

Vogels in de dop

Alle vogels, zowel de eenvoudige mus als de zeldzaamste roofvogel, zijn in de meest letterlijke zin van het woord hun leven begonnen als 'vogels in de dop'. Hun eerste ontwikkeling maken zij door binnen de eischaal, die hen in zekere mate beschermt maar die hen ook verbergt voor onze belangstellende blikken. Met de nodige voorzorgen is het echter heel goed mogelijk om een klein stukje van de eischaal weg te nemen zonder verder schade aan te richten. Wij kunnen dan zien wat er binnen in het ei gebeurt. Zolang het embryo niet te groot geworden is, kunnen wij de ontwikkeling - door ons venstertje kijkend - vrij goed volgen.

Om de natuur niet te veel geweld aan te doen, beperken wij onze waarnemingen tot kippe-eieren uit de broedmachine. Wat wij daarbij te zien krijgen, is echter volkomen representatief voor de embryonale ontwikkeling van de vogels in het algemeen.

Wat wij gewend zijn de 'dooier' van het ei te noemen, is in feite een enorm grote eicel. Er ligt een geweldige voorraad voedsel (= dooiersubstantie) in opgeslagen, ruim voldoende voor de hele periode die binnen de eischaal doorgebracht moet worden. Er is slechts een heel klein deel van de eicel, dat dooiervrij is. Het ligt als een witachtig schijfje, ongeveer 3 mm in doorsnede, aan de oppervlakte van de grote oranjegele bol. Als een gevolg van de gewichtsverdeling binnen de eicel zal deze zich altijd zodanig draaien dat het witte dooiervrije schijfje, de kiemschijf, komt 'bovendrijven'. Deze kiemschijf is het actieve deel van de eicel, waaruit het eigenlijke embryo ontstaat. Het met dooiersubstantie gevulde deel blijft vrij passief; er wordt slechts naar behoefte door het groeiende embryo voedsel uit geput.

De heel jonge ontwikkelingsstadia, zoals een kiemschijf waarin slechts de eerste celdelingen hebben plaats gehad, krijgen wij niet gemakkelijk te zien. De eerste ontwikkeling begint namelijk al terwijl het ei zich nog in de eileider van de kip bevindt. Daar het verblijf in de eileider niet altijd even lang duurt, zitten in de eieren direct na het leggen al verschillende vergevorderde ontwikkelingsstadia. Dat is er de oorzaak van, dat twee eieren die beide 12 uur in de broedmachine gelegen hebben, soms twee tamelijk verschillende embryonen te zien geven. Naarmate de broedduur langer wordt, worden de verschillen natuurlijk minder uitgesproken.

Hoewel de veranderingen die tijdens een broedduur van ongeveer 20 uur in de kiemschijf optreden zeker interessant zijn, komen ze eigenlijk alleen goed tot hun recht in gefixeerde en gekleurde microscopische preparaten. Opvallend aan het levende object is het groter worden van de kiemschijf en ook kunnen wij in het midden van de kiemschijf een soort streepje zien ontstaan.

Tussen de 20 en 22 uur begint het embryo zich veel duidelijker af te tekenen. Er is duidelijk te zien waar de kop gevormd wordt, het begin van de aanleg van het centrale zenuwstelsel is goed zichtbaar en er verschijnen een aantal somieten, in twee rijen gerangschikte celmassa's, waaruit later wervels en rompspieren zullen ontstaan. Naarmate het embryo ouder wordt, komen er achteraan steeds meer somieten bij. Intussen ontwikkelen alle andere organen zich ook verder en als we een bepaald stadium van ontwikkeling willen aangeven, dan kunnen we dat heel goed doen door het bij dat stadium behorende aantal paren somieten op te geven.

De aanleg van het centrale zenuwstelsel, waaruit dus hersenen en ruggemerg moeten ontstaan, ontwikkelt zich tot een lange buisvormige structuur. In het kopgebied zien wij



Fig. 1
Bij een embryo van 22 uur is al te onderscheiden waar de kop (K) komt. De pijltjes wijzen naar de twee dikke randen van het gootvormige cellencomplex, waaruit het centrale zenuwstelsel ontstaat. De randen buigen zich steeds verder naar elkaar toe en vergroeiën met elkaar, waardoor de goot tot een buis wordt. Meer naar achteren zijn bij (S) links en rechts drie somieten te zien.

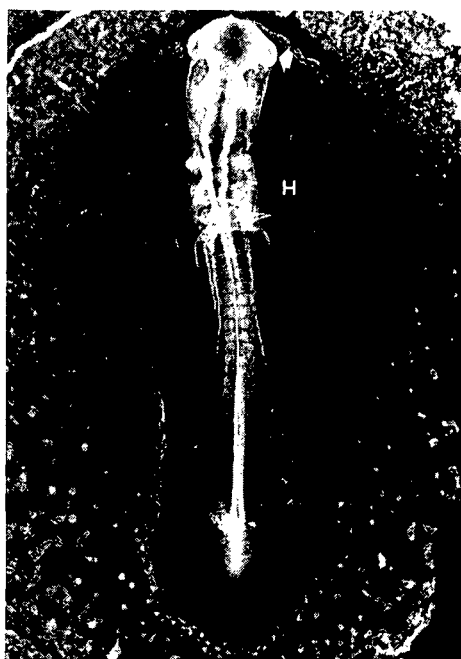


Fig. 2
Samenhangend met de hersenaanleg is links en rechts (pijltje) de uitgroeiende oogblaas te zien. Bij (H) is het naar rechts uitpuilende hart zichtbaar. Er zijn inmiddels heel wat somieten bijgekomen. Tussen hen in ligt de buisvormige aanleg van het ruggemerg.

