



**NVMBR**

# **Bekwaamheidseisen**

## **voor**

# **MBB'ers**

© NVMBR, 2018

*Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming.*

De bekwaamheidseisen zijn ook te downloaden op het ledennet: [www.nvmb.nl](http://www.nvmb.nl)

## Inhoudsopgave

1 Kader bekwaamheidseisen .....	4
2 Bekwaamheidseisen Mammografie screening of ziekenhuis (april 2012, aangepast maart 2017)	6
3 Bekwaamheidseisen modaliteit bucky (december 2014) .....	8
4 Bekwaamheidseisen PET-CT (juli 2014, aangepast maart 2018) .....	11
5 Bekwaamheidseisen SPECT-CT (juli 2014, aangepast maart 2018) .....	15
6 Bekwaamheidseisen doorlichtapparatuur (december 2014) .....	19
7 Bekwaamheidseisen uitvoering bestralingsbehandeling (teletherapie) (december 2014).....	23
8 Bekwaamheidseisen CT (maart 2015, aangepast maart 2018).....	26
9 Bekwaamheidseisen interventie en angiografie (juni 2015).....	30
10 Bekwaamheidseisen Gammacamera (mei 2015, aangepast maart 2018) .....	34
11 Bekwaamheidseisen MRI (januari 2016, aangepast maart 2018).....	37
12 Bekwaamheidseisen moulagetechniek (juni 2017) .....	42
13 Bekwaamheidseisen treatmentplanning (maart 2018) .....	45
14 Bekwaamheidseisen modaliteit DEXA (maart 2018).....	48

## 1 Kader bekwaamheidseisen

### Inleiding

In de Wet BIG staat het begrip bekwaamheid centraal. Bekwaamheid is het vermogen om in bepaalde situaties een handeling correct uit te voeren. Dit valt niet te bepalen aan de hand van een diploma maar moet in de praktijk worden beoordeeld. Het verrichten van handelingen zonder enig inzicht in de context waarbinnen de handeling plaatsvindt (het doel van de handeling, inschatten van de gevolgen van de handeling, hoe te handelen bij complicaties) wordt als onzorgvuldig handelen beschouwd; dan ontbreekt dus de bekwaamheid.

Het op peil houden van de bekwaamheid is een verantwoordelijkheid van de individuele beroepsbeoefenaar en de werkgever. Dit kan door:

1. het voldoen aan vastgestelde opleidingseisen;
2. bijscholing en toetsingen;
3. handelingen frequent te verrichten.

In 2008 heeft de Inspectie voor de Gezondheidszorg het rapport Staat van de Gezondheidszorg 'Risico's van medische technologie onderschat' gepubliceerd (2008). Hierin wordt aangegeven dat zorginstellingen en zorgverleners zich veel te weinig bewust zijn van de risico's die medische technologie (apparatuur en hulpmiddelen) met zich meebrengt. Heel duidelijk in dit rapport wordt de verantwoordelijkheid aangegeven voor de zorginstellingen, de professionals en de beroepsvereniging.

### Zorginstelling:

- Een visie ontwikkelen op de te leveren zorg voorafgaand aan de aanschaf van nieuwe technologie;
- Een risicoanalyse maken voorafgaand aan aanschaf;
- Bekwaamheidseisen invoeren en periodiek evalueren;
- Voorafgaand aan de in gebruik neming moet er sprake zijn van technische vrijgifte, validatie van de beoogde werkingen en controle op zorgvuldige inbedding in de organisatie.

Met andere woorden: de Raad van Bestuur van een instelling is er voor verantwoordelijk dat risicovolle medische technologie wordt toegepast door aantoonbaar bekwaame zorgverleners. En moet systematisch controleren of medewerkers deskundig zijn en of ze trainingen met goed gevolg hebben afgelegd.

De NVZ en NFU hebben dit omgezet in beleid in het Convenant 'Veilige toepassing van medische technologie in het ziekenhuis (2011).

### Beroepsvereniging:

Wetenschappelijke verenigingen, beroeps- en brancheorganisaties zijn verantwoordelijk voor het ontwikkelen van veldnormen, bekwaamheidseisen en opleidingsmogelijkheden.

De NVMBR heeft de afgelopen jaren in samenwerking met het werkveld bekwaamheidseisen per modaliteit ontwikkeld. De bekwaamheidseisen zijn een instrument om de bekwaamheid van de individuele MBB'er te kunnen toetsen. Het instrument kan gebruikt worden door de MBB'er zelf of door de opdrachtgever.

### **Kader bekwaamheidseisen**

1. Beschrijving van specifieke competenties in aanvulling op het Beroepsprofiel MBB'er;
2. Beschrijving van de benodigde kennis (Body of Knowledge) en vaardigheden;
3. Beschrijving van de eventueel benodigde aanvullende opleiding of opleidingseisen;

4. Criteria voor toetsing van het bekwaam blijven in aansluiting met de kwaliteitscriteria voor herregistratie in het Kwaliteitsregister Paramedici;
5. Aanbevelingen voor toetsinstrumenten en frequentie;
6. Bronvermelding.

De bekwaamheidseisen worden door de betreffende sectie opgesteld en door het hoofdbestuur binnen de NVMBR vastgesteld en minimaal eenmaal per twee jaar bijgesteld.

### **Specifieke deskundigheid**

Indien de noodzaak aanwezig is om MBB'ers met een aanvullende opleiding en specifieke deskundigheid te onderscheiden van collega's kan door de betreffende sectie een voorstel voor een specifieke deskundigheid worden voorgelegd aan het hoofdbestuur om een specifieke deskundigheid in te stellen.

Naast zorgverzekeraars zien ook werkgevers, verwijzers en patiënten/cliënten graag meer transparantie in het kader van het aanbod van mogelijke zorg. Men wil steeds vaker weten welke zorgverlener over de juiste deskundigheid beschikt ten aanzien van de behandeling van een bepaalde aandoening of patiëntencategorie. Ook de Inspectie voor de Volksgezondheid stelt in het kader van de transparante zorg eisen ten aanzien van registraties voor specialisten en verbijzonderde paramedici.

Indien besloten is door het hoofdbestuur dat er sprake is van een specifieke deskundigheid, waarbij het onderscheid transparant gemaakt moet worden, wordt een register van specifieke deskundigheid ingesteld, welke gekoppeld is aan de registratie in het Kwaliteitsregister Paramedici. Als standaard vermelding bij het zoeken in het Kwaliteitsregister Paramedici wordt als voldaan is aan de bekwaamheidseisen, de specifieke deskundigheid zichtbaar. De eerste inschrijving in het specifieke register wordt uitgevoerd op basis van de benodigde aanvullende opleiding, vervolgens wordt bij de herregistratie getoetst of wordt voldaan aan de aanvullende bekwaamheidseisen.

De eisen voor periodieke registratie in het specifieke register zullen analoog zijn aan de eisen voor het 'gewone' register met daarbij de volgende uitgangspunten:

- A. De werkervaringseis; minimaal 30% van de totale werkervaring dient te bestaan uit patiënt cliënt gerichte werkzaamheden verricht binnen het specifieke gebied;
- B. Minimaal 30% van het aantal te behalen punten voor deskundigheidsbevordering dient te zijn behaald gericht op het specifieke gebied.

De aanvullende bekwaamheidseisen voor een specifieke deskundigheid worden door de leden vastgesteld tijdens de Algemene Vergadering. Bij de betreffende bekwaamheidseis is vermeld of de bekwaamheidseis als specifieke deskundigheid is aangemerkt.

## 2 Bekwaamheidseisen Mammografie screening of ziekenhuis

(april 2012, aangepast maart 2017)

Een hoge kwaliteit van het screeningsproces en onderzoeksproces in de ziekenhuizen vereist een hoge kwaliteit van de mammografie, die op een aanvaardbare wijze voor de cliënt/patiënt moet worden uitgevoerd. De MBB'er vervult hierbij een centrale rol.

Het uitgangspunt voor de bekwaamheidseisen is dat de MBB'er voldoet aan de competenties beschreven in het Beroepsprofiel (NVMBR, 2016), voldoet aan de kwaliteitseisen voor registratie en herregistratie in het Kwaliteitsregister Paramedici, voldoet aan de kwaliteitsnormen vastgelegd in het visitatiedocument van de NVMBR (2012) en de normen vastgelegd in het document Kwaliteitsdocument MBB'er in de screening van het LRCB (2012).

Aan het mammografieonderzoek binnen de screening en het ziekenhuis worden zeer hoge eisen gesteld. In de opleiding tot MBB'er wordt onvoldoende aandacht aan de mammografie besteed om te kunnen voldoen aan de kwaliteitsnormen. Het is belangrijk transparant te maken welke zorgverlener over de juiste deskundigheid beschikt ten aanzien van de behandeling van een bepaalde aandoening of patiëntencategorie. Ook de Inspectie voor de Volksgezondheid stelt in het kader van de transparante zorg eisen ten aanzien van registraties voor specialisten en paramedici.

Om te garanderen dat een MBB'er bekwaam is om te voldoen aan de hoge kwaliteitseisen voor mammografie is een aanvullende bekwaamheidsverklaring noodzakelijk.

De bekwaamheidsverklaring omvat zowel de theoretische als de praktische component van de specifieke beroepsuitoefening. Voor het verkrijgen van de bekwaamheidsverklaring moet worden voldaan aan bekwaamheidseisen Mammografie. Tevens kunnen de bekwaamheidseisen gebruikt worden om de kwaliteit van het beroepshandelen te borgen.

De bekwaamheidseisen hebben betrekking op de MBB'er werkzaam in de screening of ziekenhuis.

Voor de bekwaamheidsverklaring moet worden voldaan aan de volgende eisen:

- De MBB'er heeft een aanvullende opleiding gevolgd waarin tenminste de door het LRCB (Landelijk Referentie Centrum voor Bevolkingsonderzoek) vastgestelde kennis, houding en vaardigheden aan bod zijn gekomen en getoetst. Deze opleiding is door de NVMBR geaccrediteerd via het ADAP (Accreditatie Deskundigheidsbevorderende Activiteiten Paramedici).
- Om voldoende praktijkervaring te behouden dient de MBB'er in een periode van vijf jaar van de normale norm van 1600 uur per vijf jaar voor de herregistratie in het Kwaliteitsregister Paramedici minimaal 50% binnen de screening of mammacare te werken.
- Om het vak bij te houden dient de MBB'er in een periode van vijf jaar van de normale norm van 160 punten voor herregistratie in het Kwaliteitsregister Paramedici, minimaal 20 punten te hebben behaald uit nascholing op het gebied van mammografie en minimaal 20 punten behaald uit intercollegiale toetsing (fotobesprekingen).
- De MBB'er dient minimaal twee keer in een periode van vijf jaar een individuele toets te ondergaan waarin getoetst wordt of de MBB'er voldoet aan de volgende normen:
  1. Minimaal 90% van de gemaakte opnamen voldoet aan de criteria van goed beoordeelbare mammogrammen;
  2. Er wordt niet meer dan 3% van de gemaakte opnamen overgemaakt.

Om transparant te kunnen maken dat MBB'ers voldoen aan de bekwaamheidseisen wordt een register van specifieke deskundigheid voor de MBB'er Mammografie ingesteld, welke gekoppeld is aan het Kwaliteitsregister Paramedici. Als standaard vermelding bij het zoeken in het

Kwaliteitsregister Paramedici wordt, als voldaan is aan de bekwaamheidseisen, de specifieke deskundigheid zichtbaar. De eerste inschrijving in het specifieke register wordt uitgevoerd op basis van de benodigde aanvullende opleiding, vervolgens wordt bij de herregistratie getoetst of wordt voldaan aan de aanvullende bekwaamheidseisen.

### **Specifieke competenties als aanvulling op het Beroepsprofiel MBB'er**

De MBB'er is in staat om:

- Aan de hand van de criteria te bepalen of er aanvullende opnamen gemaakt moeten worden.
- Op basis van de beelden een classificatie in het kader van het landelijk ingestelde voorscreenen te geven.

Het voorscreenen is opgenomen in de nieuwe functiebeschrijving van de MBB'er in de screening. De verwachting is dat dit wordt overgenomen door de ziekenhuizen. Het voorscreenen is nog niet in alle screeningsorganisaties en ziekenhuizen geïmplementeerd.

Nadat de implementatiefase is afgerond zullen aanvullende kwaliteitseisen worden geformuleerd met betrekking tot het voorscreenen gericht op nascholing en kwaliteitsborging met behulp van een discrepantiepercentage.

### **Bronvermelding**

Hensen, J. et al. *Radiologie Techniek en onderzoek*. Amsterdam: Reed Business, 2011.

Kwaliteitsregister Paramedici. *Kwaliteitscriteria 2010-2015 MBB'ers*. Utrecht: Kwaliteitsregister Paramedici, 2010.

LRCB. „Kwaliteitsdocument MBB'er in de screening.” *www.LRCB.nl*. oktober 2012.

<http://www.lrcb.nl/uploads/userfiles/files/KWALITEITSDOCUMENT%20MBB-ER%20IN%20DE%20SCREENING%20201210.pdf> (geopend augustus 2016).

— „Visitatieprotocol borstkankerscreening.” *www.lrcb.nl*. 2016.

[http://www.lrcb.nl/uploads/userfiles/files/herziene%20versie%20\(def\)%20visitatieprotocol%20LRCB\\_versie%201%20april%202016.pdf](http://www.lrcb.nl/uploads/userfiles/files/herziene%20versie%20(def)%20visitatieprotocol%20LRCB_versie%201%20april%202016.pdf) (geopend augustus 2, 2016).

NFU. „NFU-11.4224\_Convenant\_VeiligeToepassing\_MedTechn\_Zh.pdf.” *www.nfu.nl*. november 2011. [http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224\\_Convenant\\_VeiligeToepassing\\_MedTechn\\_Zh.pdf](http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224_Convenant_VeiligeToepassing_MedTechn_Zh.pdf) (geopend 01 08, 2016).

NVMBR. „Beroepscode MBB'er.” . Utrecht: NVMBR, 2013.

NVMBR. *Beroepsprofiel Medisch Beeldvormings- en Bestralingsdeskundige*. Utrecht: NVMBR, 2016.

NVMBR. *Handleiding Intercollegiale toetsing*. Utrecht: NVMBR, 2010.

Rijksoverheid. „Convenant veilige toepassing van medische technologie in het ziekenhuis.” 2011.

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/convenanten/2011/12/23/convenant-veilige-toepassing-van-medische-technologie-in-het-ziekenhuis.html> (geopend 01 12, 2016).

### 3 Bekwaamheidseisen modaliteit bucky

(december 2014)

#### Inleiding

In de Wet BIG staat het begrip *bekwaamheid* centraal. Bekwaamheid is *het vermogen om in bepaalde situaties een handeling correct uit te voeren*. Dit valt niet te bepalen aan de hand van een diploma maar moet in de praktijk worden beoordeeld. Het verrichten van handelingen zonder enig inzicht in de context waarbinnen de handeling plaatsvindt (het doel van de handeling, inschatten van de gevolgen van de handeling, hoe te handelen bij complicaties) wordt als onzorgvuldig handelen beschouwd. Dan ontbreekt de bekwaamheid.

Het op peil houden van de bekwaamheid is een verantwoordelijkheid van de individuele beroepsbeoefenaar en de werkgever.

Dit kan door:

1. het voldoen aan vastgestelde opleidingseisen;
2. bijscholing en toetsingen;
3. handelingen frequent te verrichten.

De bekwaamheidseisen zijn een instrument om de bekwaamheid van de individuele MBB'er te kunnen toetsen. Het instrument kan gebruikt worden door de MBB'er zelf of door de opdrachtgever.

Het werken met ioniserende straling is een voorbehouden handeling. In dit kader is het belangrijk dat MBB'ers werkzaam op de bucky bekwaam zijn en blijven in het verrichten van de benodigde handelingen. Deze bekwaamheidseisen bevatten zowel de theoretische als de praktische component van de specifieke beroepsuitoefening.

De bekwaamheidseisen hebben betrekking op de MBB'er die werkzaam is op de bucky op de afdeling radiologie. Deze MBB'er is in staat om zelfstandig op de bucky te werken, onderzoeksprotocollen te ontwikkelen, bij te stellen en een bijdrage te leveren aan onderzoek en innovatie.

#### Specifieke competenties aanvullend aan beroepsprofiel

Er zijn voor de bucky werkzaamheden naast de competenties beschreven in het beroepsprofiel MBB'er geen aanvullende competenties nodig.

