

Multi-modality(MM) beeldvorming: versterking door vervlechting

Een visiedocument opgesteld in opdracht van de besturen van NVvR en NVNG

door de **Werkgroep Integratie van de NVNG/NVvR**

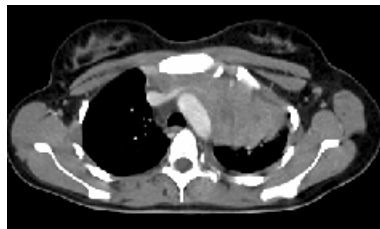
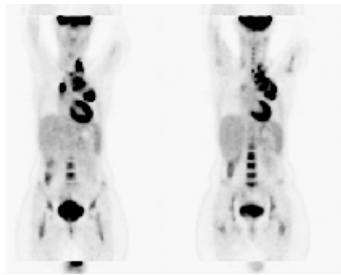
Samenstelling : namens de Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde dr J.F. Verzijlbergen, dr. E. Comans, prof.dr B.L.F. van Eck-Smit en prof.dr W. Oyen; namens de Nederlandse Vereniging voor Radiologie M. Heitbrink, P.J.A. Ophof en prof.dr P.F.G.M. van Waes, voorzitter

Uitgangspunten ter inleiding

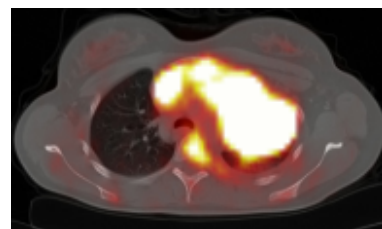
Uitgangspunt: zonder tumorbiologische informatie is behandeling van de oncologische patiënt niet meer state-of-the-art.

Casus 1

Nodulair scleroserend HL bij 17-jarige. Stadiëringsonderzoek. Twee opeenvolgende coronale doorsneden FDG-PET (attenuatie gecorrigeerd o.b.v. low-dose CT). AMC Amsterdam.

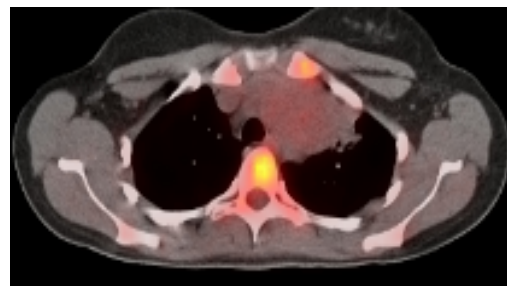
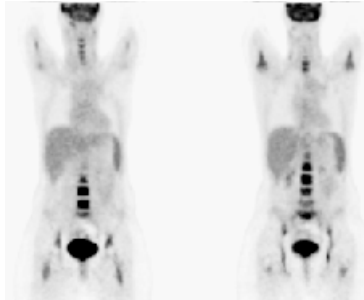


CT(transaxiale doorsnede)



Geïntegreerde PET/CT

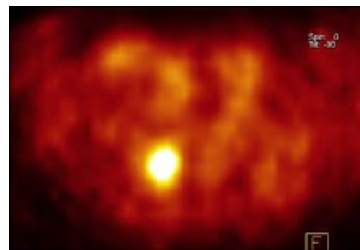
Na twee kuren ABVD. Sterke afname pathologische FDG-accumulatie in de grote tumorrest.

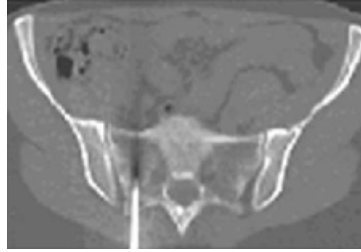


Geïntegreerde PET/CT: restmassa zonder FDG-opname

Casus 2

Stadiëringsonderzoek Hodgkin lymfoom bij 34-jarige vrouw. MMC Amersfoort.

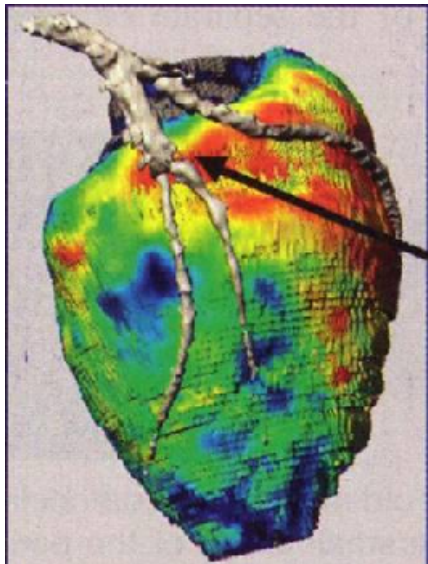




Bij negatieve MDCT toont PET/CT-gestuurde botbiopsie Hodgkin-lokalisatie in sacrum.

Uitgangspunt: inzet van PET/CT beperkt zich niet tot de oncologie, maar is ook van meerwaarde bij cardiologie, inflammatoire aandoeningen, neurologie en psychiatrie.

