

Onderzoeksverslag

Contrastaanpassing CT abdomen



Anouk de Brouwer

Studentnummer: 2145771

Donderdag 30 mei 2013

Versienummer 1

Fontys Paramedische

Hogeschool te Eindhoven,

MBRT

Literatuurverwijzing afbeelding voorblad: U.S. Department of health & human services. Radiation-Emitting Products. CT Abdomen. Verkregen via; <http://www.fda.gov/radiation-emittingproducts/radiationemittingproductsandprocedures/medicalimaging/medicalx-rays/ucm115318.htm> Geraadpleegd op 17 februari 2013.

Voorwoord

Dit onderzoeksverslag is geschreven in het kader van een afstudeeropdracht van de Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven, studierichting MBRT in het studiejaar 2012-2013. Het afstudeerproject is uitgevoerd in opdracht van de afdeling radiologie van het streekziekenhuis Koningin Beatrix in Winterswijk.

Het doel van dit afstudeerproject is het vinden van een geschikte methode om jodiumhoudend contrastmiddel, bij een CT onderzoek van het abdomen, aan te passen aan het gewicht en de omvang van de patiënt.

Deze vraagstelling is tot stand gekomen door het steeds dikker worden van de Nederlandse patiënten, terwijl het contrastprotocol voor iedereen gelijk is gebleven. Naar aanleiding hiervan is literatuuronderzoek gedaan naar de beste wetenschappelijk bewezen methode voor het uitvoeren van een CT onderzoek van het abdomen, met gebruik van jodiumhoudend contrastmiddel.

Aan de hand van het literatuuronderzoek is een conclusie geschreven waaruit vervolgens een aanbeveling is ontstaan. Deze aanbeveling is geschreven voor het streekziekenhuis Koningin Beatrix in Winterswijk.

Ik wil iedereen bedanken die me tijdens dit project heeft geholpen en gesteund. Ik wil graag in het bijzonder Rob Vogels en Ilse Kopmels bedanken voor de hulp, het vertrouwen en de steun tijdens deze periode. Ook bedank ik de opdrachtgever Nienke Krabbenborg.

Eindhoven, mei 2013

Anouk de Brouwer

Samenvatting

Inleiding: Er is een wereldwijde groei zichtbaar in het aantal CT onderzoeken van het abdomen dat gebruik maakt van jodiumhoudend contrastmiddel. Eén van de complicaties die kan optreden bij het toedienen van jodiumhoudend contrastmiddel is contrastnefropathie. Risicofactoren voor het ontwikkelen van contrastnefropathie zijn de aanwezigheid van nierfalen en diabetes mellitus. Diabetes treedt eerder op bij zwaardere patiënten. In de afgelopen dertig jaar is het aandeel mensen met overgewicht in Nederland toegenomen. Tegenwoordig dienen veel ziekenhuizen het contrastmiddel toe met een standaard volume, onafhankelijk van het gewicht. Een gevolg hiervan is dat bij zwaardere patiënten een slechte beeldkwaliteit zou kunnen optreden en bij lichtere patiënten een overdosis van contrastmiddel zou kunnen ontstaan, waardoor contrastnefropathie zou kunnen optreden.

Doel studie: Middels een literatuurstudie kijken in hoeverre bestaande methodes effectief zijn om de hoeveelheid intraveneus jodiumhoudend contrastmiddel bij CT onderzoeken van het abdomen aan te passen aan de hand van het lichaamsgewicht en de lichaamsomvang van de patiënt.

Methode: Middels de databank EBSCOhost is gezocht naar literatuur over contrastaanpassing aan de hand van het gewicht en de omvang van de patiënt met een combinatie van zoektermen. Verschillende zoektermen zijn uitgesloten om tot specifieke resultaten te komen.

Resultaten: Resultaten zijn tot stand gekomen op basis van elf artikelen. Zes artikelen concluderen dat de contrastdosis het beste kan worden toegediend op basis van het lichaamsgewicht. Twee artikelen concluderen dat aanpassing op basis van de vetvrije massa de meest effectieve methode is. Twee artikelen concluderen dat aanpassing aan de hand van het lichaamsoppervlak de meest effectieve methode is. Eén artikel concludeert dat het vetpercentage de beste parameter is.

Conclusie: Jodiumhoudend contrastmiddel bij een CT-scan van het abdomen kan het meest effectief worden toegediend op basis van het lichaamsoppervlak van de patiënt. Er wordt zo een goede contrastverbetering verkregen in de aorta en de lever.

Summary

Background: There is a global growth visible in the number of CT examinations of the abdomen, which makes use of iodinated contrast agents. One of the complications, caused by administration of contrast media, is contrast nephropathy. Risk factors for the development of contrast nephropathy include the presence of renal failure, and diabetes mellitus. Diabetes occurs earlier at heavier patients. In the past thirty years, the proportion of overweight people increased in the Netherlands. Nowadays, many hospitals administer the contrast agent to a standard volume, irrespective of the patient's weight. One consequence of this could be that at heavier patients could occur a poor image quality and that in lighter patients a overdoses of contrast agent could arise. This could lead to contrast nephropathy.

Purpose: The purpose of this study was investigate trough a literature study to what extent existing methods are effective to reduce the amount of intravenous iodinated contrast in CT studies of the abdomen based on patient's body weight and body size.

Material and Methods: Through the EBSCOhost database there was searched for literature that was about CT abdomen with contrast adjustment based on patient's weight and size. A combination of terms was used.

Results: For this study, eleven articles were included and assessed for quality. Six articles concluded that body weight is the most effective method to adjust the contrast dose. Two articles concluded that lean body mass is the most effective method. Two articles concluded that adaptation one base of the body surface is the most effective method. One article concluded that fat percentage is the best parameter.

Conclusion: In short, a contrast material injection protocol with the volume of contrast material adjusted for body surface area could provide sufficient aortic and hepatic enhancement.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	6
2. Methode.....	8
3. Resultaten	12
3.1 Selectie	12
3.2 Kwaliteitsbeoordeling.....	12
3.3. Data-extractie tabel	13
3.4 De weging.....	22
4. Discussie	23
5. Conclusie en aanbeveling	25
5.1 Conclusie	25
5.2 Aanbeveling	25
6. Literatuur	26
Bijlagen	I
Bijlage 1. Beoordelingsformulieren kwaliteit.....	II
Bijlage 2. De weging	XII
Bijlage 3: Addendum	XVI
Bijlage 4: Beoordeling projectplan.....	XVII

1. Inleiding

Sinds de introductie van computertomografie (CT) rond 1970 is het gebruik ervan toegenomen¹. Vanaf 2001 is deze toename flink gestegen². Waarschijnlijk spelen hierbij de toenemende mogelijkheden van CT-scanners als het feit dat ziekenhuizen steeds vaker in het bezit zijn van meer dan één CT-scanner een rol. CT visualiseert kleine structuren met toenemend detail in korte tijd³. Buiten de sterke toename van het aantal CT onderzoeken is er ook een wereldwijde groei zichtbaar in het aantal CT onderzoeken dat gebruik maakt van jodiumhoudende contrastmiddelen⁴. Het doel van jodiumhoudend contrastmiddel is het brengen van contrast waar het van nature onvoldoende aanwezig is. De contrastresolutie gaat hierdoor omhoog⁵. Als wordt gekeken naar de abdominale CT onderzoeken, die gebruik maken van jodiumhoudend contrastmiddel, is ook hier een sterke groei zichtbaar. Dit komt mede doordat het abdomen het meest uitgevoerde CT-onderzoek is⁶. In het abdomen is van nature onvoldoende contrast aanwezig. Dit komt omdat het abdomen bestaat uit vele organen met dezelfde dichtheden, hierdoor is de contrastresolutie laag. Bovendien is het abdomen erg vetgevoelig. Om deze redenen zal jodiumhoudend contrastmiddel worden toegediend waardoor de beeldvorming wordt geoptimaliseerd⁷.

Buiten de voordelen van het intraveneus toedienen van jodiumhoudende contrastmiddelen moet rekening worden gehouden met ernstige complicaties die kunnen optreden. Eén van deze complicaties is contrastnefropathie^{3,8}. Contrastnefropathie ontstaat door blootstelling aan de intravasculaire toediening van jodiumhoudende contrastmiddelen, wat leidt tot een afname van de nierfunctie⁹⁻¹⁰. Het niveau van de nierfunctie wordt gemeten door het berekenen van de glomerulaire filtratiesnelheid (GFR). De GFR wordt gedefinieerd als het volume bloed dat gefilterd wordt door de nieren in één minuut¹⁰. Patiënten met een GFR-waarde lager dan 60 ml/min hebben een verminderde nierfunctie en daarmee meer kans op het krijgen van contrastnefropathie¹⁰. Patiënten met risicofactoren hebben meer kans op het krijgen van contrastnefropathie³. De belangrijkste risicofactor voor het ontwikkelen van contrastnefropathie is de aanwezigheid van nierfalen. Andere risicofactoren voor het ontstaan van contrastnefropathie zijn onder andere diabetes mellitus en een leeftijd boven de 70 jaar⁹. Een optie, ter preventie van contrastnefropathie, is het verlagen van het volume van het contrastmiddel. Nierschade is namelijk afhankelijk van de hoeveelheid toegediende dosis van het contrastmiddel. Bovendien is aangetoond dat er een verband is tussen de GFR-waarde, het volume van het contrastmiddel en de kans op het ontstaan van contrastnefropathie. Toediening van jodiumhoudend contrastmiddel bij patiënten met een lage GFR-waarde leidt tot een hogere kans op het ontstaan van contrastnefropathie⁸. Het is daarom belangrijk dat een zo laag mogelijke dosis wordt gekozen. Eventueel kan hydratatie worden toegepast of premedicatie worden toegediend om contrastnefropathie te voorkomen⁹⁻¹².

Als wordt gekeken naar de abdominale CT onderzoeken, wordt tegenwoordig bij het merendeel jodiumhoudend contrastmiddel gebruikt. Vele ziekenhuizen dienen dit contrastmiddel toe met een standaard volume, onafhankelijk van het gewicht van de patiënt¹³⁻¹⁴. Een gevolg hiervan zou kunnen zijn dat bij zwaardere patiënten een slechte beeldkwaliteit zou kunnen optreden en dat bij lichtere patiënten een overdosis van het contrastmiddel zou kunnen ontstaan, waardoor contrastnefropathie zou kunnen optreden¹³.

In de afgelopen dertig jaar is het aandeel mensen met overgewicht in Nederland toegenomen, zowel bij volwassenen als bij 4- tot 20 jarigen¹⁵. Vooral bij volwassenen is deze toename groot; het aandeel met ernstig overgewicht is zelfs meer dan verdubbeld¹⁵. Bij mannen van 40 jaar of ouder heeft inmiddels meer dan de helft overgewicht¹⁵. In de jaren van 2009 tot 2011 had 41% van de mensen in Nederland matig of ernstig overgewicht. Dat is veel meer dan begin jaren tachtig, toen 27% te zwaar was¹⁵.

Door de toename van het gebruik van jodiumhoudend intraveneus contrastmiddel en het gemiddeld steeds dikker worden van de gemiddelde volwassen Nederlander stijgt de kans op het ontstaan van contrastnefropathie. Hierdoor ontstaat de vraag of er aanpassingen van de hoeveelheid contrastmiddel gedaan kunnen worden die gerelateerd kunnen worden aan lichaamsgewicht en lichaamsomvang om zo het risico op contrastnefropathie te verlagen.

