

HBO-opleidingseisen ten behoeve van een erkenning voor de functie biotechnicus.

I Inleiding

De specifieke proefdierkundige leerdoelen van het opleidingstraject zijn dat de student na het succesvol afsluiten van het traject:

- De juiste attitude bezit om ethisch verantwoord proefdierkundig werk te kunnen uitvoeren.
- Kennis heeft van de setting (motivatie keuze dierspecies, relevantie onderzoek, wettelijk kader) waarin dierexperimenten plaatsvinden.
- Kennis heeft van, en inzicht heeft in de anatomie/fysiologie, gezondheid en welzijn, gedrag en voedingsbehoefte van relevante diersoorten dat bijdraagt aan verantwoord diergebruik.
- Basisvaardigheden bezit om zich later in het werkveld snel biotechnische vaardigheden eigen te kunnen maken.

Uitgangspunten bij deze opleidingseisen zijn:

- het welzijn van proefdieren centraal stellen, zoals dat in Nederland gebruikelijk is;
- de Wet op de dierproeven;
- de vergelijkbaarheid van opleidingseisen tussen EU-landen, daarom is er aangesloten bij de "A working document on the development of a common education and training framework to fulfill the requirements under the directive"
http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/pdf/Endorsed_E-T.pdf
- de wettelijk vastgestelde kaders t.a.v. de organisatie binnen het Hoger Onderwijs

II Kenmerken HBO-opleiding voor de functie biotechnicus

Aan de volgende 3 aspecten dient voldaan te zijn:

- 1) HBO- niveau met voldoende biologische basiskennis. Referentie:
 - Domein Applied Science, specifiek de opleiding tot Bachelor Biologie & Medisch Laboratoriumonderzoek (Croho nummer 34397) of
 - Domein Dier en veehouderij, specifiek de opleiding tot Bachelor Diermanagement (Croho nummer 34333).Voor personen van andere opleidingen uit deze (of uit andere) domeinen wordt door de coördinator, in overleg met de examencommissie, van het opleidingsinstituut vastgesteld of zij toelaatbaar zijn of niet.
- 2) Het programma voor het geheel aan specifieke proefdierkundige theorie en praktijktrainingen op het opleidingsinstituut.
- 3) Specifieke proefdierkundige eisen aan stage/afstudeeropdracht (cq. praktijk-ervaringsperiode).

Ad 2: Specifieke theorie en praktijktrainingen op het opleidingsinstituut

De theorie en praktijktrainingen op het opleidingsinstituut kunnen worden onderscheiden in basis en diersoortspecifieke modules (tabel 1).

- De diersoortspecifieke modules richten zich op diersoorten gebruikt in biomedisch onderzoek of op andere diersoorten die relevant zijn voor het werkveld na de opleiding. Studenten die tijdens hun studie weten dat ze met andere diersoorten willen werken, kunnen, indien die mogelijkheid bij een opleidingsinstituut aanwezig is, modules met betrekking tot andere diersoorten volgen.
- De opleidingsinstellingen bepalen zelf hoe zij de modules inbedden in het onderwijs.

Tabel 1: Overzicht van modules die deel uitmaken van de proefdierkundige theorie en praktijktrainingen op het opleidingsinstituut

Nummer*	Basismodulen theorie
1	Wetgeving
2	Ethiek, dierenwelzijn en de 3 V's – niveau 1
3.1	Basis en relevante biologische kennis
4	Verzorging, gezondheid en behandeling van dieren
5	Herkennen van pijn, lijden en angst
6.1	Manieren van humaan doden
7	Eenvoudige (non-)invasieve procedures zonder verdoving
10	Opzetten van procedures en projecten
20	Anesthesie voor eenvoudige procedures
22	Beginselen van de chirurgie
	Diersoortspecifieke modulen theorie
3.1	Basis en relevante biologische kennis
4	Verzorging, gezondheid en behandeling van dieren
5	Herkennen van pijn, lijden en angst
7	Eenvoudige (non-)invasieve procedures zonder verdoving
20	Anesthesie voor eenvoudige procedures
	Diersoortspecifieke modulen praktijk
3.2	Basis en relevante biologische kennis
6.2	Manieren van humaan doden
8	Eenvoudige (non-)invasieve procedures zonder verdoving
20	Anesthesie voor eenvoudige procedures
22	Beginselen van de chirurgie