Casus 3



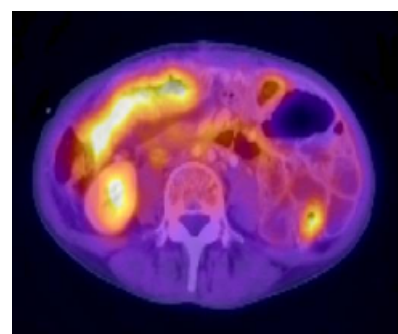
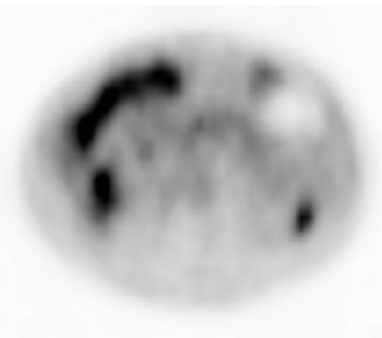
In-stent trombose in LAD
Distaal perfusiedeficiet

Universitätskrankenhaus Zürich

Casus 4

PET/CT bij infecties. Universität Essen - G. Antoch, J. Debattin.

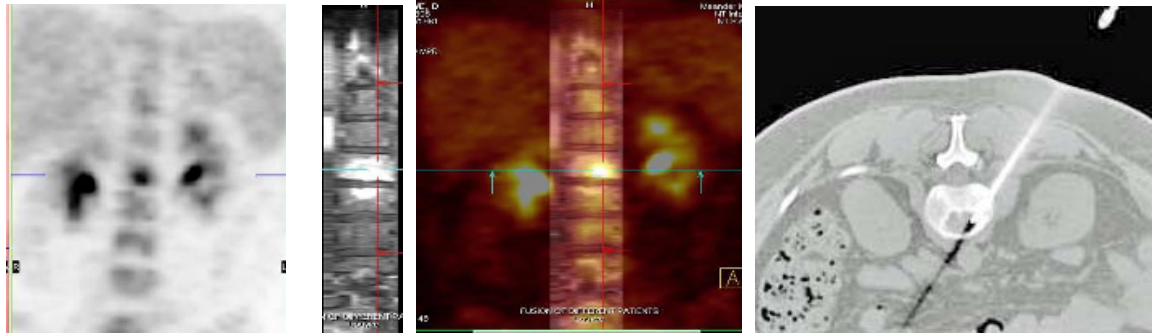
Jongeman met koorts en buikpijn. CT normaal. Colitis.



Uitgangspunt: PET/CT is niet de enige vorm van MM- resp. MI-beeldvorming.

Casus 5

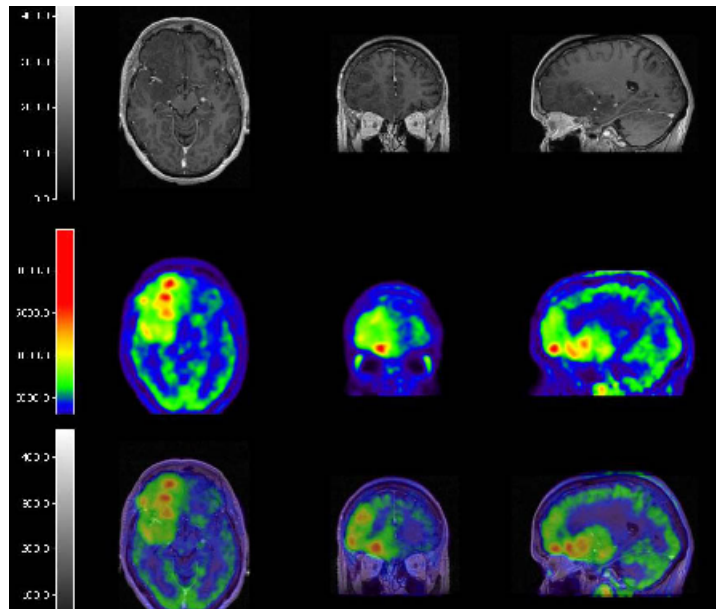
PET/MRI bij infecties. Discitis L2. MMC Amersfoort.
45-jarige vrouw met streptokokkensepsis en lage rugpijn.



CT thorax/abdomen gb. Laparotomie negatief. MRI was initieel negatief, terwijl de PET al wel duidelijk positief was. De afwijking werd middels vervolg-MRI, fusie met PET en CT-geleide punctie bevestigd.

Casus 6

Patiënte sinds 16 jaar bekend met een laaggradige tumor links frontobasaal. VUMC Amsterdam.



Nu verdenking dedifferentiatie naar hooggradig glioom. PET-opnamen na toediening van C11-methionine (aminozuur) tonen gebieden met hoge methionineopname (rood). De gefuseerde PET/MRI-beelden kunnen worden gebruikt om middels neuronavigatie het metabool meest actieve deel van het proces te bioteren.

Casus 7

99m Tc SPECT/CT skelet. Sint Antonius Ziekenhuis Nieuwegein.



SPECT/CT toont meerdere skeletmetastasen.

Inleiding

Zoals bovenstaande voorbeelden laten zien, wordt het klinische belang van celbiologische informatie naast morfologische informatie meer en meer erkend en maken technische ontwikkelingen het mogelijk beide aspecten van ziekteprocessen gelijktijdig en geïntegreerd in beeld te brengen. Omwille van het klinische belang en het optimaal benutten van de technische mogelijkheden is het cruciaal dat beeldvormende experts op beide gebieden, nucleair geneeskundigen en radiologen, hun krachten bundelen. Nauwe samenwerking tussen deze medische specialismen moet leiden tot het ontstaan van expertise op het gebied van geïntegreerde beeldvorming, die nu zowel multi-modality (MM) [1] als moleculaire beeldvorming (MI) [2] wordt genoemd. Het doel is optimale inzet van deze modaliteiten voor de patiëntenzorg. Hierbij moet niet alleen gedacht worden aan PET/CT en SPECT/CT, maar ook aan technieken in ontwikkeling zoals PET/MRI.

