

*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) volksgezondheidsproblemen voorzover 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:

- Zij die een master of doctoraal examen in de geneeskunde, diergeneeskunde, farmacie of tandheelkunde hebben afgelegd.
- Zij die een master of doctoraal examen in de medische biologie of opleidingen equivalent hieraan hebben afgelegd.

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

- Zij die een master of doctoraal examen in de faculteit voor wiskunde en natuurwetenschappen hebben afgelegd.
- Zij die hoger onderwijs hebben gevolgd in de biofysische, biochemische of biologische vakken.
- Zij die een andere vooropleiding hebben genoten dan onder a-d, 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 vakken 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:*

- 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.
- Kennis van steunvakken als: natuurwetenschappelijke en medische wetenschapsmethodologie en statistiek, moleculaire biologie, populatiebiologie, epidemiologie, celbiologie, biochemie, immunologie, pathologie, biotechnologie en proefdierkunde.
- 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, tandheelkunde of medische biologie.
- 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.
- 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.
- 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 en minimaal vier publikaties als eerste auteur. Een andere mogelijkheid voor de publikaties is drie publikaties als eerste auteur en twee publikaties als

mede auteur, e.e.a. in het vakgebied in een internationaal tijdschrift met refereer-systeem.

81. De wetenschappelijke werkzaamheden kunnen in principe in drie van elkaar te onderscheiden richtingen worden uitgevoerd, te weten: biologie, geneeskunde, diergeneeskunde welke alle leiden tot erkenning als medisch-biologisch wetenschappelijk onderzoeker, parasitologie.
- 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.
- B3. Buitenlandse stages en cursussen worden aangehouden. De instituten waar stages worden gelopen zijn ter beoordeling van de CTB.
- B4. De beoordeling van de experimentele vaardigheid van de kandidaat geschiedt door de opleider(s) onder toezicht van de CTB.

#### 4. Beoordeling en toetsing

De kandidaten die, naar het oordeel van de opleider(s) en de CTB parasitologie, op de juiste wijze de wetenschappelijke stage 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.

In uitzonderlijke 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.

#### 5. Overgangsregeling

Om te kunnen beschikken over gekwalificeerde parasitologen bij de aanvang van de opleiding tot parasitoloog zal de SMBWO als overgangsmaatregel de mogelijkheid moeten hebben personen te erkennen als parasitoloog, die niet de opleiding hebben gevolgd zoals vermeld onder punt 3 'opleidingseisen' van het Reglement Opleiding Parasitologie. Het zal hier personen betreffen, die door de CTB Parasitologie voor erkenning worden voorgedragen op grond van het feit, dat zij in hun werkkring een gedegen en voldoende gedifferentieerde theoretische kennis en praktische vaardigheden op het gebied van de parasitologie

hebben opgedaan en voorts op dit gebied wetenschappelijk onderzoek hebben verricht dat heeft geresulteerd in een proefschrift en publikaties 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.

#### *Eindtermen van de post-doctorale opleiding Medisch Biologisch Wetenschappelijk Onderzoeker Parasitologie*

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 laboratoriumtechnische aard te doorgronden en op te lessen. De parasitoloog is in staat om op academisch niveau te communiceren met andere vakgebieden. Dit komt ondermeer 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 post doctorale opleiding dient de kandidaat te beschikken over theoretische kennis van de hierna te noemen vakken. De indeling van deze lijst correspondeert met de indeling van de opleidingseisen. De lijst dient om het vereiste niveau aan te geven. Het is toegestaan andere leerboeken te kiezen voor het vereiste vakgebied; deze lijst dient op regelmatige tijden herzien te worden. Gedetailleerde invulling dient te geschieden in overleg met de opleider(s) en de CTB-Parasitologie.

- A 1. 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.
- A 2. Steunvakken: natuurwetenschappelijke en medische wetenschapsmethodologie en statistiek, moleculaire biologie, populatiebiologie, epidemiologie, celbiologie, biochemie, immunologie, pathologie, biotechnologie en proefdierkunde. Met betrekking tot dit laatste steunvak dienen kandidaten de landelijke cursus te volgen die nodig is voor het uitvoeren van dierproeven (artikel 9 van de Wet op de dierproeven).

A3. Te raadplegen literatuur :

Statistiek:

Statistics in 20 steps,  
A. Buijs, Noordhoff uitgevers, 2015.

Basic and clinical biostatistics,  
B. Dawson-Saunders & R.G. Trapp,  
McGraw-Hill Companies, 2004.

