# De buik beter in beeld

Vossiuspers UvA is een imprint van Amsterdam University Press.
Deze uitgave is totstandgekomen onder auspiciën van de Universiteit van Amsterdam.

Omslag: Nauta & Haagen, Oss
Opmaak: JAPES, Amsterdam
Foto omslag: Carmen Freudenthal, Amsterdam

ISBN 90 5629 398 2
© Vossiuspers UvA, Amsterdam, 2005

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voorzover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j0 het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, St.b. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 882, 1180 AW Amstelveen). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

# De buik beter in beeld

*Rede*

uitgesproken bij de aanvaarding van
het ambt van hoogleraar Radiologie
aan de Universiteit van Amsterdam
op donderdag 16 juni 2005

door

Jaap Stoker

Vossiuspers UvA

*Geachte rector,*
*geachte decaan,*
*geachte aanwezigen,*

De zoektocht naar de ideale diagnostische test voor ziekten van de buik is al lang gaande. In het verleden had men daar al zo zijn methoden voor en het lijkt erop, als we sciencefictionauteurs mogen geloven, dat de oplossing in de toekomst gevonden zal worden. Met één scanbeweging wordt de diagnose dan perfect gesteld. Deze sophisticated techniek hebben wij nog niet ter beschikking. Echter, beeldvormende technieken vullen steeds beter en breder deze diagnostische lacune in.

## Geschiedenis

Na de ontdekking van de röntgenstraling door Wilhelm Conrad Röntgen is het voorspoedig gegaan met de introductie van de beeldvormende diagnostiek. Het was een ontdekking die internationaal snel werd opgepakt. Als voorbeeld: het eerste artikel in het *Nederlands Tijdschrift van Geneeskunde* met een röntgenfoto werd al gepubliceerd in februari 1896, binnen drie maanden na de ontdekking van Röntgen. Dit artikel was geschreven door dr. J.K.A. Wertheim Salomonsen, werkzaam aan deze universiteit en later de tweede hoogleraar radiologie ter wereld.

In de twintigste eeuw is er een ontwikkeling geweest naar verbetering en verfijning van de beeldvormende diagnostiek. Voor de abdominale diagnostiek – dat is onderzoek van de buik – werd dit eerst gedaan door het toepassen van bismut als contrastmiddel en later barium, waaraan de namen van onder meer Walter B. Cannon en Hermann Rieder zijn verbonden. Deze contrastmiddelen maakten het mogelijk om het maagdarmkanaal af te beelden, waarbij barium een eeuw na dato nog steeds wordt gebruikt. Nieuwe ontdekkingen en ontwikkelingen, deels gedaan tijdens de Tweede Wereldoorlog, hebben geresulteerd in de beeldvormende tech-

nieken die nu worden toegepast: echografie, computertomografie (CT-scan), scintigrafie, single photon emission computer tomography (SPECT), kernspintomografie – beter bekend als magnetic resonance imaging (MRI) – en positron emissietomografie (PET-scan).

## Molecular imaging

De diagnostische verbreding en verfijning blijft zich ontwikkelen en we zijn nu aangekomen in het tijdperk van *molecular imaging*. Molecular imaging combineert nieuwe medisch biologische inzichten in ziekteprocessen met technische ontwikkelingen en kan gedefinieerd worden als beeldvorming van fysiologische of pathofysiologische processen op cellulair of moleculair niveau ten behoeve van diagnostiek en/of therapie. Deze invalshoek is wezenlijk anders dan detectie van ziekte vooral berustend op verstoring van de normale anatomie, zoals bijvoorbeeld bij de röntgenfoto, echografie en CT. Deze technieken geven op zich belangrijke informatie, maar we zouden eigenlijk nog beter geïnformeerd willen zijn en willen weten wat er op cellulair en moleculair niveau nu exact gebeurt in de afwijking.

Molecular imaging bestudeert biologische processen en veranderingen en ontwikkelt zich daarbij parallel aan het wetenschappelijk onderzoek in de medische biologie. De mogelijkheden van molecular imaging reiken daarbij verder dan alleen detectie van ziekte en een betere diagnose, want omvatten ook het selecteren van patiënten voor een specifieke behandeling en het controleren van het effect van de behandeling. Molecular imaging speelt ook een belangrijke rol bij preklinisch onderzoek.

Ik zal u aan de hand van twee voorbeelden nu een beeld trachten te schetsen van wat molecular imaging inhoudt.

Bij een deel van de patiënten met een tumor van de endeldarm wordt bestraling toegepast voorafgaande aan de operatie. Bestraling kan leiden tot zwelling en littekenweefsel van de endeldarm. Bij computertomografie wordt de endeldarmtumor herkend door verdikking van de wand. Wordt de tumor voorafgaand aan de bestraling op basis van wandverdikking veelal goed herkend, na bestraling wordt dit een probleem. Zichtbare wandverdikking kan zowel worden veroorzaakt door resterende tumor alsook door goedaardige zwelling of bindweefselvorming als reactie

op de bestraling. De reactie op de behandeling is dan dus niet goed te beoordelen. Bij PET is de tumorreactie vaak wel en ook vaak snel zichtbaar. Dit is mogelijk doordat er bij reactie op de behandeling een snelle wijziging van het glucosemetabolisme in de cel optreedt, wat met $^{18}$Fluor-fluorodeoxyglucose (FDG) PET zichtbaar kan worden gemaakt. Deze op glucose gelijkende radioactief gelabelde stof wordt opgenomen in de cel, maar kan deze niet verlaten. Stapeling treedt vooral op in cellen met toegenomen stofwisseling, dus met name ook bij kankercellen. De weefsels met de gestapelde radioactiviteit zijn herkenbaar met de PET-scanner. Bezwaar van PET is het ontbreken van anatomische informatie voor lokalisatie van de waargenomen afwijking. Door de combinatie van PET en CT tot één onderzoek (PET-CT) wordt dit probleem opgelost.

