

Boekbespreking



Gaining Ground. The Origin and Evolution of Tetrapods, second edition, door Jennifer A. Clack. Uitg. Indiana University Press, Bloomington & Indianapolis, 2012. xvi + 523 pp., ISBN 978-0-253-35675-8. Prijs 54 euro.

Jennifer (Jenny) Clack is hoogleraar en conservator vertebratenpaleontologie aan het Universiteitsmuseum voor Zoölogie in het Engelse Cambridge. Binnen haar vakgebied werd zij bekend met haar in 2002 verschenen boek *Gaining Ground*, over de oorsprong

en evolutie van de Tetrapoda (viervoeters).

Nu, een decennium later, is de tweede druk verschenen, maar liefst 150 pagina's dikker dan de eerste uitgave; dus dat scheidt verwachtingen. Gelukkig is die toename in volume slechts in geringe mate te wijten aan het gebruik van een groter lettertype. Het hoofdonderwerp is uiteraard de overgang in het Devoon van een kwastvinnige vis naar een nieuwe vorm die als amfibie te beschouwen is. Nog afgezien van effecten op fysiologische zaken als ademhaling, uitscheiding en voortplanting, heeft deze transitie alleen al voor de anatomie van het skelet enorme consequenties gehad. Om al die ingrijpende veranderingen goed te kunnen begrijpen, wordt kort ingegaan op de embryonale ontwikkeling van een amfibie. Ook wordt ter inleiding aandacht besteed aan genetica en cladistiek (het rangschikken van groepen organismen volgens verwantschapsschema's). De klassieke Linneaanse systematiek blijkt hiervoor niet perfect te zijn. Zo zijn we gewend om reptielen als diergroep te onderscheiden van vogels, maar toch zijn krokodillen meer verwant aan vogels dan aan slangen en hagedissen. Als er fossielen worden 'ingebracht' wordt het helemaal moeilijk: wanneer is bijvoorbeeld iets 'nog' een vis, of 'al' een amfibie?

Niet lang vóór de laatste millenniumwisseling zijn er belangrijke ontdekkingen gedaan op het gebied van de embryologie en de moleculaire genetica. Juist de combinatie van deze nieuwe kennis met de vondsten van fossielen heeft ons begrip van de overgang van vis naar landdier enorm vergroot. Clack vermeldt dit weliswaar, maar daar had ze toch wel wat enthousiaster over mogen zijn. 'Evodevo', oftewel 'evolutionary developmental biology' is in de betreffende Engelstalige literatuur over het algemeen een hot item! Een voorbeeld is het ontstaan van vingers en tenen. Dat zijn echte evolutionaire noviteiten. Door onderzoek is duidelijk geworden, dat dit het gevolg is van de verduubeling en tegelijkertijd omkering van een stukje besturings-DNA (bekend als de zgn. Hox-genen) dat de groei van embryonale ledematen reguleert. Het leuke is nu, dat een vergelijkbaar ontwikkelingspatroon in versteende vorm is terug te vinden in het vinskelet van de longvis *Eusthenopteron* uit het Devoon!

Misschien wel de belangrijkste meerwaarde van de nieuwe *Gaining Ground* in vergelijking met de eerste uitgave is de bespreking van *Tiktaalik*. Merkwaardig genoeg noemt Clack in haar verhaal de bekendste medeontdekker van dit fossiel in het geheel niet (wél in haar literatuurlijst natuurlijk). Het gaat om Neil Shubin, de auteur van *Your Inner Fish* (in Nederlandse vertaling bekend als *De vis in ons*). *Tiktaalik* is bijzonder omdat er enerzijds longvisachtige ledematen aanwezig zijn alsmede

schubben. Anderzijds is een echt vissenkenmerk verdwenen: de kieuwdeksels! Het fossiel is dus eigenlijk vis én amfibie tegelijk, een prachtige overgangsvorm. Clack beschrijft het slechts als "een vis die voor zover op dit moment bekend het dichtst bij de Tetrapoda staat". Zij laat bovendien na te vermelden dat gericht naar dit fossiel is gezocht. Shubin en de zijnen gingen te werk in Devonische sedimenten die hypothetisch het meest veelbelovend waren, en vonden *Tiktaalik* uiteindelijk op Ellesmere Island in het ijskoude noorden van Canada. Deze fascinerende ontdekkingsgeschiedenis laat heel mooi zien dat paleontologie een exacte wetenschap is.