Nu reeds eenderde van de ziekenhuizen in Nederland toegang heeft tot PET/CT, blijkt de invoering van PET/CT snel te verlopen [3]. Om de integratie in de dagelijkse praktijk verder te stimuleren en tegelijkertijd in goede banen te leiden, hebben de besturen van de zusterverenigingen NVvR en NVNG op 5 april 2006 besloten een werkgroep samen te stellen die tot opdracht heeft de introductie van de geïntegreerde beeldvorming in Nederland te stroomlijnen. De opdracht is breed, maar heeft slechts één doel: ervoor zorgen dat deze nieuwe techniek optimaal zal worden ingezet ten gunste van de patiëntenzorg. Het is daarbij de overtuiging van beide besturen dat dit uitsluitend bereikt kan worden door een hechte samenwerking tussen nucleair geneeskundigen en radiologen en training van MM/MI-experts. Dit initiatief strookt geheel met de ontwikkelingen binnen Europa. In de eerste helft van 2007 hebben de European Society of Radiology (ESR) en de European Association of Nuclear Medicine (EANM) een 'White Paper' [1] opgesteld waarin het belang van samenwerking, opleiding van experts, stimulering van technische ontwikkeling en klinisch onderzoek benadrukt wordt.

De door de Nederlandse Verenigingen voor Nucleaire Geneeskunde en Radiologie ingestelde werkgroep bestaat uit leden van beide verenigingen. De opdracht is na te gaan welke concrete stappen nu reeds nodig zijn. Welke aanpassingen van het opleidingsprogramma van de aios zijn noodzakelijk, hoe moet bijscholing van geregistreerde specialisten en fellowships worden vormgegeven, en wat zijn de gevolgen voor de klinische taken?

In het voorliggende artikel wordt de gezamenlijke visie van de besturen van NVvR en NVNG verwoord en wordt aangegeven welke stappen overwogen dienen te worden om gestelde doelen te bereiken. Primair worden er voorstellen gedaan voor scholing en opleiding.

Ter illustratie van de huidige stand van zaken en om discussie te stimuleren worden enkele lokale samenwerkingsinitiatieven beschreven en wordt het huidige indicatiegebied aangegeven. Tevens is er een visie ontwikkeld over de samenwerking in de klinische praktijk van alledag en over het te verwachten tijdpad.

Scholing en opleiding

Uitgangspunt: de MM/MI-specialist bestaat nog niet.

De intrede in de dagelijkse klinische praktijk van MM/MI-beeldvorming maakt geïntegreerde scholing van nucleair geneeskundigen en radiologen noodzakelijk en een zorgvuldige introductie van het onderwerp in de opleidingen tot beide beeldvormende specialismen urgent. Bij dit laatste onderwerp zijn enkele modellen denkbaar, variërend van inpassing van een module MM/MI-beeldvorming in beide opleidingen tot volledige

integratie van beide opleidingen tot één beeldvormend specialisme, of een tussenvorm van een gemeenschappelijke start van de opleiding (common trunk) met aan het einde de mogelijkheid van differentiatie. Het is niet noodzakelijk, uitvoerbaar of wenselijk dat er volledige dubbelregistraties ontstaan.

Scholing geregistreerde specialisten

Op korte termijn zal er gestructureerd cursorisch onderwijs moeten worden georganiseerd voor zowel radiologen als nucleair geneeskundigen die MM/MI-beeldvorming beoefenen. Bovendien zullen specialisten uit beide disciplines getraind moeten worden in het ontbrekende deel uit het zusterspecialisme. Deze training zal moeten leiden tot aantoonbare expertise op het gebied van MM/MI-beeldvorming. Het scholingsprogramma zal een continu karakter moeten hebben.

Voor het scholingsprogramma van geregistreerde specialisten wordt gedacht aan een intensieve basis cursus en een jaarlijks terugkerend symposium waarin zowel overzichtsvoordrachten als technische instructie en casusinterpretatie aan de orde komen.

De scholing moet leiden tot het optimale gebruik van de MM/MI-beeldvorming in de patiëntenzorg. De trainingsmodule voor MM/MI-beeldvorming zal niet alleen moeten bestaan uit training van radiologen op het gebied van MM/MI-beeldvorming, maar ook op het gebied van nucleaire geneeskunde, inclusief radiofarmacie, tracerkinetiek en (patho)fysiologie van ziektebeelden. Nucleair geneeskundigen zullen zich buiten de training in MM/MI-beeldvorming anatomisch en orgaangericht moeten scholen in radiologische technieken zoals CT en MRI, inclusief het gebruik van contraststoffen. Dit alles zou moeten leiden tot certificering op het gebied van geïntegreerde beeldvorming. Deze certificering is alleen zinvol als naast certificering een systeem van accreditering opgezet wordt voor het aantonen van het onderhouden van de verkregen expertise.

Voorstel voor module geïntegreerde beeldvorming voor zowel radiologen als nucleair geneeskundigen.