Een ander voorbeeld betreft onderzoek uit het AMC waarbij gereguleerde celdood (apoptose) bij de ziekte van Crohn – een chronische ontsteking van de darm – wordt afgebeeld.

Apoptose is een fysiologisch fenomeen dat overbodige, beschadigde of schadelijke cellen elimineert zonder daarbij de omgevende cellen of weefsels te beschadigen. Ontregeling van apoptose van T-cellen (afweercellen) is waarschijnlijk een belangrijke factor bij deze ziekte. Een deel van de behandeling bij de ziekte van Crohn bestaat uit het toedienen van medicijnen, zoals infliximab, die apoptose in gang zetten. Het volgen van de behandeling, met snelle identificatie van reactie op de behandeling, is van belang gezien de bijwerkingen en kosten van deze behandeling.

Bij apoptose vindt er onder meer een verandering plaats in de celmembraan, de dubbellagige buitenkant van de cel. Het molecuul phosphatidylserine, dat zich normaal alleen aan de binnenkant van de celmembraan bevindt, wordt bij apoptose ook aan de buitenkant van celmembraan gevonden. Phosphatidylserine aan de buitenzijde van de celmembraam is dus een kenmerk van apoptose. Indien dit phosphotidylserine herkent kan worden, dan is de apoptotische cel te identificeren. Annexine V bindt zich specifiek aan phosphatidylserine aan de buitenkant van de celmembraan. Als Annexine V wordt ingespoten, dan is de hoeveelheid gebonden Annexin V een maat voor het optreden van apoptose. Door dit Annexine V voor het inspuiten te binden aan een van buiten het lichaam herkenbare stof, bijvoorbeeld radioactief 99mTechnecium, is het vervolgens mogelijk de apoptose van buiten het lichaam waar te nemen, in dit voorbeeld met *single photon emission computer*

*tomography* (SPECT). Deze reactie op de behandeling is al binnen 24 uur zichtbaar, terwijl er bijvoorbeeld op een CT-scan geen wijziging te zien zou zijn geweest.

Alhoewel er tot nu toe al veel onderzoek naar molecular imaging is verricht, is dit nog maar het begin. Wetenschappelijk onderzoek hiernaar vergt een multidisciplinaire aanpak, waarbij het opzetten en uitvoeren van research een forse inspanning vergt. Ik zal een voorbeeld geven van mogelijke research bij dikkedarmkanker. Bij veel patiënten ontwikkelt deze tumor zich uit een adenoom, een voorloper van kanker. Dit is een proces dat via een groot aantal stappen verloopt, waarbij de adenoom-carcinoomsequentie veelal als model wordt aangehouden. Tijdig verwijderen van adenomen bij coloscopie – een inwendig onderzoek met een kijker – voorkomt kanker. Echter, boven de 60 jaar hebben veel mensen adenomen, waarbij het leeuwendeel van deze adenomen zich niet tot een dikkedarmkanker zullen ontwikkelen. Nu worden alle poliepen verwijderd bij een coloscopie, zeker alle poliepen groter dan enkele millimeters, omdat met de grootte de kans toeneemt op een adenoom met kanker. Het vooraf identificeren van dat adenoom dat zich *wel* tot een dikkedarmkanker zal ontwikkelen binnen het grote aantal adenomen wat dat *niet* zal doen, is een uitdaging waarvoor molecular imaging een mogelijke oplossing is. Dit zou een groot voordeel zijn, omdat coloscopie dan alleen noodzakelijk is voor die personen waarbij dit onderzoek ook werkelijk relevant is, namelijk diegenen die een zich tot kanker ontwikkelend adenoom hebben. Alle anderen hebben dan geen coloscopie met de belastende darmvoorbereiding nodig. Voordat dit werkelijkheid zal worden, dient wel eerst het kenmerk bekend te zijn dat het liefst zo vroeg mogelijk in de ontwikkeling van een adenoom aangeeft dat dit een adenoom is dat tot kanker zal leiden. Dit zal een aanzienlijke inspanning vragen. Het is niet bekend of een dergelijke marker uiteindelijk is te identificeren. Als dit kenmerk wel zal worden gevonden, dan zal ook onderzocht moeten worden wat de opbouw van het te gebruiken contrastmiddel moet zijn en welke beeldvormende techniek gebruikt moet worden. Als dit – en meer – allemaal bekend is en werkt, dan is er nog de lange weg te gaan voordat deze kan worden toegepast in de praktijk.

## Meer ontwikkelingen

Voor de radioloog van nu, maar met name ook voor de assistent, de radioloog van straks, heeft molecular imaging gevolgen die verder strekken dan sommige radiologen en assistenten zich wellicht nu realiseren. De ontwikkelingen op het gebied van molecular imaging staan daarbij niet op zichzelf. Ook in andere velden van beeldvormende technieken vindt belangrijke vooruitgang plaats. Dit betreft vele nieuwe technieken en toepassingen, waarvan ik er één wil uitlichten.