#### Benodigde kennis en vaardigheden

##### De MBB'er kan:

- Met betrekking tot de techniek
  - Aangeven uit welke (belangrijkste) onderdelen röntgenapparatuur (bucky) bestaat en wat de functie van de onderdelen is met behulp van de volgende begrippen: generator, kathode, anode, buisspanning, buisstroom, opnametijd, diafragma, homogeniteit bundel, remstraling, karakteristieke straling, filtering, Automatic Exposure Control (AEC) detector;
  - Aangeven welke detectoren en detectortechnieken er zijn. Uitleggen met welke detectortechniek er op de afdeling gewerkt wordt en hoe deze detectortechniek werkt/waar de werking van deze techniek op gebaseerd is;
  - Verklaren hoe een röntgenopname gegenereerd wordt met behulp van de volgende begrippen: generator, kathode, anode, buisspanning (KV), buisstroom (mA), diafragma, homogeniteit bundel, remstraling, karakteristieke röntgenstraling en filtering;
  - Verklaren wat de invloed van de volgende parameters is op de beeldkwaliteit: kV, mA, belichtingstijd/ doorlichttijd, puls frequentie, groot en klein focus, focus-object afstand, focus detector afstand (FDA), filtratie, stroostralenrooster, intrinsieke, geometrische en bewegingsonscherpte, contrast- en spatiale resolutie, SNR en histogram;



- Verklaan wat de invloed is van de volgende pre- en post processing parameters op het uiteindelijk beeld zoals die in het PACS terecht komt: digitale beeldbewerking, collimatie, LUT-correctie, LUT-curve, AD-converter en histogram.
- Met betrekking tot stralingshygiëne;
  - Verklaan wat de invloed van de volgende parameters is op de dosis voor de patiënt: kV, mA, belichtingstijd, FDA, filtratie, stroostralenrooster, afstand. En beredeneren op welke wijze de dosis voor de patiënt geoptimaliseerd kan worden en dit ook toepassen;
  - Is op de hoogte van de DRN (streef)waarden en weet waar dit past in de kwaliteitsborging/optimalisatie traject;
  - Weet de functie van de dosisindicator en kan aangeven hoe dit bij de diverse apparatuur geregeld is;
  - Kan de verschillende dosisindicatoren uitleggen en interpreteren,
  - Is op de hoogte van het ALARA-principe en weet hoe hier mee om te gaan.
- Met betrekking tot de opnames;
  - De patiënt en apparatuur op de juiste manier positioneren en instellen voor het maken van een opname (instelcriteria);
  - De röntgenopnamen op instel- en technische kwaliteit beoordelen en kunnen beredeneren hoe instellingen aan te passen zijn bij afwijkende instel- en/of technische kwaliteit;
  - Technische storingen detecteren en hierop adequaat reageren;
  - De kwaliteit van de röntgenonderzoeken adequaat bewaken;
  - Een kwaliteitscontrole op het buckysysteem uitvoeren aan de hand van op de afdeling geldende protocollen.
- Met betrekking tot de patiënt;
  - Houdt de MBB'er vanuit het oogpunt van de patiënt rekening met de medisch-technische en psychosociale aspecten van het röntgenonderzoek conform de beroepscode voor MBB'ers;
  - Werkt hygiënisch en preventiegericht en draagt bij aan voorkomen van ziektes en ziek zijn;
  - Overleggen met radioloog en aanvrager over aanpassing protocol n.a.v. patiënt;
  - Adequaat reageren op problemen van medische en/of psychologische aard (bijvoorbeeld contraïndicaties en allergische reacties);
  - Een protocol aanpassen aan technische of patiënt gerelateerde situaties zodat een adequaat onderzoek tot stand komt;
  - De contrastindicaties benoemen;
  - Contrastmiddel gebruiksklaar maken;
  - Bij gebruik van contrastmiddel de patiënt voorbereiden en voorlichten;
  - De eerste (acute) medische beoordeling van de opname uitvoeren.
- Met betrekking tot anderen;
  - Personeel, patiënten en begeleiders, die niet op de hoogte zijn van de risico's bij röntgenonderzoeken, op een veilige en adequate manier voorlichten en begeleiden;
  - Nieuwe collega's, leerlingen, stagiaires en ander personeel begeleiden en opleiden tot het werken op de bucky;
  - Personeel, patiënten en belangstellenden de basisprincipes, voor- en nadelen en de risico's van de bucky onderzoeken uitleggen;
  - Reageert adequaat op complicaties en calamiteiten;
  - Werkt hygiënisch en preventiegericht en draagt bij aan voorkomen van ziektes en ziek zijn;
  - Communiceert met, adviseert en instrueert andere beroepsbeoefenaren over beroeps gerelateerde aspecten en maakt adequate ketenzorg mogelijk.

## Aanvullende opleiding en opleidingseisen

Er zijn geen aanvullende opleiding en opleidingseisen nodig voor de bekwaamheidseisen bucky naast de opleiding en opleidingseisen tot MBB'er.

## Criteria voor toetsing bekwaamheid

Criteria voor de bekwaamheid voor de modaliteit bucky zijn:

- Minimaal 30% (48 SBU) van 160 SBU (totale scholingseis Kwaliteitsregister Paramedici) aan scholing volgen op het gebied bucky in vijf jaar;
- Gemiddeld minimaal 1200 uur per 5 jaar werkzaam op de bucky (0,75 dag per week);
- Gemiddelde dosiswaarden voor de verschillende onderzoeken gelijk of beneden de DRN streefwaarde of afdelingsstreefwaarde;
- Opnamen maken met juiste instelcriteria volgens bestaande protocollen;
- Correcte interactie en communicatie t.o.v. patiënten, collega's en anderen;
- Indien van toepassing de bekwaamheidstoets behaald voor intraveneuze toediening van contrast.

## Aanbeveling voor toetsinstrumenten en frequentie

- Kwaliteitsgereregistreerd in het Kwaliteitsregister Paramedici voor de registratie en toetsing van de werkervaring en scholing;
- Volgen van de richtlijn toediening jodiumhoudend contrast door MBB'er;
- Controleren van de gemiddelde dosiswaarden van de verschillende onderzoeken en waar mogelijk vergelijken met de DRN streefwaarden of andere referentiewaarden. Dit is bijvoorbeeld mogelijk m.b.v. het Image Quality System (IQS);
- Zelf- of intercollegiale toetsing wat betreft de instelcriteria van de opnamen dit kan bijvoorbeeld m.b.v. de IQS;
- Intercollegiale toetsing op het gebied van interactie en communicatie naar patiënten, collega's en anderen. Hiervoor zijn meerdere intercollegiale toetsingsinstrumenten beschikbaar (Zie 'handleiding intercollegiale toetsing' van de NVMBR).

De frequentie van toetsing is bij voorkeur jaarlijks, maar minimaal eens per twee jaar.

## Bronvermelding

- Hensen, J. et al. *Radiologie Techniek en onderzoek*. Amsterdam: Reed Business, 2011.
- Kwaliteitsregister Paramedici. *Kwaliteitscriteria 2010-2015 MBB'ers*. Utrecht: Kwaliteitsregister Paramedici, 2010.
- NFU. „NFU-11.4224\_Convenant\_VeiligeToepassing\_MedTechn\_Zh.pdf.” *www.nfu.nl*. november 2011. [http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224\\_Convenant\\_VeiligeToepassing\\_MedTechn\\_Zh.pdf](http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224_Convenant_VeiligeToepassing_MedTechn_Zh.pdf) (geopend 01 08, 2016).
- NVMBR. „Beroepscode MBB'er.” . Utrecht: NVMBR, 2013.
- NVMBR. *Beroepsprofiel Medisch Beeldvormings- en Bestralingsdeskundige*. Utrecht: NVMBR, 2016.
- NVMBR. *Handleiding Intercollegiale toetsing*. Utrecht: NVMBR, 2010.
- NVMBR. *Handleiding IQS 1.0*. Utrecht: NVMBR, 2012.
- NVMBR. *visitatienormen*. Utrecht: NVMBR, 2012.
- Rijksoverheid. „Convenant veilige toepassing van medische technologie in het ziekenhuis.” 2011. <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/convenanten/2011/12/23/convenant-veilige-toepassing-van-medische-technologie-in-het-ziekenhuis.html> (geopend 01 12, 2016).

## 4 Bekwaamheidseisen PET-CT

(juli 2014, aangepast maart 2018)

### Inleiding

In de Wet BIG staat het begrip *bekwaamheid* centraal. Bekwaamheid is *het vermogen om in bepaalde situaties een handeling correct uit te voeren*. Dit valt niet te bepalen aan de hand van een diploma maar moet in de praktijk worden beoordeeld. Het verrichten van handelingen zonder enig inzicht in de context waarbinnen de handeling plaatsvindt (het doel van de handeling, inschatten van de gevolgen van de handeling, hoe te handelen bij complicaties) wordt als onzorgvuldig handelen beschouwd. Dan ontbreekt dus de bekwaamheid. Het op peil houden van de bekwaamheid is een verantwoordelijkheid van de individuele beroepsbeoefenaar en de werkgever.

Dit kan door:

1. Het voldoen aan vastgestelde opleidingseisen;
2. Bijscholing en toetsingen;
3. Handelingen frequent te verrichten.

De bekwaamheidseisen zijn een instrument om de bekwaamheid van de individuele MBB'er te kunnen toetsen. Het instrument kan gebruikt worden door de MBB'er zelf of door de opdrachtgever.

Het werken met ioniserende straling is een voorbehouden handeling. In dit kader is het belangrijk dat MBB'ers werkzaam op de PET-CT bekwaam zijn en blijven in het verrichten van de benodigde handelingen. De bekwaamheidseisen bevatten zowel de theoretische als de praktische component van de specifieke beroepsuitoefening.

De bekwaamheidseisen hebben betrekking op de MBB'er die werkzaam is op de PET-CT. Deze MBB'er is in staat zelfstandig deze hybride modaliteiten te bedienen, onderzoeksprotocollen te ontwikkelen, bij te stellen en een bijdrage te leveren aan onderzoek en innovatie.

De bekwaamheidseisen zijn uitsluitend geformuleerd voor het werken op een PET-CT. Het CT deel wijkt af van de bekwaamheidseisen voor de (stand alone) CT, zoals geformuleerd in de bekwaamheidseisen CT.

### Specifieke competenties aanvullend op het beroepsprofiel

Er zijn voor de PET-CT naast de competenties beschreven in het beroepsprofiel MBB'er geen aanvullende competenties noodzakelijk.

### Benodigde kennis en vaardigheden

De MBB'er is in staat tot:

Radiofarmaca van de PET-CT:

- Het benoemen van diverse radiofarmaca
- Het benoemen van neveneffecten
- Het juist kunnen voorbereiden en toedienen van radiofarmaca

De klinische toepassingen van PET-CT aangeven, deze kunnen beschrijven en de daarbij horende nuclide(n) en tracer(s) benoemen, en kennis hebben van fysiologie, beeldherkenning en protocollering toegepast op:

- Toepassingen oncologie
- Toepassingen cardiologie
- Toepassingen neurologie
- Toepassingen inflammatie
- Toepassingen interne geneeskunde

De fysica van PET-CT beschrijven m.b.v. de volgende begrippen:

- Werking en bouw van de PET-CT scanner
- Attenuatie en scatter correctietechnieken
- Reconstructietechnieken
- De nieuwste technieken van de PET-CT scanner kunnen beschrijven
- Reconstructie technieken, bijvoorbeeld filtered back projection en iteratieve reconstructie

- Bouw van röntgenbuis
- Röntgenspectrum
- kV/mAs
- Signaal/ruisverhouding
- Principes van CT
- Hounsfieldwaarden
- Resolutie

De onderstaande acquisitie en reconstructieparameters van het CT deel benoemen en hun invloed op de beeldkwaliteit en dosis beschrijven:

- Afstand focus-detector
- Hardware filter
- mA
- Scantijd
- kV
- Windowing
- Level
- Reconstructie filter
- Detectorafmeting
- Aantal samples
- Slicebreedte
- Bundelbreedte
- Pitch
- Iteratieve reconstructie

De volgende artefacten benoemen en herkennen:

- Beam-hardening
- Partieel volume artefact
- Photo-starvation
- Spiraal en multislice artefacten
- Reconstructie artefacten
- Bewegingsartefacten
- Beeldfusie artefacten

Uitleggen waar de patiëntendosis vanaf hangt bij CT:

- Soort onderzoek
- DLP (DoseLength Product)
- CTDI-waarde scanner (spectrum)
- Gevoeligheid detectoren (mAs)
- Beeldkwaliteit
- Aantal slices per onderzoek
- Diagnostisch of niet-diagnostisch scannen
- AEC systeem (automatic exposure control)

De volgende post-processing technieken uitvoeren:

- Multi PlanarReformatting
- Maximum IntensityProjection
- 3D reconstruction
- 4D reconstruction
- SUV kwantificatie
- List mode en Gated PET

De QC van de PET-CT beschrijven en uitvoeren:

- Kwaliteitscontrole(s) PET-CT kunnen benoemen en uitvoeren:
  - CT checkup (luchtcalibratie)
  - CT calibratie met fantoom
  - Controle HU (water)
  - Controle ruiswaarden

- Controle buisspanning
- PET-QC
  - Normalisatiescan uitvoeren
  - Kunnen bepalen of de detectorblokken intact zijn
  - Sinogram kunnen lezen
  - Beschrijven PET-calibratiefactor
  - (Partial) Set-up beschrijven en uitvoeren
  - Time Alignment kunnen beschrijven en uitvoeren
- Inclusiecriteria en actiedrempels kunnen benoemen en uitvoeren

### Algemeen

In het bezit zijn van stralingsdeskundigheid niveau 4a en 4b.

Kennis van contrastmiddelen:

- Weten hoe om te gaan met contrast, contrastreacties en nefropathie
- Omgaan met contrast volgens de algemene richtlijn van de NVMBR
- Toedienen van oraal contrastmiddel
- Toedienen van intraveneus jodiumhoudend contrastmiddel
- Weten bij welke indicaties contrast gebruikt wordt en wat de contra-indicaties zijn

De relevante anatomie, pathologie en fysiologie benoemen.

De volgende werkzaamheden kunnen uitvoeren:

- Voorlichting geven aan patiënt
- Overleg voeren met nucleair geneeskundige of aanvrager over te hanteren protocol
- Inbrengen van een infuus
- Glucosemetingen
- Opsporen en opruimen van een besmetting
- Vrijgeven van ruimten na scannen

### **Aanvullende opleiding en opleidingseisen**

- Inbrengen perifere canule voor infuus
- Intraveneus injecteren
- Uitvoeren van glucosemetingen

### **Criteria voor toetsing bekwaamheid**

- Minimaal 20% van de 160 SBU per 5 jaar aan scholing volgen op het gebied van PET-CT
- Gemiddeld minimaal 800 uren, komt overeen met ½ dag per week, per 5 jaar werkzaam op de PET-CT
- Bekwaam in het intraveneus injecteren van radiofarmaca
- Bekwaam in het uitvoeren van glucosemetingen bij PET-CT
- Bekwaam in het toedienen van jodiumhoudend contrast
- Correcte interactie en communicatie t.o.v. patiënten, collega's en anderen

### **Aanbeveling voor toetsinstrumenten en frequentie**

- Kwaliteitsgeregistreerd in het kwaliteitsregister paramedici voor de registratie en toetsing van de werkervaring en scholing
- Bekwaamheidstoetsing in het intraveneus injecteren van radiofarmaca
- Bekwaamheidstoetsing in het uitvoeren van glucosemetingen bij PET-CT
- Bekwaamheidstoetsing in het intraveneus toedienen van jodiumhoudend contrast en medicatie
- Zelf- of intercollegiale toetsing op het gebied van interactie en communicatie naar patiënten, collega's en anderen. Hiervoor zijn meerdere intercollegiale toetsingsinstrumenten beschikbaar. Zie 'handleiding intercollegiale toetsing' van de NVMBR

## Bronvermelding

- Barneveld P.C., van Urk P. *Aanbevelingen nucleaire Geneeskunde 2007*. Neer: Kloosterhof, 2007.
- Hakkert M, Tempelman G, Dam T, Dol-Jansen J, Geers- van Gemeren S. „Computertomografie.” sd. Kwaliteitsregister Paramedici. *Kwaliteitscriteria 2015-2020 NVMBR*. Utrecht: Kwaliteitsregister Paramedici, 2015.
- NFU. „NFU-11.4224\_Convenant\_VeiligeToepassing\_MedTechn\_Zh.pdf.” *www.nfu.nl*. november 2011. [http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224\\_Convenant\\_VeiligeToepassing\\_MedTechn\\_Zh.pdf](http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224_Convenant_VeiligeToepassing_MedTechn_Zh.pdf) (geopend 01 08, 2016).
- NVMBR. „Beroepscode MBB'er.” . Utrecht: NVMBR, 2013.
- NVMBR. *Beroepsprofiel Medisch Beeldvormings- en Bestralingsdeskundige*. Utrecht: NVMBR, 2016.
- NVMBR. *Handleiding Intercollegiale toetsing*. Utrecht: NVMBR, 2010.
- NVMBR. *Richtlijn intraveneuze toediening jodiumhoudend contrastmiddel door de MBB'er*. Utrecht: NVMBR, 2008.
- van den Broek W.J.M., Barneveld P.C., Lemstra C. van Urk P. *Nucleaire Geneeskunde*. Maarssen: Elsevier gezondheidszorg, 2008.

## 5 Bekwaamheidseisen SPECT-CT

(juli 2014, aangepast maart 2018)

### Inleiding

In de Wet BIG staat het begrip *bekwaamheid* centraal. Bekwaamheid is *het vermogen om in bepaalde situaties een handeling correct uit te voeren*. Dit valt niet te bepalen aan de hand van een diploma maar moet in de praktijk worden beoordeeld. Het verrichten van handelingen zonder enig inzicht in de context waarbinnen de handeling plaatsvindt (het doel van de handeling, inschatten van de gevolgen van de handeling, hoe te handelen bij complicaties) wordt als onzorgvuldig handelen beschouwd. Dan ontbreekt dus de bekwaamheid. Het op peil houden van de bekwaamheid is een verantwoordelijkheid van de individuele beroepsbeoefenaar en de werkgever.

Dit kan door:

1. Het voldoen aan vastgestelde opleidingseisen;
2. Bijscholing en toetsingen;
3. Handelingen frequent te verrichten.

De bekwaamheidseisen zijn een instrument om de bekwaamheid van de individuele MBB'er te kunnen toetsen. Het instrument kan gebruikt worden door de MBB'er zelf of door de opdrachtgever.

Het werken met ioniserende straling is een voorbehouden handeling. In dit kader is het belangrijk dat MBB'ers werkzaam op de SPECT-CT bekwaam zijn en blijven in het verrichten van de benodigde handelingen. De bekwaamheidseisen bevatten zowel de theoretische als de praktische component van de specifieke beroepsuitoefening.

De bekwaamheidseisen hebben betrekking op de MBB'er die werkzaam is op de SPECT-CT. Deze MBB'er is in staat zelfstandig de SPECT-CT te bedienen, onderzoeksprotocollen te ontwikkelen, bij te stellen en een bijdrage te leveren aan onderzoek en innovatie.

De bekwaamheidseisen zijn uitsluitend geformuleerd voor het werken op een SPECT-CT. Het CT deel wijkt af van de bekwaamheidseisen voor de (stand alone) CT, zoals geformuleerd in de bekwaamheidseisen CT.

### Specifieke competenties aanvullend op het beroepsprofiel

Er zijn voor SPECT-CT naast de competenties beschreven in het beroepsprofiel MBB'er geen aanvullende competenties noodzakelijk.

### Benodigde kennis en vaardigheden

De MBB'er is in staat tot:

Radiofarmaca van de SPECT-CT:

- Het benoemen van diverse radiofarmaca
- Het benoemen van neveneffecten
- Het juist kunnen bereiden, voorbereiden en toedienen van radiofarmaca

De klinische toepassingen en meerwaarde van SPECT-CT aangeven, deze kunnen beschrijven en de daarbij horende nuclide(n) en tracer(s) benoemen, en kennis hebben van fysiologie, beeldherkenning en protocollering toegepast op:

- Toepassingen oncologie
- Toepassingen cardiologie
- Toepassingen neurologie
- Toepassingen inflammatie
- Toepassingen orthopedie
- Toepassingen interne geneeskunde

De fysica van SPECT-CT beschrijven m.b.v. de volgende begrippen

- Werking en bouw van een gammacamera
- De nieuwste technieken van de SPECT-CT kunnen beschrijven

- Reconstructie technieken, bijvoorbeeld filtered back projection en iteratieve reconstructie
- Dual isotope toepassingen en reconstructie
- Bouw van röntgenbuis
- Röntgenspectrum
- kV/mAs
- Signaal/ruisverhouding
- Principes van CT
- Hounsfieldwaarden
- Resolutie

De onderstaande acquisitie en reconstructieparameters van het CT deel benoemen en hun invloed op de beeldkwaliteit en dosis beschrijven:

- Afstand focus-detector
- Hardware filter
- mA
- Scantijd
- kV
- Windowing
- Level
- Reconstructie filter
- Detectorafmeting
- Aantal samples
- Slicebreedte
- Bundelbreedte
- Pitch
- Iteratieve reconstructie

De volgende artefacten benoemen en herkennen:

- Beam-hardening
- Partieel volume artefact
- Photo-starvation
- Spiraal en multislice artefacten
- Reconstructie artefacten
- Bewegingsartefacten
- Beeldfusie artefacten

Vertellen waar de patiëntendosis vanaf hangt bij CT:

- Soort onderzoek
- DLP (DoseLength Product)
- CTDI-waarde scanner (spectrum)
- Gevoeligheid detectoren (mAs)
- Beeldkwaliteit
- Aantal slices per onderzoek
- Diagnostisch of niet-diagnostisch scannen
- AEC systeem (automatic exposure control)

De QC van de SPECT-CT beschrijven en uitvoeren:

- Extrinsic en Intrinsic homogeenheid van de camera
- Begrippen: Integrale/differentiële uniformiteit, intrinsic/extrinsic en CFOV/UFOV
- Center of rotation
- Calibratie van de camera
- Dode tijd
- Sensitiviteit
- CT calibratie met fantoom
  - Controle HU (water)
  - Controle ruiswaarden
  - Controle buisspanning
- Inclusiecriteria en actiedrempels kunnen benoemen en uitvoeren



## Algemeen

In het bezit zijn van stralingsdeskundigheid niveau 4a en 4b.

Kennis van contrastmiddelen:

- Weten hoe om te gaan met contrast, contrastreacties en nefropathie
- Omgaan met contrast volgens de algemene richtlijn van de NVMBR
- Toedienen van oraal contrastmiddel
- Toedienen van intraveneus jodiumhoudend contrastmiddel
- Weten bij welke indicaties contrast gebruikt wordt en wat de contra-indicaties zijn

De relevante anatomie, pathologie en fysiologie benoemen.

De volgende werkzaamheden kunnen uitvoeren:

- Voorlichting geven aan patiënt
- Overleg voeren met nucleair geneeskundige of aanvrager over te hanteren protocol
- Inbrengen van een infuus
- Opsporen en opruimen van een besmetting
- Vrijgeven van ruimten na scannen

### **Aanvullende opleiding en opleidingseisen**

- Inbrengen perifere canule voor infuus
- Intraveneus injecteren

### **Criteria voor toetsing bekwaamheid**

- Minimaal 20% van de 160 SBU per 5 jaar aan scholing volgen op het gebied van SPECT- CT
- Gemiddeld minimaal 800 uren, komt overeen met ½ dag per week, per 5 jaar werkzaam op de SPECT-CT
- Bekwaam in het intraveneus injecteren van radiofarmaca
- Bekwaam in het toedienen van jodiumhoudend contrast
- Correcte interactie en communicatie t.o.v. patiënten, collega's en anderen

### **Aanbeveling voor toetsinstrumenten en frequentie**

- Kwaliteitsgereregistreerd in het kwaliteitsregister paramedici voor de registratie en toetsing van de werkervaring en scholing
- Bekwaamheidstoetsing in het intraveneus injecteren van radiofarmaca
- Bekwaamheidstoetsing in het intraveneus toedienen van jodiumhoudend contrast en medicatie
- Zelf- of intercollegiale toetsing op het gebied van interactie en communicatie naar patiënten, collega's en anderen. Hiervoor zijn meerdere intercollegiale toetsingsinstrumenten beschikbaar. Zie 'handleiding intercollegiale toetsing' van de NVMBR

### **Bronvermelding**

Barneveld P.C., van Urk P. Aanbevelingen nucleaire Geneeskunde 2007. Neer: Kloosterhof, 2007.  
Hakkert M, Tempelman G, Dam T, Dol-Jansen J, Geers- van Gemeren S. „Computertomografie.” sd. Kwaliteitsregister Paramedici. *Kwaliteitscriteria 2015-2020 NVMBR*. Utrecht: Kwaliteitsregister Paramedici, 2015.  
NFU. „NFU-11.4224\_Convenant\_VeiligeToepassing\_MedTechn\_Zh.pdf.” [www.nfu.nl](http://www.nfu.nl). november 2011. [http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224\\_Convenant\\_VeiligeToepassing\\_MedTechn\\_Zh.pdf](http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224_Convenant_VeiligeToepassing_MedTechn_Zh.pdf) (geopend 01 08, 2016).  
NVMBR. „Beroepscode MBB'er.” . Utrecht: NVMBR, 2013.  
NVMBR. *Beroepsprofiel Medisch Beeldvormings- en Bestralingsdeskundige*. Utrecht: NVMBR, 2016.  
NVMBR. *Handleiding Intercollegiale toetsing*. Utrecht: NVMBR, 2010.

NVMBR. *Richtlijn intraveneuze toediening jodiumhoudend contrastmiddel door de MBB'er*. Utrecht: NVMBR, 2008.

van den Broek W.J.M., Barneveld P.C., Lemstra C. van Urk P. *Nucleaire Geneeskunde*. Maarsse: Elsevier gezondheidszorg, 2008.

## 6 Bekwaamheidseisen doorlichtapparatuur

(december 2014)

### Inleiding

In de Wet BIG staat het begrip *bekwaamheid* centraal. Bekwaamheid is *het vermogen om in bepaalde situaties een handeling correct uit te voeren*. Dit valt niet te bepalen aan de hand van een diploma maar moet in de praktijk worden beoordeeld. Het verrichten van handelingen zonder enig inzicht in de context waarbinnen de handeling plaatsvindt (het doel van de handeling, inschatten van de gevolgen van de handeling, hoe te handelen bij complicaties) wordt als onzorgvuldig handelen beschouwd. Dan ontbreekt de bekwaamheid.

Het op peil houden van de bekwaamheid is een verantwoordelijkheid van de individuele beroepsbeoefenaar en de werkgever.

Dit kan door:

4. het voldoen aan vastgestelde opleidingseisen;
5. bijscholing en toetsingen;
6. handelingen frequent te verrichten.

De bekwaamheidseisen zijn een instrument om de bekwaamheid van de individuele MBB'er te kunnen toetsen. Het instrument kan gebruikt worden door de MBB'er zelf of door de opdrachtgever.

Het werken met ioniserende straling is een voorbehouden handeling. In dit kader is het belangrijk dat MBB'ers werkzaam met doorlichtapparatuur bekwaam zijn en blijven in het verrichten van de benodigde handelingen. Deze bekwaamheidseisen bevatten zowel de theoretische als de praktische component van de specifieke beroepsuitoefening.

De bekwaamheidseisen hebben betrekking op de MBB'er werkzaam met doorlichtapparatuur, het gaat hierbij om doorlichten op de OK of radiologie afdeling exclusief angiografie. De MBB'er is in staat om zelfstandig doorlichtapparatuur te bedienen, onderzoeksprotocollen te ontwikkelen, bij te stellen en een bijdrage te leveren aan onderzoek en innovatie.

### Specifieke competenties aanvullend aan beroepsprofiel

Er zijn voor het werken met doorlichtapparatuur naast de competenties beschreven in het beroepsprofiel MBB'er geen aanvullende competenties nodig.

### Benodigde kennis en vaardigheden

De MBB'er kan:

- Met betrekking tot doorlichttechniek
  - Aangeven uit welke (belangrijkste) onderdelen doorlichtapparatuur/fluoroscopie (exclusief angiografie) bestaat en wat de functie van de onderdelen is met behulp van de volgende begrippen: generator, kathode, anode, buisspanning, buisstroom, opnametijd/doorlichttijd, puls frequentie, diafragma/collimatie, homogeniteit bundel, remstraling, karakteristieke straling, filtering, vergroting, Automatic Exposure Control (AEC), detectoroutput;
  - Aangeven welke detectoren en detectortechnieken er zijn. Uitleggen met welke detectortechniek er op de afdeling gewerkt wordt en hoe deze detectortechniek werkt/waar de werking van deze techniek op gebaseerd is;
  - Verklaren hoe een doorlichtbeeld/röntgenopname gegenereerd wordt met behulp van de volgende begrippen: generator, kathode, anode, buisspanning (KV), buisstroom (mA), puls frequentie, diafragma, homogeniteit bundel, remstraling, karakteristieke röntgenstraling en filtering;

- Verklaren wat de invloed van de volgende parameters is op de beeldkwaliteit: kV, mA, belichtingstijd/doorlichttijd, pulsfrequentie, groot en klein focus, vergroting, focus-object afstand, focus detector afstand (FDA), filtratie, stroostralenrooster, intrinsieke, geometrische en bewegingsonscherpte, contrast- en spatiële resolutie.
- Met betrekking tot stralingshygiëne;
  - Verklaren wat de invloed van de volgende parameters is op de dosis voor de patiënt: kV, mA, belichtingstijd/doorlichttijd, vergroting, pulsfrequentie, FDA, filtratie, stroostralenrooster, afstand. En beredeneren op welke wijze de dosis voor de patiënt geoptimaliseerd kan worden en dit ook toepassen;
  - Is op de hoogte van de DRN (streef)waarden en weet waar dit past in de kwaliteitsborging/optimalisatie traject;
  - Weet de functie van de dosisindicator en kan aangeven hoe dit bij de diverse apparatuur geregeld is;
  - Kan de verschillende dosisindicatoren uitleggen en interpreteren;
  - Is op de hoogte van het ALARA-principe en weet hoe hier mee om te gaan.
- Met betrekking tot de doorlichting/opnames;
  - Kennis van procedures/onderzoekstechnieken;
  - De patiënt en apparatuur op de juiste manier positioneren en instellen voor het maken van een opname (instelcriteria);
  - De doorlichtbeelden/opnamen op instel- en technische kwaliteit beoordelen en kunnen beredeneren hoe instellingen aan te passen zijn bij afwijkende instel- en/of technische kwaliteit;
  - Technische storingen detecteren en hierop adequaat reageren;
  - De kwaliteit van de doorlichtonderzoeken adequaat bewaken;
  - Een kwaliteitscontrole op het doorlichtsysteem uitvoeren aan de hand van op de afdeling geldende protocollen;
  - Uitvoeren van post-processing op de beelden.
- Met betrekking tot de patiënt;
  - Patiëntgegevens controleren, de patiënt voorlichten en voorbereiden op het onderzoek;
  - Houdt de MBB'er vanuit het oogpunt van de patiënt rekening met de medisch-technische en psychosociale aspecten van het doorlichtonderzoek conform de beroepscode voor MBB'ers;
  - Werkt hygiënisch en preventiegericht en draagt bij aan voorkomen van ziektes;
  - Overleggen met radioloog en aanvrager over aanpassing protocol n.a.v. patiënt;
  - Adequaat reageren op problemen van medische en/of psychologische aard (bijvoorbeeld contra-indicaties en allergische reacties).
  - Een protocol aanpassen aan technische of patiënt gerelateerde situaties zodat een adequaat onderzoek tot stand komt;
  - De contrastindicaties benoemen;
  - Diverse soorten contrastmiddelen gebruiksklaar maken;
  - Gebruiksklaar maken van verschillende soorten medicatie ten behoeve van doorlichtonderzoeken en mogelijke contrastreacties;
  - Bij gebruik van contrastmiddel/ medicatie de patiënt voorbereiden en voorlichten;
  - De eerste (acute) medische beoordeling van de opname uitvoeren.
- Met betrekking tot anderen;
  - Personeel, patiënten en begeleiders, die niet op de hoogte zijn van de risico's bij doorlichtonderzoeken, op een veilige en adequate manier voorlichten en begeleiden;
  - Nieuwe collega's, leerlingen, stagiaires en ander personeel die met doorlichtapparatuur werken, begeleiden en opleiding tot het zelfstandig werken met doorlichtapparatuur;
  - Personeel, patiënten en belangstellenden de basisprincipes, voor- en nadelen en de risico's van de doorlichtapparatuur uitleggen;
  - Reageert adequaat op complicaties en calamiteiten;

- Werkt hygiënisch en preventiegericht en draagt bij aan voorkomen van ziektes;
- Communiceert met, adviseert en instrueert andere beroepsbeoefenaren over beroepsgerelateerde aspecten en maakt adequate ketenzorg mogelijk.
- Met betrekking tot administratieve taken;
  - Invoeren van patiëntengegevens;
  - Oproepen van worklist;
  - Archiveren van beelden;
  - Doorsturen van beelden naar PACS.