Omdat op dit moment, bij een CT-scan van het abdomen, aan iedere patiënt dezelfde hoeveelheid jodiumhoudend contrastmiddel wordt toegediend zal middels een literatuurstudie worden gekeken naar de mogelijkheid om de hoeveelheid intraveneus jodiumhoudend contrastmiddel aan te passen aan de hand van het gewicht en de omvang van de patiënt. Hiervoor bestaan verschillende methodes. Deze methodes zijn onder andere gericht op contrastaanpassing aan de hand van het gewicht, de vetvrije massa en het lichaamsoppervlak van de patiënt. Desbetreffende methodes maken gebruik van formules en/of tabellen^{13,16-17}. Van deze verschillende methodes is, voor zover bekend, nog niet onderzocht welke methode het meest effectief is. Het is belangrijk dat het contrastvolume zo laag mogelijk gehouden wordt, met behoud van de beeldkwaliteit. De kans op het optreden van contrastnefropathie wordt hiermee verlaagd¹⁸.

Hieruit is de volgende hoofdvraag af te leiden:

In hoeverre zijn bestaande methodes effectief om de hoeveelheid intraveneus contrastmiddel bij CT aan te passen aan de hand van het lichaamsgewicht en de lichaamsomvang van een patiënt?

Aan de hand van bovenstaande hoofdvraag kan de volgende deelvraag worden geformuleerd;

In hoeverre zijn bestaande methodes effectief om de hoeveelheid intraveneus contrastmiddel bij CT onderzoeken van het abdomen aan te passen aan de hand van het lichaamsgewicht en de lichaamsomvang van een patiënt?

2. Methode

Het doel van dit literatuuronderzoek was het vinden van literatuur over contrastaanpassing aan de hand van gewicht en omvang van de patiënt bij een CT onderzoek van het abdomen. Om deze literatuur te vinden is gezocht met de elektronische databank EBSCOhost. Deze databank is gekozen omdat hierin veel verschillende databanken konden worden geselecteerd. Om zo veel mogelijk relevante artikelen te kunnen vinden zijn alle databanken geïnccludeerd. De elf databanken zijn in zijn geheel geïnccludeerd door ze allemaal aan te vinken.

Voor het vinden van de juiste artikelen was het noodzakelijk om zoektermen te gebruiken met betrekking tot het onderzoek. Deze zoektermen zijn afgeleid van de hoofdvraag en deelvraag en waren; "Computed tomography", "CT", "contrast media", "contrast-induced nephropathy", "CIN", "body weight", "body size", "reduce contrast", "contrast administration", "quantity contrast", "administration protocol", "abdominal". Om de zoekstrategie specifiek te maken en zo tot een gericht resultaat te komen zijn bovenstaande zoektermen gecombineerd.

De uiteindelijke gekozen combinatie is; **(ct AND abdominal AND contrast media AND body weight) NOT coronary NOT radiation NOT pulmonary**

De termen "coronary", "radiation" en "pulmonary" zijn uitgesloten omdat artikelen met betrekking tot deze termen niet van toepassing zijn voor het literatuuronderzoek. Het literatuuronderzoek heeft namelijk betrekking op contrastaanpassing van het abdomen. Artikelen met betrekking tot de coronaire en pulmonaire vaten vallen hierbuiten. Artikelen over aanpassing van de stralingsdosis zijn eveneens geëxcludeerd omdat dit niet relevant is met betrekking tot het literatuuronderzoek. Er zijn Engelse zoektermen gebruikt om het zoekgebied te vergroten. Indien Nederlandse zoektermen zouden worden gebruikt zouden de zoekresultaten minimaal zijn. Bovendien zijn geen zoektermen gebruikt met betrekking tot patiënt, probleem of aandoening omdat hierdoor de zoekactie te specifiek zou worden.

De gevonden literatuur is gescreend op titel, abstract en volledige tekst. Bij het screenen op titel en abstract moesten overeenkomsten worden gezien met de gekozen zoektermen. Een artikel werd geïnccludeerd in het onderzoek indien het volledige artikel voldeed aan gekozen criteria. Bij deze criteria werd gekeken naar het artikel in het algemeen, de populatie, het systeem en de resultaten. Als werd gekeken naar het artikel in het algemeen was het belangrijk dat het een origineel artikel betrof. De patiëntenpopulatie moest uit volwassenen bestaan die een onderzoek van het abdomen met jodiumhoudend intraveneus contrastmiddel ondergingen. Bovendien was het belangrijk dat deze populatie voldoende patiënten bevatte. Als werd gekeken naar het systeem was het belangrijk dat de fabrikant van het systeem stond vermeld en dat de scanner een multislice scanner was van minimaal 4 slices. De gevonden resultaten moesten betrekking hebben op contrastaanpassing aan gewicht en omvang van de patiënt en aansluiten op de deelvraag van het literatuuronderzoek. Indien een artikel werd geëxcludeerd, zal de reden van exclusie vermeld worden in de flowchart.

Om zo veel mogelijk relevante artikelen te vinden is ook gezocht in de referenties van andere artikelen om vervolgens hieruit titels te vinden die overeenkomsten vertoonden met de deelvraag. Deze artikelen konden vervolgens worden opgezocht via een databank. De artikelen, gevonden via de referenties, ondergingen dezelfde procedure als hierboven staat beschreven.

Er werd, tijdens het zoeken, rekening gehouden met inclusie- en exclusiecriteria.

Artikelen vóór 2003 zijn uitgesloten. Dit is gedaan om zo artikelen te excluseren die gebruik maken van verouderde apparatuur (minder dan 4 slices). Om een goede aanbeveling te kunnen doen zou het optimaal zijn om artikelen te includeren die gebruik maken van vernieuwde type scanners. De apparatuur komt daardoor overeen met de apparatuur die op dit moment in de ziekenhuizen te vinden is. Naast het aangeven van een tijdsperiode werd er gebruik gemaakt van andere criteria. Het was belangrijk dat er alleen werd gezocht op CT onderzoeken van het abdomen. Hier is de deelvraag namelijk op gericht. Bovendien werd gezocht op artikelen gepubliceerd in de talen Amerikaans, Engels, Duits en Nederlands omdat andere talen niet worden beheerst. Artikelen met betrekking tot dieren of fantoomstudies werden eveneens geëxcludeerd. Deze onderzoeken zouden namelijk een verkeerde conclusie kunnen trekken. Artikelen met betrekking tot kinderen werden uitgesloten. Kinderen krijgen automatisch een andere contrastdosis toegediend en hierdoor valt het protocol van kinderen niet te vergelijken met volwassenen¹⁹. Bovendien komen kinderen niet vaak in aanmerking voor onderzoeken met jodiumhoudend contrastmiddel¹⁹.

Tijdens het zoeken werden Magnetic Resonance Imaging & Positron Emission Tomography/Computed Tomography uitgesloten. Dit is gedaan omdat deze onderzoeken ook gebruik maken van jodiumhoudend contrast en zouden verschijnen onder zoekresultaten, wat niet de bedoeling is.

Er is gezocht op scanners van alle type leveranciers. Dit heeft de zoekresultaten verhoogd. Bovendien zullen de bevindingen met betrekking tot het contrastprotocol bij verschillende type scanners hetzelfde zijn. Er werd gezocht op alle soorten studiedesigns om het zoekgebied te vergroten. Aangezien het doel van de literatuurstudie het maken van een review was, moet wel worden gemeld dat het vinden van een origineel artikel beter is dan het vinden van een review.

De geïnccludeerde artikelen zijn beoordeeld op kwaliteit. Dit werd gedaan aan de hand van een samengesteld beoordelingsformulier. Dit beoordelingsformulier is gebaseerd op de beoordelingsformulieren van pico.nu en het boek “praktijkgericht onderzoek in de paramedische zorg”²⁰. Vier van de negen vragen zijn letterlijk afkomstig van pico.nu en de vijf overige vragen zijn afkomstig uit “praktijkgericht onderzoek in de paramedische zorg”²⁰. Elk criteria woog even zwaar mee en daarom is aan elk criteria, dat met ‘ja’ beantwoord werd, één punt toegekend. Het beoordelingsformulier is terug te vinden in tabel 1. Naar aanleiding hiervan is bepaald hoe zwaar ieder artikel mee zou wegen. Een artikel werd met een voldoende beoordeeld indien minimaal zes van de negen punten werden verkregen.

Tabel 1 kwaliteitsbeoordeling.

Criteria.	Ja	Nee	?
1. Betreft het een originele studie?			
2. Zijn de karakteristieken van de patiënt beschreven?			
3. Is de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd? Indien geen RCT: Is de selectie van de patiënten voor het onderzoek valide?			
4. Zijn de in – en exclusiecriteria beschreven?			
5. Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor het onderzoek?			
6. Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar? Indien nee: Is in de analyse hiervoor wel gecorrigeerd?			
7. Komen de patiënten in het onderzoek overeen met de patiënten bij wie het onderzoek in de praktijk zal worden toegepast?			
8. Zijn de resultaten beschreven en uitgewerkt middels een tabel/grafiek?			
9. Zijn de beperkingen van de studie beschreven?			

Nadat de gevonden artikelen beoordeeld waren op kwaliteit kon worden gezegd of het artikel methodologisch goed was van opzet. Hierna zijn alle artikelen verzameld en in een data-extractie tabel geplaatst. In deze tabel zijn ook de eigenschappen van het artikel benoemd. Onderdelen die in de tabel naar voren zijn gekomen zijn onder andere auteurs, populatie, inclusiecriteria, resultaten en conclusie. Dit is gedaan omdat deze gegevens invloed kunnen hebben op het eindresultaat.

Door alle artikelen met bijbehorende eigenschappen in een data-extractie tabel te zetten kon een conclusie worden getrokken. Vervolgens zijn de resultaten met elkaar vergeleken om zo te kijken naar de overeenkomsten, verschillen en het ontstaan hiervan. Om conclusies te trekken uit de gevonden resultaten is bepaald hoe zwaar ieder artikel mee weegt. Er is gekeken naar de betrouwbaarheid van het artikel naar aanleiding van de kwaliteitsbeoordeling. Ook is gekeken naar het aantal geïncludeerde patiënten. Een onderzoek met meer patiënten zal waarschijnlijk betrouwbaarder zijn. Er is tevens ook gekeken naar de inclusie- en exclusiecriteria van deze patiënten. Bovendien is uitgezocht of een artikel peer-reviewed is. Indien dit het geval was, zal het betreffende artikel zwaarder mee hebben gewogen omdat het is beoordeeld op kwaliteit door vakgenoten. Vervolgens is de discussie van het artikel doorgenomen. In een dergelijke discussie staan vaak beperkingen.

Nadat is gekeken naar de discussie werd gekeken naar het type scanner. Om de beste aanbeveling te kunnen doen naar het ziekenhuis zou het type scanner multislice moeten zijn van 64 slices. Dit omdat het ziekenhuis in het bezit is van dit soort type scanner. Naast het kijken naar het type scanner is ook de methode van contrastaanpassing bekeken. In een ideale situatie zou het contrast worden aangepast aan lichaamsgewicht en lichaamsomvang. Verder werd nagegaan of het onderzoek is uitgevoerd voor een specifiek gebied in het abdomen of voor het abdomen in het algemeen.

De voorkeur is uitgegaan naar resultaten van artikelen die over het abdomen in het algemeen gingen. Als laatste werd gekeken naar de overeenkomsten van de verschillende artikelen.

