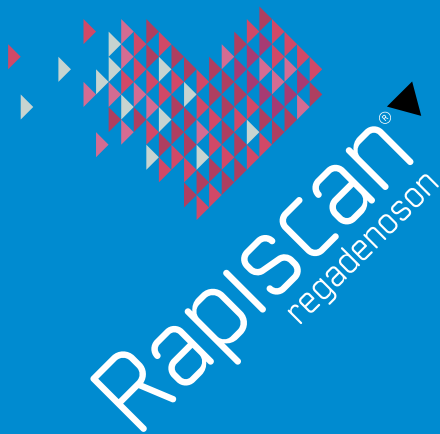


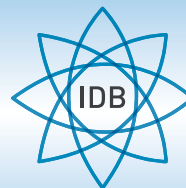
36e jaargang 2014 nummer 4 issn 1381 - 4842

**T I J D S C H R I F T**  
**V O O R**  
**N U C L E A I R E**  
**G E N E E S K U N D E**

**Themanummer:  
nucleaire geneeskunde en radiologie samen verder**



**Rapiscan**<sup>®</sup>  
regadenoson



**IDB Holland bv**  
*From Atom to Image*

# Now this won't take a minute...



**Rapiscan is the only standard dose, infusion pump-free, selective coronary vasodilator for use as a pharmacological stress agent for radionuclide myocardial perfusion imaging.**

- ▶ Administer Rapiscan as a full 10 sec IV injection
- ▶ Flush immediately with 5 ml saline
- ▶ Deliver radiotracer 10-20 seconds after saline flush

## Stress simplified by design

RAPISCAN<sup>®</sup> ▼ (regadenoson)  
ABBREVIATED PRESCRIBING INFORMATION

PRESCRIBERS SHOULD READ THE SUMMARY OF PRODUCT CHARACTERISTICS (SPC) Rapiscan vials contain regadenoson (400 microgram solution for injection). Indication: Pharmacological stress agent for radionuclide myocardial perfusion imaging in adult patients which are unable to undergo adequate exercise stress. Dosage and Administration: Each 5 mL vial contains 400 micrograms regadenoson, which is injected over 10 seconds into a peripheral vein followed by 5 mL saline (0.9% sodium chloride) solution flush. The radiopharmaceutical should be administered 10-20 seconds after saline injection. The same catheter may be used for Rapiscan and the radiopharmaceutical. Patients should avoid consumption of any products containing methylxanthines (e.g. caffeine) as well as any medicinal products containing theophylline for at least 12 hours before Rapiscan administration. When possible, dipyridamol should be withheld for at least two days prior to Rapiscan administration. Contra-indications: Hypersensitivity to active substance or excipients; patients with second or third degree AV block or sinus node dysfunction who do not have a functioning artificial pacemaker; unstable angina that has not been stabilised with medical therapy; severe hypotension; decompensated heart failure. Precautions: Rapiscan has the potential to cause serious and life-threatening reactions. Continuous ECG monitoring should be performed and vital signs monitored at frequent intervals until ECG parameters, heart rate and blood pressure have returned to pre-dose levels. Aminophyl-

line may be administered by slow intravenous injection to attenuate severe and/or persistent adverse reactions to Rapiscan. Fatal cardiac arrest, life-threatening ventricular arrhythmias, and myocardial infarction may result from the ischaemia induced by pharmacologic stress agents like regadenoson. Adenosine receptor agonists including regadenoson can depress the sinoatrial (SA) and AV nodes and may cause first, second or third degree AV block, or sinus bradycardia. Adenosine receptor agonists including regadenoson induce arterial vasodilation and hypotension. The risk of serious hypotension may be higher in patients with autonomic dysfunction, hypovolemia, left main coronary artery stenosis, stenotic valvular heart disease, pericarditis or pericardial effusions, or stenotic carotid artery disease with cerebrovascular insufficiency. Adenosine receptor agonists may cause bronchoconstriction and respiratory compromise. For patients with known or suspected bronchoconstrictive disease, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) or asthma, appropriate bronchodilator therapy and resuscitative measures should be available prior to Rapiscan administration. Regadenoson stimulates sympathetic output and may increase the risk of ventricular tachyarrhythmias in patients with a long QT syndrome. This medicinal product contains less than 1 mmol sodium (23 mg) per dose. However, the injection of sodium chloride 9 mg/ml (0.9%) solution given after Rapiscan contains 45 mg of sodium. To be taken into consideration by patients on a controlled sodium diet. Undesirable effects: Adverse reactions in most patients were mild, transient (usually resolving within 30 minutes) and required no medical intervention. Rapiscan may cause myocardial ischaemia, hypotension leading to syncope and transient ischaemic attacks, and SA/AV node block requiring intervention. Aminophylline may be used to attenuate severe or

persistent adverse reactions. Very common adverse events reported were dyspnoea, headache, flushing, chest pain, electrocardiogram ST changes, gastrointestinal discomfort, and dizziness. Common adverse events reported were paraesthesia, hypoaesthesia, dysgeusia, angina pectoris, atrioventricular block, tachycardia, palpitations, other ECG abnormalities including electrocardiogram QT corrected interval prolonged, hypotension, throat tightness, throat irritation, cough, vomiting, nausea, oral discomfort, back, neck or jaw pain, pain in extremity, musculoskeletal discomfort, hyperhidrosis, malaise, and asthenia. See SPC for details of other undesirable effects. Presentation: One carton contains a single vial of Rapiscan (400 micrograms regadenoson in 5mL solution for injection). Price: Please see your local distributor. ATC code: C01EB21. Legal Classification: UR. Marketing authorization holder: Rapiscan Pharma Solutions EU Ltd, Regent's Place, 338 Euston Road, London, NW1 3BT, United Kingdom. Marketing authorization number: EU/1/10/643/001 Date of preparation: April 2012.

IDB Holland is the exclusive distributor in The Netherlands

IDB Holland bv	Phone: +31 (0)13 507 9558
Weverstraat 17	Fax: +31 (0)13 507 9912
5111 PV Baarle-Nassau	E-mail: sales@idb-holland.com
The Netherlands	Internet: www.idb-holland.com

Date of preparation: April 2012 RPS EU 12-009

For more information please visit [www.rapiscan-mpi.com](http://www.rapiscan-mpi.com)

Rapiscan is a registered trademark of Rapiscan Pharma Solutions EU Ltd ©2012 Rapiscan Pharma Solutions EU Ltd. All rights reserved RPS EU 12-010

Corona – de weg naar de toekomst <i>Dr. R.J. Bennink</i>	1316
Fusie van de opleidingen tot nucleair geneeskundige en radioloog: visie van de voorzitters <i>Interview met dr. H.C. Holscher en prof. dr. L.F. de Geus-Oei</i>	1318
Corona vanuit AIOS perspectief <i>Drs. J.L.M. de Kanter</i>	1321
De samenwerking tussen radiologie en nucleaire geneeskunde in Europa <i>Interview met prof. dr. J.F. Verzijlbergen</i>	1324
De integratie van de radiologie en de nucleaire geneeskunde vanuit het perspectief van de MBB'er <i>M. van der Ploeg</i>	1331
Samenvoeging van de werkterreinen nucleaire geneeskunde en radiologie in de opleiding tot klinisch fysisch <i>Ir. J.A.C. van Osch</i>	1335
Het ontstaan van de nucleaire geneeskunde als zelfstandig specialisme <i>Interview met prof. dr. F.H.M. Corstens</i>	1338
Geschiedenis van de relatie tussen de nucleaire geneeskunde en de radiologie vanuit radiologisch perspectief <i>Dr. C.J.L.R. Vellenga</i>	1341
Integratie van radiologie en nucleaire geneeskunde in de praktijk - de Arnhemse fusiesituatie <i>Drs. A.J.M. Rijnders</i>	1346
<b>CURSUS- EN CONGRESAGENDA</b>	1350

## Samen verder

Het zal niemand van u zijn ontgaan dat de medische opleidingen tot nucleair geneeskundige en tot radioloog op het punt staan om te fuseren. Daarmee gaan op den duur ook onze specialismen samen tot één beeldvormend specialisme. Deze fusie komt niet zomaar uit de lucht vallen. De eerste medische onderzoeken en behandelingen met radioactieve isotopen werden niet alleen uitgevoerd door internisten en radiotherapeuten, maar ook al in een vroeg stadium door radiologen. Na het uit elkaar groeien van de radiologie en de nucleaire geneeskunde in de jaren tachtig, begon met de opkomst van PET en SPECT weer een voorzichtige toenadering, die in een stroomversnelling raakte door de multimodale PET/CT- en SPECT/CT-scanners. Deze toenadering zie je niet alleen terug bij de medici en hun opleiding, maar ook bij de klinisch fysici en de laboranten / MBB'ers, zoals blijkt uit de artikelen in dit themanummer. Toch zal het 'verdwijnen' van ons zelfstandige specialisme bij velen niet direct warme gevoelens oproepen, en niet alleen om sentimentele redenen. Er bestaan zorgen over het versnipperen van nucleaire kennis en het afnemen van onderzoek en innovatie, verlies van identiteit en autonomie, en de arbeidsmarktpositie van zittende specialisten en huidige AIOS. En hoe zal de erkenning van ons nieuwe specialisme internationaal zijn? Dit zijn belangrijke aandachtspunten waarvoor oplossingen worden gezocht binnen onze wetenschappelijke verenigingen en in de Commissie Opleidingsintegratie Radiologie – Nucleaire geneeskunde (Corona). De nucleair geneeskundige verdwijnt natuurlijk niet echt: hij komt in multimodale vorm terug als nucleair radioloog – zo zullen de radiologen gaan heten die de differentiatie 'nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie' gevolgd hebben. De nucleair radioloog is de specialist in nucleaire diagnostiek en therapie, andere functionele onderzoeken zoals fMRI, en stralingshygiëne en het werken met open bronnen. Hoewel de naam van het fusiespecialisme 'radiologie' zal blijven, zal de radioloog oude stijl in zekere zin ook verdwijnen. Immers, alle radiologen krijgen straks een basis in de nucleaire geneeskunde, en binnen enkele orgaandifferentiaties worden de AIOS nog grondiger opgeleid in relevante delen van ons vak. De toekomstige radioloog is dus zowel radioloog als nucleair geneeskundige, oftewel 'medisch beeldvormer'. Met het overzicht over alle beeldvormende diagnostiek en ziektebeelden op zijn of haar interessegebied, kan hij/zij de clinicus optimaal adviseren over de aanpak van diagnostische problemen.

Ook zittende specialisten kunnen profiteren van de nieuwe situatie. Ze kunnen hun kennis en werkveld verbreden en verdiepen door crossover-training in elkaars technieken, en daarmee binnenkort ook landelijk erkende deelcertificaten behalen.

Al met al komen er veel ontwikkelingen op ons af die de moeite waard zijn om te belichten in ons tijdschrift; vandaar dit gezamenlijke radiologisch-nucleaire themanummer. Hopelijk mogen er nog vele volgen, want we zijn samen op weg naar een mooie toekomst!

### Erik Vegt

Gast-hoofdredacteur, nucleair geneeskundige in het Antoni van Leeuwenhoek en lid van Corona  
[e.vegt@nki.nl](mailto:e.vegt@nki.nl)



Voorplaat: Toenadering tussen radiologie en nucleaire geneeskunde door FDG-PET/CT (E. Vegt)

## Corona – de weg naar de toekomst

*Dr. R.J. Bennink, nucleair geneeskundige in het AMC en co-voorzitter van Corona vanuit de NVNG*

Sinds enkele jaren wordt er binnen de verenigingen voor radiologie en nucleaire geneeskunde in toenemende mate discussie gevoerd over een samenvoeging van de medisch-specialistenopleidingen tot nucleair geneeskundige en tot radioloog. Deze discussie werd mede ingegeven door de toenemende complexiteit van de vakgebieden enerzijds, potentieel leidend tot verdunning van specifieke kennis, en toenemende vergroeiing van beide vakgebieden op het gebied van multimodale beeldvorming anderzijds, potentieel leidend tot inefficiëntie van personele inzet. Daarnaast groeide het besef dat voor behoud en verdere uitbouw van de vakgebieden het noodzakelijk is dat de beeldvormer de optimale gesprekspartner van de clinicus wordt, die een breed spectrum aan beeldvormingstechnieken beheerst en hierover kan adviseren. De moderne radioloog moet daarvoor een actieve spin in het web zijn en als dokter en superspecialist goed samenwerken met de clinicus. Dit impliceert een toenemende focus en integratie van de vakgebieden radiologie en nucleaire geneeskunde.

In navolging van de modernisering van de opleiding radiologie in 2010 en de opleiding nucleaire geneeskunde in 2011, heeft het College van Geneeskundige Specialismen de besturen van de NVvR en de NVNG verzocht met elkaar te overleggen over de invulling van de eenjarige stage radiologie in de opleiding nucleaire geneeskunde. Daarop hebben de besturen een paritaire commissie ingesteld van radiologen, nucleair geneeskundigen en AIOS van beide vakgebieden, met als taak een inventarisatie te maken van de mogelijkheden voor de invulling van de stage radiologie voor AIOS nucleaire geneeskunde en de stage nucleaire geneeskunde voor AIOS radiologie, alsmede het opstellen van de competenties daarvoor.

De gesprekken verliepen zeer efficiënt en in goede sfeer. De leden van de werkgroep waren van mening dat zij zich bij de discussie ook op de toekomst van de hybride imaging en de kwaliteitsborging van de patiëntenzorg moesten focussen. Als basis voor de discussie golden de volgende vragen: "Hoe kun je een topspecialist in multi-modality beeldvorming opleiden?" en "Over welke competenties moet men beschikken om een excellente topspecialist te kunnen zijn?" Omdat morfologische en functionele aspecten van beeldvorming in veel gevallen nu afzonderlijk door respectievelijk een radioloog of een nucleair geneeskundige worden beoordeeld, kwam de werkgroep na intensief beraad tot de conclusie dat het opleiden van zo'n topspecialist slechts kan worden bereikt door samenvoeging van beide opleidingen tot een integrale

opleiding radiologie en nucleaire geneeskunde. Met dit als uitgangspunt heeft de werkgroep op basis van de huidige curricula van beide opleidingen een onderzoek gedaan naar de mogelijkheden voor de integrale opleiding.

Naast een invulling voor het jaar radiologie in de huidige opleiding nucleaire geneeskunde, is de commissie met het voorstel gekomen beide opleidingen te integreren en op te bouwen volgens een common trunk en een differentiatiefase. Hierbij krijgen AIOS een gelijkwaardige basis en kunnen daarnaast differentiëren. Een van de differentiaties zou nucleaire geneeskunde moeten worden. Andere radiologische differentiaties zouden ook bepaalde nucleair geneeskundige verrichtingen in het pakket moeten krijgen. Voor AIOS in de laatste fase van de opleiding en jonge klare of zittende specialisten zouden overgangsmaatregelen moeten worden uitgewerkt.

Na uitgebreide discussie heeft een meerderheid van de ledenvergaderingen van de NVNG en de NVvR haar fiat gegeven voor een fusie van de opleidingen radiologie en nucleaire geneeskunde, en is hiertoe de 'Commissie Opleidingsvernieuwing Radiologie - NucleAire geneeskunde' (CORONA) ingesteld. Sinds begin 2013 zijn de nucleair geneeskundige en radiologische leden van deze commissie in samenwerking met CGS en RGS voortvarend verdergegaan met het vormgeven van de nieuwe gecombineerde opleiding tot radioloog, inclusief (bij)scholingsmogelijkheden voor huidige AIOS en zittende specialisten volgens het cross-overprincipe. Hierbij heeft Corona veel feedback gekregen van verschillende NVvR- en NVNG-commissies en individuele leden, maar ook van organisatiedeskundigen en onderwijsdeskundigen, waardoor het opleidingsplan kwalitatief hoogstaand zal worden. Inmiddels is op vele terreinen grote vooruitgang geboekt en ligt het nieuwe concept opleidingsplan radiologie volgens Corona (Curriculum Opleiding Radiologie en NucleAire geneeskunde) bij CGS voor goedkeuring.

### De nieuwe opleiding

De structuur van de nieuwe opleiding radiologie bestaat uit een gezamenlijke common trunk voor alle AIOS (basisvorming), gevolgd door een differentiatiefase waarin de AIOS kunnen specialiseren in diverse aandachtsgebieden, waaronder 'Nucleaire Geneeskunde en Moleculaire Radiologie' (de 'nucleaire differentiatie'). Om een zo helder mogelijke structuur neer te zetten en allerlei ingewikkelde en moeilijk planbare uitzonderingen op de duur van de basisvorming te voorkomen, is gekeken welke competenties / verrichtingen iedere radioloog aan het einde van de

common trunk en aan het einde van de opleiding zou moeten beheersen. De verrichtingen zijn individueel of geclusterd ondergebracht in Entrustable Professional Activities (EPA's), hetgeen afgebakende beroepsactiviteiten zijn, bijvoorbeeld het uitvoeren en verslaan van een myocardperfusiescintigrafie met inspanningstest, die kunnen worden toevertrouwd aan een AIOS zodra deze een voldoende deskundigheidsniveau heeft bereikt. Veelvoorkomende of relatief eenvoudige EPA's worden door alle AIOS tot op zelfstandig niveau 4 geleerd. Minder voorkomende of relatief complexe EPA's worden alleen binnen bepaalde differentiaties tot op zelfstandig niveau geleerd, dus door een beperkter aantal AIOS.

In de common trunk fase ligt de nadruk op een algemene basisopleiding en het kennismaken met alle differentiaties, waarbij AIOS in het eerste jaar de belangrijkste competenties krijgen aangeleerd om ook te kunnen deelnemen in de dienst. In de differentiatiefase wordt de tijd besteed aan opleiding in de differentiatie en verdere uitbouw van de algemene radiologische vorming.

### De cursus stralingsbescherming (niveau 3) en het overige onderwijs

Zoals bekend moeten nucleair geneeskundigen thans over stralingsdeskundigheid niveau 3 beschikken, terwijl de radiologen het beperktere niveau 3m moeten behalen. Onafhankelijk van de fusie werd al gewerkt aan een hervorming van de wettelijke eisen voor de stralingsdeskundigheid, om deze meer toe te spitsen op de medische praktijk. Daarnaast is de Europese richtlijn (Medrapet) hieromtrent in 2014 gepubliceerd. Er is daarom voor gekozen om de nieuwe opleiding radiologie meteen aan te laten sluiten op deze nieuwe richtlijn. Hierbij zullen alle AIOS het basisniveau stralenbescherming voor radiologen behalen, en worden aan differentianten nucleaire geneeskunde en moleculaire beeldvorming aanvullende eisen gesteld. Voor het overige cursorisch onderwijs wordt ook bekeken hoe het nucleaire en het radiologische onderwijs op een goede wijze kunnen worden geïntegreerd, zowel voor de AIOS als in het kader van bij- en nascholing.

### De klinische stage

Gezien de noodzaak tot het maken van keuzes bij een fusie zonder verlenging van de opleidingsduur, zal ook de klinische stage korter, meer gefocust en efficiënter moeten worden. Dit kan door het aanbieden van kortere of meer gefragmenteerde stages, die toegespitst zijn op de differentiatie of de specifieke interesse van de AIOS. Daarnaast kunnen in dit kader bepaalde competenties ook verworven worden door actieve deelname aan multidisciplinaire overleggen in de differentiatiefase. Hierbij wordt niet alleen naar het inbouwen van kliniek in de nucleaire differentiatie gekeken, maar is dit in principe ook mogelijk voor de 'radiologische' differentiaties. Ten slotte is het denkbaar dat AIOS vooraf al klinische ervaring hebben opgedaan, al dan niet in het laatste jaar van hun coschappen of in het nieuwe 'dedicated schakeljaar'.

### Werkzaamheden nucleair geneeskundigen en nucleair radiologen


De nucleair radioloog zal de nucleaire geneeskunde in de breedte kunnen beoefenen en tevens over uitgebreide radiologische competenties beschikken. Hij/zij zal aantrekkelijk zijn op de arbeidsmarkt, omdat hij/zij alle nucleaire verrichtingen kan verslaan, alsmede een zeer substantieel deel van de algemene radiologie. Hij/zij zal het aanspreekpunt zijn voor vragen over specifieke en nieuwe nucleaire onderzoeken, en verantwoordelijk zijn voor implementatie van klinische protocollen. In academische ziekenhuizen zal de nucleaire differentiant ook het nucleaire (pre-)klinisch wetenschappelijk onderzoek moeten trekken en vertalen naar de praktijk. Om de kwaliteit van de nucleaire onderzoeken te waarborgen (en ook de arbeidsmarktpositie van de nucleaire differentianten en de huidige nucleair geneeskundigen), is het de bedoeling dat in ziekenhuizen waar nucleaire geneeskunde wordt beoefend ten minste één fte nucleair geneeskundige of nucleair radioloog werkzaam is. Het is ook de bedoeling dat uiteindelijk de nucleair radiologen verantwoordelijk worden voor de opleiding op dit gebied.

### Naamgeving

Regelgeving dwingt ons tot een uniforme naamgeving van ons toekomstig specialisme. Over de naam is breed gediscussieerd in talloze gremia en wandelgangen en is een enquête gehouden. Voor de naam van het overkoepelend specialisme lijkt radiologie het meest geschikt, aangezien dit het beste aansluit bij de mondiale tendens. Differentianten gebruiken daarbij een voorvoegsel. De radiologen die de nucleaire differentiatie hebben gevolgd, zullen nucleair radioloog genoemd worden, naar analogie met bijvoorbeeld thoraxradioloog of neuroradioloog.

### Tot slot

De leden van Corona hebben geprobeerd de nucleaire geneeskunde en haar plaats in de toekomstige medische beeldvorming zo goed mogelijk te borgen in het nieuwe curriculum. De gesprekken tussen radiologen en nucleair geneeskundigen zijn in goede, constructieve sfeer verlopen. Beide partijen zijn steeds bereid geweest om naar elkaars argumenten te luisteren, zich aan te passen aan veranderende inzichten en daar waar nodig water bij de wijn te doen. Niets is voor de eeuwigheid en ook deze plannen kunnen en zullen de komende jaren waar nodig worden bijgesteld. Ik heb daarom vertrouwen in een rooskleurige toekomst voor ons vakgebied binnen de bredere medische beeldvorming die we radiologie noemen.

*r.bennink@amc.uva.nl* 

# Fusie van de opleidingen tot nucleair geneeskundige en radioloog: visie van de voorzitters

Een interview met collegae dr. H.C. (Herma) Holscher, radioloog in het Haga ziekenhuis en voorzitter van de NVvR, en prof. dr. L.F. (Lioe-Fee) de Geus-Oei, nucleair geneeskundige in het LUMC en voorzitter van de NVNG

*Interview door E. Vegt*

## **De opleidingen tot nucleair geneeskundige en radioloog gaan samen. Hoe kijkt u tegen de fusieplannen aan?**

Holscher: "Het initiatief vind ik visionair, heel goed voor onze toekomst als *imaging consultant*. We zien dat collega's in andere landen daar nog erg mee worstelen, terwijl we hier echt grote stappen zetten. Overigens waren wij persoonlijk niet de initiatoren; de credits gaan naar de vorige voorzitters, Albert Smeets en Ton Rijnders. Die hebben de ideeën opgezet en de initiële hobbels en argwaan heel goed aangepakt, vind ik."

