

2

MEMO RAD

J A A R G A N G 1 5 - N U M M E R 2 - Z O M E R 2 0 1 0

THEMANUMMER

CIN (CONTRAST-INDUCED NEPHROPATHY)



Nederlandse Vereniging voor Radiologie
Radiological Society of the Netherlands

ZILLION Teleradiologie

Flexibel en onafhankelijk



Teleradiologie van Oldelft Benelux maakt het mogelijk om remote en werkplekonafhankelijk toegang te krijgen tot uw PACS, zodat u al uw beelden, via beveiligde communicatielijnen, kunt bekijken. De toegang tot uw PACS is "Web-based" en kan na het inrichten van een rechtenstructuur eenvoudig benaderd worden (wie mag wat inzien). Teleradiologie biedt tevens de mogelijkheid om externe specialisten in uw PACS binnen uw organisatie te laten kijken.

- Web-based
- Werkplekonafhankelijk (vanaf ieder willekeurige computer)
- Remote toegang tot uw PACS
- IHE / CE gecertificeerd
- Centraal beheer door Oldelft Benelux, via data centrum Ede, mogelijk
- Vanuit huis kunnen werken
- Werken vanuit het buitenland mogelijk

Wanneer bovengenoemde u aanspreekt en u geïnteresseerd bent geraakt, neem dan contact op met onze Account Manager Marco Koekenberg, mobiel 065 510 883, of met onze afdeling verkoop.

INHOUD

Ten geleide 4

ARTIKELEN

Kwaliteit: van visitatie tot benchmark –

G.E.R. Griever, I.M. Nugter & L.F.I.J. Oudenhoven 5

MRI en de huisarts – dr. P.R. Algra, dr. C.F. van Dijke & C.J. van Straaten 8

Thema CIN (contrast-induced nephropathy)

Contrastnephropathie: de klinische kant van het probleem – F. Borst 12

CIN and the CMSC guidelines of the European Society of Urogenital Radiology –
A.J. van der Molen 14

Preventie CIN: zin of onzin? – dr. N.C. Krak 17

De weg naar CIN-preventie in het Medisch Centrum Alkmaar –
R.W.F. Geenen, H.J. Kingma & dr. W.A. Bax 21

CIN-preventie in het UMC St Radboud – H. Dekker 23

Historie

Familiearchief en Daniël den Hoed – dr. C.J.L.R. Vellenga 25

INGEZONDEN

De Nederlandse Radiologie-autoriteit NRa – D.G.M. Sanders 30

Radiologentest? – H.G.W. Smeets 31

MEDEDELINGEN

Kinderradiologie online 32

Sectie Juniorleden 33

Lourens Penning Prijs 2010 34

Jaarkalender NVvR 35

Congressen en cursussen 35

PERSONALIA

Prof.dr. C.B.A.J. Puylaert 36

PROEFSCHRIFTEN

Dr. S. Jensch 38

Dr. N.C. Krak 41

Dr. M.H. Liednbaum 43

Dr. E.H.G. Oei 46

Dr. J.W. Dankbaar 49

DIVERSEN

Kort nieuws 24, 33 en 54

Tips & Trucs 50

Radiologogram 50

Radiologendagen 2010 51

Cursusimpressies Davos en Florence 52

Tante Bep 54

Wenken voor auteurs 55

Colofon 55

Prijsvraag

Win 10.000 euro via www.hetbestezorgidee.nl

van zorgverzekeraar ONVZ.

(Inzendingen tot 1 september 2010)

Attentie proefschriften

Gezien het grote aantal promovendi en lezerscommentaar verzoekt de redactie de aanstormende zeergeleerden voortaan een kort globaal overzicht/samenvatting van hun werk aan te leveren van 1 à 1,5 blz. A4, liefst met auteursportret en evt. ook foto-illustratie/grafiek. Zie het voorbeeld in dit nummer van MemoRad van collega Dankbaar op blz. 49

Ooproep

Zoals bekend kan jan en alleman zijn mening over artsen ventileren via sites; bijv. vind twee beoordeelde radiologen:

www.zorgkaartnederland.nl/zoeken/-/type/zorgverlener/beroep/Radioloog

Soms is men er onbekend mee op zo'n site vermeld te zijn, en berust e.e.a. op onwaarheid. Soms reageert de sitebeheerder niet op klachten hierover. Dan rest niets anders dan juridische stappen te ondernemen. Graag ontvangt de redactie ervaringen van collegae die hiermee van doen hebben gehad.

Ten geleide



WINNIFRED
VAN LANCKEREN

Geachte collegae,

'Everything you always wanted to know about contrast-induced nephropathy (CIN), but were afraid to ask'. Analoog aan de beroemde film van Woody Allen, gaat dit nummer over het gebruik van contrastmiddelen en de relatie met nefropathie en de vele vragen, problemen en voorzorgsmaatregelen die dit met zich meebrengt.

Het onderwerp CIN ligt mij zeer aan het hart, en hoewel het al jaren speelt begreep ik de laatste maanden dat er in mijn kennis hierover vele lacunes bestaan. In gesprekken met collegae werd duidelijk dat ik hier niet alleen in sta. Mede gezien de enorme voortschrijdende inzichten, heeft de redactie een aantal vooraanstaande professionals met kennis over het onderwerp gevraagd licht in de duisternis te scheppen.

De klinische kant van het probleem wordt belicht door collega Borst, internist-nefroloog Reinier de Graaf Groep Delft. Aart van der Molen brengt de 'Guidelines of the Contrast Media Safety Committee (CMSC) of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR)' voor het voetlicht. De collegae Geenen, Kingma en Bax beschrijven de door hun opgezette CIN-poli in het Medisch Centrum Alkmaar. In academische setting overtuigt Nanda Krak de klinici uit het Erasmus MC over de zin en onzin met betrekking tot CIN-preventie en illustreert Heleen Dekker het praktisch nut van het hydratatiepaspoort.

Verder in deze editie van MemoRad meer aandacht voor veiligheid en kwaliteit. Collegae Griever, Nugter en Oudenhoven benadrukken in hun artikel het nut van kwaliteitsborging van radiologische zorg door de NVvR door kwaliteitsvisitaties, richtlijnontwikkeling en ontwikkeling van kwaliteitsindicatoren, en Hans Smeets prikkelt ons weer met een stelling of onze radiologische kennis niet toetsbaar en meetbaar

zou moeten zijn. Naast radiologische kwaliteit moet er ook service geleverd worden, en collegae Algra, Van Dijke en Van Straaten bepleiten in dit kader een lagere drempel tot de MRI in het ziekenhuis voor huisartspatiënten. Dave Sanders roept in zijn artikel onder andere op tot waakzaamheid gezien de dreigende verandering van de verenigingsstructuur in de vorm van de Nederlandse Radiologie-autoriteit (NRa).

De Sectie Juniorleden memoreert het verdwijnen van de 'Copperfield Pub' in Utrecht, jarenlang favoriete assistenten'hangplek' na de voortgangstoets. De Historische Commissie heeft op gepaste wijze afscheid genomen van professor Carl Puylaert, en Kees Vellenga heeft via omwegen de hand weten te leggen op uniek materiaal over Daniël den Hoed. En in het kader van de cursus- en congresrecensies: de IDKD in Davos en EuroCMR 2010 in Florence, beide een aanrader!

Ten slotte besteedt MemoRad aandacht aan ditmaal wel een vijftal proefschriften.

Sebastiaan Jensch en Marjolein Liedenbaum hebben zich bezig gehouden met het steeds populairdere colon. Edwin Oei behandelt de robuuste techniek MRI van de knie. Jan Willem Dankbaar past moderne CT-perfusietechnieken toe bij beroertes, en collega Krak bewijst naast haar CIN-bijdrage in dit nummer dat radiologie en nucleaire geneeskunde steeds dichterbij elkaar komen: PET-scan bij borstkanker.

Namens de redactie biedt deze editie van MemoRad hopelijk weer afwisseling van ernst en luim, van informatie en ontspanning. En nooit meer een mond vol tanden als het over CIN-richtlijnen gaat!

Winnifred van Lanckeren

STELLING

Majanka Heijenbrok-Kal, 2004 (Rotterdam)

Assessment of diagnostic imaging technologies for cardiovascular disease

Beslisbomen kunnen helderheid verschaffen in diepgewortelde problemen.

Kwaliteit: van visitatie tot benchmark



GERARD GRIEVER



ILSE NUGTER



LOUK OUDENHOVEN

Al jaren is de kwaliteit van radiologische zorg een belangrijk aandachtspunt voor de NVvR. Sinds 1995 voert de NVvR kwaliteitsvisaties uit, initieert richtlijnontwikkeling en ontwikkelt kwaliteits-indicatoren.

De laatste tijd is er ook een verandering gaande in de verhouding tussen de medische beroeps-groep en de maatschappij. Er is een maatschappelijk inzicht ontstaan dat er meer transparantie en verantwoording moet komen over de kwaliteit van ziekenhuizen en de medisch-specialistische zorg.

HET METEN VAN KWALITEIT

Transparantie over de kwaliteit van zorg kan niet zonder afspraken over de wijze waarop kwaliteit wordt gemeten en wordt vergeleken. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van indicatoren.

Indicatoren zijn meetbare elementen van de zorgverlening die een aanwijzing geven over de mate van de kwaliteit van de geleverde zorg. Een indicator heeft een signaalfunctie. Indicatoren kunnen zorgaanbieders inzicht geven in de resultaten van het eigen zorgproces en helpen bij interne sturing en verbetering ervan. Indicatoren kunnen ook gebruikt worden om de prestaties van maatschappen of instellingen onderling te vergelijken (benchmarken). De te ontwikkelen indicatoren dienen inzicht te geven in de kwaliteit van zorg. Dit kan verschillende kwaliteits-domeinen betreffen, zoals effectiviteit, veiligheid, doelmatigheid. Er kunnen drie soorten indicatoren worden onderscheiden:

- *structuurindicatoren* zeggen iets over de context waarin de zorg wordt geleverd, zoals voorzieningen om goede zorg te leveren. Hierbij kan worden gedacht aan beschikbaarheid van personeel en middelen;
- *procesindicatoren* beschrijven een serie gebeurtenissen in een zorgtraject zoals doorlooptijden en de mate van gebruik van protocollen;
- een *uitkomstindicator* meet het gewenste of ongewenste resultaat van zorgverlening, zoals het percentage correcte radiologische diagnoses bij geopereerde acute buiken.

In 2007 heeft een werkgroep binnen de NVvR een set van elf indicatoren ontwikkeld die verschillende aspecten van de radiologische praktijkvoering beschrijven [1].

HET PROJECT

'INTEGRAAL KWALITEITSBELEID'

De NVvR voert sinds 1995 gestructureerde kwaliteitsvisaties uit bij de radiologieafdelingen in de niet-opleidingsklinieken. Sinds 2005 is deelname aan de kwaliteitsvisatie van de wetenschappelijke vereniging verplicht voor herregistratie van de medisch specialist, en sinds 2006 worden ook de opleidingsklinieken gevisiteerd.

De NVvR is in samenwerking met het CBO Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg gestart met digitale ondersteuning van de kwaliteitsvisaties door middel van het Algemeen Digitaal Audit Systeem (ADAS). Het systeem faciliteert de verschillende fasen van een visitatie. In ADAS zijn de visitatievragenlijsten van de NVvR opgenomen. Deze kunnen gestructureerd worden afgenomen, en er worden spiegelgegevens gegenereerd.

De kwaliteitsvisatiecommissie heeft door de opzet van deze visitatiewijze en het ADAS-systeem de mogelijkheid om radiologieafdelingen van spiegelinformatie (benchmark) te voorzien. In 2008 is de algemene visitatievragenlijst, de zelfevaluatie, herzien. Een belangrijke wijziging was het opnemen van de interne indicatorenset in de vragenlijst.

Deze actualisering van het visitatiekader met behulp van de upgrade van het ADAS-systeem vormde aanleiding om het project 'Integraal kwaliteitsbeleid' te starten met een actieve inzet en betrokkenheid van de kwaliteitsvisatiecommissie. In juli 2008 is het project van start gegaan, en in juli 2010 zal het worden afge- ▶

ADAS	Algemeen Digitaal Audit Systeem
CBO	Centraal BegeleidingsOrgaan
CT	computertomografie
FTE	fulltime-equivalent
SKMS	Stichting Kwaliteitsgelden Medisch Specialisten

rond. Het project is gefinancierd vanuit het gealloceerd budget van de Stichting Kwaliteitsgelden Medisch Specialisten (SKMS) (zie kader).

In dit artikel zal worden stilgestaan bij de eerste resultaten van het project en een selectie van benchmarks die zijn gegenereerd. Daarnaast hopen we hiermee een aanzet te geven tot discussie. Alle gegevens van 2005-2009 zijn al verspreid onder de gevisiteerde groepen.

RESULTATEN

In de periode na de ADAS-upgrade (2008) zijn er 19 (niet-opleidings)ziekenhuizen gevisiteerd. Alle genoemde resultaten hebben betrekking op 2009. De gevisiteerde maatschappen gaven alle toestemming voor inclusie van de gegevens uit de vragenlijst voor de benchmark. De vragenlijsten waren over het algemeen goed ingevuld, maar indien er toch gegevens ontbreken wordt dit vermeld.

Vanuit de vragenlijsten zijn 25 benchmarks gegenereerd. Deze zijn in te delen in de volgende categorieën: praktijkbeschrijvingen, zoals aantallen FTE en verrichtingen; procesindicatoren, zoals snelheid van verslaglegging en functioneren van mammabesprekingen; structuurindicatoren, zoals het gebruik van een complicatieregistratie, en uitkomstindicatoren, zoals het percentage bruikbare cytologische puncties.

De gemiddelde omvang van de gevisiteerde maatschappen betrof 5,5 FTE (3,0 tot 8,8). Gemiddeld werden er per maatschap 79.828 verrichtingen gedaan (30.768 tot 145.075).

In 2009 werden door 12 van de 19 maatschappen standaard de risicofactoren voor contrastnefropathie vastgelegd bij gebruik van intraveneus jodiumhoudend contrastmiddel. Zeven maatschappen meldden dat op hun afdeling bij de aanwezigheid van risicofactoren ook daadwerkelijk altijd een nierfunctie wordt bepaald. Bij drie maatschappen werden de risicofactoren bij meer dan 80% van de onderzoeken vastgelegd en werd er evenzovaak een nierfunctie bepaald bij de aanwezigheid van een risicofactor voor contrastnefropathie. In vier praktijken werd het risico van contrastnefropathie niet vastgelegd en werd de nierfunctie niet bepaald.

Bij de interne indicatorenset uit 2007 was de volgende uitkomstindicator geformuleerd:

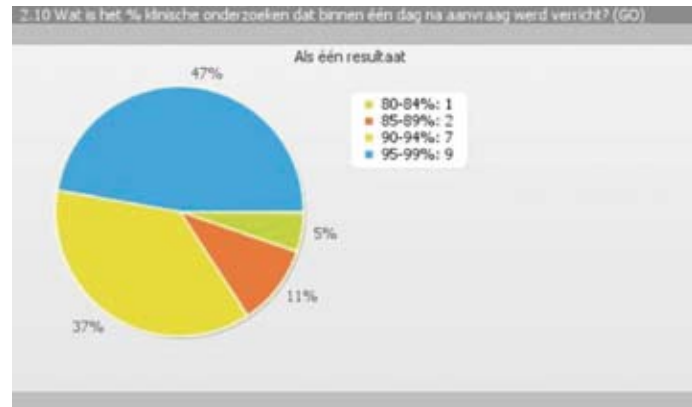
‘Neem de laatste 100 patiënten met een acute buik bij wie voorafgaand aan de operatie beeldvormend diagnostisch onderzoek werd verricht. Bij hoeveel patiënten (%) was de radiologische diagnose GEHEEL juist (d.w.z. zowel de operatie-indicatie was juist, als de pathologische/anatomische diagnose)?’

Van de 19 gevisiteerde maatschappen werd er door 13 praktijken aangegeven dat er een volledig juiste diagnosestelling was in gemiddeld 89,9% (80-100%) van het aantal radiologische onderzoeken.

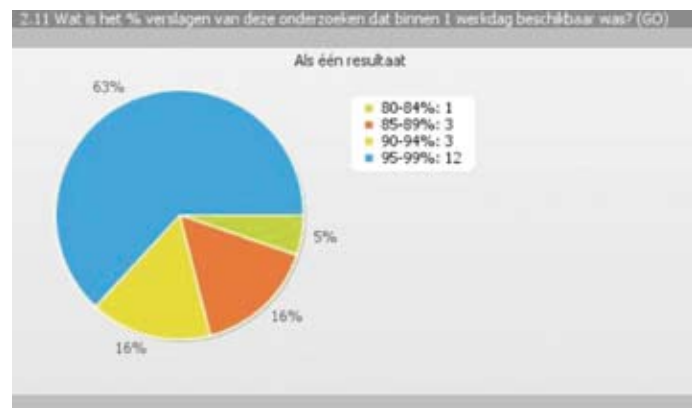
Bij de vervolgvraag, in hoeveel gevallen er dan sprake was van een deels juiste radiologische diagnose (operatie-indicatie juist, maar de pathologische/anatomische diagnose onjuist), werd er door 10 van deze 13 maatschappen aangegeven dat 99 tot 100% van de diagnoses ten minste deels juist zijn. Bij de overige drie maatschappen was dit percentage respectievelijk 98, 97 en 95%.

DISCUSSIE

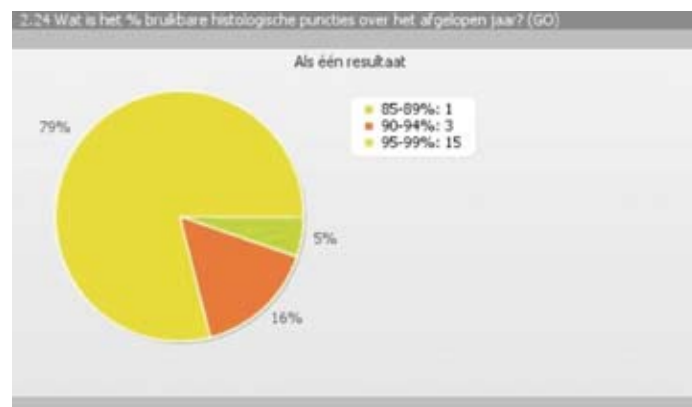
De uitkomsten van indicatoren worden vaak beschouwd als maat voor de kwaliteit van zorg. Daarbij is voorzichtigheid geboden. Bij het gebruik van indicatoren



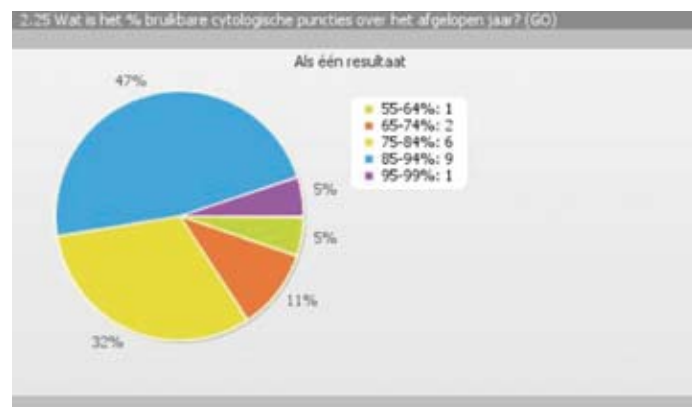
Figuur 1a: benchmark 2.10 toont het percentage klinische onderzoeken dat binnen een dag na aanvraag werd verricht bij de 19 gevisiteerde maatschappen.



Figuur 1b: benchmark 2.11 toont het percentage klinische onderzoeken waarbij het verslag binnen een werkdag beschikbaar was bij de betrokken maatschappen.



Figuur 2a: benchmark 2.24 toont het percentage bruikbare histologische puncties over het jaar voorafgaand aan de visitatie.



Figuur 2b: benchmark 2.25 toont het percentage bruikbare cytologische puncties over het jaar voorafgaand aan de visitatie.

als versimpeling van de realiteit moet men zich telkens de vraag stellen of er wel werkelijke kwaliteit wordt gemeten. Ofwel, wat zeggen de cijfers nu echt? Met deze vraag in het achterhoofd zijn het juist de maatschappen die in staat moeten zijn de uitkomsten te interpreteren. Begrip van de rol van kwaliteitsinstrumenten in het algemeen en indicatoren in het bijzonder is hierbij van groot belang.

De doorlooptijd van klinische onderzoeken en verslaglegging lijkt in *Figuur 1a* bij de gevisiteerde maatschappen goed op orde. Wellicht is er bij de drie ziekenhuizen die minder dan 90% van de klinische patiënten binnen een dag kunnen helpen, helemaal geen kwaliteitsverbetering te bereiken door de patiënten sneller te helpen, omdat er in de zorgprocessen vooruit wordt gepland en aangevraagd? En hoe lang is de wachttijd voor specifieke onderzoeken? Aan u om de betekenis van deze cijfers en vragen te koppelen aan uw praktijk.

De uitkomsten van de histologische en cytologische puncties (*Figuur 2a en 2b*) kunnen interessante vragen oproepen. In een gemiddelde praktijk worden deze onderzoeken waarschijnlijk het meest voor de mammadiagnostiek gedaan. Wat is de plaats van cytologie als minder dan tweederde van de puncties iets oplevert? Ligt dit resultaat aan de casemix, de indicatiestelling of de techniek?

“Benchmarks beschrijven niet wat goede zorg is, dat bepalen wij met elkaar.”

Met de NVvR-richtlijn Contrastnephropathie uit 2007 en het thema ‘voorkomen contrastnephropathie’ in het veiligheidsmanagementsysteem zal verwacht mogen worden dat de zorg rondom het gebruik van jodiumhoudend contrast in de komende jaren bij de meeste maatschappen goed zal worden georganiseerd. De huidige bevindingen leiden tot de conclusie dat de richtlijn nog onvoldoende is geïmplementeerd.

Van de indicatoren is een uitkomstindicator het meest betekenisvol omdat deze de uitkomst van zorg beschrijft. De prestatie-indicator is daardoor echter ook de meest gecompliceerde indicator om te ontwikkelen en te interpreteren. Wellicht wordt dit teruggezien in de gegevens over het percentage correcte radiologische diagnoses. Bij 6 van de 19 maatschappen werd geen getal ingevuld, en bij de overige maatschappen was de prestatie opmerkelijk goed, in ieder geval veel beter dan in de literatuur beschreven voor echo en/of CT [2]. De vraag dringt zich op of hier wel een echte analyse heeft plaatsgevonden?

De spiegelinformatie beschikbaar in de benchmarks kan u helpen bepalen waar uw praktijk staat ten opzichte van uw collega's. Benchmarks beschrijven echter niet wat goede zorg is, dat bepalen wij met elkaar. Met andere woorden: wat is de norm? Met de start van het SKMS-project ‘De radiologische normpraktijk’ zal een begin worden gemaakt met het beantwoorden van deze moeilijke vraag. Ook vanuit de patiëntenverenigingen, de verzekeraars en de politiek is er een sterke ontwikkeling gaande om goede zorg te benoemen, normeren en meten. Het is voor de NVvR van groot belang hierin het initiatief te behouden door middel van richtlijnontwikkeling, protocollering van zorg en door het samenstellen van indicatoren.

Met het structureel beschikbaar maken van spiegelgegevens, het ontwikkelen van interne indicatoren en het project ‘Integraal kwaliteitsbeleid’ heeft de kwaliteitsvisitatiecommissie een start gemaakt met het verbeteren van de kwaliteit van radiologische zorg. Terwijl de database zich de komende jaren verder vult,

zullen nieuwe benchmarks en indicatoren moeten worden ontwikkeld. De gegevens worden – indien u meewerkt aan de benchmark – beschikbaar gesteld aan uw maatschap voor uw eigen kwaliteitsbeleid. Het is echter aan u om de gegevens te gebruiken voor de verbetering van uw patiëntenzorg.

In aansluiting op deze informatie vindt u in het kader meer informatie over (SKMS-) kwaliteitsprojecten.

Vanuit SKMS (Stichting Kwaliteitsgelden Medisch Specialisten) zijn er gelden beschikbaar gesteld voor de NVvR. In 2010 is een groot gedeelte van de gelden nog niet gereserveerd. De NVvR wil dit geld gebruiken om het kwaliteitsbeleid van de vereniging een sterke impuls te geven. Hierbij wordt aan alle leden een oproep gedaan om projecten aan te dragen. Deze projecten moeten een innovatief karakter hebben en een kwaliteitsverhogend effect voor de radiologische praktijkvoering, zoals de ontwikkeling van richtlijnen en indicatoren of een complicatieregistratie. Momenteel lopen er twee projecten: het project ‘Integraal kwaliteitsbeleid’ (tot eind juni 2010) en het project ‘Radiologische normpraktijk’.

Elk lid van de NVvR kan een project indienen. Daarmee zorgt u voor kwaliteitsverbetering van de NVvR en de radiologie in Nederland. Wel hangt er ook een verantwoordelijkheid vast aan de uitvoering van een SKMS-project. Alvorens de projecten worden ingediend, wordt een projectgroep samengesteld waarin leden van de NVvR en eventueel andere specialismen samenwerken. In elke projectgroep wordt een voorzitter aangewezen die als aanspreekpunt fungeert voor de kwaliteitsmedewerker van de NVvR, het bestuur van de NVvR en SKMS. Deze projectgroep is verantwoordelijk voor de voortgang en uitvoering van het project. De begrote gelden moeten op de juiste wijze worden besteed en verantwoord. Kosten van onder andere vergaderingen, werkzaamheden van laboranten, materialen of het inwinnen van extern advies kunnen worden gedeclareerd. De kwaliteitsmedewerker van de NVvR fungeert als contactpersoon tussen de NVvR en SKMS. Tevens zorgt de kwaliteitsmedewerker voorafgaand en gedurende het project voor (inhoudelijke) ondersteuning. Meer informatie kunt u opvragen bij I.M. (Ilse) Nugter, kwaliteitsmedewerker NVvR. E-mail: kwaliteitsmedewerker@radiologen.nl.

G.E.R. Griever, radioloog & bestuurslid kwaliteit

I.M. Nugter, kwaliteitsmedewerker NVvR

L.F.I.J. Oudenhoven, radioloog & lid kwaliteitsvisitatiecommissie

Literatuur

1. Vos JA, et al. Interne indicatoren voor de radiologie. Internetsite Nederlandse Vereniging voor Radiologie. Beschikbaar via <http://www.radiologen.nl/266/3544/algemeen-en-organisatorisch/prestatie-indicatoren-radiologie.html>. Geraadpleegd maart 2010.
2. Salem TA, Molloy RG, O'Dwyer PJ. Prospective study on the role of the CT scan in patients with an acute abdomen. *Colorectal Dis* 2005;7:460-6.

MRI en de huisarts

Deze tekst vormt de basis van een voordracht voor het symposium Raakvlakken Radiologie-Neurologie, Garderen, juni 2010. De lijst met referenties is verkrijgbaar bij p.r.algra@mca.nl en wordt ook op NetRad gepubliceerd.



PAUL ALGRA



KEES VAN DIJKE



KEES VAN STRAATEN

ACR	American College of Radiology
CBO	Centraal BegeleidingsOrgaan
CT	computertomografie
CVZ	College voor zorgverzekeringen
DBC	diagnose-behandelingcombinatie
HNP	hernia nuclei pulposi
LRS	lumbosacraal radiculair syndroom
LUMC	Leids Universitair Medisch Centrum
LWK	lumbale wervelkolom
MCA	Medisch Centrum Alkmaar
MRI	magnetic resonance imaging
NHG	Nederlands Huisartsen Genootschap
NMR	nuclear magnetic resonance
RIS	Radiologie Informatie Systeem
SHL	Stichting Huisartsen Laboratorium
UK	United Kingdom
VS	Verenigde Staten

MRI is een modaliteit die vanwege een hoge sensitiviteit voor wekedelenpathologie een hoge negatief-voorspellende waarde kent; een uitgelezen methode dus voor het uitsluiten van afwijkingen. Huisartsen besteden veel tijd met aan patiënten uit te leggen dat hun klachten meestal niets ernstigs betekenen. In geval van twijfel kan de radiologie behulpzaam zijn.

Van oudsher heeft de radiologie een rechterhandfunctie voor de huisarts om met meer zekerheid pathologie uit te sluiten dan wel aan te tonen. In een gemiddelde perifere radiologische praktijk is de verhouding tussen aanvragen van huisartsen:specialisten ongeveer 35:65. In de academische praktijk worden er verhoudingsgewijs minder huisartsverwijzingen gehonoreerd.

De toegankelijkheid tot de radiologie voor huisartsen was tot voor enkele jaren beperkt tot röntgen en echo. Knie-MRI was in Alkmaar sinds de eerste MRI aldaar (1992) voor de huisarts mogelijk, en sinds 2007 staat de MRI voor de huisarts ook open voor LWK/HNP-diagnostiek.

Onze ervaringen en algemene aspecten van huisarts-MRI wordt hieronder beschreven.

STRATEGISCHE OVERWEGINGEN BEVORDEREN HUISARTS-MRI

In 2007 besloot het Medisch Centrum Alkmaar de MRI open te stellen voor de huisarts voor de LWK-diagnostiek. De directe aanleiding daartoe was de grote uitstroom van huisartspatiënten vanuit het Alkmaarse adherentiegebied naar diagnostische faciliteiten elders.

Het staat verzekeraars vrij om de kosten van radiologisch onderzoek dat elders is gedaan op het ziekenhuis te verhalen, en dat doen ze ook. De (preferred) verzekeraar is met het lokale ziekenhuis overeengekomen dat eerstelijnsverrichtingen onder het ziekenhuisbudget vallen. Dubbele pech voor het ziekenhuis. Niet alleen verlies van clientèle aan privé-diagnostische centra, maar ook nog eens de rekening gepresenteerd krijgen.

Een strategische overweging om de huisartsverwijzingen binnen het ziekenhuis te houden was de ervaring dat patiënten die elders radiologisch onderzoek laten doen, geneigd zijn een eventuele behandeling eveneens op een andere plek te zoeken. De meeste patiënten geven er de voorkeur aan zich in de eigen regio te laten behandelen.

Onder het motto 'wie de diagnostiek heeft, heeft de patiënt', besloot de Raad van Bestuur van het Medisch Centrum Alkmaar de directe toegang voor huisartsen tot MRI-diagnostiek uit te breiden.

HUISARTS-MRI IS NIET NIEUW EN NIET UNIEK VOOR NEDERLAND

In de Verenigde Staten (VS) is huisarts-MRI sinds meer dan twintig jaar een bekend fenomeen. De belangstelling van de huisarts voor MRI-diagnostiek

is groeiende en inmiddels substantieel. Daarmee vervult de radioloog in de VS in toenemende mate, samen met de huisarts, de poortwachtersfunctie tot de tweede lijn. In de VS bestaan richtlijnen voor huisarts-MRI.

De meeste huisartsverwijzingen in de VS betreffen LWK en hersenen, gevolgd door gewrichten en overige skelet. Er zijn vergelijkbare verdelingen voor huisarts en orgaanspecialisten in MRI-aanvragen voor de indicatie hoofdpijn.

Ook in Engeland (UK) is huisarts-MRI breed geaccepteerd. In de UK zijn er ook effectiviteits- en kostenbatenanalyses bekend. Voor de MRI knie bleek het verwijspatroon van de huisarts kosteneffectief; voor de huisartsverwijzingen MRI-LWK zijn geen gegevens bekend.

De top 3 van huisarts-MRI-aanvragen in de UK is, zoals in de VS, hersenen, rug en knie. Vergelijkbare ervaringen met huisartsröntgendiagnostiek en MRI-verwijzingen voor de lumbale wervelkolom zijn gerapporteerd uit Duitsland en Spanje.

Het idee dat MRI goed scoort bij veelvoorkomende pathologie, zoals die bij uitstek door een huisarts wordt gezien, is al in 1992 door een Nederlander (proefschrift B.G. Ziedses des Plantes) beschreven.

Uit een in 2007 gehouden telefonische enquête bleek dat in ruim 40% van de ondervraagde ziekenhuizen huisartsen onbelemmerd toegang hadden tot MRI-LWK diagnostiek.

NEDERLAND IS DE EUROPESE MIDDENMOTER IN MRI-DICHTHEID

Afbeeldende (radio)diagnostiek groeit snel, en MRI is daarvan een duidelijke representant. Was in de jaren

tachtig van de twintigste eeuw MRI (toen nog NMR) het exclusieve speeltje voor academici, inmiddels is het MRI-aanbod zo sterk uitgebreid dat het ter beschikking staat aan nagenoeg elk ziekenhuis. In Nederland staan meer dan 250 MRI-machines. De groei aan radiologische diagnostiek is een mondiaal verschijnsel, maar Nederland kan zich nog niet verheugen in een weldadige MRI-dekking. Ons land heeft 6,6 MRI-machines per miljoen inwoners en is daarmee een bescheiden Europese middenmoter. De uitersten worden gevormd door Frankrijk met 5,3 en Zwitserland met 14,0 per miljoen inwoners. In vergelijking met de VS is de Europese MRI-dichtheid gering: een schamele 7,7 in Europa versus 26,5 in Noord-Amerika.

Vergelijkingen met het buitenland kennen echter zo hun beperkingen. In de VS zullen de claimcultuur en de daarmee samenhangende defensieve geneeskunde een belangrijke invloed hebben op de groei aan diagnostiek. Ook zelfverwijzingen – met name ingegeven door de private centra en physician-owned centers – zijn in de VS een bekend fenomeen. In o.a. de VS en de UK hebben chiropractici een status vergelijkbaar met die van een arts. Zo kunnen Amerikaanse chiropractici voor MRI-diagnostiek verwijzen.

De rol van de Nederlandse huisarts laat zich evenmin makkelijk vergelijken met die van zijn buitenlandse collega. De politiek in Nederland ondersteunt bijvoorbeeld sterk de centrale positie van de huisarts als poortwachter en regisseur in de ketenzorg. Dit is een belangrijke reden waarom het CVZ huisartstoegang tot de MRI stimuleert (zie verder bij Verzekeraar en tekst in kader).

OVERWEGINGEN VAN DE HUISARTS EN PATIËNT VOOR MRI

De beweegredenen van een huisarts om MRI aan te vragen verschillen niet van die van een orgaanspecialist. Het gaat om het stellen van een diagnose of het verkleinen van de differentiaaldiagnose, het gerichter kunnen verwijzen en het reduceren van onzekerheid bij huisarts of patiënt. Voor ziekenhuizen is het van belang dat toewijzing van MRI aan de huisarts tot een versnelling leidt van het diagnostisch proces en daarmee een reductie van de wachttijsten kan bewerkstelligen. Bij negatieve bevindingen op het MRI-onderzoek hoeft de patiënt immers niet naar de tweede lijn te worden verwezen.

MRI kan patiënten met hoofdpijn en angst voor ernstige pathologie geruststellen. Geruststellen met een negatieve MRI is effectiever en kostenefficiënter gebleken dan geruststellende gesprekken zonder MRI. Het geruststellende effect van een negatieve MRI werd evenwel niet altijd bereikt. In het algemeen levert MRI bij de indicatie hoofdpijn echter te weinig

behandelbare afwijkingen op die een routinematig gebruik van MRI kunnen rechtvaardigen.

Er zijn ook niet-medische overwegingen beschreven om over te gaan op MRI-onderzoek, zoals medicolegale drijfveren voortkomend uit defensieve overwegingen of de wil tegemoet te komen aan de wensen van de patiënt. Deze overwegingen zijn ook vastgesteld bij aanvragen voor conventionele radiologie van de rug.

Socio-economische achtergronden van de patiënt en het toegenomen aanbod van MRI-faciliteiten kunnen ook meespelen in het honoreren van een MRI-onderzoek.

DE WAARDE VAN MRI-LWK

MRI heeft de voorkeur boven CT bij de diagnostiek van hernia. MRI kent geen ioniserende straling, en het contrastoplossend vermogen van MRI is beter dan van CT. Dat geldt vooral voor het aantonen van wortelcompressie; de mate van overeenkomst tussen waarnemers ligt hier hoger bij MRI dan bij CT. De diagnostiek van wortelcompressie is van essentieel belang, omdat deze bevinding (mede)bepaalt of een indicatie tot operatief ingrijpen bestaat.