Als een meerderheid van de artikelen dezelfde conclusies gaf, zal deze conclusie eerder worden overgenomen. Bij deze conclusie ging het dan vooral over de manier waarop contrastaanpassing heeft plaatsgevonden. Nadat alle bovenstaande factoren zijn doorgenomen kon worden bepaald hoe zwaar ieder artikel mee zou wegen. Vervolgens werden de artikelen in volgorde gezet van meest relevant tot minder relevant. Artikelen met veel positieve factoren werden hoog geplaatst, in vergelijking met artikelen die minder goed scoorde. Nadat de volgorde was bepaald konden conclusies worden getrokken, waardoor een genuanceerd antwoord kon worden gegeven op de deelvraag.

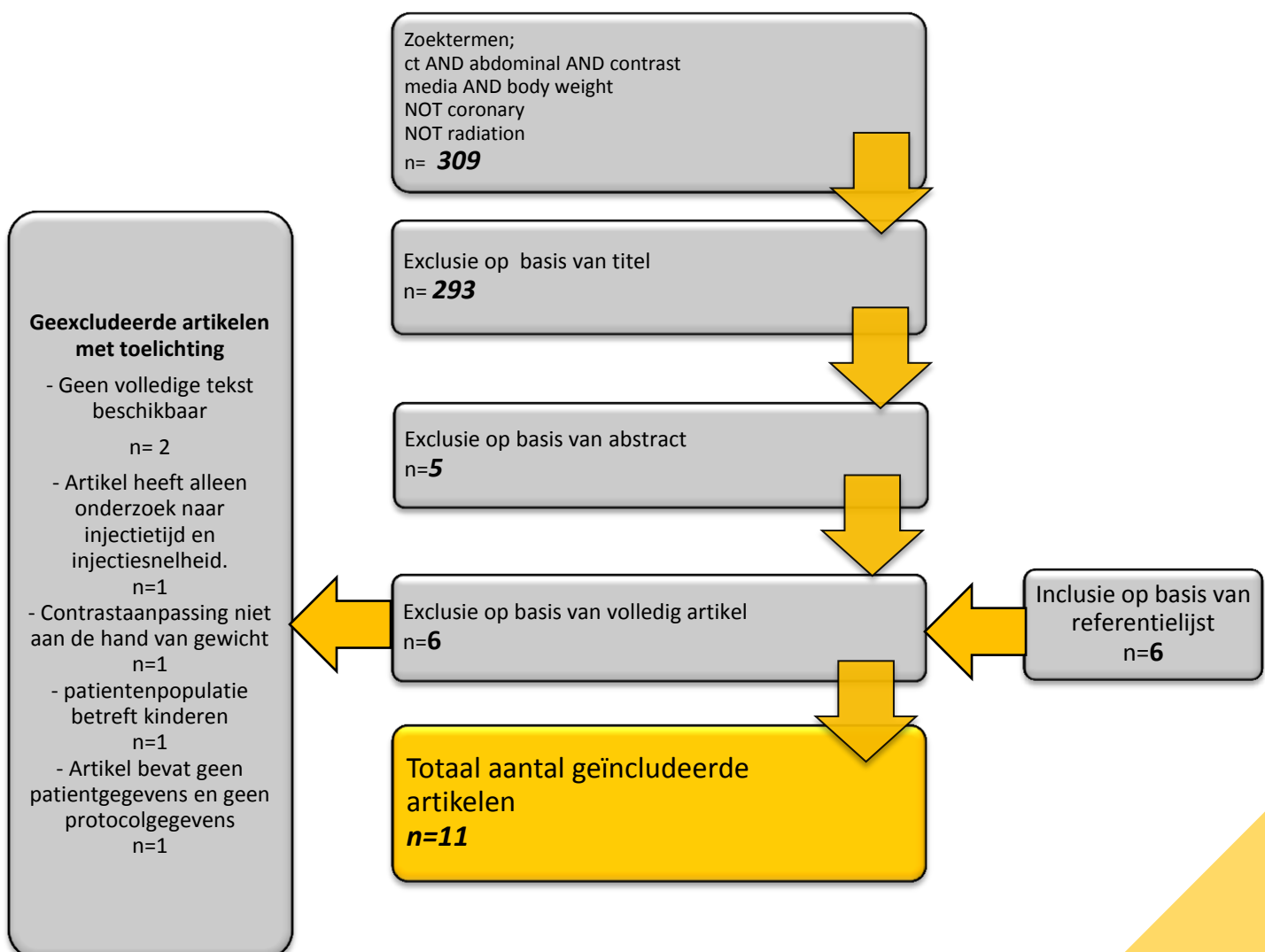
In het verslag is geen ethische paragraaf toegevoegd omdat het een literatuurstudie betrof.

3. Resultaten

3.1 Selectie

De uitgevoerde zoekactie heeft 309 resultaten opgeleverd. Van de 309 artikelen zijn 293 artikelen geëxcludeerd aan de hand van de titel. Nog eens vijf artikelen zijn geëxcludeerd op basis van de abstract. Van de overgebleven elf artikelen zijn zes artikelen geëxcludeerd op basis van de volledige tekst. Twee van de zes geëxcludeerde artikelen zijn niet meegenomen omdat er geen volledige tekst beschikbaar was. Er was geen budget om de artikelen aan te schaffen, vandaar dat deze artikelen achterwege zijn gelaten. Eén artikel is niet meegenomen in de studie omdat de resultaten geen betrekking hadden op contrastaanpassing aan de hand van het gewicht of de omvang van de patiënt. Eén artikel is geëxcludeerd omdat hierin alleen onderzoek was gedaan naar de invloed van injectietijd en injectiesnelheid. Eén artikel is niet meegenomen in de studie omdat de patiëntenpopulatie kinderen betrof en één artikel is geëxcludeerd omdat er te weinig informatie over de patiënten en de scanner beschikbaar was. In totaal zijn vijf artikelen geïncludeerd na het screenen van de titel, de abstract en de volledige tekst. Bovendien zijn zes artikelen geïncludeerd op basis van de referentielijst. In totaal zijn elf artikelen geïncludeerd in de studie. Deze informatie is terug te vinden in de flowchart in tabel 2.

Tabel 2: De flowchart.



3.2 Kwaliteitsbeoordeling

De geïnccludeerde artikelen zijn beoordeeld op basis van negen vragen die zijn ontstaan uit de beoordelingsformulieren van pico.nu en het boek “praktijkgericht onderzoek in de paramedische zorg”²⁰. In totaal zijn tien van de elf artikelen met een voldoende beoordeeld. De kwaliteitsbeoordeling per artikel is terug te vinden in bijlage 1.

3.3. Data-extractie tabel

De geïnccludeerde artikelen zijn overzichtelijk onder elkaar geplaatst met bijbehorende eigenschappen. De eigenschappen die aan bod zijn gekomen zijn; auteur(s), publicatiedatum, populatie, scanner, design, inclusiecriteria, exclusiecriteria, resultaten, discussie, beperkingen en de resultaten. Tabel 3 toont de data-extractie tabel. Voor de gebruikte afkortingen in de resultatentabel wordt verwezen naar de legenda onderaan de tabel.

Tabel 3. Data-extractie tabel

	Auteur Jaar	Populatie N=	Scanner	Desig n	Inclusie/exclu sie	Resultaten	Discussie	Conclusie
1	A. Svensson J. Nouhad ²¹ . Mei 2012	N=100 42 vrouw (36-78 jaar) (gem 65 kg) 58 man (35-86 jaar) (gem 80 kg)	CT- thorax/abdomen 64 multirow detector GE light speed VCT XT. CM Iodixanol of iomeprol met power injector	Correla tioneel onderz oek.	<u>In:</u> Patiënten voor CT thorax/abdomen <u>Ex:</u> lever masses, Aderobstructie, GFR < 50	Bij gebruik van dezelfde dosis CM varieerde de 95% uitwijking tussen 37 en 91 HU (lever), en 93 en 404 HU (aorta) Lever: BW (r = -0.64), BH (r = -0.45) BMI (r = -0.5) LBW (r = -0.59) IBW (r = -0.44) BSA (r = -0.65) Aorta: BW (r = -0.51), BH (r = -0.44) BMI (r = -0.35) LBW (r = -0.54) IBW (r = -0.45) BSA (r = -0.54) Verschillen tussen man/vrouw bij P >0.3 (lever), P = 0.11 (aorta) Er waren geen statistische significante verschillen in contrastverbetering in de aorta tussen iodixanol en iomeprol (P>0.3). Alle correlatie coëfficiënten waren statistische significants P <0.0001	11 patiënten hebben de grens van 50 HU niet bereikt. Als wordt gekeken naar contrastverbetering van de lever, vertoont geen van de onderzochte parameters een betere correlatie dan lichaamsgewicht. BSA was vergelijkbaar met BW, terwijl de correlatie van LBM lager was. Er bestaat een kans op tekortkoming op de formule van LBM. (andere methodes zouden moeten worden getest)	Geen van de geteste parameters liet een betere significante samenhang zien van contrastverbetering van de lever en aorta dan het lichaamsgewicht. Lichaamsgewicht is de beste methode om contrast te doseren. Je hebt hiervoor ook geen extra calculaties nodig.
2	M. Benbow, R.K. Bull ¹³ . Dec 2010	N= 231 Ongeselecte erde groep van volwassenen	Toshiba Aquilion ONE CT, Toshiba medical systems, japan. 64 detector. CT abdomen	RCT	<u>In:</u> CT abdomen voor de evaluatie van lever tumoren. <u>Ex:</u> focale lever aandoeningen of andere leverziekten.	Er is een neerwaartse trend te zien in contrastverbetering bij zwaardere patiënten bij het gebruik van een vast volume. Dit wijst erop dat zwaardere patiënten een verlaagde correspondentie hebben in contrastverbetering in de lever. Zwaardere patiënten vertonen een lagere contrastverbetering. (r= -0.825), (p <0.0001)	Dosering op lichaamsgewicht → overdosering. Er wordt geen rekening gehouden met spier/vetweefsel. BFP of LBW zouden betere opties kunnen zijn. Wel zijn deze technieken moeilijker	Een praktische gewichts- gebaseerde tabel over contrastdosering leidt tot een optimale lever verbetering vergeleken met de conventionele techniek.

						Goede correlatie tussen beide methodes; ($r=0.759$) ($P<0.0001$) (voor het schatten van gewicht en ($r=0.845$) ($p<0.0001$) (vragen naar gewicht) Vast volume: gemiddeld HU: 108, SD=25.1 o.b.v. gewicht: gemiddeld HU: 110, SD= 11.9	uit te voeren. Dosis, gebaseerd op gewicht, minder goed bruikbaar in westerse landen, waar patiënt zwaarder is.	
3.	H.Onishi, T.Murakami, T. Kim ¹⁷. Aug 2010	N=191. 118 man, 73 vrouw (31-81 jaar)	Dual-phase dynamic contrast- enhanced multi- detector row CT four-channel multi-detector row scanner CT abdomen	Retrospectieve studie	<u>In:</u> Patiënten voor CT abdomen <u>Ex:</u> Levercirrose, chronische lever aandoeningen.	BSA varieerde van 1.23 tot 1.98 m² Gewicht varieerde van 35 tot 90 kg Samenhang tussen; EUBSA, aorta en BSA: ($r=0.08$), ($p=0.29$) → SD= 0.0621 (0.0095) g l/m²/HU EUBW, aorta en BW: ($r=0.45$), ($P<0.001$) → SD= 0.00178 (0.00031) g l/m²/HU EUBSA, lever en BSA: ($r=0.21$) ($p=0.03$) → SD= 0.243 (0.065) g l/m²/HU EUBW, lever en BW: ($r=0.24$) ($p<0.001$) → SD= 0.00978 (0.00185) g l/m²/HU	Het is een retrospectieve studie. Er is dus niet gekeken naar een klinisch effect of impact van verschillende technieken. In een volgende studie zouden twee verschillende technieken met elkaar vergeleken moeten worden. Een andere beperking is dat de scan delay van de arteriële fase geen vroege arteriële fase was maar een late arteriële fase.	Voor contrastverbetering van de abdominale aorta werd bepaling van de contrast dosis op basis van BSA als minder effectief geacht door lichaamsgrootte dan dat het wordt bepaald op basis van lichaamsgewicht, en het leidt tot een verlaagde patiënt-tot-patiënt verbetering. Voor contrastverbetering van het leverparenchym was er geen verschil aangetoond bij patiënt-tot-patiënt verbetering tussen beide protocollen.

