

# ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ

*Αμφίπλευρα συμμετρικά ζώα με .....  
ακτινωτή συμμετρία!!!*

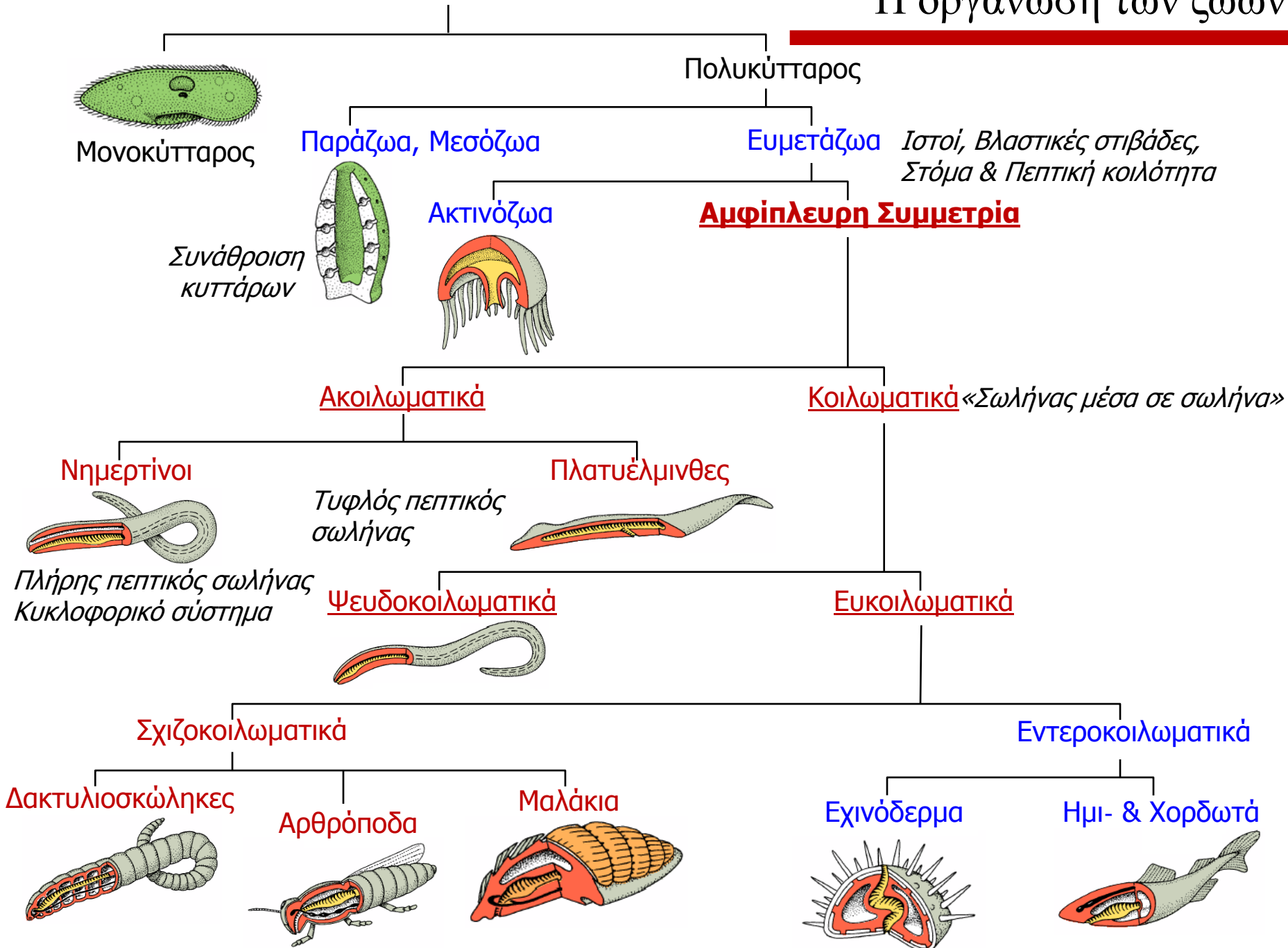
*Δευτεροστόμια*



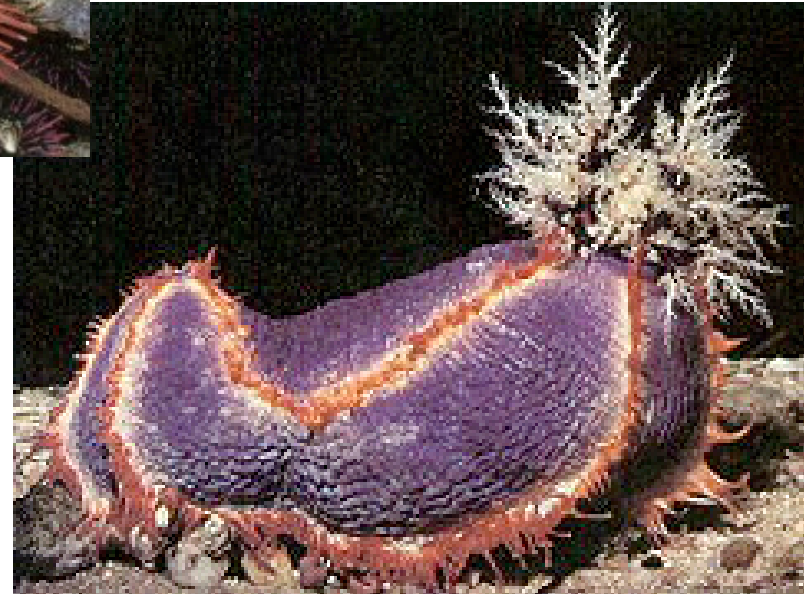
*Εικόνες: από Ολοκληρωμένες Αρχές Ζωολογίας, Hickman et al. 2002 (εκτός και αν δίνεται άλλη*

# Η οργάνωση των ζώων

Μονοκύτταρος Πρόγονος



# Θαλάσσια διαβίωση



# Γενικά χαρακτηριστικά των Εχινοδέρμων

- Πεντακτινωτή συμμετρία (βαδιστικές – μεσοβαδιστικές περιοχές)  
Αμφιπλευροσυμμετρικά νυμφικά στάδια (πλαγκτονικά)
- Ασβεστολιθικός ενδοσκελετός που καλύπτεται από επιδερμίδα
- Παρουσία υδροφορικού συστήματος (κοιλωματικής προέλευσης)
- Απουσία κεφαλής
- Πεπτικό: πλήρες (απουσία έδρας στους Οφίουρους)
- Νευρικό: απουσία εγκεφάλου και εξειδικευμένων αισθητηρίων  
Περιστοματικός δακτύλιος και ακτινωτά νεύρα
- Κοίλωμα: ευρύ (εντεροκοιλωματικού τύπου), βλεφαριδοφόρο περιτόναιο  
αμοιβαδοκύτταρα στο κοιλωματικό υγρό
- Κυκλοφορικό: υποπλασμένο
- Απεκκριτικό: απουσιάζει
- Αναπνευστικό: βράγχια, ποδίσκοι, αναπν. δέντρα ή σάκοι
- Αναπαραγωγή: κυρίως γονοχωριστικά με εξωτερική γονιμοποίηση  
κυρίως έμμεση ανάπτυξη  
δευτεροστόμια (ακτινωτή αυλάκωση)  
μη καθοριστική ανάπτυξη



# Κύριες ομάδες - )m0

## Αστεροειδή



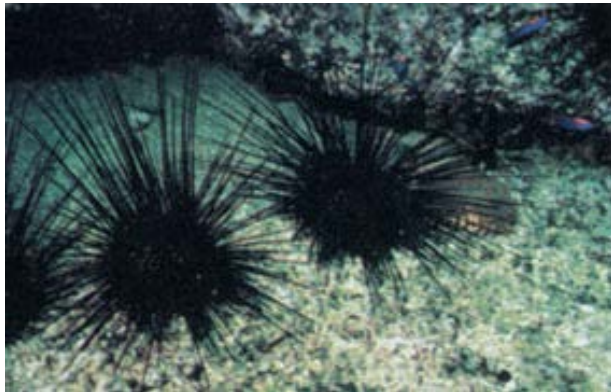
## Οφιουροειδή



## Ολοθουροειδή



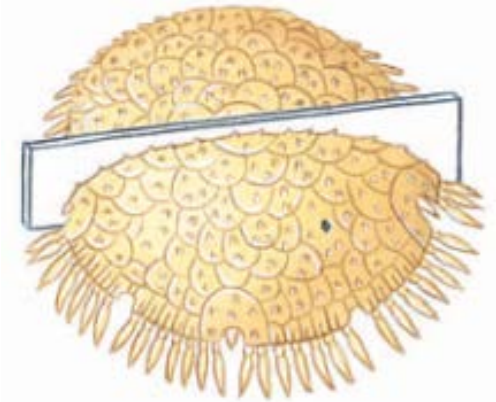
## Εχινοειδή



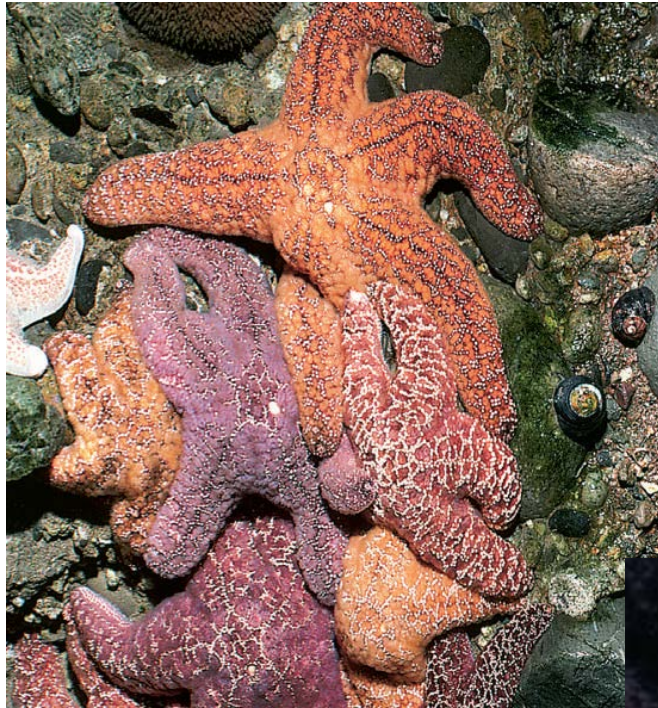
## Κρινοειδή



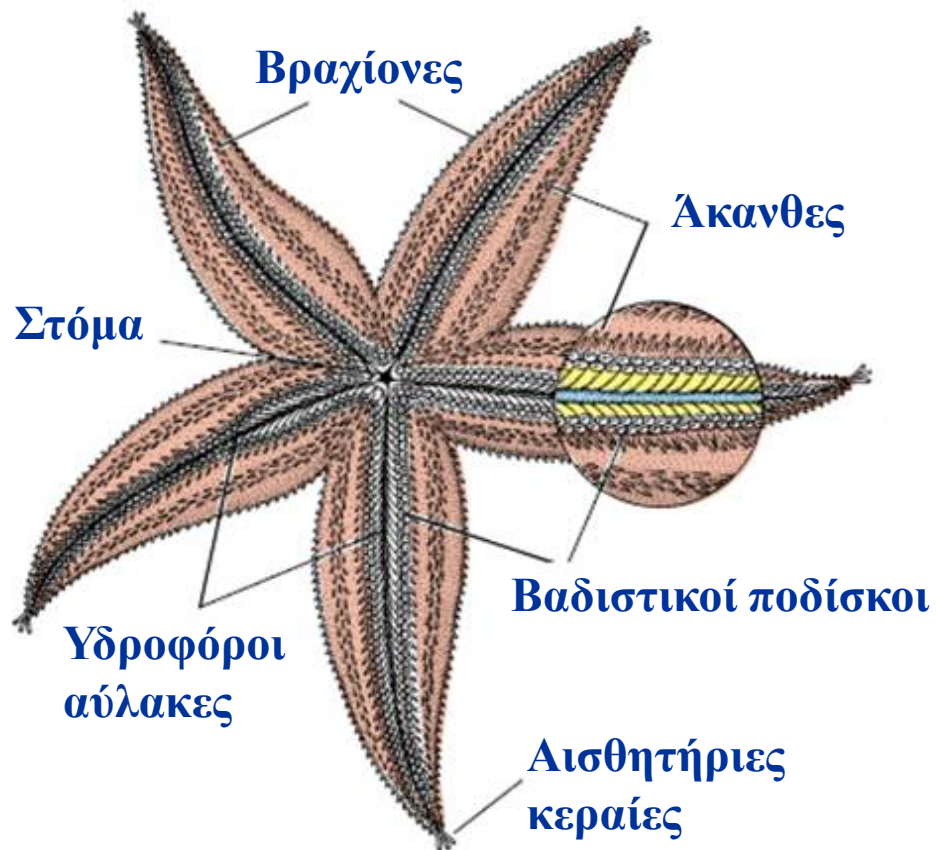
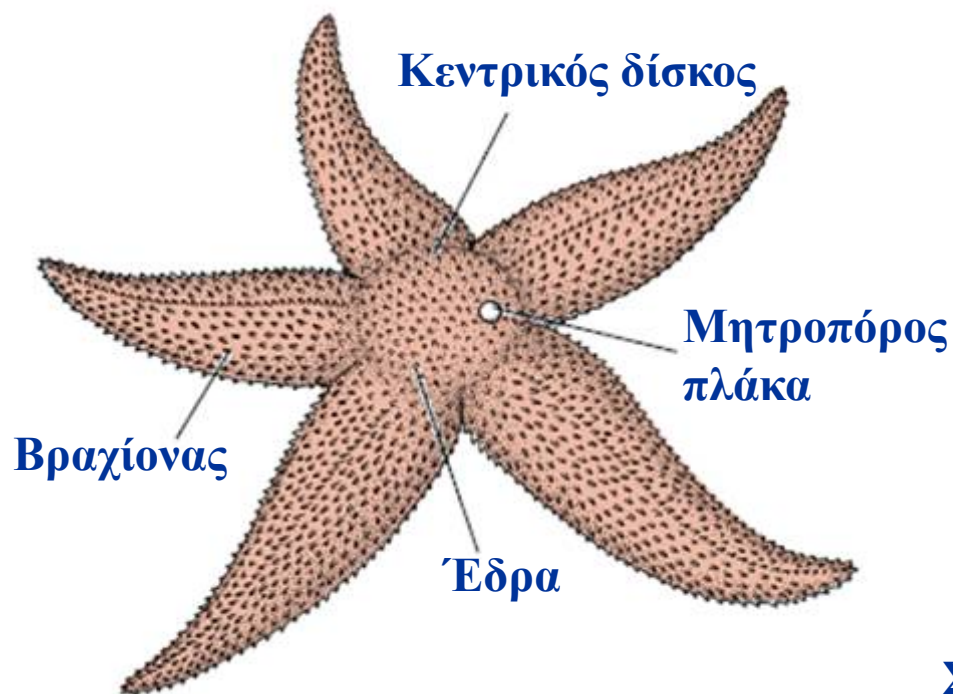
## Ομοκεντροκυκλοειδή



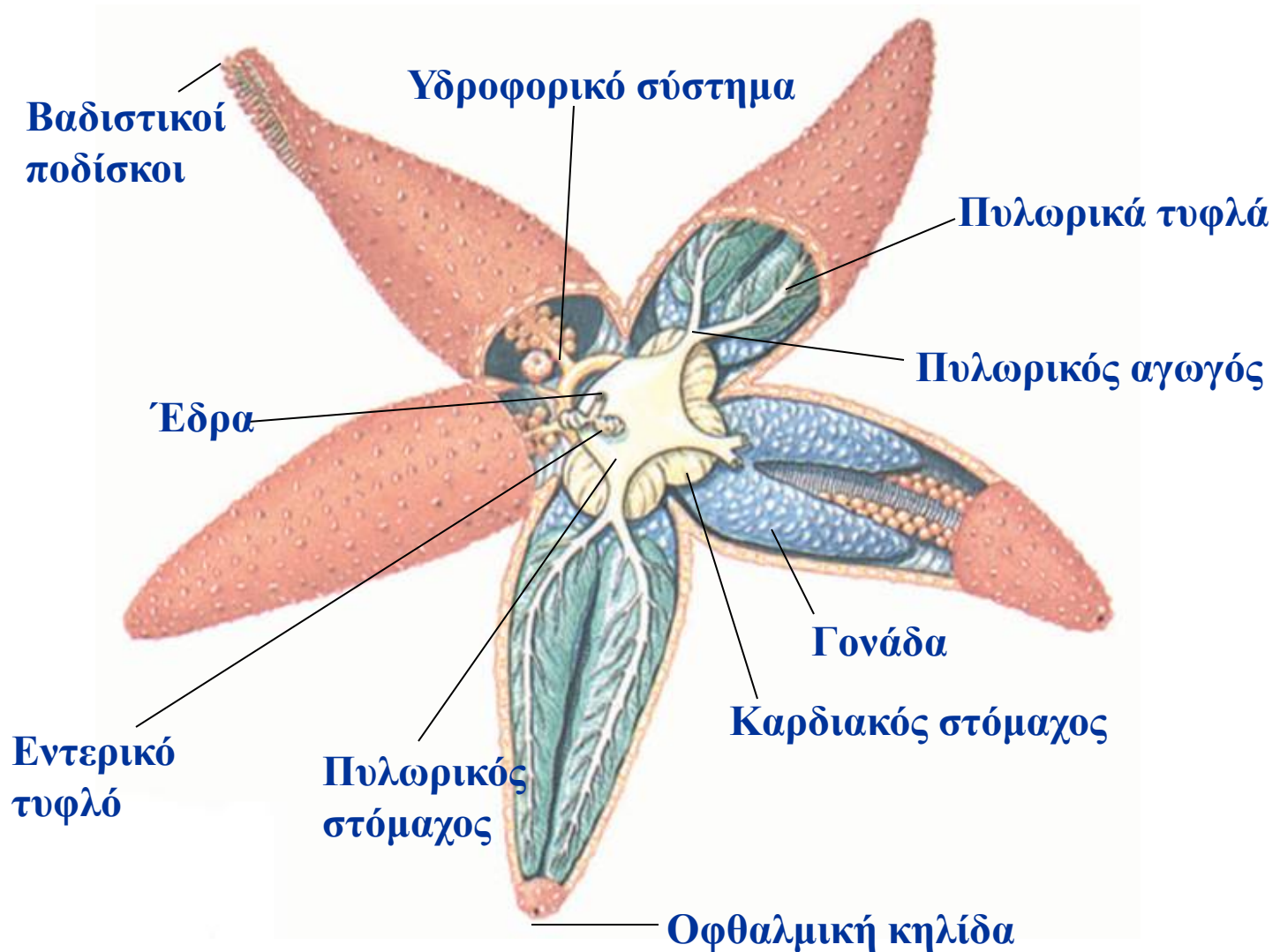
# Αστεροειδή



# Αστεροειδή: Εξωτερική μορφολογία

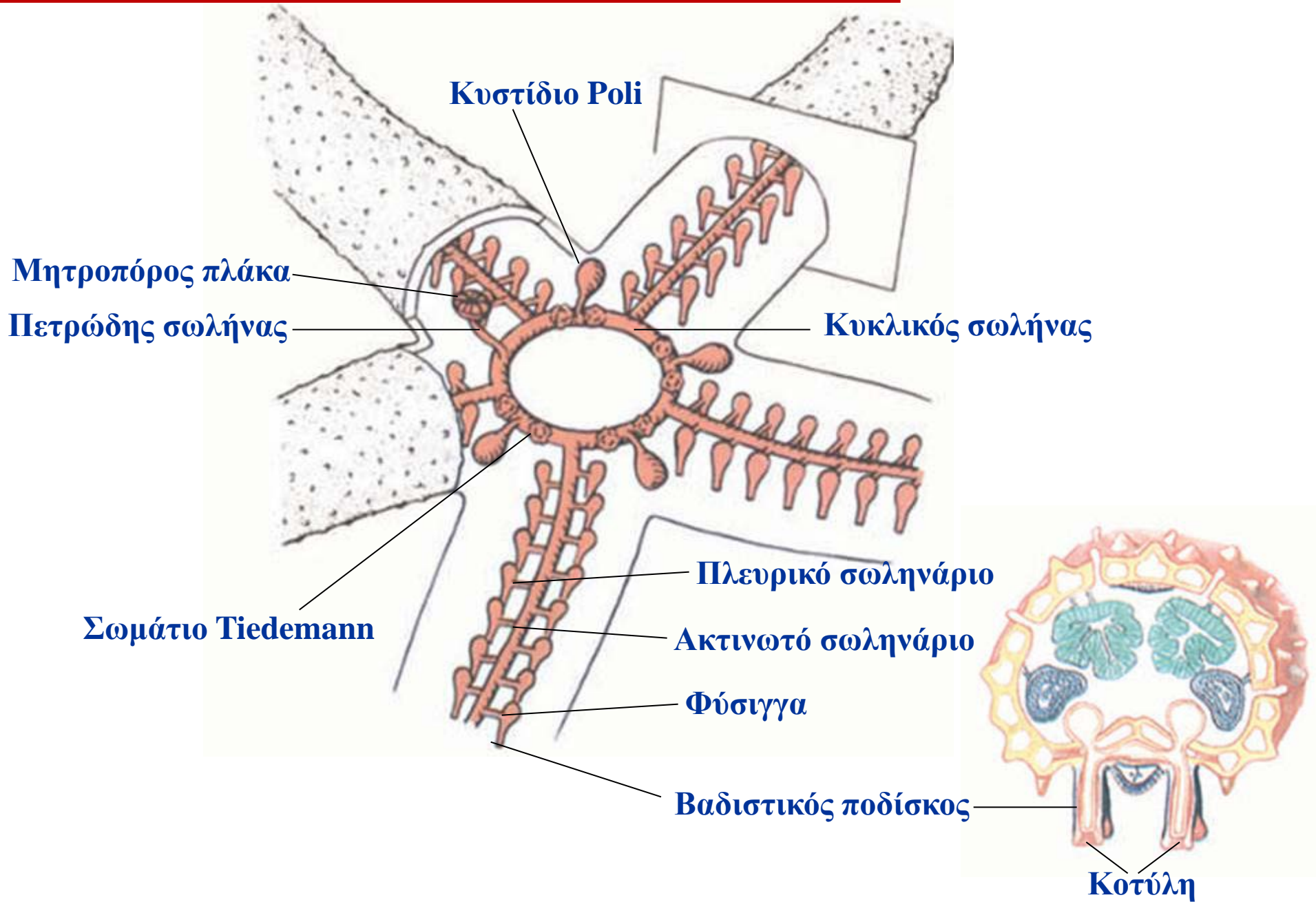


# Αστεροειδή: Εσωτερική ανατομία

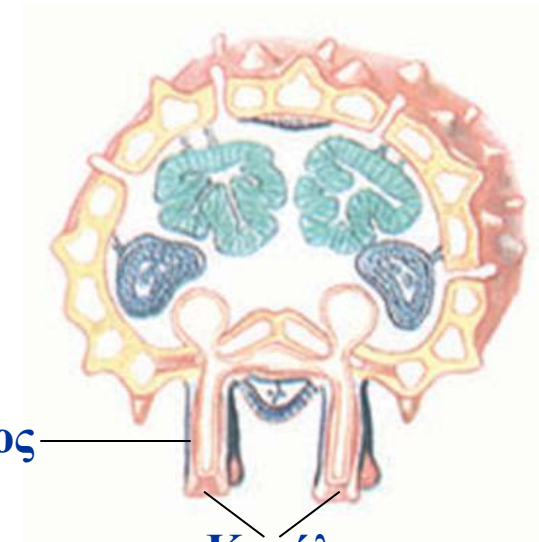
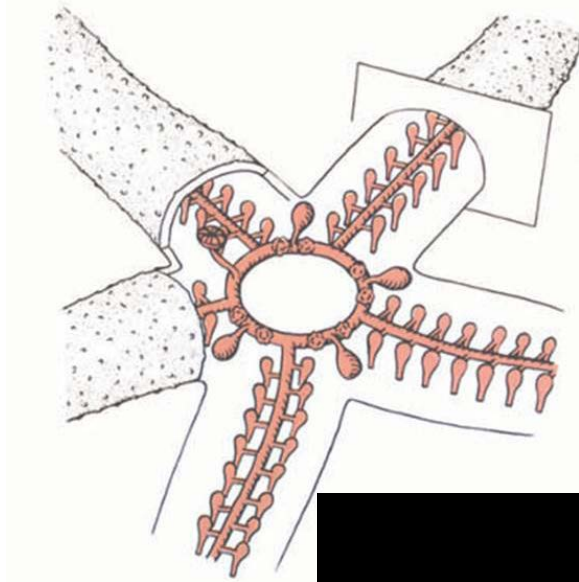