GEVAAR VAN ONOORDEELKUNDIG VERWIJZEN

In de normale populatie worden met MRI-onderzoek veel varianten gezien van LWK en knie die geïnterpreteerd kunnen worden als afwijkingen. Deze normale variaties zullen in het merendeel van de gevallen niet de oorzaak van de klachten zijn. Daarom is het van belang de indicatie voor MRI-onderzoek niet lichtvaardig te stellen. Bij een te lage drempel voor MRI zal de kosteneffectiviteit van deze modaliteit afnemen.

Lage ruggijn op zichzelf, dus zonder alarmsignalen of zonder lumbosacraal radiculair syndroom (LRS), is geen indicatie voor MRI.

Het (te) snel grijpen naar MRI kan nadelen hebben. Als op afwijkingen zichtbaar op het MRI-onderzoek wordt gewezen, kan de dokter en/of patiënt daaraan een te zwaar gewicht geven. Ook kan de indicatie tot operatief ingrijpen te makkelijk worden gesteld als gemeend wordt dat irrelevante bevindingen de oorzaak van de klachten zijn.

RICHTLIJNEN MRI-HUISARTS LWK

Het nut van richtlijnen voor gebruik van radiologisch onderzoek is bekend. In Nederland zijn in CBO-verband richtlijnen opgesteld voor het LRS, te weten in 1995 en in 2008. In de richtlijnen LRS 1995 wordt gesteld dat diagnostiek en behandeling van het LRS een huisartsenaangelegenheid is; een stelling die niet meer terug te vinden is in LRS 2008. Sterker nog, er staat in LRS 2008 dat diagnostiek en behandeling

van HNP niet bij de eerste lijn thuis zouden horen. Een onderbouwing van deze laatste stelling ontbreekt evenwel.

De regie over richtlijnen heeft met de installering van de Regieraad in 2009 weer een nieuwe impuls gekregen. Door deze commissie wordt erkend en herkend dat de regie van Richtlijn-geneese verbetering behoeft, al was het alleen om het verschil tussen richtlijnen, protocollen en consensus te verduidelijken.

De Alkmaarse 'richtlijnen' (beter is: consensus) voor huisarts-MRI-diagnostiek LWK zijn gebaseerd op de eerder genoemde richtlijnen specifieke lage ruggijn in combinatie met alarmsignalen (red flags) en LRS. Deze Alkmaarse richtlijnen zijn gebaseerd op en wijken niet af van eerder gepubliceerde CBO-richtlijnen. De lokale richtlijnen zijn ook in lijn met die van het Nederlands Huisartsen Genootschap (NHG 54 respectievelijk 55) en met internationale richtlijnen, zoals die van het ACR in de VS.

MRI LWK IS GEÏNDICEERD BIJ:

- het LRS waar de pijnklachten een operatie doen overwegen;
- ruggijn en alarmsignalen (zoals verdenking op metastasen, fracturen, discitis).

VERSLAGLEGGING HUISARTS-MRI

Bij de verslaglegging hoort een adequate beschrijving van de indicatie; hoe scherper de indicatie des te beter het radiologische verslag en conclusie.

Het is aan te bevelen dat radiologen gelijke terminologie in hun verslaglegging gebruiken en in de conclusie naast de diagnose vermelden of de bevindingen de kliniek verklaren. Dat geeft de huisarts een houvast bij het besluit om door te verwijzen naar de tweede lijn of de patiënt zelf te behandelen. Desgevraagd kan de radioloog in de verslaglegging een advies voor doorverwijzing geven.

Het verdient aanbeveling om veranderingen van beenmergsignaalintensiteit, (Modic type 1) aspect van de discus en anulusscheur in het radiologisch rapport op te nemen.

Na de lumbale wervelkolom dient het MRI-onderzoek standaard te worden beoordeeld op andere afwijkingen dan discopathie. Denk bijvoorbeeld aan atherosclerose, aneurysma, retroperitoneale lymfadenopathie als relevante bevindingen die de rugklachten kunnen veroorzaken. Er zijn percentages 'bijvangst' van 8-10% gemeld die het therapeutische beleid veranderden.

Verslaglegging van deze 'toevalsbevindingen' is relevant; uiteraard als die het therapeutische beleid veranderen, maar ook om medicolegale redenen. In Nederland is onlangs een cardioloog berispt vanwege het missen van een relevante toevalsbevinding op MRI van de thorax. In de conclusie van de radiologische verslaglegging, hoort naast een differentiaaldiagnose ook de vaststelling of de vermelde kliniek verklaard wordt door de gevonden afwijking. In Alkmaar wordt op verzoek van de huisarts sinds kort een advies voor verwijzing opgenomen in de conclusie.

VERZEKERAAR

Verzekeraars in Nederland beschouwen geboden zorg terecht kritisch en beperken zich bij voorkeur tot evidence-based gezondheidszorg. Zo ook de MRI voor de huisarts. Een veelgehoorde stelling tegen de huisarts-MRI is dat door de drempel te verlagen er een wildgroei aan diagnostiek zou ontstaan. Dat is niet gebeurd in het Alkmaarse ziekenhuis. Sinds de start met knie-MRI is het percentage huisarts-MRI blijven schommelen tussen 4% en 5% van het totale aantal MRI-verrichtingen.

Sinds de introductie van huisarts-MRI LWK is na een aanvankelijke groei (gelijk aan de terugkeer van de uitstroom naar Amsterdam), het aantal LWK-MRI-onderzoeken voor de huisarts gestabiliseerd.

Wildgroei is voorkomen door indicaties te definiëren en daar een verwijzingsadvies aan te koppelen. Een financieel probleem kan zijn dat MRI dubbel wordt gedaan; eerst op verzoek van de huisarts en een tweede keer vanwege een verwijzing uit de tweede lijn. Door een goed functionerend Radiologie Informatie Systeem (RIS) is dat te voorkomen, zoals in Alkmaar.

Terecht zou de verzekeraar bezwaar kunnen maken tegen een DBC waarin MRI is opgenomen, terwijl de MRI al gedaan is (en gehonoreerd) op aanvraag van de huisarts. In de Alkmaarse situatie is dit opgelost door deze DBC's te schonen van een MRI-vergoeding.

Het argument van de verzekeraar om huisarts-MRI te stimuleren is de kostenvermindering (beperking van de schadelast) door het voorkomen van onnodige verwijzingen en het gemak voor patiënt en huisarts om zonder tussenkomst toegang tot MRI te verkrijgen. Beide voornoemde elementen spelen ook een belangrijke rol in de wens van huisartsen zelf echografie aan te bieden.

In het LUMC is vastgesteld (Vincken et al.) dat huisarts-knie-MRI kostenbesparend werkt door

verkorting van de ziekte duur en daarmee verkorting van het ziekteverzuim. Een recente Cochrane-meta-analyse stelt vast dat er nog geen kostenbatenanalyse(n) voor huisartsverwijzingen MRI LWK bestaan.

Door de anamnese, het lichamelijk onderzoek en de indicatie voor MRI specifiek op de LWK te richten, kan eerder dan de gebruikelijke zes weken wachttijd een indicatie voor operatie gesteld worden.

In het algemeen zal de verzekeraar wensen dat er toetsbare indicaties en verwijscriteria tussen behandelaren en verwijzers bestaan.

Het recentelijk geformuleerde CVZ-standpunt luidt:

Indien een MRI wordt aangevraagd door een huisarts voor indicaties zoals beschreven in NHG-richtlijnen en standaarden voor huisartsen, behoort dit tot het zorgarsenaal van de huisarts. Nu een MRI als diagnostisch instrument bij voorgeschreven indicaties voldoet aan de stand van de wetenschap en praktijk en in nader omschreven gevallen kan worden aangemerkt als zorg zoals huisartsen plegen te bieden, is het, indien is voldaan aan de voorwaarde dat dit is omschreven in de richtlijnen en standaarden, een te verzekeren prestatie (geneeskundige zorg) zoals opgenomen in de Zorgverzekeringswet.

TOEKOMSTVERWACHTINGEN

De afwachtende houding van ziekenhuizen om op de groeiende vraag naar MRI-diagnostiek te reageren heeft de afgelopen 10 jaar geleid tot de komst van enkele tientallen extramurale diagnostische centra.

Als de ziekenhuizen ook nog eens de vraag van huisartsen naar MRI negeren, zullen wederom de privé-centra op deze vraag inspringen. In Nederland is er ten minste één site bekend waar een huisartsenlaboratorium een MRI exploiteert (SHL te Etten-Leur). Inmiddels heeft ook Prescan een vestiging in Nederland met MRI-diagnostiek.

Huisartsen en patiënten zijn tevreden tot zeer tevreden over de directe toegang tot MRI. Zoals eerder opgemerkt ondersteunt de politiek de regisseursrol (vroeger ook wel poortwachtersfunctie genoemd) van de huisarts

De verzekeraar zal in toenemende mate alle vormen van diagnostiek en therapie op het punt van 'patient outcome' (kosten/baten) kritisch evalueren. Een recent voorbeeld daarvan is de psychoanalyse die uit het vergoedingspakket is geschrapt. Voor de kostenbatenanalyse van huisarts-MRI zijn studies gestart in het LUMC (huisarts-knie-MRI) en in het MCA (huisarts-MRI-LWK).

Alles overziende lijkt de huisarts-MRI een goede

toekomst beschoren, mits orgaanspecialisten, radiologen en huisartsen komen tot heldere indicaties en verwijscriteria.

Dr. P.R. Algra, radioloog, Medisch Centrum Alkmaar
Dr. C.F. van Dijke, radioloog, Medisch Centrum Alkmaar

C.J. van Straaten, huisarts namens Huisartsen Organisatie Noord-Kennemerland.

De literatuurreferenties kunt u vinden op NetRad. U kunt ze ook bij de eerste auteur opvragen (p.r.algra@mca.nl).

STELLING

George Ziedses des Plantes, 1992 (Utrecht)

The value of MRI in a general hospital

De kwaliteit van de besluitvorming ten aanzien van de behandeling wordt verbeterd door MRI zo vroeg mogelijk in het diagnostische proces toe te passen. Deze verbetering kan zonder kostenverhoging bereikt worden.

STELLING

Patrice Vincken, 2010 (Leiden)

MRI of the knee. Cost-effective use

MR kan worden gebruikt om het aantal arthroscopieën te verminderen bij patiënten met niet acute knieklachten en een hoge verdenking op intra-articulair kniepathologie zonder additionele kosten en zonder nadelige gevolgen voor de patiënt.

CIN (contrast-induced nephropathy)

Contrastnefropathie: de klinische kant van het probleem

F. Borst

12

CIN and the CMSC guidelines of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR)

A.J. van der Molen

14

Preventie CIN: zin of onzin?

dr. N.C. Krak

17

De weg naar CIN-preventie in het Medisch Centrum Alkmaar

R.W.F. Geenen, H.J. Kingma & dr. W.A. Bax

21

CIN-preventie in het UMC St Radboud

H. Dekker

23

Thema: CIN (contrast-induced nephropathy)

Contrastnefropathie: de klinische kant van het probleem



FILIP BORST

Contrastnefropathie is de op twee na meest frequente nosocomiale oorzaak van acute nierinsufficiëntie [1] en gaat gepaard met een verhoogde mortaliteit [2], hoewel niet bekend is of het hier een causale relatie betreft; het zou evengoed een marker voor ziekte-ernst en comorbiditeit kunnen zijn.

Voor contrastnefropathie bestaat geen eenduidige definitie, maar in de meeste studies is het gedefinieerd als een creatinestijging van 44 $\mu\text{mol/l}$ of als een stijging van 25% [3]. Deze creatinestijging, die meestal nonoligurisch en reversibel [4,5] is, treedt op 2-5 dagen na contrasttoediening.

RISICOFACTOREN

De incidentie van contrastnefropathie gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen is in de algemene populatie 1,6-2,3% [6], maar bij

risicogroepen een veelvoud hiervan. Zo leidt de combinatie van diabetes mellitus en chronische nierinsufficiëntie tot een verviervoudiging van het risico [7]; extrapolierend zou men daarmee op een absoluut risico van 6-10% komen. Gezien de hoge prevalentie van diabetes mellitus en chronische nierinsufficiëntie, de hoogte van het risico van deze complicatie en de potentieel ernstige gevolgen ervan, mag worden geconcludeerd dat het hier een probleem betreft van hoge klinische significantie. In ons land heeft dit gegeven geleid tot een nationale richtlijn [8] en in menig ziekenhuis tot het oprichten van een contrastnefropathiepoli. Over dit laatste valt elders in dit themanummer meer te lezen.

Overige patiëntgebonden risicofactoren voor contrastnefropathie zijn hypovolemie en gebruik van diuretica, hartfalen en hoge leeftijd. Een niet-patiëntgebonden risicofactor – en dit is een factor waarop de radioloog invloed heeft – is de osmolaliteit van het gebruikte contrastmiddel: een osmolaliteit van >1400 mosmol/kg gaat gepaard met een hoger risico. Van de middelen met een lagere osmolaliteit zouden non-ionische preparaten mogelijk minder nefrotoxisch zijn dan ionische.

PREVENTIEPROTOCOLLEN

Elders in dit themanummer kunt u het preventieprotocol van het UMC St Radboud terugvinden, dat feitelijk is gebaseerd op de nationale CBO-richtlijn. Andere organisaties zullen wellicht subtiel verschillende schema's hebben, maar in essentie is het belangrijk te weten dat pre- en posthydratie met NaCl 0,9% de enige maatregel is waarvan het nut echt goed bewezen is. Er is uitgebreid studie gedaan naar een scala aan preventieve middelen en maatregelen, maar van geen van deze is het nut overtuigend bewezen. Het meest bekend is toediening van acetylcysteïne, dat weliswaar in sommige studies een beneficiaal effect met zich meebracht, maar andere studies konden deze resultaten niet bevestigen [3]. Hetzelfde

probleem bestaat omtrent toediening van natriumbicarbonaat. Van theofylline en fenoldapam (een dopamineagonist) kon geen overtuigend respectievelijk in het geheel geen beneficiaal effect worden aangetoond [3].

WIE TE VERWIJZEN NAAR DE POLI VOOR PROFYLACTISCHE MAATREGELEN?

Het identificeren van patiënten met een chronische nierinsufficiëntie is ogenschijnlijk simpel. Het probleem is echter dat er geen enkelvoudige test is waarmee de nierfunctie exact kan worden weergegeven. De meest nauwkeurige parameter in het serum, het creatinine, is een spierafbraakproduct en wordt derhalve niet alleen beïnvloed door de glomerulaire filtratiesnelheid, maar ook door de spiermassa: bij gelijkblijvende GFR leidt een lagere spiermassa tot een lager creatinine. Met het creatinine alleen kan derhalve geen GFR worden geschat.

Er zijn drie gangbare methoden waarmee de nierfunctie kan worden berekend of geschat. De eerste is de berekening van de endogene creatinineklaring. Dit is in geval van nierfalen stadium 2 t/m 4 (GFR >10 ml/min) een nauwkeurige test, maar hiervoor moet 24-uursurine worden gespaard, en dit zal niet bij iedere patiënt voorafgaande aan een CT zijn gebeurd. De laatste jaren is de MDRD in zwang gekomen; een test die met enkele aanvullende parameters eenvoudig kan worden uitgevoerd en die in laboratoria van veel ziekenhuizen al automatisch geschiedt. Omdat het daarnaast een betrouwbare reflectie van de nierfunctie geeft, wordt het aanbevolen deze te gebruiken als screeninginstrument.

Wie niet over een MDRD beschikt kan zich bedienen van de formule van Cockcroft en Gould. In ervaren handen is dit een betrouwbaar screeninginstrument, maar er zijn enkele valkuilen [9]. Het is van belang te weten dat deze formule niet geschikt is voor

AJR	American Journal of Roentgenology
CBO	Centraal BegeleidingsOrgaan
CT	computertomografie
GFR	glomerular filtration rate
JAMA	Journal of the American Medical Association
MDRD	Modification of Diet in Renal Disease
MRI	magnetic resonance imaging
NSF	nefrogene systemische fibrose
UMC	Universitair Medisch Centrum

mensen van extreme leeftijd, lengte of gewicht. Deze parameters zitten in de formule om een inschatting te maken van de spiermassa. Wie echter klakkeloos het gewicht in de formule stopt, zal bij een adipeuze patiënt een overschatting van de spiermassa aan de formule aanbieden, wat uiteindelijk leidt tot een overschatting van de nierfunctie. Het verdient daarom aanbeveling om in geval van adipositas niet het werkelijke gewicht in de formule te stoppen, maar de lengte in centimeters minus 100. Ook patiënten die amputaties hebben ondergaan, rolstoelafhankelijk zijn of matig mobiel, hebben vaak eveneens een lagere spiermassa dan het gewicht zou doen vermoeden. Het vergt een ervaren blik om deze gegevens op waarde te schatten.

Wie uiteindelijk verantwoordelijk is voor de screening, aanvrager of radioloog, zal afhangen van lokale afspraken, al ligt het voor de hand te stellen dat het eerstgenoemde zou moeten zijn. Het is evengoed begrijpelijk dat de radioloog wil bijdragen aan kwaliteitscontrole, en in dat geval verdient het aanbeveling om op de aanvraagbon door de aanvrager het creatinine en de MDRD (of lengte en gewicht) in te laten vullen. Een dergelijke kwaliteitscheck verdient aanbeveling, want het zal zelfs de meest precieze aanvrager vroeg of laat overkomen dat hij een keer vergeet uit eigen beweging stil te staan bij de nierfunctie van de patiënt alvorens hij de aanvraag doet.

GADOLINIUM

Gadolinium is een zwaar metaal (soortelijke massa 64) dat wordt gebruikt in contrastmiddelen voor MRI-onderzoek. Omdat dit element toxisch is voor de lever, is het als contrastmiddel beschikbaar in de vorm van chelaten. Deze chelaten kunnen lineair of cyclisch zijn.

Onderling bestaan er tussen deze chelaten sterke verschillen in chemische eigenschappen. Lineaire chelaten binden het gadolinium minder sterk, waardoor er van deze chelaten meer gadolinium vrijkomt dan van cyclische chelaten, die het gadolinium sterker binden. Voorbeelden van contrastmiddelen met lineaire chelatoren zijn gadodiamide (Omniscan), gadoversetamide (Optimark), gadopentaatdimeglumine (Magnevist) en gadobenaatdimeglumine (MultiHance). Voorbeelden van contrastmiddelen met cyclische chelatoren zijn gadoteridol (ProHance), gadobutrol (Gadovist) en gadoteraatmeglumine (Dotarem).

Evenals van jodiumhoudende contrastmiddelen is van gadoliniumhoudende contrastmiddelen contrastnephropathie beschreven. De kans op contrastnephropathie neemt toe met de gebruikte dosis [10].

Een tweede en ernstiger complicatie die het gevolg kan zijn van gadoliniumhoudend contrastmiddel is nefrogene systemische fibrose (NSF). Dit is een levensbedreigende aandoening die twee weken tot twaalf maanden na toediening van gadolinium kan ontstaan en zich kenmerkt door hyperpigmentatie en sclerosering van de huid van de romp en de extremiteiten. Daarnaast kan er echter ook fibrosering optreden van skeletspier, diafragma en viscerale organen: long, hart en pericard. Het is een chronische conditie die snel progressief kan zijn en in een kleine serie leidde tot een mortaliteit van 30% in twee jaar [11]. Deze complicatie treedt vooral op bij dialysepatiënten. Grobner was de eerste die een causale relatie legde tussen gadolinium en NSF [12].

Er zijn aanwijzingen dat de kans op NSF groter is na recente toediening van ijzerpreparaten (en bij hemodialysepatiënten vindt deze toediening vaak periodiek intraveneus plaats). Het mogelijke mechanisme hierachter zou kunnen zijn dat ijzer competitief bindt aan de chelator, waardoor gadolinium makkelijker vrijkomt [13]. Simultaan hieraan is ook hypercalciëmie als risicofactor voor NSF beschreven. Het vrije gadolinium is verantwoordelijk voor het ontstaan van NSF, en bij patiënten met deze ernstige complicatie is ook in huidbiopten neerslag van vrij gadolinium aangetoond [14]. Verondersteld wordt dat deze gadoliniumneerslagen leiden tot fibroblastenactivatie.

De eerste publicaties over NSF betroffen casus waarin het lineaire gadodiamide werd gebruikt [12]. Dit is een middel met een lineaire chelator dat gadolinium niet sterk bindt. Bovenbeschreven theorie volgend is het aannemelijk dat de kans op NSF minder groot is indien een chelator wordt gebruikt die gadolinium sterker bindt. In het algemeen geldt dit voor middelen met cyclische chelatoren, in het bijzonder voor gadoteraatmeglumine.

Hoewel in een serie van 121 dialysepatiënten waarin de cyclische chelator gadoteridol werd gebruikt geen enkel geval van NSF werd gevonden, is voorzichtigheid met ook deze middelen op zijn plaats. In de eerste plaats betreft het hier een relatief kleine serie; mogelijk te klein om een risico te schatten van een betrekkelijk zeldzame complicatie als NSF. Bovendien is er in absolute zin minder ervaring met cyclische chelatoren dan met lineaire. Het is om deze reden niet geheel zeker of het risico van cyclische preparaten echt verwaarloosbaar is. In een aan nefrologen gerichte publicatie waarschuwen twee prominente leden van de richtlijncommissie die de CBO-richtlijn heeft gepubliceerd [8] dan ook voor gebruik van gadolinium bij patiënten met een klaring van <30 ml/min [10], en indien er een strikte indicatie is voor het

gebruik van gadoliniumhoudend contrastmiddel, adviseren zij dan in ieder geval cyclische preparaten te gebruiken.

F. Borst

internist-nefroloog

Reinier de Graaf Groep Delft

Literatuur

1. Nash K, Hafeez A, Hou S. Hospital-acquired renal insufficiency. *Am J Kidney Dis* 2002;39:930-6.
2. Rihal CS, Textor SC, Grill DE, Berger PB, Ting HH, Best PJ, et al. Incidence and prognostic importance of acute renal failure after percutaneous coronary intervention. *Circulation* 2002;105:2259-64.
3. Pannu N, Wiebe N, Tonelli M; Alberta Kidney Disease Network. Prophylaxis strategies for contrast-induced nephropathy. *JAMA* 2006;295:2765-79.
4. Rudnick MR, Berns JS, Cohen RM, Goldfarb S. Nephrotoxic risks of renal angiography: contrast media-associated nephrotoxicity and atheroembolism – a critical review. *Am J Kidney Dis* 1994;24:713-27.
5. Gleeson TG, Bulughapitiya S. Contrast-induced nephropathy. *AJR Am J Roentgenol* 2004; 183:1673-89.
6. Lasser EC, Lyon SG, Berry CC. Reports on contrast media reactions: analysis of data from reports to the U.S. Food and Drug Administration. *Radiology* 1997;203:605-10.
7. Parfrey PS, Griffiths SM, Barrett BJ, Paul MD, Genge M, Withers J, et al. Contrast material-induced renal failure in patients with diabetes mellitus, renal insufficiency, or both. A prospective controlled study. *N Engl J Med* 1989;320:143-9.
8. CBO-richtlijn Voorzorgsmaatregelen bij jodiumhoudende contrastmiddelen. <http://www.cbo.nl/thema/Richtlijnen/Overzicht-richtlijnen/Overig/>. 2007.
9. Apperloo JJ, Gerlag PG, Beerenhout CH, Vader HL. Schatting van de nierfunctie op grond van de creatinineklaring: bruikbaarheid van enkele formules en correctie bij obese patiënten. *Ned Tijdschr Geneesk* 2007;151:1016-23.
10. Ter Wee PM & Wetzels JFM. *Capita Selecta Nefrologie* 2009;5(4): 2-7.
11. Mendoza FA, Artlett CM, Sandorfi N, Latinis K, Peralta-Velazquez S, Jimenez SA. Description of 12 cases of nephrogenic fibrosing dermopathy and review of the literature. *Semin Arthritis Rheum* 2006;35:238-49.
12. Grobner T. Gadolinium – a specific trigger for the development of nephrogenic fibrosing dermopathy and nephrogenic systemic fibrosis? *Nephrol Dial Transplant* 2006;21:1104-8.
13. Grobner T, Prischl FC. Patient characteristics and risk factors for nephrogenic systemic fibrosis following gadolinium exposure. *Semin Dial* 2008;21:135-9.
14. Boyd AS, Zic JA, Abraham JL. Gadolinium deposition in nephrogenic fibrosing dermopathy. *J Am Acad Dermatol* 2007;56:27-30.ww

Thema: CIN (contrast-induced nephropathy)

CIN and the guidelines of the Contrast Media Safety Committee (CMSC) of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR)



AART VAN DER MOLEN

AB	antibiotica
ACE	angiotensin-converting enzyme
AJC	American Journal of Cardiology
AJKD	American Journal of Kidney Diseases
AJMS	American Journal of the Medical Sciences
CCI	Catheterization and Cardiovascular Interventions
CIN	contrast-induced nephropathy
CKD-EPI	chronic kidney disease epidemiology collaboration equation
CM	contrast media
CMSC	Contrast Media Safety Committee
CT	computed tomography
CysC	cystatin C
ER	European Radiology
ESUR	European Society of Urogenital Radiology
GFR	glomerular filtration rate
JAMA	Journal of the American Medical Association
JASN	Journal of the American Society of Nephrology
KDOQI	Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
LVEF	left ventricular ejection fraction
MDRD	Modification of Diet in Renal Disease
NAC	N-acetylcysteine
NSAID	non-steroidal anti-inflammatory drug
NYHA	New York Heart Association
RenFail	Renal Failure
sCr	serum creatinine

In recent years the interest in contrast-induced nephropathy (CIN) has increased significantly and the number of published articles on its pathogenesis, clinical impact and preventive measures has exploded. Currently, CIN is regarded as the most relevant adverse (chemotoxic) effect of iodinated contrast media (CM) in daily clinical practice.

DEFINITION OF CIN

One of the problems of CIN is that there is not one accepted definition. The most frequently used definition is the elevation of serum creatinine by ≥ 0.5 mg/dl (equals 44.2 μ mol/l) or $\geq 25\%$ within 48-72h post CM administration *in the absence of other aetiologies* (e.g. cholesterol atheroemboli, volume depletion, interstitial nephritis). This definition has also been supported by the Contrast Media Safety Committee (CMSC) of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR) [Morcos, ER 1999]. In an interventional cardiology population it was shown that the CIN definition as used by the CMSC correlated best with major adverse cardiovascular events and mortality. A grading was suggested as follows: CIN grade 0 sCr change $\leq 25\%$ and ≤ 0.5 mg/dl; CIN grade 1 sCr change $>25\%$; but ≤ 0.5 mg/dl; and CIN grade 2 sCr change >0.5 mg/dl [Harjai, CCI2008]. Patients with chronic kidney disease are identified by the KDOQI definition and GFR is usually estimated by the MDRD formula, although the CKD-EPI creatinine equation was recently found more accurate and could eventually replace the MDRD study equation.

INCIDENCE AND CLINICAL OUTCOME OF CIN

CIN can be mild with only asymptomatic, temporary elevations of serum creatinine (sCr) without associated morbidity. However, especially in in-patients in cardiology and nephrology, studies have shown that in patients who experience CIN there is an increased risk of both in-hospital as well as 1-year morbidity and mortality [Levy, JAMA1996; McCullough, AmJ-Med1997; Gruberg, CCI2001; Nash, AJKD2002, Rihal, Circ2002; Dangas, AJC2005; Chertow, JASN2005].

As such morbidity is often multifactorial in origin, there are many confounding factors and the exact relationship remains unclear.

CIN RISK FACTORS

The incidence of CIN varies widely and is not only closely related to the CIN definition, but also to the risk profile of the patient group studied. These and more risk factor analyses have been excellently reviewed elsewhere [Toprak, RenFail 2006; Toprak, AJMS 2007], and a large variety of established and possible patient-related and procedure-related risk-factors for CIN have been summarized (Table I).

Table I. Risk factors for development of CIN (after Toprak et al.)

Established patient-related risk factors

Demographic

Age >75 years

Kidney-related

Pre-existing renal failure

Diabetes mellitus

Use of nephrotoxic drugs (Table II)

Cardiovascular-related

Congestive heart failure, Class III-IV NYHA

Left Ventricular Ejection Fraction (LVEF) $<40\%$

Acute myocardial infarction in the last 24h

Periprocedural hypotension

Peripheral vascular disease

Chronic hypertension

Low hematocrit level (anemia)

Established procedure-related risk factors

High total dose of CM

High osmolal and ionic CM

Intra-arterial administration of CM

CM administration interval within 2 days

Emergency procedures

Use of an intra-aortic balloon pump

PRACTICAL PREVENTION PROBLEMS

Since the publication of the CMSC guideline in 1999 [Morcos ER1999], a plethora of articles on CIN and its prevention in various clinical settings has been published. However, in a recent analysis of CIN guidelines it was concluded that the 1999 guidelines still provide a solid basis for prevention of CIN [Thomsen, ER2006].

Despite all the attention, there remain many contentious areas in CIN (Table II). For instance, what has received relatively limited attention in the literature is the clinical setting. Most of the CIN studies have dealt with patients with multiple cardiovascular risk factors undergoing cardiac or other angiographic procedures, often with interventions. The average population in the radiology departments receives intravenous contrast media during CT and thus may have a significantly different risk profile and may need less strict preventive measures. Another weak point is the adherence to the recommendation of stopping concurrently administered nephrotoxic drugs (Table III) which in practice may be very difficult to perform or monitor.

Table II. Contentious areas in contrast-induced nephropathy

Clinical setting of CM administration
Definitions of CIN
Risk stratification: how to identify patients at risk for CIN
Optimal hydration regimen
The role of pharmacologic prevention of CIN
Route of administration of CM
Type of CM
The role of concurrent use of nephrotoxic drugs
Long term outcomes of CIN patients

Table III. Classes of drugs with nephrotoxic potential

1. Drugs altering intraglomerular hemodynamics
a. ACE inhibitors
b. Angiotensin II receptor antagonists
c. NSAIDs, Cox-2 inhibitors
d. Calcineurin inhibitors (cyclosporin A, tacrolimus)
2. Drugs resulting in tubular cell toxicity
a. Aminoglycoside AB (gentamycin, tobramycin)
b. Antifungal agents (Amphotericin B)
3. Drugs resulting in interstitial nephritis
a. NSAIDs, Cox-2 inhibitors
b. Lithium
4. Drugs resulting in crystal nephropathy
a. Anti(retroviral) agents (acyclovir, atazanavir, indinavir)
b. Sulphonamide AB
c. Diuretic agents (triamterene)

CMSC GUIDELINE

The first guideline of the CMSC of the ESUR in 1999 [Morcos ER1999] was based on a survey of the practice of the ESUR members and a systematic review of the literature. It introduced

the abovementioned CIN definition into a formal guideline and defined a more limited set of most important risk factors, in which raised serum creatinine and diabetic nephropathy were the factors associated with the highest risk.

First, alternative examination techniques in which no iodinated contrast media have to be used should be sought. If that is impossible, patients should be prepared as follows: nephrotoxic drugs should be stopped and patients should be orally or intravenously hydrated by 100 ml clear fluids per hour from 4h before the examination until 24h after the examination. The radiological exam should only use low- or iso-osmolar contrast media. Mannitol and loop diuretics should be avoided and large volumes of contrast media should not be administered during the exam, but exact volumes were not defined. Also,

repeat exams with iodinated contrast media within 48-72h should be avoided.

This CMSC guideline has been in place for a long time and is currently being updated to integrate the wealth of information published in the meantime. However, it must be noted that the CMSC guideline has been slightly updated recently in its online version on the ESUR website. It has now been integrated with guidelines on measurement of serum creatinine and calculation of estimated glomerular filtration rate (eGFR) and metformin use in diabetics (www.esur.org). For instance, the hydration recommendation has been changed to intravenous saline, starting 6h before the examination and continuing to 6h beyond the examination (Table IV).

Table IV. ESUR guidelines CMSC

2.1. RENAL ADVERSE REACTIONS TO IODINATED CONTRAST MEDIA

RISK FACTORS FOR CONTRAST MEDIUM INDUCED NEPHROPATHY

Patient related	<ul style="list-style-type: none"> eGFR less than 60 ml/min/1.73m² (or raised serum creatinine) particularly if secondary to diabetic nephropathy Dehydration Congestive heart failure Gout Age over 70 Concurrent administration of nephrotoxic drugs e.g. non-steroid anti-inflammatory drugs.
Contrast medium related	<ul style="list-style-type: none"> High osmolality agents Large doses of contrast medium

RISK OF IODINATED CONTRAST MEDIA IN PATIENTS TAKING METFORMIN

Lactic acidosis	Metformin is excreted unchanged in the urine. In the presence of renal failure, either pre-existing or induced by iodinated contrast medium, metformin may accumulate in sufficient amounts to cause lactic acidosis
Note	Metformin does not cause renal failure

2.1.1. Time of referral

ELECTIVE EXAMINATION

1) IDENTIFY PATIENTS WITH eGFR LESS THAN 60 ML/MIN/1.73M² (OR RAISED SERUM CREATININE)

<ul style="list-style-type: none"> Patients with known eGFR less than 60 ml/min/1.73m² (or raised serum creatinine) Diabetic patients taking metformin Patients who will receive intra-arterial contrast medium Patients who have a history suggesting the possibility of reduced GFR: <ul style="list-style-type: none"> Renal disease Renal surgery Proteinuria Diabetes mellitus Hypertension Gout Recent nephrotoxic drugs 	Measure eGFR (or serum creatinine) within 7 days of contrast medium administration
---	--

2) IDENTIFY DIABETIC PATIENTS TAKING METFORMIN

Depending on eGFR/serum creatinine level, metformin will have to be stopped either before or at the time of contrast medium administration (see Before the examination 2.1.2.)
--

EMERGENCY EXAMINATION

1) Identify patients with known eGFR less than 60 ml/min/1.73m ² (raised serum creatinine) if possible.
2) Identify diabetic patients taking metformin
<ul style="list-style-type: none"> Measure eGFR (or serum creatinine) if the procedure can be deferred until the result is available without harm to the patient In extreme emergency, if eGFR (or serum creatinine) measurement cannot be obtained, follow the protocol for patients with eGFR less than 60 ml/min/1.73m² (or raised serum creatinine) as closely as clinical circumstances permit.

2.1.2. Before the examination

ELECTIVE EXAMINATION

Patients with eGFR less than 60 ml/min/1.73m ² (or raised serum creatinine) and those at increased risk of nephrotoxicity (see risk factors above)	<ul style="list-style-type: none"> Consider an alternative imaging method not using iodinated contrast media Stop nephrotoxic drugs, mannitol and loop diuretics at least 24 hours before contrast medium administration Start hydration. A suitable intravenous regime is 1ml/kg h.w. per hour of normal saline for at least 6 hours before and after the procedure. In hot climates the volume should be increased.
Diabetic patients taking metformin	<ul style="list-style-type: none"> If eGFR is greater than 60 ml/min/1.73m² the patient can continue to take metformin If eGFR is between 30 and 60 ml/min/1.73m², (or serum creatinine is raised) stop metformin 48 hours before contrast medium administration and remain off metformin for 48 hours after contrast medium. Only restart metformin if serum creatinine is unchanged 48 hours after contrast medium. If eGFR is less than 30 ml/min/1.73m², metformin is not approved in most countries and iodinated contrast medium should be avoided if possible.

EMERGENCY EXAMINATION

Patients at increased risk of nephrotoxicity	<ul style="list-style-type: none"> Consider an alternative imaging method not using iodinated contrast media. Start intravenous hydration as early possible before contrast medium administration (See elective examination).
Diabetic patients taking metformin	<ul style="list-style-type: none"> eGFR is greater than 60 ml/min/1.73m² (or serum creatinine is normal), follow instructions for elective patients. If eGFR is between 30 and 60 ml/min/1.73m², (or serum creatinine is raised) or unknown, weigh the risks and benefits of contrast medium administration and consider an alternative imaging method. If contrast medium is deemed essential take the following precautions: <ul style="list-style-type: none"> Metformin therapy should be stopped. The patient should be hydrated (i.e. at least 1 ml per hour per kg h.w. of intravenous normal saline up to 6 hours after contrast medium administration. In hot climates areas more fluid should be given). Monitor renal function (eGFR/serum creatinine), serum lactic acid and pH of blood. Look for symptoms of lactic acidosis (vomiting, somnolence, nausea, epigastric pain, anorexia, hyperpnea, lethargy, diarrhea and thirst). Blood test results indicative of lactic acidosis: pH \leq 7.35 with plasma lactate \geq 5 mmol/l.

