

## OUD NIEUWS

Gerard Willemsen, Fred Spoor & Herman de Swart

### Een jukboog zonder jukbeen?

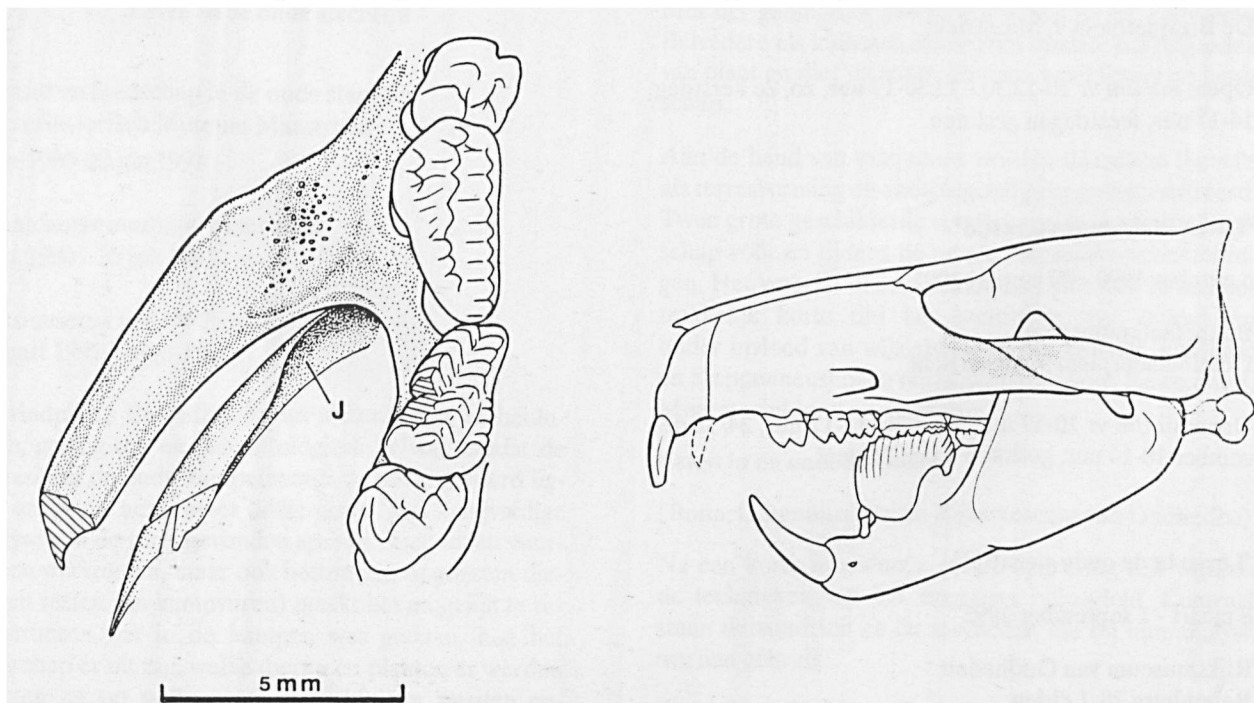
De meeste zoogdieren hebben twee jukbogen, een aan elke kant van de schedel. Deze jukboog of zygoma bestaat van voor naar achter bekeken uit een uitsteeksel van het maxillare (een bot van de bovenkaak), het jugale (jukbeen) en een stuk van het squamosale. Het jugale is een belangrijk onderdeel van de jukboog. Soms ontbreekt het jugale wel, maar in die gevallen is er dan ook geen complete jukboog aanwezig. Dat is bijvoorbeeld het geval bij sommige insectivoren.

