

ΔΡΑΧ. 3,50



ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΝ
ΖΩΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

ΥΠΟ

ΝΙΚΟΛΑΟΥ Κ. ΓΕΡΜΑΝΟΥ

Εγκριθείς

*ἀπὸ τοῦ ὑποστ. ἐκπαιδευτικ. Γ.Σ.Α. ἑλληνικῆς
ἀπὸ τοῦ ἐπιτομίου 1900 1919*



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΕΚΔΟΤΑΙ: Δ. ΓΕΡΖΟΥΚΙΑΔΟΣ & Μ. ΣΑΛΙΔΕΡΟΣ

1900

Ε 7 ΖΛΓ

Γρομανός (Ν.μ.Γ)

ΒΑΣΙΛΕΥΣ ΕΛΛΑΔΟΣ



ΒΑΣΙΛΕΙΟΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΤΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΤΩΝ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΤΗΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΩΣ

Αριθ. Πρωτ. 15,501
Διεκπ.

Εν Αθήναις τη 21 Σεπτεμβρίου 1909

Πρὸς τὸν κ. Δ. Χ. ΤΕΡΖΟΠΟΥΛΟΝ

Γνωρίζομεν ὑμῖν ὅτι κατ' ἀπόφασιν τῆς ἐπὶ τῆς ἐκδόσεως τῶν διδακτικῶν βιβλίων ἐποπτικῆς Ἐπιτροπείας ἡ τιμὴ τῆς πρὸς χρῆσιν **Ζωολογίας** τῶν Γυμνασίων ἐκ φύλλων τυπογραφικῶν 17 ¹/₂ ὥρίσθη εἰς δραχμὰς τρεῖς καὶ λεπτὰ πενήκοντα (3,50), τὸ δὲ ἐπιθετόν βιβλιόσημον χρώματος ῥοδίνου ἔσται ἀξίας μιᾶς δραχμῆς καὶ λεπτῶν τριάκοντα καὶ ἕξ (1,36).

Ἐντελλόμεθα, ὅπως συμμορφωθῆτε πρὸς τὰς ἀποφάσεις ταύτας, ἐκτυπώσητε δὲ τὴν παρούσαν ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς ὄψεως τοῦ περικαλύμματος τοῦ βιβλίου κάτωθι τῆς θέσεως, εἰς ἣν κατὰ νόμον ἐπικολλᾶται τὸ βιβλιόσημον.

Ὁ Ὑπουργός

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Ν. ΖΑΪΜΗΣ

Γ. ΒΕΝΟΥΔΟΣ

ΝΙΚΟΛΑΟΥ Κ. ΓΕΡΜΑΝΟΥ

ΖΩΟΛΟΓΟΥ

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΝ

ΖΩΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ

ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ, ΔΙΔΑΣΚΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΘΕΝΑΓΩΓΕΙΩΝ

Ἐγκριθὲν ἐν τῷ κατὰ τὸν νόμον ΓΣΑ' διαγωνισμῷ

διὰ τὴν τετραετίαν 1909—1913.

*Αὐτὸς ἔχει ἀποδοθεῖς ἐν Βασιλῆϊ ἐξομολογήσει
διὰ τὸν ἴσον ἐν μέρει καὶ ἐὰν ὅτι
ἐν τῷ ἴσῳ ἔχει ἀποδοθεῖς ἐν μέρει.*

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΕΚΔΟΤΑΙ Α. Χ. ΤΕΡΖΟΠΟΥΛΟΣ & Μ. ΣΑΛΙΒΕΡΟΣ

1909

002
ΗΛΞ
ΕΤ2Β
1780

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

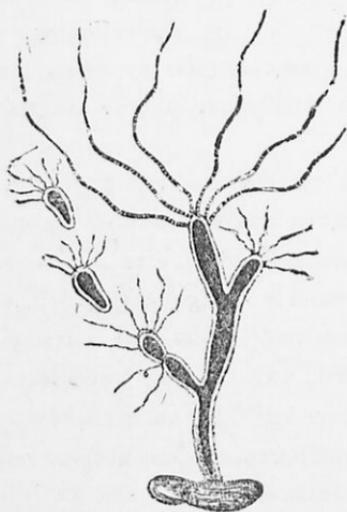
1. Ζῶι καὶ φυτά. Χαρακτῆρες τῶν ζῶων. Θέμα τῆς Ζωολογίας καὶ διαίρεσις αὐτῆς.

1. Τὰ ἐπὶ τῆς γῆς ζῶα καὶ φυτὰ εἶνε γνωστὰ εἰς ἡμᾶς ὡς σώματα ζῶντα, τούτεστι : 1) *Τρέφονται*, προσλαμβάνοντα ἐκ τοῦ ἐξω κόσμου οὐσίας καταλλήλους, τὰς ὁποίας μετασχηματίζουσιν ἐντὸς τοῦ σώματος αὐτῶν εἰς συστατικὰ μέρη αὐτοῦ. 2) *αἰξάνουσιν*, ἤτοι τὸ σῶμα αὐτῶν μεγεθύνεται κατὰ βάρος καὶ κατὰ διαστάσεις μέχρι τινός. 3) *πολλαπλασιάζονται*, τούτεστι γεννῶσιν ἄλλα ὄντα, τὰ ὁποῖα ὁμοιάζουσι πρὸς τοὺς γεννήτορας καθ' ὅλους τοὺς οὐσιώδεις χαρακτῆρας αὐτῶν. 4) *εἶνε ὀργανωμένα*, ἤτοι τὸ σῶμα αὐτῶν ἀποτελεῖται ἐκ μικροσκοπικῶν ὀργάνων, ἅτινα καλοῦνται κύτταρα καὶ τὰ ὁποῖα περιέχουσι μικρὰν μάζαν ζωοῦ ὕλης, τὸ πρωτόπλασμα.

2. Καὶ ἤδη κατὰ τί διαφέρουσι τὰ ζῶα ἀπὸ τῶν φυτῶν ; ποῖοι εἶνε οἱ διακριτικοὶ χαρακτῆρες, διὰ τῶν ὁποίων διακρίνονται σαφῶς τὰ μὲν ἀπὸ τὰ δέ ; Εἰς προγενεστέραν ἐποχὴν, ὅτε ἡ μικροσκοπικὴ ἔρευνα δὲν εἶχεν ἔτι ἀναφανεῖ εἰς τὸν ἐπιστημονικὸν ὀρίζοντα, καὶ συνεπῶς πλείστα εἶδη μικροσκοπικῶν ζῶων καὶ φυτῶν ἦσαν ἄγνωστα εἰς τὴν Ἐπιστήμην, καθὼς καὶ διάφορα φαινόμενα τοῦ βίου αὐτῶν, οἱ φυσιοδίφαι ἐλάμβανον ὑπ' ὄψει τὰ εἰς τὴν ἄμεσον διὰ τῶν ὀφθαλμῶν παρατήρησιν ὑποπίπτοντα ζῶντα σώματα καὶ ἐξετάζοντες τοὺς χαρακτῆρας τούτων ἀνεύρισκον ὅτι ὑπάρχουσι σαφεῖς καὶ ὀρισμένα διαφορὰ μεταξὺ τῶν ζῶων καὶ τῶν φυτῶν. Οὕτω λ. χ. ἐθεωρήθησαν ὡς διακριτικοὶ χαρακτῆρες τὸ ὅτι τὰ φυτὰ δὲν ἔχουσι στόμα οὔτε πεπτικὸν σωλήνα, ἀλλὰ προσλαμβάνουσι τὴν τροφήν αὐτῶν διὰ τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος — ὅτι τὰ φυτὰ τρέφονται ἐξ ἀνοργάνων οὐσιῶν, τὰς ὁποίας μετασχηματίζουσιν ἐν ἐκυτοῖς εἰς ὀργανικάς, καὶ ἐκπνέουσιν ὀξυ-

γόνον, τὰ δὲ ζῶα, ἐξαιρέσει ὀλίγων τινῶν ἀλάτων καὶ τοῦ ὕδατος, τρέφονται ἀποκλειστικῶς ἐξ ὀργανικῶν οὐσιῶν λαμβανομένων ἐκ τοῦ ζωϊκοῦ ἢ φυτικοῦ βλαστίου, διὰ δὲ τῆς ἀναπνοῆς προσλαμβάνουσι μὲν ἐξωθεν ὀξυγόνον, ἐκπνέουσι δὲ ἀνθρακικὸν ὀξύ—, ὅτι τὸ σῶμα τῶν ζῶων περιέχει μεγάλην ποσότητα ἄζωτου ὀξυγόνου οὐσιῶν, ἐνῶ μικροτάτη ποσότης τούτων ἀνευρίσκεται ἐπὶ πολλῶν φυτῶν κλπ. Ἰδίως δὲ ἡ διάκρισις ἐστηρίζετο εἰς τὸ φαινόμενον, ὅτι τὰ ζῶα παρουσιάζουσιν ἑκουσίαν κίνησιν καὶ αἰσθησιν, ἐνῶ τὰ φυτὰ στεροῦνται τούτων.

3. Ἄλλ' ὅμως διὰ τῆς τελειοποιήσεως, ὡς εἶπομεν, τῶν μέσων τῆς ἐρεῦνης, ἀνακαλυφθέντος ἀπ' ἐνὸς κόσμου ὀλοκλήρου ἀπλουστάτων καὶ ἀτελεστάτων μορφῶν, ἀπ' ἐτέρου δὲ σπουδασθέντων ἀκρι-



(Σχ. 1). Ἦδρα ἢ προαίνη
(πολύπους τῶν γλυκέων ὑδάτων.)

γωρίζομεν ζῶα ἀτελέστατα (Σπόγγοι, Κοράλλια, Πολύποδες), τὰ ὅποια, ζῶντα κατὰ πολυαριθμούς κοινότητας, μένουσι προσπεφυκῶτα ἐπὶ τῆς αὐτῆς θέσεως καὶ οὐδὲν μετατοπίζονται (Σχ. 1 καὶ 2). Τούτου δ' ἕνεκα οἱ πολύποδες οὗτοι ἐθεω-

βέστερον τῶν φαινόμενων τοῦ βίου τῶν ζῶωντων σωμάτων, κατεδείχθη ὅτι ὑπάρχουσι καὶ ζῶα μὴ ἔχοντα στόμα καὶ πεπτικὸν σωλήνα (Πρωτόζωα), ὅτι ὑπάρχουσι καὶ φυτὰ (Μύκητες) τρεφόμενα, ὅπως τὰ ζῶα, ἐξ ὀργανικῶν οὐσιῶν, εἰσπνέοντα ὀξυγόνον καὶ ἐκπνέοντα ἀνθρακικὸν ὀξύ. Καὶ αὐτοὶ δὲ οἱ δύο θεωρηθέντες ὡς κατ' ἐξοχὴν ζωϊκοὶ χαρακτῆρες, ἡ ἑκουσία κίνησις καὶ αἰσθησις, ὑπέστησαν τελείαν ἀνατροπὴν.

Καὶ πρῶτον ἡ ἑκουσία κίνησις δὲν δύναται νὰ χρησιμεύσῃ ὡς γνώμων ἀσφαλῆς. Διότι

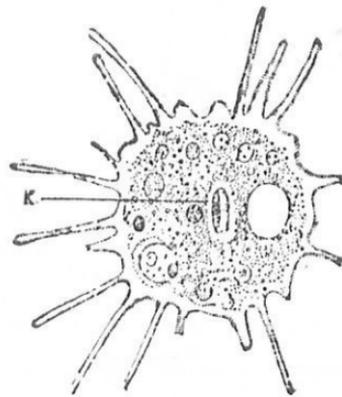
φούντο μέχρις ἐσχάτων ὡς φυτὰ καὶ μόνον μετ' ἐπισταρμένας παρατηρήσεις ἐξόχων φυσιοδιφῶν κατορθώθη ν' ἀναγνωρισθῆ ἡ ζωικὴ φύσις αὐτῶν καὶ νὰ ταχθῶσιν ἕριστικῶς ἐν τοῖς ζώοις. Ἄρ' ἑτέρου δὲ ἐγνώσθησαν φυτὰ, τὰ ὅποια κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν ἢ μετὰ ταῦτα ἔχουσι τὴν ιδιότητα νὰ ἐκτελῶσι κινήσεις ἐλευθέρως (τὰ κινητὰ σπόρια τῶν Φυκῶν). Ἐπίσης τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων δύναται νὰ ἐκτελῆ συσταλτικὰς κινήσεις. Τὰ σπόρια τῶν Μυξομυκήτων ἐκτελοῦσι κινήσεις, κατ' οὐδὲν ὑπολειπομένης τῶν κινήσεων τῶν Ἀμοιβῶν, αἵτινες εἶνε Πρωτόζωα ἀτελέστατα (Σχ. 3 καὶ 4).



(Σχ. 2). Κλάδος κοραλλίου τοῦ ἰουρθοῦ.



(Σχ. 3). Ζωοσπόρια Μυξομυκήτων (παρουσιάζοντα ἀμοιβοειδεῖς κινήσεις).

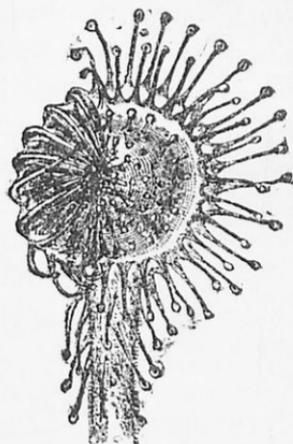
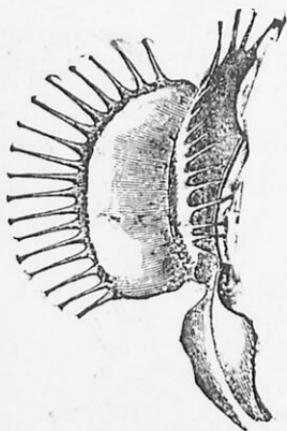


(Σχ. 4). Ἀμοιβῆ (ἀτελέστατον Πρωτόζωον).

Ὡστε ἐν τοῖς φαινομένοις τῆς κινήσεως πλείστων ἀτελεστάτων ζῶων καὶ φυτῶν δὲν εἶνε διόλου εὐκόλον ἢ μᾶλλον εἰπεῖν δὲν ἔχο-

μεν διδόμενα νὰ θεωρήσωμεν τὴν κίνησιν τοῦ δεινὸς ζώου ἢ φυτοῦ ὡς ἐκουσίαν ἢ ἀκουσίαν.

Κατὰ δεύτερον λόγον καὶ τὴν δύναμιν τοῦ αἰσθάνεσθαι δὲν δυνάμεθα μετὰ βεβαιότητος ν' ἀποδείξωμεν ὑπάρχουσιν εἰς πάντας τοὺς κατωτέρους ζωϊκοὺς ὀργανισμούς. Τινὲς τούτων στερούμενοι νευρικοῦ συστήματος καὶ αἰσθητηρίων ὀργάνων, ὡσάκις ἐρεθίζονται ἔξωθεν, δὲν ἐκδηλοῦσιν εἰμὶ ἀτελεστάτας κινήσεις, οὐχί ἴσως μᾶλλον αἰσθητάς κινήσεών τινων τῶν φυτῶν. Ἐξ ἄλλου δὲ ἡ ἐρεθιστικότης πολλῶν φανερογάμων φυτῶν εἶνε λίαν ἀξιοσημειώ-



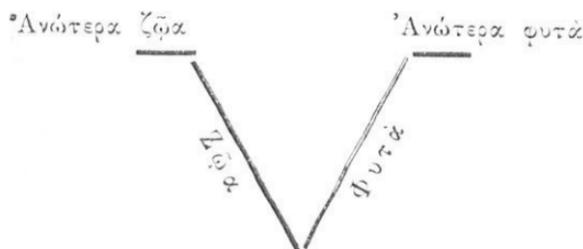
(Σχ. 5). Φύλλον ἀνοικτὸν Διοναίας (Σχ. 6). Φύλλον Δροσε-
τῆς μυιοπαγίδος. ρῆς τῆς στρουγγυλοφύλλου.

τος. Ἀναφέρομεν ἐκ τούτων τὴν Μιμόζαν, ἧς τὰ φύλλα ἀναδιπλοῦνται, ὅταν τὰ ἐγγίξῃ τις, Διοναίαν τὴν μυιοπαγίδα, ἣτις συμπύσσει τὰ δύο τμήματα τοῦ φύλλου αὐτῆς καὶ συλλαμβάνει τὰ ἐπ' αὐτοῦ ἐπικαθήμενα ἔντομα, καὶ τὰ διάφορα εἶδη τῶν Δροσερῶν, παρουσιάζοντα ἀναλογους κινήσεις (Σχ. 5 καὶ 6). Πολλὰ ἄνθη ἀνοίγουσι καὶ κλείουσιν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτός καὶ τῆς θερμότητος κατὰ διαφόρους ὥρας τῆς ἡμέρας. Οἱ στήμονες φυτῶν τινων ὑποβλλόμενοι εἰς τὴν ἐπίδρασιν διε-

γέρσεως μηχανικῆς ἢ ἐλαστικῆς ἐπιβραχύνονται κατὰ μῆκος, καὶ ἡ ἐπιβράχυνσις αὕτη γίνεται καθ' οὓς νόμους καὶ ἡ συστολὴ τῶν μυϊῶν τῶν πλειοτέρων ζώων.

Γενικώτερος χαρακτήρ μεταξὺ ζώων καὶ φυτῶν, ἀλλὰ καὶ οὗτος οὐχὶ ἀπόλυτος, εἶνε ὁ ἐξῆς: ἡ μεμβράνη τῶν ζωϊκῶν κυττάρων εἶνε λεπτοτάτη καὶ σύγκειται ἐκ πρωτοπλάσματος, ὡς καὶ τὸ λοιπὸν κύτταρον, ἐνῶ ἡ μεμβράνη τῶν κυττάρων πάντων τῶν φυτῶν εἶνε παχέια καὶ δύσκαμπτος καὶ ἀποτελεῖται ἐν ἀρχῇ ἐξ οὐσίας καλουμένης κυτταρίνης, ἣτις οὐδαμοῦ σχεδὸν ἀπαντᾷ ἐν τῷ σώματι τῶν ζώων. Ἐκ τοιαύτης οὐσίας σύγκεινται τὰ λινὰ καὶ βαμβάκερά ὑφάσματα καὶ ὁ χάρτης.

Ἐκ τῶν εἰρημένων ἐξάγεται ὅτι δὲν ὑπάρχει οὐδὲ εἰς χαρακτῆρ γενικὸς, ὃ ὁποῖος νὰ διακρίνη σαφῶς καὶ ὠρισμένως τὰ ζῶα ἀπὸ τῶν φυτῶν καὶ συνεπῶς ὅρια σαφεῆ μεταξὺ τοῦ ζωϊκοῦ καὶ φυτικού βασιλείου δὲν ὑπάρχουσι. Ζῶα καὶ φυτὰ ἀναχωροῦσιν ἐκ μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς ἀρχῆς καὶ αἱ ἀτελέσταται αὐτῶν μορφαί



Πρωτότητα.

συγγέονται καὶ μόνον ἐφ' ὅσον προβαίνουмен εἰς μορφαὶς τελειοτέρας αἱ μεταξὺ αὐτῶν χαρακτηριστικαὶ διαφοραὶ καθίστανται καταφανεῖς καὶ δύνανται νὰ καθορισθῶσι σαφῶς.

ΣΗΜ. Τὸ τοιοῦτον δυνάμεθα νὰ παραστήσωμεν γραφικῶς διὰ δύο ἀποκλινουσῶν γραμμῶν, εἰς τὸ σημεῖον τῆς συννώσεως τῶν ὁποίων τίθενται οἱ ἀτελέστατοι ζωϊκοὶ καὶ φυτικοὶ ὄργανισμοί, οἱ ὁποῖοι κατὰ τινεὶς ἀποτελοῦσιν ἰδιαιτέραν ὁμάδα, τὴν τῶν Πρωτίστων.

Ἡ βαθμιαία ἀπόκλισις τῶν γραμμῶν παριστᾷ τὴν βαθμηθῶν μείζονα καὶ καταφρανεστέραν γινομένην διαφορὰν μεταξὺ ζῶων καὶ φυτῶν μέχρι τῶν ἀνωτέρων τοιούτων, τὰ ὅποια λίαν ἀπέχου-
σιν ἀπ' ἀλλήλων καὶ διακρίνονται σαφέστατα.

Ἐπὶ τῇ βᾶσει τοῦ συνόλου τῶν οὐσιωδῶν χαρακτηρῶν, οὓς παρουσιάζουσι τὰ τελειότερα ζῶα, δύναται τὸ ζῶον νὰ ὀρισθῇ ὡς ἐξῆς :

«**Ζῶον** εἶνε ὄργανισμὸς αὐτοτελής, ἔχων ἐκουσίαν κίνησιν καὶ ἀσθησιν, τοῦ ὁποίου τὰ ὄργανα λαμβάνουσι τὴν αὐξήσιν αὐτῶν ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τοῦ σώματος· τρέφεται ἐξ οὐσιῶν ὀργανικῶν, ἀναπνέει ὀξυγόνον καὶ ἐκκρίνει ἀνθρακικὸν ὄξύ καὶ διαφόρους ἀζω-
τούχους ἐνώσεις, προϊόντα ἀποσυνθέσεως τῶν ἐν τῷ σώματι ὑπαρ-
χουσῶν οὐσιῶν».

Ζωολογία δὲ εἶνε ἡ Ἐπιστήμη, ἡ ὅποια πραγματεύεται περὶ τῶν ζῶων, ἐξετάζουσα τὴν μορφήν καὶ κατασκευὴν τοῦ σώ-
ματος αὐτῶν, τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς αὐτῶν καὶ τὰς σχέσεις, αἵτινες συνδέουσιν αὐτὰ πρὸς τε ἄλληλα καὶ πρὸς τὸν ἔξω κόσμον.

Ἡ καθόλου Ζωολογία, λαβοῦσα κατὰ τὸν παρόντα αἰῶνα με-
γίστην ἀνάπτυξιν, ὑποδιαιρεῖται εἰς διαφόρους κλάδους, τῶν ὁποίων ἕκαστος ἀποτελεῖ καθ' ἑαυτὸν ὀλόκληρον Ἐπιστήμην.

Ἡ **Μορφολογία** ἐξετάζει τὴν ἐξωτερικὴν μορφήν τῶν ζῶων καὶ τὴν ἐσωτερικὴν κατασκευὴν καὶ σύνταξιν τῶν ὀργάνων τοῦ σώματος αὐτῶν. Καθ' ὅσον δ' ἐν τῇ ἐξετάσει ταύτῃ ἀνατέμνει τὰ ζῶα διὰ μαχαίρας καὶ ψαλίδος καλεῖται· **Ἀνατομία**. Ἰστολο-
γία δὲ ἡ μικροσκοπικὴ Ἀνατομία, ὅταν διὰ τῆς χρήσεως τοῦ μικροσκοπίου ἀσχολῆται εἰς τὴν ἔρευναν τῶν ἀπλουστάτων, ἧτοι τῶν στοιχειωδῶν συστατικῶν τοῦ σώματος καὶ τῆς ὑφῆς αὐτῶν.

Ἡ **συγκριτικὴ Ἀνατομία** συγκρίνει τὰ ζῶα πρὸς ἄλληλα ὡς πρὸς τὴν κατασκευὴν αὐτῶν καὶ ἀνευρίσκει τὰς σχέσεις συγγε-
νείας ἢ διαφορᾶς μεταξὺ αὐτῶν καὶ τὴν θέσιν, ἣν προσήκει νὰ καταλάβῃ ἕκαστον εἶδος ἢ ἐκάστη ὁμάς ἐν τῇ ζωολογικῇ σειρᾷ.

Ἡ **Ἐμβρυολογία** (Ὄντογονία, Ἱστορία τῆς διαμορφώσεως)

πρακτολογηθεὶ τὰς διαφόρους φάσεις τῆς διαμορφώσεως καὶ ἀναπτύξεως τῶν ὀργάνων τοῦ **εὐμβρύου** μέχρι τοῦ πλήρους σχηματισμοῦ αὐτῶν.

Ἡ *Φυσιολογία* ἐξετάζει τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς καὶ τῆς λειτουργίας τῶν ὀργάνων τῶν ζώων.

Ἡ *Βιολογία*, ἀναπτύχθεισα καὶ ἀποκτήσασα μεγάλην σπουδαιότητα κατὰ τὰ τελευταῖα ἰδίως ἔτη, ἐξετάζει τὴν διανομὴν τῶν ζώων ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς (Ζωογεωγραφία), τὴν ἐπ' αὐτῶν ἐπίδρασιν τοῦ κλίματος καὶ τοῦ ποιοῦ τῆς γῆρας, τὰς ἀλλοιώσεις, ἃς ὑφίστανται συνεπείρ τῶν ἐξωτερικῶν ἐπιδράσεων, τὰς ἐξεις τοῦ βίου αὐτῶν κλπ.

Ἡ *Παλαιζωολογία* ἐξετάζει τὰ εἰς προγενεστέρας τῆς γῆς περιόδους ζήσαντα ζῶα καὶ νῦν ἐκλείψαντα ἐκ τοῦ προσώπου αὐτῆς, εὐρισκόμενα δὲ μόνον ὡς ἀπολιθώματα ἐντὸς τῶν ἐγκάτων αὐτῆς.

Καὶ ἡ *Συστηματικὴ* ἀσχολεῖται εἰς τὴν κατάταξιν τῶν ζώων εἰς ἀθροίσματα μικρότερα ἢ μεγαλείτερα ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ὁμοίων χαρακτήρων καὶ τῆς συγγενείας αὐτῶν.

II. Ὄργανα τῶν ζώων.

5. Τὰ ζῶα, ἐξαιρέσει τῶν ἀτελεστάτων ἐξ αὐτῶν, ἔχουσι μέρη τοῦ σώματος διάφορα, ἕκαστον τῶν ὁποίων εἶνε προωρισμένον νὰ ἐκτελεῖ ἰδιαιτέραν ἐργασίαν καὶ ἀναλόγως πρὸς ταύτην κέκτηται καὶ ἀνάλογον κατασκευὴν καὶ διάταξιν ἐν τῷ σώματι. Τὰ μέρη ταῦτα καλοῦνται ὄργανα. Τὸ ὅλον δὲ ζῳϊκὸν σῶμα, ἡ ὕπαρξις καὶ διακτήρησις τοῦ ὁποίου ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς κανονικῆς λειτουργίας ὅλων τῶν μερικῶν ὀργάνων, καλεῖται ὄργανισμός.

Ἄθροισμα ὀργάνων προωρισμένων νὰ ἐκτελεῶσιν ὁμοίας ἢ στενωῶς μετ' ἀλλήλων συνδεδεμένας λειτουργίας καλεῖται ὄργανικὸν σύστημα. Οὕτω λ. χ. ἔχομεν τὸ σύστημα τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων, τὸ νευρικὸν σύστημα κλπ. Ἐν γένει δὲ ὅλα τὰ ὄργανα τοῦ ζῳϊ-

κοῦ σώματος δύνανται νὰ ταχθῶσιν εἰς ὀκτὼ μεγάλα ὀργανικὰ συστήματα, ἤτοι :

- 1) Τὰ πεπτικὰ ὄργανα.
- 2) Τὰ ὄργανα τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος.
- 3) Τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα.
- 4) Τὰ ἐκκριτικὰ ὄργανα.

Τὰ τέσσαρα ταῦτα συστήματα τῶν ὀργάνων ἐκτελοῦσι τὴν θρέψιν ἢ τὴν λεγομένην φυτικὴν ζωὴν τοῦ ζῴου.

- 5) Ὁ σκελετός.
- 6) Τὸ μυϊκὸν σύστημα.
- 7) Τὸ νευρικὸν σύστημα.
- 8) Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα.

Τὰ τέσσαρα τελευταῖα χρησιμεύουσιν εἰς τὴν κίνησιν καὶ τὴν αἴσθησιν, ἤτοι εἰς τὰς λειτουργίας τῆς σχέσεως τοῦ ζῴου πρὸς τὸν ἔξω κόσμον, ἣν καλοῦσι ζωϊκὴν ζωὴν.

Πῶς ἔχουσι τὰ διάφορα ὄργανα παρὰ ταῖς διαφοροῖς τάξεσι τοῦ ζωϊκοῦ βασιλείου, ὡς πρὸς τὴν μορφήν, τὴν κατασκευὴν, τὸ μέγεθος, τὴν θέσιν ἐν τῷ σώματι, τὸν τρόπον τῆς λειτουργίας κλπ., θὰ ἴδωμεν κατωτέρω ἐν τοῖς οἰκείοις κεφαλαίοις κατὰ τὴν ἐξέτασιν καὶ περιγραφὴν αὐτῶν, ὅπως ὑποπίπτουσι ταῦτα εἰς τὴν ἄμεσον διὰ τοῦ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ παρατήρησιν.

6. Κύτταρα. Ἐάν ὅμως ἐπιχειρήσωμεν νὰ ἐξετάσωμεν αὐτὰ διὰ τοῦ μικροσκοπίου, θὰ ἴδωμεν ὅτι ἕκαστον ὄργανον σύγκειται ἐκ σμικροτάτων στοιχείων, μόνον διὰ τοῦ μικροσκοπίου ὁρατῶν, ἕκαστον τῶν ὁποίων ἀποτελεῖ ἐν τι ὅλον μὴ δυνάμενον νὰ ὑποδιαιρεθῇ· καλοῦνται ταῦτα στοιχειώδη ουσιατικὰ τοῦ σώματος ἢ **κύτταρα**.

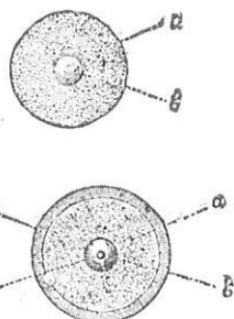
Τὰ μέρη, ἐξ ὧν ἀποτελεῖται ἕκαστον κύτταρον, εἶνε τὰ ἐξῆς (Σχ. 7) :

- 1) Τὸ πρωτόπλασμα ἢ κυτταρόπλασμα (α), οὐσία ὁμογενὴς καὶ ἡμίρρευστος, ἐν ἣ ὑπάρχουσιν ἐγκατεσπαρμένα πολυἀριθμὰ κοκκία.

2) Ὁ πυρήν (β), κυστίδιον ἐγκεκλεισμένον ἐν τῷ πρωτοπλάσματι, ἔχον ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σχῆμα σφαιρικόν ἢ ὠσειδές.

3) Ἡ κυτταρική μεμβράνη (γ), λεπτὴ μεμβράνη, περιβάλλουσα πανταχόθεν τὸ κύτταρον· ὑπάρχουσι καὶ κύτταρα ἄνευ τῆς αὐτῆς.

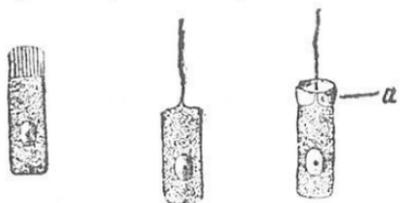
Τὸ μέγεθος τῶν κυττάρων ποικίλλει εἰς μέγαν βαθμὸν· ὑπάρχουσι κύτταρα ἔχοντα μέγεθος μόλις μικροχιλιοστομέτρων ἑνῶν (ἐρυθρὰ αἵμοσφαίρια) καὶ ἄφ' ἑτέρου πολὺ μεγάλα, ὡς εἶνε ἡ λέκιθος τοῦ ὄφου τῶν πτηνῶν. Καὶ ἡ μορφή τῶν κυττάρων παρουσιάζει μεγάλας ποικιλίας· ἔχομεν κύτταρα σφαιροειδῆ, κυλινδρικά, ἀτρακτοειδῆ α Πρωτόπλασμα β Πυρήν γ κυτταρική μεμβράνη (γ)



(Σχ. 7). Κύτταρον

(ὑπὸ μεγάλῃ μεγέθει)

α Πρωτόπλασμα β Πυρήν γ κυτταρική μεμβράνη (γ)



(Σχ. 8). Κύτταρα κυλινδρικά.

Τὸ πρῶτον φέρει βλεφαρίδας, τὰ δύο ἐπόμενα φέρουσι μαστίγιον, τὸ ὁποῖον ἐν τῷ τρίτῳ περιβάλλεται κατὰ τὴν βάσιν ὑπὸ εἵδους περιλαμίνου.

φόρα, μαστιγοφόρα, ἀστεροειδῆ κλπ. (ἴδε σχήματα 7, 8, 9).

Θεωρεῖται δὲ τὸ κύτταρον ὡς ζῶν σωματίον, διότι τὸ πρωτόπλασμα αὐτοῦ δύναται νὰ τρέφῃται προσλαμβάνον οὐσίαν ἐκ τοῦ ἔξω κόσμου, νὰ ἐκτελεθῇ κινήσεις καὶ νὰ πολλαπλασιασθῆται. Τούτου ἕνεκα εἶνε δυνατόν

ἐν καὶ μόνον κύτταρον ν' ἀποτελέσῃ ζῶνιον αὐτοτελῆ ὄργανισμὸν.

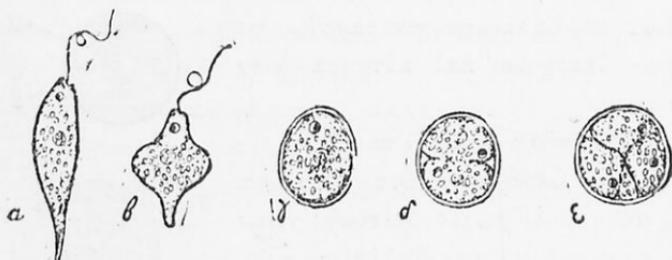


(Σχ. 9). Κύτταρα διαφόρου μορφῆς

Κ ἀτρακτοειδές. Κ' μετ' ἀποδύσεων. Κ'' ἀστεροειδές.

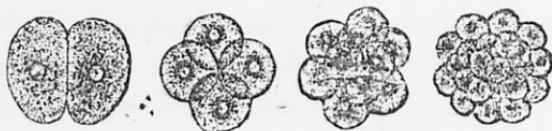
1. Μικροχιλιοστομέτρον = τὸ ἐν χιλιοστῶν τοῦ χιλιοστομέτρον.

Καί πρόγλυμμιτι υπάρχουν εν τῇ φύσει πάμπολλα ζῶα μονοκύτταρα (Πρωτόζωα) (Σχ. 10).



(Σχ. 10). Εὐγλύνη ἢ προαδίνη (ζωῶριον μονοκύτταρον).
α, β δύο ἄτομα ἐλεύθερα. γ, δ, ε ἄτομα ἐγκυσιωθέντα καὶ πολλαπλασιαζόμενα διὰ διαιρέσεως (ὑπὸ μεγάλην μεγέθυνσιν).

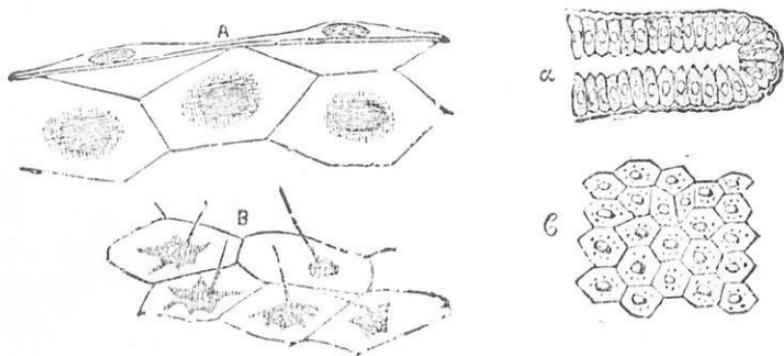
7. Ἴστοί. Τὰ κύτταρα ἔχουσιν, ὡς εἶπομεν, τὴν ἰκανότητα νὰ πολλαπλασιαζόνται. Τοῦτο γίνεται διὰ τοῦ μερισμοῦ (διαιρέσεως) (Σχ. 11)· τὸ μητρικὸν κύτταρον, διαιρουμένου τοῦ πυρήνος καί



(Σχ. 11). Πολλαπλασιασμὸς κυττάρων διὰ μερισμοῦ
τοῦ κυτταρικοῦ σώματος, τέμνεται εἰς δύο, τέσσαρα καὶ οὕτω καθεξῆς, ὥστε ἐξ ἑνὸς ἀρχικοῦ κυττάρου δύνανται νὰ παραχθῶσι πολλὰ. Ὅταν ἐκ τοῦ μητρικοῦ κυττάρου ἀποχωρίζωνται μικρότερα θυγατρικά, καλεῖται τὸ φαινόμενον πολλαπλασιασμὸς δι' ἀποβλαστήσεως.

Τὰ κύτταρα πολλαπλασιαζόμενα καὶ μετασχηματιζόμενα διαφοροτρόπως συνεννοῦνται πρὸς ἄλληλα εἴτε ἀπλῶς συνδεόμενα διὰ τῶν πηρειῶν αὐτῶν εἴτε συγκολλόμενα δι' οὐσίας τινὸς συγκολλητικῆς, ἣν ἐκκρίνουσιν, καὶ ἀποτελοῦσιν οὕτως ἀθροίσματα κυττάρων, τουτέστι τὸ ὕλικόν, ἐξ οὗ κατασκευάζονται τὰ ὅργανα τῶν ζῶων. Ἀθροισμα κυττάρων, ἐχόντων τοὺς αὐτοὺς ἀνατομικοὺς καὶ φυσιολογικοὺς χαρακτῆρας, καλεῖται ἴστος.

Ἀναλόγως τοῦ εἶδους τῶν κυττάρων, τοῦ μετασχηματισμοῦ αὐτῶν καὶ τοῦ τρόπου τῆς συγκολληθεως σχηματίζονται διάφορα εἶδη ἰσθῶν, προωρισμένων νὰ ἐκτελοῦσι διαφόρους λειτουργίας ἐν τῷ σώματι τῶν ζῶων. Οὕτως ἔχουμεν τὸν ἐπιθηλιακὸν ἰσθόν, ἧτοι τὰ διάφορα ἐπιθήλια (Σχ. 12), σκοπὸν ἔχοντα νὰ ἐπικαλύπτωσι

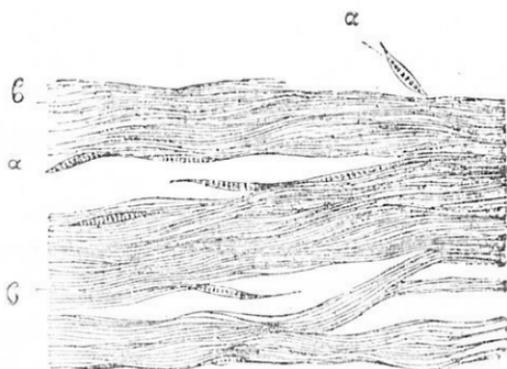


Κύτταρα ἐπιθηλιακὰ (Σχ. 12). **Κύτταρα ἐπιθηλιακὰ**
 (πεπλατισμένα μετὰ καὶ ἄνευ τρι- α τῶν ἀδενίσκων τοῦ ἐντερικοῦ
 χοειδῶν ἀποφράδων). σωλήνος κοιλίου, β τῆς ἐπιδερμίδος.

τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος ἢ κοιλιοτήτων αὐτοῦ· τὸν συνεχικὸν ἰσθόν (Σχ. 13), χρησιμοποιήοντα πρὸς σύνδεσιν καὶ στήριξιν τῶν ἄλ-

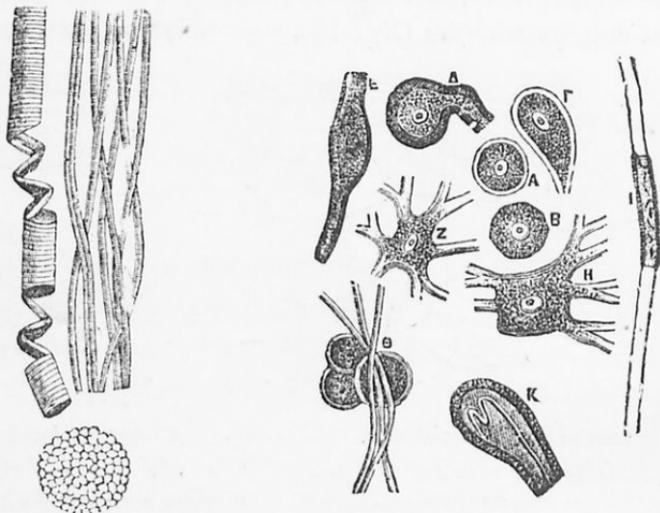


Χονδροῶδης ἰσθός (Σχ. 13)
 (ἀποτελούμενος ἐκ κυττάρων κυλινδρικών μετὰ πυρήνος).



Ἰνώδης δυνακτικὸς ἰσθός
 α, κύτταρα, β, μεσοκύτταρος οὐσία
 συνδέουσα ταῦτα, γ.

λων ιστών και λημβάνοντα δια τούτο ποικίλας μορφάς και όνομασίαις (κυτταρώδης, ινώδης, χονδρώδης, όστεώδης ιστός) τόν μινώδη ιστόν (Σχ. 14) συνιστάμενον εξ επιμήκων λείων ή γραμμωτών ινών·



(Σχ. 14). Γραμμωταί ίνες (Σχ. 15). Κύτταρα νευρικού ιστού.
μινώδους ιστού.

μωτών ινών τόν νευρικόν ιστόν (Σχ. 15) αποτελούμενον εκ νευρικών κυττάρων φερόντων άποφυάδας, αίτινες επεκτεινόμεναι σχηματίζουσι τας νευρικές ίνας.

III. Ταξινομήσις τών ζώων.

8. Βάσις τής ταξινομήσεως. Εάν κύκλω ήμών στρέψωμεν τό βλέμμα, θέλομεν παρατηρήσει τήν ζωήν διακεχυμένην ανά πάσαν τήν φύσιν· πανταχοῦ τά δάση και οί άγροί, τά ύδατα, οί βράχοι, αί έρημοι, ή άτμόσφαιρα, πληροῦνται εξ άπειραρίθμων και παντοίων ζωϊκών όντων, έχόντων διαφόρους μορφάς, δι' ών διακρίνονται άπ' άλλήλων. Ουδέν όμως ζών έχει αυτό και μόνον ίδίαν μορφήν, άλλ' ύπάρχει πάντοτε άριθμός τις ζώων, τά όποια ούσιωδώς όμοιάζουσι πρός άλληλα, μικράς τινας δέ και

ἐπουσιώδεις διαφορὰς παρουσιάζουσιν. Οὕτω π.χ. ὅλοι γνωρίζομεν ὅτι ἔχομεν ὄχι ἐν ἀλλὰ πληθὺν ἄπειρον προσβάτων ὁμοίων, ἵππων, κυνῶν, λαγωῶν, ὄρνιθων κλπ. Τὸ προσβάτον γεννᾷ νεογνὰ οὐσιωδῶς ὅμοια πρὸς αὐτό, τὰ ὅποια ἀυξανόμενα καὶ γινόμενα τέλεια γεννῶσιν ἕτερα νεογνὰ ὅμοια καὶ οὕτω καθεξῆς ὥστε πᾶσαι αἱ μεταγενέστεραι γενεαὶ αἰ ἐξ αὐτῶν παραγόμεναι θὰ φέρωσι τὸν τύπον τῶν προγόνων αὐτῶν. Τὸ αὐτὸ συμβαίνει καὶ εἰς τὸν ἵππον, τὸν κύνα, τὸν λαγῶν, τὸν ὄνον κλπ. Στηρίζεται λοιπὸν ἡ ὁμοιότης αὕτη εἰς τὴν μετάδοσιν τῶν ὁμοίων χαρακτηριστικῶν κληρονομικῶς ἀπὸ γενεᾶς εἰς γενεάν.

Τὸ σύνολον ζωϊκῶν ἀτόμων ὁμοειδῶν, τὰ ὅποια γεννῶνται τὰ μὲν ἐκ τῶν δὲ καὶ γεννῶσι τέκνα γόνιμα, καλεῖται εἶδος. Π.χ. τὸ σύνολον ὄλων τῶν ἐπὶ τῆς γῆς λεόντων ἀποτελεῖ τὸ εἶδος **Λέων**, τὸ τῶν κυνῶν ἀποτελεῖ τὸ εἶδος **κύων**, τὸ τῶν ἵππων τὸ εἶδος **ἵππος**, καὶ οὕτω καθεξῆς.

Ἐννοεῖται ὅτι μεταξὺ τῶν διαφορῶν ἀτόμων ἑνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ εἶδους παρατηροῦνται διαφοραὶ τινες τοῦ χρώματος, τοῦ ἀναστήματος κλπ. ὀφειλόμεναι εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ κλίματος, τῆς διαίτης, τῆς ἀγωγῆς καὶ μεταδιδόμεναι εἰς τοὺς ἀπογόνους αὐτῶν. Ἐὰν αἱ διαφορῆ αὗται εἴνε κάπως ἄξιαι λόγου, διακρίνονται διάφοροι ποικιλίαι ἢ φυλαὶ ἑνὸς καὶ τοῦ αὐτοῦ εἶδους π.χ. τὸ εἶδος τοῦ ἵππου περιλαμβάνει πλείστας φυλάς, ἐπίσης τὸ τοῦ προσβάτου, τοῦ κυνός, τῆς ὄρνιθος κλπ.

Πολυαριθμώτατα εἴνε τὰ διάφορα ἐπὶ τῆς γῆς εἶδη τῶν ζῴων, ἀνερχόμενα εἰς ἑκατοντάδας χιλιάδων διὸ πρὸς εὐχερεστέραν ἐπιθεώρησιν, σπουδὴν καὶ γνῶσιν αὐτῶν ἐξετάζομεν οὐχὶ ἕκαστον εἶδος καθ' ἑαυτὸ μόνον καὶ ὅλως ἀνεξαρτήτως πρὸς τὰ ἄλλα, ἀλλὰ περιλαμβάνομεν καὶ συνενοῦμεν τὰ συγγενῆ εἶδη, τουτέστι τὰ παρουσιάζοντα ὁμοιότητος κατὰ τὴν μορφήν καὶ διάταξιν τῶν ὀργάνων εἰς **γέννη**, ἐκ τῶν συγγενῶν γενῶν κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον σχηματίζομεν **ὁμοιογενείας**, ἐκ τῶν ὁμοιογενειῶν **ΤΑΞΕΙΣ**, ἐκ τῶν τάξεων **ΟΜΟΤΑΞΙΑΣ** καὶ ἐκ τούτων **ΣΥΝΟ-**

ΜΟΤΑΞΙΑΣ ἢ ΤΥΠΟΥΣ. Ἡ μέθοδος αὕτη τῆς κατατάξεως τῶν ζῶων εἰς ομάδας ὑπαλλήλους κατὰ τὴν μείζονα ἢ ἐλάσσονα αὐτῶν ὁμοιότητα καλεῖται *ταξινομίαις*.

Λάβωμεν ἐν παράδειγμα, ὅπως καταδείξωμεν τὸ πρῆγμα. Ἡ ἡμερος ἢ οἰκοδίατος γαλῆ ἀποτελεῖ ἐν εἶδος, τὸ ὑποῖον διακρίνεται ἀπὸ τοῦ εἶδους τῆς ἀγρίας γαλῆς· ἀμφότερα ὅμως ὡς συγγενῆ ἀποτελοῦσι τὸ γένος **αἰλουρος**. Τοῦτο μετὰ τοῦ λέοντος, τῆς τίγρεως, τῆς λεοπαρδάλεως, τοῦ λυγκός, σχηματίζουν μεγαλειτέραν ομάδα, τὴν ὁμοιογένειαν **αἰλουροειδῆ**. Ἀφ' ἑτέρου σχηματίζεται κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ἡ ὁμοιογένεια τῶν Ὑαινῶν, τῶν Κυνῶν, τῶν Ἄρκτων, τῶν Ἰκτιδῶν καὶ τῶν Μοσχογαλῶν. Πᾶσαι ὅμως αὗται αἱ ὁμοιογένειαι περιλαμβάνουσι ζῶα, ἔχοντα ὁμοίαν κατασκευὴν ὀδόντων καὶ γνάθων καὶ φέροντα ὄνυχας ὁξεῖς εἰς τοὺς πόδας καὶ ὡς ἐκ τούτου ἀποτελοῦσι μίαν εὐρυτέραν ομάδα, τὴν τάξιν τῶν **ΣΑΡΚΟΦΑΓΩΝ**. Ἡ δὲ τάξις αὕτη μετὰ τῆς τάξεως τῶν Πιθήκων, Τρωκτικῶν, Μηρυκαστικῶν καὶ λοιπῶν γεννῶντων νεογνὰ ζῶντα καὶ θηλαζόντων αὐτὰ ἀποτελοῦσι τὴν ὁμοταξίαν τῶν **ΘΗΛΑΣΤΙΚΩΝ**. Καὶ τέλος τὰ Θηλαστικά μετὰ τῶν Πτηνῶν, Ἰχθύων, Ἀμφιβίων καὶ Ἐρπετῶν, ἔχοντα πάντα ἐσωτερικὸν σκελετὸν καὶ ἕτερα οὐσιώδη γνωρίσματα κοινά, ἀποτελοῦσι τὴν συνομοταξίαν τῶν **ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ**.

Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ἐξ ἑτέρων εἰδῶν ζῶων, τὰ ὅποια δὲν εἶνε σπονδυλωτά, ὡς μὴ ἔχοντα ἐσωτερικὸν σκελετὸν κλπ., ἔχουσιν ὅμως ἄλλα κοινὰ γνωρίσματα, σχηματίζεται ἡ συνομοταξία τῶν Ἀρθροπόδων ἢ Λακτυλιωτῶν (μυῖα, μέλισσα, κώνωπες, καρίς, ἀστακός, ἀράχνη). Ἐξ ἑτέρων εἰδῶν ζῶων, τὰ ὅποια δὲν εἶνε οὔτε σπονδυλωτά οὔτε δακτυλιωτά, σχηματίζεται τρίτη συνομοταξία καὶ οὕτω καθεξῆς.

Αἱ συνομοταξίαι, ἅς ἀποτελεῖ τὸ σύνολον τῶν ἐπὶ τῆς γῆς ζωικῶν εἰδῶν, εἶνε κατὰ τοὺς νεωτέρους ζωολόγους αἱ ἐξῆς ἑννεα :

1. Σπονδυλωτά ἢ ἐνσπόνδυλα.
2. Χιτωνόφορα.

3. Μαλακιοειδή.
4. Μελάνια.
5. Ἀρθρόποδα.
6. Σκώληκες.
7. Ἐχινόδερμα.
8. Κοιλέντερα.
9. Πρωτόζωα.

Τῶν διαφόρων τούτων συνομοταξιῶν θὰ περιγράψωμεν κατωτέρω τὰ χαρακτηριστικὰ γνωρίσματα καὶ θὰ ἐξετάσωμεν τὰ κυριώτερα τῶν ζῶων τῶν ἀνηκόντων εἰς ἐκάστην συνομοταξίαν.

Πρὸ τούτων ὅμως θὰ ἐξετάσωμεν λεπτομερέστερον τὸν ἄνθρωπον, ὁ ὅποιος εἶνε τὸ τελειότατον τῶν ἐπὶ τῆς γῆς ζῶων.



ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

Ο ΑΝΘΡΩΠΙΟΣ

ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ EN GENEI

Εἶνε ἀληθές ὅτι ὁ ἄνθρωπος ἐξεταζόμενος ὡς πρὸς τὴν κατασκευὴν τοῦ σώματος ἀνήκει εἰς τὸ βασίλειον τῶν ζῴων, καὶ δὴ τάσσεται εἰς τὴν ὁμάδα τῶν Θελασικῶν, ἔχων τὴν μεγίστην ὁμοιότητα πρὸς τοὺς ἀθροποειδεῖς πιθήκους μεταξὺ αὐτῶν. Ἄλλ' ὅμως ἀφ' ἑτέρου ἢ κτῆσις ἐνάρθρου φωνῆς καὶ τὰ ὑψηλὰ πνευματικὰ χαρίσματα αὐτοῦ ἐξαιρουσιν αὐτὸν πολὺ ὑπὲρ τὰ λοιπὰ ζῶα καὶ ὑπὲρ αὐτὰ τὰ τελειότατα καὶ ὀρίζουσι δι' αὐτὸν ἐντελῶς ἐξαιρετικὴν θέσιν.

Ἡ πνευματικὴ ὑπεροχὴ τοῦ ἀνθρώπου εὐρίσκει τὴν ἐμφαντικωτέραν ἔκφρασιν αὐτῆς εἰς τὴν ὀρθίαν αὐτοῦ στάσιν καὶ βᾶδισιν· καὶ παρ' ἄλλοις τισὶ ζῴοις, οἷον παρὰ τῇ ἄρκτῳ, πιθήκοις τισὶ καὶ παρὰ τοῖς καγκουρώ, ἀπαντᾷ ἢ κατακόρυφος θέσις τοῦ ἄξονος τοῦ κορμοῦ καὶ συνεπῶς ἡ ὀρθία στάσις, ἀλλὰ τοῦτο προσωρινῶς μόνον καὶ παροδικῶς. Κατακόρυφον θέσιν τοῦ ἄξονος ἐπὶ τεταμένων σκελῶν ὡς φυσικὴν καὶ ἀβίαστον κέκτηται μόνον ὁ ἄνθρωπος.

Περαιτέρω πλεονεκτήματα τῆς μορφῆς τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος στενὴν σχέσιν ἔχοντα ἄλλως πρὸς τὴν ὀρθίαν στάσιν αὐτοῦ εἶνε : Ὁ τρόπος, καθ' ὃν στηρίζεται ἡ κεφαλὴ διὰ τῆς βάσεως αὐτῆς ἐπὶ τοῦ τραχήλου καὶ δι' αὐτοῦ ἐπὶ τοῦ κορμοῦ, ὥστε νὰ

περιστρέφεται ἐλευθέρως πρὸς τὰ πλάγια, τὸ βραχὺ τῆς σπονδυλικῆς στήλης (ὁ ἄνθρωπος ἔχει μεταξύ τῶν σπονδυλωτῶν τὴν βραχυτάτην σχετικῶς σπονδυλικὴν στήλην) καὶ ἡ διπλῆ κύρτωσις αὐτῆς, τὰ ὅποια συντελοῦσι πολὺ εἰς τὴν εὐσταθεστέραν στήριξιν τοῦ κορμοῦ ἐπὶ τῶν σκελῶν· τὸ εὖρος τῆς λεκάνης, ἥτις ὡς ἐκ τούτου χρησιμεύει ὡς ἀσφαλὲς ὑποστήριγμα τῶν σπλάγγων, ἐνῶ ἀπ' ἐτέρου κρατεῖ τὰ σκέλη ἀπομεμακρυσμένα ἀπ' ἀλλήλων καὶ αὐξάνει οὕτω τὴν βᾶσιν τοῦ ἰσταμένου σώματος· ἡ ὀρθογώνιος θέσις τοῦ ἄκρου ποδὸς πρὸς τὴν κνήμην καὶ τὸ πλάτος τοῦ πέλματος αὐτοῦ καταδεικνύουσι τέλος ὅτι εἰς τὸ ἀνθρώπινον σῶμα ἐκ φύσεως ἐνδείκνυται ἡ ὀρθία στάσις καὶ βᾶσις.