2.1.3. Time of examination

In patients at increased risk of contrast medium induced nephropathy	<ul style="list-style-type: none"> Use low or iso-osmolar contrast media Use the lowest dose of contrast medium consistent with a diagnostic result.
In patients with no increased risk of contrast medium induced nephropathy	<ul style="list-style-type: none"> Use the lowest dose of contrast medium consistent with a diagnostic result.

2.1.4. After the examination

In patients with eGFR less than 60 ml/min/1.73m ² (or raised serum creatinine)	Continue hydration for at least 6 hours.
---	--

The most recent guideline suggestion is still in draft. In the initial draft, risk factors have been made more in line with the published ones. Also, probably the eGFR threshold for preventive measures in case of intravenously administered contrast media will be lowered compared to intra-arterially administered contrast media. Finally, the logistic benefit of using bicarbonate hydration over saline hydration may find its way into the guideline. Publication of the revised CMSC guideline is expected in 2011.

THE FUTURE

There are still a number of open questions affecting daily practice, where more specific research is mandatory. These include both preventive measures and contrast administration. One could envisage various open questions to be answered, such as hydration vs. no hydration, the optimal timing and duration for hydration (which is crucial for outpatients), the optimal dosage of sodium bicarbonate and the effect of NAC. Research on contrast administration should provide additional information on the relative renal safety of the contrast agents, on the risk of different contrast doses in patients with different degrees of renal impairment and on the relative risk of different routes for contrast administration (intravenous vs. intra-arterial).

The practice of CIN prevention seems to boil down to risk stratification of the individual risk. Radiological practice (both CT and angiography) would be much helped by a well-validated risk score in which patients could typically be stratified in categories. The preventive measures could then be tailored to the risk profile of the patient and to the clinical setting of the patient and the examination. For matter of insight, the author has prepared an unvalidated suggestion based on previous risk scores in Cardiology as suggested by Mehran et al. and others (Table V).

A.J. van der Molen

radioloog Leids Universitair Medisch Centrum

Table V. Unvalidated risk stratification and prevention scheme for CIN

Risk stratification categories

1. High risk patients
 - all patients with eGFR <30 ml/min/1.73m²
 - patients with eGFR 30-45 ml/min/1.73m², more than three additional risk factors, intra-arterial contrast administration
2. Intermediate risk patients
 - patients with eGFR 30-45 ml/min/1.73m², three or less additional risk factors, intra-arterial contrast administration
 - patients with eGFR 30-45 ml/min/1.73m², more than three additional risk factors, intravenous contrast administration
 - patients with eGFR 45-60 ml/min/1.73m², intra-arterial contrast administration
3. Low-risk patients
 - patients with eGFR 30-45 ml/min/1.73m², three or less additional risk factors, intravenous contrast administration
 - patients with eGFR 45-60 ml/min/1.73m², intravenous contrast administration

Additional Risk Factors

- Diabetes mellitus
- Age above 75
- Use of nephrotoxic drugs
- Anemia
- Dehydration
- Advanced cardiac failure (NYHA class III-IV)
- Recent acute myocardial infarction
- Low left ventricular ejection fraction
- Use of an intra-aortic balloon pump
- Intraprocedural hypotension
- Use of high-osmolar CM
- Use of a high CM dose (>250 ml CM of 300 mg/ml concentration)

Prevention measures for the above risk categories

Consider alternative imaging modalities without iodinated contrast medium

Stop nephrotoxic drugs

Provide radiologist/cardiologist with eGFR measure in all risk patients

Always use low-osmolar or iso-osmolar CM

Do not repeat CM administration within 72h in risk patients

1. High risk patients
 - a. Hospitalize in day hospital (from evening before procedure)
 - b. Seek nephrology consult on indication
 - c. iv hydration saline 100-150 ml/h 12h before until 6h after CM (12h in hospitalized inpatients)
 - d. oral NAC 2dd 1200mg for 2 days, starting 1 day before CM
 - e. check sCr (and/or CysC) on day 1 + 3 post CM
2. Intermediate risk patients
 - a. Hospitalize in day hospital or prepare in outpatient setting (if possible)
 - b. iv hydration saline 100-150 ml/h 3h before until 6h after CM
 - c. check sCr (and/or CysC) on day 3 post CM
3. Low risk patients
 - a. Prepare in outpatient setting
 - b. oral hydration 2000-3000 ml fluids from 12h before until 6h after CM
 - c. check sCr (and/or CysC) on indication only

STELLING

Roel Steenbakkers, 2007 (Amsterdam, UvA)

Optimizing target definition for radiotherapy

De intekenvariatie onder radiotherapeuten met betrekking tot het doelgebied kan significant gereduceerd worden door simultane toepassing van verschillende beeldmodaliteiten (CT, MRI, PET), verbetering van het intekenprotocol en verbeterde intekensoftware.

STELLING

Bob Bisschops, 2003 (Utrecht)

Haemodynamic, metabolic and topographic evaluation of ischemic brain tumors

Het aantal MR sequenties in een studie zou een lineair verband moeten hebben met de impact factor van een tijdschrift.

Thema: CIN (contrast-induced nephropathy)

Preventie CIN: zin of onzin?



NANDA KRAK



Figuur 1. Contrastnephrogram bij contrastnephropathie twee dagen na een CT-scan met contrast



Figuur 2. Acute overvulling na standaardprehydratie ter preventie van contrastnephropathie

Casus 1 (Figuur 1). Jonge vrouw (19 jaar) met M. Crohn, verder blanco voorgeschiedenis, die door dehydratie (diarree) kort na een partiële dunne-darmresectie contrastnephropathie ontwikkelde. De nierfunctie herstelde zonder dialyse en patiënt maakt het inmiddels goed.

Casus 2 (Figuur 2). Oudere patiënt (72 jaar) met in de voorgeschiedenis diabetes mellitus, hypertensie, coronairlijden, cholecystectomie en hepatitis-C, opgenomen vanwege een pneumonie, die acute overvulling ontwikkelde na te zijn geprehydreerd ter preventie van contrastnephropathie. Patiënt kon na ontwateren en na behandeling van de pneumonie worden ontslagen.

DEFINITIE CONTRASTNEFROPATHIE

De meest gangbare definitie van contrastnephropathie (CIN) luidt: stijging van de serumcreatinineconcentratie (sCr) $>44 \mu\text{mol/l}$ (soms $88 \mu\text{mol/l}$) of $>25\%$ (soms $>50\%$) van de uitgangswaarde binnen 48 tot 72 uur na intravasculaire (i.v.) toediening van jodiumhoudend contrastmiddel. CIN begint 24-48 uur na i.v. contrasttoediening en bereikt na 5-7 dagen een piek. Indien reversibel, treedt na 7-10 dagen een herstel op van de nierfunctie. Het risico van het ontstaan van CIN is het grootst bij een sterk verlaagde nierfunctie, dehydratie en diabetes mellitus. Twee veelgebruikte formules om de glomerular filtration rate (GFR) indirect te meten zijn de Cockcroft-Gault en de (4 punts- of 6-punts) MDRD-formule.

PATHOFYSIOLOGIE

Waarschijnlijk speelt een combinatie van meerdere factoren een rol bij het ontstaan van contrast-

nephropathie, maar de precieze pathofysiologie is nog niet ontrafeld. Als belangrijkste boosdoeners worden verminderde renale perfusie en een direct toxisch effect op de niertubuli genoemd. (Intra-arteriële) toediening van jodiumhoudend contrast blijkt te leiden tot een dosis-afhankelijke korte vasodilatatie, gevolgd door een langdurige renale arteriële vasoconstrictie. Hierbij is er een opvallende regionale (selectieve) gevoeligheid van de corticomedullaire regio en in het bijzonder van de buitenste medulla voor oxidatieve schade. Ook een verlengde intratubulaire transittijd leidt tot tubulaire schade.

Verder resulteert elke vorm van chronisch nierlijden (bijv. door diabetes en cardiovasculaire voorgeschiedenis) uiteindelijk in een vermindering van het aantal nefronen, waardoor de nier kwetsbaarder is bij schade [1,2].

ACC/AHA American College of Cardiology/

American Heart Association

AIOS arts in opleiding tot specialist

ARF acute renal failure

CBO Centraal BegeleidingsOrgaan

CECT contrast-enhanced computed tomography

CIN contrast-induced nephropathy

CT computed tomography

eGFR estimated glomerular filtration rate

IC Intensive Care

IOCM iso-osmolair contrastmiddel

IVP intraveneuze pyelografie

LOCM laag-osmolair contrastmiddel

MDRD Modification of Diet in Renal Disease

NSAID non-steroidal anti-inflammatory drug

NYHA New York Heart Association

PCI percutane coronaire interventie

sCr serum creatinine

SEH Spoedeisende Hulp

VMS Veiligheidsmanagementsysteem

EFFECT VAN HYDRATIE

Door hydratatie met fysiologisch zout wordt een extracellulaire volume-expansie bereikt, verbetering van de medullaire perfusie en verdunning van het contrast in het tubulaire systeem.

IS CONTRASTNEFROPATHIE EEN (GROOT) PROBLEEM?

Aan de ene kant ondergaan steeds meer patiënten, waaronder veel ouderen, oncologische patiënten en patiënten met diabetes mellitus of cardiovasculaire comorbiditeit, onderzoeken met intravasculair contrast. Ook wordt CIN vaak genoemd als derde oorzaak van hospital-acquired nierfalen, na verminderde renale perfusie en nefrotoxische medicatie [3]. Aan de andere kant is door de bekendheid met contrastnefropathie, het nemen van preventieve maatregelen en de ontwikkeling van contrastmiddelen met minder renale toxiciteit de incidentie van CIN aan het dalen.

CARDIOLOGISCHE POPULATIE – INTRA-ARTERIËLE CONTRASTTOEDIENING

De eerste publicaties over CIN betroffen voornamelijk cardiologische patiënten bij wie na een coronaire angiografie met of zonder percutane coronaire interventie (PCI) een acute verslechtering in de nierfunctie optrad. Percentages van 10-50% in de oudere literatuur zijn inmiddels gedaald tot 3-34% [4,5]. Bij deze groep patiënten is er niet zelden bij aanvang een slechte uitgangssituatie met hemodynamische instabiliteit en pre-existente comorbiditeit in de vorm van een verminderde nierfunctie, diabetes mellitus, cardiovasculair lijden en hartfalen. Ook de combinatie van een hoog contrastvolume (bij PCI's), het gebruik van hoogosmolaire contrastmiddelen in oudere studies, soms meerdere contraststudies binnen 72 uur en arteriële vaatmanipulatie met het risico van micro-embolieën zouden een rol kunnen spelen bij de slechte uitkomsten van de cardiologische studies. Anderzijds lijken deze patiënten met CIN ook na correctie voor comorbiditeit toch een langere ziekenhuisopname te hebben, een verhoogd risico van het optreden van late cardiovasculaire 'events' [2], en een hogere mortaliteit, zowel periproceduraal als na een jaar [2].

Tabel 1. Samenvatting recente gerandomiseerde vergelijkende contrastmiddelstudies naar incidentie contrastnefropathie bij patiënten met gestoorde nierfunctie en/of diabetes mellitus

Studie	Patiënten	Procedure	Contrastnefropathie-incidentie*	
			IOCM	LOCM
Carraro (1998) [6]	64	IVP	1/32 (3%)	0/32 (0%)*
IMPACT (2006) [7]	153	CECT	3/76 (4%)	3/77 (4%)*\$
ACTIVE (2008) [8]	148	CECT	5/72 (7%)	0/76 (0%)##
PREDICT (2008) [9]	248	CECT	6/123 (5%)	7/125 (6%)*\$
Nguyen (2008) [10]	117	CECT	5/61 (8%)	15/56 (27%)*
Totaal	730		20/364 (5%)	15/366 (7%)

CECT: Contrast enhanced CT; PCI: percutane coronaire interventie; IVP: intraveneuze pyelografie.

*Contrastnefropathie gedefinieerd als \uparrow sCr $\geq 25\%$, 50% of $\geq 44,2 \mu\text{mol/l}$ *iopromide; ##iomprol; iopamidol*\$

CT-ONDERZOEKEN – INTRAVENEUZE CONTRASTTOEDIENING

De populatie die doorgaans met CT wordt onderzocht kent een grote diversiteit, variërend van de electieve poliklinische patiënten met beperkte morbiditeit en de oncologische follow-uppatiënten tot multitrauma- en IC-patiënten met acute en uitgebreide pathologie. Een overzicht van recente publicaties over de incidentie van CIN bij intraveneuze contrasttoediening laat een aantal interessante bevindingen zien (zie Tabel I en II). Tabel I geeft een samenvatting van de recente gerandomiseerde studies, waarbij de incidentie van CIN tussen iso-osmolaire contrastmiddelen (IOCM) en laag-osmololaire contrastmiddelen (LOCM) wordt vergeleken. Het betreft dubbelblind gerandomiseerde klinische trials bij gemiddeld oudere patiënten met een chronisch stabiel verminderde nierfunctie, met of zonder diabetes mellitus en hypertensie [6-10]. De CIN-incidentie na intraveneuze contrasttoediening is bij IOCM gemiddeld 5% (range 3-8%) en bij LOCM-gebruik 7% (range 0-27%).

In Tabel II zijn een aantal cohortstudies samengevat waarin de CIN-incidentie is berekend bij verschillende soorten patiëntpopulaties:

Weisbord et al. [11] betrof een prospectieve observatiestudie met 421 poliklinische en klinische niet-dialysebehoefte patiënten met een eGFR $< 60 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ die in een electieve setting een contrast-CT ondergingen. Bij patiënten met een eGFR van 45-60 ml/min/1,73 m^2 was de meest opvallende bevinding dat de klinische patiënten een significant hogere CIN-incidentie hadden vergeleken met poliklinische patiënten. Bij patiënten met een eGFR $< 45 \text{ ml/min/1,73 m}^2$ was de CIN-incidentie bij poliklinische en klinische patiënten vergelijkbaar hoog.

Mitchell et al. [12] is een prospectieve observatiestudie met 633 (niet in acuut levensgevaar verkerende) SEH-patiënten, waarvan slechts een kleine subgroep bij aanvang een nierfunctiestoornis of diabetes mellitus had (zie Tabel III). In de CN+ groep (n=70) ontwikkelden zes patiënten (9%) ernstig nierfalen; vijf

van deze patiënten hadden dialyse nodig. Zes patiënten overleden (vier aantoonbaar gerelateerd aan de acute nierinsufficiëntie).

McGillcuddy et al. [13] onderzochten CIN bij 1152 traumapatiënten van 55 jaar en ouder. Opvallend genoeg trad acuut nierfalen (binnen 72 uur na de CT) in de CECT-groep (1,9%) bijna even vaak op als in de blanco CT-groep (2,4%). Zij concludeerden dat niet CIN per se, maar acuut nierfalen binnen 72 uur geassocieerd was met een verlengde ziekenhuisopname ($p < 0,001$) en verhoogde in-hospital mortaliteit ($p < 0,041$).

Rashid et al. [14] deden een retrospectief statusonderzoek bij IC-patiënten met variabele pre-existente comorbiditeit, van wie meer dan 70% ≥ 2 risicofactoren had voor CIN. Hoewel geen van de CIN-patiënten dialyse nodig had en de CIN in alle gevallen reversibel was, waren de IC-mortaliteit (31%) en in-hospital mortaliteit (50%) hoger in de CIN-groep.

Cheruvu et al. [15] tot slot betrof een retrospectief statusonderzoek bij kankerpatiënten met normale of verminderde nierfunctie. De CIN-incidentie was hoger bij patiënten met een verminderde nierfunctie. In deze laatste groep was na 45 dagen bij 4,8% de nierfunctie nog niet genormaliseerd.

DIALYSEBEHOEFTE NA CONTRASTNEFROPATHIE

De incidentie van *de novo* hemodialyse na contrastnefropathie ligt bij cardiologische studies meestal onder de 1% [2,4], maar kan toenemen tot 3% bij patiënten met pre-existente slechte nierfunctie. Dialysebehoefte heeft echter wel een slechte prognose, met hoge mortaliteit, zowel op de korte termijn als na 1-2 jaar [2].

SCHOMMELINGEN IN NIERFUNCTIE OOK ZONDER CONTRASTTOEDIENING

Recent is een grote studie verschenen waarin de veranderingen in sCr op vijf achtereenvolgende dagen werden bijgehouden bij 32.161 patiënten die in de tien voorafgaande dagen geen contrast toegediend hadden gekregen [16]. Bij 27% van de patiënten met een normale nierfunctie en bij 14-20% van de patiënten met een gestoorde nierfunctie werd tijdens de observatieperiode een stijging in sCr gemeten van ten minste 25%. Een stijging van ten minste 44,2 $\mu\text{mol/l}$ werd gezien bij 7% respectievelijk 14-31% van de patiënten met een normale respectievelijk

Tabel II. Samenvatting recente studies naar incidentie CIN bij intraveneuze toediening van jodiumhoudend contrast bij verschillende patiëntpopulaties

Vergelijkende studies	Weisbord et al. [11]	Mitchell et al. [12]	McGillicuddy et al. [13]	Rashid et al. [14]	Cheruvu et al. [15]
Studieopzet	prospectief cohort	prospectief cohort	retrospectief statusonderzoek	retrospectief statusonderzoek	retrospectief statusonderzoek
Aantal patiënten	421	633	1152	139	568
Patiëntenpopulatie	electieve CECT bij poliklinische (70%) en klinische (30%) patiënten met een nierfunctiestoornis	niet-electieve CECT bij acute trauma (10%) en niet-trauma (90%) SEH- patiënten	niet-electieve CT bij traumapatiënten ≥ 55 jaar gescand met (822) en zonder (249) i.v. contrast	CECT bij niet-geselecteerde groep IC-patiënten met scala aan risicofactoren en pre-existente comorbiditeit	kankerpatiënten met normale (67%) of verminderde (33%) nierfunctie
Diabetes mellitus	172 (41%)	45 (7%)	niet gespecificeerd		113 (20%)
Baseline nierfunctie	eGFR <60 ml/min/1,73 m ²	eGFR <60 : 15 (2%) eGFR >60 : 618 (98%)	sCr gemiddeld 117 μ mol/l		sCr 26-212 μ mol/l
Contrastmiddelen	14% iohexol (LOCM), 86% iodixanol (IOCM)	iopamidol (LOCM)	iohexol (LOCM)	iopromide (LOCM)	34% iohexol (LOCM), 66% iodixanol (IOCM)
Contrastvolume	10-200 ml	niet gespecificeerd	100 ml		max. 150 ml
Definitie CIN	\uparrow sCr $\geq 25\%$, 50% of 100% en $\geq 22,1$, 44,2 of 88,4 μ mol/l	\uparrow sCr $\geq 25\%$, $\geq 44,2$ μ mol/l of $\geq 26,5$ μ mol/l	\uparrow sCr $\geq 25\%$ of $\geq 44,2$ μ mol/l	\uparrow sCr $\geq 25\%$ of $\geq 44,2$ μ mol/l	\uparrow sCr $\geq 25\%$ of $\geq 44,2$ μ mol/l
CIN-incidentie	0-18,3%	6-11%	1,9%	11,5%	3,1-9%
Klinische follow-up	na 30 dagen	na 45 dagen	niet gespecificeerd	niet gespecificeerd	na 45 dagen
Ernstig nierfalen e/o dialyse	0%	6 (9% van CN+ patiënten)	2 (0,3% in contrastgroep)	0%	bij 1-4,8%
Verlengde opname	0%	niet gespecificeerd	niet gespecificeerd	0%	geen normalisatie nierfunctie
ARF-gerelateerde dood	0%	6 (9% van CN+ patiënten)	niet gespecificeerd	50%	niet gespecificeerd

eGFR: estimated glomerular filtration rate (MDRD-formule); CECT: contrast-enhanced CT; ARF: acute renal failure

gestoorde nierfunctie. Ook enkele andere studies [13,17,18] vonden nierfunctieverlechtering na onderzoeken zonder contrast.

Het is plausibel dat in elke populatie van zieke patiënten de nierfunctie kan verslechteren door een willekeurige en onvoorspelbare combinatie van huidig ziektebeeld, comorbiditeit, (verandering in) medicatie, random schommelingen in sCr en variaties in sCr-laboratoriummetingen, en dat deze verslechtering soms toevalligerwijs samenvalt met een i.v. contrastonderzoek.

PREVENTIE VAN CIN BIJ INTRAVENEUZE TOEDIENING

Het protocol 'Voorkomen van nierinsufficiëntie bij intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen' naar de landelijke VMS-richtlijn komt in grote lijnen overeen met de CBO-richtlijn 'Voorzorgsmaatregelen bij jodiumhoudende contrastmiddelen' uit 2007. De belangrijkste regels (•) en wijzigingen (-) op een rijtje:

- Niet alleen bij risicopatiënten, maar bij alle patiënten die een contrastonderzoek ondergaan moet een nierfunctie worden bepaald (die maximaal een jaar oud mag zijn).
- Dehydratie is uit de lijst met risicofactoren gehaald. In plaats hiervan wordt geadviseerd ervoor te zorgen dat alle patiënten, ook die met een normale nierfunctie, in een goede hydratietoestand verkeren voordat ze met contrast gescand worden.
- 'M. Kahler of M. Waldenström met uitscheiding van lichte ketens in de urine' en 'Verminderd effectief circulerend volume' zijn aan de lijst van risicofactoren toegevoegd.
- De contrastindex in de lijst met risicofactoren is

vervangen door een contrastdosis van >150 ml.

- Intraveneuze prehydratie wordt geadviseerd bij patiënten met een eGFR <45 ml/min/1,73 m², eGFR 45-60 ml/min/1,73 m² en diabetes mellitus, eGFR 45-60 ml/min/1,73 m² en twee of meer risicofactoren en bij patiënten met M. Kahler of M. Waldenström met uitscheiding van lichte ketens in de urine.
- Adviezen over medicatie: diuretica- en NSAID-gebruik wordt indien mogelijk op de dag voor en de dag van het contrastonderzoek gestaakt. Metformine-gebruik wordt gestaakt op de dag van het onderzoek bij een eGFR <60 ml/min/1,73 m². De medicatie mag worden hervat na 48 uur als er geen contrastnefropathie is opgetreden.

Kritiepunten op de richtlijn zijn dat de risicofactoren perifeer vaatlijden en hartfalen niet zijn gespecificeerd. Een verminderd effectief circulerend volume is niet objectief meetbaar. Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen klinische en poliklinische patiënten. Ook is de regel dat bepaalde medicatie na 48 uur mag worden gestart 'indien er geen sprake is van contrastnefropathie' in de praktijk bij poliklinische patiënten nauwelijks uitvoerbaar gezien het grote aantal patiënten dat metformine, diuretica, NSAID's en andere potentieel nefrotoxische medicatie gebruikt bij wie na 48 uur (ook in het weekend) de nierfunctie zou moeten worden bepaald. De kosten van de extra nierfunctiecontroles na 48 uur en van de dagopnames ten behoeve van de pre- en nahydratie, wegen mijns insziens niet op tegen het geringe risico dat patiënten lopen die in een electieve setting met intraveneus contrast worden gescand.

EEN 'COMMON SENSE'-BENADERING VAN DE PREVENTIE VAN CONTRASTNEFROPATHIE

Casus 1 illustreert dat het goed is bij alle patiënten de nierfunctie te bepalen, omdat ook jonge patiënten zonder de klassieke risicofactoren tijdelijk een daling in de nierfunctie kunnen doormaken. Anderzijds toont casus 2 de gevolgen van een 'rücksichtslos' doorgevoerde richtlijn bij een in de praktijk toch veel voorkomende patiëntpopulatie, nl. oudere patiënten met een door cardiale of renale problematiek wankelende vochthuishouding.

Het risico van contrastnefropathie bij intraveneuze contrasttoediening ligt zelfs bij patiënten met een gestoorde nierfunctie en diabetes mellitus volgens de literatuur gemiddeld rond de 7%, is bijna altijd reversibel en leidt hoogst zelden tot dialyse.

Het is de vraag of het nuttig en haalbaar is om elke poliklinische 75-plusser met toevallig decompensatio cordis en verkalkte vaten op te nemen voor pre- en nahydratie (zie ook casus 2). Het zou beter zijn om enkele risicofactoren te specificeren, bijvoorbeeld perifeer vaatlijden vanaf Fontaine III of hartfalen met ACC/AHA stadium C en D of NYHA klasse 4.

Met gerichte patiëntadviezen (in patiëntenfolder of patiëntinformatiebrief) over hydratatie (1,5-2 l drinken de dag voor het onderzoek) en over het staken van bepaalde medicatie wordt al veel nierschade voorkomen.

Door verplichte vragen over risicofactoren in het aanvraagformulier op te nemen kunnen zowel de aanvrager als de radioloog een betere risicoschatting van contrastnefropathie maken.

In patiëntenfolders en patiëntinformatiebriefjes moet het belang van hydratatie (1,5-2 l drinken de dag voor het onderzoek) en het tijdig en tijdelijk staken van bepaalde medicatie worden onderstreept. Kies waar mogelijk voor contrastdosisbeperking en voor iso- of laag-osmolaire contrastmiddelen. Hiermee wordt al veel nierschade voorkomen.

De huidige richtlijn is te generiek. Er zijn eenvoudig te veel 75-plussers met toevallig decompensatio cordis en verkalkte vaten en te veel diabeten met een iets verminderde nierfunctie om die allemaal op te nemen voor pre- en nahydratie. Voor poliklinische patiënten die in een electieve setting worden gescand met intraveneus contrast zou je de hoog-risico-groepen kunnen beperken tot twee: patiënten met M. Kahler of M. Waldenström met lichte-keten-proteïnurie en alle patiënten met een eGFR <45 ml/min/1,73 m².

Voor cardiologische patiënten die al of niet een PCI ondergaan en voor alle klinische patiënten kan de nieuwe richtlijn gehanteerd worden. Wel moeten dan enkele risicofactoren worden gespecificeerd, bijvoorbeeld perifeer vaatlijden vanaf Fontaine III of hartfalen met ACC/AHA stadium C en D of NYHA klasse 4. De risicofactor 'Verminderd effectief circulerend volume' kan net zo goed worden geschrapt vanwege gebrek aan meetbaarheid.

STAND VAN ZAKEN IN HET ERASMUS MC

Sinds een maand geldt officieel het protocol 'Voorkomen van nierinsufficiëntie bij intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen' naar de landelijke VMS-richtlijn. Daarvoor was de CBO-richtlijn 'Voorzorgsmaatregelen bij jodiumhoudende contrastmiddelen' (2007) van kracht. Alle aanvragers zijn via de afdelingshoofden van de verschillende afdelingen op de hoogte gebracht van het nieuwe protocol, de logistieke gevolgen (in het bijzonder het bepalen van een nierfunctie bij iedere patiënt die een contrastonderzoek moet ondergaan) alsmede het nieuwe hydratatieadvies. Op de huidige versie van het digitale aanvraagformulier wordt de meest recente eGFR (MDRD-formule) automatisch uit het elektronisch patiënteninformatiesysteem opgehaald, inclusief de datum van bepaling. Ook wordt de aanvrager gevraagd aan te klikken of de patiënt metformine gebruikt en relevante contra-indicaties voor jodiumhoudend contrast te vermelden. Alle aanvragen worden een dag van tevoren door

een radioloog of aios gecontroleerd op volledigheid. Als de patiënt een slechte nierfunctie heeft en op de aanvraag niet staat aangegeven of patiënt wordt geprehydreerd, wordt de aanvrager gebeld met het verzoek de nodige stappen te ondernemen.

Over enkele maanden wordt een verbeterde versie van de digitale aanvraag in gebruik genomen. Hierop is het invullen van metformine, risicofactoren, diabetes, M. Kahler en M. Waldenström verplicht. Het systeem deelt de patiënt vervolgens automatisch op basis van de eGFR in combinatie met de ingevulde velden in als hoog-risico- of normaal-risico-patiënt. Indien er sprake is van hoog risico, moet de aanvrager verplicht invullen of hij patiënt opneemt voor pre- en nahydratie, of dat hij kiest voor een blanco scan (in overleg met een radioloog). Als NSAID's of diuretica is aangeklikt, verschijnt het advies deze medicatie tijdelijk te staken. Bij de combinatie van metformine en een eGFR <60 ml/min/1,73 m² moet de aanvrager aanklikken dat hij zorgt dat de metformine gestaakt wordt.

Het Erasmus MC heeft geen 'CIN-poli', maar bij patiënten met een MDRD-GFR <30 ml/min/1,73 m² en bij IC-patiënten en bij kwetsbare patiënten in slechte conditie adviseert de radioloog de aanvrager wel een nefroloog in consult te vragen.

Dr. N.C. Krak
radioloog Erasmus MC Rotterdam

Literatuur

1. Tumlin J, Stacul F, Adam A, Becker CR, Davidson C, Lameire N, et al. Pathophysiology of contrast-induced nephropathy. *Am J Cardiol* 2006;98(6A):14K-20K.
2. McCullough PA. Contrast-induced acute kidney injury. *J Am Coll Cardiol* 2008;51:1419-28.
3. Nash K, Hafeez A, Hou S. Hospital-acquired renal insufficiency. *Am J Kidney Dis* 2002;39:930-6.
4. Reed M, Meier P, Tamhane UU, Welch KB, Moscucci M, Gurm HS. The relative renal safety of iodixanol compared with low-osmolar contrast media: a meta-analysis of randomized controlled trials [review]. *JACC Cardiovasc Interv* 2009;2:645-54.
5. Rihal CS, Textor SC, Grill DE, Berger PB, Ting HH, Best PJ, et al. Incidence and prognostic importance of acute renal failure after percutaneous coronary intervention. *Circulation* 2002;105:2259-64.
6. Carraro M, Malalan F, Antonione R, Stacul F, Cova M, Petz S, et al. Effects of a dimeric vs a monomeric nonionic contrast medium on renal function in patients with mild to moderate renal insufficiency: a double-blind, randomized clinical trial. *Eur Radiol* 1998;8:144-7.
7. Barrett BJ, Katzberg RW, Thomsen HS, Chen N, Sahani D, Soulez G, et al. Contrast-induced nephropathy in patients with chronic kidney disease undergoing computed tomography: a double-blind comparison of iodixanol and iopamidol IMPACT trial). *Invest Radiol* 2006;41:815-21.
8. Thomsen HS, Morcos SK, Erley CM, Grazioli L, Bonomo L, Ni Z, et al. The ACTIVE Trial: comparison of the effects on renal function of iomeprol-400 and iodixanol-320 in patients with chronic kidney disease undergoing abdominal computed tomography. *Invest Radiol* 2008;43:170-8.
9. Kuhn MJ, Chen N, Sahani DV, Reimer D, van Beek EJ, Heiken JP, So GJ. The PREDICT study: a randomized double-blind comparison of contrast-induced nephropathy after low- or iso-osmolar contrast agent exposure. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191:151-7.
10. Nguyen SA, Suranyi P, Ravenel JG, Randall PK, Romano PB, Strom KA, et al. Iso-osmolality versus low-osmolality iodinated contrast medium at intravenous contrast-enhanced CT: effect on kidney function. *Radiology* 2008;248:97-105.
11. Weisbord SD, Mor MK, Resnick AL, Hartwig KC, Palevsky PM, Fine MJ. Incidence and outcomes of contrast-induced AKI following computed tomography. *Clin J Am Soc Nephrol* 2008;3:1274-81.
12. Mitchell AM, Jones AE, Tumlin JA, Kline JA. Incidence of contrast-induced nephropathy after contrast-enhanced computed tomography in the outpatient setting. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010;5:4-9.
13. McGillicuddy EA, Schuster KM, Kaplan LJ, Maung AA, Lui FY, Maerz LL, et al. Contrast-induced nephropathy in elderly trauma patients. *J Trauma* 2010;68:294-7.
14. Rashid AH, Brieva JL, Stokes B. Incidence of contrast-induced nephropathy in intensive care patients undergoing computerized tomography and prevalence of risk factors. *Anaesth Intensive Care* 2009;37:968-75.
15. Cheruvu B, Henning K, Mulligan J, Klippenstein D, Lawrence D, Gurtoo L, Gottlieb RH. Iodixanol: risk of subsequent contrast nephropathy in cancer patients with underlying renal insufficiency undergoing diagnostic computed tomography examinations. *J Comput Assist Tomogr* 2007;31:493-8.
16. Newhouse JH, Kho D, Rao QA, Starren J. Frequency of serum creatinine changes in the absence of iodinated contrast material: implications for studies of contrast nephrotoxicity. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191:376-82.
17. Cramer BC, Parfrey PS, Hutchinson TA, Baran D, Melanson DM, Ethier RE, Seely JF. Renal function following infusion of radiologic contrast material. A prospective controlled study. *Arch Intern Med* 1985;145:87-9.
18. Heller CA, Knapp J, Halliday J, O'Connell D, Heller RF. Failure to demonstrate contrast nephrotoxicity. *Med J Aust* 1991;155:329-32.

Thema: CIN (contrast-induced nephropathy)

De weg naar CIN-preventie in het Medisch Centrum Alkmaar



REMY GEENEN



HYLKE JAN KINGMA



WILLEM BAX

PIONIERSFASE

Medio 2006 werd het door het lidmaatschap van Remy Geenen van de CBO-commissie 'Richtlijn voorzorgsmaatregelen bij jodiumhoudende contrastmiddelen' duidelijk dat de preventie van CIN in het MCA onderbelicht was en dat deze moest veranderen. Dit leidde tot overleg tussen Remy Geenen en Willem Bax. Met de conceptrichtlijn als uitgangspunt werd besloten deze te gaan volgen en deze richtlijn uit te werken tot een voor ons ziekenhuis werkbaar protocol. Uitgangspunt was het starten van een CIN-preventiepoli door de Nefrologie, waar alle volgens de CBO-richtlijn hoog-risico-patiënten voor contrasttoediening zouden worden beoordeeld door een internist/nefroloog, dan wel een aios interne geneeskunde in de nefrologische stage. Uitgangspunt van deze CIN-poli was tweeledig: 1) nagaan of nefrotxische medicatie tijdelijk gestopt kan worden; 2) nagaan of patiënt de standaardhoeveelheid pre- en posthydratie aankan, en indien nodig een afwijkend schema afspreken.

De maanden hierna werden besteed aan het in gang zetten van deze veranderingen. Er moest veel op papier gezet worden:

Interne/Nefrologie: een instructie voor het doel van de CIN-poli, een standaard-patiënteninformatiebrief, een standaardbrief aan de verwijzer waarop alleen de te staken medicatie en het hydratieschema hoeven te worden ingevuld, en een toedienprotocol voor de interne dagverpleging met betrekking tot de hydratatie.

Radiologie: Verandering van het aanvraagformulier met daarop de risicofactoren, een vak om de eGFR in te vullen en hoe de eGFR te interpreteren en hiernaar te handelen, een patiëntenvragenformulier over de CIN-risicofactoren als extra controle-instrument. Tevens wordt op dit formulier ook gevraagd naar eventuele eerdere contrastreacties, en is er ruimte voor de laborant om de hoeveelheid en infusiesnelheid van het contrast in te vullen. Ook wordt het chargennummer (of eventueel batchnummer) van het contrast ingevuld. Dit formulier wordt na afloop van het onderzoek ingescand in PACS, zodat de gegevens terug te vinden zijn.

Naast het papierwerk moest er ook in praktische zin het nodige geregeld worden:

Interne/Nefrologie: het opzetten van de CIN-poli met betrekking tot ruimte, ondersteuning en afspraken, ruimte op het interne dagziekenhuis voor twee CIN-patiënten/dag.

Radiologie: het creëren van twee vaste CT-plekken/dag voor CIN-patiënten. Angio/interventiepatiënten worden besproken op de vaatbespreking. Hier is ook altijd een internist/nefroloog aanwezig. Afspraken met betrekking tot CIN-preventie worden dan meteen gemaakt.

Communicatie Interne/Nefrologie – Radiologie: de aanvrager van het CT-onderzoek identificeert de patiënt als hoog-risico-patiënt en vermeldt dit duidelijk op de aanvraag; het afsprakenbureau Radiologie plant de patiënt in op een CIN-plek en geeft dit door aan de secretaresse Interne/Nefrologie. De patiënt krijgt dan een oproep voor de CIN-poli. Hier wordt een afspraak gemaakt voor het interne dagziekenhuis.

