

## **SMBWO reglement opleiding parasitologie**

Reglement voor de opleiding **Parasitologie** binnen het kader van het Algemeen Reglement van de Stichting voor opleiding tot Medisch Biologisch Wetenschappelijk Onderzoeker (SMBWO)

### **1. Doelstelling**

De doelstelling is wetenschappelijk gevormde en methodologisch geschoolde parasitologen op te leiden en te registreren die in staat zijn te functioneren in het parasitologisch onderzoek, in de advisering, of de beleidsvoorbereiding betreffende (veterinaire en humane) volksgezondheidsproblemen voor zover parasitologische expertise daarbij gewenst is. De algemene zaken betreffende de opleiding worden geregeld conform de punten D 1-7 van het Algemeen Reglement van de SMBWO. De Commissie Toezicht en Beoordeling (CTB Parasitologie) wordt benoemd door de SMBWO op voordracht van het bestuur van de Nederlandse Vereniging voor Parasitologie.

### **2. Vooropleiding**

Kandidaten die voor deze opleiding in aanmerking komen zijn:

- a) Zij die een master (MSc) of doctoraal (Drs.) examen in de geneeskunde, diergeneeskunde, farmacie of tandheelkunde hebben afgelegd.
- b) Zij die een master (MSc) of doctoraal (Drs.) examen in de medische biologie of een vergelijkbare soort opleiding hebben afgelegd.

Voor de volgende groepen kandidaten geldt dat zij een adequaat pakket van steunvakken moeten hebben.

- c) Zij die een andere vooropleiding hebben genoten dan onder a of b, zulks ter beoordeling van de CTB Parasitologie.

### **3. Opleidingseisen**

Het niveau van wetenschappelijk onderzoeker parasitologie wordt bereikt door een combinatie van een cursorisch gedeelte (A) en een periode van wetenschappelijk onderzoek in een of meer opleidingsinstituten, resulterend in een proefschrift (B). Alle regelingen betreffende de opleiding, de opleidingsinstituten en de opleiders worden getroffen door de CTB Parasitologie, met inachtneming van het algemene reglement van de SMBWO.

#### *A. Cursorisch gedeelte*

Het cursorisch gedeelte omvat een brede theoretische vorming en experimentele scholing in de parasitologie en een aantal steunvakken. Hiervoor kunnen tijdens de opleiding capita selecta uit relevante vakgebieden worden gevolgd bij internationaal gerenommeerde onderzoekers. Het cursorisch gedeelte van de opleiding beslaat in totaal tenminste een jaar en dit gedeelte dient zoveel mogelijk in de eerste twee jaar van de opleiding te vallen. Het te bereiken theoretisch niveau is omschreven in de eindtermen.

Een parasitoloog dient te beschikken over:

- 3.A1. Een gedegen kennis niveau voor de vakken medische dan wel veterinaire medische anatomie, fysiologie, chemie, genetica, microbiologie en farmacologie. Indien hier in de vooropleiding niet is voorzien, moet de kandidaat zich deze kennis eigen maken.
- 3.A2. Kennis van steunvakken als: natuurwetenschappelijke en medische wetenschapsmethodologie en statistiek, moleculaire biologie, populatiebiologie, epidemiologie, celbiologie, biochemie, immunologie, pathologie, biotechnologie en proefdierkunde.
- 3.A3. In het algemeen geldt dat het vereiste niveau voor de vakken vermeld onder A1 en A2 gelijkwaardig dient te zijn aan het master of doctoraal niveau van geneeskunde, diergeneeskunde, farmacie, tandheelkunde of medische biologie.
- 3.A4. Een gedegen parasitologische kennis. Dit behelst de volgende aspecten: morfologie, biologie en ontwikkelingscyclus van parasieten, parasiet-gastheerinteracties en pathogenese, symptomatologie, diagnostiek, therapie, profylaxe en epidemiologie van parasitaire infecties.
- 3.A5. Het programma van het cursorisch gedeelte van de opleiding is variabel. Het is voor iedere kandidaat afhankelijk van de genoten vooropleiding en van de discipline(s) waarbinnen de praktische wetenschappelijke werkzaamheid wordt verricht. Dit is ter beoordeling van de CTB (zie ook onder 4).
- 3.A6. De beoordeling van de theoretische vorming van de kandidaat geschiedt door de opleider(s) onder toezicht van de CTB.