De Geus-Oei: "Deze fusie vormt de toekomst waar we met ons allen heen willen en waar we samen voor gekozen hebben. Het proces verloopt nu heel voorspoedig en in harmonie, maar we moeten wel iedereen aangehaakt houden, zodat het blijft voelen als iets gemeenschappelijk, iets van ons allen. Ik denk dat dat bij de Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde (NVNG) wellicht eenvoudiger is, omdat we een kleiner ledenaantal hebben waardoor de leden heel betrokken zijn bij deze fusie. Weliswaar hadden wij geen unanieme besluitvorming - circa een derde van de nucleair geneeskundigen en AIOS had tegen de fusie gestemd, en twee derde voor - maar nu gaan we samen met volle kracht vooruit naar die toekomst. Ik denk dat het moeilijker is om alle leden bij het proces te betrekken als je een zes keer grotere vereniging hebt, zoals de Nederlandse Vereniging voor Radiologie (NVvR). Maar beide verenigingen hebben een actief beleid om de leden te informeren en te betrekken. De NVvR brengt het bijvoorbeeld regelmatig aan de orde tijdens de algemene ledenvergaderingen en in MemoRad (*redactie*: het tijdschrift van de NVvR). Wij hebben ook onze algemene ledenvergaderingen, en ook dit themanummer van het TvNG benutten we voor communicatie met onze achterban. De recente sandwichcursus (*redactie*: nascholing van de NVvR) stond helemaal in het teken van de integratie. Dan bereik je

eigenlijk wel het grootste deel van de doelgroep. Er blijven altijd een paar leden die geen bijeenkomsten bezoeken en ook het tijdschrift niet lezen; die zijn helaas heel lastig te bereiken."

Holscher: "Ik denk dat het een heel goede zet is om te beginnen met een fusie van de opleidingen, want de toekomstige radiologen zullen de samenwerking uiteindelijk in de praktijk moeten brengen - niet de mensen die er nu al zitten. Je ziet nu al vanzelf allerlei samenwerkingsinitiatieven ontstaan, en dat radiologen en nucleair geneeskundigen veel meer met elkaar praten. Deze zaken verlopen dus in feite organisch, en daardoor dikwijls gemakkelijker en sneller dan wanneer je ze van bovenaf oplegt.

Ik ben ook een enorm voorstander van het opleiden met *enthustable professional activities* (EPA's), zoals dat gebeurt in het nieuwe opleidingsplan. Daardoor kun je per verrichting aangeven hoe competent een arts in opleiding tot specialist (AIOS) is, en hoe zelfstandig hij/zij een verrichting kan uitvoeren c.q. verslaan. Het is immers niet zo dat je op moment nul niets, en na vijf jaar plotseling alles kunt. Toen ik geregistreerd werd, was ik plotseling radioloog en moest ik 'alles' kunnen. Tijdens je opleiding wende je niet aan het feit dat je bepaalde dingen al zelfstandig kon."

## **Wat zijn volgens u de grootste kansen en risico's van deze fusie?**

De Geus-Oei: "Het is eigenlijk een traject in drie fases. Het begon met draagvlak creëren en het idee en de visie naar de toekomst verwoorden, en daarna erover stemmen. Dat was de fase pre-Corona. Toen heeft Corona 1 het concreet op papier gezet. Het plan is nu goedgekeurd door het College Geneeskundige Specialismen (CGS), en inmiddels is het implementatietraject al begonnen. Ik vind het heel bewonderenswaardig van de leden van Corona dat ze met evenveel enthousiasme aan dat tweede traject willen werken. Het is goed dat dat dezelfde mensen zijn, want die zitten helemaal in de materie, en kunnen datgene wat ze uitgedacht hebben nu ook verwezenlijken. Ik denk dat het daardoor ook

een grote kans van slagen heeft. Ik sta ook helemaal achter de visie van Jan van Schaik en Roel Bennink dat Corona 2 na de goedkeuring direct doorgaat met de implementatie. Als je dat niet doet gaat de stoom van de stoomtrein af, en die is nu juist zo lekker aan het rijden.

Ik denk dat het verder wel heel belangrijk is dat de zittende specialisten niet alleen afwachten wat er op hen afkomt, maar proberen om actief de nieuwe mogelijkheden op te pakken, zoals de crossovertrainingen. Het uiteindelijk doel is wat mij betreft dat we op een geïntegreerde manier gaan denken en een geïntegreerd advies aan de clinici kunnen geven. Dan zullen we veel méér toegevoegde waarde hebben dan voorheen. Nu kan het nog regelmatig gebeuren, zelfs bij geïntegreerde multimodale onderzoeken, dat de clinicus door de radioloog in de ene richting wordt gestuurd en door de nucleair geneeskundige in de andere richting. Juist dat probleem was de aanleiding om te gaan nadenken over integratie. Door niet alleen de apparatuur met elkaar te verbinden, maar ook de inhoudelijke kennis in één persoon te verenigen worden we veel sterker in de patiëntenzorg. Zowel bij de verslaglegging als bij de indicatiestelling, wanneer een clinicus met een diagnostische vraag bij je komt. Als je overzicht hebt over alle mogelijke diagnostiek op een bepaald klinisch gebied, kun je de clinicus op zo'n moment optimaal adviseren. Dat is belangrijk voor de individuele patiënt en zijn behandelaar, en ook voor het betaalbaar houden van de zorg."

Holscher: "Ik denk dat we ons inderdaad als geïntegreerd beeldvormer veel beter in het veld kunnen positioneren als *imaging consultant*. Waar we op moeten letten is dat we wel een brede dekking blijven houden voor de algemene radiologiepraktijk, dus dat alle radiologen de algemene radiologie beheersen en de 24/7-diensten kunnen verzorgen. En dat we niet alleen heel diep subspecialiseren. We weten allemaal hoe belangrijk subspecialiseren is, en dat subspecialisten ook gevraagd worden door de kliniek. We zien het in andere vakken ook gebeuren. Maar het is belangrijk dat we ook de algemene radiologie blijven overzien."

**Als u naar de verdere toekomst kijkt, denkt u dan dat de algemene radiologie heel belangrijk blijft, of dat er toch steeds meer subspecialisatie zal plaatsvinden?**

Holscher: "Er zullen steeds meer subspecialisten nodig zijn, bijvoorbeeld voor multidisciplinaire overleggen, maar we moeten de subspecialisatie wel gedoseerd invoeren. We moeten meebewegen met het veld zodat we de zorg blijven leveren die van ons gewenst wordt. Dat we niet met allerlei subspecialisten zitten terwijl de praktijk daar nog niet op is ingericht. Ik denk dat er genoeg ruimte is in de opleiding om te subspecialiseren, en daarnaast de algemene radiologie te leren. Je ziet in het nieuwe opleidingsplan ook dat die algemene competenties bewaakt worden. Maar het karwei is nog niet af; ik denk dat een heel belangrijke taak voor Corona 2 wordt om de details af te stemmen. We moeten

ook jaarlijks blijven monitoren of alles goed gaat en of er geen ziekenhuizen in de problemen komen."

**Ziet u nog andere risico's aan de fusie?**

De Geus-Oei: "Dat we van oudsher andere bloedgroepen zijn, met andere gebruiken en soms vastgeroeste manieren van denken. Als je in een verandertraject zit, moet je daar flexibel in zijn. Dat kun je wel vragen van mensen, maar of het ook zo ten uitvoer gebracht zal worden, dat zal op iedere werkvloer anders zijn. Of de voordelen tegen de nadelen opwegen hangt in belangrijke mate af van de houding en inzet van de individuele specialisten.

Met de opleiding gaat het nu heel soepel, en straks gaan ook de concilia samen verder. Ook op het gebied van onderwijs, nascholingen, accreditatie enzovoorts trekken de verenigingen al steeds meer samen op, en wij als voorzitters ook."

Holscher: "Ik denk ook zeker dat de voordelen van deze fusie opwegen tegen de nadelen. Binnen Europa zie je dat men de ontwikkelingen in Nederland aandachtig volgt. Op het jaarlijkse Europese overleg van de voorzitters van de nationale radiologenverenigingen ben ik uitgenodigd om een voordracht over dit onderwerp te houden. Ik denk dat wij op dit gebied echt vooroplopen. Iedereen ziet wel het beeld van een gezamenlijk beeldvormend specialisme, maar in andere landen ziet men vooral nog heel veel hobbels en beren op de weg. Wij weten elkaar te vinden en vast te houden door wederzijds geven en nemen. Ook in het veld, in ziekenhuizen, zie ik dat er veel meer contact is tussen radiologen en nucleair geneeskundigen, niet alleen op organisatorisch vlak, maar ook medisch inhoudelijk. De argwaan neem je natuurlijk niet zo snel helemaal weg, maar juist door in openheid zulk soort stappen te zetten en naar elkaar te luisteren creëer je vooruitgang. Ik ben er dan ook trots op om hierin voorop te lopen en wil optimaal gebruikmaken van de mogelijkheden. Het beste van twee werelden, dáár moeten we blijvend naar toe werken."

**Naast de opleidingen zijn ook veel vakgroepen, maatschappen en afdelingen bezig met samengaan. Sommige zijn al lang geleden gefuseerd, veel andere zijn er nu mee bezig. Er zijn heel succesvolle voorbeelden van gefuseerde vakgroepen, maar er zijn ook voorbeelden waar de nucleaire geneeskunde in de verdrinking is gekomen. Kunt u daar iets over zeggen?**

De Geus-Oei: "Volgens mij hoeft het niet altijd de nucleaire geneeskunde te zijn die in de verdrinking komt; het zou ook andersom kunnen. We zijn nu alleen gericht op integratie van opleidingen, en we schrijven niet voor dat de afdelingen daarom ook moeten fuseren. Dat moet je totaal los van elkaar zien, alhoewel het misschien wel een logisch gevolg daarvan is - je ziet ook dat dit op allerlei plaatsen gebeurt. Dat moeten we niet negeren en - als de drukte rond de opleidingsfusie voorbij is - hoog op de agenda zetten. We zouden bijvoorbeeld een soort 'best practices' kunnen verzamelen

van fusieprocessen die goed verlopen zijn; wat hebben de betrokkenen gedaan waardoor het een succesvolle fusie was? Hoe kunnen anderen daarvan leren? We zouden daar een stappenplan van kunnen maken. Vakgroepen die willen gaan fuseren kunnen daar veel baat bij hebben.”

Holscher: “Ik kom zelf uit een volledig gefuseerde maatschap. Wij hebben de eerste dubbel geregistreerde nucleair geneeskundige-radioloog, Christianne Duchateau, in ons midden; er heerst gelijkwaardigheid en we waarderen elkaar. Ik ben niet zo bang voor een zwakkere of een sterkere positie van de één of de ander. De radiologie is in aantallen wel groter, en daarom begrijp ik ook wel het ‘opslok-idee’ dat bij sommigen heerst, maar ik zie bij onszelf ook hoe belangrijk het vak nucleaire geneeskunde is. Daarom vind ik het ook heel goed dat de nucleaire geneeskunde zo’n belangrijke plek heeft in de nieuwe opleiding. Ik denk dat de opleidingsfusie de vakken meer bij elkaar brengt en de animositeit, die misschien bij sommigen heerste, juist vermindert.”

### **Welke maatregelen kunnen de huidige specialisten en AIOS nemen om voorbereid te zijn op de toekomst?**

Holscher: “Ik denk dat crossovertrainingen en deelcertificaten erg belangrijk voor hen zijn. We moeten met Corona 2 goed opletten dat er geen collega’s tussen wal en schip vallen. Dat er niet gewacht wordt op hybride mensen ten koste van mensen die nu al klaar zijn. Binnen de radiologie bestaat al een overschot aan jonge klaren.”

De Geus-Oei: “Ik zou de zittenden ook zeker aanraden om aan crossovertrainingen mee te doen en het bijbehorende onderwijs te volgen. Op veel congressen kun je veel leren over het beoordelen van CT’s of MRI’s in sessies zoals ‘read with the experts’. Die zijn erg nuttig om te volgen. En ik zou adviseren om in je eigen ziekenhuis elkaar op te leiden in elkaars vak, indien mogelijk. Wat betreft de AIOS: iedereen die nu begint zou ik adviseren dat volgens het Corona-opleidingsplan te doen. Zelfs AIOS die vanaf juli 2014 zijn aangenomen konden daar al op voorsorteren. Voor de AIOS nucleaire geneeskunde betekent dit dat zij beginnen met hun jaar radiologie en volgend jaar kunnen doorstromen naar het nieuwe curriculum. De AIOS nucleaire geneeskunde van het

huidige vijfjarige curriculum mogen ook al een jaar radiologie doen, waarin ze ook zelfstandige competenties in de radiologie verkrijgen. Ik denk dus dat zij ook een solide basis hebben. Je hebt dan niet het naamkaartje ‘radioloog’, dat is het verschil met de nieuwelingen, maar ik denk dat je prima in je eentje op een multidisciplinair overleg de beeldvorming kunt afhandelen. Vrijwel alle nucleair geneeskundigen die nu uit de opleiding komen zijn gewoon al geïntegreerde beeldvormers. En AIOS van beide specialisaties registreren hun verrichtingen al, waardoor ze na hun opleiding gemakkelijk kwalificeren voor één of meerdere deelcertificaten.”

### **Stel dat u nu basisarts zou zijn, zou u dan weer kiezen voor een specialisatie tot beeldvormer, en in het bijzonder tot nucleair radioloog?**

Holscher: “Ik zou zeker weer radioloog worden, en ik zou de nucleaire differentiatie ook serieus overwegen. Ik denk dat er een enorme behoefte zal blijven bestaan aan echte hardcore nucleair geneeskundigen. Toen ik recent bij de visitatie van onze afdeling voor de nucleaire geneeskunde zat, zag ik wat er naast het verslaan en interpreteren van de beelden nog aan specifieke achtergrondkennis en organisatie nodig is om zo’n afdeling goed te laten draaien. Je hebt een enorme kennis van het hele proces van radioactieve stoffen, farmacie, veiligheidsmaatregelen enzovoorts nodig. Ik denk daarom dat de nucleaire differentiatie één van de belangrijkste differentiaties is.”

De Geus-Oei: “Ik denk ook dat de differentiatie ‘nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie’ enorm aantrekkelijk is. Je bent zowel diagnosticus als behandelaar, en ikzelf vind het heel spannend om op basis van de (patho)fysiologie na te denken over allerlei processen in het lichaam. Ik denk dat het straks zelfs aantrekkelijker wordt voor basisartsen om nucleaire te gaan doen, omdat ze ook radioloog worden. Ze zijn niet meer de kleine broeder, maar gewoon één van de broeders. De nucleaire geneeskunde had altijd iets van ‘onbekend is onbemind’, en ik denk dat we daar straks geen last meer van hebben. Het wordt voor beide vakken beter.”

[nvvr@dejongacc.nl](mailto:nvvr@dejongacc.nl)  
[info@nvng.nl](mailto:info@nvng.nl) 



## Corona vanuit AIOS-perspectief

*Drs. J.L.M. de Kanter, AIOS Radiologie in het Erasmus MC en lid van Corona*

*Drs. D. Vriens, AIOS Nucleaire Geneeskunde in het Radboud UMC en lid van Corona*

Er staat een grote verandering in nucleair geneeskundig en radiologisch land voor de deur: de vijfjarige geïntegreerde Corona-opleiding. Hoewel de exacte invulling hiervan nog niet volledig vastgelegd is in de beleidsstukken (het specifiek besluit en het landelijk opleidingsplan) willen we als betrokken artsen in opleiding tot specialist (AIOS) onze visie hierop geven.

### Corona

De Commissie Opleidingsintegratie Radiologie en Nucleaire geneeskunde (Corona) is opgericht in januari 2013. Het uit deze werkgroep voortvloeiende opleidingsplan draagt dezelfde naam. Deze opleiding is een combinatie van de opleidingen tot radioloog en nucleair geneeskundige, die in vijf jaar een medisch specialist zal afleveren met een goede basis in de algemene radiologie en in ieder geval één differentiatie. De uit deze nieuwe opleiding voortvloeiende medisch specialist zal, ongeacht de differentiatie, de officiële naam radioloog krijgen, een internationaal bekende en erkende term. De verschillende uitstroomrichtingen kunnen echter hun differentiatie kenbaar maken door zich bijvoorbeeld interventieradioloog, nucleair radioloog, et cetera te noemen.

De Corona-opleiding bestaat uit een algemene fase, de common trunk, en een differentiatiefase. In de common trunk zal vooral aandacht zijn voor de basisvaardigheden die voor iedere radioloog wenselijk zijn, waaronder de acute radiologie. De common trunk duurt dertig maanden, waarvan de eerste twaalf maanden gericht zijn op het verwerven van dienstcompetenties. Binnen deze common trunk wordt kortdurend bij de verschillende thema's stage gelopen, zodat later optimaal een keuze gemaakt kan worden. Zo is het aandeel 'nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie' in dit opleidingsdeel twee maanden voor iedere AIOS.

Na de common trunk volgt een differentiatiefase van eveneens dertig maanden. In deze differentiatiefase wordt minimaal twaalf maanden besteed aan uitbreiding van algemene radiologische vaardigheden en acute radiologie voor de dienst. Het resterende anderhalf jaar van de differentiatiefase wordt besteed aan het verdiepen in één of twee thema's. Afhankelijk van de zwaarte en omvang duurt een differentiatie zes, twaalf of achttien maanden.

Kiezen voor een differentiatie van achttien maanden (cardiothoracale radiologie, abdominale radiologie, interventieradiologie of nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie) betekent dat de AIOS één differentiatie kan volgen

tijdens zijn opleiding. In tegenstelling tot binnen het huidige HORA-opleidingsplan radiologie kan straks ook gekozen worden voor een combinatie van twee kortere differentiaties, zoals de combinatie musculoskeletale en kinderradiologie.

De opleiding zal competentiegericht worden opgezet. Dit betekent dat de opleiding wordt beschreven door een set van entrustable professional activities (EPA's), hapklare brokken die de belangrijkste professionele bezigheden van de radioloog omschrijven. Enkele voorbeelden van EPA's zijn 'CT-thorax' (inclusief indicatiestelling, contrastvoorbereiding en -reacties, stralingshygiëne, verslaglegging en communicatie met de aanvrager), 'FDG-PET/CT oncologie en inflammatie', 'echo en punctie schildklier' en 'jodiumtherapie schildklier carcinoom'. Gedurende de opleiding krijgt de AIOS, afhankelijk van zijn ervaring en beoordeling door de opleiders, steeds hogere competentieniveaus voor de verschillende EPA's toegekend. In sommige EPA's wordt al tijdens de opleiding zelfstandigheid behaald. Per opleidingsfase (common trunk en elk van de differentiaties) is een set van EPA's met minimaal te behalen competentieniveaus gedefinieerd. Deze vernieuwing in het opleidingssysteem sluit aan bij de landelijke ontwikkeling 'SpecialistenOpleiding op Maat' (SOM): de behaalde resultaten van de individuele AIOS bepalen de snelheid waarmee hij/zij de opleiding doorloopt. In principe blijft de duur van de opleiding vijf jaar, maar in individuele gevallen kan hiervan worden afgeweken. Dit systeem kan dus leiden tot verkorting van de opleiding of het behalen van meer competenties dan noodzakelijk voor de gevolgde differentiatie(s). Het doel van de gecombineerde opleiding is het creëren van een optimale beeldvormer die de perfecte sparringpartner is voor de clinicus.

Wij denken dat deze manier van competentiegericht opleiden een goede stap is in het moderniseren van de specialisatie tot beeldvormer en haar differentiaties. Het naar elkaar toe groeien van onze vakgebieden maakt het wenselijk dat de toekomstige radioloog op de hoogte is van alle mogelijke beeldvormende diagnostiek binnen zijn aandachtsgebied. Dit zal naar verwachting ook leiden tot minder redundantie in diagnostiek of in potentieel tegenstrijdige inzichten tijdens de verslaglegging. Het geheel past ook goed in het concept dat de toekomstige radioloog niet alleen een ondersteuner is, maar ook een partner voor de klinici, die beredeneerd een advies kan geven inzake de optimale diagnostische strategie voor de individuele patiënt. De opleiding wordt dus interessanter, maar ook intensiever. Als nucleair radioloog of interventieradioloog is een klinische blik misschien wat

belangrijker dan bij de andere differentiatie, juist omdat deze specialisten zelf ook patiënten behandelen. Het minimaliseren van de huidige klinische stage (negen maanden interne geneeskunde) binnen de opleiding nucleaire geneeskunde is dan wel een gemis.

## Onderwijs binnen Corona

Ook het onderwijs tijdens de opleiding zal een verandering doormaken, vergelijkbaar met het traject op de werkvloer. Zo zal de cursus stralingshygiëne (voorheen niveau 3M voor radiologen en niveau 3 voor nucleair geneeskundigen) een andere opzet krijgen. De details worden nog uitgewerkt, maar waarschijnlijk wordt de stralingscursus als volgt vormgegeven: in de common trunk krijgt iedere AIOS een basiscursus die uitgebreider zal zijn dan het oude niveau 3M, waarbij ook aandacht zal zijn voor het werken met open bronnen. De differentianten nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie zullen deze cursus in hun differentiatiefase uitbreiden naar een uitgebreidere variant overeenkomend met de huidige niveau-3 cursus, maar meer toegepast op de medische praktijk.

Aan het blokonderwijs radiologie wordt een sessie nucleaire geneeskunde toegevoegd. Vanzelfsprekend zullen de cursus BeeldVormende Technieken (BVT) en de sandwichcursussen ook aandacht besteden aan de nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie.

Zoals het er nu uitziet, blijft de voortgangstoets bestaan. Mogelijk krijgt deze toets in de laatste fase van de opleiding een normatief karakter. Met andere woorden: je moet in de laatste fase van je opleiding minimaal éénmaal een voldoende voor deze toets halen. Er zullen meerdere kansen zijn om deze normatieve toets af te leggen, maar ook consequenties als alle pogingen onvoldoende resultaat opleveren.

Het onderwijs wordt dus breder, maar ook meer toegespitst. Zo is de huidige niveau-3 cursus ook erg gericht op regelgeving en stralingsveiligheidsberekeningen die de meeste nucleair geneeskundigen tijdens hun carrière nooit meer zullen toepassen. Ook het normatieve karakter van de voortgangstoets in de laatste jaren van de opleiding zal ertoe leiden dat het minimumniveau van de uitstromende radiologen gewaarborgd en aantoonbaar is. Dit is zeker belangrijk nu de omringende Europese landen ons met argusogen bekijken.

## Tijdpad

Corona gaat per 1 juli 2015 van start. Vanaf juli 2014 kunnen de startende nucleaire AIOS met vooruitwerkende kracht beginnen aan de Corona-opleiding door te starten met één jaar radiologie. Dat betekent dat de eerste Corona-radiologen vanaf circa 1 juli 2019 op de arbeidsmarkt zullen komen. Ook AIOS radiologie die gestart zijn vanaf 1 juli 2014 kunnen ervoor kiezen om al in te stromen in Corona. Dit

zou met name interessant kunnen zijn voor de AIOS die interventieradiologie willen gaan doen, omdat ze dan meteen de officiële registratie behalen en geen fellowship meer hoeven te doorlopen.