Tijdens het opzetten van bovenstaande is de Radiologie begonnen met het screenen van de nierfunctie van CT-patiënten. De dag voor het onderzoek worden de aanvraagformulieren standaard gezien door een radioloog of aios ▶

AIOS	arts in opleiding tot specialist
CBO	Centraal BegeleidingsOrgaan
CIN	contrast-induced nephropathy
CT	computertomografie
eGFR	estimated glomerular filtration rate
MCA	Medisch Centrum Alkmaar
PACS	picture archiving and communication system
RSNA	Radiological Society of North America
sCr	serumcreatinine
VMS	Veiligheidsmanagementsysteem

radiologie. Hier wordt dan het scanprotocol ingevuld en gekeken naar het serumcreatinine (sCr). Toen hiermee begonnen werd, bleek dat het sCr vaak niet bekend was of dat de daaruit afgeleide eGFR te laag was, zonder dat er preventieve maatregelen werden genomen. Dit leidde tot veelvuldig contact met de aanvragers, het scannen van de patiënt zonder contrastmiddel of het uitstellen dan wel afzeggen van scans tot een consult Interne/Nefrologie had plaatsgevonden, als de vraagstelling dit toeliet. Begrijpelijkerwijs leverde deze werkwijze wederzijds problemen op. Aanvragers waren niet blij met het terugsturen van patiënten, patiënten waren niet blij als hun geplande onderzoek niet doorging, radiologen waren niet blij als ze weer een aanvrager hierover moesten bellen, en de internisten/nefrologen waren niet blij als ze te pas en te onpas gebeld werden of ze 'even' een hydratatieschema wilden afspreken. Deze onduidelijke situatie zorgde er wel voor dat iedereen zich bewust werd van CIN-preventie en het komende preventieprotocol.

IMPLEMENTATIEFASE

Vrijwel gelijk met het van kracht worden van de CBO-richtlijn in 2007 kon in ons ziekenhuis het CIN-protocol worden uitgerold. Via het stafbestuur werd de medische staf in kennis gesteld van het in werking treden hiervan. De overgrote meerderheid van de medische staf wist uiteraard al dat dit eraan zat te komen. De kritiek was echter niet van de lucht, met name over de centrale rol van de CIN-poli. Na veel discussie met meerdere disciplines is het volgende afgesproken: als een aanvrager zich bekwaam genoeg voelt om bij een individuele patiënt te beoordelen of nefrotoxische medicatie tijdelijk gestopt kan worden en een hydratatieschema af te spreken, is dat prima. Voelt een aanvrager zich niet bekwaam, dan is er voor de poliklinische patiënten de CIN-poli en voor de klinische patiënten een consult Interne.

ONDERHOUDSFASE

Naar aanleiding van de nieuwe VMS-indicatoren werd het CIN-protocol herzien. In 2006 werd er gekozen voor een standaardschema NaHCO_3 1,4%, 3 mg/kg/h in één uur voor contrasttoediening en 1 mg/kg/h gedurende zes uur na contrasttoediening, dit vanwege de korte hydratieduur. De patiënt werd gedurende zeven uur opgenomen op het interne dagziekenhuis. De standaard CT-plekken waren om 10.00 uur en 10.30 uur. Voor sluiting van het interne dagziekenhuis is patiënt weer naar huis. De VMS-criteria bevelen een standaardschema aan van NaCl 0,9% 3-4 mg/kg/h, vier uur voor tot vier uur na contrasttoediening. In het MCA is besloten dit hydratatieprotocol voor poliklinische patiënte over te

nemen. De standaard CT-tijden zijn nu 12.00 en 12.30 uur. Voor klinische patiënten en bij spoedindicaties blijft het bicarbonaatschema eerste keuze, gezien de kortere prehydratietijd.

WETENSCHAPPELIJKE ONDERBOUWING

Hylke Jan Kingma, destijds nog ziekenhuisapotheker in opleiding, wilde voor zijn registratie tot ziekenhuisapotheker graag onderzoek doen gerelateerd aan contrastmiddelen. Dit gaf ons de unieke kans om de maatregelen wetenschappelijk te evalueren. Allereerst werd een retrospectieve studie gestart. Gedurende drie maanden, januari-maart 2007 (in feite december 2006-maart 2007), werd van alle CT-patiënten die intraveneus contrast hadden gekregen bekeken of er een sCr <7 dagen voor contrasttoediening bekend was en een sCr binnen drie dagen na contrasttoediening. Van de 1325 CT-scans met i.v. contrast in deze periode waren complete sCr-data beschikbaar van 276 patiënten. Hiervan maakten 33 (12%) een periode van CIN door. Uiteraard is er bias, aangezien men kan beargumenteren dat ziekere patiënten vaker een sCr-bepaling krijgen en dat de incidentie van CIN in de gehele groep ongetwijfeld lager zal zijn. Niettemin toont deze studie de omvang van het CIN-probleem aan. Inmiddels loopt er een prospectieve studie waarbij van alle CT-patiënten die i.v. contrast krijgen de gegevens worden genoteerd, inclusief sCr en eventuele hydratatie. Het CIN-percentage van deze nieuwe groep wordt dan vergeleken met het CIN-percentage van de bovenstaande groep – en is hopelijk een stuk lager.

Tevens werd een prospectieve studie gestart. Alle poliklinische patiënten die voor een CT kwamen waarbij het gezien de klinische vraagstelling zeer waarschijnlijk was dat ze i.v. contrast zouden krijgen, werd gevraagd of ze wilden participeren. Binnen zeven dagen voor contrasttoediening en twee tot vier dagen na contrasttoediening werden bloed en urine afgenomen voor sCr en microglobuline. De resultaten hiervan mogen hopelijk in november op de RSNA gepresenteerd worden; een artikel is in voorbereiding. Kort samengevat was de incidentie van CIN in de geïncludeerde groep 1,4%. Belangrijker dan dit getal is dat geen van de patiënten die volgens de CBO-criteria hoog-risico-patiënten waren en bij wie preventieve maatregelen werden genomen, een periode van CIN heeft doorgemaakt.

Ook is prospectief gekeken naar de medewerking van de clinici wat het invullen van de aanvraagformulieren en het identificeren van de hoog-risico-patiënten betreft. Bij de 243 geïncludeerde patiënten was slechts in 33% de vragenlijst door aanvrager inge-

vuld. Echter, een sCr jonger dan 12 maanden, VMS-criterium, was aanwezig bij 239 patiënten (98,4%). Bij 213 patiënten was het sCr jonger dan drie maanden. In totaal hadden 36 patiënten (14,9%) een eGFR <60. Bij zes hiervan (16,7%) waren door de aanvrager geen preventieve maatregelen genomen. Deze resultaten werden op de vorige RSNA gepresenteerd. Een publicatie is in voorbereiding.

CONCLUSIES EN TIPS

Het opzetten van een ziekenhuisbreed CIN-preventieprotocol kost veel tijd en overleg. Gezien de VMS-indicatoren is elk ziekenhuis verplicht data met betrekking tot CIN-preventie aan te leveren, en dus verplicht om de CIN-preventie ziekenhuisbreed te organiseren. De organisatie zoals die in het MCA heeft plaatsgevonden is slechts één mogelijkheid. Vele variaties, ingegeven door de lokale situatie, zijn mogelijk.

Voor de aanvrager is het eenvoudiger om (opnieuw) een sCr te laten bepalen dan het invullen van een vragenlijst die aangeeft of een sCr bepaald moet worden. Het aantal patiënten met verhoogd risico zal voor de CT rond 15% bedragen. Wees duidelijk dat dit richtlijnen en criteria zijn waar je als ziekenhuis aan moet voldoen. CIN-preventie is een ziekenhuisbreed issue, geen speeltje van radiologen en nefrologen. Als een patiënt een hoog risico van CIN heeft en er zijn geen preventieve maatregelen genomen, doe dan het onderzoek niet en stuur patiënt terug. Dat levert in het begin enkele keren een lastig telefoongesprek op, maar komt het navolgen van de richtlijnen door de aanvragers op de lange termijn ten goede. Voor echte spoedindicaties, zoals een hoogenergetisch trauma met intra-abdominaal vrij vocht op echo of een symptomatisch aneurysma, gelden deze richtlijnen uiteraard niet.

R.W.F. Geenen, radioloog

H.J. Kingma, ziekenhuisapotheker*

Dr. W.A. Bax, internist/nefroloog

Medisch Centrum Alkmaar

* inmiddels werkzaam bij Stichting Apotheek der Haarlemse Ziekenhuizen, Boerhaavelaan 24, 2035 RC Haarlem

Thema: CIN (contrast-induced nephropathy)

CIN-preventie in
het UMC St Radboud Nijmegen

HELEEN DEKKER

In het UMC St Radboud is een ziekenhuisbrede procedure ontwikkeld, op basis van de CBO-richtlijn 'Voorzorgsmaatregelen bij jodiumhoudende contrastmiddelen' en de VMS-praktijkgids 'Voorkomen van nierinsufficiëntie bij intravasculair gebruik van jodiumhoudende contrastmiddelen'. Deze procedure geldt voor patiënten van 18 jaar en ouder en beschrijft bij welke patiënten er voorzorgsmaatregelen genomen moeten worden en wie waarvoor verantwoordelijk is bij onderzoeken met intravasculair jodiumhoudende contrastmiddelen.

Eerder vond in het UMC St Radboud een pilotonderzoek plaats waarbij gedurende twee weken data werden verzameld van patiënten verwezen voor een CT met intraveneus contrast. Het betrof patiënten van 18 jaar en ouder, niet-zwanger, electief geplande en spoedonderzoeken, zowel verwijzing via de polikliniek alsook de kliniek. Er werden 319 patiënten geïncludeerd; hiervan bleken 43 (14%) pre-CT een nierfunctie uitgedrukt als MDRD-GFR in ml/min/1,73 m² te hebben van <60. Van deze 43 patiënten bleken er 27 een electief gepland onderzoek te hebben en 16 een spoedonderzoek; 24 patiënten waren poliklinisch, 13 patiënten klinisch en 6 patiënten kwamen van de Spoedeisende Hulp. Uit verdere analyse bleek dat de radiologische aanvraag niet altijd naar waarheid was ingevuld en dat niet alle risicofactoren op het formulier stonden vermeld. De MDRD-GFR was bij een aantal patiënten in het geheel niet bepaald of al lange tijd geleden bepaald. Er bleken verschillende hydratatieprotocollen in omloop te zijn en grote verschillen te bestaan in het beleid van voorzorgsmaatregelen tussen de verwijzende afdelingen. De registratie van de hydratatie bleek suboptimaal. Ook het controlesysteem op de afdeling Radiologie bleek voor verbetering vatbaar.

De bevindingen van dit pilotonderzoek hebben geleid tot een vernieuwde radiologische aanvraag, een verbeterd controlesysteem op de afdeling Radiologie, de ontwikkeling van een hydratatiepaspoort en een advies tot standaardisatie van hydratatieregimes.

De vernieuwde radiologische aanvraag geeft stapsgewijs aan welke patiënten 'at risk' zijn en welke maatregelen nodig zijn, zodat de aanvrager op een praktische wijze zelf de 'at risk'-patiënten kan selecteren en op de aanvraag kan aangeven welke maatregelen nodig zijn. De aanvraag bevat onder andere de volgende vragen:

- contrastreactie in het verleden
- contrastnephropathie in het verleden
- metforminegebruik
- recent contrastonderzoek binnen 72 uur
- M. Kahler of Waldenström met lichte ketens in de urine
- MDRD-GFR-waarde

Bij een MDRD-GFR tussen 45 en 60 dienen risicofactoren bepaald te worden. Deze

CBO	Centraal BegeleidingsOrgaan
CT	computertomografie
GFR	glomerular filtration rate
MDRD	Modification of Diet in Renal Disease
UMC	Universitair Medisch Centrum
VMS	Veiligheidsmanagementsysteem

risicofactoren zijn: diabetes mellitus, hartfalen, perifere vaatlijden, leeftijd >75 jaar, anemie, verminderd effectief circulerend volume, symptomatische hypotensie, nefrotoxische medicatie, >150 ml i.v. contrast. Vervolgens dienen de consequenties aangegeven te worden: allergieprofylaxe, hydratatie, metformine staken. Op de achterzijde van de aanvraag staan een toelichting en een verwijzing naar de procedure op het ziekenhuisintranet. Bij elke patiënt die een onderzoek met intravasculair contrast moet ondergaan MOET een recente MDRD-GFR bekend zijn.

Een administratief medewerker van de afdeling Radiologie checkt de MDRD-GFR-waarde in het elektronisch patiëntendossier. De radioloog keurt de aanvraag en bekijkt of de juiste voorzorgsmaatregelen zijn gepland; zo niet, dan vindt terugkoppeling plaats naar de aanvragende arts.

In principe worden drie hydratatieschema's gehanteerd:

- een standaardschema: infusie van NaCl 0,9% 3-4 ml/kg/uur, vanaf vier uur voor tot vier uur na het contrastonderzoek;
- een lang schema: infusie van NaCl 0,9% 1 ml/kg/uur, vanaf twaalf uur voor tot twaalf uur na het contrastonderzoek (dit bij patiënten met decompensatio cordis en bij een MDRD-GFR <20-30);
- een spoedschema: NaHCO₃ 1,4%, 3 ml/kg in één uur voor en 1 ml/kg/uur zes uur na het contrastonderzoek (bij spoedonderzoek/spoedinterventies en bij patiënten met ernstige decompensatio cordis).

Op het hydratatiepaspoort worden de hoeveelheid en type hydratatie en de naam, hoeveelheid en concentratie van het contrastmiddel ingevuld. Na afloop wordt het hydratatiepaspoort bewaard in de status. Op termijn kunnen deze gegevens hopelijk in het elektronisch patiëntendossier worden opgeslagen.

In een pilot hebben wij de vernieuwde radiologische aanvraag ingevoerd in combinatie met een contrastpolikliniek; dit voor poliklinische urologiepatiënten. Een en ander is een samenwerkingsproject tussen de afdelingen Urologie, Nefrologie en Radiologie. Dit heeft geresulteerd in het bepalen van de MDRD-GFR-waarde bij nagenoeg alle patiënten die gepland werden voor een onderzoek met intravasculair contrast, compleet ingevulde radiologische aanvragen en

adequate voorzorgsmaatregelen 'op maat' voor de individuele patiënt. Deze pilot initieerde een duidelijke verbetering en verhoging van de patiëntveiligheid op alle betrokken afdelingen.

In het UMC St Radboud hebben wij gekozen voor een praktische aanpak, waarbij een duidelijke verantwoordelijkheid wordt gelegd bij de aanvragend arts, en een beperkte geselecteerde groep van electief geplande poliklinische patiënten met een verhoogd risico van contrastnephropathie wordt verwezen naar een contrastpolikliniek.

H.M. Dekker

radioloog UMC St Radboud Nijmegen

STELLING

Rozemarijn Vliegenthart, 2003 (Groningen)

Coronary calcification and risk of cardiovascular disease

Personen met een alcoholconsumptie van een tot twee glazen per dag hebben gemiddeld minder verkalking in de kransslagaders dan personen die geen alcohol drinken.

STELLING

Arno Roest, 2002 (Leiden)

Exercise magnetic resonance imaging in congenital heart disease

Na elke bocht weer een andere bocht.

KORT NIEUWS

Promotie

De redactie van MemoRad wil haar hoofdredacteur **A.J. Smeets** van harte feliciteren met de voltooiing van zijn proefschrift over '*Clinical aspects of uterine artery embolization*'.

Albert promoveert op woensdag 30 juni 2010 te Amsterdam. De promotoren zijn prof.dr. W.J.J. van Rooij en prof.dr. J.A. Reekers; de copromotoren zijn dr. P.N.M. Lohle en dr. P.F. Boekkooi.

Het is een omvangrijk werk geworden, beschreven in acht artikelen die gepubliceerd zijn in peer-reviewed tijdschriften. Getuige het eerste artikel – dat in 2004 verscheen – is hiermee zes jaar werk gemoeid. In deze tijd was Albert o.a. ook bestuurslid van de NVvR. Voorwaar geen geringe prestatie!

Namens de redactie van MemoRad wens ik hem een gedenkwaardige dag!

Paul Algra

Oratie

Juist voor het ter perse gaan van dit MemoRad-nummer ontving de redactie bericht dat **dr. Carla Boetes** op 18 juni de benoeming tot bijzonder hoogleraar radiologie, in het bijzonder op het gebied van mammacarcinomen, te Maastricht zal aanvaarden met de oratie '*Screenen? Ja, maar hoe?*'

Familiearchief en Daniël den Hoed



KEES VELLENGA

Het is een maandagavond in november 2009. Ik heb dienst. De telefoon gaat. Het is niet het ziekenhuis. "Met Marijke de Kat. Kees, ik ben Mammies archief aan het opruimen en daarbij kom ik spullen tegen over Daan den Hoed, want die was familie van ons. Ik wil ze weggooien, maar hij was ook radioloog, dus misschien wil jij ze wel hebben."

"Oh, Marijke, alsjeblieft niet weggooien! Ik heb daar veel belangstelling voor! Stuur maar op!" Marijkes oma Anny Verpoorte-Swarttouw was de oudere zus van mijn oma Bep van Baggum-Swarttouw. Anny's man Kees Verpoorte had twee zussen: Neeltje en Francina. Neeltje was getrouwd met Lieuwe Sijmen Vellenga en was mijn oma van vaders zijde. Francina was getrouwd met Willem den Hoed en was de moeder van Daan.

Daniël den Hoed was dus een volle neef van mijn vader en via een andere route achterneef van mijn moeder. In 1945 was mijn vader in opleiding bij dr. L. Arisz in het Zuidwalziekenhuis in Den Haag, en was mijn moeder een 22-jarige laborante in het Rotterdams Radiotherapeutisch Instituut. In mei 1946 trouwden zij, en in februari 1947 werd ik in Den Haag geboren. In 1949 vestigde mijn vader zich als röntgenoloog in het Havenziekenhuis te Rotterdam.

Enkele dagen na het telefoontje ontving ik een dik pakket post van Marijke. Daarin o.a. twee foto's uit 1933 en een tijdschrift uit 1949.

De twee sepiakleurige groepsfoto's van 24x18 cm zijn ingelijst in dikke donkerbruine passe-partouts van 33x27 cm. Op de achterkant van de foto's staat met de hand geschreven: 'Uitreiking Medaille aan Daan, 26 november 1933, Amsterdam.' Centraal op beide foto's staat Daan den Hoed, die een medaille ontvangt van een onbekende heer. Opvallend is dat er op de tafel voor hen nog een doos met 25 medailles staat. Helaas staan er geen namen van de talrijke andere personen bij. Wel herken ik mijn opa en oma Vellenga-Verpoorte, en oom Kees en tante Anny Verpoorte-Swarttouw.

Een intensieve recherche werd op gang gebracht door de Historische Commissie, vooral door Hans Vermeij, Kees Simon en Joris Panhuysen. De plaats van handeling is waarschijnlijk het Antoni van Leeuwenhoek Ziekenhuis aan de Sarphatistraat in Amsterdam (waar Daan werkte van 1922-1940), en de medaille is met zekerheid de Wertheim Salomonson-medaille. Degene die de medaille overhandigt is prof.dr. van Ebbenhorst Tengbergen, hoogleraar in het Binnengasthuis te Amsterdam, voorzitter van onze Vereniging, en bovendien van het Wertheim Salomonson Fonds.

Hans Vermeij vermoedt dat de doos met kleinere medailles of munten op de tafel voor hen 25 gouden

tientjes zijn, behorend bij de prijs. Rond 1940 ontvingen dr. Betty Levie en dr. G.J. van der Plaats de Wertheim Salomonson Prijs, bestaande uit de penning, en Levie ontving ook 10 gouden tientjes, die thans een koopkracht van 750 euro zouden hebben. Voorts denkt Vermeij dat op de groepsfoto rechts achter Den Hoed dr. W.F. Heukensfeld Jansen is gezeten (secretaris 1926-1944), en daarnaast misschien dr. S. Keijser (voorzitter 1941-1947). We hebben de foto's aan diverse oudgedienden opgestuurd, maar deze wisten dat niet zeker.

Wertheim Salomonson was een telg uit de Almelose textielfamilie Salomonson. Later vond fusie plaats met Ten Cate en ontstond het grote bedrijf Nijverdal ten Cate. Johan Wertheim Salomonson ging echter medicijnen studeren en werd de grote pionier in de electrologie en röntgenologie. Hij werd de eerste hoogleraar röntgenologie in Nederland en richtte in 1901 onze vereniging op: Nederlandsche Vereniging voor Electrologie en Radiologie. Hij bracht veel internationale contacten tot stand, organiseerde in 1900 het eerste internationale congres in Parijs, in 1902 in Bern, in 1906 in Milaan en in 1907 in Amsterdam. Hij was erelid van de Nederlandse, Franse, Duitse en Engelse verenigingen voor radiologie en was lid van de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen. Bij het 25-jarig bestaan van onze Vereniging in 1926 (twee jaar na zijn overlijden) werd het besluit genomen een Wertheim Salomonson Fonds op te richten. ►

AVL	Antoni van Leeuwenhoek Ziekenhuis
CT	computertomografie
IRIN	Interuniversitair Radiologisch Instituut Nederland
KL	Koninklijke Landmacht
KNIL	Koninklijk Nederlandsch-Indisch Leger
RRTI	Rotterdams Radio-Therapeutisch Instituut



Uitreiking Wertheim Salomonson-medaille aan Daan, 26 november 1933, Amsterdam: , waarschijnlijk in het AVL aan de Sarphatistraat te Amsterdam.



Idem; staatsiefoto van de hele groep na de uitreiking van de Wertheim Salomonson-medaille.

Deze stichting ontstond op 27 maart 1927, met als belangrijkste sponsor de weduwe Wertheim Salomonson-Hijmans (en niet 'Nijman'!; zij was de dochter van de industrieel Hijmans van Wadenoyen (1834-1908)): 1000 gulden als startkapitaal en iedere vijf jaar 500 gulden; zij trof regelingen voor na haar overlijden. De medaille werd ontworpen door Begeer te Voorschoten. In 1931 werd een prijsvraag uitgeschreven die zijn bekroning moest krijgen tijdens festiviteiten van de Universiteit van Amsterdam.

Zo ontstond de prestigieuze Wertheim Salomonson-medaille, die door de 20e eeuw heen enkele keren werd uitgereikt; voor het laatst in 1991 tijdens het 90-jarig bestaan van onze vereniging in het MECC te Maastricht, en wel aan Julien Puylaert. Daarna is het

Wertheim Salomonson Fonds opgegaan in het IRIN. Er bestaan nu weer plannen om deze belangrijke prijs in ere te herstellen. De Historische Commissie probeert de oude statuten boven water te krijgen. In het kader over de Wertheim Salomonson-medaille op blz. 160-161 in het boek "Door het menselijke vleesch heen" uit 1995 staat een goed overzicht van de WS- Stichting. De 65 jaar oude archiefstukken waren echter onvolledig. In het kader staat vermeld dat de WS-medaille pas voor het eerst werd uitgereikt in 1940. Dat is niet het geval. Kees Simon heeft oude stukken kunnen achterhalen: in de wetenschappelijke vergadering van zondag 27 november 1926 herdenkt Voorhoeve het 25-jarig bestaan van de Vereeniging en zegt daarin o.a.: "Ten slotte stichtten wij dezen ochtend de WERTHEIM



1. Daan den Hoed
2. Prof.dr. Van Ebbenhorst Tengbergen
3. Opa en oma Vellenga-Verpoorte
4. Oom Kees en tante Anny Verpoorte-Swarttouw
5. Dr. J.W.F. van Heukensfeld Jansen (?)
6. Dr. S. Keijser (??)

SALOMONSON-Stichting, over het doel waarvan hier niet verder uitgewijd behoeft te worden."

In het jaarverslag van het Nederlandsch Kankerinstituut staat op blz. 16: "In de maand November werd aan onzen medewerker, den heer D. DEN HOED, voor zijn manuscript "Over de werking van harde Röntgenstralen en Gammastralen van radium" de Wertheim Salomonson-medaille toegekend."

Op blz. 26/27 van datzelfde jaarverslag:

"Allereerst mag hieronder genoemd worden de voltooiing van het werk, waarmede Dr. DEN HOED reeds sedert het vorige jaar bezig was geweest, nl. de biologische proefnemingen over stralenwerking die hij ondernomen had, in de eerste plaats naar aanleiding van de prijsvraag uitgeschreven door de Wertheim Salomonson-Stichting, doch eveneens omdat een poging tot beantwoording van de daarin gestelde vragen reeds lang door ons als wenschelijk was gevoeld. Het is voor het Instituut een heuglijk feit, dat zijn werk de gouden bekroning ten deel viel. In een plechtige openbare zitting van de Nederlandsche Vereeniging voor Electrologie en Röntgenologie werd hem de gouden medaille uitgereikt."

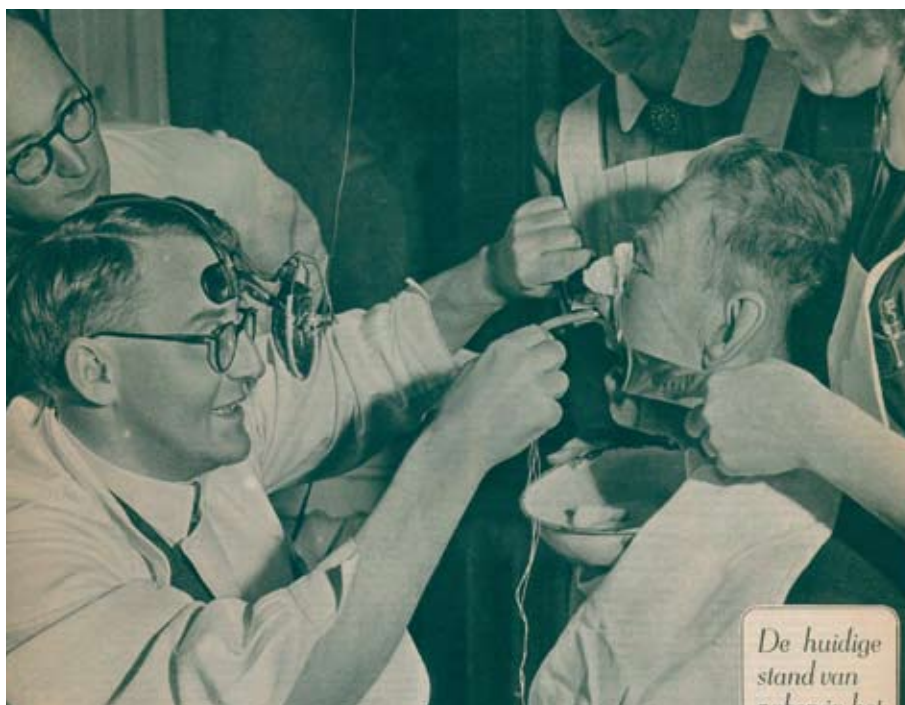
Den Hoed zelf schrijft in zijn proefschrift dat een jaar later verschijnt: "U, hooggeachte leden van het Bestuur van de WERTHEIM SALOMONSON-Stichting, dank ik voor de aansporing, die er van Uw prijsvraag uitging tot de bewerking van dit onderwerp."

In 1999 werd Den Hoed door de lezers van het Rotterdams Dagblad uitgeroepen tot Rotterdammer van de eeuw.



Verder bevond zich in Marijkes postpakket het weekblad "Katholieke Illustratie", 83e jaargang, nr. 6 van 10 februari 1949 (32 blz.; abonnementsprijs 25 cent, losse nummers 30 cent), met als hoofdartikel "KANKER, de meest gevreesde ziekte". Op de omslag een foto van Daniël den Hoed (zie hierboven).

Het is een prachtig tijdschrift met artikelen over de opmars naar en inname van het brandende Solo in Nederlands-Indië door de KL en de KNIL en de herverkiezing van de 'kleine Amerikaanse burger uit Missouri' Harry Truman als president van de Verenigde Staten. En reclames voor de bruidsuikers van Faam (sinds 1838), Erdal (edele wassoorten op de glimmende laarzen van de 'wegenwacht' door weer en wind op Neêrlands wegen) en de Koninklijke Marine ('Vlieg naar uw toekomst').



Voor de genezing van bepaalde soorten kankers wordt ook vaak met veel succes gebruikgemaakt van radium. Hier ziet u dr. Den Hoed radium inbrengen voor een neusgezwel.

Het hoofdartikel is een interview met Daniël den Hoed. Opvallend is de precieze formulering, het exacte gebruik van de komma's en de spelling, en de – in onze ogen – overmatig beleefde toon en omhaal van woorden van de goed voorbereide en deskundige journalist. Ik geef enkele citaten uit het artikel:

"Kanker is een zeer kwaadaardige ziekte, waarvan de bestrijding – bij alle gunstige resultaten in de laatste vijftig jaar – toch eigenlijk nog maar in een beginstadium verkeert. Daarom hebben wij over dit belangwekkende onderwerp eens ons licht opgestoken bij de geneesheer-directeur van het Rotterdams Radio-Therapeutisch Instituut, dr. D. den Hoed, die met zijn collega van het bekende Antoni-van-Leeuwenhoekhuis in Amsterdam, dr. Wassink, tot de bekwaamste kankerspecialisten van ons land behoort. Dr. den Hoed is een vriendelijke man, van wie een weldadige rust uitgaat, ondanks het feit dat hij een zó drukke dagtaak heeft, dat wij het bijna als een onbeleefdheid en vrijpostigheid gevoelden van zijn uiterst kostbare tijd een paar uur te willen afknibbelen om voor onze lezers eens iets te weten te komen omtrent de huidige stand van zaken in het kankeronderzoek. Maar dr. den Hoed, die persoonlijk een groot voorstander is van een goede, verantwoorde voorlichting op dit terrein, toonde zich over het doel van onze komst het tegendeel van verstoord en verleende een medewerking, welke wij in de verste verte niet hadden durven verwachten. De vragen, die wij hem op zijn privé-kantoor stellen, voordat hij een rondgang met ons maakt door het veel te klein behuise instituut, zijn dezelfde die waarschijnlijk elke leek zou hebben geopperd. De eerste daarvan is reeds



Sinds het Rotterdams Radio-Therapeutisch Instituut een apparaat voor rotatiestraling bezit, heeft men bij de behandeling van lijdens aan slokdarmkanker enkele voorlopig heel bevredigende resultaten bereikt. *Commentaar van prof. Vermeij: röntgenzuster voert rotatiebestraling uit voor bestraling oesophagus-ca.. Dat heb ik vroeger ook gedaan. Met dikke bariumpap werd de oesophagus onder doolichting zichtbaar, en terwijl de patiënt langzaam ronddraaide kon men de bestralingsbundel met een klein diafragma op de zichtbare afwijking gericht houden.*



Behandeling van een vaatgezwel door middel van een grensstralenterapietoestel, dat ook met veel succes wordt gebruikt voor de genezing van oppervlakkige huidkanker. *Opmerking van prof. Vermeij: de radiotherapeut is Dries Moolhuizen.*

aanstonds oorzaak, dat dr. den Hoed niet kan nalaten even te glimlachen. Hij steekt er eens een sigaret bij op, kijkt een ogenblik het met boeken en papieren bezaaide vertrek rond en antwoordt dan op nadenkende toon:

'Tja, als ik met mijn eigen woorden moet weergeven, wat kanker feitelijk is, geloof ik, dat de meeste lezers er weinig van zouden snappen... Ik zou u dit met het volgende voorbeeld enigszins kunnen verduidelijken. Als u ergens een wond hebt, houdt de groei van het weefsel daar ter plaatse op, zodra de wond zich gesloten heeft en geheeld heeft. Bij kanker echter gaat de groei van het aangetaste weefsel door en is daarin door niets meer in het lichaam te stuiten.'

De volgende vraag die we dr. den Hoed stellen, heeft betrekking op de al of niet erfelijkheid van kanker en op de bekendheid met oorzaken, waardoor bepaalde vormen van kanker kunnen worden vermeden.

'Bij kanker', antwoordt hij ons, 'speelt de erfelijkheid een betrekkelijk geringe rol... Toch is voor bepaalde organen (borstklier, baarmoeder) ook bij de mens een familiale voorbeschiktheid aange-toond. Dit kan overigens een voordeel zijn, omdat iemand, die zich bewust is meer kans te lopen op een bepaalde aandoening, zich vaker en tijdiger ►



Mond- of keelkanker wordt behandeld door middel van röntgencontactstralen. Deze patiënte heeft een vrij ernstig uitzierend gezwel aan haar gehemelte. Er bestaat echter een zeer grote kans dat zij er geheel van zal worden genezen. *Opmerking van prof. Vermeij: collega Buillab (later Labooy geheten) houdt het bestralingsapparaat zonder handschoenen vast.*

op deze afwijking zal laten onderzoeken, waardoor een eventueel lijden in het begin kan worden ontdekt en dientengevolge de patiënt meer kans op genezing heeft.'

Er volgt een korte pauze, waarin een verpleegster dr. den Hoed vraagt, of hij even bij een patiënt op de gang wil komen. Als hij bij ons terug is gekeerd, vuren we onze volgende vraag op hem af: 'Is het waar, dokter, dat, zoals men vaak hoort zeggen: de kanker toeneemt?'

Hij weet niet zo snel raad met deze vraag en antwoordt tenslotte: 'Ja en nee. Er is inderdaad een zekere stijging waar te nemen. Het zal u bekend zijn dat de mensen steeds ouder worden. En omdat kanker zich in de meeste gevallen pas openbaart na het vijftigste of zestigste levensjaar, neemt de frequentie van kanker toe. Verrekenst men die leeftijdsstijging echter in de statistiek, dan blijkt de ziekte juist terug te lopen. Bovendien worden verschillende vormen van kanker beter geneesbaar. Een ander feit, waaruit men zou kunnen afleiden, dat kanker in de laatste halve eeuw gestegen is, moet worden gezocht in betere herkenningsmethoden, dankzij de ontwikkeling van röntgentechniek, en ook hierin, dat verschillende ziekten, waarvan men aanvankelijk niet precies wist, hoe ze te classificeren, thans ook een of andere vorm van kanker blijken te zijn. Van een feitelijke toename van de kanker kan men dus niet spreken.'

Wij hoeven dr. den Hoed geen nieuwe vragen meer te stellen. Naarmate hij verder praat, wordt al hetgeen wij nog over de gevreesde ziekte weten



*Wekelijks houdt dr. Den Hoed met zijn medische en fysische medewerkers een stafbijeenkomst, waarop onder andere alle belangrijke ziektegevallen worden besproken die in de voorafgaande dagen voor geneeskundige behandeling naar het Rotterdams Radio-Therapeutisch Instituut kwamen. *Opmerking van prof. Vermeij: Het 'Den Hoed-team' van links naar rechts: Bram Somerwil, fysicus; onbekende; de heer Kaalen, leraar Berghsingel HBS en statisticus van RRTI; Den Hoed; vooraan Dries Moolhuizen die zonder lichtkast een thoraxfoto bespreekt; daarboven onbekende; geheel rechts collega Buillab (later Labooy geheten). De laatste was radioloog in Den Haag in dienst van de polikliniek van ziekenfonds de Volharding. Hij is ook zichtbaar op de foto bovenaan, waar hij zonder loodhandschoen een contactbestralingsapparaat vasthoudt.**

willen, ongevraagd door de geneesheer-directeur van het Rotterdams Radio-Therapeutisch Instituut beantwoord. Zo vertelt hij ons, dat kanker lang niet altijd ongeneeslijk is. Huidkanker bijvoorbeeld kan reeds praktisch als overwonnen worden beschouwd; kanker aan de lip eveneens. Bij mond- en tongkanker, waaraan men vroeger zo goed als niets doen kon, is het genezingspercentage veertig procent. Keelkanker staat er niet zo gunstig voor, maar ook hiervoor bestaat voor nog ruim dertig procent kans op genezing. Enkele voorlopig bevredigende resultaten werden in Rotterdam eveneens bereikt bij lijdende aan slokdarmkanker, sinds men er over een apparaat voor rotatiebestraling beschikt, dat vervaardigd werd in eigen laboratorium en het enige in den lande is. Ook bij endeldarm- en prostaatkanker, respectievelijk bestreden met röntgencontactbestraling en hormonale behandeling, konden verbeteringen worden waargenomen.

Voor een succesvolle bestrijding van kanker is en blijft van belang, dat men de ziekte tijdig ontdekt. Dat is helaas voor verscheidene inwendige kankers niet altijd mogelijk, omdat de kanker zelf geen waarschuwend symptomen heeft en zich pas openbaart, wanneer behandeling niet meer baat. Dit brengt ons op de vraag, of men voor kankerbestrijding niet dezelfde tactiek kan toepassen als men hier te lande reeds doet bij opsporen van tuberculosepatiënten.

