

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

ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ

ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ 5^ο ΜΕΡΟΣ

Δρ Σωκράτης Ρουσιάκης

Επίκουρος Καθηγητής

ΠΤΗΝΑ

ΟΜΟΤΑΞΙΑ AVES (ΠΤΗΝΑ) (ΑΝΩΤΕΡΟ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ-ΣΗΜΕΡΑ)

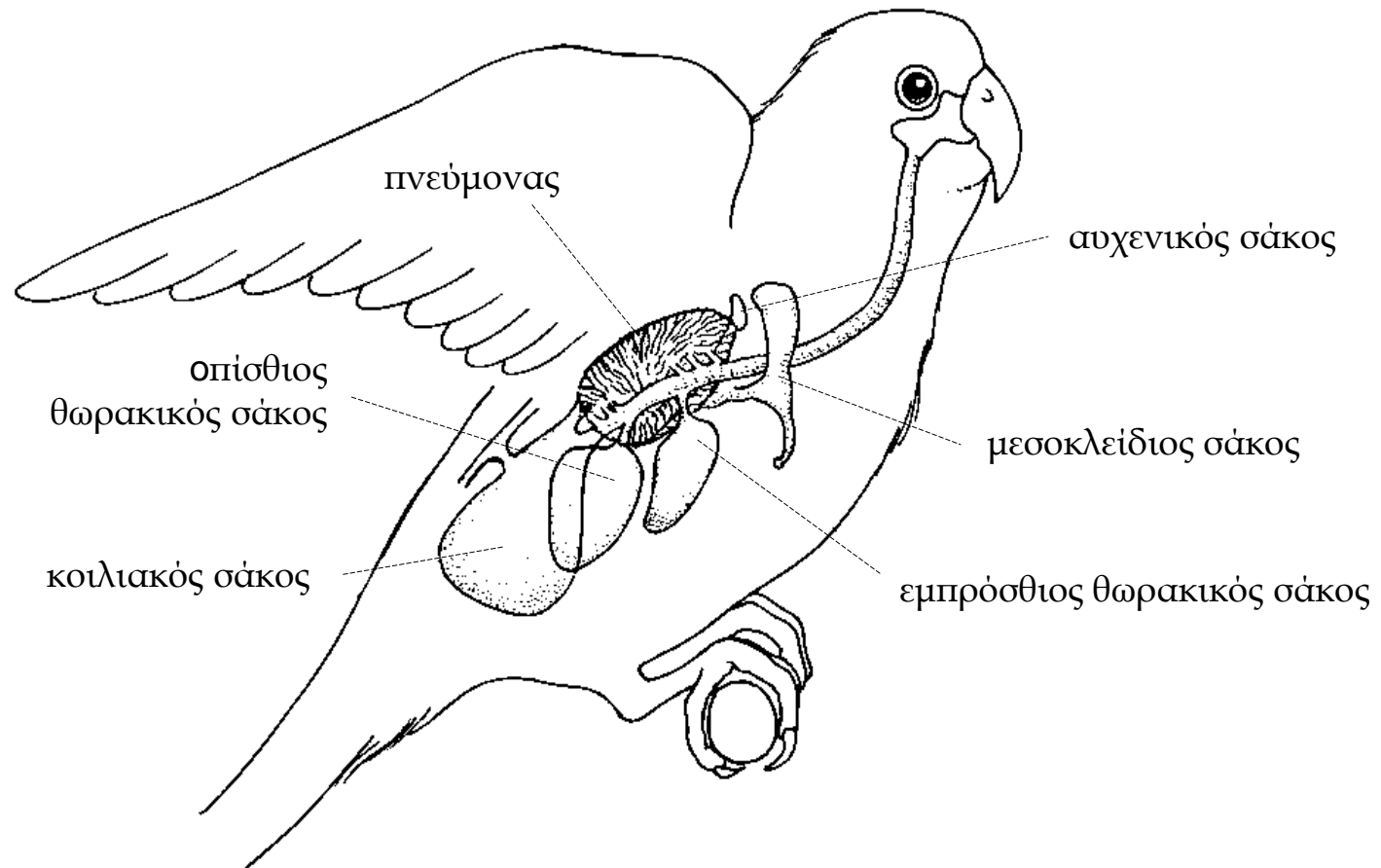
Τα πτηνά παρουσιάζουν πολλές ανατομικές ομοιότητες με τα ερπετά, απ' όπου προέρχονται. Σήμερα γίνεται ευρύτερα αποδεκτό ότι τα **πτηνά προήρθαν από τους δεινόσαυρους**, αλλά έχουν διατυπωθεί και διαφορετικές απόψεις όπως για παράδειγμα ότι προήρθαν από περισσότερο πρωτόγονα αρχοσαύρια ή αρχέγονα κροκοδείλια. Επιπλέον, δεν συμφωνούν όλοι οι ερευνητές ποια είναι η προγονική ομάδα των δεινοσαύρων απ' όπου προήρθαν τα πτηνά. Τα πτηνά έχουν ως κοινό χαρακτηριστικό με τους ορνιθίσχιους δεινόσαυρους τη δομή της λεκάνης. Εντούτοις οι περισσότεροι ερευνητές θεωρούν ότι **τα πτηνά προέρχονται από τα σαυρίσχια θηρόποδα** και ότι πυελική ζώνη ορνιθίσχιου τύπου εξελίχθηκε ανεξάρτητα στα πτηνά και τους ορνιθίσχιους δεινόσαυρους. Λόγω των ομοιοτήτων πτηνών και θηροπόδων, αν και στα περισσότερα ταξινομικά σχήματα τα πτηνά θεωρούνται διακριτή ομοταξία, σε ορισμένες φυλογενετικές ταξινομήσεις εντάσσονται στον κλάδο Theropoda των ερπετών.

Τα πτηνά μπορούν να θεωρηθούν ως μία από τις πλέον εξειδικευμένες ομάδες σπονδυλωτών. Τα ανατομικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά τους αποτελούν εξελικτικές προσαρμογές για την πτήση.

Πρόκειται για **ομοιόθερμα, ωτόκα σπονδυλωτά με υψηλό μεταβολικό ρυθμό**.