*http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/pdf/Endorsed_E-T.pdf

- De omschrijving van de modules met de bijbehorende leerdoelen wordt vermeld in bijlage 1.
- De relevantie en toepassing van verschillende modules en leerdoelen kunnen per diersoort verschillen. Opleidingsinstellingen kunnen diersoortspecifieke accenten en toepassingen aanbrengen.
- De keuze van de diersoort voor het oefenen van praktische vaardigheden wordt door het opleidingsinstituut bepaald.
- Het doel en de inhoud van de praktijktraining moet dusdanig zijn dat naast eenvoudige handelingen ook standaard invasieve ingrepen worden aangeleerd, zodat de student zich bewust wordt van de vele facetten van dierexperimenteel handelen en zijn competenties daarin.
- De aan te leren technieken dienen zodanig beheerst te worden dat ze een basis vormen waarop in de beroepspraktijk voortgebouwd kan worden om snel en verantwoord dierexperimenten uit te kunnen voeren. De technieken dienen zo mogelijk in de vorm van een dierexperimentele vraagstelling en een daaraan gekoppelde experimentele opstelling aangeleerd te worden. De minimale eisen met betrekking tot het praktisch onderwijs zijn het aanleren van:
 - twee verschillende injectietechnieken op een levend wakker dier;
 - een bloedafnametechniek;
 - een manier van doden;

HBO-opleidingseisen functie biotechnicus

- twee invasieve ingrepen, inclusief anesthesie en hechttechnieken, waarbij er één beheerst wordt.
- Naast het aanleren van praktische vaardigheden is het vormen van een juiste attitude een belangrijk leerdoel.

Ad 3) Specifieke proefdierkundige eisen aan stage/afstudeeropdracht (cq praktijkervaringsperiode)

De stageperiode dient een omvang van minimaal 4 maanden te hebben en te worden uitgevoerd bij een erkende instelling die dierproeven uitvoert en/of proefdieren fokt. Dit kan een Nederlandse instelling zijn of een instelling binnen de EU. Voor instellingen buiten de EU dient eerst te worden vastgesteld of zij dezelfde criteria met betrekking tot dierenwelzijn en alternatieven hanteren als instellingen binnen de EU.

Gedurende de stageperiode werkt de student minimaal 150 uur direct mee aan een proefdier gerelateerd onderzoek.

De specifieke leerdoelen van de stageperiode zijn:

Het verwerven van competenties met betrekking tot minimaal 3 modules uit tabel 1, passend bij de studieloopbaan van de student, minimaal op het niveau van analyseren volgens taxonomie van Bloom**.

- De juiste attitudevorming om ethisch verantwoord proefdierkundig werk te kunnen uitvoeren.
- Kennis verwerven van de volgende aspecten betreffende het proefdierkundig werk waaraan is meegewerkt (niveau 1-3 volgens taxonomie van Bloom**):
 - a. de "setting" waarin de dierexperimenten/fok plaatsvinden (motivatie voor het gekozen diermodel, betekenis van het onderzoek, plaats in de betreffende literatuur etc);
 - b. de ethische verantwoording/mogelijke alternatieven;
 - c. motivaties gebruikte diersoort, aantallen dieren, maatregelen tegen ongerief;
 - d. indien van toepassing: methoden anesthesie, herkomst van dieren, huisvestings- en verzorgingsaspecten, inclusief de rol van alle betrokkenen.

**<http://talentstimuleren.nl/thema/stimulerend-signaleren/rijke-leeractiviteiten/bloom>

Over de proefdierkundige werkzaamheden dient de student een verslag te schrijven, waaruit duidelijk blijkt dat is voldaan aan bovenstaande eisen. Het verslag wordt beoordeeld door de begeleider van het opleidingsinstituut na consultering van de stage verlenende instelling.

De opleidingsinstellingen zijn vrij om desgewenst aanvullende eisen aan de inhoud en omvang van de stageperiode te stellen.

Toetsing:

- Of de student qua omvang van werkzaamheden en qua inhoud aan voornoemde eisen voldoet is ter beoordeling van het opleidingsinstituut in overleg met de begeleider vanuit de onderzoeksinstelling.
- De wijze waarop dit wordt geregistreerd is middels een aftekenlijst voor de specifieke handelingen en een verslag over de proefdierkundige werkzaamheden.
- Het gehele opleidingstraject leidt op tot een beginnende beroepsuitoefenaar. Bekwaamheid voor een bepaalde handeling wordt pas bereikt als de student blijkt heeft gegeven een bepaalde handeling bij een bepaalde diersoort echt te beheersen.
- Indien een stageverlenende instelling van mening is dat een student een bepaalde bekwaamheid tijdens de stageperiode heeft bereikt, dan kan een bewijs daarvan door de stageverlenende instelling worden afgegeven.

III Erkenning van het voldoen aan de HBO-opleidingseisen voor de functie biotechnicus

- a. Het ministerie van EZ wijst opleidingen aan die voldoen aan de door het ministerie vastgestelde, en door de NVAO geaccrediteerde, eisen. Indien de student een getuigschrift en/of verklaring heeft zoals bedoeld in artikel 7.11 van de Wet op het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek, waaruit blijkt dat voldaan is aan de opleidingseisen voor een biotechnicus, dan is de student bevoegd biotechnicus.
- b. Personen die een andere Bachelor-opleiding dan bedoeld bij IIIa hebben afgerond, kunnen door het volgen van het curriculum voor biotechnicus op HBO-niveau aan de eisen voldoen.
- c. Studenten van andere Bachelor-opleidingen als bedoeld onder IIIa maar wel voldoen aan de instroomeisen, kunnen tijdens hun opleiding als minor het curriculum voor biotechnicus op HBO-niveau volgen indien dat bij een opleidingsinstituut mogelijk is.

De examencommissie van de opleiding/onderwijsinstelling verklaart dat een student heeft voldaan aan de opleidingseisen.

IV Betrokkenen en verantwoordelijkheden:

De (eind)verantwoordelijkheid voor de kwaliteit van de opleiding en de toetsing ligt altijd bij het opleidingsinstituut (de Hogeschool).

- Vanuit het opleidingsinstituut zal een persoon worden aangewezen (schoolpraktijkbegeleider) die de vorderingen van de student volgt en voor de uiteindelijke beoordeling verantwoordelijk is. Deze schoolbegeleider zal voor de praktische uitvoering samenwerking zoeken en werkafspraken maken met een begeleider binnen de stageverlenende instelling.
- Vanuit de stageverlenende instelling zal een deskundige begeleider worden aangesteld. Voor de begeleiding van het proefdierkundig handelen van de student wordt een qua proefdierkundig handelen bekwame begeleider aangesteld.

BIJLAGE 1: MODULEBESCHRIJVING en LEERDOELEN
Functie: uitvoeren van procedures op dieren (biotechnicus)

Basis- en diersoortspecifieke theorie modules

Module 1: Wetgeving

Deze module biedt relevante inzichten in de nationale en Europese wet- en regelgeving waarbinnen projecten worden opgezet en uitgevoerd.

Het biedt ook inzichten in de wettelijke verantwoordelijkheden van de betrokken personen, d.w.z. degenen die procedures uitvoeren op dieren; procedures en projecten opzetten; dieren verzorgen; of dieren doden, waarbij ook andere relevante wetgeving aan de orde kan komen.

Leerdoelen

Studenten:

- 1.1. Hebben kennis van de nationale en Europese wetgeving en leidraden inzake het gebruik van dieren in onderzoek en onderwijs.
- 1.2. Hebben kennis van daaraan gerelateerde wetgeving inzake dierenwelzijn.
- 1.3. Kunnen het vergunningstelsel, registratieplicht en de deskundigheid, taken en verantwoordelijkheden van de betrokken personen (art. 24, 25, 26 van EU richtlijn) beschrijven.
- 1.4. Weten waar informatie en ondersteuning verkrijgbaar zijn (inzake nationale wetgeving).
- 1.5. Hebben kennis van de taken en verantwoordelijkheden van de lokale Instanties voor dierenwelzijn, Dierexperimentencommissies, Centrale commissie dierproeven en het Nationaal comité voor de bescherming van dieren.
- 1.6. Kunnen aangeven of een bepaalde procedure, bij een bepaalde diersoort, een dierproef is.

Module 2: Ethiek, dierenwelzijn en de drie V's – niveau 1

Deze module biedt een leidraad en geeft informatie om personen die procedures op dieren uitvoeren in staat te stellen ethische en welzijnskwesties in kaart te brengen, inzichtelijk te maken en er op passende wijze op te reageren. Het gaat hierbij om kwesties die zich voordoen bij het gebruik van dieren voor wetenschappelijke procedures in het algemeen en in het bijzonder binnen het eigen werkprogramma. Hieronder valt ook een goede afweging tussen het belang van de procedures en het verwachte ongerief aan het proefdier. De module geeft informatie om studenten inzicht te geven in de uitgangspunten van de drie V's en hen in staat te stellen deze toe te passen.

Leerdoelen

Studenten:

- 2.1. Hebben kennis van de verschillende opvattingen die in de maatschappij leven ten aanzien van het wetenschappelijke gebruik van dieren en zijn zich bewust van de noodzaak die te respecteren.
- 2.2. Kunnen ethische kwesties en kwesties op het gebied van dierenwelzijn in het eigen werk in kaart brengen, zijn zich bewust van de gevolgen van het eigen handelen en kunnen op basis daarvan zelf een ethische afweging maken.
- 2.3. Kunnen beschrijven hoe de wet gebaseerd is op een ethisch kader waarbinnen 1) de voor- en nadelen van projecten moeten worden afgewogen (de evaluatie van voor-/nadelen), 2) de drie V's moeten worden toegepast om de nadelen tot een minimum te beperken en de voordelen te maximaliseren en 3) goede praktijken op het vlak van dierenwelzijn moeten worden bevorderd.
- 2.4. Kunnen het belang van de drie V's beschrijven en bespreken, als leidend beginsel voor het gebruik van dieren in wetenschappelijke procedures.

- 2.5. Kunnen de vijf vrijheden, en de wijze waarop die op proefdieren van toepassing zijn, toelichten.
- 2.6. Hebben kennis van het begrip ongerief, kunnen de indeling beschrijven en aangeven hoe in een bepaalde situatie lijden vermijdbaar is.
- 2.7. Hebben kennis van de regelgeving inzake hergebruik van dieren.
- 2.8. Hebben kennis van het belang van goed dierenwelzijn, met inbegrip van het effect op wetenschappelijke resultaten en de (onderliggende) maatschappelijke en morele gronden. Kunnen uitleggen hoe dit is ingebed in het onderzoek bij vergunninghouders.
- 2.9. Hebben kennis van de relevante informatiebronnen (zoekmachines en zoekmethoden) met betrekking tot ethiek, dierenwelzijn en de implementatie van de drie V's.

Module 3.1: Basis en relevante biologische kennis

Deze module geeft een inleiding in de basisprincipes van diergedrag, verzorging, biologie en dierhouderij. De module bevat informatie over anatomie en fysiologische kenmerken, inclusief voortplanting en gedrag, en routinematige praktijken op het gebied van dierhouderij en omgevingsverrijking.

De diersoortspecifieke module bevat aanvullende informatie betreffende de diersoort die ingezet wordt bij een bepaalde procedure.

Leerdoelen

Studenten:

- 3.1.1. Kunnen de basis en relevante anatomie, fysiologie, voortplanting en het gedrag van de betreffende diersoorten beschrijven.
- 3.1.2. Herkennen en kunnen beschrijven welke omstandigheden en handelingen lijden kunnen veroorzaken, met inbegrip van aankoop, vervoer, huisvesting, houderij, behandeling en procedure (op basisoniveau).
- 3.1.3. Begrijpen dat goed welzijn bevorderlijk kan zijn voor goede wetenschap: bijv. uitleggen hoe het niet voldoen aan biologische en ethologische behoeften van invloed kan zijn op de resultaten van procedures.
- 3.1.4. Begrijpen hoe houderij en verzorging van invloed kunnen zijn op de resultaten van experimenten en het aantal benodigde dieren.
- 3.1.5. Kunnen de voedingsbehoefte (inclusief tijdens groei, dracht en lactatie) van de betreffende diersoort beschrijven en uitleggen hoe daaraan kan worden voldaan.
- 3.1.6. Hebben kennis van het belang van een verrijkte huisvesting (geschikt voor zowel de diersoort als de wetenschap), met inbegrip van groepsverblijven en mogelijkheden om te bewegen, rusten, slapen en fourageren.
- 3.1.7. Begrijpen, indien relevant voor de diersoort, dat er verschillende rassen zijn met mogelijk verschillende eigenschappen die van invloed kunnen zijn op het dierenwelzijn en de wetenschap.
- 3.1.8. Begrijpen, indien relevant voor de diersoort, dat wijzigingen van het genoom op onverwachte en subtiele wijze van invloed kunnen zijn op het fenotype en erkennen het belang van een zeer zorgvuldige monitoring van de betrokken dieren.

Module 4: Verzorging, gezondheid en behandeling van dieren

Deze module geeft informatie over verschillende aspecten van de gezondheid, verzorging en behandeling van dieren, met inbegrip van houderijpraktijken, voeding, gezondheid, ziekte en het monitoren van de leefomgeving. De module bevat ook relevante leerdoelen die verband houden met de humane gezondheid en zoonoses.

De diersoortspecifieke module bevat aanvullende informatie betreffende de diersoort die ingezet wordt bij een bepaalde procedure.