De AIOS radiologie (Hora) en nucleaire geneeskunde (vier- of vijfjarige opleiding) die al langer in opleiding zijn of de opleiding recent hebben afgerond, zullen crosstraining kunnen ondergaan in elkaars specialisme, en hiermee één of meerdere deelcertificaten verkrijgen. Dit zijn landelijk erkende documenten waarin staat dat een radioloog of nucleair geneeskundige extra competenties heeft opgedaan in het andere specialisme (bijvoorbeeld diagnostische wholebody CT voor nucleair geneeskundigen, FDG-PET voor radiologen). Zowel de huidige AIOS radiologie en nucleaire geneeskunde als jonge klaren en zittende specialisten kunnen zich hiermee voorbereiden op de aankomende veranderingen. Deze deelcertificaten zijn te halen door bewijs van een bepaald aantal verrichtingen (grotendeels klinisch, deels case-based toegestaan) te overleggen aan de nog te vormen commissie. Hiervoor is het dus van het grootste belang dat je je verrichtingen goed registreert: het moet aannemelijk en herleidbaar zijn dat jij dat klinische verslag als eerste auteur geschreven hebt onder supervisie van een erkend specialist.

## Valkuilen en kritiek vanuit AIOS perspectief

Eén van de grootste veranderingen die voornamelijk de huidige afdelingen nucleaire geneeskunde zal treffen, is dat zij iedere twee maanden nieuwe 'Corona-common-trunk-AIOS' voor hun themastage krijgen toebedeeld. Ze zullen hiervoor een breed en uitdagend programma in elkaar moeten zetten om alle facetten van de nucleaire geneeskunde te belichten, zodat de AIOS een goed beeld krijgen van het nucleaire vak en een gedegen keuze kunnen maken voor de differentiatie in het tweede deel van de opleiding. Tevens zal de inhoud van de nucleaire differentiatie veranderen. Zo zal het aandeel interne geneeskunde, dat in de huidige 5-jarige opleiding nucleaire geneeskunde nog 9 maanden is, waarschijnlijk teruggebracht worden tot 3 stages van 2 weken, en zal ook "de pure nucleaire geneeskunde" van 39 maanden naar ruim 18 maanden teruggaan, waarbij een verlies aan differentiatiedagen ten gevolge van dienst(compensatie) nog niet is meegerekend. Hiervoor krijgt de differentiant natuurlijk wel veel radiologie terug (veertig maanden in plaats van twaalf maanden).

Voor reeds gefuseerde afdelingen waar radiologen in opleiding nu al uitgebreid kennismaken met de nucleaire geneeskunde, die dus vooruitlopen op de Corona gedachte, bestaat het risico dat niet voldaan kan worden aan de nieuwe eisen om common-trunk en/of differentiatie-AIOS te mogen opleiden. In dat geval zullen AIOS tijdens de common trunk voor een korte periode voor een nucleaire stage naar een ander ziekenhuis moeten gaan. In de opleiding 'oude stijl' ben je na vijf jaar nog geen medisch

specialist met perfecte kennis en vaardigheden op alle verschillende vakgebieden, terwijl er op je C-formulier voor alle subspecialismen competentieniveau 5 (handelt zelfstandig en superviseert anderen) staat. Door het samenvoegen van de opleidingen is vijf + vijf jaar teruggebracht naar vijf jaar, en dit zal een andere radioloog afleveren. Zeker met bovengenoemde mogelijkheid om door middel van een dedicated schakeljaar korting te krijgen op je opleiding, moet ervoor gewaakt worden dat kwaliteit en patiëntveiligheid prioriteit blijven krijgen. Wellicht zou je op basis van het samenvoegen van twee opleidingen de gezamenlijke opleiding juist willen verlengen. Onzes inziens zal het dan ook niet eenvoudig zijn om de opleiding nog korter te maken dan vijf jaar met tegelijkertijd als doel een hoogwaardige, ook in de rest van Europa competitieve radioloog, af te leveren.

Na de common trunk zal waarschijnlijk gereguleerd moeten worden hoeveel AIOS een bepaalde differentiatie mogen of kunnen volgen. In de praktijk zal het aantal differentiatieplaatsen per differentiatie beperkt zijn, en ook zal de behoefte op de arbeidsmarkt verschillen per differentiatie. Wellicht zal het concilium een interne capaciteitsverdeling hiervoor moeten maken.

### **Wat kan/moet ik doen?**

Bent u voor 1 juli 2014 in opleiding gegaan of al klaar? Zorg voor een adequate verrichtingenregistratie zodat u de voor u zinvolle deelcertificaten kunt bemachtigen. Tegen de tijd dat de eerste Corona-AIOS op de markt komen (circa medio 2019), kunt u concurrentie verwachten van multi-inzetbare specialisten nieuwe stijl.

Het is te verwachten dat de laatste radiologen en nucleair geneeskundigen oude stijl zeker tot 2021 kunnen uitstromen. Met name als nucleair geneeskundige oude stijl kan het zo zijn dat u met voortgaande samenvoeging van de beide vakgebieden en uw beperkte radiologische vaardigheden (bijvoorbeeld voor het doen van diensten), moeite kunt hebben om een goede plek te vinden. Zorg dus dat u zich tijdens de opleiding maximaal profileert. Wellicht zijn er lokaal nog individuele afspraken met opleiders te maken. U

kunt daarbij denken aan breedte (deelcertificaten en extra stages) of juist diepte (misschien zijn uw toekomstige maten meer geïnteresseerd in iemand met managementkennis dan dat u 's nachts ook een echo kunt maken). Ook kunt u sinds juli 2014 uw opleiding tot nucleair geneeskundige verkorten tot minimaal 48 maanden, voor een enkeling is dit een mogelijkheid om 'ver voor Corona' klaar te zijn. Extra activiteiten die uw opleidingsduur kunnen verlengen, zoals een promotie, kunnen in uw voordeel (verdieping) maar óók in uw nadeel (pas ver na 2019 klaar) werken. Hoe dit precies gaat uitpakken is niet geheel te overzien, aangezien dit te maken heeft met veranderende vraag (ontwikkelingen op maatschapsniveau, fusies van afdelingen en ziekenhuizen, financiële druk vanuit de overheid tot het verkorten van opleidingen), maar ook met veranderend aanbod (uitstroom van verschillende differentianten).

Gaat u voor 1 juli 2015 nog met de opleiding nucleaire geneeskunde of radiologie beginnen, denk dan goed na over de mogelijkheden om met vooruitwerkende kracht in te stromen in Corona. U levert wat in (voornamelijk klinische ervaring) maar krijgt er heel veel radiologie voor terug.

Bent u een geneeskundestudent die radioloog wil worden, dan kan een dedicated schakeljaar in uw voordeel werken. Hiermee kunnen nieuwe AIOS in de toekomst waarschijnlijk korting op de specialisatieduur krijgen.

Bereid u dus goed voor op de veranderingen, want er zijn enkele potentiële problemen, maar ook veel kansen! De juniorbesturen van de Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde (NVNG) en de Nederlandse Vereniging voor Radiologie (NVvR) hebben inmiddels kennisgemaakt en zullen in de nabije toekomst ook één team gaan vormen. Er zullen vergaderingen en (sociale) activiteiten volgen, dus houd de agenda in de gaten!

*Dennis.Vriens@radboudumc.nl*  
*J.deKanter@erasmus.nl* 

## De samenwerking tussen radiologie en nucleaire geneeskunde in Europa

Een interview met prof. dr. J.F. (Fred) Verzijlbergen, nucleair geneeskundige in het Erasmus MC en voorzitter van de European Association of Nuclear Medicine (EANM)

Interview door E. Vegt

### **In Nederland zijn de opleidingen tot nucleair geneeskundige en radioloog inmiddels praktisch gefuseerd. Hoe verlopen de onderhandelingen tussen de EANM en de European Society of Radiology (ESR)?**

“Tussen de EANM en de ESR gebeurt op dit moment helemaal niets, de onderhandelingen zijn stilgezet. Eerder hebben we gezamenlijk een aantal documenten geschreven, te beginnen in 2007 met het *White Paper* (1), en later met de *Multimodality training curricula part I - III* (2, 3), waarin zeer gedetailleerd beschreven stond wat er vanuit beide partijen in de opleiding zou moeten worden verwerkt. Toen dat echter werd voorgelegd aan de verschillende landen ontstond bijna een schisma binnen de EANM over de samenwerking met de radiologie. Een aantal grote landen is mordicus tegen nauwere samenwerking. Het dreigende schisma speelde in 2013, we hebben toen een aantal pittige discussies gehad met de *delegates* (*redactie*: vertegenwoordigers binnen de EANM) van de grote landen. In Frankrijk heeft zelfs een e-mail gecirculeerd waarin mijn positie ter discussie werd gesteld. In belangrijke grote landen zoals Frankrijk, België, Turkije en in mindere mate Spanje is men erg bezorgd over de mogelijke gevolgen als radiologen bevoegd zouden worden om nucleaire technieken toe te passen. Men vreest grote effecten op omzet, praktijkgrootte en praktijkvorm van de nucleaire geneeskunde. Mijn uitgangspunt is altijd geweest dat het belangrijk is dat we getraind worden in de relevante technieken van elkaars vak, dus op het gebied van hybride beeldvorming. Toen hebben die grote landen gezegd: als je daar onderwijs in wilt geven, dan is de enige route die bewandeld mag worden via de Union Européenne des Médecins Spécialistes (UEMS); het mag geen initiatief zijn van de EANM, want die gaat niet over scholing. Alleen de European Board of Nuclear Medicine van de UEMS gaat daarover. De UEMS is verdeeld in secties per specialisme, en ik heb uitvoerig overlegd met de voorzitter van de nucleaire sectie, Durval Costa. Begin dit jaar is op de algemene vergadering van de UEMS in Brussel vastgesteld dat de mogelijkheid bestaat tot zogenaamde *joint curricula*. Zo kunnen dus twee of meer specialismen een gezamenlijk

curriculum voorstellen. Binnen de UEMS sectie nucleaire geneeskunde waren al eisen vastgelegd waaraan een specialisatie in de nucleaire geneeskunde minimaal moest voldoen, het zogenaamde *Chapter 6* (4), en na die beslissing over de *joint curricula* wilde ook een deel van de sectie nucleaire geneeskunde wel een dergelijke samenwerking zoeken met de radiologen. Bij de meeste specialismen is het echter zo dat de beroepsverenigingen het curriculum opstellen. Het curriculum van de ESR is een enorm document waar veel over te doen was: in dat stuk werd de nucleaire geneeskunde genoemd als een subspecialisme van de radiologie; de ESR heeft dat voorgelegd aan haar sectie binnen de UEMS, en die sectie radiologie moest dat gewoon accepteren en heeft dat ook gedaan. En zo heeft bijvoorbeeld ook de European Society for Radiotherapy and Oncology (ESTRO) een eigen curriculum opgesteld en het bij haar sectie kunnen doorzetten. De sectie nucleaire geneeskunde heeft een eigen mening, en heeft dus zelf een curriculum opgesteld (het eerdergenoemde *Chapter 6*). Daar is vorig jaar voor het eerst aan toegevoegd dat er ook scholing zou moeten zijn in *'correlative imaging'* (*redactie*: anatomische beeldvorming zoals CT). Na het voorstel over *joint curricula* hebben wij de sectie nucleaire geneeskunde gestimuleerd om samen met de radiologen een voorstel uit te werken, maar er is in de afgelopen negen maanden niets gebeurd. Dat is natuurlijk een enorme gemiste kans. Terwijl wij allemaal erkennen dat we behoefte hebben aan radiologische training. Tijdens het EANM-congres hebben we meermaals Franse AIOS op bezoek gehad die vroegen of we training wilden laten geven op het gebied van *cross sectional imaging*, omdat ze dat tijdens hun opleiding gewoon niet kregen. Het bekende verhaal.

Het grootste gat tussen samenvoegen van opleidingen en samenwerken bestaat tussen Nederland en Frankrijk. De Turkse nucleair geneeskundigen zijn redelijk onafhankelijk en zijn ook fel tegenstander van samenwerking met radiologie op wat voor gebied dan ook. Ik zie op dit moment niet goed hoe we uit dit Europese dilemma moeten komen. Ik begrijp heel goed dat de UEMS-route bewandeld moet worden. We hebben in het bestuur van de EANM wél vastgesteld dat, als die route tot niets leidt - zoals nu al bijna negen maanden

het geval is - wij mensen gaan aanstellen die een curriculum nucleaire geneeskunde moeten opstellen. Wij hebben daar enorme behoefte aan om de inhoud en de grenzen van ons vak goed vast te leggen, ook als tegenhanger van het curriculum van de radiologen.

We hebben ons in de afgelopen twee jaar losgemaakt van deze conflicten en veel energie gestopt in vernieuwing van de interne structuur en organisatie van de EANM, aanwezigheid van klinische specialismen in onze scientific committees verhoogd, meer aandacht van patiënten(organisaties) gevraagd en banden aangeknoopt met diverse Europese verenigingen en structuren. Intussen hebben wij tijdens het congres in Gothenburg een cursus *cross sectional imaging* verzorgd die buitengewoon werd gewaardeerd. Tijdens de EANM 2015 in Hamburg zullen wij die cursus met uitstekende docenten en vernieuwende onderwijstechnieken verder uitbreiden."

### **Hoe kijkt men binnen de ESR en binnen de radiologenverenigingen in andere landen aan tegen het vraagstuk van de samenwerking met de nucleaire geneeskunde?**

"Van de kant van de radiologen horen we momenteel niets. We hebben ook veel minder overleg met de radiologen omdat we met handen gebonden zijn. De ESR had graag een memorandum opgesteld over samenwerking en gezamenlijke ontwikkeling, met als stip op de horizon dat wij ooit één beeldvormend specialisme gaan vormen. Dat is voor sommige landen in de EANM vloeken in de kerk. Omdat wij dergelijke stappen niet kunnen nemen, staan we nu stil. Het huidige bestuur van de ESR kan helaas weinig begrip opbrengen voor de situatie, maar we hopen in de toekomst geleidelijk aan weer samen te kunnen opereren."

### **Hoe realistisch is die angst van de Fransen en andere tegenstanders van samenwerking? Hoe is de relatie tussen de beroepsgroepen in die landen?**

"Met name in Frankrijk en Turkije is de relatie tussen de nucleaire geneeskunde en de radiologie ronduit vijandig. Maar dat zal vast niet voor de eeuwigheid zo zijn. De generatie waar we nu mee te maken hebben maakt het ons ontzettend moeilijk, maar de jongere generatie denkt daar heel anders over. Die is veel meer geïnteresseerd in het opdoen van nieuwe kennis in elkaars vak. De stappen die wij in Nederland al jaren geleden gemaakt hebben, zullen in die landen ook gemaakt worden. Voor mij is een paardenrace een mooie metafoor voor dit alles. Sommige landen rennen vooraan, waaronder Nederland, en andere lopen achterop... maar die zullen ook ooit het punt van samenwerking bereiken. Soms zal dit worden afgedwongen door overheden die vergoedingssystemen instellen, waarbij het los van elkaar opereren wordt beknot. Dat schijnt in sommige landen al aan de orde te zijn."

### **Zou het kunnen dat de radiologen in sommige landen zelf hun AIOS gaan onderwijzen in de nucleaire geneeskunde?**

"Dat risico is altijd aanwezig en dat kun je moeilijk verhinderen. Je hebt natuurlijk de UEMS, een door de Europese Unie ingestelde instantie, die niet zomaar akkoord zou gaan met iets dergelijks. Maar de ESR heeft al uitgezocht dat de juridische basis daarvoor zo week is als een polderlandschap. Maar op dit moment gebeurt er weinig. We merken vooral hoe de verstandhouding is doordat de ESR met allerlei projecten en activiteiten geen samenwerking met ons zoekt. Bijvoorbeeld op het gebied van stralingsbescherming, waar binnen Europa allerlei organisaties mee bezig zijn, overleggen ze nooit met ons. Idem binnen de 'Biomed Alliance', een organisatie die zich met name bezighoudt met advies aan de EU over de onderwerpen van het wetenschappelijke programma Horizon 2020. Voor het jaarlijkse European Congress of Radiology regelden ze al twee jaar een *nuclear medicine track* met onze beste sprekers en wetenschappers, zonder overleg. Binnen de European Organisation for Research and Treatment of Cancer (EORTC) houdt de *imaging group* zich bezig met ondersteuning op het gebied van beeldvorming in klinische trials. Ook daar zijn turf battles regelmatig aan de orde. Zo zijn er een heleboel van dit soort situaties waarin we elkaar op een vervelende manier tegenkomen."

### **Wat ziet u op dit moment als de grootste bedreiging voor het slagen van verdere onderhandelingen, of als bedreiging van het weer oppakken daarvan?**

"Ik denk dat de grootste bedreiging is dat de besturen van nucleaire en radiologische verenigingen in een aantal landen niet zien dat onderwijs en scholing van jonge arts-assistenten in elkaars vak dringend gewenst is. Die scholing hoeft natuurlijk helemaal niet te betekenen dat opleidingen volledig in elkaar schuiven - laat staan dat specialismen in elkaar schuiven. Maar het is een bedreiging voor de toekomst dat men niet in staat is om te erkennen dat toenadering en scholing absoluut gewenst zijn, want nu gebruiken we onze moderne technieken feitelijk op een matige en dure manier."

### **In Nederland blijft het gefuseerde specialisme straks 'radiologie' heten, en iemand die de differentiatie 'nucleaire geneeskunde en moleculaire radiologie' heeft gevolgd gaat 'nucleair radioloog' heten. Wat vindt u van deze naamgeving?**

"Ik zou echt hebben gekozen voor 'imaging' of eventueel 'medische beeldvorming'. Naamgeving is toch wel relevant. Ik zou de herkenbaarheid van wat we nu doen, ook in de naam, wat nadrukkelijker willen laten bestaan. Ik ben bang dat het anders op een gegeven moment niet meer terug te vinden is in het grote geheel."

## **Denkt u dat de Nederlandse nucleair radiologen straks ook in de rest van Europa aan de slag kunnen binnen de nucleaire geneeskunde?**

"Ik durf het niet te zeggen. In een land waar de stemming zo opgeklopt is als in Frankrijk zal men twijfel hebben of een nucleair radioloog adequaat is op het gebied van de nucleaire geneeskunde."

## **Gaat het curriculum van de UEMS daarin wellicht nog een rol spelen?**

"Als de UEMS ooit met een voorstel komt voor dat

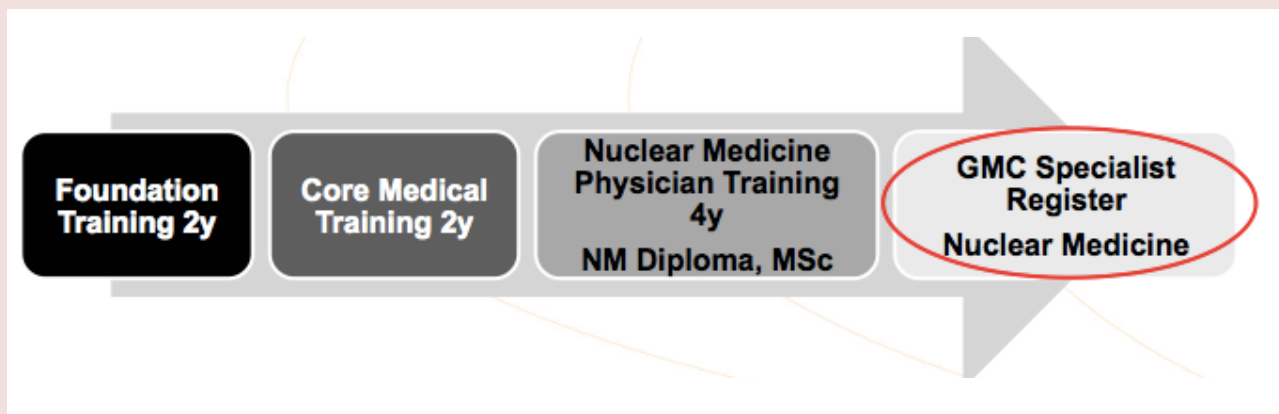
curriculum, zal wellicht een aantal landen dat curriculum onaanvaardbaar vinden en blijf je hangen in de status quo. Maar als ze wel met een acceptabel curriculum komen, dan denk ik dat het in alle Europese landen erkend zal worden. We weten natuurlijk nog niet of dat zal aansluiten bij het curriculum van Corona. Maar uiteindelijk zullen de nationale ontwikkelingen in verschillende landen moeten sporen met datgene wat in de UEMS wordt bedacht en afgesproken. Ik denk dat dat een belangrijke focus is in het hele verhaal."

### **De situatie in andere Europese landen**

De mate van samenwerking tussen radiologie en nucleaire geneeskunde verschilt enorm tussen de Europese landen. Onderstaand overzicht is gebaseerd op recente presentaties over dit onderwerp door *EANM delegates* uit verschillende landen.

### **Groot Brittannië**

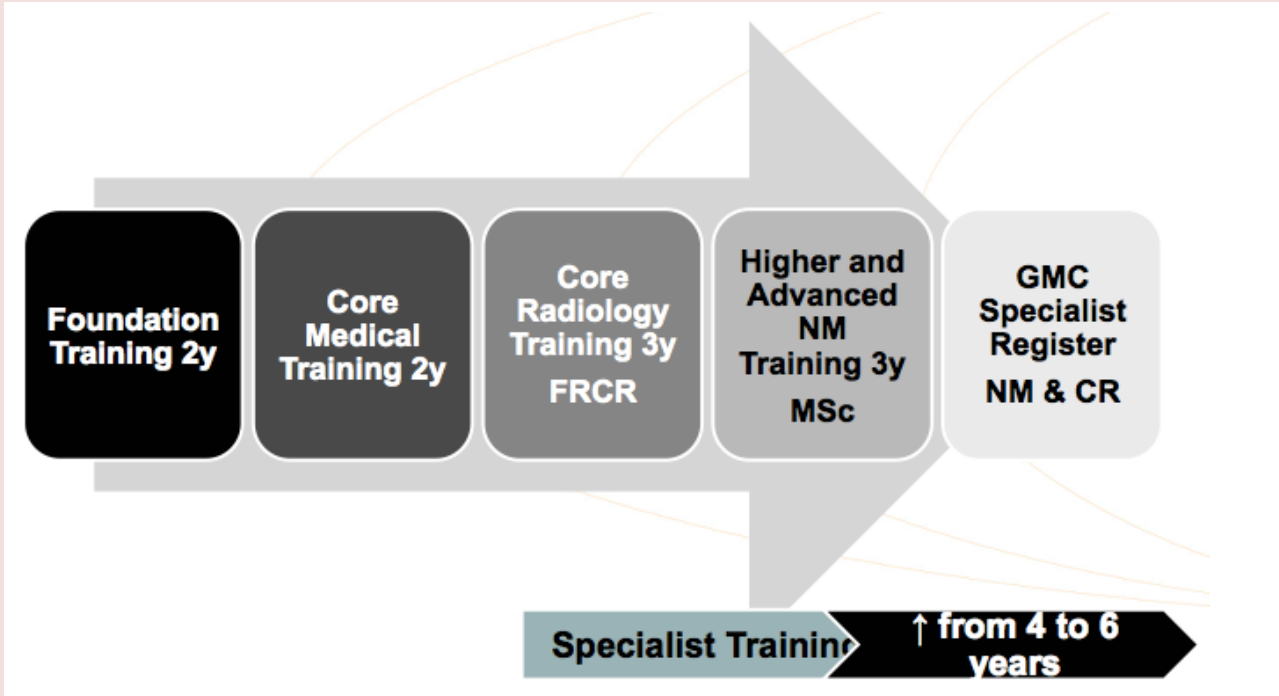
Hier bestond het opleidingsmodel vroeger uit twee jaar basistraining, twee jaar medische kennis en vaardigheden en vier jaar specifieke nucleair geneeskundige training. Daarna werd men geregistreerd als specialist nucleaire geneeskunde in het General Medical Council (GMC) register (figuur 1).