### **Aanvullende opleiding en opleidingseisen**

Er zijn geen aanvullende opleiding en opleidingseisen nodig voor de bekwaamheidseisen doorlichtapparatuur naast de opleiding en opleidingseisen tot MBB'er.

### **Criteria voor toetsing bekwaamheid**

Criteria voor de bekwaamheid voor de doorlichtapparatuur zijn:

- Minimaal 30% (48 SBU) van 160 SBU (totale scholingseis Kwaliteitsregister Paramedici) aan scholing volgen op het gebied van doorlichting in vijf jaar;
- Gemiddeld minimaal 800 uur per 5 jaar werkzaam op de doorlichtapparatuur (gemiddeld een 0,5 dag per week);
- Gemiddelde dosiswaarden voor de verschillende onderzoeken gelijk of beneden de DRN streefwaarde of afdelingsstreefwaarde;
- Opnamen maken met juiste instelcriteria volgens bestaande protocollen;
- Correcte interactie en communicatie t.o.v. patiënten, collega's en anderen;
- Indien van toepassing de bekwaamheidstoets behaald voor intraveneuze toediening van contrast.

### **Aanbeveling voor toetsinstrumenten en frequentie**

- Kwaliteitsgeregistreerd in het Kwaliteitsregister Paramedici voor de registratie en toetsing van de werkervaring en scholing;
- Volgen van de richtlijn toediening jodiumhoudend contrast door MBB'er;
- Controleren van de gemiddelde dosiswaarden van de verschillende onderzoeken en waar mogelijk vergelijken met de DRN-streefwaarden of andere referentiewaarden. Dit is bijvoorbeeld mogelijk m.b.v. het Image Quality System (IQS);
- Zelf- of intercollegiale toetsing wat betreft de instelcriteria van de opnamen dit kan bijvoorbeeld m.b.v. de IQS;
- Intercollegiale toetsing op het gebied van interactie en communicatie naar patiënten, collega's en anderen. Hiervoor zijn meerdere intercollegiale toetsingsinstrumenten beschikbaar (Zie 'handleiding intercollegiale toetsing' van de NVMBR).

De frequentie van toetsing is bij voorkeur jaarlijks, maar minimaal eens per twee jaar.

### **Bronvermelding**

Hensen, J. et al. *Radiologie Techniek en onderzoek*. Amsterdam: Reed Business, 2011.

Kwaliteitsregister Paramedici. *Kwaliteitscriteria 2010-2015 MBB'ers*. Utrecht: Kwaliteitsregister Paramedici, 2010.

NVMBR. „Beroepscode MBB'er.” Utrecht: NVMBR, 2013.

NVMBR. *Beroepsprofiel Medisch Beeldvormings- en Bestralingsdeskundige*. Utrecht: NVMBR, 2011.

NVMBR. *Handleiding Intercollegiale toetsing*. Utrecht: NVMBR, 2010.

NVMBR. *Handleiding IQS 1.0*. Utrecht: NVMBR, 2012.

NVMBR. *Richtlijn intraveneuze toediening jodiumhoudend contrastmiddel dooe de MBB'er*. Utrecht: NVMBR, 2008.

Rijksoverheid. „Convenant veilige toepassing van medische technologie in het ziekenhuis.” 2011. <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/convenanten/2011/12/23/convenant-veilige-toepassing-van-medische-technologie-in-het-ziekenhuis.html> (geopend 01 12, 2016).

## 7 Bekwaamheidseisen uitvoering bestralingsbehandeling (teletherapie) (december 2014)

### Inleiding

In de Wet BIG staat het begrip bekwaamheid centraal. Bekwaamheid is het vermogen om in bepaalde situaties een handeling correct uit te voeren. Dit valt niet alleen te bepalen aan de hand van een diploma maar moet ook in de praktijk worden beoordeeld. Het verrichten van handelingen zonder enig inzicht in de context waarbinnen de handeling plaatsvindt (het doel van de handeling, inschatten van de gevolgen van de handeling, hoe te handelen bij complicaties) wordt als onzorgvuldig handelen beschouwd. Dan ontbreekt dus de bekwaamheid. Het op peil houden van de bekwaamheid is een verantwoordelijkheid van de individuele beroepsbeoefenaar en de werkgever.

Dit kan door:

1. Het voldoen aan vastgestelde opleidingseisen;
2. Bijscholing en toetsingen;
3. Handelingen frequent te verrichten.

De bekwaamheidseisen zijn een instrument om de bekwaamheid van de individuele MBB'er te kunnen toetsen. Het instrument kan gebruikt worden door de MBB'er zelf of door de opdrachtgever.

Het toedienen van ioniserende straling is een voorbehouden handeling. In dit kader is het belangrijk dat MBB'ers werkzaam op de bestralingsuitvoering bekwaam zijn en blijven in het verrichten van de benodigde handelingen. De bekwaamheidseisen bevatten zowel de theoretische als de praktische component van de specifieke beroepsuitoefening.

De bekwaamheidseisen hebben betrekking op de MBB'er die werkzaam is in de radiotherapie op de uitvoering van de behandeling. Deze MBB'er is in staat om de behandeling zelfstandig uit te voeren, een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling van behandelprotocollen en een bijdrage te leveren aan onderzoek en innovatie.

### Specifieke competenties aanvullend op het beroepsprofiel

Voor het werken in de bestralingsuitvoering zijn, naast de competenties beschreven in het beroepsprofiel MBB'er, geen aanvullende competenties nodig.

### Benodigde kennis en vaardigheden

De MBB'er heeft kennis en begrip van:

- Biomedische fysica die ondersteunend is voor het wetenschappelijke, effectieve en veilige gebruik van medische apparatuur in de radiotherapie, inclusief medische beeldvormende apparatuur die gebruikt wordt voor tumor lokalisatie en dosisplanning;
- Stralingsfysica die ondersteunend is voor radiotherapeutische behandelingen en medische beeldvormende onderzoeken met betrekking tot tumorlokalisatie en dosisplanning, omvattend: interactie met weefsel, elektromagnetische straling, weefselinhomogeniteiten, wiggen, weegfactoren en bundelvormen;
- Stralingsbescherming die ondersteunend is voor radiotherapeutische behandelingen en medische beeldvormende onderzoeken voor tumorlokalisatie en dosisplanning, omvattend: stralingsrisico's, stralingsafscherming, detectie methodes, huidige nationale en internationale stralingsbescherming wetgeving en reglementen gerelateerd aan het personeel, patiënten en de bevolking;
- Radiobiologie die ondersteunend is voor radiotherapie, cytotoxische behandelingen en medische beeldvormende onderzoeken voor tumor lokalisatie en dosisplanning, omvattend: celbiologie, de effecten van ioniserende en niet-ioniserende straling, stralingsrisico's, radiosensitiviteit, de bijwerkingen van radiotherapeutische behandelingen en de werking van zuurstof en sensitizers;
- De interactie tussen cytotoxische therapie en radiotherapie;

- Digital Reconstructed Radiograph (DRR);
- Beams Eye View;
- Gross Target Volume (GTV), Clinical Target Volume (CTV) en Planning Target Volume (PTV);
- Organs at Risk (OAR's);
- Het Dosis Volume Histogram (DVH);
- Het collimator systeem en de toepassing;
- De geabsorbeerde dosisspecificatie in het doelvolumen;
- Het risico van het ontstaan van secundaire tumoren;
- De equivalente dosis en de weefselweegfactor;
- Positionering, immobilisatie en bundel afschermingshulpmiddelen die toepasbaar zijn in de radiotherapie;
- Radiotherapeutische verificatiesystemen;
- De technische beoordeling van diagnostische beelden voor tumorlokalisatie en dosisplanning;
- De voorkomende symptomen en tekenen bij diverse tumorlocalisaties;
- De bijwerkingen die optreden bij behandeling van diverse tumorlocalisaties;
- De effecten van gecombineerde behandelingen;
- Stochastische en deterministische effecten.

### **Vaardigheden**

#### De MBB'er is in staat om:

- Op een effectieve en veilige wijze de medische apparatuur voor radiotherapie, inclusief beeldvormende apparatuur te bedienen;
- Stralingsbeschermingsmaatregelen toe te passen die betrekking hebben op personeel, patiënten en begeleiders. Maakt hierbij gebruik van standaard veiligheidsmaatregelen, voorschriften en reglementen;
- Het beroepsmatig handelen te verantwoorden en te optimaliseren;
- Op positieverificatiebeelden kritieke organen te herkennen;
- Het juiste positieverificatieprotocol te kiezen;
- Bevindingen systematisch vast te leggen;
- Incidenten en bijna-incidenten te melden;
- Incidenten of bijna-incidenten te onderzoeken en hoe ze kunnen worden voorkomen in de toekomst;
- Op een effectieve, veilige en efficiënte wijze hulpmiddelen voor positionering, immobilisatie en afscherming toe te passen;
- Op een veilige, effectieve en efficiënte manier positieverificatie toe te passen;
- Volgens de geldende regels kwaliteitscontroles uit te voeren, deze vast te leggen en de data te analyseren;
- De voorkomende risico's voor gezondheid en veiligheid, zoals het op een juiste wijze bewegen en verplaatsen van patiënten en apparatuur, op een effectieve manier benaderen, zodat deze risico's zo laag mogelijk zijn;
- Methodisch te werken;
- Te controleren en te interpreteren of alle parameters, apparaten en instellingen correct zijn.

### **Patiëntgerichte competenties**

#### De MBB'er is in staat:

- Om rekening te houden met het perspectief van de patiënt terwijl de behandeling wordt uitgevoerd;
- Om de behandeling aan te passen aan de dagelijkse toestand van de patiënt;
- Om de dagelijkse fysieke en psychische toestand van de patiënt te evalueren;
- Om de bijwerkingen van de behandeling te herkennen en hierover te rapporteren;
- Om de patiënt te adviseren over het omgaan met de bijwerkingen;
- Om het dosis voorschrift te controleren en te interpreteren;



- De praktische problemen te beoordelen met betrekking tot de (on)mogelijkheden van de patiënt en de apparatuur.

#### **Criteria voor toetsing bekwaamheid**

- Gemiddeld over een periode van 5 jaar minimaal 2400 uur werkzaam zijn op de bestralingsuitvoering van een afdeling radiotherapie (dit is plm. 3 dagdelen per week);
- In een periode van 5 jaar dient de MBB'er radiotherapie minimaal 50 geaccrediteerde punten uit deskundigheidsbevorderende activiteiten op het gebied van radiotherapie behaald te hebben;
- Theoretische kennis, praktische vaardigheden en de frequentie van handelingen dienen getoetst te worden;
- De frequentie van toetsing is afhankelijk van patiënten aantallen en van specifieke risico's. Gedacht moet worden aan eens per jaar, dan wel eens per 2 jaar.

#### **Aanbevelingen voor toetsingsinstrumenten**

- Kwaliteitsregistratie in het kwaliteitsregister paramedici voor de registratie en toetsing van de werkervaring en scholing;
- De toetsing van de theoretische kennis kan plaatsvinden middels een vragenlijst (MC), waarbij iedere processtap bevraagd wordt;
- Het praktisch deel kan getoetst worden met behulp van een virtueel skillslab;
- In de frequentie van handelen kan een roosterbureau inzicht geven, hoe vaak is de MBB'er ingedeeld op een bepaalde werkplek;
- Zelfevaluatie of intercollegiale toetsing op het gebied van interactie en communicatie naar patiënten, collega's en anderen. Hiervoor zijn meerdere intercollegiale toetsingsinstrumenten beschikbaar. Zie 'handleiding intercollegiale toetsing' van de NVMBR;
- Visitatie.

#### **Bronvermelding**

Beroepsprofiel MBB'er. NVMBR, Utrecht, 2008.

Beroepscode MBB'er. NVMBR, Utrecht, 2008.

Kwaliteitscriteria MBB'er. Kwaliteitsregister Paramedici, Utrecht.

Handleiding intercollegiale toetsing. NVMBR, Utrecht, 2011.

Bekwaamheidsregelingen van de volgende ziekenhuizen:

VUmc

AMC

Antoni van Leeuwenhoek

ErasmusMC

Catharina Ziekenhuis Eindhoven

LUMC

UMCU

EFRS EQF Benchmarking Document

## 8 Bekwaamheidseisen CT

(maart 2015, aangepast maart 2018)

### Inleiding

In de Wet BIG staat het begrip *bekwaamheid* centraal. Bekwaamheid is *het vermogen om in bepaalde situaties een handeling correct uit te voeren*. Dit valt niet te bepalen aan de hand van een diploma maar moet in de praktijk worden beoordeeld. Het verrichten van handelingen zonder enig inzicht in de context waarbinnen de handeling plaatsvindt (het doel van de handeling kennen, het inschatten van de gevolgen van de handeling en weten hoe te handelen bij complicaties) wordt als onzorgvuldig handelen beschouwd. Dan ontbreekt de bekwaamheid.

Het op peil houden van de bekwaamheid is een verantwoordelijkheid van de individuele beroepsbeoefenaar en de werkgever.

Het op peil houden van de bekwaamheid kan door:

- het voldoen aan vastgestelde opleidingseisen,
- bijscholing en toetsingen,
- handelingen frequent te verrichten.

De bekwaamheidseisen CT zijn een instrument om de bekwaamheid van de individuele MBB'er op het werken met de CT te kunnen toetsen. Het instrument kan gebruikt worden door de MBB'er zelf of door de opdrachtgever.

Het werken met ioniserende straling is een voorbehouden handeling. In dit kader is het belangrijk dat MBB'ers werkzaam op de CT bekwaam zijn en blijven in het verrichten van de daarbij benodigde handelingen. De bekwaamheidseisen bevatten zowel de theoretische als de praktische component van de specifieke beroepsuitoefening.

De bekwaamheidseisen hebben betrekking op de MBB'er die werkzaam is op de CT. Deze MBB'er is in staat zelfstandig de CT te bedienen, onderzoeksprotocollen te ontwikkelen, bij te stellen en een bijdrage te leveren aan onderzoek en innovatie.

### Specifieke competenties aanvullend op het beroepsprofiel

Er zijn voor CT naast de competenties beschreven in het beroepsprofiel MBB'er geen aanvullende competenties noodzakelijk.

### Benodigde kennis en vaardigheden

Met betrekking tot de CT-techniek kan de MBB'er:

- De eigenschappen van CT beschrijven aan de hand van de volgende punten:
  - Het basisprincipe van computertomografie;
  - De werking en bouw van een CT-scanner
  - Benoemt het verschil tussen gefilterde backprojection en iteratieve reconstructie en beschrijft het verschil in signaal/ruis verhouding
  - Opbouw röntgenspectrum;
  - Pixels, voxels en houndsfieldunits;
  - Window width, window level;
  - Signaal/ruisverhouding.
- De invloed van verschillende parameters op de beeldkwaliteit beschrijven aan de hand van de volgende begrippen:
  - Spatiele Resolutie (coupedikte, beeldmatrix, FOV, pitch, kernel, rotatietijd en interpolatiealgoritme);
  - Contrast resolutie (coupedikte, FOV, pitch, kernel, rotatietijd, interpolatiealgoritme, mAs en kV/keV);
  - Temporele Resolutie.
- De volgende artefacten kunnen herkennen en benoemen:
  - Fysicagerelateerde artefacten: beamhardening, streak-artefacten, partieel-volumeartefacten, ringartefacten;

- Patiëntgerelateerde artefacten: bewegingsartefacten, kalibratieartefacten;
- Postprocessing artefacten: stairstep-artefacten, maximum- en minimum intensity projection;
- Aquisitieartefacten: spiraalartefacten, cone-beamartefacten, windmill-artefacten.

Met betrekking tot stralingshygiëne kan de MBB'er:

- De dosis vaststellen aan de hand van de volgende begrippen: dose length product (DLP), computed tomography dose index (CTDI<sub>100</sub>, -W, -VOL), effectieve dosis;
- Verklaren wat de invloed van de volgende parameters is op de dosis voor de patiënt: coupedikte, pitch, rotatietijd, mAs, buisspanning, collimatie, SNR;
- Verklaren wat de invloed van de volgende begrippen is op de dosis voor de patiënt: positionering, AEC, overbeaming, overranging, bowtiefilter en scan-FOV;
- De DRN (streef)waarden uitleggen en aangeven waar dit past binnen de kwaliteitsborging en het optimalisatie traject;
- De functie van de dosisindicator uitleggen en aangeven hoe dit bij de diverse apparatuur geregeld is;
- Het ALARA principe hanteren.