	Radiologen	Nucleair geneeskundigen
Beoordeling geïntegreerde beeldvorming onder supervisie	500 PET/CT	500 PET/CT
Cursorisch onderwijs	NVvR/NVNG-trainingscursus	NVvR/NVNG-trainingscursus
CT-beoordeling onder supervisie		300
Basiskennis radiologische technieken, m.n. MRI en CT	n.v.t.	Eindtermen NVvR
Gebruik oraal en intraveneus contrast, indicaties en bijwerkingen	n.v.t.	Eindtermen NVvR
Anatomie	n.v.t.	Eindtermen NVvR
Radiofarmacie	Eindtermen NVNG	n.v.t.
Tracerkinetiek en biodistributie radiofarmaca	Eindtermen NVNG	n.v.t.
Stralingshygiëne bij werken met open bronnen	Eindtermen NVNG	n.v.t.
Pathofysiologie van ziektebeelden	Eindtermen NVNG	n.v.t.

Deze module is mede gebaseerd op het rapport van de Werkgroep Integratie van het American College of Radiology, Society of Nuclear Medicine en Society of Computed Body Tomography en Magnetic Resonance [4].

Scholing in MM-beeldvorming kan alleen plaatsvinden in opleidingcentra. Naast de dringende noodzaak van training van medische specialisten is het van groot belang dat ook betrokken laboranten en klinisch fysici bijgeschoold en gecertificeerd worden.

Gezien de urgentie van het onderwerp is het dringend gewenst dat certificering binnen een jaar een feit is.

Opleiding aios

Modernisering opleiding Nucleaire Geneeskunde

De toekomstverwachting van het specialisme wordt sterk beïnvloed door de ontwikkelingen binnen het vakgebied zoals de MM/MI, de klinische noodzaak van beeldvormende informatie op moleculair niveau en de politieke en maatschappelijke vraag om harmonisatie van opleidingen binnen Europa.

Door de snelle opmars van eerdergenoemde nieuwe beeldvormende technieken is het van wezenlijk belang dat het werkterrein van de nucleaire geneeskunde zich uitbreidt met MM/MI-beeldvorming en aan de opleiding de juiste trainingselementen worden toegevoegd. Hiervoor is verregaande integratie op dit gebied met de radiologie wenselijk en een uitbreiding van de opleiding naar vijf jaar noodzakelijk, waarin één jaar

Radiologie toegespitst op MM/MI. Zowel integratie van de opleiding met de radiologie als uitbreiding van een opleidingsduur naar vijf jaar past binnen de Europese trend van harmonisering, en deze uitbreiding van de opleiding tot vijf jaar zal worden voorgesteld aan het CCMS [5].

Modulaire opbouw					
	Jaar 1	Jaar 2	Jaar 3	Jaar 4	Jaar 5
Nucleaire geneeskunde	Niveau 1,2		Niveau 1,2,3	Niveau 1,2,3,4	Niveau 1,2,3,4
Radionuclidentherapie	Niveau 1,2		Niveau 1,2,3	Niveau 1,2,3,4	Niveau 1,2,3,4
Algemene vorming	Ethiek, management, wetgeving etc.				
Verdiepingsthema	6 maanden				
Niet-medische vorming	Instrumentatie, stralingsbiologie, radiofarmacie, tracertechnologie		compartimentenmodel, beeldbewerking, radiobiologie, dosimetrie		
Niveau 3	Niveau 3 cursus/examen				
Radiologiestage			12 maanden		
Klinische stage	9 maanden				

De verlenging van de opleiding maakt een intensieve radiologische en MM/MI-training mogelijk zonder dat dit ten koste gaat van de belangrijke klinische ervaring en voor de nucleaire geneeskunde kenmerkende onderwerpen als fysiologie, celbiologie, tracerkinetiek en dosimetrie.

De inhoud van de radiologische training zal in nauwe samenwerking met de NVvR worden vormgegeven en zal naast ervaring op het gebied van CT en MRI ook onderwerpen als anatomie en toepassing van contraststoffen inhouden.

Dit alles moet uiteraard uiteindelijk leiden tot een geïntegreerde opleiding met gemeenschappelijke basis (common trunk), gevolgd door differentiatie naar verschillende aandachtsgebieden. Deze ingrijpende hervorming is echter niet volledig binnen de huidige moderniseringsronde te verwezenlijken. Uitstel van uitbreiding van de opleiding op het gebied van radiologische en anatomische kennis en vaardigheden als basis van MM/MI-beeldvorming zou echter bij de huidige stand van de techniek onverantwoord zijn. In de voorliggende modernisering is MM/MI-beeldvorming als thema opgenomen. Dit thema kan dienen als basis voor certificering door beide betrokken wetenschappelijke verenigingen.

Herziening opleiding Radiologie

Nu de Commissie Herziening Opleiding Radiologie (HORA) [5] haar taak vrijwel heeft afgerond, blijkt "dat het nieuwe opleidingsplan rekening houdt met de ontwikkelingen in het vak en de veranderde eisen van deze tijd en de toekomst" ^{*1}. Een belangrijke verandering in de opleidingsrichtlijn is de opdeling in een common trunk van drie jaar en een differentiatieperiode van twee jaar. De opleiding is in plaats van modaliteitgericht nu orgaangericht. De radioloog moet als sparring partner van de aanvragende clinicus fungeren. De klinische toepasbaarheid van MM/MI zal het werkkterrein van de radioloog niet "wellicht" ^{*1} maar zeker veranderen.