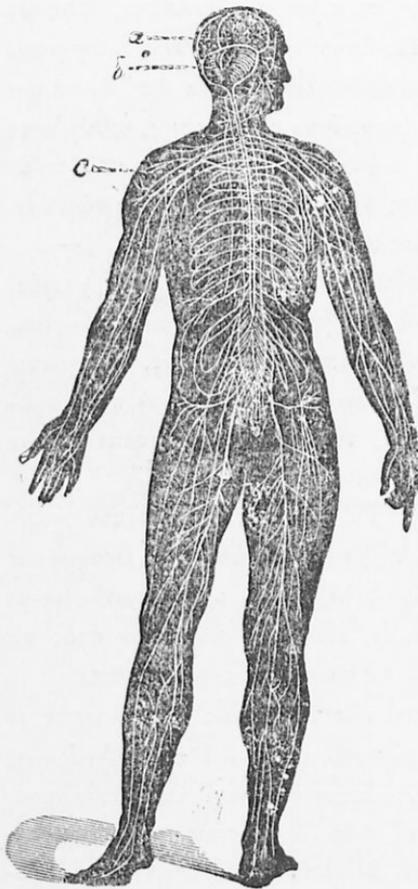
Τούτοις προσθετέον τὴν ἰδιάζουσαν κατασκευὴν τῆς χειρός, κατὰ τρόπον ὥστε οἱ δάκτυλοι νὰ εἴνε μακροὶ καὶ λίαν εὐκίνητοι, ὁ δὲ ἀντίχειρ ἀντιτακτὸς πρὸς τοὺς λοιποὺς δακτύλους, πράγματα τὰ ὅποια καθιστῶσιν ἱκανὸν τὸ ὄργανον τοῦτο ὄχι μόνον πρὸς σύλληψιν, ἀλλὰ καὶ πρὸς ἐκτέλεσιν καὶ τῶν μάλιστα λεπτεπιλέπτων ἐργασιῶν.

Ὅργανα τοῦ σώματος. Τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου χωρίζεται εἰς τρεῖς μεγάλας χώρας, τὴν **κεφαλὴν**, τὸν **θώρακα** καὶ τὴν **κοιλίαν**, ὧν αἱ δύο τελευταῖαι ὁμοῦ συνηνωμέναι ἀποτελοῦσι τὸν κορμὸν φέροντα ἐν εἴδει ἐξαρτημάτων πρὸς τὰ ἄνω μὲν τὰς δύο χεῖρας, πρὸς τὰ κάτω δὲ τοὺς δύο πόδας.

Τὰ σπουδαιότατα τῶν ὀργάνων τῆς αἰσθήσεως εὐρίσκονται ἐν τῇ κεφαλῇ (Σχ. 16). Ἐντὸς μὲν τοῦ κρανίου ὁ **ἐγκεφάλος**, τὸ λεπτοφυέστατον καὶ πολυτιμώτατον ὄργανον τοῦ ἀνθρώπου, ἐξ οὗ ἐκπορεύονται αἱ διαταγαὶ τῆς βουλήσεως πρὸς ἐκτέλεσιν τῶν διαφορῶν κινήσεων καὶ εἰς ὃν καταλήγουσιν αἱ ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου ἐντυπώσεις. Πέριξ δὲ τοῦ ἐγκεφάλου ἐντὸς κοιλοτήτων σχηματιζομένων εἰς διάφορα σημεῖα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς κεφαλῆς εὐρίσκονται τὰ ὄργανα τῆς **ὄρασος**, τῆς **ἀκοῆς**, τῆς **γεύσεως** καὶ τῆς **ὄσφρησης**. Τῆς δὲ ἀφῆς ὡς ὄργανον χρησιμεύει ὁλόκληρος ἡ ἐπιφάνεια τοῦ δέρματος, ἰδίως ὅμως τὰ ἄκρα τῶν

δακτύλων τῶν χειρῶν. Ἡ νευρική ὕλη τοῦ ἐγκεφάλου ἐξερχομένη ἐκ τοῦ κατὰ τὴν βάσιν τοῦ κρανίου εὐρισκομένου μεγάλου τρήματος ἀποτελεῖ σχοινίον πληροῦν τὸ κοίλωμα τῆς σπονδυλικῆς στήλης, τὸν λεγόμενον *νωτιαῖον μυελόν*, ἐξ αὐτοῦ δὲ ἐκφυόμενα

ἔνθεν καὶ ἔνθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης διακλαδοῦνται εἰς ὑλόκληρον τὸ σῶμα ἐν εἴδει λεπτῶν νηματίων τὰ διάφορα νεῦρα.



(Σχ. 16). Νευρικὸν δῦστημα τοῦ ἀνθρώπου.

α, ἐγκέφαλος. β, παρεγκεφαλίς.
γ, νωτιαῖος ἢ ραχίτης μυελός.

τὰ ἄνω καὶ εἰς τὰς δύο ἄλλας χώρας τοῦ σώματος. Οὕτως ἔχο-

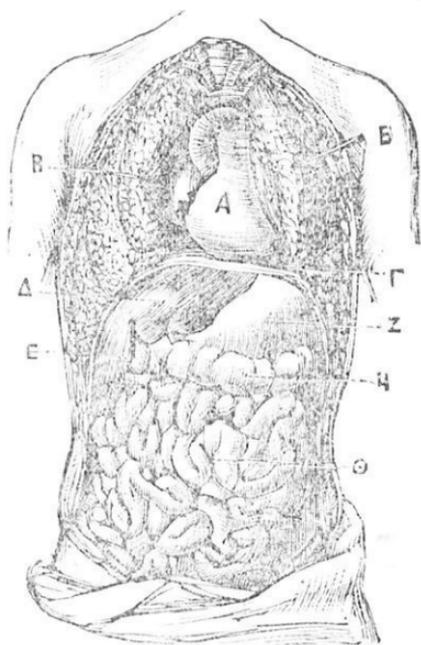
Ἔντος τοῦ θώρακος (Σχ. 17), ἐν τῷ μέσῳ αὐτοῦ περιπυ, κεῖται τὸ κεντρικὸν ὄργανον τῆς κυκλοφορικῆς συσκευῆς, ἡ *καρδιά*, ἔργον ἔχουσα νὰ ἐξωθῇ τὸ αἷμα διὰ σωληναρίων πρὸς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος καὶ πρὸς τοὺς πνεύμονας· ἔνθεν καὶ ἔνθεν δὲ τῆς καρδίας κεῖνται οἱ δύο πνεύμονες, δι' ὧν ἐκτελεῖται ἡ ἀναπνοή. Πνεύμονες καὶ καρδιά κατέχουσιν ὑλόκληρον τὸ κῦτος τοῦ θώρακος, ὅπερ χωρίζεται ἀπὸ τῆς ὑποκειμένης κοιλιακῆς κοιλότητος διὰ τοῦ μεμβρανώδους *διαφράγματος*.

Ἐν τῇ κοιλίᾳ ἀνευρίσκομεν τὰ κύρια ὄργανα τῆς πεπτικῆς συσκευῆς, τῆς ὁποίας ὅμως ἡ συνέχεια ἀπαντᾷ πρὸς

μεν ἐν τῇ κεφαλῇ τὴν ἀρχὴν αὐτοῦ, τὸ **στόμα**, ὀπίσθεν αὐτοῦ τὸν **φάρυγγα** καὶ μετ' αὐτὸν τὸν **οἰσοφάγον**, χωροῦντα πρὸς τὰ κάτω κατὰ μῆκος τῆς σπονδυλικῆς στήλης ὀπίσθεν τῶν πνευμόνων, διερχόμενον τὸ διάφραγμα καὶ καταλήγοντα εἰς τὸν στομάχον. Ὁ **στόμαχος** κεῖται ἐν τῇ κοιλίᾳ κάτωθεν τοῦ διαφράγματος, συνέχειαν δ' αὐτοῦ ἀποτελοῦσι τὰ ἔντερα, τὰ ὅποια, πληροῦντα κατὰ μέγα μέρος τὴν κοιλίαν, τελευτῶσιν εἰς τὸ κατώτατον καὶ ὀπίσθεν ἕκρον τοῦ κορμιῦ, τὴν ἕδραν. Πρὸς τὰ δεξιὰ καὶ ἄνω τοῦ στομάχου κεῖται τὸ ἥπαρ, ὀλίγον ὀπίσθεν τὸ πάγκρεας καὶ ἀριστερὰ ὁ σπλήν.

Ἐντὸς τῆς κοιλίας εὐρίσκονται πρὸς τούτοις ἡ οὐροποιητικὴ συσκευὴ, συνιστάμενη ἐκ τῶν δύο νεφρῶν, κειμένων ἕνθεν καὶ ἕνθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης κατὰ τὴν ὀσφυακτὴν χώραν, ἐκ τῶν δύο οὐρητήρων, δι' ὧν τὰ οὔρα ἐκ τῶν νεφρῶν ἐκχύνονται εἰς τὴν κοινὴν ἀποθήκην τὴν οὐροδόχον κύστιν.

Σχηματίζονται δὲ αἱ τε μνημονευθεῖσαι τρεῖς μεγάλοι χώροι τοῦ σώματος, ὡς καὶ αἱ λοιπαὶ μικρότεροι κοιλότητες, ὑπὸ μορίων στερεῶν διαφόρου μεγέθους, μορφῆς καὶ σκληρότητος, τῶν ὀστέων, ἅτινα πάντα συλλήθδην συγκροτοῦσι τὸν σκελετὸν τοῦ σώματος. Ἐπὶ τῶν ὀστέων ἐπίκεινται προσφύμενοι εἰς διάφορα σημεῖα αὐ-



(Σχ. 17). Σπλάγχνα τῆς θωρακοκοιλιακῆς κοιλότητος.

B, B, πνεύμονες. A, καρδιά. Γ, διάφραγμα. Δ, ἥπαρ. Z, στόμαχος.

E, χοληδόχος κύστις. H καὶ Θ, ἔντερα.

τῶν οἱ μῦς, ὄργανα μαλακὰ, ἐξ ἰνῶν συνιστάμενα, ἄτινα διὰ τοῦ ἐρεθισμοῦ τῶν νεύρων συστέλλονται καὶ ἀπεργάζονται τὰς κινήσεις τῶν διαφόρων μελῶν τοῦ σώματος.

Καὶ τέλος ὡς ἐξωτερικὸν περίβλημα ἐπικαλύπτει τὸ ὅλον κληρον τὸ σῶμα ἔρχεται τὸ δέγμα μετὰ τῆς ἐπ' αὐτοῦ ἐπιδερμίδος, φέρον ἐφ' ὀλοκλήρου μὲν τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος λεπτὸν καὶ ἀραιὸν τρίχωμα, εἷς τινὰς δὲ χώρας πυκνότερον.

Μετὰ τὴν γενικὴν ταύτην κατονομασίαν τῶν κυριωτέρων μερῶν καὶ ὀργάνων τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος προβαίνομεν εἰς τὴν ἀνατομικὴν καὶ φυσιολογικὴν ἐξέτασιν τῶν διαφόρων ὀργανικῶν συστημάτων αὐτοῦ ἀρχίζοντες ἀπὸ τοῦ σκελετοῦ, ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖ τὴν βάσιν καὶ τὸ θεμέλιον τοῦ ὅλου σώματος καὶ ὀρίζει τὴν μορφήν αὐτοῦ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

Ι. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Καλεῖται σκελετὸς τὸ σύνολον τῶν ὀστέων, μορίων στερεῶν διαφόρου σκληρότητος, μορφῆς καὶ μεγέθους, τὰ ὅποια συνδέονται μετ' ἀλλήλων ἀκινήτως ἢ κινήτως καὶ χρησιμεύουσι τὸ μὲν διὰ τῆς στερεότητος αὐτῶν νὰ ὑποστηρίξωσι τὰ μαλακὰ μέρη τοῦ σώματος, τὸ δὲ νὰ σχηματίξωσι κοιλότητας ἐγκλειούσας καὶ προστατευούσας ἐπίσης μαλακὰ καὶ εὐπαθῆ ὄργανα· ἀφ' ἑτέρου ἢ κινήτη σύνδεσις αὐτῶν μετ' ἀλλήλων καὶ μετὰ τῶν μυῶν ἐπιτρέπεται τὴν κίνησιν αὐτῶν καὶ συνεπῶς τῶν μερῶν τοῦ σώματος, εἰς ἃ ἀνήκουσιν.

Ἡ μορφή τῶν διαφόρων ὀστέων εἶνε διάφορος· διακρίνομεν ὅσα μακρὰ ἢ σωληνοειδῆ κοίλα ἐσωτερικῶς καὶ πεπληρωμένα μυελώδους οὐσίας (βραχιονικόν, μηρικόν ὄστουν), βραχεῖα (ὅσα τῶν καρπῶν τῆς χειρὸς) καὶ πλατεῖα (ὅσα τῆς λεκάνης, ὠμοπλάτης).

Ἐπὶ τῶν ὀστέων, ἰδίως ἐκεῖ ἔνθα πρόκειται νὰ γίνῃ πρόσφυ-

σις μυῶν, παρατηροῦνται διάφοροι ἐξάρσεις καὶ ἐξοχαί, αἵτινες, ὅταν εἶνε ἀρκούντως ἀνεπτυγμένοι καὶ διακεκριμένοι ἀπὸ τοῦ κυρίου σώματος τῶν ὀστέων, καλοῦνται ἀποφύσεις.

Χημικὴ σύνθεσις τῶν ὀστέων. Ἐὰν ἀφήσωμεν ἐπ' ὀλίγην ὥραν ὀστοῦν τι νὰ καῖ ἑντὸς τοῦ πυρός, καὶ μετὰ τὴν καῦσιν τὸ ἐξετάσωμεν, θὰ εὔρωμεν αὐτὸ νῦν ἐλαφρότερον καὶ εὐθραυστον· σημεῖον ὅτι ἑντὸς τοῦ πυρός ἐκάησαν τινα τῶν συστατικῶν αὐτοῦ, καὶ ὡς ἐκ τούτου ἐγένετο ἐλαφρότερον, μετέβαλε δὲ καὶ τὰς ιδιότητάς του. Ἐὰν ἀφ' ἑτέρου ὀστοῦν τι βυθίσωμεν ἐπὶ τινα χρόνον ἑντὸς ὀξέος τινός π. χ. ὑδροχλωρικοῦ, θὰ παρατηρήσωμεν μετὰ τὴν ἐξαγωγήν του ὅτι τὸ ὀστοῦν ἀπώλεσε καὶ πάλιν μέρος τοῦ βάρους του, τὸ δὲ ὑπολειφθὲν διετήρησε μὲν τὴν ἀρχικὴν μορφήν του, ἀλλὰ μετεβλήθη εἰς οὐσίαν εὐπλαστον καὶ ἐλαστικὴν, καθ' ὅλα ἀνάλογον πρὸς τὴν πηκτὴν· σημεῖον ὅτι καὶ πάλιν τὸ ὀστοῦν ἀπώλεσεν ἑντὸς τοῦ ὀξέος συστατικά τινα, ἀλλὰ διάφορα ἐκείνων ἅτινα ἀπώλεσε διὰ τῆς καύσεως. Τὸ διπλοῦν τοῦτο πείραμα δεικνύει ὅτι τὰ ὀστᾶ συνίστανται ἐκ δύο κυρίων οὐσιῶν : ἐκ μιᾶς ὀργανικῆς, πηκτώδους τὴν σύστασιν, ἣτις διὰ τοῦ πυρός καίεται καὶ ἀπέρχεται ἐκ τῶν ὀστέων· ἡ οὐσία αὕτη καλεῖται *χονδρίνη*· καὶ ἐξ ἑτέρας ἀνόργανου καὶ στερεᾶς, ἣτις δὲν καίεται μὲν ὑπὸ τοῦ πυρός, διαλύεται ὅμως εἰς τὰ ὀξέα. Ἡ ἀνόργανος αὕτη οὐσία συνίσταται ἐκ διαφόρων ἀλάτων (φωσφορικοῦ, ἀνθρακικοῦ καὶ φθοριούχου ἀσβεστίου, φωσφορικοῦ μαγνησίου κλπ.), μετὰξὺ τῶν ὁποίων τὴν πρώτην θέσιν κατέχει τὸ φωσφορικὸν ἀσβεστίον.

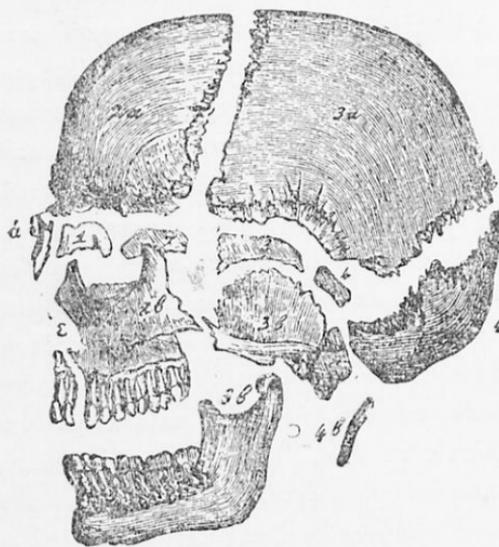
Εἰς τὴν μικρὰν ἡλικίαν τὰ ὀστᾶ κατὰ τὸ πλεῖστον ἀποτελοῦνται ἐκ χονδρίνης οὐσίας, ἐξ ὀλιγίστης δὲ ποσότητος ἀλάτων, διὸ καὶ εἶνε μαλακά· προοίους τῆς ἡλικίας προχωρεῖ ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἡ ὀστεοποίησης διὰ τῆς ἀποθέσεως τῶν ἀνοργάνων ἀλάτων εἰς διάφορα σημεία τῶν ὀστέων, ὅτε ταῦτα γίνονται βαθμηδὸν σκληρότερα, ἐπιμηκέστερα καὶ παχύτερα. Κατὰ δὲ τὴν γεροντικὴν ἡλικίαν πλεονάζουσι τὰ ἀνόργανα ἄλατα, διὸ καὶ τὰ ὀστᾶ

τῶν γερόντων εἰσὶν εὐθραυστότερα καὶ ἡ ἐλαφροτέρα πτῶσις ἐπιφέρει τὴν θραυσίν των.

α') Ὄστᾱ τῆς κεφαλῆς.

Εἰς τὴν κεφαλὴν διακρίνομεν δύο μέρη· τὸ ἀνώτερον καὶ ὀπίσθιον μέρος αὐτῆς τὸ καλούμενον *κρανίον* καὶ τὸ πρόσθιον καὶ κατώτερον τὸ *πρόσωπον*.

Κρανίον. Τὰ ἀποτελοῦντα τὸ κρανίον ὀστᾶ εἶνε πλατέα καὶ



(Σχ. 18.) Ὄστᾱ τῆς κεφαλῆς
κεχωρισθῆμένα.

1, ἡθμοειδῆς ὀστοῦν (τομή).

α', ῥινικὸν ὀστοῦν.

β', τμῆμα ὀστοῦ τῆς ἄνω σιαγῶνος.

2, πρόσθιον μέρος τοῦ σφηνοειδοῦς ὀστοῦ (τομή), τὸ ὁποῖον εἰς τὸν ἄνθρωπον εἶνε συγκεκολλημένον μετὰ τοῦ ὀπισθίου μέρους.

2α, μετωπικὸν ὀστοῦν

2β, μηλικὸν ἢ ζυγωματικὸν ὀστοῦν.

3, ὀπίσθιον μέρος τοῦ σφηνοειδοῦς (τομή).

3α, βρεγματικὸν ὀστοῦν.

3β, κροταφικὸν καὶ κάτωθεν αὐτοῦ 3β, κάτω σιαγῶν.

4, ἄποφυσὶς τοῦ ἰνιακοῦ ὀστοῦ.

4α, ἰνιακὸν ὀστοῦν.

4β, ὑοειδῆς ὀστοῦν (παράσιας θεωρητικῆ).

ε, ὀστοῦν τῆς ἄνω σιαγῶνος.

ὀδοντωτὰ κατὰ τὰ ἄκρα, συνδεόμενα δὲ στερεῶς μετ' ἀλλήλων σχηματίζουσι κοιλότητα, ἐντὸς τῆς ὁποίας περικλείεται ἀσφαλῶς ὁ ἐγκέφαλος. Ἡ σύνδεσις αὐτῶν γίνεται λίαν στερεά, καθ' ὅσον αἱ ὀδοντωταὶ προεξοχαὶ τοῦ ἐνὸς εἰσέρχονται εἰς τὰς ἐσοχὰς τοῦ παρακειμένου. Κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν ὅμως, ἕνεκα τῆς ἀνάγκης τοῦ νὰ δύναται νὰ αὐξάνῃ ἀκωλύτως ὁ ἐγκεκλεισμένος ἐγκέ-

φαλος, τὰ ὅστ' αὐτὰ εἶνε ἀποκεχωρισμένα καὶ ἀφίνουσι χάρματα μεταξὺ ἀλλήλων, ἀυξάνονται δὲ κατὰ τὰ χεῖλη των, ἐφ' ὅσον ἀυξάνει καὶ ὁ ἐγκεφαλος καὶ μόνον μετὰ τὴν ὀλοσχερῆ αὐξησην αὐτοῦ λαμβάνει χώραν καὶ ἡ συναφὴ τῶν ὀστέων.

Τὰ ὅστ' τοῦ κρανίου εἶνε 8 τὸν ἀριθμὸν, ὧν 4 ἄζυγα καὶ 4 ζυγά.

Ἐμπροσθεν καὶ ἀκριβῶς ὑπεράνω τῶν δύο ὀφθαλμῶν τὸ μετωπικὸν ὄστον (2α)· ὀλίγον πρὸς τὰ ὀπίσω ἐπὶ τῆς κορυφῆς τῆς κεφαλῆς τὰ δύο βρεγματικά (3α)· πλάγιως καὶ ὀλίγον τι κατωτέρω αὐτῶν τὰ δύο κροταφικά (3β), τῶν ὑπῳίων ἐν μέρει σκληρότατον καὶ στερεώτατον, λαθῶδες ὄστον, χρησιμεύει πρὸς προφύλαξιν τῆς ἀκουστικῆς συσκευῆς ἐντὸς μικρῆς αὐτοῦ κοιλότητος· πρὸς τὰ κάτω καὶ ὀπίσω, ἀκριβῶς ὑπεράνω τοῦ τραχήλου, κεῖται τὸ ἰνιακὸν ὄστον (4α), φέρον πρὸς τὴν βάσιν αὐτοῦ τρήμα, δι' οὗ ἡ νευρικὴ οὐσία τοῦ ἐγκεφάλου εἰσέρχεται εἰς τὴν σπονδυλικὴν στήλην. Ἐκατέρωθεν τοῦ τρήματος τούτου προέχουσιν ἐκ τοῦ ἰνιακοῦ ὄστου δύο κόνδυλοι, δι' ὧν συνδέεται τοῦτο μετὰ τοῦ ὑποκειμένου πρώτου ὄστου τοῦ τραχήλου. Τέλος ἐπὶ τῆς μέσης γραμμῆς τοῦ κρανίου, πρὸς τὴν βάσιν αὐτοῦ, ἐκεῖ ἔνθα συνενούται τοῦτο μετὰ τοῦ προσώπου, εὐρίσκεται πρὸς τὰ ἔμπροσθεν μὲν τὸ ἠθμοειδὲς (1), ὀπίσθεν δὲ τούτου τὸ σφηνοειδὲς ὄστον (2, 3) καὶ ἀποτελοῦσι ταῦτα τὴν βάσιν τοῦ κρανίου.

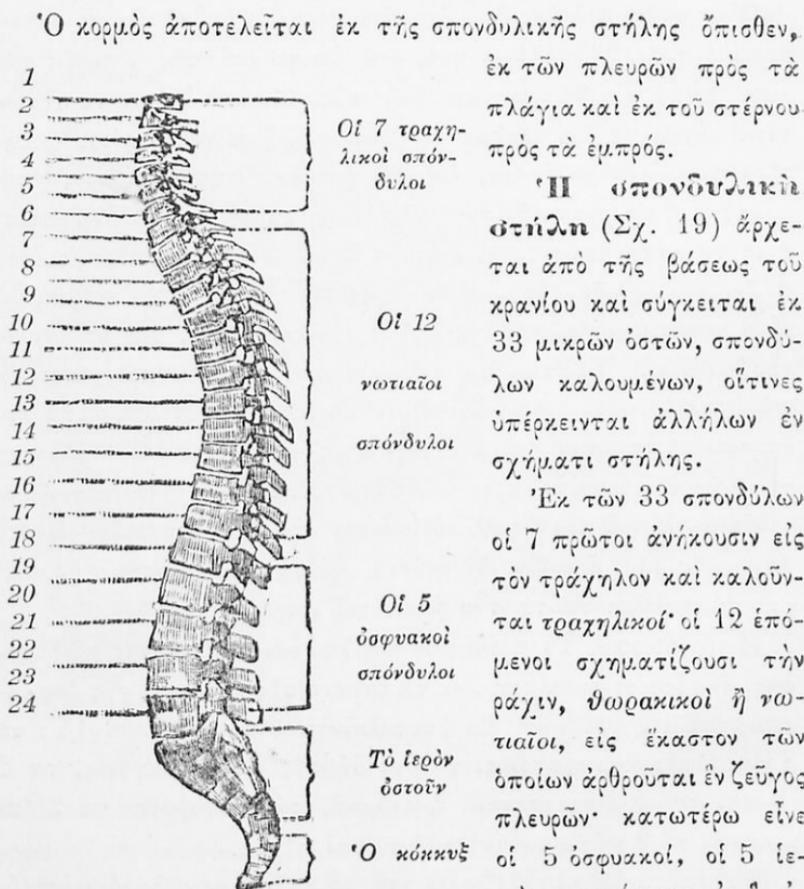
Πρόσωπον. Τὸ πρόσωπον περιλαμβάνει διαφόρους κοιλότητας, ἐν αἷς εἰσι τοποθετημένα τὰ ὄργανα τῆς ὄρασως, τῆς ἀστροφῆσεως καὶ τῆς γεύσεως. Τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὸ ὄστ' εἰσὶ 14 : τὰ 2 ὄστ' τῆς ἄνω σιαγόνος, τὸ ὄστον τῆς κάτω σιαγόνος, τὰ 2 ρινικά, τὰ 2 ζυγωματικά ἢ μηλικά, τὰ 2 ὑπερώια τὰ 2 δακρυικά, αἱ 2 κάτω ρινικαὶ κόγχαι καὶ ἡ ὕψις.

Εἰς ταῦτα θὰ καταλέξωμεν καὶ τὸ καλούμενον ὀσσεῖδες ὄστον κείμενον κατὰ τὴν ρίζαν τῆς γλώσσης.

Ἐκ πάντων τῶν ὀστέων τῆς κεφαλῆς, ἡ κάτω σιαγὼν συναρθροῦται κινητῶς δι' ἀρθρώσεων πρὸς τὰ κροταφικά ὄστ' καὶ κι-

νεΐται πρὸς τὰ ἄνω καὶ κάτω καὶ ὀλίγον πρὸς τὰ πλάγια· ἡ τοιαύτη καὶ πρὸς τὰ πλάγια κινήσεις εἶνε πολὺ μεγαλειτέρα εἰς τὰ φυτοφάγα ζῷα, οἷον εἰς τὸ πρόβατον, ἐνῶ οὐδόλως δύναται νὰ γίνη εἰς τὰ σαρκοφάγα, οἷον εἰς τὸν λέοντα καὶ τὴν γάταν.

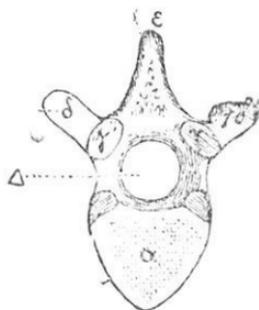
6') Ὅστα τοῦ κορμοῦ.



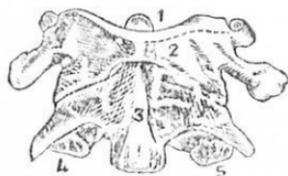
(Σχ. 19). Σπονδυλικὴ στήλη τοῦ ἀνθρώπου.

ἀποτελοῦντες τὸν κόκκυγα.

Ἐκαστος σπόνδυλος (Σχ. 20) παρομοιάζει πρὸς δακτύλιον φέροντα πρὸς τὸ πρόσθιον μέρος (α) σῶμα, ὀγκῶδες καὶ στερεὸν χρησιμεῖον ἵνα κατὰ τὴν ἐπ' ἀλλήλους ἐπίθεσιν αὐτῶν ἐπακουμβῶσιν ἀσφαλῶς ὁ εἰς ἐπὶ τοῦ ἑτέρου· τὸ δὲ ὀπίσθιον μέρος εἶνε τοξοειδές καὶ διάτρητον (Δ) καὶ ἐκφύει ἐπτὰ ἀποφύσεις. Τούτων ἡ μία (ε) διευθύνεται ἀκριβῶς πρὸς τὰ ὀπίσω καὶ καλεῖται ἀκανθώδης ἀπόφυσις, πρὸς τὰ πλάγια δὲ ταύτης ἐκφύονται αἱ δύο πλάγια ἢ ἐγκάρσιοι ἀποφύσεις (δ, δ'). Ἰπεράνω καὶ ὑποκάτω τούτων ἐκφύονται ἀνά 2 ἕτεραι, ἀρθρικαὶ καλούμεναι (γ, γ'), αἵτινες συνάπτονται πρὸς τὰς ὑπερκειμένας καὶ ὑποκειμένας τῶν ἄλλων σπονδύλων· ἰδίως δὲ λαμβάνουσιν αἱ ἀποφύσεις μεγάλην ἀνάπτυξιν εἰς τὴν ραχικὴν χώραν. Ἄξια σημειώσεως εἶνε ἰδίᾳ ἡ κατασκευὴ τοῦ πρώτου καὶ δευτέρου τραχηλικοῦ σπον-



(Σχ. 20). Σπόνδυλος α, σῶμα, Δ, δακτύλιος, ε, ἀκανθώδης ἀπόφυσις, δ, ἐγκάρσια ἢ πλάγια ἀπόφυσις.

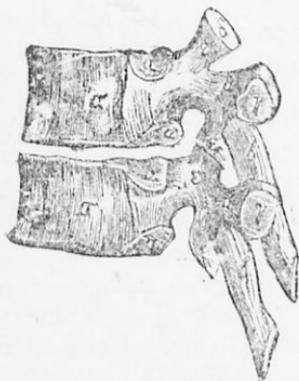


(Σχ. 21). Οἱ δύο πρώτοι σπόνδυλοι. Τούτων ὁ ἄτλας συνδέεται μὲ τὸ ἱνιακὸν ὄσσιον τῆς κεφαλῆς, εἰς δὲ τὸν δακτύλιον αὐτοῦ εἰσέρχεται ἡ ὀδοντοειδὴς ἀπόφυσις (1) τοῦ ὑποκειμένου ἄξονος καὶ δύναται νὰ περιστρέφεται περὶ αὐτὴν ἢ κεφαλὴν.

δύλου (Σχ. 21.) Τούτων ὁ πρῶτος, ἄτλας, φέρει ἀντὶ σώματος καὶ πρόσθετον τύξον καὶ στερεῖται τῆς ἀκανθώδους ἀποφύσεως· εἶνε διηρθρωμένος μετὰ τοῦ κατ' ἑνὶν ὄστος καὶ βαστάζει ἐφ' ἑαυτοῦ τὴν κεφαλήν. Ὁ δὲ ὑπ' αὐτόν, ἄξων καλούμενος, φέρει ἐπὶ τοῦ ἄνω μέρους τοῦ σώματος αὐτοῦ ἀπόφυσιν κωνικὴν, ὀδοντοειδῆ ἀπόφυσιν, ἣτις εἰσέρχεται εἰς τὸ πρόσθιον τμήμα τοῦ ἄτλαντος καὶ χρησιμεύει ὡς ἄξων περι-

στροφῆς τοῦ ἄτλαντος μετὰ τῆς ἐπ' αὐτοῦ κεφαλῆς περὶ τὸν τράχηλον. Ὀνομάζουσι καὶ ἐπιστροφή αἱ ἄλλοι μὲν τὸν ἄτλαντα, ἄλλοι δὲ τὸν ἄξονα.

Οἱ σπόνδυλοι συνδεόμενοι μετ' ἀλλήλων στερεῶς διὰ χονδρώδους οὐσίας κείνται ὁ εἷς ἐπὶ τοῦ ἑτέρου εἰς μίαν σειρὰν καὶ σχηματίζουν τὴν σπονδυλικὴν στήλην (Σχ. 19 καὶ 22). τὰ δὲ τμήματα αὐτῶν ἀποτελοῦσι συνεχῆ σωλῆνα, ἐν τῷ ὁποίῳ περικλείεται ἀσφαλῶς ὁ ραχίτης μυελός. Ἡ τοιαύτη διὰ χόνδρου σύνδεσις τῶν σπονδύλων ἐπιτρέπει μικρὰν τινα κίνησιν αὐτῶν· καὶ διὰ τοῦτο δύναται νὰ κάμπτηται ἡ σπονδυλικὴ στήλη.



(Σχ. 22). Δύο ὑπερκείμενοι θωρακικοὶ σπόνδυλοι.

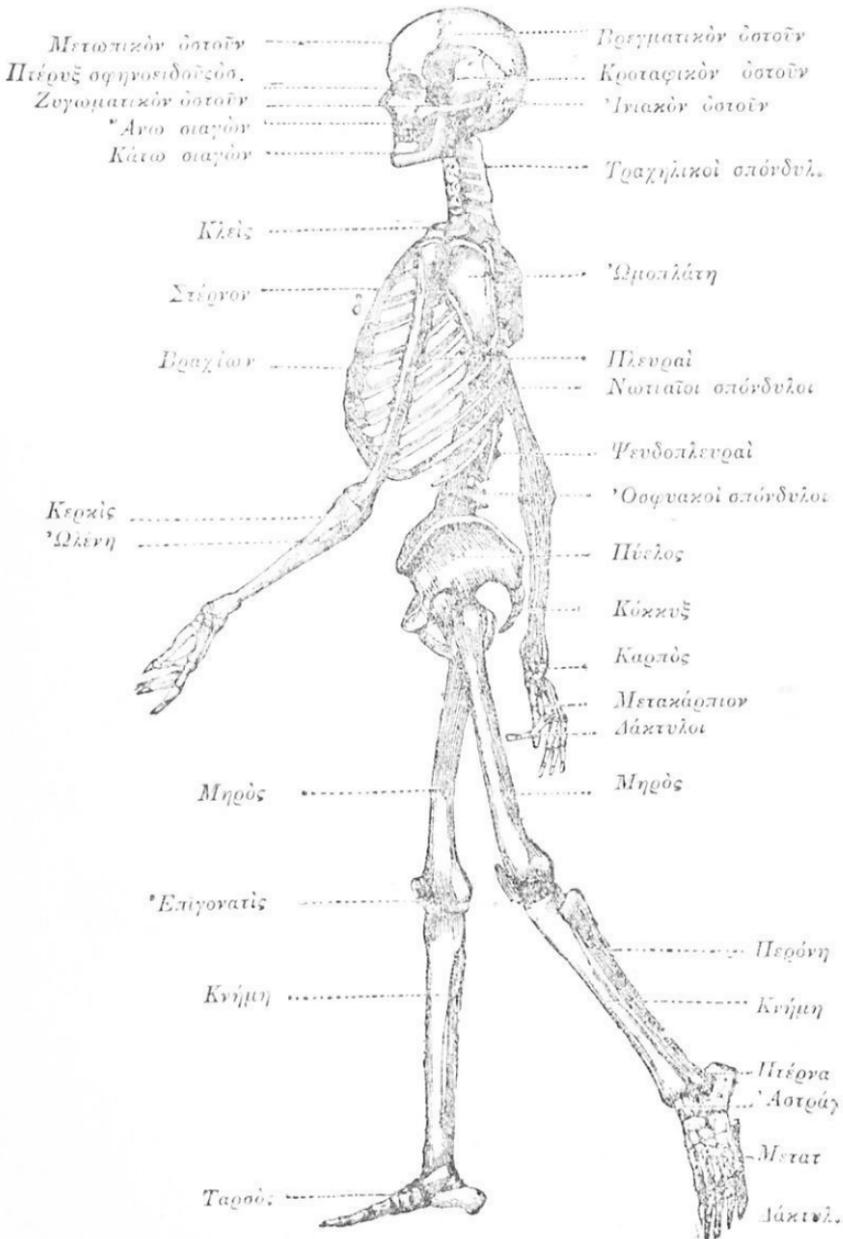
(Πρὸς δεξιὴν τοῦ τρόπου, καθ' ὃν συναρθροῦνται μετ' ἀλλήλων.)

Ἡ σπονδυλικὴ στήλη δὲν εἶνε εὐθύγραμμος, ἀλλὰ παρουσιάζει 2 κυρτώσεις πρὸς τὰ ἔμπροσθ καὶ δύο πρὸς τὰ ὀπίσω.

Πλευραί. Αἱ πλευραὶ (Σχ. 23) εἶνε ὅστ' μακρὰ καὶ πλατέα, τοξοειδῶς κεκαμμένα καὶ συναρθρούμενα ὀπίσθεν μὲν πρὸς τὴν σπονδυλικὴν στήλην, ἔμπροσθεν δὲ πρὸς τὸ στέρνον (ἐκτός τινων). Εἶνε 12 ζεύγη· τούτων τὰ 7 ἀνώτερα συνάπτονται ἀμέσως μετὰ τοῦ στέρνου, διὰ παρεμβολῆς χόνδρου, **γνήσιαι πλευραί**, τῶν 3 δ' ἐπομένων συνάπτονται τὰ ἄκρα διὰ χόνδρου μετ' ἀλλή-

λων καὶ μετὰ τοῦ χόνδρου τῶν ἄλλων πλευρῶν, καὶ τὰ 2 τελευταῖα εἶνε ὅλως ἀσύνδετα πρὸς τὰ πρόσω· τὰ 5 ταῦτα ζεύγη καλοῦνται **ψευδοπλευραί**.

Στέρνον. (Σχ. 23). Τὸ στέρνον εἶνε ὅστω ἑπίμηκες καὶ πλατὺ, κείμενον ἐπὶ τῆς μέσης γραμμῆς τοῦ θώρακος. Εἶνε ξιφοειδῆς τὴν μορφήν καὶ διαιρεῖται εἰς τρία μέρη, τὴν λαβὴν πρὸς τὰ ἄνω, τὸ σῶμα ἐν τῷ μέσῳ καὶ τὴν ξιφοειδῆ ἀπόφυσιν πρὸς τὰ



(Σχ. 23). Σκελετός τοῦ ἀνθρώπου.

κάτω. Πρὸς τὴν λαβὴν συνάπτονται ἑκατέρωθεν αἱ κλειῖδες.

γ') Ὅσῳ τῶν ἄκρων.

Τὰ ἄκρα εἰσὶ τέσσαρα τὸν ἀριθμὸν, δύο ἀνώτερα αἱ χεῖρες καὶ δύο κατώτερα οἱ πόδες· συνίστανται δ' ἐκ μερῶν ὁμολόγων, τουτέστιν ἕκαστον τμήμα τῆς χειρὸς ἔχει τὸ ἀντίστοιχον αὐτοῦ εἰς τὸν πόδα καὶ τὰνάπαλιν.

Ἄνω ἄκρα. (Σχ. 23. σελ. 29). Ἐκαστον τῶν ἄνω ἄκρων συνίσταται ἐκ τοῦ βραχίονος, τοῦ πήχεως καὶ τῆς ἄκρας χειρὸς, καὶ ἐκ τοῦ ὄμου, ὅστις χρησιμεύει ὡς ἔρεισμα τοῦ ἄκρου.

Ὁ ὄμος (Σχ. 23) ἀποτελεῖται ἐκ δύο ὀστέων, τῆς κλειδὸς ὀστοῦ ἐπιμήκου καὶ κυλινδρικοῦ καὶ τῆς ὀμοπλάτης, ὀπισθεν, ὀστοῦ πλατεῖς, τριγωνικοῦ. Ἡ κλεῖς καταφύεται ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐπὶ τῆς λαβῆς τοῦ στέρνου, ἀφ' ἑτέρου δ' ἐπὶ τῆς ὀμοπλάτης. Ἡ δὲ ὀμοπλάτη καλύπτει τὸ ὀπίσθιον ἀνώτερον μέρος τοῦ θωρακικοῦ κύτους ἀπὸ τῆς 2ας μέχρι τῆς 7ης πλευρᾶς καὶ φέρει πρὸς τὰ ἄνω ἀφ' ἐνὸς μὲν ἀρθρικήν κοίλην ἐπιφάνειαν, γληνοειδῆ κοιλότητα, εἰς ἣν εἰσέρχεται ὁ κόνδυλος τοῦ βραχίονος, ἀφ' ἑτέρου δὲ δύο ἀποφύσεις, τὸ **ἄκρομιον** καὶ τὴν **κορακοειδῆ ἀπόφυσιν**.

Ὁ **βραχίον** (Σχ. 24) ἀποτελεῖται ἐξ ἐνὸς μόνου ὀστοῦ τοῦ βραχιονικοῦ (B), τὸ ὅποιον εἶνε ὀστοῦν μακρὸν καὶ κυλινδρικὸν καὶ φέρει πρὸς μὲν τὰ ἄνω κόνδυλον, δι' οὗ συναρθροῦται πρὸς τὰ ὀστά τοῦ ὄμου, πρὸς δὲ τὰ κάτω ἀπολήγει εἰς εἶδος τροχαλίας.

Ὁ **πῆχυς** (Σχ. 24) συνίσταται ἐκ δύο ὀστέων, τῆς ὀλένης(ω) ἀντιστοιχούσης πρὸς τὸν μικρὸν δάκτυλον καὶ τῆς κερκίδος (κ) ἀντιστοιχούσης πρὸς τοὺς λοιπούς. Τούτων ἡ ὀλένη φέρει πρὸς τὸ μέρος τοῦ βραχίονος προεξοχήν, τὸ ὀλέκρανον, τὸ ὅποιον ἐμποδίζει αὐτὴν νὰ κινηθῇ περαιτέρω πρὸς τὰ ὀπίσω καὶ νὰ ὑπερθῇ τὸ σημεῖον, καθ' ὃ πῆχυς καὶ βραχίον σχηματίζουσιν εὐθείαν γραμμὴν. Ἡ δὲ κερκίς ἀρθροῦται οὕτω πως, ὥστε δύναται νὰ

περιστρέφεται περί ἐαυτήν καὶ περί τὴν ὠλένην· ἐπειδὴ δὲ ἡ κερκίς μᾶλλον συνάπτεται πρὸς τὴν ἄκρην χεῖρα, διὰ τοῦτο αὕτη παρακολουθεῖ τὰς κινήσεις τῆς κερκίδος καὶ στρέφει τὸ κῶλον τῆς πρὸς τὰ κάτω (πρήνσεις) ἢ πρὸς τὰ ἄνω (ὕπτιασις).

Ἡ ἄκρα χεῖρ (Σχ. 24) συνίσταται ἐκ τριῶν μερῶν, τοῦ καρποῦ, τοῦ μετακαρπίου καὶ τῶν δακτύλων.

Ὁ **καρπός** (ΚΡ) σχηματίζεται ἐξ ὀκτώ βραχέων ὀστέων τοποθετημένων εἰς δύο σειράς.

(Σχ. 24.)

β, βραχιονικὸν ὄστειν.

ω, ὠλένη.

κ, κερκίς.

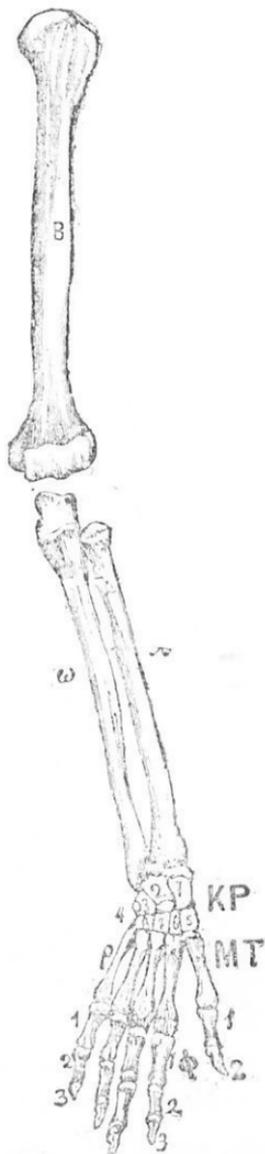
ΚΡ, καρπός, συνιστάμενος ἐξ 8 ὀστέων.

ΜΤ, μετακάρπιον.

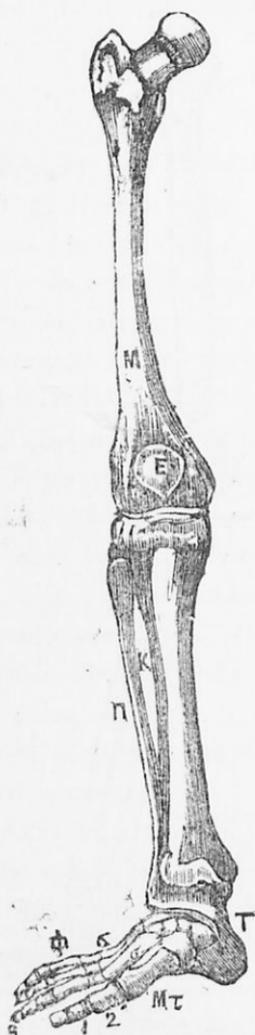
Φ, φάλαγγες τῶν δακτύλων, ὧν οἱ μὲν 4 ἀποτελοῦνται ἐκ τριῶν φάλαγγων ἕκαστος (1, 2, 3), ὁ δὲ ἀντίχειρ ἐκ δύο μόνον (1, 2).

Τὸ **μετακάρπιον** (ΜΤ), τὸ ὁποῖον σχηματίζει τὴν παλάμην τῆς χεῖρός, ἀποτελεῖται ἐκ πέντε ὀστέων κυλινδρικών, ἓν ἕκαστον τῶν ὁποίων ἀρθροῦται πρὸς ἓνα δάκτυλον.

Οἱ **δάκτυλοι** (Φ) σχηματίζονται ἕκαστος ἐκ τριῶν ἐπίσης κυλινδρικών ὀστέων, τὰ ὁποῖα καλοῦνται φάλαγγες καὶ σημειοῦνται διὰ τῶν ἀριθμῶν 1, 2, 3, ἐὰν ἀρχίσωμεν ἐκ τῆς βάσεως πρὸ τὸ ἔξω μέρος τῆς χεῖρός. Ὁ μέγας δάκτυλος ἔχει μόνον δύο φάλαγγας, εἶνε δὲ ἀντιτακτὸς πρὸς τοὺς ἄλλους.



(Σχ. 24). Σκελετὸς τῆς ἀριστερᾶς χεῖρός.



(Σχ. 25) Σκελετός του δεξιού ποδός.

Μ, μηρός. Ε, επιγονατίς. Κ, κνήμη. Π, περόνη. Τ, ταρσός. ΜΤ, μετατάρσιον, συνιστάμενον ἐξ 7 ὀστέων. Φ, φάλαγγες τῶν δακτύλων.

Κάτω ἄκρα. (Σχ. 25 καὶ 23.).

Τῶν κάτω ἄκρων ἡ σκελῶν ἔρεισμα μὲν εἶνε τὰ λαγόνια ἢ ἀνώνυμα ὅστ' αὐτῆς λεκάνης, τὰ δὲ μέρη τρία, ὁ μηρός, ἡ κνήμη καὶ ὁ ἄκρος ποῦς, ἀνάλογα πρὸς τὰ μέρη τῆς χειρός.

Τὰ **λαγόνια** ὅστ' αὐτῆς (Σχ. 23) εἰσὶ δύο τὸν ἀριθμὸν, ἓν δι' ἑκάτερον πόδα· εἶνε ὅστ' αὐτῶν πλατεῖα καὶ λίαν στερεὰ καὶ συνάπτοντα στερεῶς ὀπίσθεν μὲν μετὰ τοῦ ἱεροῦ ὀστοῦ, ἔμπροσθεν δὲ μετ' ἀλλήλων καὶ σχηματίζουσι τοιοῦτοτρόπως μεγάλην κοιλότητα, τὴν *λεκάνην* ἢ *πύελον*, ἧτις ὑποβιστάζει τὰ σπλάγχνα τῆς κοιλίας.

Ἐκάτερον τῶν λαγονίων ὀστέων δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν συνιστάμενον ἐκ τριῶν τμημάτων, ὧν τὸ μεγαλύτερον, τὸ εἰλεακὸν ὀστοῦν, φέρει πρὸς τὰ κάτω καὶ ἐκτὸς βαθεῖαν κοιλότητα, τὴν *κοτύλην*, εἰς ἣν εἰσέρχεται ἡ κεφαλή τοῦ μηροῦ. Τὰ ἕτερα δύο τμήματα εἰσὶ τὸ ἠβικὸν πρὸς τὰ ἔμπροσθεν καὶ τὸ ἰσχιακὸν πρὸς τὰ ὀπίσω.

Ὁ **μηρός** τοῦ ποδός (Σχ. 25), ἀνάλογος πρὸς τὸν βραχίονα τῆς χειρός, εἶνε τὸ μεγαλύτερον τῶν ὀστέων τοῦ ἀνθρώπινου σώματος. Ὅστοῦν κυλινδρικόν, μακρὸν καὶ ὀγκῶδες φέρει πρὸς τὰ ἄνω παχὺ ἐξόγκωμα, τὴν *κεφαλὴν* τοῦ μηροῦ, ἧτις εἰσέρχεται εἰς τὴν *κοτύλην* τοῦ εἰλεακοῦ ὀστοῦ.

Πρὸς τὰ κάτω ὁ μῆρὸς ἐνοῦται μετὰ τῆς κνήμης καὶ εἰς τὸ μέρος τῆς ἐνώσεως ἐπίκειται μικρὸν φακοειδὲς ὄστρον, ἢ ἐπιγονατὶς ἢ μύλη, ἀνάλογος πρὸς τὸ ὠλέκρον τοῦ πῆχους.

Ἡ **κνήμη** (Σχ. 25) σχηματίζεται, ὅπως ὁ πῆχυς τῆς χειρός, ἐκ δύο ὀστέων τῆς ἰδίας κνήμης (Κ) πρὸς τὰ ἔσω καὶ ἔμπροσθεν καὶ τῆς περόνης (Π) πρὸς τὰ ἔξω καὶ ὀπίσω. Ἐκάτερον τῶν ὀστέων τούτων πρὸς τὸ κάτω ἄκρον αὐτῶν, ἐκεῖ ἐνθ' ἀσυνάπτονται μετὰ τῶν ὀστέων τοῦ ποδός, φέρει ἐξογκώματα, τὰ **σφυρά**, ὧν τὸ μὲν ἐξωτερικὸν ἀνήκει εἰς τὴν περόνην, τὸ δ' ἐσωτερικὸν εἰς τὴν ἰδίως κνήμην.

Ὁ δὲ **ἄκρος ποῦς** (Σχ. 25), ἀντίστοιχος τῆς ἄκρας χειρός, σχηματίζεται καὶ αὐτὸς ἐκ τριῶν μερῶν, τοῦ **ταρσοῦ**, τοῦ **μειταιαροῖου** καὶ τῶν **πέντε δακτύλων**. Ὁ **ταρσὸς** (Γ) περιλαμβάνει 7 ὀστά: τὸν **ἀστράγαλον**, ὅστις ἀρθροῦται πρὸς τὰ ὀστά τῆς κνήμης, τὴν **πίεραν**, ἣτις ἀποτελεῖ τὴν ὀπισθίαν βᾶσιν τοῦ πέλματος τοῦ ποδός, καὶ πέντε ἄλλα μικρότερα.

Τὸ **μειταιαροῖον** συνίσταται ἐκ πέντε ὀστέων, οἱ δὲ δάκτυλοι ἐκ τριῶν φαλάγγων ἕκαστος, ἐκτὸς τοῦ μεγάλου, ἔχοντος δύο μόνον, ὅπως καὶ ὁ ἀντίχειρ τῆς χειρός.

Οἱ δάκτυλοι τῶν ποδῶν εἶνε βραχύτεροι καὶ ἥττον εὐκίνητοι τῶν δακτύλων τῶν χειρῶν, ὁ δὲ μέγας δάκτυλος κεῖται ἐπὶ τῆς αὐτῆς γρχμμῆς καὶ ἐκ παραλλήλου πρὸς τοὺς ἄλλους δακτύλους, ἐνῶ εἰς τὴν χεῖρα δύναται νὰ τοποθετηθῆται οὗτος ἀπέναντι ἐκάστου τῶν ἄλλων, διὸ καὶ ἀντίχειρ ἐκλήθη.

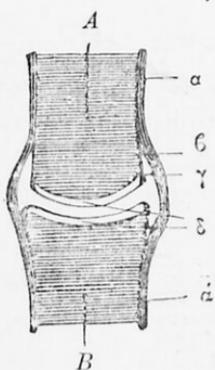
Παρατ. Ἐχομεν καὶ παραδείγματα ἀνθρώπων, οἵτινες, στερούμενοι ἐκ γενετῆς χειρῶν ἢ ἀπολέσαντες αὐτὰς κατόπιν, κατάρθωσαν δι' ἐπιμονῆς καὶ ἐξασκήσεως νὰ δώσωσιν εὐκαμψίαν τινὰ καὶ εὐκίνησιν εἰς τοὺς δακτύλους τῶν ποδῶν καὶ εἰς τοὺς πόδας ἐν γένει, ὥστε νὰ μεταχειρίζονται αὐτοὺς ἀντὶ χειρῶν. Δύναται μὲν νὰ φέρωσι τὴν τροφήν εἰς τὸ στόμα, νὰ πλύνονται νὰ κτενίζονται, νὰ παίζωσι βιολίον κλπ. ἀλλὰ τὴν λεπτότητα καὶ εὐκαμψίαν τῶν

δακτύλων τῶν χειρῶν ποτέ δὲν ἠδυνήθησαν νὰ ἀντικαταστήσωσι τελείως διὰ τῶν ποδῶν.

δ') Συναρμογὴ τῶν ὀστέων.

Τὰ διάφορα ὀστὰ τοῦ σκελετοῦ συνάπτονται μετ' ἀλλήλων οὕτως, ὥστε ἄλλα μὲν μένουσιν ἐντελῶς ἀκίνητα, ἄλλα δὲ ὀλίγον τι μόνον κινεῦνται καὶ ἄλλα κινεῦνται εὐκόλως καὶ κατὰ διαφόρους διευθύνσεις· ὥστε διακρίνομεν τρία εἶδη συναρμογῆς τῶν ὀστέων.

1ον. Τὰ ἀκινήτως συνδεδεμένα ὀστὰ εὐρίσκονται εἰς ἄμεσον



(Σχ. 26). Ἄρθρωσις ὀστέων (παράστασις θεωρητικὴ).

A, B, τὰ συναρθρούμενα ὀστὰ. α, α', τὸ περιόστεον. β, ἄρθρος καὶ θύλακος, ὑλενδύμενος διὰ τοῦ ὀρθρῶδους ὑμένους. γ, δ, στρώμα χόνδρου ἐπικαλύπτει τὴν ἐπιφάνειαν τῶν ὀστέων.

λακίου (β) περίξ αὐτῶν. Ἐσωθεν τοῦ θυλακίου τούτου (γ) ἐκκρίνεται τὸ καλούμενον ἄρθρικόν ὑγρὸν, ὑπερ διαβρέχει τοὺς χόνδρους καὶ ἐν γένει τὸ ἐσωτερικὸν τῆς κοιλότητος καὶ διευκολύνει μὲν τοιοῦτοτρόπως τὴν κίνησιν τῶν ὀστέων, ἐμποδίζει δὲ τὴν τρι-

ἐπαφὴν τὸ ἐν μετὰ τοῦ ἄλλου καὶ εἶνε συγκεκολλημένα ἢ φέρουσιν ὀδοντωτὸς ἐξοχὰς κατὰ τοιαύτην τάξιν, ὥστε οἱ ὀδόντες τοῦ ἑνὸς ὀστοῦ νὰ εἰσέρχονται εἰς τὰ διάκενα τῶν ὀδόντων τοῦ ἑτέρου καὶ νὰ σχηματίζεται εἶδος ραφῆς εἰς τὴν θέσιν τῆς συναρμογῆς (ὀστὰ τοῦ κρανίου, κλεῖδες κ.λ.π.)