#### *B. Praktisch gedeelte*

De periode van praktisch wetenschappelijk onderzoek duurt tenminste drie jaar en vindt plaats volgens een door de opleider(s) schriftelijk geformuleerd onderzoekprogramma van een zodanige omvang dat dit in de gestelde tijd tot een promotie kan leiden. Dit wetenschappelijk onderzoek dient te geschieden op het gebied van de parasitologie. In het algemeen zal als eis gesteld worden een proefschrift dat bestaat uit minimaal vier publicaties als eerste auteur. Een andere mogelijkheid voor de publicaties is drie publicaties als eerste auteur en twee publicaties als mede auteur, e.e.a. in het vakgebied parasitologie en in een internationaal tijdschrift met refereer-systeem. Indien een niet-parasitologisch proefschrift door de kandidaat is geschreven, dient de kandidaat minimaal vier publicaties op het gebied van de parasitologie als eerste auteur hebben gepubliceerd.

- 3.B1. De wetenschappelijke werkzaamheden kunnen in principe in drie van elkaar te onderscheiden richtingen worden uitgevoerd, te weten: (medische) biologie, geneeskunde, diergeneeskunde welke alle leiden tot erkenning als medisch-biologisch wetenschappelijk onderzoeker, parasitologie. Daarnaast kan de CTB op basis van de portfolio besluiten om kandidaten die werkzaam zijn in een ander aanverwant vakgebied ook in aanmerking komen. Dit is ter beoordeling van de CTB, met inachtneming van het algemene reglement van de SMBWO.
- 3.B2. Kennis van een breed scala aan technieken die toegepast worden bij de in A2 genoemde steunvakken. De experimentele vaardigheid moet breder zijn dan voor het eigenlijk wetenschappelijk werk strikt noodzakelijk is. Iedere gekwalificeerde parasitoloog dient voldoende op de hoogte te zijn van parasitologische methoden, directe diagnostische methoden, immunochemische methoden, immunologische methoden en proefdiergebruik, zodat hij/zij de literatuur

wat dergelijke technieken betreft kan volgen en de technieken kan opzetten en verder ontwikkelen.

3.B3. Buitenlandse stages, cursussen, congressen en workshops worden aangemoedigd. De instituten waar stages worden gelopen zijn ter beoordeling van de CTB.

3.B4. De beoordeling van de experimentele vaardigheid van de kandidaat geschiedt door de opleider(s) onder toezicht van de CTB.

#### **4. Beoordeling en toetsing**

Kandidaten die in aanmerking wensen te komen voor de SMBWO erkenning als medisch biologisch wetenschappelijk onderzoeker, parasitoloog wordt geadviseerd om samen met een aangewezen opleider een opleidingsplan op te stellen en dit plan ter beoordeling aan de CTB voor te leggen. De CTB kan adviseren of het plan voldoende is om in aanmerking te komen voor de erkenning of dat eventueel aanvullende eisen worden gesteld. Een format voor het opleidingsplan kan worden aangevraagd bij een van de leden van de CTB.

De kandidaten die, naar het oordeel van de opleider(s) en de CTB parasitologie, op de juiste wijze de wetenschappelijke stage hebben doorlopen en die blijk hebben gegeven over voldoende kennis en vaardigheid te beschikken, zullen door de CTB worden voorgedragen aan de SMBWO voor erkenning als medisch biologisch wetenschappelijk onderzoeker, parasitoloog, en aan hen zal een getuigschrift worden uitgereikt.

#### **5. Uitzonderingen**

In bijzondere gevallen is het mogelijk dat een kandidaat die niet voldoet aan alle eisen zoals in de artikelen onder 'opleidingseisen' beschreven zijn, voorgedragen wordt door de CTB parasitologie voor erkenning als medisch biologisch wetenschappelijk onderzoeker, parasitoloog indien hij/zij bijzondere theoretische kennis en/of praktische bekwaamheid in de parasitologie bezit.

Hoewel een bij aanvang van de opleiding ingediend opleidingsplan sterk de voorkeur verdient, is het in principe ook mogelijk dat personen door de CTB Parasitologie voor erkenning worden voorgedragen als de opleiding al is afgerond. Deze "retrospectieve" toekenning vindt dan plaats op grond van het feit dat de kandidaat in zijn/haar werkkring een gedegen en voldoende gedifferentieerde theoretische kennis en praktische vaardigheden op het gebied van de parasitologie heeft opgedaan en voorts binnen dit gebied wetenschappelijk onderzoek heeft verricht dat heeft geresulteerd in tenminste 4 publicaties als eerste auteur in een internationaal tijdschrift met refereer-systeem. Deze regeling kan bij uitzondering ook worden toegepast op diegenen, die in het buitenland een opleiding hebben genoten die, naar het oordeel van de CTB Parasitologie, gelijkwaardig is aan de onder punt 3 genoemde opleiding.