MR-spectroscopie is een MR-techniek die het mogelijk maakt het optreden van veranderingen in de stofwisseling binnen weefsel te bepalen. Dit laatste is niet-invasief, dat wil zeggen van buiten het lichaam, mogelijk met MR-spectroscopie. Bij MRI worden beelden verkregen op basis van verschillen in gedrag van waterstofprotonen in water als gevolg van verschillen in moleculaire omgeving. Bij MR-spectroscopie kijkt men naar waterstofprotonen in kleine moleculen die van belang zijn bij de stofwisseling. Verhoudingen tussen bepaalde stofwisselingproducten veranderen onder invloed van ziekten, en dit is met MR-spectroscopie te onderzoeken.

MR-spectroscopie wordt voor neurologische aandoeningen al in de kliniek toegepast. Ook voor de abdominale beeldvormende diagnostiek vindt ingang van deze techniek plaats, nu nog voornamelijk binnen het kader van wetenschappelijk onderzoek. Dit betrof tot nu toe om technische redenen voornamelijk spectroscopie van bekkenorganen. Bij patiënten met de verdenking op prostaatkanker kan er bijvoorbeeld op basis van de verhouding tussen de stofwisselingsproducten, onderscheid worden gemaakt tussen kanker en geen kanker. Afname van citraat en toename van choline in het spectrum duidt op kanker. Spectroscopie kan ook toegepast worden bij andere ziekten, zoals het niet-invasief vaststellen van de hoeveelheid vet in de lever. Niet-alcoholische leververvetting is de belangrijkste oorzaak van afwijkende leverfuncties in westerse landen en treedt onder meer op bij diabetes mellitus, obesitas en vetstofwisselingsafwijkingen. De beste methode tot nu toe om leververvetting vast te stellen, is het onderzoeken van een klein stukje lever dat verkregen is na een punctie. Dat deze techniek invasief is, is een belemmering voor het gebruik, zowel voor het vaststellen van de aanwezigheid van leververvetting, maar ook voor het volgen van de reactie op de behandeling. Met MR-spectroscopie is het mogelijk om niet-invasief en accuraat leververvetting vast te stellen, doordat toename van vet in de lever zorgt voor een wijziging in het

spectrum. Het gebruik van hoge veldsterkten (zoals 3Tesla) geeft hierbij mogelijk nieuwe inzichten, omdat er een betere differentiatie mee mogelijk lijkt te zijn tussen verschillende metabolieten. Een groot voordeel is dat MR-spectroscopie een niet-invasieve techniek is, zodat het makkelijker kan worden toegepast voor zowel de initiële diagnose alsook voor het vervolgen van het effect van de behandeling.

## Bevolkingonderzoek dikkedarmkanker: virtuele coloscopie

Behalve bij patiëntenzorg spelen beeldvormende technieken ook een rol bij bevolkingsonderzoek. De belangrijke rol van de borstfoto – het mammogram – bij het bevolkingsonderzoek naar borstkanker is hiervan het duidelijkste voorbeeld. Bij de invoering van andere bevolkingsonderzoekprogramma's breidt deze rol zich mogelijk uit, en daarmee doel ik in dit kader op dikkedarmkanker. Alhoewel dit bevolkingsonderzoek in eerste instantie in Nederland met een ontlastingtest op bloed (fecaal occult bloed test; FOBT) zal worden uitgevoerd, is het voor alle experts duidelijk dat dit een tijdelijk oplossing is en dat andere methoden deze rol zullen overnemen. Een van deze technieken zou virtuele coloscopie kunnen zijn. Bij virtuele coloscopie wordt de dikke darm met een CT- of MRI-machine onderzocht op de aanwezigheid van poliepen of kanker. Virtueel wil hierbij zeggen dat er een beeld wordt verkregen vergelijkbaar met de coloscopie – een inwendig onderzoek –, echter zonder het inbrengen van een coloscoop. Men 'vliegt' als het ware met beelden die zijn verkregen vanaf buiten het lichaam door de dikke darm heen. Virtuele coloscopie met CT is veelbelovend als techniek voor bevolkingsonderzoek. Echter, de techniek is nog niet uitgekristalliseerd en de plaats binnen het bevolkingsonderzoek is op dit moment nog niet duidelijk, mede gezien de andere beschikbare technieken. Virtuele coloscopie zou gebruikt kunnen worden als voorselectie, zodat er alleen personen met poliepen worden verwezen naar coloscopie voor het verwijderen van de poliepen.

Op dit moment is, onder meer op onze afdeling, onderzoek gaande naar verschillende facetten van virtuele coloscopie, met name naar de mogelijkheden om het uit te voeren zonder de belastende darmvoorbereiding die noodzakelijk is bij endoscopisch coloscopie en die tot nu toe ook werd gebruikt voor virtuele colosco-

pie. De uitgebreide darmvoorbereiding omvat het drinken van vier liter van een soort darmspoelvloeistof met de smaak van zeewater met vanille. Dit wordt als erg belastend ervaren en is een drempel voor het ondergaan van onderzoeken waarbij deze darmvoorbereiding noodzakelijk is. Deze uitgebreide darmvoorbereiding was voor CT initieel noodzakelijk omdat het onderscheid tussen een poliep en ontlasting op de CT lastig kan zijn. Een oplossing is het drinken van een contrastmiddel voorafgaand aan het onderzoek. De ontlasting is dan vermengd met de contrastvloeistof en daardoor is de niet-aangekleurde poliep of kanker te onderscheiden van de ontlasting. Voor een goede vermenging is dan wel het gebruik van een vezelarm dieet noodzakelijk. Dit is aanzienlijk minder belastend dan de tot nu toe gebruikelijke uitgebreide darmvoorbereiding.