2ον. Τὰ ὀλίγον μόνον κινητὰ ὀστὰ, ὅπως εἶνε οἱ σπόνδυλοι, συγκεκολλῶνται μετὰ τῶν διὰ μεσολαβήσεως στρώματος χόνδρου ἐπιτρέποντος ὡς ἐκ τῆς ἐλαστικότητός του μικράν τινα κίνησιν αὐτῶν.

3ον. Ἡ κινήτῃ συναρμογῇ τῶν ὀστέων καλεῖται εἰδικώτερον ἄρθρωσις.

Κατὰ τὰς ἀρθρώσεις (Σχ. 26), αἱ ἐπιφάνειαι τῶν συναρπτομένων ὀστέων καλύπτονται διὰ χόνδρου (δ), ὑμὴν δὲ λεπτὸς περιβάλλει ἔξωθεν τὰ δύο ἄκρα, σχηματίζων εἶδος θυ-

λακίου (β) περίξ αὐτῶν. Ἐσωθεν τοῦ θυλακίου τούτου (γ) ἐκκρίνεται τὸ καλούμενον ἄρθρικόν ὑγρὸν, ὑπερ διαβρέχει τοὺς χόνδρους καὶ ἐν γένει τὸ ἐσωτερικὸν τῆς κοιλότητος καὶ διευκολύνει μὲν τοιοῦτοτρόπως τὴν κίνησιν τῶν ὀστέων, ἐμποδίζει δὲ τὴν τρι-

ἔην αὐτῶν. Σύνδεσμοι δὲ ἰνώδεις, ἰσχυροὶ καὶ ἐλαστικοὶ συνδέου-
σιν ἔνθεν καὶ ἔνθεν τὰ ἀρθρούμενα ὀστέα.

II. ΜΥΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΠΕΡΙ ΚΙΝΗΣΕΩΣ

Τὰ ὄργανα τὰ ἐκτελοῦντα τὰς κινήσεις εἶνε οἱ *μύες*.

Οἱ μύες εἶνε μᾶζαι μαλθακαί, ἐρυθραί, ἀτρακτοειδεῖς ἢ πεπλατυ-
μέναι, συνιστάμενοι ἐκ πληθῆος ἰνῶν
συνδεδεμένων πρὸς ἀλλήλας διὰ συν-
δετικῷ ἰστοῦ. Περιβάλλεται δ'
ἐξωτερικῶς ἕκαστος μῦς καὶ ἀρρι-
ζεται ἀπὸ τῶν παρακειμένων ὑπὸ
σιτβάδος συνδετικῷ ἰστοῦ.

Διακρίνομεν δύο εἰδῶν μυϊκὰς ἴνας·
τὰς ἐγκαρσίας ἢ γραμμωτάς (Σχ.
27), αἵτινες εἶνε λεπτόταται καὶ
φαίνονται ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον συν-
στάμεναι ἐκ κυλινδρικών ἢ πρισμα-
τικῶν κυττάρων χωριζομένων διὰ
ραβδώσεων, καὶ τὰς λείας, ἐχούσας
σχῆμα ἀτρακτοειδές (Σχ. 28). Οἱ (Σχ. 27). Ἴνες ἐγκαρσίων
μύων.

ἰνῶν, ἐκτελοῦσι τὰς ἐκούσας κινή-
σεις, τὰς ἐξαρτωμένας ἐκ τῆς βου-
λήσεως ἡμῶν· καὶ τοιοῦτοι εἶνε οἱ μύες τοῦ σκελετοῦ κυρίως· αἱ
δὲ λείαι μυϊκαὶ ἴνες συνιστῶσι τὰ τοιχώματα τῶν ἐντέρων, τῶν
ἀγγείων κλπ. καὶ δὲν ὑπέκουσιν εἰς τὴν ἡμετέραν βούλησιν

Ἡ καρδία ἀποτελεῖ ἐξαιρέσιν, διότι, καίτοι αἱ κινήσεις αὐτῆς
δὲν ἐξαρτῶνται ἐκ τῆς βουλήσεως, ἐν τούτοις αὕτη σύγκειται ἐκ
γραμμωτῶν μυϊκῶν ἰνῶν.



*Ἐχει ἀραιωθῆ τὸ σαρκίη-
μα, ὅπως διχθῶσιν αἱ ραβδώ-
σεις, αἱ χωρίζουσι τὰ κύτταρα.*

Μύες τοῦ σκελετοῦ.

Οἱ μύες τοῦ σκελετοῦ (ἴδε εἰκόνα 29 καὶ 30), οἱ ἐπὶ τῶν διαφόρων ὀστέων τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος προσφύονται καὶ κινούντες αὐτὰ πρὸς ταύτην ἢ ἐκείνην τὴν διεύθυνσιν, παρουσιάζουσι διαφορὰς τινὰς πρὸς ἀλλήλους ὡς πρὸς τὴν μορφήν, τὸ μέγεθος, τὸν τρόπον τῆς διατάξεως καὶ τὸ εἶδος τῆς κινήσεως, ἣν ἐκτελοῦσι· διὸ καὶ λαμβάνουσι διάφορα ὀνόματα. Ἐν γένει ὅμως δυνάμεθα νὰ διακρίνωμεν εἰς ἕκαστον μῦν μέρος, τὸ ὁποῖον εἶνε σαρκώδες καὶ ἐξωγκωμένον συνήθως κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον καὶ καλεῖται σῶμα ἢ γαστήρ τοῦ μυός (Εἰκ. 29 Α), καὶ τὰ ἄκρα αὐτοῦ, διὰ τῶν ὁποίων προσφύεται ἐπὶ τῶν ὀστέων (Β, Β, Γ). Ταῦτα συνίστανται ἐξ ἰνώδους ἱστοῦ, ἔχουσι χρῶμα λευκὸν μαρογαρῶδες, εἶνε πολὺ ἰσχυρότερα τοῦ σαρκώδους σώματος καὶ καλοῦνται τένοντες.



(Σχ. 28). Ἕναις ἀτρακτοειδεῖς λείων μυῶν μεμονωμένοι.

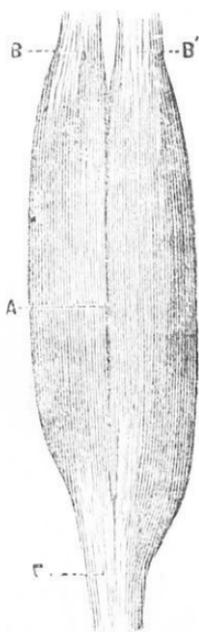
Διὰ τῶν τοιούτων ἄκρων προσκολλῶνται οἱ μύες ἐπὶ τῶν ὀστέων καὶ τόσον στερεῶς, ὥστε εἴμπορεῖ τις νὰ τοὺς σχίσῃ μᾶλλον παρὰ νὰ τοὺς ἀποσπάσῃ. Καὶ ἀλλαγῶ μὲν οἱ μύες καταφύονται ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ μέρους δι' ἐνὸς τένοντος (Σχ. 29, Γ), ἀλλαγῶ δὲ διὰ δύο ἢ πλείονων τενόντων (Β, Β), *δικέφαλοι*, *τρικέφαλοι* κλπ.

Συσταλτικότης τῶν μυῶν. Εἰς ὅλους τοὺς μῦς τοῦ σκελετοῦ φθάνουσι νεῦρα ἐκπορευόμενα ἐκ τοῦ ἐγκεφαλονωτιαίου νευρικοῦ συστήματος, ὅπερ θὰ περιγράψωμεν κατωτέρω, καὶ διακλαδούμενα ἐντὸς τῆς μάζης αὐτῶν.

Διὰ καταλλήλου δὲ ἐρεθισμοῦ ὑπὸ τοῦ ἐν αὐτῷ νεύρου, ἕκαστος

μῦς συστέλλεται (τουτέστι μαζεύεται) καὶ γίνεται βραχύτερος καὶ μᾶλλον ἐξωγκωμένος πρὸς τὸ μέσον, οὕτω δὲ προσελκύει διὰ τοῦ τένοντος καὶ τὸ ὄστωϊν πρὸς ἑαυτὸν καὶ κατορθοῦται ἢ μετακίνησις τοῦ ὄστωϊν ἕξαι δὲ παύση ὁ ἐρεθισμὸς τοῦ νεύρου, τουτέστι τὸ αἷτιον τὸ προκαλοῦν τὴν συστολὴν τοῦ μύος, τότε οὗτος ἕνεκα τῆς ἐλαστικότητός του ἐπανέρχεται εἰς τὴν πρώτην του κατάστασιν καὶ τὸ ὄστωϊν ἐπαναφέρεται εἰς τὴν πρώτην του θέσιν.

Λάβωμεν ὡς παράδειγμα τὴν κάμψιν τοῦ πήχους πρὸς τὸν βραχίονα διὰ τῆς συστολῆς τοῦ δισχιδοῦς μύος (Σχ. 31). Ὁ μῦς οὗτος προσφύεται ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐπὶ τοῦ ὤμου διὰ δύο τενόντων, ἀφ' ἑτέρου δ' ἐπὶ τῆς κερκίδας δι' ἐνὸς τένοντος· κατὰ τὴν συστολὴν του (B) βραχύνεται καὶ ἔλκει πρὸς ἑαυτὸν τὴν κερκίδα ἐπομένως καὶ ὀλόκληρον τὸν πήχυν μετὰ τῆς ἄκρας χειρὸς—κάμπτεται τότε ὁ πήχυς· μετὰ ταῦτα δὲ, παυμένης τῆς συστολῆς, ὁ μῦς χαλαροῦται καὶ ὁ πήχυς ἀπάγεται τότε ἀπὸ τοῦ βραχίονος (Δ). Καὶ τεχνητῶς διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος δυνάμεθα νὰ ἐρεθίσωμεν μῦν τινα καὶ νὰ προκαλέσωμεν τὴν συστολὴν αὐτοῦ, διαβιβάζοντες τὸ ρεῦμα εἴτε ἀπ' εὐθείας διὰ τοῦ σώματος τοῦ μύος εἴτε διὰ τοῦ νεύρου, τὸ ὅπιον εἰσέρχεται εἰς αὐτόν. Συγχρόνως δὲ διὰ τῆς οὕτω προκαλουμένης τεχνητῆς συστολῆς τοῦ μύος εὐρίσκωμεν καὶ πόσην δυνάμιν ἀναπτύσσει ὁ μῦς κατὰ τὴν συστολὴν του (Σχ. 32, σελ. 40).

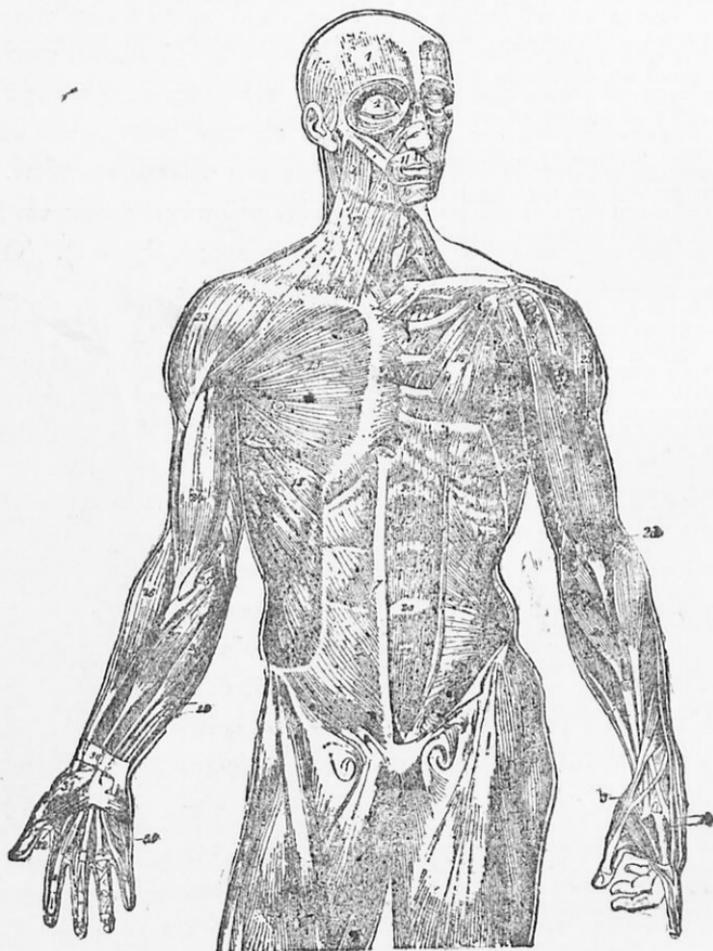


(Σχ. 29). Μῦς.
A, σῶμα τοῦ μύος.
Γ καὶ BB', οἱ ἰε-
ροῦτες αὐτοῦ.

Ἀποτελέσματα μυϊκῆς συστολῆς, φαινόμενα χημικὰ συνοδεύοντα ταύτην. Κατὰ κανόνα ἀπαράβατον διὰ πάντα

μῦν, ἢ κατάστασις τῆς συστολῆς δὲν δύναται νὰ διαρκέσῃ ἐπὶ πολὺν χρόνον, ἀλλὰ πρέπει ἀμέσως νὰ ἐπακολουθήσῃ μικρὰ ἀνάπαυσις. Καὶ δι' αὐτὴν τὴν καρδίαν, ἧς αἱ κινήσεις εἰσὶ συνε-

χεις, ὑπάρχει χρόνος ἀναπαύσεως μεταξύ δύο διαδοχικῶν συστολῶν. Μῦς συνεσταλμένος ἐπὶ πολλήν ὥραν κουράζεται βαθμη-



(Σχ. 30). Μῦς τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος.

(Πρὸς τὸ δεξιὸν ἡμιμόριον βλέπει τις τοὺς ἀμέσως ὑπὸ τὸ δέσμα, πρὸς δὲ τὸ ἀριστερὸν τοὺς βαθύτερον κειμένους μῦς).

δὸν καὶ ἐπέρχεται στιγμῇ, καθ' ἣν, ἐναντίον ὅλων τῶν προσπαθειῶν μας, ἀδυνατεῖ οὗτος νὰ μείνῃ συνεσταλμένος καὶ χαλαροῦται.

Τούτου ἕνεκα δὲν δυνάμεθα ἐπὶ πολὺ νὰ κρατήσωμεν τεταμένον τὸν βραχίονα· κουράζομεθα πλείοτερον ἰστάμενοι ὄρθιοι ἢ περιπατοῦντες ἡσύχως, διότι κατὰ τὴν ὄρθιαν στάσιν ἐνεργοῦσι διαρκῶς σχεδὸν οἱ αὐτοὶ μῦες, ἐνῶ κατὰ τὸ περιπάτημα ἐνεργοῦσιν ἐκ περιτροπῆς δύο συστήματα μυῶν, καὶ ἐνῶ συστέλλονται οἱ μὲν, ἀναπαύονται οἱ ἄλλοι καὶ τὰνάπαλιν.

Ἡ κόουρασις αὕτη προέρχεται ἐκ τῆς ἀλλοιώσεως διαφόρων συστατικῶν τοῦ μυός, ἧτις λαμβάνει χώραν κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς συστολῆς. Καὶ πρᾶγματι ἐν τῷ συνεσταλμένῳ μύϊ παρατηρεῖται συρροή περισσότερου αἵματος καὶ ἡ καῦσις γίνεται ζωηροτάτη, ὡς δυνάμεθα νὰ ἐννοήσωμεν τοῦτο καὶ ἐκ τῆς ἀναπτυσσομένης μεγάλης θερμότητος καὶ ἐκ τοῦ μελανοῦ σχεδὸν χρώματος, τὸ ὁποῖον ἔχει τὸ ἐκ τοῦ συνεσταλμένου μυός ἐξερχόμενον φλεβικὸν αἷμα. Ἀποτελέσμα τῆς τοιαύτης καύσεως ἐστὶν ἡ παραγωγή οὐσιῶν ἀχρήστων, αἵτινες μένουσιν ἐντὸς τοῦ μυός καὶ δὲν ἐξέρχονται ταχέως· τούτου ἕνεκεν ὁ μῦς χάνει τὴν ἀπαιλότητα καὶ ἐλαστικότητά του, γίνεται σκληρὸς καὶ πρόξενος πόνου. Ὀλίγη ὅμως στιγμὰ ἀναπαύσεως ἀρκοῦσιν, ὅπως ἀπέλθωσιν ἀπ' αὐτοῦ τὰ σχηματισθέντα ἀχρήστα συστατικά.

Καὶ ἐνῶ ἀρ' ἑνὸς συμβαίνει ζωηρὰ καῦσις καὶ μεγάλη φθορὰ ἐν

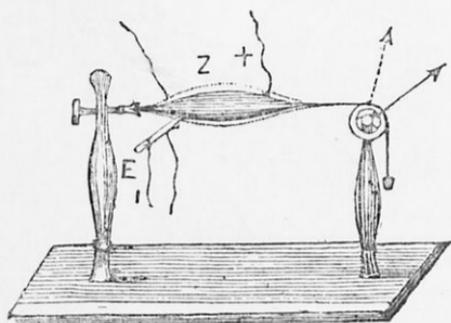


(Σχ. 31). Κάμψις τοῦ πήχεως πρὸς τὸν βραχίονα.

(τῇ ἐνεργείᾳ τοῦ δικεφαλοῦ βραχιοῦ μουός).

τῷ συστελλομένῳ μύϊ, ἀφ' ἑτέρου καὶ ἡ θρέψις γίνεται μετὰ πολλῷ περισσοτέρας ἐνεργητικότητος πρὸς ἀναπλήρωσιν τῶν φθαρέντων μορίων καὶ πλάσιν νέων, διότι τὸ αἷμα κυκλοφορεῖ ἐν αὐτῷ ἐν μεγάλῃ ἀφθονίᾳ. Τοιοῦτοτρόπως οὐ μόνον ἐπέρχεται ἰσορροπία μεταξὺ φθορᾶς καὶ πλάσεως, ἀλλὰ καὶ ἀναπτύσσεται βαθμηδὸν ὁ μῦς, καὶ διὰ τοῦτο βλέπομεν ὅτι οἱ μῦες τῶν ἐργαζομένων πολὺ σωματικῶς, τῶν ἀθλητῶν κλ., γίνονται παχύτεροι καὶ ἰσχυρότεροι.

Ἐννοεῖται ὅμως ὅτι ἀπαιτεῖται καὶ νὰ τρέφονται καλῶς οἱ τοιοῦτοι καὶ περισσότερον ἀπὸ τοὺς μὴ ἐργαζομένους πολὺ σωματικῶς.



(Σχ. 32). Σύστολὴ τοῦ μύος διὰ τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος.

Ἐργασίας, τὴν ὁποίαν κάμνει. Ἄλλὰ περισσεύει μέρος αὐτῆς καὶ θερμαίνει τὸν μῦν καὶ ὁλόκληρον ἐν γένει τὸ σῶμα, διὸ καὶ ὁ ἐργαζόμενος ἔχει τὸ σῶμα θερμότερον (ἴδε περὶ τούτων καὶ ἐν τῷ περὶ ζωϊκῆς θερμότητος κεφαλαίῳ κατωτέρω).

Ἀναλόγως τῆς τοιαύτης ἢ τοιαύτης κινήσεως, ἣν ἐκτελοῦσιν οἱ διάφοροι μῦες, καταλέγονται εἰς διαφόρους τάξεις καὶ ὀνομάζονται:

Καμπτήρες, οἱ διενεργοῦντες τὴν κάμψιν ὁστοῦ τινος πρὸς ἕτερον.

Ἐκιατῆρες ἢ τείνοντες, οἱ ἐνεργοῦντες ἀντιθέτως πρὸς τοὺς καμπτήρας, ἐκτεινόντες δηλονότι καὶ ἐπαναφέροντες τὸ ὄστον εἰς τὴν προτέραν θέσιν του.

Περιστροφεῖς, οἱ ἐνεργοῦντες πρὸς περιστροφὴν ὄστοῦ τινὸς περὶ ἕτερον· π.χ. οἱ περιστρέφοντες τὴν κερκίδα περὶ τὴν ὠλένην.

Ἀπαγωγοί, οἱ ἀπομακρύνοντες ὅσπουν τι ἀπὸ τῆς μέσης γραμμῆς τοῦ σώματος.

Προσαγωγοί, οἱ ἐνεργοῦντες ἀντιθέτως πρὸς τοὺς ἀπαγωγούς.

Ἀνταγωνισταὶ δὲ ἐν γένει καλοῦνται οἱ μῖξες, οἱ ἐνεργοῦντες ἀντιθέτως πρὸς ἄλλους· π. χ. οἱ ἐκτατῆρες εἶνε ἀνταγωνισταὶ τῶν καμπτῆρων κ.λ.

Τὰ διάφορα δὲ εἶδη τῆς μετατοπίσεως ὀλοκλήρου τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου εἶνε τὸ βάδισμα, ὁ δρόμος, τὸ πήδημα, τὸ κολύμβημα καὶ ἡ ἀναρρίχησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΠΕΡΙ ΘΡΕΨΕΩΣ

Καλοῦμεν θρέψιν τοῦ σώματος τὸ σύνολον τῶν φυσιολογικῶν ἐργασιῶν, διὰ τῶν ὑποίων ἐπιτυγχάνεται ἀφ' ἐνὸς ἢ διατήρησις τῆς ἐνεργητικότητος τῶν διαφόρων ὀργάνων, ὥστε νὰ δύνανται ταῦτα κανονικῶς καὶ ἀπροσκόπτως νὰ ἐκτελοῦσιν ἕκαστον τὴν ἰδιάζουσαν αὐτῶ ἐργασίαν, ἀφ' ἐτέρου δὲ ἡ αὔξησις αὐτῶν καὶ ἐπομένως ὀλοκλήρου τοῦ σώματος μέχρις ὀρισμένου ὅριου.

Τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου, ὡς καὶ τῶν λοιπῶν ζῴων, ὑπόκειται εἰς διαρκεῖς ἀλλοιώσεις τῶν συστατικῶν αὐτοῦ. Δηλονότι τὰ συστατικά τῶν διαφόρων ὀργάνων, ὡς ἐκ τῆς ἐργασίας, ἦν ἀενάως ἐκτελοῦσι ταῦτα, καὶ τῶν ἐπιδράσεων τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου, κακταστρέφονται, ἐξαλλοιοῦμενα καὶ μετασχηματιζόμενα εἰς οὐσίας, εἴτε ἀχρήστους εἴτε καὶ ἐπιβλαβεῖς εἰς τὴν διατήρησιν τῆς ζωῆς· αἱ ἀχρήστοι αὗται οὐσίαι ἐκβάλλονται ἐκτὸς τοῦ σώματος διὰ διαφόρων ὁδῶν. Ἀναφέρομεν ἐν παραδείγματι τὴν ἀποβολὴν τῶν οὔρων καὶ τὴν ἐκπνοὴν τοῦ ὕδατος ἐκ τε τῶν πνευμόνων διὰ τοῦ στόματος καὶ ἐξ ὅλης τῆς ἐπιφανείας τοῦ δέρ-

ματος· ὁ ἄνθρωπος εἰς 24 ὥρας ἀποβάλλει οὖρα βάρους 1300 — 1500 γραμ. περίπου, τὰ ὁποῖα συνίστανται ἐξ ὕδατος καὶ διαφόρων ἄλλων συστατικῶν ἀχρήστων διὰ τὸν ὄργανισμόν· ἐκ τῶν πνευμόνων καὶ τοῦ δέρματος ἐξέρχονται κατὰ τὸν αὐτὸν χρόνον ἄτμοι ὕδατος βάρους 1000 περίπου γραμμαρίων. Ἴδου ὅτι τὸ βάρος τοῦ σώματος ἐλαττοῦται κατὰ 2 1/2 χιλιόγραμμα εἰς 24 ὥρας χωρὶς ν' ἀναφέρωμεν τὰς ἄλλας αὐτοῦ ἀπολείας.

Τούτου ἕνεκεν, ὅπως μὴ καταβληθῆ τὸ σῶμα ὡς ἐκ τῆς ἐλλείψεως τοῦ ἀπαιτούμενου ὑλικοῦ πρὸς πλάσιν τῶν διαφόρων ὀργάνων, δέον νὰ προσλάβῃ ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου καὶ εἰσαγάγῃ εἰς ἑαυτὸ οὐσίας καταλλήλους, περιεχούσας πάντα τὰ ἀπαιτούμενα συστατικὰ πρὸς ἀναπλήρωσιν ἐκείνων, τὰ ὁποῖα μετεβλήθησαν εἰς ἄλλας ἐνώσεις ἀχρήστους καὶ ὡς τοιαύτας ἀποβληθείσας ἐκτὸς τοῦ σώματος· τὰς οὐσίας ταύτας καλοῦμεν τροφάς. Ἐν αὐταῖς ἀνευρίσκει ὁ ὄργανισμὸς τὰς πρὸς θρέψιν αὐτοῦ χρησίμους οὐσίας, τὰς θρεπτικὰς οὐσίας· περιέχονται μὲν ἐν ταῖς τροφαῖς, μετὰ τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν συμμεμιγμέναι, καὶ ἄλλαι ἀχρηστοὶ αὐτῶ, ἀλλ' ὁ ὄργανισμὸς διὰ καταλλήλου κατεργασίας ἀποχωρίζει ἀπ' αὐτῶν, ἀπομυζᾷ καὶ προσοικειοῦται ἑαυτῶ ὅ,τι θρεπτικὸν καὶ χρήσιμον περιέχουσιν, ἀποβάλλει δὲ πάραυτα τὰ ἀχρηστα (περιττώματα).

Αἱ Θρεπτικαὶ οὐσῖαι, φύσεως ὀργανικῆς ἢ ἀνοργάνου, ἔχουσι τὴν προέλευσιν τῶν εἴτε ἐκ τοῦ ζῳικοῦ εἴτε ἐκ τοῦ φυτικοῦ βασιλείου· ὕδωρ μόνον καὶ τινα ἄλατα λαμβάνομεν ἀπ' εὐθείας ἐκ τῆς ἀνοργάνου φύσεως καὶ ὀξυγόνου πρὸς ἀναπνοήν. Λαμβανομένης δὲ ὑπ' ὄψει τῆς χημικῆς αὐτῶν συστάσεως διακρίνονται εἰς τέσσαρας τάξεις: 1ον εἰς λευκωματώδεις, 2ον εἰς λιπαράς, 3ον εἰς ὑδατάνθρακας, καὶ 4ον εἰς ἀνοργάνους οὐσίας.

1ον. Αἱ λευκωματώδεις οὐσῖαι εἶνε ἐνώσεις πολυσύνθετοι, συνιστάμεναι ἐξ ἄνθρακος, ὑδρογόνου, ὀξυγόνου, ἀζώτου (καὶ θείου), χρησιμεύουσι δὲ ἰδίως πρὸς πλάσιν ὀστέων, διὸ καὶ πλαστικαὶ ἐκλήθησαν καὶ ἄζωτοιχοι, ὡς ἐκ τοῦ περιεχομένου ἀζώτου

του. Περιέχονται ἐν τῷ λευκώματι τῶν ὤων, ἐν τῷ ὄρσῳ τοῦ ἀίματος, ἐν τῷ γάλακτι, ἐν ταῖς φυτικαῖς χυμῶσι, εἰς τοὺς μῦς, εἰς τὰ σπέρματα τῶν ὀσπρίων (φασόλοι, πίσσα) κλπ.

2ον. Αἱ λιπαραὶ ἢ τριαδικαὶ ἐνώσεις συνιστᾶμεναι ἐξ ἀνθρακος, ὄξυγόνου καὶ ὑδρογόνου, συντελοῦσιν ἰδίως εἰς τὴν ἐν τῷ σώματι καῦσιν τῆς παρουσίας τοῦ εἰσπνεομένου ὄξυγόνου καὶ εἰς παραγωγὴν τῆς ζῆνικῆς θερμότητος, διό καὶ ἀναπνευστικαὶ οὐσίαι ἐκλήθησαν. Τοιαῦταί εἰσι τὰ διάφορα λίπη, τὸ ἔλαιον, τὸ βούτυρον κλπ.

3ον. Οἱ ὑδατάνθρακες, ἐνώσεις τριαδικαί, συνίστανται ἐξ ἀνθρακος, ὑδρογόνου καὶ ὄξυγόνου, ἀλλ' εἰς τοιαύτην ἀναλογίαν, ὥστε τὸ ὑδρογόνον νὰ εἴνε διπλάσιον τοῦ ὄξυγόνου. Ἐκ τῶν ὑδατάνθρακων χρήσιμοι εἰς τὸ σῶμά μας εἴνε κυρίως τὸ ἄμυλον, καὶ τὰ διάφορα εἶδη σακχάρου.

4ον. Ἀνόργανοι οὐαῖαι εἴνε κατὰ πρῶτον λόγον τὸ ὕδωρ, ἔπειτα διάφορα ἅλατα καὶ ἰδίως χλωριούχον νάτριον (μαγειρικόν ἅλας), φωσφορικόν ἀσβέστιον, ἀνθρακικόν ἀσβέστιον, ἄλατα τοῦ σιδήρου καὶ τινες ἄλλαι ἀνόργανοι ἐνώσεις.

Πρὸς κανονικὴν λειτουργίαν τῆς θρέψεως δεόν νὰ παρέχωμεν εἰς τὸν ὀργανισμόν ἀνάλογον ποσότητα ἐκ τῶν διαφόρων εἰδῶν τῶν ὀρεπτικῶν οὐσιῶν, ἅς ἀνωτέρω ἐσημειώσαμεν, διότι ἕκαστον εἶδος πρόκειται νὰ πληρώσῃ ἰδίαν ἀνάγκην.

Πάσης τῆς ὀρεπτικῆς οὐσίας, τῆς λευκωματώδους καὶ λιπαρῆς, τοὺς ὑδατάνθρακας, ὡς καὶ τῆς ἀνοργάνους, θὰ ἀνεύρη ὁ ὀργανισμὸς ἐν ταῖς καταβιβρωσκομέναις τροφαῖς· ὡς τροφὰς μεταχειρίζεται ὁ ἄνθρωπος σάρκα τῶν ζῴων, ὀσπρια, σιτηρά, γάλα, φά, καρπούς, σπέρματα καὶ χυμοὺς τῶν φυτῶν, λάχανα κλπ.

Τὸ ὕδωρ εἴνε ἀπαραίτητον εἰς τὸν ὀργανισμόν, οὐ μόνον διότι αὐτὸ καθ' ἑαυτὸ εἴνε χρήσιμον εἰς τὴν θρέψιν, ἀλλὰ καὶ διὰ τὰ ἐν αὐτῷ περιεχόμενα ἅλατα, οἷον ἀνθρακικόν καὶ θεικόν ἀσβέστιον καὶ τινὰ χλωριούχα, τῶν ὁποίων ὅμως καλὸν πόσιμον ὕδωρ δὲν πρέπει νὰ περιέχῃ πλεῖονα τοῦ ἡμίσεως γραμμικίου ἐν ἐνὶ λίτρῳ.

Ἐφ' ὅσον προβλίνει ἡ ἡλικία, ἐλαττοῦται καὶ τὸ ποσὸν τῶν εἰσακτέων θρεπτικῶν οὐσιῶν, ἀλλὰ συγχρόνως ἐξασθενίζει καὶ ἡ ἐνεργητικότης τῆς πεπτικῆς συσκευῆς.

Τοῦτου ἕνεκεν εἰς προκεχωρηκυῖαν ἡλικίαν αἱ τροφαὶ πρέπει νὰ ἐκλέγωνται μεταξὺ τῶν εὐπεπτοτέρων, νὰ μαγειρεύωνται καλῶς πρὸς διέγερσιν τῆς ὀρέξεως καὶ νὰ καταμερίζωνται εἰς μικρὰ τεμάχια, ἐὰν οἱ ὀδόντες ὧσι βεβλαμμένοι καὶ δὲν δύνανται νὰ τὰς μασήσωσι καλῶς.

Ἡ χρῆσις πλειοτέρων τοῦ δέοντος τροφῶν εἶνε ἐπιβλαβής, κατὰ μείζονα δὲ λόγον ἡ ἀνεπάρκεια· ὁ ἀνεπαρκῶς τρεφόμενος ὑπόκειται εἰς βαθμιαίαν ἐξάντλησιν τῶν δυναμεῶν του, ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματός του κατέρχεται, ἡ δύναμις τῆς θελήσεως του χαλαροῦται καὶ πίπτει θῦμα τῆς πρώτης τυχούσης ἀσθενείας, ὑφ' ἧς θὰ συμβῇ νὰ καταληφθῇ.

Καταμερισμὸς τῆς ἐργασίας τῆς ὀρέξεως. Ὅπως ἐπιτευχθῇ ἡ καθόλου θρέψις τοῦ σώματος, συνεργάζονται διάφοροι εἰδικαὶ λειτουργίαι, ὧν ἐκάστη κατ' ἴδιον τρόπον ἐκτελεῖ τὸ ἐπιβάλλον αὐτῇ μέρος τοῦ ὅλου ἔργου. Εἶνε δὲ αἱ ἐξῆς :

I. Ἡ πέψις, δι' ἧς αἱ εἰς τὸ σῶμα εἰσαγόμεναι τροφαὶ ὑποβάλλονται εἰς κατάλληλον κατεργασίαν, ὅπως ἀποχωρισθῶσιν ἀπ' αὐτῶν καὶ διαλυθῶσιν αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι καὶ χρησιμοποιηθῶσιν αὐταὶ μόνκι ἐν τῷ ὀργανισμῷ, ἀποβληθῶσι δ' ἀμέσως τὰ ἄχρηστα.

II. Ἡ ἀπομάζωσις, δι' ἧς αἱ ἀπὸ τῆς πέψεως παρασκευασθεῖσαι θρεπτικαὶ οὐσίαι ἀπορροφῶνται διὰ πολυαριθμῶν ἀγγείων καὶ εἰσάγονται ἐντὸς τοῦ αἵματος.

III. Ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος, δι' ἧς τὸ αἷμα κυκλοφοροῦν εἰς πάντα τὰ μέρη τοῦ σώματος, μεταφέρει εἰς αὐτὰ τὰς θρεπτικὰς οὐσίας, παραλαμβάνον ἅμα ἐξ αὐτῶν τὰς ἀχρήστους.

IV. Ἡ ἀναπνοή, δι' ἧς εἰσάγεται εἰς τὸν ὀργανισμὸν τὸ διὰ τὴν καύσιν χρησιμεῖον ὀξυγόνον, ἐξάγονται δὲ ἐκτὸς αὐτοῦ τὰ προϊόντα τῆς καύσεως.

V. Αἱ ἐκκρίσεις, καθ' ἃς διάφοροι οὐσαὶ ἐκκρίνονται ὑπὸ εἰδικῶν ὑμένων ἢ ὀργάνων ὡς ὑγρὰ ἰδίως, τῶν ὁποίων ἄλλα μὲν χρησιμοποιοῦνται πρὸς διαφόρους λειτουργίας, ἄλλα δὲ ἀποβάλλονται ἐκ τοῦ σώματος περιέχοντα τὰ ἄχρηστα συστατικὰ αὐτοῦ.

I. ΠΕΨΙΣ

Ἡ σπουδὴ τῆς λειτουργίας τῆς πέψεως συνίσταται εἰς τὴν ἐξέτασιν τῶν τροποποιήσεων καὶ ἀλλοιώσεων, ἃς ὑφίστανται αἱ τροφαὶ ἀπὸ τῆς στιγμῆς τῆς εἰσόδου αὐτῶν εἰς τὸν πεπτικὸν σωλήνα μέχρι τῆς στιγμῆς, καθ' ἣν θὰ ἀφήσωσιν αὐτόν, εἴτε διὰ νὰ ἐξέλθωσιν ἐκ τοῦ σώματος, εἴτε διὰ νὰ ἀπομυζηθῶσιν ὑπὸ τῶν μυζητικῶν ἀγγείων καὶ εἰσχυθῶσιν εἰς τὴν κυκλοφορικὴν συσκευήν.

α') Ὅργανα πεπτικά.

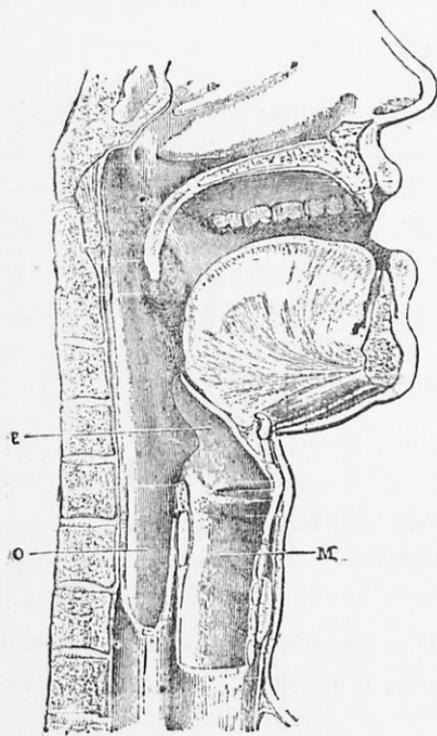
Τὰ πεπτικὰ ὅργανα ἀποτελοῦσι συνεχῆ σωλήνα ἀρχόμενον ἀπὸ τοῦ στόματος καὶ τελευτῶντα εἰς τὴν ἕδραν. Ὁ σωλήν οὗτος κατὰ τὸ πλεῖστον εἶνε στενὸς καὶ τῆς αὐτῆς διαμέτρου, εἰς τινὰ δὲ μέρη διαστέλλεται εἰς σχηματισμὸν κοιλοτήτων, αἵτινες χρησιμεύουσιν ὡς ἀποθήκαι πρὸς διαμονὴν τῶν τροφῶν ἐπὶ τινὰ χρόνον.

Τὰ διάφορα μέρη τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος εἶνε: Ἡ κοιλότης τοῦ στόματος, ὁ φάρυγξ, ὁ οἰσοφάγος, ὁ στόμαχος, τὰ λεπτὰ καὶ τὰ παχέα ἔντερα.

Εἰς ταῦτα πρέπει νὰ προσθέσωμεν τὸ ἥπαρ καὶ τὸ πάγκρεας, ἅτινα διὰ τῶν ἐκκρινόμενων ὑγρῶν, χολῆς καὶ παγκρεατικοῦ ὑγροῦ, τὰ ὅποια χύνονται ἐντὸς τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος, συντελοῦσιν εἰς τὴν πέψιν τῶν τροφῶν.

Κοιλότης τοῦ στόματος (Σχ. 33). Ἡ κοιλότης τοῦ στόματος περιορίζεται ἔμπροσθεν ὑπὸ τῶν χειλέων, ἐκ τῶν πλαγίων ὑπὸ τῶν παρειῶν, κάτωθεν ὑπὸ τοῦ σιαγονικοῦ ὀστοῦ καὶ τῶν

μεταξύ τῶν δύο αὐτοῦ τμημάτων μυῶν, καὶ ἄνωθεν ὑπὸ τῆς ὑπερώας, ἀποληγούσης πρὸς τὰ ὀπίσω εἰς μαλακὸν μέρος, τὸ ὑπερώϊον ἰστίον· τοῦτο κατὰ τὴν κατάποσιν ἀνερχόμενον πρὸς τὰ ἄνω καὶ ὀπίσω κλείει τὰς γνάθους τῆς ρινός, ὅπως μὴ εἰσέλθῃ εἰς αὐτάς ἡ τροφή (Σχ. 33.)



(Σχ. 33).

Ἐκαστὸν ὀδόντα τὰ ἐξῆς μέρη (Σχ. 34).

Ἐν τῷ κέντρῳ ὑπάρχει οὐσία μαλακὴ, ὁ καλούμενος πόλφος ἢ πόλφος (II), εἰς ὃν ἀπολήγει τὸ νεῦρον τοῦ ὀδόντος καὶ τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα. Τὸν πόλφον περιβάλλει ἡ ἐλαφαντίνη οὐσία (E) ἀποτελοῦσα τὸ κύριον σῶμα τοῦ ὀδόντος. Ταύτην καλύπτει πρὸς τὸ μέρος μὲν τῆς στεφάνης ἢ καλουμένην ἀδαμαντίνη οὐσία (A), ἔχου-

Ἐντὸς τοῦ στόματος εὐρίσκονται οἱ ὀδόντες καὶ ἡ γλῶσσα, ἣν θὰ περιγράψωμεν κατωτέρω ἐν τοῖς αἰσθητηρίοις ὄργανοις.

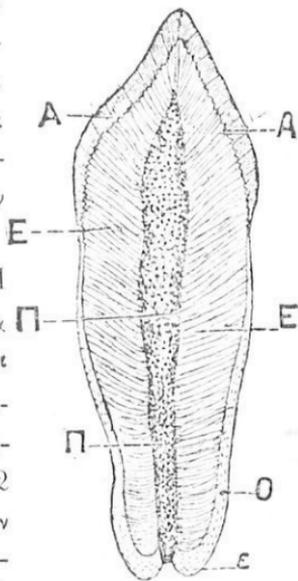
Ὀδόντες. Οἱ ὀδόντες εἰσὶν ἐνεσσηνωμένοι ἐντὸς κοιλοτήτων τῶν σιαγονικῶν ὀστέων, τῶν καλουμένων φατρίων, οὕτως ὥστε μέρος μὲν αὐτῶν προβάλλει εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ στόματος καὶ καλεῖται στεφάνη, ἕτερον δὲ εἶνε βεθυθισμένον ἐντὸς τῶν ὀστέων καὶ καλεῖται αὐχὴν, καὶ τὸ τρίτον τμήμα τὸ ἐνεσσηνωμένον ἐντὸς τῆς κοιλοτήτος τοῦ ὀστέου εἶνε ἡ ρίζα τοῦ ὀδόντος.

Ὡς πρὸς τὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν διακρίνομεν εἰς

σα μεγάλην σκληρότητα, πρὸς τὸ μέρος δὲ τῆς ρίζης οὐσία ὀστεώδης (O).

Ὡς πρὸς τὴν μορφήν δὲ διακρίνομεν τρία εἶδη ὀδόντων εἰς ἐκάστην σιαγόνα (Σχ. 35): Κοπιτήρας ἢ τομεῖς (1), οἵτινες κεῖνται εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τῶν σιαγόνων, ἔχουσι μίαν ρίζαν, τὴν δὲ στεφάνην πλατεῖαν καὶ λεπτήν πρὸς τὰ ἄνω· κυνόδοντας (2), κειμένους ἐκατέρωθεν τῶν κοπιτήρων καὶ ἔχοντας μίαν ρίζαν, τὴν δὲ στεφάνην κωνικήν πρὸς τὰ ἄνω· καὶ τραπεζίτας (3), οἵτινες κεῖνται ὀπίσθεν, ἔχουσι μίαν μέχρι τεσσάρων ριζῶν, ἡ δὲ στεφάνη των ἀπολήγει εἰς μασσητικήν ἐπιφάνειαν φέρουσαν δύο ἢ πλείονα φύματα.

Ὁ ἄνθρωπος ἔχει δύο ὀδοιοφυῖας. Ἡ πρώτη ἀρχεται τὸν πέμπτον ἢ ἕκτον μῆνα ἀπὸ τῆς γεννήσεως καὶ συμπληροῦται μέχρι τοῦ τρίτου ἔτους· κατὰ ταύτην ἐκφύονται 20 ὀδόντες, γαλαξίαι ἢ πρωτοφυεῖς καλούμενοι (Σχ. 36), 4 τομεῖς, 2 κυνόδοντας καὶ 4 τραπεζίται εἰς ἐκάστην σιαγόνα (1', 2', 3', 4', 5'), οἵτινες παραμένουσι μέχρι τοῦ ἑβδόμου ἔτους. Κατὰ τὸ ἑβδομον ἢ ὄγδοον ἔτος ἀρχίζουσιν οὗτοι νὰ ἀποπίπτωσι, καθ' ἣν σειρὰν ἐφύησαν, καὶ λαμβάνει χώραν ἡ ἐκφύσις τῶν ὑπ' αὐτοὺς ἐτοιμῶν ἤδη νέων ὀδόντων (1'', 2'', 3'', 4'', 5''), οἵτινες εἶνε μεγαλύτεροι καὶ ἰσχυρότεροι· πρὸς τούτοις δὲ ἐκφύονται πρὸς τὰ ὀπίσω καὶ 6 ἄλλοι νέοι τραπεζίται, εἰς ἐκάστην σιαγόνα τρεῖς ἐκατέρωθεν (6'', 7'', 8'') καὶ οὕτω συμπληροῦται ἡ δευτέρα ὀδοιοφυῖα, καθ' ἣν ὁ ἐνήλιξ ἄνθρωπος ἔχει ἐν ὅλῳ 32 ὀδόντας, 4 τομεῖς, 2 κυνόδοντας καὶ 10 τραπεζίτας εἰς ἐκάστην σιαγόνα.



(Σχ. 34). Κάθετος διὰ τοῦ ὀδοντος

E, ἐλεφαντίνη οὐσία. A, ἀδαμαντίνη καὶ O, ὀστεώδης οὐσία. Π, πῦλφος.

Ἐκ τῶν 5 ἑκατέρωθεν ἐκάστης σιαγόνος κειμένων τραπεζιτῶν, οἱ μὲν τρεῖς ὀπίσθιοι ἔχουσι 2—4 ρίζας καὶ καλοῦνται γόμφιοι, οἱ δὲ ἕτεροι 2 ἔχουσι 1—2 ρίζας καὶ καλοῦνται μικροὶ τραπεζίται, ὁ δὲ τελευταῖος γόμφιος σωφρονιστῆρ ἢ κρανιῆρ κατὰ τὸν Ἀριστοτέλη, ἐκφύεται μετὰ τὸ 18ον ἔτος τῆς ἡλικίας.

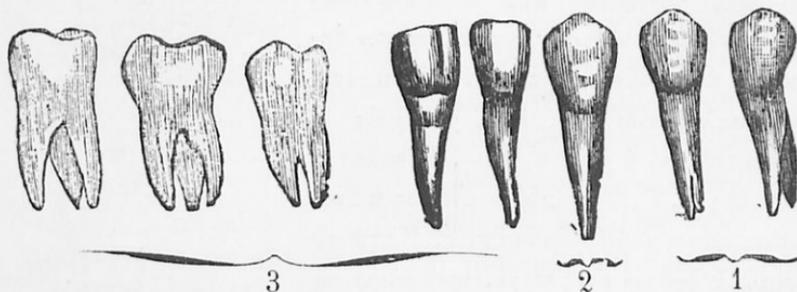
Ὁ ἀριθμὸς τῶν ὀδόντων τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἡ τάξις, καθ' ἣν διαδέχονται ἀλλήλους, ἐκφράζεται χάριν συντομίας διὰ τοῦ

ἐξῆς τύπου $\frac{3, 2, 1, 4, 1, 2, 3}{3, 2, 1, 4, 1, 2, 3}$ ἢ συντομώτερον διὰ τοῦ ἐξῆς,

περιλαμβάνοντος τὸ ἡμισυ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὀδόντων ἐκάστης σια-

γόνος $\frac{2, 1, 2, 3}{2, 1, 2, 3}$

Ὁ ἀριθμὸς καὶ τὸ εἶδος τῶν ὀδόντων παρὰ τοῖς διαφοραῖς ζώοις ὑπόκειται εἰς πολλὰς τροποποιήσεις ἀναλόγως τοῦ εἶδους



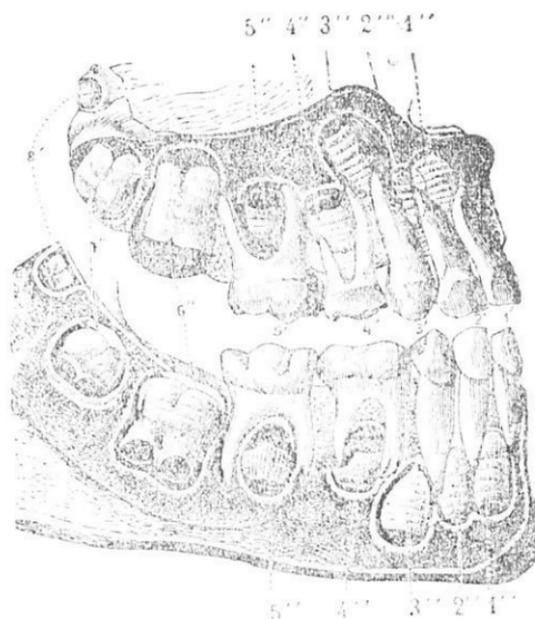
(Σχ. 35). Τὰ τρία εἶδη τῶν ὀδόντων.

1 τομείς. 2 κυνόδους. 3 μικροὶ καὶ μεγάλοι τραπεζίται.

τῆς τροφῆς. Τῶν παμφάγων ζώων, ὅπως εἶνε ὁ ἀνθρώπος, ἡ μασσητική ἐπιφάνεια τῶν τραπεζιτῶν φέρει δύο ἢ πλείονα φύματα· πολλῶν πιθήκων, γαλῶν, κυνῶν, ἄρκτων, χοίρων, οἱ ὀδόντες ἔχουσι ἀνάλογον κατασκευήν. Τῶν ἔντομοφάγων θηλαστικῶν τὰ φύματα εἶνε ἐπιμηκέστερα καὶ ὀξύτερα, παρομοιάζοντα πρὸς αἰχμάς. Τῶν φυτοφάγων ἢ στεφάνη ἀπολήγει εἰς πλατεῖαν ἐπιφάνειαν φέρουσαν πτυχὰς ἐπιμήκεις καὶ ἐγκαρσίας. (Σχ. 37). Τῶν μη-

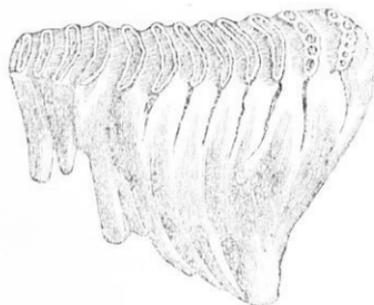
ρυκαστικῶν οἱ κοπιῆρες ἠλλείπουσιν ἐκ τῆς ἄνω σιαγόνος, ἡ δὲ κάτω φέρει τοιοῦτους (Σχ. 37α). Τῶν σαρκοφάγων οἱ ὀδόντες εἶνε ὀζυκόρυφοι καὶ κοπιε-
 ρώτατοι. Ἐν γένει δ' εἰπεῖν ἐκ τῶν τριῶν εἰδῶν τῶν ὀδόντων οἱ τραπέζιται εἶνε οἱ μάλλον ὠφέλιμοι, διό καὶ ὀλίγιστα τῶν θηλαστικῶν στεροῦνται τούτων.

**Σιαλογόνοι ἁ-
 δένες.** Εἰς τὰ ὄργανα τῆς κοιλοτήτος τοῦ στόματος ἀνήκουσι καὶ οἱ σιαλογόνοι ἁδένες, οἵτινες ἐκκρίνουσιν ἐντὸς τοῦ στόματος τὸ σάλιον. Εἰνε βοτρυσείδεις τὴν κατασκευὴν καὶ ἐξ τῶν κριθμῶν (Σχ. 38). Τούτων οἱ δύο (2) κείμενοι



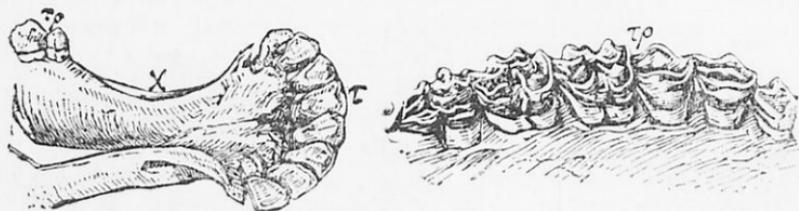
(Σχ. 36). Ἀντικατάστασις τῶν ὀδόντων.

κάτωθεν τῆς γλώσσης, ὑπογλώσσιοι, ἐκχύνουσι τὸ σάλιον διὰ πολλῶν ὀχετῶν εἰς τὸ μέρος, ὅπου εὑρίσκειται ὁ λεγόμενος χαλιῶς τῆς γλώσσης. Δύο ἕτεροι (3) κεῖνται ἐκατέρωθεν τῆς ἐσωτερικῆς παρειᾶς τῆς κάτω σιαγόνος, ὑπογένηιοι, καὶ δι' ἰδίου ἀγωγῶ ἕκαστος ἐκχύνει τὸ σάλιον εἰς ὀλίγην ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς ἐκβολῆς τῶν ὑπογλωσσίων. Οἱ δὲ παρώτιοι (1)



(Σχ. 37). Προστελενγαῖος κατώτερος γόμφιος ὀδοῖς Ἀφρικανικοῦ ἐλεφάντος.

εύρισκονται ἀνά εἰς πλησίον ἑκατέρου τῶν ὠτῶν καὶ ἐκχύνουσι τὸ σάλιον δι' ἀγωγῶν παρὰ τὸν δεύτερον γόμφιον ὀδόντα τῆς ἄνω σιαγόνος.



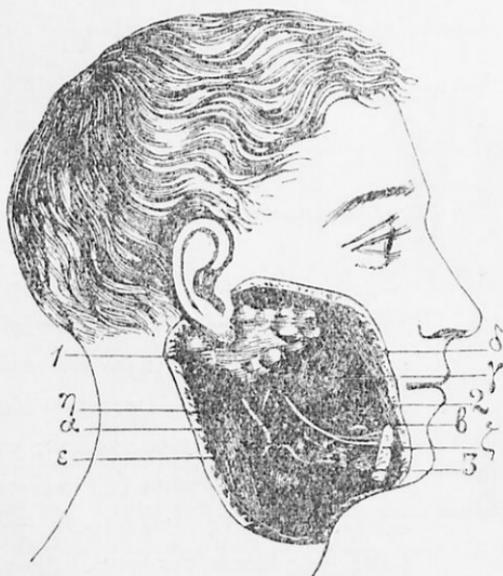
(Σχ. 37a).

Πρόσθιον μέρος τῆς
κάτω διαγόνος βοῦς.

τ, τομῆς. χ, χάσμα κενόν. το, τραπεζ.

Τραπεζίται τῆς ἄνω
διαγόνος βοῦς.

Φάρυγξ καὶ οἰσοφάγος. Διὰ τοῦ ὑπερωίου ἰστίου χωρίζεται τὸ στόμα ἀπὸ



(Σχ. 38). Σιαλογόνοι ἀδένες.

1, παρῳτίος ἀδήν. 2, ὑπογλώσσιος. 3, ὑπογένειος.

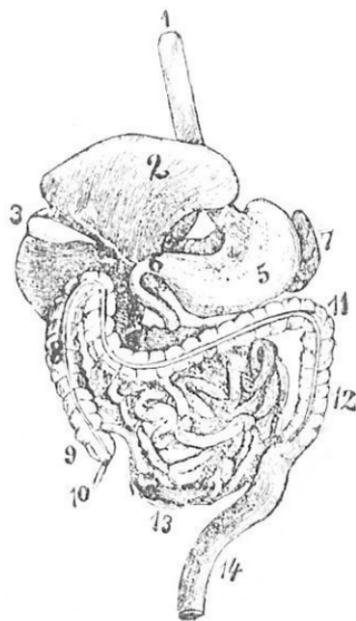
α, γλωσσικὸν νεῦρον. ε, γ, δ, μῦες μασσητήριοι. η, ἀρτηρία. ζ, τομὴ τῆς
κάτω σιαγόνος.

τοῦ ὀπισθεν αὐτοῦ κειμένου φάρυγγος (Σχ. σελ. 46). Οὗτος ἔχει σχῆμα χοανοειδές, φέρει δὲ δύο στόμια πρὸς τὰ ἄνω διὰ τὰς ρινικὰς κοιλότητας, ἐν πρὸς τὸν λάρυγγα καὶ ἐν πρὸς τὸ στόμα, πρὸς τὰ κάτω δὲ στενούμενος σχηματίζει τὸν οἰσοφάγον (Σχ. 39, 1).

Ὁ οἰσοφάγος, σωλὴν ἐπιμήκης καὶ ἐλαστικός, ἀρχόμενος ἀπὸ τοῦ φάρυγγος κατέρχεται διὰ τοῦ θώρακος ἔμπροσθεν τῆς

σπονδυλικῆς στήλης, διαπερᾶ τὸ διάφραγμα καὶ εἰσβάλλει εἰς τὸν στομάχον· τὸ στόμιον, δι' οὗ ὁ οἰσοφάγος συνέχεται μετὰ τοῦ στομάχου, καλεῖται καρδιακὸς πόρος (4).

Στόμαχος (Σχ. 39 καὶ 40). Ὁ στόμαχος (5) εἶνε σάκκος μυομεμβρανώδης, κείμενος ἀμέσως ὑπὸ τὸ διάφραγμα καὶ διευθυνόμενος ἐξ ἀριστερῶν πρὸς τὰ δεξιὰ, ἔνθα τελευτᾷ εἰς στόμιον, πυλωρὸν (6), δι' οὗ αἱ τροφαὶ ἐξερχόμεναι μεταβαίνουσιν εἰς τὰ ἔντερα. Διὰ τῆς συστολῆς τῶν μυϊκῶν ἰνῶν τοῦ στομάχου, αἵτινες εἶνε διατεταγμέναι κατὰ τρεῖς διαφόρους διευθύνσεις, ἐκτελεῖ οὗτος τὰς κλυομένης περισταλτικῆς κινήσεις, δι' ὧν αἱ τροφαὶ ὀλιγὴν μετακινουῦνται ἐντὸς αὐτοῦ.



(Σχ. 39). Πεπτικὸς βωλὴν ἀπὸ τοῦ οἰσοφάγου καὶ κατωτέρω.

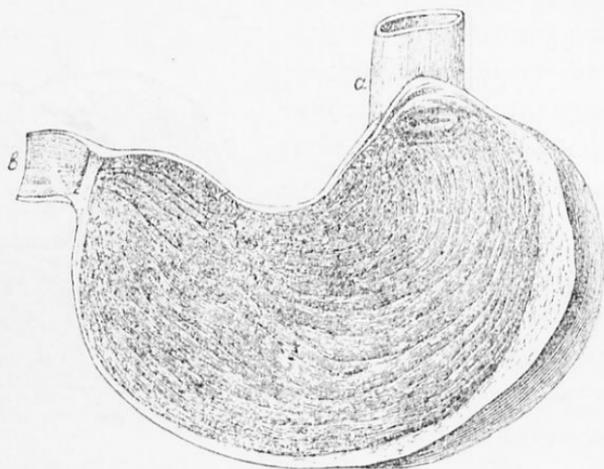
1, οἰσοφάγος. 2, ἥπαρ. 3, χολιδόχος κύστις. 4, καρδιακὸς πόρος. 5, στόμαχος. 6, πυλωρὸς. 7, σπλήν. 8—11 παχία ἔντερα. 12, λεπία ἔντερα.

πυκνότερον κατὰ τι τοῦ ὕδατος καὶ ἕξινον.

Ἐντερα (Σχ. 39, ἀριθ. 8—14). Ἐκ τοῦ πυλωροῦ ἔρχονται τὰ ἔντερα, ἀποτελοῦντα σωλήνα μακρόν, πολλάκις ἐφ' ἑαυτὸν ἀναδιπλούμενον καὶ σχηματίζοντα πολλοὺς ἐλιγμούς, εἰς τὸς ὅσους ὥστε νὰ καταλαμβάνη ὅσον τὸ δυνατὸν ἐλάσσονα χωρὸν ἐν τῷ κύ-

ται τῆς κοιλίας· δὲν περιπλέκονται δὲ οὔτε συμπιέζονται, διότι συγχρατοῦνται ἐν τῇ θέσει τῶν ὑπὸ τῶν πτυχῶν τοῦ περιτοναίου.

Τὰ ἔντερα διαιροῦνται εἰς δύο εὐδιάκριτα μέρη, τὰ λεπιά καὶ παχέα, πολὺ τούτων εὐρύτερα. Τὰ λεπιά ἔντερα (13) περιλαμβάνουσι τὸ δωδεκαδάκτυλον, τουτέστι τὸ ἀμέσως μετὰ τὸν πυλωρὸν τμήμα, μήκους 12 περίπου δακτύλων, τὴν νῆστιν καὶ τελευταῖον τὸν εἰλεόν, δι' οὗ συνάπτονται μετὰ τῶν παχέων· εἰς τὸ μέ-



(Σχ. 40). Στόμαχος ἀνοικτὸς πρὸς δεξιὴν τοῦ βλεπνογόνου ὑμέου.

α, καρδιακὸς πόρος. β, πυλωρὸς.

ρος δὲ τῆς συναφῆς πτυχὴ τῶν παρεῖων σχηματίζει τὴν εἰλεοφυλικὴν ἢ εἰλεοκαλικὴν βαλβίδα, ἐμποδίζουσαν τὴν ἐπάνοδον τῶν οὐσιῶν ἐκ τῶν παχέων εἰς τὸν εἰλεόν.

Τῶν δὲ παχέων διακρίνομεν τὸ τυφλόν (9), φέρον πρὸς τὰ κάτω τὴν σκωληκοειδῆ ἀπόφυσιν (10), τὸ κῶλον (8, 11, 12) καὶ τέλος τὸ ἀπηυθυσμένον (14), δι' οὗ περατοῦται πρὸς τὰ κάτω ὁ πεπτικὸς σωλήν.

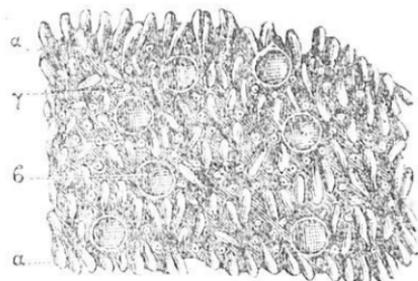
Τοῦ ἀνθρώπου τὸ τυφλὸν ἔντερον εἶνε βραχύ· εἰς τὴν ἄρκτον,

τὰ πλείστα τῶν ἐντομοφάγων, εἰς πολλὰ σακκοφάγα ἐλλείπει καθ' ὄλοκληρίαν, ἀπ' ἐναντίας δὲ τὰ φυτοφάγα ἐν γένει καὶ ἰδίως τὰ τρωακικὰ ἔχουσι τοῦτο λίαν ἀνεπτυγμένον καὶ ἀποτελοῦσιν ἐν εἶδος δευτέρου στομάχου συμπληρωματικοῦ, κειμένου ἐν τῇ ἀρχῇ τῶν παχέων ἐντέρων, ὅπως ὁ καθαυτὸ στομάχος κεῖται ἐν τῇ ἀρχῇ τῶν λεπτῶν. Τὸ δὲ ὄλικόν μῆκος τῶν ἐντέρων εἶνε διάφορον παρὰ τοῖς διαφοροῖς ζώοις· τοῦ ἀνθρώπου 12 μέτρα περίπου, τοῦ βοῦς περὶ τὰ 50 μέτρα, τοῦ προβάτου πλέον τῶν 28, τοῦ ἵππου 25, τοῦ χοίρου 20, τοῦ λέοντος 6—7· ἐν γένει δ' εἶπειν τὸ μῆκος τῶν ἐντέρων ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ εἶδους τῆς τροφῆς καὶ εἶνε παρὰ τοῖς φυτοφάγοις πολὺ μεγαλειότερον ἢ παρὰ τοῖς σακκοφάγοις. Τὸ αὐτὸ λεκτέον καὶ περὶ τοῦ μήκους ἐν γένει τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος.

Ἄδενες τῶν ἐντέρων

(Σχ. 41). Ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τῶν λεπτῶν ἐντέρων παρατηροῦνται πολυάριθμοι σιυχαί, ἐπ' αὐτῶν δὲ προσέχουσι τὰ διανεφεροῦντα τὴν ἀπορρόφησιν τοῦ χυλοῦ ὄργανα, αἱ ἀπομυζητικαὶ λάχραι (α). Ἐντός δὲ τοῦ βλενογόνου ὑμένος αὐτοῦ εὐρίσκονται πολυπληθέστατοι ἀδενίσκοι ἐκκοίνοντες τὸ ἐντερικὸν ὑγρὸν, ὑγρὸν συντελοῦν εἰς τὴν τελείαν πέψιν τῶν τροφῶν ἐν ταῖς ἐντέροις.

***Ήπαρ** (Σχ. 39). Εἶνε ὁ ὄγκωδέστερος τῶν ἀδένων τοῦ ἀνθρώπου σώματος, ζυγίζων 1500—2000 γραμμ., κεῖται πρὸς τὸ δεξιὸν ἄνω μέρος τοῦ κύτους τῆς κοιλίας, ἀμέσως κάτωθεν τοῦ διαφράγματος καὶ ὑπεράνω τοῦ στομάχου, ἐκκρίνει δὲ τὴν χολήν, ὑγρὸν πρασινωπὸν, ὅπερ διὰ τοῦ χοληδόχου πόρου εἰσέρεται καὶ χύνεται εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον ἔντερον καὶ συντελεῖ εἰς τὴν πέψιν τῶν τροφῶν.



(Σχ. 41). Τυμῆμα ἐσωτερικῆς ἐπιόανείας τῶν λεπτῶν ἐντέρων.

Πάγκρεας. Τὸ πάγκρεας εἶνε ἀδὴν βοτρυοειδῆς ἔχων μεγάλην ὁμοιότητα πρὸς τοὺς σιαλογόνους· κεῖται κάτωθεν τοῦ στομάχου ἐν τῇ πρώτῃ καμπῇ τῶν λεπτῶν ἐντέρων. Ἐκκρίνει τὸ παγκρεατικὸν ὑγρὸν, ὅπερ δύο ἐκφορητικοὶ πόροι φέρουσι καὶ ἐκχύνουσιν εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον.

β') Διεργασία τῆς πέψεως.

Μάσσησις καὶ διάλωσις. Αἱ τροφαὶ εἰσάγονται κατὰ πρῶτον εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ στόματος· ἐκεῖ οἱ ὀδόντες κατατέμνουσι καὶ ἀλέθουσιν αὐτάς, οὕτως ὥστε τὸ σάλον διαβρέχει αὐτάς καὶ ἐξασκεῖ τὴν πεπτικὴν ἐπίδρασίν του, ἧτις συνίσταται, ἀφ' ἑνὸς μὲν εἰς τὴν διάλυσιν διαφόρων ἀνοργάνων ἀλάτων, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὴν μεταβολὴν τοῦ ἀμύλου εἰς σάκχαρον. Μετὰ τὴν ἐπαρκῆ μάσσησιν συναθροίζονται εἰς μίαν μάζαν σφαιροειδῆ, ἧτις καλεῖται βλωμὸς ἢ βῶλος θρεπτικός.



(Σχ. 42). Πρὸς δεξιὴν τῆς καθόδου τοῦ βλωμοῦ.



οὕτω σχηματισθεὶς βλωμὸς, ὠθούμενος ὑπὸ τῆς γλώσσης, φέρεται πρὸς τὸν φαρυγγα καὶ ἐκεῖθεν κατέρχεται εἰς τὸν οἰσοφάγον. Κατὰ τὴν τοιαύτην ὁμῶς κάθοδον ὀφείλει ν' ἀποφύγη τὴν εἴσοδον εἴτε εἰς τὸ στόμιον τοῦ λάρυγγος, εἴτε εἰς τὰς χοάνας τῆς ρινός (Σχ. 42, A). Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον κατὰ τὴν κατάποσιν, τὸ μὲν ὑπερώϊον ἰστίον ἀνερχόμενον πρὸς τὰ ἄνω καὶ ὀπίσω φράσσει τὰς χοάνας τῆς ρινός, ἡ δὲ ἐπιγλωττίς τὸ στόμιον τοῦ λάρυγγος καὶ τοιοῦτοτρόπως ὁ βλωμὸς μίαν μόνην διεξοδὸν εὐρίσκει, τὴν πρὸς τὸν οἰσοφάγον (Σχ. 42, B)· κατέρχεται λοιπὸν εἰς τὸν οἰσοφάγον καὶ δι' αὐτοῦ εἰς τὸν στομάχον.

Κατάποσις. Ὁ

οὕτω σχηματισθεὶς βλωμὸς, ὠθούμενος ὑπὸ τῆς γλώσσης, φέρεται πρὸς τὸν φαρυγγα καὶ ἐκεῖθεν κατέρχεται εἰς τὸν οἰσοφάγον. Κατὰ τὴν τοιαύτην ὁμῶς κάθοδον ὀφείλει ν' ἀπο-

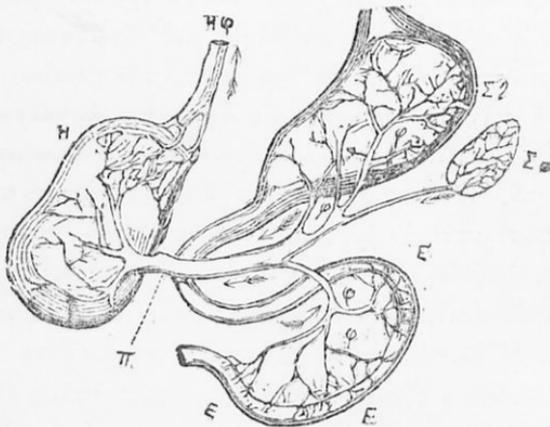
Στομαχοποιίτος πέψις ἢ χυμοποιίσις. Ἐντὸς τοῦ στομάχου, διὰ τῶν περισταλτικῶν αὐτοῦ κινήσεων, αἱ τροφαὶ υποβάλλονται εἰς διηνηκεῖς συμπιέσεις καὶ μετακινήσεις καὶ τοιούτοτρόπως πάντα τὰ μέρια αὐτῶν ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν πρὸς τὰ ἐκκριμάτα τοῦ στομάχου, βλένναν καὶ γαστρικὸν ὑγρὸν. Ἐπιδρωσιν ταῦτα κατὰ μικρὸν καὶ ὡς ἐκ τῶν ἰδιοτήτων, ἅς ἔχουσι, τὸ μὲν γαστρικὸν ὑγρὸν διαλύει κυρίως τὰς λευκοματώδεις οὐσίας, ἡ δὲ βλέννα μικρὰς ποσότητας ἀμύλου μεταβάλλει εἰς σάκχαρον. Προσθέσωμεν εἰς ταῦτα καὶ τὴν ἐπενέργειαν τοῦ σιάλου πρὸς μεταβολὴν τῶν ἀμυλωδῶν εἰς σάκχαρον καὶ θὰ ἔχωμεν πλήρη τὴν κατεργασίαν τῶν τροφῶν ἐν τῷ στομάχῳ, μεθ' ἧν μετατρέπονται εἰς μάζαν ἡμιόρευστον καὶ σχεδὸν ἡμοιομερῆ, τὸν χυμόν.

Ὅτι δὲ ἡ τοιαύτη χυμοποιήσις ὀφείλεται ἀποκλειστικῶς εἰς τὴν χημικὴν ἐνέργειαν τῶν ἐκκριμάτων καὶ πρὸ πάντων τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ, οὐδὲν ἔτι ἐλάττωστον, εἰς τὴν συνθλιπτικὴν ἢ προστριπτικὴν ἐργασίαν τοῦ στομάχου, τοῦτο εἶνε ἤδη ἐκτὸς πάσης ἀμφισβήτησεως. Ὁ στόμαχος ἀναπτύσσει τοσοῦτον μικρὰν μυϊκὴν δύναμιν, ὥστε οὐδὲ ράγας σταφυλῆς δύναται νὰ συνθλίψῃ, πολὺ δὲ ὀλιγώτερον νὰ προστρέψῃ, νὰ διαλύσῃ καὶ μεταβάλλῃ εἰς πολτώδη μάζαν τὰς στερεὰς τροφάς· ἀπλῶς μόνον μετακινεῖ τὰ τροφὰς ἐντὸς τῆς ἑαυτοῦ κοιλότητος, ὅπως διευκολυνθῆ ἢ εἰσχώρησις τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ διὰ πάσης τῆς θρεπτικῆς μάζης.

Ἡ ἐν τῷ στομάχῳ διαμονὴ τῶν τροφῶν πρὸς τελείαν χυμοποιήσιν εἶνε διάφορος καὶ ἀνάλογος τῆς ποιότητος καὶ τῆς ποσότητος αὐτῶν. Κατὰ τὸν Beaumont ἡ ὀλιγώτερον χρόνον διαμένουσα ἐν τῷ στομάχῳ τροφή εἶνε ἡ ὄρυζα, ἥτις μετὰ διαμονὴν μιᾶς ὥρας ἐξέρχεται ἐκ τοῦ στομάχου εἰς τὰ ἔντερα.

Ἐντεροποιίτος πέψις ἢ χυλοποιίσις. Ὁ χυμὸς τοῦ στομάχου διὰ τῶν περισταλτικῶν κινήσεων γιγνομένων ἤδη ἐκ τοῦ καρδιακοῦ πόρου πρὸς τὸν πυλωρὸν, ἐκχυνόμενος κατὰ μικρὸν εἰσέρχεται εἰς τὸ λεπτὸν ἔντερον, ἔνθα μίγνυται μετὰ τῆς χολῆς,

τοῦ παγκρεατικοῦ ὑγροῦ καὶ τῶν ἐκκριμάτων τῶν ἐντερικῶν ἀδένων, δι' ὧν συμπληροῦνται ἐν τοῖς ἐντέροις ἡ πέψις τῶν τροφῶν. Καὶ δὴ ἡ μὲν χολὴ διαλύει τὰς λιπαρὰς οὐσίας, τὸ δὲ παγκρεατικὸν ὑγρὸν καὶ τὴν ἐργασίαν ταύτην τῆς χολῆς ὑποβοηθεῖ καὶ τὰς ἀμυλώδεις οὐσίας μεταβάλλει, συμπληροῦν οὕτω τὴν ἐνεργειαν τοῦ σιάλου, καὶ ἐπὶ τῶν λευκωματωδῶν ἐνεργεῖ, ὅπως καὶ τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν. Ἐρχεται δὲ εἰς ἐπικουρίαν καὶ ἡ δράσις τῶν ἐντερικῶν ἀδένων πρὸς μεταβολὴν μικρῶν ποσοτήτων καλαμοσακχάρου, ἀμύλου καὶ λευκωματωδῶν.



(Σχ. 43). Ἀπομύζησις διὰ τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων τῶν φλέβων.

Στ. στόμαχος. Ε, ἔντερα. Η, ἥπαρ. Σπ. σπλήν.

φ, φ, διακλαδώσεις τῶν μυζητικῶν φλεβῶν.

Π, πύλαία φλέψ. Ηφ, ἥπαιτική φλέψ.

Τοιοιουτρόπως συμπληροῦνται ἐντὸς τῶν λεπτῶν ἐντέρων ἡ διάλυσις πικρῶν τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν καὶ ἀποτελεῖται ὁ καλούμενος χυλός, ὃν ἀπορροφῶσι τὰ μυζητικὰ ἀγγεῖα (περὶ τούτων ἀμέσως κατωτέρω θὰ ὁμιλήσωμεν). Αἱ δὲ ὑπολειπόμεναι ἀπεπτοι οὐσίαι ὠθοῦνται ὄλονέν πρὸς τὰ πρόσω διὰ τῶν περισταλτικῶν κινήσεων τῶν ἐντέρων, φθάνουσιν εἰς τὰ παχέα ἔντερα, ἔνθα διαλύονται ἀκόμη λείψανά τινα ἀμυλώδων καὶ λευκωματωδῶν, καὶ ἐπὶ

τέλους συναθροίζονται εἰς τὸ ἀπηυθυσμένον ἔντερον καὶ ἐξέρχονται ἐκτὸς τοῦ σώματος ὡς περιττώματα.

II. ΑΠΟΜΥΞΗΣΙΣ ΤΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Ἀπομύξις καλεῖται ἡ λειτουργία, δι' ἧς αἱ ὑπὸ τῶν πεπτικῶν ὀργάνων διαλυθεῖσαι θρεπτικαὶ οὐσίαι ἀπορροφῶνται ἀπὸ τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος δι' ἰδιαιτέρων πρὸς ταῦτα ἀγγείων καὶ δι-οχετεύονται εἰς τὴν κυκλοφορικὴν συσκευήν.

Ἀπομύξις διὰ τῶν φλεβῶν (Σχ. 43). Τὰ τὴν ἀπομύξιν



ἐκτελοῦντα τριχοειδῆ ἀγγεῖα τῶν φλεβῶν διαθέουσι διὰ τοῦ πάχους τοῦ βλεννογόνου ὑμένος καθ' ὅλην τὴν ἔκτασιν τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος. Καὶ ἐν μὲν τῷ στόματι καὶ τῷ οἰσοφάγῳ οὐδεμίαν σχεδὸν ἀπομύξιν γίνεται, ἐν τῷ στομάχῳ ὅμως καὶ τοῖς ἐντέροις τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα ἀπομύξουσι μέγα μέρος τῶν ἐντὸς

(Σχ. 44). 1. ἀριστερὰ ὑποκλείδιος φλέψ. 2, θωρακικὸς πόρος. 3, ὄχθη τοῦ Pecquet. 4, διάφραγμα. 5, ἥπαρ. 6, πυλαία φλέψ. 7, χυλοφόρα ἀγγεῖα.

τοῦ χυμοῦ καὶ τοῦ χυλοῦ διαλυμένων θρεπτικῶν οὐσιῶν, συνεινόμενα δὲ φέρουσι τὸ ἀπορροφη-

θὲν μετὰ τοῦ αἵματος εἰς τὸ ἥπαρ καὶ ἐκεῖθεν δι' ἑτέρας φλεβὸς εἰς τὴν καρδίαν.

Ἡ σπουδαιότερα ἀπομύξις ὅμως γίνεται μόνον ἐν τοῖς ἐντέροις διὰ τῶν χυλοφόρων ἀγγείων, τὰ ὅποια ἔχουσι τὴν ἀρχὴν των ἐντὸς τῶν λαχνῶν τοῦ βλεννογόνου ὑμένος τῶν ἐντέρων (Σχ. 44.)

Τὰ πολυαριθμότατα ταῦτα χυλοφόρα ἀγγεῖα σχηματίζουσιν ἐπὶ τοῦ περιτοναίου πολυαριθμούς διακλαδώσεις, αἵτινες συνεννοῦνται βαθμηδὸν εἰς παχύτερα πλέγματα καὶ ταῦτα σχηματίζουσιν ἐπὶ τέλους τὸν μέγαν θωρακικὸν πόρον, ὅστις φθάνει εἰς τὴν ἀριστερὰν ὑποκλείδιον φλέβαν καὶ ἐκχύνει εἰς αὐτὴν τὸν ἀπορρορηθέντα

χυλόν· δι' αὐτῆς δὲ οὗτος μεταβαίνει εἰς τὴν καρδίαν καὶ ἐκεῖθεν εἰς τοὺς πνεύμονας καὶ πάλιν εἰς τὴν καρδίαν, ἵνα ἐξ αὐτῆς μετὰ τοῦ ἀρτηριακοῦ αἵματος διαβιβασθῆ εἰς πάντα τὰ μέρη τοῦ σώματος διὰ τῆς μεγάλης κυκλοφορίας.

III. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ.

Κυκλοφορία τοῦ αἵματος εἶνε ἡ λειτουργία, διὰ τῆς ὁποίας τὸ αἷμα, ὀρμώμενον ἐκ κεντρικοῦ τινὸς ὄργάνου, κυκλοφορεῖ διὰ πολυαριθμῶν ὀχετῶν εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος, ὅπως προμηθεύσῃ εἰς τὰ διάφορα ὄργανα τὸ ἀναγκαῖον ὑλικὸν πρὸς ἀναπλήρωσιν τῶν ἀπωλειῶν, ἃς ὑφίσταται, συγχρόνως δὲ ὅπως ἀπαλλάξῃ αὐτὰ παντὸς μορίου καταστάσαντος ἀχρήστου καὶ ἐπιβλαβοῦς εἰς τὴν ζωικὴν οἰκονομίαν.

Τὸ κεντρικὸν ὄργανον, τὸ χρησιμεῦον ὡς ἀποθήκη τοῦ αἵματος καὶ ὡς ρυθμιστὴς τῆς κανονικῆς αὐτοῦ κινήσεως εἶνε ἡ καρδία, ἐκ ταύτης δ' ἐκπορεύονται τὰ σωληνοειδῆ ἀγγεῖα, δι' ὧν τὸ αἷμα εἴτε μεταβαίνει ἐξ αὐτῆς πρὸς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος (ἀρτηριαί), εἴτε ἐπανέρχεται ἐξ αὐτῶν πρὸς τὴν καρδίαν (φλέβες).

α') Αἷμα.

Τὸ αἷμα τοῦ ἀνθρώπου εἶνε ὑγρὸν πυκνότερον κατὰ τι τοῦ ὕδατος (Εἰδ. β. 1,06), χρώματος ζωηρῶς εἴτε σκοτεινῶς ἐρυθροῦ κατὰ ποσότητα δὲ ἰσοδυναμεῖ πρὸς τὸ $\frac{1}{12}$ περίπου τοῦ βάρους τοῦ σώματος.

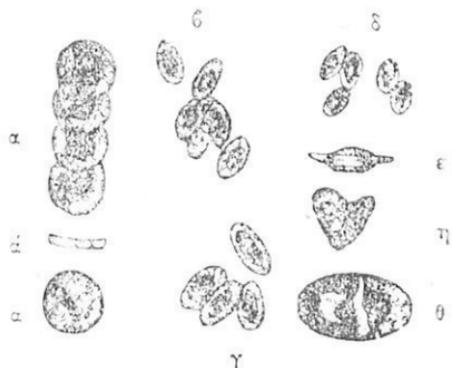
Ἀνατομικῶς ἐξεταζόμενον διὰ τοῦ μικροσκοπίου συνίσταται ἐξ ὑγροῦ ἀχρόου, πλάσματος καλουμένου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου πλέουσι καμπληθῆ σφαιρικὰ σωμάτια, αἰμοσφαίρια, ἐρυθρὰ καὶ λευκὰ.

Ἐξερχόμενον τὸ αἷμα ἐκτὸς τοῦ ὀργανισμοῦ πῆγνυται τάχιστα εἰς μάζαν ἐρυθράν, τὸν πλακοῦντα ἢ θρόμβον, ἄνωθεν τοῦ ὁποίου ἐπιπολάζει στρώμα ὑγροῦ ὑποκιτρίνου, ὁ δρορός. Ἡ πῆξις προκαλεῖται ὑπὸ ἰδιαιτέρας οὐσίας, τῆς *θρομβίνης*, ἣτις ἐντὸς μὲν τοῦ

ζώντος οργανισμού εύρίσκεται διακλυμένη ἐν τῷ ὄρφῳ καὶ ἀποτελεῖ μετ' αὐτοῦ τὸ πλάσμα, ἐκτὸς τοῦ ὄρφου ὅμως πήγνυται συμπαρασύρουσα ἐν ἑαυτῇ καὶ τὰ αἰμοσφαίρια, διὸ καὶ λαμβάνει χρῶμα ἐρυθρὸν. Ἐὰν ὅμως, μόλις ἐξεληθόντος τοῦ αἵματος ἐκ τῶν ἀγγείων, ἀφαιρέσωμεν ἐξ αὐτοῦ τὴν ἰνικήν (1), πῆξις δὲν λαμβάνει χῶρην, διατηρεῖται δὲ τὸ τοιοῦτον αἷμα ρευστὸν καὶ ἐρυθρὸν. Ὡστε ἢ μὲν ἰνική εἶνε ἢ προκαλοῦσα τὴν πῆξιν τοῦ αἵματος, τὰ δὲ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια εἶνε τὰ δίδοντα εἰς αὐτὸ τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα.

Ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια.

Τὰ σωματῖα ταῦτα, τὰ διὰ τοῦ μικροσκοπίου μόνον ὄρατά, παρατηρήθησαν κατὰ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Swammerdam (1658) εἰς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα τοῦ βατράχου. Εἰς τὸσοῦτον πολυ-



(Σχ. 45). Ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια.

α, αἰμοσφαίρια τοῦ ἀνθρώπου α', ἐν δ-
 ρώμενον ἐκ τῶν πλαγίων. β, ἐλλειροειδῆ
 αἰμοσφαίρια τῆς καμήλου. γ, δ, αἰμοσφ.
 πτηνῶν. ε, βατράχου. η, πρωτεύως, θ, σα-
 λαμάνδρας ἢ ἐξωτερικὴ μεμβράνα του
 εἶνε διεροσημένη.

πληθῆ, ὥστε ἀριθμοῦνται ἐντὸς τοῦ αἵματος ἀνθρώπου ὑγιοῦς εἰς πολλὰ ἑκατομύρια. Ἡ μορφή καὶ τὸ μέγεθος αὐτῶν ποικίλλουσι πολὺ παρὰ τοῖς διαφόροις ζώοις. Τοῦ ἀνθρώπου ἔχουσι μορφήν σφαιρικῶν ἀμφοκρίλων φακῶν.

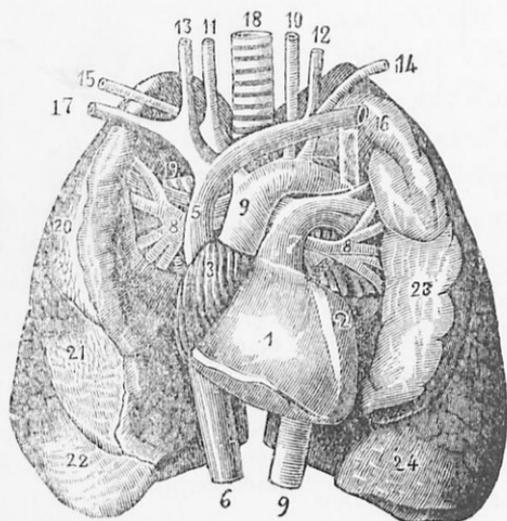
Λευκὰ αἰμοσφαίρια. Τὰ λευκὰ αἰμοσφαίρια ἀπαντῶσιν

(1) Τὸ ἐντὸς ἀγγείου ἀνοικτοῦ συναθροισθὲν αἷμα κτυπῶμεν ἐπὶ τινα χρόνον διὰ δέσμης ραβδίων ἀποτελοῦσης εἶδος σαρώθρου, ἀπαράλλακτα ὅπως κτυπῶμεν τὸ λεύκωμα τοῦ φῶν, καὶ τότε ἐπὶ μὲν τῶν ραβδίων προσκολλᾶται πηγνυομένη ἢ ἰνική, τὸ δὲ ὑπολειπόμενον ὑγρὸν μένει ρευστὸν ἐρυθρὸν μὴ ὑποκείμενον εἰς πῆξιν.

οὐχὶ μόνον ἐν τῷ αἵματι, ἀλλὰ καὶ ἐν τῷ λέμφῳ· εἶνε σφαιρικά καὶ ἄχροα ἢ ὑπόλευκα.

Ἡ ποσότης αὐτῶν ἐν συγκρίσει πρὸς τὰ ἐρυθρὰ εἶνε πολὺ μικρά, 1 ἐπὶ 400 ἐρυθρῶν.

Παραδέχονται ὅτι τὰ λευκὰ αἰμοσφαίρια χρησιμοποιοῦνται ἐν τῷ ὀργανισμῷ, ἵνα μεταβληθῶσι καὶ παραχθῶσιν ἐξ αὐτῶν τὰ ἐρυθρὰ, καὶ ὅτι ἡ τριαύτη μεταβολὴ λαμβάνει χώραν ἐν τῷ σπλῆνι



(Σχ. 46). Θέσις τῆς καρδίας μεταξὺ τῶν δύο πνευμόνων καὶ τὰ ἐξ αὐτῆς ἐκφύομενα ἄγγεϊα.

1, δεξιὰ καὶ 2, ἀριστερὰ κοιλία. 3, δεξιὸς καὶ 4, ἀριστερὸς κόλπος. 5, ἄνω καὶ 6 κάτω κοίλη φλέψ. 7, πνευμονικὴ ἀρτηρία. 8, πνευμονικαὶ φλέβες. 9, ἀορτή. 10 καὶ 11, αἱ δύο καρωτίδες. 12 καὶ 13, αἱ δύο σφαγιτιδες. 14 καὶ 15, αἱ δύο ὑποκλειδίοι ἀρτηριαί. 16 καὶ 17, αἱ δύο ὑποκλειδίοι φλέβες. 18, τραχεῖα ἀρτηρία. 19, διακλαδώσεις τῆς ἀορτῆς. 20, 21, 22, οἱ τρεῖς λοβοὶ τοῦ δεξιοῦ πνεύμονος. 23 καὶ 24, οἱ δύο λοβοὶ τοῦ ἀριστεροῦ πνεύμονος.

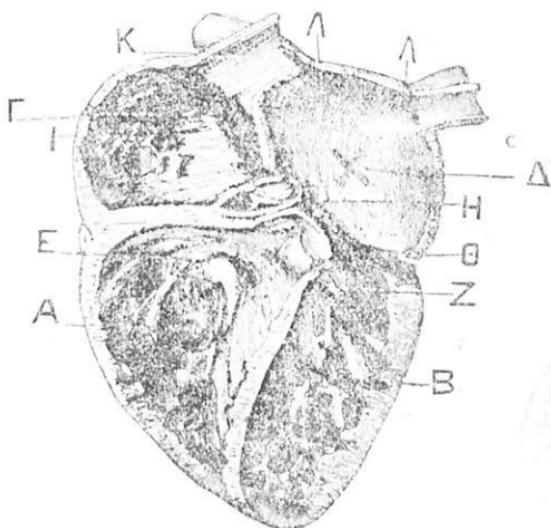
πρὸ πάντων. Τοῦτο δὲν εἶνε εἰσέτι ἐντελῶς ἐξηκριθωμένον.

Τὸ αἷμα ἐκτὸς τῶν ἄλλων συστατικῶν αὐτοῦ περιέχει καὶ ἀέρια, ὀξυγόνον καὶ ἀνθρακικὸν ὄξύ. Τὸ ζωηρῶς ἐρυθρὸν αἷμα, τὸ κα-

θαρόν και πρὸς θρέψιν χρήσιμον, περιέχει μόνον ὀξυγόνον, καλεῖται δὲ τοῦτο ἀρτηριακὸν αἷμα. Τὸ δὲ σκοτεινῶς ἐρυθρὸν, φλεβικὸν αἷμα, περιέχει ὀλιγώτερον σχετικῶς ὀξυγόνον καὶ μεγάλην ποσότητα ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

(β') Ὀργανα κυκλοφορίας.

Ἡ καρδιά. Ἡ καρδιά εἶνε μῦς κοίλος, τοποθετημένος ἐντὸς τοῦ θώρακος μεταξὺ τῶν δύο πνευμόνων καὶ κλίνων ἐλαφρῶς πρὸς



(Σχ. 47). Καρδιά ἀνοικτή.

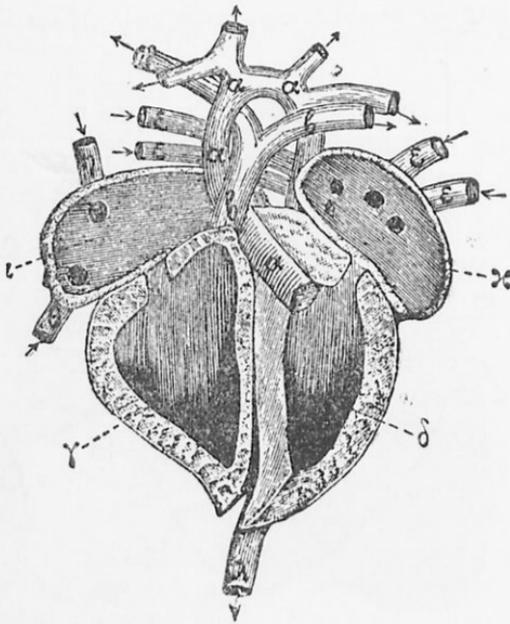
(πρὸς δεξιὰ τῆς ἐσωτερικῆς αὐτῆς καιασκευῆς).

A, δεξιὰ κοιλία. B, ἀριστερὴ κοιλία. Γ, δεξιὸς κόλπος. Δ, ἀριστερὸς
E, τριγλῶχιν βαλβίς. Z, διγλῶχιν βαλβίς. H, στόμιον τῆς ἀορτῆς. Θ,
στόμιον τῆς πνευμονικῆς ἀρτηρίας.

τὰ ἀριστερά· συγκρατεῖται δ' ἐν τῇ θέσει ταύτῃ κρεμασμένη ἐκ τῶν ἀγγείων, ἅτινα ἐξ αὐτῆς ἐκρύνονται (Σχ. 46). Ἐχει σχῆμα φρειδῆς ἀκανόνιστον, τοῦ ὁποίου τὸ ὄξυ μέρος εἶνε ἐστραμμένον πρὸς τὰ κάτω, ὄγκον δὲ πυγμῆς περίπου.

Ἐν τῇ καρδίᾳ διακρίνομεν ἓν μέρος ἄνωτερον, σχετικῶς μαλ-

θακόν και χαῦνον, περιλαμβάνον τούς δύο κόλπους και ἕτερον κατώτερον ἔχων παχείας και ἰσχυράς παρείας και περιλαμβάνον τὰς δύο κοιλίας (Σχ. 47). Οἱ δύο κόλποι δὲν συγκοινωνοῦσι πρὸς ἀλλήλους, οὔτε αἱ δύο κοιλίαι, ἀλλ' ἕκαστος κόλπος συγκοινωνεῖ πρὸς τὴν ὑποκειμένην αὐτῷ κοιλίαν και τοιουτοτρόπως ἡ καρδία διαχωρίζεται εἰς δύο ὅλως ἀνεξάρτητα ἀπ' ἀλλήλων μέρη, δυνά-



(Σχ. 48). Καρδία ἀνοικτὴ μετὰ τῶν ἐξ αὐτῆς ἐκβουόμενων ἀγγείων. (Παράστασις σχηματικὴ).

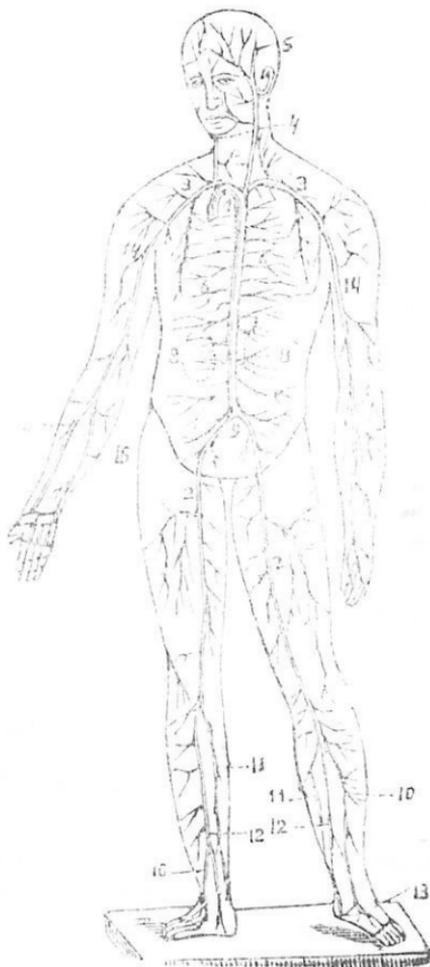
μενα νὰ θεωρηθῶσιν ὡς δύο διάφοροι καρδίαι· ὁ δεξιὸς κόλπος (Γ) μετὰ τῆς δεξιᾶς κοιλίας (Α) ἀποτελεῖ τὸ δεξιὸν μέρος και ὁ ἀριστερός κόλπος (Δ) μετὰ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας (Β) τὸ ἀριστερόν· Ἐν μὲν τῷ ἀριστερῷ περιέχεται αἷμα ἀρτηριακόν, ἐν δὲ τῷ δεξιῷ φλεβικόν· ἐπομένως και τὰ ἀγγεῖα, τὰ ἀναχωροῦντα ἐκ τοῦ δεξιοῦ μέρους περιέχουσι φλεβικόν, τὰ δὲ ἐκ τοῦ ἀριστεροῦ ἀρτηριακόν αἷμα (Ἴδε και Σχ. 48).

Ἡ συγκοινωνία τῶν κόλπων πρὸς τὰς κοιλίας γίνεται δι' εὐ-

ρέων στομάτων, ἅτινα κολποκοιλιακά στόμια καλοῦνται· βαλβίδες δὲ μεμβρανώδεις, ὑποκείμεναι ὑπὸ ἕκαστον στόμιον (E καὶ Z), ἐπιτρέπουσι μὲν τὴν διάβασιν τοῦ αἵματος ἐκ τῶν κόλπων πρὸς τὰς κοιλίας, ἀλλ' οὐχὶ καὶ τὴν ἀπαλιν. Αἱ μυϊκαὶ ἴνες τῆς καρδίας ἀνήκουσιν εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν γραμμωτῶν, ὑμῆν δὲ περιβάλλει τὴν καρδίαν ἐξωτερικῶς ἐν εἴδει ἄσκοῦ, περικάρδιον.

Αἰμοφόρα ἄγγεῖα. Τὰ αἰμοφόρα ἄγγεῖα εἰσὶν αἱ ἀρτηρίαι καὶ φλέβες, καὶ τὰ ἐν τῷ μεταξύ τούτων τριχοειδῆ ἄγγεῖα. Τὰ αἰμοφόρα ἄγγεῖα ἐκρύνονται ἐκ τῆς καρδίας ὡς κλάδοι παχεῖς, σφίτινες, ἐφ' ὅσον προχωροῦσι πρὸς τὰ διάφορα ὄργανα καὶ πρὸς τὰ ἅκρα τοῦ σώματος, διαχωρίζονται εἰς ὕλον ἐν μικροτέροις καὶ σχηματίζουσι τοιουτοτρόπως σύστημα σωληναρίων ἐξαπλουμένον εἰς ἄλόκληρον τὸ σῶμα. Καὶ διὰ μὲν τῶν ἀρτηριῶν φέρεται τὸ αἷμα ἐκ τῆς καρδίας πρὸς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος (ἄγγεῖα φυγοκεντρικά), διὰ δὲ τῶν φλεβῶν τὸ αὐτὸ αἷμα ἐπιστρέφει εἰς τὴν καρδίαν (ἄγγεῖα κεντρομόλα).

Τὰ τοιχώματα τῶν ἀρτηριῶν εἰσι παχύτερα, στερεώτερα καὶ ἐλαστικώτερα ἢ τὰ τῶν φλεβῶν.



(Σχ. 49). Ἀρτηριακὸν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου.

Ἄρτηρία. Αἱ ἄρτηρίαὶ ἐκφύονται ἐκ τῶν δύο κοιλιῶν τῆς καρδίας Σχ. 48 (Ἴδε καὶ σχ. 46 καὶ 49).

1ον) Ἐκ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας ἐξέρχεται ἡ ἀορτὴ (Σχ. 48, κακα), ἣτις προχωρεῖ ὀλίγον τι πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἀκρολύθως κάμπτεται πρὸς τὰ κάτω καὶ ἀριστερὰ σχηματίζουσα τὸ ἀορτικὸν τόξον.

Ἐκ τοῦ τόξου τούτου (Σχ. 49) ἐκφύονται τρεῖς κλάδοι· εἰς πρὸς τὰ ἀριστερὰ, ἀριστερὰ ὑποκλειδίου (13, 14, 15), φέρουσα τὸ αἷμα εἰς τὴν ἀριστερὰν χεῖρα· ἕτερος πρὸς τὰ ἄνω, ἀριστερὰ καρωίς (4-5), φέρουσα τὸ αἷμα εἰς τὸ ἀριστερὸν μέρος τῆς κεφαλῆς· ὁ τρίτος κλάδος πρὸς τὰ δεξιὰ, ἡ ἀνώνυμος ἀρτηρία, ὑποδιαιρεῖται εἰς δύο μικροτέρους, τὴν δεξιὰν ὑποκλειδίου καὶ δεξιὰν καρωίδα, ἀναλόγους πρὸς τὰς ἑμωνύμους ἀρτηρίας τοῦ ἀριστεροῦ μέρους.

Μετὰ τὸ ἀορτικὸν τόξον ἔρχεται τὸ κατιὸν μέρος τῆς ἀορτῆς τὸ ὑποῖον, ἐφ' ὅσον κατέρχεται, ἐκφύει πολλοὺς μεγάλους βραχίονας, ὁ οἵτινες προβαίνουν σιν ὀλονὲν διακλαδιζόμενοι καὶ φέροντες τὸ αἷμα εἰς τὰς πλευρὰς καὶ τοὺς μεταξὺ αὐτῶν μῦς, εἰς τὸ δέρμα, εἰς τὰ τοιχώματα τῆς κοιλίας κλπ., εἰς τὴν λεκάνην δὲ διασχίζεται εἰς τὰς δύο εἰλεακὰς, ὧν ἑκάστη φέρει τὸ αἷμα εἰς ἓν τῶν κάτω ἄκρων.

Ἡ ἀορτὴ μεθ' ὅλων αὐτῆς τῶν κλάδων καὶ διακλαδώσεων αὐτῶν ἀποτελεῖ τὸ ἀρτηριακὸν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου, χρησιμεῖον πρὸς μεταφορὰν τοῦ ἀρτηριακοῦ αἵματος ἐκ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας εἰς πάντα τὰ μέρη τοῦ σώματος (Σχ. 49).

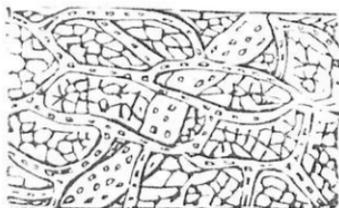
2ον) Ἐκ τῆς δεξιᾶς κοιλίας ἐκφύεται ἡ πνευμονικὴ ἀρτηρία, ἣτις (Σχ. 48. ββ) διασχίζεται εἰς δύο κλάδους, ὧν ἕκαστος μεταβαίνει καὶ διακλαδίζεται εἰς ἓνα πνεύμονα καὶ φέρει εἰς αὐτὸν τὸ αἷμα ἐκ τῆς δεξιᾶς κοιλίας.

Ἐν τῇ ἀρχῇ τῆς ἐκφύσεως των ἢ τε ἀορτὴ καὶ ἡ πνευμονικὴ ἀρτηρία φέρουσι βλαβίδας, σιγμοειδεῖς ἢ ἡμισιληνοειδεῖς καλουμένας. Τὸ αἷμα ἐξερχόμενον ἐκ τῶν κοιλιῶν ἀνοίγει τὰς βλαβίδας

καί προχωρεῖ πρὸς τὰς ἀρτηρίας· ὅταν ὅμως, κατὰ τὴν διαστολὴν τῶν κοιλιῶν, ὀπισθοχωρῆ πρὸς τὴν καρδίαν, κλείουσι αἱ βαλβίδες καὶ σταματῶσι τὴν ἐπάνοδον αὐτοῦ εἰς τὰς κοιλίας.

Τριχοειδῆ ἀγγεῖα. Μεταξὺ τῶν ἀκροτάτων κλωνίων τῶν ἀρτηριῶν καὶ τῶν ἀρχῶν τῶν κλωνίων τῶν φλεβῶν μεσολαβοῦσι σωληνίσκοι, λεπτοφυέσιαι καὶ τριχοδιαμετρικοί, τριχοειδῆ ἀγγεῖα, ὑπάρχοντα πανταχοῦ τοῦ σώματος εἰς μεγάλην ἀφθονίαν, εἰς τρόπον ὥστε αἰχμὴ βελόνης διατρυπῶσα τὸ δέρμα καταστρέφει πολ-
λὰς ἑκατοντάδας τοιούτων (Σχ. 50).

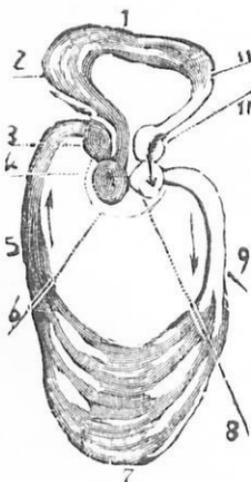
Φλέβες. Αἱ φλέβες λαμβάνουσι τὴν ἀρχὴν τῶν διὰ λεπτοτάτων κλωνίων ἐκ τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων, δηλαδή ἐκεῖθεν, ὅπου τελευτῶσι τὰ ἄκρα τῶν ἀρτηριῶν βαθμηδὸν δέ, ἐφ' ὅσον προχωροῦσι πρὸς τὴν καρδίαν, συνενύονται πρὸς ἄλληλα διάφορα κλωνία καὶ σχηματίζουσι βαθμηδὸν παχύτερους κλά-



(Σχ. 50). Τριχοειδῆ ἀγγεῖα.

δους, αἵτινες προβαίνουσι σχεδὸν προσκεκολλημένοι πρὸς τοὺς ἀντιστοίχους κλάδους τῶν ἀρτηριῶν (ἂν καὶ τὸ αἷμα ἐντὸς αὐτῶν κινεῖται κατ' ἀντίθετον διεύθυνσιν). Ἐν πολλοῖς μάλιστα, εἰς ἑκάστην ἀρτηρίαν παράκεινται δύο φλέβες ὡς δαρυφόροι αὐτῆς ("Ἴδε ὀπίσθεν σχ. 52).

1ον) Πᾶσαι αἱ φλέβες, αἱ ἐκ τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ σώματος μεταφέρουσαι τὸ φλεβικὸν αἷμα, συνενύμεναι εἰς μεγαλειέτους ὀλονὲν κλάδους, ἀποτελοῦσιν ἐπὶ τέλους δύο μεγάλους κλάδους, τὴν ἄνω κοίλην φλέβα, εἰς ἣν εἰσρέουσιν αἱ ἐκ τῶν ὑπεράνω τοῦ διαφράγματος μερῶν ἐρχόμεναι φλέβες, καὶ τὴν κάτω κοίλην φλέβα, ὑποδεχομένην τὰς φλέβας τῶν ὑπὸ τὸ διάφραγμα μερῶν (Σχ. 52 καὶ σχ. 48, η καὶ θ).



(Σχ. 51).

Ἡ ἄνω καὶ κάτω κοίλη φλέψ εἰσβάλλουσιν εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας.

2ον) Ἐτερον σύστημα φλεβῶν ἔχει τὴν ἀρχὴν του εἰς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα τῶν πνευμῶνων, παρ' ὧν παραλαμβάνει τὸ αἷμα τὸ διὰ τοῦ ὀξυγόνου εἰς ἀρτηριακὸν μεταβληθὲν καὶ διὰ τεσσάρων βραχιόνων, τῶν πνευμονικῶν φλεβῶν (Σχ. 48 ε, ε, ε, ε) ἐκχύνει αὐτὸ εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον τῆς καρδίας.

Ἐκ τῆς ὡς ἀνωτέρω διατάξεως τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων βλέπομεν ὅτι τὸ αἷμα ἐκτελεῖ διπλὴν κυκλοφορίαν (Σχ. 51). Κατὰ τὴν μὲν, ἀναχωρεῖ ἐκ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας (8) ὡς ἀρτηριακόν, καὶ διὰ τοῦ ἀρτηριακοῦ συστήματος τῆς ἀορτῆς (9), μεταβαίνει εἰς πάντα τὰ μέρη τοῦ σώματος (7), ἐπανέρχεται διὰ τῶν φλεβῶν (5) καὶ χύνεται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας (3). Αὕτη εἶνε ἡ μεγάλη κυκλοφορία. Κατὰ τὴν ἑτέραν, τὸ φλεβικὸν αἷμα ἐκ τῆς δεξιᾶς κοιλίας (4) ἀναχωροῦν μεταβαίνει διὰ τῶν πνευμονικῶν ἀρτηριῶν (2) εἰς τοὺς πνεύμονας (1) καὶ ἐκεῖθεν διὰ τῶν τεσσάρων πνευμονικῶν φλεβῶν (11) ἐπιστρέφει εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας (10)· εἶνε ἡ μικρὰ κυκλοφορία.

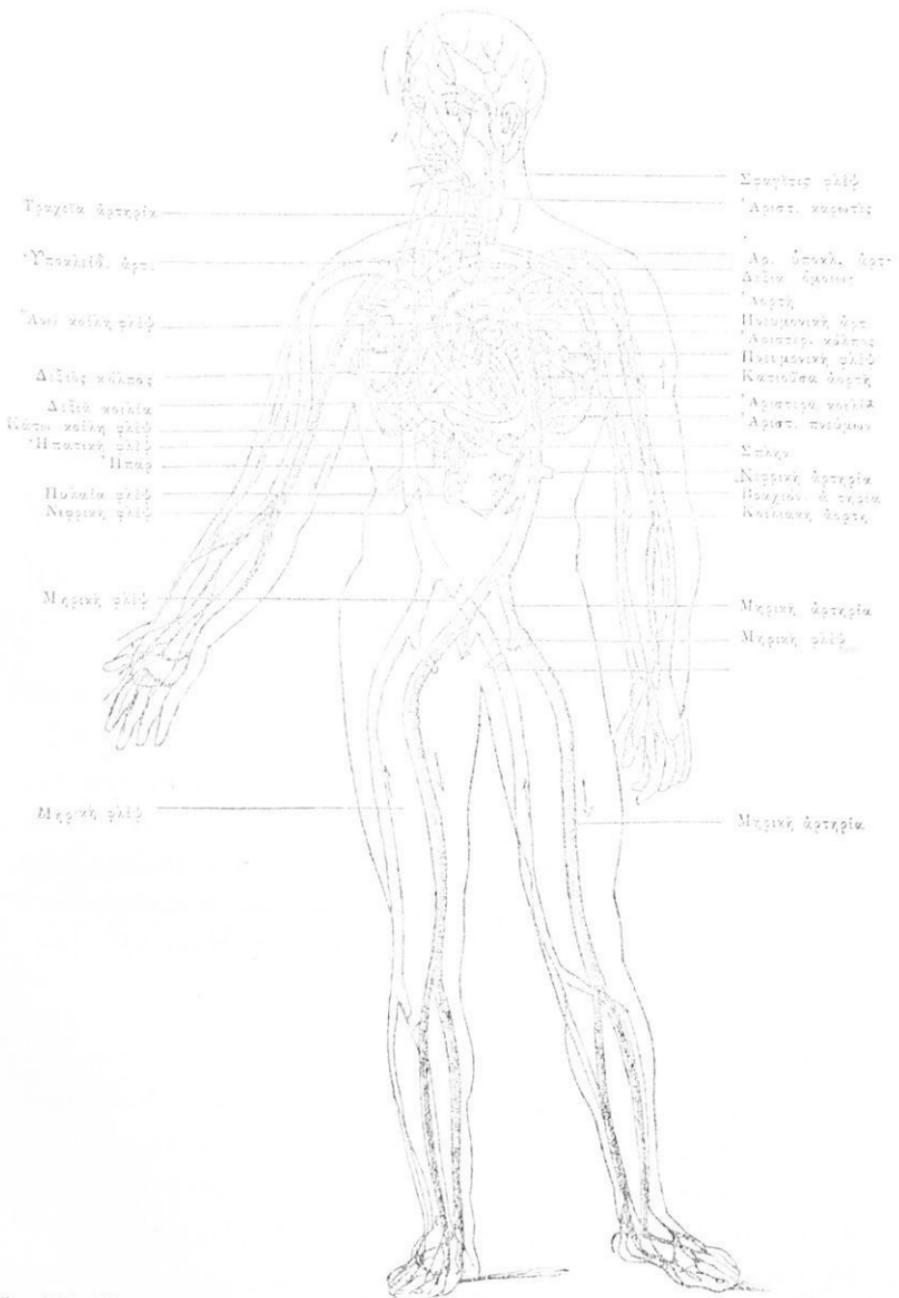
γ') Μηχανισμὸς τῆς κυκλοφορίας.

