

VORMING DIERNWELZIJN

ERKENDE INSTELLINGEN

VISSEN

HUISVESTING VAN AQUARIUMVISSEN IN HET ALGEMEEN EN
WAARSCHUWINGSSIGNALLEN VOOR PROBLEMEN IN VERBAND
MET HUN GEZONDHEID/WELZIJN



Lesnota's voorbereid door Dr. Valérie Cornet

21 SEPTEMBER 2022 (3U.)

Originele versie van V. Cornet (UNamur), 2022

Algemene informatie over vissen



Algemene anatomie



Weefsels/Primary Defense

Organs:

(a) Huid:

- vrij ontwikkelde histologische structuur vs. zoogdieren

- zorgt voor osmotische integriteit en bescherming door middel van de schubben

- De schubben zijn bedekt met pigmentcellen: melanoforen (zwarte cellen), iridoforen (zilvercellen) of xantoforen (zilver- en rode cellen).
- Ze worden gecontroleerd door nerveuze en hormonale pathways; deze controle wordt geactiveerd wanneer ze in contact komen met een stressfactor of een ziekteverwekker: **de vissen worden vaak donkerder van kleur, nabootsing.**



- De epidermale lagen produceren overvloedig slijm:
 - . fysieke barrière (beschermende laag)
 - . chemische barrière: verschillende werkzame stoffen (antilichamen, lysozymes, enz.) tegen ziekteverwekkers.

Afhankelijk van hun duur en intensiteit, bepaalde stressfactoren → putten de epidermale cellen uit → ↓ productie van slijm,

bv. - transport

sociale stress of bepaalde pathologieën → kortstondige activering van de slijmproductie



Weefsels/Primary Defense Organs:

b) Spijsverteringssysteem:

Visetende vissen (zalmachtigen, enz.):

- de larven komen uit voordat de anatomo-histologische systemen van het spijsverteringskanaal zijn gerijpt.

→ risico op kolonisatie door pathogene organismen vóór de ontwikkeling van nodige darmflora

- Alleen de maag is goed gedifferentieerd en ontwikkeld, maar de darm is kort in verhouding tot de lengte van het lichaam:

→ lage productie van spijsverteringsenzymen, lage verteringssnelheid, langdurige transit van het voedsel



Weefsels/Primary Defense Organs:

b) Spijsverteringssysteem:

Fytophage vis (karpers, enz.):

Geen maag, maar de darm is langer dan het lichaam.

Bij de meeste vissoorten worden deze verschillende tekortkomingen in differentiatie en anatomo-fysiologische structuren gecompenseerd door een hoog absorptievermogen van het spijsverteringsslijmvlies:

→ hoge gevoeligheid voor vervuilende stoffen

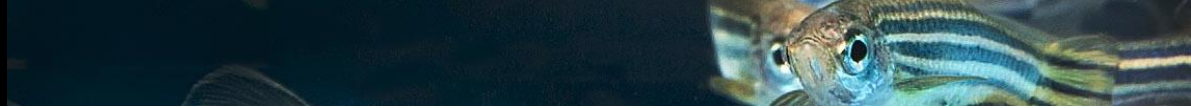
Circulatie-/ademhalingsstelsel



- *Ademhaling alleen dmv kieuwen bij de meeste vissoorten:*
 - de kieuwbogen bevatten afferente en efferente vaten...
 - het bloed gaat van het hart naar de kieuwen, dan naar de organen en direct terug naar het hart.
 - *Het hart ontvangt alleen zuurstofarm bloed.*
 - *Laag niveau van bloedzuivering*

- *Sommige vissen hebben een longvisademhaling (siluriden, clariden):*
 - Verschijning van een structuur die vergelijkbaar is met de longen...
 - Deze structuur laat hen toe te ademen thv het wateroppervlak wanneer er zeer weinig opgeloste zuurstof is = pseudopulmonale ademhaling.

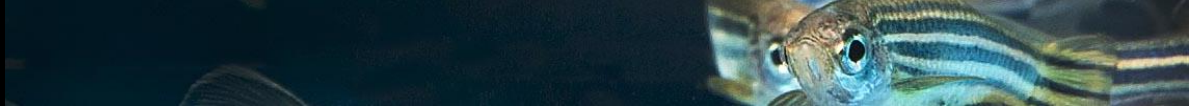
Immuunsysteem



- Vissen hebben een immuunsysteem dat in sommige opzichten vergelijkbaar is met dat van tetrapoden en zoogdieren:
 - de aanwezigheid van weefsels of cellen die intracellulaire communicatie mogelijk maken (cytokines, chemokines) en de identificatie van organismen of vreemde lichamen;
 - de functionaliteit van de weefsels of cellen (leukocyten) voor het verwijderen van vreemde stoffen.
- Op anatomo-histologisch vlak:
 - *laattijdige rijping*, met name voor organen die betrokken zijn bij de ontwikkeling van specifieke componenten van het immuunstelsel
 - Rijping van het aangeboren immuunsysteem: 3-14 dagen na de bevruchting; voor het adaptieve (verworven) systeem: enkele weken na het uitkomen.
 - laag niveau van differentiatie → *minder goed ontwikkelde en slecht gespecialiseerde lymfoïde organen*
- op functioneel vlak: - *zwak defensievermogen*.
- - Enkele voorbeelden van tekortkomingen; zie tabel

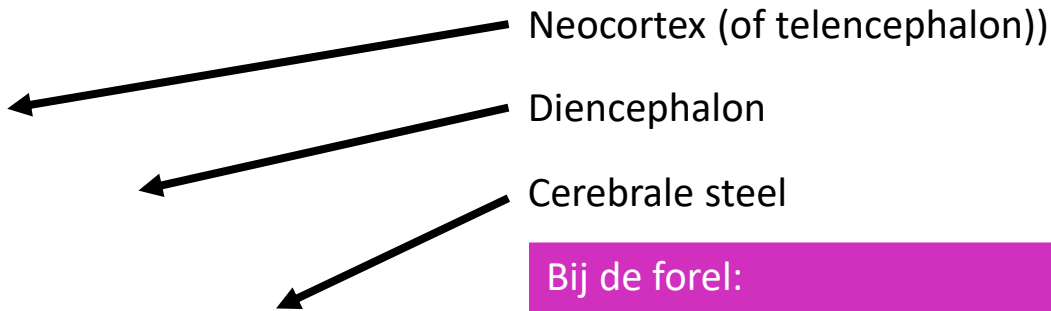
Functie	Vissen	Zoogdieren
. Hematopoëtische rijping	Lage capaciteit: alleen in de voorste nier, aglomeraal.	Beenmerg
. Lymfocytenrijping	Thymus niet erg gespecialiseerd, geen onderscheid tussen merg en cortex	Ontwikkelde zwezerik
. Productie van antilichamen	. afwezigheid van lymfeklieren . laag niveau van rijping van sommige leukocyten	meerdere lymfeklieren

Nociceptie in vis



⇒ De kennis van de anatomie en de neurofysiologische capaciteiten van vissen is beperkt.