Terecht is er aandacht voor de stralenbelasting van het virtuele coloscopie-onderzoek. Echter recent onderzoek, onder meer in het AMC, heeft duidelijk gemaakt dat het onderzoek met zeer weinig straling kan worden uitgevoerd, zodat dit geen wezenlijk punt van zorg hoeft te zijn. Als voorbeeld geef ik een op onze afdeling uitgevoerd experiment. Hierbij bleek de benodigde straling voor een virtuele coloscopie met een factor 250 te kunnen worden verminderd met gelijkblijvende resultaten voor de detectie van grote poliepen. De hoeveelheid straling komt dan overeen met enkele weken achtergrondstraling – een hoeveelheid waaraan elk individu altijd al is blootgesteld.

Naast minder belastende darmvoorbereiding en stralingbelasting is *computer assisted detection* (CAD) of automatische poliepdetectie een belangrijke ontwikkeling, zeker in relatie tot bevolkingsonderzoek. Hierbij zoekt de computer de poliepen op. Dit draagt bij aan detectie van afwijkingen en voorkomt mogelijk de noodzaak tot beoordeling door twee radiologen. De waarde van de techniek wordt nu in kleine studies onderzocht die gunstige resultaten lijken op te leveren.

In het AMC zullen wij ons de komende jaren bezighouden met onderzoek naar minder belastende darmvoorbereiding, lage stralingbelasting en CAD en met name de combinatie van deze ontwikkelingen.

De komende jaren zal duidelijk worden of er een rol is voor virtuele coloscopie bij screening en, op langere termijn, of molecular imaging – met identificatie van de adenomen die kanker zullen ontwikkelen – hierin een plaats heeft.

Binnen het AMC is veel ervaring opgebouwd met virtuele coloscopie. De artsonderzoekers houden zich hiermee bezig, maar ook staflid Yung Nio besteedt naast

zijn klinische taak veel tijd aan zowel patiëntenzorg als research van virtuele coloscopie. Vele honderden meters dikke darm zijn door hem al onderzocht op poliepen, wat een belangrijk onderdeel is voor de proefschriften van de onderzoekers.

Eén facet voorkomend uit onze ervaring en recente literatuur wil ik er graag uitlichten. Indien virtuele coloscopie wordt toegepast voor bevolkingsonderzoek of voor surveillance – onderzoek bij patiënten met een verhoogd risico –, dan zijn opleiding en kwaliteit van groot gewicht. Een belangrijke overweging daarbij is dat het beoordelen van screeningsonderzoeken iets wezenlijks anders is dan een CT-onderzoek in een klinische setting. Het screeningsonderzoek functioneert als zeef, waarbij een afweging gemaakt moet worden welke patiënten zullen worden doorgestuurd voor een therapeutische coloscopie. De afstelling van deze diagnostische zeef vraagt een goede regie, zoals bij de organisatie voor borstkankerscreening. In dit kader heeft de recent benoemde directeur van het Landelijk Referentiecentrum voor bevolkingsonderzoek op Borstkanker – en de dagen dat hij nog in het AMC is mijn overbuurman – professor dr. Ard den Heeten, een pleidooi gehouden voor een nationaal screeningorganisatie, dus ook dikkedarmkankerscreening omvattend. Recent is bekend geworden dat ook het College voor Zorgverzekeringen (CVZ) van mening is dat het bestaande landelijke referentiecentrum voor de borstkankerscreening zich verder moet ontwikkelen tot een centrum voor onderzoek, kwaliteitscontrole en deskundigheidsbevordering voor alle vormen van screening. Deze ontwikkeling sluit nauw aan bij het voornemen van het CVZ om de huidige en toekomstige screening in één uitvoeringsorganisatie per regio samen te brengen. Dit is een belangrijke ontwikkeling.

## De kost gaat voor de baat uit

De nieuwe ontwikkelingen op het gebied van beeldvormende technieken hebben naar verwachting wezenlijke gevolgen voor de gezondheidszorg. Een voorbeeld daarvan is molecular imaging, wat leidt tot betere, meer gedifferentieerde behandelingen na een nauwkeuriger in kaart brengen van de ziekte. Dit bespaart een deel van de patiënten een onnodige belastende behandeling en verlaagt daarbij de vaak hoge kosten van de behandeling uit. De beschikbare middelen kunnen gerichter worden ingezet. De kost gaat echter voor de baat uit. De kost betreft in dit

verband niet alleen inzet van financiële middelen maar vooral ook personele inzet en samenwerking.

Daarbij zal onderzocht moeten worden of de belofte die deze ontwikkeling lijkt te hebben, ook zal worden ingelost. Wetenschappelijk onderzoek op dit gebied vergt de betrokkenheid van verschillende disciplines. Was tot voor kort bij de ontwikkeling van nieuwe beeldvormende methoden en technieken vooral een rol weggelegd voor fysici en technici, nu wordt die uitgebreid met onder meer moleculair biologen, pathologen, biochemici en farmacologen, waarbij ik het nu nog simplistisch voorstel. Het combineren van kennis binnen verschillende instellingen kan hierbij waardevol zijn. Een voorbeeld: op dit moment wordt gewerkt aan een samenwerking op dit gebied tussen het Academisch Medisch Centrum, VU Medisch Centrum en Philips Medical Systems.