Leerdoelen

Studenten kunnen:

- 4.1. Geschikte routines en houderijpraktijken beschrijven voor het houden, verzorgen en het welzijn van een aantal voor onderzoek gebruikte dieren.
- 4.2. Passende omgevings- en verblijfsomstandigheden voor proefdieren beschrijven, rekening houdend met wet- en regelgeving, welzijn en experiment en weten hoe dit gemonitord dient te worden.
- 4.3. Uitleggen wat de gevolgen zijn van veranderingen of verstoringen van het circadiane ritme of de fotoperiodiciteit op dieren en experiment.
- 4.4. Het effect van acclimatisatie, gewenning en training op welzijn en experiment uitleggen.
- 4.5. De verschillende microbiologische kwaliteiten (conventioneel, SPF, gnotobiont, kiemvrij) van proefdieren uitleggen.
- 4.6. De microbiologische kwaliteit van dieren handhaven en uitleggen hoe procedures en barrières bijdragen aan microbiologische standaardisatie en veiligheid.
- 4.7. De voor- en nadelen van *ad libitum* voeren opnoemen en voersamenstelling en verstrekkingvormen in relatie tot dierenwelzijn en experiment uitleggen, inclusief het kopen en opslag.
- 4.8. Aangeven hoe je een dier van een betreffende diersoort op een veilige en humane wijze moet vangen, hanteren, fixeren, merken en seksen.
- 4.9. Relevante begrippen, zoals Whitten- en Bruce-effect, monogame/polygame fok en cryopreservatie, met betrekking tot fok beschrijven.
- 4.10. De verschillende genetische kwaliteiten, zoals inbred, outbred, KO en genetisch gemodificeerd, van stammen beschrijven en aangeven welke kwaliteit voor welk type onderzoek ingezet kan worden.
- 4.11. De juiste procedures noemen om de gezondheid, het welzijn en de verzorging van de dieren tijdens hun vervoer te garanderen.
- 4.12. Mogelijke risico's voor de menselijke gezondheid noemen in het contact met proefdieren (met inbegrip van allergieën, letsels, infecties en zoonoses) en hoe die voorkomen kunnen worden.

Module 5: Herkennen van pijn, lijden en angst

Deze module bereidt de studenten voor op het kunnen vaststellen van de normale conditie en het normale gedrag van proefdieren en stelt hen in staat een dier te herkennen dat tekenen vertoont van pijn, lijden of angst, die een gevolg zouden kunnen zijn van factoren zoals de omgeving, de houderij of procedures. Ook geeft de module informatie over indelingen naar ongerief, gecumuleerd ongerief en het gebruik van humane eindpunten. De diersoortspecifieke module bevat aanvullende informatie betreffende de diersoort die ingezet wordt bij een bepaalde procedure.

Leerdoelen

Studenten kunnen:

- 5.1. Normaal of wenselijk gedrag en uiterlijk van individuele dieren herkennen, binnen de context van de diersoort, de omgeving en de fysiologische toestand.
- 5.2. Tekenen van zowel welzijn herkennen als van abnormaal gedrag, ongemak, pijn, lijden of angst en weten hoe het dier pijn, lijden en angst kan beheersen (coping styles).
- 5.3. Welzijn bewaken volgens Code of practice, welzijnsdagboek bijhouden, gegevens evalueren en adequaat hierop reageren.
- 5.4. Beschrijven wat een humaan eindpunt is. Criteria in kaart brengen die gehanteerd moeten worden om een humaan eindpunt vast te stellen. Vaststellen welke acties moeten worden genomen bij het bereiken van een humaan eindpunt (op eerder eindpunt stoppen, op humane wijze doden of uit onderzoek halen om door dierenarts te worden behandeld).
- 5.5. De indelingen naar ongerief in de Richtlijn beschrijven en voorbeelden geven van elke categorie; uitleggen wat gecumuleerde ongerief is en het mogelijke effect daarvan op

de indeling naar ongerief kennen.

5.6. De omstandigheden beschrijven waarin anesthesie of analgesie nodig kunnen zijn om pijn, lijden, angst of blijvende schade tot een minimum te beperken.

Module 6.1: Manieren van humaan doden

Deze module geeft informatie over de uitgangspunten van humaan doden en over de noodzaak dat er te allen tijde iemand beschikbaar is die een dier humaan kan doden. De module bevat informatie over en beschrijvingen van de verschillende beschikbare methodes, gegevens van de diersoorten waarvoor deze methodes geschikt zijn en informatie om de studenten te helpen de toegestane methodes te vergelijken en te bepalen hoe ze de meest geschikte methode kunnen selecteren.

Leerdoelen

Studenten kunnen:

- 6.1.1. De uitgangspunten van humaan doden beschrijven (bijv. wat houdt 'een goede dood' in).
- 6.1.2. De verschillende methodes beschrijven waarmee de desbetreffende dieren gedood mogen worden, de mogelijke invloed van de verschillende methodes op de wetenschappelijke resultaten, en hoe de meest geschikte methode kan worden gekozen.
- 6.1.3. Uitleggen waarom er altijd iemand beschikbaar moet zijn die bevoegd is dieren te doden (of het nu gaat om verzorgend personeel of iemand die procedures verricht).