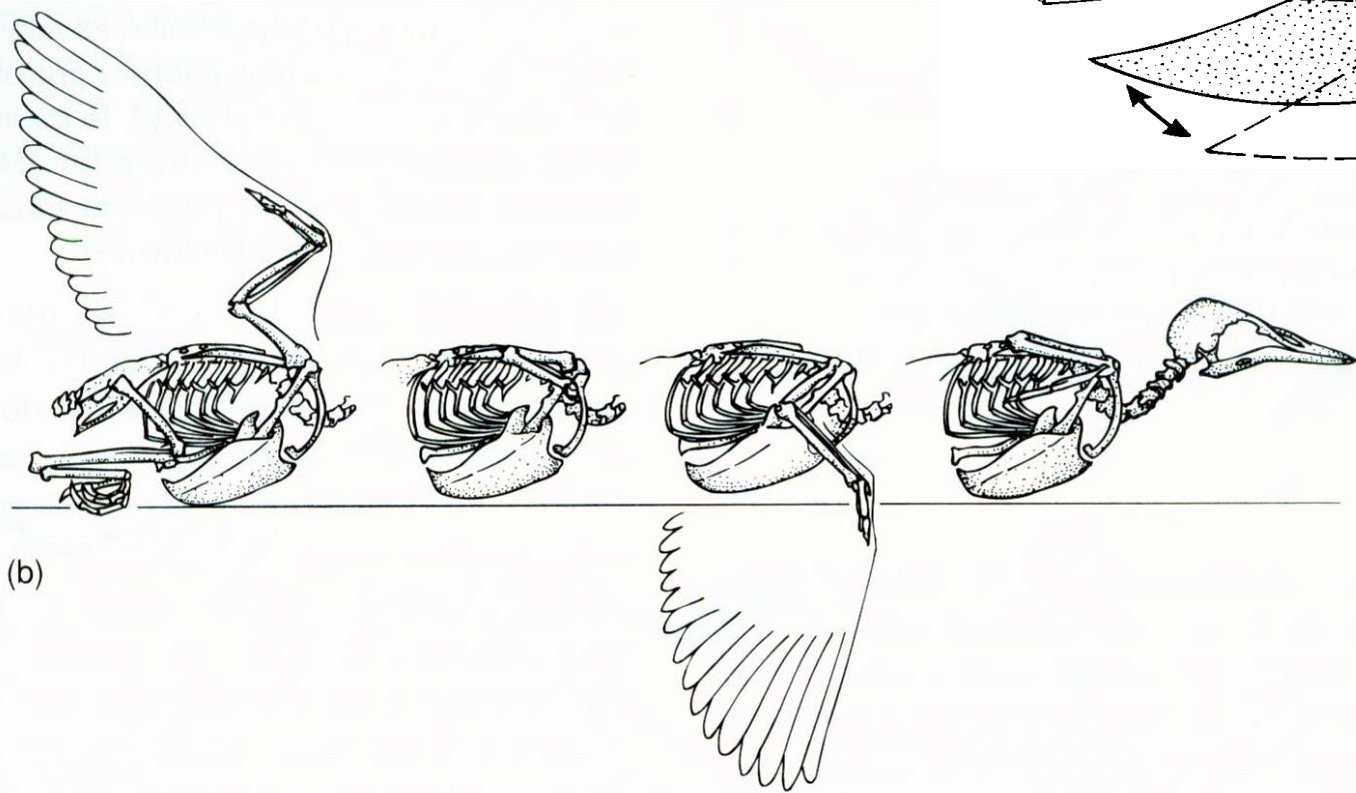
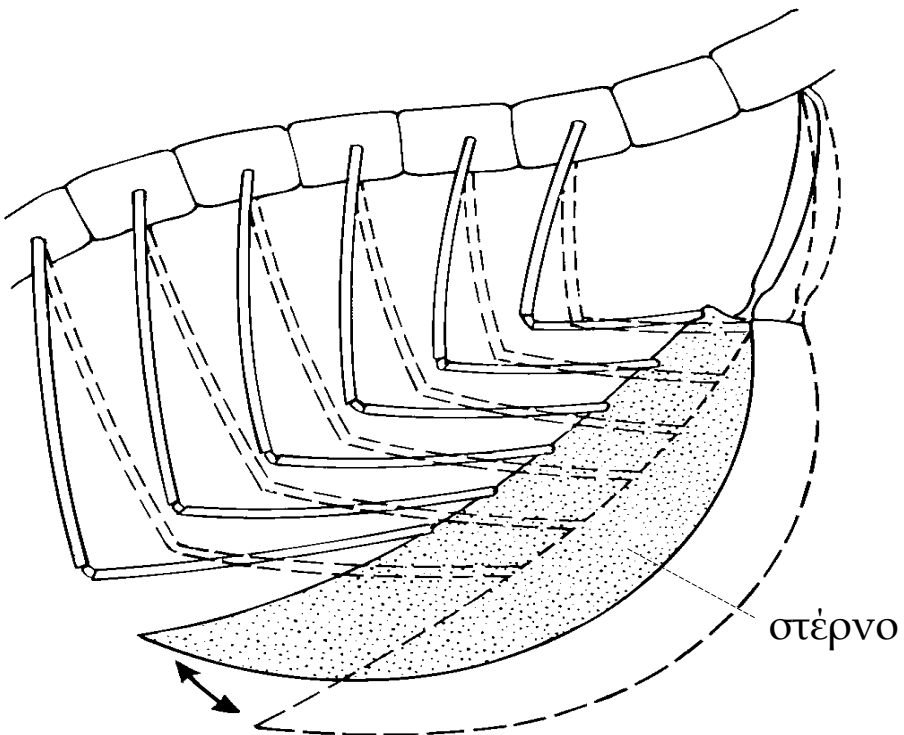
Το αναπνευστικό σύστημα των πτηνών έχει πολλές ιδιαιτερότητες. Εκτός πνευμόνων, τα πτηνά διαθέτουν και **αεροφόρους σάκους** οι οποίοι επικοινωνούν με τους πνεύμονες και μέσω πνευματικών τρημάτων και πόρων με τα πνευματικά οστά. Στα εξελιγμένα πτηνά υπάρχουν 9 αεροφόροι σάκοι, εκ των οποίων 4 συζυγείς. Πιστεύεται ότι υποβοηθούν την αναπνευστική δραστηριότητα λειτουργώντας σαν φουσερά. Τέλος, η αναπνευστική λειτουργία υποβοηθείται από την κινητικότητα του στέρνου η οποία μεταβάλλει τη χωρητικότητα της θωρακικής κοιλότητας.

Τα αισθητήρια όργανα και ο εγκέφαλος είναι προσαρμοσμένα στις ανάγκες της πτήσης. Σε αντίθεση με τα ερπετά και τα θηλαστικά στα οποία η βασικότερη αίσθηση είναι η όσφρηση, στα πτηνά η όσφρηση είναι ελάχιστα ανεπτυγμένη. Ζωτικό ρόλο διαδραματίζει η όραση. Σε σχέση με το μέγεθος του σώματος, ο εγκέφαλος είναι μεγαλύτερος από εκείνον των ερπετών. Ωστόσο, η σχετική αύξηση του μεγέθους του εγκεφάλου δεν οφείλεται στην ανάπτυξη των εγκεφαλικών κέντρων που σχετίζονται με τη «νόηση», όπως στα θηλαστικά, αλλά στην αύξηση του μεγέθους των εγκεφαλικών κέντρων που σχετίζονται με την όραση, το συντονισμό των κινήσεων των πτητικών μυών και την πραγματοποίηση πολύπλοκων προτύπων συμπεριφοράς.

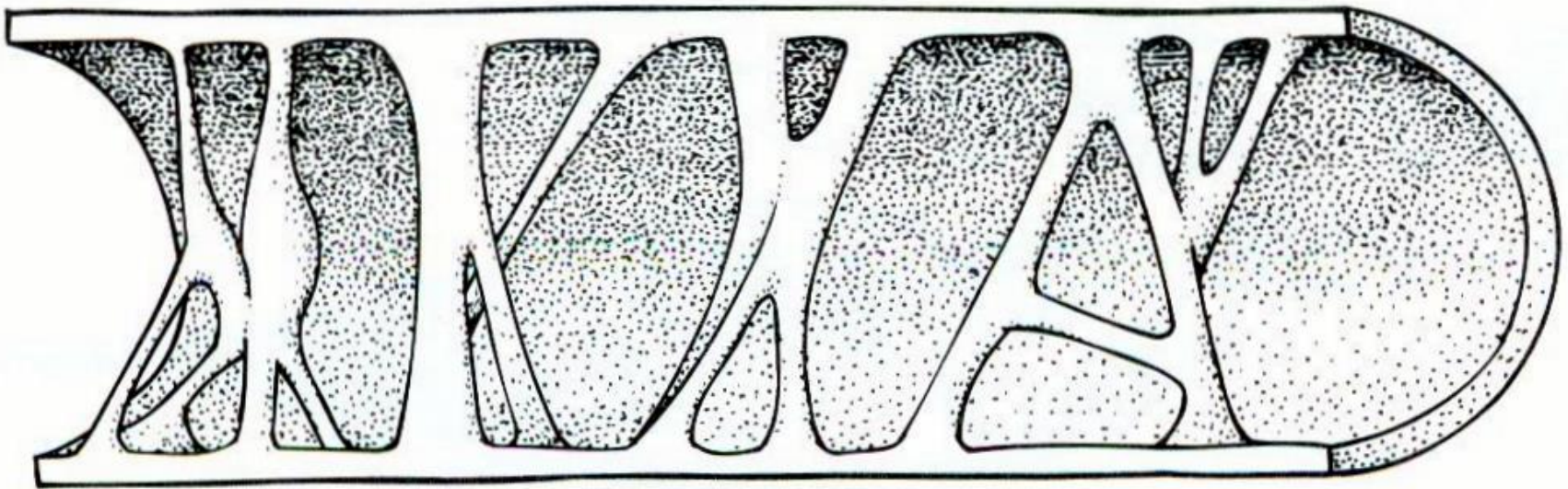


Σχηματική απεικόνιση όπου επισημαίνονται οι αεροφόροι σάκοι των πτηνών.
Κατά Kardong (1995).

Οι πλευρές και το στέρνο των πτηνών χαρακτηρίζονται από κινητικότητα που μεταβάλλει το εύρος της θωρακικής κοιλότητας και διαδραματίζει αναπνευστικό ρόλο. Οι κινήσεις αυτές συνδυάζονται με τις κινήσεις των πτερυγών. Όταν οι πτέρυγες κινούνται προς τα πάνω το στέρνο κινείται προς τα κάτω (εισπνοή). Όταν οι πτέρυγες κινούνται προς τα κάτω το στέρνο κινείται προς τα πάνω (εκπνοή). (Κατά Kardong 1995.)