Elk zoogdier een jugale. Met die gedachte in het achterhoofd werden in het begin van deze eeuw de eerste reconstructies van schedels van multituberculaten gemaakt. De Multituberculata vormen een groep kleine, primitieve zoogdieren die al in het Mesozoïcum voorkwamen. Ze stierven vroeg in het Tertiair uit. Multituberculaten hebben een nogal afwijkend gebit, met grote, veelknobbelige kiezen. Eén van de onderkaakskiezen is enorm sterk ontwikkeld. De eerste onderzoekers die schedels van multituberculaten reconstrueerden, gaven het een jukboog met een fors jugale, omdat dat nu eenmaal zo hoort. Het jugale was namelijk niet fossiel bekend. De bekende paleontoloog Simpson keek in 1937 nog eens naar die jukbogen. Hij vond geen jugale bij *Taeniolabis*, een van de gereconstrueerde vormen, en bij een andere vorm, *Ptilodus*, toonde hij aan dat het

"jugale" in werkelijkheid een stuk van een enorm grote processus zygomaticus van het maxillare is. Bij een uitgebreide reconstructie van *P. montanus* liet hij zien, dat de zygoma (van een jukboog kun je zonder jukbeen moeilijk spreken...) bestaat uit dit uitsteeksel en een al even fors uitsteeksel van het squamosale. Wel overwoog hij nog de mogelijkheid dat een miniem stukje bot in de matrix in de buurt van de zygoma bij één van de exemplaren, nr. 35490 van het American Museum of Natural History, het jugale zou kunnen zijn, maar vond dit te twijfelachtig.

Simpson ontmaskerde dus enig wishful thinking van z'n voorgangers en sindsdien is algemeen aangenomen dat multituberculaten wél een jukboog maar geen jukbeen hadden. De enige zoogdieren waarbij dit ook zo blijkt te zijn, zijn de monotrematen (vogelbekdier en mierenegels), maar daarvan waren we al gewend dat ze afwijken van de standaard waar dat maar mogelijk is. Want het leggen van eieren en het bezit van een snavel, om maar eens twee opvallende dingen te noemen, zijn nu niet bepaald gebruikelijk onder zoogdieren.

Enkele onderzoekers (HOPSON *et al.*, 1989) gaven onlangs de multituberculaten hun jugale terug. Zij keken opnieuw naar schedel 35490 van *Ptilodus* en prepareerden die verder. Wat Simpson overwoog maar als te onduidelijk verwierp bleek toch waar: er is een geredu-



De multituberculataat *Ptilodus montanus*. Rechts een zijaanzicht van de schedel, waarin gestippeld de plaats is aangegeven waar het jugale zich mediaal van de zygoma bevindt. Links een onderaanzicht van een deel van de schedel nr 35490, met het (incomplete) jugale (J). Uit HOPSON *et al.* (1989).

ceerd jugale. Het maakt echter geen deel uit van de zygoma zelf, maar het is een plat bot dat aan de binnenzijde van de zygoma tegen de uitsteeksels van maxillare en squamosale aanligt. De oude reconstructies blijven dus fout. Dergelijke platte jugalen die binnen tegen de jukboog aanliggen hebben ze ook gevonden bij *Nemegtbaatar*, een aan *Taeniolabis* verwante vorm uit Mongolië. *Ptilodus* en *Taeniolabis*-achtige vormen vertegenwoordigen twee belangrijke lijnen binnen de multituberculaten. En bij sommige van de oudste multituberculaten (Paulchoffatiidae) wordt een soortgelijk jugale gesuggereerd door de aanwezigheid van een mediaal facet op de processus zygomaticus.

Wat betekent deze unieke constructie nu functioneel gezien? Daar hebben HOPSON *et al.* (1989) ook ideeën over. De multituberculaten waren planteneters, die een soortgelijke plaats als de latere knaagdieren innamen. Dat is aan de kiesmorfologie te zien. De kauwbeweging was van voor naar achter. De belangrijkste kauwspier, de masseter, heeft z'n oorsprong op de jukboog. Bij krachtige kauwbewegingen komen er dus grote krachten op de jukboog te staan, waardoor deze omlaag getrokken wordt. Bij andere zoogdieren zien we hiervoor verschillende oplossingen. De jukboog kan dorsaal gewelfd zijn, om de neerwaartse krachten beter te weerstaan (bijvoorbeeld bij roofdieren). Een andere mogelijkheid, die we bij hoefdieren en primaten vinden, is de ossificatie van het postorbitaal ligament. Multituberculaten hebben hun eigen oplossing. Doordat de zygoma maar door twee uitsteeksels gevormd wordt, zonder het jugale ertussen, is er maar één sutuur (naad), in plaats van twee. Deze verbinding wordt verder verstevigd doordat het platte jugale aan de binnenzijde juist over deze verbinding heenligt. Dit laatste voorkomt ook vervormingen als gevolg van de sterke achterwaarts gerichte krachten, als gevolg van de achterwaarts gerichte kauwbeweging.