Σφύξεις καὶ παλμοὶ τῆς καρδίας. Ἡ κίνησις τοῦ αἵματος ἐντὸς τῶν ἀγγείων ὀφείλεται κατὰ πρῶτον λόγον εἰς τὰς ρυθμικὰς κινήσεις τῆς καρδίας. Αἱ κινήσεις αὗται εἰσὶ συνεχεῖς καὶ διαδοχικαὶ συστολαὶ καὶ διαστολαὶ τῶν κόλπων καὶ κοιλιῶν κατὰ τὴν ἐξῆς τάξιν καὶ διάρκειαν παρὰ τῷ ἐνηλίκῳ ἀνθρώπῳ.

1ον) Οἱ δύο κόλποι συστέλλονται συγχρόνως. (Κατὰ τὸν χρόνον τοῦτον αἱ κοιλίαι διατελοῦσιν ἐν χαλαρότητι.)

2ον) Εὐθὺς κατόπιν ἔρχεται ἡ συστολὴ τῶν δύο κοιλιῶν συγχρόνως. (Οἱ κόλποι νῦν χαλαροῦνται.)

3ον) Μετὰ ταῦτα ἀκολουθεῖ ἀνάπαυλα, καθ' ἣν κόλποι καὶ κοιλίαι διαμένουσι χαλαραί.



(Σχ. 52). Παράσταση της κυκλοφορίας του αίματος των θηλαστικών εν τῷ σώματι τοῦ ἀνθρώπου. Τὸ ἐρυθρὸν χροῶμα δηλοῖ ἀρτηριακόν, τὸ δὲ κυανῶν φλεβικόν αἷμα.

Μία τοιαύτη πάροδος καὶ τῶν τριῶν τούτων φάσεων καλεῖται σφύξεις τῆς καρδίας, δι' ἣν ἀπαιτεῖται χρονικὸν διάστημα $\frac{85}{100}$

περίπου τοῦ δλ. Ὡστε ἐν ἐνὶ πρώτῳ λεπτῷ (60'') συμβαίνεισιν 65—75 σφύξεις εἰς τὸν ἐνήλικον. Ἡ καρδία τῶν γυναικῶν καὶ τῶν παιδῶν σφύζει ταχύτερον.

Ἐκ δὲ τῶν λοιπῶν ζώων ἡ καρδία τῶν πτηνῶν ἐκτελεῖ τὰς περισσοτέρας σφύξεις, 140 εἰς 1'.

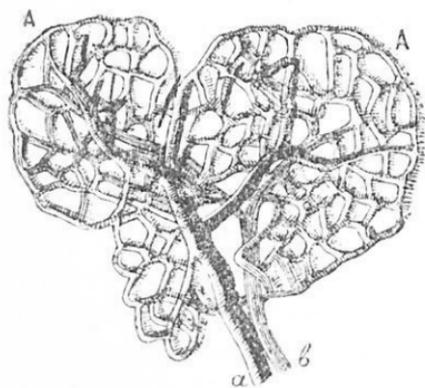
Ἐὰν ἐπιθέσωμεν τὴν χεῖρά μας ἐπὶ τοῦ στήθους, ἀκριβῶς ὑπεράνω τῆς χώρας, ἐνθα κεῖται ἡ καρδία, αἰσθανόμεθα ἐλαφρὰ καὶ κανονικὰ κτυπήματα ἐπὶ τοῦ τοιχώματος τοῦ θώρακος, τὰ ὅποια ὀνομάζομεν παλμούς τῆς καρδίας. Ἡ παραγωγή τῶν παλμῶν λαμβάνει χώραν τὴν στιγμὴν, καθ' ἣν συστέλλονται αἱ δύο κοιλίας. Διὰ τῶν τοιούτων συστολῶν καὶ διαστολῶν τῶν κόλπων καὶ κοιλιῶν τὸ αἷμα λαμβάνει τὴν ὄθησιν, ὅπως ἐξακοντισθῆ εἰς τὰς ἀρτηρίας κατὰ τὸν ἐξῆς τρόπον :

Συστελλομένων τῶν δύο κόλπων, τὸ ἐντὸς αὐτῶν αἷμα ρεεῖ εἰς τὰς κάτωθεν αὐτῶν κοιλίας. Ἀμέσως δὲ τότε αἱ κοιλίας ἐρεθίζονται συστέλλονται μετὰ δυνάμεως καὶ ἐξωθοῦσι τὸ αἷμα πρὸς τὰς ἀρτηρίας. Ἐκάστη ἐπομένῃ συστολῇ τῶν κόλπων καὶ κοιλιῶν ἐξακοντίζει καὶ νέον ρεῦμα αἵματος πρὸς τὰς ἀρτηρίας, ὅπερ ὠθεῖ τὸ ἔμπροσθεν αὐτῶν ὑπάρχον αἷμα καὶ κινεῖται τοῦτο πρὸς τὰ πρόσω μετ' ἀρκετῆς δυνάμεως καὶ ταχύτητος καὶ κυματοειδῶς.

Τὴν ὄθησιν ταύτην ὑποβοηθοῦσι καὶ αἱ διαδοχικαὶ ὠθήσεις, αἷς δέχεται τὸ αἷμα ἐκ τῶν παρεῖων τῶν ἀρτηριῶν ὡς ἐκ τῆς ἐλαστικότητός των, συστελλομένων καὶ διαστελλομένων διαδοχικῶς κατὰ χώρας εἰς ἐκάστην ἐξακόντισιν αἵματος. Ταύτας τὰς ὠθήσεις αἰσθανόμεθα, ἐὰν πιέσωμεν διὰ τοῦ δακτύλου ἐπιπολαίαν τινὰ ἀρτηρίαν, λ. χ. μίαν κροταφικὴν ἢ κερκιδικήν, καλοῦμεν δὲ σφυγμούς.

Τοιοιουτοτρόπως τὸ αἷμα ὠθούμενον ὕλον ἐν ὑπὸ τῆς καρδίας καὶ

τῶν πνευμονίων τῶν ἀρτηριῶν κινεῖται πρὸς τὰ ἐμπρὸς καὶ φθάνον εἰς τὰ ἔσχατα κλωνία (α Α) τῶν διαφορῶν ἀρτηριῶν εἰσέρχεται εἰς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα, ἔνθα ἡ κίνησις του εἶνε ἡρεμος, κανονικὴ καὶ συνεχῆς (Σχ. 53). Ἐν τοῖς τριχοειδέσιν ἀγγεῖοις τῆς μεγάλης κυκλοφορίας λαμβάνει χώραν ἡ σπουδαιοτάτη διεργασία τῆς θρέψεως, ἡ διάμειψις τῆς ὕλης, καθ' ἣν οἱ διαφοροὶ ἴστοι ἀπορροφῶσιν ἀπὸ τοῦ αἵματος διὰ διαπιδύσεως τὰ ἀναγκαζοῦντα αὐτοῖς συστατικά, ἀποδίδουσι δὲ εἰς τὸ αἷμα τὰ ἄχρηστα καὶ συνεπῶς μεταβάλλεται τοῦτο ἀπ' ἀρτηριακοῦ εἰς φλεβικὸν καὶ εἰσέρχεται εἰς τὰς φλέβας (β).



(Σχ. 53). Τριχοειδῆ ἀγγεῖα μεσολαβοῦντα μετὰ λεπτοτάτου κλωνίου ἀρτηρίας (α) καὶ λεπτοτάτου κλωνίου φλεβός (β). Τὸ ἀρτηριακὸν αἷμα τοῦ (α) γίνεταί ἐν αὐτοῖς φλεβικὸν καὶ εἰσέρχεται εἰς τὸ (β).

τὸ μὲν ἐκ τῶν πνευμόνων προερχόμενον ἀρτηριακὸν ἐκχύνεται διὰ τῶν τεσσάρων πνευμονικῶν φλεβῶν εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον τῆς καρδίας, τὸ δὲ τῆς μεγάλης κυκλοφορίας φλεβικὸν συναθροίζεται εἰς τὴν ἄνω καὶ κάτω κοίλην φλέβα καὶ χύνεται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας.

Ἡ κίνησις αὐτοῦ ἐν ταῖς φλεβῖν εἶνε ἐντελῶς παθητικὴ, οὐδεμίαν δὲ ἐξασκοῦσιν ἐπενέργειαν αἱ παρεικί τῶν φλεβῶν πρὸς περαι-

Τῆς δὲ πνευμονικῆς ἀρτηρίας τὸ φλεβικὸν αἷμα κινούμενον κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον φθάνει εἰς τοὺς πνεύμονας, πληροῖ τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα αὐτῶν καὶ ἀπορροφῶν ὀξυγόνον μεταβάλλεται ἀπὸ φλεβικοῦ εἰς ἀρτηριακὸν καὶ εἰσέρχεται εἰς τὰς πνευμονικὰς φλέβας.

Κίνησις τοῦ αἵματος ἐν ταῖς φλεβῖ. Τὸ αἷμα ἐν τὸς τῶν φλεβῶν κινεῖται κατ' ἀντίθετον διεύθυνσιν τῆς ἐν ταῖς ἀρτηρίαις καὶ ἐπιστρέφει ἐκ τῶν ἄκρων πρὸς τὴν καρδίαν. Καὶ

τέρω ὄθησιν τοῦ αἵματος. Ὡς ἐκ τούτου ἐκ μὲν τῶν ἀνωτέρων μερῶν τοῦ σώματος τὸ αἷμα κατέρχεται πρὸς αὐτὴν φυσικῶς δύναμι τῆς βαρύτητος μᾶλλον, ἐκ δὲ τῶν κατωτέρων ἐν μέρει μὲν ὠθεῖται πρὸς τὰ ἄνω ὑπὸ τοῦ ἀρτηριακοῦ, ἐν μέρει δὲ καὶ ὑπὸ τῶν διαφόρων κινήσεων τῶν μελῶν τοῦ σώματος, τῶν μυϊκῶν συστολῶν κλπ. Κυρίως ὅμως τὴν πορείαν τοῦ φλεβικοῦ αἵματος πρὸς τὴν καρδίαν υποβοηθεῖ αὐτὴ αὐτὴ ἡ διηνεκῆς ἐξοδος τοῦ ἀρτηριακοῦ ἐκ τῆς καρδίας, ἕνεκα τοῦ ὁποίου σχηματίζεται ἐντὸς αὐτῆς κενὸν καὶ ἐνεργεῖ ὡς ἀντλία ἀπορροφῶσα πρὸς ἑαυτὴν τὸ φλεβικὸν αἷμα πρὸς ἀναπλήρωσιν τοῦ σχηματιζομένου κενοῦ.



Ἐντὸς τῶν φλεβῶν ἰδίως τῶν κάτω ἄκρων ὑπάρχουσι κατὰ διαστήματα σιγμοειδεῖς βαλβίδες (Σχ. 54) συνιστάμεναι ἐκ δύο κολπωτῶν πτυχῶν ἔχουσιν τὸ κυρτὸν πρὸς τὰ κάτω καὶ τὸ κοῖλον πρὸς τὰ ἄνω, οὕτως ὥστε ἐπιτρέπουν τὴν διόδον τοῦ αἵματος μόνον ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω.

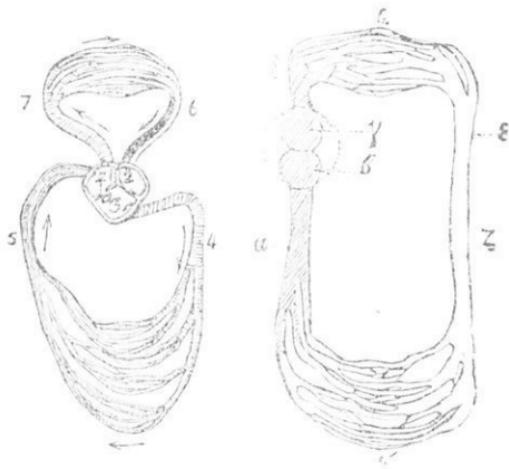
Ἡ διάρκεια μιᾶς ἐκάστης κυκλοφορίας, τουτέστιν ὁ ἀπαιτούμενος χρόνος, ὅπως τὸ ἀπὸ τῆς καρδίας ἐξεληθὲν αἷμα ἐπανέλθῃ πάλιν εἰς αὐτήν, ὑπολογίζεται εἰς 23' περίπου, καθ' ἣ ἡ καρδία ἐκτελεῖ 27 σφύξεις, καὶ εἰς 24 ὥρας τὸ αἷμα διατρέ-

(Σχ. 54). Σιγμοειδεῖς βαλβίδες τῶν φλεβῶν (ἐπιτρέπουν τὴν κίνησιν τοῦ αἵματος μόνον ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω). — Ἡ καρδία καὶ ἐν γένει ἡ κυκλοφορικὴ συσκευὴ ὑπόκειται εἰς πολλὰς τροποποιήσεις παρὰ ταῖς διαφορὰς ὑποδιαίρεσιν τῶν σπονδυλωτῶν ζώων. Τῶν θηλαστικῶν καὶ πτηνῶν ἡ καρδία εἶνε τετρακόλιος, ὅπως καὶ τοῦ ἀνθρώπου, τῶν δὲ ἑρπετῶν (πλὴν τοῦ κροκοδείλου), τρίκοιλος, καθ' ὅσον αἱ δύο κοιλίαι συγχωνεύονται εἰς μίαν μόνην, ἐν ἣ μίγνυται τό τε ἐκ τοῦ δεξιῦ κόλπου εἰσρέον φλεβικὸν αἷμα ὡς καὶ τὸ ἐκ τοῦ ἀριστεροῦ ἀρτηριακόν (Σχ. 55.)

Τῶν ἰχθύων ἔχει μόνον δύο κοιλότητας, 1 κόλπον καὶ 1 κοιλί-

αν, περιεχούσας αίμα φλεβικόν· αντίστοιχῆ λοιπὸν πρὸς τὴν δεξιάν καρδίαν των θηλαστικῶν καὶ ἑρπετῶν (Σχ. 56). "Ὡστε εἰς τοὺς ἰχθύς τὸ αίμα, μετὰ τὴν μεταβολὴν αὐτοῦ ἐν τοῖς βραγχίσις, δὲν ἐπιστρέφει ὀπίσω εἰς τὴν καρδίαν, ἀλλ' ἀμέσως διὰ τῆς κορτῆς φέρεται ἐκ τῶν βραγχίων εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος.

Καὶ ταῦτα μὲν περὶ κυκλοφορικῆς συσκευῆς τῶν σπονδυλωτῶν, παρ' αὐτῆ λαμβάνει τὴν μεγαλύτεραν αὐτῆς τελειότητα. Ἐρ' ὅσον ὁμοίως κατερχόμεθα εἰς ζῶα κατωτέρως βαθμίδος, γίνεταί αὐτῆ ἀτελεστέρα, ἐλλείπει ἢ καρδία ἐκ τῶν πλείστων, κυκλοφορεῖ δὲ τὸ αίμα διὰ συστήματος ἀνασταυρωμένων ὀχετῶν.



(Σχ. 55).

(Σχ. 56).

IV. ΑΝΑΠΝΟΗ

α') Ὄργανα.

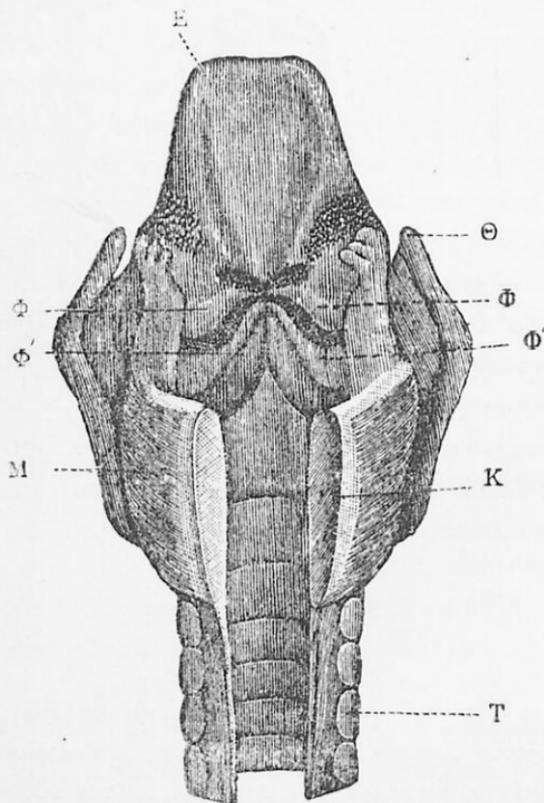
Ὁ ὀργανισμὸς τοῦ ἀνθρώπου ἐκτός τῶν στερεῶν καὶ ὑγρῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν ἔχει ἀνάγκην, ὡς εἶδομεν, καὶ ἀερίου τινοῦ, ὀξυγόνου καλουμένου, ἀπαραιτήτου εἰς τὴν ζωικὴν οἰκονομίαν.

Ἡ λειτουργία, δὲ ἢς τὸ αίμα προμηθεύεται ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου ὀξυγόνον, ἐνῶ συγχρόνως ἀπιδάλλει πρὸς τὰ ἐκτός ἕτερα ἀέρια, σχηματισθέντα ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ, ἤχηρητα δὲ εἰς αὐτόν, καλεῖται ἀναπνοή.

Ἡ ἀναπνευστικὴ συσκευὴ ἀποτελεῖται ἐκ τοῦ λάρυγγος καὶ τῆς τραχείας ἀστηρίας, ἅτινα χρησιμεύουσι ἀπλῶς ὡς ἀεριοαγωγοὶ ὀχετοί, ὅπως καὶ τὸ στόμα καὶ αἱ ρινακκίαι κοιλότητες, καὶ ἐκ

τῶν δύο πνευμόνων, οἵτινές εἰσι τὰ κύρια ἀναπνευστικά ὄργανα.

Λάρυγξ καὶ τραχεΐα ἀρτηρία. Ὁ λάρυγξ εἶνε κόιλωμα χοανοειδές κείμενον εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ λαιμοῦ καὶ συγκρατούμενον ἄνωθεν διὰ συνδέσμων πρὸς τὸ ὑοειδές ὄστον. Φέρει πρὸς τὰ ἄνω στόμιον, ὅπερ ἀνοίγεται εἰς τὸν φάρυγγα καὶ σχηματίζει



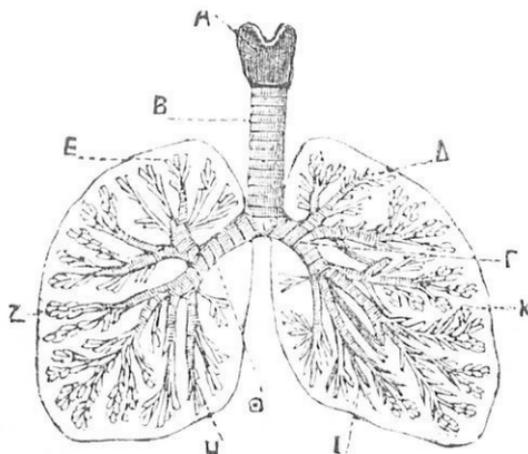
(Σχ. 57). Λάρυγξ τοῦ ἀνθρώπου.

(Ἐκ τῶν ὀπισθεν δρώμενος· ἔχει διατμηθῆ τὸ ὀπίσθιον τοίχωμα, ὅπως δειχθῆ τὸ ἐσωτερικὸν αὐτοῦ). *E*, ἐπιγλωττίς. *Φ, Φ'*, ἀνώτεραι καὶ κατώτεραι φωνητικαὶ χορδαί. *K*, κρικοειδῆς χόνδρος καὶ *M*, μῦς ἐπ' αὐτοῦ. *Θ*, θυροειδῆς χόνδρος. *T*, τραχεΐα ἀρτηρία.

τὴν εἴσοδον εἰς τὰ ἀναπνευστικά ὄργανα (Σχ. 57, ἴδ. καὶ Σχ. 33 σελ. 46).

Συνέχεια τοῦ λάρυγγος εἶνε ἡ τραχεΐα ἀρτηρία (Σχ. 58, A, B.).

σωλήν κατερχόμενος κατὰ μῆκος τοῦ λαιμοῦ καὶ ἐπακουμβῶν ἐπὶ τοῦ ὀπισθεν αὐτοῦ οἰσοφάγου· φθάνει μέχρι τοῦ σημείου, ἔνθα ἡ πρώτη πλευρὰ ἐνοῦται μετὰ τοῦ στέρνου καὶ ἐκεῖ διχάζεται εἰς δύο βραχίονας, βρόγχους (Γ, Θ), ὧν ἕκαστος εἰσχωρεῖ εἰς τὸν ἓνα τῶν πνευμόνων. Ἐάν δὲ παρακολουθήσωμεν αὐτοὺς εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν πνευμόνων, θά τοὺς εὔρωμεν διακλαδουμένους εἰς μικροτέρους βημηθὸν σωληνίσκους, τὰ βρόγγια. Ἡ τραχεῖα ἀρτηρία ἀπαρτί- ζεται ἐκ χονδρίων δακτυλίων, φέρει δὲ ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς αὐτῆς ἐπιφανείας ἐπιθήλιον βλεφαριδιωτόν, τοῦ ὁποίου αἱ τριχοειδεῖς βλε-



(Σχ. 58). Τραχεῖα ἀρτηρία καὶ αἱ διακλαδώσεις αὐτῆς ἐντὸς τῶν πνευμόνων.

Α, λάρυγξ. Β, δακτύλιος τῆς τραχεῖας ἀρτηρίας. Γ, Θ, οἱ δύο βρόγχοι, διακλαδούμενοι εἰς λεπτοτέρους κλάδους μέχρι τῶν ἀκρο-
ταίων κυψελίδων Ζ, Κ, Ε, κλπ.

φαρίδες συνεχῶς πάλλονται ἐκ τῶν ἔσω πρὸς τὰ ἔξω· καὶ τοιοῦτο-
τρόπως κατορθοῦται ἡ ἀποβολὴ πρὸς τὰ ἔξω τῶν μορίων κόνεως,
ἅτινα εἰσέρχονται μετὰ τοῦ ἀναπνευμένου ἀέρος, πρὸς δὲ καὶ οἰ-
ωνδήποτε ἄλλων στερεῶν σωματίων διεισδούντων ἐντὸς τῆς
βλέννης.

Πνεύμονες. Οἱ πνεύμονες σχηματίζονται ἐκ τῶν διακλα-
δώσεων τῶν βρογγίων τῆς τραχεῖας ἀρτηρίας. Ταῦτα διασχι-

ζόμενα, ὡς εἶδομεν, εἰς λεπτοτέρους ὄλονεν κλάδους καταλήγουσιν ἐπὶ τέλος εἰς ἀθροίσματα κυστιδίων φερόντων λεπτοφυστάτας παρειάς· τὰ ἀθροίσματα ταῦτα καλοῦνται *λοβία πνευμονικά*. Ἐκαστον δὲ τῶν ἀπαρτιζόντων αὐτὰ κυστιδίων εἶνε *πνευμονική κυρτέλις*, περιβαλλομένη ἐξωθεν ὑπὸ πυκνοῦ πλέγματος τριχοειδῶν αἰμοφόρων ἀγγείων. Ἴσθός δ' ἐλαστικός καὶ ἄσθρονος παρεμβάλλεται μεταξὺ τῶν διαφόρων τούτων στοιχείων καὶ συγκρατεῖ αὐτά, ὡς καὶ τὰ νεύρα καὶ τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα, τὰ ἐρχόμενα εἰς τοὺς πνεύμονας· ἀποτελεῖται δ' οὕτως ἡ σπογγώδης καὶ ἐλαστικὴ μάζα αὐτῶν.

Ὁ δεξιὸς πνεύμων συνίσταται ἐκ τριῶν λοβῶν, ὁ δ' ἀριστερός ἐκ δύο μόνον· κεῖνται δ' ἐντὸς τοῦ κύτους τοῦ θώρακος καὶ ἐπακουμβοῦσι διὰ τῶν κατωτέρων αὐτῶν ἄκρων ἐπὶ τοῦ διαφράγματος.

Ὁρρώδης ὑμῆν, ὁ *πλευρικός* καλούμενος, περιβάλλει, ὡς ἐντὸς ἀσκού, τοὺς δύο πνεύμονας, ἐνῶ συγχρόνως διὰ τῆς ἐτέρας αὐτοῦ πτυχῆς ἐπιστρωνύει τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ θώρακος.

Εἰς ἕκαστον πνεύμονα εἰσέρχεται εἰς κλάδος πνευμονικῆς ἀρτηρίας προσάγων τὸ φλεβικὸν αἷμα, δύο δὲ πνευμονικὰ φλέβες παραλαμβάνουσι τὸ ἀρτηριακὸν αἷμα, ἵνα τὸ ἐπαναφέρωσιν εἰς τὴν καρδίαν.

β') Μηχανισμὸς τῆς ἀναπνοῆς.

Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ εἰσέρχεται εἰς τοὺς πνεύμονας καὶ ἐξέρχεται ἐξ αὐτῶν ἀλληλοδιαδόχως· τὴν εἴσοδον τοῦ ἀέρος καλοῦμεν *εἰσπνοήν*, τὴν δ' ἐξοδον αὐτοῦ *ἐκπνοήν*. Ὅπως ἐπιτευχθῶσι δὲ τὰ ἀποτελέσματα ταῦτα, συνεργάζονται ἀφ' ἑνὸς μὲν τὰ τοιχώματα τοῦ θώρακος, ἀφ' ἑτέρου δὲ τὸ διάφραγμα.

Διὰ τῆς ἐνεργείας τῶν μεσοπλευρίων μυῶν ἀνυψοῦνται ὀλίγον πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἐμπρὸς αἱ πλευραί, ἐνῶ συγχρόνως διὰ τῆς συστολῆς τῶν μυϊκῶν ἰνῶν τοῦ διαφράγματος κατέρχεται τοῦτο ὀλίγον πρὸς τὰ κάτω· τοιαυτοτρόπως εὐρύνεται τὸ κύτος τοῦ θώρακος πρὸς τὰ πλάγια καὶ πρὸς τὰ κάτω.

Ἄλλὰ τότε ὁ μὲν πλευρικός ἀήρ ἐλκύει καὶ τοὺς πνεύμονας πρὸς τὰ ἔξω καὶ τοὺς ἀναγκάζει νὰ παρακολουθήσωσι μηχανικῶς τὴν μεγέθυνσιν τοῦ θώρακος, ἡ δὲ σύγχρονος κατὰβασίς τοῦ διαφράγματος ἐπιτρέπει εἰς τὰ ἔκρη τῶν πνευμόνων νὰ χωρήσωσιν ὀλίγον πρὸς τὰ κάτω. Τοιοῦτοτρόπως ἐξαρκούνται οἱ πνεύμονες κατὰ πάσας τὰς διευθύνσεις. Ἄλλὰ τότε ὁ ἐντὸς αὐτῶν ἀήρ γίνεται ἀραιότερος καὶ διὰ τοῦτο ρεῦμα ἀέρος ἐξωθεν σπεύδει νὰ εἰσελθῆ καὶ νὰ ἐπιφέρῃ τὴν ἰσορροπίαν εἰς τὸν ἀραιωθέντα γῶρον.

Αὕτη εἶνε ἡ εἰσπνοή. Μετὰ τὴν εἰσπνοὴν ἀμέσως οἱ μὲν εἰσπνευστικοὶ καὶ οἱ τοῦ διαφράγματος μύες χαλαροῦνται, ἰνεργοῦσι δὲ καὶ οἱ ἐκπνευστικοὶ μύες καὶ φέρουσι τὰς πλευρὰς εἰς τὴν πρότεραν θέσιν· οὕτω δὲ τὰ τοιχώματα τοῦ θώρακος ἐκ τῶν πλάγιων καὶ τὸ διάφραγμα ἐκ τῶν κάτω συμπιέζουσι τοὺς πνεύμονας, ἵνα ἐπαναφέρωσιν αὐτοὺς εἰς τὸν πρότερον ὄγκον των. Ἀναγκάζεται λοιπὸν μέρος τοῦ ἐντὸς αὐτῶν ἀέρος νὰ ἐξέλθῃ ἤδη πρὸς τὰ ἔξω. Αὕτη εἶνε ἡ ἐκπνοή.

Γνωρίζομεν ὅτι ὁ ἐνήλικος ἄνθρωπος ἐκτελεῖ 18—19 ἀναπνοὰς κατὰ λεπτόν, εἰς ἐκάστην δὲ τοιαύτην ἀναπνεύει ἡμισυ λίτρον ἀέρος, ὥστε χρειάζεται 9 λίτρα κατὰ λεπτόν. Ἐπειδὴ ὅμως ὁ ἐκπνεόμενος ἀήρ δὲν εἶνε, ὡς θὰ ἴδομεν, καθ' ὅλοκληρίαν ἄχρηστος καὶ δύναται νὰ χρησιμοποιηθῆ καὶ ἐκ νέου, ὑπάρχει δ' ἐν τοῖς πνεύμοσι καὶ ἡ παρακαταθήκη τοῦ ἀέρος, διὰ τοῦτο πραγμῆσια 6 μόνον λίτρον ἀέρος ἐπικραεῖ πρὸς ἀναπνοὴν δι' ἓν ἄτομον κατὰ λεπτόν.

γ') Χημικὰ φαινόμενα τῆς ἀναπνοῆς.

Ἄρ' ὅπου ὁ Lavoisier (1771) ἀνεκάλυψεν ὅτι ἐν τῇ ἀτμοσφαιρᾷ ὑπάρχει ἀερίον τι, τὸ ἵπσιον ὠνόμασαν ὀξυγόνον, διὰ τοῦ ἵπσιου ὁ ἄνθραξ καίεται (ἐνοῦται δηλονότι μετ' αὐτοῦ) πρὸς ἀνθρακικὸν ὄξύ, τὸ ὕδρογόνον πρὸς ἀτμοῦς ὕδατος, τὰ μέταλλα ὀξειδοῦνται κλπ., κατέστη δυνατὴ ἡ ἐξήγησις τῶν φαινομένων τῆς ἀναπνοῆς.

Καί πράγματι, παρατήρησεν ὁ Lavoisier ὅτι ἐν περιορισμένῳ τινὶ χώρῳ, ἐφ' ὅσον ἀναπνέει ὁ ἄνθρωπος, ἐλαττοῦται τὸ ὑπάρχον ὀξυγόνον, ἐνῶ συγχρόνως ἡ ποσότης τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τῶν ἀτμῶν τοῦ ὕδατος αὐξάνει. Συγκρίνων δὲ τὰ φαινόμενα ταῦτα πρὸς τὰ φαινόμενα τῆς καύσεως λαμπάδος κηρίνης ἢ λυχνίας, ἔγραφε τὰ ἑξῆς : « Ἡ ἀναπνοὴ οὐδὲν ἄλλο εἶνε παρὰ καῦσις βραδεῖα ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου μετ' ὀξυγόνου· ὁ μὲν ἀνθραξ καὶ τὸ ὑδρογόνον ἐνυπάρχει ἐν τῷ ὄργανισμῷ, τὸ δὲ ὀξυγόνον εἰσάγεται ἔξωθεν ἐκ τοῦ ἀέρος. Ὁμοιάζει δὲ καθ' ὅλα ἢ ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ καῦσις πρὸς τὴν καῦσιν λυχνίας· τὰ αὐτὰ συστατικά (ἀνθραξ καὶ ὑδρογόνον) καίονται καὶ ἐν τῇ λυχνίᾳ, τὰ αὐτὰ καὶ ἐν τῷ ὄργανισμῷ· τὰ αὐτὰ προϊόντα καύσεως (ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἀτμοὺς ὕδατος) ἔχομεν ἐκεῖ, τὰ αὐτὰ καὶ ἐν τῇ ἀναπνοῇ. Ὅπως δὲ ἡ καιομένη λυχνία ἔχει ἀνάγκην ἐλαίου, διὰ τοῦ ὁποίου νὰ συντηρηῆται ἡ καῦσις, οὕτω καὶ ὁ ὄργανισμὸς ἔχει ἀνάγκην νὰ εἰσάγῃ εἰς ἑαυτὸν θρεπτικὰς οὐσίας περιεχοῦσας τὰ πρὸς καῦσιν ἀναγκαιούντα συστατικά, πρᾶγμα, ὅπερ εἶδομεν ὅτι κατορθοῦται διὰ τῆς πέψεως.

Σύνθεσις ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Ὁ περιβάλλων ἡμᾶς ἀτμοσφαιρικός ἀήρ κυρίως εἶνε μίγμα δύο ἀερίων, ἀζώτου καὶ ὀξυγόνου.

Εἰς 100 ὄγκους ἀέρος περιέχονται

79,2 ὄγκοι ἀζώτου

20,8 ὄγκοι ὀξυγόνου.

Ἐκτὸς τούτων περιέχονται ἐν αὐτῷ ἀτμοὶ ὕδατος καὶ εἰς ἐλαχίστην ποσότητα ἀνθρακικὸν ὀξύ, ἀμμωνία, νιτρῶδες καὶ νιτρικὸν ὀξύ κ.λ. Ἐκ τῶν δευτέρων τούτων τὸ ἐν τῇ προκειμένῃ περιστάσει ἐνδιαφέρον ἡμᾶς, εἶνε τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ, οὗτινος περιέχει ὁ ἀήρ εἰς 10000 ὄγκους 2—4 ὄγκους.

Τοιαυτὴ ἡ σύνθεσις τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος· ὁ διὰ τῆς ἐκπνοῆς ὅμως ἐκ τῶν πνευμόνων ἐξερχόμενος παρουσιάζει μεγάλην διαφορὰν ὡς πρὸς τὸ ποσὸν τοῦ ὀξυγόνου καὶ ἀνθρακικοῦ ὀξέος· περιέχει μόνον 15 μέχρι 16 ὄγκων ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν ὀξυγόνου, ἀνθρακικὸν δ' ὀξύ

εκατονταπλάσιον περίπου καὶ περισσοτέρους ἄτμους ὕδατος, ἐνῶ τὸ ἄζωτον ἐξέρχεται σχεδὸν τὸ αὐτό.

Τὸ τοιοῦτον δὲ προκύπτει ὡς ἐξῆς: Διὰ τῆς εἰσπνοῆς εἰσάγεται ἡ ἀήρ καὶ χωρεῖ μέχρι τῶν πνευμονικῶν κυψελίδων, αἵτινες περιβάλλονται ὑπὸ πλέγματος τριχοειδῶν αἰμοφόρων ἀγγείων. Ἐρχομεν οὕτω τὰς κυψελίδας πλήρεις ἀέρος, τὰ δὲ τριχοειδῆ πλήρη φλεβικοῦ αἵματος καὶ ἐν τῷ μεταξύ μεσολαβοῦντα τὰ λεπτοφυέστατα μεμβρανώδη τοιχώματα τῶν κυψελίδων καὶ τριχοειδῶν θὰ λάβῃ χώραν λοιπὸν διαπίδυσις, πρᾶγμα τὸ ὅποιον συμβαίνει ἐν πάσῃ περιπτώσει, ὡσάκεις διὰ μεμβράνης διαχωρίζονται ὑγρὰ ἢ ἀέρια διαφόρου πυκνότητος. Καὶ ἐκ μὲν τῶν κυψελίδων θὰ διαπιδύσῃ πρὸς τὰ ἐντὸς καὶ θὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸ αἷμα ὀξυγόνον, ἐκ δὲ τοῦ αἵματος θὰ διαπιδύσῃ πρὸς τὰ ἐκτὸς καὶ θὰ εἰσέλθῃ εἰς τὰς κυψελίδας ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ ἄτμοι ὕδατος ταῦτα διὰ τῆς ἐκπνοῆς θὰ ἐξέλθωσιν ἐκτὸς τοῦ ὄργανισμοῦ.

Ἄμα τῇ προσλήψει τοῦ ὀξυγόνου τὸ αἷμα ἀλλάσσει χροιάν καὶ γίνεται ζωηρῶς ἐρυθρὸν εἶνε ἤδη τοῦτο ἀρτηριακὸν αἷμα καὶ ἐπιστρέφει εἰς τὴν καρδίαν. Ὅταν δὲ ἀκολουθῶς ἐκ ταύτης κυκλοφορῆ διὰ τῶν διαφόρων ἰσθῶν τοῦ σώματος, τὸ ὀξυγόνον αὐτοῦ ἐνοῦται μετὰ διαφόρων ἀνθρακούχων οὐσιῶν τῶν ἰσθῶν καὶ μετ' ὕδρογόνου καὶ ἐκ τῆς τοιαύτης ἐνώσεως σχηματίζεται ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ ἄτμοι ὕδατος. Τοιουτοτρόπως τὸ αἷμα ἐπιφορτίζεται βαθμηδὸν δι' ἀνθρακικοῦ ὀξέος, ὅτε καὶ ἡ χροιά τοῦ αἵματος γίνεται σκοτεινῶς ἐρυθρὰ καὶ ἔρχομεν ἤδη τὸ φλεβικὸν αἷμα ἐπιστρέφον διὰ τῶν φλεβῶν εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας.

Ζωϊκὴ θερμοότης. Ὅπως εἰς πᾶσαν καῦσιν γιγνομένην ἐκτὸς τοῦ ὄργανισμοῦ (καῦσις τῶν ἀνθράκων, τῶν ξύλων, λαμπάδος, λυχνίας, φωταερίου κλπ.) ἀναπτίσσεται θερμοότης, οὕτω καὶ ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ, τὸ αὐτὸ φαινόμενον δὲν δύναται παρὰ ν' ἀναπτύξῃ ἀνάλογον ποσὸν θερμοότητος. Καὶ ἰδοὺ ὁ λόγος, δι' ἃν τὸ σῶμα

μας εἶνε πάντοτε θερμὸν καὶ κατ' αὐτὰς ἀκόμη τὰς ψυχροτάτας ἡμέρας τοῦ χειμῶνος, καθ' ἃς ἡ θερμοκρασία τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀέρος κατέρχεται ὑπὸ τὸ μηδέν.

Τῆς οὕτω πρραγομένης θερμότητος ἐν τῷ ὀργανισμῷ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν διαφόρων ζῴων, τῆς ζωϊκῆς θερμότητος, μέρος μὲν καταναλίσκεται πρὸς ἐκτέλεσιν μηχανικοῦ ἔργου, τὸ δὲ ὑπολειπόμενον μένει ἐλεύθερον καὶ θερμικίνει τὸ σῶμα εἰς ὀρισμένον βαθμὸν θερμοκρασίας. Τοῦ ἀνθρώπου ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματος, ὑγιᾶς ἔχοντος, εἶνε 37⁰ κατὰ μέσον ὄρον, μένουσα σταθερὰ (ἐκτός ἐλαφρῶν τροποποιήσεων) εἰς πάντα τὰ κλίματα καὶ εἰς τὰς διαφόρους ἀτμοσφαιρικὰς μεταβολὰς.

Δι' ἀκτινοβολίας ἐκφεύγει ἐκ τοῦ σώματος ποσὸν θερμότητος διὰ τῆς θερμάνσεως τῶν εἰσαγομένων ψυχρῶν τροφίμων, διὰ τῆς διαπνοῆς τοῦ δέρματος, διὰ τῆς θερμάνσεως τοῦ εἰσπνευμένου ψυχροτέρου ἀέρος κλ. ἐπέρχεται διηνεκὴ ἀπώλεια· προσθετέον εἰς ταῦτα καὶ τὴν καταναλισκομένην πρὸς παραγωγὴν μηχανικῆς ἐργασίας.

Κανονίζεται λοιπὸν ἐν τῷ ὀργανισμῷ οὕτω πως ἡ ἐκάστοτε καύσις, ὥστε νὰ ἀναπτύσσεται ποσότης θερμότητος ἐπαρκoῦσα πρὸς διατήρησιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος εἰς 37⁰ μετὰ τὴν ἀφίρῃσιν πασῶν τῶν ἀπωλειῶν, ὡς ἀνωτέρω εἶδομεν.

Τοῦτου ἕνεκα τὸν χειμῶνα, ὅτε, ὡς ἐκ τοῦ ἐπικρατοῦντος ἐξωτερικοῦ ψύχους, ἀπόλλυσι τὸ σῶμα πολλὴν θερμότητα, πρέπει νὰ γίνηται ἐν αὐτῷ καύσις ζωηρότερα καὶ πρὸς τοῦτο τρώγομεν περισσότερον καὶ μάλιστα ἐκ τῶν ἀναπνευστικῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν, λίπη, ἔλαια, αἰνοπνευματώδη πατὰ καὶ διάφορα. Ἀλλὰ καὶ ἡ σωματικὴ ἐργασία καταναλίσκει μεγάλην ποσότητα θερμότητος, πράγμα τὸ ὁποῖον ἐπιφέρει ζωηρὰς καύσεις ἐν τῷ ὀργανισμῷ· ὡς ἐκ τούτου τὸ σῶμα αἰσθάνεται πείναν μετὰ τὴν ἐργασίαν καὶ ἐν γένει οἱ ἐργαζόμενοι σωματικῶς πολὺ, κτίσται, σκαφεῖς, πεζοπόροι, ἐργάται διάφοροι, τρώγουσι περισσότερον ἀναπνεύουσι δὲ καὶ ταχύτερον.

Καί ἐφ' ὅσον μὲν τὸ σῶμα εἶνε ὑγιές, ἢ παρκαγωγῇ τῆς θερμότητος καὶ αἰ' ἀπώλειαι αὐτῆς εὐρίσκονται ἐν ἰσορροπίᾳ· εἰάν ὅμως δι' αἰνδιήποτε λόγον, ἀσθενέιν, ἀνεπάρκειαν θερμοφωσφ, δριμύ εξωτερικόν ψυχρῶν, δὲν δυνήθῃ νὰ παρκαγῶγῃ θερμότητα ἀνταποκρινομένην πρὸς τὰς συμβαινούσας ἀπωλείας, τότε ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ κατέρχεται βαθμηδόν, ψύχεται τὸ σῶμα, νοσεῖ καὶ διὰ τῆς παρκατάσεως ἐπέρχεται ὁ θάνατος. Ἐξανάπαλιν δέ, εἰάν ἐνεκὸν ἀσθενείας συμβαίη καύσις καὶ ὑπερθερμανσις τοῦ σώματος εἰς 38⁰, 39⁰, 40⁰, 41⁰ (ὅπως π. χ. εἰς τὸν πυρετόν), τότε ἐπέρχεται μεγάλη ἐξάντλησις τοῦ σώματος, καὶ μάλιστα εἰάν ὁ ἀσθενὴς δὲν δύνηται νὰ τρώγῃ. Διὰ τοῦτο μετὰ τὴν θεραπείαν τοῦ πυρετοῦ ὁ ἀσθενὴς μαζ εἶνε ἰσχνὸς καὶ ἀδύνατος.

Ἵγιεινὴ τῆς ἀναπνοῆς. Ὅταν ἐν τινι δωματίῳ διακίμενῳ πολλοὶ ἄνθρωποι ἐπὶ ὄρας, ὡς εἰς τὰ σχολεῖα, εἰς τὰς αἰθούσας τῶν χορῶν, εἰς τὰς ἐκκλησίας, εἰς πᾶσαν ἐν γένει συνάθροισιν, ἢ καὶ εἰς τοὺς κοιτώνας, ὅτε καθ' ὅλην τὴν νύκτα εἶνε κλειστά τὰ δωμάτια, τότε ἐκεῖ ὁ ἀήρ μολύνεται, διότι ἐλαττοῦται μὲν ὁλονὲν τὸ ὄξυγονον αὐτοῦ, αὐξάνεται δὲ τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ. Διὸ εἶνε ἀνάγκη εἰς τὰ τοιαῦτα δωμάτια νὰ ἀνοίγωνται συχνὰ τὰ παράθυρα διὰ νὰ ἀερίζωνται καλῶς καὶ νὰ ἀνανεῶται ὁ ἀήρ. Φυτὰ ἢ ἄνθη εὐρισκόμενα ἐν καιρῷ νυκτός ἐν ταῖς κοιτῶσι μολύνουσιν ἐπίσης τὸν ἀέρα, διότι ἀπορροφῶσιν ὄξυγονον, ἀποπνέουσι δ' ἀνθρακικὸν ὄξύ. Κατοικίαι ὑψηλαὶ καὶ εὐάεροι, τακτικὸς ἀερισμὸς αὐτῶν, συχνοὶ περίπατοι εἰς τὴν ἐξοχὴν, ἀποφυγὴ κέντρων πολυανθρώπου συνθροίσεως καὶ τὰ παρόμοια, εἶνε συστατικὰ ἀπαραίτητα διὰ τὴν ἀναπνοὴν καθαροῦ ἀέρος, ὅπερ εἶνε σπουδαιότατον διὰ τὴν ὑγείαν καὶ εὐεξίαν τοῦ σώματος ἡμῶν.

δ') Ἡ ἀναπνοὴ παρὰ τοῖς διαφόροις ζῴοις.

Διάφορα εἶδη ἀναπνευστικῆς οὐσκεινῆς. Ἐὼν ζῴων τὰ μὲν ζῴωσιν ἐντὸς τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ ἀναπνέουσι ταῦτον,

ὅπως ἔχει φυσικῶς, ἕτερα δὲ ζῶσιν ἐν τῷ ὕδατι καὶ ἀναπνεύουσι τὸν ἐντὸς αὐτοῦ διαλελυμένον ἀέρα.

Τῶν ὑδροβίων ζῶων ἐν γένει ἡ ἀναπνευστικὴ συσκευὴ εἶνε ἀπλουστέρα τῆς τῶν χερσαίων. Καὶ παρὰ μὲν τοῖς ἀτελεστάτοις τῶν ζῶων τούτων (πρωτόζωα, κοιλέντερα), ἡ πρόσληψις τοῦ ἐν τῷ ὕδατι ὀξυγόνου γίνεται διὰ τοῦ δέρματος, φέροντος πρὸς τοῦτο πολυαριθμούς πόρους, δι' ὧν εἰσέρχεται ποσότης τις ὀξυγόνου καὶ εἰσχωρεῖ ἀπ' εὐθείας εἰς τὸ αἷμα· ἡ ἀναπνοὴ αὕτη καλεῖται *δερματικὴ*. Ἐν τούτοις τινὰ τούτων (κοραλλιοειδῆ) φέρουσι ἀποφυάδας τινὰς περὶ τὸ σῶμά των, ἐπεχούσας θέσιν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων. Ὅσον δὲ προβαίνομεν εἰς τελειοτέρους ὀργανισμούς, εὐρίσκομεν τὰ πρῶτα ἴχνη ἰδιαιτέρων τινῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων, βραγχίων, τοποθετημένων συνήθως ἐντὸς κοιλοτήτων καὶ κεκαλυμμένων δι' ἐπιπτυγμάτων.

Τὰ βραγχία εἰς τὸ πρῶτον στάδιον τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν καὶ οἱ ἰχθύς ἐν γένει ἔχουσι βράγχια, καλοῦμεν δὲ τὴν δι' αὐτῶν ἀναπνοὴν *βραγχιακὴν*. Τῶν μαλακίων ἄλλα μὲν ἀναπνεύουσι διὰ βραγχίων, ἄλλα δὲ διὰ πνευμόνων ἀπλουστάτης κατασκευῆς. Οἱ ἰχθύς δὲν εἶνε ἐστερημένοι ἐντελῶς πνευμόνων· δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν τὴν νηκτικὴν αὐτῶν κύστιν, οὔσαν πλήρη ἀέρος, ὡς πνεύμονα, συνιστάμενον ἀπλῶς ἐκ μεμβρανώδους ὑμένος. Παρὰ τισι μάλιστα ἡ κύστις αὕτη ἐσωτερικῶς ἐπενδύεται δι' ὑμένος ἀγγειώδους, δι' οὗ ἐκτελεῖται εἰς τινὰς περιστάσεις ἡ ἀπορρόφησις ὀξυγόνου ἐκ τοῦ ἐν τῇ κύστει περιεχομένου ἀέρος καὶ ἐπομένως δύνανται νὰ ζήσωσιν ἐπὶ τινὰ χρόνον καὶ ἐν τῷ ἐλευθέρῳ ἀέρι. Ἄλλοι τινὲς ἰχθύς (Ἀναλματῖαι τῶν Ἰνδιῶν) φέρουσι ἐντὸς τῶν ὀστέων τοῦ κρανίου κάτωθεν τῶν βραγχίων χάσματα κοῖλα, δι' ὧν ἀναπνεύουσιν ἀέρα καὶ ὡς ἐκ τούτου δύνανται νὰ ἐξέρχωνται ἐκτὸς τοῦ ὕδατος καὶ ν' ἀναρριχῶνται μάλιστα ἐπὶ φυτῶν καὶ δένδρων, ὅπως συλλάθωσιν ἔντομα καὶ ἄλλα ζωῦφια πρὸς τροφή των.

Ὁ ἐν τῷ ὕδατι διαλελυμένος ἀήρ, ὃν ἀναπνεύουσι τὰ ὑδροβία, περιέχει 32—33μ. ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν ὀξυγόνου· πρέπει δὲ οὗτος νὰ

ἀνανεῶται, διότι ἄλλως ἀποθνήσκουσι ἐξ ἀσφυξίας τὰ ζῶα.

Τοῦτο δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν, ἐὰν θέσωμεν ἰχθύν ἐντὸς φιάλης πεπληρωμένης ὕδατος καὶ καλῶς πεπωματισμένης, ὥστε νὰ μὴ ἀνανεῶται ὁ ἐν αὐτῷ ἀήρ· ὁ ἰχθύς δὲν θ' ἀργήσῃ νὰ μᾶς παρουσιάσῃ τὰ αὐτὰ ἀσφυκτικὰ φαινόμενα, οἷα τὸ στρουθίον ἢ ὁ ἄνθρωπος εὐρισκόμενος ἐν περιορισμένῳ χώρῳ.

Τὰ δὲ ἔντομα, μυριάποδα καὶ λοιπά, ἀναπνεύουσι διὰ πολυαριθμῶν ὀχετῶν, τραχειῶν, αἵτινες διήκουσι ἀπὸ τοῦ ἐνὸς μέχρι τοῦ ἑτέρου ἄκρου τοῦ σώματός των καὶ συγκοινωνοῦσι πρὸς τὸν ἐξωτερικὸν ἀέρα διὰ μικροσκοπικῶν ὀπῶν τοῦ δέρματος. Αἱ ὀπαὶ αὗται, δι' ὧν εἰσέρχεται ὁ ἀήρ εἰς τὰς τραχειάς, καλοῦνται στήγματα, ἢ δὲ τοιαύτη ἀναπνεῖ τραχειακῆ.

Τὰ ἑρπετά, τὰ βικτράγια μετὰ τὴν ἀνάπτυξίν των, τὰ πτηνὰ καὶ τὰ θηλαστικὰ ζῶα, ἀναπνεύουσι διὰ τῶν πνευμόνων, τῶν ὁποίων ἡ κατασκευὴ εἴμπορεῖ νὰ εἶνε ἀπλουστάτη ἢ καὶ πολὺπλοκος, ὅπως ἢ τῶν τοῦ ἀνθρώπου.

Τῶν πτηνῶν ἢ ἀναπνεῖ εἶνε ζωηροτέρα τῆς τῶν θηλαστικῶν, καὶ αὐτοῦ τοῦ ἀνθρώπου, διό καὶ ἡ ἐν αὐτοῖς καύσις γίνεται ζωηροτέρα καὶ ἡ κανονικὴ θερμοκρασία τοῦ αἵματός των εἶνε ὡς ἐκ τούτου ἀνωτέρα, 40°—41°.

Θερμότητα καὶ ψυχρότητα ζῶα. Θερμότητα ἢ ὁμοίω-θερμα καλοῦμεν τὰ ζῶα, ἐκεῖνα, τῶν ὁποίων ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματός των εἶνε πάντοτε σταθερὰ καὶ ἡ αὐτὴ εἰς ἕκαστον εἶδος, ἀνεξάρτητος δὲ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀέρος. Π. γ. ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀνθρώπου εἶνε πάντοτε 37° (μέχρι 37°, 5) καὶ τὸ θέρος καὶ τὸν χειμῶνα καὶ εἰς τὰ θερμὰ καὶ εἰς τὰ ψυχρὰ κλίματα· τῶν πτηνῶν (40°—41°) ἐπίσης εἶνε σταθερὰ· ἐλαφρὰς μόνον μεταβολὰς, περιοριζόμενας μεταξὺ στενῶν ὁρίων, δύνανται νὰ ἐπιφέρωσιν εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν θερμοαίμων ζῶων τὸ δομικὸ ἐξωτερικὸν ψῦχος ἢ ὁ ὑπερβολικὸς καύσων. Πάντα τὰ πτηνὰ καὶ πάντα τὰ θηλαστικὰ ζῶα, ἐκτὸς ὀλιγίστων ἐξαιρέσεων, εἰσὶ θερμοαίμα.

Ὅπως διατηρηθῆ ὁμοίω ἢ θερμοκρασία τῶν ζῶων τούτων στα-

θερά, ἐνῶ ἡ ἐξωτερικὴ θερμοκρασία μεταβάλλεται, ἡ φύσις ἔλαβε δι' αὐτὰ προφυλακτικὰ τινα μέτρα. Τοιοῦτοτρόπως τὰ ζῶα τῶν ψυχρῶν τόπων, τὰ νυκτόβια, καὶ ἐν γένει ὅσα εἶνε ἐκτεθειμένα περισσότερον εἰς τὰς κλιμακῆς μεταβολάς, ἔχουσι κεκαλυμμένον τὸ σῶμά των διὰ τριχώματος ἢ πτερώματος πυκνοτέρου, τὸ ὁποῖον χρησιμεύει ὡς στρώμα δυσθερμαγωγὸν ἐμποδίζον τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματός των νὰ ἐκφύγη. Λύκοι καὶ ἀλώπεκες, ζῶντες ἐν Αἰγύπτῳ ἢ ἐν ταῖς Ἰνδίαῖς (τόποις θερμοῖς), συγκρινόμενοι πρὸς τὰ αὐτὰ εἶδη τῆς Σιβηρίας, Λαπωνίας καὶ λοιπῶν ψυχρῶν τόπων διαφέρουσι πολὺ ὡς πρὸς τὴν πυκνότητα καὶ τὸ εἶδος τῶν μαλλίων καὶ τοῦ τριχώματος αὐτῶν ἐν γένει. Ἔτερα ζῶα, καὶ μάλιστα ἐκ τῶν ἐν τοῖς ὕδασι βιούντων, φέρουσι ὑπὸ τὸ δέρμα των παχὺ στρώμα λίπους, δι' οὗ διατηροῦσι τὴν ζωικὴν των θερμότητα· εἰς ταῦτα εἴμπορεῖ νὰ λείπωσι καθ' ὀλοκληρίαν τὰ μαλλία, χωρὶς νὰ ὑπάρχη φόβος νὰ πάθωσι τι δυσάρεστον ὑπὸ τοῦ ἐξωτερικοῦ δριμύος ψύχους (φῶκαι, φάλαιναι, δελφίνες). Ὁ Ἰνδικὸς χαῖρος, μὴ ἔχων πυκνὸν δυσθερμαγωγὸν τρίχωμα, ζῆ μὲν ἀνέτως ἐν Περσῶν, ἀλλ' εἰς τὰ ἡμέτερα ψυχρότερα κλίματα ὑποφέρει πολὺ καὶ συχνάκις ἀποθνήσκει.