## Radiologie en Nucleaire Geneeskunde

De intrede van molecular imaging en het beschikbaar komen van PET-CT-scanners enkele jaren geleden hebben de specialismen nucleaire geneeskunde en radiologie steeds dichter bij elkaar gebracht. Dit heeft landelijk al geleid tot verkennende gesprekken tussen de Nederlandse Vereniging voor Radiologie en de Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde om te bezien in welke vorm er samengewerkt kan worden. Dit kan wellicht in de toekomst leiden tot een intense samenwerking en mogelijk samengaan van beide verenigingen. Belangrijk voor dit moment is een goede opleiding voor de toepassing van de PET-CT in de gezondheidszorg.

Binnen het Academisch Medisch Centrum zal met de komst van een PET-CT-scanner praktisch invulling worden gegeven aan de samenwerking tussen de afdeling Nucleaire Geneeskunde en afdeling Radiologie. Naar mijn mening kan deze samenwerking binnen enkele jaren maar tot één ontwikkeling leiden: één afdeling waarin beide huidige afdelingen opgaan. Dit is een ontwikkeling die niet hoeft te worden afgewacht, maar waar actief stappen voor kunnen worden gezet. Het onderscheid tussen een radioloog en een nucleair geneeskundige zal daarmee in de loop van de tijd verdwijnen. Dit voorkomt toekomstige discussies welk specialisme de ‘eigenaar’ is van welke techniek. In eerste instantie zal een PET-CT-onderzoek gezamenlijk worden beoordeeld, maar uit oogpunt van doelmatigheid zal dit op

afzienbare termijn door één beeldvormend specialist moeten worden verricht, of deze nu van oorsprong radioloog is of nucleair geneeskundige.

## Organisatie wetenschappelijk onderzoek

De nieuwe ontwikkelingen binnen de beeldvormende technieken vormen een wezenlijke bijdrage aan de patiëntenzorg. Het spreekt vanzelf dat deze technieken kritisch moeten worden onderzocht. Dit betreft onderzoek naar nieuwe ontwikkelingen, maar ook doelmatigheidsonderzoek van bestaande en recent geïntroduceerde technieken en toepassingen, waarbij in het snel ontwikkelende veld van beeldvormende technieken regelmatig herijking plaats dient te vinden. Probleem is dat bij beperkte middelen, en dan zeker bij derde geldstroom (collectefondsen), toch vaak de voorkeur wordt gegeven aan meer voor het publiek direct in het oog springende onderzoeken naar met name behandeling. Beeldvormend specialisten zijn daarnaast ook niet of nauwelijks vertegenwoordigd in de commissies die de subsidiestromen sturen. Dat betere selectie voor behandeling ook belangrijk is, krijgt dan ten onrechte minder prioriteit.

In april 2005 is een onder voorzitterschap van prof.dr. W.P.Th.M. Mali opgesteld rapport van KWF Kankerbestrijding gepresenteerd, getiteld *Beeldvormende technieken in de oncologie*. Een belangrijke aanbeveling in dit rapport is het opzetten van een programma met bijbehorende structurele financiering voor evaluatieonderzoek ten behoeve van de introductie van nieuwe toepassingen van CT, MRI en PET, alsmede evaluatie van deze technieken in de praktijk voor de oncologie. De huidige achterstand in evaluatieonderzoek van diagnostische technieken, en zeker de te verwachten toename van het gebruik van diagnostische technieken, maken een dergelijk programma dringend noodzakelijk. Of zo'n programma van de grond zal komen, is de vraag. Vooralsnog is men aangewezen op andere programma's, zoals ZONMW Doelmatigheidsonderzoek. De afgelopen paar jaar werden de beeldvormende technieken aangemerkt als geprioriteerd thema. De nieuwe ronde van het ZONMW-programma geeft hiervoor mogelijkheden, onder meer binnen het thema Hematologie/Oncologie, met als geprioriteerd onderwerp 'beeldvorming bij evaluatie therapierespons bij maligne aandoeningen'. Dit klinkt voor dit specifieke onderwerp hoopgevend, alhoewel er veel geprioriteerde onderwerpen zijn binnen een voor ZONMW beperkt budget. Wellicht dat in het kader

van de herstructurering van de financiering van de zorg (Diagnose Behandel Combinaties) ruimte is te vinden voor *evidence based* DBC-ontwikkeling.

## Toegankelijkheid

Voor de komende tien jaar wordt een toename van het gebruik van beeldvormende technieken verwacht vanwege vergrijzing, trendmatige veranderingen in incidentie- en prevalentiecijfers en technologische vooruitgang. Het waarborgen van toegankelijkheid van de beeldvormende technieken is een belangrijk punt van aandacht – terecht, zoals allen werkzaam in de zorg, en ook daarbuiten, weten. Al enkele jaren zijn de wachttijden voor bijvoorbeeld een MRI-onderzoek lang, vaak zelfs te lang. De huidige achterstand en de toenemende vraag dwingen tot het nemen van maatregelen. Overhevelen van een deel van deze zorg naar commerciële centra lijkt op het eerste gezicht een aantrekkelijke optie, maar ondermijnt de zorgketen waarin samenwerking tussen de verschillende zorgverleners binnen een team cruciaal is. De oplossing zal toch met name gezocht moeten worden in langere openstelling, efficiëntiewinst alsook uitbreiding van apparatuur binnen ziekenhuizen. Binnen het AMC is voor de bestaande wachtlijsten voor CT en MRI eerst gewerkt aan efficiëntieoptimalisatie en langere openstelling. De betrokken laboranten hebben zich hiervoor een grote inspanning getroost, wat een forse toename van het aantal verrichtingen tot gevolg had. Dit bleek echter niet voldoende te zijn om aan de almaar stijgende vraag te voldoen. De komst van een nieuwe MRI-scanner en de vervanging van een bestaande CT-scanner, biedt nieuwe mogelijkheden om de wachttijden te verkorten.