Interessant genoeg vertoont de herbivore *Diictodon*, een tot de Synapsida behorend uitgestorven reptiel, waar eenzelfde kauwbeweging optrad een soortgelijke constructie met een plat, mediaal jugale. Maar ook dichterbij huis is een parallel: bij de muskusrat is het jugale gereduceerd en reikt de processus zygomaticus van het maxillare onder het jugale door bijna tot aan het squamosale. Neemt de natuur een beproefd model opnieuw in productie in een meer eigentijdse vormgeving?

HOPSON, J.A.; KIELAN-JAWOROWSKA, Z. en ALLIN, E.F., 1989. The cryptic jugal of multituberculates. *Journal of Vertebrate Paleontology* 9: 201-209

SIMPSON, G.G., 1937. Skull structure of the Multituberculata. *Bull. American Museum of Natural History* 73: 727-763

## Oudste reptiel

Tot voor kort gold de 300 miljoen jaar oude *Hylonomus* uit het Westphalien (Boven-Carboon) van Nova Scotia als het oudst bekende reptiel. Onlangs werd het record gezet op 338 miljoen jaar door een nieuwe vondst, een bijna compleet skeletje uit het Brigantien (Onder-Carboon) van Schotland. Het bijna 20 centimeter lange beestje werd gevonden door een amateur-verzamelaar, Stanley Wood. Verschillende schedelkenmerken en de aanwezigheid van een astragalus en een calcaneum (bij amfibieën onbekend) laten zien, dat we met een reptiel te maken hebben. De fauna bevat ook amfibieën, verder o.a. reuzenschorpioenen, miljoenpoten, gewone schorpioenen en de alleroudste hooiwagen.

SMITHSON, T.R., 1989. The earliest known reptile. *Nature* 342: 676-677.

## Rundernek onder de loep

SERRE en HADJOUIS (1989) vergeleken de atlas en de epistropheus van een drietal runderachtigen, *Bos primigenius*, *Bison priscus* en *Pelorovis antiquus* uit een groot aantal voornamelijk franse pleistocene vindplaatsen met elkaar. Voorzien van duidelijke tekeningen geven ze alle morfologische verschillen aan, en dat blijken er toch wel een aantal te zijn. Die verschillen zijn er natuurlijk niet zomaar. De verschillen in morfologie hebben te maken met de levenswijze. Volgens de beide onderzoekers wijst de wat langere hals van het oerrund op een betere aanpassing aan hardlopen, hetgeen bevestigd wordt door de langere, slankere metacarpalia. Tevens wijst de morfologie erop, dat het oerrund meer dan de beide andere in staat was zijn kop op te heffen en er zijwaartse bewegingen mee te maken.

SERRE, F. en HADJOUIS, D., 1989. Etude comparative des deux premières vertébrés cervicales de trois Bovini fossiles: *Bos primigenius*, *Bison priscus* et *Pelorovis antiquus*. *Revue de Paléobiologie* 8: 163-186.

## Fossiele arthritis

Arthritis is een vervelende ziekte. Om meer hierover te weten te komen is de arts Bruce M. Rothschild op zoek gegaan naar sporen van arthritische aandoeningen bij fossielen. Hij onderzocht dinosauriërs, in de veronderstelling sporen van osteoarthritis aan te treffen. Deze ziekte treft vooral erg zware mensen, dus leek het logisch dat grote beesten als dinosaurussen daar ook sporen van moesten vertonen. Echter, 10.000 dinosaurusfossielen later moest Rothschild concluderen dat osteoarthritis zeldzaam was bij deze dieren. Hij vraagt zich nu af wat deze dieren beschermden tegen deze ziekte. Bij een onderzoek naar mosasaurussen, waarbij hij ontdekte dat deze zeedieren leden aan caissonziekte, net als menselijke duikers wanneer ze niet oppassen,

kwam hij in contact met de paleontoloog Martin. Na de mosasaurussen wierp het duo zich op een unieke vindplaats in Wyoming (USA): Natural Trap Cave. Al meer dan 100.000 jaar is dit inderdaad een natuurlijke val. De grot heeft een nauwe opening in het plafond, die niet erg opvalt totdat je er praktisch invalt. En dan is het 30 meter naar de bodem. Een enorme hoeveelheid beenderen heeft zich in de loop van de tijd verzameld in dit gat. De opgraving van de eerste 5% van de afzettingen in de grot hebben al 40.000 beenderen opgeleverd.