# Αστεροειδή: Εσωτερική ανατομία – Υδροφορικό σύστημα

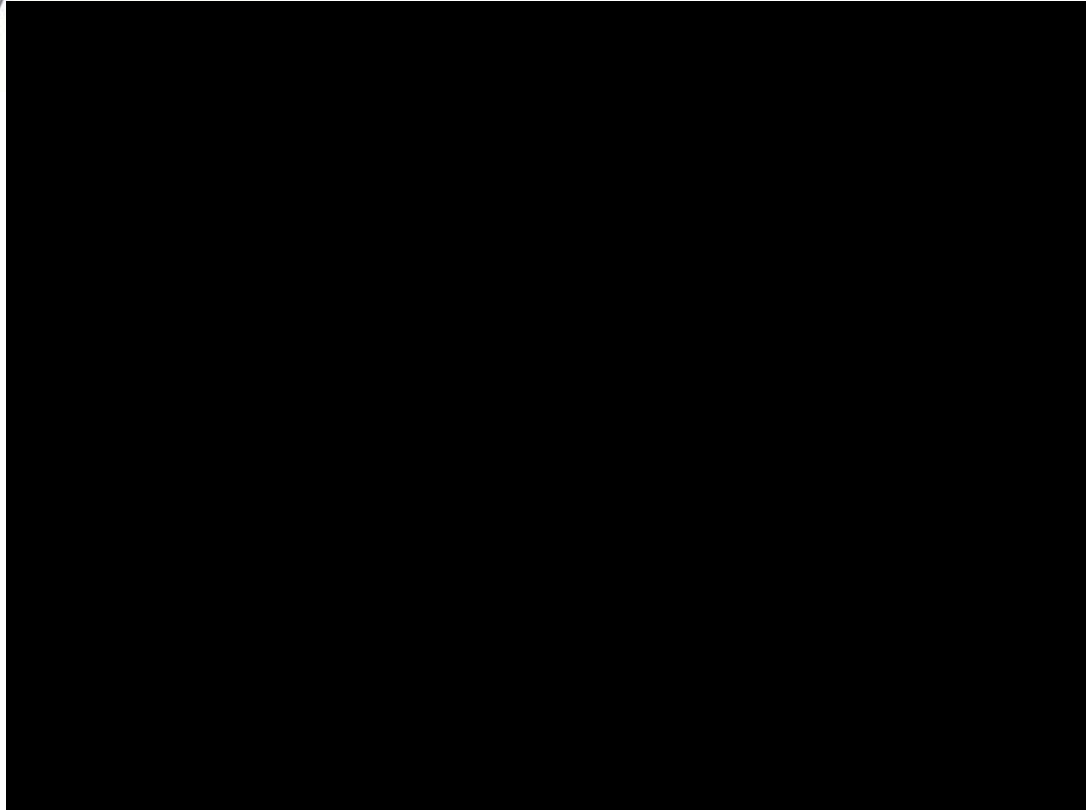


# Αστεροειδή: Υδροφορικό σύστημα - Κίνηση



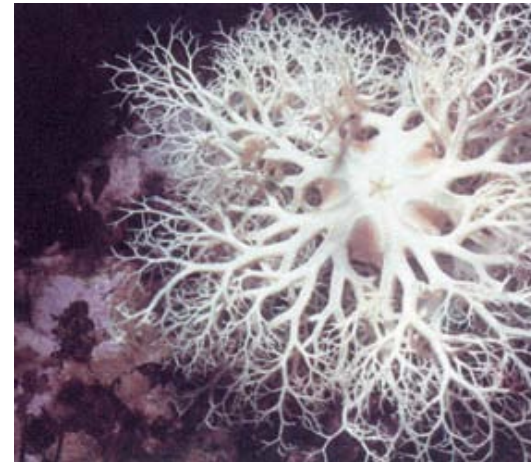
Βαδιστικός ποδίσκος

Κοτύλη

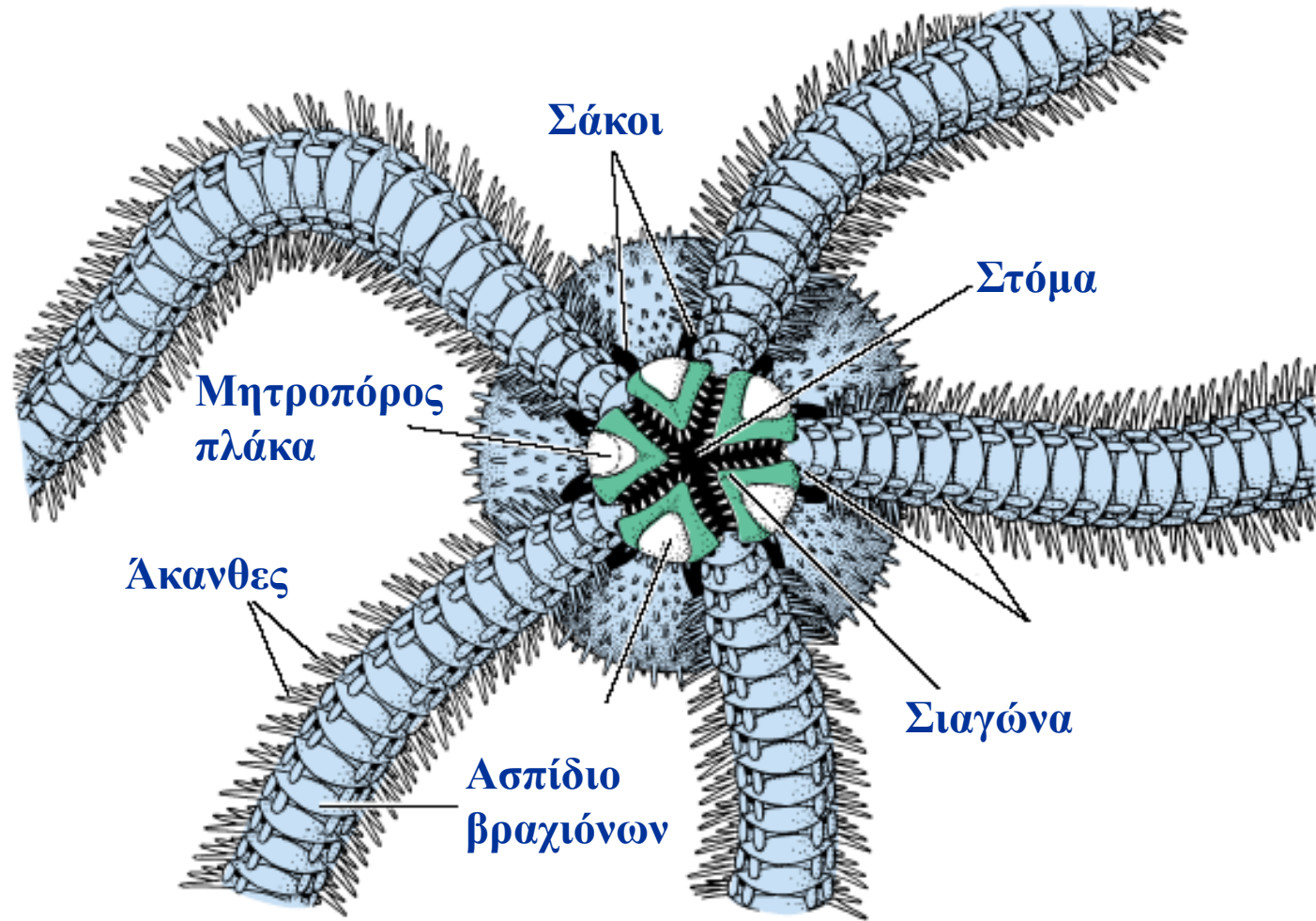


*Starfish Locomotion*  
(youtube)

# Οφιουροειδή

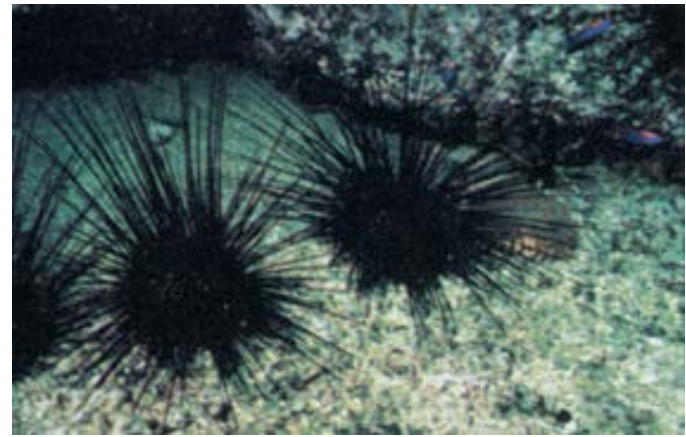
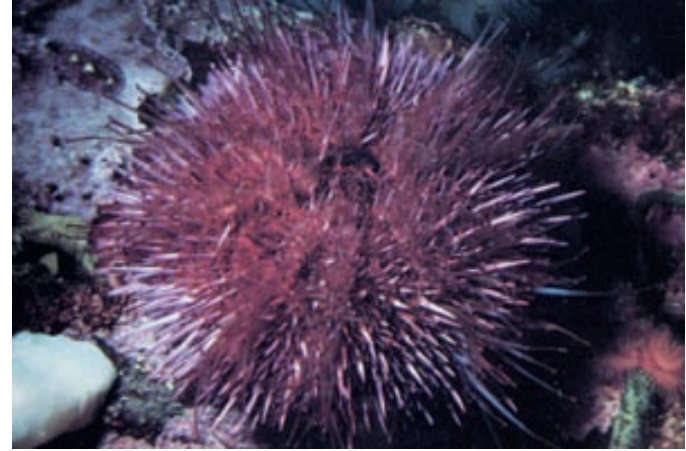
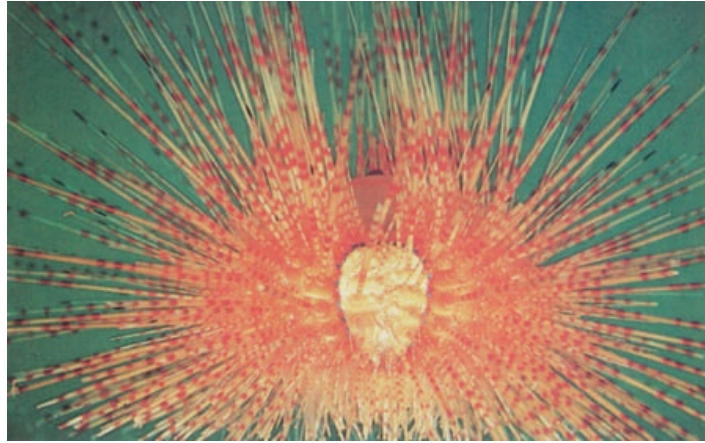


