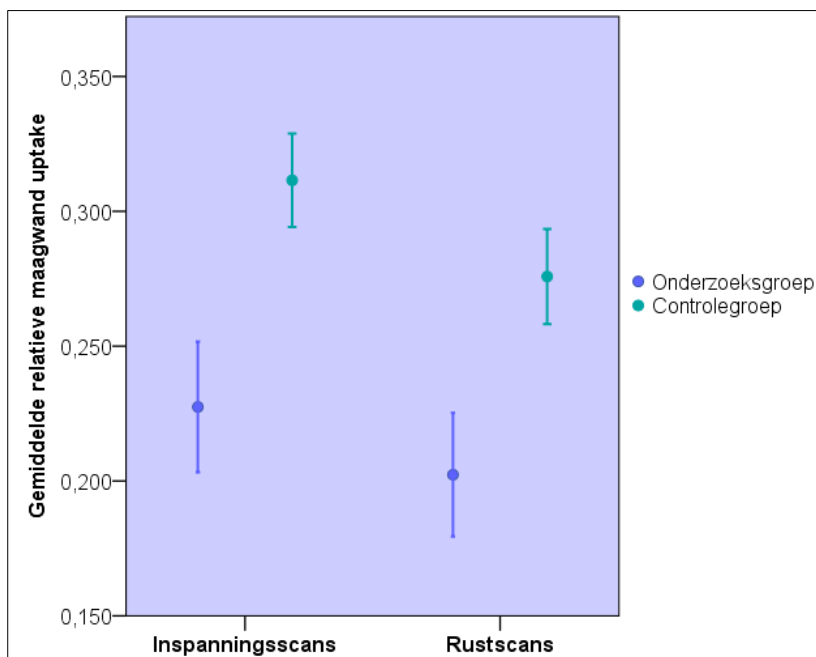
e = p-waardes als uitkomst van de Kolmogorov-Smirnov toets

Het aantal (n) mannen in de onderzoeksgroep (n = 25) was nagenoeg gelijk aan het aantal mannen in de controlegroep (n = 26). In de hoeveelheid adenosine-onderzoeken zat echter een verschil van 10% tussen de onderzoeksgroep (n = 38) en de controlegroep (n = 43). Daarnaast was het gemiddelde (M) gewicht 85,42 kg (SD: 15,92) en de mediaan van de leeftijd 70 jaar (IQR: 18) in de onderzoeksgroep, tegenover 82,44 kg (SD: 16,77) en 66,5 (IQR: 15) in de controlegroep. De mediaan van de dosis op het scantijdstip bij de rustscan van de onderzoeksgroep was 422,887 megabecquerel (MBq) (IQR: 34,40) en bij de inspanningsscan van de onderzoeksgroep 392,55 MBq (IQR: 51,16). Bij de controlegroep lag de dosis op het scantijdstip bij de rustscans eveneens hoger dan bij inspanning. (Tabel 3)

Uit de Kolmogorov-Smirnov toets is gebleken dat de leeftijden ($p = 0,002$) en de dosissen op het scantijdstip bij inspanning ($p = 0,003$) van de onderzoeksgroep, niet normaal verdeeld waren. De overige data van de onderzoeksgroep en gehele data van de controlegroep waren wel normaal verdeeld. (Tabel 3)

3.1 Deelvraag één: Wat is het verschil in relatieve maagwand uptake, tussen patiënten die wel PPI's gebruiken en patiënten die geen PPI's gebruiken, bij zowel de myocardperfusiescan in rust als bij inspanning?

Om deelvraag één te kunnen beantwoorden, is de relatieve maagwand uptake (MBq/kg per counts/pixel) berekend. De Kolmogorov-Smirnov toets wees uit dat de relatieve maagwand uptake van de onderzoeksgroep, zowel bij de inspanningsscans ($p \geq 0,200$) als de rustscans ($p = 0,068$), een normale verdeling kende. De relatieve maagwand uptake van de controlegroep was eveneens normaal verdeeld bij de inspanningsscans ($p \geq 0,200$) en de rustscan ($p = 0,171$).

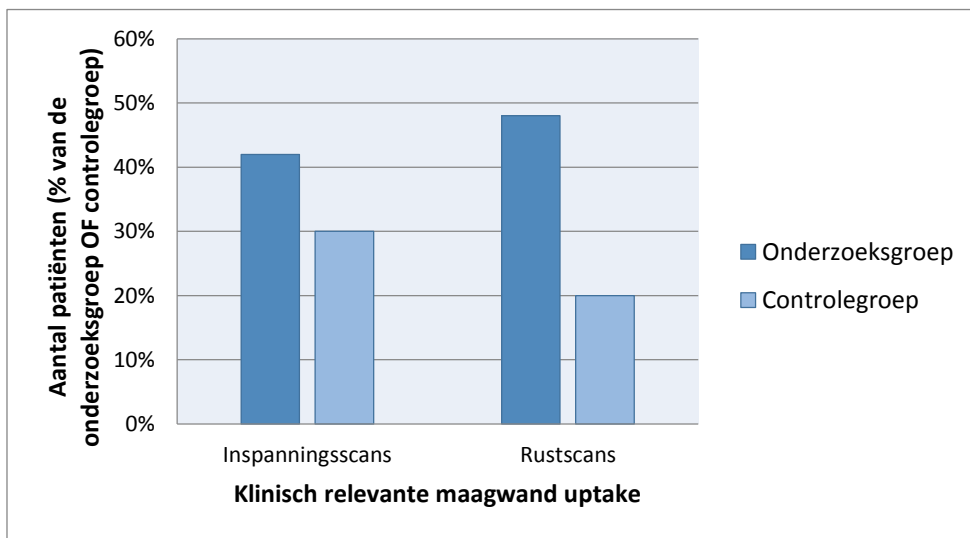


Figuur 1: De gemiddelde relatieve maagwand uptake van de onderzoeksgroep en controlegroep bij de inspanningsscans en rustscans.
Error bars: +/- één standaarddeviatie (SD)

De inspanningsscans van de onderzoeksgroep ($M = 0,227$, $SD = 0,085$) hadden een statistisch significant lagere relatieve maagwand uptake dan de inspanningsscans van de controlegroep ($M = 0,311$, $SD = 0,061$) ($t(88,743) = 5,669$, $p < 0,001$). De relatieve maagwand uptake bij de rustscans van de onderzoeksgroep ($M = 0,202$, $SD = 0,081$) was eveneens statistisch significant lager dan de relatieve maagwand uptake bij de rustscans van de controlegroep ($M = 0,276$, $SD = 0,062$) ($t(98) = 5,106$, $p < 0,001$). Bij de inspanningsscans bleek de relatieve maagwand uptake binnen de onderzoeksgroep ($t(49) = 3,161$, $p = 0,003$), als ook bij de controlegroep ($t(49) = 3,800$, $p < 0,001$), statistisch significant hoger te zijn dan bij de rustscans. (Figuur 1)

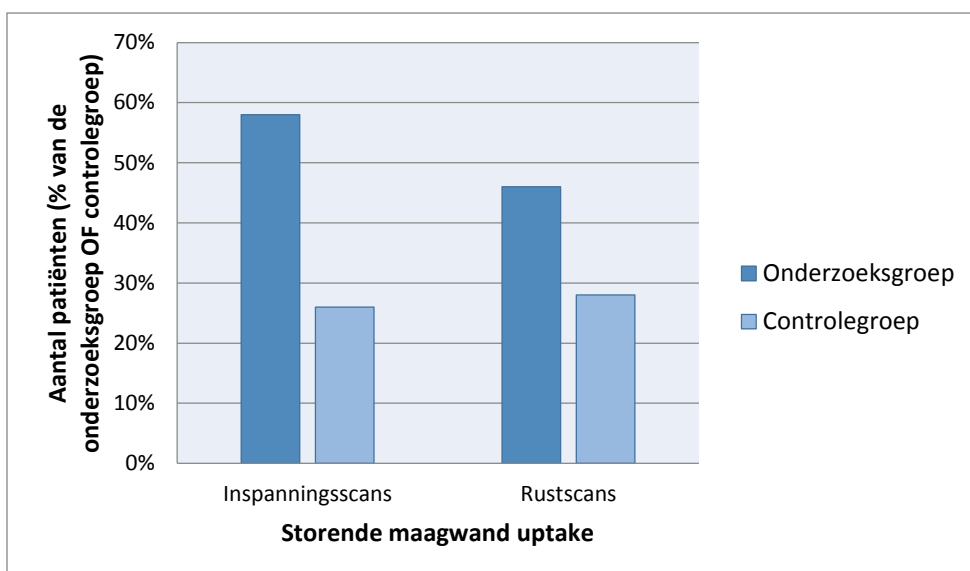
3.2 Deelvraag twee: In hoeverre is de maagwand storend bij beoordeling van het hart van patiënten die wel PPI's gebruiken en patiënten die geen PPI's gebruiken, bij zowel de myocardperfusiescan in rust als bij inspanning?

Voor de tweede deelvraag is, door middel van visuele beoordeling, de aanwezigheid van klinisch relevante maagwand uptake en storende maagwand uptake bepaald.



Figuur 2: De frequentie klinisch relevante maagwand uptake binnen de onderzoeksgroep en controlegroep bij de inspanningsscans en rustscans.