Man



Forel

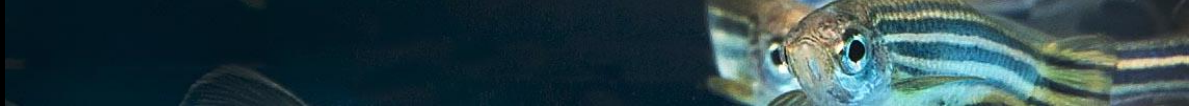
Bij de forel:

De neocortex is zeer onderontwikkeld:

- geen zenuwstructuren aan de dorsale zijde,
- groei beperkt tot de uitbreiding van een niet-nerveus centraal epitheel.

Enorme hersenstam maar slecht functionerend cerebellum itt. de menselijk brein

Nociceptie in vis



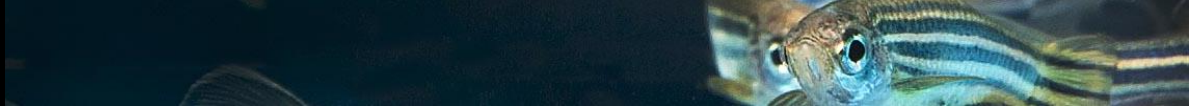
MAAR...

Overvloedige aanwezigheid van talrijke nociceptoren (A-delta- en C-vezels) in de trigeminuszenuwen, vergelijkbaar met die van de tetrapoden.

(Sneddon et al., 2003)

Onbewust fenomeen en reflex verschillend van
pijnperceptie

Nociceptie in vis



Afwezigheid van langzame vezels die gespecialiseerd zijn in aanhoudende pijn

Afwezigheid van de neocortex (buitenste laag van de hersenhelften) die de structuren van bewuste pijnperceptie bij zoogdieren herbergt.

→ Alleen reflexen bij vissen?

→ Uiteenlopende evolutie van de structuren die betrokken zijn bij pijn tussen vissen en zoogdieren?



Fysiologie van stress

De verschillende soorten stress

Stress is een fysiologische toestand die wordt veroorzaakt door een procedure, toestand of omgevingsfactor die het vermogen van vissen om een homeostase situatie in stand te houden in de weg staat.

- Slechte waterkwaliteit
- Ongeschikte omgevingstoestand
- Manipulatie van vissen
- Aanwezigheid van een ziekteverwekker in vijvers



Fysiologie van stress

Fysiologische reacties op stress

1. Primaire reacties (endocrien systeem): catecholaminen en corticosteroiden
2. Secundaire reacties: fysiologische en biochemische veranderingen: hyperglycemie, verminderde glycogeenopslag en remming van eiwitsynthese, wijziging hydromineralen.
3. Tertiaire reacties: algemene verandering in het individu (groei, voortplanting, weerstand) en in zijn of haar gedrag.



1. Neuro-endocriene reacties (1e reactie)

- Veel soorten stress genereren een primaire respons
- Catecholamines: een paar seconden.
- Corticosteroiden: een paar min.