# Οφιουροειδή: Εξωτερική μορφολογία

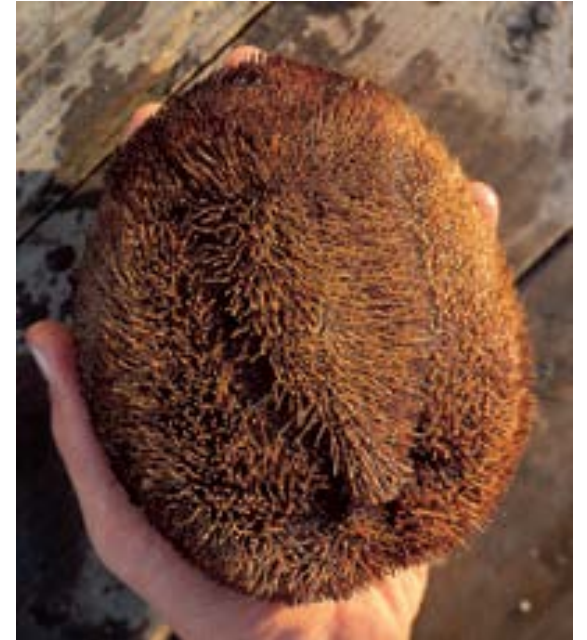


# Εχινοειδή

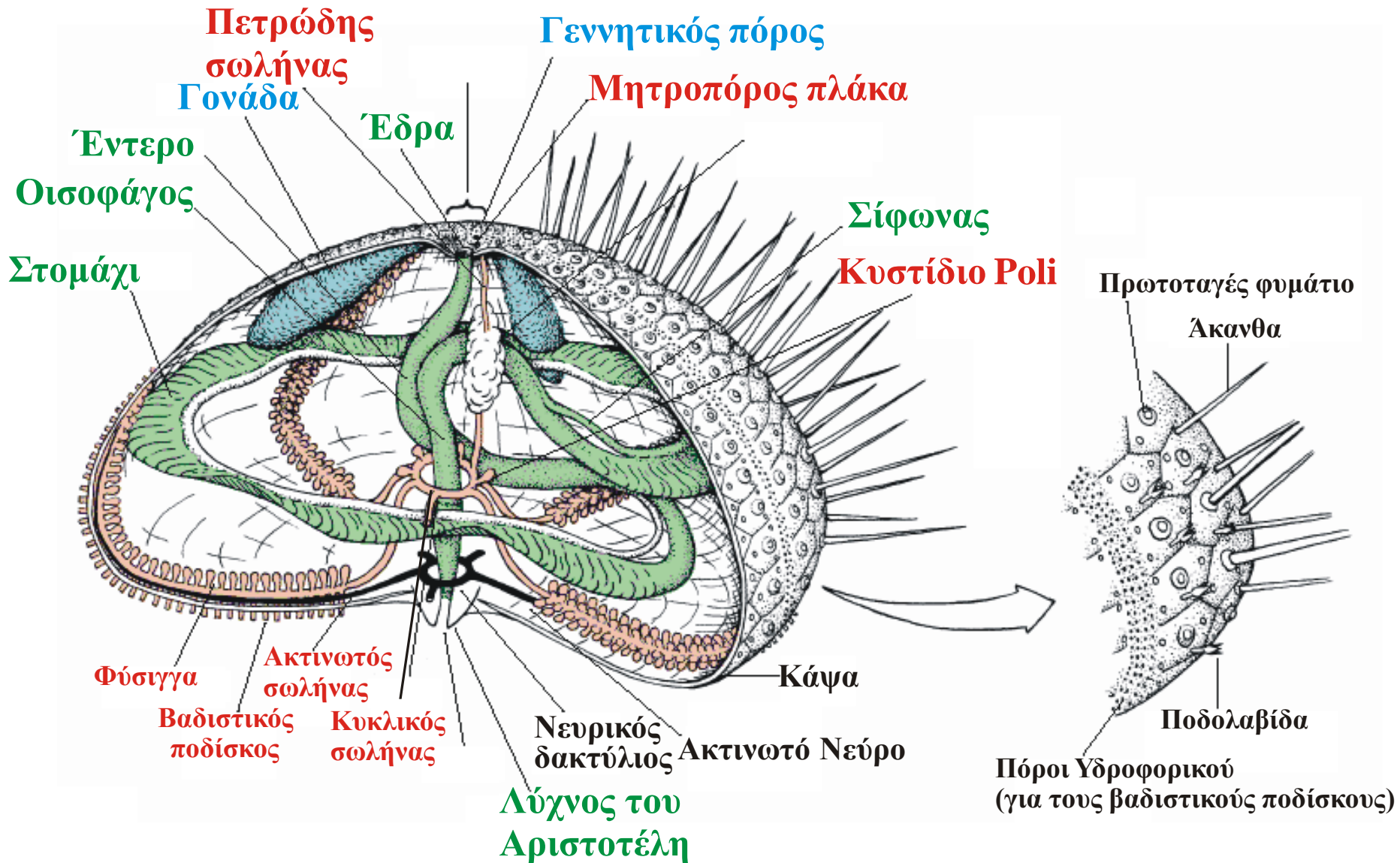
## Κανονικά



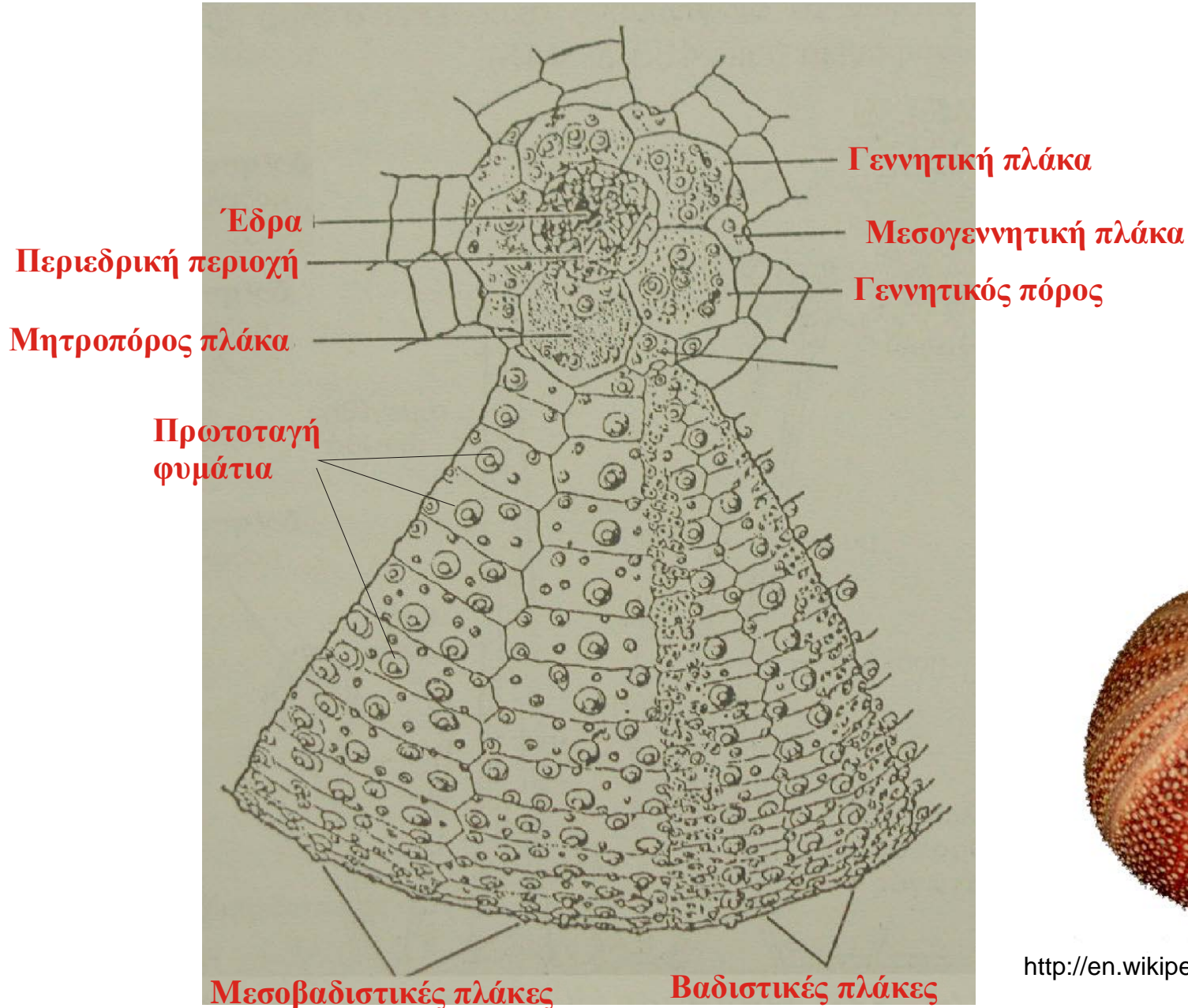
## Ακανόνιστα



# Εχινοειδή: Εσωτερική ανατομία

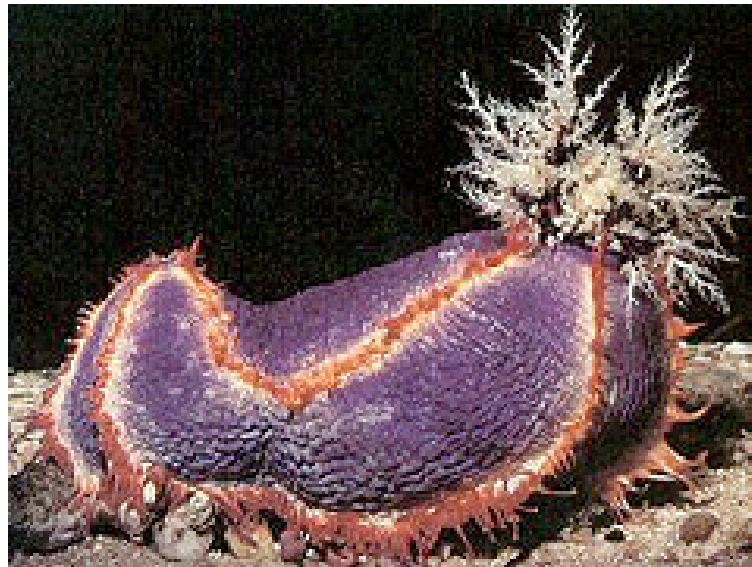


# Εχινοειδή: Μορφολογία κάψας



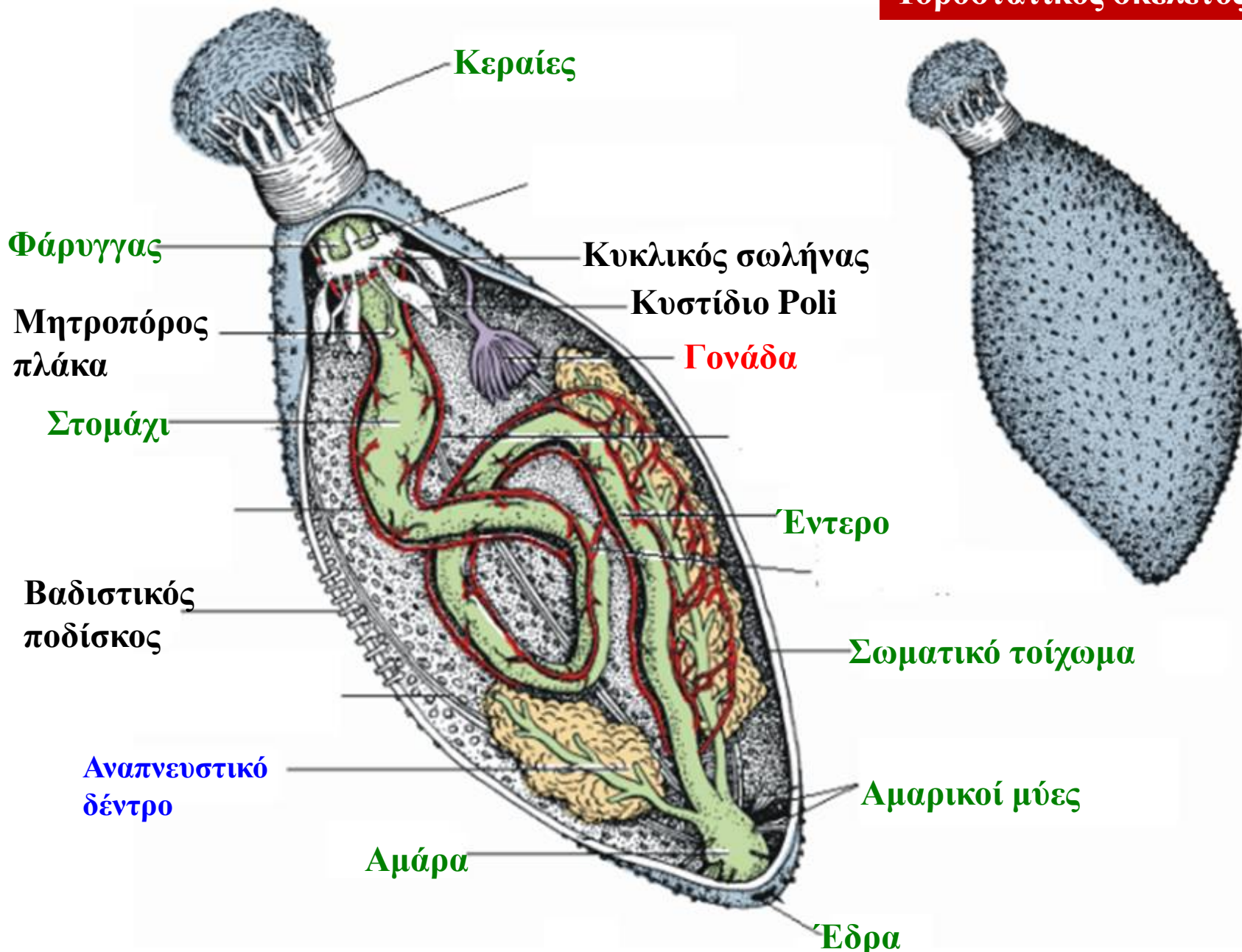


# Ολοθουροειδή



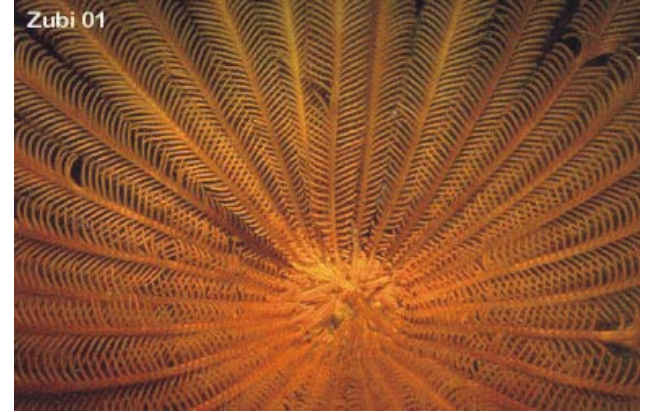
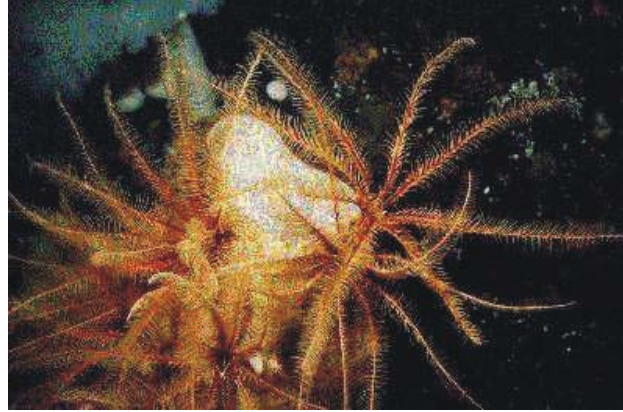
# Ολοθουροειδή: Εσωτερική ανατομία

Κυκλικοί & επιμήκεις μύες  
Υδροστατικός σκελετός

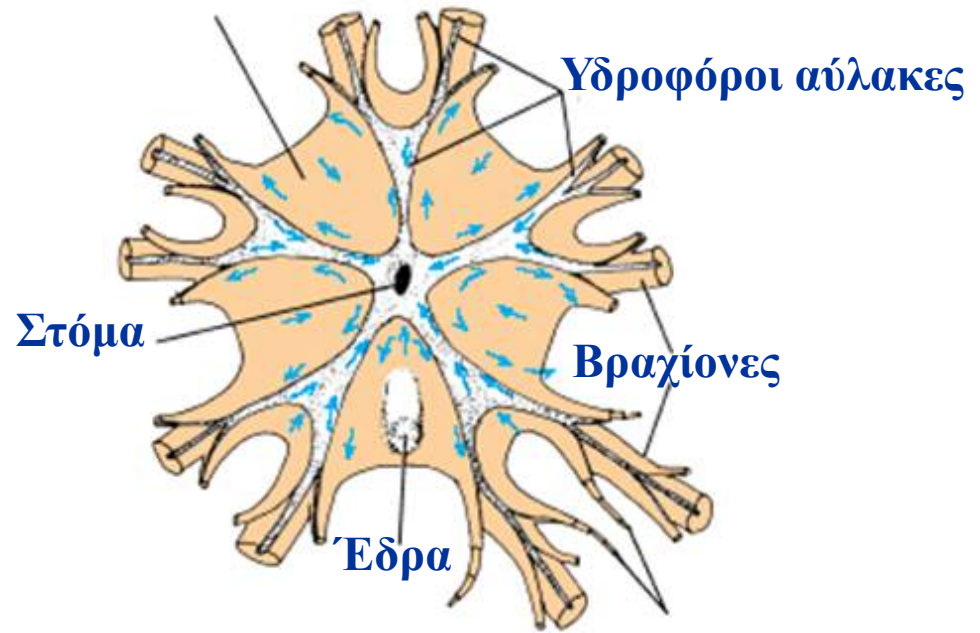
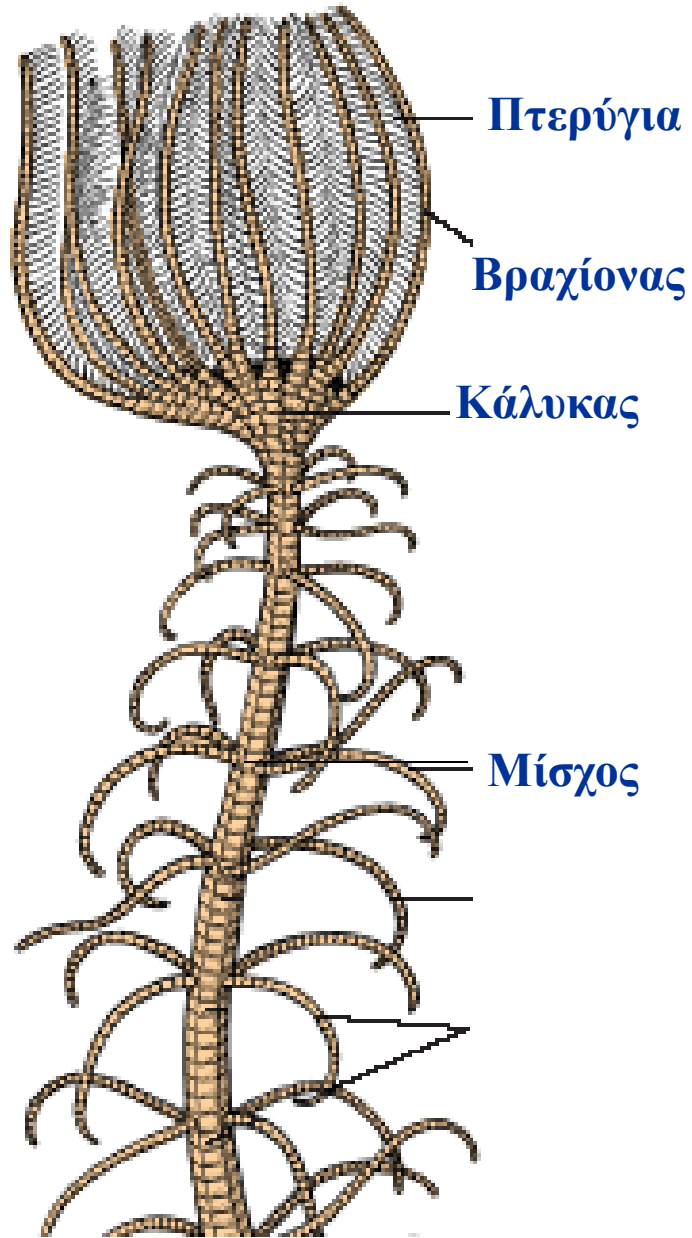


# Κρινοειδή

---



# Κρινοειδή: Εξωτερική μορφολογία



# Συστηματική κατάταξη & γενικά χαρακτηριστικά εχινοδέρμων

- Πεντακτινωτή συμμετρία (βαδιστικές – μεσοβαδιστικές περιοχές)
- Αμφιπλευροσυμμετρικά νυμφικά στάδια (πλαγκτονικά)
- Ασβεστολιθικός ενδοσκελετός που καλύπτεται από επιδερμίδα
- Παρουσία υδροφορικού συστήματος (κοιλωματικής προέλευσης)
- Απουσία κεφαλής



Θαλάσσια διαβίωση

ΦΥΛΟ

**ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ**

ΥΠΟΦΥΛΟ

**ΠΕΛΜΑΤΟΖΩΑ**

**ΕΛΕΥΘΕΡΟΖΩΑ**

ΟΜΟΤΑΞΙΑ

**Κρινοειδή (630 είδη)**

Ομοκεντροκυκλοειδή (2 είδη)

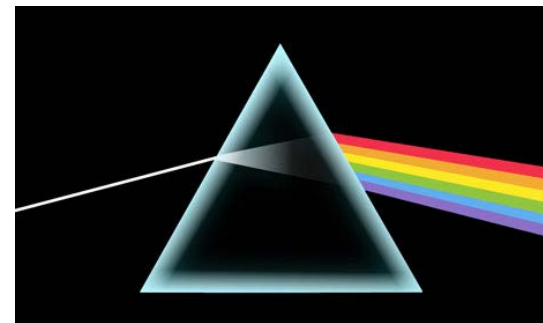
**Αστεροειδή (1500 είδη)**

**Οφιουροειδή (2000 είδη)**

**Εχινοειδή (1000 είδη)**

**Ολοθουροειδή (1500 είδη)**

**Εργαστηριακό υλικό προς παρατήρηση και μελέτη**



# Μακροσκοπικά Παρασκευάσματα

ΦΥΛΟ

ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ

ΥΠΟΦΥΛΟ

ΠΕΛΜΑΤΟΖΩΑ

ΕΛΕΥΘΕΡΟΖΩΑ

ΟΜΟΤΑΞΙΑ

Κρινοειδή (630 είδη)

Ομοκεντροκυκλοειδή (2 είδη)

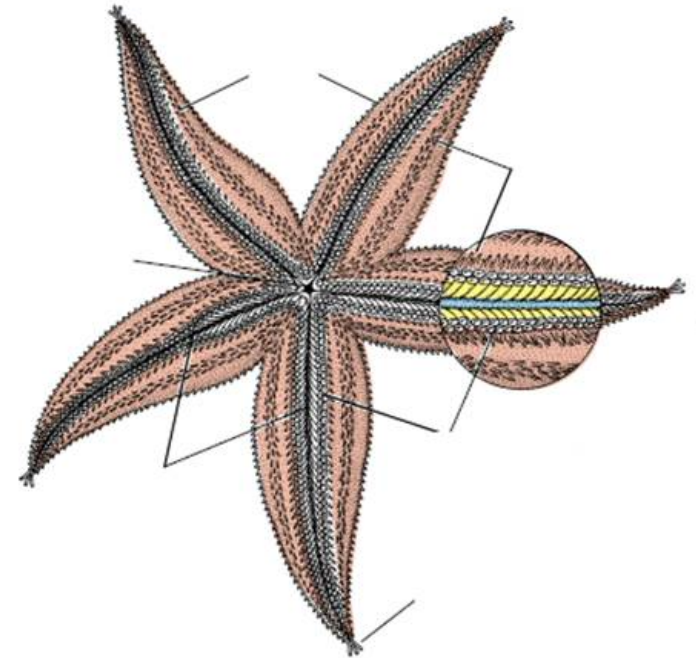
**Αστεροειδή (1500 είδη)**

Οφιουροειδή (2000 είδη)

Εχινοειδή (1000 είδη)

Ολοθουροειδή (1500 είδη)

- Αστεροειδές σώμα
- Συνήθως με 5 βραχίονες που δεν διακρίνονται από τον κεντρικό δίσκο
- Στόμα και έδρα σε αντιπολική διάταξη
- Υδροφορικές αύλακες: ανοικτές
- Με άκανθες, ποδολαβίδες, μητροπόρο πλάκα (νωτιαία)
- Ελεύθερη διαβίωση



# Μακροσκοπικά Παρασκευάσματα

ΦΥΛΟ  
ΥΠΟΦΥΛΟ  
ΟΜΟΤΑΞΙΑ

## ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ

### ΠΕΛΜΑΤΟΖΩΑ

Κρινοειδή (630 είδη)

### ΕΛΕΥΘΕΡΟΖΩΑ

Ομοκεντροκυκλοειδή (2 είδη)

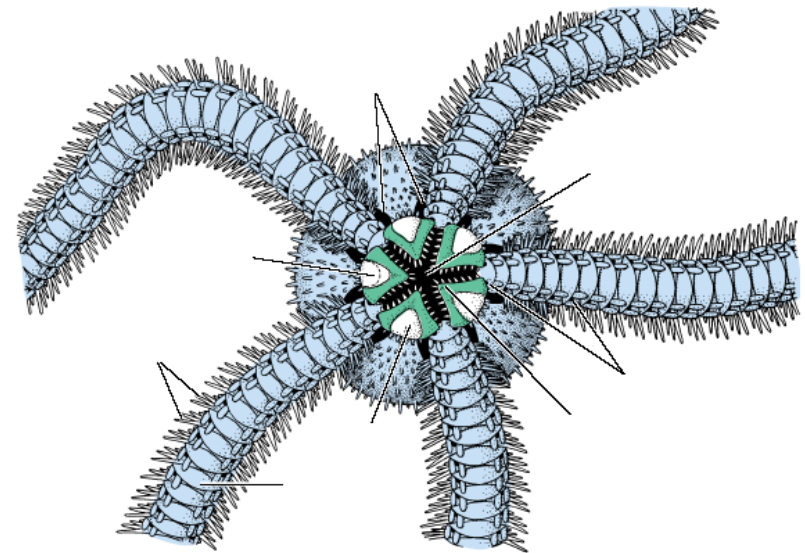
Αστεροειδή (1500 είδη)

**Οφιουροειδή (2000 είδη)**

Εχινοειδή (1000 είδη)

Ολοθουροειδή (1500 είδη)

- Αστεροειδές σώμα
- Με 5 αρθρωτούς βραχίονες που διακρίνονται από τον κεντρικό δίσκο
- Χωρίς έδρα
- Υδροφορικές αύλακες: κλειστές
- Με άκανθες,  
μητροπόρο πλάκα (κοιλιακά)
- Χωρίς ποδολαβίδες
- Ελεύθερη διαβίωση





# Μακροσκοπικά Παρασκευάσματα

ΦΥΛΟ

ΥΠΟΦΥΛΟ

ΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ

ΠΕΛΜΑΤΟΖΩΑ

Κρινοειδή (630 είδη)

ΕΛΕΥΘΕΡΟΖΩΑ

Ομοκεντροκυκλοειδή (2 είδη)

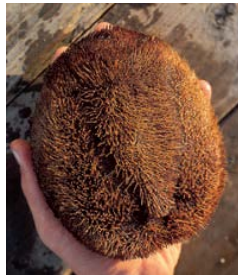
Αστεροειδή (1500 είδη)

Οφιουροειδή (2000 είδη)

**Εχινοειδή (1000 είδη)**

Ολοθουροειδή (1500 είδη)

- Σχεδόν σφαιρικό ή δισκοειδές σώμα
- Χωρίς βραχίονες
- Ενδοσκελετική κάψα
- Στόμα και έδρα σε αντιπολική διάταξη
- Υδροφορικές αύλακες: κλειστές
- Με άκανθες (κινητές),  
ποδολαβίδες,  
μητροπόρο πλάκα (νωτιαία)
- Ελεύθερη διαβίωση



# Μακροσκοπικά Παρασκευάσματα

ΦΥΛΟ

ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ

ΥΠΟΦΥΛΟ

ΠΕΛΜΑΤΟΖΩΑ

ΕΛΕΥΘΕΡΟΖΩΑ

ΟΜΟΤΑΞΙΑ

Κρινοειδή (630 είδη)

Ομοκεντροκυκλοειδή (2 είδη)

Αστεροειδή (1500 είδη)

Οφιουροειδή (2000 είδη)

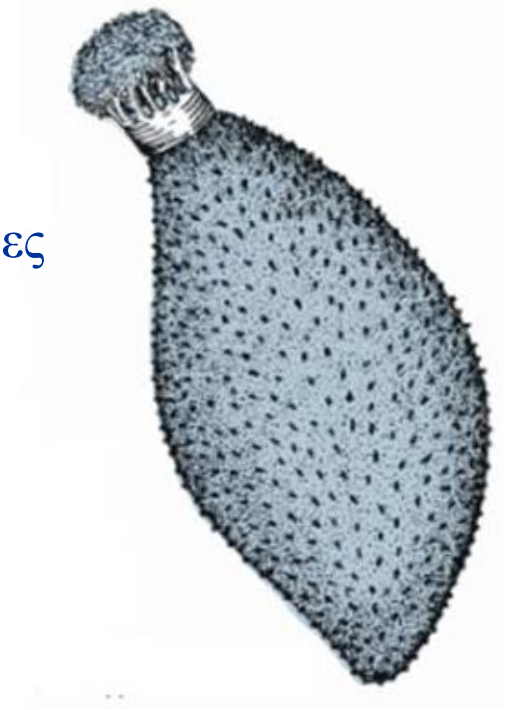
Εχινοειδή (1000 είδη)

**Ολοθουροειδή (1500 είδη)**

- Σκωληκοειδές ή σακοειδές σώμα
- Χωρίς βραχίονες
- Στόμα και έδρα σε αντιπολική διάταξη
- Με στοματικές κεραίες
- Μικροσκοπικά οστάρια, εγκλεισμένα στους μύες
- Υδροφορικές αύλακες: κλειστές
- Με μητροπόρο πλάκα (εσωτερική)
- Χωρίς ποδολαβίδες & άκανθες
- Ελεύθερη διαβίωση



Cucumaris (POM 1327, X1)



# Μακροσκοπικά Παρασκευάσματα

ΦΥΛΟ

ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ

ΥΠΟΦΥΛΟ

ΠΕΛΜΑΤΟΖΩΑ

ΕΛΕΥΘΕΡΟΖΩΑ

ΟΜΟΤΑΞΙΑ

Κρινοειδή (630 είδη)