Figuur 1. Het vroegere Britse opleidingsmodel voor nucleair geneeskundigen.

Een onderzoek in 2012 onder de AIOS nucleaire geneeskunde leidde tot de conclusie dat meer training in beeldvorming in bredere zin gewenst was. Een groeiend aantal AIOS volgde aanvullende radiologische training na voltooiën van de opleiding, en slechts een minderheid achtte zich bekwaam om direct na de opleiding op te treden als oncology consultant. Ook bestond de vrees dat men niet voor een dergelijke positie in aanmerking kwam. Het specialisatietraject is recentelijk gewijzigd van vier naar zes jaar, bestaande uit drie jaar radiologische training en drie jaar nucleaire training (figuur 2). >>

>>



**Proposed UK Model of NM training in detail**



Figuur 2. Het nieuwe Britse curriculum van de opleiding tot radioloog – nucleair geneeskundige.

## Zweden

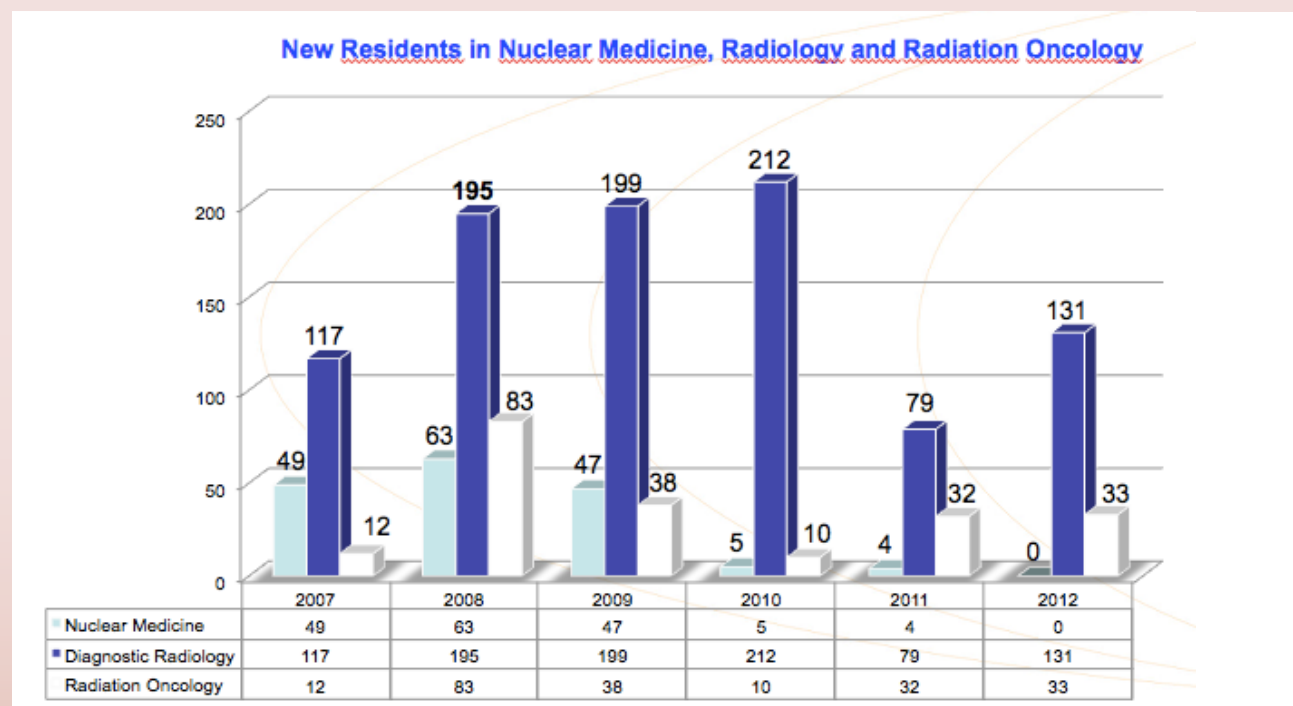
In Zweden bestond een model waarin radiologie werd beschouwd als basisspecialisme, en nucleaire geneeskunde en fysiologie als subspecialismen. Omdat de opleidingsduur te lang was en nucleaire geneeskunde lastig te combineren viel met oncologie en klinische fysiologie, is in 2014 een nieuw opleidingsmodel ingevoerd. Dit erkent radiologie en fysiologie als basisspecialismen, waarbij nucleaire geneeskunde als additioneel specialisme kan worden toegevoegd. Dit is gebaseerd op het multi-modality trainingscurriculum van de EANM en ESR. Ook na de opleiding tot medisch oncoloog kan nucleaire geneeskunde als additionele training worden gedaan.

## Frankrijk

Hier bestaat een strikte scheiding tussen de specialismen nucleaire geneeskunde en radiologie. SPECT/CT's en PET/CT's worden beoordeeld en gedeclareerd door de nucleair geneeskundigen. Er worden op beperkte schaal cursussen gegeven over CT en radiobiologie.

## Turkije

In dit land zijn de opleidingen strikt gescheiden. Nucleaire geneeskunde kan worden voltooid in vier jaar, waaronder vier maanden radiologie, twee maanden medische oncologie, één maand cardiologie en één maand endocrinologie. In de radiologische opleiding van eveneens vier jaar is één maand nucleaire geneeskunde ingeruimd. Licenties voor gebruik en toepassing van radioactieve bronnen en radiofarmaceutica zijn voorbehouden aan nucleair geneeskundigen. Er zijn geen formele verbanden tussen de beide specialismen op het gebied van onderwijs en training. Men maakt zich grote zorgen over het afnemende aantal artsen dat wil worden opgeleid in de nucleaire geneeskunde (figuur 3).



Figuur 3. Aantal nieuwe AIOS per jaar in de nucleaire geneeskunde, radiologie en radiotherapie in Turkije.



## Duitsland

De opleidingsduur van de nucleaire geneeskunde in Duitsland was vastgesteld op vijf jaar. Het opleidingsmodel (Musterweiterbildungsordnung of MWBO) van het Deutsche Medizinische Gesellschaft is in 2013 herzien. Naast de 'conventionele' onderdelen van de nucleaire geneeskunde, zoals diagnostiek en behandeling van bepaalde endocriene aandoeningen, beeldvorming met gammacamera's, SPECT en SPECT/CT, zijn hier toen de volgende thema's aan toegevoegd: hybride beeldvorming in de oncologie, neurologie en cardiologie met behulp van PET/CT, nieuwe *targeted therapies* zoals radio-embolisatie en peptide-receptorradionuclidetherapie, preklinische beeldvorming met  $\mu$ SPECT en  $\mu$ PET en multi-modality imaging (de laatste 2 optioneel).

*j.verzijlbergen@erasmusmc.nl*

## Literatuur

1. Bischof Delaloye A et al. White paper of the European Association of Nuclear Medicine (EANM) and the European Society of Radiology (ESR) on multimodality imaging. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2007 Aug;34(8):1147-51
2. European Society of Radiology (ESR); European Association of Nuclear Medicine (EANM). Multimodality imaging training curriculum-general recommendations. *Insights Imaging*. 2011 Apr;2(2):99-101
3. European Association of Nuclear Medicine (EANM); European Society of Radiology (ESR). Multimodality imaging training curriculum—parts II and III. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2012 Apr;39(4):557-62
4. Prigent A, Huic D, Costa DC. Syllabus for Postgraduate Specialization in Nuclear Medicine—2011/2012 Update: nuclear medicine training in the European Union. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2012 Apr;39(4):739-43

▼ Dit geneesmiddel is onderworpen aan aanvullende monitoring.

Xofigo® 1000 kBq/ml oplossing voor injectie

**Samenstelling:** *Werkzame stof:* radium Ra-223 dichloride (radium-223 dichloride, 1000 kBq/ml, op de referentiedatum overeenkomend met 0,53 ng radium-223). Elke injectieflacon bevat 6 ml oplossing (op de referentiedatum 6,0 MBq radium-223 dichloride). *Hulpstoffen:* Water voor injecties, natriumcitraat, natriumchloride, zoutzuur verdund. **Indicatie:** Behandeling van volwassenen met castratieresistent prostaatcarcinoom, symptomatische botmetastasen en geen bekende viscerale metastasen. Xofigo dient alleen te worden toegediend door personen die bevoegd zijn om met radioactieve geneesmiddelen te werken binnen een hiertoe aangewezen klinische setting. **Contra-indicaties:** Er zijn geen contra-indicaties bekend. **Waarschuwingen en voorzorgen bij gebruik:** Beenmergsuppressie, met name trombocytopenie, neutropenie, leukopenie en pancytopenie, is gemeld. Hematologische evaluatie van patiënten moet uitgevoerd worden bij aanvang van de behandeling en vóór elke volgende dosis. Indien er binnen 6 weken na de laatste toediening van Xofigo geen herstel van het absolute aantal neutrofielen (ANC) en de hemoglobine is opgetreden, ondanks het ontvangen van standaard zorg, mag de behandeling met Xofigo alleen worden voortgezet na een zorgvuldige afweging van de voordelen en risico's. Voorzichtigheid is geboden bij de behandeling van patiënten met tekenen van verminderde beenmergsreserve, bijv. na een eerdere cytotoxische chemotherapie en/of radiotherapie (EBRT, *external beam radiation therapy*) of patiënten met gevorderde diffuse infiltratie van het bot (EOD4; 'superscan'), aangezien er een verhoogde incidentie van hematologische bijwerkingen zoals neutropenie en trombocytopenie is waargenomen. Beperkte beschikbare gegevens geven aan dat patiënten die chemotherapie krijgen nadat ze met Xofigo zijn behandeld, een vergelijkbaar hematologisch profiel hadden vergeleken met patiënten die chemotherapie kregen na placebo. Ziekte van Crohn en colitis ulcerosa: omdat Xofigo via de feces wordt uitgescheiden, kan straling leiden tot een verergering van acute inflammatoire darmziekten. Daarom dient Xofigo alleen te worden toegediend na zorgvuldige afweging van de voordelen en risico's bij deze patiënten. Bij patiënten met onbehandelde, dreigende of al aanwezige ruggenmergcompressie dient behandeling met standaardzorg volgens klinische indicatie te worden voltooid voordat de behandeling met Xofigo wordt gestart of hervat. Bij patiënten met botfracturen dienen de fracturen orthopedisch te worden gestabiliseerd voordat de behandeling met Xofigo wordt gestart of hervat. Bij patiënten die behandeld werden met bisfosfonaten en Xofigo kan een verhoogd risico op de ontwikkeling van osteonecrose van de kaak (ONJ) niet uitgesloten worden. In de fase III-studie zijn gevallen van ONJ gemeld bij 0,67% van de patiënten (4/600) in de Xofigo-arm in vergelijking met 0,33% van de patiënten (1/301) in de placebo-arm. Alle patiënten met ONJ waren echter eerder of gelijktijdig aan bisfosfonaten blootgesteld en hadden eerder chemotherapie gehad. Xofigo draagt bij aan de totale cumulatieve hoeveelheid straling waaraan patiënten op de lange termijn worden blootgesteld en kan dan ook gepaard gaan met een verhoogd risico op kanker en erfelijke defecten. Er zijn geen gevallen gemeld van Xofigo-geïnduceerde kanker in de klinische studies met een follow-upperiode tot en met drie jaar. Afhankelijk van het toegediende volume kan dit geneesmiddel tot maximaal 2,35 mmol (54 mg) natrium per dosis bevatten. **Bijwerkingen:** Zeer vaak: trombocytopenie, diarree, braken, misselijkheid; Vaak: neutropenie, pancytopenie, leukopenie, injectieplaatsreacties; Soms: lymfopenie. **Handelsvorm:** Injectieflacon met 6 ml oplossing voor injectie. **Nummer van de vergunning:** EU/1/13/873/001. **Vergunninghouder:** Bayer Pharma AG, 13342 Berlin, Duitsland. **Verdere informatie beschikbaar bij:** Bayer B.V., Energieweg 1, 3641 RT Mijdrecht, tel. 0297 280 666. **Afleveringsstatus:** U.R. **Datum goedkeuring/herziening van de SmPC:** november 2013. **Versie:** november 2013. Uitgebreide informatie (SmPC) is op aanvraag beschikbaar.

### Referenties

1. SmPC Xofigo® (radium Ra-223 dichloride), 2013.
2. Parker C, et al. *N Engl J Med*. 2013;369(3):213-223.



## VANDERWILT techniques



VANDERWILT techniques is a development and manufacturing company, specialised in products for nuclear medicine

T +31 (0)411 68 60 19 | [www.for-med.nl](http://www.for-med.nl)



**NIEUW:**  
**XOFIGO® BIJ DE BEHANDELING VAN mCRPC**

voor volwassenen met castratieresistent prostaatacarcinoom,  
symptomatische botmetastasen en geen bekende viscerale metastasen.<sup>1</sup>



# Verlengt het leven.<sup>1</sup> Gericht op botmetastasen.<sup>1</sup>

**3,6**

**maanden**  
langere overleving  
met Xofigo®

HR = 0,70  
(95% BI: 0,58 – 0,83)<sup>1</sup>

- 3,6 maanden overlevingswinst<sup>§1,2</sup>
- Significante overlevingswinst in chemo-naïeve en post-docetaxel subgroepen<sup>§2</sup>
- Uitstel van eerste skeletgerelateerde event met 5,8 maanden<sup>§2</sup>
- Minder bijwerkingen t.o.v. placebo<sup>2</sup>
- Toename kwaliteit van leven t.o.v. placebo<sup>2</sup>

**Tijd voor meer**

 **Xofigo®**  
radium Ra 223 dichloride

§Ten opzichte van placebo.

Zie voor referenties en productinformatie elders in dit blad.  
L.NL.SM.02.2014.0601

# De integratie van de radiologie en de nucleaire geneeskunde vanuit het perspectief van de MBB'er

*M. van der Ploeg, MBB'er werkzaam als senior beleidsmedewerker bij de NVMBR*

## Inleiding

De grens tussen afdelingen radiologie en nucleaire geneeskunde vervaagt zowel op organisatorisch als op inhoudelijk niveau. Dit stelt andere eisen aan de beroepsbeoefenaren die werkzaam zijn op deze afdelingen. De Nederlandse Vereniging voor Medische Beeldvorming en Radiotherapie (NVMBR) heeft deze ontwikkeling reeds enige tijd geleden gesignaleerd en vervolgens actie ondernomen door de deskundigheid van de Medische Beeldvormings- en Bestralingsdeskundigen (MBB'ers) te beschrijven en te borgen. In dit artikel wordt deze ontwikkeling beschreven. Tevens worden ervaringen van MBB'ers weergegeven die zowel binnen de radiologie als binnen de nucleaire geneeskunde werken.



## Achtergrond

De NVMBR is in 1950 opgericht als vereniging die optrad als belangenbehartiger voor de jonge beroepsgroep van radiologisch laboranten. Doelstelling van de vereniging was om een eenduidige opleiding met een landelijk afsluitend examen voor deze beroepsgroep te bewerkstelligen en om wettelijke erkenning voor het beroep te verkrijgen. De vereniging telde bij oprichting 121 leden.

De toenmalige doelstelling is inmiddels gerealiseerd en is in de loop van de tijd meer verschoven naar collectieve en individuele belangenbehartiging van de leden en de professionalisering van beroepsbeoefenaren werkzaam in de werkvelden radiologie, radiotherapie, echografie en nucleaire geneeskunde. Per 1 januari 2003 is de Nederlandse Vereniging voor Radiologisch Laboranten (NVRL) samengegaan met de Vereniging voor Assistenten Nucleaire Geneeskunde (VANG) in de NVMBR; deze telt nu ongeveer 3200 leden.

Bij de vereniging zijn circa honderd personen actief in hoofdbestuur, sectiebesturen, expertgroepen, regioraad en redactie van het tijdschrift Gamma. Deze vrijwilligers worden bij hun taken ondersteund door het verenigingsbureau.

## Verdere integratie werkvelden

Reeds in 1994 adviseerde de Raad Beroepen in de Individuele Gezondheidszorg (BIG), in aanloop naar het van kracht worden van de wet BIG, om te komen tot integratie van de beroepen radiodiagnostisch laborant, radiotherapeutisch laborant en medisch nucleair werker. De NVMBR sluit zich aan bij deze

visie, en ziet een steeds verdergaande integratie van de radiologie, de radiotherapie en de nucleaire geneeskunde, zowel op organisatorisch als vakinhoudelijk vlak. Op het moment van verschijnen van het advies van de Raad BIG was nog sprake van duidelijk gescheiden beroepen. Sindsdien zijn nieuwe beeldtechnieken ontstaan waarbij modaliteiten van verschillende vakgebieden zijn gecombineerd, zoals PET/CT en SPECT/CT.

De wettelijk erkende beroepsnamen radiodiagnostisch en radiotherapeutisch laborant en de (niet wettelijk vastgelegde) beroepsnamen medisch nucleair werker en echograafist doen geen recht aan deze ontwikkelingen. De NVMBR heeft in dat kader besloten om te kiezen voor een integrale beroepsnaam waarin alle werkvelden te herkennen zijn. De nieuwe beroepsnaam die in 2008 door de leden van de NVMBR is gekozen, de Medische Beeldvormings- en Bestralingsdeskundige (MBB'er), geeft de integratie van de werkvelden goed weer.

## Beroepsprofiel MBB'er

De volgende stap was het opstellen van een beroepsprofiel voor de MBB'er.

De kern van het profiel wordt gevormd door geformuleerde competenties op het gebied van patiëntgericht handelen, medisch beeldvormend en therapeutisch handelen, samenwerken, beheren, onderzoeken, leren en begeleiden, en innoveren. Bij de indeling van de competenties is zowel sprake van een zorginhoudelijk deel, waarin de werkvelden

zijn te herkennen, als van een werkveldoverstijgend deel. Het is door de toenemende complexiteit van de apparatuur en onderzoeken steeds minder goed mogelijk dat een MBB'er allround op de afdeling kan worden ingezet; vaak is diepgaande kennis nodig op bepaalde modaliteiten. Wel dient bij de MBB'er het vermogen tot schakelen tussen de modaliteiten en werkvelden aanwezig te zijn. De werkveldoverstijgende competenties dragen bij om dit vermogen te ontwikkelen. Hiermee is de MBB'er in staat om zich snel de benodigde vaardigheden eigen te maken.

## Beroepsstructuur

De NVMBR heeft parallel aan de ontwikkeling van het beroepsprofiel tevens een ontwerp gemaakt voor een beroepsstructuur waarin naast de HBO-opgeleide MBB'er, zowel plaats is voor MBO+-opgeleide professionals als voor advanced practitioners met een post-HBO- of HBO-masteropleiding (3). Deze structuur komt zowel tegemoet aan de wensen van de overheid en het werkveld naar functie- / taakdifferentiatie, als aan de wensen van beroepsbeoefenaren om zich verder te kunnen ontwikkelen binnen het beroep. Binnen de beroepsstructuur zijn naast de MBB'er (practitioner) de functies van assisterende en advanced practitioner beschreven. De assisterende in de medische beeldvorming of radiotherapie voert eenvoudige geprotocolleerde routinematige onderzoeken of behandelingen uit en werkt onder direct toezicht van een MBB'er. Het opleidingsniveau is MBO-4+.

De advanced practitioner beschikt over aanvullende competenties die de competenties van de MBB'er overstijgen. De competenties van de advanced practitioner zullen daarmee overlappen met een deel van de competenties van bijvoorbeeld de medisch specialist of de klinisch fysicus. In het advanced-practitionerprofiel voor de nucleaire geneeskunde staat het volgende vermeld: "De advanced practitioner nucleaire geneeskunde stelt zelfstandig en methodisch een diagnose op grond van onderzoek(en) en vraagstelling(en). Vervolgens maakt de advanced practitioner nucleaire geneeskunde een verslag over de bevindingen." De advanced practitioner nucleaire geneeskunde kan bijvoorbeeld werkzaam zijn in deelgebieden zoals sentinel-nodescintigrafie bij mammacarcinoom, botdichtheidsmetingen of skeletscintigrafie. Een HBO-masterniveau is vereist voor deze functie.

## De opleiding tot MBB'er

De meeste MBB'ers (ongeveer 80%) worden opgeleid via de HBO-opleiding Medisch Beeldvormende en Radiotherapeutische Technieken (MBRT). Deze vierjarige HBO-opleiding leidt op tot de bevoegdheid om te werken in de werkvelden radiologie, radiotherapie, nucleaire geneeskunde en echografie. Het onderwijsprogramma is gebaseerd op de competenties zoals beschreven in het beroepsprofiel. Binnen de opleiding is veel aandacht voor de dynamiek en technologische ontwikkelingen binnen de

werkvelden.

In het derde leerjaar wordt een verdiepende stage van tweemaal twintig weken gevolgd in het werkveld van voorkeur. In de overige werkvelden wordt een kortere verbredingsstage gevolgd. De opleiding wordt zowel voltijds als duaal gegeven. Naast de MBRT-opleidingen worden driejarige in-service-opleidingen aangeboden voor de werkvelden radiologie en radiotherapie. Hierin werkt en leert de student tegelijkertijd en is in dienst van een ziekenhuis.

## Specifieke kennis

De NVMBR sectie nucleaire geneeskunde merkte dat er behoefte was aan scholing voor het werken met hybride systemen. Om uit te zoeken waar precies behoefte aan was, is in 2010 een enquête gestuurd naar de NVMBR-contactpersonen van de afdelingen nucleaire geneeskunde. Het doel was om te onderzoeken hoeveel MBB'ers met hybride systemen werken en om de behoefte aan specifieke scholing te inventariseren. Ook is onderzocht of er behoefte was aan een scholingsnorm of aan het opzetten van nieuwe scholing. In augustus 2010 zijn de enquêteresultaten bekend geworden ten aanzien van het gebruik van de CT door MBB'ers in de nucleaire geneeskunde. Zestig van de 86 contactpersonen reageerden (respons: 70%). Een aantal opvallende zaken uit deze enquête zijn: 90% van de respondenten werkt met een hybride systeem. De meerderheid (80%) is betrokken bij het vervaardigen van zowel low-dose CT's als diagnostische CT's.