Ψυχρόαιμα δὲ ἢ *ποικιλόθερμα* ζῶα εἶνε ὅσα δὲν παράγουσι ἐν ἑαυτοῖς ἀρκοῦσαν θερμότητα, ὅπως διατηρῆται τὸ σῶμά των εἰς ὠρισμένην καὶ σταθερὰν πάντοτε θερμοκρασίαν· ἡ θερμοκρασία αὐτῶν μεταβάλλεται ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας τοῦ χώρου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ζῶσιν.

Ἡ αὐξήσις δὲ ἢ ἡ ἐλάττωσις τῆς θερμοκρασίας τοῦ χώρου, ἐν ᾧ ζῶσιν, ἐπιδρᾷ σπουδαίως ἐπὶ τῆς ζωτικῆς αὐτῶν δυνάμεως. Τὸ θέρος κινοῦντι καὶ ἐνεργοῦσιν ἐλευθέρως, ἐργάζονται, ἐκτελοῦσι πάσας τὰς λειτουργίας τοῦ σώματός των μετὰ πάσης τῆς ἀπαιτουμένης κανονικότητος καὶ ζωηρότητος, ἐνῶ τὸν χειμῶνα ἡ ζωτικότης αὐτῶν μειοῦται εἰς βαθμὸν ὥστε νὰ πίπτωσιν ἀκίνητα καὶ ἀναίσθητα, ἐγκλωσμένα ἐντὸς σπηλαίων, φωλεῶν, ὑπογείων, διόδων κ.λ.π. μὴ ἔχοντα ἀνάγκην τροφῆς· ὑποπίπτουσι εἰς τὴν

λεγόμενην χειμερίαν νόσσην ἢ φωλίαν (ὄφεις, σαῦραι, ἔντομα διάφορα κ.τ.λ.). Εὐθύς ὅμως, ὡς ἡ θερμοκρασία αὐξήσῃ, ἀναλαμβάνουσι τὰς αἰσθήσεις των, κινουῦνται, καὶ ἡ πρώτη φροντίς των εἶνε νὰ τρέξωσιν εἰς ἀναζήτησιν τροφῆς, πρὸς ἀναπλήρωσιν τῶν ἀπωλειῶν, ἃς ὑπέστη τὸ σῶμα των κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς φωλίας.

Ἡ μεγάλη ἀφθονία τῶν ἐρπετῶν ἐν ταῖς τροπικαῖς χώραις καὶ ἡ ἔλλειψις αὐτῶν ἐκ τῶν πολικῶν, ἔχουσι λόγον τὴν ὑψηλὴν θερμοκρασίαν τῶν μὲν καὶ τὸ δριμύ ψυχρὸς τῶν δέ. Καὶ τὰ βυτράχια καὶ οἱ ἰχθύες εἰσὶ ψυχροάιμα ζῶα.

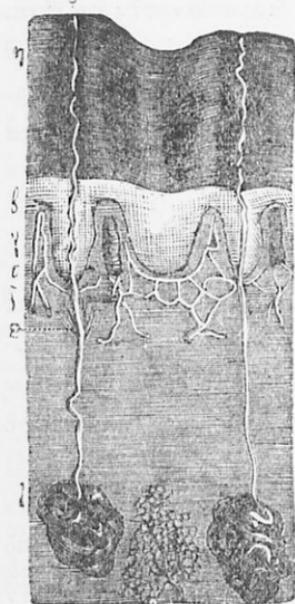
V. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΚΚΡΙΣΕΩΝ.

Αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι, τὰς ὁποίας ὁ ἄνθρωπος καὶ τὰ λοιπὰ ζῶα προμηθεύονται ἀπαύστως ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου, χρησιμεύουσιν, ὡς εἶδομεν, πρὸς ἀναπλήρωσιν καὶ ἀνανέωσιν τῶν διαφόρων συστατικῶν μερίων τοῦ σώματος, τὰ ὅποια διηλεκτῶς, ἐν ὅσῳ τὸ ζῶον διατηρεῖται ἐν τῇ ζωῇ, ἀλλοιοῦνται καὶ μετατρέπονται εἰς οὐσίας ἀχρήστους καὶ ἀποβλητέας ἐκ τοῦ ὄργανισμοῦ. Μόνον ἐὰν ὑπάρχῃ ἰσορροπία μεταξὺ εἰσαγωγῆς καὶ ἀποβολῆς, ἡ θρέψις τοῦ σώματος βαίνει κανονικῶς, ὑγιαίνει τοῦτο καὶ διατηρεῖται ἐν τῇ ζωῇ.

Καὶ ὅσον μὲν ἀφορᾷ τὸ ποῖόν καὶ πῶσόν των θρεπτικῶν οὐσιῶν, τὴν καταλλήλῃν παρασκευὴν καὶ διανομὴν αὐτῶν εἰς τοὺς διαφόρους ἴστους τοῦ σώματος, τὴν προμήθειαν τοῦ ὀξυγόνου καὶ τὴν δράσιν αὐτοῦ ἐν τῷ ὄργανισμῷ, ἐσπουδάσαμεν ταῦτα ἐν ταῖς ἄχρι τοῦδε ἐκτεθείσαις λειτουργίαις (πέψις, ἀπομυζήσις, κυκλοφορία τοῦ αἵματος καὶ ἀναπνοή). Ἡ δὲ ἀποβολὴ τῶν ἀχρήστων οὐσιῶν, ὑγρῶν καὶ ἀερίων γίνεται διὰ τῶν ἐκκρίσεων.

Αἱ κυριώτεροι ὁδοί, δι' ὧν ἐκπέμπονται ἐκτὸς τοῦ ὄργανισμοῦ αἱ ἀποβλητέαι οὐσίαι εἰσὶν αἱ ἐξῆς: Οἱ πνεύμονες διὰ τῶν πνευμόνων ἐκπνέεται ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ ἀτμοὶ ὕδατος. Τοῦτο τὸ ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ μέρος τῶν ἀτμῶν τοῦ ὕδατος εἶνε προϊόντα τῆς ἐν ταῖς διαφόροις ἴστοις παραγυμένης καύσεως.

Τὸ δέριμα. Τοῦτο σύγκειται ἐκ τοῦ κατ' ἐπιπολὴν στρώματος, τὸ ὁποῖον καλεῖται ἐπιδερμὶς καὶ συνίσταται ἐκ κυττάρων συμπιεσμένων καὶ τεταγμένων ἐπ' ἄλληλα, καὶ ἐκ τοῦ ὑπὸ ταύτην κυρίως δέριματος ἢ χορίου, συνισταμένου ἐκ συνεκτικῶν ἰστού πλου-



(Σχ. 59). Κάθετος διατομὴ τοῦ δέριματος.

(Διέρχεται διὰ δύο ἰδρογόνων ἀδένων καὶ διὰ τριῶν δερμικῶν θηλῶν, ὧν δύο φέρουσιν ἀγγεῖα, αἱ δὲ δύο σωμάτια ἀπικτικά).

η, ἀνώτερον στρώμα τῆς ἐπιδερμίδος. β, τὸ Μαλπίγειον πλέγμα. γ, θηλαὶ τοῦ δέριματος. δ, ἀγγεῖα εἰσρχόμενα εἰς αὐτάς. ε, φ, ἐκφορητικὸς πόρος τοῦ ἰδρωτός. ζ, ἰδρογόνος ἀδήρ.

πολὺ καὶ μάλιστα τὸ θέρος, γινόμεθα περιρρυτοὶ ὑπὸ ἰδρωτός.

Ἐτέρα ἐκκρίσις ἢ κάλλιον εἰπεῖν ἀπόκρισις τοῦ δέριματος εἶνε ἢ καλουμένη ἄδηλος διαπνοή, καθ' ἣν ἐξέρχονται ἐκ τῆς ἐπιφα-

σίου εἰς ἀγγεῖα καὶ εἰς νεῦρα. Ἐντὸς τοῦ δέριματος ὑπάρχουσιν εἰς σημηματογόνοι ἀδένες, οἵτινες εἶνε βοτρυοειδεῖς τὴν μορφήν καὶ ἐκκρίνουσιν ὑγρὸν λιπῶδες, καὶ αἱ ἰδρωτοποιοὶ ἀδένες, συνιστάμενοι ἐκ σωληνίσκου ἔχοντος τὸ κάτω αὐτοῦ ἄκρον, τὸ ἐν τῷ βάθει τοῦ δέριματος, περιστραμμένον ἐν εἴδει τολύπης. Τὸ ἀπόκριμα τῶν ἀδένων τούτων, ὁ ἰδρῶς, εἶνε ὑγρὸν ὕδαρές περιέχον ἐν διαλύσει μικρὰν ποσότητα διαφόρων ἀλάτων, τουτέστιν οὐσιῶν προελθουσῶν ἐκ τῆς φθορᾶς τῶν ἰστών καὶ ἀχρήστων εἰς τὸ σῶμα. Χρησιμεύουσι λοιπὸν αἱ ἰδρογόνοι ἀδένες ὡς καθαρτήρια τοῦ αἵματος.

Ὁ ἰδρῶς χρησιμεύει καὶ ἄλλως εἰς τὸ σῶμα· ὡσάκις τοῦτο ὑπερθερμαίνεται, εἴτε ἕνεκα πολλῆς ἐργασίας εἴτε ἕνεκα διαμονῆς ἐν λιαν θερμῷ χώρῳ, ἀφθονος ἰδρῶς ἐκκρινόμενος καὶ ἐξατμιζόμενος ἀφαιρεῖ μεγάλην ποσότητα θερμότητος καὶ τοιουτοτρόπως ἐπιφέρει τὴν ἰσορροπίαν εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος.

Διὰ τοῦτο, ὅταν εἴμεθα ἐντὸς θερμοῦ λευτροῦ καὶ ξηροῦ ἀέρος, ὅταν τρέχωμεν

νείας τοῦ σώματος ὑδρατμοὶ καὶ ἐλαχίστη ποσότης ἀνθρακικοῦ ὀξέος· καὶ διὰ τῆς ἀποκρίσεως ταύτης καθορίζεται τὸ αἷμα ἀπὸ ἀχρηστων οὐσιῶν.

Παρατ. Αἱ λειτουργίαι τοῦ δέρματος εἶνε τόσον σπουδαῖαι διὰ τὴν ζωικὴν οἰκονομίαν, ὥστε ἡ παρακώλυσις αὐτῶν εἶνε ἐπιβλαβὴς εἰς τὸν ὄργανισμόν. Δέον λοιπὸν διὰ παντός μέσου νὰ διευκολύνωμεν τὰς λειτουργίας ταύτας· τοῦτο δὲ ἐπιτυγχάνεται διὰ τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ δέρματος. Θεωρεῖται ἀπαραίτητος ἡ συγνή πλύσις αὐτοῦ δι' ὕδατος χλιαροῦ καὶ σάπωνος· πάντα τὰ ἄλλα μέσα (πυῶδα, κοσμητικὰ διάφορα) εἶνε ἢ ἐπιβλαβῆ ἢ τοῦλάχιστον ἀχρηστα διὰ τὴν ὑγιεινὴν τοῦ δέρματος.

Προκειμένου δὲ περὶ τῶν λουτρῶν, θερμῶν, ψυχρῶν, θαλασσίων κλ., ταῦτα πρέπει νὰ ἐπιχειρῆ τις μετὰ συμβουλήν πάντοτε ἰατροῦ, ὅστις θὰ κανονίσῃ τὸ εἶδος τοῦ λουτροῦ ἀναλόγως τῆς παθολογικῆς καταστάσεως τοῦ σώματος.

Οὐροποιητικὴ συσκευή.

Σπουδαιστάτη ἔκκρισις, διὰ τῆς ὁποίας ἐκβάλλονται ἐκ τοῦ σώματος ἀχρηστοὶ οὐσίαι, εἶνε ἡ διὰ τῆς οὐροποιητικῆς συσκευῆς, ἧς κύρια ὅργανα εἶνε οἱ ἐκκρίνοντες τὰ οὔρα 2 νεφροί.

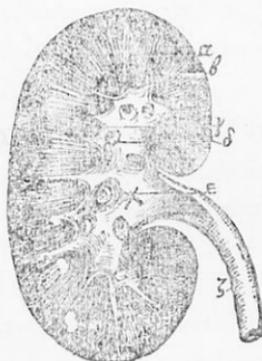
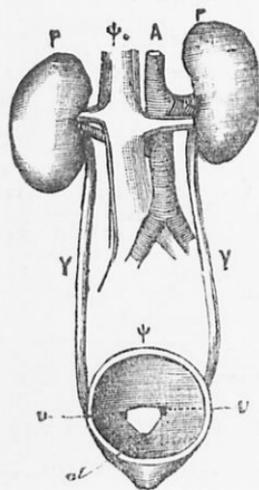
Οἱ νεφροὶ τοῦ ἀνθρώπου εἰσὶ τοποθετημένοι ἐν τῇ κοιλίᾳ ἐκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης, ὁ εἰς ἐκ δεξιῶν κάτωθεν τοῦ ἥπατος καὶ ὁ ἕτερος ἐξ ἀριστερῶν, κάτωθεν τοῦ σπληνός (Σχ. 60, P, P).

*Ἐχουσι μορφήν φασιόλου, τουτέστιν εἶνε κυρτοὶ πρὸς τὰ ἐκτὸς καὶ κοίλοι πρὸς τὰ ἔσω· τὸ κυρτὸν μέρος αὐτῶν καλεῖται *φλοιῶδες*, τὸ δὲ κοῖλον *χηλῆ* καὶ δι' αὐτοῦ εἰσχωροῦσι μὲν εἰς τοὺς νεφροὺς τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα καὶ τὰ νεῦρα, ἐξέρχονται δὲ οἱ ἐκφορητικοὶ πόροι, οἱ *οὐρητῆρες* (Υ', Υ'), οἵτινες ἀπολήγουσιν εἰς τὴν οὐροδόχον κύστιν καὶ διὰ δύο στομίων ἐκχύνουσιν εἰς αὐτὴν τὰ οὔρα, ἐξ ἧς ἐξέρχονται πρὸς τὰ ἔξω.

Τὸ ποσὸν τῶν ἐκκρινομένων οὔρων εἰς 24 ὥρας εἶνε 1300—1500 γραμμ. κατὰ μέσον ὄρον· ποικίλλει δὲ ἡ ποσότης τούτων ἀναλό-

γως τῆς ποσότητος τῶν χημινομένων ὑγρῶν, τῆς ἐξατμίσεως διὰ τοῦ δέρματος, τῆς ἐποχῆς τοῦ ἔτους (τὸν χειμῶνά εἰσι περισσότερα) κλ. Τὰ οὔρα εἶνε ὑγρὸν ὑποκίτρινον εἰδικῶς βαρύτερον κατὰ τι τοῦ ὕδατος καὶ συνίστανται ἐξ ὕδατος περιέχοντος ἐν διαλύσει 50—60 γραμμάρια στερεῶν οὐσιῶν (τὰ οὔρα τῶν 24 ἡρῶν).

Τῶν οὐσιῶν τούτων ἡ σπουδαιότερα εἶνε ἡ καλουμένη οὐρεία (25—35 γραμμ.), οὐσία στερεά, ἄχρους, κρυσταλλικὴ καὶ πολὺ



(Σχ. 60).

Οὐροποιητικὴ διόκευή.

P, P, νεφροί. A, ἀορτή.
Ψ, κοίλη φλέγη. Y, Y,
οὐρητήρες. Ψ, οὐροδό-
χος κύστις. v, v, στό-
μα ἐκβολῆς τῶν οὐρη-
τήρων εἰς τὴν κύστιν.
u, στόμιον, ἐξ οὗ ἀπο-
βάλλονται τὰ οὔρα ἐκ
τῆς κύστεως.

εὐδιάλυτος ἐν τῷ ὕδατι, συνισταμένη ἐξ ἰνθρακος, ὕδρογόνου, ὀξυγόνου καὶ ἄζωτου.

Συμβαίνει ἐνίοτε, ἐκ τῶν ἐν τοῖς οὔροις περιεχομένων ἀλάτων ἢ τοῦ οὐρικοῦ ὀξέος νὰ σχηματίζωνται ἐντὸς τῆς κύστεως ψάμμοι

Διατομὴ κατὰ μῆκος νεφροῦ προβάτου.

α, φλοιώδες μέρος.
β, ὀχετίσχοι εὐθείς. γ, πυ-
ραμίδες. δ, κάλυκες. ε, λε-
κάνη. ζ, οὐρητήρ.

ἢ καὶ λίθοι, μέγεθος φύου πολλάκις ἔχοντες· εἶνε μίᾳ ἐκ τῶν ἐπικινδυνότερων ἀσθενειῶν οὐχὶ σπανίως ἐπιφέρουσα καὶ θάνατον.

Ἄλλ' ἔχομεν καὶ ἑτέραν τάξιν ὀργάνων ἐκκριτικῶν (σιαλογόνοι ἀδένες, ἡπαρ, πάγκρεας, ἀδένες τοῦ στομάχου καὶ τῶν ἐντέρων), τῶν ὁποίων τὰ ὑγρὰ ἐκκρίματα διαμένουσιν ἐπὶ τινα χρόνον ἐν τῷ ὀργανισμῷ χρησιμοποιούμενα πρὸς διαφόρους λειτουργίας· ἐπίσης δὲ καὶ διάφοροι μεμβράναι ἐκκρίνουσιν ὑγρὰ.

Τὰ μὲν πρῶτα καλοῦμεν ἀποκριτικὰ ὄργανα καὶ τὰ προϊόντα τῆς ἐκκρίσεως αὐτῶν ἀποκρίματα, τὰ δὲ δεύτερα ἐκκριτικὰ ὄργανα καὶ τὰ προϊόντα κυρίως ἐκκρίματα.

Ἄν καὶ κατ' ἀρχὴν πρέπει νὰ διακρίνωμεν τὰ ὅλως ἄχρηστα καὶ ἀποβλητέα ἀποκρίματα ἀπὸ τῶν χρησίμων ἐν τῷ ὀργανισμῷ ἐκκριμάτων, ἐν τούτοις ἡ διαφορὰ αὕτη δὲν ἐφαρμόζεται κατὰ γράμμα εἰς ὅλας τὰς περιστάσεις· ἡ χολὴ π. χ. εἶνε ἐκκρίμα ὡς συντελοῦσα εἰς τὴν πέψιν, ἀλλ' εἶνε καὶ ἀπόκριμα, διότι περιέχει καὶ συστατικὰ ἄχρηστα, τὰ ὅποια τὸ ἡπαρ, ἐνεργοῦν ὡς καθαρτήριο τοῦ αἵματος, ἀφῆρσεν ἀπ' αὐτοῦ· — τὰ δάκρυα εἶνε ἀπόκριμα ἐξερχόμενον ἐκ τοῦ σώματος, ἀλλ' ἐν τῷ μεταξύ διυγραίνουσι τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὀφθαλμοῦ· — καὶ αὐτὸς ὁ ἰδρῶς, ὅστις εἶνε καθαρὸν ἀπόκριμα, ἐξατμιζόμενος ἐπὶ τοῦ σώματος, ἀφαιρεῖ μέγα μέρος τῆς θερμότητός του, χρησιμεύων οὕτω πρὸς διακανόνισιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος.

Ἔχομεν πρὸς τούτοις καὶ τὰς ἐκκρίσεις μεμβρανῶν τινῶν, ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ὁποίων διεξιδροῦται ἀπλῶς ὑγρὸν σχηματίζον εἶδος ἐπιχρίσματος ἐπ' αὐτῶν· τοιαῦτα εἶνε τὰ ἐκκρίματα τῶν βλεννογόνων μεμβρανῶν, τῶν ὀρεσῶδων κλ., τῶν ὁποίων τινὰ ἐπίσης χρησιμεύουσιν καὶ δι' ἄλλους σκοπούς.

Ἐκκρίσις τοῦ γάλακτος. Ἐνταῦθα πρέπει νὰ μνημονεύσωμεν καὶ τῶν ἀδένων τῶν ἐκκρινόντων τὸ γάλα, χρησιμεύον πρὸς διατροφήν τῶν νεογνῶν.

Ἄδενες τῆς ἐκκρίσεως τοῦ γάλακτος εἰσιν οἱ μαστοὶ τῶν μαστοφόρων ἢ θηλαστικῶν ζώων. Συνίστανται δὲ οὗτοι ἐκ πολυαρίθμων λοβίων, ὧν οἱ ἐκφορητικοὶ πόροι συνενούμενοι βαθμηδὸν ἀπολήγουσιν εἰς τὴν κκλουμένην θηλήν, ἐξ ἧς ἐκρέει τὸ γάλα.

Ὁ ἀριθμὸς, ἡ κατασκευὴ καὶ ἡ θέσις τῶν μαστῶν διαφέρουσι πολὺ παρὰ τοῖς διαφόροις ζώοις, ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν τέκνων, τὰ ὁποῖα γεννῶσι, καὶ τοῦ τρόπου καθ' ὃν θηλάζουσιν αὐτά.

Τὸ γάλα συνίσταται ἐξ ὕδατος, περιέχοντος οὐσίας ζακχαρώδεις, λιπαρὰς καὶ λευκοματώδεις, καὶ ἄλατά τινα.

Τὸ γάλα, ὡς εὐπεπτον καὶ ὡς περιέχον τὰς πρὸς θρέψιν τοῦ σώματος χρησίμους οὐσίας, εἶνε ἡ ἀρίστη καὶ τελεία τροφή τῶν νεογνῶν, ὁ δὲ ἄνθρωπος χρησιμοποιεῖ αὐτὸ ὡς τροφήν καὶ εἰς πᾶσαν ἡλικίαν.

Αἱ ἀγελάδες, αἱ ἀμνάδες καὶ αἱ αἰγες εἶνε παρ' ἡμῶν τὰ ζῶα, ἐξ ὧν προμηθευόμεθα τὸ γάλα εἴτε πρὸς βρῶσιν εἴτε πρὸς παραγωγὴν βουτύρου ἢ τυροῦ· συνιστᾶται ὡς ἐξόχως θρεπτικόν, καὶ μάλιστα διὰ τοὺς ἀσθενεῖς καὶ τὰ καχεκτικὰ μωρὰ παιδία, τὸ γάλα τῆς ὄνου. Τὸ γάλα τῆς αἰγῆς ὡς πρὸς τὴν σύστασιν ἔχει μεγάλην ὁμοιότητα πρὸς τὸ τῆς γυναικῆς.

Τὸ γάλα τῆς αἰγῆς καὶ τῆς ἀμνάδος μεταχειριζόμεθα πρὸς παραγωγὴν τυροῦ, ἐνῶ τὸ τῆς ἀγελάδος μᾶζ προμηθεύει πρὸ πάντων τὸ βούτυρον. Αἱ ἀγελάδες ὄλαι δὲν παράγουσι τὴν αὐτὴν ποσότητα γάλακτος· αἱ καλαὶ γαλακτοπαραγωγαὶ ἀγελάδες ἔχουσι τὸ σῶμα μακρὸν καὶ στενὸν πρὸς τὰ ἐμπρός, τὸν λαιμὸν λεπτόν, τὸ τρίχωμα βραχύ, τὰ μέλη λεπτά, τὰ κέρατα βραχέα· εἶνε μᾶλλον ἰσχναὶ ἐν ὄσφ παράγουσιν ἄφθονον γάλα.

Συγκεκριαλιουῶντες ἐνταῦθα τὰ περὶ θρέψεως καὶ ἀποκρίσεων λεχθέντα παρατηροῦμεν ὅτι τὰ διηγετικῶς ἐξαλλοιούμενα μόρια τῶν ἰστών τοῦ σώματος μεταβάλλονται εἰς ὕδωρ, ἀνθρακικὸν ὀξύ, οὐρεϊαν, οὐρικὸν ὀξύ κλ. Τὸ ὕδωρ ἀπελαύνεται μέρος μὲν διὰ τῶν πνευμόνων, μέρος δὲ διὰ τῆς ἀδήλου διαπνοῆς (ὡς ἀτμός), καὶ τὸ

περισσότερον (ὡς ὑγρὸν) διὰ τοῦ ἰδρωτός καὶ τῶν οὔρων. Τὸ ἀνθρακικὸν ὄξύ ἀπελευθεύεται διὰ τῶν πνευμάτων, ἐλαχίστη δὲ ποσότης διὰ τῆς διαπνοῆς τοῦ δέρματος. Ἡ οὔρεια καὶ τὰ λοιπὰ διὰ τῶν οὔρων καὶ τοῦ ἰδρωτός, ἐν οἷς εὑρίσκονται διαλελυμένα.

Πάντα ταῦτα ἀναπληροῦνται διὰ τῶν εἰσαγομένων θρεπτικῶν οὐσιῶν καὶ οὕτως ἐπιτυγχάνεται ἐντὸς τοῦ ὀργανισμοῦ τοῦ ἠϋξημένου ἤδη ἀνθρώπου ὁ ἰσολογισμὸς, οὕτως εἰπεῖν, μεταξὺ εἰσαγωγῆς καὶ ἐξαγωγῆς, φθορᾶς καὶ πλάσεως, ἐνῶ εἰς τὴν μικρὰν ἡλικίαν ἢ πλάσις εἶνε μείζων τῆς φθορᾶς, διὸ καὶ τὸ σῶμα αὐξάνεται βαθμηδὸν προϊούσης τῆς ἡλικίας μέχρις ὀρισμένου ὄριου. Τοῦναντίον κατὰ τὴν προβηκυῖαν ἡλικίαν ἀρχίζει ἡ πλάσις νὰ ὑπολείπηται βαθμηδὸν τῆς φθορᾶς καὶ τὸ σῶμα ὀλονὲν ἰσχναίνει καὶ καταβάλλεται, μέχρις οὗ ἐπέλθῃ ὁ φυσικὸς θάνατος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ.

Αἴσθησις.

Τὸ νευρικὸν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ἐπιλοίπων σπονδυλωτῶν ζώων ἀποτελεῖ δίκτυον λεπτοφύεστατον καὶ πολυσχιδές, τὸ ὑποῖον, ἐκπορευόμενον ἐκ κεντρικῶν τινῶν αὐτοῦ μερῶν, μεταβαίνει καὶ διακλαδίζεται εἰς πάντα τὰ ὄργανα τοῦ σώματος. Ὑπὸ τὴν ἐπήρειαν τοῦ νευρικοῦ συστήματος εὑρίσκονται πάσαι ἐν γένει αἱ λειτουργίαι, τὸσον αἱ σκοποῦσαι τὴν θρέψιν καὶ διατήρησιν τοῦ σώματος, ὅσον καὶ αἱ λειτουργίαι τῆς ζωικῆς ζωῆς, κινήσις καὶ αἴσθησις.

Τοῦ ἀνθρώπου τὸ νευρικὸν σύστημα συνίσταται :

Ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου, περιεχομένου ἐντὸς τῆς κρανιακῆς κοιλότητος.

Ἐκ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, ἐγκεκλεισμένου ἐντὸς τοῦ σωλήνος τῆς σπονδυλικῆς στήλης.

Ἐκ τῶν νέρων, τὰ ὅποια ἐκφύονται κατὰ ζεύγη ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ καὶ διακλαδίζονται εἰς ὅλα τὰ ὄργανα τοῦ σώματος· καὶ

Ἐκ τοῦ μεγάλου συμπαθητικοῦ ἢ γαγγλιακοῦ νευρικοῦ συστήματος, τὸ ὅποιον εὑρίσκεται ἐντὸς τῆς θωρακοκοιλιακῆς κοιλότητος καὶ διέπει τὰς κινήσεις τῶν σπλάγχχνων.

I. ΜΕΓΑ ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟΝ ἢ ΓΑΓΓΛΙΑΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τὸ γαγγλιακὸν νευρικὸν σύστημα (Σχ. 61) ἀποτελεῖ διπλῆν ἄλυσιν ἐκ γαγγλίων ἀρχομένην ἀπὸ τοῦ λαιμοῦ καὶ διήκουσαν ἐντὸς τῆς θωρακοκοιλιακῆς κοιλότητος ἐκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης μέχρι τοῦ ὑπογαστρίου.

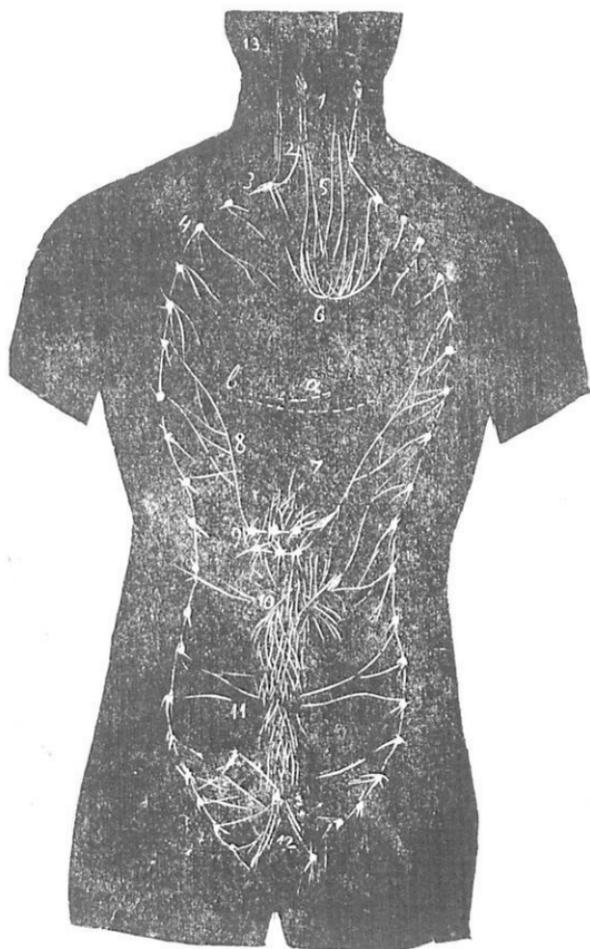
Τὰ γάγγλια ἐκάστης ἀλύσεως εἶνε συνδεδεμένα πρὸς ἄλληλα διὰ νημάτων· ἔρχονται δὲ εἰς σχέσιν καὶ μὲ τὸν νωτιαῖον μυελὸν καὶ μὲ τὸν ἐγκέφαλον διὰ κλωνίων, τὰ ὅποια ἐκφύονται ἐκ τῶν γαγγλίων καὶ προσκολλῶνται ἐπὶ τῶν ραχιτικῶν νέρων. Τὸ σύστημα τοῦτο προμηθεύει πολυαριθμοὺς κλάδους ἐκπορευομένους ἐκ τῶν γαγγλίων καὶ σχηματίζοντας διάφορα πλέγματα, ἐκ τῶν πλεγμάτων δ' ἐκφύονται λεπτότατα νῦρα, τὰ ὅποια διακλαδίζονται εἰς τὰς λεῖας μυϊκὰς ἴνας τῶν σπλάγχχνων καὶ διενεργοῦσι τὰς κινήσεις αὐτῶν. Αἱ οὕτω προκαλούμεναι κινήσεις τῶν σπλάγχχνων καλοῦνται αὐτόματοι ἢ ἀκούσαι, καθ' ὅσον δὲν διεγείρονται ἀπ' εὐθείας ὑπὸ τοῦ ἐγκεφαλονωτιαίου συστήματος· ἐν τούτοις ρυθμίζονται ὑπ' αὐτοῦ χωρὶς ἡμεῖς νὰ ἔχωμεν συνείδησιν τοῦ πράγματος.

II. ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟΝ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα ἀποτελεῖται ἐκ τῶν νευρικῶν κέντρων, ἐγκεφάλου καὶ νωτιαίου μυελοῦ καὶ ἐκ τῶν νέρων.

Περιβλήματα τῶν νευρικῶν κέντρων. Ὁ ἐγκέφα-

λος και ὁ νωτιαῖος μυελός εἰσιν ἀσφαλῶς τοποθετημένα ἐντὸς ὀστείνης θήκης, σχηματιζομένης ὑπὸ τοῦ κρανίου καὶ τῆς σπονδυλικῆς στήλης· ἐπειδὴ ὅμως ἡ οὐσία αὐτῶν εἶνε λεπτοφυεστάτη

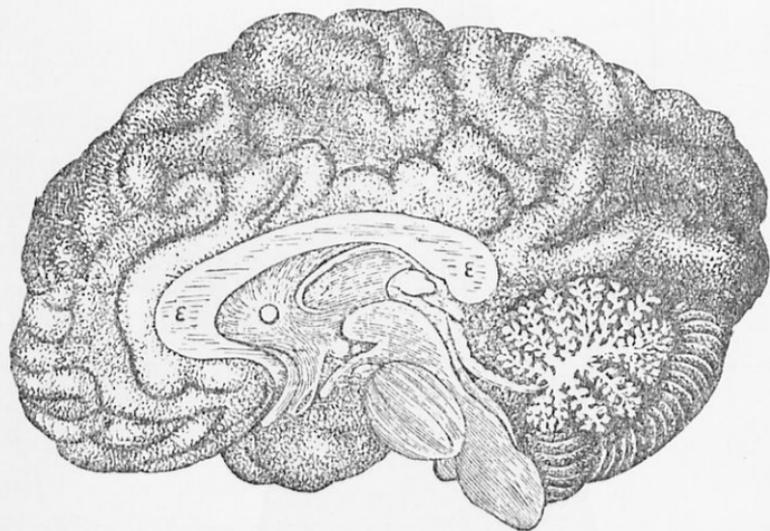


(Σχ. 61). Γαγγλιακὸν νευρικὸν σύστημα.

καὶ λίαν εὐαίσθητος, δεόν νὰ παρακολῶνται πάσα πρόσκρουσις ἢ τριβὴ αὐτῶν πρὸς τὰ τοιχώματα τῆς ὀστείνης θήκης. Πρὸς τὸν σκοπὸν δὲ τοῦτον ἡ φύσις ἐνέδυσε τὰ ὄργανα ταῦτα διὰ τριῶν

μεμβρανῶν ἢ μηνίγγων, αἵτινες θεωρούμεναι ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω εἰσὶν ἡ σκληρὰ μῆνιγξ, ἡ ἀραχνοειδῆς μῆνιγξ καὶ ἡ μαλακὴ μῆνιγξ.

Αἱ μῆνιγγες αὗται χρησιμεύουσιν οὐ μόνον ὡς προφυλακτικὰ περικαλύμματα, ἀλλὰ καὶ πρὸς ἕτερον σκοπόν. Τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα δηλονότι, πρὶν ἢ εἰσέλθωσιν εἰς τὴν νευρικὴν οὐσίαν, διασχί-



(Σχ. 62). Κάθετος διατομὴ τοῦ ἐγκεφάλου.

ε, ε, ἡ λωρὶς ἢ ἐνοῦσα τὰ δύο ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου.

ζονται καὶ διακλαδίζονται ἐντὸς τῶν μηνίγγων ἐπὶ τοσοῦτον, ὥστε εἰσχωροῦσιν εἰς αὐτὴν ἐν καταστάσει λεπτοφυστάτων τριχοειδῶν ἀγγείων καὶ τοιοῦτοτρόπως ἡ κίνησις τοῦ αἵματος ἐντὸς τῆς νευρικῆς οὐσίας γίνεται ἄνευ καὶ τῆς ἐλαχίστης ὀρυμνίας, ὀμαλωτάτη καὶ ἡρεμωτάτη.

Ἐγκέφαλος (Σχ. 62). Ἡ νευρικὴ μάζα, ἡ περιεχομένη ἐντὸς τῆς κρανιακῆς κοιλότητος, ἦν καλοῦμεν ἐγκέφαλον. ἀπαρτίζεται ἐκ τριῶν διακεκριμένων μερῶν, τοῦ κυρίως ἐγκεφάλου, τῆς παρεγκεφαλίδος καὶ τοῦ προμήκου μυελοῦ.

Ὁ κυρίως ἐγκέφαλος, κείμενος εἰς τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ κρανίου, ἀποτελεῖ καθ' ἑαυτὸν μάζαν πολλῶ ὀγκωδεστέραν τῶν δύο ἄλλων μερῶν ὁμοῦ λαμβανομένων. Ἐχει σχῆμα ὠσειδὲς πεπλατυσμένον ἐκ τῆς κάτω πλευρᾶς καὶ χωρίζεται διὰ τῆς δρεπανοειδοῦς πτυχῆς τῆς σκληρᾶς μήνιγγος εἰς δύο ἡμισφαίρια, ἅτινα ἐν τῷ μέσῳ μόνον συνδέονται διὰ πλατείας λωρίδος (ε,ε).

Ἡ ἐπιφάνεια τοῦ ἐγκεφάλου δὲν εἶνε ὁμαλή, ἀλλὰ φέρει καθ' ὅλην τὴν ἔκτασίν της ἑξοχὰς ἀκανονίστως διατεταγμένας, διὰ μέσου τῶν ὁποίων διήκουσιν αὐλακες κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον βαθεΐαι· αἱ ἑξοχαὶ αὗται καλοῦνται γῦροι τοῦ ἐγκεφάλου καὶ παρουσιάζουσιν ὄψιν ἀνάλογον πρὸς τοὺς ἐλιγμούς τοῦ ἐντερικοῦ σωλήνος.

Ἐπὶ δὲ τῆς κάτω ἐπιφανείας τοῦ ἐγκεφάλου διακρίνομεν τοὺς λοβοὺς, ἐξογκώματα στρογγύλα.

Τομὴ διὰ μέσου τῆς μάζης τοῦ ἐγκεφάλου δεικνύει ὅτι συνίσταται οὗτος: ἐκ μιᾶς οὐσίας φαιᾶς ἐξωτερικῆς· καὶ ἐξ ἑτέρας οὐσίας λευκῆς, πληρούσης ὅλον τὸν ἐπίλοιπον ἐσωτερικὸν χώρον.

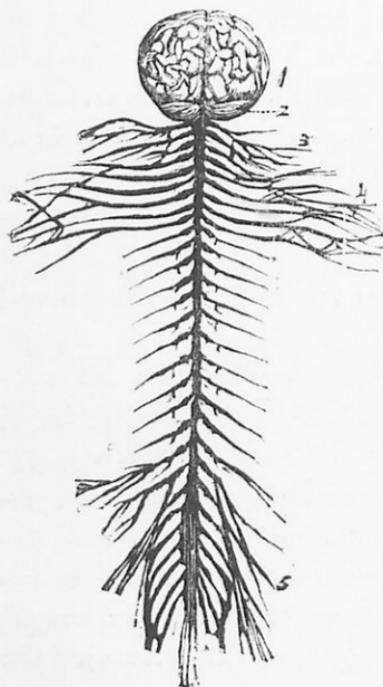
Ἡ παρεγκεφαλὶς κεῖται ὑποκάτω τοῦ ὀπισθίου μέρους τοῦ ἐγκεφάλου, εἶνε πολλῶ μικροτέρα αὐτοῦ καὶ συνίσταται ἐκ τριῶν λοβῶν, τοῦ ἐνός ἐν τῷ μέσῳ καὶ τῶν δύο ἐκατέρωθεν αὐτοῦ συμμετρικῶς τοποθετημένων. Ἡ ἐπιφάνεια αὐτῆς παρουσιάζει πτυχὰς ἀναλόγους πρὸς τὰς τοῦ ἐγκεφάλου, οὐχὶ ὅμως ἀκανονίστους, ἀλλὰ παραλλήλως διατεταγμένας.

Ὁ δὲ προμήκης μυελὸς ἢ ραχιτικὸς βολβός, σχηματιζόμενος ἐκ δύο πυραμιδοειδῶν ἐξογκωμάτων, κεῖται κάτωθεν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τῆς παρεγκεφαλίδος, μετὰ τῶν ὁποίων συνδέεται· προεκτεινόμενος δ' ἐκτός τοῦ τμήματος τοῦ ἰνιακοῦ ὅσπου σχηματίζει τὸν νωτιαῖον μυελόν.

Νωτιαῖος ἢ ραχιτικὸς μυελός. Συνέχειαν τοῦ ραχιτικοῦ βολβοῦ ἀποτελεῖ ἐντός τῆς σπονδυλικῆς στήλης ὁ ραχιτικὸς μυελός (Σχ. 63). Οὗτος σχηματίζει σχοινίον πάχους ἐνός περίπου ἐκατοστομέτρου καὶ ὀλίγον πεπλατυσμένον· εἰς δύο δὲ σημεῖα τῆς

γραμμῆς του, δηλονότι ἐκεῖ ὅπου ἐκφύονται τὰ διὰ τῆς χειρᾶς καὶ τοὺς πόδας νεῦρα, παρουσιάζει ἐλαφρὰς ἐξογκώσεις, τὴν βραχιονικήν καὶ τὴν μηρικήν ἢ ὀσφυρακὴν ἐξογκώσιν.

Καὶ οὗτος συνίσταται ἐκ τῶν αὐτῶν οὐσιῶν, ἐξ ὧν καὶ ὁ ἐγκέφαλος, ἀλλ' ἐνταῦθα ἡ φαικὰ οὐσία κατέχει τὸ κέντρον, σχηματί-



(Σχ. 63). Νευρικὸν δῦστημα τοῦ ἀνθρώπου.

(ὄρωμενον ἐκ τῶν νότιων $1/9$ τ.φ.μ.)

1, μέγας ἐγκέφαλος. 2, παρεγκεφαλίς. 3, πλέγμα τῶν νεύρων τοῦ λαιμοῦ. 4, πλέγμα τῶν νεύρων τῶν βραχιόνων. 5, νεῦρα διήκοντα πρὸς τὴν πύελον καὶ τὰ σκέλη.

ζουσα ἐντὸς τῆς λευκῆς οὐσίας ἐν ἐγκαρσίᾳ τὴν ἡ σχῆμα Η. Ἐκ τῶν προσθίων σκελῶν τοῦ Η ἐκφύονται αἱ πρόσθια, ἐκ δὲ τῶν ὀπισθίων αἱ ὀπίσθια ρίζαι τῶν νωτιαίων νεύρων.

Νεῦρα. (Σχ. 63). Τὰ νεῦρα εἶνε κλωνία ἐκφύομενα ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ κατὰ ζεύγη. Τούτων τὰ μὲν χρησιμεύουσιν, ὅπως μεταβιβάζουσιν ἐκ τῶν νευρικῶν κέντρων τὸν κατάλληλον ἐρεθισμὸν εἰς τοὺς μῦς πρὸς ἐκτέλεσιν τῶν κινήσεων, *κινητήρια νεῦρα*, τὰ δὲ ἔντα δέχονται ἐρεθισμοὺς ἔξωθεν καὶ μεταβιβάζουσιν αὐτοὺς εἰς τὸν ἐγκέφαλον, *αἰσθητήρια νεῦρα*.

Ἐκ τοῦ ραχίτου μυελοῦ ἐκφύονται 31—32 ζεύγη νεύρων. Ἐκαστὸν νεῦρον ἐκφύεται διὰ δύο ριζῶν, τῆς μιᾶς ὀπισθίας (αἰσθητικῆς), τῆς δὲ ἐτέρας προσθίας (κινητικῆς)· αἱ ρίζαι αὗται προ-

χωροῦσαι ὀλίγον πρὸς τὰ ἐκατέρωθεν κείμενα μεσοσπονδύλια τρήματα ἐνοῦνται καὶ ἐξέρχονται ὡς ἓν μικτὸν νεῦρον· περαιτέρω δὲ πάλιν διασχίζονται εἰς δευτερεύοντες κλάδους, ὧν ἄλλοι μὲν

είσι κινητικά, ἄλλοι δὲ αἰσθητικά νεῦρα καὶ μεταβαίνει ἕκαστος εἰς τὸ ὄργανον, δι' ὅπερ εἶνε προωρισμένος.

Ἐκ δὲ τοῦ ἐγκεφάλου ἐκφύονται 12 ζεύγη νεύρων, πάντα ἐκ τῆς κατωτέρας αὐτοῦ ἐπιφανείας, καὶ διὰ τῶν τρημάτων τῆς βάσεως τοῦ κρηνίου ἐξέρχονται καὶ διανέμονται εἰς τὰς διαφόρους χώρας τῆς κεφαλῆς. Τούτων τινὰ μὲν εἶνε καθαρῶς αἰσθητικά, ἕτερα δὲ κινητικά καὶ τινὰ μικτά.

Λειτουργία τῶν νεύρων καὶ τῶν νευρικῶν κέντρων. Τὰ νεῦρα αὐτὰ καθ' ἑαυτὰ οὐδεμίαν δύνανται νὰ παραγάγῃσι κίνησιν ἢ αἰσθησιν· ἐν τούτοις ἡ λειτουργία αὐτῶν, ὡς μέσων συγκοινωνίας, ἦται ὡς συνδεόντων τὰ διάφορα ὄργανα τοῦ σώματος πρὸς τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελόν, εἶνε σπουδαιοτάτη καὶ ἀπαραίτητος. Ἐὰν ἀποκοπῇ τὸ νωτιαῖον νεῦρον τὸ διῆκον καὶ διακλαδιζόμενον εἰς τινὰ μῦν, ὁ μῦς οὗτος παραλύει καὶ ἀναισθητεῖ· πᾶσα προσπάθεια τοῦ ζῴου ὅπως τὸν κινήσῃ ἀποβαίνει ματαία, πᾶσαν δὲ προσβολήν, κέντησιν ἢ καὶ τρωσιν ἐπ' αὐτοῦ οὐδὲν ὡς αἰσθάνεται τὸ ζῴον. Ἐὰν δ' ἀποκοπῇ μόνον ἡ προσθία ρίζα, ὁ μῦς παραλύει μὲν, ἀλλ' ὅμως αἰσθάνεται, ἐνῶ τὸ ἀντίστροφον συμβαίνει ἀποκοπτομένης τῆς ὀπισθίας αἰσθητικῆς ρίζης.

Ὁ δὲ νωτιαῖος μυελὸς εἶνε τὸ μεσάζον ὄργανον μεταξὺ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τῶν νωτιαίων νεύρων καὶ χρησιμεύει ὡς ὁ διάμεσος ἀγωγὸς τῶν διαταγῶν τοῦ ἐγκεφάλου πρὸς τὰ κινητήρια νεῦρα καὶ τἀνάπαλιν ὁ ἀγωγὸς τῶν ἐξωτερικῶν ἐντυπώσεων πρὸς τὸν ἐγκέφαλον, ἐν τῷ ὁποίῳ ὑπάρχει ἡ ἕδρα πάσης αἰσθήσεως καὶ κινήσεως.

Συγχρόνως ὅμως οὗτος εἶνε καὶ τὸ ὄργανον τῶν καλουμένων ἀντανακλαστικῶν κινήσεων.

Ὁ προμήκης μυελὸς εἶνε τὸ κέντρον, ἐξ οὗ ἐξαρτῶνται καὶ ρυθμίζονται αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις, αἱ κινήσεις τῆς καρδίας, τοῦ στομάχου, τοῦ αἰσοφάγου, τοῦ ἥπατος, εἰς τὰ ὅποια μεταβαίνει ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ διακλαδίζεται τὸ πνευμονογαστρικὸν νεῦρον, ἐκ παραλλήλου πρὸς τὰ νεῦρα τοῦ γαγγλιακοῦ συστήματος.

Περὶ τῆς παρεγκεφαλίδος εἶνε γνωστὸν ὅτι χρησιμεύει εἰς ρύθμισιν τῶν ἐκουσίων κινήσεων· ἀλλ' ὅμως τὴν ἐργασίαν ταύτην ἐκτελεῖ ἀπὸ κοινοῦ καὶ μετ' ἄλλων πλησιοχώρων μερῶν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ ἐπομένως ὁ εἰδικὸς αὐτῆς σκοπὸς καὶ αἱ λειτουργίαι τῆς δὲν διελευκάνθησαν εἰσέτι.

Καὶ τέλος ὁ ἐγκέφαλος (ὁ μέγας), ὁ ὀγκωδέστερος (τοῦλάχιστον παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ) πάντων τῶν ἐπιλοίπων μερῶν, περιέχει ἐν τῇ φαιᾷ οὐσίᾳ τῆς μάζης αὐτοῦ τὰ κέντρα τοῦ πνεύματος καὶ τῆς βουλήσεως· πάντα τὰ πνευματικὰ φαινόμενα τῆς αἰσθήσεως, τῆς συνειδήσεως, τῆς κρίσεως, τῆς βουλήσεως ἐξαρτῶνται καὶ διέπονται ὑπὸ τῶν νευρικῶν καττάρων τῆς φαιᾷς οὐσίας τοῦ ἐγκεφάλου

III. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ὈΡΓΑΝΑ

Τὸ σῶμα ἡμῶν κέκτηται ἀριθμὸν τινα ὀργάνων εἰδικῶν, **αἰσθητηρίων ὀργάνων**, ἐντετοπισμένων εἰς διαφόρους αὐτοῦ χώρας· ἕκαστον τούτων εἶνε εἰδικὸν καὶ κατάλληλον δι' ἰδιαιτέρας ἐντυπώσεις, προσγινομένης εἰς αὐτὸ ἐκ τῶν περικυκλούντων αὐτὸ σωμάτων. Εἶνε δὲ τὰ αἰσθητήρια ὄργανα πέντε, τὰ τῆς **ἀφῆς**, τῆς **γεύσεως**, τῆς **ὀσφροῦσεως**, τῆς **ἀκοῆς**, καὶ τῆς **ὀράσεως**.

Ἐ φ ἡ.

Διὰ τῆς ἀφῆς ὁ ἄνθρωπος καὶ τὰ ζῶα λαμβάνουσι γνῶσιν τῆς μορφῆς, τοῦ βάρους, τοῦ βαθμοῦ τῆς σκληρότητος καὶ τοῦ βαθμοῦ τῆς θερμοκρασίας τῶν διαφόρων ἐξωτερικῶν σωμάτων.

Ὀργανον τῆς ἀφῆς εἶνε ὁλόκληρον τὸ δέρμα καὶ ἰδίως τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων, τῶν ὁποίων συνήθως ποιούμεν χρῆσιν πρὸς ἐπίψαυσιν τῶν σωμάτων. Ὑπὸ τὸ βλενωδὲς στρώμα τῆς ἐπιδερμίδος ὑπάρχουσι δακτυλιοειδεῖς ἢ κωνικαὶ προεξοχαὶ τοῦ δέρματος, **δερμικαὶ θηλαί**, (Σχ. 59 σελ. 84) τῶν ὁποίων ἄλλα μὲν πε-

περιέχουσαι μόνον τριχειδῆ ἀγγεῖα, ἐν ἄλλαις ὅμως ἐγκλείονται καὶ σωματῖα σμικρότατα, ἀποτελοῦντα τὰ πέρατα τῶν νεύρων, τὰ ἀπικτὰ σωματῖα εὐρίσκονται ἐν ἀφθονίᾳ πρὸ πάντων εἰς τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων. Αἱ θηλαὶ αὐταὶ χρησιμεύουσιν ἰδίως διὰ τὴν ἀφήν.

Ὅταν ἀπτόμεθα τῶν διαφόρων σωματῶν, ἐρεθίζονται τὰ ἀπικτὰ σωματῖα τῶν νεύρων διαφοροτρόπως. Μεταβιβάζονται οἱ ἐρεθισμοὶ οὗτοι διὰ τῶν ἀπικτῶν νεύρων εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ ἀναλόγως τῶν διαφορῶν ἐρεθισμῶν γεννῶνται ἐν αὐτῷ τὰ διάφορα αἰσθήματα τῆς ἀφῆς καὶ λαμβάνομεν γνῶσιν τοῦ βαθμοῦ τῆς σκληρότητος τῶν σωματῶν, τοῦ λείου ἢ τραχείος αὐτῶν, τῆς θερμοκρασίας, τοῦ σχήματος καὶ τῶν διαστάσεων αὐτῶν κ.λ.π.

Πρὸς ἐκτίμησιν δὲ τοῦ σχήματος τῶν σωματῶν δὲν ἀρκεῖ ἀπλῆ ἐπίψασις εἰς τι μόνον σημεῖον αὐτῶν, ἀλλ' ἀπαιτεῖται νὰ περιψάυσῃ ἡ χεὶρ τὸ ἀντικείμενον ἐκ διαφορῶν αὐτοῦ σημείων συγχρόνως.

Ἡ ἀφή διὰ τῆς ἐξασκήσεως, καὶ μάλιστα ὅταν πρὸς τοῦτο ὄψῃ φυσικῆ ἀνάγκῃ, δύναται νὰ φθάσῃ εἰς μέγαν βαθμὸν τελειότητος. Τοῦτου ἕνεκα βλέπομεν τοὺς τυφλοὺς δυναμένους διὰ μόνης τῆς ἀφῆς νὰ εὐρίσκωσι τὸν δρόμον των, νὰ διακρίνωσι τὰς διαφορὰς εἰκίας κλ. Εἰς τοὺς τοιούτους καὶ αὐτὴ ἡ φύσις δίδει φαίνεται εἰς τὴν ἀφήν των μείζονα τελειότητα, πρὸς ἀναπλήρωσιν τρόπον τινὰ τῆς ἐλλειπούσης ὁράσεως. Οὕτω γνωρίζομεν παραδείγματα τυφλῶν, οἵτινες διακρίνουσι τὰ χρυσαῖα ἀπὸ τῶν ἀργυρῶν καὶ χαλκίνων νομισμάτων, καὶ αὐτὰ ἀκόμη τὰ χρώματα τῶν ὑφασμάτων.

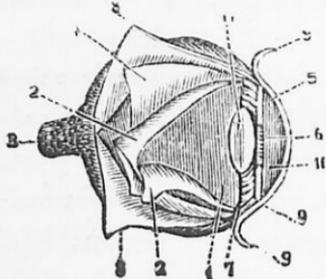
Ὅρασις.

Διὰ τῆς ὁράσεως γεννῶνται ἐν ἡμῖν αἱ ὀπτικαὶ ἐντυπώσεις, τῇ ἐπιδράσει τῶν φωτεινῶν ἀκτίνων ἐπὶ τοῦ εἰδικοῦ ὄργάνου τῆς ὁράσεως, ὅπερ ὀφθαλμὸν καλοῦμεν. Δι' αὐτῶν λαμβάνομεν

γνώσιν διαφόρων φυσικῶν ιδιοτήτων τῶν ἐξωτερικῶν σωμάτων, τούτεστι τοῦ χρώματος, τοῦ σχήματος, τοῦ μεγέθους καὶ τῆς ἀποστάσεως αὐτῶν ἀφ' ἡμῶν. Ὁ ἄνθρωπος ἔχει δύο ὀφθαλμούς τοποθετημένους ἐντὸς τῶν κογχῶν. Ἐμπροσθεν δ' ἐπίκεινται τὰ βλέφαρα, εἰς τὰ χεῖλη τῶν ὀπείων ὑπάρχουσιν ἐγκεκλισμένοι μικροὶ ἀδένες ἐκκρίνοντες ὑγρὸν, δι' οὗ ἐπιχρίονται αἱ ἐκείθεν ἐκφυόμεναι τρίχες, αἱ βλεφαρίδες.