Module 7: Eenvoudige (non-)invasieve procedures zonder verdoving

Deze module geeft een inleiding in de theorie over eenvoudige procedures. De module geeft informatie over passende methodes van hanteren en fixeren en beschrijft geschikte technieken voor het injecteren, doseren en monsters nemen, en over waar actuele informatie hierover gevonden kan worden.

De diersoortspecifieke module bevat aanvullende informatie betreffende de diersoort die ingezet wordt bij een bepaalde procedure.

Leerdoelen

Studenten kunnen:

- 7.1. Passende methodes en principes beschrijven die moeten worden gehanteerd bij het behandelen van dieren (inclusief methodes om dieren te fixeren met de hand en met het gebruik van restrainers).
- 7.2. De biologische impact van procedures, inclusief het vasthouden en fixeren, op de fysiologie beschrijven.
- 7.3. Verfijningsmogelijkheden voor procedures en fixeren beschrijven, bijv. door middel van training (met beloning), gewenning en socialisatie van dieren.
- 7.4. Technieken/procedures beschrijven, met inbegrip van injectie-, monsternemings- en doseertechnieken (toedieningswijze/volumes/frequentie), verandering van voeding, onder dwang voeden, weefselbiopsie, gedragstesten, en het gebruik van metabole kooien.
- 7.5. Beschrijven hoe eenvoudige technieken moeten worden uitgevoerd en de juiste monstergroottes en afnamefrequenties voor de betreffende diersoort noemen.
- 7.6. De noodzaak beschrijven van de juiste en nauwkeurige uitvoering van procedures, wijze van registreren en behandelen van monsters.
- 7.7. Beseffen dat verfijning een voortdurend proces is en bronnen van relevante, actuele informatie kennen.
- 7.8. De biologische gevolgen van vervoer, acclimatisatie, houderij/huisvestingsomstandigheden en experimentele procedures op de betreffende diersoort beschrijven, en hoe deze tot een minimum beperkt kunnen worden.

Module 10: Opzetten van procedures en projecten

Deze module bevat informatie over het opzetten van projecten en het ontwerpen van procedures, de mogelijke oorzaken van bias en het wegnemen daarvan en over het statistische model. Tevens geeft de module informatie waar expertise te vinden is die kan helpen bij het opzetten en uitvoering van de procedures, en bij de interpretatie van resultaten.

Leerdoelen

Studenten kunnen:

- 10.1. Uitleggen wat bedoeld wordt met face-, predictive, construct-, interne en externe validiteit met betrekken tot het diermodel.
- 10.2. Het concept 'variabiliteit' (veranderlijkheid) uitleggen, evenals de oorzaken ervan en de methodes om variabiliteit te verminderen (toepassingen en beperkingen van isogene stammen, outbred-populaties en genetisch gemodificeerde stammen, aankoop, stress en de waarde van habituatie, klinische of subklinische infecties, en basisbiologie).
- 10.3. Mogelijke oorzaken van 'bias' (bevooroordeeldheid) beschrijven en manieren om die te verminderen (bijv. toepassen van de gebruikelijke randomisatie-methoden, proeven 'blind' uitvoeren, en mogelijkheden wanneer randomisatie en 'blinde' uitvoering van proeven niet mogelijk zijn).
- 10.4. De variabelen (statistische verificatienormen) beschrijven die van invloed zijn op de significantie, met inbegrip van de betekenis van statistische 'power' (onderscheidingsvermogen) en 'P-waarden'.
- 10.5. De gebruikelijke manieren noemen om de grootte van de steekproef te kunnen schatten.
- 10.6. De meest gebruikte proefopzetten/proefschema's noemen.
- 10.7. Uitleggen hoe deskundige hulp kan worden verkregen bij een proefopzet en de interpretatie van proefresultaten.

Module 20: Anesthesie voor eenvoudige procedures

Deze module beoogt de noodzakelijke kennis te geven voor een juiste en veilige toepassing van sedatie of korte anesthesie (of langere, terminale verdoving), met een eenvoudige inductie en basisonderhoud om eenvoudige procedures (zoals toegang tot aan oppervlakte gelegen bloedvaten of toegang tot lichaamsholten bij terminale verdoving) met een geringe mate van ongerief uit te voeren, evenals kennis over pijnstilling.

De diersoortspecifieke module bevat aanvullende informatie betreffende de diersoort die ingezet wordt bij een bepaalde procedure.