De Werkgroep Integratie is van mening dat MM resp. MI niet "een aparte differentiatie binnen het vakgebied van de Radiologie zal worden", maar dat het HORA-opleidingsschema zich er juist uitstekend toe leent om orgaangericht de benodigde kennis en vaardigheden in te passen, zowel in het gedeelte van de common trunk als in de twee jaar durende differentiatieperiode.

Immers, elke aandoening of ziekte heeft een eigen 'footprint' op moleculair niveau, waar het behandelingsplan mee rekening houdt. De radioloog zal zich daarom niet langer meer kunnen beperken tot een beschrijving van de beelden die met een modaliteit vervaardigd zijn, maar ook de verantwoordelijkheid nemen voor een orgaangerichte integratie van de diverse modaliteitresultaten. Klinische Radiologie betekent klinische integratie van besliskundige informatie die de behandelaar wordt aangeboden. Het integreren van informatie wordt niet meer uitsluitend aan de behandelaar overgelaten.

^{*1} "... " verwijst naar de letterlijke tekst van het Concept Opleidingsplan Radiologie van de Commissie HORA, versie Juni 2007 [6]

De integrale Europese Opleidingsrichtlijn heeft voor de common trunk elf aandachtsgebieden, waarbij het HORA-concept ervoor kiest t.b.v. de indeling in stages en productie acht stages te onderscheiden:

1. Thoraxradiologie
2. Neuro- en hoofd-halsradiologie
3. Muskuloskeletale radiologie
4. Cardiovasculaire radiologie
5. Abdominale radiologie (gastro-intestinale, urogenitale en gynaecologische radiologie)
6. Kinderradiologie
7. Mammografie
8. Interventieradiologie

De Werkgroep Integratie is van mening dat tijdens elke stage de benodigde kennis en vaardigheid voor het integreren van MM resp. MI resultaten kunnen worden verkregen als onderdeel van de dagelijkse klinische praktijk. De verwezenlijking van deze voorstellen laat de Werkgroep over aan de beide opleidingscommissies. Hetzelfde is van toepassing voor "de differentiatiefase van twee jaar, waarin voor ten minste 50% van de tijd aandacht wordt besteed aan het verdiepen van 1-2 differentiaties"^{*1}. Dit is overeenkomstig de gedachtegang van de Commissie HORA, die stelt "dat, nu het curriculum orgaangericht is en niet langer modaliteitgeoriënteerd, de huidige stage Nucleaire Geneeskunde als zodanig vervalt en dat in het nieuwe curriculum de Nucleaire Geneeskunde per thema wordt beschreven en in die samenhang moet worden vorm gegeven. Tijdens de orgaanstages dienen de aios Radiologie kennis te nemen van wat de toegevoegde waarde is van Nucleaire Geneeskunde middels lesmateriaal en onderwijsdiscussies in werkgroepjes.

De Werkgroep stelt voor pas tijdens de differentiatieperiode van twee jaar stages Nucleaire Geneeskunde in te passen, waarbij "de som van deze ingepaste MM- resp. MI-stages ten minste drie maanden dient te betreffen."^{*1} Hierbij is van belang nogmaals te herhalen dat de inzet van PET/CT zich niet beperkt tot de oncologie, maar ook van meerwaarde is bij inflammatoire aandoeningen, cardiologie, neurologie en psychiatrie.

Alleen op deze wijze kan "de diagnostische efficiëntie worden gemaximaliseerd"^{*1}. Dit betekent dat met dit nieuwe curriculum voor aios de geïntegreerde kennis van MM resp. MI binnen de grenzen van de professionele competentie van de radioloog valt zonder dat de radioloog tevens een volwaardig nucleair geneeskundige zal zijn.

Het nader vormgeven van dit nieuwe curriculum zal nog de nodige inspanning vergen. Over de te volgen koers bestaat echter geen verschil van mening tussen de Commissie HORA en de Werkgroep Integratie. Het grote voordeel van het voorliggende HORA-concept is dat het, naar de mening van Werkgroep, zonder wijziging integraal geschikt is voor de inpassing van de huidige inzichten op het gebied van MM/MI.

MM/MI-beeldvorming in de dagelijkse praktijk: voorbeelden van lokale samenwerkingsinitiatieven

Uitgangspunt: binnenkort zal eenderde van alle ziekenhuizen beschikken over geïntegreerde apparatuur, voornamelijk PET/CT

In tal van ziekenhuizen is men overgegaan tot de installatie van een geïntegreerde PET/CT of tot SPECT/CT. Naast verzwakkingscorrectie van de ¹⁸F-fotonen, levert de CT morfologische informatie. Voor een optimale inpassing van PET/CT in het diagnostische proces dienen zowel de metabole als de morfologische aspecten betrokken te worden. Voor de beoordeling van de PET- en CT-beelden is derhalve zowel nucleair-geneeskundige als radiologische expertise noodzakelijk. Tot de tijd dat er beeldvormende specialisten zijn opgeleid die de expertise op beide gebieden in één persoon verenigen, is het noodzakelijk dat zowel radiologen als nucleair geneeskundigen bij de interpretatie van de beelden betrokken zijn. Zoals hieronder geïllustreerd, is er al in diverse ziekenhuizen een succesvolle samenwerking op dit gebied gerealiseerd.

