

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ-ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ
ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ 10^ο ΜΕΡΟΣ
ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ
Perissodactyla (Περισσοδάκτυλα)**

**Δρ Σωκράτης Ρουσιάκης
Επίκουρος Καθηγητής**

ΤΑΞΗ PERISSODACTYLA (ΠΕΡΙΣΣΟΔΑΚΤΥΛΑ)

Κατώτερο Ηώκαινο-σήμερα

Η τάξη αυτή περιλαμβάνει τους αρτίγονους τάπιρους, ρινόκερους και ίππους και διάφορες ομάδες του παρελθόντος που έχουν εξαφανιστεί.

Διακρίνεται σε 3 υποτάξεις:

Υπόταξη **Ceratomorpha** (κερατόμορφα) (τάπιροι και ρινόκεροι)

Υπόταξη † **Ancylopoda** (αγκυλόποδα)

Υπόταξη **Hippomorpha** (ιππόμορφα) (ιπποειδή και βροντοθήρια)

ΥΠΟΤΑΞΗ CERATOMORPHA (ΚΕΡΑΤΟΜΟΡΦΑ)

Κατώτερο Ηώκαινο-σήμερα

Η υπόταξη αυτή περιλαμβάνει τους αρτίγονους τάπιρους και ρινόκερους διάφορες ομάδες του παρελθόντος που έχουν εξαφανιστεί.

Διακρίνονται σε 2 υποοικογένειες:

Υπεροικογένεια **Tapiroidea** (ταπιροειδή) (τάπιροι)

Υπεροικογένεια † **Rhinoceratoidea** (ρινοκεροειδή)

Οικογένεια † **Hyrachyidae**

Οικογένεια † **Hyracodontidae**

Οικογένεια † **Amyndodontidae**

Οικογένεια **Rhinocerotidae**

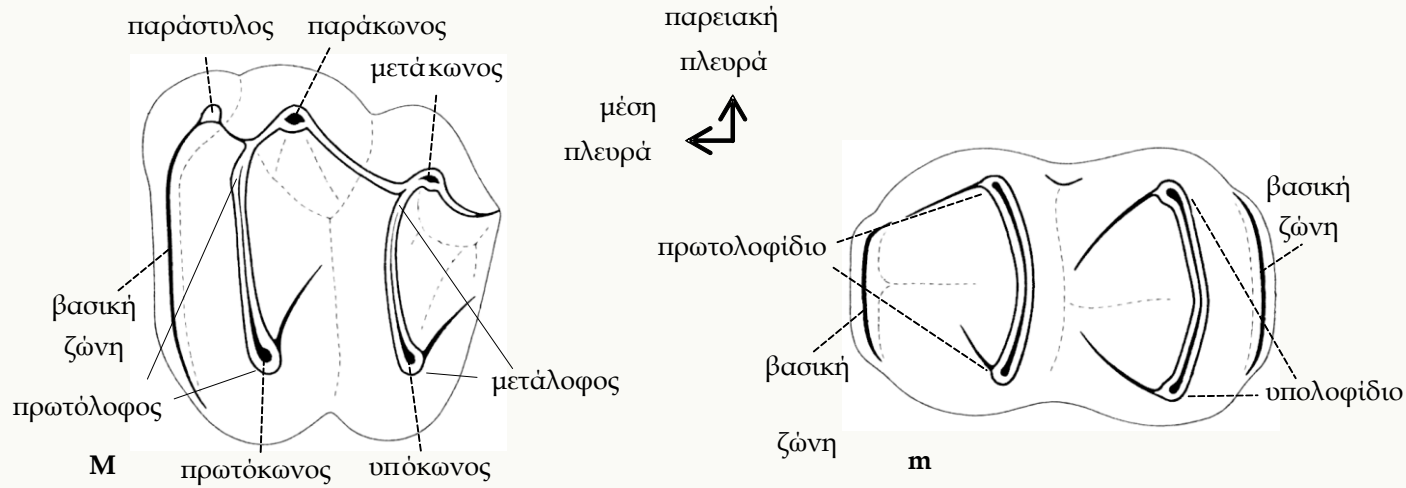
ΥΠΕΡΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ΤΑΡΙΡΟΙΔΕΑ (ΤΑΠΙΡΟΕΙΔΗ)

Κατώτερο Ηώκαινο-σήμερα

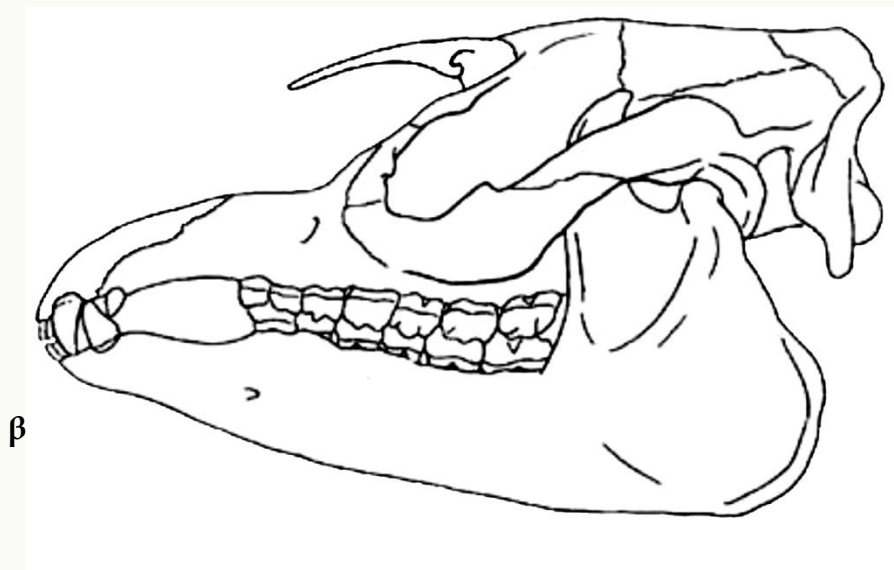
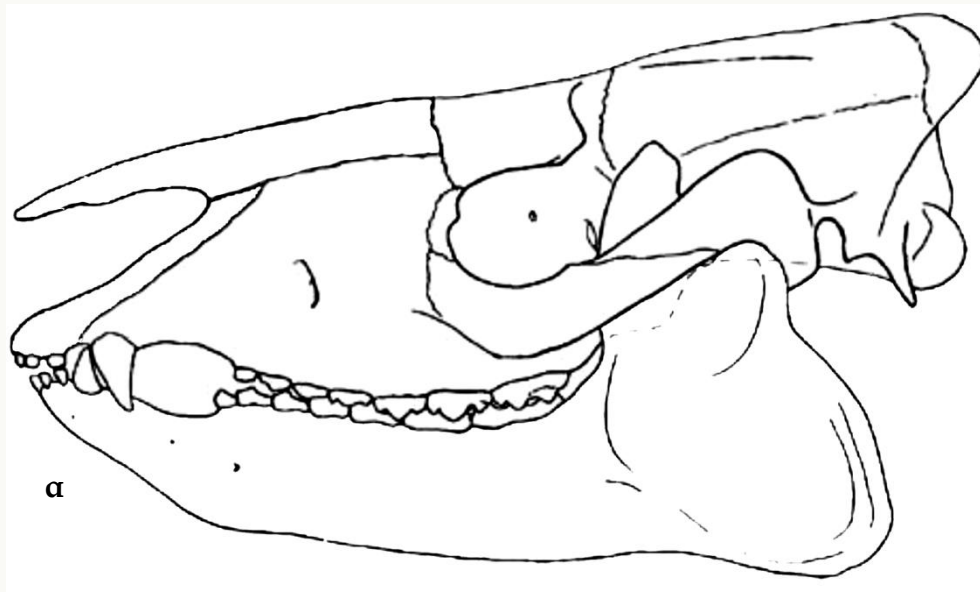
Η υπεροικογένεια αυτή περιλαμβάνει τους ταπίρους, και θεωρείται προγονική των ρινοκέρων.

Τα μέλη αυτής της υπεροικογένειας χαρακτηρίζονται από άνω γομφίους λοφοδοντικού τύπου σχήματος «Π» και κάτω γομφίους διλοφοδοντικού τύπου.

Τα πιο εξελιγμένα μέλη χαρακτηρίζονται από ρινικά οστά που βρίσκονται σε οπίσθια θέση στο κρανίο και από την ύπαρξη μικρής προβοσκίδας, χαρακτήρες που απουσιάζουν στις πρωτόγονες μορφές. Σταδιακά παρατηρείται επίσης γομφιοποίηση των προγομφίων.



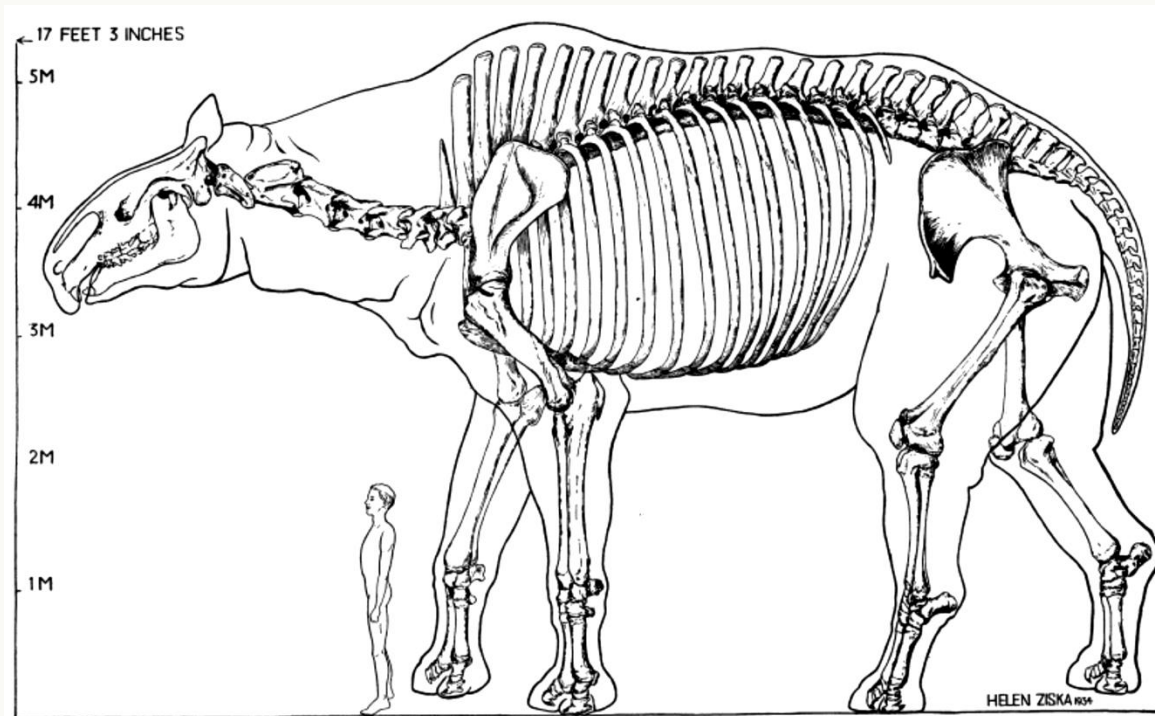
Ονοματολογία των κυρίων φυμάτων στους άνω και κάτω γομφίους (M, m) του αρτίγονου *Tarirus* (Tariroidea). Κατά Thenius (1989), τροποποιημένο.