Bij de inspanningsscans lag de frequentie klinisch relevante maagwand uptake binnen de onderzoeksgroep (42%) hoger dan binnen de controlegroep (30%). Het verschil tussen de onderzoeksgroep en de controlegroep bleek niet statistisch significant ($\chi^2(1) = 1,563$, $p = 0,211$). Binnen de onderzoeksgroep (48%) was bij de rustscans sprake van een statistisch significant hogere frequentie klinisch relevante maagwand uptake dan binnen de controlegroep (20%) ($\chi^2(1) = 8,734$, $p = 0,003$). (Figuur 2)



Figuur 3: Prevalentie storende maagwand uptake binnen de onderzoeksgroep en controlegroep bij de inspanningsscans en de rustscans.

De frequentie storende maagwand uptake bij de inspanningsonderzoeken bleek statistisch significant hoger te zijn binnen de onderzoeksgroep (58%) dan binnen de controlegroep (26%) ($\chi^2(1) = 10,509$, $p=0,001$). Bij de rustonderzoeken lag de frequentie storende maagwand uptake binnen de onderzoeksgroep (46%) hoger dan binnen de controlegroep (28%). Aangetoond werd dat er geen sprake was van een statistisch significant verschil ($\chi^2(1) = 3,475$, $p= 0,062$). (Figuur 3)

4. Discussie

De onderzoeksvraag, die centraal stond in het huidige onderzoek luidt als volgt: “Wat is het effect van PPI-gebruik op de maagwand uptake bij een myocardperfusiescan en op het interfereren van de maagwand met het hart?”. Zowel de beelden van de inspanningsscans als de rustscans zijn onderzocht. Hierbij werd de onderzoeksgroep (patiënten die PPI's gebruiken) vergeleken met de controlegroep (patiënten die geen PPI's gebruiken)

De numerieke karakteristieken van de onderzoekspopulatie zijn getoetst op een normale verdeling. Opvallend was dat de leeftijden binnen de onderzoeksgroep geen normale verdeling vertoonden en de leeftijden binnen de controlegroep wel. Eerder onderzoek heeft uitgewezen dat de hoeveelheid gebruikers van PPI's toeneemt met de leeftijd.^{27,28} Dat zou de scheve verdeling en de hogere mediaan kunnen verklaren van de onderzoeksgroep.

De medianen van de dosissen op de scantijdstippen waren niet gelijk. De dosis op het scantijdstip werd berekend met behulp van de dosis tijdens injectie en de wachttijd die volgde tot de scan. De dosis tijdens de injectie lag tussen de 450 MBq en de 550 MBq en verschilde per scan. Eveneens was de wachttijd tussen de injectie en de scan per patiënt verschillend. Deze factoren zorgden ervoor dat de dosis op het scantijdstip per patiënt anders is. De mediaan van de dosis op het scantijdstip verschilde, tussen de onderzoeksgroep en de controlegroep, 3,44 MBq bij de inspanningsscans en 2,34 MBq bij de rustscans. Deze verschillen waren zodanig klein (<1% van de dosis op het scantijdstip), dat ze verwaarloosbaar worden geacht.

Uit het huidige onderzoek bleek dat de relatieve maagwand uptake van de onderzoeksgroep statistisch significant lager lag dan de relatieve maagwand uptake van de controlegroep. Dit gold voor de inspanningsscans én de rustscans. Eerder onderzoek met betrekking tot PPI gebruik tijdens myocardperfusiescans, is enkel uitgevoerd bij inspanningsscans.²¹ De resultaten van dit eerdere onderzoek wezen uit dat statistisch significant meer PPI-gebruikers een maagwand uptake hadden dan patiënten die geen PPI's gebruiken.²¹ Deze bevindingen waren niet in overeenstemming met de resultaten van het huidige onderzoek. Een ander aspect van deelvraag één was het verschil tussen de inspanningsonderzoeken en de rustonderzoeken. Adenosine stimuleert de A2a- en A1-receptoren in de maag.²⁹ Regadenoson is ook een agonist van de A2a receptor.³⁰ Als de A2a- en A1-receptoren gestimuleerd worden, remmen deze de afgifte van maagzuur.²⁹ Aangenomen wordt dat het stimuleren van de A2a- en A1-receptoren er mogelijk eveneens voor kan zorgen dat de ^{99m}Tc-Sestamibi niet

afgegeven wordt, maar zich ophoopt in de maagwand.¹³ Dat zou verklaren waarom het huidige onderzoek uitwees dat op de beelden van de inspanningsscans een statistisch significant hogere relatieve maagwand uptake aanwezig was dan op de beelden van de rustscans.

In het huidige onderzoek had de onderzoeksgroep een hogere frequentie klinisch relevante maagwand uptake dan de controlegroep. Dit gold voor zowel de inspanningsscans als de rustscans. Echter bleek het verschil bij de inspanningsscans niet statistisch significant te zijn. Op basis van deze gegevens zou geconcludeerd kunnen worden dat de resultaten overeenkwamen met eerder uitgevoerd onderzoek, waarbij enkel gekeken is naar inspanningsscans.¹³ Daarnaast kwam in de resultaten naar voren dat de onderzoeksgroep een hogere frequentie storende maagwand uptake had dan de controlegroep. Dit was echter bij de rustscans niet statistisch significant. De resultaten zijn wat betreft de storende maagwand uptake niet te vergelijken met bestaande literatuur, aangezien er geen eerder onderzoek naar is gedaan. Een mogelijke verklaring voor de hogere maagwand uptake van PPI-gebruikers is, dat PPI's de protonpompen in de maagwand blokkeren. Het gevolg hiervan is minder maagzuursecretie.^{21,31} Aangehouden is dat ^{99m}Tc-Tetrofosmine wordt opgenomen in de hartcellen door mitochondriën.³² Verondersteld wordt dat dit eveneens het geval is bij ^{99m}Tc-Sestamibi.²¹ Daarnaast wordt geassumeerd dat ^{99m}Tc-Sestamibi, door de grote hoeveelheid mitochondriën in de maagwand, opgenomen wordt in de maagwand en door de protonpompen wordt uitgescheiden. Indien de protonpompen geblokkeerd zijn door de PPI's, zal de afgifte van ^{99m}Tc-Sestamibi, net als de maagzuurafgifte, geremd worden en een ophoping ontstaan van ^{99m}Tc-Sestamibi in de maagwand.^{13,21}

Opvallend was dat in het huidige onderzoek de relatieve maagwand uptake bij de onderzoeksgroep lager was dan de controlegroep en dit niet overeenkwam met eerder uitgevoerd onderzoek. Daarentegen was de klinisch relevante maagwand uptake wel hoger binnen de onderzoeksgroep dan binnen de controlegroep, wat overeenkwam met de literatuur. Deze resultaten waren tegenstrijdig. Het bepalen van de klinisch relevante maagwand uptake werd uitgevoerd door middel van een visuele beoordeling, waarbij de beoordelende nucleair geneeskundigen geblindeerd waren. De relatieve maagwand uptake is bepaald door het tekenen van ROI's in de maagwand door één onderzoeker. Hierdoor was er geen sprake van interobserver variatie. Echter was deze onderzoeker niet geblindeerd. Een gevolg hiervan is, dat vooringenomenheid van de onderzoeker invloed kan hebben gehad op de resultaten.³³ Daarnaast werd het intekenen bemoeilijkt door de slechte beeldkwaliteit van de ruwe SPECT data. Daardoor was het lastig om de organen te onderscheiden en de ROI op de maagwand te zetten. Tenslotte was in de formule voor het berekenen van de relatieve maagwand uptake, gebruik gemaakt van het gewicht van de patiënten. Het was echter niet zichtbaar welk deel van het gewicht een rol speelde bij de attenuatie van de straling afkomstig uit het hart en de maagwand. Een betere methode zou zijn geweest om de borstomvang mee te nemen in de formule, in plaats van het gewicht van de patiënt. Gebruik maken van de borstomvang van de patiënt was bij het huidige onderzoek niet mogelijk, aangezien deze gegevens niet retrospectief beschikbaar waren.

Het niet blind beoordelen van de data, de slechte beeldkwaliteit van de ruwe data en het gebruiken van het gewicht van de patiënt in plaats van de borstomvang zorgden voor een verminderde validiteit en betrouwbaarheid van de resultaten van deelvraag één. Om deze reden zal, bij het beantwoorden van de hoofdvraag, de nadruk gelegd worden op deelvraag twee.

4.1 Verbeterpunten huidige onderzoek

Het huidige onderzoek bevatte aspecten die de sterkte van het onderzoek verlagen. Zo is er in het huidige onderzoek geen rekening gehouden met de duur van het PPI gebruik en de dosering van de PPI, van de patiënten in de onderzoeksgroep. In eerdere onderzoeken bestond de onderzoeksgroep uit patiënten die langer dan twee weken PPI's gebruiken.^{13,21,34} In het huidige onderzoek kon hier geen rekening mee gehouden worden, aangezien deze gegevens niet beschikbaar waren.

