



## Geschiedenis van het ziekenhuis

Het Maastricht UMC+ (MUMC+) is een relatief jong academisch ziekenhuis, welke is geopend in 1986. Echter de geschiedenis van de geneeskunde in Maastricht gaat terug tot de tiende eeuw, met de oprichting van het Sint-Servaas gasthuis aan het Vrijthof in Maastricht centrum. Later werd Maastricht met meerdere gasthuizen verrijkt, waaronder Calvariënberg en vervolgens werd in 1950 het St. Annadal ziekenhuis geopend. Het aantal specialismen groeide snel en in 1960 werd de afdeling nucleaire geneeskunde opgericht. In 1969 wordt besloten dat de achtste medische faculteit van Nederland in Maastricht wordt gevestigd en met de bouw van academisch ziekenhuis Maastricht (azM) is de academisering een feit. Sinds 2008 vormen de faculteit en het azM samen het MUMC+.

## Afdeling

In december 2016 zijn de twee voormalige afdelingen Radiologie en Nucleaire geneeskunde in goede

onderlinge afstemming gefuseerd onder de naam Beeldvorming. Met deze fusie heeft een reorganisatie plaats gevonden, waarbij een management team is opgericht met als voorzitter het afdelingshoofd prof. dr. J. Wildberger. De afdeling is onderverdeeld in zeven teams en bevindt zich op drie locaties binnen het MUMC+. De Nucleaire geneeskunde betreft een van deze teams en bevindt zich op een van oorsprong eigen locatie binnen het ziekenhuis. Het team wordt aangestuurd door teamarts dr. Cristina Mitea en teamleider Mariëlle Visser, welke gezamenlijk de dagdagelijkse werkzaamheden coördineren met aansturing door het managementteam. Het nucleaire team is jong en dynamisch en bestaat uit twee nucleair geneeskundigen, twee nucleair-radiologen, een differentiant nucleair-radioloog, een teamleider en twaalf MBB'ers. Tevens is er een klinisch radiochemicus, ziekenhuisapotheker, kwaliteitsmedewerker radiofarmacie en apothekersassistent. Er vindt ondersteuning plaats

door een groep van vijf klinisch fysici en drie toezichhoudend stralingsdeskundigen, waarvan één klinisch fysicus en één stralingsdeskundige met aandachtsgebied nucleaire geneeskunde.

Daarnaast wordt er veel geïnvesteerd in het opleiden van MBB'ers, zowel voltijd- als duaal studenten. Daardoor zijn er altijd studenten binnen het team aanwezig, welke met veel aandacht worden begeleid.

Op de nucleaire geneeskunde werken we met state-of-the-art apparatuur, waarvan het merendeel recent vervangen is. Zo beschikken we over een 5-rings PET/CT (GE Healthcare MI5 Discovery, 128 slice, 2018), twee SPECT/CT's (GE Healthcare NM870 16 slice, 2021 en 2022), een PET/MRI (Siemens Biograph mMR, 3T, 2014) en een DEXA-scanner (Hologic Horizon, 2021).

Daarnaast zijn er ruimtes beschikbaar voor het uitvoeren van poliklinische therapieën, plasmavolumemetingen en inspanningsonderzoeken. Tevens beschikt de Nucleaire Geneeskunde



Figuur 1. Links: het St. Annadal ziekenhuis. Rechts: het Maastricht UMC+.



Figuur 2. Links: een gedeelte van het huidige team bij onze SPECT/CT (v.l.n.r. Lori Verschuur, Maartje Lotz, Cristel Demollin, Eefje Voets, Gina van Heel, Amara Oosterbaan, Dewi Lamboo, Amy Timmermans, Matthias Bauwens, Sil van Avesaath, Lino Aerts, Toine Lodewick, Thiemo Nijnatten, Cristina Mitea, Rik Moonen, Roel Wierts, Jochem van der Pol, Tineke van de Weijer). Rechts: een gedeelte van het huidige team bij onze PET-CT (v.l.n.r. Kyra Jansen, Martine Schevers, Anouk Claessen, Mariëlle Visser).

over een eigen hotlab met twee LAF-kasten, een hotcel, synthesesemodule en bijbehorende randapparatuur. Momenteel is de focus gelegd op het produceren van gallium tracers. In samenwerking met onze apotheek hebben we de ambitie om de productie uit te breiden met andere PET-tracers. Voor het uitvoeren van klinische therapieën hebben we op een naastliggende verpleegafdeling beschikking over drie therapiekamers,

waar  $^{131}\text{I}$  en  $^{177}\text{Lu}$ -PSMA therapieën worden uitgevoerd.