						-Relatie tussen MHE gedurende de portaal veneuze fase (in CT-nummer/g I per kg TBW → $r = 0.8$ $P < 0.001$ LBW → -0.11 $P = 0.49$ BV → $r = 0.7$ $P < 0.001$	Er is geen evaluatie gedaan naar tumor-lever contrast of contrast-verbetering van de vaten.	De dosis die nodig is om dit te bereiken kan worden berekend met: $I = LBW (\Delta HU/77.9)$
9.	L. M. Ho R.C. Nelson David M. DeLon²³. Mei 2007	N= 101 gem. 53 jaar 56 man 45 vrouw (28-81 jaar)	Multi-detector row CT Lightspeed 16. GE Healthcare CM: iopamidol 370 mg/ml	RCT	<u>In:</u> CT abdomen, lever <u>Ex:</u> Cirrose, fatty liver, glycogeenanoeding, hartaandoening en, hartklepvervangings, pericarditis, Contrast-allergie, Nierinsufficiëntie, pacemakers e.d.	95% betrouwbaarheidsinterval verhoudingen van de standaarddeviaties: TBW: 0.58, 1.49 Berekende LBW: 0.49, 1.41 Gemeten LBW: 0.42, 1.00 Alle p-waardes waren niet significant; Lever; ($p > 0.05$) vena porta ($p > 0.16$) Aorta ($p > 0.13$) Vergeleken met standaard protocol, de daling in contrastverbetering bij de gemeten LBW was bijna statistisch significant voor de opgetelde verzwakkingswaarde ($P = 0.05$) en in de lever ($P = 0.06$).	Er is een lichaamssamenstelling en analyse-weegschaal nodig voor berekening LBW. Kleine groep patiënten per groep. Er is steeds per protocol een andere patiëntengroep gebruikt. Beter was om iedere patiënt 4 maal de verschillende protocollen te laten ondergaan	Uit de gegevens blijkt dat de berekening van CM op basis van LBW tot een verhoogde patiënt-patiënt uniformiteit leidt van contrastverbetering van lever parenchym en doorbloeding Deze bevinding is waarschijnlijk gerelateerd aan de grotere perfusie van CM van vaste organen en spieren vergeleken met het zeer variabele maar slecht doorbloed vetweefsel.
10	Yumi Yanaga Kazuo Awai Takeshi Nakaura²⁴.	N=89 48 man 41 vrouw (48-86 jaar)	64 MDCT, Brilliance 64, Philips CM iomeprol 300 mg I/ml	RCT	<u>In:</u> Verdacht aneurysma of een geschiedenis met een aneurysma. afwezigheid van	BW: ($r = 0.43$) ($P < 0.01$) BSA: ($r = 0.19$) ($p = 0.21$) Verschillen contrastverbetering in aorta tussen beide groepen ($p = 0.26$) Gemiddelde HU BW: 324,2 Gemiddelde HU BSA: 311,7	Het gewicht is in Japan lager dan in Amerika en Europa. Dit protocol kan alleen worden gebruikt bij patiënten zonder hartaandoeningen en kleine aneurysma's.	Een contrastdosistoediening aan de hand van BSA kan zorgen voor een betere contrastverbetering in de aorta.

	April 2010	BW groep: n=45 BSA groep: n=44			nierfalen en contrastallergie <u>Ex:</u> LVEF <50%	Effect op contrastverbetering in aorta; BW groep: Leeftijd (p=0.08) Geslacht (p=0.07) BW (P<0.01) Effect op contrastverbetering in aorta; BSA groep: Leeftijd (p=0.33) Geslacht (p=0.23) BW (P=0.1) BW groep: Er was een statistisch significant verschil in contrastverbetering in aorta tussen BW <60 kg en BW >60 kg. (p<0.01). In de BSA groep: geen verschil (P=0.062)		BSA kan een goede parameter worden voor meting van het CM bij CT angiografie.
11	Y. Yamashita Y.Komohar a M.Takahas hi ¹⁴ . 2000	N= 221 136 man 85 vrouw (53-72 jaar)	3 Helical CT eenheden: - HiSpeed advantage (GE) - X-vigor (Toshiba) - Proseed (GE) 300 mg/ml iopamidol met 3 ml/sec	Prospe ctieve studie	<u>In:</u> Patiënten met verdenking/ hebben van maligniteit <u>Ex:</u> Nierfalen, hartfalen, ademhalingspro blemen, leverfalen, ernstige conditie, allergie CM. Leeftijd < 15, >76.	Het verschil in maximale contrastverbetering tussen de 4 groepen was statistisch significant (p<0.01), lever. lever → Portaal veneuze fase: de 2,5 ml/kg groep kwam het beste naar voren, gevolgd door de 2.0 groep. Dit geldt ook voor de aorta. De groep die 2.5 ml/kg ontving had het hoogste percentage patiënten met een maximale contrastverbetering. (p <0.01) Verzwakking in de aorta bij de 1.5 ml/kg groep was significant lager dan de andere groepen (p<0.05)	Er is een vast scandelay gebruikt. Dit blijkt niet optimaal te zijn. Patiënten met leveraandoeningen zijn geëxcludeerd. Vaste dosis van 300 iopamidol is minder bruikbaar in westerse landen omdat hier de patiënten zwaarder zijn.	De groep met 2,0 en 2,5 vertoont betere resultaten dan de groep van 1.5 of met het vaste volume. Uit deze studie is gebleken dat intraveneus contrastmiddel moet worden afgestemd naar gewicht van de patiënt om voldoende contrastverbetering te verkrijgen.

12	H.Kondo M.Kanema tsu S. Goshima ²⁵ Mar 2013	N= 103 57 man (31-84 jaar) 46 vrouw (37-82 jaar) TBW: n=33 LBW: n=35 BSA: n=35	16 MDCT CT, lightspeed GE healthcare	RCT	<u>In:</u> verdenking/ hebben van abdominale afwijking. <u>Ex:</u> Cirrose, fatty liver, Lever meta's, Splnectomy, hepatectomy	Er werden geen verschillen gevonden tussen de groepen in relatie tot leeftijd, gewicht, lengte, BFP, BSA, LBW en volume CM. De groep van TBW en BSA vertoonde hogere waarden van Δ HU dan LBW. ($p < 0.05$) ($p < 0.001$) → aorta gemiddelde HU bij lever was significant hoger dan bij de BSA groep ($p < 0.001$) relatie tussen Δ HU/g iodine in de aorta (lever) in de portaal veneuze fase en elke parameters: TBW: $r = -0.67$, $p < 0.001$ ($r = -0.74$) ($p < 0.001$) LBW: $r = -0.86$, $p < 0.001$ ($r = -0.77$) ($p < 0.001$) BSA: $r = -0.85$, $p < 0.001$ ($r = -0.84$) ($p < 0.001$) Geen verschillen tussen de groepen $p = 0.06$ - 0.88 ($p = 0.29$ -0.78)	De werkelijke dosis CM wordt onder/overschat door de aanwezigheid van ruis in de afbeelding. De studie kan minder precies worden gebruikt in westerse landen aangezien het gemiddelde gewicht hier hoger ligt.	Wanneer LBW of BSA wordt gebruikt, in plaats van TBW, kan het niveau voor contrastverbetering van aorta en lever nauwkeuriger worden geschat met een gereduceerde patiënt-patiënt variatie. BSA kan gemakkelijk gebruikt worden door de bondigheid van de berekening.
13	Kazuo Awai Shinichi Hori ²⁶ Mei 2003	N= 92 63 man 29 vrouw (46-84 jaar)	Multidetector-row CT Lightspeed QX/i, GE medical systems 1.4 ml/kg TBW Iopamidol 370.	Correlatie oek.	<u>In:</u> chronische leveraandoening . <u>Ex:</u> Nierfalen, hartfalen, ademhalingsproblemen, slechte conditie, allergie voor contrastmiddel.	Waarden tussen injectiesnelheid en de 4 parameters Relatie tussen injectiesnelheid en -maximale contrastverbetering in aorta: ($r = 0.008$) ($p = 0.94$) - maximale contrastverbetering lever: ($r = 0.057$) ($p = 0.51$) - tijd tot einde arteriële lever fase ($r = 0.167$) ($p = 0.11$) - tijd tot maximale contrastverbetering lever ($r = 0.036$) ($p = 0.73$) Er waren geen significante correlaties tussen de injectiesnelheden en de 4 parameters.	Voordelen van het gekozen protocol: Met een volume, aan de hand van gewicht en een vaste injectie tijd kun je een scan timing verkrijgen die meer uniform is. De injectiesnelheid kan gereduceerd worden. Beperkingen: de gewichtsklasse is beperkt.	In een injectieprotocol, met een dosis die afhankelijk van gewicht is, met een vaste injectietijd kan een uniformer temporeel venster worden bereikt in vergelijking met een protocol met vaste injectiesnelheid. Bovendien kan in dit protocol de injectiesnelheid worden verminderd bij lichtere

							De patiëntpopulatie bestaat uit volwassenen die chronische leveraandoeningen hebben., dus alleen voor deze patiënten bruikbaar. Er is alleen studie gedaan naar het effect van één injectiesnelheid.	patiënten, zonder dat de mate van contrastverbetering wordt verminderd in aorta en lever.
14	Y.Yanaga K.Awai Y.Nakayama ²⁷ . Nov 2007	N= 78 39 man 39 vrouw (23-91 jaar) pr.1 n=39 pr.2 n=39	40-detector CT Brilliance 40; Philips medical systems CM; iohexol (omnipaque), 300 mg/ml	RCT	<u>In</u> : verdenking alveesklierkanker, verhoogde tumormarker levels <u>Ex</u> : nierfalen, contra-indicatie CM	De verschillen tussen protocol 1 en 2 waren niet significant (p=0.54) De verschillen tussen groep A en B waren statistisch significant (p=0.02) Protocol 1: contrastverbetering in de alveesklier bij patiënten met gewicht van 60 kg of hoger (groep B) was significant lager dan bij de patiënten met een gewicht van 60 kg of lager (groep A). (p=0.02) Bij protocol 2 waren er geen significante verschillen tussen de twee groepen (p=0.45). Protocol 1 arteriële fase: de gemiddelde contrastverbetering was significant lager bij patiënten uit groep B (p<0.01). In protocol 2 waren geen statistische significante verschillen tussen de twee gewichtsgroepen.(p=0.21) PPP: Geen verschillen tussen beide groepen (p=0.64) (p=0.59) 1,2.	Studie is niet bruikbaar in westerse landen i.v.m. lichaamsgewicht dat hier hoger ligt.	De resultaten suggereren dat een protocol, op basis van lichaamsgewicht en een vaste injectietijd, tot een contrastverbetering van de alveesklier leidt bij patiënten met verschillende lichaamsgewichten.