Martin en Rothschild zochten naar beenderen met sporen van erosieve arthritis. Dit ontstaat als gevolg van ziekten die het bot bij de gewrichten vernietigen. Sporen van erosieve arthritis werden alleen bij drie uitgestorven soorten runderen gevonden: een bison, een schaap en een bosbewonende muskusus. De vorm van de botten wijst erop, dat een infectie door een of ander organisme de oorzaak van de erosieve arthritis is geweest. Er zijn aanwijzingen in de richting van tuberculose of van brucellose, die beide door bacteriën veroorzaakt worden. Bij recente dieren zijn dit twee van de zeer weinige infectieziekten waar runderachtigen last van kunnen hebben en veroorzaken ze dezelfde problemen.

De beide onderzoekers menen, dat dit een nieuw licht werpt op de geschiedenis van deze ziekten in Noord-Amerika. Al langer geleden merkten artsen op, dat indianen vaker aan tbc leden dan Europese immigranten. Verondersteld werd dan, dat de blanken de ziekte meenamen naar de Nieuwe Wereld, waar de indianen, die elke vorm van immuniteit ontberen, erdoor gedece-meerd werden. Op dezelfde manier zou de veroorzaker van brucellose bij de huidige bisons via uit Europa afkomstig vee in Amerika terecht zijn gekomen. Martin en Rothschild vermoeden nu echter op grond van hun onderzoek, dat beide ziekten al tienduizenden jaren bestonden in Amerika toen de eerste mensen er aankwamen. De ziekte zou zich allang verspreid hebben onder indianen resp. in de bisonpopulaties voordat Columbus voet aan wal zette. Deze theorie zou sterk komen te staan als de ziekteverwekkers aangetoond zouden worden in de fossiele botten uit Natural Trap Cave. Het aantonen van zulke oude ziekteverwekkers is tegenwoordig mogelijk met immunologische methoden.

MONASTERSKY, R., 1989. Reopening old wounds. *Science News* 137: 40-42.

### Homo habilis buiten Afrika

In het algemeen wordt momenteel aangenomen dat de evolutie van de mens zich grotendeels in Afrika heeft afgespeeld. Eerst *Homo erectus* zou zich tussen 1.2 en 1.5 miljoen jaar geleden vanuit dit continent hebben verspreid over de rest van de oude wereld. Door een aantal archeologische opgravingen gedurende de afgelopen jaren lijken er nu aanwijzingen te komen dat ook

de veronderstelde voorloper van *H. erectus*, *H. habilis*, reeds in Europa en Azië voorkwam.

Twee jaar geleden rapporteerde DENNELL *et al.* (1988) dat een Brits team in Pakistan werktuigen heeft gevonden die een mogelijke ouderdom hebben van 2 miljoen jaar. Het betreft stukken kwartsiet met afslagen, die gevonden zijn in een conglomeraatlaag ten zuid-oosten van Rawalpindi. De twee belangrijke vragen die bij dit soort vondsten gesteld moeten worden zijn: zijn deze stenen inderdaad door de mens bewerkt, en wat is de ouderdom? Op basis van een aantal criteria komen de Britse onderzoekers tot de conclusie dat drie stukken zonder twijfel menselijk bewerkt zijn. De datering van de laag waar deze werktuigen in gevonden zijn, is gebeurd aan de hand van de stratigrafie, paleomagnetisme en de "fission-track" methode, die in combinatie een ouderdom van 2 miljoen jaar geven. Helaas zijn er geen fossielen in directe samenhang met de betreffende laag gevonden. Als mogelijke maker van deze werktuigen noemen DENNELL *et al.* (1988) a) *H. habilis*, die dan al uit Afrika gemigreerd zou moeten zijn, b) *H. erectus*, die dan veel eerder voorkwam in Azië dan tot nu toe werd aangenomen, en een Aziatische en geen Afrikaanse oorsprong zou hebben, c) een nog onbekende mensvorm.