'Inderdaad,' zo zeide dr. den Hoed, 'heeft deze kwestie al geruime tijd onze aandacht. In Amerika bijvoorbeeld heeft men in diverse Staten zogenaamde 'detection'-centra opgericht, waar het publiek zich op de aanwezigheid van kanker kan laten onderzoeken. Aan deze methode, hoe belangwekkend op zichzelf ook, kleven evenwel enkele ernstige bezwaren, die de vorming van consultatiebureau's voor kanker voorlopig niet gewenst maken. Want wanneer een dergelijk massaal onderzoek niet tot de finesses prima georganiseerd is – en dat is bij de enorme uitgebreidheid ervan (denk u er alleen maar eens aan, hoeveel medische krachten daarvoor vereist zouden zijn) praktisch absoluut onmogelijk – kan het daarvoor benodigde geld, et cetera, oneindig veel nuttiger worden besteed. En welke psychologische gevolgen zou zulk een onderzoek hebben, wanneer wij – wat onvermijdelijk zal gebeuren – iemand de zekerheid geven, dat hij geen kanker heeft, terwijl over enkele jaren blijkt, dat dit helaas wel het geval geweest is.'

De naam van het Rotterdams Radio-Therapeutisch Instituut, dat momenteel ongeveer vierduizend nieuwe patiënten per jaar



Het bovenkaakgezwel van deze patiënt ziet er voor een leek niet bepaald hoopvol uit. Niettemin is het zo goed als zeker dat de man er geheel van zal worden genezen.

onderzoekt en behandelt, zegt ons reeds, dat de voornaamste geneesmethode, welke er wordt toegepast, die van de stralenbehandeling is. Daarvoor bezit deze hoogst belangrijke instelling thans zes moderne toestellen voor röntgen-dieptetherapie, drie toestellen voor röntgen-contact-therapie en een toestel voor gewone oppervlakte-röntgentherapie. Daarnaast heeft men nog de beschikking over talrijke medische apparaten, zoals hoogtezonnen, infraroodlampen, kortegolftoestellen, twee röntgendiagnostiekttoestellen en een diathermie-apparaat voor kleine chirurgische ingrepen. Voor het onderhoud van deze enorme apparatuur heeft men sinds 1947 een eigen physicus in dienst, die aan het instituut een fysisch laboratorium in het leven riep, waarin ook een ijkingcentrale – de enige in Nederland – voor het meten van röntgenstraling gevestigd is. Van belang is nog op te merken, dat niet enkel zij, die zulk een kostbare stralenbehandeling kunnen betalen, er geholpen worden, maar ook min- of zelfs onvermogenen, hetgeen deze instelling niet slechts voor Rotterdam en omgeving, maar voor ons hele land van onschatbare waarde maakt. Daarom verdient zij ons aller steun en is het te hopen, dat zij door het Koningin-Wilhelminafonds straks niet zal worden vergeten en spoedig de gelegenheid krijgt haar vleugels verder uit te slaan, zodat de plannen voor uitbreiding op het terrein van het aangrenzende 'Eudokia'-ziekenhuis binnen de kortst mogelijke tijd ten uitvoer kan worden gebracht."

Als moderne radioloog valt mij in korte trekken het volgende op:

- Men had in 1949 (voor ons de prehistorie) al enorme vorderingen gemaakt sinds de uitvinding van de X-stralen in 1895, dus 54 jaar eerder!
- Ook in 1949 was er al gebrek aan ruimte en geld.
- Men had indertijd al een goed besef wat belangrijk was in de oncologie: vroege detectie en behandeling.
- Het besef dat roken gevaarlijk is voor de volksgezondheid begon te dagen, maar de sigaret was nog lang niet in de ban gedaan. Pas een halve eeuw later zou dit doorslaan in een sociaal dilemma, waarbij er faillissementen vallen binnen de horeca.
- Aan het operatief verwijderen van een tumor waren nieuwe dimensies toegevoegd: radiotherapie van buitenaf en implantatie van radioactiviteit. Soms hormonale behandeling. Over chemotherapie wordt nog niet gesproken.
- Opvallend is de grote technische impuls die indertijd werd gegeven in het RRTI: de eerste fysicus werd daar binnengehaald, en Daan had hier veel aandacht voor. Zie ook het boek 'Door het menselijke vleesch heen' van de NVvR, 1995 (blz. 105-106).
- Stralenbehandeling is dan nog duur, maar ook "min- of zelfs onvermogenen" worden geholpen, uit Rotterdam en omgeving, en uit het hele land.
- Voor mij was nog het meest bijzonder de discussie over de screening. Wereldwijd werd in die tijd al gescreend op tbc, onder andere, in Nederlands Nieuw-Guinea, m.b.v. een röntgentoestel in een legertruck, waardoor mijn maat Rob Kropholler – als gouvernementsarts - aan zijn liefde voor de radiologie geraakt is. In Nederland ontwierp de firma Oldelft hiervoor het Odelca-systeem: een röntgentoestel dat eenvoudig en snel een röntgenfoto op een fotoplaatje van 10x10 cm kon afbeelden. Dat heeft dertig jaar gefunctioneerd als screening voor tbc en is naadloos overgegaan in screening voor bronchuscarcinoom. In de jaren tachtig ontwierp Oldelft een nieuw systeem dat de thorax staande afscaant en op 10x10 cm afbeeldt. Onze voormalige arts-assistent dr.drs. Loek Winter heeft in Almelo uitgebreid onderzoek gedaan naar de betrouwbaarheid van deze kleine afdrukken van de thorax in vergelijking met de indertijd gangbare lifesize foto's, en is tot de conclusie gekomen dat de kleine foto's niet slechter waren. Dit resulteerde in zijn proefschrift 'Chest X-ray: A cost-diagnostic benefit analysis: conventional versus 100 mm image intensifier radiography' (Utrecht 1991). Den Hoed vermeldt in die tijd al het gevaar van het missen van carcinomen bij screening en het nadeel van schijnzekerheid. Over de psychologische last voor mensen bij wie een afwijking gevonden lijkt te worden die achteraf niet aanwezig is, rept hij nog niet.

Andere voorbeelden van bevolkingsonderzoek zijn inmiddels:

- Het bevolkingsonderzoek borstkanker. Een Nederlands succesnummer, hoewel in sommige landen over de wereld bestreden.
- Baarmoederhalskanker: buiten ons vak, maar al vele jaren succesvol. En nu opnieuw een nationaal discussiepunt vanwege de preventieve vaccinaties van jonge meisjes.
- Op komst: bevolkingsonderzoek dikke-darmkanker d.m.v. CT-colografie. Zie de artikelen van prof.dr. Jaap Stoker in MemoRad.

Na het vroege overlijden van Daan den Hoed in 1950 werd de leiding van het RRTI overgenomen door Klaas Breur en Sytse den Hoed-Sytsema. Sytse (1909-1994) werd geboren in Enschede, studeerde medicijnen in Utrecht en was vier jaar huisarts in Almelo. Daarna specialiseerde ze zich in Amsterdam in de röntgendiagnostiek bij prof.dr. J. van Ebbenhorst Tengbergen, en in de radiotherapie bij dr. D. den Hoed, toen nog in het Antoni van Leeuwenhoek. Na inschrijving in het specialistenregister in 1939 werkte ze enkele jaren als radioloog in Sittard. Ze startte daar een goede wetenschappelijke samenwerking met de mathematicus J.G.A.H. Kaalen. Ze wierp zich volledig op de oncologie en vestigde zich in 1944 in het RRTI. Daar was inmiddels Daan den Hoed sinds 1940 geneesheer-directeur. Ze trouwde in 1945 en kregen drie kinderen. In 1971 werd ze door de NVvR benoemd tot erelid. (zie 'Door het menselijke vleesch heen', blz. 346-347).

Dankwoord: Ik dank de Historische Commissie voor hun hulp in het achterhalen van historische gegevens. Vooral prof.dr. Hans Vermeij (radiotherapeut), Kees Simon (historisch deskundige) en Joris Panhuysen (archivaris NVvR).

P.S.: de Historische Commissie is bezig met onderzoek naar de geschiedenis van het Wertheim Salomonson Fonds.

Dr. C.J.L.R. Vellenga

radioloog te Almelo en lid van de redactie

De Nederlandse Radiologie-autoriteit NRa



DAVE SANDERS

De Nederlandse Vereniging voor Radiologie [NVvR] heeft onder andere ten doel de professionele en maatschappelijke belangen van de radiologen te behartigen (art. 2 Statuten NVvR). Nu weet u vast wel dat de NVvR er niet voor u alleen is, maar toch zal eenieder afzonderlijk de afweging moeten maken of lid worden (of blijven) zijn/haar eigen belangen dient. Er zijn momenteel twee belangrijke ontwikkelingen gaande, waardoor ik deze vraag niet meer volmondig positief kan beantwoorden.

Allereerst bestaat er een openlijke discussie over de honorering van ondersteunende specialismen in DBC-structuur. De reputatieschade die Nederlandse radiologen daarin hebben opgelopen is ongekend. U zult heel wat briljante diagnoses moeten stellen om dit op de werkvloer goed te maken, om van de publieke beeldvorming maar niet te spreken (media en politiek). Het gezegde luidt niet voor niets: 'Reputatie komt te voet en gaat te paard'.

Hoe heeft dit zover kunnen komen? De basis ligt uiteraard in de ons opgedrongen (!) koppeling van onze verrichtingen (ondersteunende producten, rOP), via 'profielen' aan DBC's van anderen (pDBC). Het standpunt van de NVvR daarin heeft echter een opvallende wending genomen. In een besloten bijeenkomst op 25-9-2008 werd het (door de meeste aanwezigen) niet meer opportuun geacht honorering op basis van afzonderlijke verrichtingen na te streven, maar vooral in DBC-structuur te blijven. Dit standpunt is vervolgens door een even opvallende bestuurlijke procedure aan de leden opgelegd: eerst besluitvorming, daarna discussie. Vanaf dat moment wijkt het standpunt van de NVvR

bovendien af van de overige verenigingen van ondersteunende medisch specialisten. Door deze koerswijziging was het voor de Orde vervolgens niet meer mogelijk om eensgezind deze problematiek bij de juiste instanties aan te kaarten, vóórdat deze publiekelijk bekend werd.

De gezamenlijke brief van het bestuur en de CvB (d.d. 12-2-2010) suggereert een doordachte strategie, maar dit zal door de buitenwereld anders worden uitgelegd. Was het niet geloofwaardiger geweest, onder voorwaarden, terugbetaling van eventueel 'te veel' ontvangen honorarium voor te stellen? Deze voorwaarden zouden ten minste het volgende moeten bevatten: enkel terugbetaling van honorarium boven de daadwerkelijk geleverde 'productie', maar ook nabetaling bij een tekort (!); ont koppeling van onze verrichtingen van pDBC's, en laten vervallen van de andere maatregelen van de minister van VWS en de NZa. Daarmee zou voor de radiologie zijn voldaan aan honorering naar werken, niets meer en niets minder.

Nog opmerkelijker is de mededeling van de CvB dat zij bij de Orde de gegevens van het rapport van Mazars opvraagt. De CvB anticipeert daarmee op een op maatschapsniveau gedifferentieerde korting. Dat leidt (hopelijk) uiteindelijk tot ongeveer hetzelfde resultaat, maar via een ingewikkelde en onnavolgbare berekening. Dit is bovendien in tegenspraak met de door de NVvR zojuist omarmde DBC-systematiek. Waarom heeft de vereniging overigens geen eigen actuele database meer met de verrichtingen van radiologisch Nederland, die voor dit doel gebruikt had kunnen worden?

Een andere zorgelijke ontwikkeling is de voorgestelde verandering van de verenigingsstructuur en de daarvoor noodzakelijk geachte wijziging van de statuten. Voor welk probleem is dit een oplossing? Het bestuur ervaart de opkomst tijdens ledenvergaderingen als een probleem, met name wat het 'dragen van besluiten' betreft. Dit is een typisch bestuurlijk probleem dat in meer vertegenwoordigende organisaties met belangenbehartiging wordt ervaren. Maar voor een bestuur dat bij herhaling in staat is gebleken juist voldoende leden te mobiliseren, zijn de door de heer Huizenga ingegeven veranderingen van draconische aard. Het voorstel is bovendien

tegenstrijdig: in plaats van meer leden te betrekken in de besluitvorming, worden juist alle leden gediskwalificeerd, behalve enkele superleden. In de huidige statuten lijkt 'algemene vergadering' eenvoudigweg vervangen door 'ledenraad'. Daarvoor komt een kiesreglement, dat meer problemen schept dan oplost (o.a. verkiezingsprogramma, campagne, debat, opkomstpercentage, en kosten). Leden mogen eens in de zoveel tijd 'stemmen', worden 'geïnformeerd', mogen de beraadslagingen 'aanschouwen', maar moeten besluitvorming van dit orakel afwachten en draaien zelf op voor een 'referendum'. Dit alles past eerder de politiek (geen bijster voorbeeld!).

In plaats van het gedateerde beleidsplan 'Van zilver naar zand' (2000) alsnog op deze wijze vorm te geven, bestaan er eenvoudiger en meer moderne wijzen om de leden erbij te betrekken. Allereerst had een mandatering per maatschap, zoals in de medische staf van veel ziekenhuizen gebruikelijk is, in de statuten kunnen worden opgenomen. Bovendien is ledenraadpleging via internet tegenwoordig technisch eenvoudig uit te voeren. Maar dit alles vereist wel een krachtig bestuur, dat problemen en ontwikkelingen vroegtijdig signaleert, dat afhankelijk van het onderwerp onderzoek doet, dat naar eventuele alternatieven zoekt, dat het onderwerp duidelijk voor het voetlicht brengt, dat een helder besluit formuleert, dat de discussie in goede banen leidt, en dat uiteindelijk staat voor correcte besluitvorming.

De voorgestelde autoritaire structuur is niet van deze tijd en past een vereniging niet. De facto houdt de Vereniging op te bestaan en maakt plaats voor de Nederlandse Radiologie-autoriteit [NRa]. Het lidmaatschap wordt feitelijk gedegradieerd tot een kortingskaart voor nascholing en accreditatie, maar zal door het bestuur gebruikt worden om haar eigen beleid te rechtvaardigen.

Een gewaarschuwd man/vrouw telt voor twee.

Ik wens u succes bij uw eigen afwegingen!

D.G.M. Sanders, radioloog
Spaarne Ziekenhuis Hoofddorp

Radiologentest?



HANS SMEETS

De wereld om ons heen verandert snel. In ons vak is het nu meer gangbaar om van plek te wisselen, en er ontstaat een trend om teleradiologie een vaste plek in de praktijkvoering te geven.

Steeds meer radiologen combineren deze vorm van praktijkvoering; in de Verenigde Staten en India zijn zelfs louter teleradiologen. Of dit wenselijk is blijft de vraag, want klinische verbondenheid met het vak blijft mijns inziens een vereiste. Delen van ons vak zijn echter zeker als een commodity/stukgoed te bestempelen: MR knie, MR schouder en meer. Maar hoe weet je nu of jezelf, je maatschapgenoot of die desbetreffende (tele)radioloog de kennis heeft die je mag verwachten?

In de luchtvaart is het al jaren normaal om periodiek een test van bekwaamheid af te leggen voor piloten en overig personeel. Zij worden jaarlijks theoretisch en praktisch getest. Ook in andere vakgebieden (brandweer, marine, NASA) gebeurt dit al veel langer. In de medisch-specialistische wereld is dit op structurele basis niet gebruikelijk: na een lange opleiding met examens en eventueel een eindexamen wordt verondersteld dat een specialist zijn kennis bijhoudt en verder met de tijd meegaat. De specialist evolueert mee met de ontwikkelingen, en vaak komt nieuwe kennis vanuit de jongeren in de vakgroep. De langer zittende specialist pikt dit dan wel of niet

op. Er is nu al een beginnend onderscheid tussen allrounders vs. aandachtsradiologen. Monitoring middels accreditatiepunten is dan nog een middel om de kennis te controleren, maar dat is het dan ook. Als het bijwonen van een congresuur slapend wordt doorgebracht is er geen haan die ernaar kraait.

De praktische kant van het beroep blijft al helemaal onderbelicht.

Het radiologievak leent zich als geen ander om bijvoorbeeld om de vijf jaar een praktische casustest te hebben, waarbij een radioloog zich kan toetsen op zijn bekwaamheid. Dat kan zelfs aangepast worden voor deelgebieden, mogelijk zelfs voor interventies. In die test zou dan de afwijking beschreven moeten worden, gevolgd door een differentiaaldiagnose. Hieraan wordt een score verbonden.

Een goede allrounder zou ook op de deelgebieden een goede score kunnen hebben, zodat hij bijv. nog steeds die musculoskeletale radiologie mag blijven doen. Andersom kan ook: de interventieradioloog die als allrounder nog steeds goed zijn kennis op orde heeft. Altijd handig als hij het wat rustiger aan wil gaan doen en weer wat dicteerwerk gaat verrichten.

Bij de mammascreening bestaat aan het eind van de opleiding al een dergelijke soort test, waarbij de score duidelijk wordt weergegeven in een diagram. Zo kan de score ten opzichte van andere screeners in spe bepaald worden.

In de test zou dan een minimaal vereiste score kunnen zitten om zo te kijken waar de kennis- en kundehiaten zitten. Dat het herhaaldelijk niet halen van een dergelijke test consequenties moet hebben spreekt voor zich: met deze uitslag kan vervolgens

een verbetertraject of een aanpassing van de werkzaamheden plaatsvinden, maar de spiegel die voorgehouden wordt is ook al een belangrijke indicator.

Verdere differentiatie in de vakgroep krijgt zo vorm, zodat wij als radiologen in kennis vooruit blijven lopen, zowel op aanvragers als op de wereld om ons heen. Tevens is er dan een goede profilering internationaal, zodat je als Nederlandse radioloog toch een soort keurmerk van bekwaamheid afdwingt.

Natuurlijk kleven er haken en ogen aan de uitvoering hiervan:

- wie gaat de test opzetten?
- onder welke verantwoordelijkheid?
- wat zijn de consequenties?
- wat kunnen we er verder mee, nationaal en internationaal?

En zo kunnen er zich nog veel meer vragen voordoen. Na het stroomlijnen van samenwerkingsverbanden is die test echter misschien helemaal niet zo ver weg meer. Het in huis hebben van deze kennis en kunde zal straks een sterke onderhandelingsstool kunnen worden: naar ziekenhuis, verzekeraar en de politiek. Een volgende stap naar Nederland als radiologisch kennisland? ■

Hans Smeets

radioloog IJsselland Ziekenhuis,
Capelle aan den IJssel

Kinderradiologie online! www.sbkr.org

Sinds januari 2010 is de Stichting Bevordering Kinderradiologie (SBKR) online!

Deze stichting is opgericht in 1993 ter gelegenheid van het Europese Congres Kinderradiologie dat in dat jaar in Utrecht plaatsvond. De grondleggers waren Peter Kramer, Carel Lameer en Morteza Mearadji. Zij stelden zich tot doel allereerst het ESPR-congres tot een succes te maken en vervolgens de kinderradiologie in Nederland op een hoog niveau te brengen. Helaas zijn in 2002 Carel Lameer en in 2009 Peter Kramer overleden. Peter was in 2007 teruggetreden als voorzitter van de SBKR en trad nog op als adviseur van de stichting.

Het bestuur van onze stichting bestaat tegenwoordig uit Albert Martijn (voorzitter), Rutger-Jan Nijelstein (secretaris), Anne Smets (tweede secretaris), Gerda Lameer-Engel (penningmeester), Morteza Mearadji (adviseur) en Annick Devos (lid). Ons gemeenschappelijk doel is de kwaliteit van de beeldvormende diagnostiek voor kinderen in Nederland, maar ook daarbuiten, op een hoog niveau te brengen. Om dit te bereiken zijn in de loop der jaren een aantal activiteiten ontplooid. Zo wordt er elke twee jaar een cursus kinderradiologie voor kinderartsen georganiseerd. Het kenmerkende van deze cursus is dat door Nederlandse kinderradiologen 'aan de lichtkast' interactief onderwijs wordt gegeven aan kleine groepjes kinderartsen. Er is een concreet plan om in de nabije toekomst een interactieve cursus kinderradiologie voor radiologen en aios radiologie te organiseren. Onder redactie van Gerda Lameer en Albert Martijn is het 'Werkboek Kinderradiologie' uitgegeven, een handzaam handboek dat zowel voor de radioloog als voor de kinderarts veel praktische informatie bevat.

Om de jonge generatie radiologen in de algemene en academische ziekenhuizen enthousiast te maken voor dit deelgebied van de radiologie, wordt er regelmatig een geldprijs uitgelooft aan een jonge onderzoeker die zich met wetenschappelijk onderzoek verdienstelijk heeft gemaakt op

The screenshot shows the website for Stichting Bevordering Kinderradiologie (SBKR). At the top, there is a navigation menu with links: home, historie, **wie zijn wij**, links, cursussen, stimuleringsfonds, werkboek, contact. Below the menu is a header image showing a person's head in profile, looking at two computer monitors displaying X-ray images of a knee. The main content area is titled 'wie zijn wij' and contains the following text: 'Het bestuur van onze stichting bestaat uit Albert Martijn, voorzitter, Rutger-Jan Nijelstein, secretaris, Anne Smets, tweede secretaris, Gerda Lameer-Engel, penningmeester, Morteza Mearadji, adviseur en Annick Devos, lid. Ons gemeenschappelijk doel is de kwaliteit van de patiëntenzorg voor kinderen in Nederland maar ook daarbuiten, beter te maken.' Below this text are six profile cards, each with a photo and name: Albert Martijn (Voorzitter), Anne Smets (2de secretaris), Gerda Lameer (Penningmeester), Rutger-Jan Nijelstein (1de secretaris), Annick Devos (Lid), and Morteza Meradji (Adviseur). Each card has a 'Lees meer >' link. On the left side of the page, there is a sidebar menu with the following items: Sitemap, Home, Historie, Wie zijn wij, Links, Cursussen, SBKR cursus, Programma, Stimuleringsfonds, Werkboek, Contact. At the bottom right of the page, it says '2010 © Stichting Bevordering Kinderradiologie'.

het terrein van de kinderradiologie. Deze prijs geeft jonge collega's de gelegenheid een internationaal symposium of congres op het gebied van de kinderradiologie bij te wonen.

Op de website kunnen radiologen behalve interessante links naar internationale kinderradiologische sites, cursussen en congressen ook informatie vinden over het stimuleringsfonds dat financiële ondersteuning

biedt aan arts-assistenten radiologie om cursussen of andere bijscholing gericht op kinderradiologie te volgen.

De site is nieuw en jong en wil groeien: aan al wie op- of aanmerkingen hebben over de site of ideeën heeft om deze te verbeteren: meldt u!

Sectie Juniorleden

Beste assistenten,

Tijdens het schrijven van dit stuk, het weekend na de voortgangstoets, doemt de emotionele herinnering op dat dit de laatste keer is geweest dat we konden vertoeven in het etablissement 'Copperfield'. De Copperfield verdwijnt namelijk, omdat het ruimte moet maken voor de nieuwe gemeentelijke plannen om het Utrechtse stationsgebied te vernieuwen. Dit betekent onder andere dat hiermee de historische singelstructuur rond de binnenstad in ere hersteld wordt en het water terugkomt in de Catharijnesingel. De nieuwe singel gaat een levendige uitstraling krijgen als stadsgracht met werven, horeca en winkels. Ook komt er een nieuw Muziekpaleis in de plaats van Vredenburg met ingang aan de singel. Tevens zijn er plannen om ter plekke van de Jaarbeurs een openbaar gebied te creëren met een megabioscoop, een casino, hotels en een centrale boulevard.

Mede via dit schrijven willen we Jan, Georgina (uitbaters Copperfield) en het barpersoneel bedanken voor hun jarenlange gastvrijheid en service. Helaas was door het terugtrekken van de sponsor deze keer geen financiële ruimte voor een VGT-feest. De borrel na afloop was echter weer een daverend succes. We zijn bezig om een andere geschikte locatie te vinden voor de borrels in de toekomst.

Waarschijnlijk zal, bij het op de mat vallen van deze



Laatste Voortgangstoetsborrel in de Copperfield met centraal op de foto Jan en Georgina, omringd door assistenten.

MemoRad, de jaarlijkse **zeildag op 3 juli** op locatie Ottenhome bij de Loosdrechtse plassen kort in het verschiet liggen. Ook dit jaar wederom mogelijk gemaakt door **Raadgevers Kuijkhoven**. Tijdens deze dag zal er weer een ALV plaatsvinden. De zeildag zal gevolgd worden door de **Toshiba golfdag**, dit jaar gepland op **11 september**. Ook zullen wij jullie vanaf nu informeren door middel van de nieuw geïntroduceerde Nieuwsflits AIOS radiologie. Deze e-mail zal jullie eenmaal per kwartaal op de hoogte houden van

alle opleidingsgerelateerde zaken, alle activiteiten en eventuele bestuurswisselingen en vacatures binnen de juniorsectie.

De voorbereidingen voor de **hands-on-cursus** van dit najaar zijn alweer in volle gang, dit jaar met als thema **cardiovasculaire diagnostiek**. De datum in het najaar is helaas thans nog niet bekend. Ook hierover zullen we jullie op korte termijn berichten.

Recent hebben we getracht alle e-mailadressen van de AIOS zo up-to-date mogelijk te krijgen. Mocht jij toch onverhoopt onze mails niet ontvangen, niet meer willen ontvangen of vragen hebben, stuur dan een e-mail naar **juniornvvr@gmail.com**.

Tot slot wensen wij jullie een zonnige zomer toe en hopen jullie in groten getale te ontmoeten op de zeildag, golfdag en de hands-on-cursus.

KORT NIEUWS

Leidse Radiologen Dag 2010

Op 24 september 2010 zal de Leidse Radiologen Dag plaatsvinden. Een middag voor (oud)assistenten en (oud)stafleden uit het voormalige AZL en het huidige LUMC, met praatjes over enkele interessante actuele onderwerpen en een reüniekarakter, waarbij u tijd hebt om onder het genot van een

versnapering met (oude) collegae bij te praten. We hebben voor een unieke Leidse locatie gekozen: het Academie Gebouw! U kunt zich aanmelden via **LRD@lumc.nl**; ook kunt u hier terecht voor meer informatie over o.a. aanmelding, kosten en programma. We hopen op uw komst!

Bestuur Sectie Juniorleden NVvR

Steeff van der Valk, Caroline Janssen, Michiel van Werkum, Hugo Brandt Corstius, Martine van Santen en Viola Koen

Lourens Penning Prijs

Ter ere van Professor Dr. Lourens Penning (1922-2006) is de Lourens Penning Prijs gecreëerd. Professor Penning was een internationaal zeer gewaardeerd Neuroradioloog, die veel heeft betekend voor de ontwikkeling van de Neuroradiologie, met name op het gebied van de wervelkolom. Tot 2006 was hij werkzaam op de afdeling Radiologie van het Academisch Ziekenhuis Groningen, later het Universitair Medisch Centrum Groningen. In 2007 is de eerste Lourens Penning prijs uitgelooft. De Lourens Penning prijs 2010 zal tijdens de komende Radiologendagen worden uitgereikt.

De Prijs:

- Het betreft een jaarlijkse prijs, bestaande uit een geldbedrag van 3000 Euro voor de beste Engels- of Nederlandstalige publicaties op het gebied van Neuroradiologie
- De prijs is beschikbaar gesteld door het Research Fonds Radiologie UMCG

Eisen:

- Mededinger is woonachtig in Nederland of België
- Onderwerp van publicaties: Neuroradiologie – intracranieële, spinale, plexus en perifere zenuwen anatomie / pathologie
- Maximaal 2 gepubliceerde artikelen in de Nederlandse of Engelse taal met 1e auteurschap in de afgelopen 3 jaar tot 1 juni 2010
- Artikelen dienen digitaal te worden ingediend bij mw. I.S. Meijer: i.s.meijer@rad.umcg.nl onder vermelding van Lourens Penning Prijs 2010
- Uiterste inzenddatum 15 juli 2010

Beleid:

- De ingezonden artikelen zullen worden beoordeeld door een commissie van Neuroradiologen verbonden aan de sectie Neuroradiologie van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie
- Alle kandidaten worden schriftelijk over de uitslag op de hoogte gebracht voor 1 september 2010
- De winnaar zal tevens bekend gemaakt worden op de website van de NVvR onder de rubriek van de sectie Neuroradiologie
- De winnaar presenteert voorafgaand aan de prijsuitreiking zijn of haar werk in 10 minuten
- Als de commissie bepaalt dat geen van de kandidaten voldoet aan de kwaliteitsstandaard van de prijs zal deze niet uitgelooft worden
- De prijs moet ter plaatse persoonlijk in ontvangst genomen worden

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met:

Dr. J.C. de Groot
Universitair Medisch Centrum Groningen,
e-mail: j.c.de.groot@rad.umcg.nl

LOURENS PENNING

PRIJS GEÏNITIEERD DOOR

Joost Cravenand

COLLEGA EN VRIEND

CONGRESSEN & CURSUSSEN 2010

ABDOMINAL**10 t/m 11 september****Wenen**7th ESGAR Liver Imaging Workshop.
www.esgar.org**17 t/m 18 september****Pisa**ESGAR GALEN Advanced Course Abdominal
Cross-Sectional Imaging. www.myesr.org/esor**23 t/m 25 september****Cascais (Lissabon)**13th ESGAR CT-Colonography Hands-on
Workshop. www.esgar.org**12 t/m 15 oktober****Ede**

Sandwichcursus Abdomen. www.radiologen.nl

25 t/m 27 oktober**München**Erasmus Course Abdomen and urogenital.
www.emricourse.org**ACUTE RADIOLOGY****11 t/m 14 augustus****Seattle**2010 Annual Meeting and Postgraduate Course in
Trauma and Emergency Radiology. www.erad.org**BREAST****11 t/m 13 juli****Liverpool**Symposium Mammographicum 2010.
www.happen.co.uk/sm2010**2 t/m 4 september****Brugge**Breast Imaging CORE Meeting.
www.diagnostic-imaging.be**8 t/m 10 september****Maastricht**Erasmus Course Breast and Female Imaging.
www.emricourse.org**14 t/m 16 oktober****Las Vegas**9th Annual Symposium on Advances in Breast
MRI. radiologycme.stanford.edu/dest/**CARDIAC****7 t/m 8 oktober****Leiden**

Cardiac CT workshop. cardiacCT@lumc.nl

26 t/m 30 september**Vancouver**Vancouver Hypertension 2010.
vancouverhypertension2010.com**21 t/m 23 oktober****Wenen**Erasmus Course Cardiovascular with
CT correlation. www.emricourse.org**28 t/m 30 oktober****Praag**

ESCR Annual Scientific Meeting. www.escr.org

GENERAL**16 t/m 17 september****Veldhoven**

Radiologendagen. www.radiologen.nl

28 november t/m 3 december**Chicago**96th Annual Meeting RSNA. www.rsna.org**GENITOURINARY****9 t/m 12 september****Brugge**European Symposium on Urogenital Radiology.
www.esur2010.be**25 t/m 27 oktober****München**Erasmus Course Abdomen and urogenital.
www.emricourse.org**HEAD & NECK****9 t/m 11 september****Wenen**23rd ESHNR Annual Meeting and Refresher
Courses. www.eshnr2010.org**30 september t/m 3 oktober****Anavyssos**International Diagnostic Course Greece
(Intensive Course). www.idkd.org**INTERVENTION****26 t/m 29 juli****Maui**4th Annual LAVA (Latest Advances in interVention
AI techniques). radiologycme.stanford.edu/dest/**24 t/m 25 september****Leipzig**8th Interventional MRI Symposium.
www.uni-leipzig.de/radiologie.**2 t/m 6 oktober****Valencia**

CIRSE 2010. www.cirse.org

MANAGEMENT**14 t/m 15 oktober****Palma de Mallorca**MIR Annual Scientific Meeting.
www.mir-online.org**MUSCULOSKELETAL****4 september****Antwerpen**Intensieve theoretische en hands-on cursus echo-
grafie musculoskeletaal; pols, hand en vingers.
rita@leten@life-sciences.com**11 september****Antwerpen**Intensieve theoretische en hands-on cursus echo-
grafie musculoskeletaal; voet en enkel.
rita@leten@life-sciences.com**18 september****Antwerpen**Intensieve theoretische en hands-on cursus echo-
grafie musculoskeletaal; elleboog, zenuwletsels
en plexus brachialis, schouder.
rita@leten@life-sciences.com**20 t/m 24 september****Turijn**Erasmus Course Musculoskeletaal MRI II.
www.emricourse.org**2 oktober****Antwerpen**Intensieve theoretische en hands-on cursus echo-
grafie musculoskeletaal; heup en bopvenbeen,
knie en onderbeen. rita@leten@life-sciences.com**9 oktober****Antwerpen**Intensieve theoretische en hands-on cursus echo-
grafie musculoskeletaal; pols, hand en vingers.
rita@leten@life-sciences.com**16 oktober****Antwerpen**Intensieve theoretische en hands-on cursus echo-
grafie musculoskeletaal; voet en enkel.
rita@leten@life-sciences.com**23 oktober****Antwerpen**Intensieve theoretische en hands-on cursus echo-
grafie musculoskeletaal; elleboog, zenuwletsels
en plexus brachialis, schouder.
rita@leten@life-sciences.com**30 oktober****Antwerpen**Gevorderden theoretische en hands-on cursus
echografie musculoskeletaal.; bovenste en onder-
ste lidmaat rita.leiten@life-sciences.com**5 t/m 6 november****Madrid**ESOR GALEN Advanced Course Musculoskeletaal
Cross-Sectional Imaging. www.myesr.org/esor**20 november****Antwerpen**Intensieve theoretische en hands-on cursus echo-
grafie musculoskeletaal; heup en bovenbeen, knie
en onderbeen. rita@leten@life-sciences.com**27 november****Antwerpen**Intensieve theoretische en hands-on cursus echo-
grafie musculoskeletaal; voet en enkel.
rita@leten@life-sciences.com**28 november t/m 1 december****Liverpool**

Osteoporosis Conference 2010. www.nos.org.uk

NEURORADIOLOGY**3 t/m 8 september****Florence**Erasmus Course Central Nervous System II.
www.emricourse.org**10 t/m 11 september****Maastricht**Late summer CT & MRI course 2010
Neuroradiology. Secrad@atriummcc.nl**PAEDIATRIC****28 t/m 30 oktober****Warschau**ESOR GALEN Foundation Course Paediatric
Radiology. www.myesr.org/esor**3 t/m 5 november****Florence**European Course on Pediatric Radiology 2010.
www.qimgroup.it/2010/ecpr/JAARKALENDER
NVvR 2010

(onder voorbehoud van wijzigingen)

Algemene vergadering(donderdag in aansluiting op SW-cursus)
14 oktober**Bestuursvergaderingen**In beginsel tweede maandag van de maand
(juli en augustus geen bestuursvergaderingen)**Vergaderingen Commissie voor
Beroepsaangelegenheden**22 september
17 november**Voortgangstoets**

5 november (hal 5 Jaarbeurs Utrecht)

Sandwichcursus

12 - 15 oktober, Abdomen, De Reehorst Ede

Radiologendagen

16 - 17 september, Koningshof Veldhoven

Sluitingsdatum inleveren kopij MemoRad15 juli
15 oktober

2011

(onder voorbehoud van wijzigingen)

Voortgangstoets15 april (Expozaal Jaarbeurs Utrecht)
14 oktober (Expozaal Jaarbeurs Utrecht)

Afscheid van professor Carl Puylaert van de Historische Commissie op 20 mei 2010

Professor Carl Puylaert is dit jaar 60 jaar getrouwd, behaalde 60 jaar geleden zijn artsexamen en werd 55 jaar geleden radioloog. Hij zet nu een punt achter zijn lidmaatschap van de Historische Commissie en treedt toe tot het nieuw op te richten Historisch Genootschap Radiologie.

Om bovengenoemde redenen werd op donderdagmiddag 20 mei de 'Puylaertdag' georganiseerd. Prof. Mali stelde de Van Peperzeelzaal van het UMC Utrecht beschikbaar. Marja Kool voerde de administratie. Ongeveer 70 oud-assistenten (Puylaert was opleider van onder meer de professoren Klinkhamer, Van Waes, Ruijs, Mali en Van Schaik), collega's en vrienden van prof. Puylaert en veel leden van het nieuwe Historisch Genootschap waren er. Geweldig was, dat de opleider van prof. Puylaert in Leiden er ook was: prof. dr. P.J. van Kuijk, emeritus hoogleraar in Rotterdam. Met zijn 92 jaar is hij zeer vitaal, en nog steeds actief in Rotterdam.