Met betrekking tot de opnamen kan de MBB'er:

- Procedures en onderzoekstechnieken beschrijven;
- De patiënt op de juiste manier positioneren en apparatuur instellen voor het maken van een opname (instelcriteria);
- De opnamen op instel- en technische kwaliteit beoordelen;
- Technische storingen detecteren en hier adequaat op reageren;
- De kwaliteit van de CT onderzoeken adequaat bewaken;
- Kalibratie in lucht uitvoeren;
- Uitvoeren van post-processing op de ruwe data;
- Verklaren wat de invloed van de volgende begrippen is op de opnamen: window width/window level en kernel.

Met betrekking tot de patiënt kan de MBB'er:

- Kennismaken met de patiënt en zorgvuldig diens gegevens controleren en vragen naar bijzonderheden die van belang kunnen zijn voor onderzoek (en interventie);
- De patiënt adequaat voorlichten en voorbereiden op het onderzoek;
- Vanuit het oogpunt van de patiënt rekening houden met de medisch-technische en psychosociale aspecten van het CT onderzoek conform de beroepscode voor MBB'ers;
- Hygiënisch en preventiegericht werken en hierdoor bijdragen aan het voorkomen van ziekten;
- Adequaat reageren op problemen van medische en/of psychologische aard (contra indicaties en allergische reacties);
- Een protocol aanpassen aan technische of patiënt gerelateerde situaties;
- Overleg voeren met radioloog of aanvrager over het te hanteren protocol en eventuele aanpassingen van het protocol n.a.v. de patiënt;
- Het coördineren van de patiënten logistiek en het programma op CT plannen met daarbij de voortgang ervan bewaken en tijdig maatregelen nemen bij veranderingen;
- De eerste medische beoordeling van een opname uitvoeren;
- Voorbehouden en risicovolle handelingen uitvoeren in opdracht van de radioloog, zoals CT contrasttoediening, CT colon canule inbrengen, CO<sub>2</sub> of lucht toediening in de darm, intraveneuze canule inbrengen en verwijderen;
- De medisch specialist assisteren bij interventies;
- Steriel werken: steriele materialen aangeven, steriele tafel opdekken, desinfecteren van de interventieplek, steriel afdekken en continu bewaken van de steriliteit;
- Materialen en steriel medische hulpmiddelen benoemen.

Met betrekking tot contrastmiddelen/medicatie kan de MBB'er:

- Bij het gebruik van contrastmiddel of medicatie de patiënt voorbereiden en voorlichten;
- Omgaan met contrastmiddelen volgens de richtlijn van de NVMBR en het CIN protocol;

- Jodiumhoudend contrastmiddel intraveneus toedienen;
- Weten bij welke indicaties contrast gebruikt wordt en wat de contra-indicaties zijn;
- Diverse soorten contrastmiddel gebruiksklaar maken;
- Verschillende soorten medicatie gebruiksklaar maken ten behoeve van CT onderzoeken in opdracht van de radioloog;
- De contrastpomp instellen en bedienen;
- Mogelijke reacties van contrastmiddel/medicatie herkennen en hier adequaat op reageren.

Met betrekking tot anderen kan de MBB'er:

- Personeel, patiënten en begeleiders, die niet op de hoogte zijn van de risico's bij CT onderzoeken, op een veilige en adequate manier voorlichten en begeleiden;
- Nieuwe collega's, leerlingen, stagiaires en ander personeel die op de CT werken, begeleiden en indien van toepassing, opleiden tot het werken op CT;
- Personeel, patiënten en belangstellenden de basisprincipes, voor- en nadelen en de risico's van de CT uitleggen;
- Adequaat reageren op complicaties en calamiteiten;
- Communiceren met, adviseren en instrueren van andere beroepsbeoefenaren over beroeps gerelateerde aspecten en adequate ketenzorg mogelijk maken.

Met betrekking tot administratieve taken kan de MBB'er:

- Patiëntengegevens invoeren;
- Beelden archiveren;
- Beelden doorsturen naar PACS.

Met betrekking tot professioneel handelen kan de MBB'er:

- De eigen competenties op peil houden;
- Een bijdrage leveren aan scholingsactiviteiten;
- Een bijdrage leveren aan de ontwikkeling en professionaliteit van de beroepsgroep;
- Een bijdrage leveren op het gebied van kwaliteit en veiligheid.

### **Aanvullende opleiding en opleidingseisen**

De MBB'er dient bekwaam te zijn in de voorbehouden handelingen. Er zijn geen aanvullende opleidingen of opleidingseisen van toepassing.

### **Criteria voor toetsing bekwaamheid**

- Minimaal 20 SBU per 5 jaar aan scholing volgen op het gebied van CT;
- Gemiddeld minimaal 1600 uur per 5 jaar werkzaam op de CT (gemiddeld 1 dag per week);
- Bekwaam in de uit te voeren voorbehouden handelingen;
- Onderzoek kunnen uitvoeren aan de hand van de juiste instelcriteria en patiëntpositionering;
- Correcte interactie en communicatie t.o.v. patiënten, collega's en anderen.

### **Aanbeveling voor toetsinstrumenten**

- Kwaliteit geregistreerd in het kwaliteitsregister paramedici voor de registratie en toetsing van de werkervaring en scholing;
- Bekwaamheidstoetsing in het intraveneus toedienen van jodiumhoudend contrast en medicatie;
- Zelf- of intercollegiale toetsing op het gebied van interactie en communicatie naar patiënten, collega's en anderen. Hiervoor zijn meerdere intercollegiale toetsingsinstrumenten beschikbaar. Zie 'handleiding intercollegiale toetsing' van de NVMBR.

### **Bronvermelding**

Hakkert M, Tempelman G, Dam T, Dol-Jansen J, Geers- van Gemeren S. *Computertomografie*. sd. Hensen, J. et al. *Radiologie Techniek en onderzoek*. Amsterdam: Reed Business, 2011.

Kwaliteitsregister Paramedici. *Kwaliteitscriteria 2015-2020 NVMBR*. Utrecht: Kwaliteitsregister Paramedici, 2015.

NFU. „NFU-11.4224\_Convenant\_VeiligeToepassing\_MedTechn\_Zh.pdf.” *www.nfu.nl*. november 2011. [http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224\\_Convenant\\_VeiligeToepassing\\_MedTechn\\_Zh.pdf](http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224_Convenant_VeiligeToepassing_MedTechn_Zh.pdf) (geopend 01 08, 2016).

NVMBR. „Beroepscode MBB'er.” . Utrecht: NVMBR, 2013.

NVMBR. *Beroepsprofiel Medisch Beeldvormings- en Bestralingsdeskundige*. Utrecht: NVMBR, 2016.

NVMBR. *Handleiding Intercollegiale toetsing*. Utrecht: NVMBR, 2010.

NVMBR. *Richtlijn intraveneuze toediening jodiumhoudend contrastmiddel dooe de MBB'er*. Utrecht: NVMBR, 2008.

Rijksoverheid. „Convenant veilige toepassing van medische technologie in het ziekenhuis.” 2011. <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/convenanten/2011/12/23/convenant-veilige-toepassing-van-medische-technologie-in-het-ziekenhuis.html> (geopend 01 12, 2016).

## 9 Bekwaamheidseisen interventie en angiografie

(juni 2015)

### Inleiding

In de Wet BIG staat het begrip *bekwaamheid* centraal. Bekwaamheid is *het vermogen om in bepaalde situaties een handeling correct uit te voeren*. Dit valt niet te bepalen aan de hand van een diploma maar moet in de praktijk worden beoordeeld. Het verrichten van handelingen zonder enig inzicht in de context waarbinnen de handeling plaatsvindt (het doel van de handeling kennen, het inschatten van de gevolgen van de handeling en weten hoe te handelen bij complicaties) wordt als onzorgvuldig handelen beschouwd. Dan ontbreekt de bekwaamheid.

Het op peil houden van de bekwaamheid is een verantwoordelijkheid van de individuele beroepsbeoefenaar en de werkgever.

Het op peil houden van de bekwaamheid kan door:

1. het voldoen aan vastgestelde opleidingseisen;
2. bijscholing en toetsingen;
3. handelingen frequent te verrichten.

De bekwaamheidseisen interventie en angiografie zijn een instrument om de bekwaamheid van de individuele MBB'er op de angiokamer te kunnen toetsen. Het instrument omvat tevens interventies die in de kamer gedaan worden en kan gebruikt worden door de MBB'er zelf of door de opdrachtgever.

De bekwaamheidseisen hebben betrekking op de MBB'er die werkzaam is op het gebied van de angiografie en daarbij zowel de beeldvorming als de interventies die op een angiokamer gedaan worden. Deze MBB'er is in staat om zelfstandig op de angiokamer en op de OK te werken, onderzoeksprotocollen te ontwikkelen/bij te stellen en een bijdrage te leveren aan onderzoek en innovatie.

### Specifieke competenties aanvullend aan beroepsprofiel

Er zijn voor de bekwaamheidseisen interventie en angiografie naast de competenties beschreven in het beroepsprofiel MBB'er geen aanvullende competenties noodzakelijk.

### Benodigde kennis en vaardigheden

Met betrekking tot de patiënt kan de MBB'er:

- Rekening houden met de medisch-technische en psychosociale aspecten van het (angiografisch) onderzoek en/of interventie conform de beroepscode voor MBB'ers;
- Hygiënisch en preventiegericht werken en bijdragen aan voorkoming van ziektes en ziek zijn;
- Zich voorbereiden door het raadplegen van de patiëntgegevens aan de hand van het programma en de status van de patiënt;
- Kennismaken met de patiënt en zorgvuldig diens gegevens controleren en vragen naar bijzonderheden die van belang kunnen zijn voor onderzoek en interventie;
- De patiënt informeren en instrueren bij handelingen;
- Bij gebruik van contrastmiddel en medicatie de patiënt voorlichten en instrueren;
- De vitaliteit van de patiënt bewaken, zo nodig middels patiëntmonitoring;
- De communicatie afstemmen met andere zorgverleners ter bevordering van eenduidige instructie en informatieverstrekking;
- Ingaan op vragen van de patiënt en deze zo nodig doorspelen naar andere hulpverleners;
- Empathisch, gastvrij en respectvol optreden;
- Rekening houden met de aanwezigheid van de patiënt ook bij verbaal en non-verbaal contact met de leden van het angiokamerteam;
- Adequaat reageren op problemen van medische en/of psychologische aard (bijvoorbeeld contra-indicaties en allergische reacties).

- Met betrekking tot apparatuur, insteltechniek en uitvoering van angiografisch onderzoek en interventie kan de MBB'er:
  - De anatomie, fysiologie en pathologie van de relevante structuren benoemen;
  - Aangeven uit welke (belangrijkste) onderdelen doorlichtapparatuur bestaat en wat de functie van de onderdelen is met behulp van de volgende begrippen: generator, kathode, anode, buisspanning, buisstroom, opnametijd/doorlichttijd, puls frequentie, diafragma/collimatie, homogeniteit bundel, remstraling, karakteristieke straling, filtering, Automatic Brightness Control (ABC) detectoroutput en beeldversterker/doorlichtingsscherm, video systeem;
  - Aangeven welke detectoren en detectortechnieken er zijn. Uitleggen met welke detectortechniek er op de afdeling gewerkt wordt en hoe deze detectortechniek werkt/waar de werking van deze techniek op gebaseerd is;
  - Verklaren wat de invloed van de volgende parameters is op de beeldkwaliteit: kV, mA, puls frequentie, groot en klein focus, BV grootte, focus-object afstand, focus detector afstand (FDA), filtratie, stroostralenrooster, intrinsieke, geometrische en bewegingsonscherpte, contrast- en spatiale resolutie;
  - De volgende technieken uitleggen en toepassen: DSA, roadmapping, 3D angiografie, meten (QVA), postprocessing (tekst toevoegen, pixelshiften, masker plaatsen);
  - Contrastmiddel en medicatie bereiden en toedienen volgens de geldende (dubbelcheck) protocollen;
  - De contrastpomp instellen en bedienen;
  - De patiënt en apparatuur op de juiste manier positioneren en instellen voor het maken van een opname, c.q. DSA (digitale subtractie angiografie);
  - Overleggen met radioloog en aanvrager over aanpassing protocol naar aanleiding van de patiënt;
  - De röntgenopnamen of DSA op instel- en technische kwaliteit beoordelen;
  - Op de juiste wijze beelden doorsturen naar PACS;
  - Assisteren/Instrumenteren/Omlopen;
  - Steriel werken: steriele materialen aangeven, steriele tafel opdekken, desinfecteren van de interventieplek, steriel afdekken en continu bewaken van de steriliteit;
  - Materialen en steriel medische hulpmiddelen benoemen;
  - Technische storingen detecteren en hierop adequaat reageren;
  - De kwaliteit van onderzoek en interventie bewaken;
  - Risicovolle en voorbehouden handelingen uitvoeren in opdracht van de radioloog, zoals verwijderen invasieve sheath, afdrukken van arteriële punctie, aanleggen drukverband en eventueel IV prikken en wisselen PRG-sonde;
  - Administreren en registreren van belangrijke gegevens m.b.t. onderzoek en interventie;
  - Het convenant "veilige toepassing van medische technologie in het ziekenhuis" volgen.
  
- Met betrekking tot de stralingshygiëne kan de MBB'er:
  - Verklaren wat de invloed van de volgende parameters is op de dosis voor de patiënt: kV, mA, doorlichttijd, BV grootte, puls frequentie, FDA, filtratie, stroostralenrooster, afstand. En beredeneren op welke wijze de dosis voor de patiënt geoptimaliseerd kan worden en dit ook toepassen;
  - De verschillende dosisindicatoren uitleggen en interpreteren en registreren;
  - Stroomstralende beschermende middelen inzetten ter bescherming van het personeel op de angiokamer;
  - Het ALARA principe hanteren.
  
- Met betrekking tot anderen kan de MBB'er:
  - Personeel, patiënten en begeleiders, die niet op de hoogte zijn van de risico's bij röntgenonderzoeken, op een veilige en adequate manier voorlichten en begeleiden;
  - Nieuwe collega's, leerlingen, stagiaires en ander personeel die op de angiokamer werken, begeleiden en indien van toepassing, opleiden tot het werken op de angiokamer;
  - Personeel, patiënten en belangstellenden de basisprincipes, voor- en nadelen en de risico's van de interventieradiologie uitleggen;

- Communiceren met leveranciers en/of applicatiespecialisten omtrent huidige middelen en nieuwe ontwikkelingen;
  - Adequaat reageren op complicaties en calamiteiten.
- Met betrekking tot de organisatie kan de MBB'er:
    - De aanwezigheid en functionaliteit van apparatuur en medische hulpmiddelen op de angiokamer beheren en bewaken;
    - Een zorgvuldige administratie uitvoeren ten aanzien van bestellingen, voorraden, kwaliteitscontroles (zoals steriliteit en onderhoud van apparatuur) en productregistratie;
    - Beheren van gebruiksaanwijzingen en brochures en opstellen van aanvullende gebruikershandleidingen van apparatuur en medische hulpmiddelen;
    - Verantwoordelijkheid dragen voor afstemmen van goederenlogistiek op patiëntlogistiek;
    - Het programma op de angiokamer plannen en de voortgang ervan bewaken; tijdig adequate maatregelen nemen bij veranderingen, coördineren van de patiëntlogistiek;
    - Waarnemen bij afwezigheid van leidinggevenden;
    - Een bijdrage leveren op het gebied van kwaliteit en veiligheid.
  - Met betrekking tot professioneel handelen kan de MBB'er:
    - De eigen competenties op peil houden;
    - Een bijdrage leveren aan scholingsactiviteiten;
    - Protocollen opstellen;
    - Bijdragen leveren aan de ontwikkeling en professionaliteit van de beroepsgroep;
    - Participeren in wetenschappelijk onderzoek.
  - Met betrekking tot administratieve taken:
    - Invoeren van patiëntgegevens;
    - Oproepen van worklist;
    - Archiveren van beelden;
    - Doorsturen van beelden naar PACS;
    - Registratie van gebruikte materialen, medicatie en wijze van uitvoering onderzoek.

### **Aanvullende opleiding en opleidingseisen**

De MBB'er dient bekwaam te zijn in de voorbehouden handelingen. Er zijn geen aanvullende opleiding en opleidingseisen nodig voor de bekwaamheidseisen interventie en angiografie naast de opleiding en opleidingseisen tot MBB'er.