Ruim tweederde deel van de respondenten heeft aanvullende CT-scholing genoten, waarbij een grote spreiding bestaat in de vorm van de aanvullende scholing. 78% van de respondenten geeft aan behoefte te hebben aan meer scholing, waarbij onder andere veel belang wordt gehecht aan scholing op het gebied van stralingsbescherming. Op basis van het verschil in behoefte aan scholing en de op dit moment aangeboden scholing met betrekking tot CT, concludeerde de sectie nucleaire geneeskunde dat er niet zozeer behoefte was aan het opzetten van nieuwe scholing, als wel aan een scholingsnorm. Het aanbod van specifieke scholing met betrekking tot CT is divers, variërend van in-company trainingen door leveranciers van CT-apparatuur (meestal workshop in klein groepsverband), user meetings, interne cursussen door eigen personeel met specifieke CT-ervaring, tot bij- en nascholingsactiviteiten onder auspiciën van de NVMBR (zeer grote groepen) en post-HBO-cursussen door onderwijsinstellingen. Door een scholingsnorm op te stellen kunnen afdelingen een beargumenteerde keuze maken in de scholing die de MBB'er nodig heeft voor zijn beroepsuitoefening.

## Bekwaamheidseisen SPECT/CT en PET/CT

Mede naar aanleiding van de uitslag van de enquête is gestart met het opstellen van bekwaamheidseisen. Binnen deze eisen is de vereiste kennis beschreven, het vereiste aantal uren werkervaring en hoe de specifieke kennis en

vaardigheden moeten worden bijgehouden. De eisen zijn zodanig beschreven dat zij ook kunnen dienen als een toetsingsinstrument. Dit instrument kan zowel gebruikt worden door de MBB'er zelf als door de opdrachtgever. Anno 2014 zijn bekwaamheidseisen voor mammografie, MRI, SPECT/CT, PET/CT, bucky en uitvoering radiotherapie gedefinieerd.

## Kwaliteitsregistratie

Allerlei partijen, zoals zorgverzekeraars, werkgevers, verwijzers en patiënten, vragen steeds meer transparantie over de deskundigheid van zorgverleners ten aanzien van de behandeling van een bepaalde aandoening of patiëntencategorie. Ook de Inspectie voor de Gezondheidszorg stelt in het kader van de transparante zorg eisen ten aanzien van registraties voor specialisten en paramedici.

Om de kwaliteit van de beroepsbeoefenaars zichtbaar te maken kunnen MBB'ers zich registreren in het Kwaliteitsregister Paramedici. Deze registratie waarborgt het beschikken over het juiste diploma en het voldoen aan de kwaliteitscriteria voor de beroepsgroep.

De advanced-practitionerprofielen worden als specifiek deskundigheidsgebied gekoppeld aan de registratie in het Kwaliteitsregister Paramedici zodat inzichtelijk wordt over welke specifieke deskundigheid de MBB'er beschikt.

## Ervaringen uit de praktijk

Om een indruk te krijgen van de dagelijkse praktijk op een afdeling medische beeldvorming waar MBB'ers zowel in de radiologie als in de nucleaire geneeskunde werken, zijn interviews gehouden met twee MBB'ers. Kevin Koeken heeft als hoofdaandachtsgebied radiologie en Christa Bastiaenen heeft nucleaire geneeskunde als hoofdaandachtsgebied. Tevens is met Ruud Hack, de afdelingsmanager, gesproken. Beide MBB'ers hebben de HBO-opleiding MBRT gedaan en zijn respectievelijk vijf en drie jaar geleden afgestudeerd. Kevin werkt gemiddeld vier dagen per week op de radiologie en één dag op de nucleaire geneeskunde. Christa werkt gemiddeld drie dagen op de nucleaire geneeskunde en twee dagen op de radiologie, waarbij de indeling flexibel is. Hierbij wordt uiteraard rekening gehouden met de deskundigheid van de medewerkers. Beiden hebben uit interesse gekozen voor deze combi-functie, het werd ze niet opgelegd.

Zowel Kevin als Christa zijn zeer positief over het werken in beide werkvelden. Als voordelen noemen ze het bestrijken van het hele werkveld medische beeldvorming en daarmee het volledig benutten van de opleiding. De kennis en vaardigheden die op deze manier worden opgedaan zijn heel goed toe te passen bij de hybride systemen. Ook wordt genoemd dat er wat betreft patiëntenvoorlichting voordelen zijn. Veel patiënten ondergaan op beide afdelingen onderzoeken. Kevin geeft aan dat hij nu heel goed kan uitleggen wat de verschillen tussen onderzoeken zijn, waarom ze worden gedaan en hoe ze elkaar aanvullen. Ook de



afwisseling in het werk wordt als een voordeel ervaren. De werkvelden hebben beide een eigen dynamiek en cultuur. De geïnterviewden kunnen geen echte nadelen opnoemen. Wel geven ze aan dat je als MBB'er in deze situatie een flexibele instelling moet hebben en snel moet kunnen schakelen tussen beide werkvelden. In de radiologie is sprake van een deel niet-planbare zorg en de afdeling is veel groter. Christa geeft aan dat het patiëntencontact ook anders is; op de nucleaire geneeskunde duren de onderzoeken meestal langer, maar moet letterlijk meer afstand tot de patiënt gehouden worden vanwege de straling.

Een specifiek aandachtspunt is het opdoen en bijhouden van de vereiste deskundigheid. Het is bijna niet mogelijk om alle nieuwe ontwikkelingen nog mee te krijgen per werkveld, maar dit is iets waar parttimers ook mee te maken hebben. Je moet zelf meer moeite doen om up-to-date te blijven en actief zijn in het achterhalen van informatie. Kevin vertelt dat hij in de radiologie de benodigde training en scholing goed kan bijhouden, en voor de nucleaire geneeskunde volgt hij in ieder geval de klinische lessen. Ook is het belangrijk dat er meer ervaren collega's beschikbaar zijn op wie altijd een beroep kan worden gedaan. Een aantal collega's werkt fulltime op de nucleaire geneeskunde en is op de hoogte van alles. Het takenpakket van Kevin is op de nucleaire geneeskunde wel beperkt omdat het niet mogelijk is om op alle onderdelen voldoende expertise te verkrijgen. Christa volgt de nascholing in de nucleaire technieken en de klinische lessen, en blijft op deze manier deskundig. Op de radiologie heeft zij een beperkt takenpakket en voert vooral werkzaamheden uit op de interne kamer en op de buckykamers.

Beide MBB'ers geven ten slotte aan de combinatie van het werken in meerdere werkvelden aan te bevelen aan collega's, omdat de opleiding op deze wijze optimaal wordt benut. Je krijgt een compleet beeld van de medische beeldvorming en je kennis kan optimaal worden ingezet bij de moderne technieken. Het aantal mensen met wie contact onderhouden wordt, zowel binnen als buiten de afdeling, is groot en dat wordt ook als positief ervaren.

Ruud Hack is sinds 2006 als manager verbonden aan de afdeling medische beeldvorming. De oorspronkelijke afdelingen radiologie en nucleaire geneeskunde zijn juridisch nog niet gefuseerd, maar er wordt al wel personeel uitgewisseld.

Ruud vertelt dat dit idee is ontstaan vanuit diverse invalshoeken. De afdeling nucleaire geneeskunde is klein en dus kwetsbaar bij uitval van medewerkers; ook bij zaken zoals vakantieplanning is het moeilijk om aan ieders wensen te voldoen. Tegelijkertijd was er instroom van breed (MBRT-) opgeleide medewerkers die op beide afdelingen inzetbaar waren en aangaven het vak in de volle breedte te willen uitoefenen. Tevens heeft de komst van de PET/CT bijgedragen aan deze ontwikkeling omdat hiervoor kennis van de CT vereist is.

Wel zijn er voorwaarden aan verbonden voor de medewerkers, bijvoorbeeld inzake het aantal te werken uren in relatie tot roulatie en specialisatie. Als een MBB'er een specialisatie uitoefent, dient hij/zij minimaal 18 uren per week te werken, bij twee specialisaties is dat 28 uur. Voor een combi-functie nucleaire en radiologie dient minimaal 24 uren gewerkt te worden.

Bij het interview met de MBB'ers werd al aangegeven dat deskundig zijn en deskundig blijven een specifiek aandachtspunt is. De manager beaamt dit en geeft aan dat iedere medewerker in de medische beeldvorming zich daarvan bewust is. Op dit moment worden daarom functieprofielen ontwikkeld met daaraan gekoppeld de opleidingen die noodzakelijk zijn om de functie te kunnen (blijven) uitoefenen. Vanwege het 'Convenant veilige toepassing van medische technologie in ziekenhuizen' wordt een traject met betrekking tot bekwaamheidsverklaringen vormgegeven. Een instrument dat mogelijk in de toekomst ingezet zal worden is intercollegiale toetsing. Ook staat de afdeling positief tegenover het gebruik van de NVMBR-bekwaamheidseisen.

Het is niet zo dat een pas afgestudeerde MBB'er wordt losgelaten op een nieuwe afdeling en direct zelfstandig patiëntenzorg mag bedrijven; er is een gedegen inwerktraject. Hoe zal het verder gaan? In de toekomst ziet Ruud Hack één afdeling voor zich met één groep medisch specialisten en één groep MBB'ers. Belangrijk is het groepsgevoel van één afdeling waar iedereen voor gaat, maar waarbinnen ook ruimte is voor kleine subgroepen met hun eigen identiteit. Het management kan hierop inspelen door het stimuleren van sociale activiteiten voor de hele afdeling, maar ook voor kleinere groepen medewerkers.

## Europese ontwikkelingen

Binnen Europa wordt de opleiding tot MBB'er in de nucleaire geneeskunde heel divers vormgegeven. Wel is het zo dat deze opleiding in geen enkel land een primaire opleiding is. Vaak wordt nucleaire geneeskunde gezien als een onderdeel van de radiologie en is de opleiding ook als zodanig ingericht. Soms wordt de nucleaire geneeskunde als een post-HBO-opleiding gegeven.

In Portugal en Duitsland is de opleiding op dezelfde wijze ingericht als in Nederland, en de algemene tendens binnen Europa is ook in deze richting.

In het Verenigd Koninkrijk is daarnaast al tien à vijftien jaar een verticaal gedifferentieerde beroepenstructuur geïmplementeerd, die sterk overeenkomt met de nieuwe Nederlandse structuur met assistierenden, reguliere MBB'ers en advanced practitioners. In het Verenigd Koninkrijk lijkt deze structuur zich succesvol te hebben ontwikkeld: in recent onderzoek wordt gewezen op de bijdrage die deze ontwikkeling heeft in het carrièreperspectief van de *radiographer*.

De European Federation of Radiographer Societies (EFRS) is in 2008 opgericht en heeft tot doel het beroep radiographer verder te ontwikkelen, te promoten en te representeren. De beroepsnaam radiographer verenigt laboranten uit de werkvelden radiologie, nucleaire geneeskunde en radiotherapie. De NVMBR is aangesloten bij de EFRS en heeft een voortrekkersrol gespeeld in de oprichting. Het European Qualifications Framework (EQF) voor radiographers is vastgesteld door de 32 bij de EFRS aangesloten landelijke beroepsverenigingen en wordt inmiddels gebruikt door 45 aangesloten hoger onderwijsinstellingen in Europa.

*m.vd.ploeg@nvmb.nl*

## Literatuurlijst

- Beroepsprofiel MBB'er, herziene versie 2013. Utrecht, Nederlandse Vereniging Medische Beeldvorming en Radiotherapie.
- Beroepenstructuur medische beeldvorming en bestraling, 2007. Utrecht, Nederlandse Vereniging Medische Beeldvorming en Radiotherapie.
- Kader bekwaamheidseisen, 2013. Utrecht, Nederlandse Vereniging Medische Beeldvorming en Radiotherapie.
- Convenant veilige toepassing van medische technologie in ziekenhuizen, 2011. Nederlandse vereniging van ziekenhuizen, Nederlandse federatie van universitaire medische centra en Revalidatie Nederland.
- European Qualifications Framework 2014. European Federation of Radiographer Societies. 

# Samenvoeging van de werkterreinen nucleaire geneeskunde en radiologie in de opleiding tot klinisch fysicus

*Ir. J.A.C. van Osch, klinisch fysicus in de Isala klinieken en voorzitter van het college consilium stichting 'Opleiding Klinisch Fysicus'*

## Inleiding

Het curriculum van de opleiding tot klinisch fysicus is het afgelopen jaar herzien, waarbij de curricula voor de klinisch fysische specialisaties Radiologie en Nucleaire Geneeskunde vanaf 1 januari 2015 zullen worden samengevoegd. Dit sluit beter aan bij de specialistische eisen aan de ondersteuning van een beeldvormende afdeling met veel hybride technieken, waar de strikte scheiding tussen radiologische en nucleaire beeldvorming is vervaagd. Bovendien wordt gepoogd het curriculum zoveel mogelijk te laten aansluiten bij nieuwe internationale en Europese richtlijnen.

Hoewel de curricula van de werkterreinen binnenkort zullen zijn gefuseerd, geldt dit nog niet voor de werkterreinen zelf. De beslissing over de werkterreinfusie ligt namelijk formeel bij de vakvereniging voor klinische fysica, en niet bij de onafhankelijke stichting verantwoordelijk voor de curricula.

## De klinisch fysicus en zijn vijf werkterreinen

De klinisch fysicus heeft in algemene zin als aandachtsgebied de toepassing van technologie en fysische methoden in de gezondheidszorg. Zijn doel is zorgen dat deze technologie en methoden veilig en optimaal worden toegepast. Daarnaast is het de taak van de klinisch fysicus scholing te verzorgen, en onderzoek en innovatie te ondersteunen en te initiëren.

De specifieke inhoud van de functie van klinisch fysicus is afhankelijk van het werkterrein en de lokale invulling in een bepaald ziekenhuis. Het spectrum van invulling is breed: de nadruk bij de ene klinisch fysicus kan liggen op management met generieke rollen in bijvoorbeeld de ziekenhuisinvesteringscommissie, terwijl de andere klinisch fysicus meer acteert als behandelend specialist met individueel patiëntencontact. Waar de één zich in een enkele modaliteit of techniek heeft gespecialiseerd, is de ander een aanspreekpunt voor meerdere afdelingen en vele apparaten en toepassingen.

Vanwege dit brede spectrum kent de klinische fysica van oudsher vijf werkterreinen: radiotherapie, radiologie, nucleaire geneeskunde, audiologie en algemene klinische fysica.

De klinisch fysicus nucleaire geneeskunde en de klinisch fysicus radiologie houden zich beide bezig met dosimetrie, beeldkwaliteit, optimalisatie van toepassing van nucleaire en radiologische technologie en methoden, onderzoek en

scholing, risicoanalyses, stralingsveiligheid en beheer van medische apparatuur. De klinisch fysicus heeft specifieke wiskundige en natuurkundige kennis van complexe technieken, apparatuur en processen en zet deze in voor een optimale diagnostiek en behandeling, waarbij wordt gestreefd naar een minimale noodzakelijke stralingsdosis voor patiënten en medewerkers (1).

## De opleiding tot klinisch fysicus

Tot 2008 was de Nederlandse Vereniging voor Klinische Fysica (NVKF, de vakvereniging voor klinisch fysici) verantwoordelijk voor de opleiding tot klinisch fysicus. In 2009 is deze verantwoordelijkheid officieel overgedragen aan een onafhankelijke stichting, de stichting "Opleiding Klinisch Fysicus" (OKF). De reden was dat de overheid dit als voorwaarde stelde voor opname van de klinisch fysicus in de Wet op de Beroepen in de Individuele Gezondheidszorg (BIG), artikel 34 (zie Staatsbesluit 265 en Staatsbesluit 404). De OKF heeft als doel het inrichten, beheren en verbeteren van de opleiding.

De opleiding tot klinisch fysicus bestaat uit een generiek basisdeel van twee jaar, gevolgd door een specialisatie in een specifiek werkterrein van ook twee jaar.

Op basis van het curriculum schrijft de klinisch fysicus in opleiding samen met de opleider een individueel opleidingsplan. Dit opleidingsplan wordt getoetst door de OKF.

Het basisdeel is begin 2013 inhoudelijk herzien en vertaald in het Engels, en is mede gebaseerd op de Canadian Medical Education Directives for Specialists (CanMEDS). Het gebruik van CanMEDS en het werken met competenties sluit aan bij de opleidingen voor medisch specialisten.

Het basisdeel bestaat uit een beschrijving van zes hoofdcompetenties of rollen: samenwerker, communicator, sociaal bewustzijn, manager, professional en geleerde. Deze competenties komen alle samen in de centrale competentie Medical Physics Expert. Aan deze competenties wordt gedurende de vier jaar door de klinisch fysicus in opleiding doorlopend gewerkt. Daarnaast wordt in het basisdeel van de opleiding aandacht besteed aan fundamentele kennis en vaardigheden, zoals de basale fysica, ontwerp en instrumentatie van medische apparatuur,



*Toenemende integratie en complexiteit van beeldvormende technieken*

algemene veiligheidsprincipes en risicomangement, stralingsbescherming, technology-assessment en interactie met patiënten.

### **Aansluiting bij internationale regelgeving en richtlijnen**

Het toenemende belang van internationale richtlijnen en Europese harmonisering en uitwisselbaarheid heeft ook in Nederland invloed op de inhoud van het vak en de opleiding. De inrichting van de Nederlandse opleiding tot klinisch fysicus en de taken en verantwoordelijkheden van een klinisch fysicus dienen aan te sluiten bij internationale richtlijnen.

Verschillende instanties maken richtlijnen welke de taken en verantwoordelijkheden van de klinisch fysicus beschrijven. Twee belangrijke zijn de International Atomic Energy Agency (IAEA) (1,2) en de Europese Commissie (3,4). Deze internationale richtlijnen dienen te worden omgezet in nationale wet- en regelgeving, en sommige Europese besluiten zijn direct bindend op nationaal niveau.

Sinds eind jaren zeventig wordt de klinisch fysicus in Europa erkend. In de jaren tachtig werd gesteld dat een gekwalificeerde expert in de stralingsfysica aanwezig of beschikbaar moest zijn op afdelingen radiotherapie en nucleaire geneeskunde. In de jaren negentig werd de term Medical Physics Expert (MPE) geïntroduceerd en werden de verantwoordelijkheden uitgebreid naar alle radiologische toepassingen. In de meest recente versie van de Europese wetgeving ten aanzien van stralingsbescherming wordt de rol van de MPE aanzienlijk versterkt en uitgebreid. Dit laatste Europese besluit definieert de MPE als een expert in stralingsfysica en complexe medische technieken wiens opleiding en registratie door een officiële nationale instantie moet worden erkend (3). Het algemene Europese kwalificatieraamwerk voor

harmonisering van opleidingsniveaus kent acht niveaus. Voor klinisch fysici staat dit beschreven in de 'European guideline on medical physicist' (4). Alleen het hoogste niveau mag MPE worden genoemd. Voor de opleiding tot MPE dient men in aanvulling op een universitaire masterstudie natuurkunde (of equivalent) nog een vier jaar durende training in een ziekenhuis te volgen onder gestructureerde begeleiding. De huidige Nederlandse opleidingsstructuur voor klinisch fysici leidt op tot niveau acht conform de Europese richtlijnen.

Het nieuwe curriculum van de klinisch fysicus nucleaire geneeskunde en radiologie sluit op dit moment al grotendeels aan op de Europese regelgeving en richtlijnen.

### **Samenvoeging werkterreinen radiologie en nucleaire geneeskunde**

In de afgelopen tien jaar zijn de hybride technieken de nieuwe standaard geworden op de afdelingen nucleaire geneeskunde. Hiermee is ook de samenwerking tussen afdelingen radiologie en nucleaire geneeskunde sterk toegenomen.

De onderliggende principes en technieken van de meeste radiologische en nucleaire modaliteiten vertonen zeer sterke overeenkomsten. De meeste maken gebruik van elektromagnetische straling, de onderliggende technieken voor detectie en beeldreconstructie zijn vaak gelijk, en alle technieken maken gebruik van beeldverwerking en diagnostische monitoren. Technieken voor analyse en kwantitatieve beoordeling van de kwaliteit van deze beelden zijn in essentie ook gelijk.

De kennis en vaardigheden verworven op één type modaliteit zijn regelmatig in grote lijnen ook van toepassing op andere modaliteiten.

Binnen de klinische fysica zijn de werkterreinen nucleaire geneeskunde en radiologie relatief klein. Op dit moment zijn er in totaal 343 geregistreerde klinisch fysici in Nederland, waarvan 24 met de specialisatie radiologie en 28 met de specialisatie nucleaire geneeskunde. De beeldvormende fysici zijn een kleine subgroep binnen een toch al kleine groep specialisten. Dit maakt onder andere de verdeling van opleidingsplekken lastig.

De redenen voor een fusie van de werkterreinen radiologie en nucleaire geneeskunde liggen dus voor de hand. Dit is ten eerste de betere aansluiting bij de toenemende integratie van modaliteiten, afdelingen en de betrokken medisch specialisten. Ten tweede is er de potentiële synergie en efficiëntiewinst: protocollen, methodieken en denkwijzen welke succesvol zijn in de radiologie kunnen sneller worden overgenomen door de nucleaire geneeskunde en vice versa. Ten derde worden twee kleine werkterreinen (binnen de klinische fysica) vergroot tot één werkterrein. De curricula worden binnenkort gefuseerd, echter de werkterreinen zelf officieel nog niet. De OKF heeft de



verantwoordelijkheid over de opleiding en kan autonoom handelen als het gaat om inrichting van het curriculum en de regels voor de opleiding. De besluitvorming over het samenvoegen van werkterreinen ligt bij de NVKF en een besluit daartoe is nog niet genomen. Maar de verwachting is dat, in navolging van het samenvoegen van de curricula, ook de werkterreinen in 2015 door de NVKF zullen worden samengevoegd. Samenvoeging wordt als een natuurlijke ontwikkeling beschouwd. Zolang de werkterreinen formeel nog gescheiden zijn, krijgen nieuwe klinisch fysici in opleiding de registratie radiologie of nucleaire geneeskunde.

Tegenover de inhoudelijke redenen om de twee werkterreinen te fuseren stellen de Europese "guidelines on medical physicist" ook dat, door de snelle ontwikkeling en uitbreiding van de medische technologie en klinisch fysieke kennis, het onmogelijk lijkt voor de klinisch fysicus om competent te blijven op alle vlakken. Daarom is het ook van belang dat de klinisch fysicus zich blijft specialiseren en expliciet erkend blijft in een specifiek werkterrein. Deze ogenschijnlijk tegenstrijdige ontwikkelingen zijn te verenigen door een gemeenschappelijk curriculum te maken met een gemeenschappelijke basis in combinatie met voldoende ruimte voor subspecialisatie.