Moleculaire biologie / Celbiologie:

Molecular Biology of the Cell,  
B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, D.  
Morgan, M. Raff, K. Roberts & P.  
Walter, Garland Science, 2014.

Populatiebiologie:

Populations, species and evolution,  
Harvard University Press, 1970.

Fundamentals of molecular evolution,  
D. Graur & W.H. Li, Oxford University  
Press, 2000.

Epidemiologie :

Grondslagen der epidemiologie.  
J.P. VandenBroucke & A. Hofman  
m.m.v. W.A.H.J. van Stiphout,  
Bohn-Stafleu-van Lochum, 2017.

Biochemie :

Biochemistry,  
J.M. Berg, J.L. Tymoczko, G.J. Gatto &  
L. Stryer, W. H. Freeman and  
Company, 2015.

Immunologie:

Cellular and molecular immunology,  
A.K. Abbas, A.H. Lichtman & S. Pillay,  
Elsevier, 2017.

Pathologie :

Robbins Basic pathology,  
V. Kuma, A.K. Abbas & J. Aster,  
Elsevier, 2017.

Biotechnologie :

Molecular biotechnology: principles  
and applications of recombinant  
DNA,  
B.R. Glick & C.L. Patten, ASM Press,  
2019.

Proefdierkunde :

Handboek proefdierkunde,  
L.F.M. van Zutphen, V. Baumans & F.  
Ohi, Springer Media, 2009.

Algemene parasitologie:

Parasitology, a conceptual  
approach,  
E.S. Loker & B.V. Hofkin, Garland  
Science, 2015.

Veterinair/medische parasitologie:

Medische parasitologie, Handleiding  
bij de laboratoriumdiagnostiek  
Uitgave van Ned. Ver. Parasitologie,  
Syntax Media, 2017.

Human Parasites,  
H. Mehlhorn  
Springer, 2016

Animal Parasites  
H. Mehlhorn  
Springer, 2016

Veterinary Parasitology, 4th edition,  
M. A. Taylor, R. L. Coop, Richard L.  
Wall,  
Wiley-Blackwell, 2015

Moleculaire parasitologie :

Molecular Parasitology  
J. Walochnik & M. Duchêne, Eds.  
Springer, 2016

Essays in Biochemistry:  
Molecular Parasitology,  
R. Docampo, Ed.  
Portland Press, 2011

*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. Praktische ervaring met alle hieronder genoemde methoden/technieken kan echter onmogelijk geëist worden.

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. Deze zullen complementair zijn.

*B1. Parasitologische methoden, zoals:*

- sectie, dissectie
- monsternamen van weefsel, c.q. isolatie van parasieten
- histotechnieken (fixatie, algemene en specifieke kleurtechnieken)
- cytologie (cellen tellen, mikroskopie en mikro-fotografie)
- modelontwerp, het vervaardigen van mathematische modellen ter verklaring van de epidemiologie van parasitaire infecties

*B2. Directe diagnostische methoden, zoals:*

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

*B3. Immunochemische- en biochemische methoden, zoals:*

- aantonningsmethoden en zuivering van proteïnen, lipiden, koolhydraten en nucleïnezuren
- zuivering van antigenen en immuunglobulinen middels (eiwit)scheidingstechnieken (electroforesis, chromatografie, isoelectrische focussering, HPLC, FPLC), immunoblotting
- ELISA en/of RIA technieken

*B4. Immunologische methoden, zoals:*

- immunodiffusie methoden
- agglutinatie methoden
- immunofluorescentie methoden
- hybridomatechnieken ter bereiding van mono-clonale antistoffen

*B5. Gangbare recombinant DNA technieken, zoals:*

- isoleren van DNA en RNA
- kloneren van cDNAs en genomisch DNA
- Southern en Northern hybridisatie en autoradio- grafie
- restrictie fragmentlengte polymorfisme bepaling
- principes van DNA sequentieanalyse PCR methoden

*B6. Dierexperimentele technieken, zoals:*

- zootechniek
- bloedafnametechnieken
- immunisatietechnieken
- operatieve ingrepen (thymectomie, splenectomie en darmresectie)
- immunologische overgevoelighedsreacties van de huid
- sectie van proefdieren

Informatieadres:

CTB Parasitologie

Prof.dr. Lodewijk Tielens  
Dept. Biomolecular Health Sciences  
Faculteit Diergeneeskunde  
Universiteit Utrecht

E-mail: [a.g.m.tielens@uu.nl](mailto:a.g.m.tielens@uu.nl)