

Vissen zijn geen mensen

Pijn en stress bij vissen, een gevoelig onderwerp

Tekst: Kurt Schreckenbach,
Hoogleraar visserijbiologie
Fotografie: Sportvisserij Nederland

Voelen vissen pijn? Sportvisserers zijn meestal van mening dat dit niet het geval is terwijl dierenbeschermers er van overtuigd zijn dat vissen net als mensen pijn kunnen lijden. Ook in de wetenschap is pijn bij vissen onderwerp van discussie. Visserijbioloog Kurt Schreckenbach geeft op basis van de bestaande literatuur zijn mening over pijnbeleving en stress bij vissen.

Een aantal wetenschappers neemt de stelling in dat vissen als gevolg van ingrepen die mensen pijn doen, ook een pijngevoel moeten ervaren. Anderen zijn van mening dat het onderscheid tussen mens en vis te groot is om conclusies ten aanzien van het pijngevoel te kunnen trekken. Daarbij waren er lange tijd veel kennislacunes op dit onderzoeksgebied. Uitgebreid hersenonderzoek geeft echter steeds meer inzicht in zowel de neurologische als de psychologische processen die ten grondslag liggen aan pijnbeleving bij vissen.

Opvattingen over pijngevoel bij vissen

Als denkende, zelfbewuste en fijngevoelige wezens houden mensen zich al jaren bezig met de vraag of ook vissen pijn kunnen voelen.

Daarbij kwamen wetenschappers tot zeer uiteenlopende opvattingen. Uit eerste onderzoeken kwam naar voren dat het pijngevoel

bij vissen grotendeels ontbreekt (Haempel 1912, Suworow 1959, Schnakenbeck 1962, Harder 1964, Smith 1961, 1968). Daarom heerste tot de 70-er jaren de klassieke officiële leer dat pijngevoel bij vissen onwaarschijnlijk is. Later vertegenwoordigden meerdere onderzoekers echter de stelling dat vissen in het algemeen pijn kunnen ervaren (Ollenschläger & Reichenbach-Klinke 1979, Schulz 1978, Spieser & Schröder 1978, 1984, Verheijen 1984, Reichenbach-Klinke 1987, Klausewitz 1989, 1995, Schaible & Schmidt 1996, Verheijen & Flight 1997, Klausewitz 1995, Heath 1995, Ehrensing et al. 1982, Kestin 1993). Hoewel hard bewijs ontbrak, werd zelfs gesteld dat de pijngevoeligheid van vissen groot is (Erdmann 1999). Ondanks de vele nog openstaande vragen werd er zelfs een eenduidige pijnervaring bij vissen gepostuleerd (Oidtmann & Hoffmann 2001, 2003, Hoffmann & Oidtmann 2003, Sneddon et al. 2003).

De opvatting over het bestaan van een pijngevoel bij vissen werd door de publicaties van de Amerikaanse wetenschapper

Rose (1999/2000, 2002, 2007) fundamenteel aan het wankelen gebracht. Op basis van veelomvattende wetenschappelijke analyses van de op dat moment bestaande kennis kwam hij tot de uitspraak dat vissen hoogst waarschijnlijk geen pijn kunnen ervaren, omdat bij hen de daarvoor verantwoordelijke hersendelen voor bewuste waarneming van dit gevoel ontbreken. Deze inzichten werden door diverse wetenschappers becommentarieerd en ondersteund (Steffens 2000, Schreckenbach & Pietrock 2004, Hamers 2004, Meinelt 2002, 2008). Er was echter ook kritiek op Rose (Klausewitz 2002, 2003, Hoffmann & Oidtmann 2003, Chandroo et al. 2004).

De inzichten van Rose worden door steeds meer wetenschappers gehanteerd als geldige nulhypothese. Daarbij wordt er vanuit gegaan dat vissen prikkels opnemen, doorgeven

en verwerken op basis van overgeërfde en (aan) geleerde houdingen en stressreacties, maar daarbij geen pijn, leed, angst of emotionele 'dis-

stress' kunnen voelen. De belangrijkste redeneringen voor deze opvatting worden onderstaand samengevat.