						PVP: 1:contrastverbetering in lever was significant hoger in groep A (p<0.01)/ Bij protocol 2 geen verschillen (p=0.34)		
<u>Legenda:</u> CT: Computed Tomography N: Aantal (patiënten) RCT: Randomized controlled trail CM: Contrastmiddel BW: Lichaamsgewicht BMI: Body mass index LBW: lean body weight (totale lichaamsgewicht – vet) IBW: Ideal body weight p-waarde: Overschrijdingskans. p-waarde ≤ 0,05 = statistisch significant							HU: Hounsfield Unit GFR: Glomulaire filtratiesnelheid BFP: Body fat percentage MHE: Maximum hepatic enhancement (maximale contrastverbetering lever) LVEF: Linker ventrikel ejectiefractie PPP: Alvleesklier parenchym fase PVP: Portaal Veneuze Fase. BV: Bloedvolume TBW: Total body weight pr: protocol r-waarde: Sterkte van een lineaire samenhang tussen twee variabelen	

In de elf geïnccludeerde artikelen werden verschillende methodes van contrastaanpassing met elkaar vergeleken. Ook werd gekeken naar het effect van een bepaalde methode.

Twee van de elf artikelen hebben contrastaanpassing aan de hand van het lichaamsgewicht vergeleken met een vast volume van het contrast^{21,27}. In twee andere artikelen is gekeken naar de bruikbaarheid van een protocol dat het contrastmiddel aanpast op basis van het lichaamsgewicht van de patiënt^{13,26}. In twee artikelen is onderzoek gedaan naar methodes van contrastaanpassing. Hierbij is contrastaanpassing aan de hand van het lichaamsgewicht vergeleken met contrastaanpassing aan de hand van het lichaamsoppervlak^{17,24}. In één artikel is gekeken of contrastaanpassing aan de hand van het lichaamsgewicht een overschatting geeft bij zwaardere patiënten²². Verder is in één artikel een vergelijking gemaakt tussen contrastaanpassing op basis van het lichaamsgewicht, het vetvrije lichaamsgewicht en het bloedvolume¹⁶. Eén artikel heeft onderzoek gedaan naar de beste methode van contrastaanpassing. Hierbij is een vergelijking gemaakt tussen contrastaanpassing op basis van het lichaamsgewicht en het vetvrije lichaamsgewicht van de patiënt²³. Ook heeft één artikel onderzoek gedaan naar het optimale protocol wanneer contrastaanpassing aan de hand van het lichaamsgewicht wordt toegepast²⁴. Als laatste heeft één artikel verschillende methodes van contrastaanpassing met elkaar vergeleken. Deze methodes waren aanpassing aan de hand van lichaamsgewicht, vetvrije massa en lichaamsoppervlak²⁵.

Van de elf geïnccludeerde artikelen zijn zes artikelen tot de conclusie gekomen dat de contrastdosis van een CT onderzoek van het abdomen het best kan worden toegediend op basis van het lichaamsgewicht van de patiënt^{13-14, 17, 21, 26-27}. Twee van de elf artikelen zijn van mening dat de contrastdosis beter kan worden toegediend op basis van de vetvrije massa van het lichaam, ook wel LBW genoemd^{16,23}. In twee artikelen wordt geconcludeerd dat contrastaanpassing beter kan worden gedaan op basis van het lichaamsoppervlak van de patiënt, ook wel BSA genoemd^{24,25}. Tenslotte concludeert één artikel dat de parameter vetpercentage het beste kan worden gebruikt om de contrastdosis op aan te passen²². Bovenstaande artikelen hebben gebruikt gemaakt van de p-waarde en de r-waarde om conclusie te kunnen trekken.

3.4 De weging

Nadat de resultaten tot stand zijn gekomen is aan de hand van positieve factoren een weging bepaald. Er is een volgorde bepaald op basis van deze factoren met behulp van een puntenschaal. Artikelen met de meeste punten zijn bovenaan geplaatst. Artikelen met minder punten zijn naar beneden geplaatst. Artikelen die hetzelfde punt scoorden, zijn geplaatst op volgorde van de resultatentabel.

Een artikel ontving een positief punt indien; positieve kwaliteitsbeoordeling, aantal patiënten ≥ 99 , relevante in – en exclusiecriteria, abdomen als scangebied, 64 slice CT scanner, overeenkomsten van resultaten / conclusie met andere artikelen, peer-reviewed artikelen en het aantal beperkingen van een artikel dat niet meer was dan 2. Voor de uiteindelijke weging wordt verwezen naar bijlage 2. Positieve factoren zijn groen gekleurd om onderscheid te kunnen maken met de rest. Uit de tabel is af te leiden dat Svensson e.a.²¹ en Onishi e.a.¹⁷ het hoogst hebben gescoord van alle geïnccludeerde artikelen. Kondo e.a.²² en Yamashita e.a.¹⁴ scoorden het laagst.

4. Discussie

Het doel van deze literatuurstudie was om een antwoord te zoeken op de volgende vraag; *In hoeverre zijn bestaande methodes effectief om de hoeveelheid intraveneus contrastmiddel bij CT onderzoeken van het abdomen aan te passen aan de hand van het lichaamsgewicht en de lichaamsomvang van een patiënt?*

Na onderzoek is gebleken dat verschillende methodes kunnen worden toegepast om het jodiumhoudend contrastmiddel aan te passen. Onder deze methodes vallen onder andere contrastaanpassing op basis van het lichaamsgewicht, de vetvrijemassa en het lichaamsoppervlak van de patiënt.

Zes van de elf artikelen zijn tot de conclusie gekomen dat contrastaanpassing op basis van lichaamsgewicht de meest effectieve methode is^{13-14, 17, 21, 26-27}. Een beperking van een aantal van deze artikelen is dat hierbij geen vergelijking is getrokken met de andere methodes^{13-14,26-27}. Hieruit mag worden geconcludeerd dat het geen valide manier is om hieruit de conclusie te trekken dat contrastaanpassing op basis van het lichaamsgewicht de meest effectieve methode is.

Een aantal artikelen trekt de conclusie dat contrastaanpassing op basis van de vetvrije massa van de patiënt de meest effectieve methode is. Hierbij moet worden gemeld dat deze artikelen geen vergelijking trekken met het lichaamsoppervlak van de patiënt^{16,23}. Een ander artikel trekt de conclusie dat contrastaanpassing op basis van lichaamsoppervlak van de patiënt de meest effectieve methode is. Hierbij is geen relatie gelegd met de vetvrije massa van de patiënt²⁴.

In deze studie is slechts één artikel geïnccludeerd dat daadwerkelijk een vergelijking trekt tussen contrastaanpassing op basis van lichaamsgewicht, de vetvrije massa én het lichaamsoppervlak van de patiënt²⁵. Hieruit blijkt dat contrastaanpassing op basis van de vetvrije massa van de patiënt en op basis van het lichaamsoppervlak van de patiënt beide effectieve methodes zijn. De voorkeur gaat uit naar de methode op basis van het lichaamsoppervlak omdat deze methode eenvoudig kan worden toegepast in de praktijk^{17,24-25}. Voor berekening van de vetvrije massa van de patiënt is namelijk een vetmonitor nodig^{16, 23, 25}. Het lichaamsoppervlak van de patiënt kan eenvoudig worden berekend met een formule die de lengte en het gewicht van de patiënt includeert^{17,24-25}.

Een sterk punt van deze studie is dat er, voor zo ver bekend, geen andere reviews beschikbaar zijn die dezelfde informatie verschaffen als dat deze studie heeft gedaan. Deze studie bevat nieuwe informatie, welke tot nieuwe inzichten heeft geleid.

De studie heeft een aantal beperkingen. Allereerst zijn artikelen zonder vermelding van het aantal slices toch geïnccludeerd in deze studie terwijl deze in eerste instantie zouden moeten worden geëxcludeerd^{14,26}. Het nadeel van de artikelen, zonder vermelding van het aantal slices, is dat de gebruikte scanner in het artikel minder dan 4 slices zou kunnen bevatten, waardoor de studie minder relevant zou zijn. Van de andere kant zou het ook juist kunnen zijn dat het aantal slices hoger is dan 4 waardoor de studie weer betrouwbaarder wordt. Deze artikelen zijn gepubliceerd in recente jaren, hierdoor wordt er vanuit gegaan dat er een optimale CT scanner is gebruikt en dat deze waarschijnlijk minimaal 4 slices bevat.

Ten tweede moet worden gemeld dat de afdeling, die het afstudeerproject heeft toegewezen, een CT-scanner van Siemens in het bezit heeft. Afgezien van dit feit werd er toch gezocht op scanners van andere leveranciers. Dit heeft de zoekresultaten verhoogd en bevindingen met betrekking tot het contrastprotocol zullen bij verschillende type scanners hetzelfde zijn.

Ook moet worden gemeld dat veel geïnccludeerde artikelen afkomstig zijn uit Aziatische landen. In de discussie van deze artikelen wordt gemeld dat in deze landen het gemiddelde gewicht van de patiënt lager ligt dan in Europese landen, waaronder Nederland. Hierdoor zijn deze studies minder bruikbaar in Nederland^{14,16-17,22,24-25,27}. Echter gaan deze studies over contrastaanpassing aan de hand van lichaamsgewicht en lichaamsomvang en zijn dus wel degelijk relevant.

Verder moet worden gemeld dat er totaal maar elf artikelen zijn geïnccludeerd. Dit aantal is redelijk laag voor een literatuurstudie. Hieruit kan worden geconcludeerd dat deze studie minder betrouwbaar is dan wanneer een literatuurstudie meer artikelen zou bevatten. Wel moet worden gemeld dat er nog maar weinig onderzoek is gedaan naar het desbetreffende onderwerp en dat het dus positief is dat er alsnog elf artikelen zijn gevonden om hier een conclusie uit te trekken. Ondanks het lage aantal geïnccludeerde artikel kan alsnog antwoord gegeven worden op de hoofd en deelvraag.

Als laatste moet worden gemeld dat geen van de geïnccludeerde artikelen het abdomen als beoordelingsgebied gebruikte. In de gebruikte artikelen werd telkens gekeken naar de contrastverbetering van een bepaald gebied zoals de aorta, de lever en/of de alveesklier. Omdat alle geïnccludeerde artikelen hebben gekeken naar een bepaald gebied in het abdomen, zal dit worden meegenomen in de conclusie.

Een gevolg voor de praktijk zou kunnen zijn dat door bovenstaande feiten het bestaande contrastprotocol in ziekenhuizen zou moeten worden veranderd. Er is gebleken dat een contrasttoediening op basis van een vast volume niet de meest effectieve methode is. Aangezien in vele ziekenhuizen deze methode wel wordt gehanteerd, zou verandering van het protocol plaats kunnen vinden. De methode die gericht is op aanpassing aan de hand van het lichaamsoppervlak zou kunnen worden toegepast omdat de uitvoering ervan relatief eenvoudig is.

5. Conclusie en aanbeveling

5.1 Conclusie

Er zijn een aantal methodes geïntroduceerd die effectief zijn om de hoeveelheid intraveneus jodiumhoudend contrastmiddel bij een CT onderzoek van het abdomen aan te passen. Na onderzoek kan worden geconcludeerd dat contrastaanpassing op basis van de vetvrije massa en het lichaamsoppervlak van de patiënt de meest effectieve methodes zijn. De keuze gaat uit naar contrastaanpassing op basis van het lichaamsoppervlak omdat deze methode eenvoudig te vervaardigen is. Door het gebruik van het lichaamsoppervlak van de patiënt, als methode voor contrastaanpassing, wordt een goede contrastresolutie verkregen in de aorta en lever.