Met de vervanging van onze apparatuur is de kans aangegrepen om een groot gedeelte van de Nucleaire Geneeskunde te verbouwen en te herstructureren. De patiëntbeleving en logistieke verbetering zijn als uitgangspunt genomen. Het thema "water" is hierbij centraal gesteld en komt in

verschillende aspecten terug over de gehele afdeling. Voor de PET/CT is een apart areaal gecreëerd, waarin een drietal rustruimtes is gelegen. Na het afronden van de verbouwingen zullen beide SPECT/CT's naast elkaar liggen met één gezamenlijke bedieningsruimte. Momenteel is de verbouwing halverwege gevorderd, waarbij de continuïteit en kwaliteit gedurende het gehele bouwproces is geborgd.

### Integratie

De afdeling Beeldvorming betreft een volledig geïntegreerde afdeling van Radiologie en Nucleaire Geneeskunde. Sinds de fusie zijn significante stappen genomen. Naast de twee werkzame nucleair geneeskundigen, zijn er inmiddels twee nucleair radiologen werkzaam binnen Beeldvorming. In de praktijk verdelen zij de werkzaamheden tussen Radiologie en Nucleaire Geneeskunde, inclusief diensten voor beide aandachtsgebieden. Daarnaast hebben enkele radiologen en nucleair geneeskundigen een deelcertificaat voor nucleaire/radiologie onderzoeken behaald. De hybride onderzoeken worden met één verslag ondertekend door een gecertificeerde arts. Deze integratie resulteert in



Figuur 3. Het uitvoeren van een plasmavolumemeting met  $^{125}\text{I}$ -HSA.



Figuur 4. links: de PET/CT scanruimte met daarin een visual van mediterrane wateren. Rechts: één van onze ruistruimtes voor de patiënten die een [ $^{18}\text{F}$ ]FDG PET/CT krijgen.

efficiëntieslagen, dit maakt het onder andere mogelijk dat bij verschillende multidisciplinaire overleggen (MDO's) slechts één staf lid van beeldvorming deelneemt. Deze ontwikkelingen worden enorm positief ontvangen door de klinici. Het resulteert immers in een kwalitatieve verbetering met betrekking tot verslaglegging en de centrale rol van de afdeling Beeldvorming in het algemeen.

Niet enkel bij de stafartsen, maar ook bij de MBB'ers en administratieve medewerkers zijn de positieve effecten van de fusie en integratie goed zichtbaar. Zo is er een structurele roulatie van meerdere MBB'ers uit het team Nucleaire geneeskunde binnen de afdeling Beeldvorming op de meeste radiologische modaliteiten. Andersom rouleren ook MBB'ers vanuit andere teams binnen Nucleaire geneeskunde. Leerling MBB'ers worden in de praktijk hybride opgeleid en blijven vaak na diplomering rouleren.

Naast de personele voordelen is de discipline overstijgende kennis toegenomen, evenals de laagdrempelige onderlinge communicatie en het "wij-gevoel" binnen de afdeling.

### Samenwerkingen

De samenwerkingen vanuit afdeling Beeldvorming reiken tot buiten de muren van het MUMC+. Zo werkt de Nucleaire Geneeskunde samen met het Uniklinikum Aken onder leiding van prof. dr. Mottaghy, welke in beide ziekenhuizen een aanstelling heeft. Vanuit deze unieke rol coördineert hij research en beheert hij de portefeuille Nucleaire geneeskunde binnen het management team van de afdeling Beeldvorming. Daarnaast is met zowel het academisch ziekenhuis in Luik en Radboudumc Nijmegen een wetenschappelijke samenwerking opgestart. Tussen het MUMC+ en Radboudumc is er een academische alliantie. De samenwerking van apothekers tussen beide centra vergroot de expertise op het gebied van GMP en GMP-z voor radiofarmacie en biedt kansen tot samenwerking op het gebied van research.

Sinds 2019 worden PET/CT's ten behoeve van radiotherapie op onze afdeling uitgevoerd. Dit gebeurt in samenwerking met het naastgelegen radiotherapiecentrum Maastric Clinic. Vanwege deze samenwerking is de PET/CT volledig uitgerust voor het uitvoeren van de PET-scans ten behoeve van radiotherapie planning.

