

PERISSORIGIN

Origin and early radiation of perissodactyls based on precious fossil collections

Contract - B2/233/P2/PERISSORIGIN

SAMENVATTING

Context

Perissodactylen omvatten vandaag 17 bestaande soorten, waaronder paarden, neushoorns en tapirs. De meeste soorten zijn ernstig bedreigd en staan op het punt van uitsterven. In het verleden behoorden perissodactylen echter tot de meest diverse orden van grote zoogdieren, met iconische uitgestorven wezens zoals brontotheren en chalicotheren. De oorsprong en vroege diversificatie van perissodactylen is echter nog steeds slecht begrepen, vanwege de plotselinge verschijning van verschillende grote groepen net na de overgang van het Paleoceen naar het Eoceen (ongeveer 56 miljoen jaar geleden) op verschillende continenten (Noord-Amerika, Europa en Azië). Bovendien hebben verschillende recente ontdekkingen nieuw licht geworpen op hun mogelijke oorsprong, zoals nieuwe perissodactylen uit het vroegste Eoceen (bijvoorbeeld *Erihippus* uit China of *Chowliia europea* uit Europa), of de ontdekking van Cambaytheres uit India, een groep die nauw verwant is aan perissodactylen. Ten slotte heeft de recente ontwikkeling van een nieuwe grootformaat microCT-scanner in Lyon ("DTHE") ons in staat gesteld om voor het eerst drie complete grote skeletten van perissodactylen uit Messel te scannen, wat voorheen vrijwel onmogelijk was.

Doelstellingen

Het project PERISSORIGIN had tot doel inzicht te krijgen in de oorsprong en vroege verspreiding van perissodactylen, de onevenhoevigen. Het project stelde voor om deze vroege perissodactylen opnieuw te onderzoeken en een nieuw fylogenetisch kader te bieden om hun paleobiogeografie te bespreken op basis van de collecties van het KBIN. Naast deze vroege perissodactylen zijn complete skeletten van twee vroege vertegenwoordigers van Equoidea uit het UNESCO-werelderfgoed Messel (Midden-Eoceen) met een CT-scan gescand en gesegmenteerd om hun morfologie in drie dimensies te kunnen observeren. Deze uitzonderlijke exemplaren zullen ons in staat stellen om de evolutie van perissodactylen in Europa beter te begrijpen. De doelstellingen van dit project waren als volgt:

Doelstellingen van de collectie:

1. Het erfgoed en de paleontologische collecties van het RBINS valoriseren;
2. Bijna volledige, ongepubliceerde overblijfselen met een hoog wetenschappelijk potentieel beschrijven;
3. De digitalisering van uitzonderlijke exemplaren en holotypes uitvoeren en deze beschikbaar stellen op de platforms Virtual Collection en Morphosource om de toegang voor wetenschappers te vergemakkelijken;
4. De internationale samenwerking versterken via de partners die bij het project betrokken zijn en die de erfgoedcollecties ten goede kunnen komen.

Wetenschappelijke doelstellingen:

1. De eerste stappen in de evolutionaire geschiedenis van Perissodactyla ontcijferen door een fylogenetische synthese van vroege perissodactylen op te stellen, met bijzondere aandacht voor de relaties binnen de Europese en Noord-Amerikaanse equoïden;
2. De paleobiogeografische oorsprong van Perissodactyla onderzoeken;
3. De evolutionaire tendensen (synapomorfieën) binnen elke superfamilie bestuderen.

Conclusies

Het PERISSORIGIN-project was in veel opzichten succesvol. De collectiedoelstellingen zijn grotendeels bereikt, aangezien vier exemplaren uit Messel volledig zijn gescand met een CT-scan en gesegmenteerd: een schedel van een jong dier en twee complete skeletten van *Eurohippus*, evenals het complete skelet van *Hallensia*. Ze zijn gedeeltelijk beschreven en gepresenteerd op congressen, en er worden publicaties voorbereid. Er zijn ook oppervlaktescans gemaakt van de vijf perissodactylen-exemplaren uit de KBIN-collecties van Messel. Andere exemplaren uit de KBIN-collecties (afgietsels en originelen) zijn geïntegreerd in de fylogenetische analyse van vroege perissodactylen, en sommige zijn opnieuw geïdentificeerd. Ten slotte zijn er internationale samenwerkingsverbanden tot stand gekomen door deelname aan veldwerk in het Bighorn Basin (Wyoming) en uitwisselingen met onderzoekers van het *Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology* in Beijing (Pr. Bai Bin) en van *Des Moines University*, Iowa (Pr. Rachel Dunn).

De wetenschappelijke doelstellingen zijn ook bereikt, aangezien een uitgebreide fylogenie van perissodactylen is verkregen. Deze fylogenie vereiste de creatie van een nieuwe morfologische karakteristiekenmatrix en de beoordeling van 71 taxa (die tot op heden de grootste steekproef van vroege perissodactylen vertegenwoordigen). Deze fylogenie is voornamelijk gebaseerd op tandkenmerken en enkele schedel- en kaakkenmerken, maar postcraniale kenmerken zijn buiten deze studie gehouden, omdat ze een grondige herziening vereisen om hun taxonomische identificatie te bevestigen. Dit onderdeel zal verder worden onderzocht in een toekomstig project, ontwikkeld door dezelfde medewerkers (Jérémy Tissier en Thierry Smith) en reeds gefinancierd door de Zwitserse Nationale Wetenschapsstichting. De fylogenie die in het PERISSORIGIN-project is verkregen, heeft het ook mogelijk gemaakt om de paleobiogeografie van vroege perissodactylen te bespreken. Deze ondersteunt nieuwe hypothesen die aantonen dat vroege perissodactylen zich tijdens het Paleoceen-Eoceen thermisch maximum (PETM; 56 Ma), in tegenstelling tot andere scenario's die een sterk endemisme van vroege perissodactylen tijdens het vroegste Eoceen impliceerden. Ten slotte heeft deze fylogenie het ook mogelijk gemaakt om op basis van morfologische kenmerken verschillende taxa opnieuw te identificeren en de evolutionaire tendensen van de twee grote groepen van perissodactylen te bespreken: Tapiroomorpha en Hippomorpha. De topologie suggereert dat, in tegenstelling tot eerdere hypothesen, Equoidea (paarden) later verschenen dan eerder werd verwacht, namelijk rond 49 miljoen jaar geleden in plaats van 56 miljoen jaar geleden, en dus meer afgeleid waren dan eerder werd gedacht. Het ondersteunt ook de relatie van Lophiodontidae met Chalicotheriidae binnen Ancylopoda en toont aan dat brontotheren de zustergroep van equoïden waren. Ten slotte waren paleotheren mogelijk parafyletisch en hebben sommige takken mogelijk aanleiding gegeven tot brontotheren en paarden. Dit vereist echter nader onderzoek, aangezien de systematiek van paleotheren slecht wordt begrepen en volledig moet worden herzien.

Sleutelwoorden

Perissodactyla; Fylogenie; Paleobiogeografie; Messel; CT-scan