Leerdoelen

Studenten kunnen:

- 20.1 Sedatie, lokale en algemene anesthesie definiëren.
- 20.2. De vier pijlers van anesthesie benoemen waarop een algehele anesthesie berust en begrijpen dat verschillende anesthetica deze in verschillende mate genereren.
- 20.3. Een definitie geven van gebalanceerde anesthesie en aangeven dat die het beste bereikt wordt door farmaca te gebruiken in zodanige combinaties dat alle vier de pijlers van anesthesie op een aanvaardbaar niveau gerealiseerd worden.
- 20.4. Beschrijven waarom en wanneer sedatie of anesthesie mag worden gebruikt om een dier te hanteren/fixeren.
- 20.5. De factoren noemen die betrokken moeten worden bij het pre-anesthetisch onderzoek van dieren en weten hoe een basisgezondheidscontrole moet worden verricht.

- 20.6. De relatieve voor- en nadelen en de selectieprincipes van verschillende middelen en hun toepassing bespreken, met inbegrip van de berekening van doses, in relatie tot experiment, welzijn en diersoort.
- 20.7. Het belang van een maximale beperking van stress voorafgaande aan anesthesie aangeven, om het risico op complicaties als gevolg van de anesthesie te verminderen.
- 20.8. Aangeven wanneer het goed is om premedicatie op te nemen in een anesthesieprotocol.
- 20.9. De juiste opzet, bediening en onderhoud van anesthesische apparatuur voor de betrokken diersoort beschrijven.
- 20.10. De verschillende niveaus en diepten van anesthesie (vrijwillige excitatie, onvrijwillige excitatie, chirurgische anesthesie [licht, gemiddeld en diep], uitzonderlijk diep) evalueren en herkennen.
- 20.11. De factoren noemen waaruit blijkt dat een dier voldoende geanestheesd is (stabiel en voldoende diep) om procedures te kunnen verrichten, en welke acties moeten worden genomen bij bijwerkingen. Dit gaat onder meer om basis 'praktische' en 'observatie'- monitoringstechnieken, inclusief de beoordeling van reflexen behorend bij de betreffende diersoort.
- 20.12. Methodes beschrijven vóór, tijdens en na de anesthesie om het herstel na de procedure te optimaliseren (bijv. warmtedekens, pijnbestrijding/analgesie, antagonist, toegang tot voedsel en water, omgevingsomstandigheden) om een soepel en snel herstel van de anesthesie te verzekeren.
- 20.13. Aantonen inzicht te hebben in veilige en goede werkpraktijken wat betreft het gebruik, de opslag en het afvoeren van verdovende en pijnstillende middelen.

Module 22: Beginselen van de chirurgie

Deze module gaat over principes van pre-operatieve beoordeling van, en zorg voor dieren, voorbereidingen voor chirurgie, met inbegrip van het voorbereiden van instrumenten en sterilisatietechnieken en de principes van succesvolle chirurgie, inclusief aseptiek. De module geeft informatie over mogelijke complicaties, peri-operatieve zorg en monitoring. Ook worden de veelgebruikte instrumenten gedemonstreerd.

Leerdoelen

Studenten kunnen:

- 22.1. De relevantie en noodzaak van een pre-operatief onderzoek en, indien van toepassing, conditionering toelichten.
- 22.2. Het weefselherstelproces beschrijven en dit relateren aan het belang van aseptiek, het ontstaan van wonden, de principes van weefselbehandeling en het kiezen van een geschikte chirurgische methode.
- 22.3. Mogelijke oorzaken van een vertraagde of verstoorde wondgenezing of andere postoperatieve complicaties bespreken en manieren beschrijven waarop die kunnen worden vermeden of behandeld.
- 22.4. In algemene bewoordingen beschrijven hoe personeel, dieren, instrumenten en apparatuur moeten worden voorbereid op steriele chirurgie.
- 22.5. De principes van succesvolle chirurgie benoemen (bijv. principes van Halstead) en aangeven hoe die gerealiseerd kunnen worden.
- 22.6. De kenmerken van verschillende, veelgebruikte instrumenten, hechtingsmaterialen en naalden beschrijven.
- 22.7. Het belang beschrijven van een goede techniek voor het toegang krijgen tot de te opereren plek, het behandelen van weefsel en hechten van incisies.
- 22.8. De kenmerken van verschillende hechtpatronen en de geschiktheid daarvan in verschillende situaties beschrijven.
- 22.9. Veel voorkomende postoperatieve complicaties en hun oorzaken beschrijven.

- 22.10. De principes van postoperatieve zorg en monitoring noemen.
- 22.11. De planning van operatieprocedures en de competenties die voor al het betrokken personeel vereist zijn, beschrijven.
- 22.12. Specifieke aspecten van zorg beschrijven die geschikt zijn voor dieren vóór, tijdens en na een operatie of een andere mogelijk pijnlijke ingreep.