Kortom, de bestaande methode, contrastaanpassing op basis van het lichaamsoppervlak van de patiënt, is de meest effectieve methode.

5.2 Aanbeveling

Op basis van deze literatuurstudie wordt aanbevolen om de methode die gericht is op contrastaanpassing aan de hand van het lichaamsoppervlak toe te passen. Een vervolg studie zou moeten worden uitgevoerd om meer zekerheid te krijgen. Deze studie zou alle bestaande effectieve methodes moeten includeren. Verder zou deze studie moeten worden uitgevoerd met een groep patiënten, afkomstig uit landen waar het gemiddelde gewicht gelijk is aan het gemiddelde gewicht in Nederland.

6. Literatuur

1. Brenner D, Hall E. Computed tomography--an increasing source of radiation exposure. The New England Journal Of Medicine [serial on the Internet]. (2007, Nov 29), [cited February 19, 2013]; 357(22): 2277-2284. Available from: MEDLINE with Full Text.
2. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Ministerie van volksgezondheid, welzijn en sport. Medische Stralingstoepassingen. Trends in het aantal CT-onderzoeken. Verkregen via: http://www.rivm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/M/Medische_Stralingstoepassingen/Trends_en_stand_van_zaken/Diagnostiek/Computer_Tomografie/Trends_in_het_aantal_CT_onderzoeken Geraadpleegd op 04-03-2013.
3. Voress M. The increasing use of CT and its risks. Radiologic Technology [serial on the Internet]. (2007, Nov), [cited February 18, 2013]; 79(2): 186-190. Available from: MEDLINE with Full Text.
4. Reddan D, Laville M, Garovic V. Contrast-induced nephropathy and its prevention: What do we really know from evidence-based findings?. Journal Of Nephrology [serial on the Internet]. (2009, May), [cited February 19, 2013]; 22(3): 333-351. Available from: MEDLINE with Full Text.
5. Hakkert M, Tempelman G, Dam T, Dol-jansen J, Geerst-van Gemeren S. Computertomografie Techniek, onderzoek en stralingshygiene. Contrastmiddelen. ELSEVIER Gezondheidszorg. 2010. pp. 193. Geraadpleegd op 24-05-2013.
6. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Ministerie van volksgezondheid, welzijn en sport. Medische Stralingstoepassingen. Overzicht Computer Tomografie. Verkregen via: http://www.rivm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/M/Medische_Stralingstoepassingen/Trends_en_stand_van_zaken/Diagnostiek/Computer_Tomografie/Overzicht_Computer_Tomografie_ Geraadpleegd op 15-03-2013
7. Tsapaki V, Rehani M, Saini S. Radiation safety in abdominal computed tomography. Seminars In Ultrasound CT & MRI [serial on the Internet]. (2010, Feb), [cited March 19, 2013]; 31(1): 29-38. Available from: CINAHL with Full Text.
8. Fishman E, Reddan D. What are radiologists doing to prevent contrast-induced nephropathy (CIN) compared with measures supported by current evidence? A survey of European radiologists on CIN associated with computed tomography. Acta Radiologica (Stockholm, Sweden: 1987) [serial on the Internet]. (2008, Apr), [cited March 4, 2013]; 49(3): 310-320. Available from: MEDLINE with Full Text.
9. Kitajima K, Maeda T, Watanabe S, Sugimura K. Recent issues in contrast-induced nephropathy. International Journal Of Urology: Official Journal Of The Japanese Urological Association [serial on the Internet]. (2011, Oct), [cited February 19, 2013]; 18(10): 686-690. Available from: MEDLINE with Full Text.
10. Jorgensen A. Contrast-Induced Nephropathy: Pathophysiology and Preventive Strategies. Critical Care Nurse [serial on the Internet]. (2013, Feb), [cited February 19, 2013]; 33(1): 37-47. Available from: Academic Search Premier.

11. Isaac S. Toxicology. Contrast-Induced Nephropathy: Nursing Implications. *Critical Care Nurse* [serial on the Internet]. (2012, June), [cited February 19, 2013]; 32(3): 41-48. Available from: CINAHL with Full Text.
12. Stacul F, Adam A, Becker C, Davidson C, Lameire N, Tumlin J, et al. Strategies to reduce the risk of contrast-induced nephropathy. *American Journal Of Cardiology* [serial on the Internet]. (2006, Sep 19), [cited March 4, 2013]; 98(6): 59-77. Available from: CINAHL with Full Text.
13. Benbow M, Bull R. Simple weight-based contrast dosing for standardization of portal phase CT liver enhancement. *Clinical Radiology* [serial on the Internet]. (2011, Oct), [cited March 4, 2013]; 66(10): 940-944. Available from: Academic Search Premier.
14. Yamashita Y, Komohara Y, Takahashi M, Uchida M, Hayabuchi N, Shimizu T, Narabayashi I. Abdominal Helical CT: Evaluation of Optimal Doses of Intravenous Contrast Material—A Prospective Randomized Study. *Radiology*. [serial on the Internet]. (2000, september), [cited april 04, 2013]; 216:718–723.
15. De Groot I, Bruggink JW . Overgewicht. Centraal bureau voor de statistiek. 2012. Beschikbaar via; <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/gezondheid-welzijn/publicaties/artikelen/archief/2012/2012-3651-wm.htm>. Geraadpleegd 18 februari 2013.
16. Kondo H, Kanematsu M, Goshima S, Tomita Y, Kim M, Bae K, et al. Body size indexes for optimizing iodine dose for aortic and hepatic enhancement at multidetector CT: comparison of total body weight, lean body weight, and blood volume. *Radiology* [serial on the Internet]. (2010, Jan), [cited April 3, 2013]; 254(1): 163-169. Available from: MEDLINE with Full Text.
17. Onishi H, Murakami T, Kim T, Hori M, Osuga K, Tomiyama N, et al. Abdominal multi-detector row CT: effectiveness of determining contrast medium dose on basis of body surface area. *European Journal Of Radiology* [serial on the Internet]. (2011, Dec), [cited April 15, 2013]; 80(3): 643-647. Available from: MEDLINE with Full Text.
18. Hakkert M, Tempelman G, Dam T, Dol-jansen J, Geerst-van Gemeren S. Computertomografie Techniek, onderzoek en stralingshygiëne. Contrastmiddelen. ELSEVIER Gezondheidszorg. 2010. pp. 193-201. Geraadpleegd op 04-03-2013.
19. Hakkert M, Tempelman G, Dam T, Dol-Jansen J, Geers-van Gemeren S. Computertomografie techniek, onderzoek en stralingshygiëne. Amsterdam: Elsevier gezondheidszorg;2010. p. 475
20. Wouters E, van Zaalen Y. Praktijkgericht onderzoek in de paramedische zorg. Coutinho bv, Bussum; 2012. p. 63 t/m 72
21. Svensson A, Nouhad J, Cederlund K, Aspelin P, Nyman U, Torkel B, et al. Hepatic contrast medium enhancement at computed tomography and its correlation with various body size measures. *Acta Radiologica (Stockholm, Sweden: 1987)* [serial on the Internet]. (2012, July), [cited May 9, 2013]; 53(6): 601-606. Available from: MEDLINE with Full Text.
22. Kondo H, Kanematsu M, Goshima S, Tomita Y, Miyoshi T, Bae K, et al. Abdominal multidetector CT in patients with varying body fat percentages: estimation of optimal contrast material dose. *Radiology* [serial on the Internet]. (2008, Dec), [cited May 9, 2013]; 249(3): 872-877. Available from: MEDLINE with Full Text.

23. Ho L, Nelson R, Delong D. Determining contrast medium dose and rate on basis of lean body weight: does this strategy improve patient-to-patient uniformity of hepatic enhancement during multi-detector row CT?. *Radiology* [serial on the Internet]. (2007, May), [cited May 9, 2013]; 243(2): 431-437. Available from: MEDLINE with Full Text.
24. Yanaga Y, Awai K, Nakaura T, Utsunomiya D, Oda S, Yamashita Y, et al. Contrast material injection protocol with the dose adjusted to the body surface area for MDCT aortography. *AJR. American Journal Of Roentgenology* [serial on the Internet]. (2010, Apr), [cited May 9, 2013]; 194(4): 903-908. Available from: MEDLINE with Full Text.
25. Kondo H, Kanematsu M, Goshima S, Watanabe H, Kawada H, Moriyama N, Bae T. K. Body size indices to determine iodine mass with contrast-enhanced multi-detector computed tomography of the upper abdomen: does body surface area outperform total body weight or lean body weight? *European Radiology* [serial on the internet]. (2012, dec), [cited May 9, 2013]. Available from: MEDLINE with Full Text.
26. Awai K, Hori S. Effect of contrast injection protocol with dose tailored to patient weight and fixed injection duration on aortic and hepatic enhancement at multidetector-row helical CT. *European Radiology* [serial on the Internet]. (2003, Sep), [cited May 9, 2013]; 13(9): 2155-2160. Available from: MEDLINE with Full Text.
27. Yanaga Y, Awai K, Nakayama Y, Nakaura T, Tamura Y, Yamashita Y, et al. Pancreas: patient body weight tailored contrast material injection protocol versus fixed dose protocol at dynamic CT. *Radiology* [serial on the Internet]. (2007, Nov), [cited May 9, 2013]; 245(2): 475-482. Available from: MEDLINE with Full Text.

Bijlagen

Bijlage 1: Formulieren kwaliteitsbeoordeling

Bijlage 2: De weging

Bijlage 3: Addendum

Bijlage 4: Beoordelingsformulier projectplan.

Bijlage 1. Beoordelingsformulieren kwaliteit.

Artikel 1

Naam beoordelaar: Anouk de Brouwer

Datum: 09-05-2013

Titel: Hepatic contrast medium enhancement at computed tomography and its correlation with various body size measures.

Auteurs: Svensson A, Nouhad J, Cederlund K, Aspelin P, Nyman U, Torkel B, et al

Bron: Acta Radiologica (Stockholm, Sweden: 1987)

Beoordeling: Voldoende

Criteria. Artikel 1	Ja	Nee	?
Betreft het een originele studie?	x		
Zijn de karakteristieken van de patiënt beschreven?	x		
Is de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd? Indien geen RCT: Is de selectie van de patiënten voor het onderzoek valide?			x
Zijn de in – en exclusiecriteria beschreven?	x		
Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor het onderzoek?			x
Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar? Indien nee: Is in de analyse hiervoor wel gecorrigeerd?			x
Komen de patiënten in het onderzoek overeen met de patiënten bij wie het onderzoek in de praktijk zal worden toegepast?	x		
Zijn de resultaten beschreven en uitgewerkt middels een tabel/grafiek?	x		
Zijn de beperkingen van de studie beschreven?	x		

Artikel 2

Naam beoordelaar: Anouk de Brouwer

Datum: 09-05-2013

Titel: Simple weight-based contrast dosing for standardization of portal phase CT liver enhancement.

Auteurs: Benbow M, Bull R

Bron: Clinical Radiology

Beoordeling: Onvoldoende

Criteria. Artikel 2	Ja	Nee	?
Betreft het een originele studie?	x		
Zijn de karakteristieken van de patiënt beschreven?		x	
Is de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd? Indien geen RCT: Is de selectie van de patiënten voor het onderzoek valide?			x
Zijn de in – en exclusiecriteria beschreven?	x		
Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor het onderzoek?			x
Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar? Indien nee: Is in de analyse hiervoor wel gecorrigeerd?			x
Komen de patiënten in het onderzoek overeen met de patiënten bij wie het onderzoek in de praktijk zal worden toegepast?	x		
Zijn de resultaten beschreven en uitgewerkt middels een tabel/grafiek?	x		
Zijn de beperkingen van de studie beschreven?	x		

Artikel 3

Naam beoordelaar: Anouk de Brouwer

Datum: 09-05-2013

Titel: Abdominal multi-detector row CT: effectiveness of determining contrast medium dose on basis of body surface area.