Κρανιακή αναπαράσταση του α) *Heptodon* και β) του αρτίγονου *Tapirus*. Παρατηρείστε τη μετατόπιση των ρινικών οστών προς τα πίσω και πάνω από τους οφθαλμούς. Κατά Radinsky (1965).

ΥΠΕΡΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ RHINOCEROTOIDEA (ΡΙΝΟΚΕΡΟΤΟΕΙΔΗ) Κατώτερο Ηώκαινο-σήμερα

Η υπεροικογένεια αυτή προήρθε από τους ταπίρους. Κέρατα εμφανίζονται σε μέλη αυτής της υπεροικογένειας στο Ανώτερο Ολιγόκαινο.



Σύγκριση του σωματικού μεγέθους του *Paraceratherium* σε σχέση με του ανθρώπου. Κατά Granger & Gregor (1936).

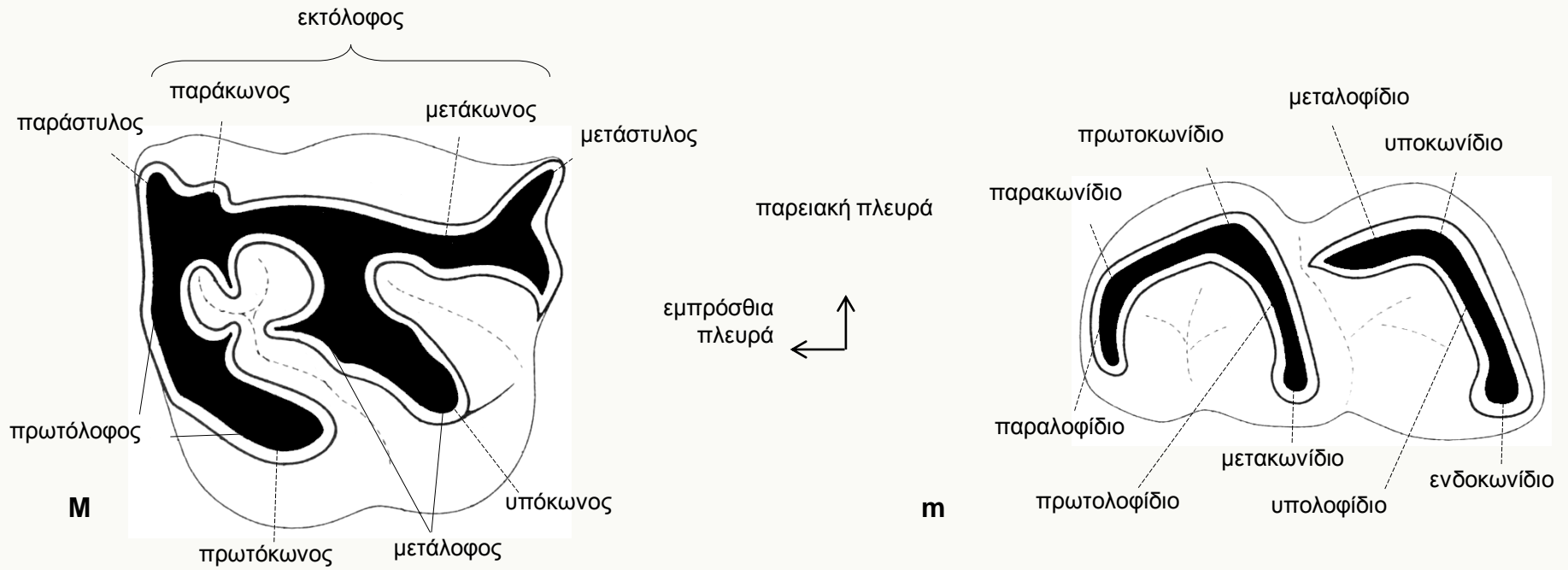
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ RHINOCEROTIDEA (ΡΙΝΟΚΕΡΟΤΙΔΕΣ)

Μέσο Ηώκαινο-σήμερα

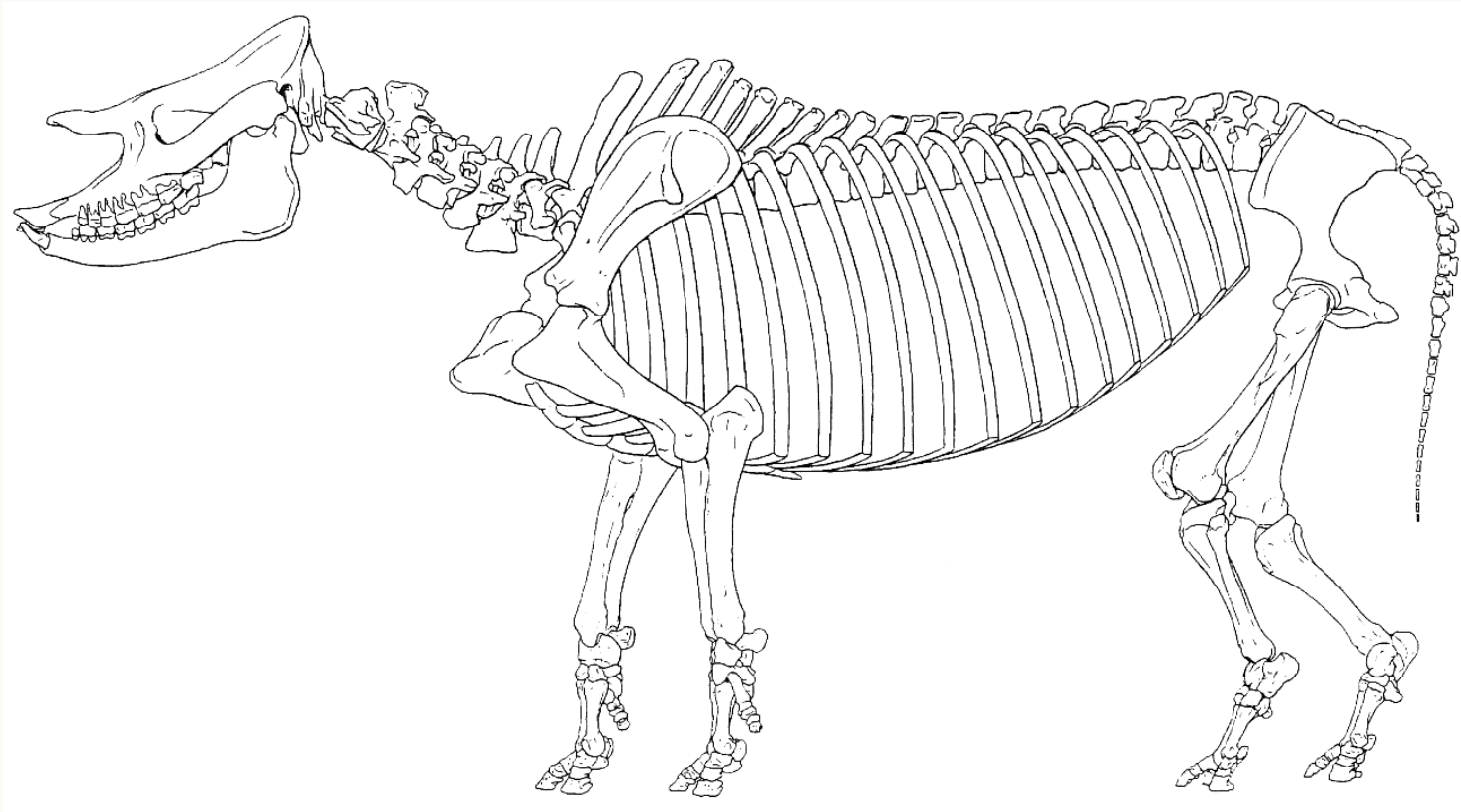
Η οικογένεια Rhinocerotidae (ρινοκεροτίδες) είναι η σημαντικότερη της υπεροικογένειας Rhinoceroidea όσον αφορά την ποικιλία και τον αριθμό των γενών και ειδών που περιλαμβάνει.

Ορισμένα μέλη αυτής της οικογένειας χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη στο κρανίο χαμηλών υβωμάτων (συνήθως στη ρινική ή και στη ρινομετωπιαία περιοχή) τα οποία αποτελούν τις βάσεις πάνω από τις οποίες αναπτύσσονται κέρατα. Κέρατα εξελίχθηκαν πρώτη φορά στο Ολιγόκαινο, και αρχικά ήταν συζυγή και σε σχετικά πλευρική θέση στο εμπρόσθιο τμήμα των ρινικών οστών.

Οι παρειικοί οδόντες είναι λοφοδοντικού τύπου, με άνω γομφίους χαρακτηριστικής μορφής «Π» και κάτω γομφίους μορφής «ω».



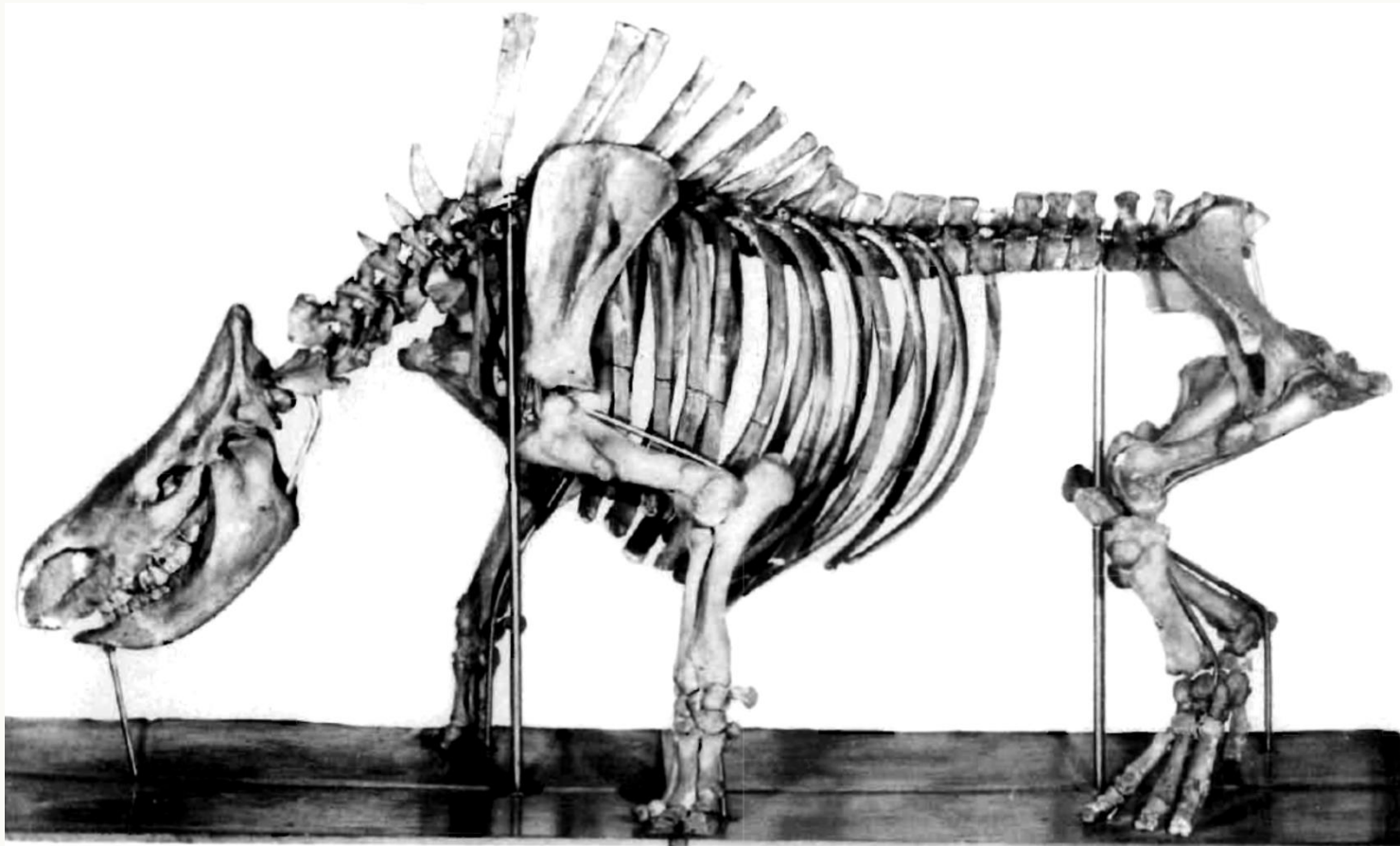
Ονοματολογία των κυρίων φυμάτων στους άνω και κάτω γομφίους (M, m) του αρτίγονου *Dicerorhinus* (Rhinocerotidae). Κατά Thenius (1989), τροποποιημένο.