## Opleiding en onderwijs

Naast alle ontwikkelingen binnen de radiologie is ook de wereld rond de radioloog in beweging. Termen als ‘disease profiling’ en ‘apoptose’ dienen geen geheimtaal te zijn voor een radioloog. Zowel de praktiserend radioloog als de radioloog in opleiding zullen zich moeten verdiepen in deze materie om in de toekomst een waardevolle gesprekspartner te blijven van de clinicus. Dit vraagt dus een andere radioloog en ook een andere opleiding.

De eerste stappen voor een vernieuwde opleiding zijn overigens al gezet. In een samenwerking van de afdelingen Radiologie van het Academisch Medisch Centrum en het Universitair Medisch Centrum Utrecht is voor Nederland uniek cursorisch onderwijs opgezet. Dit geeft de broodnodige ruimte voor verbreding en verdieping. Verbreding is onder andere noodzakelijk ten aanzien van technische aspecten van beeldvormende technieken, methodologie en moleculaire biologie. Verdieping in een onderdeel van het vak kan plaatsvinden in het vijfde jaar van de opleiding. Dit vijfde jaar, gecombineerd met een aansluitend jaar, geeft ook de mogelijkheid voor een tweejarig fellowship. Hierin kan veel kennis en kunde op een deelgebied van het vak worden verkregen. Als voorzitter van de werkgroep gastrointestinale radiologie van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie maak ik mij met mijn medewerkgroepleden sterk om, in samenwerking met de werkgroep uroradiologie, tot een fellowship abdominale radiologie te komen. In dit kader zet ik mij ook in voor het samengaan van beide werkgroepen tot één sectie abdominale radiologie.

Bij de modernisering van de opleiding dienen ook andere aspecten van de opleiding tegen het licht te worden gehouden. Voor de radioloog in opleiding én de radiologie in Nederland zou het goed zijn als alle opleidingsassistenten kennis zouden nemen van zowel de academische als perifere werksituatie. Dit zou een verrijking van de opleiding betekenen en aan het einde van de opleiding ook tot een betere afweging leiden van waar men wil gaan werken. Deze clustering is voor vrijwel alle andere specialismen al doorgevoerd.

Het mag duidelijk zijn dat de verbreding en verdieping ergens hun gevolgen zullen hebben. Een belangrijk gevolg zal zijn het langzamerhand verdwijnen van de algemeen radioloog die het vak in de volle breedte uitvoert. De almaar uitdijende mogelijkheden van en eisen aan de radioloog maken dit onontkoombaar.

Een ander effect zou kunnen zijn dat de interventieradiologie, het beeldgeleid therapieonderdeel van de radiologie, meer op zichzelf zou komen te staan. Op zich zou dit kunnen passen in een ontwikkeling tot het specialisme van een minimaal invasieve behandeling. Het grote belang van beeldvormende technieken voor geleiding van de interventietechnieken en monitoring van de behandeling vergt echter veel kennis van de beeldvormende technieken, zodat een expliciete verbin-

ding met de, met name, diagnostische werkende radiologen/beeldvormend specialisten noodzakelijk blijft.

De toenemende rol van beeldvormende diagnostiek bij de diagnostiek en behandeling noodzaken ook tot het vergaren van een grotere kennis op dit gebied bij alle artsen. Dit betekent dus dat er meer meer aandacht moet komen voor beeldvormende diagnostiek binnen de studie geneeskunde. Ook postacademisch onderwijs is noodzakelijk evenals workshops. In dit kader geef ik bijvoorbeeld postacademisch onderwijs aan artsen in opleiding tot gynaecoloog en voor abdominaal radiologen tijdens het jaarlijkse congres van de Europese Vereniging voor Abdominale Radiologie (European Society Gastrointestinal and Abdominal Radiology). Het inzetten van nieuwe onderwijsmethoden speelt hierbij een wezenlijke rol. Het computerondersteund onderwijs van het onderwijsbureau van onze afdeling onder leiding van collega Mario Maas, blijkt bijvoorbeeld een vorm van onderwijs te zijn die erg aanslaat.

Workshops zijn noodzakelijk om praktische kennis over te brengen. Het is bijvoorbeeld bekend dat intensieve training op virtuele coloscopie-onderzoeken noodzakelijk is om tot een goede beoordelingskwaliteit te kunnen komen. In dit kader is de eerste Europese workshop virtuele coloscopie in het AMC georganiseerd.

## Dankwoord

Het College van Bestuur van de Universiteit van Amsterdam, de Raad van Bestuur van het Academisch Medisch Centrum en de Benoemingsadviescommissie wil ik bedanken voor het in mij gestelde vertrouwen. Ik prijs me gelukkig te zijn aangesteld aan deze universiteit waar voor mijn vakgebied abdominale beeldvormende diagnostiek vele mogelijkheden zijn. De samenwerking met de afdeling Maag-, Darm- en Leverziekten is daarvan een goed voorbeeld. Zowel op het gebied van patiëntenzorg als op dat van wetenschappelijk onderzoek is er sprake van een intensieve en hoogwaardige samenwerking met alle maag-, darm- en leverartsen. Met de ontwikkelingen in beide vakgebieden komt er nog veel op ons gezamenlijk pad, zowel voor patiëntenzorg als wetenschappelijk onderzoek. Met de afdeling Chirurgie bestaat een vergelijkbare situatie: hiermee wordt zowel klinisch als we-

tenschappelijk samengewerkt. De wetenschappelijk samenwerking komt onder meer tot uiting in een gezamenlijk ZONMW Doelmatigheidstudie naar de plaats van beeldvormende technieken bij acute buik. Met de afdeling Nucleaire Geneeskunde wordt eveneens op verschillende vlakken samengewerkt; zoals beschreven zou deze samenwerking wat mij betreft nog veel sterker moeten worden en wel uitgebreid tot een samengaan van de afdelingen.