De snelle ontwikkelingen op het gebied van geïntegreerde beeldvorming zijn fascinerend voor iedereen die zich met beeldvormende technieken bezighoudt en veelal ook voor collega's uit de meer klinisch georiënteerde specialismen. Introductie van deze nieuwe techniek houdt echter ook in dat nucleair geneeskundigen en radiologen, als specialisten op het gebied van beeldvormende technieken, moeten leren de geïntegreerde beelden te genereren, te interpreteren en optimaal in te zetten. Indicatiestellingen en

^{*1} "... " verwijst naar de letterlijke tekst van het Concept Opleidingsplan Radiologie van de Commissie HORA, versie Juni 2007 [6]

integratie van de interpretatieresultaten moeten niet langer worden overgelaten aan de aanvragers. Hiervoor moeten nucleair geneeskundigen de grens over naar de Radiologie en vice versa. In diverse ziekenhuizen heeft lokaal initiatief al geleid tot goede samenwerking, uitwisseling van expertise en soms zelfs gemeenschappelijke interpretatie van de beelden.

Academisch Medisch Centrum (AMC) Amsterdam

PET/CT: sinds september 2006 beschikt het AMC over een (mobiele) PET/CT. Twee nucleair geneeskundigen met expertise (opleiding buiten het AMC) en een radioloog hebben ingebruikneming voorbereid. Deze groep heeft gezamenlijk de acquisitieprotocollen voor zowel PET als CT opgesteld. Indicaties voor alle vormen van PET/CT werden zoveel mogelijk samen met klinische vakgroepen opgesteld.

Een van de nucleair geneeskundigen wordt sinds maart 2006 getraind in het beoordelen van CT-onderzoek (twee dagen/week); de radioloog fungeert bij toerbeurt als uitvoerend PET-arts onder supervisie van een van de nucleair geneeskundigen en is als radioloog betrokken bij een groot deel van de PET/CT-onderzoeken. De nucleair geneeskundige met CT-training kan ook fungeren als PET-radioloog. Tot haar 'bekwaamheid' voltooid is gebeurt dit onder supervisie van een stafradioloog. De indicatiestelling, protocoltoekenning (wel of geen diagnostische CT, wel of geen i.v. of oraal contrast), beoordeling en beschrijving gebeuren door de uitvoerende PET-arts en de radioloog samen.

Meander Medisch Centrum (MMC) Amersfoort

Sinds 1-1-2004 vormen de afdelingen Nucleaire Geneeskunde en Radiologie één Vakgroep Nucleaire Geneeskunde&Radiologie. De Vakgroep N&R heeft een A-opleiding zowel voor Radiologie als Nucleaire Geneeskunde. De administratie is eenvormig en de medewerkers rouleren. Het investeringsplan is ook één geheel. Er is één bedrijfskundig manager en er zijn aparte medisch managers voor NG en Radiologie. In 2003 is gestart met onderzoek naar optimalisering van softwarematige fusie van mobiele PET- met MDCT-beelden. Gezien de haalbare hoge nauwkeurigheid van beeldfusie steeg de behoefte in de oncologie snel.

<i>Jaar</i>	<i>aantal dagen</i>	<i>aantal PET-CT-scans</i>
2003	13	153
2004	30	297
2005	45	458
2006	123	671
2007 (prognose)	200	>1000

Circa 10% van de PET-scans is voor cardiologische toepassingen en eveneens 10% voor febris e.c.i. In juli 2007 is op de afdeling Radiologie een volledig geïntegreerde HR PET-MDCT (40 slice en True V van Siemens) geplaatst. Het is één van de eerste drie internationaal. Deze PET/CT wordt door radiologisch-nucleair geneeskundig gecertificeerd personeel bediend.

Alle PET/CT onderzoeken worden door de nucleair-geneeskundige gezamenlijk aan het eind van de dag besproken met de CT-radioloog en de aios CT en NG, semi-artsen en coassistenten. De oncologische besprekingen worden door een aios Radiologie of Nucleaire Geneeskunde gedaan onder de begeleiding van een getrainde PET/CT-radioloog en één van de nucleair geneeskundigen. Er is een samenwerkingsverband met de ziekenhuizen St. Jansdal in Harderwijk, de Tergooi Ziekenhuizen in Hilversum/Blaricum en het Diaconessenhuis in Utrecht/Zeist.

De stages voor de aios worden binnen de Vakgroep NG-Radiologie vervuld.

De leerdoelen voor de radiologische aios zijn: indicaties voor de meest voorkomende scintigrafische onderzoeken, gedetailleerd inzicht in PET-CT, inzicht in radiofarmaceutische en farmacokinetische principes en de specifieke problematiek samenhangend met de injectietechniek. Voor de NG-aios wordt de nadruk gelegd op de anatomische en functionele aspecten van MDCT en MRI, naast de standaard NG-opleiding.

Medisch Centrum Alkmaar(MCA)

In 2003 startte het MCA met een mobiele PET-scanner. Vanaf dat moment werden de PET-scans samen met de (afzonderlijke) CT-onderzoeken gezamenlijk door radioloog en nucleair geneeskundige geïnterpreteerd. Vanuit het VUmc werd medisch-technische ondersteuning verleend.

