

**Reglement opleiding tot Fysioloog binnen het kader van het
algemeen reglement van de SMBWO**

AANMELDING OPLEIDING RESP. AANVRAAG ERKENNING TOT FYSIOLOOG

- *Vooraanmelding*

Bij de start van de opleidingsperiode dient het aanvraagformulier goedkeuring opleidingsplan medisch-biologisch wetenschappelijk onderzoeker fysioloog volledig ingevuld en ondertekend in drievoud te worden gezonden aan de voorzitter van de Commissie van Toezicht en Beoordeling (CTB). Op basis hiervan zal de CTB eventuele hiaten in de opleiding vroegtijdig kunnen signaleren.

- *Aanvraag erkenning*

Op het moment van voltooien van de opleiding dient het aanvraagformulier voor erkenning als medisch wetenschappelijk onderzoeker fysiologie volledig ingevuld en ondertekend, vergezeld van het formulier overzicht van methoden, technieken en vaardigheden, alsmede van een schrijven van de opleider ter ondersteuning van de aanvraag, in drievoud te worden gezonden aan de voorzitter van de CTB. Op basis van de verstrekte gegevens zal de CTB de volledigheid van de opleiding beoordelen en, na goedkeuring daarvan, zorgdragen voor voordracht tot erkenning als fysioloog in het kader van de SMBWO. In gevallen waarin, naar het oordeel van de CTB, de opleiding nog niet is voltooid, zal zij concreet aangeven waar naar haar mening de opleiding nog onvolledig is.

De CTB vergadert in principe 3 maal per jaar (september, januari, mei).

REGLEMENT

- *Artikel 1*

De opleiding beoogt wetenschappelijk gevormde en methodologisch geschoolde fysiologen op te leiden ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek in onderzoekscentra en industrie, waarbij fysiologische deskundigheid is gewenst, en ten behoeve van onderwijs in de fysiologie. De algemene zaken betreffende de opleiding worden geregeld conform de punten D 1-7 van het algemeen reglement van de SMBWO.

- *Artikel 2*

De opleiding staat open voor diegenen die met goed gevolg een der volgende doctoraal (ingenieurs) examens hebben afgelegd:

- geneeskunde (vrij doctoraal examen alleen met preklinisch hoofdvak);
- diergeneeskunde (vrij doctoraal examen idem)
- fysica (met hoofdrichting biofysica)
- biologie (medisch-biologische, chemisch-biologische of dierfysiologische richting)
- chemie (hoofdrichting biochemie of fysiologische chemie)
- landbouwwetenschappen (hoofdrichting dierfysiologie)
- bewegingswetenschappen (fysiologische richting)
- gezondheidswetenschappen (medisch-biologische richtingen)

Kandidaten met een ander doctoraal examen kunnen tot de opleiding worden toegelaten, na goedkeuring van de vooropleiding door de CTB.

- *Artikel 3*

Het niveau van medisch wetenschappelijk onderzoeker met als specialisatie fysiologie wordt bereikt door een vierjarige post-doctorale opleiding vergelijkbaar met een AIO/OIO opleiding. De opleiding omvat een cursorisch gedeelte van 12 maanden dat is gericht op een algemeen theoretische en experimentele scholing op het vakgebied van de fysiologie en een onderzoeksgedeelte van 36 maanden. Binnen het cursorisch gedeelte dient theoretische bijscholing plaats te vinden in de fysiologie en op vakgebieden waarmee de fysiologie raakvlakken heeft, zoals farmacologie, biochemie, moleculaire biologie, biofysica, celbiologie en wiskunde, voor zover deze niet heeft plaatsgehad in de doctoraalstudie (zie artikel 2). Gedurende de opleiding dient de

kandidaat het niveau te bereiken zoals omschreven in bijlage 1 (eindtermen postdoctorale opleiding fysiologie). Toetsing vindt plaats door de opleider(s).

In het onderzoeksgedeelte van de opleiding wordt wetenschappelijk onderzoek verricht op het gebied van de fysiologie in een instituut dat voldoet aan de eisen, genoemd in bijlage 2. Bij de aanvang van de opleiding legt de kandidaat het onderzoeksplan ter goedkeuring voor aan de CTB fysiologie. Het onderzoek dient te resulteren in een proefschrift en een voldoende aantal publicaties in internationaal erkende wetenschappelijke tijdschriften.

