

Reglement voor de opleiding tot Medisch-Microbiologisch Onderzoeker (MMO) binnen het kader van het Algemeen Reglement van de Stichting voor opleiding tot Medisch-Biologisch Wetenschappelijk Onderzoeker (SMBWO)

December 2015

1. Doelstelling

De doelstelling is de opleiding tot, en de registratie van wetenschappelijk gevormde en methodologisch geschoolde Medisch-Microbiologisch Onderzoekers (MMO's), die in staat zijn tot zelfstandig microbiologisch onderzoek in de (dier)geneeskunde, alsmede tot advisering en beleidsvoorbereiding op dit gebied, op basis van zijn/haar specifieke deskundigheid. De algemene zaken betreffende de opleiding worden geregeld conform de punten D1-5 van het Algemeen Reglement van de SMBWO. De in dit reglement genoemde Commissie Toezicht en Beoordeling Medische Microbiologie (CTB) wordt benoemd door de SMBWO, op voordracht van het bestuur van de Nederlandse Vereniging voor Medische Microbiologie (NVMM).

2. Vooropleiding

De opleiding tot MMO staat open voor kandidaten die met goed gevolg één van de volgende examens, of een daaraan gelijk te stellen examen, hebben afgelegd:

- a. een doctoraalexamen of master degree in de (medische) biologie, biomedische wetenschappen, geneeskunde, diergeneeskunde, farmacie of tandheelkunde;
- b. een studie-afsluitend examen van het Hoger Laboratorium Onderwijs in de medische, biofysische, biochemische of biologische richting;
- c. een ander relevant (universitair of hogeschool) examen, als zodanig beoordeeld door de CTB.

3. De MMO opleiding

De opleiding tot MMO bestaat uit een combinatie van een *cursorisch gedeelte* en een *onderzoekstage*. Deze opleiding kan gevolgd worden bij één of meer (academische) opleidingsinstituten, en moet leiden tot een proefschrift (en daarmee tot academische promotie; zie paragraaf 3.d. voor de specifieke opleidingseisen). Alle regelingen betreffende de opleiding, de opleidingsinstituten en de opleiders dienen goedgekeurd te worden door de CTB, met inachtneming van het Algemeen Reglement van de SMBWO. Bij aanvang van de opleiding wordt door opleider(s), in overleg met de kandidaat, een opleidingsplan opgesteld dat de basis vormt van het opleidingsdossier. Na goedkeuring van het opleidingsplan door de CTB wordt de kandidaat in het register als aspirant lid opgenomen. De kandidaat legt een portfolio aan.

Zie ook Flow Chart MMO traject.

3.a. MMO opleiders

Iedere Nederlandse universitaire instelling heeft ten minste één opleider voor de MMO-opleiding die benoemd is door de SMBWO, op voordracht van het bestuur van de NVMM. Elke opleider is zelf geregistreerd als MMO en bij voorkeur is één van de opleiders arts microbioloog. De opleider is verantwoordelijk voor de MMO-opleiding en is bevoegd kandidaten voor te dragen aan het CTB voor (i) opname als aspirant-lid in het register, en (ii) voor erkenning als MMO.

3.b. Cursorisch gedeelte van de MMO opleiding

Het cursorisch gedeelte omvat een brede theoretische vorming en een experimentele scholing in de (Medische) Microbiologie en een aantal steunvakken. Hiervoor kunnen tijdens de opleiding cursussen en *capita selecta* uit relevante vakgebieden worden gevolgd bij internationaal gerenommeerde onderzoekers en instellingen. Het te bereiken theoretisch niveau is omschreven in de eindtermen (zie paragraaf 4). De gevolgde cursussen (in binnen- of buitenland) en de behaalde resultaten worden door de kandidaat bijgehouden in het portfolio.

3.c. Onderzoekstage

De onderzoekstage vindt plaats volgens een door de opleider(s) schriftelijk geformuleerd onderzoekprogramma dat een dusdanige omvang heeft dat dit tot academische promotie van de MMO kandidaat kan leiden.

3.d. MMO opleidingseisen, beoordeling en toetsing

Voor de registratie als MMO worden de volgende eisen gesteld:

- (i) de voltooiing van een academisch promotie, en
- (ii) de publicatie van minimaal vier wetenschappelijke artikelen als eerste auteur, of drie artikelen als eerste en twee artikelen als co-auteur. Deze publicaties dienen te zijn verschenen (of te zijn geaccepteerd voor publicatie) in 'peer-reviewed' wetenschappelijke tijdschriften die gepositioneerd zijn in het onderzoeksveld van de (medische) microbiologie.
- (iii) De publicaties dienen te zijn verschenen in de afgelopen vijf jaar vóór MMO kandidatuur.

De beoordeling van de experimentele vaardigheid van de kandidaat geschiedt door de opleider(s) onder toezicht van de CTB. Kandidaten die, naar het oordeel van de opleider(s) en de CTB, de opleiding met goed gevolg hebben afgerond, en aldus bewezen hebben over voldoende kennis en vaardigheid te beschikken voor het verrichten van zelfstandig onderzoek, zullen door de CTB bij de SMBWO worden voorgedragen voor erkenning als MMO, waarna aan de kandidaten een getuigschrift zal worden verstrekt.

In uitzonderingsgevallen is het mogelijk dat een kandidaat die niet voldoet aan alle hierboven beschreven eisen door de CTB voor erkenning als MMO wordt voorgedragen, indien hij/zij bijzondere theoretische kennis en/of praktische bekwaamheid op het gebied van de Medische Microbiologie bezit.