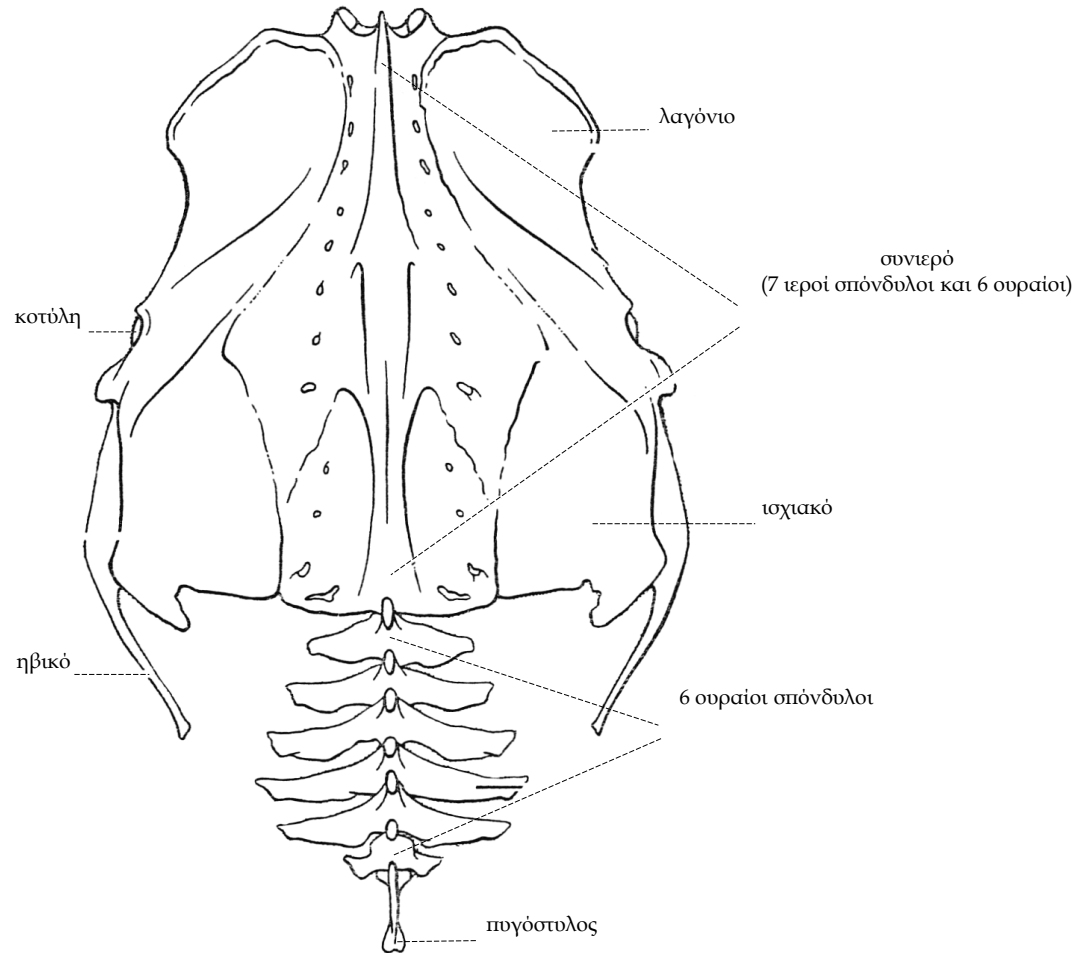
Το σκελετικό σύστημα των πτηνών παρουσιάζει πολλές προσαρμογές για πτήση. Αυτές αφορούν κυρίως την ύπαρξη **πνευματικών οστών** που μειώνουν το σωματικό βάρος, και την παρουσία πολλών συνοστεώσεων που ισχυροποιούν τη σπονδυλική στήλη. Τα καταδυτικά πτηνά (όπου το μεγάλο βάρος δεν αποτελεί μειονέκτημα) έχουν μειωμένη πνευματικότητα ή στερούνται πνευματικών οστών.



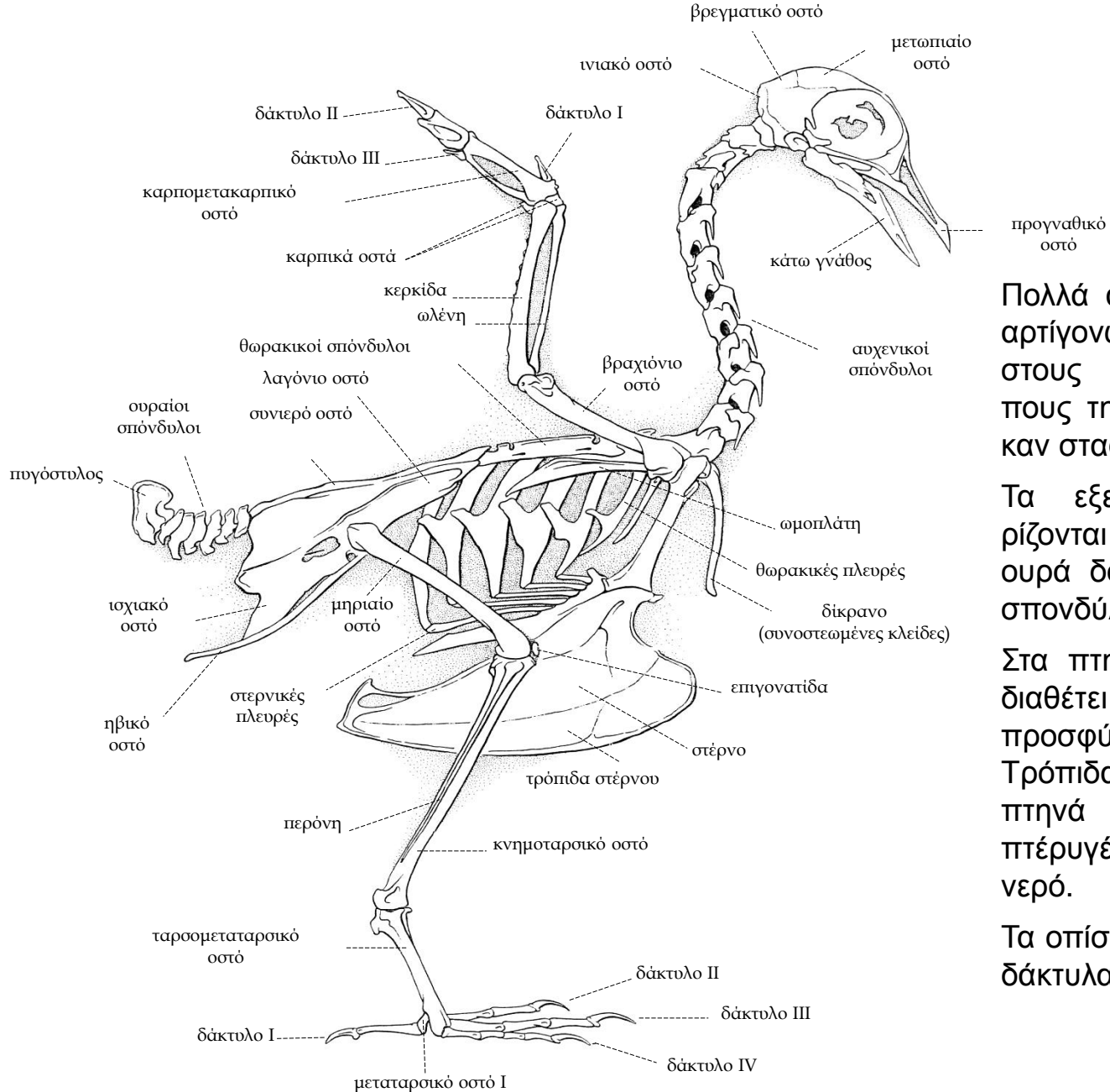
Πολλά οστά των πτηνών (ειδικότερα τα επιμήκη) είναι **πνευματικά** και επικοινωνούν με τους αεροφόρους σάκους. Είναι λεπτά και ελαφριά, αλλά ανθεκτικά. Η ανθεκτικότητα εξασφαλίζεται από την παρουσία εσωτερικών οστέινων δοκίδων. Κατά Kardong (1995).

Συνοστεώσεις παρουσιάζονται σε όλες της μοίρες της σπονδυλικής στήλης εκτός της αυχενικής. Στη θωρακική μοίρα κάποιοι σπόνδυλοι συνοστεώνονται σχηματίζοντας το **ραχιαίο οστό** ή **νωτάριο**, στην οσφυϊκή και ιερή μοίρα σχηματίζεται το **συνιερό οστό** και τέλος στο άκρο της ουράς σχηματίζεται ο **πυγόστυλος**.

Συνοστεώσεις παρατηρούνται επίσης στα άκρα.



Οστέινη πύελος όπου απεικονίζονται τα κύρια ανατομικά χαρακτηριστικά της πυελικής ζώνης των εξελιγμένων πτηνών. Κατά Proctor & Lynch (1993).



Πολλά από τα χαρακτηριστικά των αρτίγωνων πτηνών δεν υπάρχουν στους αρχαιότερους αντιπρόσωπους της ομοταξίας αλλά εξελίχθηκαν σταδιακά.