Een ander verbeterpunt was de voorbereiding van de patiënt. De patiënt moest tussen de injectie en de scan iets vetvigs eten en mocht alles drinken. Eten en drinken kunnen invloed hebben op de bovenbuikactiviteit bij een myocardperfusiescan. Zo is in eerder onderzoek aangetoond dat koolzuurdranken, evenals het drinken van melk na de injectie en water voor de scan, zorgen voor reductie van de uptake in de bovenbuikorganen.^{10,19} Daarnaast zorgt vulling van de maag voor minder storende bovenbuikactiviteit vlak bij het hart.⁸ Niet elke patiënt had hetzelfde gedronken en gegeten tussen de injectie en de scan. Evenals over de duur van het gebruik van de PPI, waren er geen gegevens over het eten en drinken dat de patiënten hadden genuttigd en kon hier geen rekening mee gehouden worden binnen het onderzoek. Deze aspecten zorgden voor een verminderde validiteit van het onderzoek.

4.2 Sterke punten huidige onderzoek

Een sterk punt van het huidige onderzoek was, dat de visuele beoordeling was uitgevoerd door twee nucleair geneeskundigen. Deze twee artsen hebben eerst individueel de beelden beoordeeld. De artsen hebben gezamenlijk nogmaals de beelden bekeken waarin zij niet overeenkwamen met het beoordelen. Met betrekking tot deze beelden zijn zij tot consensus gekomen. Door deze constructie is een interobserver variatie uitgesloten.

Daarnaast werden de beelden door de nucleair geneeskundigen blind bekeken. De artsen wisten niet welke patiënt ze aan het beoordelen waren en of de patiënt behoorde tot de onderzoeksgroep of de controlegroep. Doordat de beelden blind beoordeeld zijn, heeft vooringenomenheid van de artsen bij het beoordelen van de beelden geen rol gespeeld.

4.3 Aanbevelingen

Het huidige onderzoek is uitgevoerd als voorbereiding op een mogelijk toekomstig interventieonderzoek. Het doel van het toekomstige interventieonderzoek wordt bepalen of het

afbouwen van PPI gebruik de maagwand uptake verlaagd en of er door deze verlaging een betere beoordeling mogelijk is van het hart. De resultaten van het huidige onderzoek kwamen overeen met de resultaten van eerder uitgevoerd onderzoek en waren met behulp van literatuur te onderbouwen. Aangeraden wordt het interventieonderzoek uit te voeren, waarbij de patiënten hetzelfde eten en drinken in de tijd tussen de injectie en de scan. Daarnaast kan er rekening gehouden worden met de duur van het PPI gebruik en de dosering van de PPI. Aangezien de beelden doorgaans visueel beoordeeld worden en het bepalen van de relatieve maagwand uptake onnauwkeurigheden met zich meebrengt, wordt het berekenen van de relatieve maagwand uptake afgeraden. Indien de relatieve maagwand uptake desalniettemin berekend wordt, wordt aanbevolen gebruik te maken van de borstomvang in de formule. Bovendien wordt geadviseerd de onderzoeker die de ROI's intekent te blinderen en een langere teltime per projectie te hanteren, ter verbetering van de beeldkwaliteit van de ruwe SPECT-data.

Indien het interventieonderzoek uitwijst dat afbouwen van PPI's zorgt voor een verlaging van de maagwand uptake bij een myocardperfusiescan, wordt aangeraden een afbouwschema voor PPI-gebruikers te ontwikkelen en als voorbereiding toe te voegen aan het myocardperfusiescanprotocol van het Rijnstate te Arnhem.

5. Conclusie

In het huidige onderzoek werd een antwoord gezocht op de vraag: "Wat is het effect van PPI-gebruik op de maagwand uptake bij een myocardperfusiescan en op het interfereren van de maagwand met het hart?"

Uit het onderzoek bleek de frequentie klinisch relevante maagwand uptake en de storende maagwand uptake bij een myocardperfusiescan hoger te liggen bij PPI-gebruikers dan bij patiënten die geen PPI's gebruiken. Bij de klinisch relevante maagwand uptake van de rustscans en de storende maagwand uptake van de inspanningsscans bleek dit verschil statistisch significant te zijn.

Over de relatieve maagwand uptake kon geen betrouwbare conclusie getrokken worden, aangezien de validiteit van de resultaten verlaagd was en de resultaten minder betrouwbaar waren.

6. Literatuur

1. Centraal Bureau voor de Statistiek. CBS: Steeds minder mensen overlijden aan een acuut hartinfarct [Internet]. 9 juli. 2015 [geciteerd 23 februari 2016]. Geraadpleegd van: <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/gezondheid-welzijn/publicaties/artikelen/archief/2015/steeds-minder-mensen-overlijden-aan-een-acuut-hartinfarct.htm>
2. Nederlandse Hartstichting. Slagaderverkalking [Internet]. [geciteerd 23 februari 2016]. Geraadpleegd van: <https://www.hartstichting.nl/vaatziekten/slagaderverkalking>
3. Nederlandse Hartstichting. Hartinfarct [Internet]. [geciteerd 23 februari 2016]. Geraadpleegd van: <https://www.hartstichting.nl/hartziekten/hartinfarct>
4. Grech ED. Pathophysiology and investigation of coronary artery disease. BMJ [Internet]. 10 mei 2003 [geciteerd 17 januari 2016];326(7397):1027–30. Geraadpleegd van: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1125933&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
5. Nederlandse Hartstichting. Angina pectoris [Internet]. [geciteerd 23 februari 2016]. Geraadpleegd van: <https://www.hartstichting.nl/hartziekten/angina-pectoris>
6. Barneveld PC, van Urk P. Aanbevelingen Nucleaire Geneeskunde. 5de ed. Neer: Kloosterhof acquisitie service - uitgeverij; 2007. 120-134, 343-344 p.
7. van den Broek WJM, Barneveld PC, Lemstra C, van Urk P. Nucleaire Geneeskunde. 3de ed. Maarssen: Elsevier Gezondheidszorg; 2008. 325-345 p.
8. Boz A, Gungor F, Karayalçın B, Yildiz A. The effects of solid food in prevention of intestinal activity in Tc-99m tetrofosmin myocardial perfusion scintigraphy. J Nucl Cardiol. 2003;10(2):161–7.
9. Burrell S, MacDonald A. Artifacts and pitfalls in myocardial perfusion imaging. J Nucl Med Technol. 2006;34(4):193–211; quiz 212–4.
10. van Dongen AJ, van Rijk PP. Minimizing liver, bowel, and gastric activity in myocardial perfusion SPECT. J Nucl Med. 2000;41:1315–7.
11. Hara M, Monzen H, Futai R, Inagaki K, Shimoyama H, Morikawa M, e.a. Reduction of infracardiac intestinal activity by a small amount of soda water in technetium-99m tetrofosmin myocardial perfusion scintigraphy with adenosine stress. J Nucl Cardiol. 2008;15(2):241–5.
12. Malek H, Hedayati R, Yaghoobi N, Bitarafan-rajabi A, Hassan S, Rastgou F. The Effect of Milk , Water and Lemon Juice on Various Subdiaphragmatic Activity-Related Artifacts in Myocardial Perfusion Imaging. 2015;4(4):13–6.
13. Mouden M, Rijke KS, Schreuder N, Timmer JR, Jager PL. Influence of proton-pump inhibitors on stomach wall uptake of 99mTc-tetrofosmin in cadmium–zinc–telluride SPECT myocardial perfusion imaging. Nucl Med Commun. 2015;36(2):143–7.
14. Côté C, Dumont M. The clinical meaning of gastric-wall hyperactivity observed on sestamibi cardiac single-photon emission computed tomography. Can Assoc Radiol J. 2004;55(3).
15. Gholamrezanezhad A, Moinian D, Eftekhari M, Mirpour S, Hajimohammadi H. The prevalence and significance of increased gastric wall radiotracer uptake in sestamibi myocardial perfusion