### **Criteria voor toetsing bekwaamheid**

Criteria voor de bekwaamheid voor de angio zijn:

- Minimaal 30% (48 SBU) van 160 SBU (totale scholingseis Kwaliteitsregister Paramedici) aan scholing volgen op het gebied van angiografie in vijf jaar;
- Gemiddeld minimaal 1600 uur per 5 jaar werkzaam op de angiokamer (gemiddeld 1 dag per week);
- Steriel werken;
- Opnamen maken met juiste instelcriteria volgens bestaande protocollen;
- Correcte interactie en communicatie t.o.v. patiënten, collega's radiologen, en anderen.

### **Aanbeveling voor toetsinstrumenten en frequentie**

- Zelf- of intercollegiale toetsing wat betreft de instelcriteria van de opnamen en assistentie bij onderzoek en behandeling en het uitvoeren van voorbehouden handelingen;
- Intercollegiale toetsing op het gebied van interactie en communicatie naar patiënten, collega's en anderen. Hiervoor zijn meerdere intercollegiale toetsingsinstrumenten beschikbaar. Zie 'handleiding intercollegiale toetsing' van de NVMBR;
- Kwaliteitsgereregistreerd in het Kwaliteitsregister Paramedici voor de registratie en toetsing van de werkervaring en scholing;
- Volgen van de richtlijn toediening jodiumhoudend contrast voor MBB'ers;
- Gebruik van IQS voor de kwaliteitsanalyse van de opnamen.



## Bronvermelding

- Hensen, J. et al. *Radiologie Techniek en onderzoek*. Amsterdam: Reed Business, 2011.
- Kwaliteitsregister Paramedici. *Kwaliteitscriteria 2015-2020 NVMBR*. Utrecht: Kwaliteitsregister Paramedici, 2015.
- NFU. „NFU-11.4224\_Convenant\_VeiligeToepassing\_MedTechn\_Zh.pdf.” *www.nfu.nl*. november 2011. [http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224\\_Convenant\\_VeiligeToepassing\\_MedTechn\\_Zh.pdf](http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224_Convenant_VeiligeToepassing_MedTechn_Zh.pdf) (geopend 01 08, 2016).
- NVMBR. „Beroepscode MBB'er.” . Utrecht: NVMBR, 2013.
- NVMBR. *Beroepsprofiel Medisch Beeldvormings- en Bestralingsdeskundige*. Utrecht: NVMBR, 2016.
- NVMBR. *Handleiding Intercollegiale toetsing*. Utrecht: NVMBR, 2010.
- NVMBR. *Handleiding IQS 1.0*. Utrecht: NVMBR, 2012.
- NVMBR. *Richtlijn intraveneuze toediening jodiumhoudend contrastmiddel dooe de MBB'er*. Utrecht: NVMBR, 2008.
- NVMBR. *visitatie-normen*. Utrecht: NVMBR, 2012.
- Rijksoverheid. „Convenant veilige toepassing van medische technologie in het ziekenhuis.” 2011. <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/convenanten/2011/12/23/convenant-veilige-toepassing-van-medische-technologie-in-het-ziekenhuis.html> (geopend 01 12, 2016).
- RIVM. „WIP-richtlijn Infectiepreventiemaatregelen bij beeldvormende technieken.” *www.RIVM.nl*. 21 05 2014. [https://www.rivm.nl/Documenten\\_en\\_publicaties/Professioneel\\_Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/WIP\\_Richtlijnen/WIP\\_Richtlijnen/Ziekenhuizen/WIP\\_richtlijn\\_Infectiepreventiemaatregelen\\_bij\\_beeldvormende\\_technieken\\_ZKH](https://www.rivm.nl/Documenten_en_publicaties/Professioneel_Praktisch/Richtlijnen/Infectieziekten/WIP_Richtlijnen/WIP_Richtlijnen/Ziekenhuizen/WIP_richtlijn_Infectiepreventiemaatregelen_bij_beeldvormende_technieken_ZKH).

## 10 Bekwaamheidseisen Gammacamera

(mei 2015, aangepast maart 2018)

### Inleiding

In de Wet BIG staat het begrip *bekwaamheid* centraal. Bekwaamheid is *het vermogen om in bepaalde situaties een handeling correct uit te voeren*. Dit valt niet te bepalen aan de hand van een diploma maar moet in de praktijk worden beoordeeld. Het verrichten van handelingen zonder enig inzicht in de context waarbinnen de handeling plaatsvindt (het doel van de handeling, inschatten van de gevolgen van de handeling, hoe te handelen bij complicaties) wordt als onzorgvuldig handelen beschouwd. Dan ontbreekt dus de bekwaamheid. Het op peil houden van de bekwaamheid is een verantwoordelijkheid van de individuele beroepsbeoefenaar en de werkgever.

Dit kan door:

1. Het voldoen aan vastgestelde opleidingseisen;
2. Bijscholing en toetsingen;
3. Handelingen frequent te verrichten.

De bekwaamheidseisen zijn een instrument om de bekwaamheid van de individuele MBB'er te kunnen toetsen. Het instrument kan gebruikt worden door de MBB'er zelf of door de opdrachtgever.

Het werken met ioniserende straling is een voorbehouden handeling. In dit kader is het belangrijk dat MBB'ers werkzaam op de gammacamera bekwaam zijn en blijven in het verrichten van de benodigde handelingen. De bekwaamheidseisen bevatten zowel de theoretische als de praktische component van de specifieke beroepsuitoefening.

De bekwaamheidseisen hebben betrekking op de MBB'er die werkzaam is op de gammacamera. Deze MBB'er is in staat zelfstandig de gammacamera te bedienen, onderzoeksprotocollen te ontwikkelen, bij te stellen en een bijdrage te leveren aan onderzoek en innovatie.

### Specifieke competenties aanvullend op het beroepsprofiel

Er zijn voor de gammacamera naast de competenties beschreven in het beroepsprofiel MBB'er geen aanvullende competenties noodzakelijk.

### Benodigde kennis en vaardigheden

#### De MBB'er is in staat tot:

Radiofarmaca van de gammacamera:

- Het benoemen van diverse radiofarmaca;
- Het benoemen van neveneffecten;
- Het juist kunnen bereiden, voorbereiden en toedienen van radiofarmaca.

De klinische toepassingen en meerwaarde van de gammacamera aangeven, deze kunnen beschrijven en de daarbij horende nuclide(n) en tracer(s) benoemen, en kennis hebben van fysiologie, beeldherkenning en protocollering toegepast op:

- Toepassingen oncologie;
- Toepassingen cardiologie;
- Toepassingen neurologie;
- Toepassingen inflammatie;
- Toepassingen orthopedie;
- Toepassingen interne geneeskunde.

De fysica van de gammacamera beschrijven m.b.v. de volgende begrippen

- Werking en bouw van een gammacamera;
- De nieuwste technieken van de gammacamera kunnen beschrijven;
- Reconstructie technieken, bijvoorbeeld filtered back projection en iteratieve reconstructie;
- Dual isotope toepassingen en reconstructie.

De volgende artefacten benoemen en herkennen:

- Reconstructie artefacten;
- Bewegingsartefacten.

De QC van de gammacamera beschrijven en uitvoeren:

- Extrinsic en Intrinsieke homogeniteit van de camera;
- Begrippen: Integrale/differentiële uniformiteit, intrinsiek/extrinsiek en CFOV/UFOV;
- Center of rotation;
- Calibratie van de camera;
- Dode tijd;
- Sensitiviteit;
- Inclusiecriteria en actiedrempels kunnen benoemen en uitvoeren.

### Algemeen

In het bezit zijn van stralingsdeskundigheid niveau 4a en 4b.

De relevante anatomie, pathologie en fysiologie benoemen.

De volgende werkzaamheden kunnen uitvoeren:

- Voorlichting geven aan patiënt;
- Overleg voeren met nucleair geneeskundige of aanvrager over te hanteren protocol;
- Inbrengen van een infuus;
- Opsporen en opruimen van een besmetting;
- Vrijgeven van ruimten na scannen.

### **Aanvullende opleiding en opleidingseisen**

- Inbrengen perifere canule voor infuus;
- Intraveneus injecteren.

### **Criteria voor toetsing bekwaamheid**

- Minimaal 30% van de 160 SBU per 5 jaar aan scholing volgen op het gebied van de gammacamera;
- Gemiddeld minimaal 1600 uur per 5 jaar werkzaam op de gammacamera (gemiddeld 1 dag per week);
- Bekwaam in het intraveneus injecteren van radiofarmaca;
- Correcte interactie en communicatie t.o.v. patiënten, collega's en anderen.

### **Aanbeveling voor toetsinstrumenten en frequentie**

- Kwaliteitsgereregistreerd in het kwaliteitsregister paramedici voor de registratie en toetsing van de werkervaring en scholing;
- Bekwaamheidstoetsing in het intraveneus injecteren van radiofarmaca en medicatie;
- Zelf- of intercollegiale toetsing op het gebied van interactie en communicatie naar patiënten, collega's en anderen. Hiervoor zijn meerdere intercollegiale toetsingsinstrumenten beschikbaar. Zie 'handleiding intercollegiale toetsing' van de NVMBR.

### **Bronvermelding**

Barneveld P.C., van Urk P. *Aanbevelingen nucleaire Geneeskunde 2007*. Neer: Kloosterhof, 2007.

Hakkert M, Tempelman G, Dam T, Dol-Jansen J, Geers- van Gemeren S. „Computertomografie.” sd.

Kwaliteitsregister Paramedici. *Kwaliteitscriteria 2015-2020 NVMBR*. Utrecht: Kwaliteitsregister Paramedici, 2015.

NFU. „NFU-11.4224\_Convenant\_VeiligeToepassing\_MedTechn\_Zh.pdf.” [www.nfu.nl](http://www.nfu.nl). november 2011. [http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-](http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224_Convenant_VeiligeToepassing_MedTechn_Zh.pdf)

11.4224\_Convenant\_VeiligeToepassing\_MedTechn\_Zh.pdf (geopend 01 08, 2016).

NVMBR. „Beroepscode MBB'er.” . Utrecht: NVMBR, 2013.

NVMBR. *Beroepsprofiel Medisch Beeldvormings- en Bestralingsdeskundige*. Utrecht: NVMBR, 2016.

NVMBR. *Handleiding Intercollegiale toetsing*. Utrecht: NVMBR, 2010.

NVMBR. *Richtlijn intraveneuze toediening jodiumhoudend contrastmiddel door de MBB'er*. Utrecht: NVMBR, 2008.

van den Broek W.J.M., Barneveld P.C., Lemstra C. van Urk P. *Nucleaire Geneeskunde*. Maarssen: Elsevier gezondheidszorg, 2008.

## 11 Bekwaamheidseisen MRI

(januari 2016, aangepast maart 2018)

In de Wet BIG staat het begrip *bekwaamheid* centraal. Bekwaamheid is *het vermogen om in bepaalde situaties een handeling correct uit te voeren*. Dit valt niet te bepalen aan de hand van een diploma maar moet in de praktijk worden beoordeeld. Het verrichten van handelingen zonder enig inzicht in de context waarbinnen de handeling plaatsvindt (het doel van de handeling kennen, het inschatten van de gevolgen van de handeling en weten hoe te handelen bij complicaties) wordt als onzorgvuldig handelen beschouwd. Dan ontbreekt de bekwaamheid.

Het op peil houden van de bekwaamheid is een verantwoordelijkheid van de individuele beroepsbeoefenaar en de werkgever.

Het op peil houden van de bekwaamheid kan door:

1. het voldoen aan vastgestelde opleidingseisen,
2. bijscholing en toetsingen,
3. handelingen frequent te verrichten.

De bekwaamheidseisen MRI zijn een instrument om de bekwaamheid van de individuele MBB'er op het werken met de MRI te kunnen toetsen. Het instrument kan gebruikt worden door de MBB'er zelf of door de opdrachtgever.

Het werken op de MRI behoort tot de risicovolle handelingen. Om deze handelingen te kunnen voeren is een bekwaamheidsverklaring nodig. De bekwaamheidseisen bevatten zowel de theoretische als de praktische component van de specifieke beroepsuitoefening.

De bekwaamheidseisen hebben betrekking op de MBB'er die werkzaam is op de MRI. Deze MBB'er is in staat zelfstandig de MRI te bedienen, onderzoeksprotocollen te ontwikkelen, bij te stellen en een bijdrage te leveren aan onderzoek en innovatie.

Om transparant te kunnen maken dat MBB'ers voldoen aan de bekwaamheidseisen wordt een register van specifieke deskundigheid voor de MBB'er werkzaam op de MRI ingesteld, welke gekoppeld is aan het Kwaliteitsregister Paramedici. Als standaard vermelding bij het zoeken in het Kwaliteitsregister Paramedici wordt, als voldaan is aan de bekwaamheidseisen, de specifieke deskundigheid zichtbaar.

### Specifieke competenties aanvullend op het beroepsprofiel

Er zijn voor MRI naast de competenties beschreven in het beroepsprofiel MBB'er geen aanvullende competenties noodzakelijk.

### Benodigde kennis en vaardigheden

De MBB'er kan:

- Aangeven uit welke (belangrijkste) onderdelen een MRI scanner bestaat en wat de functie van de onderdelen is met behulp van de volgende begrippen:
  - resistieve/supergeleidende/permanente magneet;
  - open/gesloten MRI systemen;
  - RF en spoelen;
  - gradiënten;
  - veldsterkte magneet;
  - kooi van Faraday;
  - reconstructie data.
- Verklaar hoe MR-sigitaal gegenereerd wordt met behulp van de volgende begrippen:
  - soorten magnetisme;
    - paramagnetisch;
    - diamagnetisch;
    - Ferromagnetisch;

- protonen, neutronen, elektronen;
  - kernspin;
  - parallelle en anti-parallelle spins;
  - precessie;
  - Larmor-frequentie;
  - resonantie;
  - excitatie;
  - FID (Free Induction Decay);
  - longitudinale magnetisatie;
  - transversale magnetisatie.
- Aangeven wat de risico's zijn van het werken op een MRI scanner in relatie tot:
    - het magneetveld;
    - de gradiënten;
    - de RF puls;
    - het geluidsniveau;
    - het contrastgebruik;
    - NSF;
    - (absolute) contra-indicaties.
- Beschrijven hoe de spinecho pulssequentie tot stand komt met behulp van de volgende begrippen:
    - 90°-puls;
    - 180°-puls;
    - sliceselectie;
    - fasecodering;
    - frequentiecodering;
    - gradiënt;
    - k-vlak;
    - echo;
    - repetitietijd.
- Uitleggen waar de signaalintensiteit van het MR-sigitaal van af hangt en hoe het beeldcontrast te beïnvloeden is met behulp van de volgende begrippen:
    - PD (Proton Density);
    - T1 relaxatietijd;
    - T2 relaxatietijd;
    - T2 \* relaxatie;
    - echotijd;
    - repetitietijd;
    - weging van het signaal.
- Verklaar wat de begrippen signaal-ruis verhouding en spatiële resolutie betekenen.
- Verklaar wat de invloed van de volgende parameters is op het beeldkwaliteit:
    - plakdikte;
    - slice gap;
    - acquisitiematrix;
    - Field Of View (FOV);
    - signaal-ruis verhouding;
    - ontvangspoel;
    - flipangle.
- De scantijd van een spinecho pulssequentie berekenen als de waarde van de volgende parameters gegeven zijn:
    - TR (repetitietijd);

- TE (echotijd);
  - FA (flipangle);
  - FOV (Field Of View);
  - spatiële resolutie;
  - matrix (percentage);
  - RFOV (rectangular field of view);
  - NSA/NEX (number of signal averages);
  - TA (scantijd);
  - SNR (signal to noise ratio).
- Aangeven hoe het signaal tot stand komt en hoe de slices worden gereconstrueerd met behulp van de volgende begrippen:
    - gradiënten;
    - slice selection;
    - frequency encoding;
    - phase encoding;
    - K-space:
      - opbouw;
      - invullen;
    - Fourier transformatie;
    - bandbreedte.
- De verschillende sequenties herkennen en kan de verschillen, de voordelen en de nadelen benoemen van onder andere:
    - spinecho:
      - TSE/FSE;
      - HASTE/SSFSE;
    - gradiëntecho:
      - TruFi/Fiesta/B-FFE;
      - TFI/FGRE/TFE;
    - IR (Inversion Recovery).
- Aangeven welke contrastmiddelen op de MRI toegediend kunnen worden, wat de werking is en wat de voor- en nadelen zijn van de diverse middelen:
    - gadolinium based contrastmiddelen:
      - bloodpoolagents;
    - iron-based contrastmiddelen;
    - manganese-based contrastmiddelen;
    - berekenen met welke snelheid/snelheden het contrast het beste kan worden ingespoten.
- Onderstaande artefacten herkennen en verklaren:
    - fold over artefact;
    - flowartefacten;
    - chemical-shift artefact;
    - susceptibiliteitsartefact;
    - bewegingsartefacten;
    - partial volume artefact;
    - zipper artefacts;
    - paramagnetische artefacten.
- De volgende speciale technieken en onderzoeken beschrijven:
    - iPAT (GRAPPA/SENSE);
    - MR Spectroscopie;
    - MR-Mammografie;
    - Cardiologie;

- DWI (Diffusion Weighted Imaging);
- fMRI.
- De volgende MRA technieken beschrijven:
  - TOF;
  - PCA;
  - CE-MRA.
- Met betrekking tot de techniek:
  - de MRI-opnamen op technisch kwaliteit beoordelen;
  - technische storingen detecteren en hierop adequaat reageren;
  - de kwaliteit van de MRI onderzoeken adequaat bewaken;
  - een eenvoudige kwaliteitscontrole op het systeem, of delen daarvan, uitvoeren.
- Met betrekking tot de patiënt:
  - de patiënt op een correcte en juiste manier begeleiden rond het MRI onderzoek conform de beroepscode voor MBB'ers;
  - de radioloog adviseren over aanpassing protocol n.a.v. patiënt;
  - de sequenties optimaliseren n.a.v. de patiënt;
  - adequaat reageren op problemen van medische en/of psychologische aard;
  - de radioloog adviseren over, mogelijke, artefacten;
  - een protocol aanpassen aan technische problemen zodat toch een adequaat onderzoek af wordt geleverd.
- Met betrekking tot anderen:
  - personeel, patiënten en begeleiders, die niet op de hoogte zijn van de risico's van de MRI, op veilige en adequate manier voorlichten en begeleiden;
  - nieuwe collega's, leerlingen, stagiaires en ander personeel die bij, en eventueel met de MRI moeten werken, op een goede en adequate manier opleiden voor het werken bij de MRI;
  - personeel, patiënten en belangstellenden de basisprincipes, voor- en nadelen van de MRI en de risico's van de MRI uitleggen.