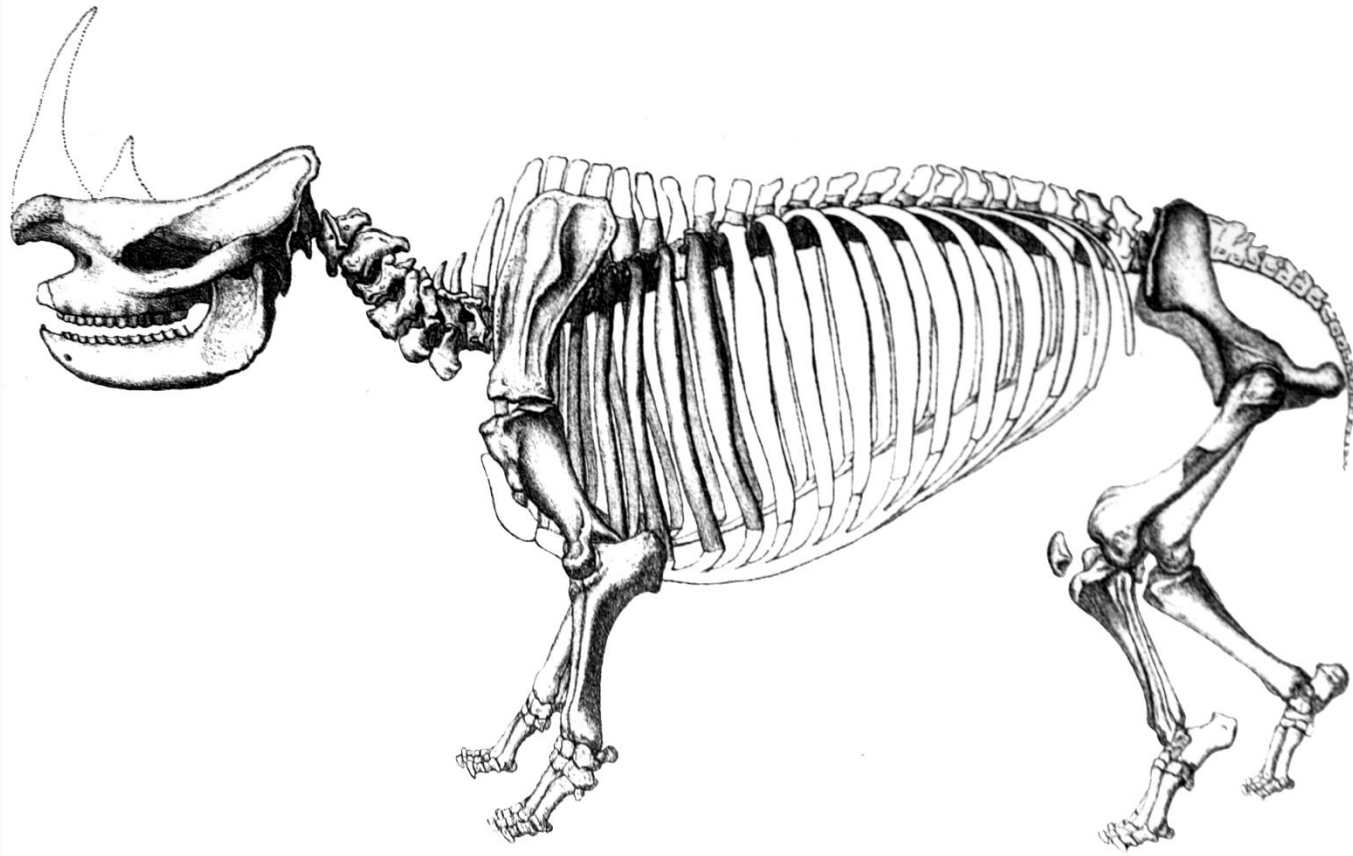
Aceratherium incisivum Kaup, 1832. Ανώτερο Μειόκαινο, Höwenegg, Γερμανία. Σκελετική αναπαράσταση. Συνολικό μήκος περίπου 1,5 m. Κατά Hünemann (1989).



Κρανία και κάτω γνάθοι τεσσάρων αρτιγονων ειδών ρινοκέρων σε πλάγια όψη. α) *Ceratotherium simum*, β) *Dicerorhinus sumetrensis*, γ) *Rhinoceros unicornis*, και δ) *Diceros bicornis*. (Μουσείο Φυσικής Ιστορίας των Παρισίων)



Coelodonta antiquitatis. Σκελετική ανασύσταση. Συνολικό μήκος περίπου 2,6 m. Κατά Borsuk-Bialynicka (1973).



Ceratotherium neumayri. Ανώτερο Μειόκαινο, Πικέρμι.
Σχηματική αναπαράσταση. Ύψος στο ακρώμιο περίπου 1,60 m.
Κατά Gaudry (1862-67).

Απολιθώματα κερατομόρφων στην Ελλάδα

Ταπιροειδή

Tarirus sp. Σέρβια Κοζάνης, Μειόκαινο

ΡΙνοκεροτοειδή

Ανώτερο Μειόκαινο

Ανώτερο Μειόκαινο του Πικερμίου, της Σάμου, της Κερασιάς, κ.α.

Ceratotherium neumayri

Dihoplus pikermiensis

Chilotherium Σάμος

Acerorhinus Πικέρμι, Κερασιά

Πλειστόκαινο

Stephanorhinus, π.χ. Σέσκλο, Τουρκοβούνια

ΥΠΟΤΑΞΗ ANCYLOPODA (ΑΓΚΥΛΟΠΟΔΑ) Ηώκαινο-Πλειστόκαινο

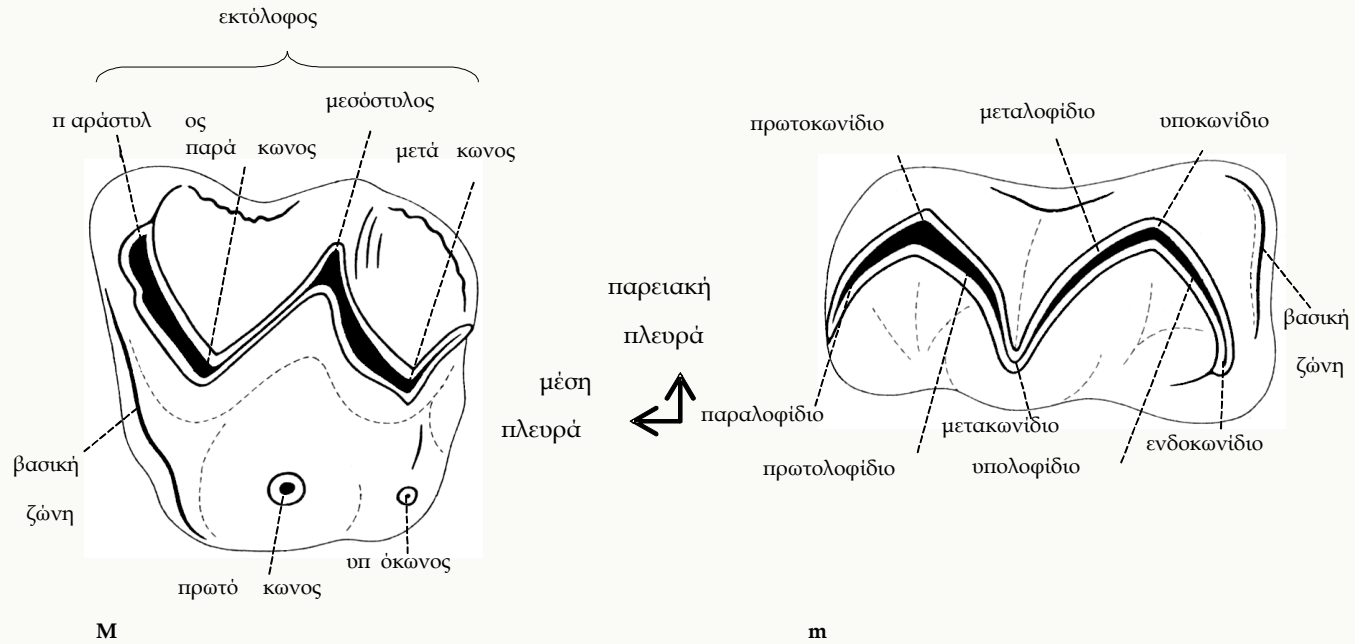
Η υπόταξη αυτή περιλαμβάνει τα μόνα σπληφόρα που αντί για σπλές έφεραν γαμψώνυχες παρόμοιες με των παγκολίνων. Οι άπω φάλαγγες είναι δισχιδείς. Οι παρειακοί οδόντες είναι βραχυοδοντικοί και δεν παρατηρείται γομφιοποίηση των προγομφίων. Οι άνω γομφίοι είναι λοφοδοντικού τύπου με χαρακτηριστικό εκτόλοφο σχήματος «W».

Οικογένεια † **Eomoropidae**

Οικογένεια † **Chalicotheriidae**

Υποοικογένεια † **Chalicotheriinae**

Υποοικογένεια † **Ancylotheriinae**



Ονοματολογία των άνω και κάτω γομφίων (M, m) του *Chalicotherium* (υποοικογ. Chalicotheriinae). Κατά Thenius (1989), τροποποιημένο.

ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ CHALICOTHERIIDAE

Ανώτερο Ηώκαινο-Πλειστόκαινο

Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει τα πλέον εξελιγμένα μέλη αγκυλοπόδων.

Τα οπίσθια άκρα είναι μικρότερα σε μήκος από τα εμπρόσθια και διαθέτουν προσαρμογές υποστήριξης μεγάλου βάρους.

Αυτά τα ανατομικά χαρακτηριστικά υποδηλώνουν ότι τα μέλη αυτής της οικογένειας συχνά στέκονταν στα πίσω πόδια, και προφανώς χρησιμοποιούσαν τους γαμψώνυχες των εμπρόσθιων άκρων για να συλλέγστηρίζονται σε κορμούς δέντρων.

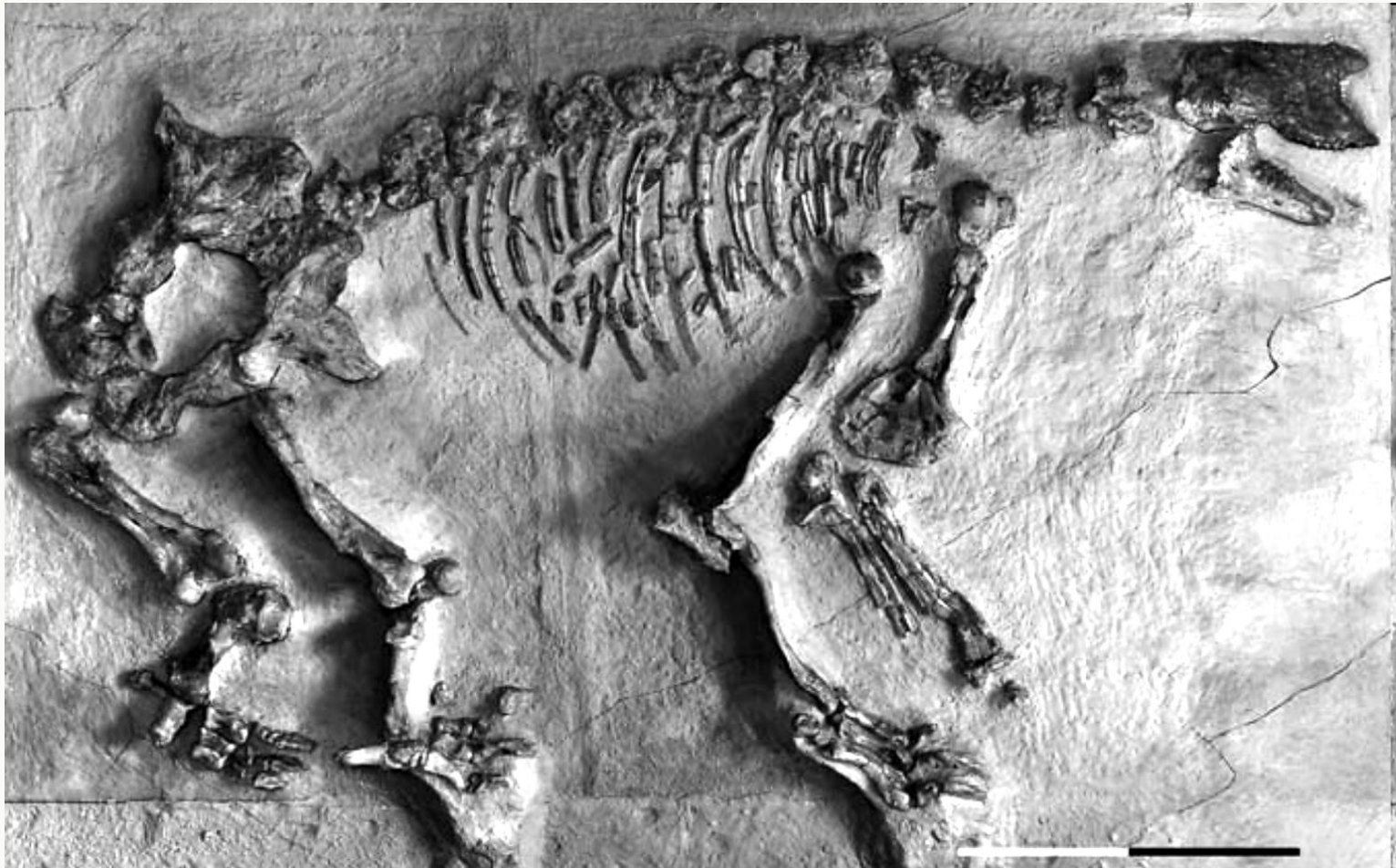
ΥΠΟΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ CHALICOTHERIINAE

Κατώτερο Μειόκαινο-Πλειόκαινο

Τα Chalicotheriinae χαρακτηρίζονται από αναλογίες άκρων παραπλήσιες με του γορίλα. Τα εμπρόσθια άκρα είναι πολύ μεγαλύτερα από τα οπίσθια και ο μηρός πολύ μεγαλύτερος από την κνήμη.

Οι παρειακοί οδόντες είναι βραχυοδοντικού τύπου.

Τα Chalicotheriinae θεωρείται ότι ήταν κάτοικοι περιοχών σχετικά πυκνής, δασώδους βλάστησης και τρέφονταν με φύλλα, κλαδίσκους, και τμήματα φλοιών δέντρων.



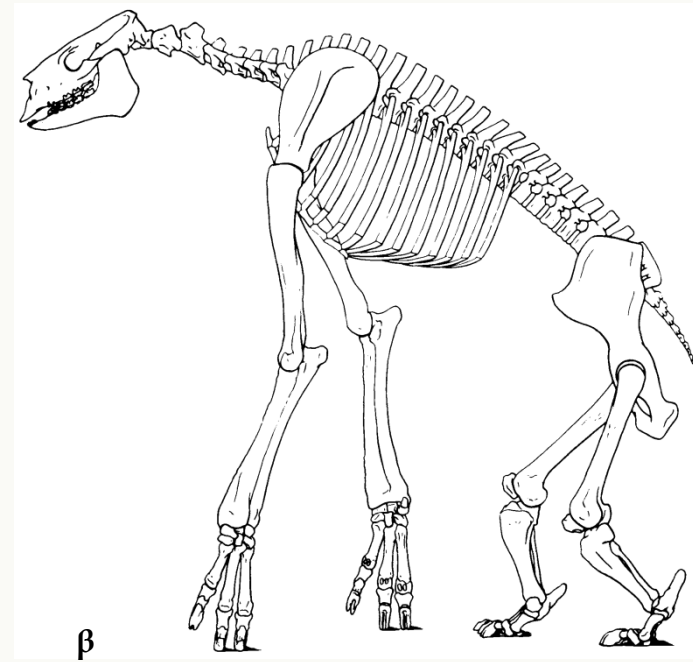
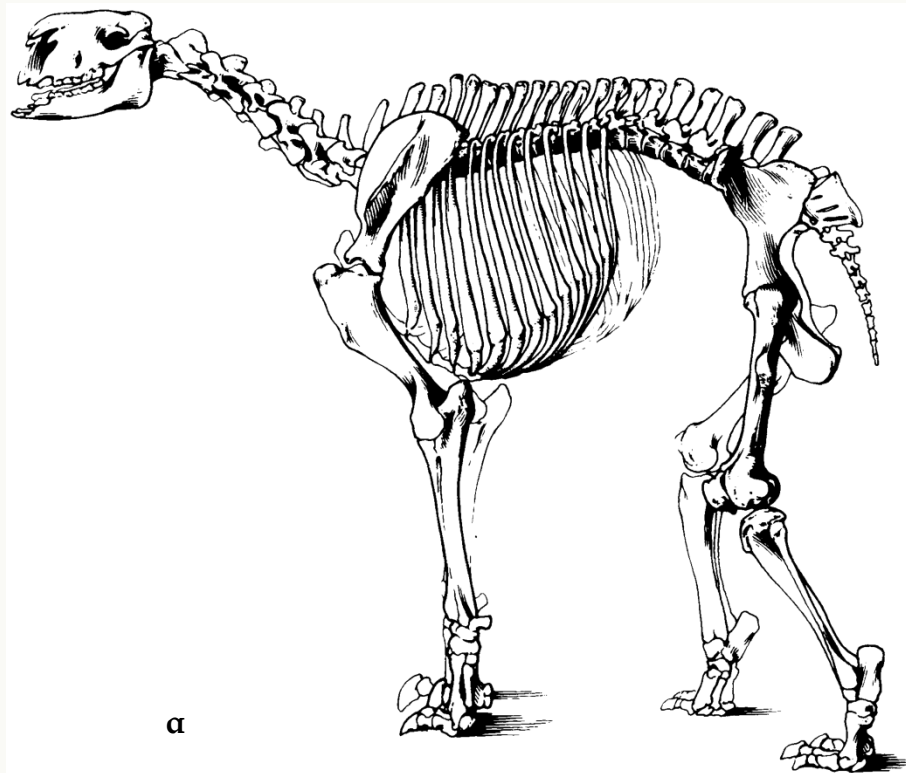
Anisodon grande (Blainville, 1849). Μέσο Μειόκαινο, Sansan (Γαλλία). Πλήρης σκελετός. Κλίμακα 60 cm. Κατά Anquetin *et al.* (2007).

ΥΠΟΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ SCHIZOTHERIINAE Ανώτερο Μειόκαινο-Πλειστόκαινο

Τα Schizotheriinae χαρακτηρίζονται και αυτά από εμπρόσθια άκρα μεγαλύτερα από τα οπίσθια, όχι τόσο όμως όσο στα Chalicotheriinae, ενώ διαθέτουν αναλογικά μεγάλο λαιμό.

Έχουν σχετικά περισσότερο υποδοντική οδοντοστοιχία από τα Chalicotheriinae και θεωρείται ότι ήταν κάτοικοι σχετικά ανοικτών βιοτόπων.





α) *Moropus elatus*. Σκελετική αναπαράσταση. Ύψος στο ακρώμιο περίπου 2 m. Κατά Coombs (1983). β) *Anisodon grande*. Σκελετική αναπαράσταση. Ύψος στο ακρώμιο περίπου 1,80 m. Κατά Zarfe (1979).

Απολιθώματα ανκυλοπόδων στην Ελλάδα

Chalicotheriinae

Ανώτερο Μειόκαινο

Anisodon macedonicum (Δυτικό)

Schizotheriinae

Ανώτερο Μειόκαινο

Ancylotherium pentelicum (Πικέρμι, Σάμος, Αλμυροπόταμος, Κερασιά, Πεντάλοφος)



Ancylotherium pentelicum, Πικέρμι



***Anisodon macedonicum*, Δυτικό**

ΤΑΞΗ PERISSODACTYLA (ΠΕΡΙΣΣΟΔΑΚΤΥΛΑ)

Οικογένεια Equidae (Ιππίδες)

Ηώκαινο-σήμερα

Η εξέλιξη των ιππιδών είναι από τις καλύτερα γνωστές των θηλαστικών, λόγω των πολυάριθμων ευρημάτων.

Το μεγαλύτερο μέρος της εξέλιξης των ιππιδών διαδραματίστηκε στη Β. Αμερική. Από το Ηώκαινο οπότε πρωτοεμφανίστηκαν, οι ιππίδες παρουσιάζουν τις παρακάτω τάσεις:

- 1 Αύξηση σωματικού μεγέθους
- 2 Γομφιοποίηση των προγομφίων
- 3 Αύξηση του ύψους των δοντιών (υψοδοντία)
- 4 Αύξηση των πτυχώσεων της αδαμαντίνης
- 5 Αύξηση του ύψους του κρανίου και της κάτω γνάθου
- 6 Επιμήκυνση της προοφθαλμικής μοίρας του κρανίου
- 7 Αύξηση του μεγέθους και της πολυπλοκότητας του εγκεφάλου
- 8 Αύξηση της ακαμψίας της σπονδυλικής στήλης
- 9 Επιμήκυνση των άκρων (ιδίως του άπω τμήματος)
- 10 Συνοστεώσεις των οστών του ζυγοποδίου
- 11 Ανάπτυξη του τρίτου δακτύλου και ατροφία των πλευρικών.

ΚΥΡΙΑ ΣΤΑΔΙΑ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΩΝ ΙΠΠΙΔΩΝ

***Hyracotherium* (Hώκαινο)**

Άκρα με 4 δάκτυλα εμπρός και τρία πίσω

Σαφές πέλμα, δυνατότητα κίνησης των πλευρικών δακτύλων

Γομφίοι βραχυοδοντικοί, διατροφή με φύλλα θάμνων, δασώδης τύπος

Mesohippus, Anchitherium

Άκρα τριδάκτυλα

Σαφές πέλμα, δυνατότητα πλάγιων κινήσεων των άκρων

Γομφίοι βραχυοδοντικοί, διατροφή με φύλλα θάμνων, δασώδεις τύποι

Merychippus, Hipparion

Άκρα τριδάκτυλα, μόνο το μεσαίο δάκτυλο είναι λειτουργικό

Κινητικότητα ποδιού κυρίως μπρος-πίσω

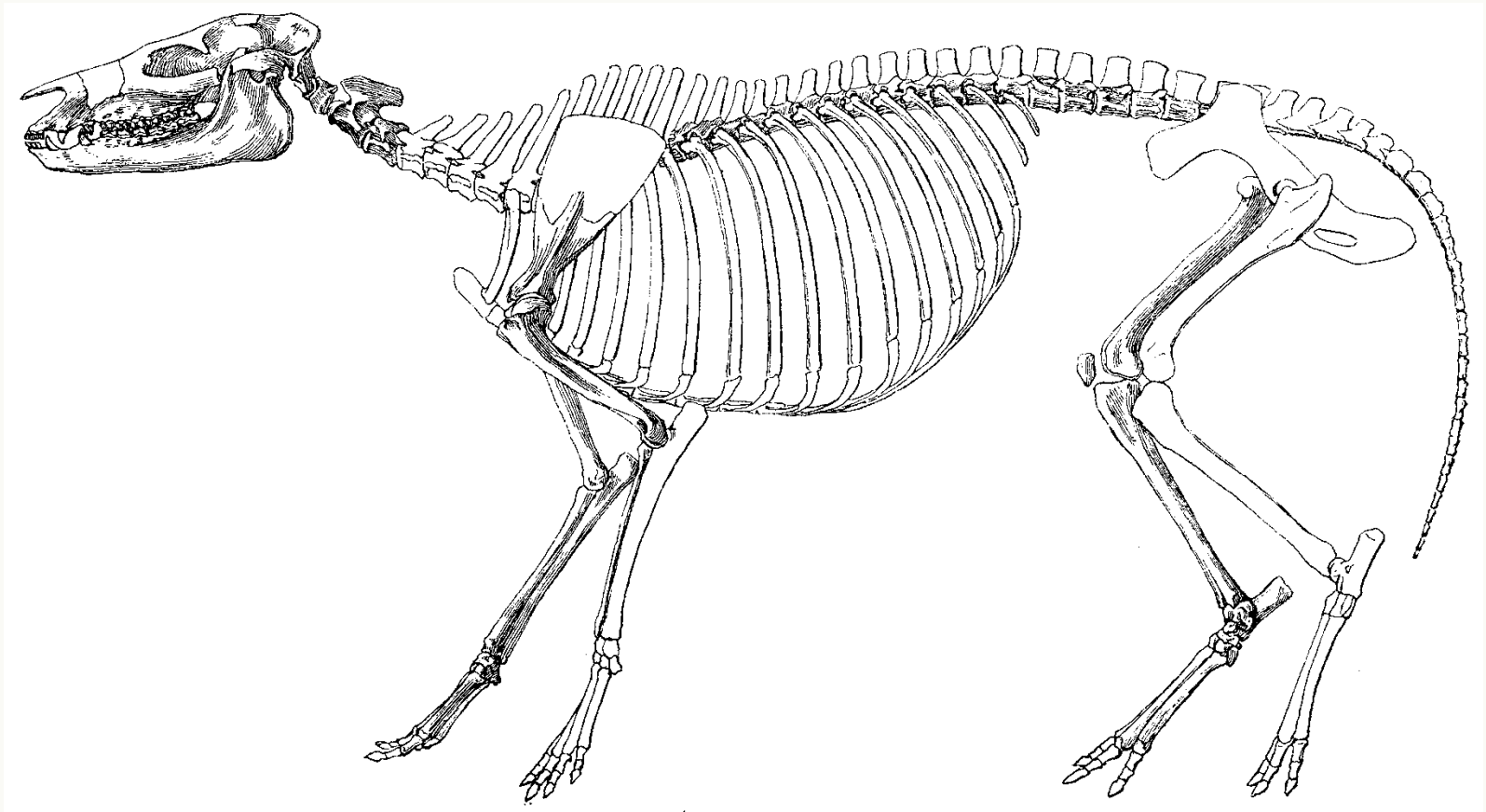
Γομφίοι υποδοντικοί, διαβίωση σε ανοικτό περιβάλλον

Pliohippus, Equus

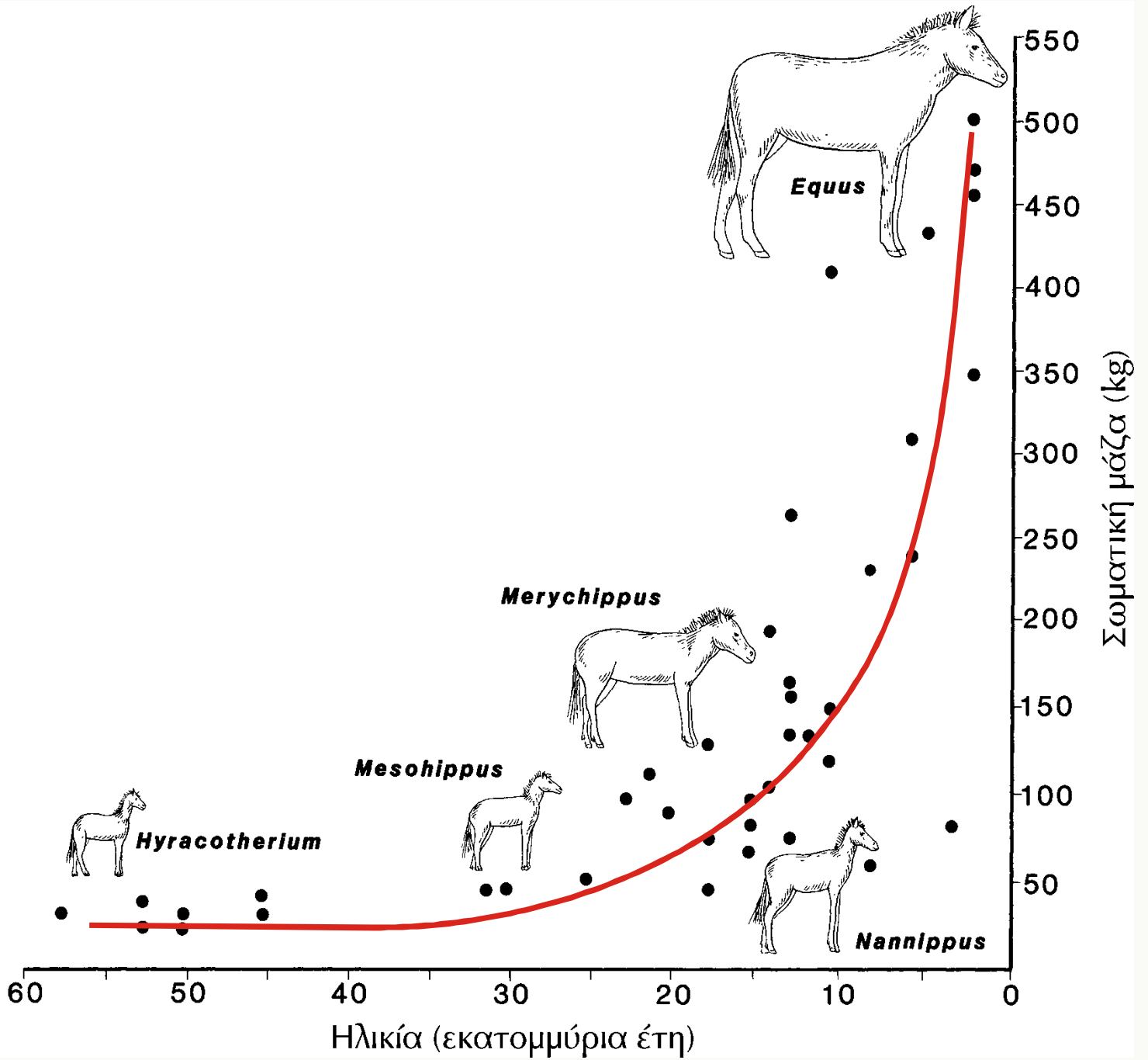
Μονοδάκτυλα άκρα, σημαντική επιμήκυνση των μεταποδίων

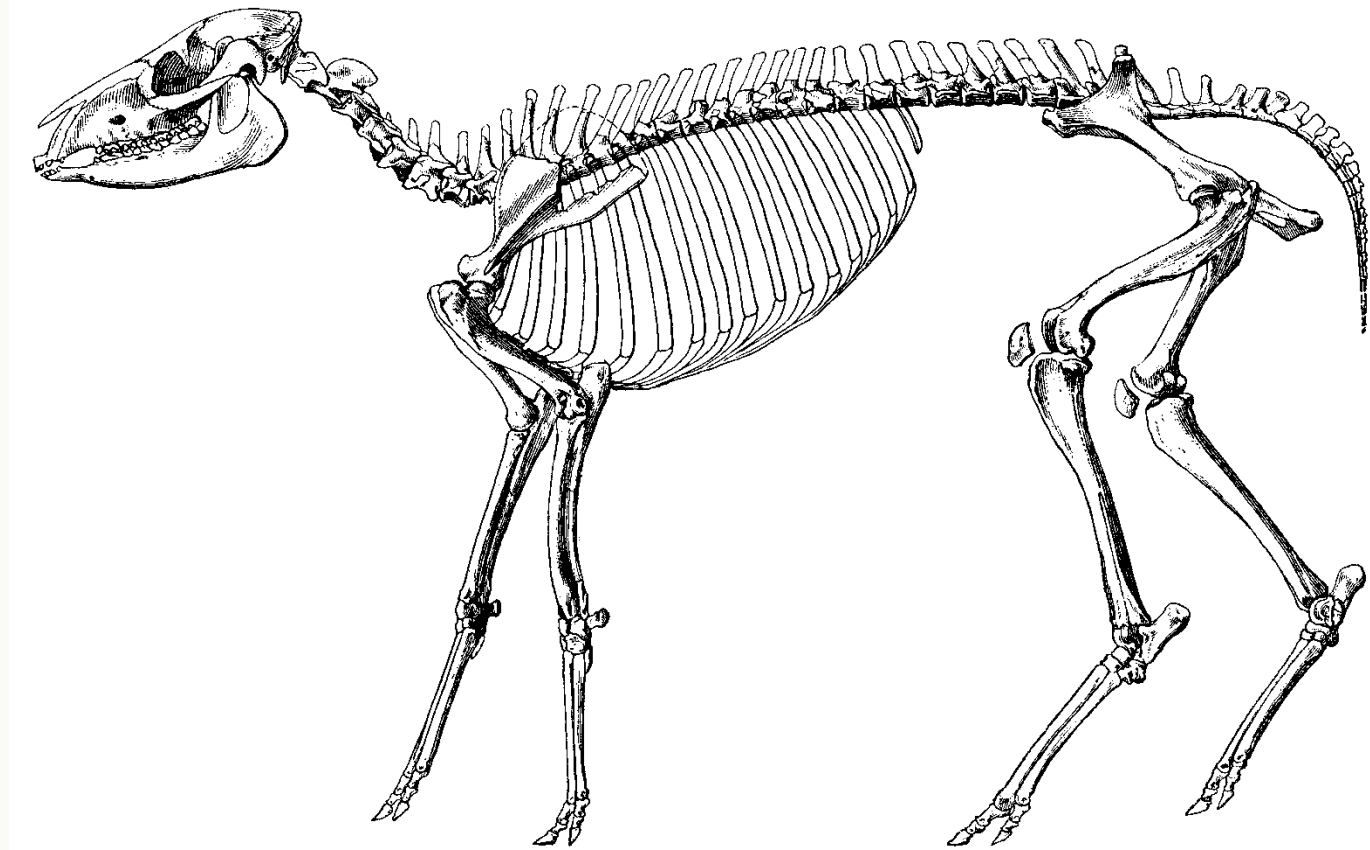
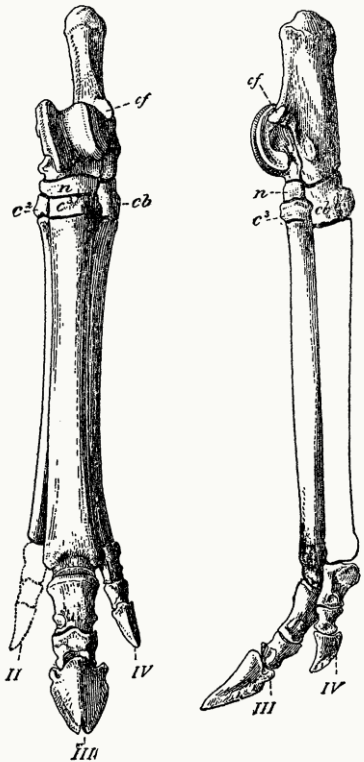
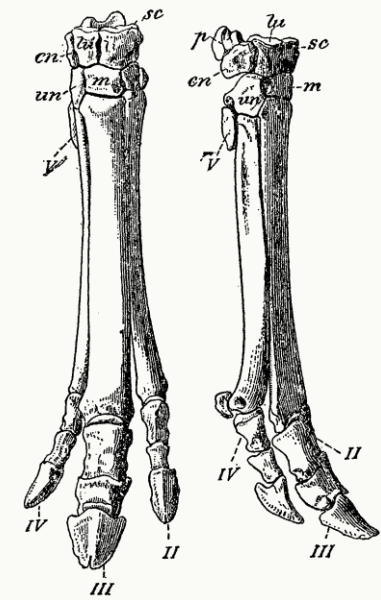
Κίνηση των άκρων μόνο στην εμπροσθοπίσθια διεύθυνση

Γομφίοι υποδοντικοί, διαβίωση σε ανοικτό περιβάλλον

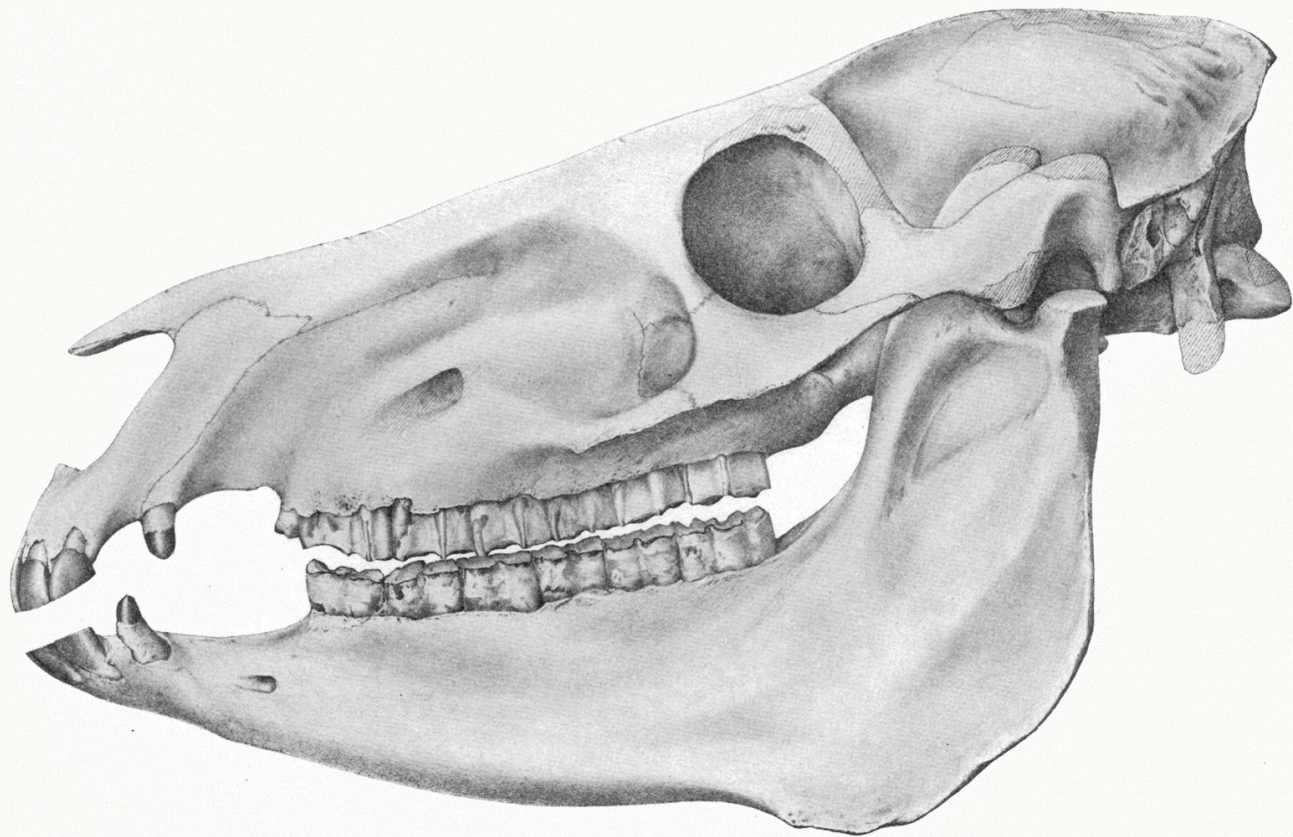
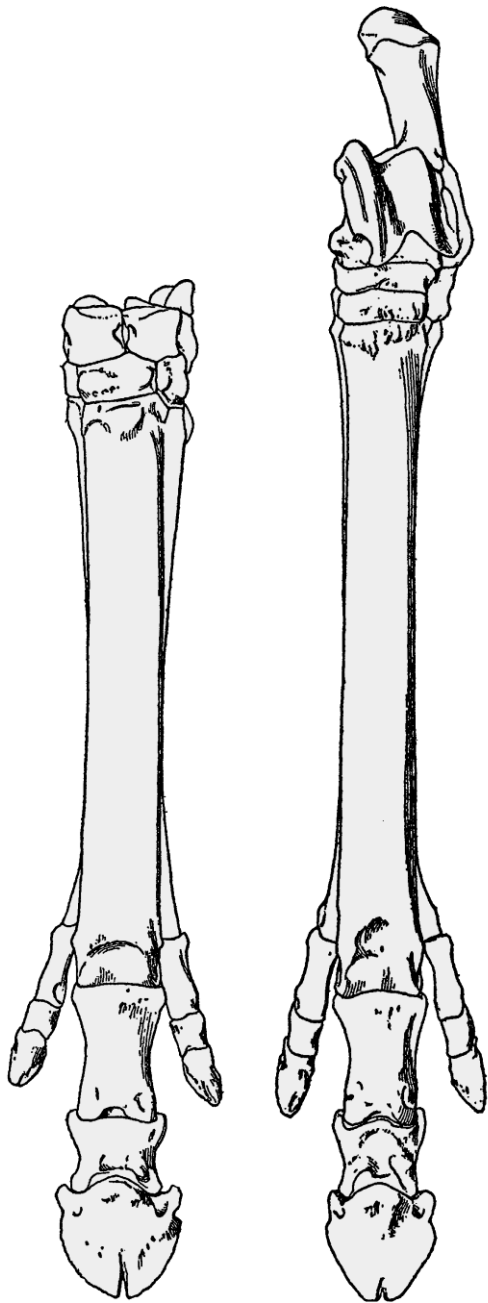