- SPECT. *Int J Cardiovasc Imaging* [Internet]. 2006;22(3-4):435–41. Geraadpleegd van: <http://link.springer.com/10.1007/s10554-005-9055-6>
16. Boz a, Yildiz a, Güngör F, Karayalçın B, Erkiliç M. The volume effect of the stomach on intestinal activity on same-day exercise--rest Tc-99m tetrofosmin myocardial imaging. *Clin Nucl Med*. 2001;26(7):622–5.
 17. Borer SM, Heller G V. Combining Exercise with Pharmacologic Stress to Optimize the Accuracy and Risk Stratification of SPECT Myocardial Perfusion Imaging: A Systematic Review. *Curr Cardiovasc Imaging Rep*. 2010;3(3):127–33.
 18. Elliott MD, Holly TA, Leonard SM, Hendel RC. Impact of an abbreviated adenosine protocol incorporating adjunctive treadmill exercise on adverse effects and image quality in patients undergoing stress myocardial perfusion imaging. *J Nucl Cardiol*. 2000;7(6):584–9.
 19. Vermeltfoort IAC, Van Dijk AB, De Jong JAF, Teule GJJ, Gevers M, Verhoeven B, e.a. A randomized study of the effect of carbonated water prior to myocardial SPECT. *Ann Nucl Med*. 2014;28(7):669–73.
 20. Maag Lever Darm Stichting. Wat zijn functionele maagklachten? [Internet]. [geciteerd 13 april 2016]. Geraadpleegd van: <https://www.mlds.nl/ziekten/functionele-maagklachten/>
 21. Goel S, Bommireddipalli S, DePuey EG. Effect of proton pump inhibitors and H2 antagonists on the stomach wall in 99mTc-sestamibi cardiac imaging. *J Nucl Med Technol* [Internet]. 2009;37(4):240–3. Geraadpleegd van: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19914974>
 22. Dean A, Sullivan K, MM S. OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health [Internet]. 2015 [geciteerd 13 april 2016]. Geraadpleegd van: http://www.openepi.com/Menu/OE_Menu.htm
 23. Farzaneh-Far A, Shaw LK, Dunning A, Oldan JD, O'Connor CM, Borges-Neto S. Comparison of the prognostic value of regadenoson and adenosine myocardial perfusion imaging. *J Nucl Cardiol* [Internet]. 2015;22(4):600–7. Geraadpleegd van: <http://link.springer.com/10.1007/s12350-015-0155-y>
 24. Philips. Brightview XCT [Internet]. [geciteerd 10 maart 2016]. Geraadpleegd van: <http://www.philips.nl/healthcare/product/HC882482/brightview-xct-spect-scanner>
 25. Verkerk G, Broens J, Bouwens R, de Groot P, Kranendonk W, Vogelesang M, e.a. *Binas*. 5de ed. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers bv; 2008. 25,35 p.
 26. Kranenborg E. *Stamcis versus Cardiolite: storende activiteit in de bovenbuik bij myocard perfusie scintigrafie*. 2013.
 27. Stichting Farmaceutische Kerngetallen. Eénderde van de 65-plussers aan de protonpompremmers. *Pharm Weekbl* [Internet]. 2008 [geciteerd 6 mei 2016];143(47). Geraadpleegd van: <https://www.sfk.nl/nieuws-publicaties/PW/2008/2008-47.html>
 28. Schep-Akkerman A, Braspenning J, Bouma M, Grol R. Wie zijn de chronische gebruikers van maagmiddelen? *Huisarts Wet* [Internet]. juni 2008 [geciteerd 16 februari 2016];51(6):279–82. Geraadpleegd van: <http://link.springer.com/10.1007/BF03086783>
 29. Yip L, Kwok YN. Role of adenosine A2A receptor in the regulation of gastric somatostatin release. *J Pharmacol Exp Ther* [Internet]. 2004;309(2):804–15. Geraadpleegd van: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14742743>

30. Hendel RC, Moreno NA, Glover DK. Pharmacologic Stress Using Selective A2A Adenosine Receptor Agonists. *Curr Cardiovasc Imaging Rep* [Internet]. 2011;4(3):217–26. Geraadpleegd van: <http://link.springer.com/10.1007/s12410-011-9086-4>
31. Zorginstituut Nederland. Protonpompremmers [Internet]. [geciteerd 16 februari 2016]. Geraadpleegd van: <http://www.farmacotherapeutischkompas.nl/bladeren-volgens-boek/inleidingen/inl-protonpompremmers>
32. Arbab a S, Koizumi K, Toyama K, Arai T, Araki T. Technetium-99m-tetrofosmin, technetium-99m-MIBI and thallium-201 uptake in rat myocardial cells. *J Nucl Med*. 1998;39(2):266–71.
33. van Dijk N, de Jong J. Blinderen. *Huisarts Wet*. 2013;56(7):318.
34. Javadi H, Jallalat S, Semnani S, Mogharrabi M, Nabipour I, Tabib SM, e.a. The association of increased stomach wall radiotracer uptake with prolonged use of Omeprazole capsules on myocardial perfusion imaging (MPI) using 99mTc-sestamibi SPECT. *Nucl Med Rev*. 2013;16(2):91–4.

7. Bijlagen

7.1 Protocollen myocardperfusiescan Rijnstate Ziekenhuis te Arnhem

Titel:	C07 C08 C09 C11 & C06 Myocardperfusiescintigrafie inspanning en rust (Nucleaire Geneeskunde)
Versie:	2

Algemeen
Controledatum: 12-02-2017

Wijzigingen ten opzichte van vorige versie:
Adenosine: inhoud flacon aangepast (30 ml ipv 10 ml)

Adenosine: een MNW optrekken, andere MNW controleren en aanvullen

Nazorg patient: beelden door NG laten beoordelen terwijl pt in wachtkamer zit afhankelijk van oordeel NG patient naar huis laten gaan met of zonder afspraak voor rustonderzoek

Attentie
Dit is conform de wet BIG een voorbehouden handeling!!
Mag alleen uitgevoerd worden indien u bevoegd en bekwaam bent!!

Doel
Dit protocol beschrijft de wijze waarop men handelt bij uitvoering van een myocardperfusie-onderzoek tijdens inspanning of rust (C06, C07, C08, C09 of C11) op de afdeling Nucleaire Geneeskunde

Doelgroep
Dit protocol is bestemd voor nucleair geneeskundigen en medisch nucleair werkers.

Definities

AMRNG	=	Administratief medewerker werkeenheid Radiologie & Nucleaire Geneeskunde
MNW	=	Medisch Nucleair Werker
NG	=	Nucleair geneeskundige

Inhoud

Procesfase + activiteit	Norm	Verantw.
Attentie		
Zie ook Algemeen diagnostiek protocol afdeling Nucleaire Geneeskunde		MNW+NG
Contra-indicaties		
Voor alle onderzoeken: Zwangerschap		NG
Contra-indicaties voor Regadenoson en Adenosine: - Sick sinus syndroom 2e/3e graad AV Block - Ernstige aortastenose - Hypotensie (syst < 100 mmHg)		
Relatieve contra-indicaties voor Regadenoson en Adenosine:		

• Astma - COPD ml, wanneer Adenosine-volume 30 ml bedraagt of meer, niet aanvullen met fysiologisch zout ▪ denk eraan waarde op pomp aan te passen ○ Nb: als patiënt koffie heeft gedronken kan dosis Adenosine in overleg met NG x 1,5 worden toegediend • NB: Adenosine optrekken in 60 ml spuit, andere MNW controleert dosis en vult aan met fysiologisch zout Toedienen: • Wijze van toedienen: ○ intraveneus m.b.v. Infuuspomp ○ dosis toedienen in 6 minuten • Tijdstip van toedienen: ○ Circa 1 uur voor scannen • Bijzonderheden: ○ Adenosine in bloedbaan kan bijwerkingen geven van diverse aard, zie bijsluiter. Daarom: ▪ ECG aansluiten tijdens Adenosinegift ▪ Patiënt observeren. ▪ Theofylline (Euphyllong) klaarleggen om te kunnen toedienen bij eventuele reacties op Adenosine ▪ 200 mg/ml in ampul van 2 ml: 1 ml optrekken in 10 ml spuit en aanvullen met NaCl 0,9% tot 10 ml ▪ Zie bijsluiter Theofylline en productkenmerken Theofylline ○ Werking Adenosine na 1-2 minuten, in vivo halveringstijd van Adenosine bedraagt minder dan 10 seconden		NG
REGADENOSON LET OP: Regadenoson heeft contra-indicaties Preparaat: • Regadenoson (5 ml = 0,4 mg) (zie bijsluiter) Dosering: • Dosering = 0,4 mg (5 ml) ongeacht gewicht Toedienen: • Wijze van toedienen: ○ intraveneus in minimaal 10 sec ○ Naflushen met 5 ml NaCl ○ 10-20 sec na flushen met NaCl Stamicis toedienen • Tijdstip van toedienen: ○ Circa 1 uur voor scannen • Bijzonderheden: ○ Regadenoson in bloedbaan kan bijwerkingen geven van diverse aard, zie bijsluiter. Daarom: ▪ ECG aansluiten tijdens Regadenosongift ▪ Patiënt observeren. ○ LET OP!! Regadenoson NOOIT als bolus geven		NG
DOBUTAMINE Let op: Dobutamine heeft contra-indicaties Preparaat: • Dobutaminehydrochloride (12,5 mg/ml in ampul van 20 ml) (zie bijsluiter en productinformatie) Dosering: • Dosering is gewichtafhankelijk, zie Doseringslijst Dobutamine ○ In tabel genoemde dosis aanvullen met glucose 5% tot 60 ml, wanneer Dobutamine-volume 60 ml bedraagt of meer, niet		

aanvullen met fysiologisch zout denk eraan waarde op pomp aan te passen		
Toedienen: - Wijze van toedienen: - intraveneus m.b.v. infuuspomp - zie ook Infusieschema Dobutamine - op indicatie zo nodig Atropine of Esmolol toedienen - Tijdstip van toedienen: - Circa 1 uur voor scannen - Bijzonderheden: - Dobutamine in bloedbaan kan bijwerkingen geven van diverse aard, zie bijsluiter. Daarom: - ECG aansluiten tijdens Dobutaminegift - Patiënt observeren. 10 ml Esmolol in 10 ml spuit klaarleggen om te kunnen toedienen bij eventuele reacties op Dobutamine - Werking Dobutamine na 1-2 minuten, T½ in vivo bedraagt ongeveer 2 minuten		
Uitvoering inspanningsonderzoek met farmacologische stress		
LET OP voor ergo aparte instructie, klik hier om naar inspanning met ergometrie te gaan		
Klaarleggen: - Farmacon in patiëntendosering voorzien van etiket Adenosine Dobutamine Regadenoson ⁹⁹mTc-Stamcis in patiëntendosering in loodkistje - Preventieve medicatie klaarleggen: 1 ml Theofylline (200 mg/ml) in 10 ml spuit, aangevuld met 9 ml NaCl 0,9%. - Spuitspompje met Nitrolingual spray (nitroglycerinespray, 0,4 mg per dosis) - Controleren of er Salbutamol (Aërosol suspensie, 100 mg per dosis) aanwezig is - Indien in programma ook Dobutamine-onderzoek gepland is ook klaarleggen: - Atropine: Niet optrekken, maar klaarleggen voor gebruik (2 ampul van 2 ml + 2x 3 ml spuit + opzuignaalden) - Esmolol: Wel optrekken en klaarleggen voor gebruik (1 ampul van 10 ml + 10 ml spuit + opzuignaald) 10 ml NaCl in 10 ml spuit gekoppeld aan monitorlijn met driewegkraantje (doorgespoten met NaCl) - desinfectans (0,5% chloorhexidine in 70% alcohol) - Leukopor, 3 stukjes afscheuren en klaarhangen - roze en blauwe Venflon - gele naaldencontainer - Gaasjes - Stuwband - Bekkentje 2x		Gaat inspanningsonderzoek niet door en wordt vandaag rustonderzoek gedaan en wordt nieuwe afspraak voor inspanningsonderzoek gemaakt dan codes door administratie C0801 en C0814 laten wijzigen in C1001 en C1014
Voorbereiden apparatuur: - ECG-kar Mortara aanzetten - Controleren of netwerkkabel is aangesloten - Met muis naar groene start knop gaan - Op 'worklist importeren' klikken - Wachten tot op (zwart opgekomen) scherm tekst verschijnt: 'press any key to continue' - Juiste gebruikersprofiel kiezen - In hoofdscherm 'nieuw' kiezen om onderzoek te starten 'Begin'(F1) kiezen - patiënt selecteren uit worklist en dubbelklikken - gegevens van patiënt controleren en 'ok' klikken		MNW
Adenosine	- Controleren of Adenosineprotocol is geselecteerd - Adenosinepomp aansluiten op driewegkraantje met NaCl	

	- en spuit in pomp installeren - Controleren of pomp op 300 ml staat - NB als volume in spuit meer bedraagt moet volume in pomp hierop worden aangepast		
Dobutamine	- Controleren of Dobutamineprotocol is geselecteerd - Dobutaminepomp aansluiten op driewegkraantje met NaCl en spuit in pomp installeren - Controleren of pomp op 120 ml staat		
Regadenoson	Geen pomp nodig		
Voorbereiding patiënt:			MNW
- Patiënt binnenhalen en naar vragenlijst vragen - Controleren of benodigde voorbereidingen zijn getroffen: staken cafeïnehoudende producten, nuchter, evt. medicatie gestaakt - Uitleg geven over onderzoek - Patiënt het bovenlichaam laten ontbloten en op onderzoekstafel laten plaatsnemen			
Positionering:			MNW
- Patiënt op tafel laten plaatsnemen, evt. met kussens ondersteunen - I.v.m hygiëne onder bloeddrukmeter tubifixverband aanbrengen op de arm (zweetabsorptie) - Tensiemeter aansluiten en tensie meten - Huid patiënt bevochtigen met contactvloeistof, NIET de quickels! - ECG-quickels aansluiten (zuigkracht 2-4) - Bij vrouwen bovenlichaam toedekken met handdoekje/kussensloop			
Uitvoering inspanning:			MNW
1e tensie meten/invoeren op ECG door "BP"(F3) te klikken - Infuus prikken - Order lezen door NG 1 minuut na aansluiten op ECG komt 'SCF Learning' in beeld; een groot uitgangsecg. Pas dan kun je starten - Start infusie farmacon - MNW klikt op 'START EXE (F1)' op zelfde moment als NG infuuspomp start - NG let op veranderingen in ECG en MNW maakt daar zo nodig een extra print van (print ECG, F11) (en RITME, F10 en STOP PRT, F12 om printen te stoppen)			
Adenosine	⁹⁹ mTc-Stamici's toedienen tussen 3e en 4e minuut		
Dobutamine	⁹⁹ mTc-Stamici's toedienen als minimaal 85% van maximale inspanning is bereikt of bij einde test		
Regadenoson	⁹⁹ mTc-Stamici's toedienen aansluitend op Regadenosongift		
Nazorg:			MNW
- Infuus verwijderen. ECG-quickels losmaken door op groene knop te drukken. Tensieband afdoen. - Patiënt observeren, even rechtop laten zitten en begeleiden met opstaan en aankleden - Instructies geven aan patiënt: Iets vetigs eten voor start scan (bijvoorbeeld boterham met kaas of chocolade) Koffie, thee e.d. is weer toegestaan. Terugkomtijd scan bevestigen - Kamer opruimen/klaarzetten voor volgende patiënt - Aan einde werkdag alle quickels van ECG kar vervangen			
Uitvoering inspanning met fietsproef			
Klaarleggen:			MNW
⁹⁹mTc-Stamici's in patiëntendosering in loodkistje - Infuuszak met fysiologisch zout met infuussysteem, gekoppeld aan een driewegkraantje - desinfectans (0,5% chloorhexidine in 70% alcohol)			

• Tegaderm pleister • roze en blauwe Venflon • Spuitpompje met Nitrolingual spray (nitroglycerinespray, 0,4 mg per dosis) (zie bijsluiters en productinformatie) • gele naaldencontainer • Gaasjes 5x5 • Stuwband • Bekkentje • Handdoek		
Voorbereiden apparatuur: • ECG-kar (Mortara) aanzetten • Ergometriefiets 'Corival V2 Lode' aanzetten (knop aan achterkant) • Zorg dat de fiets staat ingesteld op 'terminal' om te kunnen communiceren met ECG-kar • juiste gebruikersprofiel kiezen • zodra patiënt gaat fietsen 'start exe' klikken (kan pas als alle leads aangesloten zijn)		MNW
Voorbereiding patiënt: • Patiënt binnenhalen en naar vragenlijst vragen • Controleren of benodigde voorbereidingen zijn getroffen: ◦ staken cafeïnehoudende producten ◦ nuchter ◦ evt. medicatie gestaakt • Uitleg geven over onderzoek • Bovenlichaam laten ontbloten (vrouwen mogen BH aanhouden) • Infuus prikken • Afdekken en fixeren met Tegaderm pleister • M.b.v. leukopor infuusslang fixeren op arm tot aan schouder, let op dat slang niet kan knikken		MNW
Positionering: • Patiënt op fiets laten plaatsnemen, evt. hoogte zadel wijzigen • I.v.m. hygiëne onder bloeddrukmeter tubifix verband aanbrengen over linkerarm (zweetabsorptie) • Tensiemeter aansluiten en tensie meten door op ECG kar op knop 'BP'(blood pressure, F3) te klikken. Tensie wordt gemeten en komt automatisch op ECG • ECG-quickels aansluiten, 4 leads op achterzijde patiënt (R, L, N, F), rest volgens protocol op voorzijde patiënt • Let op: sprayen contactvloeistof op patiënt, niet op quickels! • Zuigkracht 4 of 5 ivm beweging tijdens fietsen		MNW
Uitvoering inspanning: • Aanvraag lezen door NG • Controleren of 1e tensie in rust automatisch in ECG-apparaat komt, daarna elke 2 minuten meten of op aanwijzen NG • Programma ECG starten ('start exe' F1) zodra patiënt gaat fietsen (zie handleiding ECG-apparaat) • Bij plotselinge veranderingen in ECG of op aanwijzen NG extra print maken (F11) • Belasting fiets aan te passen (Fiets F2; bv. 'next stage', 'hold stage' of 'manual'). Let op: indien 'manual' wordt gekozen is het niet mogelijk terug te keren naar het eerder gekozen protocol. • Toedienen radiofarmacon: ◦ Wanneer maximale hartfrequentie is bereikt dient MNW op aangeven NG radiofarmacon toe, of eerder bij symptomen en ECG-veranderingen ◦ patiënt moet nog 1 minuut met dezelfde belasting blijven doorfietsen • Klik 'Recovery'(F1) voor uitfietsen		MNW
Nazorg: • Patiënt laten uitfietsen volgens protocol (om verzuring benen te voorkomen) • na uitfietsen 'End'(F1) klikken voor rapportage blad • 'save report' en 'print report' klikken voor afdruk ECG • Tensieband, infuus en ECG-quickels verwijderen • Patiënt handdoek geven • Patiënt observeren en begeleiden met opstaan en aankleden		MNW

- Instructies geven aan patiënt: - Iets vetvigs eten voor start scan (bijvoorbeeld boterham met kaas of chocolate) - Koffie, thee e.d. is weer toegestaan - Terugkomtijd en locatie scan bevestigen (fietsproef in kelder, foto's route 25) - Kamer opruimen/klaarzetten voor volgende patiënt - op ECG-kar 'new exam' kiezen voor volgende patiënt of 'main menu' om af te sluiten - Aan einde werkdag quickels vervangen en op knop met 'Q' drukken om telling te resetten		
Acquisitie		
Benodigdheden: - schuimrubber armsteun - kussen onder hoofd en knieën - zo nodig deken of laken		MNW
Voorbereiding patiënt: - BH af en controleren dat geen metaal in borstzak zit, op tafel laten plaatsnemen met beide armen omhoog in rugligging met kussen onder knieën. - Patiënt informeren over uitvoering SPECT en tijdsduur daarvan - ECG-plakkers plaatsen en aansluiten. Zie handleiding Ivy Patient monitor. - Linkerarm omhoog leggen en evt. ondersteunen met extra handdoekrolletje/kussentje		MNW
Voorbereiding apparatuur: Camera en tafel in uitgangspositie positioneren		MNW
Positionering: - Rugligging - Kussen onder knieën - Kussen onder hoofd - Beide armen boven hoofd		MNW
Afleiding selecteren op ECG-triggerunit <i>Doel:</i> Kiezen van een andere afleiding t.b.v. verbeteren van trigger-sigitaal <i>Werkwijze:</i> - Afleiding II is zichtbaar op scherm - Menu kiezen - Lead Select kiezen om afleiding III zichtbaar te maken doe dit door op naastliggende knopje Alert Select te drukken - zo nodig nogmaals Lead Select kiezen om afleiding I zichtbaar te maken - door nog een keer Lead Select te kiezen wordt teruggekeerd naar afleiding II - Menu kiezen - Menu kiezen		MNW
Opnames: SPECT van myocard		MNW
Nazorg		
M.b.t. patiënt: - Controleren of patiënt zich goed genoeg voelt om aan te kleden en na aankleden in wachtkamer plaats te laten nemen - In tussentijd beelden van inspanning uitwerken en door NG laten beoordelen - Afhankelijk van oordeel NG patiënt naar huis laten gaan (en zo nodig rustonderzoek afzeggen) - Controleren of patiënt juiste informatie heeft mbt evt. rustonderzoek (datum/tijd/voorbereiding)		MNW NG
M.b.t. tot verwerking: - Beelden uitwerken en laten beoordelen voordat patiënt naar huis gaat - Bij inspanningsonderzoek: map naar secretariaat brengen, gesorteerd op		MNW

terugkomdatum		
Map met uitdraai ECG waarop patiëntetiket is geplakt naar NG brengen, gesorteerd op cardioloog (let op: ECG op juiste manier in map doen met patiëntetiket rechts).		
Wegkijken door NG: Na uitwerken zelfstandig bepalen of onderzoeksresultaten door NG moeten worden weggekeken voordat patiënt afdeling verlaat		MNW
Processing		
Beelden op PACS zetten (zie Processing (gated) myocardstudies)	Nadat zowel rust en inspanningsonderzoek zijn afgerond	MNW
Inscannen in PACS: - Looplijst - Vragenlijst patiënt - ECG-uitdraai waarop patiëntetiket is geplakt		MNW
Cardiologiebespreking		
Bespreking met cardioloog: correlatie: scintigrafische beelden versus klinische bevindingen		NG
Administratieve verwerking		
Verslaglegging	Binnen 24 uur	NG

Toelichting

Zie ook voorlichtingsbrief patiënt:

- **Inspanning met Adenosine/Dobutamine/Regadenoson**
- **Inspanning met fietsproef**

Doel:

Beoordeling doorbloeding van het hart bij inspanning. Notabene: altijd in combinatie met myocardscintigrafie tijdens rust.

Indicatie:

- Onderzoek wordt in principe geïndiceerd op aangeven cardioloog als aanvulling op reeds uitgevoerde overige diagnostiek (functieonderzoek, röntgenfoto's, ecg etc.)
- Aantonen c.q. uitsluiten coronaire hartziekten (CAD)
- Bepaling functionele betekenis en prognose van bekend CAD
- Na doorgemaakt myocard infarct:
 - Beoordeling grootte infarct
 - Residuale ischaemie
 - Prognosebepaling
 - Detectie van ischaemie als oorzaak van ritmestoornissen
- Evaluatie effectiviteit van ingestelde therapie:
 - Recidief klachten
 - Persistentie klachten na PTCA of myocardrevascularisatie

Stralenbelasting:

- 3, 75 mSv (bron: bijsluiter 99mTc-Stamcis) .

Berekening stralenbelasting: (patiënt 75 kg met normaal biologisch/fysiologisch gedrag)

Inspanningsonderzoek: onderzoek met 500 MBq 99mTc-Stamcis : dosis = 500 MBq x 0,0075 mSv/MBq = 3,75 mSv

Rustonderzoek: onderzoek met 500 MBq 99mTc-Stamcis : dosis = 500 MBq x 0,0075 mSv/MBq = 3,75 mSv

Rustonderzoek: onderzoek met 75 MBq 201Thalliumchloride: dosis= 75 MBq x 0,22 mSv/MBq = 16,5 mSv

Referentiekader:

- transatlantische vlucht: circa 0,4 mSv

- thoraxfoto 2 richtingen: 0,1 - 1 mSv
- röntgenfoto TWK +LWK: 2 mSv
- natuurlijke achtergrondstraling in Nederland 2 mSv/jr

Beheer en Borging

Beoordelaar(s)	
Functie	Naam
Hoofd behandelteam Nucleaire Geneeskunde	S.Lansbergen
Specialist manager Nucleaire Geneeskunde	T.Rijnders
Autorisator	
Functie	Naam
Manager werkeenheid Radiologie & Nucleaire Geneeskunde	J.Twilhaar
Actualisatie procedure	
werkoverleg	



Voor u is een afspraak gemaakt op de afdeling Nucleaire Geneeskunde voor een hartonderzoek. Informatie over het betreffende onderzoek is bijgevoegd.

Voor goede beoordeling van dit onderzoek willen we u vragen onderstaande lijst zo goed mogelijk in te vullen en op de dag van uw onderzoek af te geven aan de laborant die het onderzoek uitvoert.

- Doet u actief aan sport? ☐ nee ☐ ja
- Heeft u allergische astma of COPD? ☐ nee ☐ ja
- Heeft u een hartinfarct gehad? ☐ nee ☐ ja, in welk jaar?
- Bent u gedotterd aan uw kransslagaders van het hart? ☐ nee ☐ ja, in welk jaar?
- Heeft u een bypass-operatie gehad? ☐ nee ☐ ja, in welk jaar?
- Heeft u een andere hartoperatie gehad? ☐ nee ☐ ja
- Heeft u een pacemaker of ICD? ☐ nee ☐ ja

Gebruikt u medicijnen? ☐ nee ☐ ja
Zo ja, wilt u hieronder de door u gebruikte medicijnen vermelden?

Heeft u medicijnen tijdelijk gestopt i.v.m. dit onderzoek? ☐ nee ☐ ja, welke?

Heeft u de dag voor en de dag van het inspanningsonderzoek koffie, thee, cola, chocolade of andere cafeïnehoudende producten gebruikt? ☐ nee ☐ ja

Heeft u opmerkingen die van belang kunnen zijn voor dit onderzoek?

Gedefinieerde onderzoeken

C0601		myocard rust Tc	
Type:	Bereiding		
Farmacon:	Tc-99m Stamicis	Nr.: 218	Min vol: 0,00 ml
Std. dosis:	500,00 MBq		Max vol: 3,00 ml
Methode:	Systeemdefinitie: Denekamp		Mix act: 80,00 MBq
Toedienweg:	Intraveneus		Max act: 550,00 MBq
Kamer:			
Protocol:	- De dosis op tijdstip van toediening is 500 MBq (+/-10%) - De dosis voor kinderen tot 16 jaar aanpassen op basis van gewicht volgens doseringschema kinderen (minimale dosis 80 MBq) - Voor het optrekken van patiëntendosis flacon eerst voorzichtig zwenken - Patiëntendosis tot 1 ml NaCl 0.9% aanvullen 3 cc spuit met afsluitdop in loden huls plaatsen en etiketteren - Spuit plaatsen in cardiologie kluis naar toedienruimte		
Etiketten	Onderzoeksetiket:	<Standaard>	
		Etiketten bij dosis bereiding	Etiketten bij inboeken dosis
	Dosis met patiëntinfo etiket:	<Standaard>	<Standaard>
	Dosis zonder patiëntinfo etiket:	<Standaard>	<Standaard>
	MD Vial etiket:	<Standaard>	<Standaard>
Vrijgifte:	9-4-2015 10:59:29		
Door:	Caroline Schaap		
Opmerking:	tijdelijke goedkeur ivm inplannen patienten in chipsoft		

C0701 myocard ergometrie Tc																					
Type:	Bereiding																				
Farmacon:	Tc-99m Stamicis																				
Std. dosis:	500,00 MBq																				
Methode:	Systeemdefinitie: Denekamp																				
Toedienweg:	Intraveneus																				
Kamer:																					
Opmerking:																					
Protocol:	- De dosis op tijdstip van toediening is 500 MBq (+/-10%) - De dosis voor kinderen tot 16 jaar aanpassen op basis van gewicht volgens doseringschema kinderen (minimale dosis 80 MBq) - Voor het optrekken van patiëntendosis flacon eerst voorzichtig zwenken - Patiëntendosis tot 1 ml NaCl 0.9% aanvullen 3 cc spuit met afsluitdop in loden huls plaatsen en etiketteren - Spuit plaatsen in cardiologie kluis naar toedienruimte																				
Etiketten	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Onderzoeksetiket:</th> <th colspan="2">Etiketten bij dosis bereiding</th> <th colspan="2">Etiketten bij inboeken dosis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dosis met patiëntinfo etiket:</td> <td><Standaard></td> <td></td> <td><Standaard></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dosis zonder patiëntinfo etiket:</td> <td><Standaard></td> <td></td> <td><Standaard></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MD Vial etiket:</td> <td><Standaard></td> <td></td> <td><Standaard></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Onderzoeksetiket:	Etiketten bij dosis bereiding		Etiketten bij inboeken dosis		Dosis met patiëntinfo etiket:	<Standaard>		<Standaard>		Dosis zonder patiëntinfo etiket:	<Standaard>		<Standaard>		MD Vial etiket:	<Standaard>		<Standaard>	
Onderzoeksetiket:	Etiketten bij dosis bereiding		Etiketten bij inboeken dosis																		
Dosis met patiëntinfo etiket:	<Standaard>		<Standaard>																		
Dosis zonder patiëntinfo etiket:	<Standaard>		<Standaard>																		
MD Vial etiket:	<Standaard>		<Standaard>																		
Vrijgifte:	4-4-2011 11:52:00																				
Door:	Guus Essink																				
Opmerking:																					