## Het nieuwe curriculum radiologie en nucleaire geneeskunde

Het specialisatiedeel van het curriculum bestaat uit de verschillende hoofdstukken: 'Beeldvormende modaliteiten', 'Medische achtergronden van diagnostiek en behandeling', 'Isotopen, tracers en het radionuclidenlaboratorium', 'Dosimetrie', 'Therapie', 'Diagnostische monitoren', en 'Klinische informatietechnologie'.

In het hoofdstuk 'Beeldvormende modaliteiten' worden, naast generieke principes en technieken van beeldvorming, ook alle afzonderlijke radiologische en nucleaire modaliteiten behandeld. Elke modaliteit wordt beschreven met eisen ten aanzien van kennis, vaardigheden en competenties.

In 'Medische achtergronden van diagnostiek en behandeling' wordt aandacht besteed aan de medische achtergronden en het globaal herkennen van anatomie en pathologie in medische beelden.

'Isotopen, tracers en het radionuclidenlaboratorium' is een puur nucleair geneeskundig onderwerp.

In 'Therapie' zitten onder andere de onderwerpen radionuclidetherapie, MR-high intensity focused ultrasound (HIFU), interventieradiologie, en de ondersteuning van minimaal invasieve technieken met behulp van imaging.

Per onderdeel is een minimaal vereiste tijdsbesteding gedefinieerd. Ongeveer 60% van het nieuwe curriculum staat vast, terwijl 40% vrij is in te delen. Op deze manier ontstaat een meer individuele specialisatie. De mogelijkheid bestaat voor een klinisch fysicus in opleiding om zich met zijn vrije ruimte bijvoorbeeld volledig op MRI te concentreren.


## Toekomst

De ontwikkelingen van de technologie gaan zeer snel, en deze ontwikkelingen zullen direct van invloed zijn op de inhoud van het werk van de klinisch fysicus. Een waarschijnlijk belangrijke trend is de toenemende integratie van technieken: toename van de integratie van bestaande modaliteiten, toename van de onderlinge overlap in functionaliteit tussen modaliteiten, en integratie van diagnostische en therapeutische modaliteiten. Voorbeelden zijn: PET/MR, MR/HIFU, MR/lineaire versnellers, toepassing van beeldvorming op de OK, etc. De beeldkwaliteit van radiologische technieken zal verder verbeteren met een steeds lagere stralingsdosis. Het belang van goede kwantificatie in de diagnostiek zal toenemen. En de miniaturisering van componenten en medische apparaten maakt nieuwe technieken mogelijk als kleine *hand-held* echografiesystemen of de *lab-on-a-chip* technologie (5).

De mogelijkheden, de complexiteit en de integratie van verschillende technieken zullen toenemen. Bovendien lijken de grenzen tussen voorheen gescheiden werkterreinen steeds meer te vervagen. Dit vereist een klinisch fysicus met een grote specialisatie die tegelijkertijd over de grenzen van zijn eigen specialisatie heen kan kijken. Het nieuwe gecombineerde curriculum voor nucleaire geneeskunde en radiologie probeert dat te faciliteren.

*j.a.c.van.osch@isala.nl*

## Literatuur:

1. Clinical training medical physicist in nuclear medicine, Training Course Series 50, IAEA, Vienna 2011.
2. IAEA Safety Standards: radiation protection and safety of radiation sources: International Basic Safety Standards, IAEA, Vienna 2014.
3. Council Directive 2013/59/Euratom, EU, Brussel 2013.
4. Radiation protection report No. 174: European Guidelines on Medical physicist, EU, Luxembourg 2014.
5. Next-generation scans: Seeing into the future. P Gwynne Nature 502, S96–S97 (31 October 2013) doi:10.1038/502S96a. Published online 24 October 2013. 

# Het ontstaan van de nucleaire geneeskunde als zelfstandig specialisme

Een interview met prof. dr. F.H.M. (Frans) Corstens, nucleair geneeskundige en oprichter van de afdeling nucleaire geneeskunde in het Radboud Universitair Medisch Centrum te Nijmegen.

*Interview door E. Vegt*

**We staan op een punt in de geschiedenis waarop de opleidingen tot radioloog en tot nucleair geneeskundige samengaan; op den duur zal één gezamenlijk specialisme overblijven. Een mooi moment om eens terug te kijken op het ontstaan van de nucleaire geneeskunde als zelfstandig specialisme, met een nucleair geneeskundige van het eerste uur: prof. Frans Corstens. Het radiologische perspectief op deze geschiedenis staat beschreven in het artikel van collegae Vellenga, Schut en Van Unnik.**

Corstens: "Het speelt zich allemaal af rond 1983-1984; de NVNG bestond uit vier secties: de medische, fysische, farmaceutische en chemische sectie. Ik denk dat ik voorzitter was of Jan van der Schoot. Toen heeft de NVNG een notitie voor een zelfstandig specialisme ingediend bij het Centraal College Medisch Specialismen (CCMS, het wetgevend orgaan dat ging over de erkenning van medische specialismen). In die notitie werd benadrukt dat wij het eerste specialisme waren waarvoor je een landelijk door de overheid erkend examen moest doen, het C-examen stralingshygiëne. Dat was een veel zwaarder examen dan wat de radiologen moesten afleggen, want open bronnen waren toch ingewikkelder dan alleen röntgenstraling. Ik kende enkele mensen uit dat CCMS redelijk goed, en die heb ik toen, laten we zeggen "indringend benaderd" met de boodschap dat, als je de kwaliteit van de nucleaire geneeskunde wilt bevorderen, je er een apart specialisme van moet maken, met het C-examen als eis voor registratie. Dat verplichte examen sprak het CCMS zeer aan. Ik denk dat die twee dingen, de persoonlijke benadering van een aantal mensen die erover gingen en het feit dat het verplichte examen heel goed viel, de doorslag hebben gegeven om dat nieuwe specialisme vrij snel, ik denk binnen ruim een jaar, erkend te krijgen."

**Was het verplichtstellen van dat examen dan vooral bedoeld om de registratie als apart specialisme te realiseren, of vond de NVNG het daadwerkelijk essentieel voor de kwaliteit van het vak?**

"Het was allereerst bedoeld als een garantie voor de kwaliteit van de nucleair geneeskundigen. In die tijd waren er allerlei artsen die de nucleaire geneeskunde er zo'n beetje bij deden: een aantal basisartsen was er toevallig ingerold, en je had



*Prof. Frans Corstens*

radiologen en internisten die het erbij deden. Die wilden dus ook geregistreerd worden, zelfs als dubbelregistratie. Daarover is eindeloos gedebatteerd; wij wilden die dubbelregistratie niet, en mede daarom stelden we de eis dat het C-examen behaald moest worden. Zo konden we voorkomen dat allerlei mensen die de nucleaire geneeskunde erbij deden zich konden laten registreren als nucleair geneeskundige. Hierbij speelde ook de financiering een rol. Wij hadden verzekeraars geadviseerd om alleen verrichtingen te betalen die waren uitgevoerd door een officieel geregistreerde specialist. Dus dat C-examen speelde een buitengewoon belangrijke rol, omdat de meeste artsen die de nucleaire geneeskunde erbij deden absoluut geen zin hadden om dat te gaan halen. De overheid vond het ook prettig dat wij dat overheidsexamen verplicht stelden, want het was toch ook, in ieder geval vanuit de theoretische kant, een soort garantie voor kwaliteit. In die tijd wilden drie disciplines een apart specialisme worden: de klinische genetica, de nucleaire geneeskunde en de geriatrie. Er was nog geen vak dat leek op klinische genetica als medisch specialisme en voor de nucleaire geneeskunde hadden we de kwaliteitsgarantie via het C-examen. Waarschijnlijk zijn deze vakken daardoor vrij snel erkend, terwijl de erkenning van de geriatrie in mijn herinnering een veel langer proces is geweest. Met name omdat de internisten erop tegen waren. Ik denk dat het CCMS gedacht heeft: die verhalen van klinische genetica en nucleaire geneeskunde zijn goed onderbouwd, dus die erkennen we; dan laten we ook zien dat we met nieuwe dingen meegaan." Toen zijn de eerste zes artsen geregistreerd als nucleair geneeskundige; daar was ik er één van. Dankzij de registratie

mochten we ook een vertegenwoordiger afvaardigen in de specialistenregistratiecommissie (SRC). Ik ben toen voor het specialisme nucleaire geneeskunde in de SRC gekomen en had als taak te beoordelen of nieuwe aspirant-nucleair geneeskundigen voldeden aan de registratie-eisen, en daarover advies uit te brengen aan de SRC.”

## **Ondanks die registratie-eisen zijn er tot op heden nog radiologen die de nucleaire geneeskunde erbij doen.**

“Dat zijn zogenaamde verkregen rechten; het gebeurde vaak binnen een maatschap van radiologen, en daar hadden wij als NVNG weinig grip op. We waren twintig jaar geleden te optimistisch: we dachten, dat zal wel snel stoppen. Er waren uiteraard collega's die het heel netjes deden, ook radiologen; en je had collega's die het wat minder deden. Maar zolang de ziektekostenverzekeraars aan de maatschap betaalden hadden wij er nauwelijks invloed op. Nu is die discussie over, omdat de vakken toch weer dichterbij elkaar komen, met PET/CT, PET/MRI, et cetera. Als er op korte termijn weer één beeldvormend specialisme zal komen, denk ik dat dat 'geneeskundige beeldvorming' of 'medical imaging' of iets dergelijks zou moeten heten.”

## **Hoe is de nucleaire geneeskunde ontstaan uit de interne geneeskunde en radiologie?**

“Het was opvallend dat de nucleaire geneeskunde in de academische ziekenhuizen in die tijd vrijwel overal werd geleid door internisten; één uitzondering was Peter van Rijk in Utrecht, die voorafgaand aan zijn registratie als nucleair geneeskundige nog geen specialist was. In Nijmegen deed Kazem, een radiotherapeut, oorspronkelijk de nucleaire geneeskunde. Ik had als hoofd van het isotopenlaboratorium van de inwendige geneeskunde een rapport geschreven over de toekomst van de nucleaire geneeskunde, en daar kwam de zelfstandige afdeling nucleaire geneeskunde uit voort waarvan ik hoofd werd. In de VU zat Jaap Teule, in het AMC Jan van der Schoot, in Groningen Bert Piers, in Utrecht Peter van Rijk, in Rotterdam Eric Krenning, en een paar jaar later ging Guido Heidendal naar Maastricht. Dat waren dus zes internisten en één basisarts. In Leiden was een chemicus hoofd van de nucleaire geneeskunde. In de meeste grote algemene ziekenhuizen werd de nucleaire geneeskunde door radiologen gedaan, en soms ook door internisten.”

## **Hoe zat het dan met radiotherapeuten, zoals Kazem?**

“In Nijmegen deden oorspronkelijk Kazem en mw. Turek, beiden radiotherapeut, de nucleaire geneeskunde. Later kwam Roel Claessens erbij, die was chemicus en studeerde daarnaast geneeskunde. En ik was hoofd van het isotopenlaboratorium. In de meeste andere academische ziekenhuizen speelden de radiotherapeuten eigenlijk nauwelijks een rol in de nucleaire geneeskunde. Toen ik hoofd werd van de nieuwe afdeling in 1984, had ik ook niet de neiging daar nog radiotherapeuten bij te betrekken.”

## **Hoe belangrijk was het dat de nucleaire geneeskunde een zelfstandig specialisme werd?**

“Ik denk dat dat buitengewoon belangrijk was voor de emancipatie van het vak en voor de herkenbaarheid. En voor de erkenning dat je ook theoretische deskundigheid moest hebben om op een verstandige manier met radioactieve stoffen om te gaan. Als het vak een onderdeel van de radiologie was geworden, denk ik dat het veel minder erkend zou zijn en dat het deskundigheidsniveau wat betreft stralenbescherming in relatie tot radioactieve stoffen veel lager zou zijn geweest.”

## **De registratie van de eerste nucleair geneeskundigen was een soort generaal pardon, waarbij ze dan wel het C-examen moesten doen?**

“Ja, en je moest laten zien dat je al een aantal jaren in het vak werkzaam was. Ze konden natuurlijk tegen mensen als Van der Schoot, Piers of mijzelf moeilijk zeggen dat ze een opleiding moesten gaan doen, want er waren geen opleidingen. De volgorde is altijd: eerst wordt het specialisme erkend, dan worden de opleidings- en erkenningseisen geformuleerd, en dan moeten een paar mensen zo'n opleiding gestalte geven. Dat is bij de nucleaire geneeskunde gebeurd via die eerste zes registraties, van Jan van der Schoot, Bert Piers, Jaap Teule, Guido Heidendal, Peter van Rijk en mezelf. Eric Krenning vond dat hij in eerste instantie internist moest kunnen blijven, vanwege financiële afspraken tussen specialisten in Rotterdam. Wij kregen toen de opleidingsbevoegdheid; in Nijmegen zat Marinus van Kroonenburgh als arts-assistent op de nucleaire geneeskunde; hij was één van de eersten die na een formele opleiding geregistreerd werd als nucleair geneeskundige.”

## **Moest men, om onder het generaal pardon te vallen, nog aan andere eisen voldoen? Waren er bijvoorbeeld al cursussen in het buitenland of stages nucleaire geneeskunde op afdelingen radiologie?**

“Toen ik afdelingshoofd nucleaire geneeskunde werd heb ik een tijdje in Boston in het Massachusetts General Hospital en in Baltimore in het Johns Hopkins Hospital gezeten om op de hoogte te komen van de stand van zaken. Bert Piers zat al veel langer in de nucleaire geneeskunde en Van der Schoot ook; die deed de nucleaire geneeskunde in meerdere Amsterdamse ziekenhuizen en had aan huis een internistenpraktijk.”

## **Hoe was de relatie met de radiotherapie, de radiologie en de interne geneeskunde in die eerste periode, toen het specialisme net was opgericht?**

“Die was op zich heel goed. Ik kan dat het beste beoordelen voor Nijmegen, waar ik tevoren werkte als internist. De internisten snaptten wel dat je het niet kon maken om het vak uit de radiotherapie te halen en het vervolgens onder te brengen bij interne of radiologie. Dus het feit dat het bij die 'rare' afdeling radiotherapie zat was gunstig om het een onafhankelijke afdeling te maken. Waar twee honden vechten om een been...”

## **Maar het was geen oorlog?**

“Absoluut niet. Radiologie had er van oudsher in Nijmegen nauwelijks iets mee van doen. Radiotherapie vond het wel

onterecht dat het bij hen werd weggehaald, maar zij hadden niets met open bronnen; er was niemand met een C-examen, dus ze konden het moeilijk tegenhouden.”

## **En hoe was dat op landelijk gebied, bijvoorbeeld binnen de wetenschappelijke verenigingen?**

“De NVNG bestond al veel langer, en we hebben weleens met de NVvR gesproken, maar ook de radiologie zat geweldig in ontwikkeling met CT scanners et cetera. Nee, dat was zeker geen haat en nijd. Ze vonden het jammer, ze hadden liever gezien dat het bij de radiologie was ondergebracht, maar de NVNG was al heel lang een vrij forse vereniging met ook allerlei verschillende disciplines.”

## **Toch kwam eind jaren tachtig de relatie tussen de NVNG en de NVvR nogal onder druk te staan, onder andere omdat de NVNG toen het B-register (voor parttime nucleair geneeskundigen met een dubbelregistratie) heeft gesloten.**

“Dat klopt. Wij wilden de collega’s die het vak voor één of twee dagen per week erbij deden, eruit hebben. Uit oogpunt van emancipatie van de nucleaire geneeskunde, uit kwaliteitsoogpunt, maar ook om onze nieuwe assistenten meer uitzicht op een baan te geven. Voor radiologen waren de diensten in dat opzicht het grootste probleem. Als ik tegen een maatschap zei: ‘Nou gaat een radioloog die altijd nucleaire heeft gedaan met pensioen, trek dan een echte nucleair geneeskundige aan’ dan deden ze dat niet, met als argument dat een nucleair geneeskundige geen dienst kon doen voor de radiologie. In maatschappen van vijf man, die dan van eens per vijf weken naar eens per vier weken dienst zouden gaan, was dat een belangrijk punt. Daar hadden ze natuurlijk wel een beetje gelijk in.”

## **Wat waren de fundamentele verschillen tussen de nucleaire geneeskunde en de radiologie, voor wat betreft hun kijk op het artsenvak en de diagnostiek in het bijzonder?**

“In de academische ziekenhuizen waren het allemaal internisten die vanuit hun eigen achtergrond naar de scans keken. Op de nucleaire geneeskunde in Nijmegen heeft ook nooit een patiënt radiofarmaca geïnjecteerd gekregen zonder dat er een arts bij betrokken was. Bij de radiologie werd de anamnese meestal door een laborant opgenomen, en ook aan de injectie van radiofarmaca kwam geen dokter te pas. Aan het maken van een thoraxfoto komt ook geen dokter te pas. Dat vind ik het grootste verschil, dat we in de nucleaire geneeskunde zelf de relevante anamnese en het lichamelijk onderzoek verrichtten. De patiënt zag dus de arts, en diezelfde arts versloeg ook zijn scan. Ik vind het jammer dat tegenwoordig op veel nucleaire afdelingen de anamnese en toediening door laboranten gebeuren.”

## **Was er een stereotiep beeld over nucleair geneeskundigen onder andere artsen?**

“Ik denk dat wij – zeker in Nijmegen – zeer gewaardeerd werden. Maar dat hangt sterk van personen af. Als je achteraf in een hoekje gaat zitten zal je minder gewaardeerd worden. Maar als je ook in andere sectoren van het ziekenhuis verdienstelijk actief bent, straalt

dat ook af op je vakgebied.”

## **Wat vindt u van de recente ontwikkelingen waarbij de opleidingen tot nucleair geneeskundige en tot radioloog in elkaar geschoven worden, waardoor op den duur het zelfstandige specialisme nucleaire geneeskunde zal verdwijnen?**

“Er zit natuurlijk een zekere dynamiek in de ontwikkeling van specialismen, en ik denk dat het samengaan van de specialismen nu logisch is. Geriatrie is uiteindelijk ook afgesplitst van de interne geneeskunde, maar het zou me niets verbazen als die vakken weer eens bij elkaar zouden komen. Met de huidige gecombineerde modaliteiten zoals PET/CT en PET/MRI krijg je een toegevoegde waarde als je mensen hebt die deskundigheid hebben op beide gebieden. Dus ik denk dat het onontkoombaar is dat er een specialisme komt dat niet nucleaire geneeskunde heet en niet radiologie, maar ‘medische beeldvorming’ of iets van dien aard.”

## **Het idee is nu om het nieuwe specialisme radiologie te noemen...**

“Ja, ik vind dat fout. De naamgeving is wel belangrijk. Ik denk dat ‘medical imaging’ of ‘beeldvorming’ veel beter zou zijn. Dan laat je ook zien dat je met iets nieuws bezig bent.”

## **Wat denkt u dat de belangrijkste kansen en risico’s van de fusie zijn?**

“Ik denk dat een belangrijke meerwaarde ontstaat als je de multimodale beeldvorming laat doen door mensen die deskundigheid hebben op beide gebieden. Wat betreft risico’s vind ik dat we ervoor moeten waken dat mensen die PET/CT of PET/MRI gaan doen wel het C-examen gehaald hebben, uit kwaliteits- en veiligheidsoverwegingen. Daarmee houd je ook een stuk herkenbaarheid, en duidelijkheid over welke mensen de verantwoordelijkheid hebben om dat op een goede manier verder te ontwikkelen.”

## **Als u in 2015 basisarts zou zijn, zou u dan kiezen voor een specialisatie tot beeldvormer?**

“Ja, ik denk dat dat een ontzettend leuk vak is. Maar als iemand kinderarts wil worden, heb ik daar evenveel respect voor. Ik ben destijds per toeval in de nucleaire geneeskunde gerold. In het derde jaar van mijn opleiding tot internist had professor Majoor iemand nodig om het isotopenlab te leiden. Hij vroeg me: ‘Corstens, wat had je op je eindexamen voor scheikunde?’ Ik antwoordde: ‘Een acht, professor.’ ‘En voor natuurkunde en wiskunde?’ ‘Ook achten.’ Majoor concludeerde: ‘Drie achten voor exacte vakken, dan word jij hoofd van het isotopenlab.’ Stel dat ik nu zou gaan specialiseren, dan kan ik me ook voorstellen dat ik weer voor een klinisch vak zoals interne zou kiezen. Maar radiologie / nucleaire geneeskunde zou ik zeker ook overwegen. Door PET/CT en PET/MRI is er een geweldige dynamiek in het vak gekomen, en daarom is het een buitengewoon aantrekkelijk medisch specialisme.”

corstens.frans@gmail.com 

# Geschiedenis van de relatie tussen de nucleaire geneeskunde en de radiologie vanuit radiologisch perspectief

*Dit artikel is een aangepaste versie van een artikel in MemoRad (december 2014) door: dr. C.J.L.R. Vellenga, radioloog te Almelo van 1978-2012 met praktijk nucleaire geneeskunde aldaar van 1978-1999; drs. J.M. Schut, radioloog met praktijk nucleaire geneeskunde in het Tergooi in Hilversum en Blaricum sinds 1988 en secretaris van de NG-sectie van de NVvR; drs. J.G. van Unnik, radioloog met ervaring in de nucleaire geneeskunde sinds 1987 in het OLVG in Amsterdam en voorzitter van zowel de NG-sectie als van de Commissie Stralingshygiëne van de NVvR.*

**Op 8 november 1895 ontdekte Wilhelm Röntgen de X-stralen. Dit sloeg in als een bom. Over de hele wereld werd geëxperimenteerd met deze nieuwe stralen. Op kermissen en tentoonstellingen werden ze zichtbaar gemaakt. Reeds een maand na de ontdekking deed Dr. J.H. Hoffmans, leraar aan de HBS in Maastricht, het experiment na en schreef er in januari 1896 een artikel over. Het principe werd meteen toegepast in de medische wereld. De buizen werden verbeterd, en versterkingsschermen en contrastmiddelen werden ontwikkeld. In 1901 ontving Röntgen voor zijn ontdekking de (allereerste) Nobelprijs voor natuurkunde.**

**In diezelfde periode ontdekten Henri Becquerel en Pierre en Marie Curie de radioactiviteit. Hiervoor ontvingen ze in 1903 de Nobelprijs voor natuurkunde. In 1911 kreeg Marie opnieuw de Nobelprijs, dit keer voor scheikunde, en nu voor de zuivering van radium en polonium (genoemd naar haar land van herkomst Polen) uit pekblende. De toepassing van de radioactiviteit in de geneeskunde zou aanzienlijk langer op zich laten wachten dan die van de röntgenstralen. De Hongaarse radiochemicus Georg von Hevesy was de eerste die radiotracers gebruikte om (patho-)fysiologische processen in kaart te brengen. In Nederland ging onder andere Ziedses des Plantes ermee aan de gang. Hij hield in juli 1950 tijdens het 6th International Congress of Radiology in Londen een voordracht over diagnostiek met radioisotopen. Ook Querido in Leiden was hiermee bezig. Eind jaren zestig kwamen de rectilineaire scanners en rond 1970 de Anger gammacamera's; pas toen kon de nucleaire geneeskunde echt een grote vlucht gaan nemen.**

## Vroege geschiedenis

In de jaren vijftig van de vorige eeuw werd in Nederland door geïnteresseerde klinici voortgeborduurd op het 'tracerprincipe', waarvoor de chemicus Georg von Hevesy in 1943 de Nobelprijs

ontving. De eerste toepassingen vonden plaats op therapeutisch gebied. Andries Querido in Leiden voerde de behandeling van hyperthyreoïdie met jodium-131 in. Onder leiding van Karel Ephraïm, eveneens uit Leiden afkomstig, werd deze behandelwijze in het Rotterdams Radiotherapeutisch Instituut vanaf 1959 toegepast. Rond 1950 onderzocht de internist G.A. Lindeboom eventuele therapeutische toepassingen van fosfor-32, en J. Th. van der Werff publiceerde in het Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde in 1958 zijn eerste resultaten over de behandeling van leukemie met radioactief bismut. Zo ontstond in het begin van de jaren zestig een 'studiekring voor de toepassing van radioactieve isotopen'. Leden waren chemici, biologen, artsen, fysici en apothekers. Deze geïnteresseerden ontmoetten elkaar geregeld en hun samenzijn leidde tot de oprichting van de 'Isotopensociëteit' ofwel de Isosoc. Belangrijke leden in deze tijd waren M. Woldring, K. Ephraïm, G. van der Ent, A. Kooman, A. Aten (die zelf bij Von Hevesy was gepromoveerd), J. Arlman, J. Coenegracht, H. Beekhuis en J. van der Schoot. Uiteindelijk ontstond hieruit in 1967 de Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde (NVNG) met Karel Ephraïm als voorzitter en Ger van der Ent als secretaris.