Clack onderbouwt haar teksten met een indrukwekkende hoeveelheid goede anatomische tekeningen en (veelal) zwartwitfoto's. Enkele van deze foto's zijn, hoewel enigszins overbodig, ook nog eens in kleur afgedrukt. Opvallend is de grote soortenrijkdom aan kwastvinnige vissen en amfibieën in het Devoon en Carboon. Ze worden allemaal besproken en afgebeeld. Er is ook aandacht voor de vraag waarom onze voorouders aan land zijn gegaan. Ooit was de gedachte dat sommige longvissen, spartelend in uitdrogende poelen, konden overleven omdat ze lucht konden inademen en zich op het land konden voortbewegen. Dit idee is achterhaald. Veel fossielen zijn gevonden in sedimenten die wijzen op een kustnabij marien milieu in de buurt van estuaria of mangrovebossen. De essentiële veranderingen in het proces van vis naar landdier vonden dus onder water plaats. De gedachte is nu dat onze gewervelde voorouders aan land gingen vanwege de "rijkelijk gedekte tafel", om het zo maar te zeggen. Mogelijk heeft daarbij een toename van zuurstof in de atmosfeer een rol gespeeld, aldus Clack.

Onbesproken in haar boek blijft de evolutie van bijna of geheel pootloze amfibieën. De fossielen van deze dieren worden wel genoemd en afgebeeld, maar het verhaal erachter ontbreekt, terwijl dit nu juist ook weer zo'n mooi geval van 'evodevo' is. De poten zijn amper ontstaan in het Devoon, of ze verdwijnen bij sommige soorten alweer in het Carboon! In zijn in 2003 gepubliceerde artikel *Without a leg to stand on(!)* geeft de Canadese paleontoloog Michael W. Caldwell aan dit verschijnsel de aandacht die het verdient. Uit embryologisch en moleculairbiologisch onderzoek aan slangen (eigenlijk pootloze varanen), blijkt dat het verlies van ledematen, net als het ontstaan van vingers en tenen, te wijten is aan een verandering in een deel van het besturings-DNA. Het gaat hier om de Hox-genen die de aanleg van de wervelkolom regelen. Door de mutatie treedt er een verlenging van de wervelkolom op, een verschijnsel dat gekoppeld blijkt te zijn aan het verlies (reductie) van ledematen. Deze mutatie heeft bij verschillende hoofdgroepen van de gewervelde dieren dus dezelfde gevolgen! Net als slangen, en ook hazelwormen, hebben die pootloze amfibieën uit het Carboon een verlengde wervelkolom. Ook heeft de ons bekende lange paling geen buikvinnen meer...

De nieuwe tweede druk van *Gaining Ground* bevat een schat aan informatie, en dat is nog zwak uitgedrukt. De achterkant van het omslag van dit boek suggereert dat de inhoud gemakkelijke kost is voor de ontwikkelde leek, maar dat waag ik te betwijfelen. Persoonlijk ben ik het méér eens met Philippe Janvier, een Franse paleo-ichthyoloog, die zegt dat deze uitgave een uitstekende update is van de anatomie, fylogenie en systematiek van de vroege tetrapoden. *Gaining Ground* is een encyclopedie die uitpuilt van gegevens. Het is onmogelijk om die allemaal in één keer te bevatten. Het boek is een gedegen naslagwerk voor degenen die vanwege studie, beroep en/of veldwerk met paleontologie te maken hebben, of die zich daarvoor in hoge mate interesseren.

Eric W.A. Mulder
e.mulder@wonderryck.nl