Zoals beschreven in het vorige nummer van *Cranium* (STEENSMa, 1990) wordt er door een Nederlands team geologisch en paleontologisch onderzoek gedaan in de nabijheid van de Britse archeologische opgraving. Er zijn dan ook contacten tussen de beide teams en er zijn afspraken gemaakt voor de uitwisseling van gegevens. Karel Steensma, die dit voorjaar nog veldwerk in het gebied heeft gedaan, heeft gehoord dat dit voorjaar deskundigen uit Oost Afrika naar Pakistan zijn gegaan om de ouderdom van de werktuiglaag te bestuderen.

Naast de berichten uit Pakistan komen er ook meldingen over zeer oude werktuigen uit Frankrijk. In april 1989 heeft in Parijs een congres plaatsgevonden over de oudste vondsten van menselijke activiteit in Europa. Twee artikelen, in *Nature* (DELSON, 1989) en in *Science* (ACKERMAN, 1989), bespreken dit congres, en dan met name de werktuigvondsten uit St. Eble (Centraal Massief, Frankrijk) door E. Bonifay, die een ouderdom van meer dan 2 miljoen jaar zou hebben. De ouderdom van de vondstlaag is hier veel zekerder dan in Pakistan omdat deze gegeven wordt door erboven liggende lagen met zoogdierfossielen en met dateerbare vulkanische as. In dit geval staat met name de vraag ter discussie of de kwartsfragmenten wel of niet door de mens bewerkt zijn.

Wanneer de Pakistaanse en Franse vondsten inderdaad werktuigen van 2 miljoen jaar oud zijn, moet het huidige beeld van de verspreiding van de mensachtigen over de wereld aanzienlijk worden bijgesteld. Dit is dan ook de reden waarom er door gevestigde paleoantropologen met extra kritische en argwanende blik naar deze vond-

sten wordt gekeken. Het huidige beeld van de menselijke evolutie is sterk gebaseerd op de bekende vondsten van fossielen in Afrika. Het probleem is dat er vooralsnog geen menselijke fossielen buiten Afrika zijn gevonden die ouder zijn dan 1.2 miljoen jaar oud. Deze oudste niet-Afrikaanse *H. erectus* achtige fossielen komen van Java. Indien deze Javaanse mensachtigen afstammen van Afrikaanse voorouders moeten er in het tussenliggende gebied (Midden en Verre Oosten) fossielen te vinden zijn met een ouderdom van meer dan 1.2 miljoen jaar. Mogelijk zijn de besproken werktuigvondsten de 2 miljoen jaar oude culturele resten van deze Afrikaanse migranten.

ACKERMAN, S. (1989). European prehistory gets even older. *Science* 246: 28-30.

DELSON, E. (1989). Oldest stone tools. *Nature* 340: 96.

DENNELL, R.W., RENDELL, H.M. en HAILWOOD, E. (1988). Late Pliocene artefacts from Northern Pakistan. *Curr. Anthropol.* 29: 495-498.

STEENSMA, K. (1990). Onderzoek in de Siwaliks van Noord-Pakistan. *Cranium* 7: 9-19.

F.S.

#### De oudst bekende hogere primatenschedel.

Sinds het begin van deze eeuw worden er in het Fayum gebied van Egypte de oudst bekende fossielen gevonden van hogere primaten (Anthropoidea, die samen met de halfapen, Prosimii, de orde Primates vormen). Deze fossielen kwamen uit het bovenste deel van de Jebel Qatrani Formatie, dat een Oligocene ouderdom heeft. In 1983 werd door een team onder leiding van de Amerikaanse paleontoloog Elwyn Simons een laag ontdekt met primatenfossielen die behoort tot het onderste deel van deze formatie. Vermoedelijk heeft deze laag een Eocene ouderdom. In 1988 werd een uitzonderlijk complete schedel van de primate gevonden, waarvan slechts het voorste deel van de snuit ontbreekt. SIMONS (1990) komt tot de conclusie dat deze schedel, die behoort tot de soort *Catopithecus browni*, reeds vier kenmerken van de hogere primaten bezit. Deze kenmerken zijn:

- 1) de tandformule van de oude wereld apen (twee snijtanden, een hoektand, twee valse kiezen en drie ware kiezen),
- 2) het voorkomen van een ectotympanische ring langs de rand van de ooropening,
- 3) een vergroeid voorhoofdsbeen (os frontale) dat bij andere zoogdieren uit twee delen bestaat, en
- 4) een oogkas die aan de achterzijde gesloten is.