Voor het evaluatieonderzoek van abdominale beeldvormende technieken is de afdeling Klinisch Epidemiologie en Biostatistiek van wezenlijk belang. Deze afdeling heeft een internationaal vooraanstaande positie op het gebied van evaluatieonderzoek van diagnostische onderzoeken. Laat als voorbeeld dienen dat de belangrijke eerste twee auteurs van *het* internationale artikel waarin beschreven wordt hoe onderzoek naar diagnostisch tests zou moeten worden gerapporteerd (The Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy [STARD] Initiative) afkomstig zijn van deze AMC-afdeling: professor dr. Patrick Bossuyt en dr. Hans Reitsma. Ik hoop de bestaande samenwerking met deze en andere afdelingen nog verder te kunnen intensiveren en nieuwe samenwerkingsverbanden binnen het AMC te kunnen bewerkstelligen.

Buiten het Academisch Medisch Centrum vindt er samenwerking plaats met vele instituten, waarvan ik hier enkelen in het bijzonder wil noemen. Op het gebied van opleiding is er een goede samenwerking met de afdeling Radiologie van het Onze Lieve Vrouwe Gasthuis (OLVG). Vanuit het OLVG vindt ook participatie plaats in het wetenschappelijk onderzoek, waaronder een arts-onderzoeker voor het virtuele coloscopie-onderzoek. De langer bestaande samenwerking met de Quantitatieve Imaging Groep van de faculteit Toegepaste Natuurkunde van de Technische Universiteit Delft op het gebied van virtuele coloscopie, is uitgebreid naar andere gebieden binnen de radiologie. Beeldbewerker dr. Frans Vos, met een aanstelling bij zowel de TU Delft als onze afdeling, is hierbij de spil in deze vruchtbare samenwerking. Op dit gebied bestaat er ook een langer bestaande samenwerking met Philips Medical Systems, gericht op de beeldverwerking van virtuele coloscopie en automatische poliepdetectie.

De afdeling Radiologie is een prettige afdeling om te werken, en ik wil hiervoor alle medewerkers bedanken. Niet iedere persoon of groep kan ik afzonderlijk noemen, maar toch wil ik enkelen er uitlichten vanwege hun specifieke band met mijn werk. De MRI-laboranten dank ik voor hun flexibiliteit en inzet (en voor het feit

dat ze mijn handschrift zo goed konden lezen), waardoor er de afgelopen jaren veel veranderingen mogelijk zijn geweest. De fysici zijn onmisbare schakels in het wetenschappelijk onderzoek van een afdeling Radiologie. Ook een woord van dank gaat naar mijn secretaresse Annemarie van de Woestijne.

De arts-assistenten in opleiding hebben in deze rede kunnen vernemen dat de naar mijn mening al goede opleiding tot radioloog in het AMC nog een stapje verbeterd kan worden – dit opdat zij nog beter op de toekomst zijn voorbereid. De staf radiologie – mijn naaste collega's – wil ik bedanken voor de zeer prettige samenwerking.

De onderzoekers van mijn onderzoeksgroep behoeven natuurlijk aparte vermelding. We maken elkaar mee in het wel en wee van het wetenschappelijk onderzoek: de zorgen om de inclusie, het enthousiasme bij een geaccepteerd artikel en de verbazing dat de reviewers dit artikel echt niet op waarde hebben geschat. Het is voor mij een genoegen om met jullie samen te werken.

Zoals velen via de media hebben kunnen vernemen zijn op de afdeling Radiologie van het AMC alle mummies uit het Leidse Rijksmuseum van Oudheden gescand. Deze extra dimensie in ons wetenschappelijk onderzoek reikt door het werk van laborant Roel Jansen in samenwerking met archeoloog Hans Koens van het Amsterdams Archeologisch Centrum echter verder. De combinatie van radiologie en archeologie levert namelijk ook nieuwe inzichten op, onder meer over Grieks aardewerk, een pincet uit Carthago en Romeins glaswerk.

Een bijzondere plaats wordt ingenomen door prof.dr. Han Laméris. Voor eenieder die mijn loopbaan beziet, zal duidelijk zijn dat hij daarin de rode draad is.

Beste Han, in de afgelopen ruim twintig jaar is dit voor mij de eerste kans om jou toe te spreken en die gelegenheid neem ik dus te baat.

Door jou ben ik, na enig onderzoek als student bij Andries van Seyen en jou, in Rotterdam in opleiding tot radioloog gekomen. Verder was je mijn promotor op een onderwerp dat specifiek aan jouw expertise was verbonden, en verkreeg ik door jou de stafplek in Rotterdam en tevens met jouw vertrek de uitnodiging om mee te gaan naar het AMC. Dat ik hier nu sta past ook in deze rij.