Ontwikkeling van de hersenen en het bewustzijn

De hersenen van diverse gewervelde dieren (zoals vissen, vogels, zoodieren) hebben een zeer lange tijd nodig gehad om zich te ontwikkelen. Ongeveer 400 miljoen jaar geleden splitste zich van de toen levende vissoorten een lijn van gewervelden af, die zich later als zoogdieren zouden ontwikkelen. Zo'n 280 miljoen jaar geleden vond de evolutie van vogels en zoogdieren plaats. Sinds die tijd zijn de hersenen van vissen, vogels en zoogdieren ieder apart verder ontwikkeld. De eerste zoogdieren kwamen ongeveer 250-205 miljoen jaar geleden tot ontwikkeling. De beenvissen, waartoe de meeste van de huidige voorkomende vissoorten behoren, ontstonden pas lang na zoogdieren, ongeveer 205-135 miljoen jaar geleden. Als gevolg daarvan zijn de hersenen van vissen en vogels geen vereenvoudigde versie van

Het is onwaarschijnlijk dat vissen pijn, leed, angst en andere bewuste emoties ervaren

de hersenen van zoogdieren, maar deze hebben een geheel eigen ontwikkeling doorgemaakt. Als de hersenen van bijvoorbeeld mensen, chimpansees, kraaien en karpers worden vergeleken, dan wordt duidelijk dat alle gewervelde dieren een hersenstam, kleine hersenen en tussenhersenen bezitten, dat vogels over een speciale hersenkern en vissen over speciale voorhersenen beschikken, maar dat alleen zoogdieren en de mens over grote hersenen met een duidelijk aanwezige hersenschors (neocortex) hebben. Het fundamentele verschil tussen de hersenen van zoogdieren en andere gewervelde dieren bestaat in de sterke vergroting en differentiatie van de hersenschors (figuur 1).

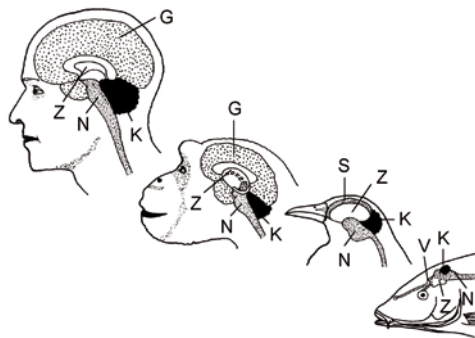
Pijn en waarneming van de pijnprikkel

Voor het inschatten van het pijngevoel van vissen, baseert

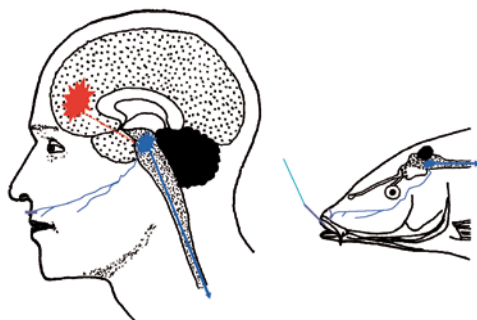
Rose zich op de huidige pijndefinitie van de International Association for the Study of Pain (Wall 1999):

- 1) Pijn is een sensorische prikkel en emotionele ervaring met actuele of potentiële schade van weefsels.
- 2) Pijn wordt altijd subjectief waargenomen.
- 3) Pijn kan ook zonder externe prikkels worden ervaren.

Bij het beschouwen van pijn is de begrenzing van de waarneming van de pijnprikkel een belangrijk en zwaarwegend aspect. De waarneming van de prikkel is de reactie van het organisme op schadelijke prikkels. Pijnwaarneming begint met de opname door de zintuigcellen, het doorgeven via zenuwen en ruggenmerg gevolgd door bewerking en beantwoording. Hetzelfde proces treffen we ook aan bij organismen zonder hersenschors. Dit reflexachtige mechanisme verloopt onaf-



Figuur 1: De hersenen van een mens, chimpansee, kraai en karpers. Grote hersenen en neocortex (G), optische kwab (S), voorhersenen (V), tussenhersenen (Z), kleine hersenen (K) en hersenstam en ruggenmerg (N)

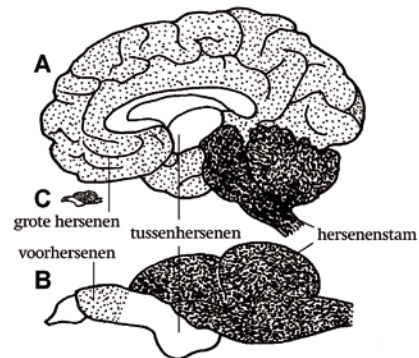


Figuur 2: Pijnwaarneming bij mens en vis

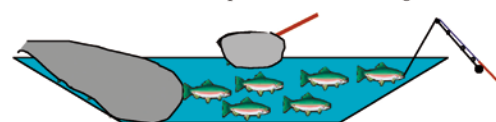
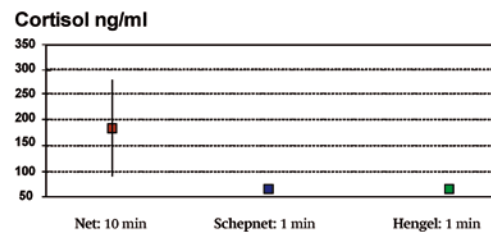
Mens: Na het penetreren van de lip (bijvoorbeeld tengevolge van een lippiercing) wordt een pijnprikkel waargenomen (blauw: waarneming, transport, verwerking en terugkoppeling via hersenstam, ruggenmerg en zenuwbanen). De pijnbeleving vindt plaats in het rode gebied (via het limbische systeem in de frontale kwab van de grote hersenen).

Vis: Na het penetreren van de lip (bijvoorbeeld tengevolge van een vishaakje) wordt een pijnprikkel waargenomen (blauw:

waarneming, transport, verwerking en terugkoppeling via hersenstam, ruggenmerg en zenuwbanen). Voor pijn zoals we dat als mens beleven ontbreken de noodzakelijke hersenstructuren.



Figuur 3: Verschil tussen de hersenen van een mens (A) en een regenboogforel (B). Het grote verschil is de bouw en structuur van de voor pijnbeleving noodzakelijke structuren (naar ROSE 2002, nieuw getekend).



Figuur 4: Het stresshormoon cortisol in het bloed van regenboogforellen na de vangst met netten (10 minuten), schepnet (1 minuut) en hengel (1 minuut) (naar SCHRECKENBACH & WEDEKIND 2003).



Het is niet zinvol een vergelijking te maken tussen de bek van een vis en de lippen van een mens.

hankelijk van het bewustzijn en onafhankelijk van de fysieke ervaring. Om het verschil tussen de waarneming van de prikkel bij mensen en vissen te kunnen begrijpen, dient rekening te worden gehouden met het feit dat pijn een sensorische en emotionele ervaring die een bewuste waarneming vereist. De waarneming van de pijnprikkel heeft daarom geen pijn tot gevolg. De pijn wordt veroorzaakt door het feit dat de zenuwactiviteiten ook bewust moeten worden waargenomen. De reacties die de processen van het waarnemen van de pijnprikkel op de voorgrond brengen, ageren op een laag niveau van het zenuwstelsel. Deze processen verlopen onafhankelijk van het feit of er op de hogere niveaus van het zenuwstelsel (in de hersenschors) al dan niet een bewuste waarneming wordt gerealiseerd. Omdat vissen geen hersengebieden voor emotionele ervaringen hebben, worden hun gedragsreacties op prikkels slechts ervaren als de waarneming van een pijnprikkel en niet als pijn. De gedifferentieerde prikkelwaarneming wordt ook door de verschillende reacties verduidelijkt. Terwijl mensen als er aan hun lippiercing wordt getrokken, op basis van de pijnervaring de beweging volgen (ontwijkgedrag, zie figuur 2), trekken vissen bij de afwezigheid van een bewuste pijnwaarneming zonder enige remming aan de vishaak (vluchtreactie, zie figuur 2).

Analyse van de reacties van vissen

De soms heftige reacties van vissen op uiteenlopende prikkels, zoals tijdens het vangen met een hengel, geven mensen vaak het gevoel dat er sprake is van dezelfde pijn die we als mens in zo'n situatie zouden ervaren. Het vermogen om op bedreigende prikkels te reageren is echter een universeel kenmerk van het dierenleven. Zelfs eencelligen zonder zenuwstelsel of ongewervelden vertonen vergelijkbare reacties. Alle gewervelde dieren, inclusief de mens, reageren met intuïtieve reacties op gevaarlijke prikkels. Denk bijvoorbeeld

aan het wegtrekken van de ledematen, het wijzigen van de gelaatsuitdrukking of het uiten van klanken. Deze reacties worden door zenuwregio's van de lagere niveaus opgewekt, met name door het ruggenmerg en de hersenschors. Deze reacties kunnen zonder bewustzijn worden gerealiseerd. Ook vissen vertonen dergelijke basale reacties. Deze reacties worden echter niet bewust waargenomen. Niets in de waarneming van een vis vereist namelijk een bewuste waarneming. Een vluchtreactie is een antwoord op talrijke prikkels, gebaseerd op een aangeboren gedragspatroon.

