

Hersenen en zintuigen, de meld- en regelapparaten in een haai kop

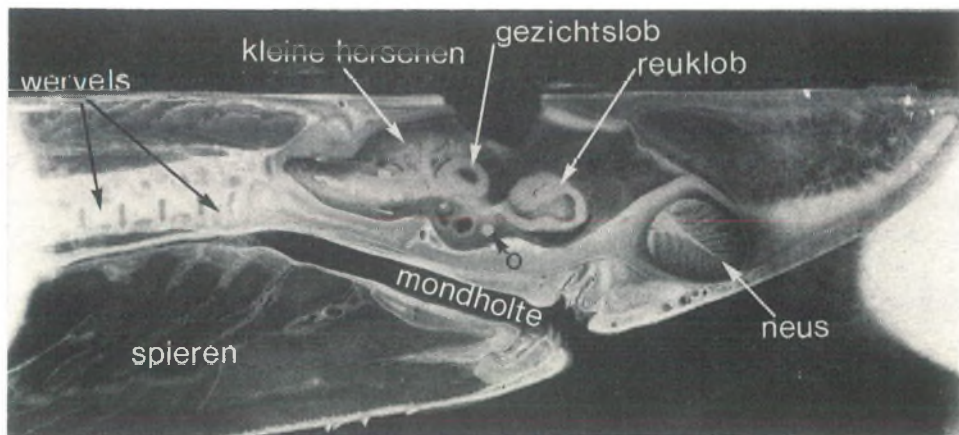
Dr. J.J. Willemse

Illustraties van de schrijver

Wie door een vervaarlijk opengesperde haaiëbek naar binnen kijkt, krijgt gemakkelijk de indruk dat het binnenwerk van een haaiëkop uit niets anders bestaat dan uit één groot gat, omgeven door kaakbogen die rijk voorzien zijn van vlijmscherpe tanden. Die eerste indruk is echter bedrieglijk, want boven die inderdaad ruime mond- en kieuwholte ligt nog iets anders en bovendien iets heel belangrijks. Opgesloten in een stevige kraakbeendoos vinden we in het bovenste deel van de kop de hersenen, het centrale informatieverwerkingsregel- en coördinatie-apparaat. Van daar uit wordt veel van het haaiëgedrag bestuurd, worden indrukken van buiten verwerkt en eventueel vertaald in actie van de haai. Ook liggen in dat bovenste deel van de kop een aantal zintuigen, die signalen naar de hersenen sturen over allerlei zaken die rondom de haai spelen en die voor hem van belang kunnen zijn.

Om van het binnenste van een haaiëkop iets te zien te krijgen, zullen we enig snij- en prepareerwerk moeten bedrijven. Voor een globaal overzicht over de ligging van allerlei structuren, is het vaak handig om een lengtedoorsnede te maken die de kop in een linker- en een rechterhelft verdeelt. Het beste gaat dat met een diepgevroren kop. Een mooi, glad snijvlak krij-

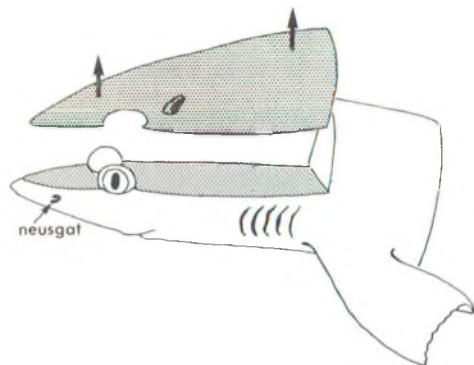
gen we als we een grote vleessnijmachine ter beschikking hebben. We beginnen dan aan de ene zijkant met het snijden van flink dikke plakken en snijden door tot aan het midden. Afbeelding 1 laat een zo gemaakte doorsnede zien, die bijna door het midden gaat. Het grote gat bovenin de kop hoort er eigenlijk niet in thuis. Het is er in gemaakt om conserveringsvloeistof direct bij