Hyracotherium, Ηώκαινο

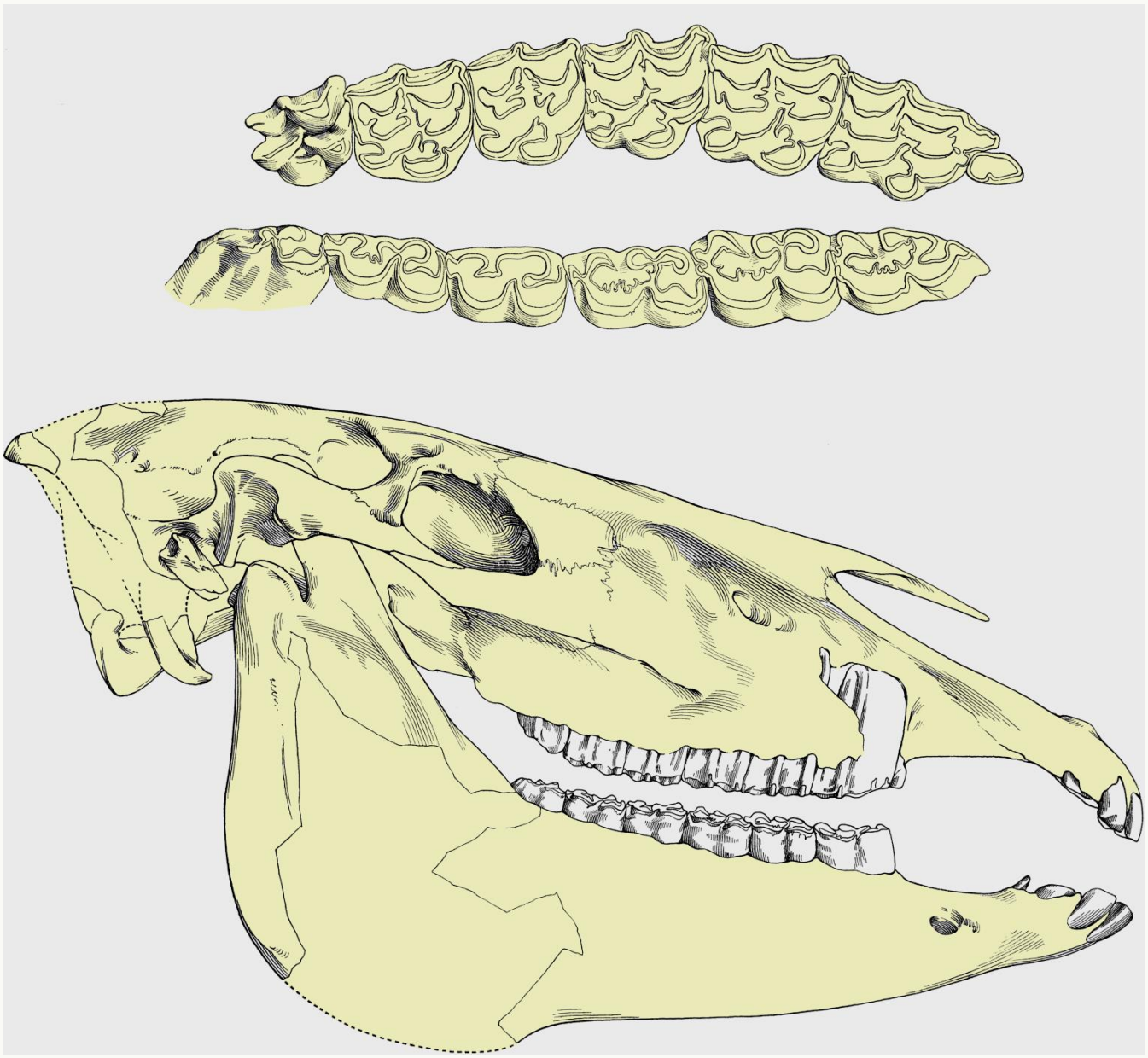




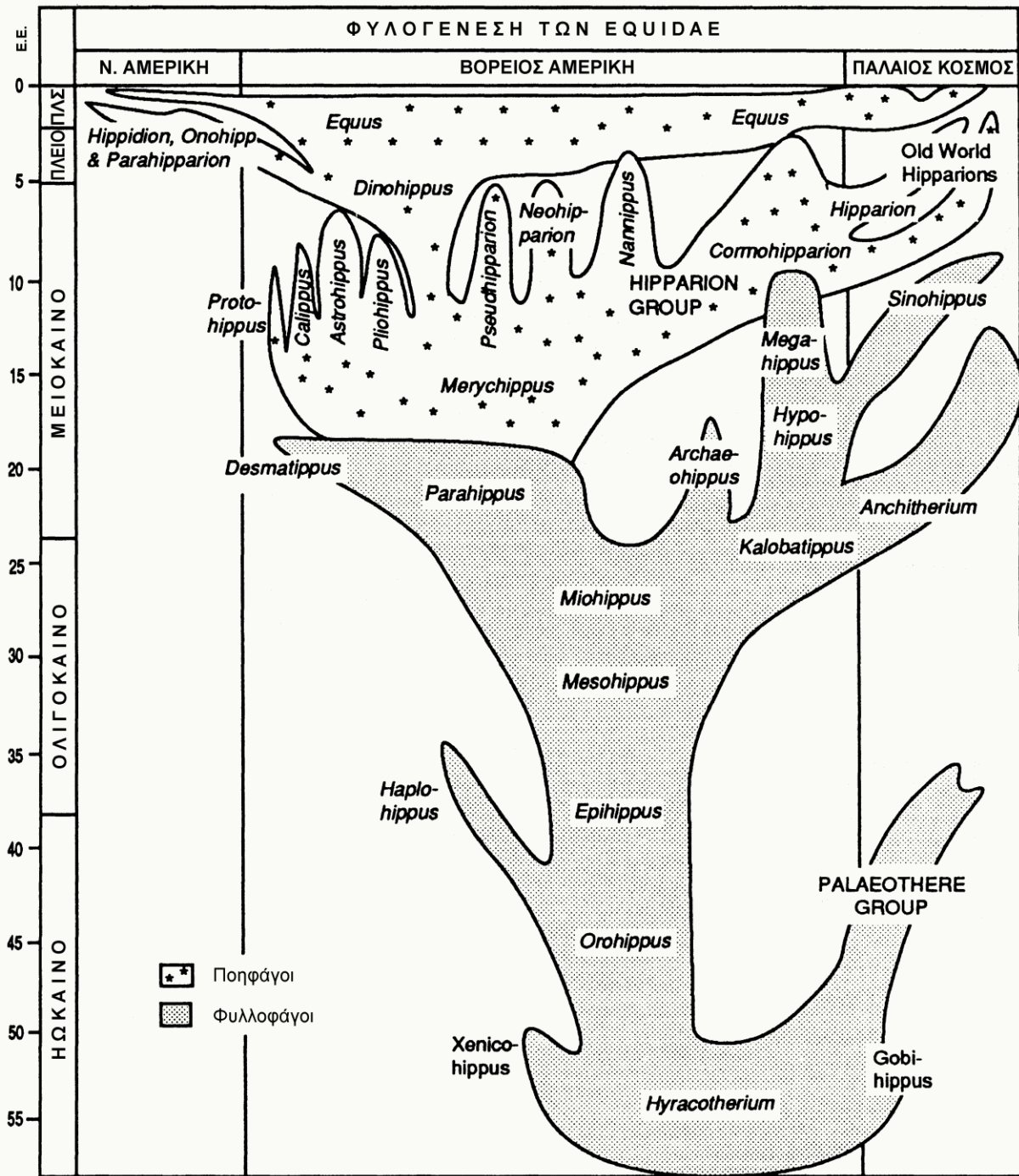
Mesohippus, Ολιγόκαινο, Β. Αμερική

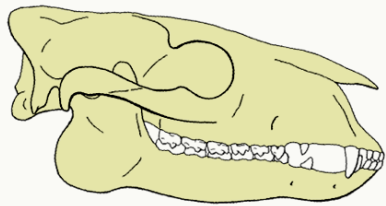


Merychippus, Μ.-Αν. Μειόκαινο, Β. Αμερική

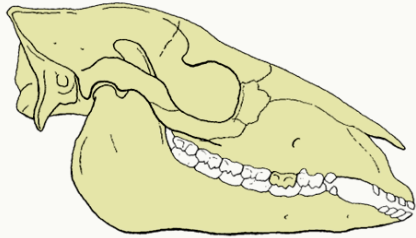


***Pliohippus*, Πλειόκαινο, Β. Αμερική**

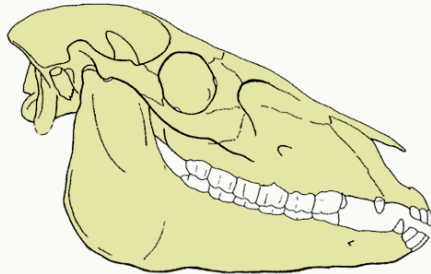




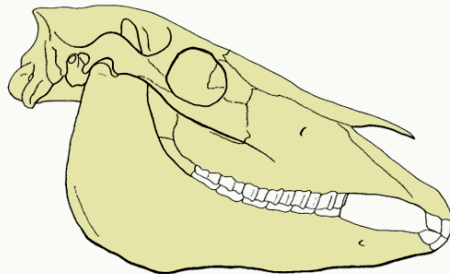
Hyracotherium



Mesohippus



Merychippus

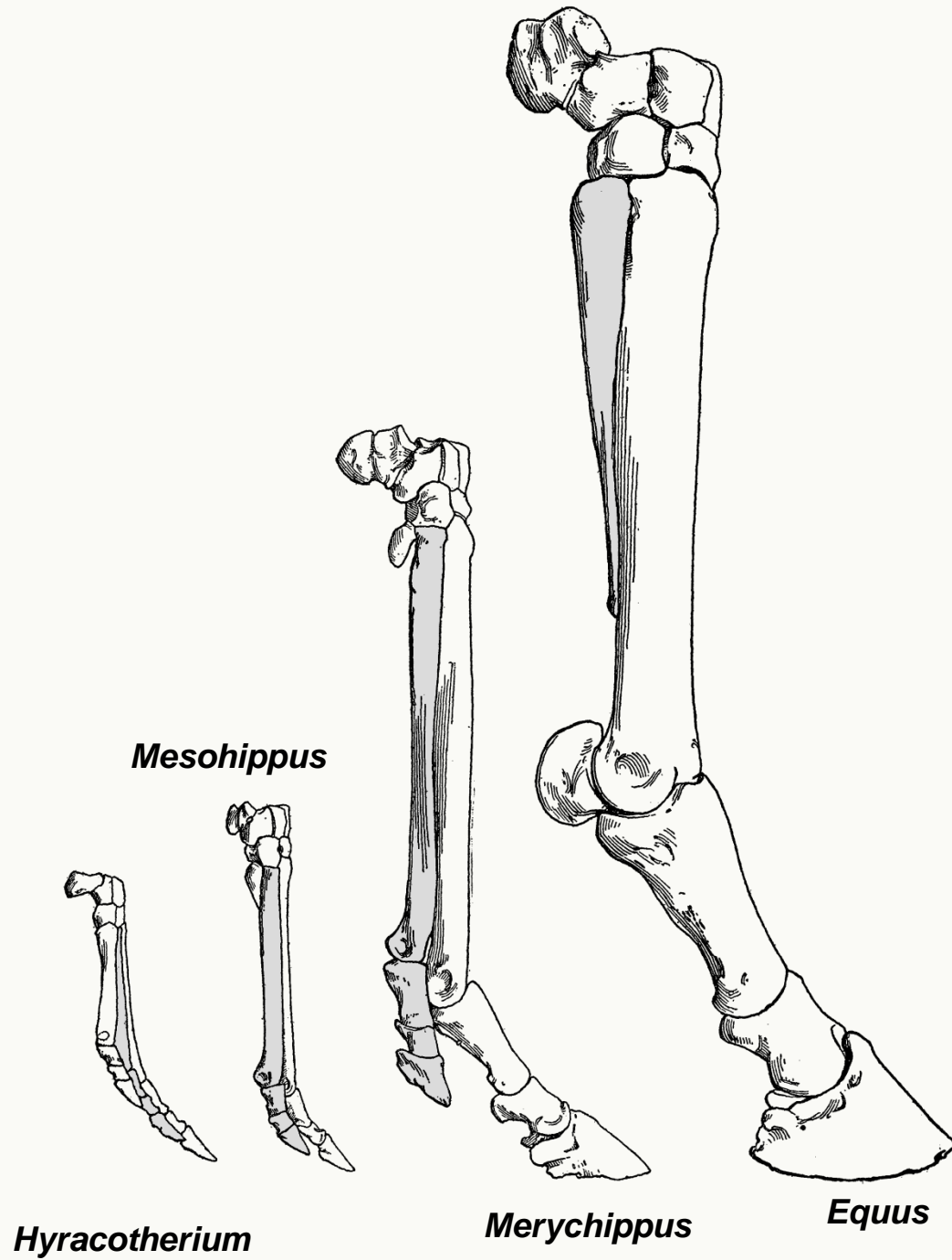


Equus

Τέσσερα τυπικά **στάδια της εξέλιξης** του κρανίου των Equidae, κατά Radinsky (1984), τροποποιημένη.