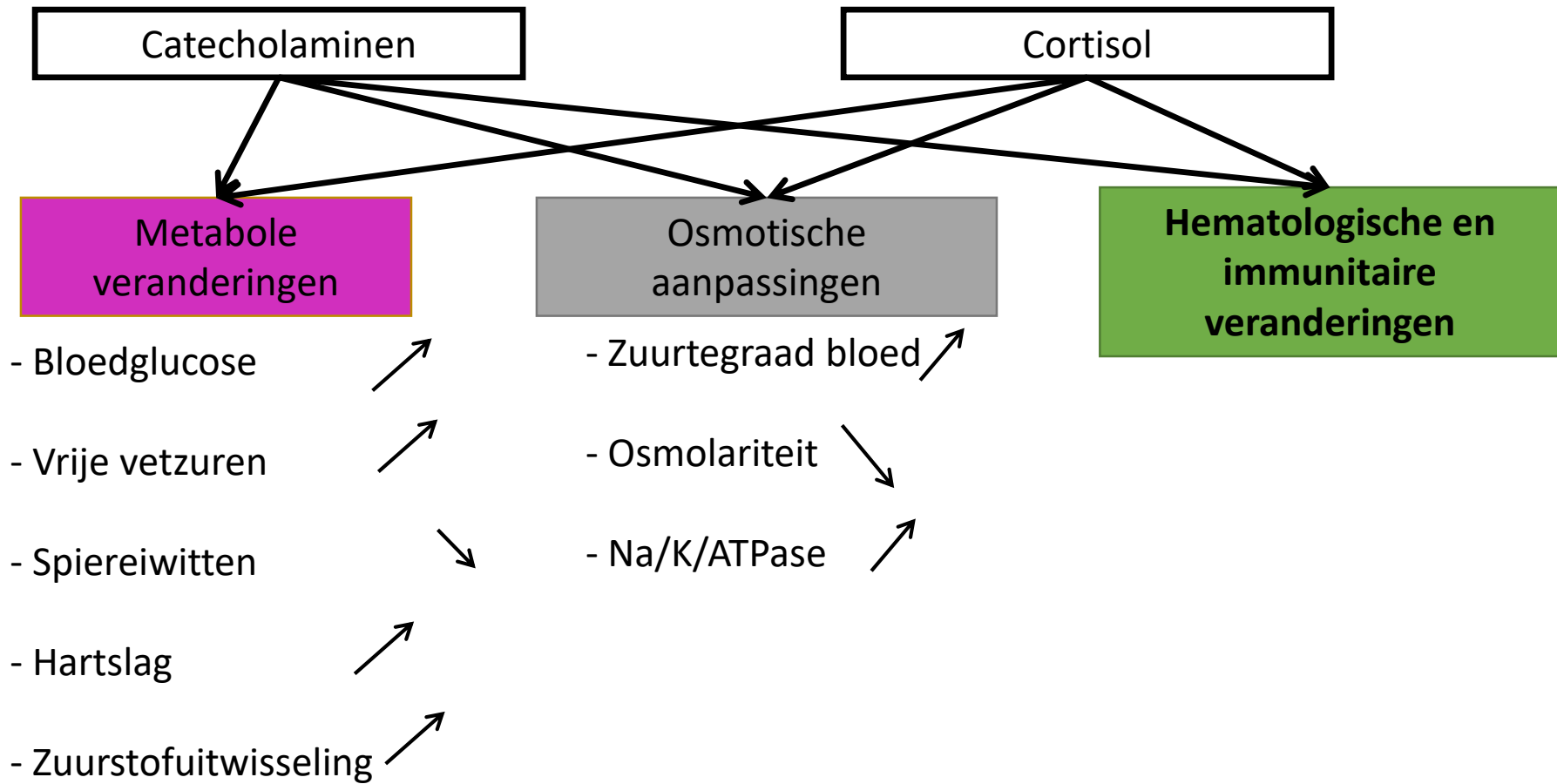


1. Neuro-endocriene reacties (1e reactie)

Invloed van de Sociale Status op de Plasma
Cortisol Concentratie in *O. kisutch*

Invloed van 2,4-D Herbicide op Plasma
Cortisol Concentratie in *O. nerka*

2. Secundaire reacties

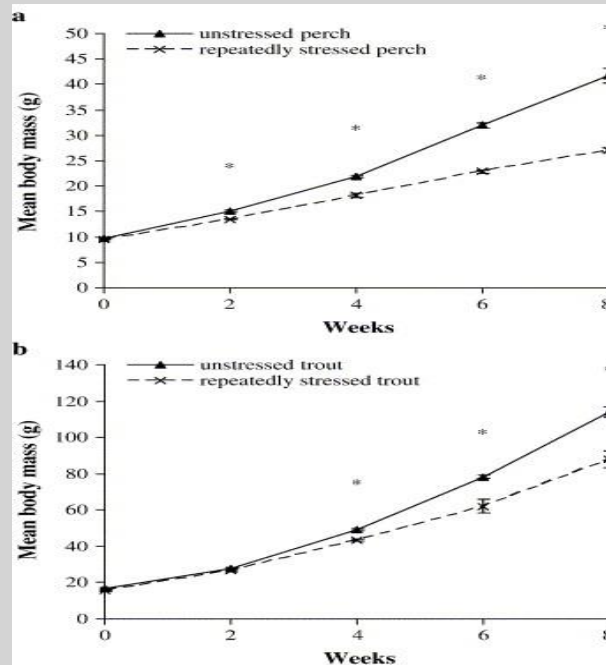


3. Tertiaire reacties, negatieve effecten van stress:

Voortplanting

- IBG
- Spermavolume
- Spermatocriet
- Eicelgrootte
- Aantal eicellen
- Vruchtbaarheidsgraad
- Grootte van de larven
- Overleving van de larven

Groei



Jentoft et al., 2005

Immuniteit

- Complementsysteem activiteit
- Lysozyme activiteit
- Fagocytose

-...



Hogere gevoeligheid voor ziekteverwekkers en ziekten

Gedrag en voedingsbehoeften



3 categorieën van vissen :

- 1) **Carnivoren:** die zich voeden met wormen, insecten, schaaldieren en soms zelfs andere vissen (eiwit- en vetrijk voedsel, maar voeden zich weinig frequent, gewoonlijk 1 tot 2 keer per dag) *bv. Synchyropus splendidus*
- 2) **Omnivoren:** opportunistisch, combineren vlees en plantaardig voedsel (balans van eiwitten, koolhydraten en vetten, 2 tot 3 voedingen per dag) *Ex: Goudvis*
- 3) **Herbivoren:** eten planten of algen, maar hebben veel tijd nodig om zich te voeden (zorg voor supplementen) *Ex: Fasciatus salarias*

Welk voedsel?



Samenstelling van het voedsel :

Eiwitten: energie en noodzakelijk voor spierontwikkeling

Vet: zeer energierijk, bevat essentiële vetzuren die nodig zijn voor de vorming van celmembranen en immuniteit. Vermijd een te rijke voeding, die zou leiden tot de productie van vet.

Koolhydraten: niet goed opgenomen

Vochtgehalte: noodzakelijk voor de spijsvertering, maar te veel kan leiden tot slechte bewaring.

Mineralen en vitaminen: essentieel voor de ontwikkeling en goede werking van de enzymen van de vis (sommige vitaminen hebben ook antioxiderende eigenschappen)

Vezels: vergemakkelijken de darmtransit.

Voeding voor zebravissen



- Uitputting van dooierreserves rond 8 dpf (bij 28° C)
- Eerste voedingen: pantoffeldiertjes (paramecium)/raderdieren (rotifera)
- Dan commercieel poeder + ***Artemia salina***



- Tijdens het voederen is het ideale moment om de gezondheid van de vissen te beoordelen en eventuele agressieproblemen tussen soortgenoten te observeren.

 ***Een vis die niet goed eet moet altijd een reden tot bezorgdheid zijn: zijn gedrag moet regelmatig worden geobserveerd.***

Geef, afhankelijk van de complexiteit (het aantal soorten in het aquarium), verschillende soorten voeding die elk aangepast zijn aan de aanwezige soorten:

Voer de meest vraatzuchtige soorten eerst (carnivoor, omnivoor), dan de onderste soorten

Voeding en gedrag





- Tijdens het voeren is het ideale moment om de gezondheid van de vissen te beoordelen en eventuele agressieproblemen tussen soortgenoten te observeren.

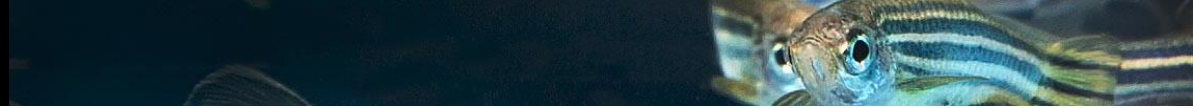
 ***Een vis die niet goed eet moet altijd een reden tot bezorgdheid zijn en zijn gedrag moet regelmatig worden geobserveerd.***

Geef, afhankelijk van de complexiteit (het aantal soorten in het aquarium), verschillende soorten voeding die elk aangepast zijn aan de aanwezige soorten:

Voer de meest vraatzuchtige soorten eerst (carnivoor, omnivoor), dan de onderste soorten

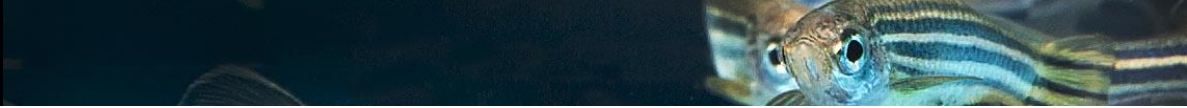
 ***Vermijd ten allen tijde overvoeding, bij voorkeur meerdere malen en ad libitum (of een rantsoen van ongeveer 3% van de biomassa).***

Stikstofcyclus



<https://guideaquarium.fr/blog/cyclage-aquariums-astuces/>

Welke uitrusting?



Onmisbaar:

Mechanische filter (sok 120µm, patroonfilter 50µm, actieve kool)

Biologische filter (keramische bal...)

UV (ontsmetting van water)

Osmolator voor watervernieuwing

Dompelverwarmer

Geadviseerd:

Doseerpompen om de pH en het zoutgehalte in evenwicht te brengen

pH-sonde, geleidbaarheid, T°

Thermische regulatie van de ruimte

Hoe controleer je pH en O₂?



Hoe controleer je pH en O₂?





Waterkwaliteit!

Paramètres	Zone acceptable	Méthodes de tests existantes	Fréquence de tests
pH	Stable, within 6.8-8.5	Kits colormétriques, sonde pH	Continue-quotidien
Salinité	Stable up to 0-5 g/L	Réfractomètre, automatique	Continue-quotidien
Alkalinité	Stable, 50-150 mg/L	Kits colormétriques	Monthly
Dureté, g/L	Stable, 75-200 mg/L	Kits colormétriques	Monthly
Total Amoniac, mg/L	Zero	Kits colormétriques	Hebdomadaire
Nitrite	Zero	Kits colormétriques	Hebdomadaire
Nitrate	Jusqu'à 200 mg/L	Kits colormétriques	Hebdomadaire
Oxygène	Moins de 4 mg/L	Kits colormétriques	Continue/mois
CO2	Moins de 20 mg/L	Kits colormétriques	1x par mois
Température	Stable entre 24-30° C	Automatique	Continue-quotidien

[Recommended water quality parameters for zebrafish \(adapted from Harper and Lawrence 2010\)](#)

Sociaal gedrag en verrijking



<https://hongkongbuzz.hk/2020/01/cod-wars>

Hiërarchie en stress



In de meeste gevallen zijn vispopulaties hiërarchisch. Om het risico op letsel te beperken, wordt vechten zoveel mogelijk vermeden.

Het hebben of behouden van een positie in de hiërarchie kan echter stress veroorzaken bij zowel ondergeschikten als overheersers.

Invloed van sociale status op de
plasmacortisolconcentratie bij *O. kisutch*

Verrijking van het milieu



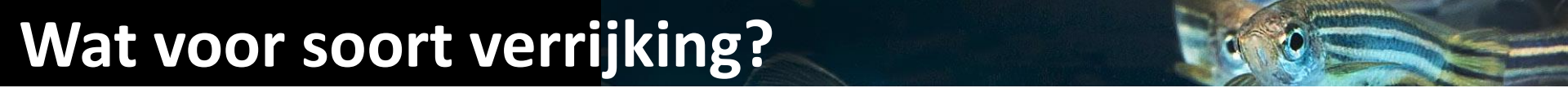
REGULAR PAPER

Effects of environmental enrichment on survivorship, growth, sex ratio and behaviour in laboratory maintained zebrafish *Danio rerio*

Carole J. Lee , Gregory C. Paull, Charles R. Tyler

First published: 15 November 2018 | <https://doi.org/10.1111/jfb.13865> | Citations: 3

Minder angst, hogere overlevingsgraad en betere groei



Wat voor soort verrijking?

**Echt substraat te plaatsen op de bodem,
nadelen**

Complexiteit van het onderhoud, risico op
stikstofvervuiling

**Stickers die een complex substraat
nabootsen**

Wat voor soort verrijking?

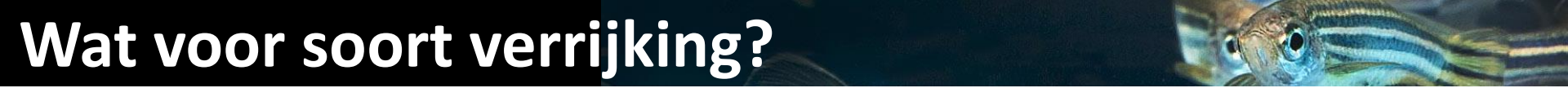


Verrijking van het voer

Naast droogvoer zal het verstrekken van bewegende prooien de jachtcapaciteiten en -behoeften van de vissen verrijken.

Bovendien eten sommige zoutwatervissen alleen levende prooien (*Synchyropus splendidus*) of bevroren prooien.

Ex zebrafish



Wat voor soort verrijking?

Voedselverrijking

Het frequent voorkomen van
skeletmisvormingen in gevangenschap:

Vanaf 3 maanden: 2 weken per maand 200g
voeding, 1,5gr vitamine C, 4ml Alvityl en 3ml
RO mengen.



Nieuwkomers verwelkomen ...

En een keer in de inrichting of thuis?

- Zorg voor een quarantaineruimte die geïsoleerd is van de ruimte met andere vissen.
- Gebruik specifieke uitrusting (handschoenen, net, overschoenen of decontaminatietank...).
- Zet het transportwater nooit in de tank of het circuit.
- Acclimatiseer de vis geleidelijk aan het water en de temperatuur
- Houd rekening met 2 tot 4 weken



Diergezondheid en eerste hulp

Beoordeling van de pijn



Gedragsparameters

- Grote diersoortverschillen

Voorbeelden van abnormaal gedrag:

- Veranderingen in de kleur of de conditie van de ogen, vinnen of huid, of een verandering in de slijmsecretie
- Verandering in voedselconsumptie, verandering in voedselactiviteit
- Wijziging ademhalingsfrequentie
- Veranderingen in de positie van het dier in het water (bijv. rechtop, ondersteboven, leunend)
- Veranderingen in sociale interacties, zoals een directe aanval, het verdedigen van de beste plekken in het zwembad, bankvorming en sociaal isolement.
- Weinig reactie op externe prikkels
- Hyperactiviteit of hypoactiviteit
- Abnormale bewegingen zoals abrupte bewegingen of het wrijven van het lichaam
- Spring- of vluchtgedrag zonder aanwijsbare oorzaak
- Vermijdingsreactie van een mechanische stimulatie of een lichtstraal

Beoordeling van de pijn



Gezondheidsparameters

- Het verschijnen van een ziekte is vaak een duidelijk teken van ongemak.
 - Slechte huisvestingsomstandigheden verhogen het risico op het ontwikkelen van pathologieën.
 - Maar het ontstaan van een ziekte kan een tijdelijke toestand van ongemak (transport) weerspiegelen.
-
- Een lage $T^{\circ}C$ verhoogt het risico op bacteriële infecties bij sommige spp.
 - Hoge dichtheid: laesies op de vinnen en een verhoogd risico op bacteriële en virale infecties.
 - Frequentie manipulaties: chronische stress, verminderde defensiecapaciteit (lage slijmproductie, enz.).

Beoordeling van de pijn



In de praktijk kan het welzijn van vissen worden beoordeeld aan de hand van de volgende criteria:

- *Kleurverandering:*

- Verandering van de huidskleur (verduistering bij gestresseerde vissen).
- Oogproblemen (exophthalmos, enz.) kunnen wijzen op sociale stress bij zalmachtigen of een slechte waterkwaliteit.
- Bij gezonde vissen is de lens rond en volledig transparant.

- *Verandering in de ventilatiesnelheid (verhoging van de snelheid van de kieuwdeksels, enz.)*

- . toegenomen zuurstofbehoefte,
- . blootstelling aan vervuilende stoffen

- *Andere soorten gedrag:*

- . Het veranderen van de zwemsnelheid ,
- . Overmatige activiteit, immobiliteit,
- . Agressiviteit, enz.

Beoordeling van de pijn



- *Vermindering van de voedselinname:*

- . Niet gerelateerd aan de fysiologische status of de kwaliteit van het rantsoen

- *Afname van de groeisnelheid, conditiefactor of voortplantingsprestaties:*

- . Oorzaken van intrinsieke aard ,
- . Bij sommige soorten, zoals de tilapia, leidt de verslechtering van het welzijn tot ongecontroleerde voortplanting.