Auteurs: Onishi H, Murakami T, Kim T, Hori M, Osuga K, Tomiyama N, et al.

Bron: European Journal Of Radiology

Beoordeling: Voldoende

Criteria. Artikel 3	Ja	Nee	?
Betreft het een originele studie?	x		
Zijn de karakteristieken van de patiënt beschreven?	x		
Is de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd? Indien geen RCT: Is de selectie van de patiënten voor het onderzoek valide?			x
Zijn de in – en exclusiecriteria beschreven?	x		
Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor het onderzoek?	x		
Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar? Indien nee: Is in de analyse hiervoor wel gecorrigeerd?			x
Komen de patiënten in het onderzoek overeen met de patiënten bij wie het onderzoek in de praktijk zal worden toegepast?	x		
Zijn de resultaten beschreven en uitgewerkt middels een tabel/grafiek?	x		
Zijn de beperkingen van de studie beschreven?	x		

Artikel 5

Naam beoordelaar: Anouk de Brouwer

Datum: 09-05-2013

Titel: Abdominal multidetector CT in patients with varying body fat percentages: estimation of optimal contrast material dose.

Auteurs: Kondo H, Kanematsu M, Goshima S, Tomita Y, Miyoshi T, Bae K, et al.

Bron: Radiology

Beoordeling: Voldoende

Criteria. Artikel 5	Ja	Nee	?
Betreft het een originele studie?	x		
Zijn de karakteristieken van de patiënt beschreven?	x		
Is de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd? Indien geen RCT: Is de selectie van de patiënten voor het onderzoek valide?			x
Zijn de in – en exclusiecriteria beschreven?	x		
Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor het onderzoek?			x
Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar? Indien nee: Is in de analyse hiervoor wel gecorrigeerd?			x
Komen de patiënten in het onderzoek overeen met de patiënten bij wie het onderzoek in de praktijk zal worden toegepast?	x		
Zijn de resultaten beschreven en uitgewerkt middels een tabel/grafiek?	x		
Zijn de beperkingen van de studie beschreven?	x		

Artikel 8

Naam beoordelaar: Anouk de Brouwer

Datum: 09-05-2013

Titel: Body size indexes for optimizing iodine dose for aortic and hepatic enhancement at multidetector CT: comparison of total body weight, lean body weight, and blood volume.

Auteurs: Kondo H, Kanematsu M, Goshima S, Tomita Y, Kim M, Bae K, et al.

Bron: Radiology

Beoordeling: Voldoende

Criteria. Artikel 8	Ja	Nee	?
Betreft het een originele studie?	x		
Zijn de karakteristieken van de patiënt beschreven?	x		
Is de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd? Indien geen RCT: Is de selectie van de patiënten voor het onderzoek valide?	x		
Zijn de in – en exclusiecriteria beschreven?	x		
Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor het onderzoek?			x
Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar? Indien nee: Is in de analyse hiervoor wel gecorrigeerd?	x		
Komen de patiënten in het onderzoek overeen met de patiënten bij wie het onderzoek in de praktijk zal worden toegepast?	x		
Zijn de resultaten beschreven en uitgewerkt middels een tabel/grafiek?	x		
Zijn de beperkingen van de studie beschreven?	x		

Artikel 9

Naam beoordelaar: Anouk de Brouwer

Datum: 09-05-2013

Titel: . Determining contrast medium dose and rate on basis of lean body weight: does this strategy improve patient-to-patient uniformity of hepatic enhancement during multi-detector row CT?

Auteurs: Ho L, Nelson R, Delong D.

Bron: Radiology

Beoordeling: Voldoende

Criteria. Artikel 9	Ja	Nee	?
Betreft het een originele studie?	x		
Zijn de karakteristieken van de patiënt beschreven?		x	
Is de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd? Indien geen RCT: Is de selectie van de patiënten voor het onderzoek valide?	x		
Zijn de in – en exclusiecriteria beschreven?	x		
Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor het onderzoek?			x
Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar? Indien nee: Is in de analyse hiervoor wel gecorrigeerd?	x		
Komen de patiënten in het onderzoek overeen met de patiënten bij wie het onderzoek in de praktijk zal worden toegepast?	x		
Zijn de resultaten beschreven en uitgewerkt middels een tabel/grafiek?	x		
Zijn de beperkingen van de studie beschreven?	x		

Artikel 10

Naam beoordelaar: Anouk de Brouwer

Datum: 09-05-2013

Titel: Contrast material injection protocol with the dose adjusted to the body surface area for MDCT aortography.

Auteurs: Yanaga Y, Awai K, Nakaura T, Utsunomiya D, Oda S, Yamashita Y, et al.

Bron: AJR. American Journal Of Roentgenology

Beoordeling: Voldoende

Criteria. Artikel 10	Ja	Nee	?
Betreft het een originele studie?	x		
Zijn de karakteristieken van de patiënt beschreven?	x		
Is de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd? Indien geen RCT: Is de selectie van de patiënten voor het onderzoek valide?	x		
Zijn de in – en exclusiecriteria beschreven?	x		
Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor het onderzoek?	x		
Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar? Indien nee: Is in de analyse hiervoor wel gecorrigeerd?	x		
Komen de patiënten in het onderzoek overeen met de patiënten bij wie het onderzoek in de praktijk zal worden toegepast?	x		
Zijn de resultaten beschreven en uitgewerkt middels een tabel/grafiek?	x		
Zijn de beperkingen van de studie beschreven?	x		

Artikel 11

Naam beoordelaar: Anouk de Brouwer

Datum: 09-05-2013

Titel: Evaluation of Optimal Doses of Intravenous Contrast Material—A Prospective Randomized Study.

Auteurs: Yamashita Y, Komohara Y, Takahashi M, Uchida M, Hayabuchi N, Shimizu T, Narabayashi I.

Bron: Radiology

Beoordeling: Voldoende

Criteria. Artikel 11	Ja	Nee	?
Betreft het een originele studie?	x		
Zijn de karakteristieken van de patiënt beschreven?	x		
Is de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd? Indien geen RCT: Is de selectie van de patiënten voor het onderzoek valide?	x		
Zijn de in – en exclusiecriteria beschreven?	x		
Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor het onderzoek?	x		
Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar? Indien nee: Is in de analyse hiervoor wel gecorrigeerd?	x		
Komen de patiënten in het onderzoek overeen met de patiënten bij wie het onderzoek in de praktijk zal worden toegepast?	x		
Zijn de resultaten beschreven en uitgewerkt middels een tabel/grafiek?	x		
Zijn de beperkingen van de studie beschreven?	x		

Artikel 12

Naam beoordelaar: Anouk de Brouwer

Datum: 09-05-2013

Titel: Body size indices to determine iodine mass with contrast-enhanced multi-detector computed tomography of the upper abdomen: does body surface area outperform total body weight or lean body weight?

Auteurs: Kondo H, Kanematsu M, Goshima S, Watanabe H, Kawada H, Moriyama N, Bae T. K.

Bron: European Radiology

Beoordeling: Voldoende

Criteria. Artikel 12	Ja	Nee	?
Betreft het een originele studie?	x		
Zijn de karakteristieken van de patiënt beschreven?	x		
Is de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd? Indien geen RCT: Is de selectie van de patiënten voor het onderzoek valide?	x		
Zijn de in – en exclusiecriteria beschreven?	x		
Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor het onderzoek?			x
Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar? Indien nee: Is in de analyse hiervoor wel gecorrigeerd?			x
Komen de patiënten in het onderzoek overeen met de patiënten bij wie het onderzoek in de praktijk zal worden toegepast?	x		
Zijn de resultaten beschreven en uitgewerkt middels een tabel/grafiek?	x		
Zijn de beperkingen van de studie beschreven?	x		

Artikel 13

Naam beoordelaar: Anouk de Brouwer

Datum: 09-05-2013

Titel: Effect of contrast injection protocol with dose tailored to patient weight and fixed injection duration on aortic and hepatic enhancement at multidetector-row helical CT.

Auteurs: Awai K, Hori S.

Bron: European Radiology

Beoordeling: Voldoende

Criteria. Artikel 13	Ja	Nee	?
Betreft het een originele studie?	x		
Zijn de karakteristieken van de patiënt beschreven?	x		
Is de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd? Indien geen RCT: Is de selectie van de patiënten voor het onderzoek valide?		x	
Zijn de in – en exclusiecriteria beschreven?	x		
Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor het onderzoek?			x
Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar? Indien nee: Is in de analyse hiervoor wel gecorrigeerd?	x		
Komen de patiënten in het onderzoek overeen met de patiënten bij wie het onderzoek in de praktijk zal worden toegepast?	x		
Zijn de resultaten beschreven en uitgewerkt middels een tabel/grafiek?	x		
Zijn de beperkingen van de studie beschreven?	x		

Artikel 14

Naam beoordelaar: Anouk de Brouwer

Datum: 09-05-2013

Titel: Pancreas: patient body weight tailored contrast material injection protocol versus fixed dose protocol at dynamic CT.

Auteurs: Yanaga Y, Awai K, Nakayama Y, Nakaura T, Tamura Y, Yamashita Y, et al.

Bron: Radiology

Beoordeling: Voldoende

Criteria. Artikel 14	Ja	Nee	?
Betreft het een originele studie?	x		
Zijn de karakteristieken van de patiënt beschreven?	x		
Is de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd? Indien geen RCT: Is de selectie van de patiënten voor het onderzoek valide?	x		
Zijn de in – en exclusiecriteria beschreven?	x		
Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor het onderzoek?	x		
Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar? Indien nee: Is in de analyse hiervoor wel gecorrigeerd?	x		
Komen de patiënten in het onderzoek overeen met de patiënten bij wie het onderzoek in de praktijk zal worden toegepast?	x		
Zijn de resultaten beschreven en uitgewerkt middels een tabel/grafiek?	x		
Zijn de beperkingen van de studie beschreven?	x		