Dave Sanders



Fotografie: Bernd Haberland

In het midden de 92-jarige Paul van Kuijk, opleider van Carl Puylaert. Rechts Paul van Waes, die weer door Carl Puylaert (links) werd opgeleid.

In het symposium werden Carl Puylaerts drie voornaamste hobby's belicht. In een inleiding gaf ondergetekende een overzicht van activiteiten waarin Puylaert een belangrijk aandeel had: de 100^e verjaardag van prof. Ziedses des Plantes en de 'Gunningdag'. En de jaarlijkse reizen naar medische of radiologische musea, o.a. in Parijs, Londen, Kopenhagen, Würzburg, Portugal, St. Petersburg.

Toen volgde zijn eerste hobby: aantallen verrichtingen in de radiologie, belicht door Dave Sanders, een telg uit een bekende radiologiefamilie en begiftigd met de familiale hobby van getallen. Hij gaf onder de titel 'Digi-Taal' (alias de 'taal van de getallen') een mooi historisch overzicht van de methoden en getallen van Puylaert uit de tijd dat

de echografie-, CT- en MRI-aantallen nog niet werden meegenomen. Interessant waren de grafieken aan de hand van getallen van prof.dr.mr. H.W.A. Sanders (die zich ook onder het gehoor bevond) en van dr. J.C. de Valois en van hemzelf. Onder meer bleek daaruit dat de sterke stijging van onkosten bij de 'vergrijsde bevolking' (zelf gebruikte hij daarvoor de sympathieke term 'ontgroende bevolking') volledig buiten de schuld van de medische beeldvorming valt. Ook interessant was dat - ondanks nieuwe beeldvormende modaliteiten - de conventionele radiografie stand houdt, echografie een verzadigingspunt heeft bereikt, maar MRI en vooral CT nog wel groeien t.g.v. technische ontwikkelingen, zoals de multislice- en volumescanning. Hij eindigde zijn betoog met de suggestie een andere maat voor werklust van de radioloog te ontwikkelen: eerst hadden we aantallen verrichtingen, daarna kregen we de Sanderspunten, vervolgens - na de invoering van de DBC's - de werklust in minuten. In het huidige digitale tijdperk kunnen we overgaan tot het uitdrukken van de werklust in gigabytes. Zijn getallen eindigen rond 2005, omdat het bestuur van de NVvR toen het foute besluit nam het RIS (Radiologie Informatie Systeem) te beëindigen. Erg jammer dat we nu dus geen gegevens meer hebben. Dave zal binnenkort een artikel hierover schrijven in MemoRad.



Willem Mali, opgeleid door Carl Puylaert.

De tweede hobby was de vasculaire interventie, vooral Dotter en Grüntzig (die Puylaert beiden gekend heeft; dotter is weliswaar de naam van de methode, maar was ook de eigenaam van de radioloog Charles Dotter) en de dilatatie van de nierarterie, indertijd gestart door Puylaert, later voortgezet door Mali, en intussen uitgegroeid tot enorme series in Utrecht, met vele proefschriften. Prof. Mali gaf een fraai overzicht van deze rijke (Utrechtse) historie.

De derde hobby is zijn oudste, maar een niet-medische: de genealogie. We hadden prof. Van Waes daarvoor uitgenodigd, omdat hij dezelfde hobby heeft. Per omgaande kregen we antwoord: "Dat is goed. De titel is: 'Flandria Docet. Het belang van Wortels en Petites Histoires.' Door Paul van Waes, AIOS Vlaamse Genealogie." Heel even dacht ik dat hij een gelijknamig neefje had ingeschakeld, totdat tot me doordrong dat de professor nu weer in opleiding was. Hij bleek in het vierde jaar van zijn studie in Gent te zijn. Hij vertelde vol verve over dit moeilijke en boeiende vak, en weet er veel van af. Over kwartierstaten, DNA, enz. Zijn vroegere opleider radiologie is nu wederom zijn opleider in de genealogie: prof. Puylaert. Hij liet zien dat deze in het laatste nummer van het tijdschrift voor genealogie weer drie artikelen heeft gepubliceerd, en in het verleden drie boeken over stambomen heeft geschreven (zoals trouwens ook te zien en te horen is op de dvd

van het interview met Puylaert). Het geheim in dit vak is: orde, netheid en hard werken.

Na een korte pauze was de meester zelf aan het woord met zijn voordracht 'Petites Histoires uit 110 jaar röntgengeschiedenis'. Dit boeiende overzicht met talrijke kleine en onbekende feitjes uit vroeger tijden heeft hij bij andere gelegenheden al enkele keren gegeven, maar telkens verandert hij het wat. Dit keer had hij er foto's van de reizen van de Historische Commissie in verwerkt. Hij schakelde onmiddellijk om met een gezegde: "When the grass has been eaten, the next cow comes in!" Het was een genot om deze erva-

ren en geestige spreker met jonge en flexibele geest te horen. En dat hij veel gekke dingen heeft meegemaakt, blijkt uit zijn verhaal over Charles Dotter in de vorige MemoRad.

De laatste presentatie werd gehouden door Julie en Charlotte Tutein Nolthenius, AIOS radiologie in resp. het Maasstadziekenhuis in Rotterdam en het OLVG in Amsterdam: 'Zo grootvader, zo kleindochters'. Ze zijn de kleindochters van Carl en Els Puylaert, zijn aangestoken door het familievirus van de radiologie,

en hun betovergrootvader dr.mr. P.M. Tutein Nolthenius ondertekende – als burgemeester van Apeldoorn – op 19 januari 1872 de trouwakte van dr. W.C. Röntgen en A.B. Ludwig. Ze lieten zien hoeveel leden van de familie radioloog zijn of op het punt staan te worden; sommige anderen zijn niet-radiologische medici. Ze gaven welbespraakt een overzicht van de moderne opleiding radiologie. Dat was zeer interessant voor het overwegend wat oudere publiek, dat niet op de hoogte is van de enorme veranderingen die op dit gebied hebben plaatsgevonden. Ze vertelden over het bijhouden van de portfolio, over de halfjaarlijkse voortgangstoets (grote schrik voor menig assistent, een vergelijkend examen per jaarcohort), over de frequente evaluatiegesprekken en de korte klinische beoordelingen; geestig namen ze de leidraad bij de evaluatie door: 'de zeven bekwaamheden'.

Aan het einde van dit symposium was er een gezellige borrel met hapjes en kout. Iedereen kreeg een exemplaar mee van de dvd van het interview met prof. Puylaert door Gerd Rosenbusch en ondergetekende in juli 2008, opgenomen door Roy Sanders en Karin van Rijnbach, en geregisseerd door Roy. De dvd's kunnen nabesteld worden voor 12 euro bij dr. C.J. Vellenga, c.vellenga@zgt.nl

Namens de Historische Commissie,
Kees Vellenga



Julie en Charlotte Tutein Nolthenius, aios radiologie, kleindochters van Carl Puylaert.

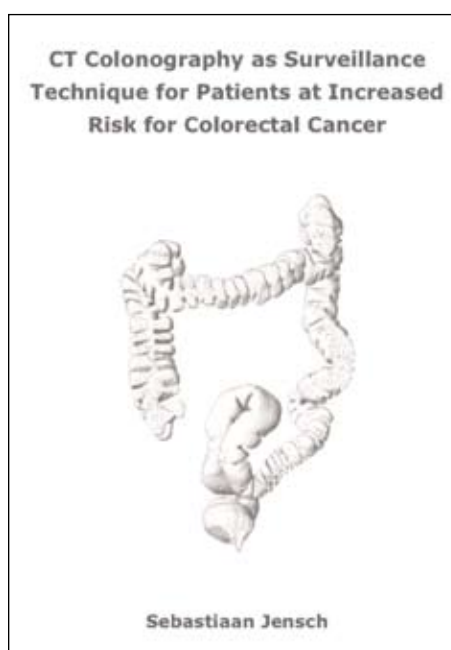
CT colonography as surveillance technique for patients at increased risk for colorectal cancer



SEBASTIAAN JENSCH



In dit proefschrift, een samenwerking tussen het AMC en het OLVG, worden diverse aspecten van CT-colografie behandeld die van belang zijn voor de toepassing van deze techniek bij patiënten met een verhoogd risico van colorectaal kanker. In het eerste deel van het proefschrift (hoofdstuk 2 tot en met 4) werd de beeldkwaliteit, de diagnostische waarde en de patiëntacceptatie van CT-colografie met een milde darmvoorbereiding onderzocht. In de daaropvolgende hoofdstukken werd de diagnostische waarde van röntgenlaboranten (hoofdstuk 5) en van een computer-aided detection (CAD) algoritme geëvalueerd (hoofdstuk 6). Tot slot geeft het laatste onderzoek (hoofdstuk 7) een overzicht van de huidige stralingsdoses voor CT-colografie.



standaard was coloscopie na segmental unblinding (tijdens coloscopie werden de bevindingen van CT-colografie per segment teruggekoppeld aan de endoscopist en bij discrepanties werd het betreffende segment opnieuw onderzocht). We vonden een sensitiviteit van resp. 76% en 82% voor de identificatie van patiënten met poliepen ≥ 16 mm en ≥ 10 mm. De specificiteit was 79% en 97%. Coloscopie detecteerde weliswaar meer poliepen, maar dit was niet significant verschillend. Een belangrijke verklaring voor de iets lagere sensitiviteit van CT-colografie was de relatief hoge prevalentie van vlakke poliepen. CT-colografie zal mogelijk beter presteren in het kader van een bevolkingsonderzoek, omdat de prevalentie van vlakke laesies lager is in een screeningpopulatie.

In hoofdstuk 2 is onderzocht wat de optimale dosering van laxeermiddelen was met betrekking tot de beeldkwaliteit en de patiëntacceptatie van CT-colografie. Hiervoor werden vier voorbereidingen met verschillende mate van laxatie getest bij veertig patiënten. Fecal tagging bestond uit barium en een jodiumhoudend contrastmiddel. De resultaten toonden goede beeldkwaliteit ongeacht de mate van laxatie. Verhoging van de laxatie was daarentegen wel geassocieerd met diarree en een lagere patiëntacceptatie.

In hoofdstuk 4 werd de patiëntacceptatie onderzocht. Ondanks het feit dat 94% van de deelnemers diarree had als bijwerking van de milde CT-colografievoorbereiding, was de belasting significant lager voor CT-colografie dan voor coloscopie met betrekking tot zowel de voorbereiding als de procedure. 70% van de deelnemers had een voorkeur voor CT-colografie als toekomstig surveillanceonderzoek. Determinanten van voorkeur voor CT-colografie waren een belastende voorbereiding vóór en pijn tijdens coloscopie. Het feit dat CT-colografie beter werd verdragen dan coloscopie suggereert dat deze techniek van waarde kan zijn om de naleving met surveillancerichtlijnen door patiënten te verbeteren.

Hoofdstuk 3 gaat in op de diagnostische waarde van een milde darmvoorbereiding met betrekking tot poliepdetectie. Voor dit doel werden sensitiviteit en specificiteit prospectief geëvalueerd bij 168 opeenvolgende surveillancepatiënten. De referentie-

In de literatuur is gesuggereerd dat een double-reading strategie met twee radiologen de sensitiviteit van CT-colografie kan verbeteren. Deze aanpak is

AMC	Academisch Medisch Centrum
CAD	computer-aided detection
CT	computed tomography
CTC	CT-colografie
OLVG	Onze Lieve Vrouwe Gasthuis

echter tijdrovend en duur en in een algemene drukke praktijk wellicht niet haalbaar. De inzet van een laborant als tweede beoordelaar is misschien een aantrekkelijk alternatief. Daarom werd in hoofdstuk 5 de accuratesse van laboranten bepaald en vergeleken met die van radiologen bij 150 patiënten. Onze data toonden aan dat de laboranten evenveel poliepen (≥ 10 mm) vonden als de radiologen (78% sensitiviteit voor beide groepen). De specificiteit was resp. 91% en 94%. Samenvoegen van de resultaten leidde niet tot een verbeterde sensitiviteit. Het inzetten van röntgenlaboranten als beoordelaars in CT-colografie is daarom haalbaar, maar in dit proefschrift werd geen toegevoegde waarde gevonden met betrekking tot double-reading.

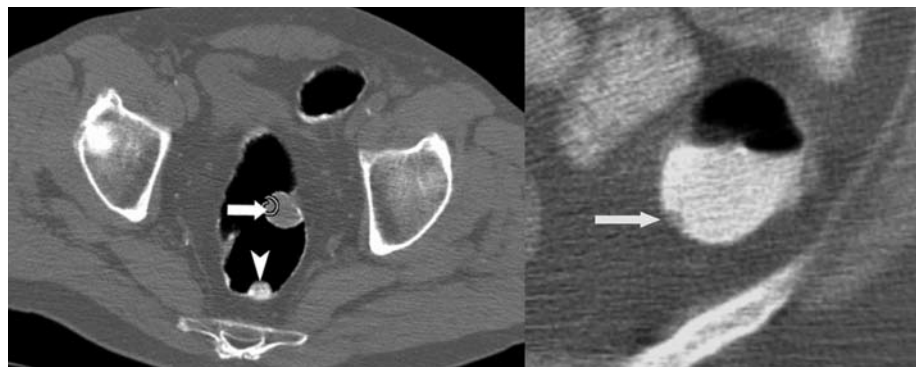
Een alternatief is het gebruik van een computer-aided detection (CAD) algoritme. Tot op heden is CAD alleen onderzocht in geselecteerde en poliep-verrijkte onderzoeksgroepen, maar niet in een klinische praktijksituatie. Daarom werd in hoofdstuk 6 onderzocht of CAD een verbetering zou geven van de poliepdetectie van ervaren beoordelaars. Onze data toonden een sensitiviteit van CT-colografie zonder CAD voor patiënten met laesies ≥ 6 mm en ≥ 10 mm van 80% en 64%. Met CAD was de sensitiviteit 82% en 72%. Deze geringe toename in poliepdetectie was echter niet significant. In een surveillancepopulatie (patiënten die onder controle staan bij de gastro-enteroloog vanwege een verhoogd risico van colorectaal kanker o.b.v. een persoonlijke of familiale voorgeschiedenis van colorectale poliepen of kanker) kon derhalve geen verbetering van de prestaties van ervaren beoordelaars worden aangetoond als een CAD-systeem werd gebruikt.

Een nadeel van CT-colografie is dat patiënten worden blootgesteld aan ioniserende straling. Omdat er geen nauwkeurige gegevens over de effectieve doses voor CT-colografie beschikbaar waren, konden de potentiële risico's van de blootstelling aan straling voor CT-colografie tot op heden niet worden bepaald. In hoofdstuk 7 werd daarom een wereldwijde inventarisatie verricht (36 instituten) van de scanparameters en effectieve doses voor CT-colografie. In 2004 was de mediane buisstroom 67 mAs en de effectieve dosis 10,2 mSv voor een compleet onderzoek. Nader onderzoek naar verdere reductie van de effectieve dosis is gerechtvaardigd, omdat een verlaging van de dosis zal resulteren in een evenredige verlaging van het risico.

IMPLICATIES EN TOEKOMSTIG ONDERZOEK

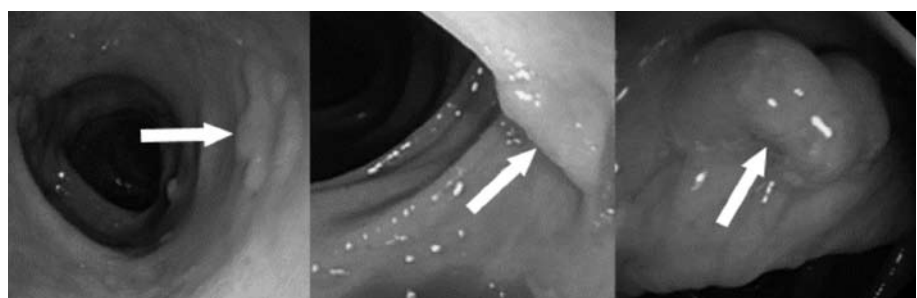
Dit proefschrift heeft aangetoond dat CT-colografie

Figuur 1. Patiënten met een poliep ≥ 10 mm en ≥ 6 mm bij CT-colografie



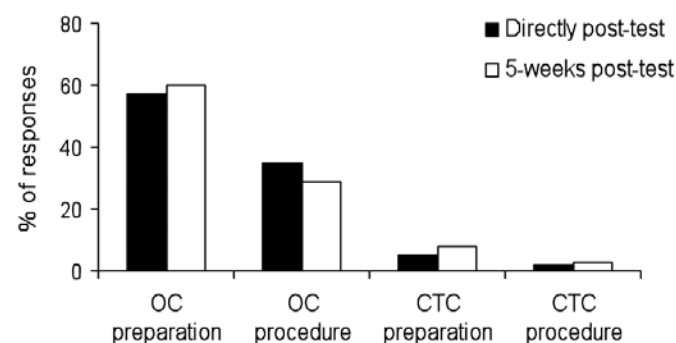
De linker afbeelding toont een villuze poliep van 20 mm (pijl) in het sigmoïd met een laagje contrast op het oppervlak van de poliep. Een tweede polypoïde laesie (pijlpunt) betrof aangekleurde feces herkenbaar aan het contrast centraal in de laesie. De rechter afbeelding toont een 6 mm poliep (pijl) ondergedompeld in contrastvloeistof in het colon descendens.

Figuur 2. Gemiste poliepen ≥ 10 mm bij CT-colografie



Coloscopiebeelden tonen twee vlakke adenomateuze poliepen (afbeelding links en midden) en een sessiele adenomateuze poliep (afbeelding rechts) die gemist werden bij CT-colografie. Ook met kennis van de coloscopiebevindingen konden deze poliepen in retrospectie niet worden teruggevonden bij CT-colografie.

Grafiek 1. Meest belastende onderdeel van CT-colografie en coloscopie



De grafiek toont het meest belastende onderdeel van beide onderzoeken samen. De darmvoorbereiding voor coloscopie of het coloscopie-onderzoek zelf werden als meest belastend ervaren direct na de test in het ziekenhuis (n=147) alsook vijf weken later thuis (n=157).

met milde darmvoorbereiding een nauwkeurige, niet-invasieve en patiëntvriendelijke techniek is voor patiënten met een verhoogd risico van colorectaal kanker. Dit is belangrijk omdat een patiëntvriendelijker alternatief voor coloscopie de naleving van

“In de toekomst zal een verdere reductie van de dosis voor CT-colografie wenselijk zijn.”

surveillancerichtlijnen door patiënten kan verbeteren. Er zijn echter enkele belangrijke beperkingen met betrekking tot accuratesse, patiëntacceptatie en straling.

Met betrekking tot de accuratesse is met name van belang de relatief hoge prevalentie van vlakke polie-

pen in een surveillancepopulatie. Verder onderzoek moet betrekking hebben op het verbeteren van het vinden van deze laesies. Strategieën om de detectie te verbeteren zijn tweeledig; enerzijds het verbeteren van de prestaties van individuele beoordelaars, en anderzijds de verbetering van technische prestaties. De prestatie van individuele beoordelaars kan worden verbeterd door training en ervaring. Ook is het raadzaam verder onderzoek in te zetten naar een double-reading strategie, waarbij de nadruk moet liggen op CAD, omdat het de meest tijdsefficiënte en kosteneffectieve aanpak betreft. Met betrekking tot de technische aspecten kan op moderne scanners het scannen met dunnere plakken en het gebruik van intraveneus contrast de detectie verbeteren door betere visualisatie. Ten slotte is de ontwikkeling van de elektronische ►

cleansing software (het elektronisch verwijderen van getagged fecaal materiaal) veelbelovend.

Voor de patiëntacceptatie kan winst geboekt worden door het verminderen van diarree als bijwerking. Dit kan gebeuren door verlaging van de hoeveelheid laxeremiddelen (zoals aangetoond in dit proefschrift) of door het aanpassen van de concentratie of de keuze van contrastmiddelen: barium, niet-ionische en ionische jodiumhoudende contrastmiddelen. Toekomstig onderzoek moet uitwijzen welke combinatie van laxeer- en contrastmiddelen en in welke dosering, optimaal is voor een beperkte darmvoorbereiding voor CT-cografie. In het huidige AMC-protocol worden al geen laxeremiddelen meer toegevoegd, en dit heeft niet geleid tot verslechtering van de beeldkwaliteit.

Ten slotte zal in de toekomst een verdere reductie van de dosis voor CT-cografie wenselijk zijn.

“De hoge prevalentie van vlakke poliepen in een surveillancepopulatie is een belangrijk probleem.”

Geschat is dat de huidige effectieve dosis van 10,2 mSv zal leiden tot de inductie van één dodelijke kanker bij twee- tot vierduizend patiënten (afhankelijk van de leeftijd). Indien patiënten meer dan één keer worden gescand (richtlijn surveillance), zal het risico proportioneel toenemen. De toepassing van dosisreductie op moderne scanners (dosismodulatie of geautomatiseerde plakselectie) zal een efficiënter gebruik van dosis geven. Bovendien zijn de afgelopen jaren verscheidene studies verschenen die hebben aangetoond dat door het hoge inherente contrast

tussen lucht en darmwand doses van 1 à 2 mSv haalbaar zijn. In de regel zullen dergelijke lage doses aanvaardbaar zijn voor de surveillance of screening van patiënten.

We concluderen dat CT-cografie een accurate techniek is voor patiënten met een verhoogd risico van colorectaal kanker. Een belangrijk voordeel is dat patiënten kunnen worden voorbereid met een milde darmvoorbereiding. De hoge prevalentie van vlakke poliepen in een surveillancepopulatie is echter een belangrijk probleem, dat waarschijnlijk niet snel kan worden opgelost. Daarom zijn wij van mening dat op dit moment het gebruik van CT-cografie voor surveillance het beste beperkt kan blijven tot patiënten die een coloscopie niet kunnen of willen ondergaan.

Conclusies van dit proefschrift

- Darmvoorbereiding voor CT-cografie vergt minimale laxatie.
- CT-cografie met een milde voorbereiding heeft een 82% sensitiviteit en een 97% specificiteit voor poliepen ≥10 mm.
- CT-cografie wordt beter getolereerd dan coloscopie (voorbereiding en procedure).
- De sensitiviteit van laboranten is vergelijkbaar aan die van radiologen in CT-cografie.
- CAD verbetert niet de sensitiviteit van ervaren beoordelaars.
- In 2004 was de effectieve dosis voor een CT-cografie-onderzoek 10,2 mSv.

Amsterdam, 16 oktober 2009

Dr. S. Jensch

Promotor:

Prof.dr. J. Stoker, radioloog AMC

Copromotoren:

Dr. A.D. Montauban van Swijndregt, radioloog OLVG

Dr. S. Bipat, onderzoeker AMC

Schema darmvoorbereiding CT-cografie (2010)

1 dag voor CTC	vezelarm ontbijt	+ 50 ml Telebrix
	vezelarm lunch	+ 50 ml Telebrix
	vezelarm avondeten	+ 50 ml Telebrix
Ochtend van het onderzoek	vloeibaar ontbijt	
1,5 uur voorafgaand aan CTC	nuchter	+ 50 ml Telebrix

Scanprotocol CT-cografie (2010)

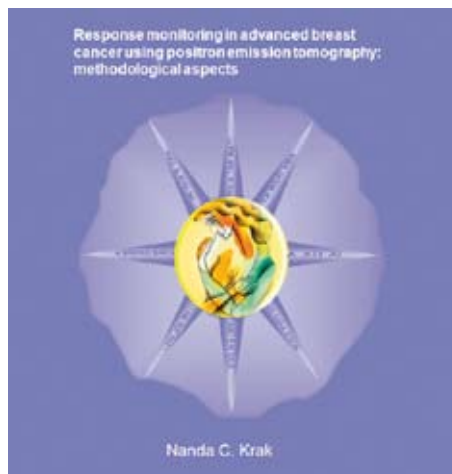
Scanner	Philips Brilliance 64
Slice number x collimation (mm)	64 x 0,625
Tube voltage (kV)	120 kV
Tube current	40 mAs
Automatic dose modulation	Yes
Rotation time	0.75 sec
Pitch	0.984
Effective mAs	58 mAs
Effective dose (supine and prone)	6.5 mSv

Response monitoring in advanced breast cancer using positron emission tomography: methodological aspects



NANDA KRAK

Borstkanker is de meest voorkomende vorm van kanker bij vrouwen in het westen. Dit proefschrift gaat over response monitoring bij twee vormen van borstkanker, nl. locally advanced breast cancer (LABC) en gemetastaseerde borstkanker (stadium IV borstkanker).



Bij LABC ofwel lokaal vergevorderde borstkanker gaat het om grote tumoren (groter dan 5 cm) en/of tumoren die zich in de huid, borstwand of de regionale lymfklieren hebben uitgebreid. Anders dan bij gemetastaseerde borstkanker zijn er bij LABC echter (nog) geen uitzaaiingen of alleen microscopisch kleine uitzaaiingen.

Sinds een aantal jaren worden patiënten met LABC eerst behandeld met chemotherapie voordat ze geopereerd worden. Hiermee hoopt men de tumor en de aangedane lymfklieren kleiner te maken of zelfs helemaal te doen verdwijnen, zodat een minder ingrijpende operatie mogelijk is. Ook kunnen eventueel aanwezige microscopische uitzaaiingen worden uitgeschakeld.

Voor gemetastaseerde borstkanker zijn de behandelopties de laatste vijf jaar enorm toegenomen. Deze patiënten kunnen helaas niet meer genezen worden, maar met chemotherapie kan wel vaak het leven worden verlengd en kunnen door de uitzaaiingen veroorzaakte klachten worden verminderd.

Bij beide groepen wil men tussentijds kunnen beoordelen of de chemotherapie aanslaat, zodat de therapie eventueel kan worden bijgesteld en patiënten niet nodeloos worden blootgesteld aan niet-effectieve therapie. Deze beoordeling van het therapie-effect wordt response monitoring genoemd. In dit proefschrift wordt response monitoring met behulp van de PET-scan beschreven.

PET staat voor positronemissietomografie en is een techniek waarbij met behulp van radioactieve stoffen (PET tracers) stofwisselingsprocessen in het lichaam zichtbaar gemaakt kunnen worden. Kankercellen hebben bijvoorbeeld een verhoogde suikerstofwisseling en ook een verhoogde doorbloeding. Met de PET-scan kan tijdens de chemokuren zichtbaar worden gemaakt en/of berekend of die suikerstofwisseling en verhoogde doorbloeding door de chemotherapie verminderen. De hoogte van de suikerstofwisseling wordt gemeten met een radioactief glucosesurrogaat (^{18}F -FDG), en doorbloeding kan worden gemeten met behulp van radioactief gelabelde zuurstof die wordt verpakt in een watermolecuul (H_2^{15}O).

In dit proefschrift worden met name de methodologische aspecten beschreven die van toepassing zijn bij het opzetten en uitvoeren van een response monitoring-studie met behulp van de PET-scan.

In hoofdstuk 2 worden verschillende analytische methoden die kunnen worden gebruikt om verhoogde suikerstofwisseling te meten vergeleken met de 'gouden standaard', het tweecompartimentenmodel. Dit model wordt beschouwd als de meest nauwkeurige en uitgebreide manier om de suikerstofwisseling te meten; de technische toepassing in de praktijk is echter complex. Daarom werd gezocht naar ►

FBP	filtered back projection
FDG	fluorodeoxyglucose
LABC	locally advanced breast cancer
OSEM	ordered subset expectation maximisation
PET	positronemissietomografie
ROI	region of interest
SKM	standard kinetic model
SUV	standard uptake value

andere vereenvoudigde methoden, die even goed of bijna even goed zijn als het tweecompartimentenmodel en gebruikt zouden kunnen worden voor response monitoring. Er kwamen drie methoden naar voren die aan die voorwaarden voldoen: de Patlak-analyse, het standard kinetic model (SKM) en de standard uptake value (SUV).

In hoofdstuk 3 zijn met behulp van een fantoomstudie en een simulatiemodel een aantal veel voorkomende variabelen nagebootst die in de praktijk bij het maken van een PET-scan een rol kunnen spelen. Er werd bijvoorbeeld gekeken naar de invloed van technische scanner- en reconstructieparameters zoals resolutie, ruisniveau en smoothing van plaatjes op de hoogte en accuraatheid van de gemeten SUV-waarde. Een andere onderzochte parameter was de manier van intekenen van de tumor op een PET-plaatje, de zogenaamde region of interest (ROI). De grootte en vorm van deze ROI bleek ook van invloed op de SUV.

In hoofdstuk 4 is bij echte patiënten berekend wat de invloed was van de gekozen ROI en van twee veel toegepaste reconstructieparameters op de hoogte en reproduceerbaarheid van de SUV. Ook werd gekeken welke van de ROI-methoden geschikt was voor toepassing in een response monitoring-studie. Het gebruik van de ene of de andere reconstructiemethode, nl. OSEM of FBP, leidde over het algemeen niet tot grote verschillen in de berekende SUV's. Er kwamen twee ROI-methodieken naar voren die zowel op theoretische gronden als in de praktijk het best bruikbaar bleken voor response monitoring-doeleinden. Dit waren de methode waarin je alleen naar de hoogste (maximum) pixelwaarde in een tumor kijkt (ROI_{max}) en de methode waarbij je alleen kijkt naar dat deel van de pixelwaarden in een tumor die boven een zelf gekozen percentage liggen, bijv. 50, 70 of 75% van de maximumpixelwaarde (ROI_{50} , ROI_{70} , ROI_{75}).

In hoofdstuk 5 wordt een overzicht gegeven van de PET-response monitoring-studies die tussen 1993 en 2004 zijn gepubliceerd bij LABC-patiënten. Uit die studies komt naar voren dat je met behulp van PET al in een vroeg stadium, nl. na de eerste chemokuur en mogelijk nog betrouwbaarder na de tweede kuur, kunt voorspellen of de tumor goed gaat reageren op de ingezette chemotherapie of niet. In voor chemotherapie gevoelige tumoren treedt namelijk al in een heel vroeg stadium na het starten van de therapie een sterke daling op in de suikerstofwisseling, terwijl er in veel gevallen op dat moment nog geen (noemenswaardige) verandering is opgetreden in de afmetingen van de tumor. Niet-gevoelige tumoren

laten geen of slechts een kleine daling zien in de suikerstofwisseling.

In hoofdstuk 6 wordt een verklaring gegeven voor de verschillen in de hoogte van de suikerstofwisseling die wordt gezien bij de twee meest voorkomende soorten borstkanker, nl. ductaal carcinoom en lobulair carcinoom. De mate waarin een tumor ^{18}F -FDG opneemt is een indicatie voor de hoogte van de suikerstofwisseling in de tumor. Met behulp van het tweecompartimentenmodel kan niet alleen worden berekend hoeveel ^{18}F -FDG de tumor opneemt, maar ook of die verhoogde opname het gevolg is van verhoogd transport over de celmembranen of van verhoogde omzetting in de cel door een bepaald enzym. Het bleek dat bij lobulaire carcinomen de totale ^{18}F -FDG-opname veel lager is, omdat de intracellulaire omzetting veel lager is dan bij ductale carcinomen. Ook bleek dat door effectieve chemotherapie vooral de intracellulaire omzetting wordt beïnvloed en in mindere mate het transport over de celmembranen.

In hoofdstuk 7 werden de hoogte en de veranderingen in suikerstofwisseling en tumorbloeding vergeleken in primaire tumoren en lever-, lymfklier- en botmetastasen voor en na een kuur chemotherapie. Hieruit bleek dat een stijging in suikerstofwisseling of doorbloeding in tumorlaesies na de eerste kuur een voorteken is van een slechte prognose, namelijk ziekteprogressie binnen zes maanden na starten van de chemotherapie. Ook bleek dat de chemotherapiegevoeligheid van verschillende (soorten) laesies bij dezelfde patiënt heel heterogeen kan zijn.

In hoofdstuk 8 werd onderzocht wat de prognostische betekenis is van de aanwezigheid van tumorcellen die na afronding van de preoperatieve chemotherapie nog een (licht) verhoogde ^{18}F -FDG-opname laten zien, en werd die prognostische waarde vergeleken met de behaalde pathologische respons. Het onderzoek liet zien dat patiënten met een PET-negatieve preoperatieve scan of een goede pathologische respons een betere prognose hebben dan patiënten met een PET-positieve scan respectievelijk een slechte pathologische respons. Ook bleek een PET-positieve preoperatieve scan een significant betere voorspeller van de ziektevrije overleving dan een slechte pathologische respons. De overall overleving werd weer iets (maar niet significant) beter voorspeld door de pathologische respons dan door een PET-positieve scan.

Uit dit proefschrift komen de methodologische voorwaarden naar voren die nodig zijn om een goede PET-response monitoring-studie op te zetten. Er is gekeken naar de beste analytische methode, de ROI-

methodiek en de timing van de PET-scans. Ook zijn een aantal klinische implicaties beschreven.

Vooruitzichten voor toepassingen van de PET-scan bij borstkanker

De PET-scan is een waardevolle techniek die niet bij alle LABC's kan of hoeft te worden toegepast, maar wel een plaats heeft of zal krijgen bij een geselecteerde groep LABC-patiënten. Zo zou er bijvoorbeeld bij patiënten die een ongunstig biologisch profiel hebben (op basis van tumor-specifieke markers die bepaald worden in het tumorbiopsie) een PET-scan van het hele lichaam gemaakt kunnen worden om onvermoede uitzaaiingen op te sporen.

De PET-scan kan ook goed worden toegepast in fase I- en II-studies. Therapieën met geen of nauwelijks effect op het tumormetabolisme kunnen snel en betrouwbaar als niet-effectief worden geëlimineerd. Anderzijds kunnen op dezelfde wijze therapieën die wel potentie hebben worden geïdentificeerd.

Er wordt meer en meer gestreefd naar specifiek op de tumor en individuele patiënt toegesneden therapieën. Er wordt dan ook steeds meer onderzoek gedaan naar nieuwe PET-tracers die betrekking hebben op een (stofwisselings)proces dat specifiek is voor een bepaalde tumor. Ook kan bijvoorbeeld door een chemotherapeutikum te koppelen aan een PET-tracer *in vivo* bij een individuele patiënt onderzocht worden hoe het medicijn zich in het lichaam gedraagt en in hoeverre het wordt opgenomen door de tumor. ■

Amsterdam, 16 november 2009

Dr. N.C. Krak

Promotoren:

Prof.dr. A.A.L. Lammertsma

Prof.dr. O.S. Hoekstra

Afdeling Nucleaire Geneeskunde en PET Research, VUmc Amsterdam

Copromotor:

Dr. J.J.M. van der Hoeven

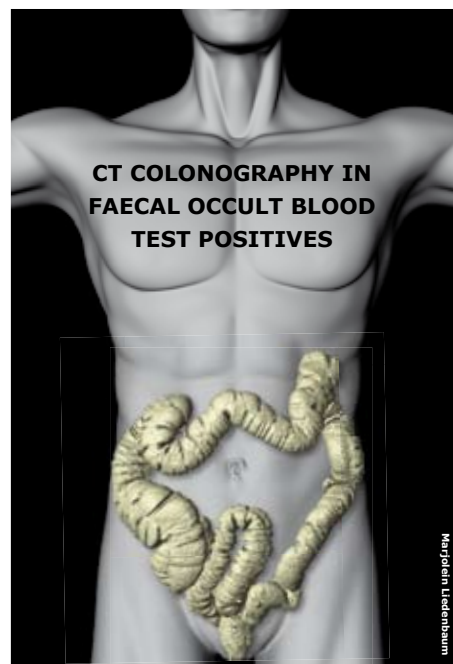
Afdeling Interne Geneeskunde, MCA Alkmaar

CT colonography in faecal occult blood test positives



MARJOLEIN LIEDENBAUM

CT-colografie heeft zowel bij symptomatische patiënten als bij screening een accuratesse voor relevante poliepen en carcinomen die vrijwel vergelijkbaar is met die van coloscopie. Het voordeel van een CT-colografie is echter dat het door patiënten als een minder belastend onderzoek wordt ervaren dan een coloscopie.



In dit proefschrift zijn meerdere aspecten van de CT-colografie onderzocht bij patiënten die een positieve fecaal occult-bloedtest (FOBT) hadden bij proefbevolkingsonderzoek. Bij deze patiënten zijn verschillende minimale darmvoorbereidingen met jodiumcontrast getest. Verder hebben we de accuratesse van poliepdetectie en triage met CT-colografie geëvalueerd, een leercurve van onervaren lezers en verschillende readingparadigma's getest en een evaluatie gedaan van stralingsdosis en het matchen van poliepen door ervaren lezers.



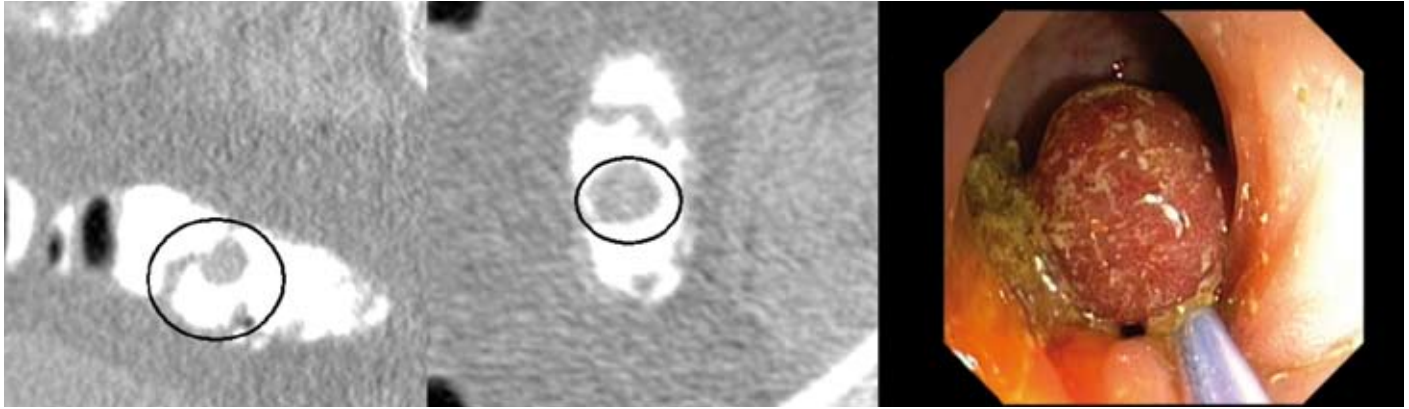
Figuur 1. 3D beeld van een colon op CT-colografie

Als de darmvoorbereiding voor een darmonderzoek erg belastend is, kan dit invloed hebben op de navolging van het schema van de darmvoorbereiding door de patiënt. Een voordeel van CT-colografie in vergelijking met coloscopie is dat er geen laxerende middelen gebruikt hoeven te worden; slechts een contrastmiddel dat de feces aankleurt ('tagging') is voldoende. Er moet dan een balans gevonden worden tussen patiëntbelasting en beeldkwaliteit, zodanig dat deze laatste goed is en leidt tot een optimale poliepdetectie. Een oraal contrastmiddel vermengt zich met de residufeces, waardoor de differentiatie tussen de colonwand, poliepen en feces wordt vergemakkelijkt. Een jodiumhoudend contrastmiddel is hyperosmotisch en kan leiden tot diarree, net als bij de laxerende darmvoorbereidingen. Dit maakt het noodzakelijk de patiëntbelasting voor deze darmvoorbereiding te evalueren. Voordeel van tagging met jodium boven tagging met barium is dat de tagging homogener is.

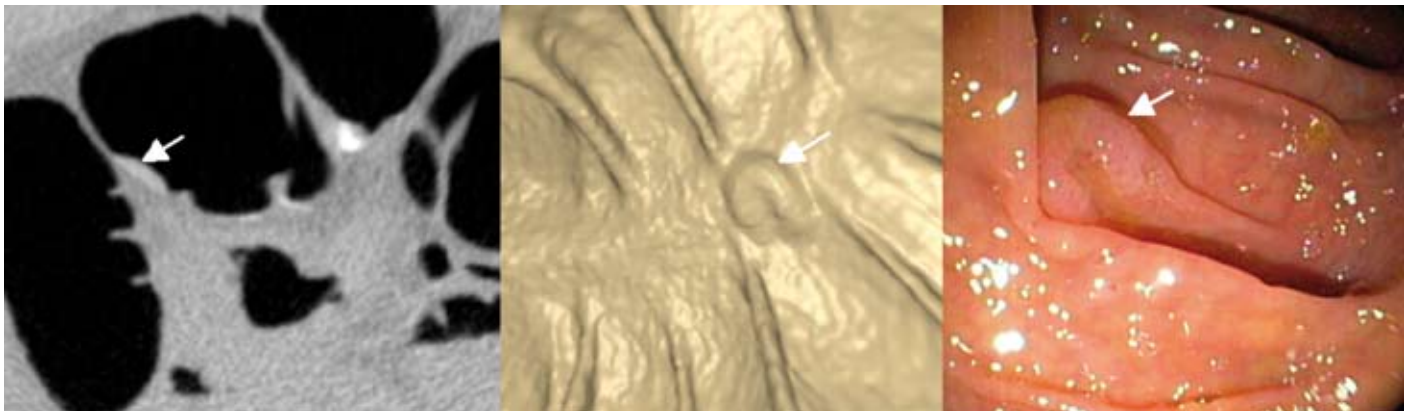
In het onderzoek in hoofdstuk 2 is een darmvoorbereiding van één dag inname van een jodiumhoudend contrastmiddel (meglumine ioxithalamaat, 300 mg/l/ml) vergeleken met de inname van twee dagen van dit contrastmiddel bij 100 patiënten. We vonden dat wanneer een eendaagse darmvoorbereiding wordt gebruikt die bestaat uit vier keer 50 ml contrastmiddel en een vezelarm dieet, de patiëntbelasting door diarree minder was dan wanneer de tweedaagse voorbereiding werd gebruikt, terwijl de beeldkwaliteit gelijk bleef. Er werd geen verschil gevonden in de homogeniteit van de getagde feces tussen de twee groepen, en ook de poliepdetectie in beide groepen was niet significant verschillend.

In hoofdstuk 3 werd onderzocht of een vezelarm ►

CT	computertomografie
FOBT	fecaal occult-bloedtest
MPR	multiplanar reconstruction



Figuur 2. Gesteeld tubulovilleus adenoom van 15 mm bedekt door getagde ontlasting: links is een MPR-view te zien van de poliep, in het midden de axiale view, en rechts wordt de poliep verwijderd bij coloscopie.



Figuur 3. Vlak serrated adenoom van 12 mm. Links is het 2D axiale beeld te zien en in het midden het 3D beeld, rechts een foto van de poliep bij coloscopie. De pijlen geven de plaats van de vlakke poliep aan.

dieet van invloed is op de kwaliteit van darmvoorbereiding. Twee groepen van 25 patiënten werden vergeleken; één groep kreeg een oraal jodiumhoudend contrastmiddel en een vezelarm dieet voorgeschreven, terwijl de andere groep hetzelfde contrastmiddel kreeg maar dan zonder *dieet*. In de tweede groep vonden we meer ongetagde stukken feces en een trend richting een afgenomen taggingkwaliteit.

In het onderzoek beschreven in hoofdstuk 4 werden nog lagere hoeveelheden oraal jodiumhoudend contrastmiddel geëvalueerd dan in hoofdstuk 2. Drie groepen van 15 patiënten werden vergeleken; groep 1 kreeg drie keer een 50 ml-dosis jodiumhoudend contrastmiddel, groep 2 kreeg vier keer een 25 ml-dosis, en groep 3 kreeg drie keer een 25 ml-dosis. De CT-colografieën uit groep 1 hadden de beste taggingkwaliteit; in groep 2 en 3 werden meer ongetagde stukken ontlasting en adherente ontlasting gevonden. De homogeniteit en homogeniteitratio (=homogeniteit/densiteit) waren hoger in groep 2 en 3, wat betekent dat de taggingkwaliteit minder was.

Screening op colorectaal carcinoom kan de mortaliteit aan darmkanker reduceren. De meest eenvoudige en goedkoopste screeningtest die heeft

aangetoond dat de mortaliteit aan colorectaal carcinoom wordt verminderd door screening is de fecaal occult-bloedtest (FOBT). Een nadeel van deze test is dat het een lage sensitiviteit heeft en een lage positief-voorspellende waarde, wat resulteert in een groot aantal foutpositieven. Een optie om het aantal onnodige coloscopieën door deze foutpositieven te verminderen is om CT-colografie te gebruiken als triagetechniek om alleen de patiënten met relevante colonlaesies te detecteren. Dit werd geëvalueerd in hoofdstuk 5. We vonden dat CT-colografie geen efficiënte triagetechniek is in een eerste ronde FOBT-screening. Relatief hoge positief-voorspellende waarden werden gevonden, terwijl de negatief-voorspellende waarden van de CT-colografie laag waren. Door de hoge laesieprevalentie in de FOBT-positieve

latie geëvalueerd. We vonden dat CT-colografie een hoge diagnostische accuratesse heeft voor het detecteren van colorectale neoplasie in een FOBT-positieve screeningpopulatie. Zelfs met het gebruik van een beperkte darmvoorbereiding is de sensitiviteit van de CT-colografie voor de detectie van grote adenomen en carcinomen gelijk aan die van coloscopie (zie Figuur 2 en 3). Ook al moet CT-colografie niet gebruikt worden in een eerste ronde FOBT-positieve populatie, het zou wel gebruikt kunnen worden bij FOBT-positieve patiënten die geen coloscopie kunnen of willen ondergaan.

Wanneer CT-colografie wordt gebruikt voor screeningdoeleinden moeten de risico's tot het minimum worden beperkt. Een van de risico's die geassocieerd is met CT-colografie is de ontwikkeling van stralinggeïnduceerde kanker. In hoofdstuk 7 wordt een dosisevaluatiestudie beschreven. Deze internationale evaluatie werd uitgevoerd onder alle onderzoeksinstituten met publicaties over CT-colografie. We vonden dat de stralingdoses van scanprotocollen die worden gebruikt voor screening (mediane dosis 5,7 mSv) significant lager waren dan van de scanprotocollen voor de dagelijkse praktijk (mediane dosis 9,1 mSv). Ondanks het feit dat de mediane effectieve doses vrij laag waren, was de range aan verschillende doses onder instituten erg

“Een vezelarm dieet in combinatie met het jodiumhoudend contrastmiddel is nodig om een optimale taggingkwaliteit te krijgen”

patiënten zou een hoog aantal patiënten twee onderzoeken moeten ondergaan – een CT-colografie en een coloscopie – als de CT-colografie als triagetechniek gebruikt zou worden.

In hoofdstuk 6 werd de detectie van advanced neoplasia met CT-colografie in een FOBT-positieve popu-

groot (range 2,8-22,0 mSv). Dit geeft aan dat onder de instituten die CT-colografie uitvoeren, de kennis over de mogelijkheid om de effectieve dosis te verlagen vergroot zou moeten worden.

In voorgaande studies is aangetoond dat onervaren CT-colografielezers een lagere sensitiviteit en specificiteit voor poliepdetectie hebben dan ervaren lezers. Er zijn een aantal studies naar CT-colografietraining uitgevoerd, maar tot nu toe was het niet duidelijk hoeveel cases er getraind zouden moeten worden om een voldoende sensitiviteit en specificiteit te bereiken bij een onervaren lezer. In hoofdstuk 8 wordt een CT-colografietrainingstudie beschreven onder artsen en röntgenlaboranten met 200 CT-colografiedatasets, waarbij coloscopieverificatie aanwezig was. We vonden dat na gemiddeld 164 CT-colografieën de onervaren lezers een sensitiviteit voor detectie van laesies van 6 mm en groter haalden, vergelijkbaar met die van ervaren lezers. Drie van de negen lezers haalden echter niet een voldoende hoge sensitiviteit na 200 cases. Uit deze resultaten kunnen we concluderen dat de meeste onervaren lezers een adequaat niveau van poliepdetectie kunnen bereiken na beoordeling van 175 CT-colografietrainingcases. Als het gewenste niveau niet gehaald wordt na dit aantal cases, zal er extra training nodig zijn.

Voor het lezen van CT-colografie bestaat gespecialiseerde software die de dikke darm kan visualiseren op een driedimensionale manier (3D view). Er zijn twee strategieën beschikbaar voor het bekijken van een CT-colografie: primair 3D lezen met 2D 'problem solving' of een primaire 2D lezing met 3D 'problem solving'. We hebben onderzocht welke van de twee lezingstrategieën, primair 2D of primair 3D gecleansd (na digitale subtractie van getagde feces), resulteerde in de beste uitkomsten voor onervaren en ervaren lezers (hoofdstuk 9). We vonden dat er bij ervaren lezers geen verschil was tussen 2D- of 3D-beoordeling. Daarentegen hadden de onervaren lezers wel een significant betere sensitiviteit met 3D-lezing in vergelijking met 2D-lezing.

Voor de berekening van de sensitiviteit en specificiteit in CT-colografieonderzoek moeten de poliepen die gevonden worden bij de CT-colografie vergeleken worden met de poliepen gevonden bij coloscopie. Dit wordt ook wel de matchingprocedure genoemd. Een ervaren CT-colografielezer beoordeelt of de poliep die

gevonden wordt bij de CT-colografie dezelfde poliep is als de poliep die gevonden is bij de coloscopie. Wanneer deze matchingprocedure verschillend wordt gedaan door verschillende beoordelaars, dan kan dit invloed hebben op de accuratesse-uitkomsten van studies. In hoofdstuk 10 hebben we onderzocht hoe acht zeer ervaren CT-colografiebeoordelaars in 27 cases de matchingprocedure uitvoerden. We vonden dat er verschillen waren in de manier van matchen, vooral voor de kleinere poliepen. Verder vonden we dat de matchingcriteria die de beoordelaars gebruiken niet identiek waren. Dit heeft ertoe geleid dat we uniforme matchingcriteria hebben ontwikkeld.

CONCLUSIES

1. CT-colografie kan worden uitgevoerd met een minimale darmvoorbereiding, waarbij alleen een jodiumhoudend contrastmiddel (meglumine ioxithalamaat) gebruikt wordt. De gebruikte dosis van het jodiumhoudend contrastmiddel kan gereduceerd worden tot drie keer 50 ml. Dit komt ten goede aan de patiëntbelasting en zal uiteindelijk ook de inname van de voorbereiding door patiënten verbeteren. Een vezelarm dieet in combinatie met het jodiumhoudend contrastmiddel is nodig om een optimale taggingkwaliteit te krijgen.
2. CT-colografie bij FOBT-positieve screeningdeelnemers heeft een hoge accuratesse voor de detectie van relevante laesies die overeenkomt met die van coloscopie. Echter, wanneer CT-colografie gebruikt wordt als triagemethode om alleen de patiënten te selecteren die coloscopie nodig hebben, blijkt het niet een efficiënte strategie in een eerste ronde van FOBT-populatiescreening. Vanwege de hoge laesieprevalentie moeten te veel patiënten twee onderzoeken ondergaan: een CT-colografie gevolgd door een coloscopie.
3. De mediane stralingsdosis voor CT-colografie in instituten over de hele wereld is relatief laag, vooral wanneer CT-colografie voor screeningdoeleinden wordt gebruikt. De range in effectieve stralingsdosis is echter erg groot in deze instituten. Het is daarom belangrijk om de kennis te vergroten ten aanzien van de mogelijkheden om de effectieve dosis te verlagen met de nieuwste scanners.
4. Training is noodzakelijk voor het goed leren interpreteren van CT-colografie. Na 175 CT-trainingcolografieën zijn de meeste lezers in

staat een sensitiviteit te bereiken die gelijk is aan die van ervaren lezers.

5. Wanneer onervaren lezers CT-colografie gaan beoordelen heeft het de voorkeur dat ze primair 3D lezen in plaats van primair 2D. Ervaren lezers kunnen zowel een 2D- als 3D-lezing doen met hetzelfde resultaat.
6. Wanneer CT-colografiepoliepen met coloscopiepoliepen gematcht worden moeten standaard-matchingcriteria gebruikt worden.

Amsterdam, 20 april 2010

Dr. M.H. Liedenbaum

Promotoren:

Prof.dr. J. Stoker, afdeling Radiologie
Prof.dr. P.M.M. Bossuyt, afdeling Epidemiologie en Biostatistiek

Copromotoren:

Dr. E. Dekker, afdeling Gastro-enterologie
Dr. S. Bipat, afdeling Radiologie

Academisch Medisch Centrum Amsterdam

Wanneer u geïnteresseerd bent in dit proefschrift en graag een exemplaar zou willen ontvangen, kunt u een mail sturen naar: m.h.liedenbaum@amc.uva.nl onder vermelding van uw naam en postadres.

STELLING

Susan Langerak, 2002 (Leiden)

Magnetic resonance imaging of coronary artery bypass grafts

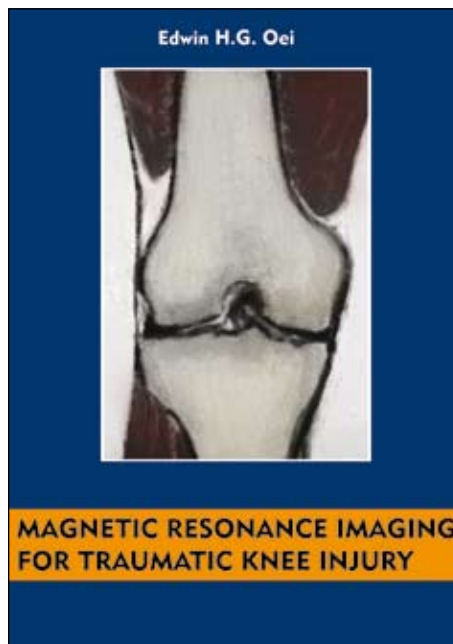
Een onderzoek zonder statisticus is als een standaard zonder deviatie.

Magnetic resonance imaging for traumatic knee injury



EDWIN OEI

Traumatisch knieletsel komt veelvuldig voor en wordt zowel in de huisarts- als ziekenhuispraktijk met grote regelmaat gezien. In Nederland worden de meeste patiënten met acuut knieletsel onderzocht en behandeld door de huisarts. Magnetic resonance imaging is een bewezen betrouwbare techniek voor de beoordeling van traumatische intra-artculaire letsels van de knie, maar wordt meestal pas in een later stadium verricht bij aanhoudende klachten om te bepalen of therapeutische arthroscopie noodzakelijk is. Vanwege de hoge diagnostische accuratesse heeft MRI de diagnostische arthroscopie in de huidige klinische praktijk grotendeels vervangen. Deze gerapporteerde diagnostische accuratesse is echter variabel, in het bijzonder voor MRI-scanners met een lagere magnetische veldsterkte.



De beoordeling van de knie in het acute stadium na trauma bestaat meestal uit de anamnese en lichamelijk onderzoek, soms aangevuld met een röntgenfoto bij verdenking op een fractuur. Grondig lichamelijk onderzoek in het acute stadium is echter meestal onbetrouwbaar ten gevolge van gewrichtszwelling, pijn en spierverzet. Bovendien kunnen op een röntgenfoto alleen de botstructuren worden beoordeeld. Dit wierp de vraag op of MRI van aanvullende waarde kan zijn bij de eerste beoordeling na traumatisch knieletsel.

In dit proefschrift worden diverse aspecten van MRI bij traumatisch knieletsel beschreven, waarbij allereerst een overzicht van de beoordeling van de meest voorkomende traumatische knieletsels op MRI en een systematische review naar de diagnostische accuratesse van MRI voor meniscus- en kruisband-

scheuren worden gepresenteerd, gevolgd door twee prospectieve studies met betrekking tot MRI na knieletsel.

REVIEWSTUDIES MET BETREKKING TOT MRI BIJ TRAUMATISCH KNEIETSEL

Hoofdstuk 2 bevat een overzicht van de huidige toepassing van MRI bij traumatisch knieletsel. Na een korte introductie over de indicaties voor MRI na knieletsel en de meest gebruikte MRI-technieken worden het MRI-beeld en de classificatie van de meest frequente traumatische knieletsels besproken en geïllustreerd. Tevens worden de meest voorkomende valkuilen bij de beoordeling van MRI van de knie belicht.

Vervolgens verrichtten wij een systematische review en meta-analyse naar de diagnostische accuratesse van MRI voor kruisband- en meniscusscheuren, beschreven in hoofdstuk 3. In een analyse van 29 artikelen gepubliceerd tussen 1991 en 2000 bleek de gepoolde gewogen sensitiviteit voor mediale meniscusscheuren hoger dan voor laterale meniscusscheuren, maar bleek de gepoolde gewogen specificiteit voor mediale meniscusscheuren lager dan voor laterale meniscusscheuren. De gepoolde gewogen specificiteit voor de achterste kruisband was hoger dan voor de voorste kruisband. Tevens analyseerden wij de factoren die van invloed zijn op de diagnostische accuratesse; we vonden dat deze wordt beïnvloed door diverse factoren gerelateerd aan de studieopzet. Zo was de gerapporteerde diagnostische accuratesse voor de achterste kruisband beduidend beter indien er sprake was van verificatiebias. De magnetische veldsterkte bleek een geringe invloed te hebben, maar deze was slechts statistisch significant voor voorste kruisbandrupturen.

HONEUR	Huisartsen Onderzoek Netwerk Erasmus Universiteit Rotterdam
MRI	magnetic resonance imaging
RCT	randomized clinical trial

GERANDOMISEERDE KLINISCHE TRIAL OP DE SPOEDEISENDE HULP VAN HET ZIEKENHUIS

Wij verrichtten een gerandomiseerde klinische trial (RCT) op de afdeling Spoedeisende Hulp van ons ziekenhuis met als doel de routinematige toepassing van MRI in het acute stadium na knieletsel te onderzoeken. Patiënten werden in deze studie geïncludeerd indien zij in de voorafgaande week een acuut knieletsel hadden doorgemaakt en er door de onderzoekend arts om deze reden een röntgenfoto werd aangevraagd. Geïncludeerde patiënten werden gerandomiseerd tussen twee diagnostische strategieën, te weten de huidige diagnostische work-up bestaande uit alleen een röntgenfoto, en een diagnostische strategie waarbij onmiddellijk na de röntgenfoto aanvullend een korte MRI-scan werd verricht op een 'dedicated extremity' MRI-scanner (Figuur 1). Dit type scanner is specifiek ontworpen voor beeldvorming van de extremiteiten en biedt enkele voordelen ten opzichte van de gebruikelijke whole-body MRI-scanners met hoge magnetische veldsterkte: de kosten van aanschaf, installatie en onderhoud en de kosten per onderzoek zijn lager. Bovendien is een dergelijke scanner mogelijk beter beschikbaar voor acute extremiteitstoepassingen dan whole-body scanners, die in de meeste centra vaak vol zijn gepland met reguliere patiënten. Voor deze studie ontwikkelden wij een kort scanprotocol met een gemiddelde scanduur van zes minuten.

In hoofdstuk 4 beschrijven wij een predictieregel met als doel patiënten die aanvullende behandeling behoeven te onderscheiden van hen bij wie behandeling en controle onnodig zijn. Wij onderzochten of de korte MRI-scan in aanvulling op of in plaats van een röntgenfoto behulpzaam is bij deze voorspelling of specifieke therapie noodzakelijk is.

Logistische regressieanalyse werd verricht om de voorspellende waarde te bepalen van geslacht, leeftijd, traumamechanisme, uitslag van röntgenfoto en MRI-scan voor specifieke behandeling binnen zes maanden na het letsel. Bij 109 van de 189 patiënten was behandeling noodzakelijk. Leeftijd boven 30 jaar, indirect traumamechanisme en afwijkingen op de röntgenfoto waren statistisch significante voorspelers voor noodzakelijke behandeling. Met betrekking tot MRI was alleen een abnormale uitslag significant voorspellend voor noodzakelijke behandeling, en bovendien alleen als MRI werd toegepast in plaats van een röntgenfoto. Uit de resultaten bleek dat een kort MRI-onderzoek in aanvulling op of in plaats van een röntgenfoto weliswaar de voorspelling van de noodzaak tot behandeling verbetert, maar dat dit niet significant helpt bij de identificatie van patiënten die kunnen worden ontslagen zonder verdere follow-up.

In hoofdstuk 5 onderzochten wij de kosteneffectiviteit van de implementatie van een korte MRI-scan bij de initiële beoordeling na knieletsel. Wij analyseerden de kosten vanuit maatschappelijk perspectief, omdat wij veronderstelden dat de toepassing van MRI in de acute fase na trauma mogelijk leidt tot een eerdere diagnose en behandeling, sneller herstel en korter arbeidsverzuim. Dit levert vanwege lagere kosten gerelateerd aan productiviteitsverlies mogelijk een maatschappelijke kostenbesparing op. Als effectiviteitsmaten verzamelden wij gegevens met betrekking tot kwaliteit van leven gemeten op 1 week, 6 weken, 3 maanden en 12 maanden na inclusie, tijd tot afronding van het diagnostische proces, aantal aanvullende diagnostische onderzoeken, duur van arbeidsverzuim en tijd tot herstel. Wij vonden dat de kwaliteit van leven gemeten met de EuroQol-index alleen na 1 en 6 weken follow-up significant beter was voor de diagnostische strategie met MRI. In de strategie met MRI

was het aantal diagnostische onderzoeken significant lager en de tijdsduur van het diagnostische proces significant korter ten opzichte van de strategie met alleen een röntgenfoto. De gemiddelde kosten waren lager voor de MRI-strategie (€ 1820) ten opzichte van de strategie met alleen een röntgenfoto (€ 2231), voornamelijk veroorzaakt door lagere kosten gerelateerd aan productiviteitsverlies, maar het kostenverschil was niet statistisch significant. Voor de knie leidt de toepassing van MRI bij alle patiënten na trauma dus tot een verbetering van kwaliteit van leven in de eerste 6 weken, verkorting van het diagnostische traject, vermindering van aantal aanvullende diagnostische onderzoeken en mogelijk tot een maatschappelijke kostenbesparing, hoewel dit laatste statistisch niet significant was.

De kosten en effectiviteit van de implementatie van een kort MRI-onderzoek in de initiële evaluatie van traumatisch knieletsel werden verder onderzocht en beschreven in hoofdstuk 6. Omdat MRI waarschijnlijk een beperkte aanvullende waarde heeft indien er op een röntgenfoto reeds een fractuur is aangetoond, introduceerden wij een derde diagnostische strategie waarbij MRI selectief werd toegepast alleen als de röntgenfoto geen fractuur toonde. Omdat deze strategie niet een van de studiearmen van onze trial betrof, werd deze gemodelleerd. Wij verrichtten dezelfde analyses zoals beschreven in hoofdstuk 5. Gedurende de follow-upperiode bleek de kwaliteit van leven voor beide strategieën met MRI gelijkwaardig. Met name na 1 en 6 weken follow-up was de EuroQol-score gunstiger voor beide MRI-strategieën vergeleken met de strategie met alleen een röntgenfoto. Bij selectieve toepassing van MRI bleken de tijd tot diagnose, duur van arbeidsverzuim en tijd tot herstel korter en de totale kosten lager vergeleken met MRI bij alle patiënten, maar deze verschillen waren niet statistisch significant. De totale kosten waren echter substantieel lager met gebruik van selectieve MRI (€ 1973) vergeleken met alleen een röntgenfoto (€ 2593). Uit de resultaten kwam naar voren dat de implementatie van een selectieve korte MRI-scan bij patiënten met acuut knieletsel bij wie op de röntgenfoto geen fractuur zichtbaar is, leidt tot een maatschappelijke kostenbesparing en potentieel tot een hogere effectiviteit.

Omdat wij in onze RCT geen significante kostenverschillen en slechts een klein en voorbijgaand verschil in effectiviteit vonden, vroegen wij ons af of een grotere trial wél significante en ►



Figuur 1. Dedicated extremity MRI-scanner.

duurzame verschillen zou kunnen aantonen. Om dit te onderzoeken verrichtten wij een 'value of information'-analyse (hoofdstuk 7), gebruikmakend van de gegevens uit onze RCT. Hiermee is het mogelijk de verwachte meerwaarde van toekomstig onderzoek te bepalen om zo de besliskundige onzekerheid weg te nemen die aanhoudt wanneer een trial geen significante verschillen aantoonst. Bovendien is het met deze methode mogelijk de factoren te identificeren die de meeste invloed hebben op deze onzekerheid, om de optimale studieopzet te bepalen en om de benodigde studieomvang te berekenen. Wij vonden dat het aantal kwaliteitsgeadjusteerde levensjaren, de kosten per nacht ziekenhuisopname en de frictiekosten (een schatting van de maatschappelijke kosten gerelateerd aan arbeidsverzuim) van grootste invloed waren op de besliskundige onzekerheid en dat een toekomstige studie zich dus vooral op deze factoren moet richten. Idealiter dient een dergelijke studie te worden verricht als een internationale multicentrische trial vanuit het perspectief van de Europese Unie met een omvang van 3500 patiënten per randomisatiearm. Dit zou leiden tot een verwachte opbrengst voor de maatschappij van € 5,6 miljoen of 70 kwaliteitsgeadjusteerde levensjaren. Uit de resultaten bleek tevens dat verder onderzoek naar MRI voor acuut knieletsel in een spoedeisende hulpsetting van een ziekenhuis niet gerechtvaardigd is vanuit het Nederlandse perspectief, omdat de verwachte opbrengst niet opweegt tegen de kosten van een dergelijke studie, ongeacht de omvang.

MRI FOLLOW-UP STUDIE IN DE HUISARTSPRAKTIJK

Wij verrichtten een subgroepstudie binnen het HONEUR-kniecohort, een prospectieve observationele cohortstudie in de huisartspopulatie waarin 1068 patiënten met acute of chronische knieklachten werden geïncludeerd. De subgroep bestond uit 134 volwassen patiënten die hun huisarts bezochten vanwege een acuut traumatisch knieletsel. Bij hen werd een initiële MRI-scan drie tot zes weken na trauma verricht, evenals een follow-up MRI-scan na een jaar. Ook werd na ieder MRI-onderzoek een gestandaardiseerd lichamelijk onderzoek verricht en werden zowel na het letsel als na een jaar follow-up vragenlijsten afgenomen met betrekking tot pijnscore, Lysholm functionele kniescore en ervaren herstel. De resultaten van deze MRI follow-up studie worden gepresenteerd in het laatste deel van dit proefschrift.



Figuur 2: Ontstaan van een degeneratieve afwijking op follow-up MRI bij een patiënt na distorsie van de rechterknie.
A) Op de initiële MRI is een normale voorhoorn van de laterale meniscus te zien.
B) Op de follow-up-MRI na een jaar is een lineaire signaalafwijking zichtbaar die niet reikt tot aan het articulaire oppervlak, gescoord als een graad 2 degeneratieve afwijking.

In hoofdstuk 8 bestudeerden wij bij 101 conservatief behandelde patiënten hoe het aspect van de meniscus verandert op de follow-up MRI in vergelijking met de initiële MRI na trauma. Ook evalueerden wij de voorspellende waarde van demografische variabelen, traumamechanisme, Lysholm functionele kniescore en initiële MRI-bevindingen voor verbetering of verslechtering van het aspect van de meniscus op follow-up MRI. Wij onderzochten ook de associatie met klinische uitkomst, uitgedrukt als ervaren herstel en verandering in de pijnscore na een jaar. Op de initiële MRI-scans diagnosticeerden wij 50 meniscusscheuren en 122 degeneratieve afwijkingen in 403 meniscushoornen (Figuur 2). Op de follow-up MRI-scans zagen wij een verslechtering van het MRI-beeld bij 49 meniscushoornen en verbetering bij 18 hoornen. Leeftijd, lichaamsgewicht, een totale voorste kruisbandruptuur op de initiële MRI en locatie van een laesie in de achterhoorn van de mediale meniscus bleken statistisch significante voorspellers van een verslechtering van het MRI-beeld van de meniscus na een jaar. Verder suggereren de resultaten dat er voor sommige meniscuslaesies sprake is van een potentiële natuurlijke genezings-tendens. Verandering van het MRI-beeld van de meniscus was niet significant geassocieerd met de klinische uitkomst, hetgeen impliceert dat het niet nuttig is om een follow-up MRI-onderzoek van de menisci te verrichten ter verklaring van een klinische verslechtering.

In een andere studie, beschreven in hoofdstuk 9, onderzochten wij de prognostische factoren voor het ontstaan van nieuwe of verergering van bestaande artrotische afwijkingen tijdens de follow-up van een jaar. De aanwezigheid en ernst van femorotibiale artrose op de follow-up MRI werden vergeleken met die op de initiële MRI met gebruik van de Kellgren- en Lawrence-schaal. Logistische regressieanalyse werd

verricht om de prognostische waarde van dezelfde onafhankelijke variabelen als gebruikt in hoofdstuk 8 voor het ontstaan van nieuwe degeneratieve afwijkingen of progressie van bestaande artrose te bepalen. Wij evalueerden tevens de associatie met klinische uitkomst, gemeten met de ervaren herstelscore. 33 knieën toonden op de initiële MRI-scan degeneratieve afwijkingen. Op de follow-up MRI vonden wij bij 22 van 85 initieel normale knieën nieuw ontstane degeneratieve afwijkingen. Progressie van preëxistente artrose was zichtbaar bij vijf knieën. Leeftijd boven 50 jaar en een body mass index hoger dan 25 kg/m² waren significante voorspellers voor de *novo* of progressieve gonartrose. Veruit de meest significante voorspeller was echter de aanwezigheid van beenmergoedeem op de initiële MRI. Dit was in de multivariabele analyse zelfs de enige statistisch significante voorspeller. Omdat wij een significante associatie vonden tussen nieuwe of progressieve degeneratieve afwijkingen en klinische uitkomst, concludeerden wij dat de aanwezigheid van beenmergoedeem op MRI na acuut knieletsel een sterke voorspeller is voor nieuw ontstane of progressieve gonartrose op follow-up MRI na een jaar en dat dit in de klinische uitkomst tot uiting komt.

Rotterdam, 4 maart 2009

Dr. E.H.G. Oei

Promotor:

Prof.dr. M.G.M. Hunink, Afdeling Radiologie en Afdeling Epidemiologie, Erasmus MC Rotterdam

Copromotor:

Dr. A.Z. Ginai, Afdeling Radiologie, Erasmus MC Rotterdam

Complications of hemorrhagic and ischemic stroke: a CT perfusion evaluation



JAN WILLEM DANKBAAR

In dit proefschrift worden de complicaties van twee subtypes van beroertes bestudeerd met CT-perfusie (CTP).

Complicaties van subarachnoidale bloedingen: een evaluatie van secundaire ischemie met CT-perfusie (figuur 1)

Ongeveer 5% van alle beroertes is een subarachnoidale bloeding (SAB) [1,2]. De prognose wordt slechter door het optreden van secundaire ischemie (DCI), gekenmerkt door een daling van het bewustzijn of nieuwe focale uitval, in de eerste twee weken na de bloeding [3-5]. De diagnose DCI is ingewikkeld door alom aanwezige comorbiditeit. Vaatspasme wordt gezien als de belangrijkste oorzaak van DCI. Wij hebben aangetoond dat in het stroomgebied van een spastisch vaatsegment de hersenperfusie verminderd is. Bijna de helft van de patiënten met DCI heeft echter geen vaatspasme. Onze resultaten laten zien dat DCI lijkt te ontstaan door focale verslechtering (toenemende asymmetrie) bij patiënten die enige dagen voor het ontstaan van DCI al een slechtere absolute perfusie hebben, ten opzichte van patiënten die geen DCI ontwikkelen. Verder hebben we aangetoond dat met CTP goed onderscheid kan worden gemaakt tussen patiënten met en zonder DCI ten tijde van klinische achteruitgang van SAB-patiënten.

Complicaties van herseninfarcten: een evaluatie van schade aan de bloed-hersenbarrière met CT-perfusie (figuur 2)

Ongeveer 87% van alle beroertes is een herseninfarct [1]. Net als bij een SAB wordt de

prognose aanzienlijk slechter door het optreden van complicaties. Doordat ischemie en infarcering de bloed-hersenbarrière kunnen aantasten, kunnen de complicaties hemorrhagische transformatie (HT) en maligne oedeem (MO) ontstaan [6-10]. We hebben met CTP de doorgankelijkheid (permeabiliteit) van de bloed-hersenbarrière (BHP) gemeten bij patiënten met en zonder een herseninfarct. Onze resultaten laten zien dat bij patiënten zonder een infarct DM II en hypertensie een ongunstig effect hebben op BHP, terwijl het gebruik van aspirine een beschermende werking lijkt te hebben. Bij patiënten met een infarct blijkt de BHP in ischemisch weefsel hoger te zijn dan in niet-ischemisch weefsel. Verder kan het volume aan gebieden met een verhoogde BHP als goede voorspeller dienen voor het ontstaan van symptomatische HT en MO. Alleen patiënten ouder dan 65 met abnormaal verhoogde BHP-waarden

die rTPA gebruikten, ontwikkelden in ons onderzoek symptomatische HT of ME.

