

harlan™

Helping you
do research
better

Het leven van mens en dier verbeteren is waar uw onderzoek om draait

Om u te helpen bij het realiseren van die missie zijn we nu wereldwijd herkenbaar onder één naam, met één visie, met dezelfde waarden en een bedrijfsbrede passie voor hoogwaardig wetenschappelijk onderzoek.

Van beproefde Research Models & Services tot Contract Research van wereldklasse bieden we u de ervaring, kwaliteit en consistentie die van doorslaggevend belang zijn voor uw succes.

Wij zijn Harlan Laboratories:
Helping you do research better

Harlan, Harlan Laboratories and the Harlan logo are trademarks of Harlan Laboratories, Inc.
© 2009 Harlan Laboratories, Inc.

www.harlan.com

Vissen

kabeljauw

een uitdaging!

Ruud van den Bos

*NEUROBIOLOGIE VAN GEDRAG, DEPT. DIER IN WETENSCHAP EN MAATSCHAPPIJ,
FACULTEIT DIERGENEESKUNDE, UNIVERSITEIT UTRECHT
r.vandenbos@uu.nl*

Joop Thuring schrijft in zijn artikel dat de visie: vissen kunnen pijn ervaren door mij is overgenomen. Dat klopt en het waarom daarvan wil ik hier toelichten.

In het verleden zijn heftige discussies gevoerd over het 'gevoelsleven' van vissen, bijvoorbeeld naar aanleiding van het vissen met levend aas: welke diersoort bezit het vermogen tot het ervaren van pijn en lijden en welke niet (1)? Deze 'wie-wel-en-wie-niet'-discussie is al een oude. Insteek is een benadering die Romanes al ingezet had in de 19^e eeuw. Zijn analogiepostulaat gaat ervan uit dat op basis van a: de gelijkheid van de bouw van het zenuwstelsel en b: de gelijkheid van de reactie op een stimulus bij mens en dier (die tot stand komt dankzij het zenuwstelsel), het waarschijnlijk is, dat datgene dat wij als mens ervaren bij die stimulus (en dat ook tot stand komt dankzij het zenuwstelsel) ook bij het dier aanwezig is. Hierbij geldt dat die overeenkomst in de bouw van het zenuwstelsel overtuigend moet zijn. Het limbische systeem en vooral de neocortex staan hierbij centraal als 'mediators' van positieve/negatieve ervaringen (gevoelens) en oriëntatie in de omgeving (leren in tijd en ruimte; cognitieve vermogens). Sommige onderzoekers hebben beweerd, dat vissen die structuren niet of onvoldoende hebben, terwijl andere onderzoekers juist het tegendeel beweerden (1).

In een recente publicatie hebben Cabanac en collega's (2) op basis van een aantal gedragskenmerken (spelgedrag, besluitvorming, plezier, 'smaakaversieleren', emotionele reacties, REM-slaap) beargumenteerd dat de ontwikkeling van emo-

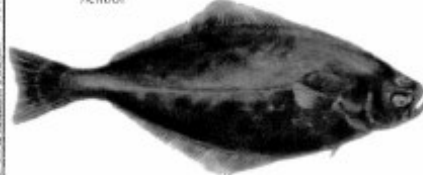
tie en bewustzijn na het ontstaan van de amfibieën moet hebben plaatsgevonden. Vissen zouden hiermee buiten de boot vallen, maar tegelijkertijd merken de auteurs op dat er aanwijzingen zijn, dat er wel elementen van deze gedragingen bij vissen terug te vinden zijn. Deze data suggereren dan dat amfibieën een uitzondering zijn onder de vertebraten.

Een paar kanttekeningen op basis van recent onderzoek zijn daarom op hun plaats.

Ten eerste, dé vis bestaat natuurlijk niet. Er zijn ongeveer 29.000 soorten met een grote variatie in de bouw en de organisatie van de hersenen. Net als bij zoogdieren zijn er allerhande verschillen in gedrag tussen soorten. Het is daarom denkbaar dat er verschillen zijn tussen vissoorten in welke gedragingen gepaard gaan met bijvoorbeeld positieve/negatieve ervaringen. Alleen een uitgebreide vergelijking tussen vissoorten kan ons daarbij helpen.

Ten tweede, bij vissen is het duidelijk dat er kernen zijn die gekoppeld zijn met gedrag dat we bij zoogdieren relateren aan het limbische systeem, zoals de hippocampus, of aan de neocortex (3, 4, 5). Een van die gedragingen is trace-conditioning bij Pavloviaanse conditioning. Bij trace-conditioning bestaat er een tijdsgat tussen het einde van een geconditioneerde stimulus, zoals een toontje of lichtflits, en het begin van een ongeconditioneerde stimulus, zoals voedsel of een shock. Clark en Squire (6) hebben bij mensen laten zien dat het succes van deze conditioning afhangt van het feit of mensen zich expliciet bewust zijn van het samengaan van deze twee stimuli. Voor delay-conditioning, waar de geconditioneerde stimulus en ongeconditioneerde stimulus overlappen is dit niet nodig; deze conditioning verloopt automatisch (6). Bij veel zoogdieren kan trace-conditioning aangetoond worden (7). Bij verschillende vissoorten is aangetoond dat trace-conditioning bestaat, zoals bij de goudvis (4, 5), de forel (8), de kabeljauw (9) en de heilbot (10). Verder is net als bij zoogdieren aangetoond dat letsels in structuren, die daarvoor verantwoordelijk zijn (hippocampus en neocortex bij zoogdieren, respectievelijk het laterale en dorsale pallium bij vissen) leiden tot een verandering in trace-conditioning maar niet in delay-conditioning (4, 5). Bovendien is aangetoond dat het verwachtingsvolle anticipatiegedrag, dat dieren vertonen voorafgaand aan het verkrijgen van voedsel, net als bij zoogdieren (7) gerelateerd is aan hun soortspecifieke voedselzoekgedrag (9, 10).