- *Morfologische afwijkingen en ziekten:*

- . Meerdere oorzaken



Beoordeling van de pijn

- a. Het verschijnen van donkere individuen in vijvers bij zalmachtigen (blindheid, enz.), het afstand nemen van de groep is een ander teken van ongemak.
- b. Ophoping van vocht in de buikholte in een meerval.
- c. Exophthalmos in een rivier, vermoeden van vervuiling of ernstige infecties
- d. Misvorming van de wervelkolom, scoliose (lateraal), lordose (verticaal)

Beoordeling van de pijn



- *Andere tekens:*
 - Huidletsels: infecties (bacterieel, enz.) of plagen
 - afvallen van de schubben:
 - . verslechtering van de waterkwaliteit (vissen aan het wateroppervlak door hypoxie),
 - . parasitaire irritatie (vissen die tegen de rand van het bassin zitten)

- *De kwaliteit van het water is cruciaal voor het welzijn van waterdieren:*
 - Sterke diersoortverschillen.
 - Indicatieve optimale waarden voor sommige vissoorten:



Beoordeling van de pijn

-Indicatieve optimale waarden voor sommige vissoorten:

Température	4-30° C
Oxygène dissous	≥ 5 ppm (mg/L)
NH3	<0.3 mg/L
NO-2	<0.1 mg/L
Dureté	50 – 100 mg/L (CaCO3)
pH	7-8
CO2	< 10 mg/L



Beoordeling van de pijn

Er zijn verschillende parameters waarmee rekening moet worden gehouden:

Vorm van het aquarium

Verlichting

Stroming

Visdichtheid

Verstopplaats?

=> In functie van de bestudeerde soort

Beslissingsondersteuning



Indicateurs généraux de confort ou d'inconfort	OUI	NON
Prise alimentaire		
Se nourrit correctement	OK	Score = 1
Apparence physique		
Nageoire et corps sans blessures apparentes	OK	Score = 2
Production de mucus normale	OK	Score = 2
Pigmentation de la peau	OK	Score = 2
Comportement		
Nage correcte, bon équilibre	OK	Score = 1
Comportement social (ne s'isole pas)	OK	Score = 1
Critères spécifiques (indicateurs pathologiques)	OUI	NON
Symptômes physiques		
Hémorragies/pétéchies sous cutanées	Score = 3	OK
Ulcères sous-cutanés	Score = 3	OK
Ascite abdominale	Score = 3	OK
Lépidorthose (hérissément des écailles)	Score = 3	OK
Autres signes de pathologie	Score = 3	OK
Changement de coloration	Score = 2	OK
Symptômes comportementaux		
Léthargie/nage anormale	Score = 1	OK

Problemen in de faciliteiten



Welke soorten problemen kunnen zich voordoen?

- Gebrek aan zuurstof
- Significante verandering in temperatuur
- Ammoniakpiek, nitriet, nitraat
- Aanwezigheid van ziekteverwekkers
- Frequentie ziekten in dierenwinkels



Problemen in de faciliteiten

Wat te doen als een vis dood of ziek wordt bevonden ?

- Poging om de doodsoorzaak te identificeren (en het tijdstip waarop het individu stierf, de staat van ontbinding...)
- Controleer de verschillende fysisch-chemische parameters en de correcte werking van het circuit.
- Geïsoleerde dood of meerdere sterfgevallen
- Indien zieke vis, behandeling of euthanasie afhankelijk van de ziekte



Niet-besmettelijke ziekten

Nefrocalcinose

Diagnose:

Post-mortem

Accumulatie van Ca^{2+} in de nieren

Oorzaken:

Hoog CO_2 ($>12\text{mg/l}$)

Overmatige Mg^{2+} en Ca^{2+} in voedsel

https://zebrafish.org/wiki/health/disease_manual/

Oplossingen:

Gebruik van een oplossing van Na^+ bicarbonaat in plaats van Ca^{2+} carbonaat

Watervernieuwing, bevolkingsvermindering

Niet-besmettelijke ziekten



Hartaandoening: pericardiale effusie

Klinische tekenen:

Zwelling van het hartzakje

Post-mortem: bloeding van het hart

Oorzaken:

Onbekend

Oplossingen:

Onbekend



Niet-besmettelijke ziekten

Ontsteking geassocieerd met eitjes

Klinische tekenen:

Aanwezigheid van een vaste massa in de eierstokken in de viscerale holte.

Flankzweer met witte vlek in het midden

Oorzaken:

Mogelijke abnormale eiretentie

Oplossingen:

Reproductie uitvoeren

mannetje en vrouwtje bij elkaar laten



Niet-besmettelijke ziekten



Na een NH_4^+ / NO_2 -piek

Klinische tekenen:

Cutaan erytheem

Ademhalingsgevaar

Oorzaken:

Nitriet/ammoniak piek al dan niet gecombineerd met stress (transport, manipulatie...)

Oplossingen:

Controleer de waterparameters

Beperk het voederaanbod, vernieuw het water

Tekenen van ongemak herkennen



De zebravis vertoont positieve tekenen van goede gezondheid. In het groen vind je 4 punten om te controleren.





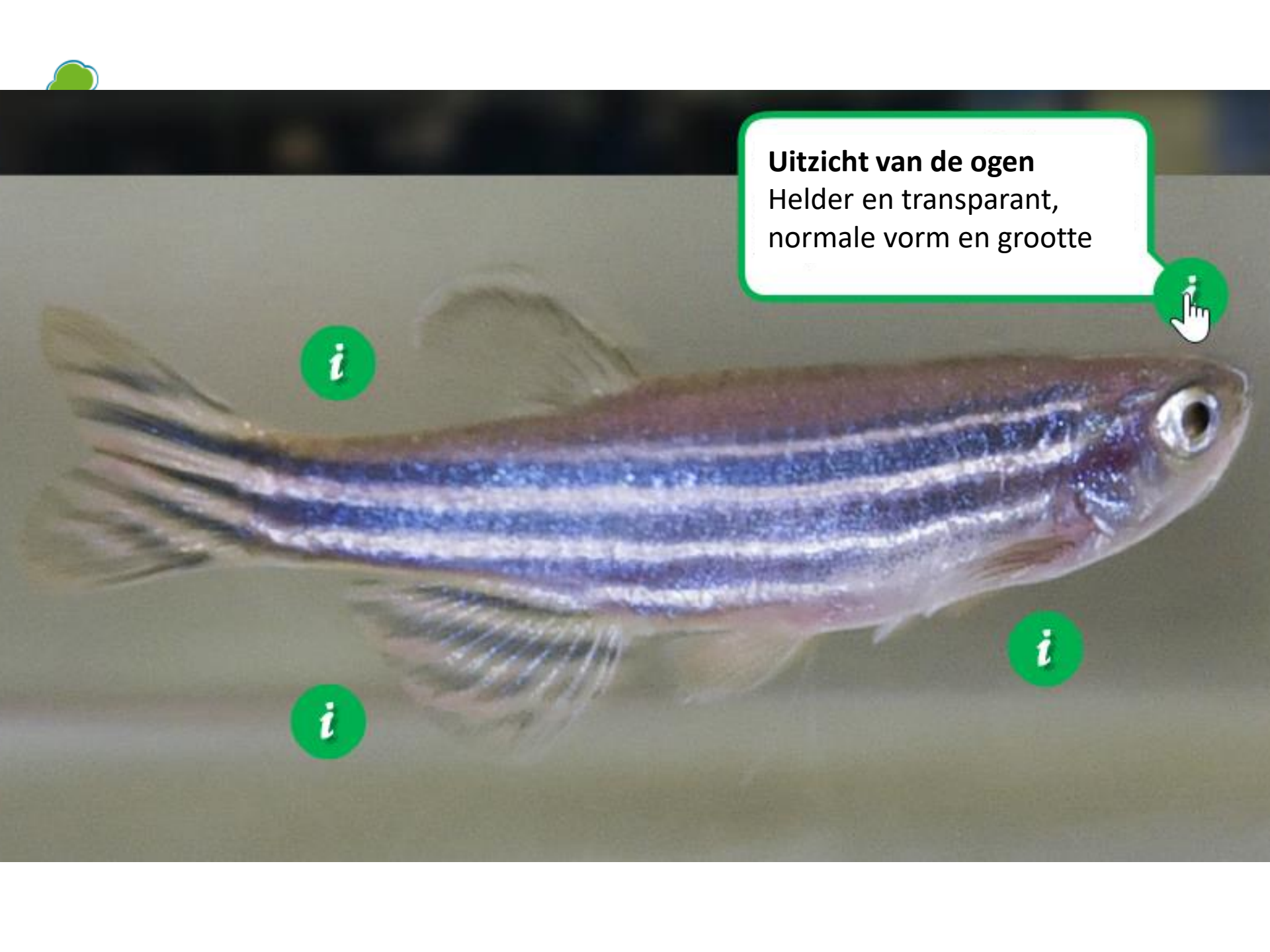
Zijn patroon

Kleurpatroon en
een normale graad
van kleuring





Uiterlijk van de vinnen
Zonder wonden en staan
in een goede positie



Uitzicht van de ogen
Helder en transparant,
normale vorm en grootte



Fysieke conditie
Elegante houding,
zonder misvorming

Deze vis heeft negatieve tekenen van ongemak maar ook positieve. Wat zijn ze?



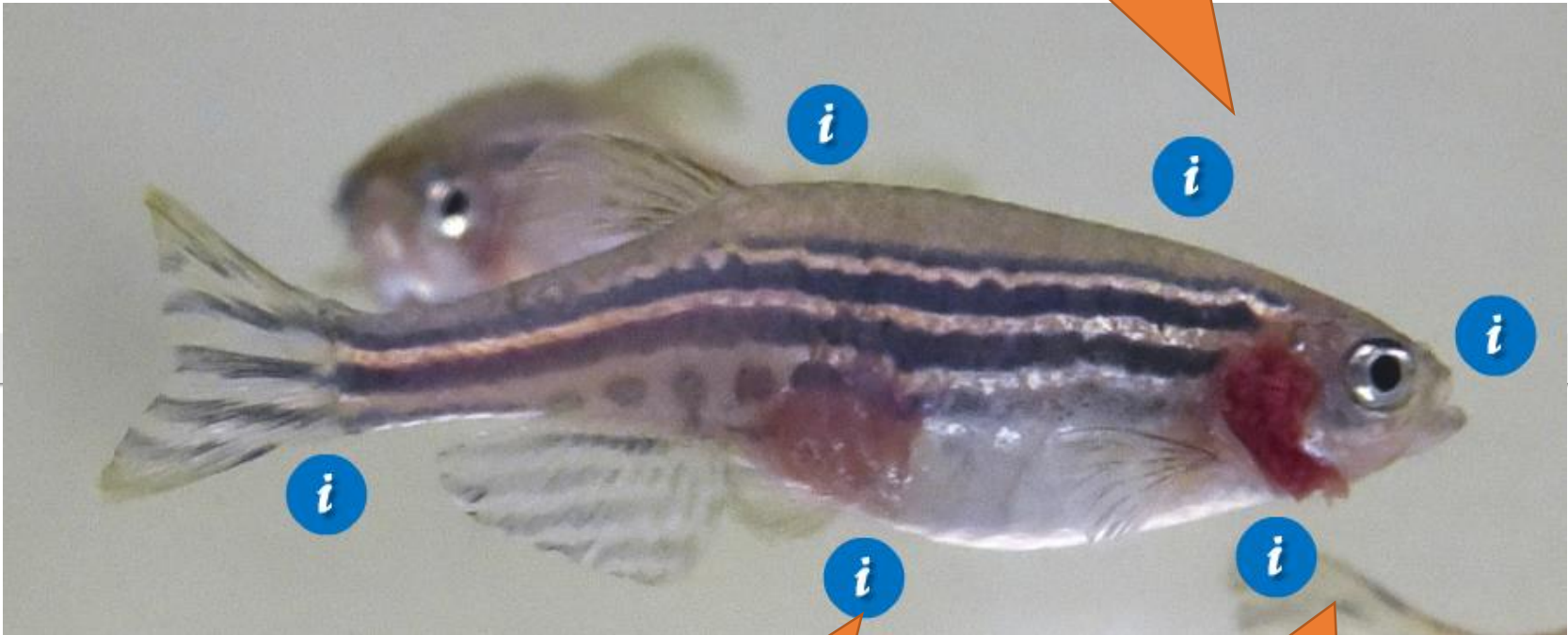


Net als bij zoogdieren kan het vergelijken van vissen met elkaar vaak helpen om tekenen van verminderd welzijn op te sporen.





Goede algemene staat,
maar licht afwijkende
vorm.



Verlies van schubben
en zweren

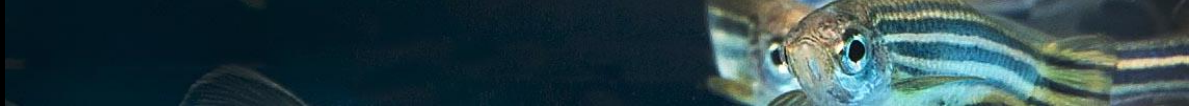
Kieuw: schade aan de
kieuwdeksels en abnormaal
uiterlijk van de kieuwen

Normaal gedrag



Tekenen van ziekte/comfort





Welke criteria worden door de IBA gerapporteerd?

- Meest voorkomend in faciliteiten
- Schadelijke effecten op het welzijn van vissen en/of onderzoek
- Zoönotisch agens

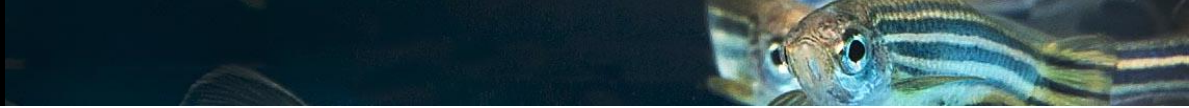
Prevalentie van ziekteverwekkers bij zebravis :

Pseudoloma neurophila 14%.

Mycobacterium spp. 5%.

Pseudocapillaria tomentosa 1,3%.

Edwardsiella ictaluri 0,1



Mycobacteriose

Klinische tekenen:

Lethargie, anorexia en vermagering.