Gedurende de opleiding wordt de kandidaat in de gelegenheid gesteld onderwijservaring op te doen, bv. door het geven practica of werkgroepen fysiologie.

- *Artikel 4*

De opleider is hoogleraar in de fysiologie of een andere, door de CTB als opleider erkende, onderzoeker.

- *Artikel 5*

De theoretische kennis en de experimentele vaardigheid van elke kandidaat wordt, voorzover wettelijk niet anders geregeld, beoordeeld door de opleider(s) onder toezicht van de CTB fysiologie (zie algemeen reglement, artikel D-6).

- *Artikel 6*

Aan kandidaten die de in artikel 3 genoemde vierjarige postdoctorale opleiding met goed gevolg hebben ontvangen, blijktend uit een beoordeling zoals omschreven in artikel 5, wordt, op voordracht van de CTB fysiologie, door de SMBWO een getuigschrift uitgereikt als medisch wetenschappelijk onderzoeker-fysioloog.

- *Artikel 7*

De SMBWO kan een persoon, die niet de in de artikel 3 genoemde postdoctorale opleiding heeft gevolgd op aanvraag erkennen als medisch wetenschappelijk onderzoeker fysiologie indien hij/zij voldoende theoretische kennis en praktische bekwaamheid op dit vakgebied bezit, zulks ter beoordeling van de CTB fysiologie.

- *Artikel 8*

Alle regelingen betreffende de opleiding, de opleidingsinstituten en de opleiders worden getroffen volgens het algemeen reglement van de SMBWO.

- *Artikel 9*

Alle eisen, vastgelegd in dit reglement en de bijlagen, zullen telkens na 2 jaar worden herbeoordeeld in het licht van nieuwe ontwikkelingen op het vakgebied van de fysiologie en, waar nodig, worden bijgesteld.

EINDTERMEN POST-DOCTORALE OPLEIDING FYSIOLOGIE

Aan het einde van de post-doctorale opleiding dient de kandidaat te beschikken over:

1. Gedegen kennis van de (algemene en speciële) fysiologie.
2. Gedegen kennis van methoden en technieken die bij fysiologisch onderzoek (kunnen) worden toegepast; praktische ervaring met een enkele van deze technieken. Zie de lijst van methoden en technieken hieronder.
3. Globale theoretische kennis van relevante steunvakken zoals farmacologie, biochemie, moleculaire biologie, biofysica, celbiologie en wiskunde.
4. Ervaring in het verrichten van zelfstandig wetenschappelijk onderzoek, blijkend uit het door de promotiecommissie goedgekeurd manuscript van een dissertatie en tenminste drie in internationaal erkende wetenschappelijke tijdschriften gepubliceerde (of voor publicatie geaccepteerde) artikelen waarvan de kandidaat eerste auteur is.

LITERATUURLIJST

- *Fysiologie*
 - Schmidt and Thews. Human Physiology. Springer.
 - West. Best and Taylor's Physiological base of medical practice. Williams and Williams.
 - Guyton. Textbook of medical Physiology. Saunders.
- *Steunvakken*
 - Watson et al. Recombinant DNA. Freeman.
 - Stryer. Biochemistry. Freeman
 - Smith and Wood. Cell Biology. Chapman Hall.
 - Katzung. Basic and clinical pharmacology. Lange.
 - Hille. Ionic channels of excitable membranes. Lissauer.
 - De Jonge. Medische statistiek. NIPG.
 - Duncan. Physics in the life sciences. Blackwell.

METHODEN EN TECHNIEKEN

- *Omgaan met proefdieren*

Een fysioloog moet voldoen aan de wettelijke eisen gesteld in artikel 9 van de wet op de dierproeven. Dit houdt onder andere in:

- Inzicht in de huisvesting en verzorging van proefdieren.
- Elementaire kennis van proefdieranatomie en chirurgische technieken.
- -Ervaring met verschillende wijzen van toediening van Farmaca en Anesthetics (oraal, injectie, infuus).
- Kennis van de proefdierethiek.