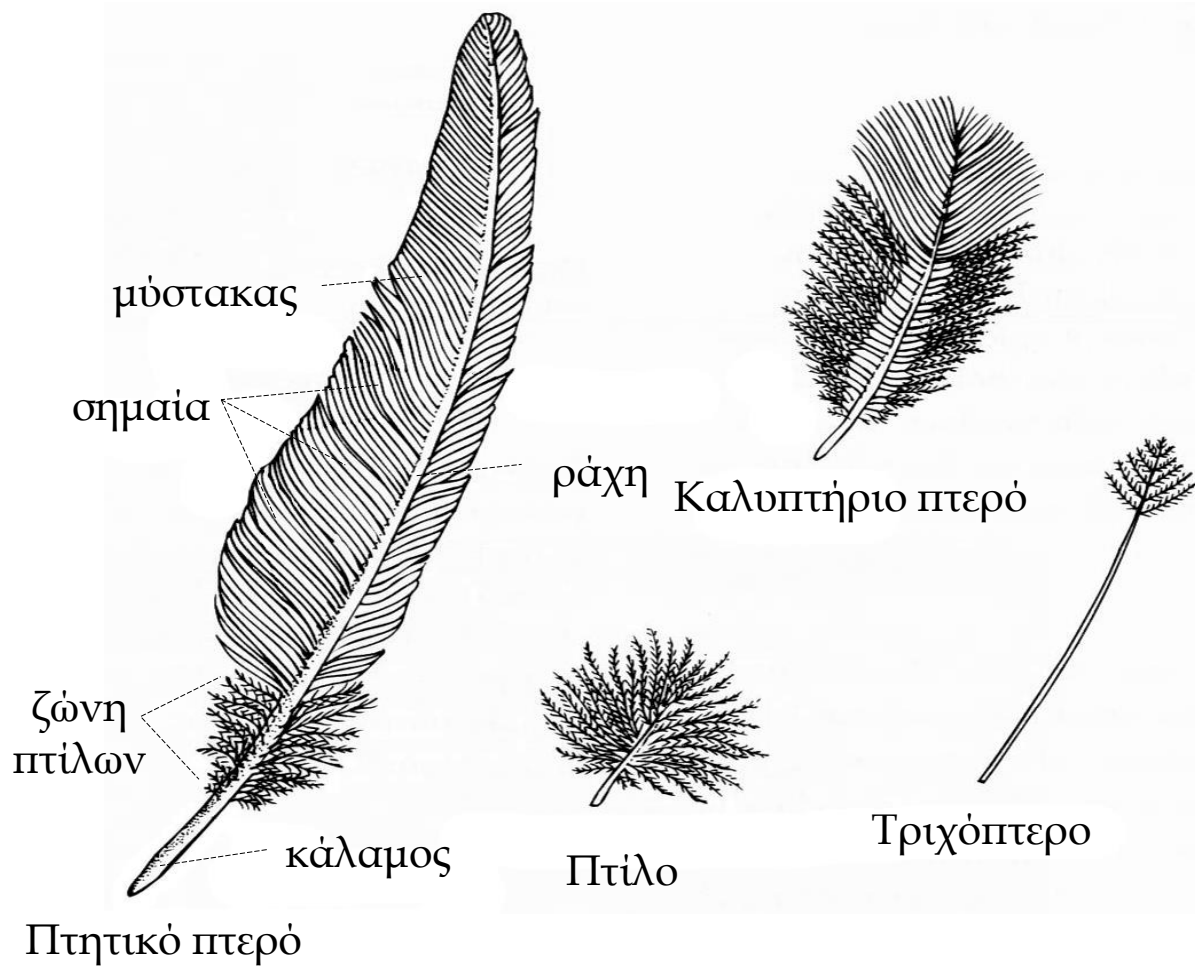
Τα εξελιγμένα πτηνά χαρακτηρίζονται από ευκίνητο λαιμό και ουρά δομημένη από μικρό αριθμό σπονδύλων. Δεν διαθέτουν δόντια.

Στα πτηνά που πετάνε το στέρνο διαθέτει τρόπιδα στην οποία προσφύονται ισχυροί πτητικοί μύες. Τρόπιδα υπάρχει και στα καταδικά πτηνά που χρησιμοποιούν τις πτέρυγές τους για προώθηση στο νερό.

Τα οπίσθια άκρα συνήθως φέρουν 4 δάκτυλα.

Σκελετός περιστερίου όπου απεικονίζονται τα βασικότερα στοιχεία του σκελετικού συστήματος των πτηνών. Κατά Proctor & Lynch (1993), τροποποιημένη.

Σημαντικότερο βέβαια χαρακτηριστικό των πτηνών είναι η ύπαρξη πτερώματος. Διακρίνονται πολλές κατηγορίες πτερών με ποικίλες πολλές χρήσεις. Βασικότερη χρήση των πτερών είναι ότι σχηματίζουν τις πτέρυγες μέσω των οποίων τα πτηνά πετάνε. Διαδραματίζουν όμως και θερμομονωτικό ρόλο, αισθητήριες λειτουργίες, επικοινωνιακές κ.ά.

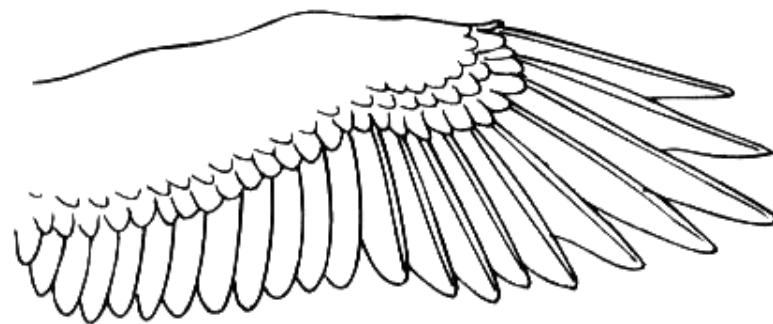


Οι κυριότεροι τύποι πτερών. Κατά Kardong (1995).

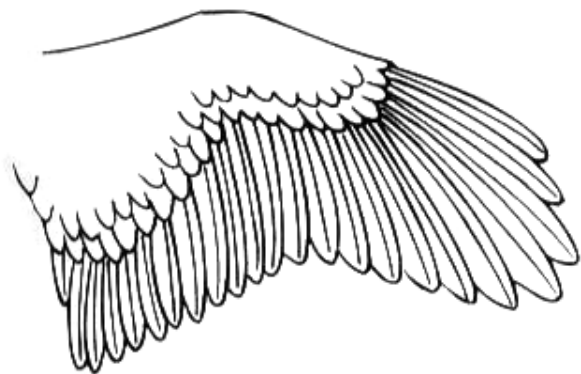
Το σχήμα των πτερύγων έχει ιδιαίτερη σημασία γιατί είναι προσαρμοσμένο στις απαιτήσεις συγκεκριμένου τύπου πτήσης.