Aanwezigheid van zweren, bloedingen of hyperémie thv het hoofd

Verhoogde schubben, rafelige vinnen

Bleekheid van de huid of kieuwen.

Oorzaken:

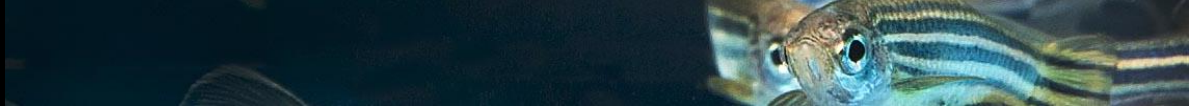
Infectie met *Mycobacterium* spp.

Oplossingen :

Moeilijk uit te roeien, zelfs met een antischimmelbehandeling.

Preventie (quarantaine van nieuwkomers)

Fokomstandigheden optimaliseren



"Glibberige" bacteriën

Klinische tekenen:

Moeilijke ademhaling

staartvin-erosie

Witachtige huid

Oorzaken:

Bacteriën Flavobacterium, Flexibacter of Cytophaga spp.

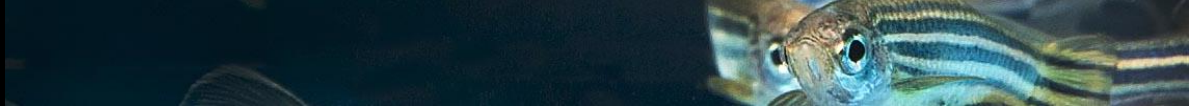
Lage waterkwaliteit, overbevolking

Oplossingen:

Moeilijk uit te roeien, zelfs met een antischimmelbehandeling.

Preventie (quarantaine van nieuwkomers)

Fokomstandigheden optimaliseren



Bacteriën *Edwardsiella ictaluri*

Klinische tekenen:

Cutaan erytheem

Hoge mortaliteit

Oorzaken:

Bacteriën *Edwardsiella ictaluri*

Lage waterkwaliteit, overbevolking

Oplossingen:

Euthanasie van de vissen

Ontsmetting van de gehele installatie

Sommige ziekten



Furunculosis

Klinische symptomen

- Cutaan erytheem
- Onderhuidse cyste, spierblessure

Oorzaken

- Besmetting met *Aeromonas salmonicida*

Oplossingen

- Alle personen behandeld met antibiotica (sulfadimethoxine/otmetoprim)

Sommige ziekten



Bacteriële kieuwziekte

Klinische symptomen

- Lethargie en stroomuitval
- Ontstoken kieuw of gebleekte punt
- Hoge mortaliteit indien niet tijdig behandeld

Oorzaken

Quaglio et al. 2016

- Flavobacterium branchiophilum infectie,
- Terugkerend in de tijd (op nieuwkomers)

Oplossingen

- Alle besmette personen behandeld met chloor-T en methyleenblauw (1ppm)

Sommige ziekten



Syrrolegiosis

Klinische symptomen

- Wit schuim op de huid

Oorzaken

<http://www.nicolas39-peche-mouche.com/>

- Schimmelinfectie door Saprolegni sp.
- Infectie ondergeschikt aan een wond
- Accumulatie van voedsel en uitwerpselen

Oplossingen

- Behandel alle besmette personen met een bad in een 1% NaCl-oplossing.

Enkele ziekten



Oodinose

Klinische symptomen

Gele vlekken op de huid (bij de ogen)
Gevouwen vinnen
Infectie met *Piscinoodinium pilulare*

Oorzaken

Afnemen van de waterkwaliteit
Voederen van levende prooien
Geleidingsvermogen te laag ($<300\mu\text{S}/\text{cm}^2$)

Oplossingen

Alle besmette individuen behandelen dmv een bad in een 10% NaCl oplossing.

Sommige ziekten



Hydropsie

Klinische symptomen

Sijpelend lichaam en rechtopstaande schubben
Verminderde activiteit en verlies van eetlust

Oorzaken

Aanwezigheid van ziekteverwekkers (virussen of bacteriën)
Lage waterkwaliteit

Oplossingen

Euthanasie van de vis

Sommige ziekten



Bacteriose

Klinische symptomen

Exophthalmie

Verminderde eetlust en activiteit

Oorzaken

Aanwezigheid van ziekteverwekkers (onbekende bacteriën)

Lage waterkwaliteit

Oplossingen

Euthanasie van de vis

Eerste hulp bij een ziekte



Wanneer een behandeling bestaat :

- *Isoleer de vissen in een "ziekenhuis" bak met behulp van een net dat ontsmet moet worden.*
- *De antibioticakuur toedienen door balneatie (je ne trouve pas un vrai traduction pour balnéation) volgens de dosis en de aanbevelingen van de leverancier (meestal meerdere dagen).*
- *Nadat de symptomen zijn verdwenen, kan de vis weer bij zijn soortgenoten worden geplaatst.*



Let tijdens de procedure op het gedrag van het dier (beweging, voeding) en euthanaseer wanneer kritieke punten zijn bereikt.



Behandeling

- *Houdt altijd in gedachten dat het uit het water houden van een vis stress veroorzaakt . Beperk daarom de tijd doorgebracht uit het water tot een minimum.*
- *Kleine vissen zijn uiterst kwetsbaar waardoor pletten een groot risico is bij de behandeling ervan.*
- *Gebruik voor grotere vissen, indien hantering noodzakelijk is, een vochtige doek om de vis vast te houden en de kop te bedekken.*
- *Met een lichte verdoving of anesthesie wordt de stress voor de vis beperkt en kunt u rustig handelen.*
- **Praktische vraag: Welke handeling moet je verrichten?**

Gevallen die anesthesie vereisen



Fysiologisch bestaat anesthesie uit het opwekken van een progressieve onderdrukking van de activiteiten van het centrale en perifere zenuwstelsel.

⇒ een verlies van reflexen en dus een toestand waarin het individu geen nociceptieve sensaties kan waarnemen (≠ sedatie = verdoving)

❖ Verplicht

▪ Zoötechnische behandeling

- ✓ Vangen, sorteren en slachten
- ✓ Biometrische metingen
- ✓ Sexing
- ✓ Verzameling van gameten

▪ Klinisch of experimenteel

- ✓ Injecties
- ✓ Klinisch onderzoek
- ✓ Biopsies

❖ Doelstellingen :

- Minimaliseren van de effecten van manipulatie op de stressrespons
- Vermindert immuunrespons en pijn
- Sterfte verminderen
- Beperking van de gevolgen voor reproductie, groei, enz.