#### **6. Eindtermen**

De opleiding voorziet in zelfstandig werkende parasitologische onderzoekers. Vanuit een brede achtergrondkennis van de basisopleiding dient specialistische kennis verworven te worden om problematiek op het terrein van biologische, ziektekundige, epidemiologische en laboratorium technische aard te doorgronden en op te lossen. De parasitoloog is in staat om op academisch niveau te communiceren met andere vakgebieden. Dit komt onder meer tot uitdrukking in het vastleggen van

resultaten in wetenschappelijke tijdschriften en het presenteren van onderzoeken op (inter)nationale vakcongressen. De specifieke opleidingseisen zoals geformuleerd in het algemene SMBWO reglement onder E 1-8 gelden onverkort bij de opleiding tot parasitoloog.

#### *A. Cursorisch gedeelte*

Aan het einde van het cursorisch gedeelte van de postdoctorale opleiding dient de kandidaat te beschikken over theoretische kennis van de onder in 6.A1 en 6.A2 genoemde vakgebieden, die correspondeert met de indeling van de opleidingseisen, zoals geformuleerd onder 3A. Daarnaast beveelt de CTB diverse leerboeken aan die of verplichte literatuur of aanbevolen literatuur ter verdieping op bepaalde deelgebieden van de parasitologie (zie appendix A, literatuur).

- 6.A1. Een gedegen kennis niveau voor de vakken medische dan wel veterinaire-medische anatomie, fysiologie, chemie, genetica, microbiologie en farmacologie. Het kennisniveau dient gelijkwaardig te zijn aan het master of doctoraal niveau van geneeskunde, diergeneeskunde, tandheelkunde of medische biologie.
- 6.A2. De kandidaat wordt geacht kennis te hebben van de volgende steunvakken (op het niveau van een kandidaats of bachelor examen): natuurwetenschappelijke en medische wetenschapsmethodologie en statistiek, moleculaire biologie, populatiebiologie, epidemiologie, celbiologie, biochemie, immunologie, pathologie, biotechnologie, en proefdierkunde of mogelijke alternatieven voor het gebruik van proefdieren.

#### *B. Praktisch gedeelte*

De kandidaat dient tijdens de opleiding een zo gevarieerd mogelijke theoretische en praktische ervaring op te doen in methoden en technieken van parasitologisch onderzoek (zie appendix B technieken). In elk geval dient de kandidaat de cursus Medisch Parasitologische Diagnostiek (geaccrediteerd door de Ned. Ver. Parasitologie) of een equivalent (dit ter beoordeling van de CTB) te volgen. De CTB erkent dat praktische beheersing van alle in appendix B genoemde methoden/technieken geen realistische eis is. Specifieke differentiatie is mogelijk. Wel dient theoretische kennis van alle genoemde methoden/technieken aanwezig te zijn. De opleider dient erop toe te zien dat de graad van de kennis welke te differentiëren valt in zelfstandige praktische beheersing (A), praktisch/cursorische kennisname (B) en theoretische kennisname (C) naar waarheid wordt ingevuld.

#### **7. Samenstelling Commissie Toezicht en Beoordeling en contactgegevens:**

- Dr. Jaap van Hellemond, Erasmus MC: [j.vanhellemond@erasmusmc.nl](mailto:j.vanhellemond@erasmusmc.nl) (vz)
- Dr. Lisette van Lieshout, LUMC: [e.a.van\\_lieshout@lumc.nl](mailto:e.a.van_lieshout@lumc.nl)
- Dr. Henk Schallig, Amsterdam UMC: [h.d.schallig@amsterdamumc.nl](mailto:h.d.schallig@amsterdamumc.nl) (secr)

## Appendix A: literatuur

### A. Verplichte literatuur

- Nederlandse Vereniging voor Parasitologie (2017) Medische Parasitologie, 5<sup>e</sup> druk, Syntax Media, Utrecht (ISBN 978 94 91764 24 0)