Προωθητικές πτέρυγες



Ελλειψοειδείς πτέρυγες



Πτέρυγες υψηλής άνωσης



Πτέρυγες υψηλής ταχύτητας

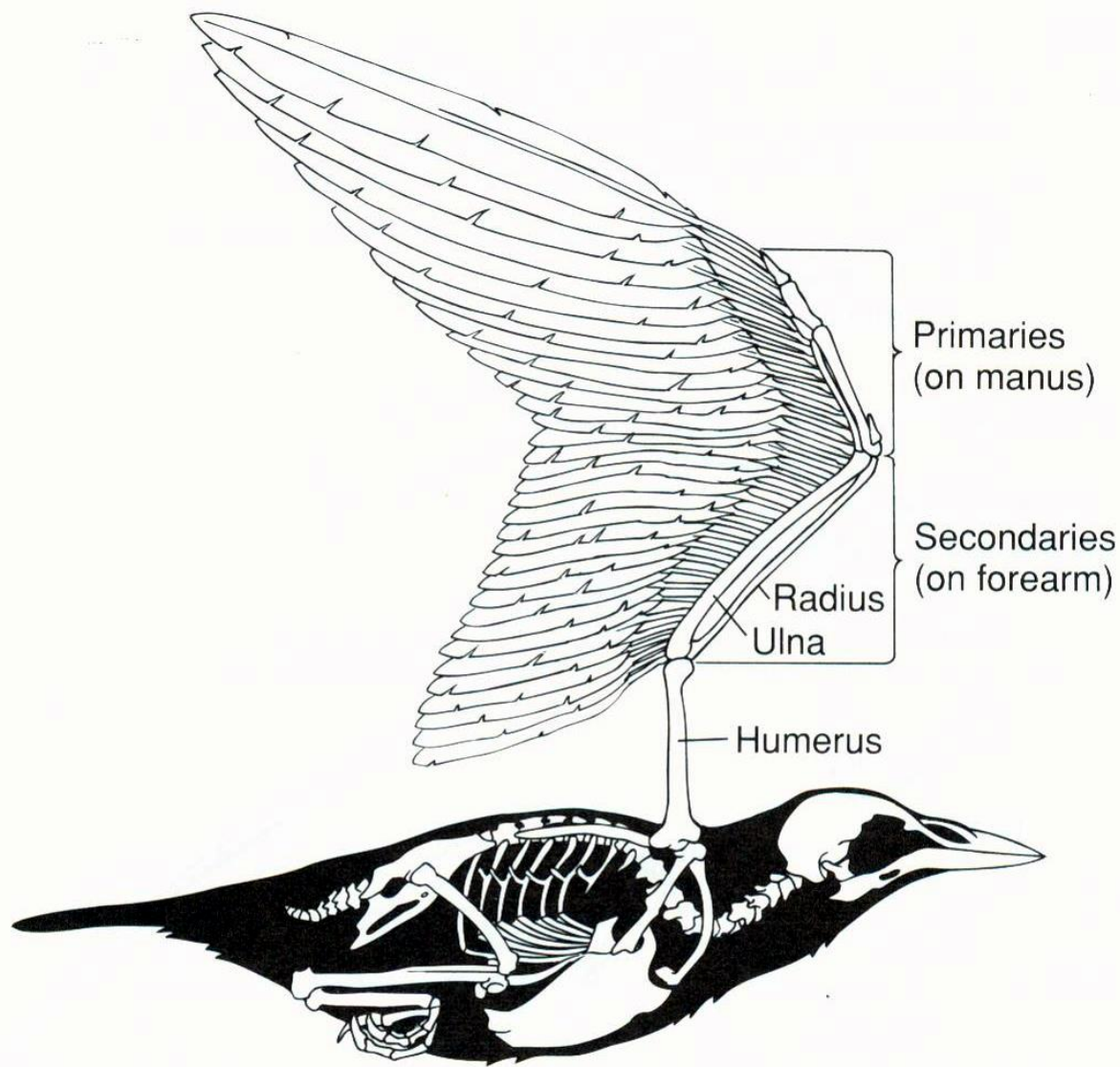
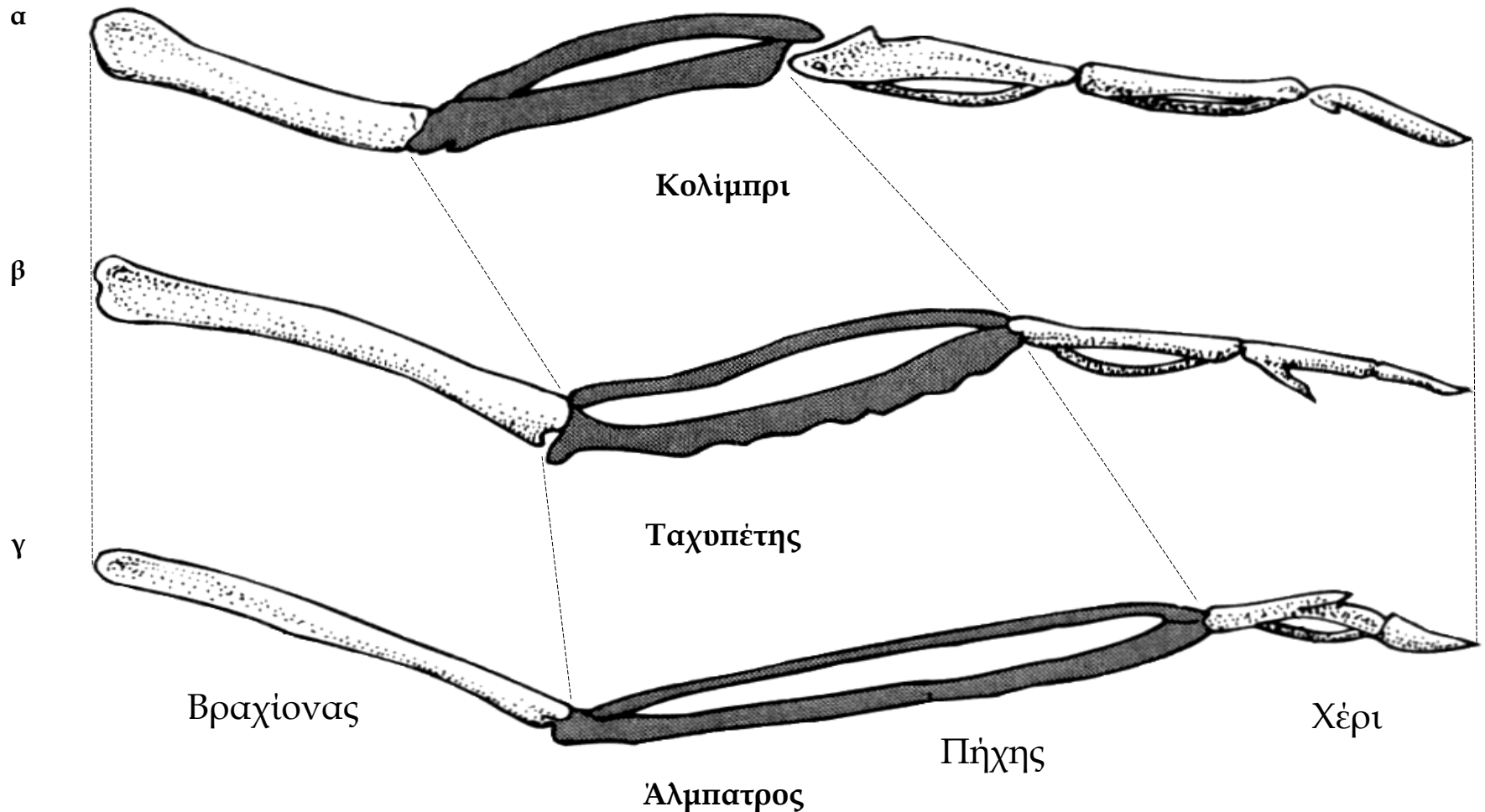


Figure 9.42 Feathers along the wing divide the functions of flight among them. Those at the tip, the primaries, attach to the manus and are primarily responsible for producing thrust; those more proximal, the secondaries, attach to the forearm and are primarily involved in producing lift.

Στην παλαιοντολογία, όπου ακόμη και αν διατηρείται πτέρωμα το σχήμα των πτερύγων σπανίως μπορεί να διευκρινιστεί, χρησιμοποιούνται περισσότερο οι αναλογίες των οστών.

Στα πτηνά που μετεωρίζονται κινώντας γρήγορα της πτέρυγές τους, όπως το κολίμπρι (α), ιδιαίτερη λειτουργική σημασία έχουν τα πρωτεύοντα ερετικά πτερά, και συνεπώς το χέρι στο οποίο στηρίζονται είναι αναλογικά μεγάλο. Στα πτηνά που αερολάμνουν, όπως ο ταχυπέτης (β) και ιδιαίτερα το άλμπατρος (γ), ιδιαίτερη σημασία έχουν τα δευτερεύοντα ερετικά πτερά και για αυτό τα οστά του πήχη όπου υποστηρίζονται είναι ιδιαίτερος επιμήκη. Κατά Kardong (1995).

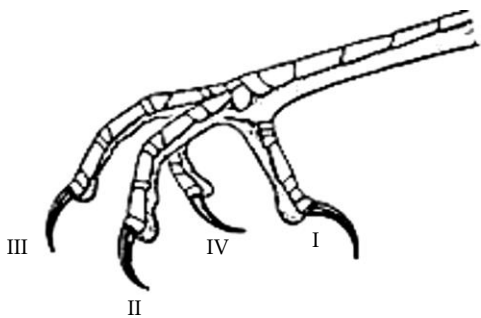


Ιδιαίτερη επίσης σημασία έχει και ο τρόπος διευθέτησης των δακτύλων των οπίσθιων (κάτω) άκρων που επίσης υποδηλώνει προσαρμογή σε ιδιαίτερη τρόπο μετακίνησης (π.χ. συγκράτηση σε κλαδιά, σκαρφάλωμα σε κατακόρυφες επιφάνειες, κ.ά.).

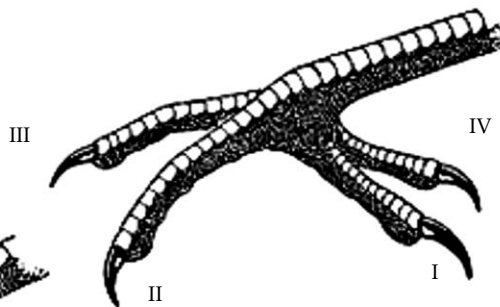
Στα καταδυτικά πτηνά που χρησιμοποιούν τα οπίσθια άκρα τους για προώθηση στο νερό, τα δάκτυλα ενώνονται με μεμβράνες. Και σε αυτήν την περίπτωση υπάρχουν ποικίλοι τύποι διευθέτησης αυτών των μεμβρανών.

Στα πτηνά δρομείς τα οπίσθια άκρα είναι επιμήκη. Ακραία περίπτωση αποτελεί η στρουθοκάμηλος, η οποία είναι ικανή να αναπτύσσει ταχύτητα περίπου 70 km/h και έχει μόνο δύο δάκτυλα σε κάθε πίσω άκρο.

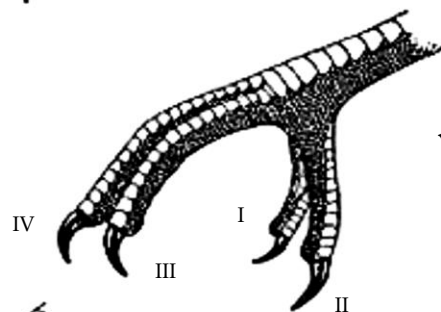
α



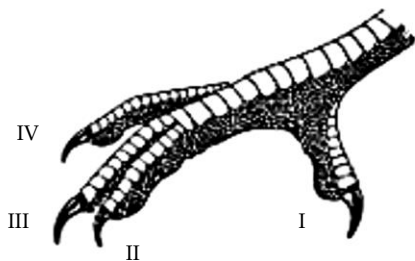
β



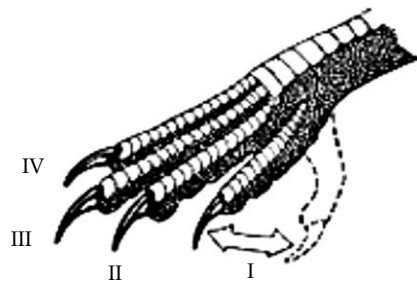
γ



δ



ε



Κύριοι τύποι διευθέτησης των δακτύλων του οπίσθιου άκρου στα πτηνά. α) ανισοδάκτυλος β) ζυγοδάκτυλος γ) ετεροδάκτυλος δ) συνδάκτυλος, και ε) παμπροδάκτυλος τύπος. Οι αριθμοί υποδηλώνουν τα δάκτυλα. Κατά Proctor & Lynch (1993).