C0801 myocard farmacol. Tc													
Type:	Bereiding												
Farmacon:	Tc-99m Stamicis												
Std. dosis:	500,00 MBq												
Methode:	Systeemdefinitie: Denekamp												
Toedienweg:	Intraveneus												
Kamer:													
Protocol:	Nr.: 218 Min vol: 0,00 ml Max vol: 3,00 ml Min act: 80,00 MBq Max act: 550,00 MBq - De dosis op tijdstip van toediening is 500 MBq (+/-10%) - De dosis voor kinderen tot 16 jaar aanpassen op basis van gewicht volgens doseringschema kinderen (minimale dosis 80 MBq) - Voor het optrekken van patiëntendosis flacon eerst voorzichtig zwenken - Patiëntendosis tot 1 ml NaCl 0.9% aanvullen 3 cc spuit met afsluitdop in loden huls plaatsen en etiketteren - Spuit plaatsen in cardiologie kluis naar toedienruimte												
Etiketten	Onderzoeksetiket: <Standaard> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Etiketten bij dosis bereiding</th> <th>Etiketten bij inboeken dosis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dosis met patiëntinfo etiket:</td> <td><Standaard></td> <td><Standaard></td> </tr> <tr> <td>Dosis zonder patiëntinfo etiket:</td> <td><Standaard></td> <td><Standaard></td> </tr> <tr> <td>MD Vial etiket:</td> <td><Standaard></td> <td><Standaard></td> </tr> </tbody> </table>		Etiketten bij dosis bereiding	Etiketten bij inboeken dosis	Dosis met patiëntinfo etiket:	<Standaard>	<Standaard>	Dosis zonder patiëntinfo etiket:	<Standaard>	<Standaard>	MD Vial etiket:	<Standaard>	<Standaard>
	Etiketten bij dosis bereiding	Etiketten bij inboeken dosis											
Dosis met patiëntinfo etiket:	<Standaard>	<Standaard>											
Dosis zonder patiëntinfo etiket:	<Standaard>	<Standaard>											
MD Vial etiket:	<Standaard>	<Standaard>											
Vrijgifte:	14-7-2011 11:58:35												
Door:	Guus Essink												
Opmerking:													

C0901		myocard dobutamine Tc		IBC-PRO	
Type:	Bereiding				
Farmacon:	Tc-99m Stamicis	Nr.: 218	Min vol:	0,00 ml	
Std. dosis:	500,00 MBq		Max vol:	3,00 ml	
Methode:	Systeemdefinitie: Denekamp		Min act:	80,00 MBq	
Toedienweg:	Intraveneus		Max act:	550,00 MBq	
Kamer:					
Protocol:	- De dosis op tijdstip van toediening is 500 MBq (+/-10%) - De dosis voor kinderen tot 16 jaar aanpassen op basis van gewicht volgens doseringschema kinderen (minimale dosis 80 MBq) - Voor het optrekken van patiëntendosis flacon eerst voorzichtig zwenken - Patiëntendosis tot 1 ml NaCl 0.9% aanvullen 3 cc spuit met afsluitdop in loden huls plaatsen en etiketteren - Spuit plaatsen in cardiologie kluis naar toedienruimte				
Etiketten	Onderzoeksetiket:	<Standaard>			
		Etiketten bij dosis bereiding		Etiketten bij inboeken dosis	
	Dosis met patiëntinfo etiket:	<Standaard>		<Standaard>	
	Dosis zonder patiëntinfo etiket:	<Standaard>		<Standaard>	
	MD Vial etiket:	<Standaard>		<Standaard>	
Vrijgifte:	4-4-2011 11:52:20				
Door:	Guus Essink				
Opmerking:					

C1101		myocard regadenoson Tc	
Type:	Bereiding		
Farmacon:	Tc-99m Stamicis	Nr.: 218	Min vol: 0,00 ml
Std. dosis:	500,00 MBq		Max vol: 3,00 ml
Methode:	Systeemdefinitie: Denekamp		Min act: 80,00 MBq
Toedienweg:	Intraveneus		Max act: 550,00 MBq
Kamer:			
Protocol:	- De dosis op tijdstip van toediening is 500 MBq (+/-10%) - De dosis voor kinderen tot 16 jaar aanpassen op basis van gewicht volgens doseringschema kinderen (minimale dosis 80 MBq) - Voor het optrekken van patiëntendosis flacon eerst voorzichtig zwenken - Patiëntendosis tot 1 ml NaCl 0.9% aanvullen 3 cc spuit met afsluitdop in loden huls plaatsen en etiketteren - Spuit plaatsen in cardiologie kluis naar toedienruimte		
Etiketten	Onderzoeksetiket:	<Standaard>	
		Etiketten bij dosis bereiding	Etiketten bij inboeken dosis
	Dosis met patiëntinfo etiket:	<Standaard>	<Standaard>
	Dosis zonder patiëntinfo etiket:	<Standaard>	<Standaard>
	MD Vial etiket:	<Standaard>	<Standaard>
Vrijgifte:	15-5-2012 11:23:46		
Door:	Guus Essink		
Opmerking:			

Titel: Processing: (gated) myocardstudies (Nucleaire Geneeskunde)
Versie: 15

Algemeen

Controledatum: 26-10-2016

Wijzigingen ten opzichte van vorige versie:

Enkele inhoudelijke wijzigingen op aanwijzing van NdH
 GN

Doel

Deze werkinstructie beschrijft de wijze waarop men handelt bij processing van (gated) myocardstudies (zowel stress als rust) op de afdeling Nucleaire Geneeskunde.

Doelgroep

Deze werkinstructie is bestemd voor medisch nucleair werkers.
 Medisch nucleair werkers zijn verantwoordelijk voor de genoemde activiteiten.

Definities

MNW = Medisch nucleair werker
 NG = Nucleair geneeskundige

Inhoud

Procesfase + Activiteit	Norm
AutoSPECT Pro op Extended Brilliance Workspace (EBW)	
• juiste patiënt selecteren (lijst met refresh knop ververset als patiënt nog niet in lijst voorkomt). • Datasets selecteren beide SPECT datasets en beide CT datasets selecteren, mits deze vervaardigd zijn. • Onder Analysis, AutoSPECT Pro selecteren	
• Setup • setup controleren • Preferences: Myocard Perfusie • Controleren of juiste datasets zijn geselecteerd (SPECT en CT datasets die bij elkaar horen) bij: • Stress ACmap • Rest ACmap • Gated stress • Gated rest • Links boven op oranje pijl naar rechts klikken.	Stress en Rust
• AC MAP • Intensiteit van SPECT beelden opdraaien zodat ze goed zichtbaar zijn door CT beelden. • Controleren of SPECT en CT beelden goed over elkaar heen afgebeeld worden. • door plaatjes heen bladeren door met linkermuisknop op vlak te gaan staan. Linker muisknop ingedrukt houden en omhoog en omlaag slepen	
• Reconstruction • Bij Image Tools "Select all viewers" kiezen • Bij Viewer Tools schuifbalk naar rechts slepen tot ongeveer 20FPS (frames per seconde) om te controleren of hart op dezelfde hoogte blijft.	

• Zo nodig bewegingscorrectie uitvoeren (Wanneer dit niet nodig is, ga verder bij "Pijl naar rechts").	
• Motion Correction • motion correction selecteren • Correct X en Correct Y moeten beiden zijn aangevinkt. • "Toggle Mask" selecteren • ROI goed over het linker ventrikel plaatsen. • Correct selecteren. • Ditzelfde uitvoeren bij rust beelden (serie selecteren door er eenmaal op te klikken met linker muisknop). • Terug gaan naar Reconstruction	
• Reconstruction (vervolg) • Links boven op oranje pijl naar rechts klikken. • Op reconstructie wachten (dit duurt even)	
• Controleren of pijlen goed in richting van apex staan. • In alle richtingen controleren of bij beide series linker ventrikel goed los ligt van omliggende activiteit. Vlak selecteren door eens met linker muisknop in vlak te klikken. Hierna kan door serie heen gescrold worden. • Links boven op oranje pijl naar rechts klikken.	
• Exit kiezen • Save images? → Yes • Zorg dat bij Summed Short Axis in beide kolommen "SAX-AST-STR" geselecteerd is. • op Save klikken	
AutoQUANT op EBW	
• patiëntenlijst verversen zodat nieuwe datasets (gemaakt met AutoSPECT Pro) ook in lijst staan. • Alle datasets selecteren • In menu Analysis op "AutoQUANT" selecteren. • OK klikken	
• RAW • Links boven op Sum klikken • De ROI's controleren (rood over het hart, groen background). • Rechts boven "Movie" selecteren. • Format: DICOM Multiple SC • Op OK klikken	
• Slices • ROI's controleren en eventueel goed zetten.	
• QGS • Bij zowel stress als rust ROI's controleren. Met pijltjes naast naam van dataset kan tussen datasets geschakeld worden. • Wanneer ROI's niet goed staan, links boven op Manual klikken. • zoom op 8 zetten • ROI goed plaatsen • op constrain klikken • op Process klikken • teruggaan naar QGS • afbeelding van zowel stress als rust maken. • Rechts boven op Print klikken • Series Description veranderen in "qgs stress" of "qgs rust" • Op OK klikken	
• QPS • ROI's controleren. Deze eventueel veranderen met "Manual". • Movie • Format: DICOM Multiple SC • OK • Attenuatie gecorrigeerde datasets selecteren • ROI's controleren en eventueel veranderen met "manual" • Movie • Format: DICOM Multiple SC	