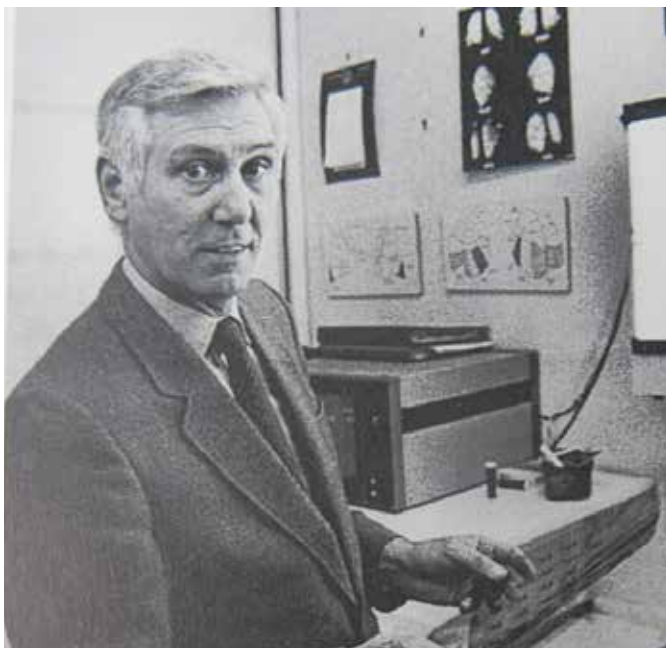


*V.l.n.r. M.G. Woldring, G. van der Ent, L. H.M. van Stekelenburg en K.H. Ephraïm*

Isotopenlaboratoria kwamen van de grond. Deze ontwikkelingen werden door de Wetenschappelijke Raad van de Kernenergie in 1970 gesignaleerd, waarna een cursus stralingshygiëne voor academici (de C-cursus) werd opgezet door de Leidse hoogleraar Querido. Dr. K. Wiarda werd met de uitvoering belast. Op diverse plaatsen kwamen de cursisten in het land aan het werk. Namen van deze tweede generatie zijn G. Samson,

E. Pauwels, P. Cox, P. van Urk, D. Voorhorst, P. van Rijk en G. van Herk. Tot 1999 waren al deze collega's nog betrokken bij de nucleaire geneeskunde.

De opname van de nucleaire geneeskunde (NG) in de medische praktijk begon in 1966, toen M.G. Woldring in Groningen de eerste lector in dit vak werd. Spoedig volgden andere universiteiten dit voorbeeld. In deze begindagen werd het vak in de medische studie niet apart onderwezen, maar vaak als onderdeel van de radiologie. In 1972 werd K.H. Ephraïm de eerste fulltime hoogleraar in NG aan de Universiteit van Utrecht, en tevens associate professor aan de TU Delft. In 1972



*J. van der Schoot; aanvankelijk internist, later hoogleraar nucleaire geneeskunde te Amsterdam*

werd I. Kazem hoogleraar NG en radiotherapie in Nijmegen. In 1974 werd M.G. Woldring hoogleraar NG in Groningen en in 1975 J.B. van der Schoot in Amsterdam. E.K.J. Pauwels werd in 1992 associate professor in Leiden en F.H.M. Corstens in 1993 in Nijmegen. In datzelfde jaar verwierf M. Vaalburg een hoogleraarschap in PET in Groningen en in 1997 werden G. Heidendal en G.J.J. Teule hoogleraar NG, respectievelijk in Maastricht en aan de VU in Amsterdam.

In 1985 werd Eric Krenning (sinds 1978 endocrinoloog aan de Erasmus Universiteit) hoofd van de afdeling NG in Rotterdam en vervulde die functie tot 2011.

Enkele jaren na de oprichting nam de NVNG het initiatief om te komen tot erkenning van deskundigheid. Hiermee werd de multidisciplinariteit van het vak nucleaire geneeskunde door de vereniging bevestigd. Zo kwamen er voor artsen, chemici, fysici en apothekers A-registraties voor fulltimers en B-registraties voor parttimers. Radiologen werden doorgaans als B-specialist geregistreerd. Een aantal van hen heeft een belangrijke

rol gespeeld om de klinische toepassingen van nucleaire geneeskunde te ontwikkelen. Een selectie van namen uit die tijd: H. Schütte, C. Vellenga, A. van Voorthuisen, W. Verdegaal, W. Taconis, W. Mallens en E. Overbosch.



*V.l.n.r. Henri Schütte (radioloog/nucleair geneeskundige te Haarlem; later hoogleraar radiologie te Rotterdam) en de nucleair geneeskundigen Ernest Pauwels en Gerard Samson*

## **Apparatuur en radiofarmaca**

Eind jaren zeventig werden in de meeste afdelingen de rectilineaire scanners vervangen door gammacamera's. Deze elektronische gammacamera's kwamen ongeveer tegelijk met de introductie van technetium-99m ( $^{99m}\text{Tc}$ ), dat op eenvoudige wijze geëluëerd ofwel 'gemolken' kon worden uit een molybdeen-technetiumgenerator ('koe'), en dat een prettige korte halfwaardetijd en een ideale energie voor detectie had. Midden negentiger jaren waren de gammacamera's dermate doorontwikkeld dat de resolutie minder dan 1 cm bedroeg. In mei 1963 introduceerden Scheer en Maier-Borst als eersten  $^{99m}\text{Tc}$  voor medische toepassingen. In 1968 bracht Philips-Duphar de eerste  $^{99m}\text{Tc}$ -generatoren op de markt voor Europa, vanuit Petten. Later namen Mallinckrodt en daarna Covidien dat over, eveneens vanuit Petten.

De belangrijke en wijdverbreide onderzoeken met  $^{99m}\text{Tc}$ -tracers

hebben als achilleshiel dat tweederde van het moederproduct van  $^{99m}\text{Tc}$  ( $^{99}\text{Mo}$ , met een halfwaardetijd van 66 uur) wereldwijd geproduceerd wordt door twee inmiddels sterk verouderde kernreactoren: de National Research Universal reactor (NRU) in Canada, en de High Flux Reactor (HFR) in Petten. Recentelijk hebben beide reactoren te kampen gehad met ernstige productieproblemen. Inmiddels is er in Nederland een plan om de HFR te vervangen door de zogeheten PALLAS reactor. Vanaf de tachtiger jaren ontstond Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT), de driedimensionale variant van het scintigram. De snelle en brede implementatie van SPECT in combinatie met het beschikbaar komen van de  $^{99m}\text{Tc}$ -gelabelde myocardiale perfusietracer zorgde voor niet alleen een forse groei van het aantal toepassingen, maar ook voor een kwaliteitsimpuls. De begin jaren zestig al ontwikkelde Positron Emission Tomography, (PET), waarbij met andere isotopen (positronenemitters) en andere tracers wordt gewerkt, kreeg klinisch pas brede toepassing vanaf het begin van deze eeuw.

Voor een goede interpretatie en verslaglegging van zowel nucleaire als radiologische beelden was het altijd al van belang om ook kennis te nemen van eerdere beeldvorming, en van de voorgeschiedenis van de patiënt. Met de opkomst van digitale PACS en EPD's werd dit steeds gemakkelijker. Door het combineren van de functionele informatie van PET of SPECT en de anatomische informatie van CT of MRI nam de accuratesse van de beoordeling enorm toe. Softwarematige fusie van de nucleaire en radiologische beelden vergemakkelijkte deze vergelijking al in grote mate, maar pas toen in de loop van het eerste decennium van de 21e eeuw de geïntegreerde PET/CT-scanners op de markt kwamen, nam deze vorm van diagnostiek echt een grote vlucht. De door technologie gedreven introductie van PET/CT en SPECT/CT zijn nu mede aanleiding voor een fusie van de vakken nucleaire geneeskunde en radiologie!

## Organisatie

In de jaren vijftig van de vorige eeuw werden de eerste schreden op nucleair geneeskundig gebied gezet door radiologen, internisten, radiotherapeuten, klinisch fysici, fysici en chemici. De beoefenaren van dit jonge en dynamische vak (onder wie veel radiologen) verenigden zich in 1967 tot de NVNG. Deze vereniging ging enthousiast aan de slag, zette een opleiding op, hield vergaderingen, organiseerde wetenschappelijke congressen, maakte standaardprotocollen, en onderhandelde over tarieven en normpraktijken. Ondanks al deze activiteiten hielden zij een groot probleem, namelijk het gebrek aan uniformiteit van het ledenbestand. Omdat een substantieel deel van de leden geen arts was, weigerde het Centraal College (CC) van de Medisch Specialisten Registratie Commissie (MSRC) de nucleaire geneeskunde als medisch specialisme te erkennen. Om dit doel te bereiken werd de NVNG gereorganiseerd en in vier secties gesplitst: een medische, een fysische, een farmaceutische en een chemische sectie. Ten slotte werd in 1984 de medische sectie van de NVNG erkend als wetenschappelijke vereniging voor het

specialisme NG.

Door het succes van de registratie ging de medische sectie van de NVNG veel artsen opleiden tot fulltime nucleair geneeskundigen, maar een aanzienlijk deel van het vak werd ook nog verzorgd door radiologen die meestal ook lid van de NVNG waren. In de twintig voorafgaande jaren had menig radioloog gedurende zijn radiologische opleiding de verplichte stage NG uit enthousiasme uitgebreid tot drie à zes maanden, en de in de radiologieopleiding verplichte IRS-stralencursus uitgebreid tot het C-diploma, en deed hij als deelspecialist de NG naast het röntgenwerk. Voor hen en voor enkele internisten die parttime NG beoefenden kwam er een B-registratie. Tegelijkertijd stagneerde echter de groei in het vak: de echografie verdrong de leverscintigrafie, de CT verdrong de hersenscintigrafie, de grote verwachtingen van specifieke radiofarmaca en gelabelde monoklonale antilichamen werden niet bewaarheid. De medische sectie van de NVNG streefde nu naar een alleenrecht op het praktiseren van de NG voor geregistreerde nucleair geneeskundigen.

De NVNG stelde zich hard op tegen de NVvR en claimde de NG in zijn volle omvang; de parttimers moesten verdwijnen. De NVvR stond op het standpunt dat de combinatie van radiologie en NG ideaal is, en in goede handen is van radiologen, mits adequaat opgeleid. De besprekingen vlotten niet en eind jaren tachtig vroeg de NVNG aan het CC om het deelspecialisme op te heffen. De NVNG had daarbij de wind in de zeilen, want het CC was juist doende de aantekening en het deelspecialisme in alle vakken (zoals interne en chirurgie) af te schaffen. De enige optie zou een officieus aandachtsgebied zijn.

Er liep intussen (van 1988 tot 1992) een tripartiet overleg; in eerste instantie tussen NVNG, NVvR en CC, maar in 1989 schoof ook de NIV (Nederlandse Internisten Vereniging) aan. Hierin werd afgesproken dat de NVNG het aantal NG-instituten, het aantal verrichtingen en de benodigde mankracht zou inventariseren. Enkele weken later, in november 1989, kreeg de NVvR bericht dat de NVNG het B-register had gesloten en door natuurlijk verloop zou laten expireren.

Dit werd door de NVvR als een oorlogsverklaring gezien, en de NVvR reageerde hierop door het verlenen van een hogere status aan de eigen werkgroep NG die onder leiding van W. Verdegaal al jarenlang actief was. Deze werkgroep werd verheven tot commissie. Er werd via een enquête onderzoek gedaan naar het aantal in de NG actieve radiologen en de behoefte om het vak binnen de NVvR te behouden. Bovendien werd een eigen B-registratie gestart. Het bleek dat 25 tot 30 procent van de NG in Nederland door radiologen werd gedaan en dat 31 radiologische maatschappen NG deden; in totaal betrof het 91 radiologen in januari 1991 besloot het CC dat radiologen die al NG deden, een verworven recht hadden om dit vak uit te blijven oefenen. IJkdatum zou zijn 1984, het jaar van registratie van NG als medisch specialisme. Anno 1991 voldeden bijna al deze radiologen nog aan deze eis.

In april 1991 volgde een nieuwe actie van de NVNG: het bestuur van de medische sectie stuurde een oproep aan alle ziekenhuisdirecties om radiologen met NG-praktijk zo spoedig mogelijk te vervangen door fulltime nucleair geneeskundigen. De NVvR reageerde met een tegenbrief, waarom dit niet wenselijk was, en zelfs onmogelijk wegens gebrek aan nucleair geneeskundigen. De NIV reageerde met een veroordelende brief over het handelen van de NVNG naar het CC. En zelfs van hun eigen achterban, de chemische sectie, kreeg de medische sectie een brief met een oproep voor spoedige hervatting van het overleg. Ten slotte werd, na een hernieuwde enquête in april 1992, besloten en door het CC geaccordeerd dat de vóór 1984 in NG werkzame radiologen hun nucleair geneeskundige werk mochten blijven verrichten.

De NVvR besloot zich nu hard te maken voor dit vak en richtte eind 1992 de sectie NG op. Deze had 88 leden. Tweemaal per jaar werden vergaderingen gehouden, tijdens de sandwichcursussen, met een huishoudelijk en een wetenschappelijk gedeelte. De sectie hield zich bezig met kwaliteitsbevordering, producttypering en visitaties. De contacten met de NVNG werden hervat en de verstandhouding verbeterde.

In 1995 kreeg het bestuur van de NVvR het verzoek van het CC om deel te nemen aan fundamentele discussie over de plaats van aandachtsgebieden en de opleidingseisen die daarmee verband houden; dit alles in het kader van de wet op de Beroepen in de Individuele Gezondheidszorg (BIG) die in 1997 voor artsen zou worden ingevoerd. De NVvR bleef bij haar mening van de jaren ervoor: NG kan niet los worden gezien van andere beeldvormende onderzoeken zoals echografie, CT, MRI, röntgen. Om die reden zou een radioloog bij uitstek geschikt zijn om de NG te verrichten. NG is daarom ook als verplichte stage in de opleidingseisen radiologie vermeld.

In februari 1995 stelde de sectie nucleaire geneeskunde van de NVvR de opleidingseisen voor deelspecialisten op. Radiologen die vóór 1984 NG deden, mochten dat in volle omvang blijven doen. Radiologen die later met NG begonnen waren, mochten slechts een deel van het vak blijven doen. Ook mochten

nieuwe deelspecialisten worden opgeleid. De opleiding werd vastgesteld op zes maanden, waarvan drie eventueel binnen de opleiding radiologie mochten worden gelopen. Daarnaast was het diploma stralendeskundigheid niveau 3 vereist.

## De recente geschiedenis

In 1997 startte de NVvR eigen visitaties NG, waarbij een lid van de nucleaire sectie deel uitmaakte van de visitatiecommissie. Deze visitaties van radiologische afdelingen met nucleaire activiteiten zijn voortgezet tot na 2000. In 2005 is een pilot gestart met visitaties volgens het NVNG-model, waarbij een radioloog uit de sectie NG der NVvR werd toegevoegd aan de NVNG-visitatiecommissie.

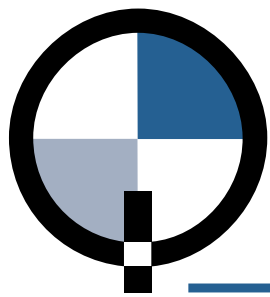
In 2002 werd voorzichtige toenadering gezocht tussen het bestuur van de NVNG (toenmalig voorzitter R. Boer) en de sectie NG van de NVvR. Vanwege het belang is in latere jaren het overleg met de NVNG steeds meer door het hoofdbestuur van de NVvR overgenomen.

De sectie NG van de NVvR bestaat nog, maar is sinds een paar jaar slapend.

Tegen 2000 waren stroomversnellingen opgetreden in de radiologie. Digitale opslag en communicatie kwamen, de interventieradiologie nam toe, spiraal-CT werd geïntroduceerd, echo en MRI verbeterden enorm. Door cardiale CT, MRI en nucleair geneeskundige technieken kwam een goede samenwerking van radiologen en cardiologen en nucleair geneeskundigen tot bloei. PET/CT was een revolutionaire ontwikkeling op het gebied van NG en radiologie. In veel ziekenhuizen gingen radiologen en nucleair geneeskundigen samen onderzoeken doen en de verslagen maken. En wat niemand in de jaren 1984-1995 vermoed had: beide medische disciplines werden boezemvrienden en gingen zelfs hun opleidingen integreren! Hiertoe werd de werkgroep 'opleidingsintegratie nucleaire geneeskunde - radiologie' (later Corona) opgezet.

*Vellenga@planet.nl*  
*jschut@tergooi.nl* 





# 2QUART BV MEDICAL

**Vertegenwoordiger in de Benelux voor:**



## COMECER GROUP

**Comecer SpA levert:**

- Diverse LAF kasten voor PET- en Single Photon isotopen
- Radiochemie kasten voor NM lab en research
- Meubel inrichting voor Medische laboratoria
- Volautomatische dispensing systemen
- Stralings afscherming accessoires
- Speciaal maatwerk voor unieke projecten

Comecer producten onderscheiden zich ondermeer door gebruik van hoogwaardige kwaliteitsmaterialen en automatisering van processen.

**Voor meer informatie: [www.comecer.com](http://www.comecer.com)**



## SCINTOMICS

**Scintomics GmbH levert:**

- Labeling modules
- Geïntegreerde HPLC unit
- Volautomatisch dispensing systeem
- Gebruiksklare GMP disposable cassette & reagens labelings kits (FDG, FET, FMC, FLT, FMISO, Fluoride, Ga-/Lu-/Y-peptides...)
- Innovatieve en exclusieve introductie van PET Radiopharmca (Pentixafor (CXCR4), TRAP (RGD)3,...)
- Advies (samenwerking) voor ontwikkeling van unieke labelingen processen.

Scintomics producten onderscheiden zich door het compacte ontwerp van de modules, betrouwbaarheid, flexibiliteit in labeling processen en scherpe prijsstelling.

**Voor meer informatie: [www.scintomics.com](http://www.scintomics.com) en/of [info@scintomics.com](mailto:info@scintomics.com)**

***Wij danken onze afnemers voor het gestelde vertrouwen in 2014  
en wensen iedereen een fantastisch 2015!***

# Integratie van radiologie en nucleaire geneeskunde in de praktijk - de Arnhemse fusiesituatie

Drs. A.J.M. Rijnders, nucleair geneeskundige, dr. T.G. Wiersma, radioloog en dr. F.B.M. Joosten, radioloog, in het Rijnstate ziekenhuis te Arnhem

*"The instances that second marriage move  
Are base respects of thrift, but none of love"*

*William Shakespeare - Hamlet, Act 3, Scene 2*

## Inleiding

Radiologie en Nucleaire Geneeskunde houden, naast specifieke werkvelden, zich beide voor een belangrijk deel van de dagelijkse werkzaamheden bezig met medische beeldvorming. Scheidslijnen worden deels bepaald door gebruikte techniek, maar waren van oudsher ook gebaseerd op anatomische versus biochemisch/functioneel georiënteerde denkwijzen. Deze bestaande onderlinge verschillen hebben door technologische ontwikkelingen echter aan relevantie ingeboet.

Door het groeiende belang van individualisering van de gezondheidszorg zien beide specialismen zich in toenemende mate geconfronteerd met gerichtere klinische vragen waarop specifiekere antwoorden worden verlangd.

Door toegang tot elektronische patiëntendossiers beschikt de beeldvormend specialist over alle relevante medische informatie van elke individuele patiënt.

Al deze ontwikkelingen dwingen ons tot vergaande integratie van ons onderzoek met overige beschikbare klinische informatie. De klassiek geschoolde radioloog of nucleair geneeskundige moet aan nieuwe eisen voldoen om een rol te blijven spelen in de zorg rondom de patiënt. Daarom zullen radioloog en nucleair geneeskundige zich moeten transformeren tot een breder geschoold klinisch-diagnostisch specialist.

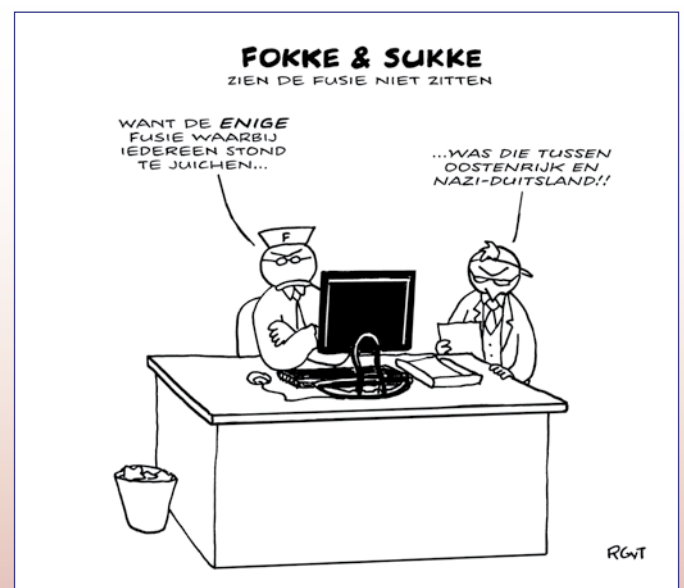
Gedreven door dit voortschrijdende inzicht zijn de radiologische en nucleair geneeskundige beroepsverenigingen Nederlandse Vereniging voor Radiologie (NVvR) en Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde (NVNG) een proces van grondige modernisatie en samenwerking gestart. Het geïntegreerde opleidingscurriculum en wederzijdse kennisuitwisseling gaan vanaf 2015 hiervoor de basis vormen.