Daarnaast kan de MBB'er:

- Benoemen welke parameters de beeldkwaliteit bij de spin echo technieken beïnvloeden;
- Beschrijven op welke wijze de hiervoor genoemde parameters de beeldkwaliteit bij de spin echo technieken beïnvloeden;
- Beschrijven welke van hiervoor genoemde parameters de SNR beïnvloeden;
- In een praktijksituatie door middel van het instellen van hiervoor genoemde parameters de beeldkwaliteit bij spin echo technieken en gradiënt echo technieken verbeteren en bewaken;
- Een optimale combinatie van beeldkwaliteit en scantijd instellen;
- Berekenen/beredeneren hoe bepaalde parameters invloed hebben op de scantijd en beeldkwaliteit;
- Berekenen hoe de scantijd verandert bij verandering van bepaalde parameters;
- De artefacten die bij spin echo technieken en gradiëntecho technieken kunnen voorkomen benoemen, verklaren en corrigeren;
- Een bestaand MRI protocol aanpassen zodat de beeldkwaliteit verbeterd wordt;
- Een bestaand protocol op technische aspecten zodanig aanpassen dat de scantijd wordt verkleind zonder dat de kwaliteit van het onderzoek verlaagd wordt;
- Zelfstandig een MRI screening uitvoeren waarbij de veiligheid van de patiënt en het personeel gewaarborgd blijft;
- De verschillende parameters, die van invloed zijn op de beeldkwaliteit en scantijd, beschrijven en beargumenteren;
- Zijn/haar keuze van parameters bij het aanpassen van een standaard MRI protocol verklaren;
- Op een snelle en goede manier risico's inschatten, hierop anticiperen en reageren.



### **Aanvullende opleiding en opleidingseisen**

- De MBB'er die op de MRI werkt dient een veiligheidstraining te hebben gevolgd voor de MRI. Deze moet periodiek worden herhaald;
- De MBB'er heeft een aanvullende opleiding gevolgd waarin tenminste de onderwerpen die worden genoemd in de theoretische begrippen aan de orde zijn geweest. Deze opleiding is door de NVMBR geaccrediteerd via het ADAP (Accreditatie Deskundigheidsbevorderende Activiteiten Paramedici).
- Om transparant te kunnen maken dat MBB'ers een aanvullende opleiding MRI gevolgd heeft kan de MBB'er de aanvullende opleiding MRI als specifieke deskundigheid registreren bij het Kwaliteitsregister Paramedici, gekoppeld aan de registratie als MBB'er.

### **Criteria voor toetsing bekwaamheid**

- Om het vak bij te houden dient de MBB'er in de periode van vijf jaar minimaal 20 punten te hebben behaald uit bijscholing op het gebied van MRI;
- Om voldoende praktijkervaring te behouden dient de MBB'er gemiddeld minimaal 1600 uur per 5 jaar op de MRI te werken (gemiddeld 1 dag per week);
- Bekwaam in de uit te voeren voorbehouden handelingen;
- Onderzoek kunnen uitvoeren aan de hand van de juiste instelcriteria en patiëntpositionering.

### **Aanbeveling voor toetsinstrumenten**

- Kwaliteitsgeregistreerd in het Kwaliteitsregister Paramedici voor de registratie en toetsing van de werkervaring en scholing;
- Volgen praktijkregels "Veilig werken met MRI"
- Bekwaamheidstoetsing in het intraveneus toedienen van contrast en medicatie;
- Zelf- of intercollegiale toetsing op het gebied van interactie en communicatie naar patiënten, collega's en anderen. Hiervoor zijn meerdere intercollegiale toetsingsinstrumenten beschikbaar. Zie 'handleiding intercollegiale toetsing' van de NVMBR.

### **Bronvermelding**

ASRT/AEIRS/SMRT/ISMRM. „Magnetic Resonance Curriculum.” *www.ismrm.org*. 2008. (geopend 01 18, 2016).

Europese Unie. „Richtlijn 2013/35/EU (eletromagnetische velden).” 29 juni 2013. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2013:179:0001:0021:NL:PDF> (geopend december 28, 2015).

Kwaliteitsregister Paramedici. *Kwaliteitscriteria 2015-2020 NVMBR*. Utrecht: Kwaliteitsregister Paramedici, 2015.

Lufkin, RB. *The MRI manual*. Mosby, 1997.

NFU. „NFU-11.4224\_Convenant\_VeiligeToepassing\_MedTechn\_Zh.pdf.” *www.nfu.nl*. november 2011. [http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224\\_Convenant\\_VeiligeToepassing\\_MedTechn\\_Zh.pdf](http://www.nfu.nl/img/pdf/NFU-11.4224_Convenant_VeiligeToepassing_MedTechn_Zh.pdf) (geopend 01 08, 2016).

NVMBR. „Beroepscode MBB'er.” . Utrecht: NVMBR, 2013.

NVMBR. *Beroepsprofiel Medisch Beeldvormings- en Bestralingsdeskundige*. Utrecht: NVMBR, 2016.

NVMBR. *Handleiding Intercollegiale toetsing*. Utrecht: NVMBR, 2010.

Rijksoverheid. „Convenant veilige toepassing van medische technologie in het ziekenhuis.” 2011. <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/convenanten/2011/12/23/convenant-veilige-toepassing-van-medische-technologie-in-het-ziekenhuis.html> (geopend 01 12, 2016).

RIVM. *Veilig omgaan met MRI voor werknemers*. Utrecht: RIVM, 2008.

Westbrook, C. Kaut Roth C. Talbot, J. *MRI in Practice*. Hoboken: Wiley- Blackwell, 2011.

## 12 Bekwaamheidseisen moulagetechniek

(juni 2017)

### Inleiding

In de Wet BIG staat het begrip *bekwaamheid* centraal. Bekwaamheid is *het vermogen om in bepaalde situaties een handeling correct uit te voeren*. Dit valt niet te bepalen aan de hand van een diploma maar moet in de praktijk worden beoordeeld. Het verrichten van handelingen zonder enig inzicht in de context waarbinnen de handeling plaatsvindt (het doel van de handeling, inschatten van de gevolgen van de handeling, hoe te handelen bij complicaties) wordt als onzorgvuldig handelen beschouwd, de bekwaamheid ontbreekt.

Het op peil houden van de bekwaamheid is een verantwoordelijkheid van de individuele beroepsbeoefenaar en de werkgever. Dit kan door:

- Het voldoen aan bepaalde opleidingseisen;
- Bijscholingen en toetsingen;
- Handelingen frequent te verrichten.

De bekwaamheidseisen zijn een instrument om de bekwaamheid van de individuele beroepsbeoefenaar te kunnen toetsen. Het instrument kan gebruikt worden door de beroepsbeoefenaar zelf of door de opdrachtgever.

Het werken met materialen op- of in (lichaamsholten) van een patiënt is een risicovolle handeling. Daarom is het vereist dat de mouldroommedewerker bekwaam is voor het verrichten van deze handeling.

De bekwaamheidseisen hebben betrekking op de medewerker die de materialen vervaardigt en aanbrengt op of in de patiënt. Deze medewerker is in staat om zelfstandig op de mouldroom te werken, werkwijzen voor het eigen vakgebied te ontwikkelen, bij te stellen en een bijdrage te leveren aan onderzoek en innovatie.

De medewerker kan een achtergrond als MBB'er hebben maar ook een achtergrond op technisch gebied zoals bijvoorbeeld instrumentmaker of fijnmechanicus.

### Benodigde kennis en vaardigheden

De mouldroommedewerker is in staat om:

Met betrekking tot de techniek

- Op basis van uitgebreide materiaalkennis aan te geven welke materialen op de markt zijn en wat de functie ervan is;
- Het juiste gereedschap te kiezen en op een juiste wijze te gebruiken;
- Uit te leggen met welke materialen en hulpmiddelen op de afdeling gewerkt wordt en waarop de keuze voor een specifiek product is gebaseerd;
- Een keuze te maken wat betreft de materialen voor de positionering van de patiënt
- Te benoemen welke hulpmiddelen en materialen nodig zijn voor de positionering van de patiënt. Het doel is een comfortabele en reproduceerbare patiëntpositie;
- In te schatten welke risico's aanwezig zijn bij het vervaardigen van hulpmiddelen;
- Uit te leggen waarom gekozen wordt voor een individuele of standaard patiënten fixatie met daarvoor benodigde hulpmiddelen;
- Te verklaren wat de invloed van de volgende parameters is op de kwaliteit van het hulpmiddel:
  - De positie van de patiënt;
  - De stevigheid van het gebruikte materiaal;
  - Mate van ontspanning van de patiënt.

Met betrekking tot hygiëne:

- De ziekenhuisregels voor hygiëne toe te passen;
- Kennis van hygiëne toe te passen teneinde kruisbesmettingen te voorkomen.

Met betrekking tot de behandeling:

- De positie van de patiënt reproduceerbaar te maken;
- De hulpmiddelen te beoordelen op instel- en technische kwaliteit;
- De kwaliteit van de hulpmiddelen te bewaken tijdens de behandeling.

Met betrekking tot de patiënt:

- Rekening te houden met de medisch-technische en psychosociale aspecten van de bestralingsbehandeling;
- De patiënt voorlichting en begeleiding te geven tijdens de behandeling op de mouldroom;
- De begeleiders van de patiënt te informeren;
- Rekening te houden met de lichamelijke en psychische gesteldheid van de patiënt.

Met betrekking tot anderen;

- In overleg te treden met MBB'ers, de radiotherapeut en de klinisch fysicus over aanpassingen aan de hulpmiddelen;
- Medewerkers van de afdeling radiotherapie op de hoogte te stellen van bijzonderheden omtrent de hulpmiddelen en eventueel instructies te geven voor het gebruik;
- Aan medewerkers en belangstellenden de basisprincipes van de hulpmiddelen en het daarbij gebruikte materiaal uit te leggen;
- Nieuwe medewerkers in te werken en te begeleiden;
- Studenten en stagiairs te begeleiden.

### **Aanvullende opleiding en opleidingseisen**

Er zijn twee situaties, namelijk de mouldroom medewerker met een achtergrond als MBB'er en de medewerker met een andere achtergrond.

Voor de MBB'er geldt dat, aanvullend op de beroepsopleiding, hij kennis moet hebben van:

- De materialen die gebruikt worden op de afdeling;
- Het instrumentarium dat wordt gebruikt voor het vervaardigen van de hulpmiddelen;
- De risico's van het gebruik van de hulpmiddelen op de patiënt;
- De soorten hulpmiddelen die worden vervaardigd op de mouldroom;
- De eisen op het gebied van hygiëne op de mouldroom;
- De patiëntenbegeleiding op de mouldroom.

Voor de medewerker zonder achtergrond als MBB'er geldt dat hij kennis moet hebben van:

- Basale anatomie;
- Basale oncologie;
- Omgang met oncologische patiënten;
- De materialen die gebruikt worden op de afdeling;
- Het instrumentarium dat wordt gebruikt voor het vervaardigen van hulpmiddelen;
- De risico's van het gebruik van hulpmiddelen op of in de patiënt;
- De hulpmiddelen die worden vervaardigd op de mouldroom;
- De eisen op het gebied van hygiëne op de mouldroom;
- De patiëntenbegeleiding op de mouldroom.

### **Criteria voor toetsing bekwaamheid**

Criteria voor de bekwaamheid voor het vervaardigen van hulpmiddelen zijn:

- Gemiddeld minimaal 1200 uur per 5 jaar werkzaam op de mouldroom;
- 8 uren specifieke scholing per jaar op het gebied van moulagetechnieken.

### **Aanbeveling voor toetsinstrumenten en frequentie**

- Intercollegiale toetsing op het gebied van interactie en communicatie naar patiënten, collega's en anderen. Hiervoor zijn meerdere intercollegiale toetsingsinstrumenten beschikbaar (Zie 'handleiding intercollegiale toetsing' van de NVMBR);
- Patiënttevredenheidsonderzoek radiotherapie, voorwaarde is dat er vragen zijn opgenomen over de behandeling op de mouldroom;
- Beoordeling van de kwaliteit van de hulpmiddelen aan de hand van criteria die de afdeling/instelling hanteert;
- Analyse registratie positieverificatie op het bestralingstoestel, hieruit blijkt of de hulpmiddelen voldoen aan de kwaliteitseisen die de afdeling/instituut aan het masker stelt;
- Voor MBB'ers: Kwaliteitsgeregistreerd zijn in het Kwaliteitsregister Paramedici.

De aanbevolen frequentie van toetsing is tweejaarlijks.

### **Bronvermelding**

NVMBR. Format FTO moulagemedewerker,

NVMBR. „Beroepscode MBB'er.” Utrecht: NVMBR, 2013.

NVMBR. *Beroepsprofiel Medisch Beeldvormings- en Bestralingsdeskundige*. Utrecht: NVMBR, 2016.

NVMBR. *Handleiding Intercollegiale toetsing*. Utrecht: NVMBR, 2010.

## 13 Bekwaamheidseisen treatmentplanning

(maart 2018)

### Inleiding

In de Wet BIG staat het begrip bekwaamheid centraal. Bekwaamheid is het vermogen om in bepaalde situaties een handeling correct uit te voeren. Dit valt niet alleen te bepalen aan de hand van een diploma maar moet ook in de praktijk worden beoordeeld. Het verrichten van handelingen zonder enig inzicht in de context waarbinnen de handeling plaatsvindt (het doel van de handeling, inschatten van de gevolgen van de handeling, hoe te handelen bij complicaties) wordt als onzorgvuldig handelen beschouwd. Dan ontbreekt dus de bekwaamheid. Het op peil houden van de bekwaamheid is een verantwoordelijkheid van de individuele beroepsbeoefenaar en de werkgever.

Dit kan door:

1. Het voldoen aan vastgestelde opleidingseisen;
2. Bijscholing en toetsingen;
3. Handelingen frequent te verrichten.

De bekwaamheidseisen zijn een instrument om de bekwaamheid van de individuele MBB'er te kunnen toetsen. Het instrument kan gebruikt worden door de MBB'er zelf of door de opdrachtgever.

Het toedienen van ioniserende straling is een voorbehouden handeling. In dit kader is het belangrijk dat MBB'ers werkzaam op de treatmentplanning bekwaam zijn en blijven in het verrichten van de benodigde handelingen. De bekwaamheidseisen bevatten zowel de theoretische als de praktische component van de specifieke beroepsuitoefening.

De bekwaamheidseisen hebben betrekking op de MBB'er die werkzaam is in de radiotherapie op de treatmentplanning. Deze MBB'er is in staat om de treatmentplanning zelfstandig uit te voeren, een bijdrage te leveren aan de ontwikkeling van protocollen en een bijdrage te leveren aan onderzoek en innovatie.