- *Biologische technieken*

Praktische ervaring met alle hieronder genoemde technieken en methodes kan onmogelijk worden geëist. De stages cq. cursussen tijdens de opleiding dienen echter zodanig te worden gekozen dat de kandidaat een zo gevarieerd mogelijke praktische ervaring opdoet in methoden van fysiologisch onderzoek. Dit geldt ook ten aanzien van de verder genoemde punten.

- **in vivo methoden**

- metingen aan het cardiovasculair systeem
- metingen aan het respiratoir systeem
- metingen aan het zenuwstelsel
- metingen aan het endocriene systeem; stofwisseling
- metingen aan het gastro-intestinaal systeem; leverfuncties
- metingen betreffende water- en zouthuishouding; nierfunctie

- **in vitro methoden**

- geïsoleerd, geperfundeerd hart; geïsoleerde gesuperfuseerde hartpreparaten (atrium ventrikel, trabekels, etc.)
- geïsoleerd, gesuperfuseerd spierweefsel (skelet- en gladde spier)
- geïsoleerd, gesuperfuseerd zenuwweefsel (bv. hersenplakken)
- geïsoleerde geperfundeerde bloedvaten
- celisolatie- en celweektechnieken
- geïsoleerde cellen van diverse organen

- *Fysiologische technieken*
 - Kracht-, lengte- en snelheidsmeting aan spieren
 - Elektrische metingen aan organen, orgaandelen en cellen
 - Optische metingen aan organen, orgaandelen en cellen
 - Concentratie metingen van ionen, metabolieten en farmaca

- *Andere technieken*
 - Spectrometrie (UV, VIS, Fluorescentie, Luminiscentie, IR, Raman, ESR, NMR)
 - Ultrageluidsmetingen
 - Beeldvorming- en beeldverwerkingstechnieken
 - Chromatografie
 - Electroforese
 - Immunotechnieken, immunohistochemie

- *Radiochemische technieken*

Inzicht in het gebruik van isotopen in vivo en in vitro. Enige praktische ervaring in het werken met isotopen (bv. radio-immuno assay, in situ hybridisatie).

- *Signaal analyse*
 - Programmeren in een hogere taal (bv. fortran, pascal, C)
 - Gebruik van software pakketten (bv. labview, pclamp, excel, Dbase IV, etc.)
 - Digitaliseren van data
 - Data analyse
 - Statistiek ten aanzien van proefopzet datatoetsing
 - Opzetten en gebruik van (mathematische modellen voor fysiologische systemen.

- *Literatuuronderzoek*
 - Gebruik van databestanden (bv. Current Contents, Science citation index, Medline, etc.)
 - Ontwerpen en gebruiken van zoekstrategieën in geautomatiseerde databestanden.

EISEN TE STELLEN AAN OPLEIDER/OPLEIDINGSINSTITUUT

- De opleiding binnen het opleidingsinstituut vindt plaats onder verantwoordelijkheid van de door de SMBWO aan te wijzen opleider, in de regel een hoogleraar. Deze dient te voldoen aan de eisen vastgelegd in paragraaf E6 van het algemeen reglement en dient als fysioloog te zijn erkend door de SMBWO. De desbetreffende persoon moet tenminste vijf jaar zelfstandig actief fundamenteel en/of toegepast onderzoek verricht hebben op het vakgebied van de fysiologie. Uit de lijst van publicaties van de opleider dient te blijken dat hij/zij wetenschappelijk actief is op het vakgebied van de fysiologie.
- De faciliteiten van het opleidingsinstituut en het niveau van het daar verrichte fysiologisch onderzoek dienen voldoende te zijn om te beantwoorden aan de opleidingseisen zoals geformuleerd in het reglement voor de opleiding tot fysioloog. De op te leiden onderzoeker moet in het instituut een promotieonderzoek kunnen verrichten. Er dienen adequate bibliotheek- en literatuurvoorzieningen te zijn. Voorts dienen in het opleidingsinstituut regelmatig seminars, werk- en literatuurbesprekingen plaats te vinden.