Je bent een radioloog met een sterke band met de kliniek en een grote klinische kennis. De boodschap die je in woord en daad uitdraagt, is dat je onderzoeken niet

beoordeelt, maar meedenkt en/of handelt om een diagnostisch of therapeutisch probleem van een patiënt en de behandelaar op te lossen. Niet op je lauweren rusten als het onderzoek verslagen is of de interventie uitgevoerd, maar meedenken. Zo ga je te werk en dit maakt ook dat je de autoriteit bent zoals je nationaal en internationaal wordt gezien.

Van de aan jou gelieerde beslissingen in mijn loopbaan heb ik geen moment spijt gehad. Je hebt mij de ruimte gegeven om het onderzoek op te zetten zoals dat tot nu toe is opgebouwd. Daarbij was je boodschap altijd dat een goede band met de klinische partners een voorwaarde is voor dit onderzoek, een boodschap die ik ter harte heb genomen. Het was, is en zal een prima ervaring blijven om onder jouw leiding op deze afdeling te werken.

Mijn ouders wil ik bedanken voor de mogelijkheden en stimulans die ze mij hebben gegeven en de moeite die zij zich voor mij hebben getroost. Lieve ma, ik weet dat je dit moment graag met zijn tweeën had willen meemaken, maar dat heeft niet zo mogen zijn.

Lieve Hidde, Myrthe en Friso, drie kwartier naar je vader moeten luisteren zonder wat terug te mogen zeggen, dat maak je maar één keer mee. Als dit thuis was geweest, dan had ik allang te horen gekregen: 'Je hoeft het allemaal weer niet zo uitgebreid uit te leggen.' Vandaag mocht het.

Lieve Renée, je hebt mijn radiologieloopbaan helemaal meegemaakt – een periode waarin je mij de ruimte hebt gegeven om dit te kunnen doen en wat een primaire voorwaarde was om hier vandaag te kunnen staan. Zoals dit moment een mijlpaal is in mijn loopbaan, is deze periode voor jou een keerpunt in jóuw loopbaan. Ik ben benieuwd wat de toekomst brengen zal.

In het dankwoord van mijn proefschrift schreef ik dat de langeafstandswandeling (LAW) naar Nice nog even moest wachten. Zover zijn we nog niet, maar we zijn in de tussenliggende tijd alvast wel weer met een LAW van start gegaan. Toch een keer die LAW naar Nice?

Ik heb gezegd.

# Literatuur


Gelder RE van, Venema HW, Florie J, et al. 'CT colonography: feasibility of substantial dose reduction. Comparison of medium to very low doses in identical patients'. In: *Radiology*, 232, p. 611-620. Oak Brook, 2004

Szczepaniak LS, Nurenberg P, Leonard D, et al. 'Magnetic resonance spectroscopy to measure hepatic triglyceride content: prevalence of hepatic steatosis in the general population'. In: *American Journal of Physiology Endocrinology and Metabolism*, 288, p. E462-E468. Bethesda, 2005

Wertheim Salomonsen JKA. 'Röntgen's X-stralen.' In: *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde*, 40, p. 241-249. Amsterdam, 1896

Signaleringscommissie Kanker van KWF Kankerbestrijding. *Beeldvormende technieken binnen de kankerbestrijding. Vizier op de toekomst*. KWF Kankerbestrijding. p. 209. Amsterdam, 2005

Brande JM van den, Braat H, Brink GR van den, et al. 'Infliximab but not etanercept induces apoptosis in lamina propria T-lymphocytes from patients with Crohn's disease'. In: *Gastroenterology* 124, p. 1774-1785. Bethesda, 2003

Lefere PA, Grijspeerdt SS, Dewyspelaere J, Baekelandt M, Holsbeeck BG van. 'Dietary fecal tagging as a cleansing method before CT colonography: initial results polyp detection and patient acceptance'. In: *Radiology* 224, p. 393-403. Oak Brook, 2002

Iannaccone R, Laghi A, Catalano C, et al. 'Computed tomographic colonography without cathartic preparation for the detection of colorectal polyps'. In: *Gastroenterology* 127, p. 1300-1311. Bethesda, 2004

Pickhardt PJ, Choi JR, Hwang I, et al. 'Computed tomographic virtual colonoscopy to screen for colorectal neoplasia in asymptomatic adults'. In: *New England Journal of Medicine* 349, p. 2191-2200. Boston 2003

Gelder RE van, Nio CY, Florie J, et al. 'Computed tomographic colonography compared with colonoscopy in patients at increased risk for colorectal cancer'. In: *Gastroenterology* 127, p. 41-48. Bethesda, 2004

Lefere P, Gryspeerdt S, Baekelandt M, Holsbeeck B van. 'Laxative-free CT colonography'. *Am J Roentgenol* 183, p945-948. Leesburg, 2004

Summers RM, Franaszek M, Miller MT, Pickhardt PJ, Choi JR, Schindler WR. 'Computer-aided detection of polyps on oral contrast-enhanced CT colonography'. *Am J Roentgenol* 184, p. 105-108. Leesburg, 2005

Bossuyt PM, Reitsma JB, Bruns DE, Gatsonis CA, Glasziou PP, Irwig LM, Lijmer JG, Moher D, Rennie D, Vet HC de. 'Standards for Reporting of Diagnostic Accuracy. Towards complete and accurate reporting of studies of diagnostic accuracy: The STARD Initiative'. In: *Radiology* 226, p. 24-28. Oak Brook, 2003

Visser M de, Ballegooijen M van, Bloemers SM, et al. 'Report on the Dutch consensus development meeting for implementation and further development of population screening for colorectal cancer based on FOBT'. In: *Cellular Oncology* 27, p. 17–29. Amsterdam, 2005