

## Pijn- en leedbeleving bij vissen – relevante literatuur voor en tegen

R. Verspui - 23-03-2022

### **Voor:**

Begin jaren 2000 werd er een reeks artikelen van Lynne Sneddon gepubliceerd die empirische bewijs gaven voor de aanwezigheid aan van nociceptoren in de huid van de kop van regenboogforellen. Injecties van bijengif of azijnzuur in de lippen van regenboogforel activeerde deze nociceptoren en resulterende in veranderingen in fysiologie en gedrag. Op basis van deze resultaten werd gesteld dat vissen net zoogdieren beschikken over een systeem om ons pijn te ervaren.

- *Sneddon LU (2002) Anatomical and electrophysiological analysis of the trigeminal nerve in a teleost fish, *Oncorhynchus mykiss*. *Neurosci Lett* 319:167–171.*
- *Sneddon LU (2003a) The evidence for pain in fish: the use of morphine as an analgesic. *Appl Anim Behav Sci* 83:153–162*
- *Sneddon LU (2003b) Trigeminal somatosensory innervation of the head of a teleost fish with particular reference to nociception. *Brain Res* 972:44–52*
- *Sneddon L.U., Braithwaite V.A. and Gentle M.J. (2003) "Do fish have nociceptors: Evidence for the evolution of a vertebrate sensory system" *Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences*, 270 (1520)*

Een paar jaar later bouwde Nordgreen voort op de bevindingen van Sneddon in haar thesisonderzoek. Nordgreen liet zien dat dat schadelijke galvanische stimulatie (schokken) activiteit opwekt in het telecephalon van de Atlantische zalm, en dat de respons afhankelijk is van de intensiteit van de stimulus. Deze bevinding werden geïnterpreteerd als een indicatie dat vissen niet alleen in staat zijn tot nociceptie, maar ook tot bewuste waarneming van pijn. In haar 2<sup>e</sup> publicatie laat ze zien dat goudvissen vermijdingsgedrag vertonen wanneer de temperatuur 38 ° C overschreed, wat binnen het temperatuurbereik ligt dat dodelijk is voor goudvissen. Deze resultaten worden geïnterpreteerd als een indicatie van het vermogen om te reageren op schadelijke warmte, ook wel thermonociceptie genoemd.

- *Nordgreen, Janicke & Horsberg, Tor & Ranheim, Birgit & Chen, Andrew. (2007). Somatosensory evoked potentials in the telencephalon of Atlantic salmon (*Salmo salar*) following galvanic stimulation of the tail. *Journal of comparative physiology. A, Neuroethology, sensory, neural, and behavioral physiology*. 193. 1235-42. 10.1007/s00359-007-0283-1.*
- *Nordgreen, Janicke & Garner, Joseph & Janczak, Andrew & Ranheim, Birgit & Muir, William & Horsberg, Tor. (2009). Thermonociception in fish: Effects of two different doses of morphine on thermal threshold and post-test behaviour in goldfish (*Carassius auratus*). *Applied Animal Behaviour Science - APPL ANIM BEHAV SCI*. 119. 10.1016/j.applanim.2009.03.015.*

De publicaties van Sneddon leidde direct tot diverse wetenschappelijke discussies over de aard van pijnbeleving: onbewust nociceptief vs een bewust emotionele ervaring. In deze periode publiceerde Braithwaith eerst review waarin een pleidooi wordt gehouden voor het vermogen van vissen om mentale toestanden zoals angst of lijden te ervaren, op basis van analogieën in gedrag en (lagere orde) neurofysiologische processen. Een paar jaar later volgde haar wel bekende boek *Do fish feel pain?* waarin dezelfde argumentatie met een breder publiek werd gedeeld

- Braithwaite, Victoria & Boulcott, Philip. (2007). *Pain perception, aversion and fear in fish. Diseases of aquatic organisms*. 75. 131-8. 10.3354/dao075131.
- Braithwaite, V. (2010). *Do fish feel pain? Oxford University Press*.

Sinds 2010 is er weinig nieuws bijgekomen op het gebied van fundamenteel wetenschappelijk onderzoek naar pijnbeleving bij vissen. De literatuur richt zich vooral op filosofische en ethische benaderingen om tot afwegingskaders te komen voor al dan niet bewuste pijnbeleving. Lynne Sneddon schrijft (samen) met andere onderzoekers als Donald Broom en Culum Brown diverse artikelen, waarin studies beschreven worden die aantonen dat vissen een met zoogdieren vergelijkbare basis hebben voor pijnbeleving. Er worden voorbeelden gegeven van overeenkomsten in het nociceptie-systeem, vergelijkbare effecten van nociceptie en pijnstillende medicijnen op gedrag, en het feit dat blootstelling aan pijnprikkels kan resulteren in (langere termijn) adaptief gedrag. Deze bevindingen worden geïnterpreteerd als een overtuigend argument voor pijnbeleving bij vissen. Emoties, gevoelens en het leren hiervan worden weliswaar geregeld in gebieden van de hersenen die anatomisch anders zijn bij vissen, maar zijn volgens de onderzoekers functioneel zeer vergelijkbaar met die in zoogdieren. Aangezien de functie van het pijn- en angstsysteem bij vissen is zo vergelijkbaar met dat in mensen en andere zoogdieren, stellen de onderzoekers dat het logisch is om te concluderen dat vissen angst en pijn voelen.

- Sneddon LU. *Pain in aquatic animals. J Exp Biol*. 2015 Apr;218(Pt 7):967-76. doi: 10.1242/jeb.088823. PMID: 25833131.
- Broom, Donald M. (2016) *Fish brains and behaviour indicate capacity for feeling pain. Animal Sentience* 3(4) DOI: 10.51291/2377-7478.1031
- Brown, C. (2016b). *Fish pain: An inconvenient truth. Animal Sentience: An Interdisciplinary Journal on Animal Feeling*, 3, 32
- Sneddon, Lynne U.; Wolfenden, David C.C.; Leach, Matthew C.; Valentim, Ana M.; Steenbergen, Peter J.; Bardine, Nabila; Broom, Donald M.; and Brown, Culum (2018) *Ample evidence for fish sentience and pain. Animal Sentience* 21(17) DOI: 10.51291/2377-7478.1375
- Lynne U. Sneddon. (2020). *Can Fish Experience Pain? The Welfare of Fish, 2020, Volume 20, ISBN : 978-3-030-41674-4*

Een iets andere benadering wordt gehanteerd door een groep onderzoekers (psychologen en filosofen). In hun artikel uit 2021 beargumenteren zij dat naast de neocorticale gebieden ook andere delen van de hersenen – die vissen wél hebben - pijnfuncties kunnen overnemen als de primaire hersengebieden die pijn registreren door letsel worden beschadigd. Op basis hiervan wordt een pleidooi gehouden dat niet uit te sluiten is dat vissen pijn ervaren.

- Phil Halper, Kenneth Williford, David Rudrauf & Perry N. Fuchs (2021) *Against Neo-Cartesianism: Neurofunctional Resilience and Animal Pain, Philosophical Psychology*, 34:4, 474-501, DOI: 10.1080/09515089.2021.1914829

**Tegen:**

Prof. J.D. Rose is met zijn kritiek op het artikel van Sneddon L.U., Braithwaite V.A. and Gentle M.J.(2003) de grondlegger geweest voor de wetenschappelijke discussies over de aard van pijnbeleving. In zijn publicatie uit 2003 stelt hij dat studies die hadden uitgewezen dat vissen pijn kunnen voelen, nociceptie verwarden met pijnbeleving in de vorm van een bewust emotionele ervaring, zoals voorgeschreven door de definitie van de International Association for the Study of Pain (IASP).

Naarmate er meer publicaties verschenen over veronderstelde pijnbeleving bij vissen werden ook de discussie heftiger, waarbij Rose in samenwerking met andere onderzoekers diverse artikelen publiceerde die aantoonde dat het bewijsmateriaal voor ervaringen van pijn of bewuste emoties door vissen conceptueel en methodologisch gebrekkig is. Het gebruik van menselijke kenmerken als basis voor het interpreteren van gedrag en mentale capaciteiten van dieren werd daarbij bekritiseerd als zijnde antropomorfisme. Het artikel uit 2013 is hierbij een van de meest uitgebreide artikelen, die in veel detail de tot dan toe gepubliceerde literatuur over pijnbeleving bij vissen kritisch beschouwd.