4. Eindtermen van de post-doctorale opleiding *Medisch-Biologisch Wetenschappelijk Onderzoeker in de Medische Microbiologie*

De kandidaat wordt getraind in het zelfstandig opzetten, uitvoeren en verslag doen van Medisch-Microbiologisch Onderzoek, en verwerft tijdens zijn/haar opleiding theoretische en praktische vaardigheid op een aantal terreinen, zoals hieronder omschreven in de eindtermen. Iedere gekwalificeerde MMO dient een zodanig brede theoretische en praktische vaardigheid te bezitten dat hij/zij in staat is om de literatuur op het gebied van de Medische Microbiologie te volgen en zelf wetenschappelijke projecten in dit vakgebied te initiëren en uit te bouwen. De specifieke opleidingseisen zoals geformuleerd in het algemene SMBWO-reglement onder E1-6 gelden onverkort bij de opleiding tot MMO.

4.a. Cursorisch gedeelte

Aan het einde van het cursorisch gedeelte van de opleiding dient de kandidaat te beschikken over een gedegen en brede theoretische kennis van de medische microbiologie. Deze kennis moet in ieder geval de volgende aspecten omvatten:

- Bacteriologie, taxonomie en genetica; gast-gastheer interacties bij gezondheid en ziekte; microbiële pathogenese, algemene en moleculaire diagnostiek, therapie, profylaxe en epidemiologie van bacteriële infecties;
- Structuur en classificatie van virussen; virusopname en -replicatie; virale pathogenese, symptomatologie, algemene en moleculaire diagnostiek, therapie, profylaxe en epidemiologie van virale infecties;
- Algemene en medische parasitologie;
- Algemene en medische mycologie;
- Algemene en gedegen kennis van de volgende basisvakken: immunologie, moleculaire biologie, biochemie, celbiologie, biotechnologie, proefdierkunde, epidemiologie, statistiek en informatica;
- Kennis van de VROM richtlijnen rondom de 'Regeling Genetisch Gemodificeerde Organismen' en het 'Besluit Biologische Agentia';
- Kennis over kwaliteitsborging, laboratorium- en onderzoek-management.

Het programma van het cursorische gedeelte van de opleiding is variabel. Het is voor iedere kandidaat afhankelijk van de genoten vooropleiding en van het deelterrein waarop het wetenschappelijk onderzoek wordt verricht. Dit is ter beoordeling van de CTB. De beoordeling van de theoretische vorming van de kandidaat geschiedt door de opleider(s) onder toezicht van de CTB.

Te raadplegen literatuur:

Gedetailleerde invulling dient te geschieden in overleg met de opleider(s) en de CTB-Medische Microbiologie.

4.b. Onderzoekstage

De kandidaat dient tijdens de opleiding een zo gevarieerd mogelijke theoretische en praktische ervaring op te doen in methoden en technieken van medisch-biologisch onderzoek. Praktische ervaring met alle hieronder genoemde methoden/technieken kan echter onmogelijk geëist worden. Het kennisniveau is te differentiëren in:

- (A) zelfstandige praktische beheersing,
- (B) praktisch/cursorische kennisname, en
- (C) theoretische kennisname.

De opleider dient er op toe te zien dat het pakket evenwichtig van opbouw is en naar waarheid wordt ingevuld in het opleidingsdossier.

1. Onderzoeksmethodologie (doel kennisniveau: A)

- opzetten van onderzoek en formuleren van een onderzoeksvoorstel c.q. subsidieaanvraag
- uitvoering van onderzoek
- verwerking van onderzoeksgegevens en kritische evaluatie daarvan
- verslaglegging, zowel mondeling als schriftelijk; in het Nederlands zowel als in het Engels

2. Diagnostische technieken

- morfologische, biochemische en moleculair-biologische methoden voor detectie, identificatie en kwantificatie van medisch relevante micro-organismen (doel kennisniveau: A of B)
- bepaling van de gevoeligheid voor anti-microbiële en -virale middelen (doel kennisniveau: A of B)
- virale en bacteriële typeringsmethoden (doel kennisniveau: A of B)
- Theoretische kennis van celweektechnieken (doel kennisniveau: minimaal C)
- immunochemische technieken (doel kennisniveau: minimaal C)
- serologische technieken (doel kennisniveau: minimaal C)
- Malditof techniek (doel kennisniveau: minimaal C)

3. (Recombinant) DNA technieken

- Kwalitatieve en kwantitatieve DNA- en RNA-amplificatiemethoden, zoals (real-time) PCR en reverse transcriptase-PCR (doel kennisniveau: A of B)
- DNA kloneren (doel kennisniveau: minimaal C)
- DNA restrictie analyse (doel kennisniveau: minimaal C)
- DNA microarray analyse (doel kennisniveau: minimaal C)
- DNA sequentieanalyse (doel kennisniveau: minimaal C)
- 'High throughput', next generation DNA sequentieanalyse (doel kennisniveau: minimaal C)
- *In silico* analyse van DNA sequenties (doel kennisniveau: minimaal C)

4. Biochemische technieken (doel kennisniveau: minimaal C)

- aantonen, isoleren en analyseren van eiwitten, lipiden en koolhydraten
- analyse- en scheidingstechnieken
- proteomics

5. Immunologische technieken (doel kennisniveau: minimaal C)

- Western blotting
- ELISA
- FACS analyse
- De productie van polyclonale en monoclonale antilichamen

Informatieadres: CTB Medische Microbiologie
Secretaris CTB MMO:

Dr. S.M. Bruisten
GGD Amsterdam/Streeklaboratorium
Nieuwe Achtergracht 100/ 1018 WT Amsterdam
Tel. +31-20 555 5376
E-mail: sbruisten@ggd.amsterdam.nl