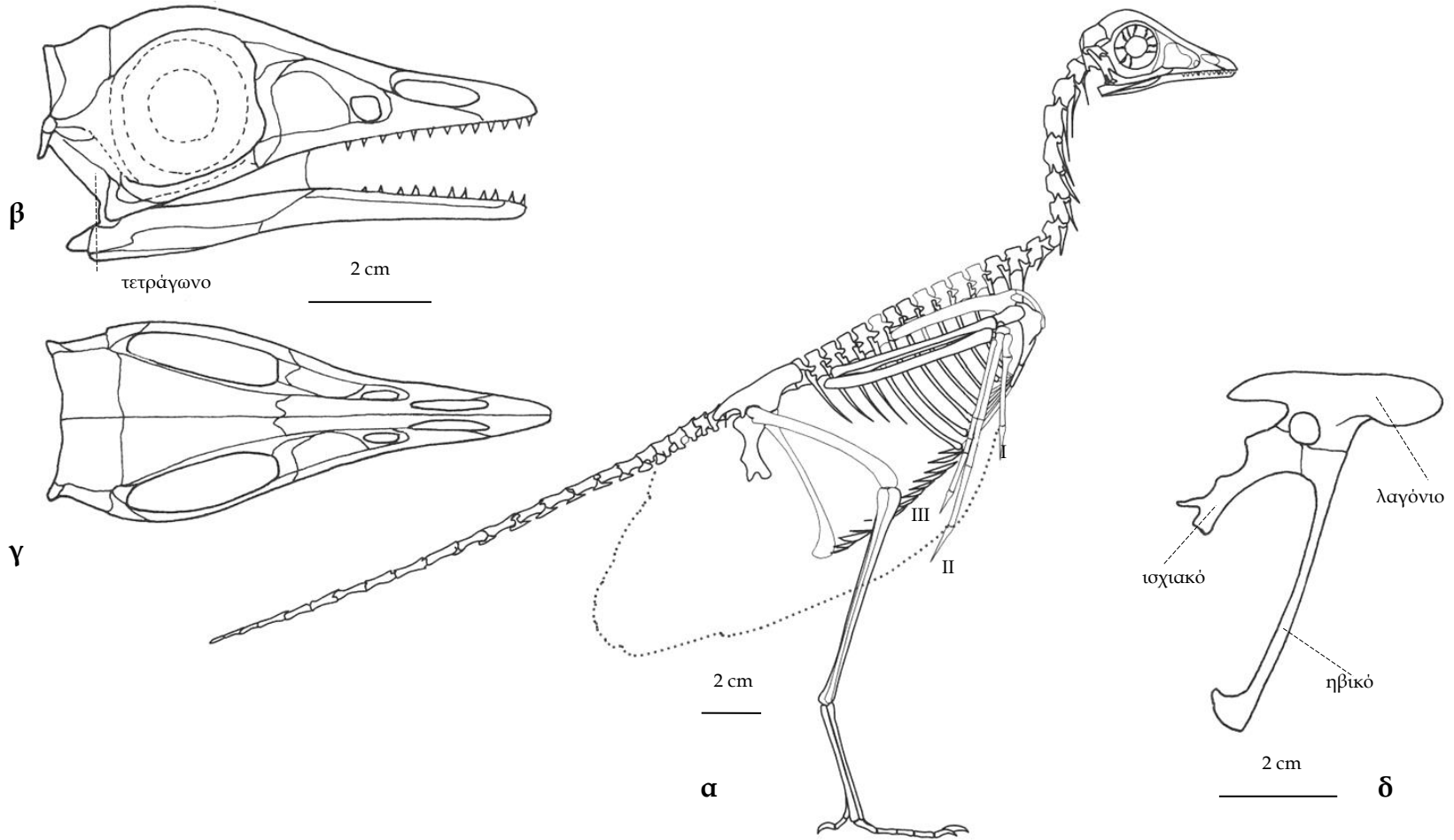
Το αρχαιότερο γνωστό πτηνό, η *Archaeopteryx*

Η *Archaeopteryx* είναι γνωστή από 10 απολιθώματα: ένα αποτύπωμα πτερού, και 9 λιγότερο ή περισσότερο πλήρεις σκελετούς οι οποίοι συνοδεύονται και από αποτυπώματα του πτερώματος. Αυτά τα απολιθώματα έχουν βρεθεί στους **ανωιουρασικούς λιθογραφικούς ασβεστόλιθους της ευρύτερης περιοχής του Solnhofen της Βαυαρίας**, σε διάφορους στρωματογραφικούς ορίζοντες, και είναι **ηλικίας περίπου 150 εκατ. ετών**. Οι σκελετοί ποικίλουν πολύ σε μέγεθος, αντιπροσωπεύουν ποικίλα οντογενετικά στάδια, πιθανόν και φύλα, και υπάρχουν πολλά προβλήματα σχετικά με την ταξινομική τους ταυτότητα. Ορισμένοι θεωρούν ότι όλοι ανήκουν στο ίδιο είδος, το *Archaeopteryx lithographica*, ενώ άλλοι πιστεύουν ότι αντιπροσωπεύουν περισσότερα του ενός είδη ή και γένη.

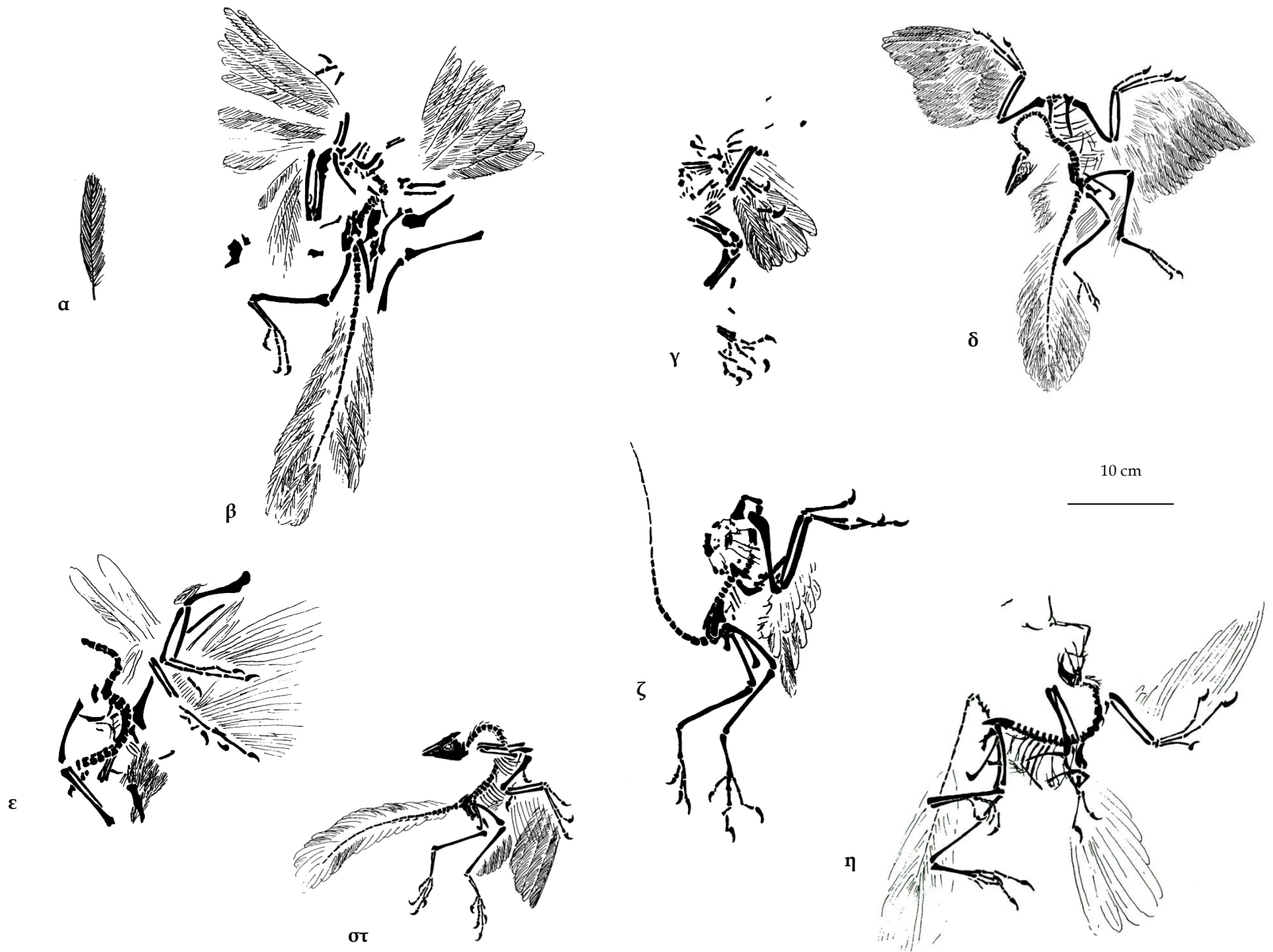
Η *Archaeopteryx* (υπό την ευρεία έννοια) ήταν μέσου μεγέθους, με μήκος από το ράμφος μέχρι το άκρο της ουράς 30-50 cm και ύψος περίπου 25 cm. Το κρανίο μοιάζει με εκείνο των εξελιγμένων πτηνών. **Οι οφθαλμοί και οι οπτικοί λοβοί του εγκεφάλου ήταν μεγάλοι, όπως και στα εξελιγμένα πτηνά, χαρακτήρες που υποδηλώνουν ότι η όραση διαδραμάτιζε ιδιαίτερο ρόλο ως αίσθηση. Οι άνω και κάτω γνάθοι φέρουν δόντια όπως και στα ερπετά.** Τα δόντια αυτά μοιάζουν σε ορισμένους χαρακτήρες με των θηρόποδων ερπετών.