Παρατηρούμε την **επιμήκυνση της προοφθαλμικής μοίρας**, τη **μετατόπιση της οδοντοστοιχίας προς τα εμπρός** και την **αύξηση του ύψους του κρανίου και της κάτω γνάθου**.

Κλίμακα: 5 cm.



Κατώτερο Ηώκαινο

Οι γέφυρες ξηράς στην περιοχή του **B. Ατλαντικού** έκαναν δυνατή την επικοινωνία των ευρωπαϊκών και των βορειοαμερικανικών πανίδων (που περιλάμβαναν το ***Hyracotherium***), με αποτέλεσμα να μην εμφανίζονται σημαντικές διαφορές στη σύστασή τους. Η βορειοατλαντική γέφυρα διεκόπη στο τέλος του Κατ. Ηωκαίνου, όμως μία πιθανή, δευτερεύουσας σημασίας σύνδεση μέσω της **Βεριγγείας** (διακεκομμένη γραμμή) πιθανώς λειτούργησε καθ' όλη τη διάρκεια του Ηωκαίνου.



Κατώτερο Μειόκαινο,

Οι πανίδες της Ευρασίας και της Β. Αμερικής επικοινωνούν ξανά μέσω της Βεριγγείας, με αποτέλεσμα την έλευση των **αγχιθηρίων** στην Ευρασία.



Ανώτερο Μειόκαινο

Νέα σύνδεση μέσω της Βεριγγείας επιτρέπει την έλευση των **ιππαρίων** στην Ευρασία, με συνέπεια την εξαφάνιση των αγχιθηρίων. Το γεγονός της άφιξης των ιππαρίων στην Ευρασία χρονολογείται στα 11-11,5 εκατ. έτη, έχει ιδιαίτερη βιοστρωματογραφική σημασία, και αποκαλείται διεθνώς «*Hipparion datum*». Σηματοδοτεί την εξέλιξη στον Ευρασίας μιας νέας πανίδας, της λεγόμενης «πανίδας του ιππαρίου».

Πριν το τέλος του Μειοκαίνου τα **ιππάρια** εισήλθαν και στην Αφρική.

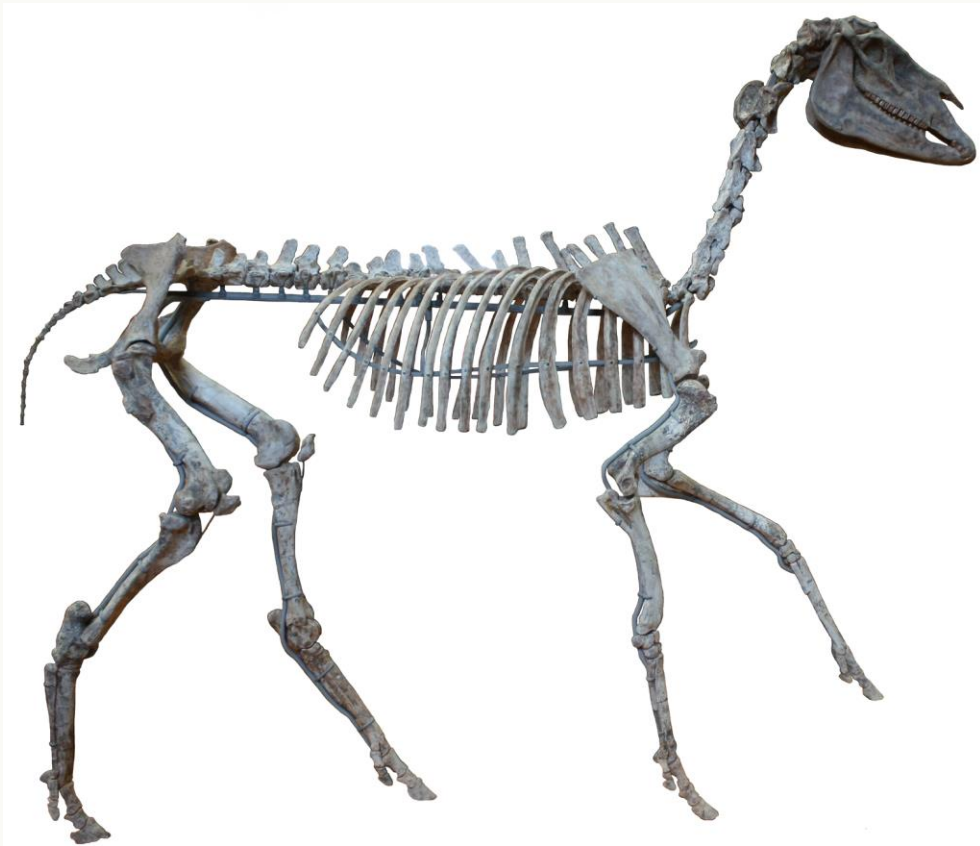


Ανώτερο Πλειόκαινο

(πριν από περίπου 3,5 εκατ. χρόνια)

Μετανάστευση του γένους *Equus*, από τη Β. Αμερική προς την Ευρασία και από εκεί στην Αφρική. Κατά το **Πλειστόκαινο** απαντά επίσης σε πανίδες της Νοτίου Αμερικής, έχοντας διέλθει μέσω του ισθμού του Παναμά. Μετά τη μαζική εξαφάνιση του τέλους του Πλειστοκαίνου, κατά την οποία εξαλείφθηκαν οι αμερικανικοί πληθυσμοί, ο *Equus* μεταφέρθηκε από τους ευρωπαϊούς αποίκους στη Β. Αμερική (στικτή γραμμή).

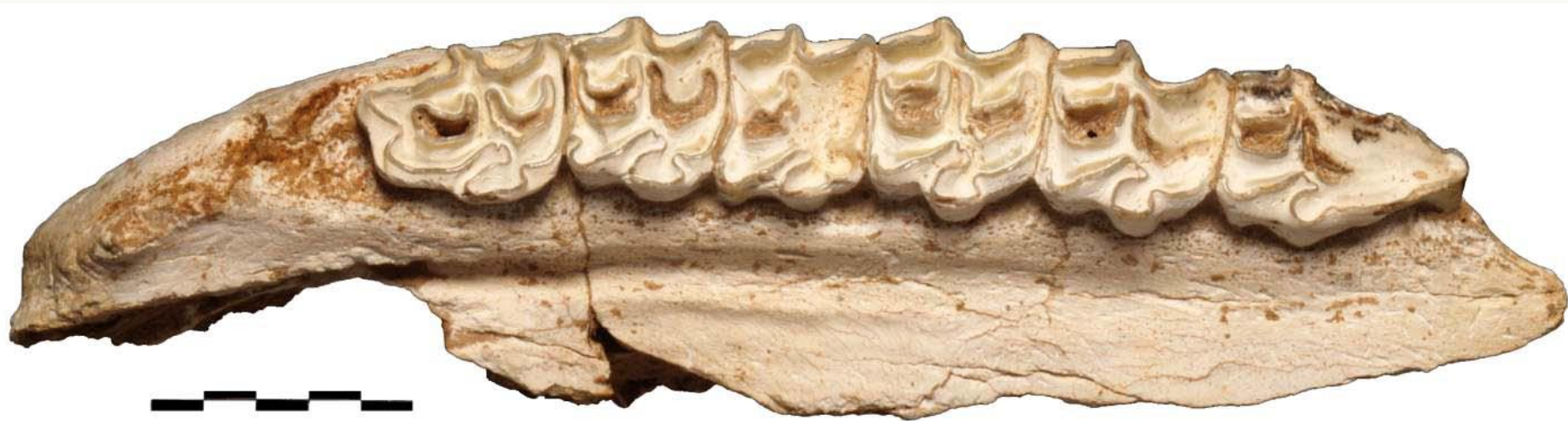




***Hipparion*. Αναπαράσταση Ιππαρίου από το Πικέρμι Αττικής, Ανώτερο Μειόκαινο.**



Τα ιππάρια αφθονούν σε θέσεις ανωμειοκαινής-κατωπλειοκαινικής ηλικίας.



**Άνω οδοντοστοιχία του είδους *Equus stenonis*
από το Ανώτερο Πλειόκαινο του Σέσκλου
Θεσσαλίας.**

ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗ

- 1) Από τα ακόλουθα αρτίγονα θηλαστικά ποια ανήκουν στα περισσοδάκτυλα (τάξη Perissodactyla): ιπποπόταμοι, τάπιροι, αντιλόπες, ρινόκεροι, άλογα.
- 2) Ποιες είναι οι γενικές τάσεις που παρατηρούνται στην εξέλιξη των ιππιδών (Equidae); Ποια είναι η ήπειρος όπου θεωρείται ως λίκνο της εξέλιξης των ιππιδών; Πότε περίπου (σχετική και απόλυτη ηλικία) έφτασαν τα ιππάρια στην Ευρασία και από ποια μεταναστευτική οδό;
- 3) Ποιο είναι το πιο σύνηθες γένος ιππιδών των πικερμικών πανίδων και πιο των πλειοπλειστοκαινικών πανίδων;
- 4) Οι τάπιροι με ποια αρτίγονα θηλαστικά θεωρείται ότι συγγενεύουν περισσότερο; Αναφέρονται απολιθώματα ταπίρων στην Ελλάδα και τι ηλικίας είναι;
- 5) Από τα χαλικοθήρια (Chalicotheriinae) και τα σχιζοθήρια (Schizotheriinae) ποια ομάδα θεωρείται περισσότερο δασόβιος τύπος; Ποιο είδος Schizotheriinae είναι τυπικό των Πικερμικών πανίδων;