Ομοκεντροκυκλοειδή (2 είδη)

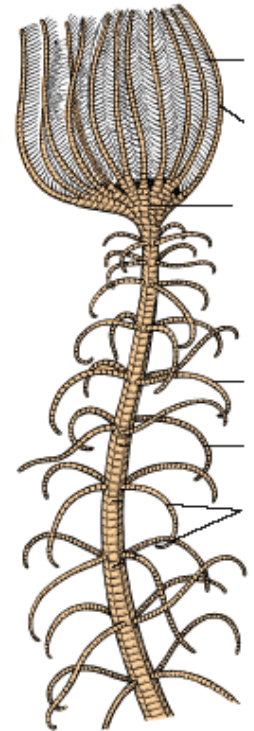
Αστεροειδή (1500 είδη)

Οφιουροειδή (2000 είδη)

Εχινοειδή (1000 είδη)

Ολοθουροειδή (1500 είδη)

- Καλυκοειδές σώμα με ασβεστολιθικό μίσχο
- 5 διακλαδισμένοι βραχίονες
- Στόμα και έδρα στη ίδια (νωτιαία) επιφάνεια
- Υδροφορικές αύλακες: ανοικτές & βλεφαριδοφόρες
- Χωρίς άκανθες,  
ποδολαβίδες,  
μητροπόρο πλάκα
- Μόνιμα ή παροδικά εδραίοι οργανισμοί



# ΧΟΡΔΩΤΑ

Υπόφυλο Ουροχορδωτά

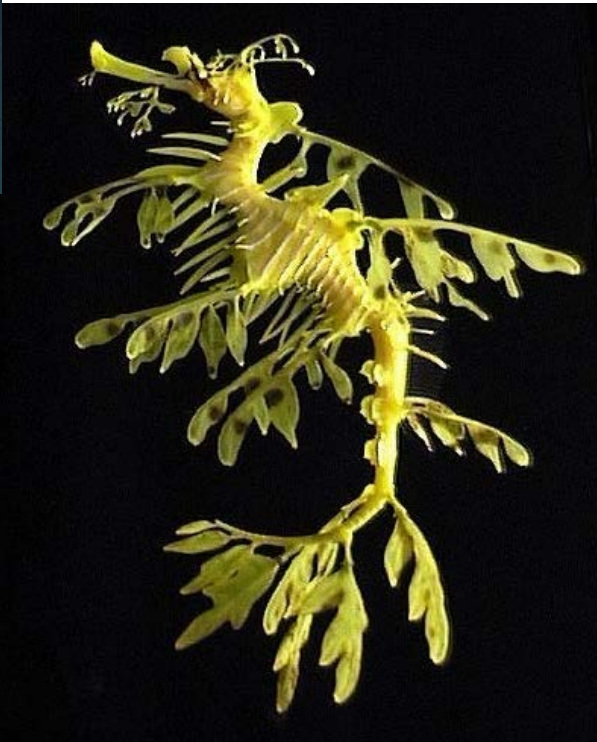
Υπόφυλο Κεφαλοχορδωτά

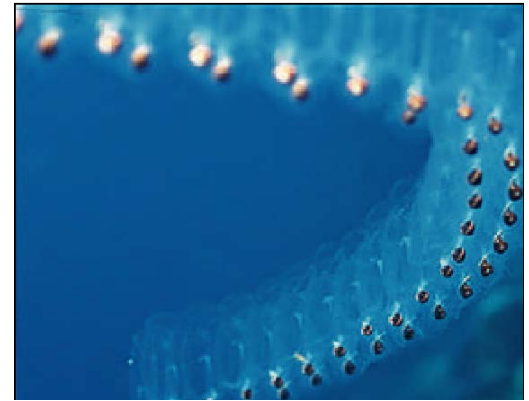
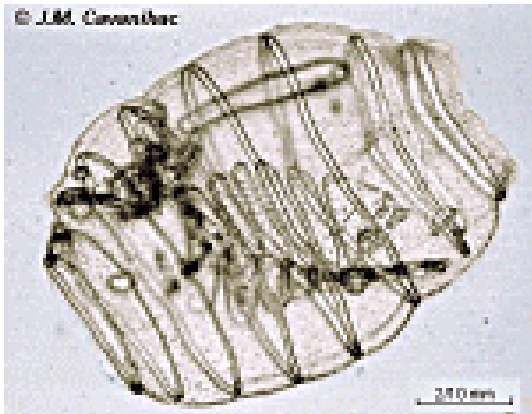
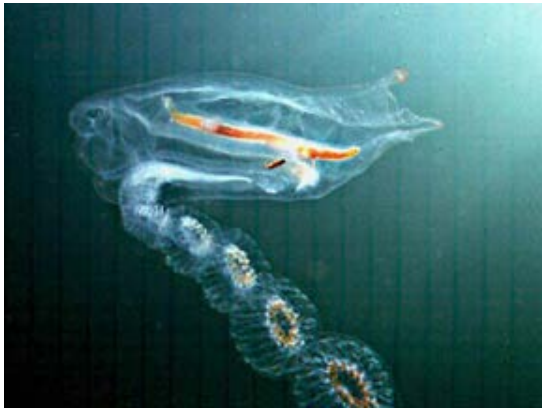
Υπόφυλο Σπονδυλωτά



*Μια ουρά μετά την έδρα, μερικές σχισμές στο φάρυγγα, η νωτοχορδή και ένα νευρικό σχοινί όχι «τύπου δακτυλιοσκόληκα»*

*Εικόνες: από Ολοκληρωμένες Αρχές Ζωολογίας, Hickman et al. 2002 (εκτός και αν δίνεται άλλη*



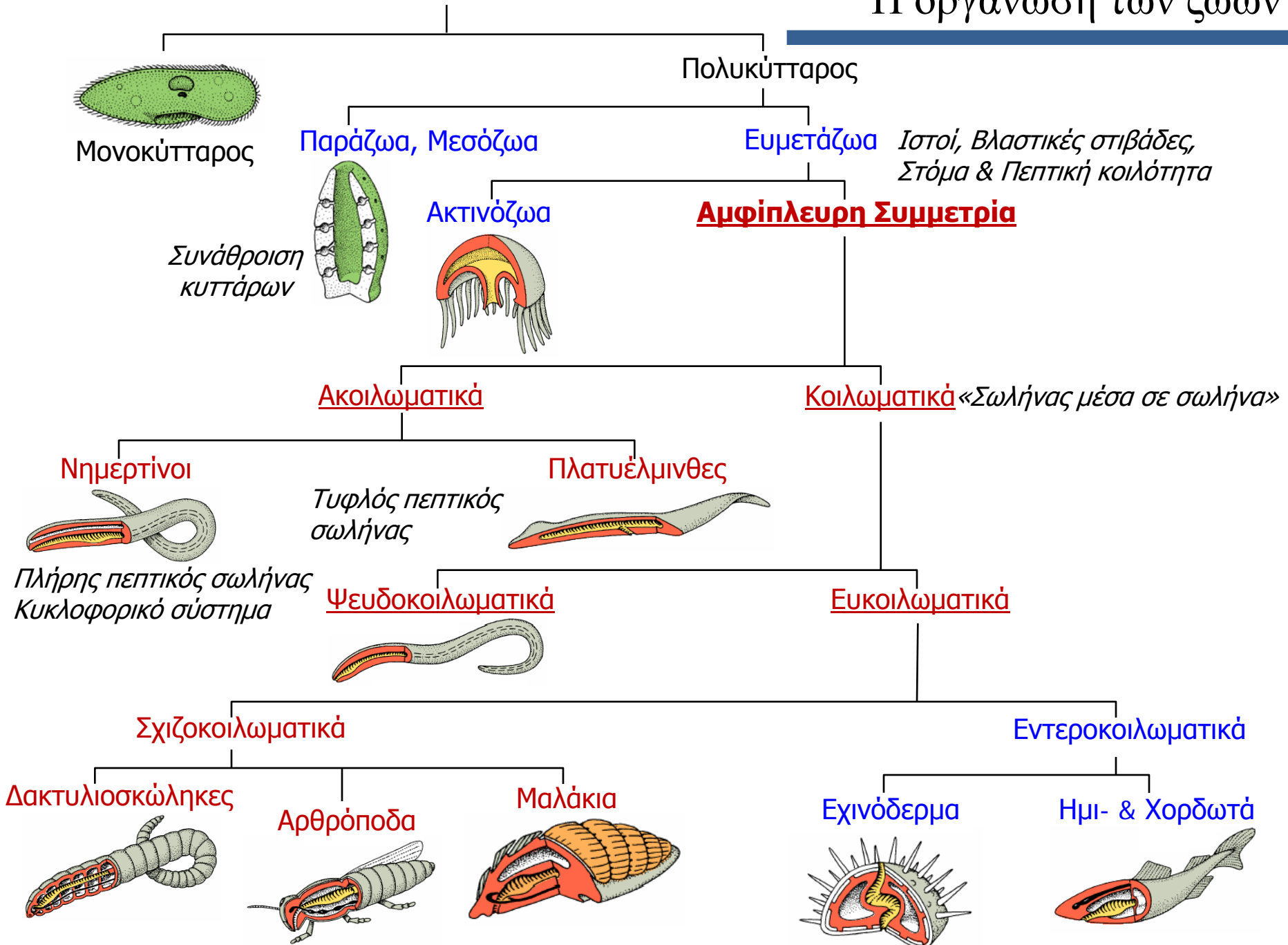


BORRADA © RINOWAL, UNIK IPB/BIK



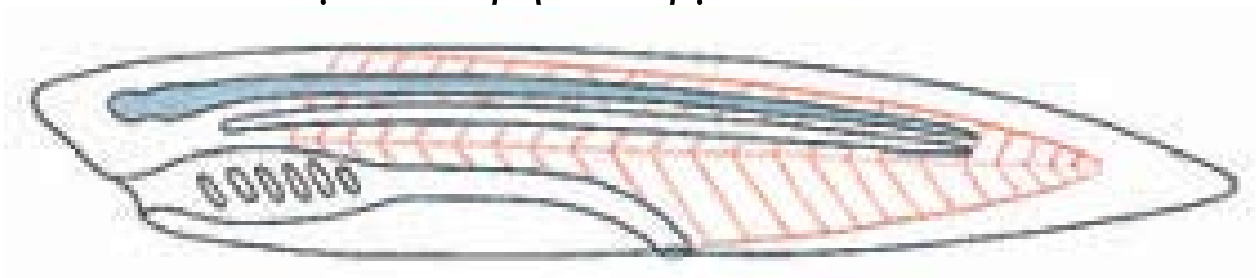
# Η οργάνωση των ζώων

Μονοκύτταρος Πρόγονος



# Γενικά χαρακτηριστικά των Χορδωτών

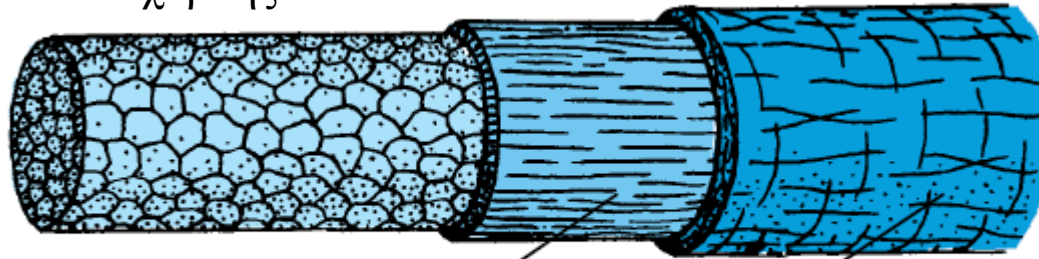
- Αμφίπλευρα συμμετρικά ζώα. Τριπλοβλαστικά, δευτεροστόμια με καλά ανεπτυγμένο κοίλωμα και διακριτές σωματικές περιοχές
- Παρουσία **νωτοχορδής** σε κάποια τουλάχιστο στάδια του κύκλου ζωής
- **Επίνευρα** που συνήθως φέρουν **εγκεφαλικά κυστίδια** ή **εγκέφαλο**
- Παρουσία **μεταεδρικής ουράς** σε κάποια τουλάχιστο στάδια του κύκλου ζωής
- Παρουσία **φαρυγγικών σχισμών** σε κάποια τουλάχιστο στάδια του κύκλου ζωής
- **Μεταμέρια μυών** αλλά όχι και κορμού
- Κλειστό κυκλοφορικό με κοιλιακή καρδιά και νωτιαία και κοιλιακά αγγεία
- Πλήρες πεπτικό σύστημα
- Ακτινωτή ακαθόριστη αυλάκωση
- Το δέρμα αποτελείται από μονόστιβη επιδερμίδα





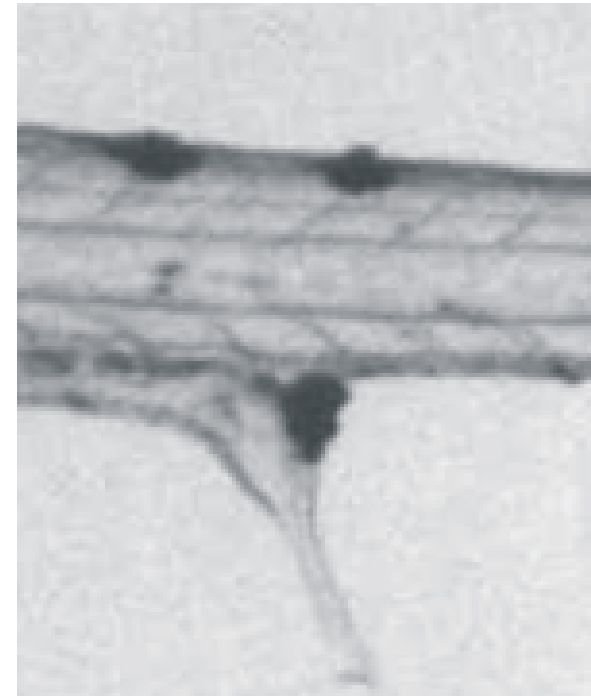
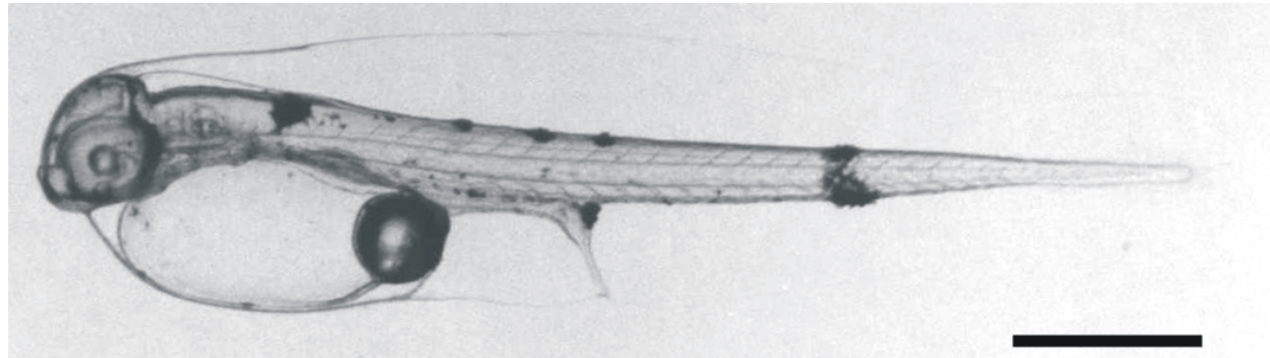
# Νωτοχορδή

Κύτταρα νωτοχορδής



Ινώδης θήκη

Ελαστική θήκη

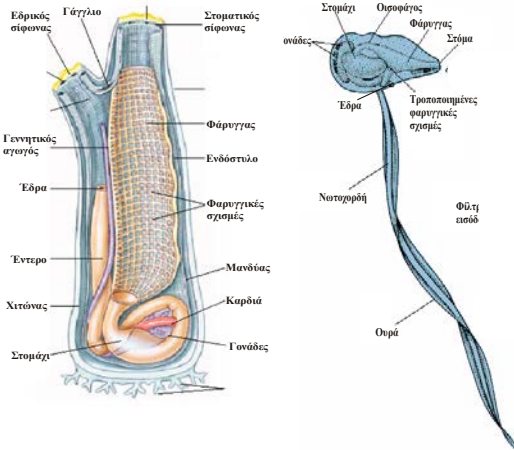


# Συστηματική Κατάταξη

<b>ΦΥΛΟ</b>	<b>ΧΟΡΔΩΤΑ</b>			
<b>ΥΠΟΦΥΛΟ</b>	<b>Ουροχορδωτά</b>	<b>Κεφαλοχορδωτά</b>	<b>Σπονδυλωτά</b>	
<b>ΥΠΕΡΟΜΟΤΑΞΙΑ</b>			<b>Άγναθα</b> <b>Γναθόστομα</b>	
<b>ΟΜΟΤΑΞΙΑ</b>	<b>Ασκίδια</b> <b>Κωπηλάτες</b> <b>Θαλαιοειδή</b>	<b>Λεπτοκάρδια</b>	<b>Μυξίνοι</b> <b>Πετρόμυζοι</b>	<b>Χονδριχθύες</b> <b>Οστεϊχθύες</b> <b>Αμφίβια</b> <b>Ερπετά</b> <b>Πτηνά</b> <b>Θηλαστικά</b>