Utrecht 21 mei 2010

Dr. J.W. Dankbaar

Promotoren:

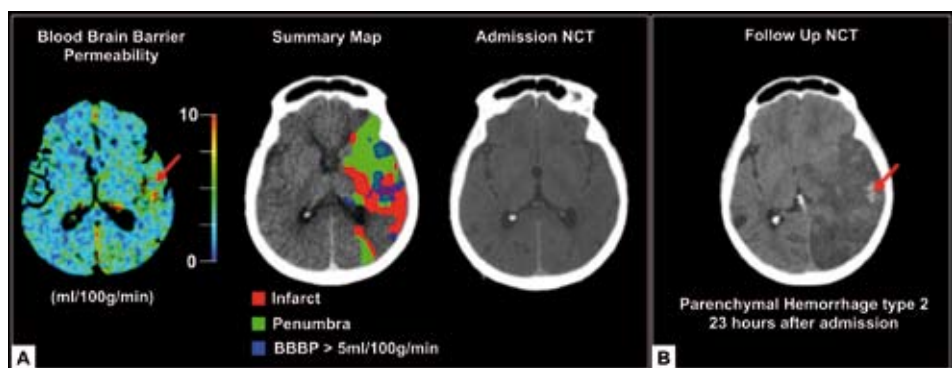
Prof.dr. G.J.E. Rinkel, afdeling Neurologie
Prof.dr. W.P.Th.M. Mali, afdeling Radiologie

Capromotoren:

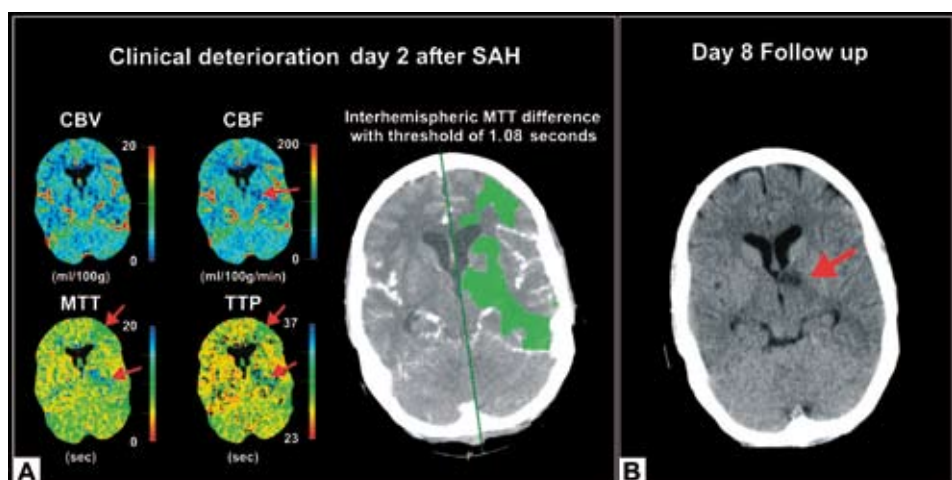
Dr. I.C. van der Schaaf, afdeling Radiologie
Dr. B.K. Velthuis, afdeling Radiologie

Universitair Medisch Centrum Utrecht

De literatuurreferenties kunt u vinden op NetRad.



Figuur 1.



Figuur 2.

Tips & Trucs

(Deze rubriek wordt verzorgd door Rob Maes)

MRI-WEBTIPS

Basis-MRI-techniek: revisemri.com

Ferriscan.com: (commerciële) hemochromatose-site

Gratis image processing toolbox: surfer.nmr.mgh.harvard.edu

Basis-MRI-techniek met op aanvraag prachtige animatiefilmpjes door Walter Kucharczyk et.al. (spin gymnastics):
www.sunnybrook.utoronto.ca/dbp/spin/spin_gymnastics.pdf

Radiologogram 8

Hierbij het achtste radiologogram van collega Menno Sluzewski. Onder de goede inzenders wordt een boekenbon van 50 euro verloot. Oplossingen sturen naar: Bureau van de NVvR, t.a.v. Jolanda Streekstra – Postbus 2082 – 5260 CB Vught.

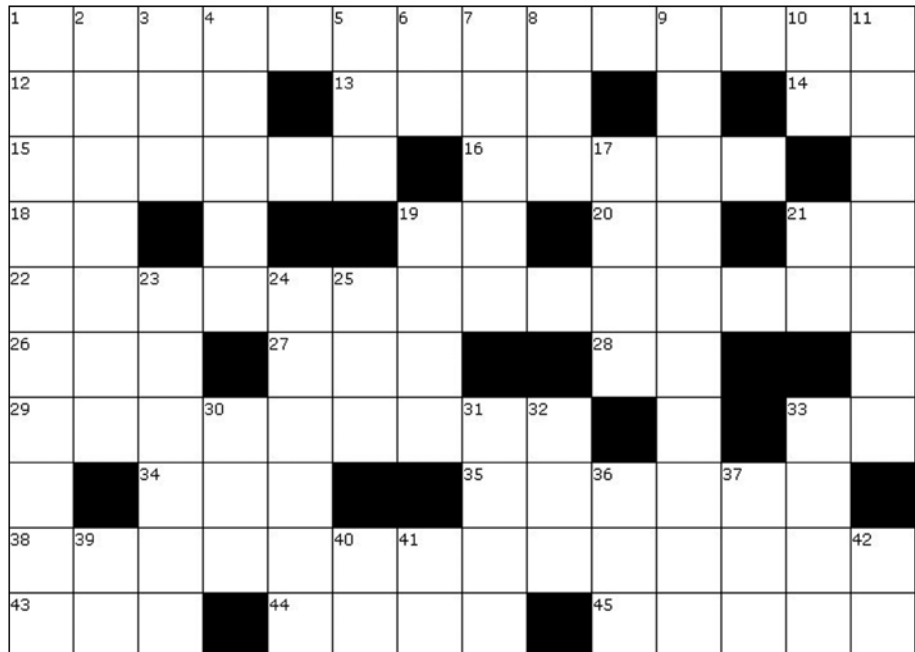
Oplossing en bekendmaking van de winnaar in het herfstnummer van MemoRad 2010.

HORIZONTAAL

1 daar leren radiologen sneetjes maken (14) **12** werd opgericht op 14 april 1901 (4) **13** die pinda kun je omdraaien en dan horen (4) **14** in dit geval wordt er diepgaand gezorgd (2) **15** kun je zetten en gaan, maar is in feite gescheiden (6) **16** wielrenner met 1 Hor 13 (5) **18** www.ecografia... (2) **19** www.vilnius... (2) **20** zendt Hor 14 uit (2) **21** overdreven periode op de MRI (2) **22** aarde van Alice en Peter Pan (14) **26** 'hemosiderinespatjes op de grens van witte en grijze stof' (3) **27** kan een herseninfarct oplossen (3) **28** met een lange TR en een korte TE is het zo gewogen (2) **29** is de driehoofdige spier aan gehecht (9) **33** www.tirana-airport.com... (2) **34** 1/3 succes voor jou, Frans (3) **35** onder de angiotafel of de piano (6) **38** moordprijz (14) **43** ons Frans (3) **44** als ie blauw is, is ie 2 maal in de maand vol (4) **45** dat juweeltje is een vrijwel zeker teken van infectie op de röntgenfoto (5)

VERTICAAL

1 ontstaan in de polsen wanneer de duimen maximaal gestrekt worden (10) **2** niet cruciaal, dus dood (7) **3** irrelevant (3) **4** familie van prof Takje uit Assen (5) **5** rivier of herberg (3) **6** hecht zich meer dan 200 x sterker aan Hb dan zuurstof (2) **7** die van de pleura is virtueel, als het goed is (5) **8** die radiologische techniek maakt angiografie obsoleet? (3) **9** wordt 2010 niet voor radiologen, financieel althans (10) **10** voor een lach en een traan (2) **11** geeft vorm aan het hoofd (7) **17** litteken van knippen (4) **19** Kim- van der Meij (4) **21** tegenhanger van de sfeerkaars (2) **23** ontkenning van een kind (6) **24** dat ziekenhuis draagt men in het hart (6) **25** schop ten zuidoosten van Luik (3) **30** omdraaibare bacterie (3) **31** zo'n MRI is geknipt voor claustrofoben (4) **32** past voor ton, ark en age (3) **33** speelde Hawkeye in MASH (4) **36** is van het radiologeninkomen in 2009 bereikt (3) **37** die vogel praat hetzelfde terug (3) **39** die cognac is minstens 6 jaar oud (2) **40** wordt met lipiodol en histoacryl vermengd om het embolaat opaker te maken (2) **41** balkgeluid (2) **42** past voor lende en voor pees (2)



Oplossing radiologogram uit het lentenummer van MemoRad

De winnaar van de boekenbon ter waarde van 50 euro is J.L. Turkenburg.

Radiologendagen 2010

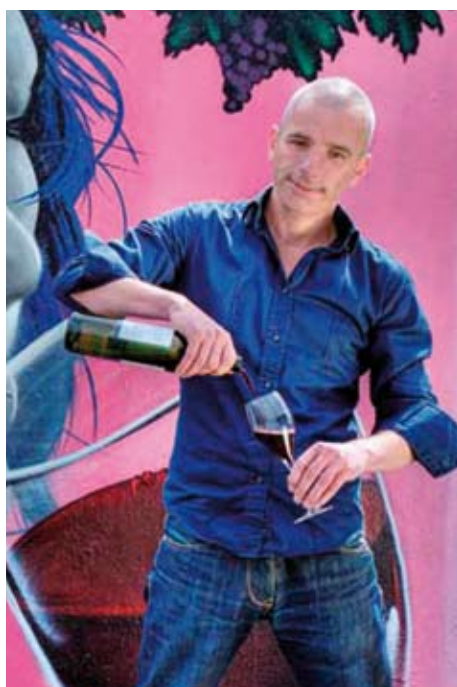
Dames en heren, leden van de NVvR,

Het organisatiecomité wil nogmaals graag uw belangstelling wekken voor en informeren over de voortgang van de voorbereidingen van de komende Radiologendagen, die plaats zullen vinden op **donderdag 16 en vrijdag 17 september 2010**.

De deadline voor het indienen van **abstracts** is verlopen en tot onze vreugde is er wederom een groot aantal inzendingen. Na de komende fase van beoordeling van de abstracts kan ook de geformeerde jury aan de slag om de toegekende orale en posterpresentaties apart te beoordelen voor een **eerste prijs**.

De invulling van de woensdagavond is als volgt. Voor de deelnemers die op tijd willen inchecken in het hotel en registreren wordt een arrangement aangeboden dat bestaat uit een gereduceerd tarief voor overnachting en een **wijnproeverij**.

De wijnproeverij zal worden verzorgd door **Rewined - Remarkable wines**. Gastheer die



avond zal zijn de heer **Cuno van 't Hoff**, collega van **Ilja Gort**. Wars van stoffig geneuzel, probeert hij op eigengereide wijze zijn fascinatie voor de wereld van de wijn en lekker eten over te brengen op de levensgenieter. Als wijn- en culinair journalist probeert hij iedere wijngenieter en toekomstige wijngenieter te bereiken. Van de beginnende liefhebber die nog niet precies weet welke wijn bij welk gerecht hij uit het supermarkt-schap moet trekken, tot de ervaren 'drinker', die hongerig is naar meer kennis en vooral dorstig naar meer wijn. Hun plezier laten beleven aan de ultieme combinatie tussen superlekkere wijnen en goed eten, dat is zijn belangrijkste doel. Naast Wijnsuggestie.nl schrijft Cuno wekelijks als Mister Beverage een wijncolumn op Cheffen.nl, stelt hij met Jamie Oliver's sommelier Matt Skinner de Nederlandse versie van diens wijngids Superwijn samen en schrijft hij als vaste wijn- en culinair journalist met regelmaat wijnartikelen voor de grote publieks- en vakbladen.

Tijdens de proeverij zal een tiental wijnen worden geschonken, aangekleed met een hapje.

Kortom, schrijft u zich allen in voor de woensdagavond!

Vanzelfsprekend zal het wetenschappelijk programma ook dit jaar weer van bijzonder hoge kwaliteit zijn.

De invulling van het diner en feest op de donderdagavond blijft vooralsnog geheim.

Tot in de Koningshof te Veldhoven!

Organisatiecomité Radiologendagen 2010

Bert-Jan de Bondt, voorzitter
Henk-Jan van der Woude
Saskia Kolkman
Jan Albert Vos

Belangrijke data:

1^e deadline voorinschrijving: 15 juli 2010

2^e deadline voorinschrijving: 1 september 2010



42nd International Diagnostic Course Davos IDKD

21- 26 maart 2010

Diseases of the Abdomen and Pelvis

*Deren holdes Gebild still aus der Ferne mir winkt;
Silbergrau bezeichnet dir früh der Schnee nun die Gipfel*

'Schweizeralpe' door Johann Wolfgang von Goethe, 1797

Als jong assistentje was ik altijd gebiologeerd door de radiologische cursus in Davos (International Diagnostic Course Davos/ IDKD). Zonder er ooit geweest te zijn, wist ik zeker dat het heel erg speciaal moest zijn om in een voormalig kuuroord op grote hoogte een meerdaagse cursus over een bepaald radiologisch onderwerp te mogen volgen. Men vertelde mij verhalen over grote groepen radiologen en assistenten die kamp opslaan in het Zwitserse Davos, naarmate het budget het toeliet in adembenemend mooie Alpenhotels of in krappe doch knusse appartementencomplexen. 's Ochtends en 's avonds wordt er onderricht verzorgd door grootheden uit het vakgebied en er is ook – 'oh griezels' – interactief onderwijs, waar je een beurt kunt krijgen om te vertellen wat jouw visie op het gepresenteerde ziektebeeld is. Daarnaast wordt er naar hartenlust geskied op de wit besneeuwde hellingen van een van Europa's meest mondaine skioorden. De gelegenheid bij uitstek om partners en familie mee te nemen en je 's avonds te laven aan de specialiteiten van de Savoie, en je daarna te storten in uitbundig nachtleven, om daarna natuurlijk weer stipt om 8.00 uur de volgende dag fris en fruitig op de cursus aanwezig te zijn.

Oké, oké, ik geef toe dat het hele gebeuren rond-

om Davos in mijn hoofd misschien iets te mythische vormen had aangenomen. Het duurde een aantal jaren en ik was al ruim stafflid voordat ik zelf in de gelegenheid was de cursus in Zwitserland te bezoeken, daar de assistenten in Rotterdam niet naar Davos gestuurd worden maar eenmalig tijdens hun opleiding naar de AFIP (Armed Forces Institute of Pathology) in Washington gaan, waar ik vier weken heb mogen genieten van – wat achteraf bleek – twee moordende sluijschutters.

Dit jaar was de tweede maal in mijn loopbaan dat ik de IDKD heb bezocht, en ik heb inmiddels feit en fictie van elkaar leren scheiden.

Voorafgaand aan de cursus zijn er satellietconferenties voor nucleaire geneeskunde en kinderradiologie ('Diamond' en 'Kangaroo'). De opzet van de hoofdcursus die hierop volgt is in mijn beleving fantastisch: aan het begin en einde van de dag in workshopvorm, waarbij deze workshops bestaan uit een inleidend verhaal van een kopstuk uit het veld, gevolgd door casus op de computer en een interactieve bespreking van deze casus. De interactieve component wordt wisselend toegepast, variërend van een docent die zijn oplossing van de casus declameert, tot als cursist daadwerkelijk voor het bord geroepen worden. De sfeer is echter zo goed dat het in het openbaar uiten van je radiologische overwegingen, goed of fout, relatief

weinig stress oplevert. De docenten zitten verdeeld over meerdere zaaltjes, waarlangs volgens een van te voren bepaald strak schema gerouleerd moet worden. De zaaltjes zijn ruim en overzichtelijk of krap, benauwd en achteraf, maar het congrescentrum wordt gemoderniseerd en uitgebouwd, dus er is hoop op verbetering van de accommodatie. De opening van deze 42e cursus was fantastisch met de Belgische ex-radioloog Marc Ghysels, die liet zien wat je met een CT-scanner en vervalste antiques kunt doen in 'Slicing through antiquities and work of art'. Elk stuk Aziatica bekijk ik sindsdien met enig wantrouwen. Tussen de middag zijn er groepsvoordrachten in de grote zaal, maar die tijd wordt door velen gebruikt om te gaan skiën. De skihellingen zijn mooi, de sneeuw van bijzondere kwaliteit vanwege de hoogte en lage luchtvochtigheid, maar eind maart hier en daar wat zacht, prima te doen voor de gemiddelde skiër, met hippe lounge terrassen met schapenvachten en dj's gericht op de snowboarders. De echte ski'cracks' hebben het wel wat moeilijker om zich moe te maken, doordat er einde seizoen soms niet goed meer naar de dalen van Davos en Klosters afgedaald kan worden. De hellingen zijn dicht bij het congres, zodat het iedereen die dat wil weer lukt op tijd 's middags in de schoolbankjes te zitten.

Verder is Davos, voor een wintersportdorp dat continu afgeschilderd wordt als supermondain, in maart niet zo mondain. Er zijn wel enkele mooie hotels, goede restaurants en aardige winkels, maar de echte grandeur met mevrouwen in dooie dierenvellen speelt zich toch meer af in het lager gelegen Klosters. Er zijn een aantal leuke kroegen, de Chämi Bar en Ex-bar, maar



EuroCMR 2010

uitgebreid nachtleven is toch wel even zoeken, iets dat de ochtendopkomst ten goede komt. Maar als je met een edelweiss tussen je tanden tot diep in de nacht ondersteboven in de gordijnen wilt hangen is dat best mogelijk in bijvoorbeeld de Cava of Cabanna club. Voor de meer gematigden onder ons, die met de hele familie naar de cursus komen, is een uitstapje naar hotel Schatzalp met een prachtig panoramaterras misschien een beter idee, waarbij je je de berg op laat vervoeren via een klein treintje op de Schatzalpbahn. Qua specialiteiten van de Savoie komt de kaasfondue je naar een aantal dagen de neus wel uit, maar naast de 'Pot-a-Feu' en een hoop pizzatentjes is er een zeer moderne keuken te beleven in het helaas wat Zwitsers chaletachtig ingerichte Postli-restaurant van Morosani Post Hotel. Eigenlijk zijn de leukste eetplekken te vinden boven op een van de vijf bergen van Davos – Parsen, Madrisa, Pisch. Jacobshorn of Rheinerhorn –, waar de terrassen in het zonnetje tijdens lunchtijd dan ook de geliefde ontmoetingsplekken zijn van radiologen van allerlei generaties.

Ondanks het feit dat de IDKD voor mij is teruggebracht tot menselijke proporties, is het een fantastische bijscholingscursus, met veel sociale interacties en sportieve uitingen. Genoemd moet nog worden de memorabele cursusbijdrage door collega Jelle Barentsz, die zich in zijn pijpenla-zaaltje ontpopte tot een Boeing 747-gezagvoerder en geweldige reis Leider door de wondere wereld van de prostaat-MRI, de supergezellige borrel van de firma Siemens en de prachtige sneeuw die Davos op de laatste dag toch weer bijna tot een sprookje maakte.

Winnifred van Lankeren

Weer eens wat anders; een driedaagse cardiac MR (CMR) imaging cursus georganiseerd door cardiologen: EuroCMR 2010 in Florence [1].

Grote opkomst van ongeveer 400 deelnemers die alles van CMR willen weten. Gemiddelde leeftijd cursisten 30 jaar, en voornamelijk aios cardiologie c.q. jonge cardiologen afkomstig uit heel Europa met een redelijke Nederlandse vertegenwoordiging (10%). Goede voordrachten, deels overzichten (educational) en deels works in progress. Ook een aantrekkelijk parallelprogramma voor laboranten. De faculty is bekend en vormt inmiddels een rondreizend gezelschap dat Europese cursussen verzorgt. Ook na te lezen in het zeer aanbevelenswaardige, spotgoedkope boekje CMR Update [2]. In de cursus terecht veel aandacht voor epidemiologie en, nog belangrijker, kosten-batenanalyses van cardiac MRI.

De cursus (met als keynote sprekers o.a. de Nederlanders M. Oudkerk, UMCG, en A. Van Rossum, cardioloog VUmc) eindigde in een serieus examen. Badges van examinandi werden gecontroleerd en spiekers werden genadeloos aan de paal genageld. Deels theoretische vragen (over gyromagnetische ratio, bereken eventjes T2* bij ijzerstapelning in myocard, en wat is ook alweer de voxelgrootte bij gegeven FOV, matrix en coupedikte) en deels casuïstiek (herken de beelden van o.a. Fabry, Gardner en bereken de flow bij een p.o. follow-up van Fallot). Opzet van de toets heeft veel weg van de Amerikaanse board exams, met zowel een schriftelijk als praktisch gedeelte. Kortom, serieuze zaak.

Het enthousiasme van de komende generatie cardiologen voor cardiac MRI spatte ervan af. Het is evident dat de jonge Turken het klinische belang inzien van de MRI in hun vakgebied. Daarbij komt dat cardiologen zich van oudsher de angiografie en echo van het hart succesvol hebben toegeëigend en een ruime voorsprong hebben ten aanzien van pathofysiologie van het hart. In de VS, maar ook in Duitsland, zijn er

grote cardiologische maatschappijen die hun imaging (inclusief CT/MRI) in eigen beheer uitoefenen. De Nederlandse radioloog heeft het tactische voordeel dat MRI (meestal) deel uitmaakt van de radiologische afdeling. Daarnaast heeft de radioloog een voorsprong als het gaat om de fysieke kennis van MRI. Bovendien zal de radioloog altijd een belangrijke rol blijven behouden in het (mede)beoordelen van het MRI-hartonderzoek. Daar is inmiddels jurisprudentie over [3]. Immers, er zal ook naar het mediastinum, de longen, de pleura, etc. moeten worden gekeken. Daar komen veel klinisch relevante toevalsbevindingen voor [4].

Cardiac imaging is (nog) niet vergeven, maar waakzaamheid is geboden. Wat doet u bijvoorbeeld als uw RvB stelt dat de CT/MRI voortaan door de cardiologen voor hun vakgebied moet worden beheerd? Slechts in een uitzonderingsgeval heeft een maatschappij radiologie de imaging voor zich contractueel geclaimd. We kunnen als radiologen zeker nog meedoen, maar dan moeten we er wel bij zijn. Uiteraard op onze eigen sandwichcursus Cardiac Imaging. Of op EuroCMR Nice februari 2011. En neem dan ook een paar laboranten mee.

Paul Algra

- 1 <http://eurocmr2010.medconvent.at/>
- 2 CMR update 2008. Schwitser J, editor & publisher. ISBN 978-3-033-01674-3.
- 3 <http://medischcontact.artsennet.nl/blad/Tijdschriftartikel/Doktersdelay.htm> Med Contact 2010;65:19-21.
- 4 Boxsel T van, Kroft LJ. Extracardiale bevindingen bij MDCT-coronairangiografie. MemoRad 2006;11(4):26-7.

Tante Bep



Ingrid Koster
van Erasmus MC
naar Albert Schweitzer
Dordrecht



Liesbeth Bax
van UMCU
naar Radboud Nijmegen



Jet Quarles van Ufford
van UMCU
naar MC Haaglanden Westeinde



Ralph Caris
van Catharina Eindhoven
naar Slingeland Doetinchem



Birthe Heeres
van LUMC
naar Reinier de Graaf
(chef de clinique)



Tim Leiner
maart 2010
van MUMC
naar UMCU

(advertentie)



Bayer HealthCare
Bayer Schering Pharma

Gadobutrol

Gadovist® 1.0

De kracht van contrast

**Eerste 1.0 molaire MR
macrocyclisch contrastmiddel**

Sterkste T1 verkorting



Onderzocht bij kinderen en geregistreerd vanaf 7 jaar

Verkorte productinformatie Gadovist® 1.0 mmol/l, oplossing voor injectie (in voorgevulde spuit)
Samenstelling 1 ml oplossing voor injectie bevat 604,72 mg gadobutrol (gelijk aan 1,0 mmol gadobutrol met hierin 157,25 mg gadolinium). **Indicaties** Contrastversterking bij contrast- en spinale kernmagnetische (MR), contrastversterkte MRI van lever of nieren bij volwassenen, adolescenten en kinderen van 7 jaar en ouder waarbij een sterk vermoeden bestaat van of bestaat in voor de aanwezigheid van focale lesions benede deze besle te classificeren als benigna dan wel maligna en bij MR-angiografie (CE-MRA). **Contra-indicaties** Overgevoeligheid voor één van de bestanddelen. **Bijzondere waarschuwingen en voorzorgen bij gebruik** Bij het injecteren van Gadovist in aderen met een klein kaliber, bestaat de kans op bijwerkingen zoals het ontstaan van noodloze en geassocieerde Overgevoeligheidsreacties, inclusief anafylactoïde reacties uiteenlopend tot aan shock, zijn waargenomen na de toediening van Gadovist. Om direct op een noodtoestand te kunnen reageren, dienen geneesmiddelen en instrumentarium (b.v. endotracheale buis en respirator) binnen handbereik te zijn. Overgevoeligheidsreacties zijn niet voorspelbaar, maar bij patiënten met een neiging tot allergie kunnen overgevoeligheidsreacties vaker voorkomen dan bij patiënten zonder dergelijke neiging. In zeldzame gevallen zijn vertraging analytische reacties (30 minuten tot dagen) waargenomen. Bij patiënten met ernstige hart- en vaatziekte mag Gadovist alleen worden toegediend na een zorgvuldige afweging van de voor- en nadelen, omdat er tot nu toe maar weinig gegevens beschikbaar zijn. Speciale zorg is vereist bij toediening van Gadovist aan patiënten met een bevestigd of vermoedelijk laag QT interval, of de aanwezigheid hiervan in de familie, van wie bekend is dat zij eerder ritmestoornissen vertoonden na het gebruik van geneesmiddelen die de hartspierfunctie verlagen en aan patiënten die al een geneesmiddel gebruiken waarvan bekend is dat het de hartspierfunctie verlegt, bijv. een klasse II antiarrhythmicum (bijv. amiodaron, sotalolol). De mogelijkheid dat Gadovist bij een individuele patiënt een verslagde parkinsonisme-achtige reactie kan veroorzaken, kan niet worden uitgesloten. Gadovist moet niet gebruikt worden bij patiënten met hypokalëmie, die niet gecorrigeerd is. Aangetoond de uitschending van het contrastmiddel verhoogt het risico op ernstige nierfunctiestoornissen, dient in dergelijke gevallen de voorafgaande uitschending van het contrastmiddel te worden afgevoerd. Alle patiënten, met name patiënten boven 65 jaar, moeten vóór gebruik worden geëvalueerd op nierfunctiestoornissen door het nagaan van de voorgeschiedenis en/of door het uitvoeren van laboratoriumtesten. Er zijn gevallen gemeld van nefrogene systemische fibrose (NSF) die in verband zijn gebracht met het gebruik van enkele gadoliniumhoudende contrastmedia bij patiënten met acute of chronische ernstige nierfunctiestoornissen (GFR <30 ml/min/1,73 m²) en patiënten in de postoperatieve periode van een levertransplantatie met leverfunctiestoornissen in alle graden van ernst. Omdat de mogelijkheid bestaat dat NSF zou kunnen optreden bij Gadovist, dient het bij deze patiënten slechts te worden gebruikt na zorgvuldige afweging van de voordelen en risico's met na overweging of de diagnostische informatie essentieel is en niet kan worden verkregen met niet-contrastversterkte magnetische resonantie imaging (MRI). Bij patiënten die reeds hemodialyse ondergaan, kan hemodialyse kort na de toediening van Gadovist beschikbaar zijn om patiënten uit het lichaam te verwijderen. Echter, er is geen bewijs dat de inzet van hemodialyse rechtvaardigt ter preventie of behandeling van NSF bij patiënten die nog geen hemodialyse ondergaan. Zoals bij andere gadoliniumhoudende contrastmiddelen het geval is, is speciale voorzichtigheid nodig bij patiënten met een lage drempel voor convulsies. **Bijwerkingen** Kortdurende milde tot matige gevoelens van koude, warmte of pijn op de plaats van injectie zijn soms waargenomen bij de venieuze punctie of bij een injectie met contrastmiddel. Gadovist kan bij paravacuïre injectie wondjes veroorzaken die enige minuten kan aanhouden. Soms worden overgevoeligheidsreacties (bijv. urticaria, huiduitslag, voedselallergie) gerapporteerd en waren meestal van milde of matige hevigheid. Patiënten met een neiging tot allergie hebben vaker last van overgevoeligheidsreacties dan anderen. Voor overige bijwerkingen zie de SmPC. **Handelnaam** Verpakkingen met 10 injectieflacons 20 ml en verpakkingen met 5 voorgevulde spuiten (10, 15 resp. 20 ml). **Registratienummer** PNO 23318 (licentie) en PNO 20035 (voorgevulde spuiten). **Naam en adres van de registratiehouder** Bayer B.V., Energieweg 1, 3641 RT Mijdrecht, tel: 0297-290 866. **Afleveringsstatus** LR. **Datum van goedkeuring/herziening van de SmPC** juli 2009. **Stand van informatie** september 2008. Uitsluitende informatie (SmPC) is op aanvraag verkrijgbaar. www.bayer.nl

Milko de Jonge
van AMC
naar Hofpoot

RECTIFICATIE

In MemoRad 15.1 staat **fout** vermeld dat **Gonny Verdaas** met pensioen is gegaan. Juist is dat zij per 1 januari 2010 op sabbatical is. Onze excuses!

De redactie

KORT NIEUWS

Prijzen

Thomas Hambrock heeft de Lauterbur Award van de SCBTMR gewonnen, een zeer prestigieuze prijs op het gebied van body-CT en MR. Een ongelofelijke prestatie als eerstejaars assistent!

Jurgen Fütterer heeft op de ECR in Wenen de prijs voor de beste interventievoordracht gekregen over MR robotgestuurde biopsie.

De redactie ontvangt graag meer soortgelijke meldingen over Nederlandse prijswinnaars.

Wenken voor auteurs

MemoRad is een van de uitgaven van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie, naast NetRad (www.radiologen.nl, www.nvvr.net), het Jaarboek met de ledenlijst en EduRad (met samenvattingen van de Sandwichcursussen).

MemoRad dient om de doelstellingen van de NVvR te verwezenlijken, namelijk het bevorderen van de Radiologie en de belangen van de leden. MemoRad moet dan ook een podium zijn voor nieuwe ontwikkelingen, discussies en verder voor alles wat er leeft binnen de NVvR. Hoewel het accent ligt op het verenigingsleven, de leden en maatschappelijke ontwikkelingen, zijn ook wetenschappelijke artikelen welkom.

Daarnaast wordt aandacht geschonken aan inaugurele redes, afscheidscolleges, recent verschenen proefschriften, congresagenda etc.

Eindverantwoordelijk voor de inhoud is de secretaris van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie.

AANKLEDING VAN ARTIKELEN

Om van MemoRad een aantrekkelijk blad te maken en tevens het verenigingsleven te stimuleren, vragen wij aan de auteurs om op de volgende wijze mee te werken aan de artikelen.

1. Verzin een pakkende, uitdagende titel
2. Stuur een (pas)foto mee
3. Vermeld onder de titel roepnaam en achternaam
4. Geef zelf een aanzet voor tussenkopjes om de structuur van het artikel te accentueren
5. Vermijd lange zinnen en onnodig gebruik van niet-Nederlandse terminologie
6. Vermeld onder het artikel:
 - 6.1. titel(s), alle voorletters en achternaam
 - 6.2. belangrijkste (beroepsmatige) bezigheid, bijvoorbeeld radioloog, neuroradioloog, emeritus-radioloog, etc.
 - 6.3. voor het artikel relevante functies, bijvoorbeeld voorzitter CvB
 - 6.4. instituut waar auteur werkzaam is: naam en plaatsnaam
 - 6.5. correspondentieadres

INZENDEN VAN KOPIJ

Kopij dient digitaal te worden aangeleverd, bij voorkeur per e-mail naar memorad@radiologen.nl. Het alternatief is het opsturen van een cd of diskette naar het bureau van de NVvR (Postbus 2082, 5260 CB Vught).

ILLUSTRATIES

Illustraties en foto's kunnen per post worden opgestuurd indien geen gedigitaliseerde versie voorhanden is. Illustraties dienen te zijn genummerd en voorzien van naam van de auteur en indicatie van de bovenzijde. Foto's mogen niet beschadigd worden door bijvoorbeeld paperclips.

Onderschriften worden op een aparte pagina vermeld in de tekst.

Waar nodig dient de auteur bij de eigenaar van het auteursrecht om toestemming te vragen voor reproductie van de figuren.

LITERATUURVERWIJZINGEN

In de tekst worden verwijzingen aangegeven met arabische cijfers tussen vierkante haken: [1]. Deze nummers corresponderen met de opgave in de literatuurlijst. Deze lijst wordt onder het kopje 'Literatuur' geplaatst aan het eind van de tekst.

De literatuurlijst is opgesteld volgens de Vancouver-methode. Na het cijfer volgen namen en voorletters. Indien er meer dan zeven auteurs zijn worden alleen de eerste zes genoemd en vervolgens et al. Vervolgens de volledige titel van de publicatie, naam van het tijdschrift volgens de Index Medicus met het jaartal, jaargang- nummer, gevolgd door de eerste en laatste bladzijde. Bij handboeken volgen na de naam van de redacteur de titel, plaats, uitgever en jaar van publicatie.

VOORBEELDEN:

1. Wit J de, Hein P. Nieuwe ontwikkelingen in radiologie op Nederlandse zeeschepen. Ned Tijdschr Geneeskd 2000;126:13-8.
2. Ruyter MA de. Kosmische straling. In: Nelson B, red. Handboek stralingshygiëne. Rotterdam: Hulst, 2001.

Colofon

MemoRad is een uitgave van de Nederlandse Vereniging voor Radiologie en verschijnt viermaal per jaar in een oplage van 1750 exemplaren. Het tijdschrift wordt toegezonden aan alle leden van de vereniging alsmede aan een selecte groep geïnteresseerden.

MemoRad staat onder redactionele verantwoordelijkheid van de secretaris van de NVvR.

© 2010 Nederlandse Vereniging voor Radiologie

Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande toestemming van de Vereniging.

ISSN 1384-5462

De redactie is niet aansprakelijk voor de inhoud van onder auteursnaam opgenomen artikelen en van de advertenties.

REDACTIE MEMORAD/NETRAD

Dr. A.J. Smeets, Tilburg (hoofdredactie)
 F.W.H. Brouwer, 's-Gravenhage (NetRad)
 B.W. Haberland, Naarden (eindredactie)
 Mw. dr. I.J.C. Hartmann, Rotterdam
 Mw. dr. W. van Lankeren, Rotterdam
 Dr. R.M. Maes, Den Helder (coördinatie)
 Mw. M.C. Rombouts, 's-Gravenhage (NetRad)
 Mw. J.M. Scheffers, Delft
 J. Schipper, 's-Gravenhage
 Dr. C.J.L.R. Vellenga, Almelo

REDACTIEADVISEURS

Dr. P.R. Algra, Alkmaar
 Dr. R. van Dijk Azn, Arnhem
 Dr. L.M. Kingma, 's-Gravenhage

REDACTIE EN BUREAU VAN DE NVvR

Nederlandse Vereniging voor Radiologie
 Postbus 2082, 5260 CB Vught
 tel.: (0800) 023 15 36 of (073) 614 14 78
 e-mail: memorad@radiologen.nl – nvvr@radiologen.nl
 internet via www.radiologen.nl of www.nvvr.net

Advertentietarieven op aanvraag bij de NVvR.

BASISONTWERP

Misteli Belevingscommunicatie, Amsterdam

VORMGEVING

studio Pietje Precies bv | bno, Hilversum

DRUK

Thieme Almere



Nederlandse Vereniging voor Radiologie
Radiological Society of the Netherlands

Taalstraat 40, 5261 BE Vught

Postbus 2082, 5260 CB Vught

tel. 0800 0231536 of +31 (0)73 6141478

nvvr@radiologen.nl - www.radiologen.nl