- *Rose, J.D. (2003) A Critique of the paper: Do fish have nociceptors: evidence for the evolution of a vertebrate sensory system published in Proceedings of the Royal Society: Biological Sciences 270:1115–1121*
- *Rose JD. Anthropomorphism and 'mental welfare' of fishes. Dis Aquat Organ. 2007 May 4;75(2):139-54. doi: 10.3354/dao075139. PMID: 17578253.*
- *Rose, James & Arlinghaus, Robert & Cooke, Steven & Diggles, Dr B. K. & Sawynok, W & Stevens, Don & Wynne, C.D.L.. (2013). Can fish really feel pain?. Fish and Fisheries. 15. 10.1111/faf.12010.*

Parallel aan de reacties van Rose en collega's heeft Brian Key, expert op het gebied van de werking van hersenen en subjectieve ervaringen, zijn zorgen geuit over de wetenschappelijke onderbouwing van de claims dat vissen pijn voelen. In diverse artikelen gaat hij in op de neurofysiologische kenmerken van pijnbeleving bij mensen en in hoeverre het aannemelijk is vergelijkbare systemen ook bij vissen aanwezig kunnen zijn. Hierin benadrukt hij de aanwezigheid van vele fundamentele verschillen op in de neurofysiologische en neuroanatomische registratie en verwerking van pijn bij vissen en zoogdieren. Zijn kritiek op de getrokken conclusies over pijnbeleving is hierbij niet altijd subtiel te noemen en heeft vanaf 2015 geleid tot een reeks aan wetenschappelijk discussies in het blad *Animal Sentience*.

In een later stadium wordt Key ondersteund door Deborah Brown. Een belangrijk argument dat in hun artikelen centraal staat is dat om een robuust onderscheid tussen pijn en nociceptie te kunnen maken, er bewijs zal moeten zijn voor de aanwezigheid van specifieke hersenstructuren die subjectieve (zelfbewuste) ervaring van pijnprikkels mogelijk maken. Key en Brown benadrukken hierbij dat veel complexe gedraging niet afhankelijk van zelfbewustzijn bij dieren hoeven te zijn, maar evengoed het resultaat kunnen zijn van een set simpele regels, zoals aangetoond voor het jachtgedrag bij wolven. Dit laatste wordt ook gedaan door Shelley Adamo. die stelt dat de gewaarwording van pijn essentieel is voor overleving van dieren en bijdraagt aan het creëren van (langdurig) adaptief gedrag, maar in veel gevallen ook bereik kan worden met kunstmatige intelligentie en complexe algoritmen.

- Key, B. (2015) Fish do not feel pain and its implications for understanding phenomenal consciousness. *Biol. Philos.* DOI 10.1007/s1053901494694.
- Key, Brian (2016) Falsifying the null hypothesis that "fish do not feel pain". *Animal Sentience* 3(39)
- Adamo, S. (2018). Sentience, the final frontier. *Animal Sentience*, 21, 3
- Adamo, S. (2019). Is it pain if it does not hurt? On the unlikelihood of insect pain. *The Canadian Entomologist*, 151(6), 685-695. doi:10.4039/tce.2019.49
- Brown, Deborah & Key, Brian. (2021). Is absence of evidence of pain ever evidence of absence?. *Synthese*. 199. 1-22. 10.1007/s11229-020-02961-0.

### **Stand van zaken:**

De huidige wetenschappelijke discussies lijken de afgelopen 7 jaar in een impasse beland te zijn. Aan de ene zijde staan wetenschappers die pijn koppelen aan een bewust emotionele beleving zoals gedefinieerd door de IASP (Rose, Key, Brown, Diggles) en aan de andere zijde staat een groep wetenschappers die door de onmeetbaarheid van bewuste ervaring van emoties alternatieve benaderingen van pijnbeleving zijn gaan gebruiken. Benaderingen waarin 'pijn' het product is van een hogere-orde neuronale verwerking die in een vergelijkbare ervaring resulteert bij vissen en mensen, maar wordt uitgevoerd kan worden door verschillende mechanismen. Hierbij staan vooral de aanwezige analogieën in gedrag en in minder mate die van signaalverwerking meer centraal (zie o.a. artikelen van Sneddon, Braithwaith, Broom en Halper).

De beide groepen wetenschappers zullen het nooit eens worden, zolang er geen robuust onderscheid gemaakt kan worden tussen bewuste pijnbeleving pijn en nociceptie bij vissen. Maatschappelijk gezien zal de wetenschap dan ook tot die tijd van beperkte waarde zijn in de discussie over pijn en leed bij vissen.