daar een aantal verwijdingen en vernauwingen in optreden waardoor de verschillende hersendelen gemarkeerd worden. Ook is duidelijk te zien dat van de hersenaanleg aan weerskanten een blaasje uitgroeit. Hieruit zal een deel van het oog (netvlies) ontstaan. In wat oudere stadia is ook heel duidelijk de aanleg van de ooglens te onderscheiden. Bijzonder opvallend is de kromming die optreedt in het kopgebied. Bij eieren die meer dan 36^e uur bebroed zijn, begint dit zichtbaar te worden. Deze kromming is er de oorzaak van dat het embryo langzaam maar zeker op zijn linkerkant komt te liggen en niet meer op zijn buik, zoals in het begin. Naarmate het embryo meer op zijn zijkant komt te liggen, kunnen wij het hart beter zien. Dat hart wordt al heel vroeg als een eenvoudige S-vormige buis aangelegd. Het begint al ritmisch samen te trekken wanneer het embryo 9 paren somieten heeft (ongeveer 28 uur), maar dat heeft nog niet veel effect. Een bloedstroom komt pas echt op gang in het 16-somieten-stadium (ongeveer 38 uur). Van de rest van het bloedvaatstelsel vallen vooral de vaten buiten het eigenlijke embryo op. Wij zien hen zich fraai boomvormig vertakken rondom de dooier. Zo wordt het contact gelegd tussen het groeiende embryo en de voedselvoorraad waarop het teert. Op de duur wordt het waarnemen van het embryo bemoeilijkt, doordat er een dun vlies



Fig. 3
De kop heeft zich gekromd en het embryo ligt nu met zijn linkerkant op de dooier. Ogen, centraal zenuwstelsel, hart en somieten zijn zichtbaar. Wij zien nu ook het bloedvatennet dat de dooier omspint. Na 45 uur broeden.

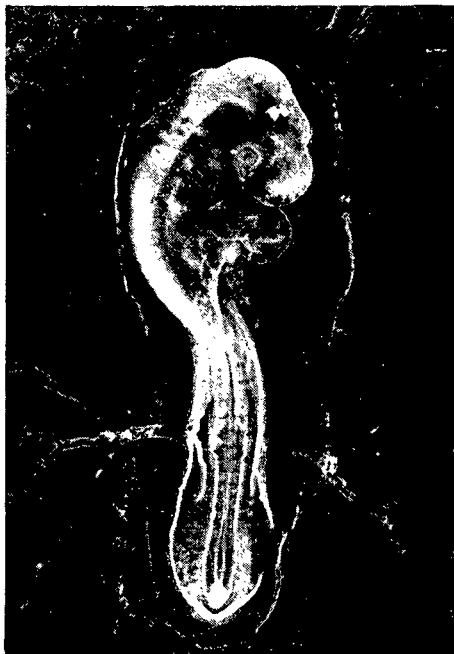


Fig. 4
Embryo uit een 55 uur bebroed ei. Er komen achteraan nog steeds somieten bij. Goed is te zien waar de grote vaatstammen vanuit de dooier het eigenlijke embryo binnengaan. Bij het oog is nu ook de aanleg van de ooglenzen te zien.

uitgroeit dat het embryo na enige tijd als een zak omhult. Het eerste uitgroeien van dit vruchtvlies, het amnion, zien wij na ongeveer 30 broeduren, na 40 uur ligt het al over de kop van het embryo heen en in de loop van de vijfde dag is de zak geheel gesloten. De ruimte tussen deze vliezige koepel en het embryo wordt met vloeistof gevuld, waardoor een extra bescherming tegen uitdrogen wordt verkregen. Door de poreuze schaal kan het ei door verdamping water verliezen. Het is van het grootste belang dat het embryo daarvan geen last ondervindt. Bovendien vormt de aanwezigheid van een vochtmantel in zekere zin een bescherming tegen schokken en stoten.

Een tweede vruchtvlies, de allantois, dat aan het eind van de derde dag begint uit te groeien, zal het bekijken van het embryo nog meer gaan bemoeilijken. Wij laten onze kippe-embryonen dan ook verder maar met rust. Ook al lijken ze nog niet al te veel op het kuiken dat op de 21e dag uit het ei komt, toch zijn alle orgaansystemen nu in aanleg aanwezig, zodat het eigenlijk alleen nog maar een kwestie van verder uitgroeien en enigszins omvormen is. Hoewel ook dit uiterst belangrijke en interessante fasen uit de ontwikkeling zijn, worden de veranderingen die wij oppervlakkig kunnen waarnemen toch minder spectaculair.

Adres van de schrijver: