

Pijn bij vissen, wat vertelt de wetenschap?

Samenvatting van recente onderzoeken

Er is geen wetenschappelijke consensus over of vissen pijn ervaren zoals mensen dat doen, maar onderzoek suggereert dat hun reacties op schadelijke prikkels mogelijk meer gebaseerd zijn op instinct dan bewuste pijnbeleving.

Voelen vissen pijn? Onder wetenschappers bestaat hier geen consensus over. Wel is aangetoond dat vissen een ander zenuwstelsel hebben dan mensen, dat signalen op een andere manier doorvoert en doorvertaalt. In deze factsheet wordt de laatste stand (2024) van relevant wetenschappelijk onderzoek over dit thema beschreven.

In het kort:

- Er is geen wetenschappelijke consensus over pijn bij vissen. Onderzoek en het debat hierover zijn in volle gang.
- Vissen ervaren geen pijn zoals mensen of andere zoogdieren.
- Veel complex vissengedrag in reactie op schadelijke prikkels is mogelijk zonder bewuste pijnbeleving.

Pijn bij de mens

Kennis van menselijke hersenen en menselijk gedrag vormen de 'bril' waar wetenschappers door kijken als zij onderzoek doen naar bewustzijn bij vissen en andere dieren. De wetenschappelijke discussie draait vooral om de vraag in hoeverre overeenkomsten en verschillen tussen mens en vis in neurologie en gedrag wijzen op bewuste pijnbeleving bij vissen.

Menselijke pijnbeleving verloopt globaal in drie stappen:

1. Het sensorisch systeem signaleert en verstuurt zenuwsignalen van potentiële schade met gespecialiseerde zenuwen (nociceptoren). Nociceptoren zijn zenuwvezels die signalen doorgeven als er schadelijke prikkels worden waargenomen, zoals hitte, beschadiging of irriterende chemicaliën op de huid.
2. Het affectieve systeem vertaalt deze prikkels in pijnsignalen.
3. Het cognitieve systeem zorgt voor aandacht en bewuste beleving. Naast speciale zenuwvezels zijn hier minstens acht verschillende gebieden in het brein bij betrokken.

Dit onderstreept dat bewuste pijnbeleving, zoals mensen die kennen, een optelsom is van zenuwen, hersengebieden en onderlinge communicatie.

Pijn bij vissen

1. Vissen hebben – net als zoogdieren – speciale zenuwen (nociceptoren) waarmee ze schadelijke prikkels detecteren. De opbouw en signaalfunctie van de nociceptoren is bij vissen anders dan bij zoogdieren.

Er zijn twee typen nociceptoren: A-vezels en C-vezels, elk betrokken bij een ander type sensatie. Als je bijvoorbeeld een vinger brandt aan een hete pan, detecteren A-vezels de hittede schade in de huid. Dat leidt tot een kortdurende, scherpe sensatie en razendsnelle reflex, waardoor je je hand onbewust terugtrekt. Prikkeling van de C-vezels in hetzelfde deel van je vinger geeft vervolgens een zeurend, aanhoudend pijngevoel.

Bij zoogdieren komen A- en C-vezels in ongeveer gelijke verhoudingen voor: 50 procent A- en 50 procent C-vezels. Bij vissen ligt dat anders: 95 procent zijn A-vezels tegenover 5 procent C-vezels. Volgens sommige onderzoekers illustreert die verhouding dat vissen schadelijke prikkels vooral signaleren met A-vezels om daarmee snel te kunnen reageren en verdere schade te beperken. Dat het aantal C-vezels laag is, wijst erop dat (chronische) pijnbeleving geen grote rol speelt in een vissenleven (Rose, 2014).

Onderzoek naar kabeljauw in aquaria onderstreept dat idee. Exemplaren met een haak in de lip hebben duidelijk weefselschade. Toch vertonen deze vissen geen stressreactie of gedragsverandering; de vissen met haak zwemmen en gedragen zich hetzelfde/net als hun soortgenoten. Ze schudden alleen herhaaldelijk enkele seconden met de kop, omdat ze blijkbaar de aanwezigheid van iets detecteren (Eckroth, 2014).

Hetzelfde spreekt uit een onderzoek waar snoek werd vrijgelaten met kunstaas gehaakt in de onderlip; een experiment waarmee het effect van lijnbreuk werd nagebootst. Zwemgedrag en overleving van deze vissen zijn op een termijn van enkele weken niet te onderscheiden van soortgenoten in hetzelfde water (Arlinghaus, 2008).

2. Vissen reageren op schadelijke prikkels, proberen ze te vermijden en vertonen gedragsveranderingen. Deze reactie kan ontstaan zonder bewustzijn en pijnervaring.

Kun je aan het gedrag aflezen of een vis bewust pijn ervaart? Volgens sommige wetenschappers vormt gedrag een betrouwbare indicator: vermijdingsgedrag, het schuren van geïrriteerde huid en een versnelde ademhaling duiden op bewuste pijnbeleving (Sneddon, 2015). Andere onderzoekers stellen dat het bewijs daarvoor ontoereikend is (Diggles, 2023; Brown, 2021).

Zo zwemmen vissen inderdaad weg van de plek waar ze een elektrische schok voelen. Maar dat ontwijkgedrag vertonen vissen nog steeds als een groot deel van de hersenen is verwijderd, vergelijkbaar met delen van het brein die bij de mens verantwoordelijk zijn voor bewustzijn en pijnbeleving (voor een overzicht van proeven, zie Key, 2014).

Goudvissen die worden blootgesteld aan elektrische schokken vertonen vermijdingsgedrag, maar ook als een groot deel van de hersenen wordt weggenomen (Portavella, 2004; Brown, 2021). “Het is waarschijnlijker dat vissen dit gedrag vertonen omdat ze aangeboren reflexen hebben ontwikkeld”, schrijft Key (2014).

3. Wanneer vissen worden blootgesteld aan schadelijke prikkels vertonen ze fysieke tekenen van stress. Dat is eerder een gevolg van een onbewuste respons dan bewuste pijnbeleving.

Het injecteren van een irriterende stof zoals azijnzuur leidt bij regenboogforel en zebravis tot versnelde kieuwademhaling en een stijging van het stresshormoon cortisol in het bloed. Volgens sommige onderzoekers zijn deze veranderingen een signaal dat vissen bewust pijn ervaren (Sneddon, 2015).

Andere onderzoekers stellen dat volgens die logica het stresshormoonniveau hoger wordt naarmate de ingreep schadelijker, pijnlijker of stressvoller wordt. Toch is dat niet het geval: een combinatie van stressoren leidt soms zelfs tot een daling van cortisolwaarden. Het is daarom waarschijnlijker dat vissen via een onbewuste respons reageren op externe stressoren, dan dat zij dit doen vanuit een bewuste beleving van pijn en lijden (Key, 2014).

4. Pijnbeleving speelt geen doorslaggevende rol bij de overleving en het evolutionaire succes van vissen.

Het idee dat pijn een onmisbare functie heeft in het voorkomen van schade en verwondingen, lijkt op het eerste gezicht logisch. Maar als pijnbeleving door schade aan lijf en vinnen bij vissen een belangrijke rol zou spelen, dan verwacht je ook een langdurige reactie op verwondingen, totdat de schade weer is hersteld. Toch laten experimenten en observaties aan zieke vissen iets anders zien, stelt Key (2014).

Een voorbeeld is het effect van vinrot – een bacteriële infectieziekte waarbij geleidelijk steeds grotere delen van de vinnen worden aangevreten. Als vissen chronisch pijn zouden ervaren, zou je langdurig aangepast zwemgedrag verwachten of gedrag dat de beschadigde vin ontziet. Maar aan het zwem- en eetgedrag van vissen met vinrot is dat niet te merken, ondanks dat in de vinnen veel nociceptoren aanwezig zijn.

Hetzelfde beeld spreekt uit het effect van vinknippen – een methode die soms wordt gebruikt om vis te merken. In een experiment bekeken onderzoekers het effect daarvan op de jonge Amerikaanse snoek (*Esox masquinongy*), door één of meerdere vinnen af te knippen en vervolgens het gedrag van deze vissen te vergelijken met intacte soortgenoten. In de maand na de ingreep zagen de onderzoekers geen verschil in zwemgedrag, jachtsucces of de groei van de snoeken (Wagner, 2009).

Deze voorbeelden illustreren dat vissen op langere termijn hun gedrag niet aanpassen om bijvoorbeeld een wond te ontzien of herstel te bevorderen. Dat spreekt het idee tegen dat bewuste pijnbeleving een

doorslaggevende rol speelt in de overleving. Het sluit aan bij ander onderzoek dat suggereert dat bewustzijn pas 300 miljoen jaar geleden is ontstaan in de vroege voorouders van reptielen, vogels en zoogdieren, dus nádat gewervelde dieren het land gingen koloniseren (Grinde, 2018).

Bronnen en achtergronden:

- Arlinghaus R. et al (2008) Behaviour and survival of pike, *Esox lucius*, with a retained lure in the lower jaw. Fisheries Management and Ecology. 15. 459 - 466. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2400.2008.00625.x>
- Brown D.J., Key, B. (2021) Is absence of evidence of pain ever evidence of absence? Synthese 199, 3881–3902. <https://doi.org/10.1007/s11229-020-02961-0>
- Diggles B. K et al (2023) Reasons to Be Skeptical about Sentience and Pain in Fishes and Aquatic Invertebrates, Reviews in Fisheries Science & Aquaculture. <https://doi.org/10.1080/23308249.2023.2257802>
- Eckroth J.R. et al (2014) Physiological and Behavioural Responses to Noxious Stimuli in the Atlantic Cod (*Gadus morhua*). PLoS ONE 9(6): e100150. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100150>
- Grinde, B. (2018). Did consciousness first evolve in the amniotes? Psychology of Consciousness: Theory, Research, and Practice, 5(3), 239–257. <https://doi.org/10.1037/cns0000146m>
- Rose J.D. et al (2014) Can fish really feel pain? Fish and Fisheries Volume 15, Issue1: 97-133. <https://doi.org/10.1111/faf.12010>
- Key B. (2014) Fish do not feel pain and its implications for understanding phenomenal consciousness. Biol Philos. 30(2):149-165. <https://doi.org/10.1007/s10539-014-9469-4>
- Matsunaga N. et al (2005) "Superficial pain model using ANNs and its application to robot control," Proceedings, 2005 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics., Monterey, CA, USA pp. 664-669. <https://ieeexplore.ieee.org/document/1511058>
- Mason G.J., Lavery J.M. (2022) What Is It Like to Be a Bass? Red Herrings, Fish Pain and the Study of Animal Sentience. Front Vet Sci. 9:788289. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.948567>
- Portavella M. et al (2004) Avoidance response in goldfish: emotional and temporal involvement of medial and lateral telencephalic pallium. J Neurosci. 24(9):2335-42. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4930-03.2004>
- Reggia J. et al (2018). Humanoid Cognitive Robots That Learn by Imitating: Implications for Consciousness Studies. Frontiers in Robotics and AI. 5. <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00001>
- Sneddon L.U. (2015). Pain in aquatic animals. J Exp Biol. 218(Pt 7): 967-76. <https://doi.org/10.1242/jeb.088823>
- Wagner C.P. et al (2009) Effects of Fin-Clipping on the Foraging Behavior and Growth of Age-0 Muskellunge, North American Journal of Fisheries Management, 29:6, 1644-1652. <https://doi.org/10.1577/M08-214.1>