In 2005 nam het MCA als eerste perifere ziekenhuis een stationaire PET/CT (Siemens) in gebruik. De apparatuur is op de afdeling Nucleaire Geneeskunde geplaatst en wordt door de medisch-nucleair werkers bediend. Zij hebben een extra CT-stage gehad en de radiologen zijn vanaf de eerste fase van de voorbereiding betrokken bij de realisatie, organisatie, protocollering en het wetenschappelijk onderzoek.

Het PET/CT-onderzoek wordt dagelijks door nucleair geneeskundigen en radiologen gezamenlijk verslagen. Dit resulteert in één geïntegreerd verslag. De afdelingen radiologie worden gedurende de stage nucleaire geneeskunde betrokken bij de PET/CT. Op jaarbasis worden er 1300-1400 patiënten met PET/CT onderzocht. Binnen het regionale samenwerkingsverband NUGES participeren de ziekenhuizen uit Den Helder, Hoorn, Zaandam en Purmerend in deze faciliteit.

De huidige PET/CT wordt voornamelijk voor oncologische indicaties gebruikt.

Het traject tot aanschaf van een tweede PET/CT en een cyclotron ten behoeve van cardiologische toepassingen is inmiddels in gang gezet, waarbij eenzelfde type samenwerking wordt nagestreefd met drie partijen: Radiologie, Nucleaire Geneeskunde en Cardiologie.

Indicaties

Uitgangspunt: PET/CT beperkt zich niet tot de oncologie, maar is ook toepasbaar bij verschillende inflammatoire aandoeningen, in de cardiologie, neurologie, geriatrie en psychiatrie

De op dit moment belangrijkste algemeen geaccepteerde indicatie voor het verrichten van FDG-PET is de stadiëring van patiënten met niet-kleincellig longcarcinoom. Verder blijkt FDG-PET in toenemende mate te worden toegepast bij colorectaal carcinoom (re-stadiëring bij potentieel resectabele metastasen), maligne lymfomen (re-stadiëring bij restmassa's, monitoring therapierespons), melanoom (voor chirurgische interventie), oesofaguscarcinoom (stadiëring), onbekende primaire tumoren en hoofd/halscarcinomen (stadiëring, opsporen recidief) en diverse niet-oncologische indicaties, waaronder bijvoorbeeld viabiliteitsonderzoek van het myocard, febris e.c.i., systemische infectieuze aandoeningen en neurodegeneratieve aandoeningen. Daarnaast wordt FDG-PET vaak ingezet voor 'clinical problem solving' teneinde een bijdrage te leveren aan beslissingen t.a.v. het klinische beleid. Hoewel er op dit moment voor tal van toepassingen voldoende bewijs ontbreekt, is het de verwachting dat het aantal indicaties in de toekomst zal groeien, met name ook door toepassingen bij planning van radiotherapie en monitoring van therapierespons. Een belangrijk aspect bij de groeiende toepassingsgebieden van FDG-PET is de introductie van gecombineerde PET/CT-scanners, waarvan algemeen aangenomen wordt dat gecombineerd PET- en CT-onderzoek een duidelijke diagnostische meerwaarde heeft boven separaat verrichte PET- en CT-scans.

Samenwerking

Klinische zorg

Uitgangspunt: een klinische bespreking zonder multimodality beeldvorming is bij een groeiend aantal indicaties niet langer verantwoord.

Integratie van beeldvormende technieken moet derhalve gestimuleerd worden. Lokale initiatieven moeten daarbij worden toegejuicht en ondersteund door richtlijnen voor samenwerking en integratie. Deze richtlijnen moeten zo worden opgesteld dat deze lokale toepasbaarheid niet in de weg staan. In deze richtlijnen kunnen onderwerpen aan de orde komen als het opstellen van een gezamenlijk verslag, het gezamenlijk optreden bij klinische besprekingen, inclusief voorbereiding, het gezamenlijk gebruik en beheer van het ICT-systeem.

Gestimuleerd moet worden dat nucleair geneeskundigen en radiologen functioneren binnen een gezamenlijke vakgroep met behoud van eigen vakinhoudelijke achtergrond en de mogelijkheid het aandachtsgebied uit te breiden.

Ontwikkeling van het vakgebied

Naast de ontwikkeling van MM/MI-beeldvorming zijn technieken die tot het gebied van de radiologie worden gerekend steeds vaker in staat naast morfologische informatie ook functionele en celbiologische of moleculaire informatie te genereren, niet alleen middels MDCT- en MRI-technieken, maar ook door toepassing van optische en US-tracers. Nucleair-geneeskundige expertise op het gebied van tracerkinetiek, farmacokinetiek en celbiologie kan zeer behulpzaam zijn bij de verdere ontwikkeling en implementatie hiervan. Ook andersom is radiologische expertise cruciaal bij de verdere ontwikkeling van de moderne nucleair-geneeskundige technieken.

Gezamenlijk optreden naar buiten

Massa in combinatie met expertise maakt sterk. De bevordering van het inzetten van de techniek zal vergemakkelijkt worden bij een gemeenschappelijke visie en bij gemeenschappelijk optreden naar buiten. Hierbij is te denken aan het contact met bijvoorbeeld Raden van Bestuur, verzekeraars en overheid.

