
VINSTRALLEN IN VIS EN GRUIS - Bert Hoeksema

Uit het artikel "Over de rugschildjes van Sepiola atlantica en andere kleine inktvisjes" (Buizer & Doeksen, 1977) blijkt dat resten van vinstralen van in zee levende beenvissen, behalve in die vissen zelf, ook in schelpengruis op het strand aangetroffen kunnen worden. In het laatste geval is echter het verband verloren gegaan, dat er bestaat tussen de plaats en de bouw van de vinstraal enerzijds en de functie daarvan anderzijds. In het kort volgt hieronder het resultaat van een onderzoekje naar de bouw en de functie van met name de staartvinstralen, uitmondend in een vergelijking met de bevindingen van Buizer & Doeksen.

Vinstralen zijn langwerpige, benige structuren in de vinnen van beenvissen. Ze bepalen de vorm van de vinnen. Spieren die met peesjes aan de vinstralen vastgehecht zijn, zijn verantwoordelijk voor de bewegingen van de vinnen. In de staartvin (fig. 1) kunnen bij volwassen beenvissen drie soorten vinstralen voorkomen:

- in het midden bevinden zich vertakte, gesegmenteerde vinstralen;
- daarboven en daaronder zijn ze ook gesegmenteerd, maar onvertakt.
- aan de boven- en onderzijde van de vin kunnen kleine onvertakte vinstralen voorkomen die ongesegmenteerd zijn (niet bij elke beenvissoort aanwezig).

Elke vinstraal bestaat uit twee helften - een linker een rechter - die hemitrichia genoemd worden (fig. 2). Deze helften moeten niet verward worden met bovengenoemde vertakkingen, die waargenomen kunnen worden als de vinstralen van opzij bekeken worden (fig. 1). Tussen de hemitrichiumkoppen van elke vinstraal en de beenderen van de staartwortel bevinden zich spieren die beide helften t.o.v. elkaar kunnen verschuiven. Een ligament dat langs het uiteinde van een staartwortelbeen kan glijden zorgt er voor dat de hemitrichiakoppen direkt met elkaar verbonden zijn. Wanneer een rechter vinstraalhelft naar voren getrokken wordt, heeft dit tot gevolg dat de vinstraal naar rechts buigt (fig. 2 c); wordt daarentegen een linker vinstraalhelft naar voren getrokken dan buigt de vinstraal naar links.

De buigbaarheid van de vinstralen is mogelijk door de onderverdeling van de hemitrichia in kleine segmenten (fig. 1, 2). Tussen twee aangrenzende segmenten bevindt zich een stevig, elastisch bindweefsel, dat het mogelijk maakt dat deze segmenten t.o.v. elkaar kunnen bewegen (fig. 3). Twee bij elkaar horende vinstraalhelften hebben elk evenveel segmenten. Elk segment heeft zo een spiegelbeeld in de tegenoverliggende vinstraalhelft. Deze vormen samen paren. De segmenten van die paren liggen in de ruststand van de vinstraal tegenover elkaar (fig. 2 a). Ze verschuiven t.o.v. elkaar wanneer de hemitrichia, waarvan ze onderdeel uitmaken, gaan verschuiven. Maar voor in de staartvin, bij de staartwortel, is deze verschuiving groter dan in de staartrand. Dit komt doordat de segmenten van twee tegenover elkaar liggende vinstraalhelften onderling verbonden zijn met collagene vezels. Deze zijn in ruststand omgekruld (fig. 2 a), maar worden bij verschuiving van de hemitrichia strak getrokken (fig. 2 c). Hoe verder naar achteren - naar de staartrand toe - hoe korter de vezels en dus des te kleinder de mogelijke verschuiving van tegenover elkaar liggende hemitrichiumsegmenten. Bij onderlinge verschuiving trekt hierdoor de ene vinstraalhelft de andere in de staarttip meer met zich mee dan in het voorste deel van de staartvin, waar het liga-

ment tussen de hemitrichiakoppen - via het glijden langs het staartwortelbeen - juist het tegenovergestelde effect bereikt. Het laatste kan gezien worden als een soort "katrol-effekt". Het hele proces is eenvoudig na te bootsen door een vinstraal met eventuele vertakkingen, met huid en al vrij te prepareren en de vinstraalhelften tussen duim en wijsvinger voorzichtig in tegengestelde richting te schuiven.