Rose kwam tot de conclusie dat het fundamentele gedragspatroon van vissen met name door de hersenstam en het ruggenmerg wordt gestuurd. De andere hersendelen van vissen dienen ter modulatie van het gedrag, bijvoorbeeld de regulering van de intensiteit of frequentie. Zelfs na het verwijderen van de voorhersenen zijn vissen in staat om, afgezien van reuk, divers gedrag te vertonen. De evolutie van vissen heeft hiervoor tot een aanpassingsmechanisme geleid, dat overwegend door de hersenstam en het ruggenmerg wordt gestuurd. Dit staat lijnrecht tegenover de afhankelijkheid van het gedrag van zoogdieren. Ook twee andere richtingen tonen aan dat niet de voorhersenen, maar vooral de hersenstam het dominante niveau voor de verwerking en besturing van op zenuwen gebaseerd gedrag is.

Ten eerste zijn, zoals al eerder beschreven, de voorhersenen bij vissen in vergelijking met die van zoogdieren in dit opzicht kleiner dan die van de hersenstam. Dit is van belang omdat de grootte van een hersengebied meestal ook in relatie staat tot de functionele betekenis daarvan. Ten tweede zijn extreme speciale gedragingen bij vissen gekoppeld aan een vergroting van de hersenstam en niet aan de ontwikkeling van de voorhersenen. Het zenuwstelsel van vissen kan weliswaar succesvol vlucht- en ontwijkingsgedrag op schadelijke prikkels doorgeven, maar deze reacties verlopen zonder gelijktijdige

waarneming van pijn, leed, angst of emotionele stress zoals wij mensen dat ervaren (figuur 3).

Gestresste vis

Hoewel bedreigende prikkels de hersenen bij mensen en vissen via verschillende routes bereiken, activeren zij zonder bewuste waarneming de hypothalamus in de tussenhersenen. Dit is de locatie waar stress ontstaat. Stress is een fysieke toestand waarbij het fysiologisch evenwicht is verstoord als gevolg van externe factoren. Stress leidt onder meer tot een verhoogde hartslag, toenemende bloeddruk en verhoogde concentratie van hormonen. Stress bij vissen is uitgebreid onderzocht (Iwama et al. 1997, Wendelaar Bonga 1997). Aan de hand van diverse bloedparameters (zoals cortisol, glucose, lactaat) kan stress bij vissen exact worden gemeten. Stress bij vissen ontstaat zowel door natuurlijke als onnatuurlijke situaties (Schreckenbach & Wedekind 2003, Schreckenbach 2004, Hühn 2006, Hühn & Arlinghaus 2007). Voorbeelden hiervan zijn paaigedrag, aanwezigheid van predatoren, slechte waterkwaliteit, maar ook het vangen met de hengel of netten en gevangenschap (figuur 4). In vergelijking met mensen zijn vissen echter niet in staat stress bewust te ervaren.

Respectvol omgaan met vissen

De inzichten van Rose geven een duidelijk beeld van pijnbeleving bij vissen. Ze laten zien dat ons beeld van pijn niet van toepassing is op vissen. Vissen ontberen hier de geestelijke vermogens voor. Pijngevoel bij vissen kan alleen waarde vrij worden vastgesteld via empirisch, niet anthropogeen onderzoek. Volgens deze visie is het onwaarschijnlijk dat vissen pijn, leed, angst en andere bewuste emoties ervaren. In plaats van 'pijn' is het beter om eenduidige gedefinieerde en aantoonbare begrippen zoals 'belasting' en 'schade' te gebruiken (Schreckenbach & Wedekind 2003). Onafhankelijk van hoe we het pijngevoel bij vissen uiteindelijk zullen beoordelen, ontslaat het sportvisserij, viskwekers en beroepsvissers niet van de plicht om verantwoord met vissen om te gaan. Het zijn immers levende dieren die met respect en zorg dienen te worden behandeld. **V**

Geraadpleegde literatuur

Aangezien de literatuurlijst behorende bij dit artikel zeer uitgebreid is, heeft de redactie bij uitzondering besloten de literatuur te publiceren op de website van Sportvisserij Nederland. De lijst is te benaderen via:

http://www.sportvisserij nederland.nl/vis_en_water/actueel/?page=visionair

Over de auteur

Prof. Dr. Kurt Schreckenbach is emeritus hoogleraar visserijbiologie. Hij heeft tot 2005 gedoceerd aan de Humboldt Universiteit Berlijn en is werkzaam geweest bij het Institut für Binnenfischerei in Potsdam. Zijn specialisaties zijn ondermeer dierfysiologie, visziekten en aquacultuur.



De afwezigheid van bewustzijn heeft ook voordelen.