Bevoegd en bekwaam

In de wet BIG is vastgelegd dat artsen *bevoegd* zijn geneeskundige handelingen te verrichten inclusief de voorbehouden handelingen, waaronder het gebruik van radioactieve stoffen en ioniserende straling. Maar dezelfde wet zegt ook "*onbekwaam is onbevoegd*". Dat houdt dus in dat de techniek uitsluitend mag worden toegepast bij aantoonbare expertise.

In principe is iedereen zelf verantwoordelijk voor het verkrijgen van deze expertise, en ook hierbij zijn er vele wegen naar Rome. De werkgroep adviseert de NVvR en de NVNG te komen tot een erkenningsstelsel van expertise op relevante deelgebieden van hun specialisme.

Kwaliteit en verantwoordelijkheid

Bij verregaande samenwerking op het gebied van MM/MI -beeldvorming is het ook van belang dat goede afspraken worden gemaakt over kwaliteitsbeheersing en verantwoordelijkheden. Zo moeten er duidelijke afspraken gemaakt worden over de verantwoordelijkheden bij aanschaf, onderhoud en kwaliteitsborging van de apparatuur. Op vakinhoudelijk gebied zullen in gezamenlijkheid protocollen moeten worden opgesteld, indicaties vastgelegd en moet de wijze van verslaglegging geregeld worden. Als laatste en niet onbelangrijk aspect dienen er ook afspraken gemaakt te worden over de financiële verplichtingen en vergoedingen. Het is aan te bevelen dat de beide zusterverenigingen richtlijnen op dit gebied formuleren met borging in het DBC-systeem.

Samenvatting en tijdspad

Hoewel er geen onduidelijkheid bestaat over de intenties van de besturen van beide verenigingen en de verwachting is dat binnen de verenigingen brede steun zal zijn voor de uitvoering van de plannen, is de weg van theorie naar praktijk nog lang en niet zonder hindernissen en valkuilen. Het lijkt daarom verstandig om deze ambitieuze plannen stapsgewijs uit te voeren en binnen de verenigingen de discussie over de toekomst van de specialismen aan te gaan. Hierbij is het van belang de ontwikkelingen binnen Europa nauwlettend te volgen. Het meest urgent zijn scholing en onderwijs en richtlijnen ter ondersteuning van lokale initiatieven. Scholingsprogramma's voor geregistreerde specialisten dienen binnen een jaar van start te gaan, waarbij ook certificering binnen een jaar gerealiseerd moet zijn. Hiertoe worden de organisatiecomités van wetenschappelijke vergaderingen en bijscholingsprogramma's van harte uitgenodigd de MM/MI-beeldvorming in het programma op te nemen.

Het huidige proces van modernisering van de opleiding is een uitgelezen kans om op korte termijn de MM/MI -beeldvorming als verplicht onderdeel in de opleidingen tot radioloog en nucleair geneeskundige te implementeren. Bij het opstellen van het onderwijsprogramma is het aan te bevelen dat de binnen beide verenigingen met de modernisering belaste commissies of werkgroepen elkaar adviseren. Het is te verwachten dat de gemoderniseerde opleidingen uiterlijk in 2009 van start kunnen gaan.

Over verdere integratie van de opleidingen zal vooral ook binnen de verenigingen gediscussieerd moeten worden. Het is aan de besturen van beide verenigingen om de discussie levend te houden en in goede banen te leiden. In regulier overleg zal dan de weg naar optimalisatie, integratie en erkenning kunnen worden uitgezet. Het zou mooi zijn als vijf jaar na de start van de gemoderniseerde curricula een echte geïntegreerde opleiding radiologie/nucleaire geneeskunde een feit is.

Na bijna veertig jaar van overleg over nadere samenwerking tussen de beide verenigingen [7] maakt de klinische werkelijkheid het tot een vanzelfsprekendheid. Voorwaar een historisch moment!

Werkgroep Integratie van de NVNG/NVvR

Samenstelling : namens de Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde dr J.F. Verzijlbergen, dr. E. Comans, prof.dr B.L.F. van Eck-Smit en prof.dr W. Oyen; namens de Nederlandse Vereniging voor Radiologie M. Heitbrink, P.J.A. Ophof en prof.dr P.F.G.M. van Waes, voorzitter

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. Vienna, March 2007.
2. Weissleder R, Mahmood U. Molecular imaging [review]. Radiology 2001;219:316-33.
3. Townsend DW, Beyer T. A combined PET/CT scanner: the path to true image fusion. Br J Radiol 2002;75 Spec No:S24-30.
4. Coleman RE, Delbeke D, Guiberteau MJ, Conti PS, Royal HD, Weinreb JC, et al. Concurrent PET/CT with an integrated imaging system: intersociety dialogue from the Joint Working Group of the American College of Radiology, the Society of Nuclear Medicine, and the Society of Computed Body Tomography and Magnetic Resonance [review]. J Am Coll Radiol 2005;2:568-84.

5. Eck-Smit BLF van, Verzijlbergen JF, et al. Concept Opleidingsplan Nucleaire Geneeskunde. Medio 2007.
6. Oudkerk M, Haan M de, et al. Concept Opleidingsplan Radiologie van de Cie HORA. Versie Juni 2007.
7. CBAJ Puylaert. Persoonlijke mededeling. Juni 2007.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.