Uit het bovenstaande volgt, dat ongesegmenteerde vinstralen niet kunnen buigen. Ze kunnen echter wel naar links of naar rechts gedraaid worden, een bewegingsmogelijkheid die gesegmenteerde vinstralen, naast hun mogelijkheid tot kromming, ook hebben (fig. 2 b). Alle vinstralen kunnen bovendien op en neer draaien om een horizontale, loodrecht op het staartvinoppervlak staande as (fig. 2 a). Als de vinstralen van de bovenste staartvinhelft opwaarts en die van de onderste helft neerwaarts bewegen, wordt het staartvinoppervlak vergroot. Combinaties van de drie soorten beweging van de vinstralen in de staartvin maken het mogelijk dat deze gebruikt worden voor de voortbeweging of het sturen van de vis. Dit alles is slechts een globale weergave; niet alle benodigde weefsels, die het systeem, mechanisch gezien, kloppend moeten maken, zijn genoemd.

Nadat een vis sterft, blijven de botten het langst in goede staat. Daarmee vergeleken verliezen de overige weefsels snel hun oorspronkelijke hoedanigheid. Voor de vinstralen heeft dit tot gevolg dat de hemitrichia van de staartwortel, maar ook van elkaar, losraken. Ook veel segmenten verliezen hun onderling contact. Dit zijn vooral die met de zwakste verbindingen, de dunne segmenten in het achtereinde van de vinstraal. Het zijn dus de losse hemitrichia waarvan vaak een groot deel van de segmenten ontbreekt, die regelmatig in gruis kunnen worden aangetroffen. Fig. 1 en fig. 7 in het artikel van Buizer & Doeksen hebben dan ook betrekking op de resten van halve vinstralen. Het in het midden van sommige hemitrichia aangetroffen richeltje (zie fig. 1 a, 1 c en fig. 7 B en D) duidt er waarschijnlijk op dat de oorspronkelijke, complete vinstralen aan het eind vertakt waren (vergelijk fig. 1). Dat wat in het aangehaalde artikel met "krimpscheurtjes" wordt aangeduid moet gezien worden als de scheiding tussen de segmenten.

Literatuur:

- Arita, G.S., 1971. A re-examination of the functional morphology of the soft rays in teleosts. *Copeia* 4:691-697.
- Biezenaar, P.J.M., 1978. Vergelijking van bouw en eigenschappen van vinstralen in de caudale vin bij verscheidene carangiforme vissoorten. *Zoöl. Lab. R.U.Groningen*.

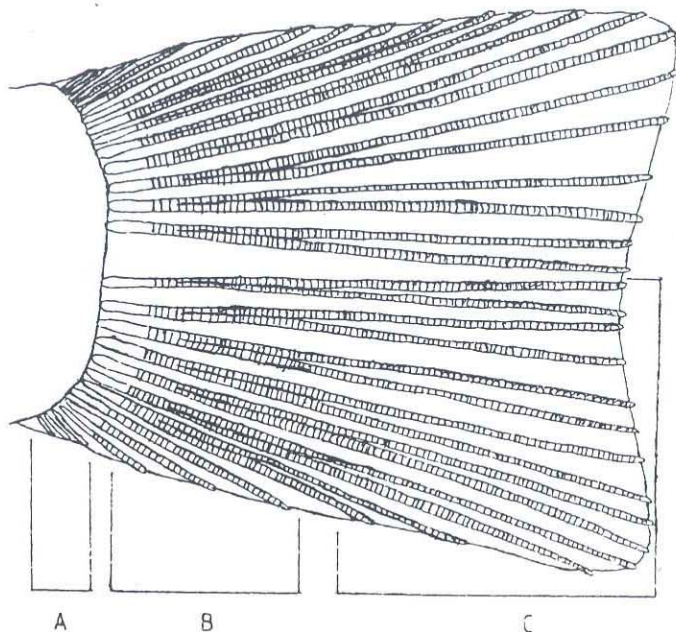


Fig. 1

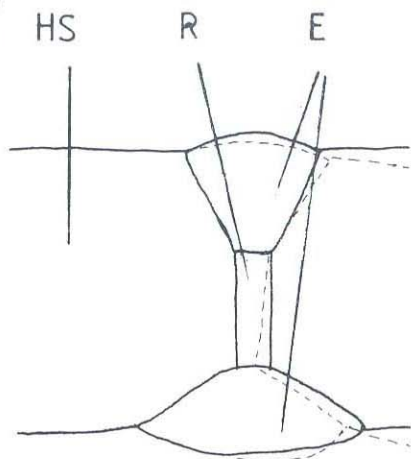


Fig. 3

Fig. 1 Staartvin van een baarsachtige; linkerzijde; Vinstralen van de onderste staartvinhelft; A ongesegmenteerd; B gesegmenteerd en onvertakt; C gesegmenteerd en vertakt.