### Specifieke competenties aanvullend op het beroepsprofiel

Voor het werken op de treatmentplanning zijn, naast de competenties beschreven in het beroepsprofiel MBB'er, geen aanvullende competenties nodig.

### Benodigde kennis en vaardigheden

#### Kennis

De MBB'er heeft kennis en begrip van:

- International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU);
- Forward en inverse treatmentplanning;
- Gebruik van diagnostische beelden ten behoeve van de treatmentplanning;
- Gross Target Volume (GTV), Clinical Target Volume (CTV), Planning Target Volume (PTV), Internal Target Volume (ITV), Planning Organ at Risk Volume (PRV);
- Organs at Risk (OAR's), met bijbehorende dosiscriteria;
- De technische beoordeling van diagnostische beelden voor tumorlokalisatie en treatmentplanning;
- (Stralings)fysica die ondersteunend is voor radiotherapeutische behandelingen en medische beeldvormende onderzoeken met betrekking tot tumorlokalisatie en treatmentplanning, omvattend: interactie met weefsel, equivalente dosis, elektromagnetische straling, weefselin homogeniteiten en bundelvormen (technieken).
- Technische aspecten van de treatmentplanning:
  - aanmaken contouren
  - bundelopzet en bundelenergie;

- plaats isocentrum;
- plaatsen referentiepunt;
- normering;
- gebruik MultiLeafCollimator, (tongue and groove effect, FieldinField);
- Digital Reconstructed Radiograph (DRR);
- Beams Eye View;
- Het Dosis Volume Histogram (DVH).
- Radiobiologie die ondersteunend is voor radiotherapie, cytotoxische behandelingen en medische beeldvormende onderzoeken voor tumorlokalisatie en treatmentplanning, omvattend:
  - celbiologie;
  - de effecten van ioniserende en niet-ioniserende straling;
  - radiosensitiviteit;
  - de bijwerkingen van radiotherapeutische behandelingen;
  - stochastische en deterministische effecten;
  - de effecten van gecombineerde behandelingen.
- Stralingsbescherming die ondersteunend is voor radiotherapeutische behandelingen en medische beeldvormende onderzoeken voor tumorlokalisatie en treatmentplanning, omvattend:
  - stralingsrisico's;
  - stralingsafscherming;
  - detectie methodes;
  - huidige nationale en internationale stralingsbescherming, wetgeving en reglementen gerelateerd aan personeel, patiënten en de bevolking;
  - Positionering, immobilisatie en bundel afschermingshulpmiddelen die toepasbaar zijn in de radiotherapie;
  - Radiotherapeutische verificatiesystemen.

### **Vaardigheden**

De MBB'er is in staat om:

- Op een effectieve en veilige wijze het treatmentplanningssysteem te gebruiken;
- Op diverse onderzoeksbeelden anatomie te herkennen, de beelden te fuseren met de bestralings- CT en structuren (Organs at Risk) in te tekenen;
- Om het dosisvoorschrift te controleren en te interpreteren;
- De gebruikte marges te controleren;
- Fractioneringsschema's te interpreteren en de juiste techniek te kiezen;
- Maatregelen toe te passen in verband met een ICD of pacemaker;
- De bundelopzet en hulpmiddelen zodanig te kiezen dat de behandeling goed uitvoerbaar is;
- de werkwijze van het optimalisatieproces interpreteren;
- De juiste voorbereidingen te treffen voor positieverificatie;
- Op een effectieve, veilige en efficiënte wijze hulpmiddelen voor positionering, dosisverloop en afscherming toe te passen;
- het stellen van prioriteiten en het zien van de consequenties bij de gemaakte keuzes;
- Te controleren en te interpreteren of alle parameters, apparaten en instellingen correct zijn;
- Helder te communiceren in multidisciplinair verband;
- Het toepassen van maatregelen m.b.t. de privacy van de patiëntgegevens.

### **Patiëntgerichte competenties**

De MBB'er is in staat:

- Om de treatmentplanning aan te passen aan de mogelijkheden van de patiënt (breathhold, conditie, omvang, bijzondere anatomische kenmerken, tijd bestralinguitvoering).

### Criteria voor toetsing bekwaamheid

- Gemiddeld over een periode van 5 jaar minimaal 2400 uur werkzaam zijn op de treatmentplanning van een afdeling radiotherapie (dit is plm. 3 dagdelen per week);
- In een periode van 5 jaar dient de MBB'er radiotherapie minimaal 50 geaccrediteerde punten uit deskundigheid bevorderende activiteiten op het gebied van radiotherapie behaald te hebben;
- Theoretische kennis, praktische vaardigheden en de frequentie van handelingen dienen getoetst te worden;
- De frequentie van toetsing is afhankelijk van patiënten aantallen en van specifieke risico's. Gedacht moet worden aan gemiddeld eens per 2,5 jaar.

### Aanbevelingen voor toetsingsinstrumenten

- Kwaliteitsregistratie in het kwaliteitsregister paramedici voor de registratie en toetsing van de werkervaring en scholing;
- De toetsing van kennis kan bijvoorbeeld plaatsvinden middels een vragenlijst, casusbespreking en treatmentplanning evaluaties;
- Het praktisch deel kan getoetst worden met behulp van een virtueel skillslab;
- In de frequentie van handelen kan een roosterbureau inzicht geven, hoe vaak is de MBB'er ingedeeld op een bepaalde werkplek;
- Zelfevaluatie of intercollegiale toetsing op het gebied van interactie en communicatie naar (interdisciplinair) collega's, studenten/stagiairs en anderen. Hiervoor zijn meerdere intercollegiale toetsingsinstrumenten beschikbaar. Zie 'handleiding intercollegiale toetsing' van de NVMBR;
- Visitatie.

### Bronvermelding

Kwaliteitsregister Paramedici. *Kwaliteitscriteria 2015-2020 NVMBR*. Utrecht: Kwaliteitsregister Paramedici, 2015.

NVMBR. „Beroepscode MBB'er.” Utrecht: NVMBR, 2013.

NVMBR. *Beroepsprofiel Medisch Beeldvormings- en Bestralingsdeskundige*. Utrecht: NVMBR, 2016.

NVMBR. *Handleiding Intercollegiale toetsing*. Utrecht: NVMBR, 2010.

## 14 Bekwaamheidseisen modaliteit DEXA

(maart 2018)

### Inleiding

In de Wet BIG staat het begrip *bekwaamheid* centraal. Bekwaamheid is *het vermogen om in bepaalde situaties een handeling correct uit te voeren*. Dit valt niet te bepalen aan de hand van een diploma maar moet in de praktijk worden beoordeeld. Het verrichten van handelingen zonder enig inzicht in de context waarbinnen de handeling plaatsvindt (het doel van de handeling, inschatten van de gevolgen van de handeling, hoe te handelen bij complicaties) wordt als onzorgvuldig handelen beschouwd. Dan ontbreekt de bekwaamheid.

Het op peil houden van de bekwaamheid is een verantwoordelijkheid van de individuele beroepsbeoefenaar en de werkgever.

Dit kan door:

1. Het voldoen aan vastgestelde opleidingseisen;
2. Bijscholing en toetsingen;
3. Handelingen frequent te verrichten.

De bekwaamheidseisen zijn een instrument om de bekwaamheid van de individuele beroepsbeoefenaar te kunnen toetsen. Het instrument kan gebruikt worden door de beroepsbeoefenaar zelf of door de opdrachtgever.

Het werken met ioniserende straling is een voorbehouden handeling. In dit kader is het belangrijk dat de beroepsbeoefenaren werkzaam op de DEXA bekwaam zijn en blijven in het verrichten van de benodigde handelingen. Deze bekwaamheidseisen bevatten zowel de theoretische als de praktische component van de specifieke beroepsuitoefening.

De bekwaamheidseisen hebben betrekking op de beroepsbeoefenaar die werkzaam is op de DEXA op de afdeling radiologie, nucleaire geneeskunde of medische beeldvorming. Deze beroepsbeoefenaar is in staat om zelfstandig op de DEXA te werken, onderzoeksprotocollen te ontwikkelen, bij te stellen en een bijdrage te leveren aan onderzoek en innovatie.

### Specifieke competenties aanvullend aan beroepsprofiel

Degene die werkt op de DEXA dient bevoegd te zijn. Dat wil zeggen dat aangetoond kan worden dat diegene een diploma of scholingscertificaat heeft behaald in staat wordt geacht de benodigde kennis, vaardigheden en competenties te hebben behaald om het onderzoek juist uit te kunnen voeren. Daarnaast stelt het Besluit Basisveiligheidsnormen Stralingsbescherming (BBS) dat men deskundig dient te zijn en volgens de Wet BIG bekwaam te zijn in de voorbehouden handeling. Om bevoegd te worden moet tevens een cursus praktische stralingsdeskundigheid (voorheen minimaal niveau 5a) met goed gevolg afgelegd worden, waarin de beschreven kennis, vaardigheden en competenties aan bod komen.

Indien de beroepsbeoefenaar een MBB'er betreft zijn er voor het werken op de DEXA naast de competenties beschreven in het beroepsprofiel MBB'er geen aanvullende competenties nodig.

### Benodigde kennis en vaardigheden

De beroepsbeoefenaar kan:

- Met betrekking tot de techniek
  - Aangeven uit welke (belangrijkste) onderdelen de DEXA apparatuur bestaat en wat de functie van de onderdelen is met behulp van onder andere de volgende begrippen: Array mode, fast array mode, expressmode, fanbeam/pencilbeam.
  - Verklaren hoe een scan gegenereerd wordt met behulp van onder andere de volgende begrippen: generator, röntgenbuis, kathode, anode, buisspanning (KV), buisstroom (mA) homogeniteit bundel, filtering, dual/single energy;
  - Verklaren wat de invloed van de volgende parameters is op de beeldkwaliteit: kV, mA, filtratie, arraymode/fastarray en stroostralenrooster;
  - Verklaren wat de invloed is van de pre- en post processing parameters op het uiteindelijk beeld zoals die in het PACS terecht komt: digitale beeldbewerking.



- Met betrekking tot stralingshygiëne;
  - Verklaren wat de invloed van de volgende parameters is op de dosis voor de patiënt: kV, mA en belichtingstijd;
  - De functie van de dosisindicator weergeven en kan aangeven hoe dit verder geregeld is;
  - Het ALARA-principe uitleggen en weet hoe hier mee om te gaan.
  
- Met betrekking tot de scans;
  - De procedures/onderzoekstechnieken weergeven;
  - De patiënt en apparatuur op de juiste manier positioneren en instellen voor het maken van een scan (instelcriteria);
  - De scans op instel- en technische kwaliteit beoordelen en kan beredeneren hoe instellingen aan te passen zijn bij afwijkende instel- en/of technische kwaliteit;
  - Technische storingen detecteren en hierop adequaat reageren;
  - De kwaliteit van de onderzoeken adequaat bewaken;
  - Een kwaliteitscontrole op de DEXA apparatuur uitvoeren aan de hand van op de afdeling geldende protocollen.
  
- Met betrekking tot de patiënt;
  - De patiëntgegevens controleren, de patiënt voorlichten en voorbereiden op het onderzoek;
  - Vanuit het oogpunt van de patiënt rekening houden met de medisch-technische en psychosociale aspecten van het röntgenonderzoek conform de beroepscode voor MBB'ers;
  - Hygiënisch en preventiegericht werken en draagt bij aan voorkomen van ziektes;
  - Overleggen met de radioloog en aanvrager over aanpassing van het protocol n.a.v. patiënt;
  - Een protocol aanpassen aan technische of patiënt gerelateerde situaties zodat een adequaat onderzoek tot stand komt;
  - Adequaat reageren op problemen van medische en/of psychologische aard;
  - De eerste medische en technische beoordeling van de scan uitvoeren.
  
- Met betrekking tot anderen;
  - Personeel, patiënten en begeleiders, die niet op de hoogte zijn van de risico's bij röntgenonderzoeken, op een veilige en adequate manier voorlichten en begeleiden;
  - Nieuwe collega's, leerlingen, stagiaires en ander personeel die met DEXA-apparatuur werken, begeleiden en opleiden tot het zelfstandig werken met DEXA-apparatuur;
  - Personeel, patiënten en belangstellenden de basisprincipes, voor- en nadelen en de risico's van de DEXA onderzoeken uitleggen;
  - Adequaat reageren op complicaties en calamiteiten;
  - Hygiënisch en preventiegericht werken en zodoende bijdragen aan het voorkomen van ziektes;
  
- Met betrekking tot post-processing onderzoek;
  - Per onderzoek aangeven hoe de uitwerking verricht moet worden aan de hand van geldende protocollen;
  - De scans analyseren en indien mogelijk vergelijken met eerder gemaakte scans;
  - De eerste resultaten zoals de T-, Z-scores, BMD en wervelinzakking kunnen interpreteren om te bepalen of het onderzoek/post-processing juist is uitgevoerd.
  
- Met betrekking tot administratieve taken;
  - Patiëntgegevens invoeren;
  - Een worklist oproepen;
  - Beelden archiveren;
  - Beelden naar PACS doorsturen.
  
- Met betrekking tot verslaglegging van het onderzoek (indien van toepassing binnen de taken van de MBB'er);

- De röntgenopnames van TWK/LWK en heupen globaal interpreteren (zie Advanced Practitioner skeletdiagnostiek profiel);
- Zo nodig de eerdere MRI en CT onderzoeken bij de verslaglegging betrekken;
- De juiste manier van (systematische) verslaglegging hanteren;
- Genant-criteria hanteren;
- De begrippen referentiewaardes (T-, Z-scores, leanmass en vetpercentage/verdeling, BMD en wervelinzakkingen) en de klinische betekenis hiervan duiden;
- Onderliggende ziektebeelden en behandeling herkennen;
- Veranderingen t.o.v. eerder onderzoek interpreteren;
- De informatie met betrekking tot het gehele onderzoek interpreteren (diagnose, trend, technische kwaliteit);
- Advies uitbrengen aan de aanvragend arts over mogelijk vervolgonderzoek;
- Periodiek overleg met het multidisciplinair team over mogelijke behandelplannen voeren.

### **Aanvullende opleiding en opleidingseisen**

Indien de beroepsbeoefenaar een MBB'er is zijn er geen aanvullende opleiding en opleidingseisen nodig voor de bekwaamheidseisen DEXA naast de opleiding en opleidingseisen tot MBB'er. Radiologisch assistenten dienen een cursus praktische stralingsdeskundigheid met goed gevolg afgerond te hebben, waarin de beschreven kennis, vaardigheden en competenties aan bod komen.

De assistent werkt altijd onder supervisie van een MBB'er.

### **Criteria voor toetsing bekwaamheid**

Criteria voor de bekwaamheid voor de modaliteit DEXA zijn:

- Periodieke scholing op het gebied van DEXA;
- Gemiddeld minimaal 800 uur per 5 jaar werkzaam op de DEXA (gemiddeld een 0,5 dag per week);
- Scans maken met juiste instelcriteria volgens bestaande protocollen;
- Correcte interactie en communicatie t.o.v. patiënten, collega's en anderen;

### **Aanbeveling voor toetsinstrumenten en frequentie**

- Voor MBB'ers: Kwaliteitsgeregistreerd in het Kwaliteitsregister Paramedici voor de registratie en toetsing van de werkervaring en scholing;
- Beoordeling van de scans op het voldoen aan de instelcriteria, dit kan bijvoorbeeld m.b.v. de IQS;
- Intercollegiale toetsing op het gebied van interactie en communicatie naar patiënten, collega's en anderen. Hiervoor zijn meerdere intercollegiale toetsingsinstrumenten beschikbaar (Zie 'handleiding intercollegiale toetsing' van de NVMBR).

De frequentie van toetsing is bij voorkeur eens per 2,5 jaar.

### **Bronvermelding**

Hensen, J. et al. *Radiologie Techniek en onderzoek*. Amsterdam: Reed Business, 2011.

Kwaliteitsregister Paramedici. *Kwaliteitscriteria 2010-2015 MBB'ers*. Utrecht: Kwaliteitsregister Paramedici, 2010.

NVMBR. Beroepscode MBB'er. Utrecht: NVMBR, 2013.

NVMBR. *Beroepsprofiel Medisch Beeldvormings- en Bestralingsdeskundige*. Utrecht: NVMBR, 2011.

NVMBR. *Handleiding Intercollegiale toetsing*. Utrecht: NVMBR, 2010.

NVMBR. *Handleiding IQS 1.0*. Utrecht: NVMBR, 2012.

Rijksoverheid. *Convenant veilige toepassing van medische technologie in het ziekenhuis*. 2011.

<http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/convenanten/2011/12/23/convenant-veilige-toepassing-van-medische-technologie-in-het-ziekenhuis.html> (geopend 01-12-2016).