Ἐσῶθεν τοῦ ἄνω βλεφάρου ὑπάρχει ἀδὴν βοτρυοειδῆς καὶ εὐμεγέθης ἐκκρίων τὰ δάκρυα, τὰ ὅποια διατηροῦσι πάντοτε ὑγρὰν τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὀφθαλμοῦ· τὸ δὲ περισσεῖον αὐτῶν δι' ἰδιαιτέρου δακρυακοῦ ἀγωγοῦ χύνεται εἰς τὰς ρινικὰς κοιλότητας.

Πάντα ταῦτά εἰσιν ὄργανα προφυλακτικὰ τοῦ ἐντὸς τῆς κόγχης τοποθετημένου σφαιρικοῦ βολβοῦ, ὅστις ἀποτελεῖ τὸν ὀφθαλμόν. Ἡ κίνησις αὐτοῦ γίνεται δι' ἐξ μυῶν, ὧν οἱ μὲν 4 κινοῦσιν αὐτὸν πρὸς τὰ ἄνω, κάτω καὶ πλάγια, οἱ δὲ δύο, λοξοὶ λεγόμενοι, συντελοῦσιν, ὅπως ὁ βολβὸς στρέφεται περὶ ἑαυτὸν κατὰ τὸν προσοπίσθιον ἄξονα.



(Σχ. 64). Βολβὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ.

1 Ὑελῶδες ὑγρὸν. 2, ἀμφιβληστροειδῆς χιτῶν. 3, ὀπτικὸν νεῦρον. 4, χοριοειδῆς χιτῶν. 5, ὕδατιῶδες ὑγρὸν. 6, κόρη, 8, σκληρωτικὸς χιτῶν. 9, κερατοειδῆς χιτῶν. 10, Ἴρις. 11, κρυσταλλώδης φακός.

ἀδιαφανῆς καὶ περιβάλλει ἔσῶθεν τὸν βολβόν, ἀφίνει δὲ μόνον δύο ὀπὰς· μίαν πρὸς τὰ ὀπίσω, δι' ἧς διέρχεται τὸ ὀπτικὸν νεῦρον, καὶ ἑτέραν πρὸς τὰ πρόσω μείζονα καὶ κυκλοτερῆ, ἣν καλύπτει

Κατασκευὴ τοῦ βολβοῦ

(Σχ. 64.). Ὁ βολβὸς συνίσταται ἐν πρώτοις ἐκ χιτῶνων ἢ ὑμένων, οἵτινες κεῖνται ἐπ' ἀλλήλους κατὰ τὴν ἐξῆς τάξιν ἐκ τῶν ἐξω πρὸς τὰ ἔσω : Ὁ ἐξωτερικὸς χιτῶν καλεῖται σκληρωτικὸς, ἔχει χρῶμα λευκὸν πρὸς τὸ κυανόλευκον, εἶνε στερεὸς καὶ

ἕτερος χιτῶν λεπτός καὶ διαφάνης, ὁ κερατοειδής, κυρτότερος τοῦ σκληρωτικοῦ.

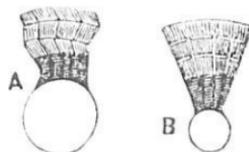
Ἐσωθεν τοῦ σκληρωτικοῦ κεῖται ὁ χοριοειδής χιτῶν λίαν ἀγχειοβριθής καὶ μέλας τὸ χρῶμα.

Καὶ τέλος ὁ ἐσώτατος εἶνε ὁ ἀμφιβληστροειδής, ὁ ὁποῖος εἶνε δικτυωτὸν πλέγμα σχηματιζόμενον διὰ τῆς ἐξκπλώσεως τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, ἐπομένως εἶνε τὸ οὐσιωδέστερον μέρος τοῦ ὀφθαλμοῦ. Εὐθὺς ἅμα τῇ εἰσόδῳ του εἰς τὸν βολβόν, τὸ ὀπτικὸν νεῦρον σχηματίζει μικρὰν ἐσοχὴν παρεμφερῆ πρὸς θηλήν, τὴν ὁποῖαν καλοῦσι τυφλὸν σημεῖον, διότι οὐδεμίαν ὀπτικὴν διέγερσιν προξενοῦσιν εἰς τὸ σημεῖον τοῦτο αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες.

Διακρίνουσιν ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ πολλὰ ἐπάλληλα στρώματα, ὧν τὸ ἀνώτατον σχηματίζεται ἐξ ἀπειρίας ραβδίων καὶ κῶνων παραλλήλως συνεσφιγμένων καὶ καθέτως διεκόντων πρὸς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ.

Ἐντὸς τοῦ βολβοῦ διήκει διάφραγμα κατακόρυφον προσκεκολλημένον εἰς τὰ σημεῖα τῆς συναφῆς τοῦ σκληρωτικοῦ καὶ κερατοειδοῦς ὕμενος καὶ χωρίζον τὴν κοιλότητα τοῦ βολβοῦ εἰς πρόσθιον θάλαμον καὶ εἰς ὀπίσθιον πολὺ μεγαλειότερον τοῦ πρώτου.

Τὸ διάφραγμα τοῦτο καλεῖται ἴρις, εἶνε ποικίλως κεχρωματισμένον καὶ συνίσταται ἐκ μυϊκῶν ἰνῶν, τῶν μὲν ἀκτινοειδῶς, τῶν δὲ κυκλοτερῶς τεταγμένων, αἵτινες ἐν τῷ κέντρῳ ἀφίνουσι μικρὰν ὀπήν, ἧτις καλεῖται κόρη. Ἡ κόρη δὲν ἔχει πάντοτε τὸ αὐτὸ ἄνοιγμα (Σχ. 65), ἀλλὰ συστελλομένων τῶν μυϊκῶν ἰνῶν εὐρύνεται (A), χαλαρουμένων δὲ στενοῦται (B) καὶ τοιοῦτοτρόπως εἶνε δυνατὸν νὰ εἰσέλθωσι δι' αὐτῆς ἄλλοτε περισσότεραι καὶ ἄλλοτε ὀλιγώτεραι φωτειναὶ ἀκτῖνες



(Σχ 65). Κόρη τοῦ ὀφθαλμοῦ

Διὰ τῆς συστολῆς ἢ χαλαρώσεως τῶν μυϊκῶν ἰνῶν ἡ κόρη εὐρύνεται (A) ἢ στενοῦται (B) καὶ εἰσέρχεται φῶς πλεῖον ἢ ἕλλαιον.

Τὴν κόρην κλείει ἔσωθεν ὁ κρυσταλλώδης φακὸς (Σχ. 64),

σωμάτιον φακοειδές και διαφανές· εἶνε φακός ἀμφικυρτός, ἀλλ' ἢ ὀπίσθια αὐτοῦ ἐπιφάνεια εἶνε κυρτοτέρα τῆς προσθίας. Περιβάλλεται δὲ ὑπὸ λεπτοῦ ὑμένος και συγκρατεῖται διὰ πολλῶν πέριξ ἀκτινοειδῶν πτυχῶν προσκεκολλημένων εἰς τὸν χοριοειδῆ χιτῶνα. Τοιουτοτρόπως ὄχι μόνον συγκρατεῖται ἐν τῇ θέσει του, ἀλλὰ και δύναται νὰ γίνῃ μᾶλλον ἢ ἥττον κυρτός, καθ' ὅσον αἱ πτυχαι ἔλκονται πρὸς τὰ ἐξω περισσότερον ἢ ὀλιγώτερον τὴν ἐνέργειαν ταύτην ἐκτελεῖ μικρὸς δακτυλιοειδῆς μῦς, ὁ καλούμενος ἐκιατῆρ τοῦ χοριοειδοῦς.

Ὁ πρόσθιος θάλαμος μεταξύ κερατοειδοῦς και ἱριδος πληροῦται ὑγροῦ ὑδατώδους, ὁ δὲ ὀπίσθιος μεταξύ φακοῦ και ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος κατέχεται ὑπὸ τοῦ υἑλώδους ὑγροῦ, περιεχομένου ἐντὸς λεπτῆς μεμβράνης. Ὁ μικρὸς μεταξύ φακοῦ και ἱριδος χώρος κατέχεται ὡς ὁ πρόσθιος θάλαμος ὑπὸ ὑδατώδους ὑγροῦ.

ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΟΡΑΣΕΩΣ.

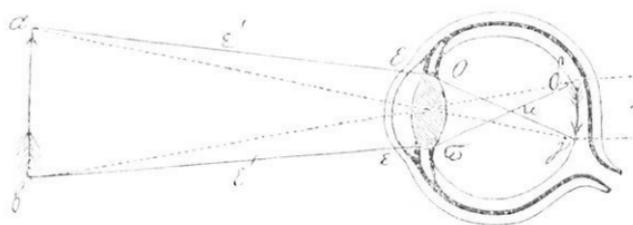
Παρέβαλον τὸν ὀφθαλμόν, και πολὺ δικαίως, πρὸς σκοτεινὸν θάλαμον, εἰς τὸν ὅποῖον δύνανται νὰ εἰσέλθωσι φωτειναὶ ἀκτῖνες και νὰ σχηματίσωσιν ἐντὸς αὐτοῦ ἐπὶ καταλλήλως τοποθετημένου διαφράγματος τὴν εἰκόνα τῶν ἐξωτερικῶν ἀντικειμένων. Μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ἐν τῷ ὀφθαλμῷ, καθ' ἃ ἐν τῇ περιγραφῇ αὐτοῦ εἶδομεν, αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες εἰσερχόμεναι διὰ τοῦ κερατοειδοῦς ὑμένος, διὰ νὰ φθάσωσι μέχρι τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς και σχηματίσωσιν ἐπ' αὐτοῦ τὴν εἰκόνα τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀντικειμένου, πρέπει νὰ διαπεράσωσι τὸ ὑδατώδες ὑγρὸν, τὸν κρυσταλλώδη φακὸν και τὸ υἑλώδες ὑγρὸν· νὰ εἰσέλθωσι δηλονότι ἐκ τοῦ ἀέρος εἰς ἕτερα σώματα διαφανῆ μὲν, ἀλλὰ πυκνότερα τοῦ ἀέρος.

Ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει πάσχουσιν, ὡς γνωστὸν, αἱ φωτειναὶ

ἀκτῖνες διάθλασιν, τουτέστι παρέκκλισιν ἀπὸ τῆς εὐθυγράμμου αὐτῶν διευθύνσεως.

Καὶ ἵνα ἐξηγήσωμεν σαφέστερον πῶς συμβαίνει ἡ διάθλασις τῶν ἀκτίνων ἐν τῷ ὀφθαλμῷ καὶ κατὰ ποίαν διεύθυνσιν προχωροῦσιν αὐταὶ ἐντὸς αὐτοῦ, παραλείψωμεν τὰ ἄλλα καὶ λάβωμεν ὑπ' ὄψει μόνον τὴν ἐνέργειαν τοῦ κρυσταλλώδους φακοῦ (πρᾶγμα τὸ ὅποιον θὰ μᾶς ἀγάγη εἰς τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα).

Πρὸς τοῦτο ὡς παρακολουθήσωμεν τὰς δύο ἀκτῖνας, αἵτινες ἐκπορεύονται ἐκ τῶν ἄκρων βέλους (Σχ. 66.) Αἱ ἀκτῖνες αἰε



(Σχ. 66). Πορεία τῶν ὀπτεινῶν ἀκτίνων ἐντὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ πρὸς σχηματισμὸν τοῦ εἰδώλου.

αβ, εἶνε τὸ ἐξωτερικὸν ἀντικείμενον, ἐξ οὗ προέρχονται αἱ ἀκτῖνες.
γδ, εἶνε τὸ ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς σχηματιζόμενον εἶδωλον.

καὶ βέε προχωροῦσιν εὐθυγράμμως, ἀλλὰ διερχόμεναι διὰ τοῦ φακοῦ θὰ διαθλοσθῶσι, καὶ θὰ συγκλίνωσι πρὸς τὰ ἔσω οὕτως, ὥστε ἡ μὲν αἰε θὰ προχωρήσῃ κατὰ τὴν διεύθυνσιν οκγ καὶ θὰ συναντήσῃ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα εἰς τὸ σημεῖον γ, ἡ δὲ βέε θὰ προχωρήσῃ κατὰ τὴν διεύθυνσιν πκδ καὶ θὰ συναντήσῃ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ εἰς τὸ σημεῖον δ· εἰς τὰ δύο ταῦτα σημεία θὰ σχηματισθῶσιν αἱ εἰκόνες τῶν ἄκρων τοῦ βέλους, τοῦ μὲν α εἰς τὸ γ, τοῦ δὲ β εἰς τὸ δ. Ἐν τῷ μεταξύ τούτων ἄλλαι ἀκτῖνες ἐκπορευόμεναι ἐκ τῶν διαμέσων σημείων τοῦ βέλους θὰ σχηματίσωσι καὶ τὰ διάμεσα εἶδωλα τούτων καὶ τοιουτρόπως θὰ σχηματισθῇ ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς ὁλόκληρος ἡ εἰκὼν γδ τοῦ βέλους αβ ἀνεστραμμένη καὶ μικροτέρα τοῦ πραγματικοῦ ἀντικειμένου.

Ἰπὸ τοῦ οὕτω σχηματισθέντος εἰδώλου γδ θὰ ἐρεθισθῆ ὁ ἀμφιβληστροειδής, θὰ μεταβιθασθῆ ὁ ἐρεθισμὸς μέχρι τοῦ ἐγκεφάλου καὶ θὰ παραχθῆ τὸ αἰσθημα τῆς δράσεως, τουτέστι θὰ ἴδωμεν τὸ ἐξωτερικὸν ἀντικείμενον, τὸ ὅποιον ἐξέπεμψε τὰς φωτεινὰς ἀκτῖνας καὶ ἤρεθισαν τὸ ὀπτικὸν νεῦρον.

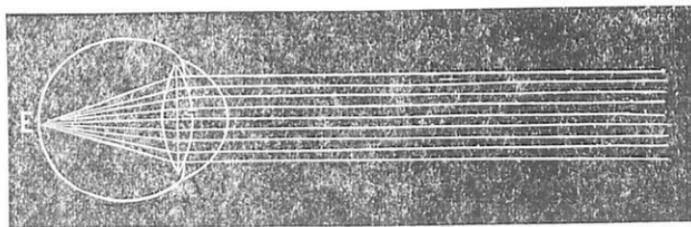
Προσαρμοστικὴ δύναμις τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω βλέπομεν ὅτι πρέπει νὰ σχηματισθῆ τὸ εἶδωλον ἀκριβῶς ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, διὰ νὰ ἴδωμεν εὐκρινῶς. Ἄλλ' ἡ θέσις τοῦ εἰδώλου ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ἀποστάσεως τοῦ ἀντικειμένου ἔμπροσθεν τοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ ἐκ τῆς διαθλαστικότητος τοῦ φακοῦ. Ἐὰν λ. χ. ἐν τῷ ἀνωτέρω σχήματι ββ τὸ βέλος αβ μετατοπισθῆ ἀπώτερον τοῦ ὀφθαλμοῦ, ἐνῶ ὁ φακὸς μένει ἀμετάβλητος, ἡ εἰκὼν του θὰ σχηματισθῆ ἔμπροσθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς εἰς θέσιν τινὰ τοῦ ὑκλώδους ὑγροῦ· ἐὰν δὲ τοῦναντίον πλησιασῆ τὸ βέλος αβ πρὸς τὸν ὀφθαλμόν, τότε ἡ εἰκὼν του θὰ σχηματισθῆ ὀπισθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς (1). Καὶ εἰς τὴν μίαν καὶ εἰς τὴν ἄλλην περίπτωσιν τὸ εἶδωλον δὲν θὰ ἐρεθίσῃ τὸ ὀπτικὸν νεῦρον. Πῶς λοιπὸν κατορθοῦται τότε νὰ σχηματίζονται αἱ εἰκόνες καὶ τῶν μακρὰν καὶ τῶν πλησίου κειμένων σωμάτων ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς καὶ νὰ βλέπωμεν αὐτὰ εὐκρινῶς ;

Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον ὁ ὀφθαλμὸς κέκτηται δύναμιν *προσαρμοστικὴν*. Ὁ φακὸς εἶνε σῶμα ἐλαστικὸν καὶ δύναται νὰ ὑποστῆ ἐλαφρὰς τροποποιήσεις τῆς μορφῆς του, τοῦτο δὲ γίνεται διὰ τοῦ *προσαρμοστικοῦ μυός*, ὃν ἀνωτέρω ἐκαλέσαμεν *ἐκτατῆρα* τοῦ χοριοειδοῦς, διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ ὁποίου αἱ ἀκτινοειδεῖς πτυχαὶ αἱ

(1) Τοῦτο δύναται νὰ καταδειχθῆ πειραματικῶς δι' ὑαλίνου φακοῦ, ἐνώπιον τοῦ ὁποίου θέτομεν λαμπάδα ἀνημμένην καὶ ἐκ τοῦ ἀντιθέτου μέρους διάφραγμά τι εἰς κατάλληλον ἀπόστασιν, ὥστε νὰ λίπτῃ ἐπ' αὐτοῦ ἡ σχηματιζομένη εἰκὼν τοῦ ἀντικειμένου. Θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι, ὅταν ἀπομακρύνωμεν τὴν λαμπάδα περισσότερον ἀπὸ τοῦ φακοῦ, τὸ εἶδωλον λίπτει ἔσωθεν τοῦ διαφράγματος πλησιέστερον πρὸς τὸν φακόν, καὶ ἀντιστρόφως.

συγκρατούσαι τὸν φακὸν συνέλκονται ἢ χαλαροῦνται καὶ ὁ φακὸς πλατύνεται ἢ ἐξογκοῦται, αὐξάνει δηλονότι ἢ ἐλαττοῦται ἡ κυρτότης του.

Προκειμένου λοιπὸν νὰ ἴδωμεν, διὰ μὲν τὰ μακρὰν κείμενα σώματα ὁ φακὸς μένει ὅπωςδὴποτε ἀδρανῆς, διότι εἶνε πολὺ ὀλίγον κυρτὸς καὶ τόσον ὥστε αἱ μακρόθεν προσερχόμεναι ἀκτῖνες νὰ σχηματίζωσι τὴν εἰστίαν των ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς (Σχ. 67.). Διὰ δὲ τὰ μᾶλλον ἢ ἥττον πλησιέστερον κείμενα σώματα ὁ φακὸς λαμβάνει, τῇ ἐνεργείᾳ τοῦ προσαρμοστικοῦ μυός, ἀνάλογον μεγαλειτέραν κυρτότητα καὶ τότε καὶ αἱ ἐκ τοῦ πλησίον ἐρχόμεναι



(Σχ. 67). Πορεία τῶν παραλλήλων ἀκτίνων ἐντὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ.

Περίπτωσις, καθ' ἣν αἱ ἀκτῖνες μετὰ τὴν διὰ τοῦ φακοῦ διάθλασιν συγκεντροῦνται καὶ σχηματίζουσι τὴν εἰστίαν (E) ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

ἀκτῖνες διαθλῶνται περισσότερον καὶ σχηματίζουσι καὶ αὗται τὴν εἰστίαν των ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, ἐνῶ, ἂν ἔμενεν ὁ φακὸς ἀδρανῆς, αὗται θὰ ἐσχημάτιζον τὴν εἰστίαν πέραν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

Ἡ προσαρμοστικὴ αὕτη δύναμις τοῦ ὀφθαλμοῦ ἔχει ὄρια. Ἐὰν λάβωμεν ἀνά χειρᾶς βιβλίον τι καὶ τὸ προσεγγίζωμεν ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον εἰς τοὺς ὀφθαλμούς, θὰ ἔλθῃ στιγμὴ, καθ' ἣν δὲν θὰ διακρίνωμεν πλέον καθαρὰ τὰ γράμματα· ἡ ἀπόστασις αὕτη ὀνομαζέται ἡ ἐλάχιστη ἀπόστασις τῆς εὐκρινοῦς ὁράσεως καὶ εἶνε διὰ τὸν κανονικὸν ὀφθαλμὸν 15 περίπου ἑκατοστομέτρων.

Κανονικὸς ἢ ἐμμέτροψ ὀφθαλμὸς. Τὰ ἀνωτέρω λεχθέντα ἰσχύουσι διὰ τὸν κανονικὸν ἢ ἐμμέτροπα ὀφθαλμὸν.

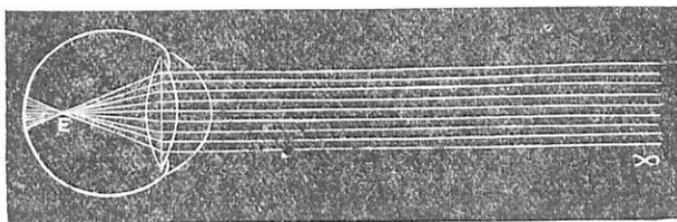
Τοιοῦτος δὲ εἶνε ὁ ὀφθαλμὸς, ὅστις ἔχει κατασκευὴν κατάλληλον, ὥστε διὰ τὰ εἰς μεγάλας ἀποστάσεις εὐρισκόμενα ἀντικείμενα, ἄνευ μεταβολῆς τινος τῆς κυρτότητος τοῦ φακοῦ του, νὰ σχηματίζῃ τὸ εἶδωλὸν των ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς καὶ νὰ βλέπῃ εὐκρινῶς. Ἐφ' ὅσον δὲ τὰ ἀντικείμενα πλησιάζουσι (οὐχὶ πλησιέστερον ἐννοεῖται τοῦ ὀρίου τῆς ἐλαχίστης ἀποστάσεως τῶν 15 ἐκμ.) κατορθώνει διὰ τῆς προσαρμοστικότητός του νὰ σχηματίζῃ καὶ πάλιν τὸ εἶδωλὸν των ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Διὰ τὸν κανονικὸν τοῦτον ὀφθαλμὸν ἡ συνήθης ἀπόστασις τῆς εὐκρινοῦς ὁράσεως τῶν μικρῶν ἀντικειμένων, οἷον λ.χ. τῶν συνήθων γραμμάτων τῶν βιβλίων κ.λ.π., εἶνε περὶ τὰ 25—30 ἐκμ. Εἰς τοιαύτην ἀπόστασιν πρὸ τοῦ ὀφθαλμοῦ θέτοντες τὸ βιβλίον οἱ ἔχοντες τὴν ὄρασιν κανονικὴν ἀναγινώσκουσιν εὐκρινῶς καὶ ἀκόπως, αἱ ράπτριαί ράπτουσιν ἢ κεντῶσιν κλπ.

Μυωπία, πρεσβυωπία. Ἔχομεν ὅμως καὶ ὀφθαλμοὺς παρυσιάζοντας ἐλαττωματικὴν, οὕτως εἰπεῖν, κατασκευὴν, ἐξ οὗ καὶ τὰ ἀποτελέσματα τῆς πορείας τῶν φωτεινῶν ἀκτίνων ἐν αὐτοῖς εἶνε διάφορα.

Ἄφ' ἐνὸς ὀφθαλμοῖ τινες ἔχουσι τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα κυρτότερον τοῦ δέοντος καὶ τοῦ ὅλου βολβοῦ ἐν γένει τὴν μορφήν ἐλλειψοειδῆ μᾶλλον ἢ σφαιρικὴν καὶ ὡς ἐκ τούτου ἡ προσοπισθία διάμετρος των εἶνε μεγαλειτέρα τῆς τοῦ κανονικοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ ὁ ἀμφιβληστροειδῆς ἀπέχει ἀπὸ τοῦ φακοῦ περισσότερον τοῦ δέοντος.

Ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει αἱ ἐκ τῶν ἀπομακρυσμένων σημείων ἐρχόμεναι ἀκτῖνες συγκεντροῦνται καὶ σχηματίζουσι τὸ εἶδωλον ἔσωθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς (Σχ. 68) καὶ συνεπῶς δὲν βλέπει ὁ ὀφθαλμὸς. Ὁ τοιοῦτος ὀφθαλμὸς καλεῖται *μύωψ*· διὰ νὰ ἴδῃ ὁ μύωψ, πρέπει τὰ ἀντικείμενα νὰ κεῖνται πολὺ πλησιέστερον ἢ εἰς τὸν κανονικὸν ὀφθαλμόν. Προκειμένου δὲ περὶ τῶν μικρῶν πραγμάτων, ἡ ἀπόστασις τῆς εὐκρινοῦς ὁράσεώς του εἶνε ἐλαχίστη· διὰ τοῦτο βλέπομεν τοὺς μύωπας θέτοντας τὸ βιβλίον πλησιέστατα τοῦ ὀφθαλμοῦ διὰ νὰ ἀναγνώσωσι.

Ἐν γένει ὁ μύωψ ὀφθαλμὸς ἐνεργεῖ συγκεντρωτικώτερον τοῦ κανονικοῦ· διὰ τοῦτο πρὸς διόρθωσιν τοῦ κακοῦ μεταχειρίζονται ὀμματουάγια μὲ φακοὺς ἀμφικιόλους, ἧτοι ἀποκεντρωτικούς. Οἱ φακοὶ οὗτοι τιθέμενοι ἔμπροσθεν τῶν ὀφθαλμῶν καὶ δεχόμενοι τὰς φωτεινὰς ἀκτῖνας τῶν ἀντικειμένων πέμπουσιν αὐτὰς ἀποκλινοῦσας πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν, οἷον· προήρχοντο αὐταὶ ἐκ σημείων κειμένων πολὺ πλησιέστερον ἢ τὸ ἀντικείμενον καὶ οὕτω πως σχηματίζουν τὸ εἶδωλον ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς καὶ βλέπει ὁ ὀφθαλμὸς.



(Σχ. 68). Πορεία τῶν παραλλήλων ἀκτίνων ἐντὸς ὀφθαλμοῦ μύωπος.

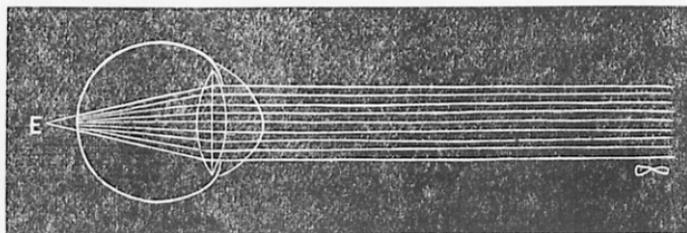
Περίπτωσις, καθ' ἣν αἱ ἀκτῖνες συγκεντροῦνται καὶ σχηματίζουν τὴν εἰδίαν *E* πλησιέστερον τοῦ φακοῦ, ἧτοι ἔσωθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

Ἡ μυωπία εἶνε πολλάκις τόσον ἰσχυρά, ὥστε ἡ μεγίστη ἀπόστασις τῆς εὐκρινοῦς ὁράσεως εἶνε μικροτέρα τῶν 10 ἑκατοστομέτρων.

Ἀφ' ἑτέρου ἄλλοι ὀφθαλμοί, ὑπερμέτρωπες καλούμενοι, ἔχουσι τὴν προσοπισθίαν διάμετρον μικροτέραν τοῦ κανονικοῦ καὶ ὁ ἀμφιβληστροειδῆς χιτὼν κεῖται συνεπῶς πλησιέστερον εἰς τὸν φακόν. Εἰς τούτους αἱ ἐξ ἑγγύς σημείων ἐρχόμεναι ἀκτῖνες συγκεντροῦνται καὶ σχηματίζουν τὸ εἶδωλον (Σχ. 69) πέραν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, καὶ διὰ τὴν πέσῃ τοῦτο ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς πρέπει νὰ ἀπομακρυνθῇ τὸ ἀντικείμενον ἔμπροσθεν τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἡ ἀπόστασις λοιπὸν τῆς εὐκρινοῦς ὁράσεως τῶν ὑπερμετρώπων εἶνε μείζων τῆς τῶν κανονικῶν ὀφθαλμῶν.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τοὺς γέροντας ἰδίως καὶ

ονομάζεται τότε *πρεσβυωπία*. Ὀφείλεται ὅμως εἰς αὐτούς οὐχί εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ ὀφθαλμοῦ, ἀλλὰ εἰς τὴν ἐλάττωσιν τῆς προσαρμωστικῆς δυνάμεώς του προελθοῦσαν ὡς ἐκ τῆς ἡλικίας. Προϊούσης δηλονότι τῆς ἡλικίας ὁ κρυσταλλώδης φακὸς γίνεται ἥττον ἐλαστικὸς καὶ οἱ συσταλτικοὶ μύες ἥττον ἰσχυροί· ὥστε διὰ τὰς ἐξ ἑγγύς σημείων προερχομένης ἀκτῖνας δὲν δύναται πλέον νὰ κυρωθῇ ἐπαρκῶς ὁ φακὸς διὰ νὰ τὰς συγκεντρώσῃ καταλλήλως καὶ νὰ σχηματίσῃ τὸ εἶδωλον ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, ἀλλὰ σχηματίζεται τοῦτο πέραν αὐτοῦ. Ἀνάγκη λοιπὸν ν' ἀπομακρυνθῇ



(Σχ. 69). Πορεία τῶν παραλλήλων ἀκτῖνων ἐντὸς ὀφθαλμοῦ πρεσβύωπος.

Περίπτωσις, καθ' ἣν αἱ ἀκτῖνες σχηματίζουσι τὴν εἰσὶαν E ἀπώτερον τοῦ δέοντος, ἤτοι ἐκτὸς τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

περισσότερον τὸ ἀντικείμενον, διὰ νὰ σχηματισθῇ τὸ εἶδωλόν του ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Καὶ ἰδοὺ διατὶ εἶνε μεγκλειτέρα ἢ ἀπόστασις τῆς εὐκρinoῦς ὁράσεως τοῦ πρεσβύωπος, καὶ ἀναγκάζεται οὗτος πρὸς ἀνάγνωσιν νὰ κρατῇ τὸ βιβλίον εἰς ἀπόστασιν 40, 50, 60 καὶ μέχρις 80 ἑκατοστομέτρων καὶ πλέον.

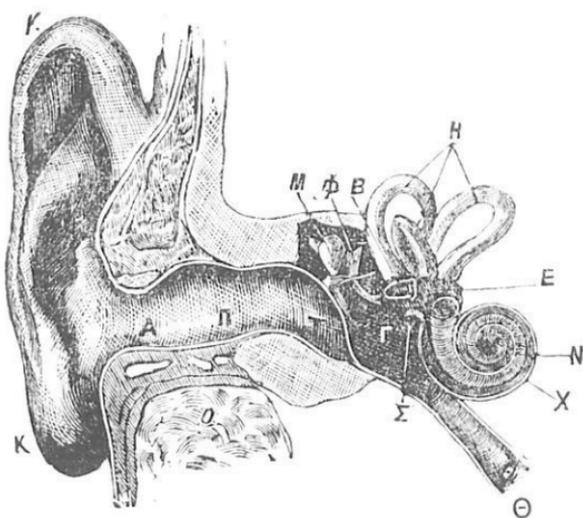
Ἐπανορθοῦμεν ἢ μᾶλλον μετριάζομεν τὸ κακὸν τῆς ὑπερμετρωπίας καὶ πρεσβυωπίας μεταχειριζόμενοι ὁμματουάκια με φακούς ἀμφικύρτους, ἤτοι συγκεντρωτικούς. Ἡ συγκεντρωτικὴ ἐνέργεια τῶν ὁμματουακίων ἔρχεται ἐπίκουρος εἰς τὴν τῶν φακῶν τοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ οὕτως ἐπιτυγχάνεται ὥστε καὶ αἱ ἐκ πλησιεστέρων σχετικῶς σημείων ἐρχόμενα ἀκτῖνες νὰ συγκεντρῶνται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς καὶ συνεπῶς ἡ ἀπόστασις τῆς εὐκρinoῦς ὁρά-

σεως τοῦ πρεσβύωπος διὰ τῆς χρήσεως τῶν συγκεντρωτικῶν ὀφθαλμολυτικῶν πλῆσιάζει ὅπωςδὴποτε πρὸς τὴν ἀπόστασιν τῆς εὐκριννοῦς ὁράσεως τῶν κανονικῶν ὀφθαλμῶν διὰ τὰ μικρὰ ἀντικείμενα.

Ἄ κ ο ή.

Ἔργανον, διὰ μέσου τοῦ ὁποίου γίνονται ἡμῖν αἰσθητοὶ οἱ ἤχοι, εἶνε τὰ δύο ὠτα.

Κατασκευὴ τοῦ ὠτός (Σχ. 70). Τὸ ἀνθρώπινον οὖς διαί-



(Σχ. 70). Τὸ δεξιὸν οὖς τοῦ ἀνθρώπου.

ΚΚ, ἐξωτερικὸν οὖς. ΑΠ, ἀκουστικὸς πόρος. Τ, τύμπανον. Γ, τυμπανόφρακτικὸν κοίλωμα. Θ, εὐσταθιανὴ σάλπιγξ. Τα ἀκουστικὰ ὄσάτρια:

Μ, σφύρα. Φ, ἄκμων. Β, ἀναβολεύς. Ε, αἴθουσα τοῦ λαβυρίνθου. Η, οἱ τρεῖς ἡμικύκλιοι σωλήνες. Σ, στρογγύλη θύρα. ΧΝ, κοχλίας.

ρεῖται εἰς τρία μέρη, ἐξωτερικόν, μέσον καὶ ἐσωτερικὸν οὖς.

Ἐξωτερικὸν οὖς. Συνίσταται ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ πτερυγόματος, τὸ ὁποῖον καλεῖται κόγχη (Κ), καὶ ἐκ τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου (ΑΠ). Ἡ κόγχη εἶνε ἔλασμα χόνδρινον, παρουσιάζον πτυχὰς καὶ κοιλώματα πρὸς τὰ ἔσω αὐτοῦ. ἦται πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἀκουστι-

κοῦ πόρου· προώριεται δὲ ἵνα δέχεται τὰ ἠχητικά κύματα τοῦ ἀέρος καὶ μεταβιβάζῃ αὐτὰ πρὸς τὸν πόρον. Τὸ μέρος τοῦτο δὲν εἶνε ἐκ τῶν ἀπαραιτήτων, διότι ἐν ἐλλείψει αὐτοῦ εἰσχωροῦσι καὶ ἀπ' εὐθείας τὰ ἠχητικά κύματα.

Ὁ δὲ ἀκουστικός πόρος (ΑΠ) εἶνε σωλὴν τοῦ κροταφικοῦ ὄστου πρὸς μὲν τὸν ἐξωτερικὸν ἀέρα ἀνοικτός, πρὸς δὲ τὰ ἔσω κλειόμενος διὰ τοῦ τυμπάνου. Ἐκ τῶν τοιχωμάτων τοῦ πόρου τούτου ἐκκρίνεται ὕλη ὑποκιτρίνη, παχεῖα καὶ λιπαρά, ἡ κυψέλη.

Μέσον οὖς. Τὸ μέσον οὖς εἶνε εἶδος θαλάμου κεκλεισμένου, πλήρους ἀέρος, καλεῖται δὲ *τυμπανόφρακτον κοίλωμα* (Γ). Πρὸς τὰ ἔξω χωρίζεται ἀπὸ τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου διὰ τοῦ τυμπάνου (Τ), μεμβράνης λεπτῆς καὶ ἐλαστικῆς. Ἀντικρὸ τοῦ τυμπάνου καὶ εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ ἐσωτερικοῦ ὠτός ὑπάρχουσι δύο μικραὶ θυρίδες, ἡ μία ἀνωτέρω, *ψοειδής*, καὶ ἡ ἑτέρα κατωτέρω, *στρογγύλη* (Σ)· καὶ ἐπὶ τῶν δύο ἐπίκεινται λεπταὶ μεμβράναι, αἵτινες κλείουσαι αὐτάς διαχωρίζουσι τὸ ἐσωτερικὸν ἀπὸ τοῦ μέσου ὠτός. Περιέχονται δ' ἐν τῷ τυμπανοφράκτῳ κοίλωματι τέσσαρα ὀστάρια ἀποτελοῦντα εἶδος ἀλύσεως ἀρχομένης ἀπὸ τοῦ τυμπάνου καὶ καταληγούσης εἰς τὴν μεμβράνην τῆς ψοειδοῦς θυρίδος.

Τὸ πρῶτον τούτων, τὸ ἐπὶ τοῦ τυμπάνου ἐπακουμβῶν, καλεῖται σφύρα (Μ), τὸ μετ' αὐτό, ἄκμων (Φ), τὸ τρίτον, φακοειδὲς (Β') καὶ τὸ τέταρτον, τὸ ἐπακουμβῶν ἐπὶ τῆς μεμβράνης τῆς ψοειδοῦς θυρίδος, ἀναβολεὺς (Β). Μικροὶ μύες προσφυόμενοι εἰς τὰ δύο ἄκρα τῆς ἀλύσεως κινοῦσι τὰ ὀστάρια.

Τὸ ὄλον κοίλωμα εἶνε πλήρες ἀέρος, ὅστις εἰσέρχεται εἰς αὐτὸ ἢ ἀνανεοῦται καὶ καθίσταται ἰσόπυκνος πρὸς τὸν ἐξωτερικὸν δι' ὄχετοῦ ἀρχομένου ἐκ τοῦ κάτω μέρους τοῦ μέσου ὠτός καὶ τελευτῶντος εἰς τὸν φάρυγγα, ὅπισθεν τῶν ρινικῶν στομιῶν, ὅστις καλεῖται *ἐνσταθιανὴ σάλπιξ* (Θ).

Ἐσωτερικὸν οὖς. Τὸ ἐσωτερικὸν οὖς εἶνε τὸ κυριώτατον μέρος τοῦ ὠτός ἢ μᾶλλον εἰπεῖν αὐτὸ τὸ κύριον καὶ ἀπαραίτητον οὖς πρὸς παραγωγὴν τοῦ αἰσθήματος τοῦ ἤχου. Ἐκλήθη δέ, ὡς ἐκ

τοῦ πολυπλόκου τῆς κατασκευῆς του, λαβύρινθος, καὶ περικλείεται ἐντὸς κοιλώματος τοῦ κροταφικοῦ ὀστοῦ, τὸ ὁποῖον ὡς ἐκ τῆς μεγάλης στερεότητός του ὀνομάζεται λιθῶδες ὄστον.

Ὁ λαβύρινθος ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν μερῶν, τῆς αἰθούσης, τοῦ κοχλίου ἢ ἔλικος καὶ τῶν ἡμικυκλίων σωλῆνων.

Ἡ αἶθουσα (E) κατέχει τὸ μέσον τοῦ λαβυρίνθου καὶ συγκοινωνεῖ μετὰ τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος διὰ τῆς μεμβράνης τῆς ὤρειδος θυρίδος· περικλείει δὲ δύο μικροὺς μεμβρανώδεις σάκους, 2—3 χιλιοστομέτρων διαμέτρου.

Συνέχειαν τῆς αἰθούσης ἀποτελοῦσιν οἱ ἡμικύκλιοι σωλῆνες (H), τρεῖς σωλῆνες κεκαμμένοι ἐν σχήματι ἡμικυκλίων καὶ ὧν τὰ ἐπίπεδα εἶνε κάθετα ἀμοιβαίως ἕκαστον ἐπὶ τῶν δύο ἄλλων.

Ὁ δ' ἔλιξ (NX) παρομοιάζει μὲ κοινὸν κοχλίαν, περιγράφει δὲ περὶ ἑαυτὸν δύο καὶ ἥμισυν γύρους· δι' ὅλου τοῦ μήκους τοῦ ἔλικος διάφραγμα σπειροειδὲς διαχωρίζει τὸν ὄχετόν εἰς δύο χωρητικότητας, ἐξ ὧν ἡ μὲν μία καταλήγει πρὸς τὸ μέρος τῆς αἰθούσης εἰς τὴν στρογγύλην θυρίδα (Σ), ἡ δὲ ἑτέρα εἰς αὐτὴν τὴν αἶθουσαν.

Πάντα ταῦτα τὰ ὑπὸ τοῦ λιθῶδους ὀστοῦ σχηματιζόμενα κοιλώματα περιενδύονται ἔσωθεν ὑπὸ ὑμένως, ὅστις σχηματίζει ταιουτοτρόπως διὰ τῆς μεμβράνης του μεμβρανώδη λαβύρινθον, ἐντὸς τοῦ ὁποίου περιέχεται ὑγρὸν πηκτώδους συστάσεως, ἡ λέμφος.

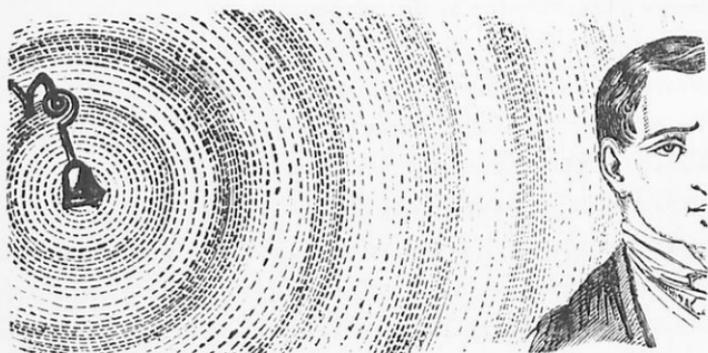
Τὰ ἀκουστικὰ νεῦρα, ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου ἐκπορευόμενα, εἰσχωροῦσι διὰ τοῦ ὀστοῦ καὶ φθάνοντα εἰς τὸ ἐσωτερικὸν οὖς διακλαδῶνται εἰς τὰ ἔσω τοῦ μεμβρανώδους λαβυρίνθου.

Παραγωγὴ τοῦ ἤχου. Τὸ οὖς εἶνε καταλλήλως κατασκευασμένον, ὥστε νὰ δέχεται ἔξωθεν ἰδιάζοντας ἐρεθισμοὺς καταλλήλους ὅπως ἐρεθίσωσι τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον καὶ παραγάγωσι τὸ αἶσθημα τοῦ ἤχου. Ἴδωμεν πῶς τοῦτο συμβαίνει :

Γνωρίζομεν ἐκ τῆς φυσικῆς ὅτι τὰ μόρια τῶν ἠχοῦντων σωμάτων εὐρίσκονται εἰς παλμικὴν ἢ κραδασματικὴν κίνησιν. Ἡ παλμικὴ αὕτη κίνησις τῶν μορίων μεταδίδεται καὶ εἰς τὸν περιβάλλοντα ἀέρα καὶ τίθεται καὶ οὗτος εἰς παλμικὴν κίνησιν· τὰ δὲ

οὕτω παλλόμενα στρώματα τοῦ ἀέρος καλοῦμεν ἡχητικὰ κύματα (Σχ. 71), καὶ ταῦτα εἶνε τὰ ὑποῖα εἰσέρχονται εἰς τὸν ἀκουστικὸν πόρον, πλήττουσι τὸ τύμπανον καὶ θέτουσι καὶ τὸ τύμπανον εἰς παλμικὴν κίνησιν

Ἐκ τοῦ τυμπάνου οἱ παλμοὶ οὗτοι πρέπει νὰ μεταδοθῶσιν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν οὖς, δηλ. ἐκεῖ ὅπου ἐξαπλοῦται τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον. Πρὸς τοῦτο συντελοῦσιν, ἀφ' ἐνός μὲν ἡ ἄλυσις τῶν ὀσταρίων, ἧτις μεταδίδει τὴν κίνησιν μέχρι τῆς μεμβράνης τῆς ὠσει-



(Σχ. 71). Σχηματισμὸς ἡχητικῶν κυμάτων.

δοῦς θυρίδος, ἀφ' ἐτέρου δὲ ὁ ἀήρ τοῦ τυμπανοσφράκτου κοιλώματος, ὁ ὑποῖος μεταδίδει τὴν αὐτὴν κίνησιν καὶ εἰς τὴν μεμβράνην τῆς στρογγύλης θυρίδος. Αἱ λεπτεπίλεπτοι αὗται μεμβράναι παλλόμεναι τοιοῦτοτρόπως μεταδίδουσι τὸν παλμὸν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν οὖς καὶ ἐρεθίζουσι τὰ ἀκουστικὰ νεῦρα, ὁ δ' ἐρεθισμὸς τῶν ἀκουστικῶν νεύρων γίνεται πρόξενος τῆς παραγωγῆς τοῦ αἰσθήματος ἐκείνου, ὅπερ ἤχον καλοῦμεν.

— Πολλὰ τῶν ἐνσπονδύλων ζῶων στεροῦνται τοῦ ἐξωτερικοῦ ὠτός, τότε δὲ τὸ τύμπανον αὐτῶν ἐστὶ κατ' ἐπιφάνειαν (σαῦραι) ἢ ὑπὸ τὸ δέριμα (ὄφεις).

Τῶν πτηνῶν καὶ τῶν ἐρπετῶν τὸ οὖς δὲν περικλείει παρά ἓν μόνον ὀστάριον χωροῦν ἀπὸ τοῦ τυμπάνου μέχρι τῆς ὠσειδοῦς θυρίδος

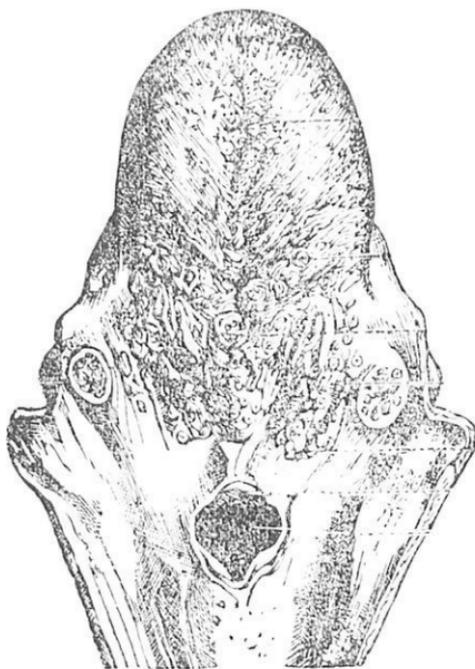
Εἰς τὰ βιτρώγια καὶ τοὺς ἰχθύς ἑλλείπει ὁ κοχλίας. Τὸ ὄλον δὲ οὗς τῶν ἰχθύων ἀποτελεῖται ἐκ μόνου τοῦ λαβυρίθου (ἄνευ κοχλίου) καὶ ἐπομένως αἱ παλμικαὶ κινήσεις προσβάλλουσιν ἀμέσως αὐτὸ τὸ κύριον οὗς.

Ἡ παρουσία τοῦ ὠτός ἐγνώσθη καὶ εἰς πολλὰ τῶν ἀσπονδύλων ζώων, π.χ. τὰ μαλάκια ἔχουσιν οὗς συνιστάμενον ἐξ ἑνὸς σάκκου ὑμενώδους, πλήρους ὑγροῦ καὶ συγκοινωνοῦντος μετὰ τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου.

Γεῦσις.

Ὁργανον τῆς γεύσεως εἶνε ἡ γλῶσσα.

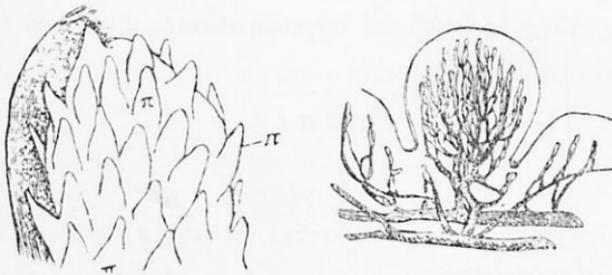
Ἡ γλῶσσα (Σχ. 72.) σύγκεται ἐκ πολυαρίθμων μυϊκῶν δεσμιδῶν ποικιλοτρόπως καὶ κατὰ παντοίας διευθύνσεις διασταυρουμένων καὶ διὰ τοῦτο εἶνε λίαν εὐκίνητος. Κατ' ἐπιφανείαν καλύπτεται ὑπὸ βλενωδῶδους ὑμένος, ἐν τῷ ὅποιῳ φαίνεται πληθὺς μικρῶν ἐξοχῶν θηλῶν, διαφόρου σχήματος καὶ μεγέθους. Τῶν θηλῶν τούτων αἱ λεγόμεναι μυκητοειδεῖς ἢ καλυκοειδεῖς, ἐγκλείουσι τὰ γευστικὰ σωμάτια, εἰς ἃ καταλήγουσι τὰ κλωνία τῶν ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου προερχομένων καὶ εἰς τὴν γλῶσσαν διακλαδουμένων νεύρων τῶν διενεργούντων τὴν γεῦσιν.



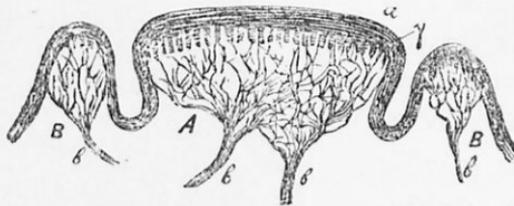
(Σχ. 72). Γλῶσσα τοῦ ἀνθρώπου.

Παχὺ στρώμα ἐπιδερμικῶν κυττάρων ἐπικαλύπτει πάντα ταῦτα καὶ προφυλάττει τὴν γλώσσαν ἀπὸ τῆς ἐπηρείας τῶν πολὺ θερμῶν τροφῶν ἢ τῶν ἔχουσῶν δριμεῖαν γεῦσιν.

Ὅπως παραχθῆ ἐν ἡμῖν ἐντύψεις γεύσεως ἐκ τινος σώματος πρέπει τοῦτο ἢ νὰ εἶνε ρευστὸν ἢ νὰ διαλύηται ἐν τῷ σιάλω.



(Σχ. 73). Μυκητοειδεῖς θηλαὶ τῆς γλώσσης μετὰ τριχοειδῶν ἀγγείων, τὰ ὅποια περικλείουσι.



(Σχ. 74). Καλικοειδεῖς θηλαί.

Σῶμα στερεὸν μὴ διαλυτὸν ἐν τῷ σιάλω οὐδεμίαν γεῦσιν παρέχει. Διὰ τῆς γεύσεως λαμβάνομεν γνῶσιν τοῦ πικροῦ, τοῦ γλυκέος, τοῦ ἀλμυροῦ, τοῦ ὀξίνου κλπ. τῶν διαφόρων σωμάτων.

Ὅλα τὰ μέρη τῆς γλώσσης δὲν ἔχουσι τὴν αὐτὴν γευστικὴν εὐαισθησίαν· τὸ εὐαισθητότερον μέρος αὐτῆς εἶνε τὸ αἰχμηρὸν καὶ ἰδίως τὰ πλάγια καὶ τὸ κάτω μέρος τῆς αἰχμῆς.

Ὅσφρησις.

Διὰ τῆς ὀσφρήσεως λαμβάνομεν γνῶσιν τῶν ὀσμῶν, τὰς ὁποίας παρέχουσι τὰ διάφορα σώματα.

**Κατασκευὴ τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων. Ὄσφραν-
τικὰ νεῦρα.** Ὅργανον τῆς ὀσφρήσεως εἶνε τὰ κοιλώματα τῆς
ρινός, διὰ τῶν ὑποίων εἰσέρχεται ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ πρὸς μετά-
θασιν εἰς τὰ ἀναπνευστικά ὄργανα. Ὁ ἀήρ συμπαρασύρων μεθ'
ἑαυτοῦ μόρια σμικρότατα ἀπερχόμενα ἐκ τῶν ὀσμηρῶν σωμάτων
φέρει ταῦτα εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς ρινός, ὅπου ἐρεθίζουσι ταῦτα
τὰ εἰς αὐτὸ καταλήγοντα ὀσφραντικὰ νεῦρα, οὕτω δὲ παράγεται
ἡ ἐντύπωσις τῆς ὀσμῆς.

Αἱ ρινικαὶ κοιλοότητες δύο τὸν ἀριθμὸν, χωριζόμεναι ἐπὶ τῆς
μέσης γραμμῆς διὰ κατακορύφου διαφράγματος κατὰ τὸ ἥμισυ
ὀστεώδους καὶ κατὰ τὸ ἥμισυ χονδρώδους, ἀπολήγουσι πρὸς τὰ
ὀπίσω μὲν εἰς τὸν φάρυγγα, ἔμπροσθεν δὲ διὰ τῶν ρωθίωνων εἰς
τὸν ἐξωτερικὸν ἀέρα. Ἰμὴν δὲ βλεννώδους φύσεως, μαλακὸς
καὶ λίαν ἀγγειοβριθής, περιενδύει ἔσωθεν τὰς ρινικὰς κοιλοτήτας
καὶ ἐκκρίνει ὑγρὸν, δι' οὗ διατηρεῖ διαρκῶς ὑγρὰν τὴν ἐπιφάνειαν
τῶν κοιλοτήτων.

Τὰ μετὰ τοῦ ἀέρος εἰσερχόμενα μόρια τῶν ὀσμηρῶν σωμά-
των εἰς τὰς κοιλοτήτας τῆς ρινός, προσκολλώμενα ἐπὶ τοῦ
βλεννώδους ὕμενος, ἐρεθίζουσι τὰς καταλήξεις τῶν ὀσφραντικῶν νεύ-
ρων. Ὁ ἐρεθισμὸς οὗτος μεταβιβάζεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ γεν-
νᾷται ἐν ἡμῖν ἡ ἐντύπωσις τῆς τοιαύτης ἢ τοιαύτης ὀσμῆς, ἀνα-
λόγως τοῦ ἐρεθισμοῦ, ὃν προκαλοῦσι τὰ μόρια ἐπὶ τῶν ὀσφραντι-
κῶν νεύρων.

— Πολλὰ τῶν ζῶων ἔχουσι τὴν αἴσθησιν τῆς ὀσφρήσεως ἀνε-
πτυγμένην εἰς μείζονα βαθμὸν καὶ ὑπερτεροῦσι κατὰ τοῦτο τοῦ
ἀνθρώπου. Ἐν τοῖς τοιούτοις ζώοις (Θηλαστικὰ διάφορα, ἀρπα-
κτικά, παχύδερμα) τὰ ἐξέχοντα κεράτια τῆς ρινός εἶνε πολὺ ἀνε-
πτυγμένα καὶ καθιστῶσι τὴν ἐπιφάνειαν τῶν κοιλοτήτων, καὶ
ιδίως τὰς χώρας ἐνθα ἐξαπλοῦται τὸ ὀσφραντήριον νεῦρον, πολὺ
μεγαλειτέραν. Διὰ τῆς ὀσφρήσεως πρὸ πάντων τὰ ζῶα ὀδηγοῦνται
εἰς τὴν εὐρεσιν τῆς καταλλήλου τροφῆς, καταντᾷ δὲ σχεδὸν ἀκα-
τάληπτον πῶς κατορθοῦσι πολλὰ τούτων νὰ αἰσθανθῶσι τὴν ὀσμὴν

τῆς λείας των καὶ ἀφ' ἑκατοντάδων μέτρων ἀποστάσεως ἢ τὴν παρουσίαν φίλου ἢ ἐχθροῦ. Ἀναμνησθῶμεν τοῦ κυνός, περὶ τοῦ ὁποίου πάντες θὰ ἔχωμεν δείγματά τινα τῆς ἐκτάκτου λεπτότητος τοῦ ὄσφραντικοῦ αὐτοῦ ὄργάνου.

Εἰς τὰ ὑδρόβια ζῶα διὰ τοῦ ὕδατος προσέρχονται τὰ τὴν ὄσφρησιν προκαλοῦντα μόρια. Ὑπάρχουσι δὲ καὶ ζῶα (ἔντομα), ὧν τὸ ὄσφραντικὸν νεῦρον δὲν εἶνε σαφῶς ἐξηκριβωμένον, ἐνῶ ἀφ' ἐτέρου εἶνε ἀποδεδειγμένον ὅτι ἔχουσιν ὄσφρησιν.