Dit fossiel, waarvan een kleurenfoto de voorkant van de

Science (30 maart 1990) siert, is hiermee de oudst bekende schedel van een hogere primate. De schedel heeft verder een aantal zeer primitieve kenmerken die aangeven dat *Catopithecus browni* een evolutiestadium vertegenwoordigt dat zeer dicht staat bij de splitsing tussen de hogere apen en de halfapen.

SIMONS, E.L., 1990. Discovery of the oldest known Anthropoidean skull from the Paleogene of Egypt. *Science* 247: 1567-1569.

F.S.

#### A horse to fit in your lap

Paleontologists have discovered fossils of cat-sized horses that scampered across northwestern Wyoming about 50 million years ago, during the Eocene epoch. Called *Hyracotherium sandrae*, the newly identified species is the oldest known horse in North America, reports Philip D. Gingerich of the University of Michigan in Ann Arbor.

*H. sandrae*, which resembled a Siamese cat in size and build, shared the landscape with other early forms of modern mammals such as primates and small, deer-like animals, whose fossils also appear at the Wyoming site. Scientists have found no predecessors to these species in North America, suggesting they migrated there after evolving on another continent, says paleontologist Gregg Gunnell of the University of Michigan, who studies the Wyoming fossils with Gingerich. At that time in Earth's history, land bridges may have connected North America to Europe and to Asia, Gunnell adds.

April 14, 1990 *Science news*, vol. 137

H. de S.

#### Vogelbekdier

Opgraven van fossielen bij een van de rijkste vindplaatsen ter wereld hebben bij onderzoekers de vrees doen ontstaan dat het Australische vogelbekdier bezig is uit te sterven. De vindplaats van fossielen ligt in het uiterste noordwesten van de Australische provincie Queensland, bij Riversleigh, een gebied van ruim driehonderd vierkante kilometer.

Sinds in dat gebied in 1983 de opgravingen begonnen, hebben onderzoekers in de harde kalksteenbodem zeker tweehonderd nieuwe soorten fossielen gevonden.

De vondsten in Riversleigh schetsen een beeld van 25 miljoen jaar Australisch leven.

Er zijn overblijfselen aangetroffen van bijvoorbeeld vleesetende kangaroes en buidelleeuwen.

Michael Archer, een van de onderzoekers die de rijke fossielvindplaats ontdekten, meent dat het slechts in

Australië voorkomende vogelbekdier, een eierlegend zoogdier, zich op hetzelfde evolutionaire pad bevindt als de uitgestorven Tasmaanse tijger.

Hij constateert dat het vogelbekdier in de loop der tijden kleiner is geworden, minder beweeglijk en minder goed in staat roofdieren af te weren.

De onderzoeker stelt dat het hem zou meevallen als het vogelbekdier nog duizend jaar overleeft, maar dat hij eerder verwacht dat het honderd jaar zal zijn. Hij baseert zijn theorie op 25 miljoen jaar oude resten van een voorganger van het vogelbekdier, de obdurodon. Die was veel groter dan het huidige vogelbekdier, dat ongeveer zestig centimeter lang is. Verder had de obdurodon een indrukwekkende gebit, terwijl het vogelbekdier tandeloos door het leven gaat.

Miljoenen jaren geleden bewoonde het vogelbekdier ongeveer de helft van het continent, aldus de zoöloog Archer. Het is niet mogelijk vast te stellen hoeveel exemplaren er nu nog zijn, maar zeker is wel dat het vogelbekdier uit het zuiden van Australië is verdwenen, terwijl het daar honderd jaar geleden nog algemeen was.

Volgens Archer heeft het dier zich in de loop der tijden te veel gespecialiseerd om zich te kunnen aanpassen aan veranderingen in zijn omgeving.



de Volkskrant, juni 1990

H. de S.