Η σπονδυλική στήλη είναι απλή σε δομή. Μέχρι την ιερή μοίρα δεν υπάρχουν συνοστεώσεις. Ορισμένα δείγματα έχει διαπιστωθεί πως διαθέτουν συνιερό οστό αποτελούμενο από 5 σπονδύλους. **Η ουρά δομείται από πολυάριθμους (21-22) σπονδύλους, όπως στα ερπετά.** Υπάρχει κορακοειδής. Δεν υπάρχει, οστεοποιημένο τουλάχιστον, στέρνο. Το δίκρανο είναι ρωμαλέο. Τα εμπρόσθια άκρα μοιάζουν με των θηροπόδων. Στο εμπρόσθιο άκρο υπάρχουν τρία μετακαρπικά οστά και τρία δάκτυλα. Τα μετακαρπικά οστά δεν είναι μεταξύ τους συνοστεωμένα, όπως στα εξελιγμένα πτηνά, αλλά διακριτά, ενώ **τα δάκτυλα φέρουν γαμψώνυχες.** Η πτελική ζώνη και τα οπίσθια άκρα επίσης μοιάζουν με των θηροπόδων. Ο προσανατολισμός του ηβικού οστού δεν ήταν προς τα πίσω όπως στα εξελιγμένα πτηνά, αλλά σχεδόν κατακόρυφος όπως στα θηρόποδα. Υπάρχουν 5 μεταταρσικά οστά, από τα οποία όμως το πέμπτο είναι τόσο μικρό ώστε μπορούμε να θεωρήσουμε ότι απουσιάζει. Το πρώτο μεταταρσικό είναι βραχύ. Μάλλον δεν φέρεται προς τα πίσω αλλά προς τα μέσα. Υπάρχουν 4 δάκτυλα που φέρουν γαμψώνυχες.

Σε αντίθεση με παλαιότερες απόψεις σύμφωνα με τις οποίες τα οστά της *Archaeopteryx* δεν είναι πνευματικά, νεότερες έρευνες έχουν καταδείξει **πνευματικότητα σε ορισμένους αυχενικούς και εμπρόσθιους θωρακικούς σπονδύλους και στην πύελο γεγονός που υποδηλώνει την ύπαρξη αυχενικών και κοιλιακών αεροφόρων σάκων**, των δύο δηλαδή εκ των πέντε τύπων αεροφόρων σάκων των εξελιγμένων πτηνών.



Archaeopteryx. Σκελετική αναπαράσταση σε πλευρική όψη (α), κρανίο σε πλευρική και ραχιαία όψη (β-γ), και πυελική ζώνη σε πλευρική όψη (δ). Κατά Benton (2005).



Οκτώ από τα δέκα γνωστά δείγματα *Archaeopteryx* (κατά Chatterjee 1997, τροποποιημένο).

Όλα τα απολιθώματα της *Archaeopteryx* διατηρούν αποτυπώματα του πτερώματος.

Τα πρωτεύοντα ερετικά πτερά είναι ασύμμετρα όπως και στα εξελιγμένα πτηνά που πετάνε.

Κάθε πτέρυγα διαθέτει περίπου 12 πρωτεύοντα ερετικά πτερά και τουλάχιστον 12 δευτερεύοντα.

Η ουρά φέρει 16-17 ζεύγη πτερών.

Επίσης, πτερά υπάρχουν κατά μήκος της ράχης, στο μηρό, την κνήμη, και στη βάση του λαιμού, αν και δεν έχει αποσαφηνιστεί τι τύπου πτερά είναι.

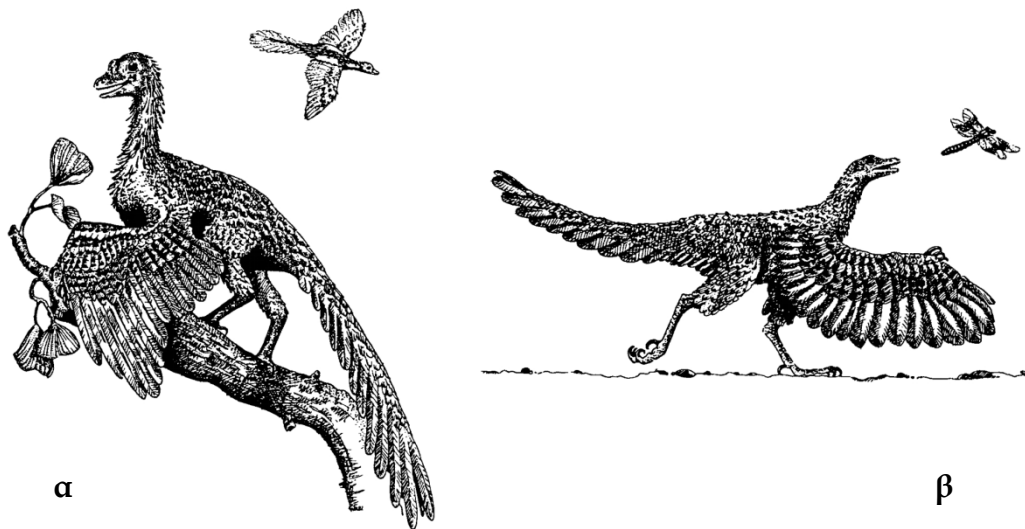


Το πρώτο απολίθωμα της *Archaeopteryx* ήταν ένα αποτύπωμα πτερού που βρέθηκε το 1860 στο Solnhofen της Βαυαρίας και αποτέλεσε την πρώτη ένδειξη ύπαρξης πτηνών στο Ιουρασικό. Το πτερό αυτό είναι ασύμμετρο όπως και τα ερετικά πτερά των εξελιγμένων πτηνών. (Κατά Wellnhofer 1993.)



Το «δείγμα του Βερολίνου», ένα από τα πληρέστερα δείγματα *Archaeopteryx*. Ανακαλύφθηκε το 1876 και σήμερα βρίσκεται στο Μουσείο Φυσικών Επιστημών του Πανεπιστημίου του Humboldt στο Αν. Βερολίνο. Το πρώτο σχεδιάγραμμα του ίδιου δείγματος, του 1878-1879 (κατά Christiansen & Bonde 2004).

Ορισμένοι ερευνητές θεωρούν ότι η *Archaeopteryx* δεν πετούσε, αλλά ότι ήταν ένας **δρομέας εδάφους** που κυνηγούσε και συλλάμβανε έντομα παγιδεύοντάς τα στις πτέρυγές της (“**insect net**”). Μολαταύτα, η δομή των πρωτευόντων ερετικών πτερών, ο εγκέφαλος με τα ανεπτυγμένα κέντρα όρασης και αντίληψης χώρου, η δομή της ωμοπλατοκορακοειδούς διάρθρωσης και το εύρωστο δίκρανο υποδηλώνουν ότι η *Archaeopteryx* **διέθετε τις δομικές και νευρολογικές προσαρμογές που είναι απαραίτητες στην πτήση**. Σήμερα είναι ευρύτερα αποδεκτό ότι η *Archaeopteryx* **πέταγε, αλλά δεν είναι γνωστό πόσο καλά και με ποιον τρόπο**. Σύμφωνα με μια θεωρία η *Archaeopteryx* ήταν δενδρόβια και πέταγε από δένδρο σε δένδρο, αλλά δεν διέθετε ικανότητα απογείωσης. Αυτό όμως αμφισβητείται από πολλούς ερευνητές που θεωρούν ότι η *Archaeopteryx* δεν είχε πίσω δάκτυλα κατάλληλα για συγκράτηση στα κλαδιά αλλά ζούσε κυρίως στο έδαφος, ενώ άλλοι ερευνητές θεωρούν ότι η *Archaeopteryx* θα ήταν ικανή για απογείωση αν προηγουμένως αποκτούσε κάποια αρχική ταχύτητα τρέχοντας. Παλαιοοικολογικές και παλαιοκλιματολογικές ενδείξεις υποδηλώνουν ότι η *Archaeopteryx* ζούσε σε περιβάλλον χαμηλού αναγλύφου. Η δασοκάλυψη δεν ήταν εκτενής αν και πρέπει να υπήρχαν νησίδες κωνοφόρων μέγιστου ύψους περίπου 3 μέτρων. Σε ένα τέτοιο περιβάλλον εκτιμάται ότι χαμηλού ύψους πτήση πρέπει να ήταν ενεργειακά περισσότερο συμφέρουσα για την *Archaeopteryx*. Επιπλέον, μεγάλου ύψους πτήση θα ήταν εξαιρετικά επικίνδυνη για την *Archaeopteryx* γιατί στην ίδια περιοχή ζούσανε πτερόσαυροι, οι οποίοι θεωρείται ότι είχαν καλές πτητικές ικανότητες και δυνατότητες ευελιξίας στον αέρα, για τους οποίους η *Archaeopteryx* θα ήταν εύκολη λεία. Αντιθέτως, πτήση κοντά στο έδαφος θα έκανε την *Archaeopteryx* λιγότερο ευάλωτη.



Δύο υποθέσεις για τον τρόπο ζωής της *Archaeopteryx*. α) Η *Archaeopteryx* ως δενδρόβιο πτηνό που στηριζόταν στα δένδρα χρησιμοποιώντας τα νύχια των εμπρόσθιων άκρων και πετούσε από δένδρο σε δένδρο, και β) όπως απεικονίστηκε από τον Ostrom (1974), ως κάτοικος του εδάφους που κυνηγούσε και παγίδευε έντομα στις πτέρυγές του (“**insect net**”). Κατά Rayner (1988).

ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΑ ΠΤΗΝΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Στην Ελλάδα, απολιθώματα πτηνών είναι γνωστά από αρκετές απολιθωματοφόρες θέσεις.

Τα αρχαιότερα απολιθώματα πτηνών στην Ελλάδα έχουν βρεθεί σε αποθέσεις ηλικίας **Ανωτέρου Μειοκαίνου**, στις θέσεις Πικέρμι (Αττική), Χωματερή (Αττική), στην Σάμο, το Περιβολάκι (Θεσσαλία), και την Κερασιά-4 (Εύβοια). Από αυτές τις θέσεις σημαντικότερη όσον αφορά τον αριθμό γενών και ειδών είναι η θέση του Πικερμίου. Αναφέρουμε ενδεικτικά την παρουσία της **στρουθοκαμήλου *Struthio karatheodoris***, είδος που έχει βρεθεί και στο Αν. Μειόκαινο της Σάμου.

Απολιθώματα πτηνών **πλειοκαινικής ηλικίας** είναι γνωστά μόνο από τη θέση Μεγάλο Έμβολο (Θεσσαλονίκη).

Πλειστοκαινικής ηλικίας απολιθώματα πτηνών είναι γνωστά από αρκετές θέσεις: Κρήτη, Σπήλαιο Πετραλώνων Χαλκιδικής, Ελαιοχώρια-3 (Χαλκιδική), Κάρπαθο, Σπήλαιο Βραώνας Αττικής, Σπήλαιο Χαρκαδιό Τήλου.



Δεξιός μηρός του ***Struthio karatheodoris*** από το **Ανώτερο Μειόκαινο** της **Σάμου**. Μέγιστο μήκος περίπου 35 cm.

Στην **Ανωπλειστοκαινική-Κατωλοκαινική** απολιθωματοφόρο θέση της **Βραώνας Αττικής** (ηλικίας περίπου 25.000 έως 7.000 ετών) έχουν βρεθεί περισσότερα από 13 είδη πτηνών (Mlíkonský 1995).

Αναφέρουμε ενδεικτικά την παρουσία των:

Aquila cf. chrysaetos

Falco tinnunculus

Otis tarda (αγριόγαλος)

του χηνόμορφου *Anas crecca*

του ορνιθόμορφου *Alectoris* sp.

του γλαυκόμορφου *Athene noctua*

του περιστερόμορφου *Columba livia*

και του *Pyrhocorax pyrrhocorax*

Στο **Πλειστόκαινο της Κρήτης**, σε διάφορες απολιθωματοφόρες θέσεις, έχουν βρεθεί περισσότερα από 60 είδη πτηνών. Αναφέρουμε ενδεικτικά την παρουσία

του πελεκανόμορφου *Phalacrocorax aristotelis*

του χηνόμορφου *Anser albifrons*

των ιερακόμορφων *Haliaeetus albicilla*

Gypaetus barbatus και *Aquila chrysaetos* Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει η εύρεση της **ενδημικής κουκουβάγιας *Athene cretensis*** Weesie, 1982. Η κουκουβάγια αυτή ήταν γιγαντιαία, με μέγιστο ύψος περίπου 60 cm, και μεγάλα οπίσθια άκρα που δείχνουν ότι ζούσε κυρίως στο έδαφος.



Athene cretensis Weesie,
1982. Ενδημική κουκουβάγια
από το Πλειστόκαινο της
Κρήτης. Μέγιστο ύψος περίπου
60 cm. Κατά Weesie (1987).

ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗ

- 1) Ποιος θεωρείται ο αρχαιότερος εκπρόσωπος των πτηνών, πού έχει βρεθεί και τι ηλικίας είναι;
- 2) Ποιο θεωρείται το αρχαιότερο γνωστό πτηνό και ποιες θεωρίες έχουν διατυπωθεί για την ικανότητα πτήσης που διέθετε;
- 3) Τι ηλικίας είναι τα αρχαιότερα απολιθώματα πτηνών που έχουν βρεθεί στην Ελλάδα; Σε ποιες απολιθωματοφόρες θέσεις της Ελλάδας έχουν βρεθεί πτηνά αυτής της ηλικίας;
- 4) Τι πτηνό ήταν το *Struthio karatheodoris*, που έχουν βρεθεί απολιθώματά του στην Ελλάδα και τι ηλικίας είναι;
- 5) Τι είναι η *Athene cretensis*; Που έχουν βρεθεί απολιθώματά της και τι ηλικίας είναι;

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Alonso P.D., Milner A.C., Ketcham R.A., Cookson M.J. & Rowe T.B. (2004). The avian nature of the brain and inner ear of *Archaeopteryx*. *Nature*, 430: 666-669.
- Bachmayer F. & Zapfe H. (1962). Reste von *Struthio* aus Pikermi. *Πρακτικά της Ακαδημίας Αθηνών*, 37: 247-253.
- Benton M.J. (2005). Vertebrate Palaeontology. Blackwell Publishing, 3rd edition, 1-455.
- Boev Z. & Koufos G. (2000). Presence of *Pavo bravardi* (Gervais, 1849) (Aves, Phasianidae) in the Ruscinian locality of Megalo Emvolon, Macedonia, Greece. *Geologica Balcanica*, 30(1-2): 69-74.
- Boev Z. N. & Koufos G. D. (2006). The late Miocene vertebrate locality of Perivolaki, Thessaly, Greece. 2. Aves. *Palaeontographica*, 276: 11-22.
- Britt B.B., Makovicky P.J., Gauthier J. & Bonde N. (1998). Postcranial pneumatization in *Archaeopteryx*. *Nature*, 395: 374-376.
- Chatterjee S. (1997). 225 Million Years of Evolution. The Rise of Birds. The John Hopkins University Press, 1-312.
- Christiansen P. & Bonde N. (2000). Axial and appendicular pneumaticity in *Archaeopteryx*. *Proceedings of the Royal Society of London*, 267: 2501-2505.
- Christiansen P. & Bonde N. (2004). Body plumage in *Archaeopteryx*: a review, and new evidence from the Berlin specimen. *C. R. Palevol*, 3: 99-118.
- Forsyth Major C.I. (1894). Le gisement ossifère de Mytilini et catalogue d'ossements fossiles recueillis à Mitylini, île de Samos, et déposés au Collège Galliard, à Lausanne. Lausanne, 1-51.
- Gaudry A. (1862-67). Animaux Fossiles et Géologie de l'Attique. F. Savy, Paris, 1-475.
- Kardong K.V. (1995). Vertebrates. Comparative Anatomy, Function and Evolution. Wm. C. Brown, Dubuque, 1-777.
- Mlíkovský J. (1995a). Middle Pleistocene birds of Elaichoria 3, Greece. *Courier Forschungs-Institut Senckenberg*, 181: 271-273.
- Mlíkovský J. (1995). Jungpleistozäne Vögel aus Vraona, Griechenland. *Annales Géologiques des Pays Helléniques*, 36: 42-46.
- Mlíkovský J. (1996). Tertiary Avian localities of Greece. *Acta Universitatis Carolinae Geologica*, 39: 649-653.
- Proctor N.S. & Lynch P.J. (1993). Manual of ornithology: avian structure and function. Yale Univ. Press, New Haven.
- Rayner J.M.V. (1988). The evolution of vertebrate flight. *Biological Journal of the Linnean Society*, 34: 269-287.
- Symeonidis N., Bachmayer F. & Zapfe H. (1973). Grabungen in der Zwergelefanten-Höhle "Charkadio" auf der Insel Tilos (Dodekanes, Griechenland). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 77:133-139.
- Symeonidis N., Bachmayer F. & Zapfe H. (1978). Eine jungpleistozäne Wirbeltierfauna aus der Höhle von Vraona (Attika, Griechenland). *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 81: 221-227.
- Symeonidis N.K., Bachmayer F. & Zapfe H. (1980). Ergebnisse weiterer Grabungen in der Höhle von Vraona (Attica, Griechenland). *Annales Géologiques des Pays Helléniques*, 30(1): 291-299.
- Weesie P.D.M. (1982). A Pleistocene endemic island form within the genus *Athene*: *Athene cretensis* n. sp. (Aves, Strigiformes) from Crete. *Proceedings of the Koninklijke Akademie van Wetenschappen*, B, 85(3): 323-336.
- Weesie P.D.M. (1984). On some Pleistocene bird fossils from the South Aegean island of Karpathos (Greece). *Geobios*, 17(6): 845-849.
- Weesie P.D.M. (1987). The Quaternary avifauna of Crete, Greece, PhD Thesis, 1-90.
- Wellnhofer P. (1993). L'archaeopteryx. *Dossiers pour la Science*,: 60-73.