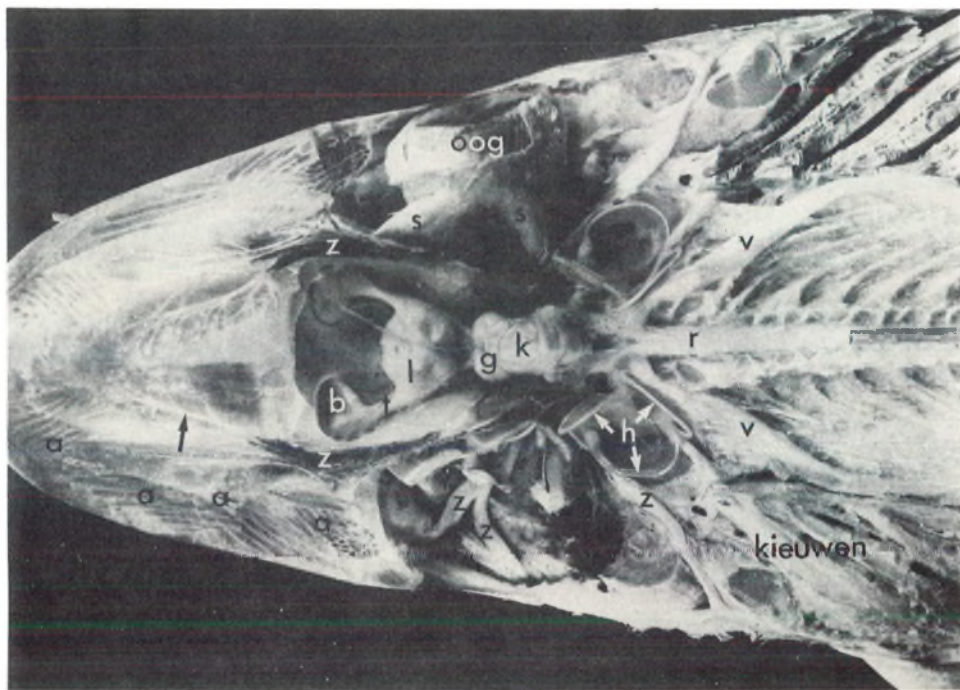
Afb. 1. Doorsnede van een haaiëkop, die bijna door het midden gaat.

de hersenen te brengen.

In deze doorsnede heeft de haai zijn kaken op elkaar en zo blijft er van de mond- en kieuwholte niet meer over dan een flinke spleet. Direct daarboven ligt de uit stevig kraakbeen bestaande „doos“ (we noemen dat de hersenschedel) waarin de hersenen opgeborgen zijn. Die hersenschedel is aan de achterkant verbonden met de wervelkolom (de graat). Er zijn ook grote, krachtige spiermassa's voor de beweging van de kaken en voor het kieuwapparaat en de tong. Doordat de doorsnede iets naast het midden ligt, treffen we nog net een van de reukzintuigen. Het ligt in een holte die door een vrij kleine opening (afb. 2) met de buitenwereld in verbinding staat. Deze neusholte heeft bij de haaien, en trouwens bij alle vissen geen enkele verbinding met de mond- en keelholte. Het reukslijmvlies is bijzonder fijn geplooid en heeft daardoor een erg groot



Afb. 2 Hier is net gedaan alsof het bovenstuk van een haaiekop opgelicht wordt. Kijkt men van bovenaf naar het zo gemaakte preparaat, dan krijgt men het beeld, dat in afbeelding 3 is te zien.



Afb. 3. Bovenaanzicht van het inwendige van een haaiekop. Zie verklaring van de letters bladzijde 62.

oppervlak waarin zeer veel uiteinden van reukzenuwen hun plaats kunnen vinden.

Wat de hersenen betreft snijden we vooraan door een grote „reuklob”, daarachter door een stukje hersenstam, waarboven de „gezichtsllob” ligt, en dan door de op doorsnede boomvormig vertakte kleine hersenen en het verlengde merg. Onder de hersenen ligt de dikke oogzenuw (o) en daarachter het gebied waar we de „hypofyse” moeten zoeken. Deze laatste is een zeer belangrijke klier, die „hormonen” aan het bloed afgeeft. De hypofyse scheidt een heel pakket verschillende hormonen af, die met de bloedstroom door het lichaam vervoerd worden. Er zijn hormonen bij die de groei beïnvloeden, die de werking van geslachtsorganen regelen en nog veel meer andere zaken.