Integratie tussen de voormalige afzonderlijke specialismen radiologie en nucleaire geneeskunde zal hieruit progressief gestalte gaan krijgen. Met volledige fusie van beide

specialismen als een van de mogelijke samenwerkingsvormen is in ziekenhuis Rijnstate in Arnhem ervaring opgedaan. In dit artikel willen wij met u onze ervaringen delen.

## De Arnhemse situatie

In het Arnhemse Rijnstate ziekenhuis functioneerden op het gebied van radiologie en nucleaire geneeskunde klassiek "vrijgevestigde" medisch specialisten, gestructureerd binnen een maatschap radiologie (vijftien maten) en een maatschap nucleaire geneeskunde (drie maten). Onderlinge verstandhoudingen waren professioneel en respectvol, maar van gestructureerde samenwerking was geen sprake. Ondanks dat de afdelingen "buren" van elkaar waren, werd ook op secretariael en receptieniveau geen personele ondersteuning gedeeld. Wel waren beide vakgroepen binnen de ziekenhuisorganisatie onder een gezamenlijke manager gevoegd. Ofschoon er uiteraard verschillen in maatschapsomzet en -kosten bestonden, waren uitgekeerde honoraria op individueel niveau vergelijkbaar.



Door introductie van PET-diagnostiek in 1998 en hybride PET/CT in 2005 ontstond toenemend overleg tussen radiologen en nucleair geneeskundigen, met name inzake oncologische diagnostiek. Hierdoor ontstond geleidelijk een onderlinge collegiale vertrouwensbasis die leidde tot gezamenlijke dagdromerij. Wat zouden de voordelen van integratie van cardiologische diagnostiek en mogelijke andere samenwerkingsvormen op bijvoorbeeld musculoskeletaal en schildklierdiagnostiekgebied zijn? Besefvend dat succesvolle integratie van diagnostische deelgebieden door eliminatie van individuele financiële belangen aanmerkelijk kansrijker zou worden, kwamen oriënterende fusiegesprekken op gang. Na zorgvuldige analyse van mogelijke voor- en nadelen van volledige fusie tussen beide maatschappen, werd de nieuwe maatschap Radiologie en Nucleaire Geneeskunde Arnhem op 1 januari 2009 opgericht.

## Het fusieproces

Er wordt beweerd dat fusies zijn als tweede huwelijken: "een overwinning van hoop op ervaring", met een slagingspercentage kleiner dan een Hollywoodhuwelijk. Waar of niet, het is duidelijk dat voor het welslagen van een fusie meerdere factoren van belang zijn, waarvan te behalen synergievoordeel er slechts één is. Een goede balans tussen inhoud en persoonlijke belangen, cultuurverschillen en gelijkwaardigheid van fuserende partijen spelen vermoedelijk de belangrijkste rol. Met name bij kleinschalige fusies zijn de onderlinge menselijke verhoudingen het meest bepalend. Hoe belangrijk de rationele voordelen van samengaan ook mogen zijn, slechte onderlinge chemie maakt een succesvol resultaat bij voorbaat kansloos.

In Rijnstate werd door alle betrokkenen het bedrijfsmatige voordeel van krachtenbundeling van radiologen en nucleair geneeskundigen ingezien. Ook het ziekenhuismanagement en de medische staf ondersteunden het fusie-initiatief onder meer vanuit dit perspectief van harte. Radiologisch laboranten en medisch nucleair werkers waren via de PET/CT- en CT-werkzaamheden deels al aan elkaar gewend, en hadden ten aanzien van afdelingsfusie een betrekkelijk neutrale houding. Alleen onze secretariële medewerkers nucleaire geneeskunde voorzagen door de schaalvergroting een ongewenste verstoring van hun comfort zone en waren niet enthousiast. Gelijkwaardigheid, niet te verwarren met gelijkheid, van fuserende partijen strookte op belangrijke vlakken als ambitie en financieel niveau. Cultuurverschillen tussen de afdelingen werden in Rijnstate, zoals zo vaak bij fusieprocessen, aanvankelijk onvoldoende serieus geanalyseerd. De begeleiding van het fusietraject en de opstelling van het maatschapscontract en huishoudelijk reglement werd aan de firma MediMaat uitbesteed.

## De overeenkomst

De nieuwe maatschapsovereenkomst voorzag in een fusie met gesloten beurzen met wederzijdse inbreng van



*Synergie - Tjeerd Wiersma, radioloog en Vanessa Schelfhout, nucleair geneeskundige*

materiële activa en bestaande praktijkkosten. Het principe van gelijkwaardigheid van maatschapsleden werd vertaald in een gelijke honorariumverdeling. Compensatie van verschillen in werkbelasting ten gevolge van ongelijke avond- en weekenddiensten werd verrekend door inzet van nucleaire formatie voor radiologische thoraxdiagnostiek en handhaving van het bestaande beperkte verschil in aantal vakantie-/congresdagen.

## De praktijk: wat loopt goed

De organisatorische positionering van de nucleaire geneeskunde binnen de bestaande radiologische differentiatiestructuur bleek op pragmatische gronden het best te functioneren als "sectie" naast bestaande CT-, MRI- en orgaansecties. Gezien de aparte status van de (ook regionaal werkende) nucleaire sectie werden de bestaande functies van specialist-managers radiologie en nucleaire geneeskunde gehandhaafd. Deze specialist-managers vormen tezamen met een overkoepelende zorgmanager het afdelingsmanagementteam met bijbehorende organisatorische en budgettaire verantwoordelijkheden. Contractonderhandeling en implementatie van een langdurige samenwerkingsovereenkomst met een industriële apparatuurpartner werd als eerste serieuze test-case van de nieuwe fusiepartners in grote eensgezindheid succesvol afgerond. Maatschapsambities werden geformuleerd in beleidsplannen Radiologie & Nucleaire Geneeskunde. De secretariaat- en baliefuncties werden van meet af aan gecombineerd en onder één aansturend hoofd geplaatst. Door deze schaalvergroting werd de secretariële kwetsbaarheid van de kleinere afdeling nucleaire geneeskunde structureel verminderd. Door het complexere afsprakensysteem van nucleair geneeskundige onderzoeken en behandelingen bleek een backoffice specifiek voor nucleaire geneeskunde echter wel noodzakelijk.

Integratie van de beide specialismen kent vooral binnen de differentiaties thorax, abdomen en musculoskeletaal dagelijkse voordelen ten gevolge van laagdrempelige consultaties, koffiekamergesprekken, over-en-weer training in CT en PET/SPECT, alsmede door de veel meer geïntegreerd denkende arts-assistenten.

MBRT-geschoolde medisch nucleair werkers zijn al opgeleid om het CT-deel van de PET/CT-onderzoeken adequaat te kunnen uitvoeren. Zij werden succesvol uitgewisseld met CT-laboranten waardoor de gecombineerde afdeling over een ruimere CT-laborantenpool beschikt.

Ook van de overkoepelende inzet van een kwaliteitsfunctionaris, ICT-ondersteuners en klinisch fysici worden op de werkvloer dagelijks voordelen ondervonden. Voor de opleidingsassistenten radiologie werden aantrekkelijke in-house stages PET/CT en cardiologie (kliniek + CT + MR + myocardperfusie) ingericht. Het bij elkaar meelopen en werken heeft ook geleid tot veel overdracht van kennis. Dit heeft geresulteerd in een aantal succesvolle landelijke cursussen voor nucleair geneeskundigen en radiologen.

### **De praktijk: wat kan nog beter**

De vooraf ingeschatte smaakmaker van de fusie zou de relationele integratie van cardiale beeldvorming zijn. Het stroomlijnen van coronaire CT-beeldvorming met MRI en myocardperfusiescintigrafie verloopt, ondanks ondersteuning van de vakgroep cardiologie, trager dan verwacht. Belangrijke oorzaken zijn gelegen in het tijdrovende aspect van gecombineerde cardiologiebesprekingen en de benodigde inwerkperiode in elkaars vakgebieden. Tweede reden was het lang uitblijven van een upgrade van het CT-systeem voor


betrouwbare coronairafbeeldingen. Dit is inmiddels verholpen en het vertrouwen in het toekomstige succes van deze vakgroepoverstijgende aanpak van de cardiale beeldvorming is nog steeds groot.

Een ander voordeel van de fusie, zowel kwalitatief als logistiek, zou de integratie van schildklierdiagnostiek zijn. Om deze meerwaarde te realiseren moeten nucleair geneeskundigen worden opgeleid in echografie van de hals, hetgeen nog op de actielijst staat. Ook hiervan verwachten we een spoedige implementatie.

### **Conclusie**

Bijna vijf jaar na de fusie van de maatschappen radiologie en nucleaire geneeskunde in Rijnstate is sprake van een positieve balans. Er waren cultuurverschillen zoals het lastig kunnen inpassen van nucleaire geneeskunde in de orgaangerichte werkwijze op de radiologie. De voordelen op organisatorisch en logistiek gebied wegen daar echter ruim tegen op. De aanvankelijk niet ingecalculerde winst op het gebied van opleiding en teamgevoel maakt onze fusie tot een succes. Bestaande verschillen in maatschapsvoering en werkbelasting door avond- en nachtdiensten konden betrekkelijk simpel en boven de streep binnen het maatschapscontract worden verdisconteerd. Dit heeft op geen enkele wijze tot (financiële) problemen geleid. Teamgeest en wij-gevoel zijn ook vijf jaar na de fusie volop aanwezig.

*aheierman@rijnstate.nl*

*(managementassistente Afke Heiërman)* 



## **WHERE OTHERS SEE COMPLEX PROBLEMS, MALLINCKRODT SEES UNIQUE SOLUTIONS**

The new, independent Mallinckrodt Pharmaceuticals combines more than 145 years of expertise with the determined focus needed to solve the complex pharmaceutical challenges of today. Whether it's the production of medicines for pain or development of state-of-the-art imaging technology, we are working to make complex products simpler, safer, and better for patients.

Learn more at [www.mallinckrodt.com](http://www.mallinckrodt.com)



Tijdschrift voor Nucleaire Geneeskunde  
ISSN 1381-4842, nr. 4, december 2014  
Uitgever



**KLOOSTERHOF**  
ACQUISITIE SERVICES - UITGEVERIJ  
Kloosterhof acquisitie services - uitgeverij  
Napoleonsweg 128a  
6086 AJ Neer  
T 0475 59 71 51  
F 0475 59 71 53  
E info@kloosterhof.nl  
I www.kloosterhof.nl

**Hoofredacteur  
van dit themanummer**  
Dr. E. Vegt  
e.vegt@nki.nl

**Hoofredacteur**  
prof. dr. J. Booijs  
j.booijs@amc.uva.nl

**Redactie**  
mw. drs. B. Bosveld  
drs. B.F. Bulten  
dr. J. van Dalen  
drs. J. Emmering  
dr. E.M.W. van de Garde  
dr. A.W.J.M. Glaudemans  
dr. P. Laverman  
A. Reniers  
dr. H.J. Verberne  
dr. O. de Winter

**Bureau redactie**  
Yvonne van Pol-Houben  
T 0475 60 09 44  
E nucleaire@kloosterhof.nl

**Advertentie-exploitatie**  
Kloosterhof Neer B.V.  
acquisitie services - uitgeverij  
Eric Vullers  
T 0475 597151  
E.eric@kloosterhof.nl

**Vormgeving**  
Kloosterhof Vormgeving  
Marie-José Verstappen  
Annemieke Peeters

**Abonnementen**  
Leden en donateurs van de aangesloten Leden en donateurs van de aangesloten beroepsverenigingen ontvangen het Tijdschrift voor Nucleaire Geneeskunde kosteloos. Voor anderen geldt een abonnementsprijs van € 45,00 per jaar; studenten betalen € 29,00 per jaar (incl. BTW en verzendkosten). Voor buitenlandse abonnementen gelden andere tarieven. Opgave en informatie over (buitenlandse) abonnementen en losse nummers (€ 13,50) bij Kloosterhof acquisitie services - uitgeverij, telefoon 0475 59 71 51. www.tijdschriftvoornucleairegeneeskunde.nl

**Verschijningsdata, jaargang 36**  
Nummer 4: 30 december 2014

**Verschijningsdata, jaargang 37**  
Nummer 1: 31 maart 2015  
Nummer 2: 30 juni 2015  
Nummer 3: 29 september 2015  
Nummer 4: 22 december 2015

**Aanleveren kopij, jaargang 37**  
Nummer 1: 1 januari 2015  
Nummer 2: 1 april 2015  
Nummer 3: 1 juli 2015  
Nummer 4: 1 oktober 2015

**Kloosterhof acquisitie services - uitgeverij**  
Het verlenen van toestemming tot publicatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur aan de uitgever onvoorwaardelijk de aanspraak overdraagt op de door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren, als bedoeld in Artikel 17, lid 2, der Auteurswet 1912 en in het KB van 20-7-1974 (stb. 351) en artikel 16b der Auteurswet 1912, teneinde deze te doen exploiteren door en overeenkomstig de Reglementen van de Stichting Reprorecht te Hoofddorp, een en ander behoudend uitdrukkelijk voorbehoud van de kant van de auteur.

## Cursus- en Congresagenda

2015

**7th German Cardio Diagnostics Days with 8th Noninvasive Cardiovascular Imaging Symposium Leipzig**  
15 – 17 January, 2015. Leipzig, Germany. www.kardiagnostik.de

**SNMMI 2015 Mid-Winter Meeting**  
22 – 25 January, 2015. San Antonio, USA. www.snmmi.org/mwm2015

**TOPIIM Imaging inflammation**  
01 – 06 February, 2015. Pichl bei Schladming, Austria. www.e-smi.eu

**Sandwichcursus Teaching in Holland: MSK en Kinderradiologie**  
03 – 06 February, 2015. Ede, The Netherlands. www.radiologen.nl

**4th Tübingen PET/MR Workshop 2015**  
23 – 27 February, 2015. Tübingen, Germany. www.pet-mr-tuebingen.de

**European Congress of Radiology 2015**  
04 – 08 March, 2015. Vienna, Austria. www.myesr.org

**10th European Molecular Imaging Meeting**  
18 – 20 March, 2015. Tübingen, Germany. www.e-smi.eu

**CT interactief – Een klinische workshop over CT techniek**  
19 – 20 March, 2015. Nijmegen, The Netherlands. www.radiologen.nl

**47th IDKD: Diseases of the Chest and Heart**  
22 – 27 March, 2015. Davos, Switzerland. www.idkd.org

**ESNM Basic Learning Course on PET/CT in Oncology**  
09 – 11 April, 2015. Vienna, Austria. www.eanm.org

**NuklearMedizin 2015**  
22 – 25 April, 2015. Hannover, Germany. www.nuklearmedizin.de

**ICNC12 - Nuclear Cardiology and Cardiac CT**  
03 – 05 May, 2015. Madrid, Spain. www.escardio.org

**17th symposium of the Belgian Society of Nuclear Medicine**  
9 – 10 May, 2015. Maastricht, the Netherlands. www.belnuc.be

**Sandwichcursus Mammaradiologie en Hoofdhals-radiologie**  
02 – 05 June, 2015. www.radiologen.nl

**SNMMI 2015 Annual Meeting**  
06 – 10 June, 2015. Baltimore, USA. www.snmmi.org

**EANM'15 - 28th Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine**  
10 – 14 October, 2015. Hamburg, Germany. www.eanm.org

**Sandwichcursus Abdominale radiologie en Thoraxradiologie**  
13 – 16 October, 2015. www.radiologen.nl

**RSNA annual meeting**  
29 November – 04 December, 2015. Chicago, USA. www.rsna.org

### Adreswijzigingen

Regelmatig komt het voor dat wijzigingen in het bezorgadres voor het Tijdschrift voor Nucleaire Geneeskunde op de verkeerde plaats terecht komen. Adreswijzigingen moeten altijd aan de betreffende verenigingssecretariaten worden doorgegeven. Dus voor de medisch nucleair werkers bij de NVMBR, en voor de leden van de NVNG en het Belgisch Genootschap voor Nucleaire Geneeskunde aan hun respectievelijke secretariaten. De verenigingssecretariaten zorgen dan voor het doorgeven van de wijzigingen aan de Tijdschrift adresadministratie. Alleen adreswijzigingen van betaalde abonnementen moeten met ingang van 1 januari 2011 rechtstreeks aan de abonnementenadministratie van Kloosterhof Neer B.V. worden doorgegeven: Kloosterhof Neer B.V., t.a.v. administratie TvNG, Napoleonsweg 128a | 6086 AJ Neer of per E-mail: nucleaire@kloosterhof.nl

## Mediso AnyScan: de eerste klinische SPECT-CT-PET scanner...



...een unieke oplossing binnen de nucleaire geneeskunde.

### Basis configuraties

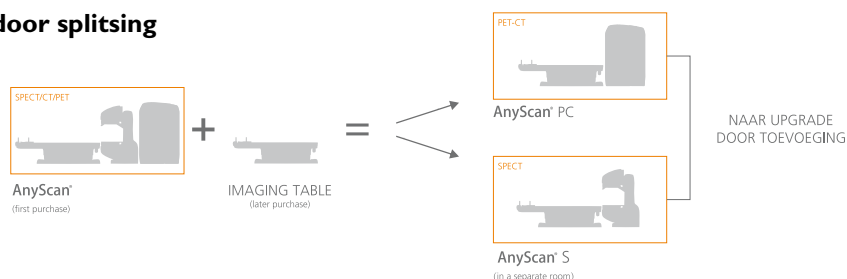


AnyScan<sup>®</sup>      AnyScan<sup>®</sup> SC      AnyScan<sup>®</sup> PC      AnyScan<sup>®</sup> S      AnyScan<sup>®</sup> C

### Upgrade door toevoeging



### Upgrade door splitsing



Oldelft Benelux heeft reeds meer dan 80 jaar ervaring in de verkoop en service van diagnostische apparatuur en innovatieve healthcare ICT systemen. Zij heeft zich ontwikkeld van producent van apparatuur naar System Integrator en Service Provider voor ziekenhuizen en zorginstellingen.

Met **Mediso** levert Oldelft Benelux het hele spectrum aan gamma camera's; van kleine enkelkops, tot geavanceerde SPECT-CT-PET combinaties.

Voor meer informatie omtrent de **Mediso** oplossingen kunt u contact opnemen met uw accountmanager, of stuur een e-mail naar [info@oldelftbenelux.nl](mailto:info@oldelftbenelux.nl).

# Bile acid malabsorption may be bigger than you think

SeHCAT™, Tauroselcholic [<sup>75</sup>Se] acid, is an accurate diagnostic test for identifying patients with bile acid malabsorption (BAM) as the underlying cause of chronic diarrhoea<sup>1-3</sup>

- SeHCAT is a metabolism-resistant synthetic bile acid
- Measures bile acid retention as an objective test to identify BAM<sup>1-3</sup>
- BAM may be the underlying cause of chronic diarrhoea in 1/3 of patients previously diagnosed with diarrhoea-predominant irritable bowel syndrome (D-IBS)<sup>1,3,4</sup>
- Helps predict chronic diarrhoea patients who are more likely to respond to bile acid sequestrants (BAS)<sup>5</sup>
- Improves diagnosis of BAM and enables confident treatment with BAS<sup>1,4,5</sup>
- Accurate diagnosis and effective treatment of chronic diarrhoea can lead to improvements in patients' symptoms and quality of life<sup>1</sup>



GE imagination at work

**SeHCAT™**  
Tauroselcholic [<sup>75</sup>Se] acid

#### PRESCRIBING INFORMATION

**SeHCAT 370kBq Capsules** (<sup>75</sup>Se)tauroselcholic acid)

Please refer to full national Summary of Product Characteristics (SPC) before prescribing. Indications and approvals may vary in different countries. Further information available on request.

**PRESENTATION** Capsules of [<sup>75</sup>Se]tauroselcholic acid [370kBq] absorbed onto disodium hydrogen phosphate dihydrate.

**INDICATIONS** Used for the investigation of bile acid malabsorption and measurement of bile acid pool loss. It may be used in the assessment of ileal function, in the investigation of inflammatory bowel disease and chronic diarrhoea and in the study of entero-hepatic circulation.

**DOSAGE AND METHOD OF ADMINISTRATION** Normal adult dose is one capsule administered orally. A similar dose may be used in children. A careful assessment of the risk/benefit ratio should be undertaken before use of the product in children due to increased effective dose equivalent. Drinks of 15 ml of water are recommended before, during and after swallowing capsule to ensure passage to the stomach. Patient should be in standing or sitting position.

**CONTRAINDICATIONS** Hypersensitivity to the active substance or to any of the excipients.

**WARNINGS AND PRECAUTIONS** The possibility of hypersensitivity should always be considered. Advanced life support facilities should be readily available. Caution advised in administration for SeHCAT

to patients with severe hepatic dysfunction or biliary tract obstruction. Radiation dose to liver will be significantly increased in these patients. Exposure to ionising radiation must be justifiable on the basis of likely benefit. The activity administered must be such that the resulting radiation dose is as low as reasonably achievable bearing in mind the need to obtain the intended diagnostic or therapeutic result. The product contains 71.04mg sodium per capsule; this needs to be taken into consideration for patients on a controlled sodium diet.

**INTERACTIONS** No interaction studies have been performed and no interactions reported to date.

**PREGNANCY AND LACTATION** No data available. Animal reproduction studies have not been carried out. Radionuclide procedures carried out on pregnant women also involve radiation doses to the foetus. In pregnancy only imperative investigations should be carried out when likely benefit exceeds the risk to mother and foetus. Any woman who has missed a period should be assumed to be pregnant. Alternative techniques not involving ionizing radiation should be considered. If administration to a breast feeding woman is considered necessary, breast feeding should be interrupted and breast milk discarded for three to four hours after administration.

**UNDESIRABLE EFFECTS** Hypersensitivity (unknown frequency).

**DOSIMETRY** Effective dose (ED) for a healthy adult administered one 370kBq capsule of SeHCAT is typically 0.26mSv. However, in patients with severe cholestatic jaundice, the liver dose has been estimated

to be about 100 times the normal value.

**MARKETING AUTHORISATION HOLDER** GE Healthcare Limited, Little Chalfont, Bucks., UK.

**CLASSIFICATION FOR SUPPLY** Subject to medical prescription (POM).

**UK MARKETING AUTHORISATION NUMBER** PL 0221/0105.

**NL MARKETING AUTHORISATION NUMBER** RVG 16191.

**Date of revision of text** 9 July 2012.

#### References:

1. Smith MJ *et al.* J R Coll Physicians Lond 2000; 34 (5): 448-51.
2. Galatola G *et al.* Eur J Gastroenterol Hepatol 1992; 4: 533-7.
3. Fernández-Bañares F *et al.* Am J Gastroenterol 2007; 102: 2520-8.
4. Basumani P *et al.* Gut 2008; 57 (Suppl II): A1-A172.
5. Wedlake L *et al.* Aliment Pharmacol Ther 2009; 30 (7): 707-17.

© 2014 General Electric Company - All rights reserved. GE and GE Monogram are trademarks of General Electric Company. GE Healthcare, a division of General Electric Company.

SeHCAT is a trademark of GE Healthcare Limited.

GE Healthcare B.V., Cygne centre, De Rondom 8, 5612 AP Eindhoven  
www.gehealthcare.com

02-2014 MB003396/OS The Netherlands