heilbot



Kortom het voorgaande laat zien dat er meer onder het wateroppervlak 'leeft' bij onze onderwaterverwanten dan wij ervoren kunnen bedenken. Ik denk dat daarom de uitdaging voor ons als onderzoekers is: wat is het verschil tussen een organisme met en een organisme zonder gevoelens of cognitieve vermogens,

voor welke situaties zou dat een verschil maken, hoe gedifferentieerd zijn gevoelens en cognitieve vermogens en wat betekent de differentiatie van hersenstructuren tussen bijvoorbeeld vissen en zoogdieren? Dat vereist een heldere omschrijving van de rol van gevoelens en cognitieve vermogens in de sturing van gedrag (wat moeten ze nu bewerkstelligen), kennis van het moment waarop ze een rol gaan spelen in het leven van het dier en van de leefomgeving van het dier (waarom zou het in die omgeving nuttig zijn), proeven die laten zien hoe dit verschil tot uitdrukking komt (wat kan wel en wat kan niet) en nauwkeurige neuro-anatomische analyses (verbindingen, neurotransmitters et cetera). Dan zou wel eens kunnen blijken dat de differentiatie van hersenstructuren vanaf de allereerste vertebraten misschien vooral iets vertelt over de reikwijdte, de verfijning of de gedifferentieerdheid van gevoelens en cognitieve vermogens, maar niet zozeer over het bestaan ervan per se (11).

Literatuur

- Raat, A.J.P. (1999) *Verbod gebruik vissen met levend aas*. In: *Welzijn van vissen*; A.J.P. Raat & R. van den Bos (Eds.). (pp 35-40). Tilburg: Tilburg University Press.
- Cabanac, M., Cabanac, A.J. & Parent, A. (2009) *The emergence of consciousness in phylogeny*. *Behavioural Brain Research* 198: 267-272.
- Ito, H. & Yamamoto, N. (2009) *Non-laminar cerebral cortex in teleost fishes?* *Biology Letters* 5: 117-121.
- Salas, C., Broglio, C., Durán, E., Gómez, A., Ocaña, F.M., Jiménez-Moya, F. & Rodríguez, F. (2006) *Neuropsychology of learning and memory in teleost fish*. *Zebrafish* 3: 157-173.
- Vargas, J.P., López, J.C. & Portavella, M. (2009) *What are the functions of fish brain pallium?* *Brain Research Bulletin* 79: 436-440.
- Clark, R.E. & Squire, L.R. (1998) *Classical conditioning and brain systems: the role of awareness*. *Science* 280: 77-81.
- Bos, van den R., Meijer, M.K., Renselaar, J.P., Harst, van der J.E. & Spruijt, B.M. (2003) *Anticipation is differently expressed in rats (Rattus norvegicus) and domestic cats (Felis silvestris catus) in the same Pavlovian conditioning paradigm*. *Behavioural Brain Research* 141: 83-89.
- Nordgreen, J., Janczak, A.M., Howland, A.L., Ranheim, B. & Horsberg, T.E. (2010) *Trace classical conditioning in rainbow trout (Oncorhynchus mykiss): what do they learn?* *Animal Cognition* 13: 303-309.
- Nilsson, J., Kristiansen, T.S., Fosseidengen, J. E., Fernö, A. & Bos, van den R. (2008) *Learning in cod (Gadus morhua): long trace interval retention*. *Animal Cognition* 11: 215-222.
- Nilsson, J., Kristiansen, T.S., Fosseidengen, J. E., Stien, L.H., Fernö, A. & Bos, van den R. (2010) *Learning and anticipatory behaviour in a "sit-and-wait" predator: The Atlantic halibut*. *Behavioural Processes* 83: 257-266.
- Spruijt, B.M. (1999) *Hebben vissen gevoel? Een gevoelig onderwerp!* In: *Welzijn van vissen*; A.J.P. Raat & R. van den Bos (Eds.). (pp 93-98). Tilburg: Tilburg University Press.
- Sneddon, L.U. (2009) *Pain perception in fish: indicators and endpoints*. Institute for Laboratory Animal Research Journal 50: 338-342.

Als ik kijk naar de data (12) heb ik er geen probleem mee dat Joop Thuring mij verbindt met pijn bij vissen. Sterker nog ik heb het voorrecht samen met prof. Gert Flik (ru Nijmegen), dr Hans van de Vis (wur), dr Bert Lambouij (wur) en dr Franck Meijboom (uu) binnen een gesubsidieerd project van het nwo/LNV-programma *Waardering van Dierenwelzijn de komende jaren verder onderzoek te kunnen doen aan het gedrag van vissen, in dit geval de meerval*. Daarover de komende jaren wellicht meer.

Afrikaanse meerval