Diersoortspecifieke praktijk modules

Module 3.2: Basis en relevante biologische kennis

Deze module omvat een praktijktraining in het op een rustige, zelfverzekerde en empathische wijze benaderen, behandelen/oppakken, vangen en vasthouden en in zijn kooi/hok terugzetten of vrijlaten van een dier van de betreffende diersoort, op een zodanige manier dat het dier geen onnodige angst of schade ondervindt.

Leerdoelen

Studenten kunnen:

- 3.2.1. Een dier op een rustige, zelfverzekerde en empathische wijze benaderen, behandelen/oppakken, vangen en vasthouden en in zijn kooi/hok terugzetten of vrijlaten van een dier van de betreffende diersoort, op een zodanige manier dat het dier geen angst of schade ondervindt.

Module 6.2: Manieren van humaan doden

Deze module omvat een praktijktraining in passende, vakkundige en humane methodes voor het doden van een dier van de betreffende diersoort en geschikte methodes om de dood vast te stellen.

Leerdoelen

Studenten kunnen:

- 6.2.1. Met geschikte technieken op vakkundige, humane en veilige wijze euthanasie toepassen op de betreffende dieren van een bepaalde diersoort.
- 6.2.2. Aantonen hoe de dood wordt vastgesteld en hoe kadavers verwerkt of anderszins afgevoerd moeten worden.

Module 8: Eenvoudige (non-)invasieve procedures zonder verdoving

Deze module omvat een praktijktraining in het hanteren en uitvoeren van de juiste techniek voor de meest gangbare eenvoudige procedures bij de betreffende diersoort. De module moet zodanig zijn opgezet dat ze de studenten in staat stelt een zodanig bekwaamheidsniveau te halen dat zij, wanneer ze beginnen te werken in de beroepspraktijk, geen onnodige pijn, lijden, angst of blijvende schade bij het dier veroorzaken.

Leerdoelen

Studenten kunnen:

- 8.1. De beste methodes voor gangbare procedures selecteren en toelichten (zoals bloed afnemen en het toedienen van stoffen), met inbegrip van toedieningswijze/volume/frequentie, indien van toepassing.
- 8.2. Aantonen dat hij/zij het dier in de beste positie voor de techniek kan vasthouden.
- 8.3. Eenvoudige technieken onder toezicht uitvoeren, op een wijze die geen vermijdbare pijn, lijden, angst of blijvende schade aan het dier berokkent.

Module 20: Anesthesie voor eenvoudige procedures

Deze module omvat een praktijktraining in een juiste en veilige toepassing van sedatie of korte anesthesie (of langere, terminale verdoving), met een eenvoudige inductie en basisonderhoud om eenvoudige procedures (zoals toegang tot aan oppervlakte gelegen bloedvaten of toegang tot lichaamsholten bij terminale verdoving) met een geringe mate van ongerief uit te voeren bij een dier van de betreffende diersoort.

Leerdoelen

Studenten kunnen:

- 20.1. De verschillende niveaus en diepten van anesthesie (vrijwillige excitatie, onvrijwillige excitatie, chirurgische anesthesie [licht, gemiddeld en diep], uitzonderlijk diep) evalueren en herkennen.
- 20.2. Vaststellen dat een dier voldoende geanestheesd is om procedures op te kunnen verrichten, en bij bijwerkingen acties ondernemen.
- 20.3. De anesthesie tijdens de ingreep bewaken.
- 20.4. Op een veilige manier (voor dier en mens) anesthetica toepassen.

Module 22: Beginselen van de chirurgie

Deze module omvat een praktijktraining in de basisbeginselen van de chirurgie, zoals het op de juiste wijze toegang krijgen tot de te opereren plek, behandelen van weefsel en hechten van incisies. Als basis omvat deze module een praktijktraining in de anatomie voor het verwerven van praktische vaardigheden en worden bepaalde praktische aspecten van chirurgische technieken geoefend op geschikte, niet-dierlijke modellen. De module moet zodanig zijn opgezet dat ze de studenten in staat stelt een zodanig bekwaamheidsniveau te halen dat zij, wanneer ze beginnen te werken in de beroepspraktijk, geen onnodige pijn, lijden, angst of blijvende schade bij het dier veroorzaken.

Leerdoelen

Studenten kunnen:

- 22.1 Hecht/operatietechnieken uitvoeren op dummy's dan wel dode/geanestheesde dieren.
- 22.2 Juiste instrumenten en hechtmaterialen selecteren en gebruiken.
- 22.3 Op de juiste manier toegang krijgen tot de te opereren plek, weefsel behandelen, het doelorgaan benaderen en incisies hechten.
- 22.4 De principes van operatieve zorg en monitoring toepassen.
- 22.5 Op basis van ethische beginselen en technische vaardigheden aantonen start bekwaam te zijn in een chirurgische techniek.