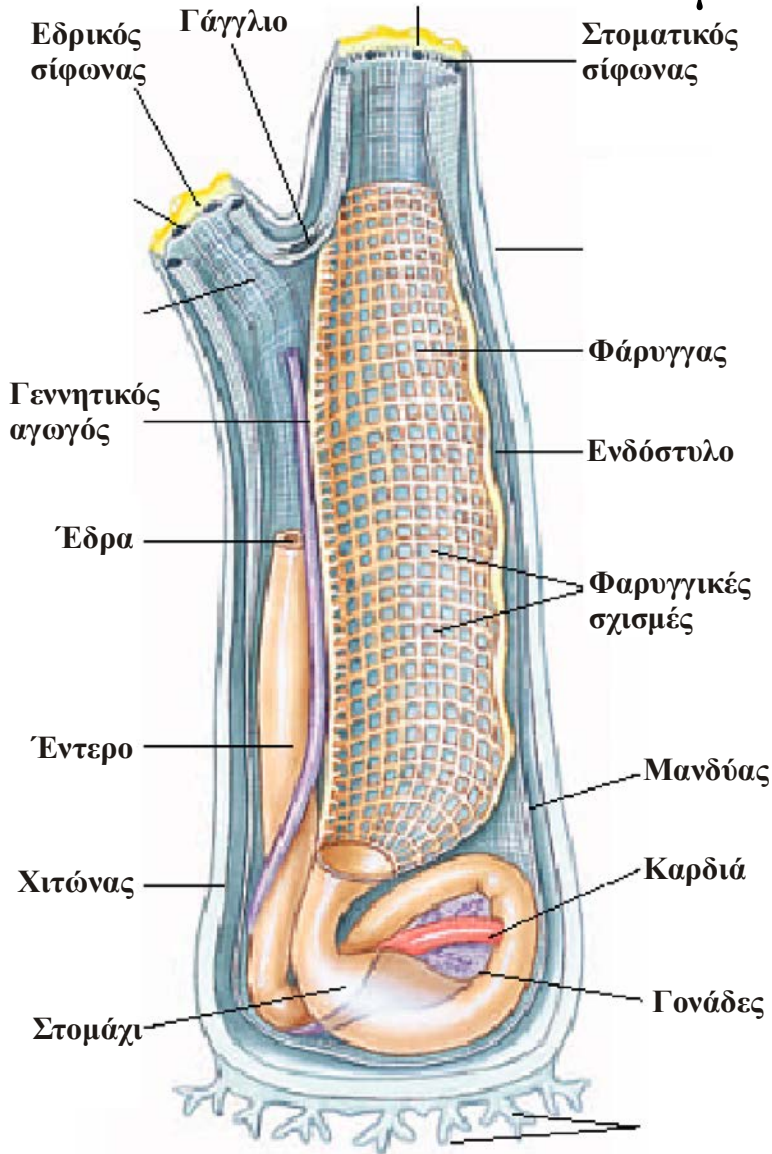
## Ακράνια

## Κρανιωτά

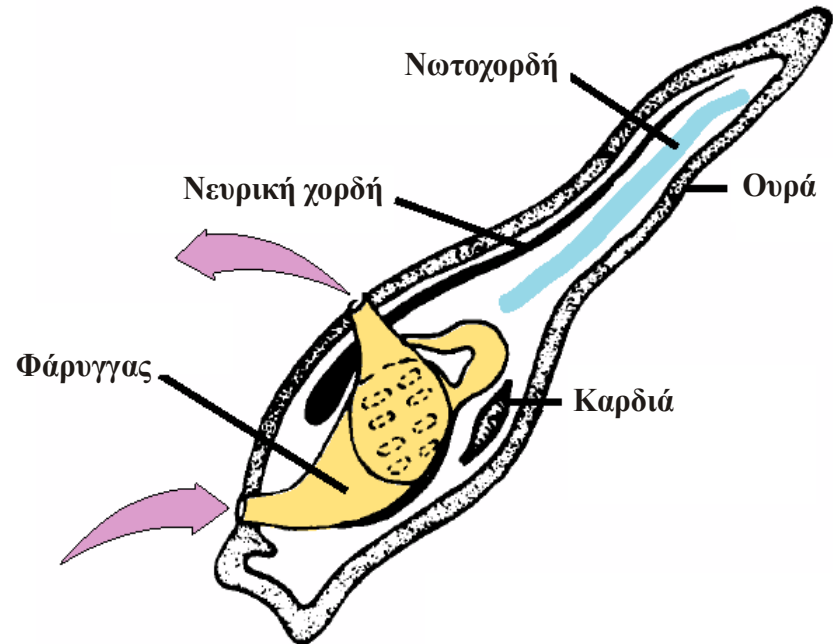


# Υπόφυλο Ουροχορδωτά

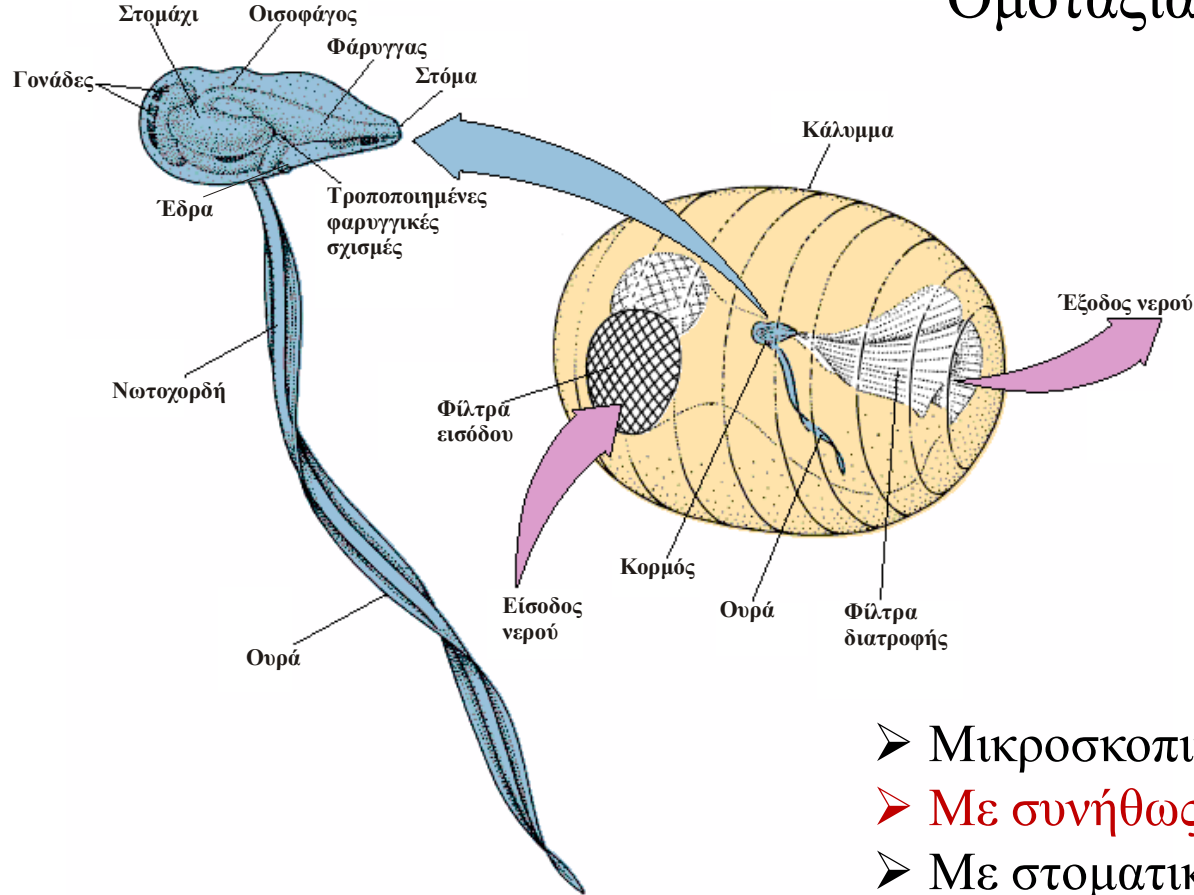
## Ομοταξία Ασκίδια



- Ασκοειδές σώμα
- Εξωτερικό χιτώνας
- Στοματικός και εδρικός σίφωνας
- Ενήλικα χωρίς νωτοχορδή, μεταεδρική ουρά & νευρική χορδή
- Θαλάσσια
- Εδραία ενήλικα, μονήρη ή σε αποικίες
- Ερμαφρόδιτα (περίπου 3000 είδη)

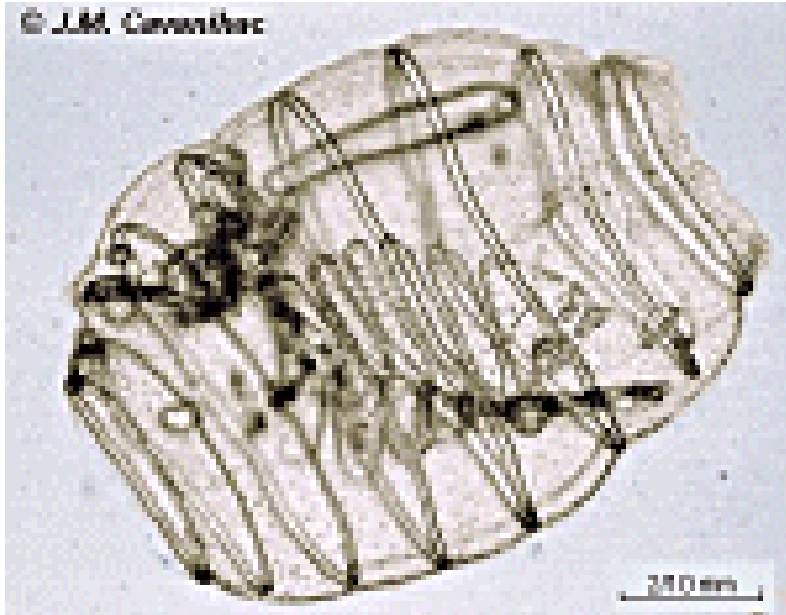


## Ομοταξία Κωπηλάτες



- Μικροσκοπικό ασκοειδές σώμα
- **Με συνήθως εξωτερικό κάλυμμα**
- Με στοματικό και εδρικό σίφωνα
- **Ενήλικα με νωτοχορδή & μεταεδρική ουρά**
- Θαλάσσιοι, πλαγκτονικοί, μονήρεις
- Ερμαφρόδιτοι

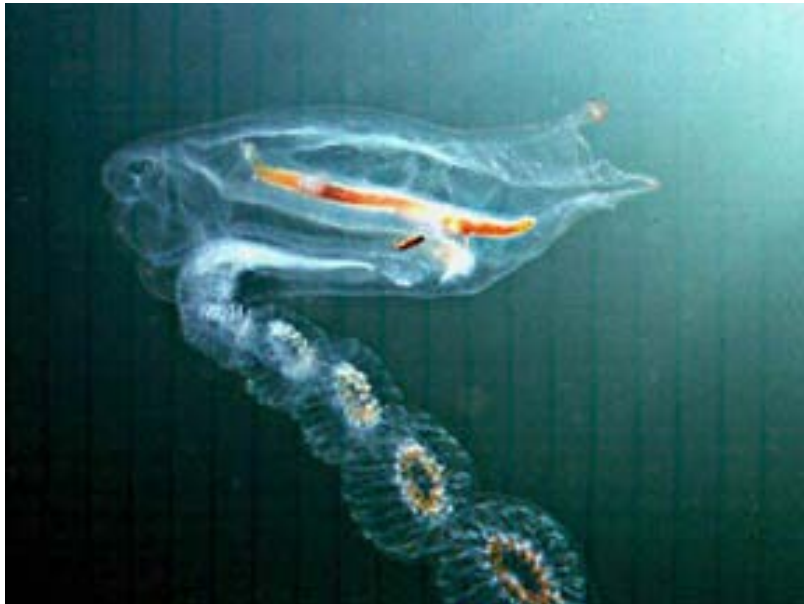
(70 περίπου είδη)



## Ομοταξία Θαλιοειδή

- Ασκοειδές ή σωληνοειδές σώμα
- Με εξωτερικό κάλυμμα
- Με στοματικό και εδρικό σίφωνα
- Απουσία νωτοχορδής και μεταεδρικής ουράς
- Πλαγκτονικοί οργανισμοί, μονήρεις ή σε αποικίες
- Θαλάσσιοι
- Ερμαφρόδιτοι

(περίπου 70 είδη)



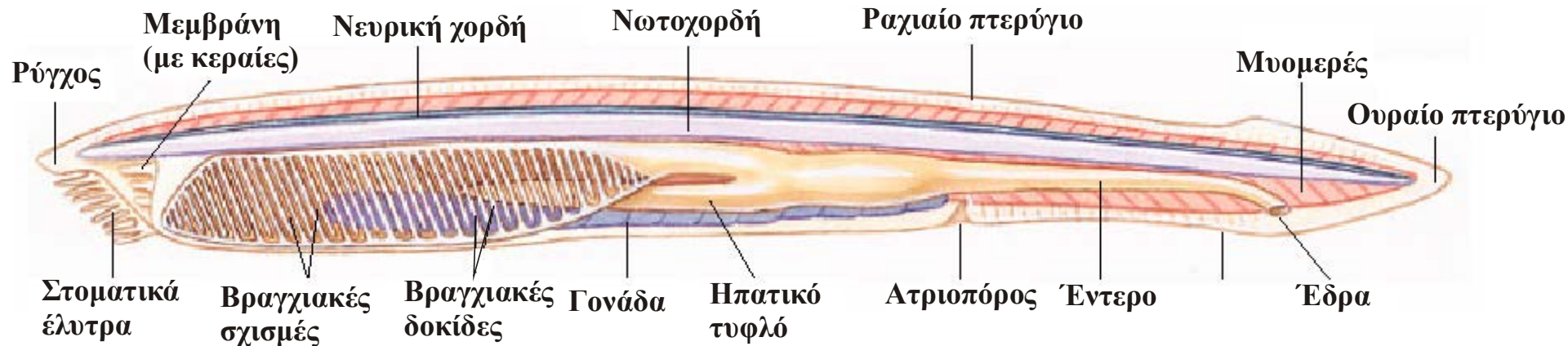
Κίνηση νερού με κυκλικούς μύες!!!

# Υπόφυλο Κεφαλοχορδωτά

## Ομοταξία Λεπτοκάρδια (Αμφίοξος)



- Πλευρικά συμπιεσμένο, επίμηκες σώμα
- Ενήλικα με νωτοχορδή & μεταεδρική ουρά
- Εγκεφαλικό κυστίδιο στο πρόσθιο τμήμα της νευρικής χορδής. Νευρική χορδή και στα ενήλικα
- Απουσία οφθαλμών
- Μεταμέρια μυών
- Στοματικές βλεφαρίδες για κίνηση νερού
- Ενδόστυλο στο φάρυγγα
- Αίμα χωρίς ερυθροκύτταρα ή αιμοσφαιρίνη
- Θαλάσσιοι βενθικοί οργανισμοί
- Γονοχωριστικοί



# Η θέση του αμφίοξου: Αδελφή ομάδα με τα σπονδυλωτά

Τα σπονδυλωτά δεν προήλθαν από κάποιο Κεφαλοχορδωτό

Έχουν

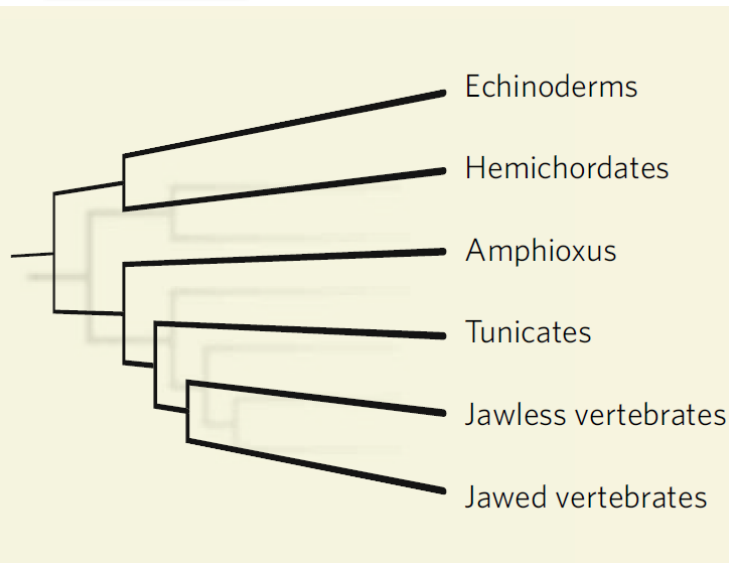
- Εγκέφαλο και αισθητήρια
- Βράγχια στο φάρυγγα

Αντλούν το νερό με **φαρυγγικούς μύες**  
**και στόμα**

**Τα κεφαλοχορδωτά**  
**ΟΧΙ**

Κοινός πρόγονος αμφίοξου και σπονδυλωτών

- Εμφάνιζε κεφαλοποίηση (με εγκέφαλο και αισθητήρια)
- Διατηρήθηκε στα σπονδυλωτά και χάθηκε στα Κεφαλοχορδωτά



Vol 439|23 February 2006|doi:10.1038/nature04336

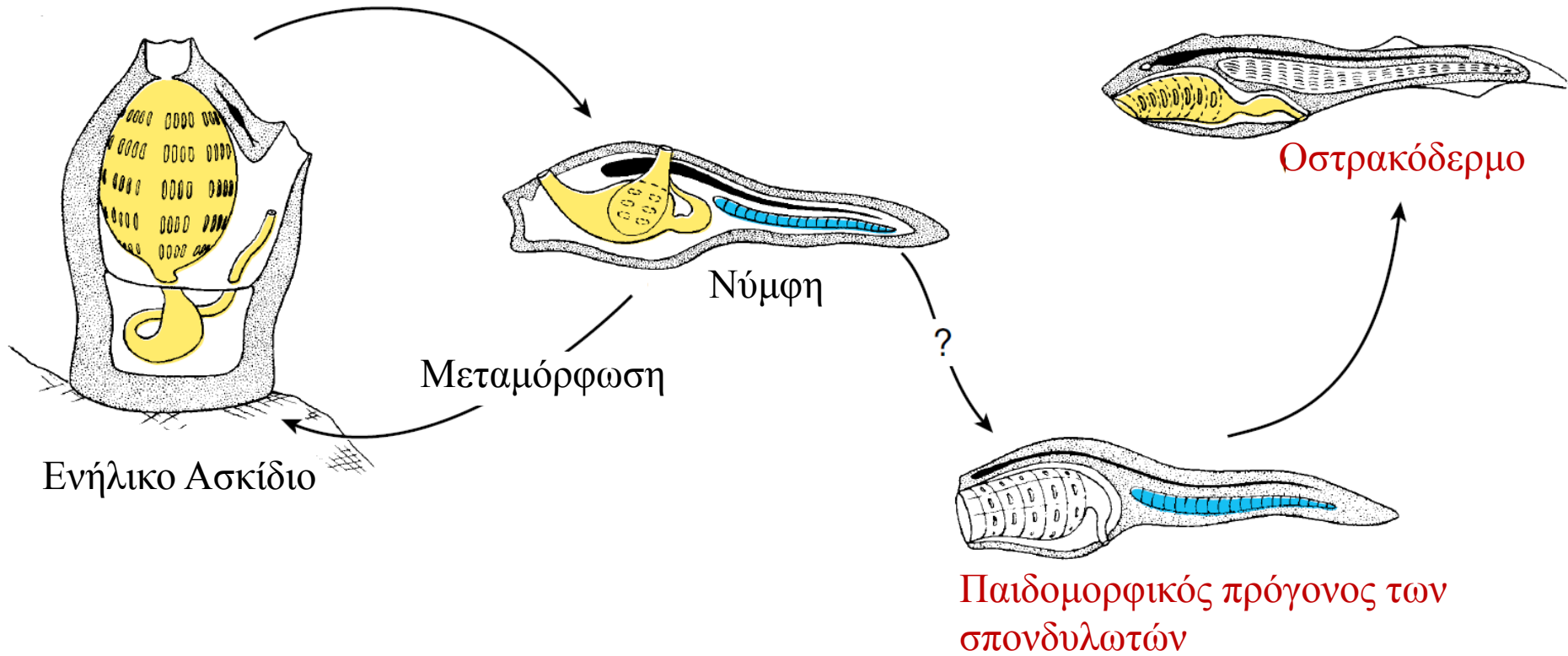
nature

## Tunicates and not cephalochordates are the closest living relatives of vertebrates

Frédéric Delsuc<sup>1</sup>†, Henner Brinkmann<sup>1</sup>, Daniel Chourrout<sup>2</sup> & Hervé Philippe<sup>1</sup>

# Υποθέσεις για την εξέλιξη των σπονδυλωτών

## Υπόθεση Garstang (1928)







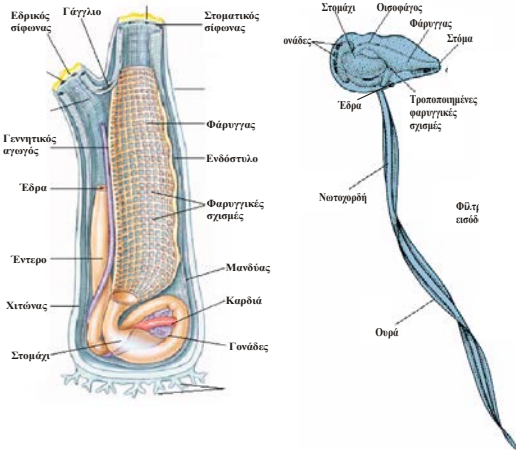
<http://fineartamerica.com/featured/bones-ii-lori-mcphée.html>

# Συστηματική Κατάταξη

<b>ΦΥΛΟ</b>	<b>ΧΟΡΔΩΤΑ</b>			
<b>ΥΠΟΦΥΛΟ</b>	<b>Ουροχορδωτά</b>	<b>Κεφαλοχορδωτά</b>	<b>Σπονδυλωτά</b>	
<b>ΥΠΕΡΟΜΟΤΑΞΙΑ</b>			<b>Άγναθα</b> <b>Γναθόστομα</b>	
<b>ΟΜΟΤΑΞΙΑ</b>	<b>Ασκίδια</b> <b>Κωπηλάτες</b> <b>Θαλειοειδή</b>	<b>Λεπτοκάρδια</b>	<b>Μυξίνοι</b> <b>Πετρόμυζοι</b>	<b>Χονδριχθύες</b> <b>Οστεϊχθύες</b> <b>Αμφίβια</b> <b>Ερπετά</b> <b>Πτηνά</b> <b>Θηλαστικά</b>

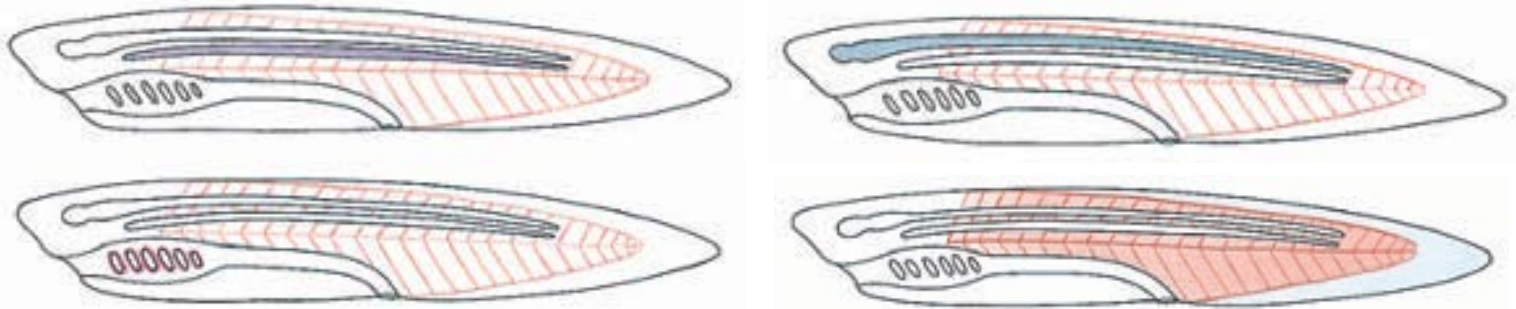
## Ακράνια

## Κρανιωτά



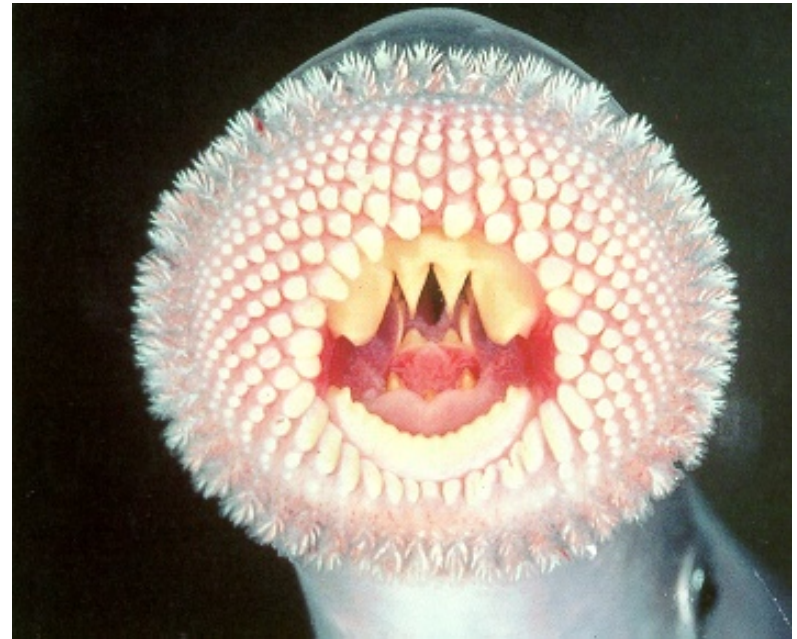
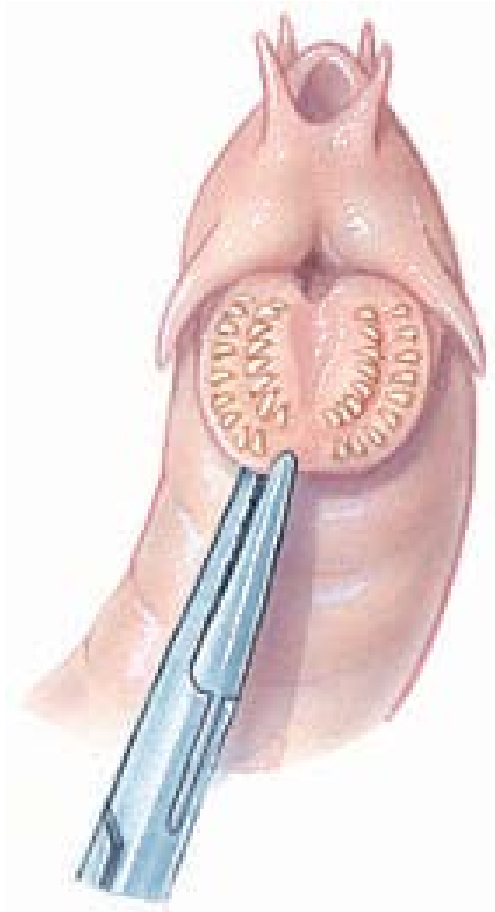
# Υπόφυλο Σπονδυλωτά: Βασικά Χαρακτηριστικά