Fig. 3 Schematische weergave van het bovenaanzicht van de buiging van twee segmenten uit een rechte hemitrichium t.o.v. elkaar (vergroting ca. 200 x). Getrokken lijn: ruststand; gebroken lijn: gebogen toestand. E elastisch bindweefsel; HS hemitrichiumsegment; R vrije ruimte (voorkomt blokkering; de twee segmenten raken elkaar hierdoor niet).

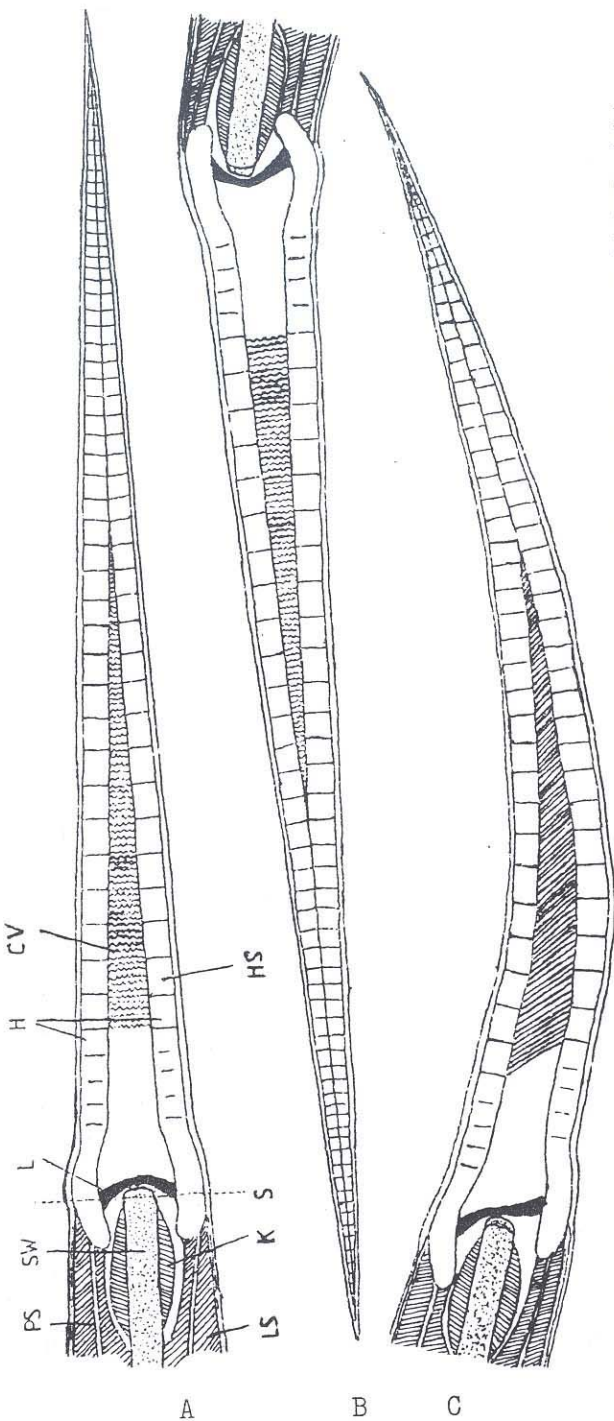


Fig. 2. Schematische doorsnede van een vinstraal; boven-aanzicht. A: russtand met denkbeeldige as S voor omhoog/omlaag draaien; B: toestand waarbij de vinstraal naar rechts gedraaid is; C: toestand waarbij de vinstraal naar rechts gebogen is.

CV collagene vezel
 H hemitrichia
 HS hemitrichiumsegment
 K 'kussenweefsel' (fungeert als bumper)
 L ligament
 LS laterale spier
 PS profundale spier
 SW staartwortelbeen

- Buizer, D.A.G. & G.Doeksen, 1977. Over de rugschildjes van Sepiola atlantica en andere kleine inktvisjes. Het Zee-
paard 37(3): 38-42.
- Haas, H.J., 1962. Studies on mechanisms of joint and bone formation in the skeleton rays of fish fins. Develop.Biol. 5:
1-34.
- Hoeksema, B.W., 1978. Vergelijking tussen Tilapia nilotica (L.)
en Pleuronectus platessa L. betreffende de staartanatomic
en de vinstraalbewegingen van de caudale vin. Zoöl.Lab.
R.U. Groningen.
- Mc Cutchen, C.W., 1970. The trout tail fin: a self-combering hydrofoil. Journ. Biomech. 3: 271-281.
- Nursall, J.R., 1958. The caudal fin as a hydrofoil. Evolution 12:
116-120.
- Videler, J.J., 1975. On the interrelationships between morphology and movement in the tail of the cichlid fish Tilapia nilotica (L.). Neth.J.Zool. 25: 143-194.
- Adres van de schrijver: Burmanniastraat 56 Grijskerk (Gr.)