• OK • Splash • Lower threshold: 24 • Met muis in kleurenbalk rechts boven klikken en deze naar rechts slepen totdat waarde op 24 staat. • Controleren of series goed boven elkaar staan en hele hart in beeld staat. • Print • Series Description veranderen in "color" • OK • kleurenschaal op invert gray zetten • Naast kleurenschaal op pijltje klikken • Op invert klikken • Nogmaals op pijltje klikken • Gray kiezen • Print • Series Description veranderen in "afdruk" • OK • Dataset SAX-AST-STR veranderen in SAX-AST-AC-STR • Dataset SAX-AST-RST veranderen in SAX-AST-AC-RST • Print • Series Description veranderen in "afdruk ac" • kleurenschaal veranderen • Naast kleurenschaal op pijltje klikken • Op invert klikken • Nogmaals op pijltje klikken • Cool kiezen • Print • Series Description veranderen in "color ac".	
• Views • De kleurenschaal op Rad zetten • Movie • Format: DICOM Multiple SC • OK	
• Exit	
Doorsturen naar PACS	
• Op refresh klikken, zodat alle nieuwe datasets in lijst verschijnen. • 10 prints selecteren • Op copy to klikken • PACS • OK • Als alle datasets in PACS staan, kunnen aanvraag, looplijst en vragenlijst ingescand worden ◦ (vergeet looplijst niet af te tekenen). • ECG naar PACS doorsturen	

Beheer en Borging

Beoordelaar(s)	Naam
Functie	
Hoofd behandelteam nucleaire geneeskunde	S.Lansbergen
Specialist-manager nucleaire geneeskunde	T.Rijnders
Autorisator	
Functie	
Manager werkeenheid Radiologie & Nucleaire geneeskunde	J.Twilhaar
Actualisatie procedure	

werkuoverleg

7.2 Parameters myocardperfusiescan

SPECT parameters	
Detector	1 & 2
Collimator	CHR
Flood	Tc-99m_INTR
Zoom	1,46 x (40,9) cm
Matrix	64 x 64
Number of angles	64
Time/Angle	20 sec
Saturation level	32,767
Saturation behaviour	Continue
Detector relative angle	90°
Starting angle	45°
Rotation direction	Counterclockwise
Imaging Arc	180°
SPECT Mode	Step and shoot
Orbit type	Non-Circular Auto
Images/Cycle	8
% R-R interval	100
Arrhythmia Rejection	On
Allowable Variance	40%
Normalize	No

CT parameters	
Current (mA)	5
	mAs: 15,092
Voltage (kV)	120
CTDI (mGy)	0,5
DLP (mGy x cm)	7,2
X-Ray Segments	1
Time/Segment	40 sec
Reconstruction Type	Standard (FBP)
Slice Thickness	2 mm
Matrix	256 x 256
Low Pass Filter	Soft Tissue (0,6)

7.3 Scorelijst nucleair geneeskundigen

Patiëntcode	Klinisch relevante maagwand uptake (stress)		Storende maagwand uptake (stress)		Klinisch relevante maagwand uptake (rust)		Storende maagwand uptake (rust)	
ANON0AONFB1BE	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON0CNNFB144	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON0UMNFB1BA	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON16INFB12G	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON1RGNFB1OL	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON2PMNFB140	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON2RHNFB1B4	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON3QLNFB1FC	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON3RNNFB1F3	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON44MNFB1FQ	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON4DNNFB1R2	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON4UHNFB1SL	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON51ONFB1H4	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON57ONFB16Q	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON5JHNFB10E	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON5MLNFB1MK	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON5PGNFB1PM	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee

Patiëntcode	Klinisch relevante maagwand uptake (stress)		Storende maagwand uptake (stress)		Klinisch relevante maagwand uptake (rust)		Storende maagwand uptake (rust)	
ANON63HNFB1T2	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON6BHNFB14U	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON6EINFB1LI	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON6MNNFB1CS	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON6UNNFB1S5	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON6VINFB15R	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON77HNFB1UG	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON78MNFB17T	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON80HNFB1FC	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON83JNFB1MK	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON84ONFB104	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON9CMNGB1GM	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANON9OINFB19E	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONA7INFB1KA	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONADGNFB11P	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONALHNFB1BJ	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONBHMNFB1LF	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONC0GNFB17T	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONCQMNF12H	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee

Patiëntcode	Klinisch relevante maagwand uptake (stress)		Storende maagwand uptake (stress)		Klinisch relevante maagwand uptake (rust)		Storende maagwand uptake (rust)	
ANONCTLNFB1VJ	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONCVNNFB1IJ	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONDPHNFB1CU	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONDVMNFB156	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONE0NNFB1KJ	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONE5NNFB1IF	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONEIINFB1SC	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONEKMNFB1S7	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONF4INFB1MD	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONF5HNFB1SE	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONF5MNFB16K	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONFBINFB1HL	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONG8NNFB1C3	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONGGGNFB16G	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONGNNNFB16A	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONGSHNFB1MF	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONHHHNFB1TO	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONI8ONFB1F3	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONIDMNFB14G	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee

Patiëntcode	Klinisch relevante maagwand uptake (stress)		Storende maagwand uptake (stress)		Klinisch relevante maagwand uptake (rust)		Storende maagwand uptake (rust)	
ANONIKLNFB139	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONIRINFB19K	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONIRMNFB1AT	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONIVHNFB1D5	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONJ1MNFB1RI	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONJ1NNFB16L	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONJENNFB1GJ	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONJHNNFB1TQ	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONJLINFB1JH	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONJTGNFB1AB	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONK0JNFB1PS	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONK6NNFB1FL	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONKEHNFB1TE	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONKNMNFB1VI	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONKPINFB18R	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONLFINFB11S	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONM9MNFB1PE	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONM9NNFB1MC	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONN4JNFB1A0	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee

Patiëntcode	Klinisch relevante maagwand uptake (stress)		Storende maagwand uptake (stress)		Klinisch relevante maagwand uptake (rust)		Storende maagwand uptake (rust)	
ANONOEMNFB124	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONOIMNFB1K5	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONOINNFB1SC	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONP2INFB14Q	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONPMHNFB1VI	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONPVLNFB1PQ	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONQ2NNFB13Q	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONQJINFB1DL	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONQLMNFB10E	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONR5ONFB195	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONRKGNFB1UL	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONRSMNFB1F0	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONSIGNFB1G9	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONSKNNFB15M	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONSRLNFB17P	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONT5NTP91CF	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONT6MNFB17C	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONTAMNFB1RE	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONTMINFB1UH	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee

Patiëntcode	Klinisch relevante maagwand uptake (stress)		Storende maagwand uptake (stress)		Klinisch relevante maagwand uptake (rust)		Storende maagwand uptake (rust)	
ANONU0INFB182	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONUSNNFB1TO	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONV2ONFB1MJ	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONV3NNFB19N	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONVFMNFB10T	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONVGINFB1I1	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee
ANONVSINFB1RP	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee

7.4 Informatie voor nucleair geneeskundigen

Toelichting klinische relevantie:

- **Ja** Indien de maagwand uptake gelijk aan of groter dan de hart uptake is.
- **Nee** Indien er geen maagwand uptake is of de maagwand uptake kleiner is dan de hart uptake.

Toelichting storend:

- **Ja** Indien de maagwand uptake kan leiden tot overschatting of onderschatting van de uptake in het hart (met name de inferiorwand).
- **Nee** Indien de maagwand uptake NIET kan leiden tot overschatting of onderschatting van de uptake in het hart (met name de inferiorwand).

Overige toelichting:

- De scans van alle 100 geïnccludeerde patiënten zullen door elk van de twee nucleair geneeskundige afzonderlijk beoordeeld worden. Indien de antwoorden van de nucleair geneeskundigen niet overeenkomen, zullen zij gezamenlijk tot een eindoordeel komen.
- De rustscan en de inspanningsscan van een patiënt worden apart beoordeeld.
- De scoring vindt plaats aan de hand van de AC-beelden. NAC-beelden kunnen als 'hulpmiddel' gebruikt worden, maar de AC-beelden zijn leidend voor de score.
- De beelden zijn te vinden in PACS: Rolwerklijsten → RNG → Nucleaire Geneeskunde → studie Inge.
- Indien de patiënten gesorteerd worden in de PACS-lijst (Medisch dossiernummer ^), komt de volgorde overeen met die op de scorelijst.