Bij de reuk- en gezichtsllob is goed te zien dat de hersenen niet een compacte massa vormen, maar dat er plaatselijk holten in kunnen zitten. Deze holten staan allemaal met elkaar in verbinding en ook met een nauw kanaal dat zich over de hele lengte van het ruggemerg uitstrekt.

Een wat completer overzicht over hersenen en zintuigen van een haai krijgen we door de bovenkant van de kop voorzichtig laagje voor laagje weg te prepareren. In afbeelding 2 hebben we net gedaan alsof we dat bovenstuk er als een blokje af halen. Kijken we nu van bovenaf naar het zo gemaakte preparaat, dan krijgen we het beeld van afbeelding 3. De voorste delen van de hersenen, (b), (t) en (l) houden zich allemaal bezig met het verwerken van reukprikkelers. Bij „hogere” dieren hebben zich uit de bovenkant van (l) de grote hersenen ontwikkeld. Deze grote hersenen maken bij de mens het merendeel van de hersenmassa uit. Bij (g) ligt de linker gezichtsllob en met (k) zijn de kleine hersenen aangegeven. De kleine hersenen zijn een coördinatiecentrum voor het uitvoeren van bewegingen. Bij de haaien met hun feilloze bewegingspatronen zijn de kleine hersenen naar verhouding goed ontwikkeld. Achter de kleine hersenen komt het verlengde merg te voorschijn, dat zonder scherpe overgang overgaat in het ruggemerg (r). Uit het verlengde merg komen een

aantal grote hersenzenuwen. Met (v) is de tiende hersenzenuw, de nervus vagus = zwervende zenuw aangegeven. Deze geeft takken af naar organen als hart en darmen en stuurt prikkels naar die organen om hun werking te regelen. Ook gaan takken naar het zijlijnorgaan, het bijzondere „tasten op afstand”-apparaat, waarover we het in het vorige artikel gehad hebben. Takken van andere hersenzenuwen, die uit het verlengde merg komen, zijn gemerkt met (z). Ze bevatten zowel vezels die prikkels naar spieren in het kopgebied voeren als vezels die prikkels van zintuigen naar de hersenen leiden. Een van die speciale zintuigtakken is opvallend zwart gekleurd door de pigmentcellen die eromheen liggen. We vinden deze tak net ter hoogte van de reukhersenen (b, t, l), in ons beeld. De dikke zwarte bundel splitst zich op in talrijke witte takjes. Eén daarvan is met een pijltje gemerkt. Deze zenuw geleidt prikkels die van de ampullen van Lorenzini (a) komen naar de hersenen. Deze ampullen vormen een heel speciaal zintuigstelsel, waarover we het later zullen hebben.

Van de andere zintuigen is rechts de grote oogbol te zien, inclusief twee van de oogspieren (s); links is de oogbol uit de oogkas verwijderd. Haaien hebben bijzonder goed ontwikkelde ogen, die in bouw veel op onze ogen lijken. Eveneens goed ontwikkeld is het evenwichtsorgaan van de haaien. Het bestaat uit drie halfcirkelvormige kanalen (h) en een daaronder liggend zakvormig deel. Wanneer het dier met zijn kop in de een of andere richting draait, wordt met behulp van de halfcirkelvormige kanalen precies vastgesteld in welke richting dat draaien plaatsvindt. Uiteraard zit de rest van zijn lichaam aan de kop vast, zodat ook bewegingen van het hele lichaam geregistreerd worden. In de wand van het zakvormig deel zitten plaatselijk zintuigcellen, waartegen „gehoorsteentjes” liggen. Afhankelijk van de stand van de kop (en het lichaam) prikkelen de gehoorsteentjes op verschillende manieren die zintuigcellen, waardoor het dier informatie krijgt over zijn stand ten opzichte van het horizontale vlak. Ook veranderingen in die stand worden vastgesteld.