Bijlage 2. De weging

Artikel	Kwaliteit (V/OV)	N=	Inclusie	Exclusie	Peer review wed	Discussie beperking	scanner	Beste methode	gebied	Overeenkomsten	Punt
A. Svensson J. Nouhad ²¹ .	<u>V</u>	<u>100</u>	Patiënten die CT abdomen/thorax ondergaan.	<u>Lever masses. aderobstructie. GFR <50.</u>	<u>Ja</u>	<u>Tekortkoming formule LBW</u>	<u>64 multi-row GE light speed</u>	TBW (geen extra handelingen nodig)	Thorax en abdomen	<u>Ja</u>	7
H.Onishi, T.Murakami, T. Kim ¹⁷ .	<u>V</u>	<u>191</u>	Patiënten die CT abdomen ondergaan voor de evaluatie van lever tumoren.	<u>Patiënten met cirrose of chronische leveraandoeningen.</u>	<u>Ja</u>	<u>- Het is een retrospectieve studie.</u> <u>- Scan delay was in late arteriële fase.</u>	MDCT four-channel	Lever: BSA en TBW beide goed. Aorta: TBW beter	<u>Abdomen lever</u>	<u>Ja</u>	7
M. Benbow, R.K. Bull ¹³ .	OV	<u>231</u>	Patiënten die CT ondergaan voor evaluatie van de lever	<u>Aanwezigheid leverziekten</u>	<u>Ja</u>	- Studie niet betrouwbaar voor westerse landen. - Niet geschikt voor patiënten met leveraandoeningen. - In het artikel wordt vermeld dat LBW of BFP beter zou zijn.	<u>64 Toshiba Aquilion ONE</u>	TBW is beter dan vast volume	<u>abdomen</u>	<u>Ja</u>	6
H.Kondo M.Kanematsu S. Goshima ²⁵ .	<u>V</u>	<u>103</u>	Patiënten met verdenking op of het hebben van een abdominale afwijking.	<u>Patiënten met cirrose, fatty liver</u> <u>Lever meta's.</u> <u>Splenectomy.</u> <u>hepatectomy</u>	N.B.	<u>- De werkelijke dosis CM wordt onder/overschat door de aanwezigheid van ruis in de afbeelding.</u> <u>- De studie kan minder precies worden gebruikt in westerse landen aangezien het gemiddelde gewicht hier hoger ligt.</u>	16 MDCT CT, lightspeed GE	LBW of BSA Maar BSA beter door eenvoudigheid	<u>Abdomen</u>	<u>Ja</u>	6
Y.Yanaga K.Awai Y.Nakayama ²⁷ .	<u>V</u>	78	Verdenking pancreastumor volgens echo of afwijkende tumor markers/	<u>Nierfalen. contra-indicatie voor contrast</u>	Nee	<u>- Studie niet bruikbaar in westerse landen i.v.m. lichaamsgewicht dat hier hoger ligt.</u> <u>- De daadwerkelijke injectie moet met een verdere studie worden onderzocht.</u>	<u>40-detector CT Brilliance Philips</u>	TBW met vaste injectietijd	<u>Abdomen /alvleesklier</u>	<u>Ja</u>	6
H.Kondo M.Kanematsu S.Goshima ¹⁶ .	<u>V</u>	<u>120</u>	Patiënten met abdominale afwijking die CT ondergaan met voorafgaand echografie of labonderzoek.	<u>Patiënten met cirrose, fatty liver</u> <u>Meta's.</u> <u>splenectomie.</u> <u>partiale hepatectomy.</u> <u>Overig</u>	Nee	- Patiëntgewicht omhoog → ruisniveau omhoog. De contrast dosis kan bij zware mensen dus niet optimaal worden gereduceerd. - Niet bruikbaar in Europese of Amerikaanse populaties omdat hier het gewicht hoger ligt. - Er is geen tumor-lever evaluatie	MDCT, lightspeed QX/i GE	LBW	<u>Abdomen bovenste gedeelte</u>	<u>Ja</u>	5

						gedaan, ook geen contrastverbetering van vaten,					
Lisa M. Ho R.C. Nelson David M. DeLon ²³ .	<u>V</u>	<u>100</u>	Patiënten voor CT abdomen met inclusie van de lever.	<u>Cirroze. fatty liver. glycogeen aandoening. hartaandoeningen. hartklepvervang. pericarditis. Contrast-allergie. Nierinsufficiëntie pacemakers e.d.</u>	Nee	- Er is een compositie en analyzer nodig voor berekening LBW. - kleine groep patiënten per groep. - Er is per protocol een andere patiënt gebruik. Beter was per patiënt 4x - De inclusie van patiënten die monofase en bifase vereiste.	16 MD row CT lightspeed GE	LBW	<u>Abdomen</u>	<u>Ja</u>	5
Yumi Yanaga Kazuo Awai Takeshi Nakaura ²⁴ .	<u>V</u>	89	Vermoedelijk aortailiacale aneurysma, voorgeschiedenis van aortailiacale aneurysma, afwezigheid van nier falen, afwezigheid van contra-indicaties voor jodiumhoudend contrastmiddel	<u>Nierfalen. contrastallergie. LVEF <50%</u>	Nee	<u>- BW is in Japan lager dan bijvoorbeeld Amerika en Europa.</u> <u>- Dit protocol kan alleen worden gebruikt bij patiënten zonder hartaandoeningen en kleine aneurysma's</u>	<u>64 MDCT. Brilliance Philips</u>	BSA	Thorax, abdomen, pelvis	<u>Ja</u>	5
Kazuo Awai Shinichi Hori ²⁶ .	<u>V</u>	92	Patiënten met chronische leveraandoening en	<u>Patiënten met nierfalen. hartfalen. ademhalingsproblemen. slechte conditie. allergie voor contrastmiddel.</u>	<u>Ja</u>	- De gewichtsklasse is beperkt. - De patiëntpopulatie bestaat uit volwassenen die chronische leveraandoeningen hebben, dus alleen voor deze patiënten bruikbaar. - Er is alleen studie gedaan naar het effect van één injectiesnelheid voor patiëntgewicht.	MD row CT Lightspeed QX/i, GE	TBW met vaste injectietijd	<u>Abdomen</u>	<u>Ja</u>	5
Y. Yamashita Y.Komohara M.Takahashi ¹⁴ .	<u>V</u>	<u>221</u>	Patiënten ,met verdenking of het hebben van een maligniteit, die CT ondergaan van het abdomen	<u>Nierfalen. hartfalen. ademhalingsproblemen. leverfalen. ernstige conditie. allergie CM. Leefstijd jonger dan 15. ouder dan 76.</u>	Nee	-Er is een vast scandelay gebruikt. - Patiënten met leveraandoeningen zijn geëxcludeerd. - Vaste dosis van 300 ipamidol is minder bruikbaar in westerse landen omdat hier de patiënten zwaarder zijn.	hispeed advantage, GE. X-vigor, Toshiba. Proseed GE yokogawa	TBW 2,0 ml/kg BW OF 2,5 ml/kg	<u>Abdomen</u>	<u>Ja</u>	4

						- Er is geen vergelijking gemaakt tussen de onderzochte dosis en de contrastverbetering op basis van gewicht.					
H. Kondo, M.Kanematsu, S. Goshima ²² .	<u>V</u>	<u>161</u>	Patiënten voor CT abdomen met verdenking of het hebbe van een abdominale aandoening.	Patiënten met hepatectomy, levermeta's, fatty liver, splenectomy, overig, leeftijd > 75 jaar	Nee	- Niet geschikt voor patiënten >75 kg. Dus niet geschikt voor westerse landen. - Bij zwaardere patiënt meer ruis in CT. Er zou hier dus een hogere dosis nodig zijn om te compenseren voor ruis. - Nomogram op basis van formule moet verder worden onderzocht omdat correlatie klein was.	MDCT light speed QX/i GE healthcare	BFP is beter; compenseert voor overdreven werking bij zware patiënten.	<u>Abdomen</u> <u>bovenste</u> <u>gedeelte.</u>	Nee	3

Bijlage 3: Addendum

In overleg met Rob Vogels en Sil Aarts is afgeweken van het projectplan als wordt gekeken naar de beoordelingsformulieren die zijn gebruikt voor het beoordelen van de artikelen op kwaliteit.

Tijdens het beoordelen van de artikelen op kwaliteit middels de formulieren van pico.nu bleek dat deze formulieren niet erg betrouwbaar waren aangezien de studie niet over een behandelingsonderzoek ging. Daarom is zelf een beoordelingsformulier ontworpen, met hulp van pico-formulieren van pico.nu en het boek 'praktijkgericht onderzoek in de paramedische zorg'. De beoordeling is met een voldoende beoordeeld indien minimaal 6 van de 9 vragen positief waren beantwoord.

In overleg met Rob volgens is afgeweken van het projectplan als wordt gekeken naar de inclusie van het type scanner. In het projectplan stond beschreven dat de CT scan een multislice CT-scanner moest zijn van minimaal 16 slices. Tijdens het verzamelen van de resultaten bleek dat veel gevonden artikelen een multislice CT-scanner gebruikte van 4 slices. Naar aanleiding hiervan is ervoor gekozen omdat artikelen die gebruik maken van 4 slices scanners toch te includeren in de studie. Deze artikelen zijn gepubliceerd in recente jaren. Hierdoor wordt ervan uit gegaan dat er een optimale CT-scanner is gebruikt.

Bijlage 4: Beoordeling projectplan



B4 Beoordelingsformulier projectplan

Naam: Anouk de Brouwer

Studentnr:

Datum: 26 april 2013

Titel: Contrastaanpassing CT Abdomen

Algemeen

- Spelling en taalgebruik zijn correct

ja / nee

Inleiding (Probleemomschrijving en probleemstelling)

- De probleemomschrijving is voldoende helder geformuleerd

ja / nee

- Uit de probleemomschrijving, blijkt de maatschappelijke en paramedische relevantie

ja / nee

- Op basis van de probleemstelling wordt een concrete en relevante vraagstelling (of meerdere) geformuleerd met eventueel sub vragen

ja / nee

Doelstelling en/ of vraagstelling

De doelstelling en/ of vraagstelling is:

- Voldoende helder en concreet geformuleerd

ja / nee

- Relevant voor een gekozen doelgroep binnen de (paramedische) beroepspraktijk

ja / nee

- Praktisch uitvoerbaar

ja / nee

- Haalbaar binnen de tijd

ja / nee

Methode

-Er wordt voldoende inzicht gegeven in soorten activiteiten en soorten bronnen voor het uitvoeren van het onderzoek en het tot stand komen van het product

ja/ nee

-De uitkomstmaten worden beschreven

ja/ nee

-De gebruikte meetinstrumenten worden beschreven en de gemaakte keuzes beargumenteerd.

ja/nee

-De deelnemers worden beschreven inclusief in- en exclusiecriteria

ja/nee

-De beoogde analyse wordt beschreven en beargumenteerd

ja/nee

-Er is een ethische paragraaf toegevoegd (uitzondering: literatuurstudie)

Projectproduct (indien van toepassing) NVT

Het projectproduct:

- Sluit aan bij de probleemstelling, vraagstelling en doelstelling

ja / nee

- Is bruikbaar voor de gekozen doelgroep

ja / nee

- Sluit aan bij de wens van de opdrachtgever

ja / nee

- De producteisen zijn nauwkeurig omschreven

ja / nee

Tijdpad

- Het tijdpad geeft voor het project als geheel een globale fasering en tijdbesteding en voor de eerstkomende weken een steeds gedetailleerdere invulling ja / nee
- In de tabel zijn belangrijke momenten (typografisch opvallend) vastgelegd, (bv. contactmomenten, inlevermomenten e.d.) ja / nee
- In het tijdpad wordt al een globale invulling gegeven van de taakverdeling bij de geplande activiteiten ja / nee

Begrote kosten

Er wordt een helder inzicht gegeven in:

- De te verwachten soorten kosten qua geld en uren ja / nee
- De verdeling van deze kosten (projectleider, student, opleiding) ja / nee

Literatuur

- Gebruikte en geplande literatuur is specifiek en in voldoende omvang genoemd ja / nee
- Er wordt verwezen naar relevante en recente literatuur ja / nee
- Literatuurverwijzingen, in lopende tekst en in literatuurlijst, worden gegeven volgens de Schrijfwijzer (Wouters 2012) ja / nee

Toelichting:

Opmerkingen goed verwerkt.

Nog klein puntje: -zwaarte van artikel bepalen adhv criteria niet adhv eigen mening

Alle bovenstaande punten moeten met 'ja' beantwoord zijn om een voldoende voor het project te krijgen. De begeleider bespreekt met de student op welke punten wijzigingen nodig zijn.

Beoordeling:

Voldoende/ Onvoldoende

Naam begeleider:

Rob Vogels

Datum + Handtekening

[Handtekening]

26/04/13

Naam interne beoordelaar:

B. Wijnands

Datum + Handtekening

[Handtekening]

26-04-2013