### Speerpunten

#### PET/MRI

Sinds mei 2014 beschikt de afdeling Beeldvorming, als eerste centrum in Nederland, over een volledig geïntegreerd PET/MRI systeem. Sindsdien is de diagnostische meerwaarde van de PET/MRI voor verschillende indicaties vanuit ons ziekenhuis wetenschappelijk aangetoond. Dit betreft vooral de stadiëring van het prostaatcarcinoom en het cervixcarcinoom. Hierbij draagt de MRI met name bij aan de lokale stadiëring en helpt de PET bij de detectie van metastasen op afstand. De combinatie van de beide modaliteiten draagt bij aan een optimale stadiëring.

Daarnaast wordt PET/MRI vooral gebruikt voor de diagnostische beoordeling van osteomyelitis van de schedelbasis en extremiteiten, halstumoren en het mammacarcinoom. In het kader van de beeldvorming van gliomateuze tumoren wordt in toenemende mate het aminozuurmetabolisme van tumoren in beeld gebracht met [ $^{18}\text{F}$ ]FET PET/MRI. De scan wordt in dit geval ingezet om te differentiëren tussen reële tumorprogressie en necrose tijdens behandeling en daarnaast voor het plannen van stereotactische biopsie. Het

toepassingsgebied breidt echter steeds verder uit. Een van de nieuwe indicaties betreft de inzet van PET/MRI bij patiënten met epilepsie.

### Therapieën

Een ander speerpunt van de Nucleaire Geneeskunde betreft radionuclidetherapie. Naast de standaard therapieën zoals schildkliertherapie ( $^{131}\text{I}$ ), therapie voor ossale metastase ( $^{223}\text{Ra}$ ) en gewrichtstherapie ( $^{90}\text{Y}$ ) ligt de interesse in toenemende mate op [ $^{90}\text{Y}$ ]-SIRT en [ $^{177}\text{Lu}$ ]Lu-PSMA-617. Selectieve interne radiotherapie (SIRT) wordt uitgevoerd voor het behandelen van levertumoren. Hierbij wordt in nauwe samenwerking met de interventieradiologie een dosis 90Y microspheres intra-arterieel toegediend in de lever, voor lokale radiotherapie van met name het hepatocellulair carcinoom. Dit jaar zijn we gestart met de eerste behandelingen met [ $^{177}\text{Lu}$ ]Lu-PSMA-617 in studieverband. We hopen dit op termijn als reguliere behandeling aan te kunnen bieden

### Epilepsie

De afdeling Beeldvorming heeft een intensieve samenwerking met het epilepsiecentrum Kempenhaeghe. Voor deze doelgroep voeren wij [ $^{18}\text{F}$ ]FDG hersen PET/MRI en [ $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ]Tc-HMPAO perfusie SPECT/CT onderzoeken ictaal en interictaal uit. Patiënten worden voor het ictale SPECT/CT onderzoek één tot drie dagen op de medium care opgenomen, waarbij een verpleegkundige de patiënt de tracer binnen enkele seconden na de start van een insult injecteert. Door subtractie van de interictale SPECT van de ictale SPECT en fusie met recente MRI kunnen ictale afwijkingen in de perfusie worden gevisualiseerd.

### Wetenschappelijk onderzoek

Zowel klinisch als preklinisch is de Nucleaire geneeskunde betrokken bij wetenschappelijk onderzoek naar metabole beeldvorming, oncologische en cardiovasculaire vraagstellingen. In het verleden zijn we nauw betrokken geweest bij de ontrafeling van de functie van bruin

vet. Binnen oncologie ligt de focus op de toepassing voor radiotherapie planning en het gebruik van artificial intelligence. Daarnaast wordt op cardiovasculair vlak de imaging van vroege stadia van plaques onderzocht.

### Tot slot

We kijken uit naar afronding van de verbouwingen, zodat we in de komende jaren met veel plezier in een nieuwe en moderne omgeving kunnen werken. De structurele verschuiving naar meer complexe klinische zorg resulteert in een toegenomen vraag naar hoogwaardige hybride beeldvorming. Dit zorgt voor interessante uitdagingen op zowel het gebied van scanprotocollen, radiofarmacie en research. Kortom, veel moois in het vooruitzicht!

[m.visser@mumc.nl](mailto:m.visser@mumc.nl) ♦



Figuur 5. De PET/MRI.



Figuur 6. De SPECT/CT, waar de (inter)ictale SPECT/CT onderzoeken worden uitgevoerd.