Als de limieten zijn bereikt, ga dan over tot euthanasie:

Hoe wordt het gedaan? Met dezelfde middelen als voor anesthesie



Enkele noties over anesthesie



Sedatie en anesthesie bij vissen

Stades	Description	Réponse comportementale	
0	Normal	- Réactions aux stimuli externes, - Fréquence operculaire normale, - Tonus musculaire normal	Sedatie
(a)	- Sédation légère	- Légère perte de réponse aux stimuli externes, - Légère diminution de la fréquence operculaire, - Equilibre normal	
	- Sédation profonde	- Perte totale de réactivité à l'exception des réponses aux stimuli externes de forte intensité (piqûre avec une aiguille), - Légère diminution de la fréquence operculaire, - Equilibre normal	
(b)	- Perte partielle de l'équilibre	- Perte partielle du tonus musculaire, - Nage irrégulière, - Augmentation de la fréquence operculaire, - Réactivité aux stimuli tactiles forts et aux vibrations intenses uniquement	Oppervlakkige anesthesie
	- Perte totale de l'équilibre	- Perte totale du tonus musculaire et de l'équilibre, - Fréquence operculaire lente mais régulière, - Perte de réflexes médullaires	
(c)	- Pertes des réflexes	- Perte totale de réactivité, - Mouvements operculaires lents et irréguliers, - Fréquence cardiaque très lente, - Perte de tous les réflexes	Diepe anesthesie
(d)	Paralysie médullaire	- Interruption des mouvements operculaires, - Souvent suivie rapidement d'un arrêt cardiaque	Euthanasie

N.B.: a) Procedure: fasen b-c

b) Vermijd lange duur van diepe anesthesie.

Enkele noties over anesthesie



Ontwakingsstadia bij vis

1	Eveil	- Corps immobile, - Début des mouvements operculaires
2	Réveil respiratoire	- Mouvements operculaires réguliers - Début des mouvements corporels globaux
3	Reprise de l'équilibre	- Reprise de l'équilibre - Reprise de la réponse aux stimuli externes

Gemiddelde anesthesie-
wektijd: 6-8 min

Effectiviteit van een verdooving

- Een goede verdooving:
 - Snelle inductie: snel verlies van evenwicht (± 3 min)
 - Korte wektijd (3-5 minuten)
 - Homogene reactie
 - Blokkering van stress- en pijnresponsmechanismen
 - Snelle biotransformatie van residuen
 - Weinig bijwerkingen
 - Lage toxiciteit voor mensen

Enkele noties over anesthesie



Verdoovingsmiddelen voor vissen

Dezelfde producten worden gebruikt voor verdoving en anesthesie, waarbij de dosis en de duur groter zijn voor anesthesie.

Anesthésique	+	-
1. <i>Méthanosulfonate</i> de Tricaine (MS 222) ou acide 3-amino benzoïque	- Anesthésie profonde: action sur le SNC $\Rightarrow$ peu de stress - Induction rapide et immobilité efficace - Faible bioaccumulation musculaire	- Eviter tout contact (irritation des yeux et muqueuses) - Acidifie l'eau: tamponner avec du bicarbonate de soude
2. <i>Phénoxy-éthanol</i> ou 1-hydroxy-2-phénoxyéthanol (2-PE)	- Très stable - Elimination rapide	- Eviter tout contact (+ toxique vs MS 222) - Accoutumance du poisson - Accumulation dans le cerveau et le muscle $\Rightarrow$ $\uparrow$cortisol et catécholamines - Pas de blocage rapide des neurones corticotropes et réflexes musculaires involontaires
3. <i>Benzocaïne</i> ou Ethyl-aminobenzoïque	- Induction et réveil généralement rapide - Elimination très rapide	- Eviter tout contact (cfr MS 222) - Variabilité interspécifique
4. <i>Métomidate</i> Ester méthylique de l'acide 1-(1-phényléthyl)	- Induction rapide - Blocage efficace des voies corticotropes chez les poissons adultes	- Substance hypnotique chez l'homme - Tps de réveil long - Toxique chez les larves
5. <i>Eugénol</i> (Huile de clou de girofle: Eugénol et Iso-eugénol)	- Induction rapide - Sécuritaire (additif alimentaire, dentisterie)	- Temps de réveil très long - Variabilité interspécifique - Risque d'euthanasie

Enkele noties over anesthesie



Indicatieve dosis verdovingsmiddelen

- *In vis*

1. **MS-222**: 100 - 180 mg/L
2. **Eugénol**: 0,05 - 0,15 ml/L
3. **Phénoxy-éthanol**: 0.4 – 1.6 ml/L
4. **Benzocaïne**: 80 – 200 mg/L

N.B.:

- Los het verdovingsmiddel op in water, controleer de pH en breng het aan door middel van balneatie.

- Afhankelijk van de soort en het stadium wordt een voorafgaande test aanbevolen.

**Er is toestemming nodig om ze te gebruiken.
Achter slot en grendel te bewaren**

- *Bij amfibieën*

MS-222 wordt het meest aanbevolen voor vele soorten:

- . Xénopus en watersalamanders: 200 – 300 mg/L
- . Salamanders en kikkers: 500 mg/L
- . Padden: 1-3 g/L

N.B.:

- Los het verdovingsmiddel op in water en breng het aan door balneatie

- Afhankelijk van de soort en het stadium wordt een voorafgaande test aanbevolen.

Enkele noties over anesthesie



- *Niet-aanbevolen verdovingsmiddelen bij vissen*

Toxiciteit voor de gebruiker of vissen.

- Methylpentynol [3-methyl-1-pentyn-3-ol].
- Chlorobutanol [1,1,1-trichloor-2-methyl-2-propanol]
- Halotaan [2-broom-2-chloor-1,1,1-trifluorethaan]
- Urethaan [ethylester van carbaminezuur].
- Diethylether, ethylether
- Chloraalhydraat [2,2,2-trichloor-1,1-ethaandiol]

- *Alternatieve niet-chemische verdovingsmiddelen*

- *Elektro-anesthesie (elektrovisserij):*

- De toepassing van een elektrische stroom veroorzaakt anodotaxis (beweging naar de anodepool), elektronarcose (bedwelming) en elektrische tetanie (tetanische spiercontracties) sedatie.

- Snel herstel

- *Kooldioxide:*

- . Door vissen in hypercapnie te brengen (b.v. 200-1500 mg/L, 50% CO₂ : 50% O₂) ontstaat een ademhalingsverzuring waarbij de pH van het bloed daalt.

- . Geen bioaccumulatie, veilig, maar vermijd hypercapnie (1-5% lucht)

Euthanasie om lijden te voorkomen



In het laboratorium wordt het niet langer getolereerd om een dier een "goede dood" te laten sterven.

Indicatieve doses voor het euthanaseren van een vis

In het algemeen volstaat een verdubbeling van de dosis die voor anesthesie wordt gebruikt:

Voor kleine en middelgrote vissen:

1. **MS-222: 400 mg/L**
2. **Eugénol: 0,3 ml/L**
3. **Phénoxy-éthanol: 3 ml/L**
4. **Benzocaïne: 400 mg/L**

Laat de vis minimaal 10 minuten in de verdoving. Controleer dan of de vis dood is en leg hem in afwachting van de destructie in de vriezer.



CONCLUSIE

- Zijn er nog vragen?
- Stuur ze door naar :

- bienetreanimal@environnement.brussels
- dierenwelzijn@leefmilieu.brussels

Bedankt voor uw aandacht!