## Χορδωτά



## αλλά και ...

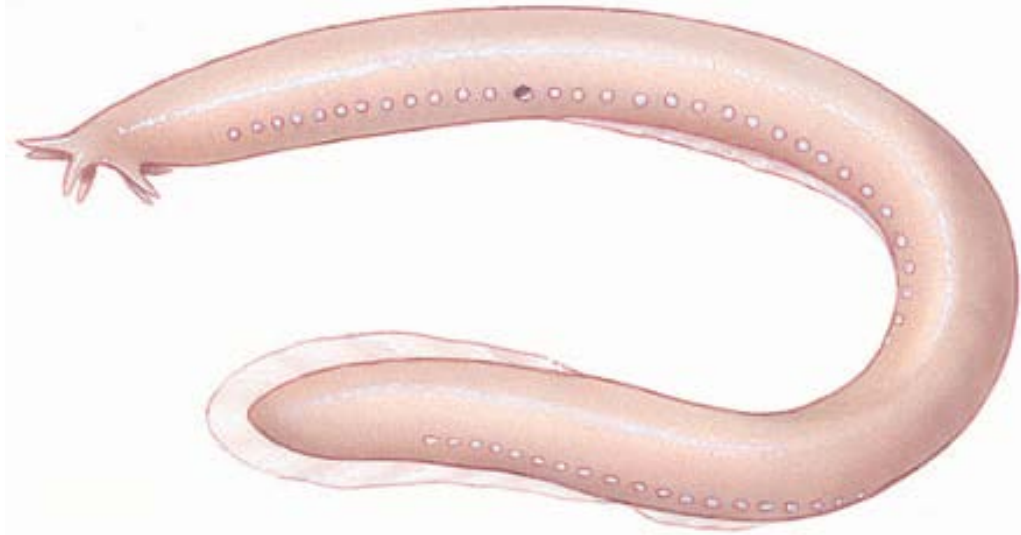
- Πολύστιβη επιδερμίδα, δερμίδα, δερμικά παράγωγα
- Ενδοσκελετός, ζώνες εξαρτημάτων και κρανίο
- Μυώδης πεπτικός σωλήνας
- Πλήρες πεπτικό με ήπαρ και πάγκρεας
- Καρδιά 2 – 4 χώρων, λευκά και ερυθρά αιμοσφαίρια
- Βραγχιακή ή πνευμονική αναπνοή
- Καλά αναπτυγμένο κοίλωμα
- Ζεύγος νεφρών (μέσο- ή μετανεφρικού τύπου)
- Αναπτυγμένος εγκέφαλος, αυτόνομο νευρικό σύστημα
- Ενδοκρινικό σύστημα



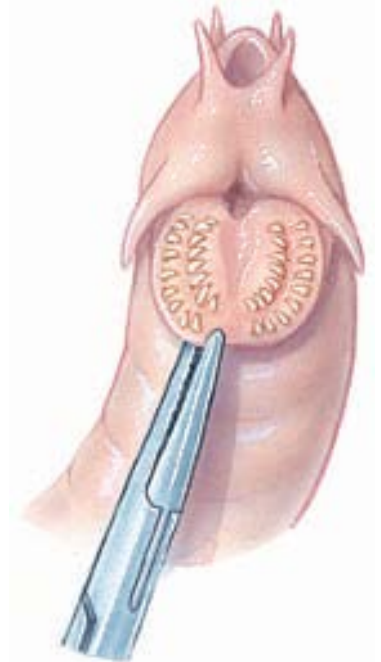
# Υπερομοταξία Άγναθα

## Μυξίνοι

- Άγναθα, χωρίς ζυγά πτερύγια
- Απουσία ραχιαίου πτερυγίου
- Υποπλασμένα μάτια
- 1-16 βραγχιακά ανοίγματα
- Απουσία λεπιών
- Βλεννογόνοι αδένες
- Μονός ανοικτός ρώθωνας
- Δόντια στη γλώσσα
- 3 ζεύγη στοματικών κεραιών
- Χόνδρινος και ινώδης σκελετός
- Απουσία σπονδύλων
- Βράγχια για αναπνοή
- 1 ζεύγος ημικυκλικών σωλήνων
- Θαλάσσια, βενθική διαβίωση
- Πτωματοφάγοι ή ενεργοί θηρευτές



43 είδη



## Πετρόμυζοι (Λάμπρηνες)

- Άγναθα, χωρίς ζυγά πτερύγια
- 1 – 2 ραχιαία πτερυγία
- Αναπτυγμένα μάτια
- 7 βραγχιακά ανοίγματα
- Απουσία λεπιών
- Τυφλοί ρώθωνες
- Δόντια στο στοματικό δίσκο
- Χωρίς στοματικές κεραιές
- Χόνδρινος και ινώδης σκελετός
- Παρουσία σπονδύλων
- Βράγχια για αναπνοή
- 2 ζεύγη ημικυκλικών σωλήνων
- Γλυκών υδάτων ή Ανάδρομα
- Κυρίως παράσιτα ψαριών



C54-135260 [RM] © www.visualphotos.com



Sea lamprey on lake trout.

U.S. Fish and Wildlife Service



41 είδη



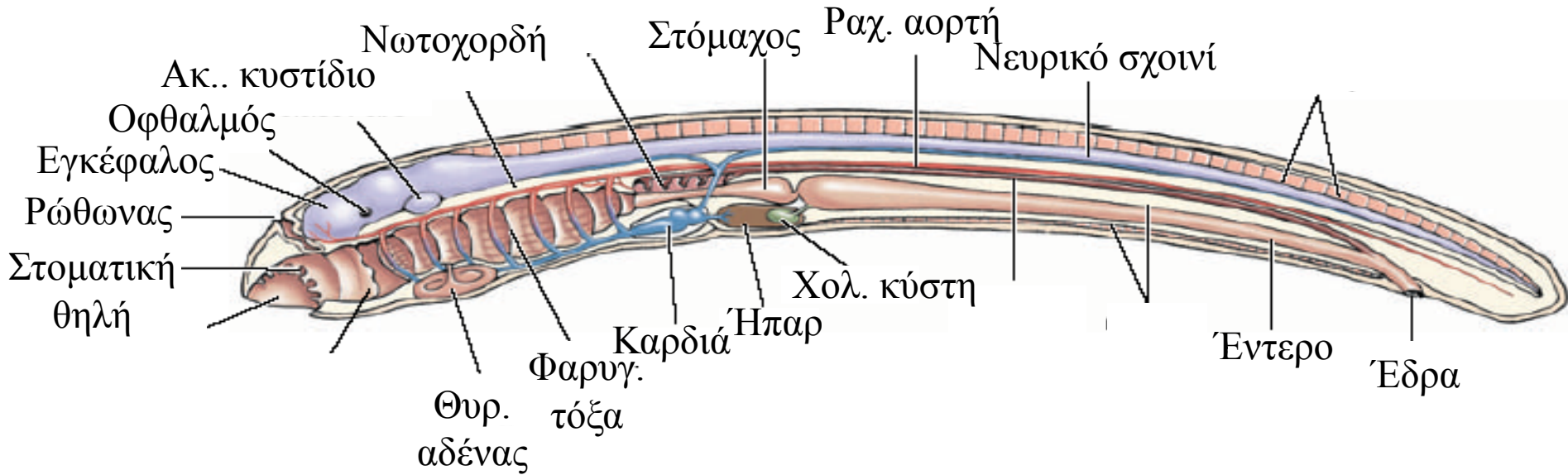
Ε

# Υπερομοταξία Άγναθα

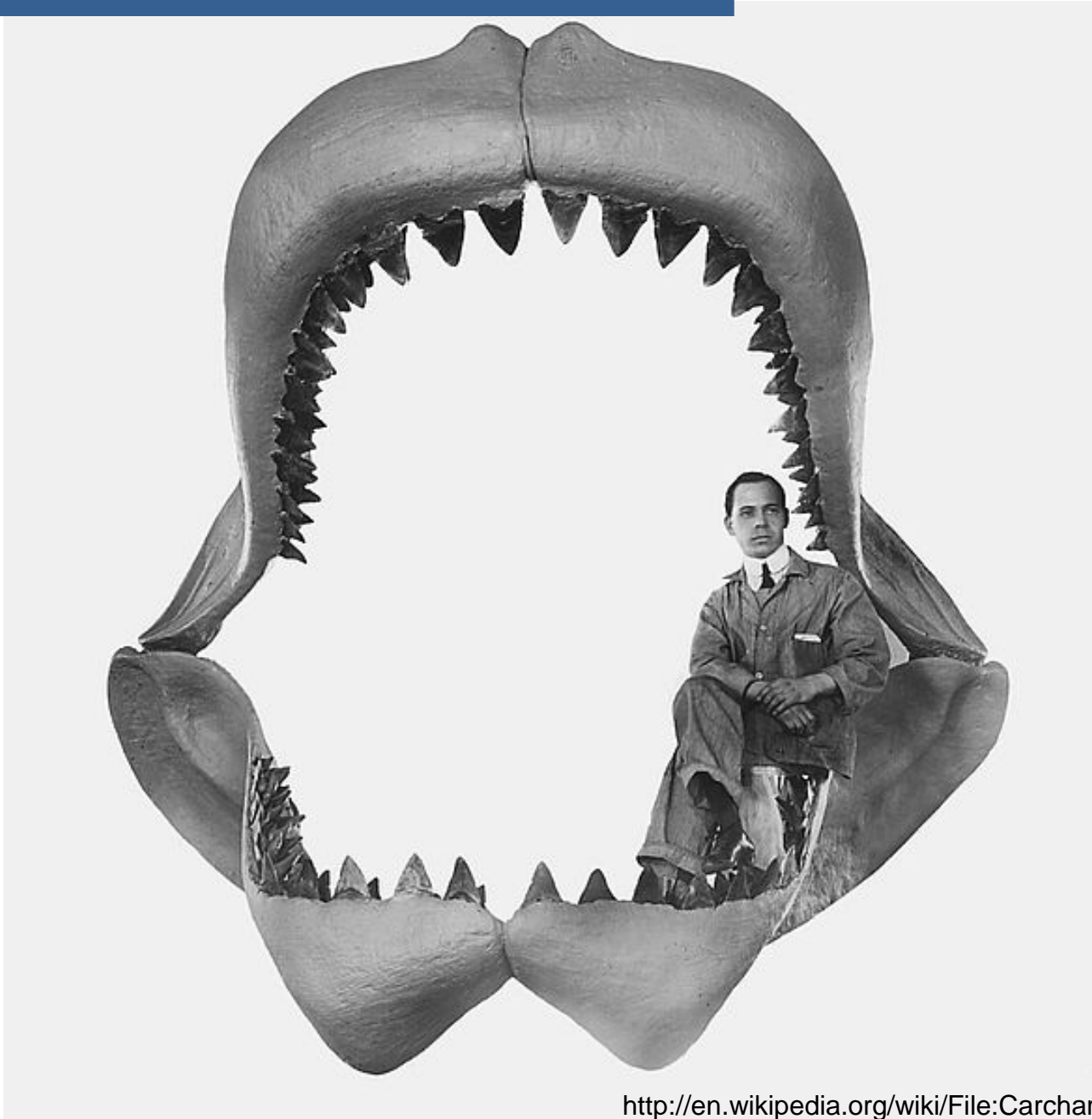
## Πετρόμυζοι (Λάμπρηνες)

Η **αμμόκοιτος** **προνύμφη** παρουσιάζει εξαιρετικές ομοιότητες με τον αμφίοξο. ΑΛΛΆ και διαφορές!

### Αρχέτυπο των σπονδυλωτών



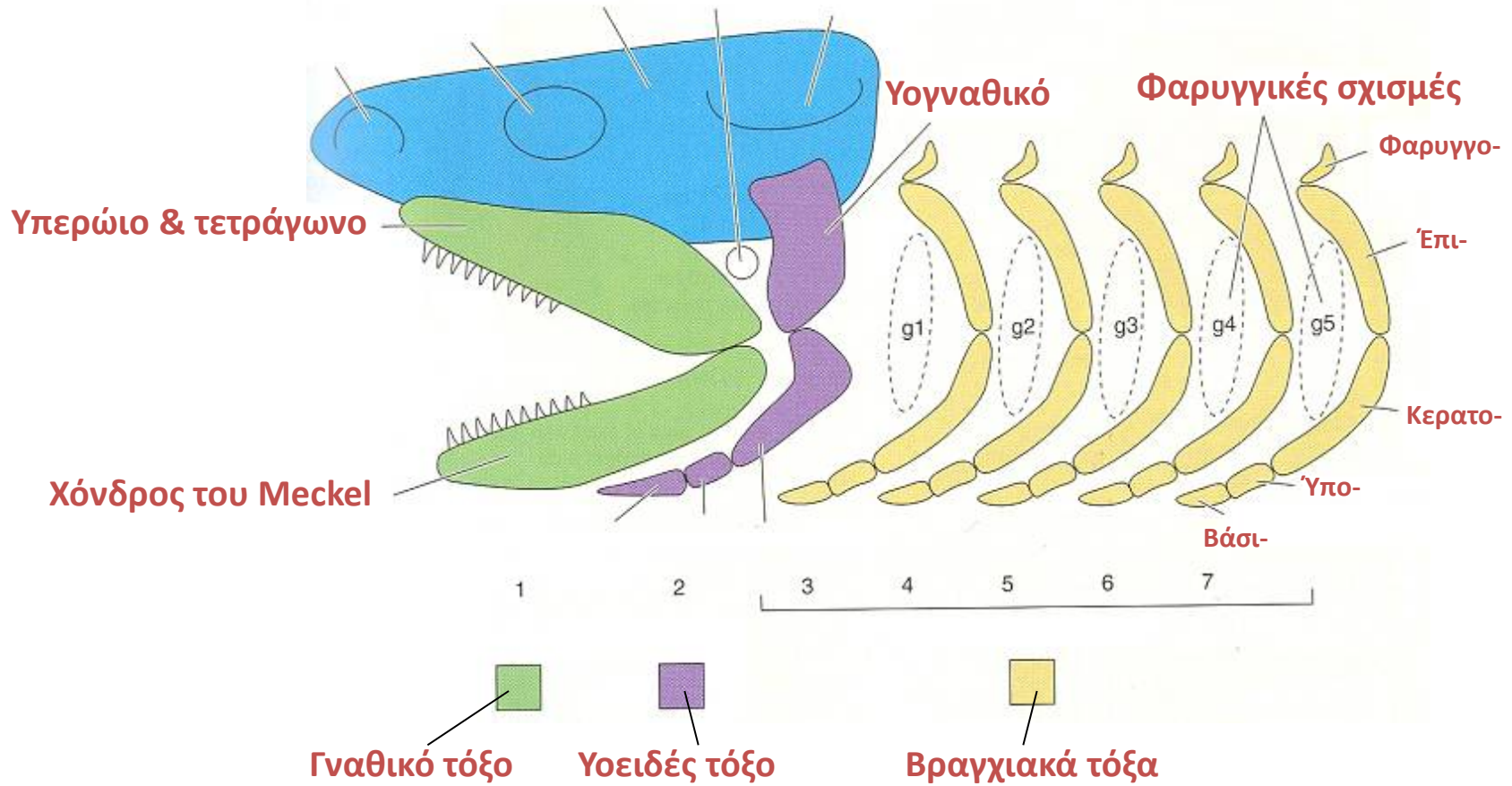
# Υπερομοταξία Γναθόστομα





# Υπερομοταξία Γναθόστομα

## Η προέλευση των γνάθων



# Υπόφυλο Σπονδυλωτά

**ΦΥΛΟ**

**ΧΟΡΩΤΑ**

**ΥΠΟΦΥΛΟ**

**Ουροχορδωτά Κεφαλοχορδωτά**

**Σπονδυλωτά**

**ΥΠΕΡΟΜΟΤΑΞΙΑ**

**Άγναθα**

**Γναθόστομα**

**ΟΜΟΤΑΞΙΑ**

**Ασκίδια  
Κωπηλάτες  
Θαλαιοειδή**

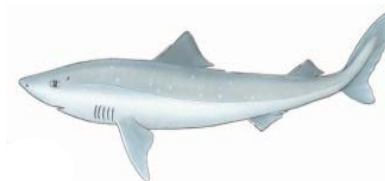
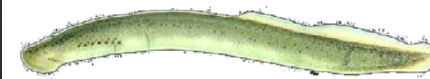
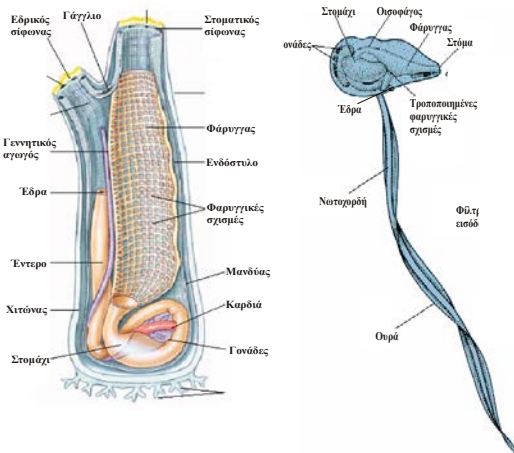
**Λεπτοκάρδια**

**Μυξίνοι  
Πετρόμυζοι**

**Χονδριχθές  
Οστεϊχθές  
Αμφίβια  
Ερπετά  
Πτηνά  
Θηλαστικά**

## Ακράνια

## Κρανιωτά

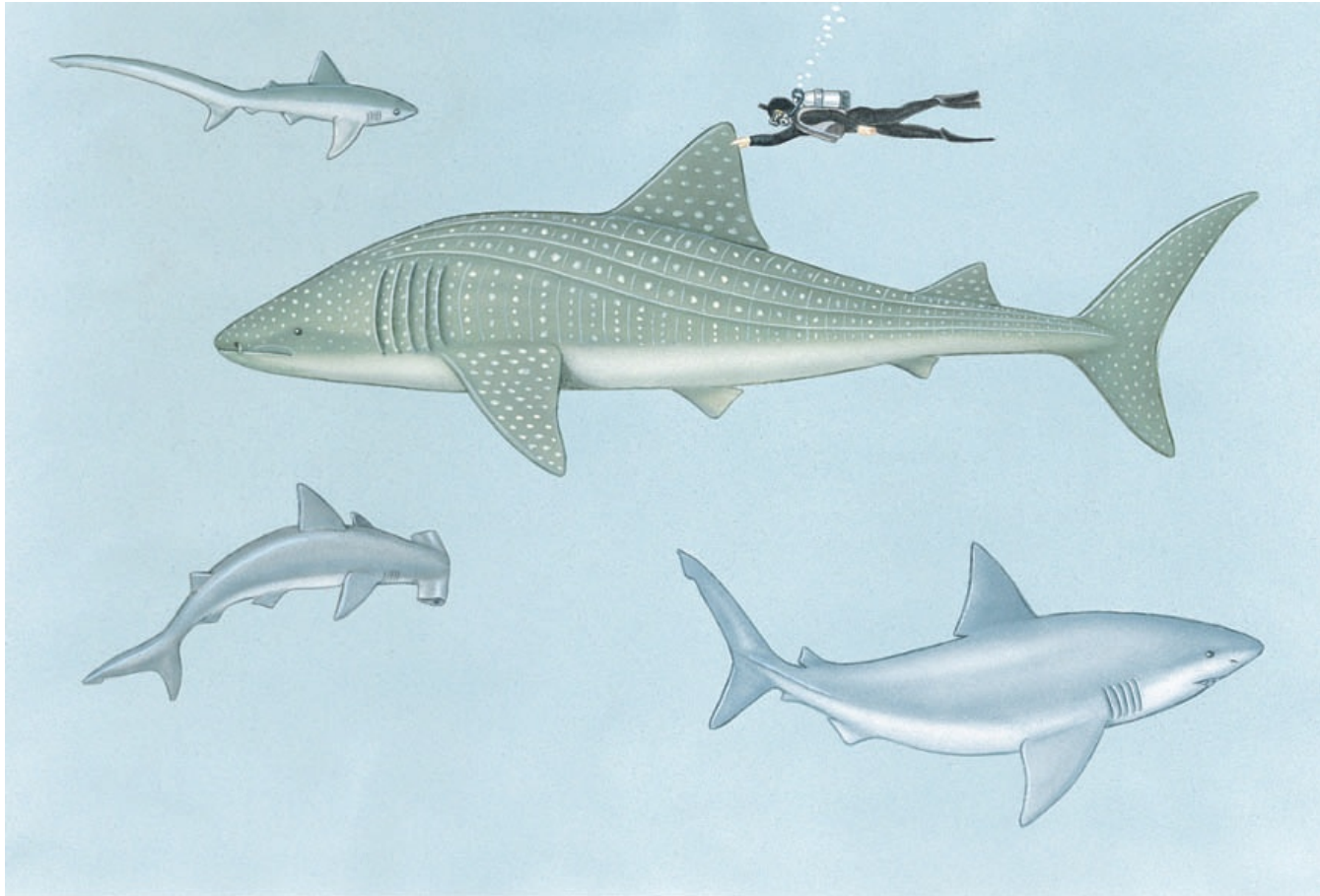


# Ομοταξία Χονδριθύες

## Υφομοταξίες:

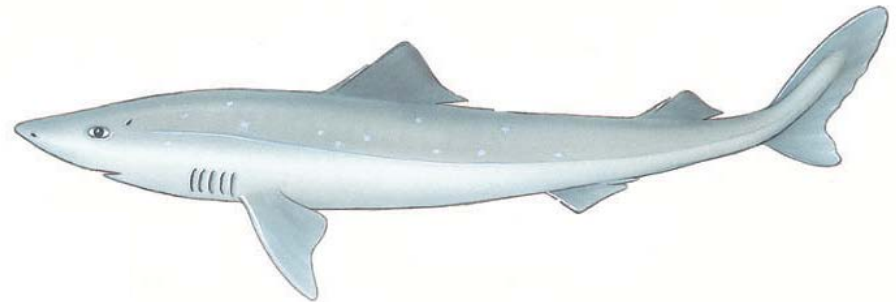
Ελασματοβράγχοι (820 είδη περ.)

Ολοκέφαλοι (30 είδη περ.)



## Χονδριχθίες: Κύρια χαρακτηριστικά

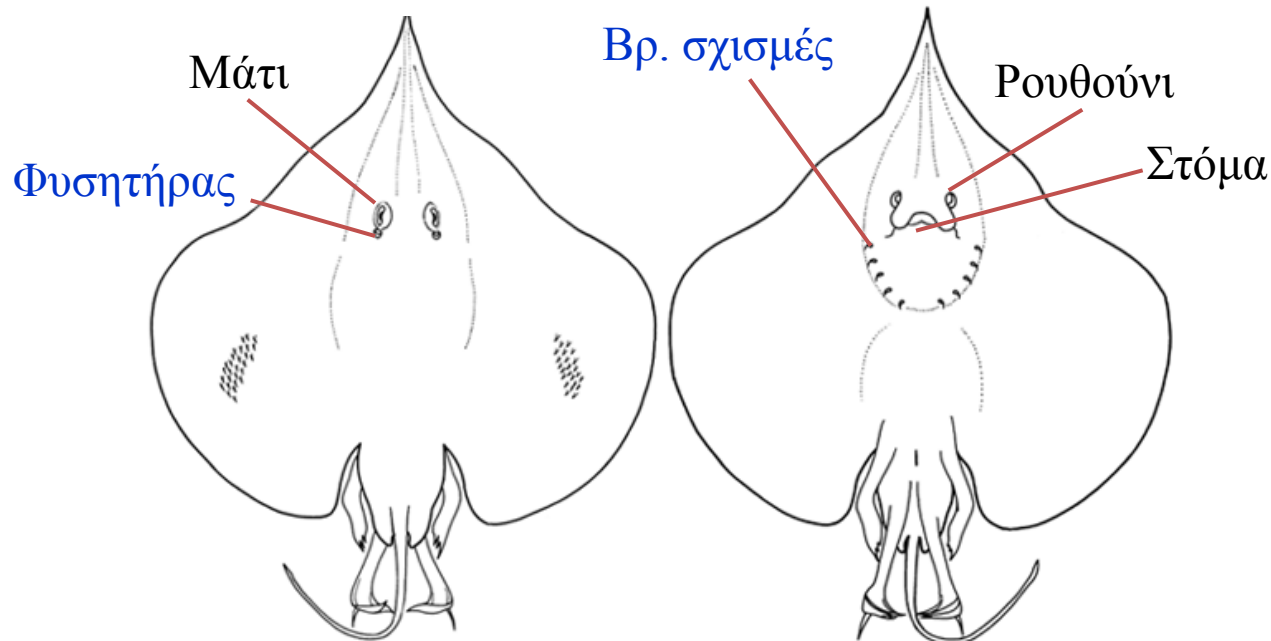
- Ετερόκερκο ουραίο πτερύγιο (διφύκερκο στους ολοκέφαλους)
- Με ζυγά πτερύγια & 2 ραχιαία πτερύγια
- Χόνδρινος ενδοσκελετός, με σπονδύλους, ζώνες εξαρτημάτων, σπλαγνοκρανίο και νευροκρανίο
- Τυφλοί ρώθωνες (ανοικτοί στους ολοκέφαλους)
- Κοιλιακή τοποθέτηση στόματος
- Δέρμα με πλακοειδή λέπια ή γυμνό
- 5-7 ζεύγη βραγχίων
- Καρδιά με δύο κύριους χώρους (κόλπος και κοιλία). Μονή κυκλοφορία
- Χωρίς βραγχιακό επικάλυμμα (εκτός από ολοκέφαλους)
- Χωρίς νηκτική κύστη ή πνεύμονες
- Έντερο με σπειροειδή βαλβίδα
- Ανεπτυγμένο νευρικό, με πλευρική γραμμή
- 3 ζεύγη ημικυκλικών σωλήνων
- Κυρίως θαλάσσιας διαβίωσης



# Ελασματοβράγχιοι χονδριχθύες



+ Εδρικό πτερύγιο  
σε πολλά είδη



Εσωτερική γονιμοποίηση  
με γονοπόδια (claspers)

# Οστεϊθύες: τα ψάρια με ενδοχονδρικό οστίτη ιστό

+ Βραγ. Επικάλυμμα + Νηκτική κύστη ή πνεύμονες

## Ομοταξίες

Ακτινοπερύγιοι (>30000 είδη)

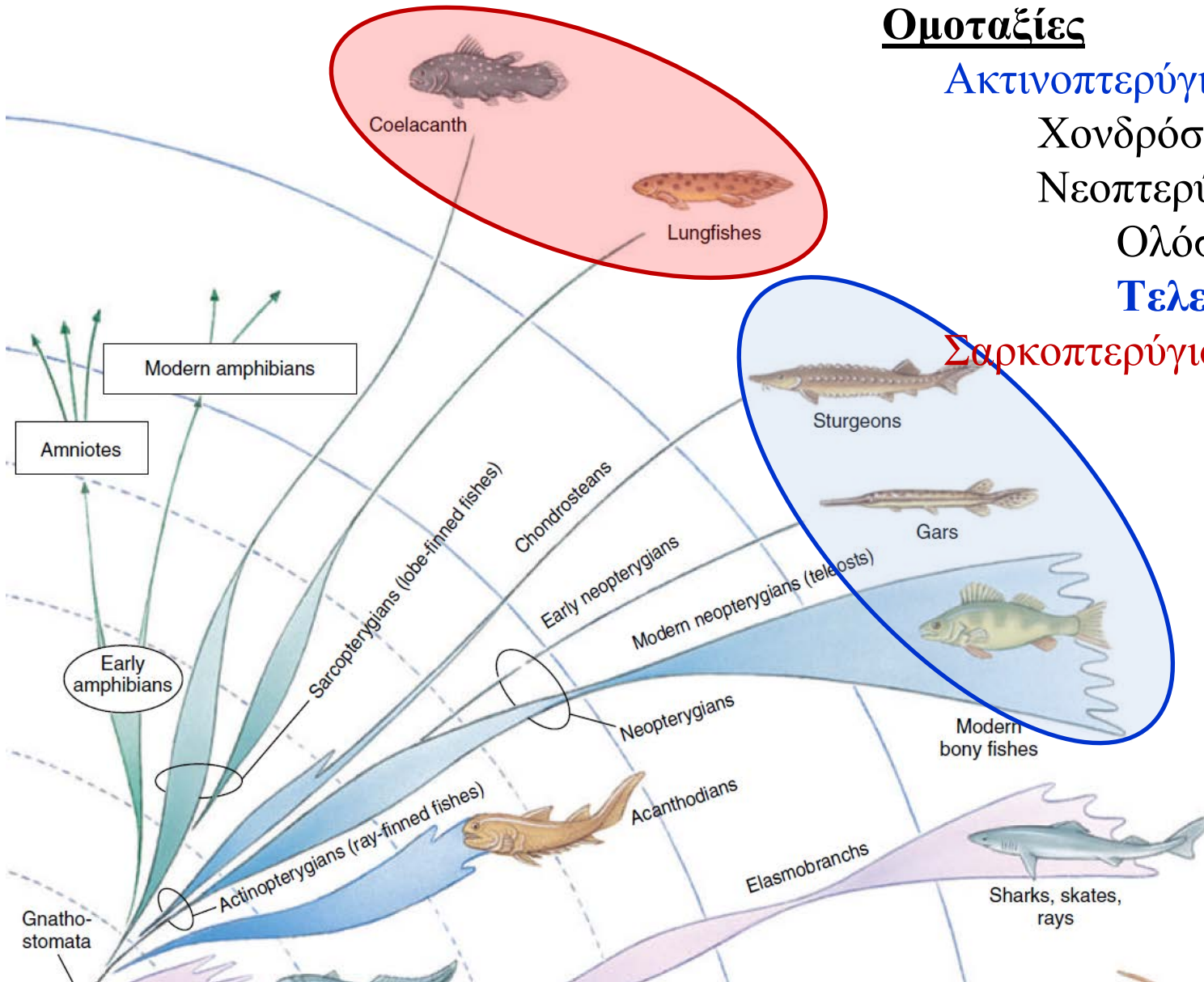
Χονδρόστεοι

Νεοπερύγιοι

Ολόστεοι

Τελεόστεοι

Σαρκοπερύγιοι (11 είδη)



# Ακτινοπερύγιοι: Κύρια χαρακτηριστικά

- Οστέινος ενδοσκελετός, με σπονδύλους, ζώνες εξαρτημάτων, σπλαγνοκρανίο και νευροκρανίο
- Ζυγά και άζυγα πτερύγια με κινούμενες ακτίνες (δερμικής προέλευσης)

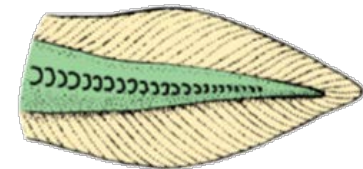
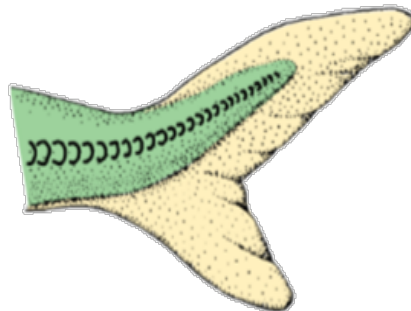
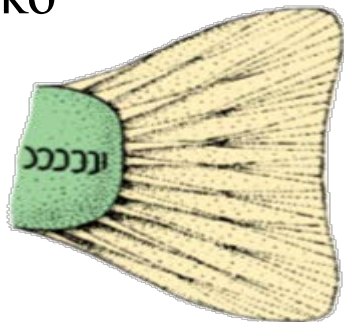


Swimming fish (youtube)



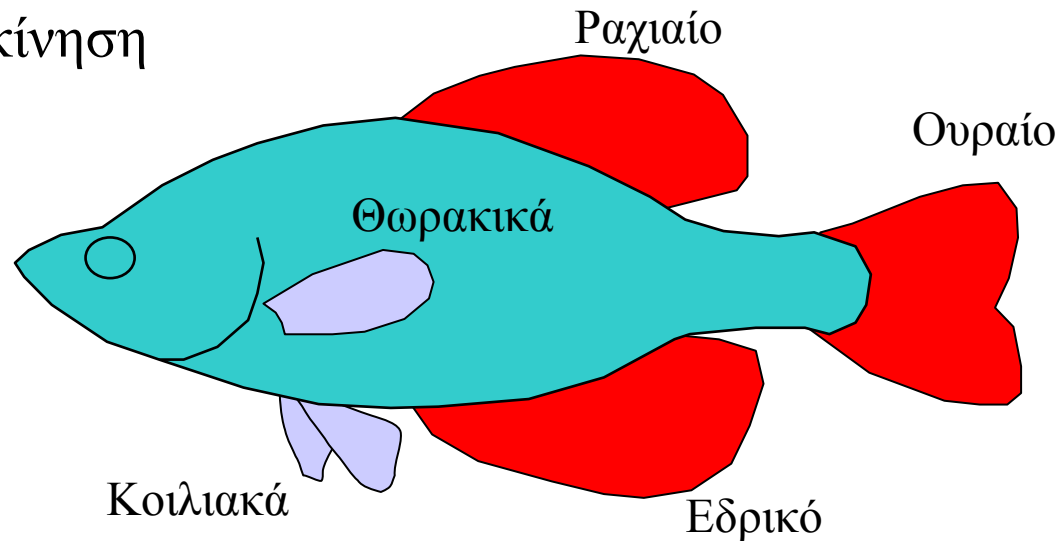
[http://en.wikipedia.org/wiki/File:MC\\_Rotfeuerfisch.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:MC_Rotfeuerfisch.jpg)

- Συνήθως ομόκερκο ουραίο πτερύγιο. Σε κάποια ετερόκερκο (χονδρόστευος) ή διφύκερκο



# Ακτινοπτερύγιοι: Κύρια χαρακτηριστικά

- Πτερύγια και κίνηση



**Ουραίο:** Ωθηση, & σταθεροποίηση, επιβράδυνση, ανασήκωμα κρανίου

**Ραχιαίο :** Πηδάλιο, τροπίδα, & ώθηση, επιβράδυνση, σταθεροποίηση

**Εδρικό :** Τροπίδα, & ώθηση, επιβράδυνση, σταθεροποίηση

**Θωρακικά :** Πηδάλιο, επιβράδυνση, σταθεροποίηση, αργή ώθηση

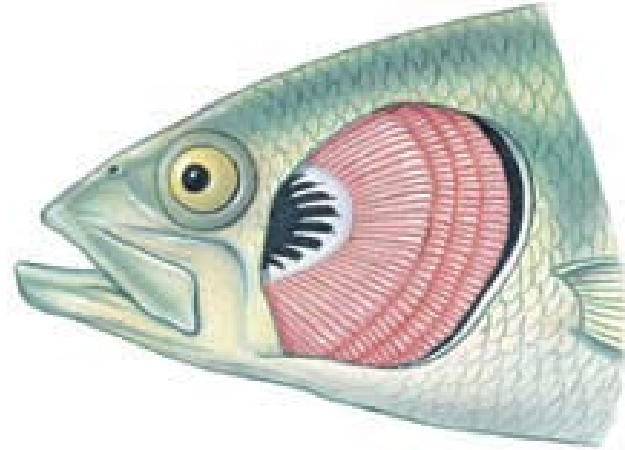
**Κοιλιακά :** Πηδάλιο, επιβράδυνση



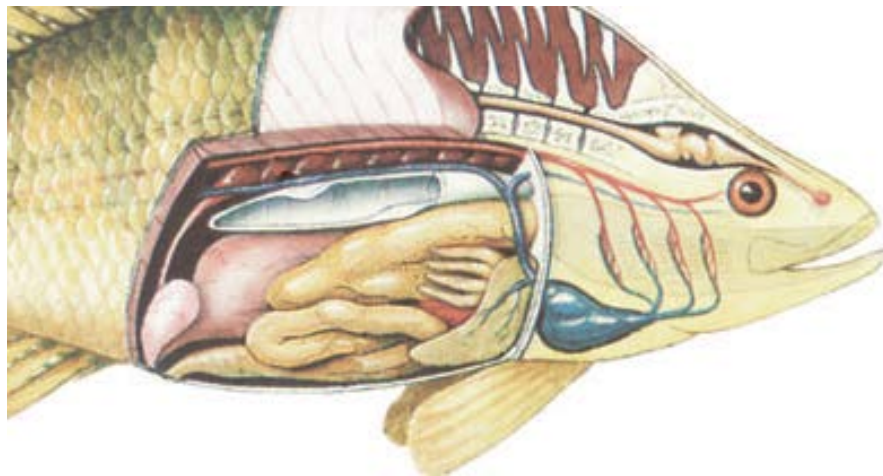


## Ακτινοπτερύγιοι: Κύρια χαρακτηριστικά

- Βραγχιακά τόξα, βράγχια και βραγχιακό επικάλυμμα



- Νηκτική κύστη

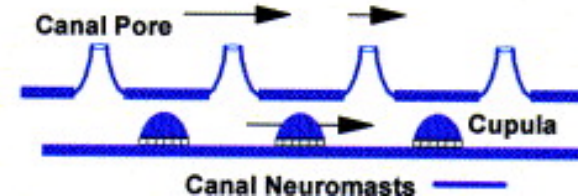
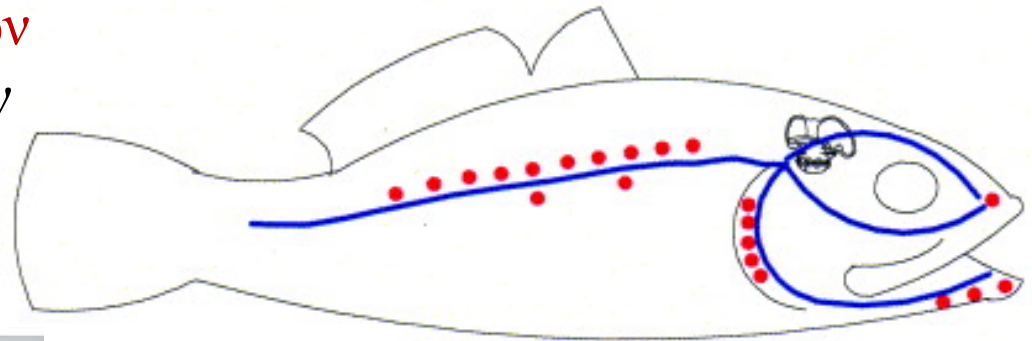


# Ακτινοπερύγιοι: Κύρια χαρακτηριστικά

- Γανοειδή (εκτός Τελεόστεων), κυκλοειδή ή κτενοειδή (Τελεόστεοι)



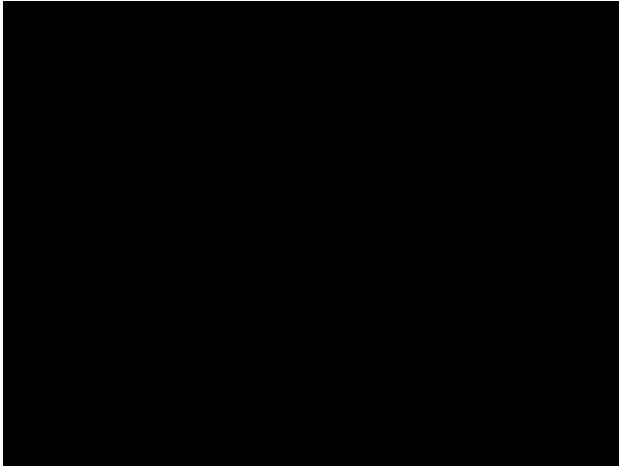
- Καρδιά με δύο κύριους χώρους (κόλπος και κοιλία). Μονή κυκλοφορία
- Τυφλοί ρώθωνες
- Ανεπτυγμένο νευρικό, με **πλευρική γραμμή**
- **3 ζεύγη ημικυκλικών σωλήνων**
- Θαλάσσια και γλυκών υδάτων



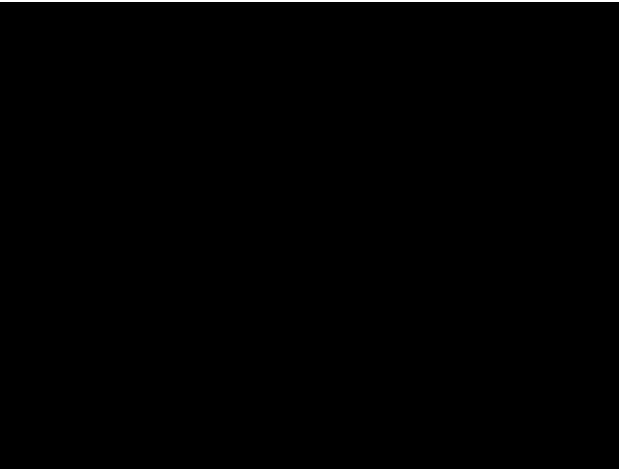
# Ακτινοπτερύγιοι: Κύρια χαρακτηριστικά

Τρεις τύποι γνάθων

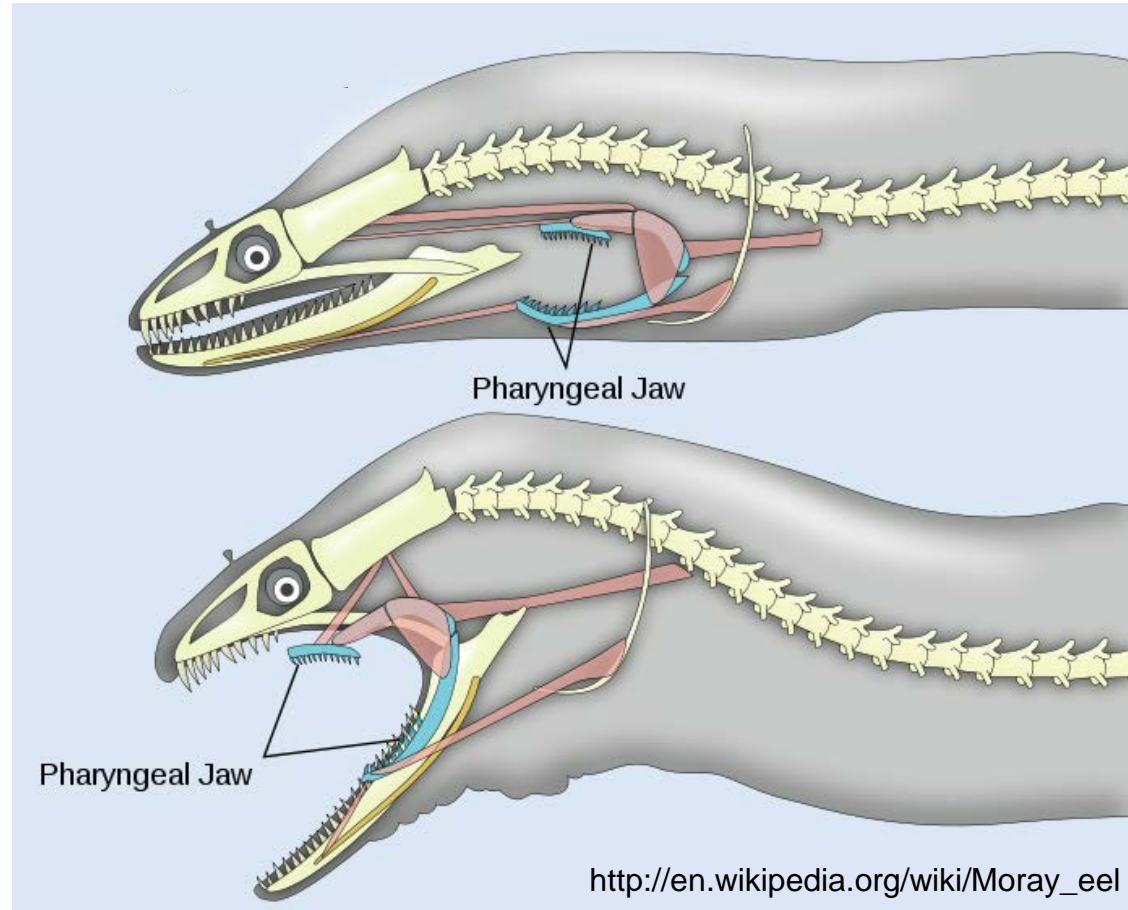
- Α' γενής (άνω και κάτω)
- Β' γενής άνω (γναθικό και προγναθικό)
- “Φαρυγγική”



Epibulus insidiator, the slingjaw wrasse (youtube)

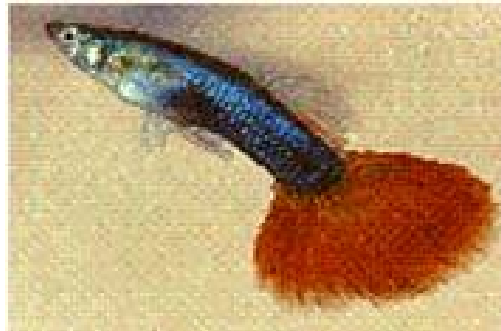
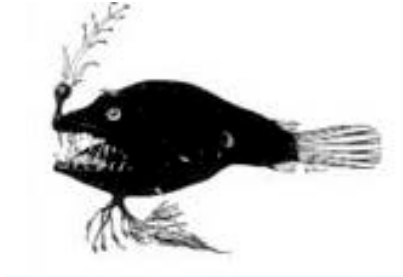
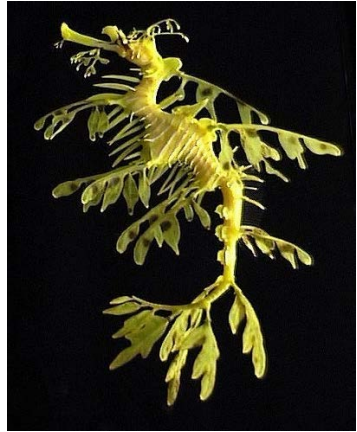


Suction feeding by *Petenia splendida*, the red bay snook (youtube)



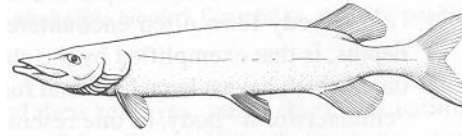
# Ακτινοπτερύγιοι: Δομή και Λειτουργία

## Εξωτερική μορφολογία, σχήμα & χρώμα



# Ακτινοπτερύγιοι: Δομή και Λειτουργία

**ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ**

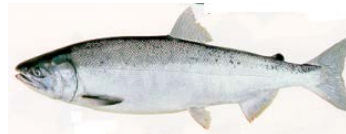
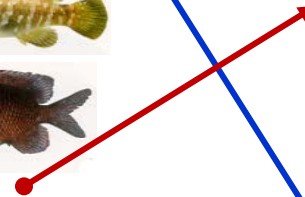


**Κίνηση: “το σχήμα τα λέει όλα”**

Θέση και Μέγεθος Πτερυγίων

Σχήμα σώματος

**ΓΕΝΙΚΕΥΤΕΣ**



**ΤΑΧΕΙΑ ΔΙΑΡΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗ**

**ΕΛΙΓΜΟΙ**

# Ακτινοπτερύγιοι: Δομή και Λειτουργία

## Αναπαραγωγή και ανάπτυξη

Όλα τα γνωστά πρότυπα



Συμπεριφοράς

Ανατομίας

Φυλετικότητα

Φυλοκαθορισμού

Ανάπτυξης

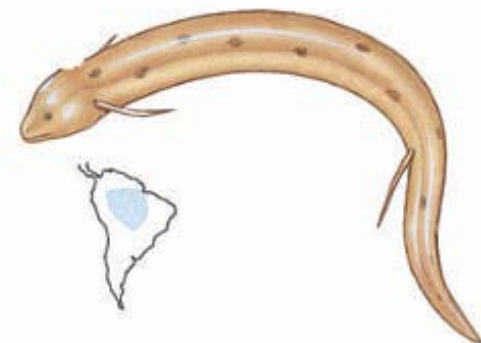
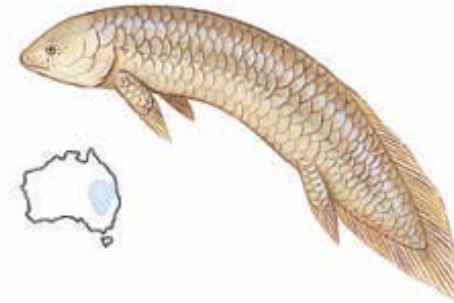


# ΣΑΡΚΟΠΤΕΡΥΓΙΟΙ

## Κροσσοπτερύγιοι



## Δίπνοοι

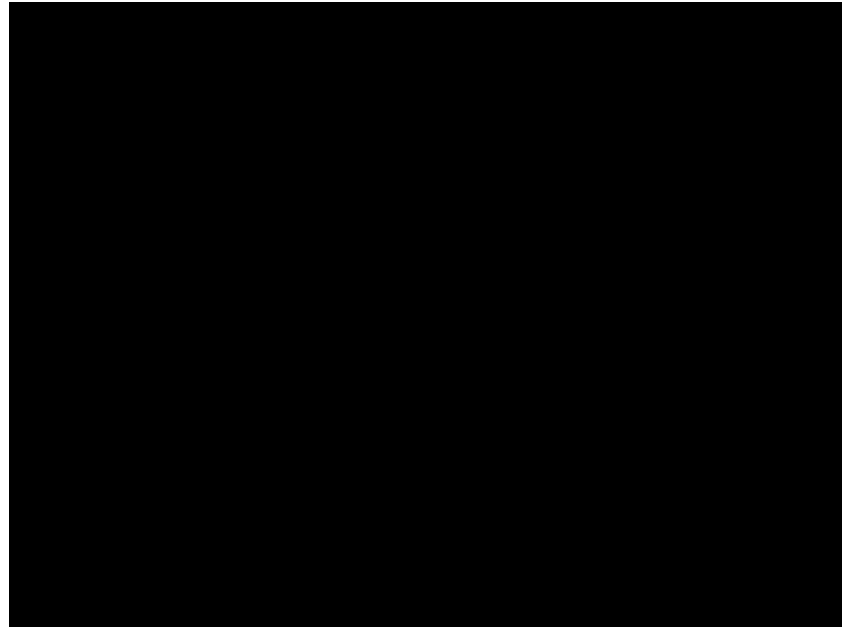


# Σαρκοπτερύγιοι

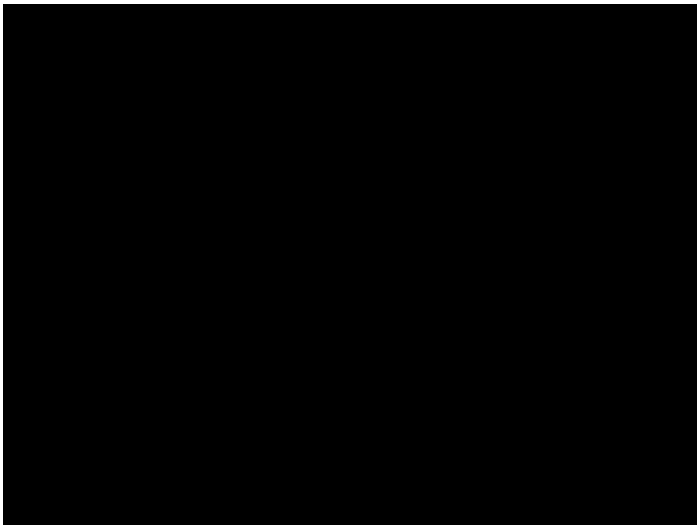
*τα Λοβοειδή πτερύγια, μόνο, δεν κάνουν τη διαφορά  
(υπάρχουν και ακτινοπτερύγιοι που περπατάνε)*



Mudskipper - Fish of Awesomeness (youtube)



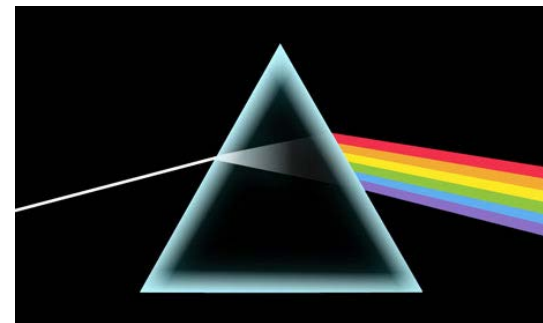
Πνεύμονες  
&  
Καρδιά για παράλληλη κυκλοφορία!



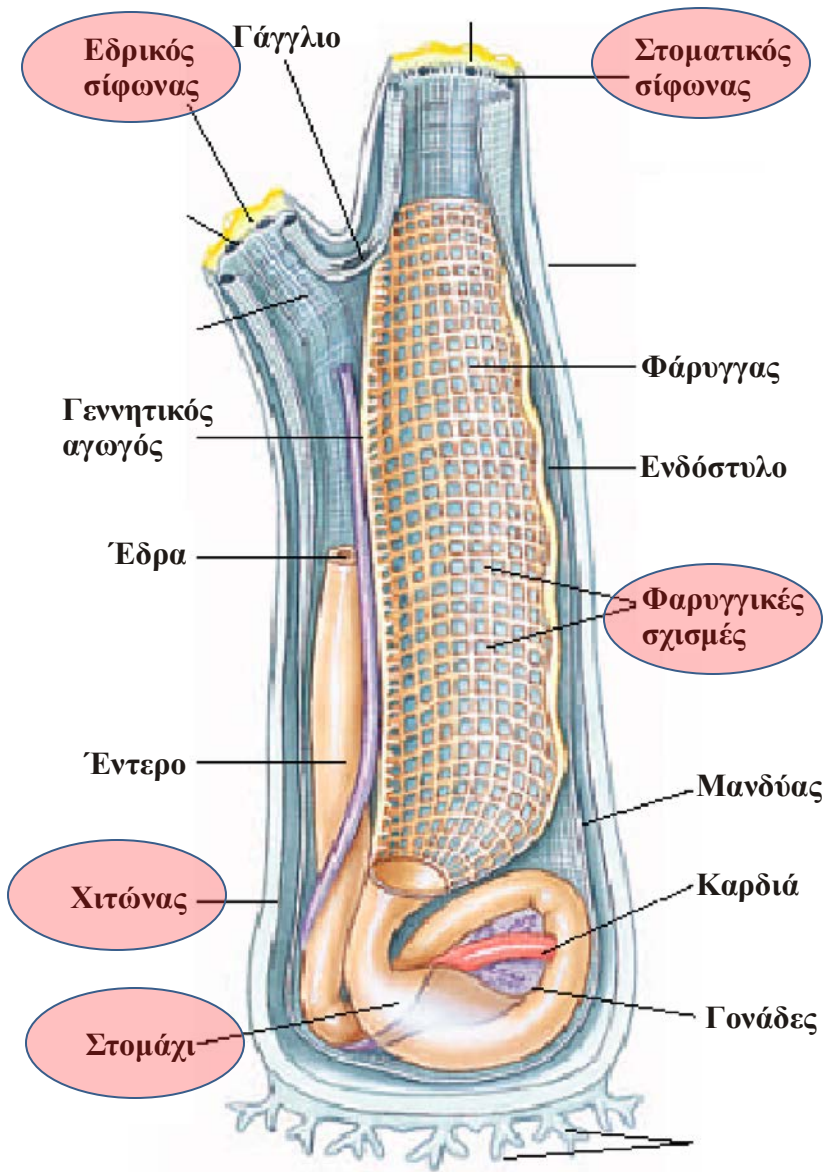
Walking frogfish (youtube)



**Εργαστηριακό υλικό προς παρατήρηση και μελέτη**



# Μικροσκοπικά Παρασκευάσματα



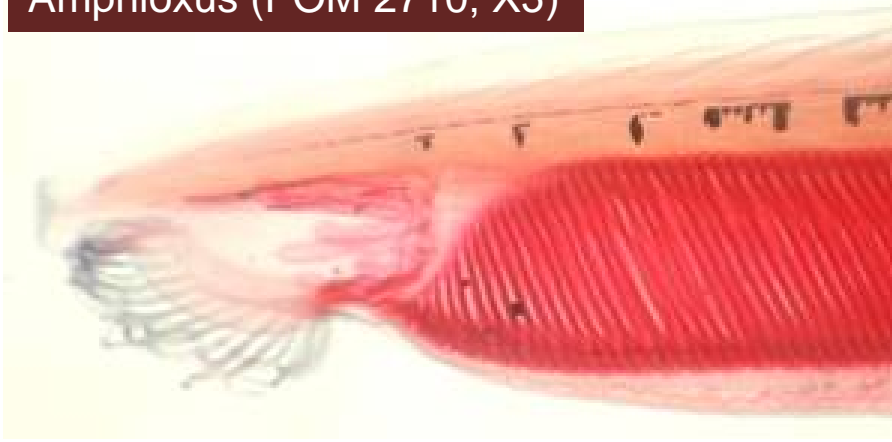
Φύλο **Χορδωτά**  
Υπόφυλο **Ουροχορδωτά**  
Ομοταξία **Ασκίδια**



Ciona (POM 2693, X3)

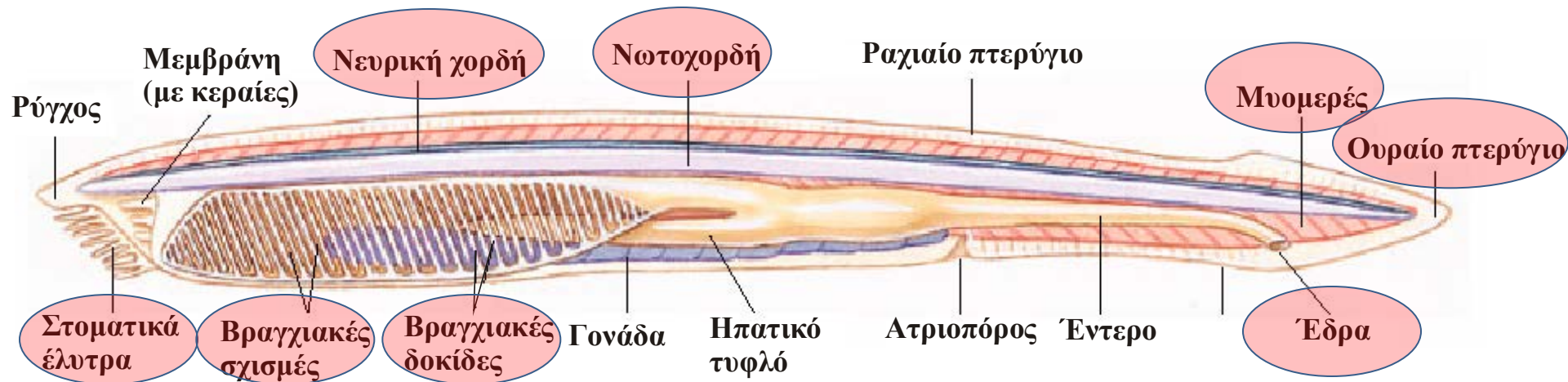
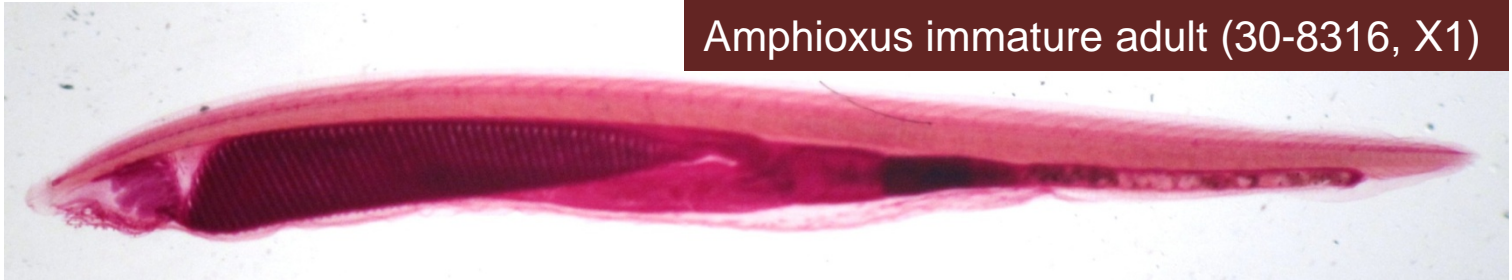
# Μικροσκοπικά Παρασκευάσματα

Amphioxus (POM 2710, X3)



Φύλο **Χορδωτά**  
Υπόφυλο **Κεφαλοχορδωτά**  
Ομοταξία **Λεπτοκάρδια**

Amphioxus immature adult (30-8316, X1)



# Μικροσκοπικά Παρασκευάσματα

Φύλο

Χορδωτά

Υπόφυλο

Σπονδυλωτά

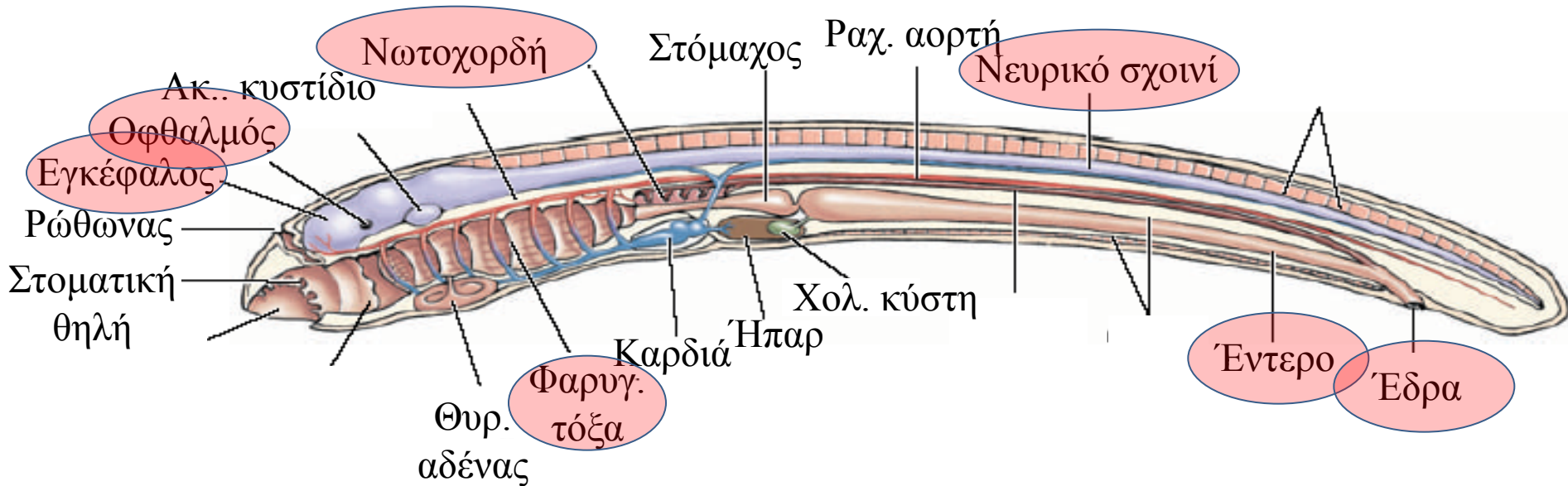
Υπερομοταξία

Άγναθα

Ομοταξία

Πετρόμυζοι

Ammocoetes larva (POM 2725, X2)



# Μικροσκοπικά Παρασκευάσματα

Φύλο

Υπόφυλο

Υπερομοταξία

Ομοταξία

Χορδωτά

Σπονδυλωτά

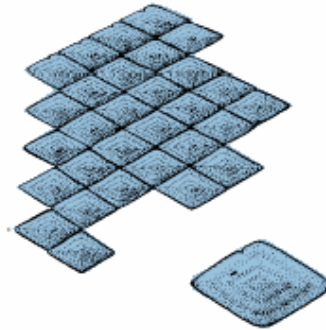
Γναθόστομα

Οστειχθύες

## ΤΥΠΟΙ ΛΕΠΙΩΝ



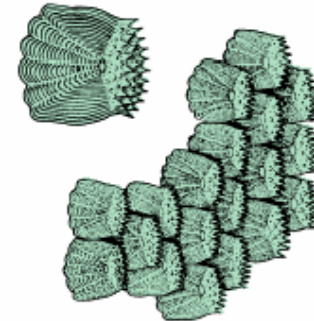
ΠΛΑΚΟΕΙΔΗ



ΓΑΝΟΕΙΔΗ



ΚΥΚΛΟΕΙΔΗ



ΚΤΕΝΟΕΙΔΗ

Fish Scales (Z3115, X3)

# Μακροσκοπικά Παρασκευάσματα

**ΦΥΛΟ**

**ΧΟΡΔΩΤΑ**

**ΥΠΟΦΥΛΟ**

**Σπονδυλωτά**

**ΥΠΕΡΟΜΟΤΑΞΙΑ**

**Άγναθα**

**Γναθόστομα**

**ΟΜΟΤΑΞΙΑ**

**Μυξίνοι  
Πετρόμυζοι**

**Χονδριχθύες  
Οστεϊχθύες**

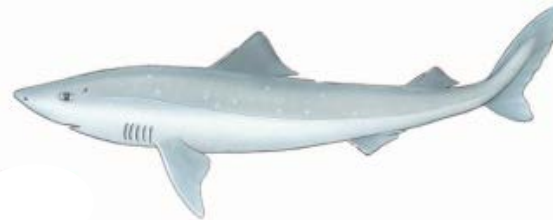
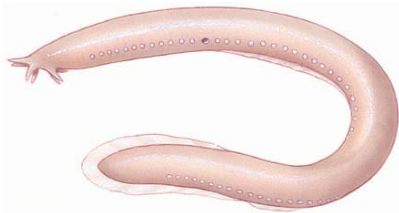
Πρόπλασμα ακτινοπτερύγιου

Παρασκεύασμα μυξινοειδούς (συντηρημένο)

Σκελετός ακτινοπτερύγιου

Σκελετός χονδριχθύος

Συντηρημένα δείγματα ψαριών



Mudskipper- a fish that lives on land