### B. Aanbevolen verdiepende literatuur (of alternatief van gelijk niveau)

#### *Humaan medische parasitologie*

- Farrar, J. et al. (2023) Manson's Tropical Diseases, 24<sup>th</sup> ed., Elsevier, Amsterdam, the Netherlands (ISBN: 9780702079603)
- Warrell, D.A. & M Gilles, H.M. (2019). Essential Malariology, 4<sup>th</sup> ed., CRC Press, London, United Kingdom (ISBN 9780203756621)
- Despommier, D.D., Griffin, D.O., Gwadz, R.W., Hotez, P.J. & Knirsch, C.A. (2019) Parasitic Diseases, parasites without borders, 7<sup>th</sup> ed. Springer-Verlag, New York (ISBN 9781796457032)
- Mandal, F.B. (2015) Human Parasitology, 2<sup>nd</sup> ed., PHI learning, Delhi (ISBN 8120351150)
- Sastry, A.S. & Bhat, S. (2018) Essentials of Medical Parasitology, 2<sup>nd</sup> ed., Jp Medical Ltd, New Delhi (ISBN 9352704800)
- Ghosh, S. (2020) Textbook of Medical Parasitology, Jaypee Brothers Medical Publishers (ISBN 9788194802884)

#### *Diagnostiek humane parasitologie*

- Garcia, L.S. (2016) Diagnostic Medical Parasitology, 6<sup>th</sup> edition, ASM Press, Washington DC (ISBN 9781555819002)

#### *Veterinaire Parasitologie*

- Deplazes, P., Eckert, J., Mathis, A., von Samson-Himmelstjerna, G. and Zahner, H. (2016) Parasitology in Veterinary Medicine. Wageningen Academic Publishers, the Netherlands (ISBN: 978-90-8686-274-0)
- Taylor, M.A. (2015) Veterinary Parasitology, 4<sup>th</sup> ed., John Wiley & sons, Chichester, United Kingdom, ISBN 978-0-470-67162-7

#### *Overige aanbevolen literatuur*

- Hofkin, B.V. & Loker, E.S. (2022) Parasitology, a Conceptual Approach. 2<sup>nd</sup> ed., CRC Press, Boca Raton, FL, U.S.A. (ISBN 9780429277405)
- Lamb, T.J. (2012) Immunity to Parasitic Infection. Wiley, Chichester, United Kingdom (ISBN:9780470972472)

## Appendix B: Technieken (praktisch gedeelte)

B1 . Gangbare parasitologische laboratorium methoden, zoals:

- sectie , dissectie
- monsternamen van weefsel, c.q. isolatie van parasieten
- histologische technieken (fixatie, algemene en specifieke kleurtechnieken)
- cytologie (cellen tellen, microscopie)
- kweekmethoden, inclusief opzetten en onderhouden van een parasitaire cyclus

B2. Gangbare diagnostische methoden voor het rechtstreeks aantonen van parasieten, zoals:

- morfologische , immunologische, biochemische, of moleculair biologische herkenning van parasieten, parasitaire stadia of parasitaire antigenen, inclusief celscheidings- en isolatietechnieken (bijv. gradiëntcentrifugatie) en celkweektechniek (o.a. huidbiopten, vruchtwater en abortusproducten)

B3. Gangbare immuno-chemische-, immunologische en biochemische methoden, zoals:

- aantonen van specifieke antigenen of antilichamen (agglutinatie methoden, immunofluorescentie methoden, ELISA, immuno-blotting)
- aantonningsmethoden en zuivering van proteïnen, lipiden, koolhydraten en nucleïnezuren
- zuivering van antigenen en immuunglobulinen middels (eiwit)scheidingstechnieken (elektroforese, chromatografie)
- hybridoma-technieken ter bereiding van monoclonale antistoffen

B4. Gangbare moleculaire technieken, zoals:

- isoleren van DNA en RNA
- DNA sequentieanalyse
- DNA amplificatie methoden (PCR, LAMP)
- kloneren van cDNA en genomisch DNA
- recombinante expressie van eiwitten

B5. Gangbare dierexperimentele technieken, zoals:

- zoötechniek
- bloedafnametechnieken
- immunisatietechnieken
- operatieve ingrepen (zoals thymectomie , splenectomie en darmresectie)
- immunologische overgevoeligheidsreacties van de huid
- sectie van proefdieren

B6. Gangbare methodologische en epidemiologische procedures, zoals:

- diagnostische parameters (PPV, NPV, ROC curve, LC-analysis)
- modelontwerp, het vervaardigen van mathematische modellen ter verklaring van de epidemiologie van parasitaire infecties