Περὶ τῆς φωνῆς καὶ τῶν ἠχογόνων συσκευῶν τῶν ἄλλων ζῴων.

*Ὅργανον τῆς φωνῆς τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ἀνωτέρων σπονδυλωτῶν ζῴων εἶνε ὁ *λάρυγξ* (Σχ. 57, σελ. 72). Ὁ *λάρυγξ* ἀποτελῶν τὴν εἴσοδον εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα κεῖται εἰς τὸ ἀνώτερον ἐμπρόσθιον μέρος τοῦ λαιμοῦ μεταξὺ τοῦ ὑοειδοῦς ὄστου, τοῦ ὑποστηρίζοντος τὴν γλῶσσαν, καὶ τῆς τραχείας ἀρτηρίας, ἔχει δὲ σχῆμα τριγωνικῆς πυραμίδος, ἧς ἡ βᾶσις φέρεται πρὸς τὰ ἄνω, ἡ δὲ κορυφή πρὸς τὰ κάτω καὶ συναπτεται μετὰ τῆς τραχείας ἀρτηρίας. Ὁ σκελετὸς τοῦ *λάρυγγος* ἀποτελεῖται ἐκ χόνδρων συνδεομένων μετ' ἀλλήλων διὰ συνδέσμων καὶ μυῶν, ὧν ὁ μεγαλείτερος, *θυροειδῆς* καλούμενος, ἀποτελεῖται ἐκ δύο τετραπλευρικῶν πετάλων συναπτομένων ἐμπροσθεν καὶ σχηματίζόντων προεξοχὴν, τὸ *μῆλον* τοῦ Ἀδάμ.

Πρὸς τὸ ἀνώτερον χεῖλος τοῦ προσθίου τοιχώματος τοῦ *λάρυγγος* ἐπίκειται χόνδρος πλατὺς καὶ ἐλαστικός, ἡ *ἐπιγλωττίς* E, ἣτις κατὰ τὴν κατάποσιν τῶν τροφῶν ταπεινουμένη πρὸς τὰ κάτω καὶ ὀπίσω ἐπιστεγάζει τὸ στόμιον τοῦ *λάρυγγος* καὶ ἐμποδίζει τὴν εἰς αὐτὸν εἴσοδον τῶν τροφῶν.

Ἐσωτερικῶς ὁ *λάρυγξ* ἐπικαλύπτεται ὑπὸ βλεννογόνου ὑμένους, ἐκ τοῦ ὁποίου προβάλλουσιν ἐκατέρωθεν πρὸς τὰ ἔσω πτυχαί, καλούμεναι *φωνητικαὶ χορδαί*, στενοῦσαι τὸν χῶρον τοῦ κοιλώματος τοῦ *λάρυγγος* καὶ σχηματίζουσαι *σχισμῆν*, τὴν *φωνητικὴν σχισμῆν*.

Αἱ φωνητικαὶ χορδαὶ εἶνε τέσσαρες, δύο ἀνώτεραι (ΦΦ), σχηματίζουσαι τὴν ἀνωτέραν φωνητικὴν σχισμὴν καὶ δύο κατώτεραι (Φ'Φ') σχηματίζουσαι τὴν κατωτέραν σχισμὴν. Οὕτω πῶς ὁ χώρος τοῦ λάρυγγος διαιρεῖται εἰς τρία μέρη, εἰς τὸ ὑπὲρ τὰς ἀνωτέρας φωνητικὰς χορδὰς, εἰς τὸ περιλαμβανόμενον μεταξὺ τῶν 4 φωνητικῶν χορδῶν, τὸ καλούμενον λαρυγγικὸν κόλπωμα, ὡς καὶ εἰς τὸ πολὺ μεγαλειότερον κατώτερον, τὸ ὑπὸ τὰς κατωτέρας φωνητικὰς χορδὰς κείμενον καὶ φθάνον μέχρι τῆς ἀρχῆς τῆς τραχείας ἀρτηρίας.

Παραγωγή τῆς φωνῆς. Ἡ παραγωγή τῆς φωνῆς γίνεται διὰ τῶν παλμικῶν κινήσεων τῶν χειλέων τῶν φωνητικῶν χορδῶν καὶ ἰδίως τῶν κατωτέρων· δηλονότι διὰ ρεύματος ἀέρος διερχομένου δι' αὐτῶν πάλλονται αὐταί, ἢ παλμικὴ κίνησις αὐτῶν μεταδίδεται καὶ εἰς τὸν ἐξωτερικὸν ἀέρα καὶ τμηματίζονται ἠχητικὰ κύματα παράγοντα τὸν ἦχον. Οἱ παραγόμενοι ἦχοι ὑπὸ τοῦ λάρυγγος φαίνεται ὅτι εἶνε ἀναθροί, μεταβάλλονται δὲ εἰς ἐναέρους μετὰ τὴν διόδον των διὰ τοῦ στόματος. Ὁ λάρυγξ δίδει μόνον τὸ ὕψος, τὴν ἔντασιν καὶ τὴν χροιάν τοῦ ἦχου.

Εἰς τὰ κατώτερα σπονδυλωτὰ ζῶα καὶ εἰς τὰ ἀσπόνδυλα ὑπάρχουσιν ἴδιαι ἠχογόροι συσκευαὶ παράγουσαι ἦχους ἢ μάλλον ψόφους.

Οὕτω τὰ ἔντομα παράγουσι τοιοῦτους διὰ τῆς κινήσεως τῶν μερῶν τοῦ στόματος ἢ διὰ τῆς προστριβῆς τῶν κερατιῶν των ἢ τῶν πτερυγῶν ἢ διὰ τῆς δονήσεως εἰδικῶν μεμβρανῶν πρὸς τοῦτο τεθειμένων εἰς διάφορα μέρη τοῦ σώματος. Ἰχθύες τινὲς παράγουσιν εἶδος γρυλλισμοῦ διὰ συστολῆς τοῦ οἰσοφάγου των κλπ.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΙΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΖΩΙΩΝ

Ἡ ἀρχὴ τῆς Ζωολογίας ἀνάγεται εἰς τὴν βαθεῖαν ἀρχαιότητα· ὁ Ἀριστοτέλης δὲ δύναται νὰ θεωρηθῆ ὡς ὁ θεμελιωτὴς τῆς ἐπιστήμης ταύτης, καθ' ὅσον αὐτὸς τὸν IV π. Χ. αἰῶνα συνέλεξε τὰς μέχρι τότε ἀτελεῖς γνώσεις, ἐπλούτισε ταύτας διὰ τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν πολυαριθμῶν αὐτοῦ παρατηρήσεων καὶ συνήγαγε πάντα εἰς ἐπιστημονικόν τι ὅλον :

Κατὰ τὴν ταξινομήσιν τοῦ Ἀριστοτέλους τὰ ζῶα διαιροῦνται εἰς δύο μεγάλας ομάδας, εἰς ἔναιμα (ἔχοντα αἷμα) καὶ ἀναιμα (μὴ ἔχοντα αἷμα). Εἰς τὴν πρώτην ομάδα καταλέγει ὁ Ἀριστοτέλης τέσσαρας κατηγορίας ζῶων.

α') τὰ ζωοτοκοῦντα ἐν ἑαυτοῖς·

β') τὰς ὀρνίθιας·

γ') τὰ τετράποδα ἢ τὰ ἄποδα φωτοκοῦντα· καὶ

δ') τοὺς ἰχθῦς.

Εἰς τὴν δευτέραν ομάδα τῶν ἀναιμῶν καταλέγει ἐπίσης τέσσαρας κατηγορίας ζῶων:

α') τὰ μαλάκια·

β') τὰ μαλακόστρακα·

γ') τὰ ἔντομα· καὶ

δ') τὰ ὀστρακόδερμα.

Μετὰ τὸν Ἀριστοτέλην ἡ ἀρχαιότης οὐδένα ζωολόγον ἐπιφανῆ παρουσιάζει ἐκτὸς τοῦ Πλινίου, ὅστις ἤκμασε τὸν πρῶτον μ. Χ. αἰῶνα. Ἡ Φυσικὴ Ἱστορία τοῦ Πλινίου ἀποτελεῖ γενικὴν οὕτως εἰπεῖν ἱστορίαν τῆς φύσεως, ἀπὸ τῶν ἀστρῶν, μέχρι τῶν ζῶων καὶ τῶν φυτῶν. Κατὰ τὸν Πλίνιον τὰ ζῶα διαιροῦνται, ἀναλόγως τοῦ

μέσου, ἐν ᾧ ζῶσιν, εἰς ζῶα χερσαῖα, ἔνδρα καὶ ἐναέρια (πτητικά.)

Παραλείποντες τὰς ἱστορικὰς λεπτομερείας τῆς ταξινομήσεως, ἀρκούμεθα ν' ἀναφέρωμεν ὅτι ἡ πρώτη λογικὴ ταξινομήσις ἐγένετο ὑπὸ Charle Linné (1707-1778). Ἐπακριβῶς ὅμως εἰπεῖν πρῶτος ὁ πρὸ αὐτοῦ Ray ἐθεώρησεν ὡς βάσιν διὰ τὴν λογικὴν ταξινομήσιν τοὺς ἀνατομικοὺς χαρακτῆρας.

Κατὰ τὸ φυσικὸν σύστημα (systema naturae) τοῦ Λινναίου, ὑπερ περιλαμβάνει καὶ τὰ τρία βασίλεια τῆς φύσεως, τὰ ζῶα διαίρουνται εἰς 6 τάξεις, ἀναλόγως τοῦ σχηματισμοῦ τῆς καρδίας, τῆς χοριαῆς τοῦ αἵματος, τῆς ἀναπνοῆς καὶ τοῦ τρόπου τῆς ἀναπαραγωγῆς.

Ὁ Λινναῖος εἰσήγαγε καὶ τρόπον ἀπλοῦν καὶ ἀσφαλεῖ ὀνομαθesis, καθ' ὃν ἕκαστον ζῶον ὀνομάζεται διὰ δύο ὀνομάτων, ἐξ ὧν τὸ μὲν πρῶτον οὐσιαστικὸν ὃν σημαίνει τὸ γένος, εἰς ὃ ἀνήκει τὸ ζῶον, τὸ δὲ δεύτερον, ἐπίθετον ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, σημαίνει τὸ εἶδος.

Μετὰ τὸν Λινναῖον ἀνεφάνη ἕτερος ἔξοχος φυσιοδίφης, ὁ Georges Cuvier, καθηγητῆς τῆς συγκριτικῆς ἀνατομίας ἐν τῷ Βοτανικῷ κήπῳ τῶν Παρισίων, ὅστις τῷ 1812 κατήρτισε νέαν ταξινομήσιν τῶν ζῶων ὅλως διάφορον τῶν μέχρι τότε, ἥτις δύναται νὰ θεωρηθῇ ὡς βάσις τῶν μεθόδων τῆς φυσικῆς ταξινομήσεως. Ὁ Κυβιέρους διέκρινε τέσσαρας γενικοὺς τύπους, συμφῶνως πρὸς τοὺς ὁποίους διήρσεσε τὰ ζῶα εἰς τέσσαρας συνομοταξίας:

- α') Ἐνσπόνδυλα·
- β') Μαλάκια·
- γ') Ἀρθρόζωα·
- δ') Ἀκτινωτά·

Ἐν τῇ ταξινομήσει τοῦ ὁ Κυβιέρους ἀπέδωκε μεγάλην σημασίαν καὶ ἠρεύνησε κυρίως τὸ νευρικὸν σύστημα καὶ τὴν πρὸς αὐτὸ θέσιν τῶν κυριωτέρων ὀργάνων τοῦ ζῴου.

Καὶ πράγματι μεταξὺ τῆς διατάξεως τοῦ νευρικοῦ συστήματος καὶ τοῦ σχήματος τοῦ ζῴου ὑπάρχει μεγάλη σχέσις.

Ἐν τοῖς ἀκτινωτοῖς π.χ. τὸ νευρικὸν σύστημα εἶνε ἀκτινωτὸν

(θαλάσσιος ἀστὴρ)· ἐν τοῖς μαλακίοις ἀποτελεῖ περίξ τοῦ πεπτικοῦ σωλῆνος εἶδος τι δακτυλίου, ὅστις καλεῖται δακτύλιος τοῦ οἰσοφάγου· ἐν δὲ τοῖς σπονδυλωτοῖς, κατέχον τὸ πρὸς τὰ νῶτα μέρος τοῦ σώματος, κεῖται ὀπισθεν τῆς πεπτικῆς συσκευῆς καὶ ἀποτελεῖ τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον σύστημα.

Ἡ διαίρεσις αὕτη τοῦ Κυβιέρου εἶνε ἡ πρώτη λογικὴ καὶ φυσικὴ ταξινομήσις, ὡς τοιαύτη δὲ ἐγένετο γενικῶς παραδεκτὴ καὶ ἤτο ἡ μόνη ἐπικρατοῦσα μέχρι ἐσχάτων.

Ταξινομήσις τῶν νεωτέρων. Κατὰ τὴν ταξινομήσιν τῶν νεωτέρων, ἡ ὁποία στηρίζεται ἐπὶ ἀνατομικῶν καὶ ἐμβρυολογικῶν χαρακτήρων, αἱ συνομοταξίαι ἐπολλαπλασιασθήσαν εἰς ἑπτὰ ἢ ἀκριβέστερον εἰς ἑννέα, τὰς ἐξῆς:

1. Σπονδυλωτὰ (Ἴππος, πρόβατον, στρουθίον, βάτραχος, ἔχιδνα, σαρδίνη).
2. Χιτωνοφόρα (Κυνθία, κλαβιλίται, σάλπαι).
3. Μαλακιοειδῆ (Λοφόποδα, λοφόσωμα).
4. Ἀρθρόποδα (Μυῖα, μέλισσα, χρυσοκάνθαρος, ἀκρίς, ἀράχνη, ἀστακός).
5. Μαλάκια (Σηπία, ὀκτάπους, ὄστρεον).
6. Σκώληκες (Βδέλλα, ταινία, σκώληξ ὁ γήινος).
7. Ἐχινόδερμα (Ἄχινός, σταυρός τῆς θαλάσσης).
8. Κοιλεντερωτὰ (Σπόγγος, κοράλλιον).
9. Πρωτόζωα (Ἀμοιβαί, ἐγχυματικά ζώδια).

ΠΡΩΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ ἢ ΕΝΣΠΟΝΔΥΛΑ

(VERTEBRATA)

Κύριοι χαρακτῆρες: 1) Εἶνε ζῶα ἀμφιπλευρίου συμμετρίας· 2) ἔχουσι πάντα ἐσωτερικὸν σκελετὸν ὀστέϊνον ἢ χόνδρινον· 3) πρὸς τὰ νῶτα τοῦ ἄξονος τοῦ σκελετοῦ, ἦτοι τῆς σπονδυλικῆς στήλης, κεῖνται τὰ νευρικὰ κέντρα (ἐγκέφαλος, νωτιαῖος

ος μυελός), πρὸς δὲ τὸ μέρος τῆς κοιλίας τὰ σπλάγγνα (ὄργανα πέψεως, ἀναπνοῆς, κυκλοφορίας τοῦ αἵματος κ.λ.π.)· 4) τὰ ἄκρα τοῦ σώματος εἶνε κατὰ κανόνα 4, σπανίως δὲ 2 ἢ καὶ ἑλλείπουσιν ὅλοσχερῶς· 5) τὰ ὄργανα τῆς ἀναπνοῆς (πνεύμονες ἢ βράγχια) κοινωνοῦσι μὲ τὸ πρόσθιον τμήμα τῆς πεπτικῆς συσκευῆς.

Ἐποδιακροῦνται εἰς τὰς ἐξῆς ὁμοταξίας :

I. Θηλαστικά·

II. Πτηνά·

III. Ἐρπετά·

IV. Ἀμφίβια·

V. Ἰχθύς.

I. Ὅμοταξία.

ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ (Mammalia).

Παραδείγματα : Γαλῆ, κύων, πρόβατον, κήμηλος, λαγός, νυκτερίς, φάλαινα, δελφίν, φώκη, βοῦς, ἵππος.

Κύριοι χαρακτῆρες : Τὰ θηλαστικά εἶνε ζῶα ὁμοιόθερμα, κατὰ κανόνα τριχωτά, ἀναπνεύουσι διὰ πνευμόνων, οὐδέποτε δὲ διὰ βραγχίων, γεννῶσι ζῶντα νεογνά (ἐξαίρεσει τῶν Μονοτρήμων), τὰ ὅποια ἐπὶ τινὰ χρόνον θηλάζουσι διὰ τῶν μαστῶν αὐτῶν· τὰ ἄκρα αὐτῶν εἶνε συνήθως πόδες, σπανιώτερον δὲ χεῖρες ἢ πτερύγια, τὸ δὲ κύτος τοῦ θώρακος χωρίζεται ἀπὸ τῆς κοιλότητος τῆς κοιλίας διὰ διαφράγματος.

1. **Θερμοκρασία τοῦ σώματος.** Παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ, ὅπως καὶ παρὰ παντὶ ἄλλῳ θηλαστικῷ ζῴῳ, πᾶσα ἀνύψωσις θερμοκρασίας τοῦ σώματος προξενεῖ βλάβην, ἂν δὲ τοῦτο διαρκέσῃ πολὺ καὶ εἰς βεβηλὸν ἀρκετόν, ἐπιφέρει καὶ τὸν θάνατον, ὡς ἐπίσης καὶ πᾶσα ἐλάττωσις τῆς θερμοκρασίας συνεπάγεται τὰ αὐτὰ ἀποτελέσματα. Πειράματα γινόμενα κατέδειξαν ὅτι οἱ κόνικλοι ψυχθέντες μέχρι 18°K καὶ διατηρηθέντες ἐπὶ τινὰ χρόνον ἐντὸς χώρου τῆς αὐτῆς θερμοκρασίας δὲν ἠδυνήθησαν νὰ ἐπανέλθωσι μετὰ ταῦτα εἰς τὴν ζωὴν. Ἡ ζωτικότης λοιπὸν καὶ ἡ λειτουργία

τῶν νεύρων, μυῶν κλπ., ἤτοι ἐν ἐνὶ λόγῳ ἡ ζωὴ τῶν θηλαστικῶν συνδέεται πρὸς τὴν ὑπαρξίν ὀρισμένης θερμοκρασίας τοῦ σώματος αὐτῶν, ἡ ὁποία παραμένει σταθερά, διὸ καὶ καλοῦνται ζῶα *ὁμοιόθερμα*. Ὀλίγα τινὰ θηλαστικὰ μόνον δύνανται κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ψυχρᾶς ἐποχῆς τοῦ ἔτους νὰ ὑποφέρωσιν ἀρκούντως μεγάλην ἐλάττωσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος αὐτῶν, ἡ ὁποία τότε ἀνέρχεται ἢ κατέρχεται ἀναλόγως τῆς τοῦ περιβάλλοντος ἀέρος· ὑποπίπτουσι δὲ ταῦτα εἰς τὴν λεγομένην *χειμερινὴν νάρκη* ἢ *φωλίαν* (ἄρκτος, νυκτερίς).

2. **Ἐπικάλυμμα τοῦ σώματος.** Ἐπειδὴ τὰ θηλαστικά, ὡς εἶδομεν, τοῦ σώματος αὐτῶν ψυχομένου, δὲν δύνανται νὰ ζήσωσι, πρέπει νὰ φέρωσιν ἐπικάλυμμα παρεμποδίζον τὴν ἀποβολὴν τῆς θερμότητος· ὡς τοιοῦτον χρησιμεύει τὸ *τρίχωμα* αὐτῶν, τὸ ὁποῖον εἶνε κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἀνεπτυγμένον, ἔκ τινων δὲ μόνον ἐλλείπει σχεδὸν ἐξ ὀλοκλήρου (ρινόκερωσ, ἐλέφας, ἵπποπόταμος, κήτη). Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων κλιματολογικῶν συνθηκῶν καὶ ἰδίως τῆς ἀλλαγῆς τῶν ὥρων τοῦ ἔτους, μεταβάλλεται τὸ τρίχωμα τῶν θηλαστικῶν, γινόμενον κατὰ τὴν ἀρχὴν τοῦ χειμῶνος π. χ. μακρότερον καὶ πυκνότερον καὶ μὲ ἀλλοῖον χρωματισμόν, *χειμέριον τρίχωμα*, κατὰ τὴν ἑναρξίν δὲ τῆς θερμῆς ἐποχῆς ἀντικαθιστάμενον διὰ τοῦ *θερινοῦ τριχώματος*. Σπανιώτατα εὐρίσκομεν παρὰ τοῖς θηλαστικοῖς ἐπικάλυμμα ἐκ *λεπίων* (μάνης, ζῶον μυρμηκοφάγον τῆς Ἀφρικῆς καὶ τῶν Ἀνατολ. Ἰνδιῶν), τὰ ὁποῖα ἐπίσης εἶνε κύτταρα ἐπιδερμικὰ ἀποσκληρυνθέντα.

Καὶ τὸ στρώμα τοῦ λίπους, ὅπερ φέρουσιν ὑπὸ τὸ δέρμα πλεῖστα θηλαστικά, χρησιμεύει ἐπίσης ὡς προφυλακτικόν κατὰ τῆς ἀποβολῆς τῆς θερμότητος.

3. **Σκελετός.** Εἰς τὸν σκελετὸν τῶν θηλαστικῶν διακρίνομεν, ὅπως καὶ εἰς τὸν ἄνθρωπον, τὰ ἐξῆς 4 τμήματα : 1) τὴν κεφαλὴν· 2) τὴν σπονδυλικὴν στήλην μετὰ τοῦ θώρακος· 3) τὰ πρόσθια ἄκρα μετὰ τῶν ὀστέων τοῦ ὤμου· 4) τὰ ὀπίσθια ἄκρα μετὰ τῶν ὀστέων τῆς πυέλου.

Ι. *Κεφαλή*. Ἐν γένει ἄξιον παρατηρήσεως διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς κεφαλῆς τῶν θηλαστικῶν εἶνε, ὅτι τὰ ὅστα τοῦ κρανίου, ἐκτός σπανίων ἐξαιρέσεων, δὲν συμφύονται μετ' ἀλλήλων, ἀλλὰ συνδέονται διὰ ραφῶν, ὅτι ἡ ἄνω σιαγὼν συγκολλᾶται στερεῶς μὲ τὰ ὑπερκείμενα ὅστα καὶ εἶνε ἀκίνητος, ὅτι δὲ τὸ ὑψικόνον ἢ κάτω σιαγὼν συνδέεται κινήτως καὶ ἀμέσως πρὸς τὰ ὅστα τοῦ κρανίου διὰ μιᾶς ἀρθρώσεως καὶ ἄνευ τῆς μεσολαβήσεως ἰδιαιτέρου τινὸς ὄστου, ὅπως συμβαίνει παρ' ἄλλοις σπονδυλωτοῖς.

Διαφοραὶ τινες παρατηροῦνται ὡς πρὸς τὴν κατασκευὴν τῶν ὀστέων τῆς κεφαλῆς παρὰ ταῖς διαφορὰς τάξεις τῶν θηλαστικῶν, ἐξ ὧν ἀναφέρομεν τὰς ἐξῆς :

Τὸ *μειωπικόν ὄστον*, παρὰ τῷ ἐνηλίκῳ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς πλείστοις τῶν θηλαστικῶν εἶνε ἓν ἐνιαῖον ὄστον ἀποτελεσθὲν ἐκ δύο συμπεφυκότων τμημάτων· εἰς ἕλλα θηλαστικά (ἀρπακτικά, τρωκτικά, νωδᾶ) ἔχει καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς ζωῆς κεχωρισμένα τὰ δύο τμήματα αὐτοῦ. Τὰ δύο βρεγματικά ἀπαντῶσι καὶ συμπεφυκτά εἰς ἓν ἐνιαῖον ὄστον (Μηρυκαστικά, περισοδάκτυλα, μονοτρήματα, σαροφάγα τινὰ ὡς καὶ τινα νωδᾶ καὶ μαρσупοφόρα). Μεταξὺ τῶν δύο τμημάτων τῆς ἄνω σιαγῶνος ἐνσφηνοῦνται ἐκ τῶν ἐμπροσθεν δύο μεσοσιαγονικά ὅστα, τὰ ὅποια παρὰ πλείστοις θηλαστικοῖς περικείμενοι σαφῶς διακεκριμένα ἐφ' ὄρου ζωῆς καὶ φέρουσι τοὺς κοπτήρας τῆς ἄνω σιαγῶνος. Ἡ κάτω σιαγὼν, μόνον παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ, τοῖς πιθήκοις, ταῖς νυκτερίσι, τοῖς περισοδακτύλοις καὶ ἄλλοις τισίν, ἀπαντᾷ συμπεφυκτὰ εἰς ἓν ἐνιαῖον ὄστον, ἐνῶ παρὰ τοῖς λοιποῖς θηλαστικοῖς ἀποτελεῖται ἐκ δύο τμημάτων.

II. *Σπονδυλικὴ στήλη*, κῆτος τοῦ θώρακος ("Ιδ. Σχ. 18 καὶ 23).

Ἡ σπονδυλικὴ στήλη διαιρεῖται εἰς πέντε χώρας: 1) τὴν *τραχηλικήν*· ἀποτελεῖται σχεδὸν πάντοτε ἐξ 7 σπονδύλων· 2) τὴν *θωρακικήν*· οἱ σπόνδυλοι τῆς χώρας ταύτης ἀνερχόμενοι συνήθως εἰς 12, 13 ἢ 14 (παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ 12, παρὰ τῷ ἵππῳ 18)

ἔχουσιν ἕκαστος ἀνὰ ἓν ζευγος πλευρῶν προσπεφυκυιῶν ἐπ' αὐτοῦ· 3) τὴν ὀσφυακὴν· ὁ ἀριθμὸς τῶν σπονδύλων αὐτῆς ἀνέρχεται εἰς 6—7, σπανιώτερον δέ, ὅπως καὶ παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ, εἰς 5· ἔχουσι τὸ σῶμα παχύτατον καὶ ὤσειδές καὶ τὰς ἐγκαρσίας ἀποφύσεις πολὺ μεγάλας· 4) τὴν ἱερὰν ἢ τὸ ἱερὸν ὄστουν· οἱ συνήθως 3 ἢ 4 (παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ 5) σπόνδυλοι τῆς χώρας ταύτης συμφύονται μετ' ἀλλήλων κατὰ τὸ μάλλον καὶ ἦττον καὶ σχηματίζουσι τὸ λεγόμενον ἱερὸν ὄστουν, ὅπερ εἶνε ἐνεσφηνωμένον μεταξὺ τῶν δύο ὀστέων τῆς πυέλου· 5) τὴν κοκκυγικὴν· ὁ ἀριθμὸς τῶν σπονδύλων τοῦ τμήματος τούτου παρουσιάζει τὰς μεγαλειτέρας διαφορὰς καὶ δύναται νὰ φθάσῃ ἀπὸ 4 μέχρι 46, ἀποτελεῖται δ' οὕτως ἡ οὐρά τῶν διαφορῶν θηλαστικῶν· τὸν μικρότερον ἀριθμὸν, ἦτοι 4, ἔχει ὁ ἄνθρωπος, παρὰ τῷ ὁποίῳ συγκολλῶνται οὗτοι εἰς ἓν ὄστουν, τὸν κόκκυγα.

Τὰ πλάγια τοιχώματα τοῦ κύτους τοῦ θώρακος σχηματίζουσι αἱ πλευραί. Ὅσους σπονδύλους ἔχει ἡ θωρακικὴ χώρα τοῦ ζώου, τόσας ζεύγη πλευρῶν φέρει τοῦτο.

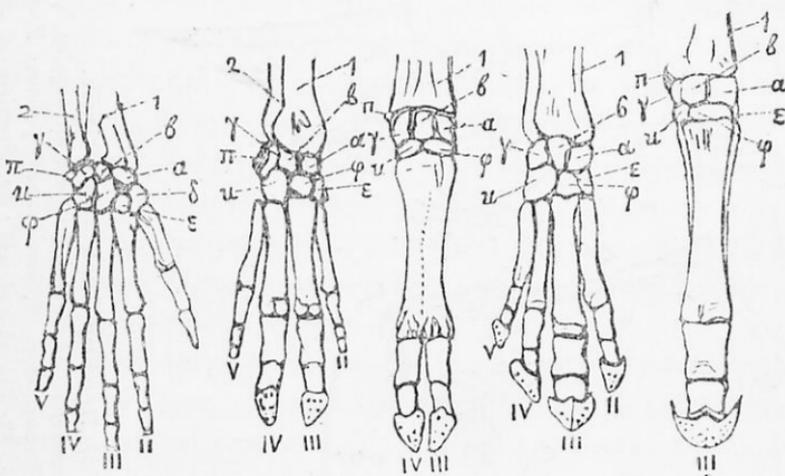
III. Ὡμοὶ καὶ πρόσθια ἄκρα. Τὰ ἄκρα συναρθροῦνται πρὸς τὰ ὀστέα τοῦ ὄμου, τὰ ὁποῖα εἶνε δύο, ἡ ὠμοπλάτη καὶ ἡ κλείς. Τελείαν διαμόρφωσιν παρουσιάζει ἡ κλείς μόνον παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ, τοῖς τετραχείροις, χειροπτέροις, ἐντομοφάγοις καὶ τοῖς πλείστοις τρωκτικοῖς, ἐνῶ παρ' ἄλλοις, οἷον παρὰ τοῖς ἀρτιοδακτύλοις καὶ περιττοδακτύλοις καὶ παρὰ πολλοῖς ἀρπακτικοῖς ἐλλείπει ἐντελῶς.

Ἐκαστον ἄκρον συνίσταται κατὰ κανόνα ἐκ τοῦ βραχίονος, τοῦ πήχεως καὶ τῆς ἄκρας χειρός, ἀποτελουμένης ἐκ τοῦ καρποῦ, τοῦ μετακαρπίου καὶ τῶν δακτύλων.

Ὁ καρπὸς σύγκειται ἐξ 7 ὀσταρίων διατεταγμένων εἰς δύο ἐγκαρσίας σειρὰς· παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ (Σχ. 75), τοῖς τετραχείροις καὶ πολλοῖς τρωκτικοῖς προσαρτᾶται καὶ ἓν ἔτι. Τὸ μετακάριον ἔχει ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πέντε ὀστέα, συναρθρούμενα πρὸς τὰ ὀστέα τοῦ καρποῦ καὶ φέροντα πρὸς τὸ ὀξύτερον αὐτῶν ἄκρον ἀνὰ ἓνα δάκτυ-

ζον χαρακτηριστικόν, ὅτι τὰ ὀστέα τοῦ μετακαρπίου καὶ τῶν δακτύλων ἐπιμηκύνονται εἰς μέγαν βαθμόν, ὅπως ὑποστηρίξωσι τὴν μεταξύ αὐτῶν τεινομένην μεμβρανώδη πτυχὴν. Παρὰ τοῖς πτερυγιόποσιν ἀφ' ἑτέρου καὶ τοῖς κήτεσιν ἐπιβραχύνεται ἀρκούντως ὀλόκληρον τὸ ἄκρον καὶ ἀποτελεῖ εἶδος πτερυγίου νηκτικοῦ.

IV. Ὄστιά τῆς πτέλου' ὀπίσθια ἄκρα. Πάντα τὰ θηλαστικά, ἐξαιρέσει τῶν κητῶν, ἔχουσι καλῶς ἀνεπτυγμένην τὴν πύε-



(Σχ. 76). Σκελετός τοῦ προῶθιου ἄκρου (χειρὸς).

τοῦ ἀνθρώπου, χοίρου, βοός, ταπίρου, ἵππου.

(Πρὸς δεξιῶν τῶν ὀσταρίων τοῦ καρποῦ καὶ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν δακτύλων).

λον, ἀποτελουμένην ἐκ δύο μεγάλων ὀστέων, τῶν λαγονίων ἢ ἀνω-
νύμων. Ταῦτα συνδέονται ἔμπροσθεν μὲν μετ' ἀλλήλων, ὀπι-
σθεν δὲ μετὰ τοῦ ἐν τῷ μεταξύ αὐτῶν ἐνεσφηνωμένου ἰεροῦ ὀστοῦ.
Τὰ μαρσυποφόρα φέρουσι καὶ ἐν ἑτι ζευγος, τὰ καλούμενα μαρ-
σύλια ὀστέα.

Τὰ ὀπίσθια ἄκρα ἔχουσι κατασκευὴν ἀνάλογον πρὸς τὴν τῶν
προσθίων καὶ συνίστανται ἐκ τοῦ μηροῦ, τῆς κνήμης καὶ τοῦ

ποδός αποτελουμένου ἐκ τοῦ ταρσοῦ, τοῦ μεταταρσίου καὶ τῶν δακτύλων.

— Ἀναλόγως τοῦ τρόπου τῆς διαίτης τοῦ ζώου καὶ τῆς χρήσεως τῶν ἔκρων αὐτοῦ παρουσιάζουσι ταῦτα ἀνάλογον κατασκευὴν καὶ χρησιμεύουσιν εἴτε ὡς ὄργανα βραδυστικά, εἴτε ὡς συλληπτήρια, εἴτε ὡς ἀναρριχητικά, εἴτε καὶ ὡς νηκτικά. Ὁ ἄνθρωπος π.χ. μεταχειρίζεται τὰ πρόσθια ἔκρα ὡς συλληπτήρια, τὰ δὲ ὀπίσθια πρὸς βάδισιν ὁ βοῦς, τὸ πρόβατον, ὁ ἵππος καὶ τὰ δύο ζεύγη πρὸς βάδισιν ἢ φάλαινα καὶ ὁ δελφίν στεροῦνται τῶν ὀπίσθιων ἔκρων, τὰ δὲ πρόσθια εἶνε μεταβεβλημένα εἰς νηκτικά πτερύγια καὶ οὕτω καθεζῆς. Ὀνομάζονται τὰ ἔκρα χεῖρες, ἐὰν οἱ δάκτυλοι αὐτῶν εἶνε μακροὶ καὶ οὕτω πως διατεταγμένοι, ὥστε ὁ μέγας δάκτυλος νὰ δύναται νὰ ταχθῆ κατέναντι τῶν τεσσάρων ἄλλων καὶ νὰ συλλαμβάνῃ τὰ ἀντικείμενα. Ἐὰν ἡ διάταξις αὕτη δὲν ὑπάρχῃ, τὸ ἔκρον καλεῖται ποῦς. Κατὰ τὸν ὅρισμόν τοῦτον ὁ ἄνθρωπος ἔχει ἓν ζεύγος χειρῶν καὶ ἓν ζεύγος ποδῶν, ὁ πίθηκος ἔχει δύο ζεύγη χειρῶν, διότι καὶ εἰς τὰ πρόσθια καὶ εἰς τὰ ὀπίσθια ἔκρα ὁ μέγας δάκτυλος ἔχει τὴν μνησθεῖσαν ἰδιότητα ὁ κύων ἔχει δύο ζεύγη ποδῶν.

Καθ' ὅσον δὲ οἱ πόδες τῶν ζῴων κατὰ τὴν βάδισιν ἐγγίζουσι τὸ ἔδαφος δι' ὑλοκλήρου τοῦ πέλματος ἢ διὰ τῶν δακτύλων μόνον εἴτε ἀπλῶς διὰ τῶν ἔκρων τῶν δακτύλων, καλεῖται τὸ ζῶον πελματοβάμιον (ἄνθρωπος, ἄρκτος), δακτυλοβάμιον (γαλῆ, κύων), ἀκροδακτυλοβάμιον (ἵππος, ὄνος, πρόβατον).

4. **Δίοφθαλμα ὄργανα.** α') Ὀφθαλμοί. Τῶν θηλαστικῶν ζῴων οἱ ὀφθαλμοὶ εἶνε τελείως ἐσχηματισμένοι ἐκτός σπανιωτάτων ἐξαιρέσεων (ἀσπάλαξ), καίονται δὲ ἐντός κοιλοτήτων, καλουμένων ὀφθαλμικῶν κογχῶν. Συγκρίνοντες τὸ μέγεθος αὐτῶν πρὸς τὸ τοῦ σώματος τοῦ ζώου εὐρίσκομεν ὅτι τοὺς μεγαλειτέρους ὀφθαλμοὺς ἔχουσι τὰ νυκτόβια, οἷον οἱ ἡμιπίθηκοι, τοὺς μικροτέρους δὲ οἱ ἐλέφαντες καὶ τὰ κήτη.

Τοῦ ἀνθρώπου καὶ τοῦ πίθηκου οἱ ὀφθαλμοὶ καίονται πρὸς τὰ

ἔμπροσθεν, ἐνῶ τῶν ἐπιλοιπίων θηλαστικῶν πρὸς τὰ πλάγια τῆς κεφαλῆς.

Ὁ βολβὸς τῶν θηλαστικῶν εἶνε ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σφαιρικός, ἐνίοτε πεπλατυσμένος ἔμπροσθεν (κῆτη) ἢ ἐξωγκωμένος (ἀσπάλαξ). Ἡ μορφή τοῦ φακοῦ ποικίλλει, καθ' ὅσον τὸ ζῶον ζῆ ἐν τῇ ξηρᾷ ἢ ἐν τῷ ὕδατι· παρὰ τοῖς πρώτοις εἶνε μᾶλλον πεπλατυσμένος ἢ παρὰ τοῖς ὑδροβίοις, τὰ ὅποια ἔχουσιν αὐτὸν σχεδὸν σφαιρικόν. Ἡ κόρη ἄλλοτε εἶνε κυκλική (ἄνθρωπος, πίθηκος), ἄλλοτε κατακορύφως ἐπιμεμηκυμένη (γαλῆ) καὶ ἄλλοτε ἐγκαρσίως ἐπιμεμηκυμένη (ἵππος, μηρυκαστικά).

β') *ᾠτα*. Εἰς τὸ οὖς διακρίνομεν τρία μέρη: τὸ ἐξωτερικόν, τὸ μέσον καὶ τὸ ἔσω οὖς.

Τὰ πλεῖστα τῶν θηλαστικῶν φέρουσιν ἐξωτερικὸν περὶ γῶμα πρὸς σύλληψιν οὕτως εἶπειν τῶν ἠχητικῶν κυμάτων, μόνον δὲ παρὰ τισιν ὑδροβίοις, οἷον τοῖς κῆτεσι καὶ τοῖς πλείστοις τῶν πτερυγιόποδων ὡς καὶ τισιν ἀνασκάπτουσι ὑπογείως χερσαίοις καὶ τοῖς ὀριθορρύγχοις ἐλλείπει τούτο ὅλοσχερῶς. Ἡ εὐσταθιανὴ σάλπιγξ παρὰ τισι (δελφίν) ἄγει ἐκ τοῦ μέσου ὠτὸς οὐχὶ εἰς τὸ κοιλῶμα τοῦ φάρυγγος, ἀλλ' εἰς τὴν ρῖνα· ἐπίσης στεροῦνται τινὰ τοῦ τυμπάνου. Τὴν ὀξυτέραν ἀκοὴν μεταξὺ τῶν θηλαστικῶν φαίνεται ὅτι ἔχουσιν αἱ νυκτερίδες καὶ αἱ γαλαῖ.

γ') *Ὀσφρητικὸν ὄργανον*. Ὀργανον τῆς ὀσφρήσεως παρὰ τοῖς θηλαστικοῖς εἶνε ἡ ρίς, ἥτις διὰ καθέτου διαφράγματος χωρίζεται εἰς δύο κοιλότητας. Τῶν φαλαινῶν καὶ δελφίνων αἱ κοιλότητες διευθύνονται καθέτως πρὸς τὰ ἄνω καὶ καταλήγουσιν εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς κεφαλῆς. Παρὰ τισιν ἡ ρίς προεκτείνεται ἐν εἶδει ρύγχους (χοῖρος, τάπιρος, ἀσπάλαξ) καὶ χρησιμεύει πρὸς ἀνόρυξιν τοῦ ἐδάφους, παρὰ τῷ ἐλέφαντι δὲ σχηματίζει λίαν ἐπιμήκη προβοσκίδα χρησιμεύουσαν καὶ ὡς ὄργανον συλληπτῆριον.

Τὴν λεπτοτέραν ὀσφρησιν μεταξὺ τῶν θηλαστικῶν φαίνεται ὅτι ἔχει ὁ κύων.

δ') *Αἰσθητήριον τῆς ἀφῆς*. Ἰπάρχουσιν ὠρισμένα μέρη τοῦ

σώματος παρὰ τοῖς δικφόροις θηλαστικοῖς ἐρωδιασμένα πλουσιοπαρόχως δι' ἄπτικῶν σωματίων καὶ χρησιμεύοντα ὡς ἐκ τούτου αὐτὰ ἰδίως ὡς ὄργανα ἀφῆς τοιαῦτα εἶνε π.χ. τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων (ἄνθρωπος πίθηκος), ἡ γλώσσα (βοῦς καμηλοπάρδαλις), τὰ χεῖλη μετὰ τῶν τριχῶν τοῦ μύστακος (γαλῆ), ἡ προβουσία (ἐλέφας) κλπ.

ε') *Αἰσθητήριον τῆς γεύσεως*. Ἡ αἴσθησις τῆς γεύσεως ἐδρεύει εἰς ὅλα ἐπὶ τῆς γλώσσης.

Ὀδόντες. Οἱ ὀδόντες τῶν θηλαστικῶν εἶνε ἐμβρυητισμένοι ἐντὸς κοιλοτήτων τῶν σιαγόνων, *φατῶν* καλουμένων. Σπανίως μόνον ἐλλείπουσιν ὀλοσχερῶς (φάλαινα, μυρμηκοφάγος) ἢ ἀντικαθίστανται διὰ κερατίνων πλακῶν (ὄρνιθόρουγχος).

Τὰ πλεῖστα τῶν θηλαστικῶν ἔχουσι δύο ὀδοντοφυΐας· τῆς πρώτης ὀδοντοφυΐας οἱ ὀδόντες, καλούμενοι *γαλαξίαι* ἢ *πρωτοφυεῖς*, διατηροῦνται μέχρις ὠρισμένου χρόνου καὶ κατόπιν πίπτουσι ἀντικαθιστάμενοι δι' ἄλλων, φύονται δὲ πρὸς τούτοις καὶ ἕτεροι νέοι καὶ οὕτως ἀποκτᾷ τὸ ζῶον τοὺς *μονίμους* ὀδόντας.

Ὁ ἀριθμὸς, ἡ κατασκευὴ καὶ ἡ διάταξις τῶν ὀδόντων ποικίλλει· πολὺ παρὰ τοῖς δικφόροις θηλαστικοῖς καὶ λαμβάνεται ὡς ἐν τῶν οὐσιωδῶν γνωρισμάτων πρὸς διάκρισιν αὐτῶν. Σημειοῦμεν δὲ συντομίας χάριν τὸν στίχον τῶν ὀδόντων, ὡς καὶ παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ, διὰ κλάσματος, οὗτινος ὁ μὲν ἀριθμητῆς παριστᾷ τοὺς ὀδόντας τῆς ἄνω, ὁ δὲ παρονομαστῆς τοὺς τῆς κάτω σιαγόνος. Οὕτω π.χ. τοῦ ἀνθρώπου οἱ γαλαξίαι παρίστανται ὡς ἐξῆς :

$$\frac{2. 1. 4. 1. 2}{2. 1. 4. 1. 2}$$

Ὁ δὲ στίχος τῶν μονίμων ὀδόντων τοῦ ἀνθρώπου ὡς ἐξῆς :

$$\frac{3-2. 1. 4. 1. 2-3}{3-2. 1. 4. 1. 2-3}$$

ὅπερ δηλοῖ ὅτι ὁ ἐνήλικος ἄνθρωπος φέρει κατὰ σειράν 5 τραπεζίτας, (ἐξ ὧν 2 μικροὺς τραπεζίτας), 1 κυνόδοντα, 4 κοπτήρας, 1

κυνόδοντα, 5 τραπεζίτας, ἤτοι 16 ἐν ὄλῳ εἰς ἐκάστην σιαγόνα. Τῆς γαλῆς ὁ στίχος παρίσταται διὰ τοῦ κλάσματος :

$$\frac{1-3. 1. 6. 1. 3-1}{0-3. 1. 6. 1. 3-0}$$

ἐξ οὗ φαίνεται ὅτι ἡ κάτω σιαγὼν φέρει δύο τραπεζίτας ὀλιγώτερον τῆς ἄνω.

Ἀπλούστερον δυνάμεθα τὰ σημειώσωμεν μόνον τοὺς ὀδόντας τοῦ ἡμίσεως τμήματος ἐκάστης σιαγόνος, ἀρχίζοντες ἐκ τῆς μέσης γραμμῆς αὐτῆς, διότι καὶ τὸ ἕτερον ἡμισυ φέρει τοὺς αὐτοὺς ἀκριβῶς ὀδόντας· τότε οἱ τρεῖς προηγούμενοι τύποι θὰ παρασταθῶσιν ὡς ἐξῆς :

$$\frac{2. 1. 2}{2. 1. 2}, \quad \frac{2. 1. 2-3}{2. 1. 2-3}, \quad \frac{3. 1. 3-1}{3. 1. 3-0}$$

Ὁ πρῶτος ἀριθμὸς τοῦ κλάσματος παριστᾷ τὸ ἡμισυ τῶν τομέων, οἱ δὲ ἐφεξῆς ἀριθμοὶ τοὺς ἄλλους κατὰ σειρὰν πρὸς τὰ ὀπίσω ὀδόντας μέχρι τοῦ ὀπισθίου ἄκρου αὐτῆς.

5. **Ὅργανα ἀναπνοῆς.** Ἡ ἀναπνοὴ τῶν θηλαστικῶν ἐκτελεῖται πάντοτε διὰ πνευμόνων, οἵτινες εἶνε δύο κείμενοι ἐν τῷ κύτει τοῦ θώρακος, χωριζομένοι ἀπὸ τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος διὰ τοῦ διαφράγματος· ἄγεται δ' ὁ ἀήρ εἰς τοὺς πνεύμονας διὰ τοῦ λάρυγγος καὶ τῆς τραχείας ἀρτηρίας.

Ἀφοῦ πάντα τὰ θηλαστικά ἀναπνέουσι διὰ πνευμόνων, ἐπόμενον εἶνε ὅσα ἐξ αὐτῶν ζῶσιν ἐν τῷ ὕδατι (φάλαινα, δελφίν) ν' ἀνέρχωνται κατὰ διαλείμματα εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ὅπως ἀναπνέωσιν.

6. **Ὅργανα κυκλοφορίας τοῦ αἵματος.** Ἡ καρδιά τῶν θηλαστικῶν εἶνε, ὅπως καὶ τοῦ ἀνθρώπου, σάκκος μυώδης κείμενος μεταξύ τῶν δύο πνευμόνων καὶ χωριζόμενος διὰ κατακορύφου διαφράγματος εἰς δεξιὸν μέρος, περιέχον αἷμα φλεβικόν, καὶ εἰς ἀριστερόν, περιέχον αἷμα ἀρτηριακόν.

Ἐκαστον τῶν μερῶν τούτων χωρίζεται πάλιν δι' ἐγκαρσίου

διαφορήματος εἰς ἓνα θάλαμον ἀνώτερον, ὅστις καλεῖται κόλπος, καὶ εἰς ἕτερον ὑποκείμενον, ὅστις καλεῖται κοιλία.

7. Τρόπος πολλαπλασιασμοῦ. Πάντα τὰ θηλαστικά γεννῶσι ζῶντα νεογνά· ἐξαίρεσιν δὲ μόνον ποιοῦσι τὰ καλούμενα *Μοροτήματα*, ἅτινα γεννῶσιν ψά. Οἱ γονεῖς διατρέφουσι τὰ νεογνά ἐπὶ τινι χρόνῳ, μέχρις οὗ καταστῶσιν ἱκανὰ νὰ ἀναζητῶσι τὴν τροφήν αὐτῶν εἰς τὸν ἔξω κόσμον, διὰ γάλακτος. Τοῦτο ἐκκρίνεται ὑπὸ εἰδικῶν ἀδένων, τῶν ὑποίων οἱ ἐκπρωθητικοὶ πόροι καῖνται συνήθως ἐπὶ προσερχῶν τοῦ δέρματος καλουμένων *μαστῶν*. Ὁ ἀριθμὸς καὶ ἡ θέσις τῶν μαστῶν ποικίλλουσι πολὺ παρὰ τοῖς διαφοροῖς θηλαστικοῖς ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν νεογνῶν, τὰ ὑποῖα γεννῶσι, καὶ τοῦ τρόπου, καθ' ὃν θηλάζουσιν αὐτά.

8. Τρόπος τοῦ βίου· γεωγραφικὴ διανομή. Ἡ διαμόρφωσις ἐν συνόλῳ τοῦ ὄργανισμοῦ τῶν θηλαστικῶν καταδεικνύει αὐτὰ ὡς ζῶα προωρισμένα νὰ ζῶσιν ἐπὶ τῆς ξηρᾶς, ἐκτὸς τῶν κητῶν καὶ πτερυγιοπόδων, τὰ ὑποῖα ζῶσιν ἐν τῷ ὕδατι, καὶ δὴ ἀποκλειστικῶς ἐν τῇ θαλάσῃ. Παροδικῶς μόνον εἰσέρχονται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ζῶα ἄλλων τάξεων πρὸς ἄγρην τροφῆς (ἐνυδρίδες, λέων, ἄρκτος).

Πολλὰ θηλαστικά εἶνε καλοὶ ἀναρριχηταὶ καὶ ζῶσι κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἀποκλειστικῶς ἐπὶ τῶν δένδρων (πίθηκαι, σκίουροι), ἕτερα ἵπτανται ἐν τῷ ἀέρι (νυκτερίδες), ἕτερα δὲ ἀνασκάπτουσι ὑπὸ τὸ ἔδαφος στοάς, ἐντὸς τῶν ὑποίων ἐγκαταβιῶσιν (ἀσπάλαξ). Ὅσον δ' ἀφορᾷ τὴν τροφήν, διακρίνονται εἰς φυτοφάγα, σαρκοφάγα, ὡς τρεφόμενα ἐκ φυτῶν καὶ ζῴων. Τὰ πλεῖστα μὲν εἶνε ἡμερόβια, κοιμόμενα τὴν νύκτα, ὑπάρχουσιν ὅμως καὶ νυκτιόβια. Μέγας ἀριθμὸς θηλαστικῶν ὑποπίπτουσι κατὰ τὴν ψυχρὰν ἐποχὴν τοῦ ἔτους εἰς χειμερινὴν νάρκην (νυκτερίδες, διάφορα ἄρπακτικά, τρωκτικά καὶ ἐντομοφάγα), εἰς τινὰ δὲ ἐκ τούτων γεννῶνται πρὸ τῆς ἐνάρξεως τῆς χειμερινῆς νάρκης σπέρματα λίπους εἰς διάφορα μέρη τοῦ σώματος, τὰ ὑποῖα καταναλίσκονται κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς νάρκης. Μεταναστεύσεις κανονικᾶς εἰς μεγάλας ἀποστάσεις ἐπιχειροῦσιν ὀλίγα μόνον εἶδη θηλα-

στικῶν, οἷον ἀντιλόπαι τινές, κήτη, πτερυγιόποδα, τρωκτικά.

Ὅσον δ' ἀφορᾷ τὴν γεωγραφικὴν διανομὴν αὐτῶν, παρατηροῦμεν ὅτι, ἐξαιρέσει νήσων τινῶν τῆς μεσημβρινῆς περιοχῆς τοῦ Εἰρηνικοῦ ὠκεανοῦ, εὐρίσκονται ταῦτα ἐφ' ὀλοκλήρου τῆς λοιπῆς ἐπιφανείας τῆς γῆς· ἐν τούτοις ὀλίγα τινὰ εἶδη μόνον εἶνε κοσμοπολιτικά, τουτέστιν ἀπαντῶσιν εἰς ὅλας σχεδὸν τὰς χώρας, ἐνῶ τὰ πλεῖστα εἶνε ἐξηπλωμένα εἰς ὀρισμένας περιοχάς. Ἡ Ἀμερικὴ, ἡ Αὐστραλία καὶ ἡ νῆσος Μαδαγασκάρη διακρίνονται διὰ τοὺς ἐν αὐταῖς ἀπαντῶντας ἰδιάζοντας τύπους τῶν θηλαστικῶν οὕτω τὰ μονοτρήματα καὶ μαρσупοφόρα (ἐκτὸς τοῦ διδέλφους) ζῶσι μόνον ἐν Αὐστραλίᾳ καὶ ταῖς παρακειμένοις νήσοις, οἱ πλεῖστοι τῶν ἡμιπιθήκων εὐρίσκονται ἐν Μαδαγασκάρῃ, τὰ νωδὰ ἐπὶ τῆς Ν. Ἀμερικῆς (ἐκτὸς τῶν μηχαντῶν καὶ ὀρυκτεροπόδων).

Ὁ ἀριθμὸς τῶν μέχρι σήμερον γνωσθέντων εἰδῶν τῶν θηλαστικῶν ὑπερβαίνει τὰς 2700 ζῶντα καὶ 800 ἀπολελιθωμένα. Ὑποδιαίρεται δὲ ἡ ἡμοταξία αὕτη εἰς 14 τάξεις, μεταξὺ τῶν ὁποίων ἡ τάξις τῶν τρωκτικῶν καὶ χειροπτέρων περιλαμβάνει σχετικῶς τὰ περισσότερα εἶδη.

II. Ὁμοταξία.

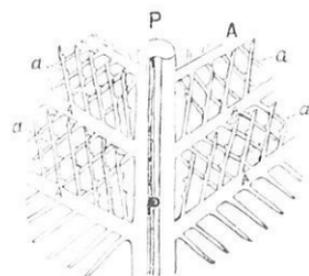
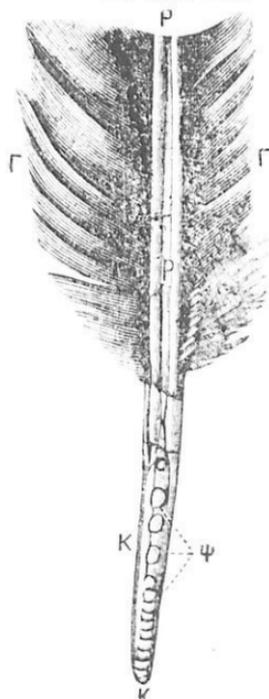
ΠΤΗΝΑ

Παραδείγματα : ὄρνις, περιστέρα, νῆσσα, ἀετός, ἰέραξ, ψιττακός, στρουθίον, χελιδόν, κόσσυφος.

Κύριοι χαρακτῆρες : Τὰ πτηνὰ εἶνε ζῶα ὁμοίθεσμα, ἀναπνεύουσι διὰ πνευμόνων, ὅπως καὶ τὰ θηλαστικά, ἀλλ' ὅμως ἔχουσι τὸ σῶμα κεκαλυμμένον ὑπὸ πτερῶν καὶ γεννῶσιν φά σκληροκέλυφα, ἐκ τῶν ὁποίων δι' ἐπιφάσεως ἐκκολάπτονται τὰ νεογνά· τὰ πρόσθια αὐτῶν ἄκρα εἶνε μεταβεβλημένα εἰς πτέρυγας πρὸς πτήσιν, τὰ δὲ ὀπίσθια εἰς πόδας πρὸς βάδισιν, ἀναρρίχησιν ἢ καὶ πρὸς νῆξιν.

1. Μορφή τοῦ σώματος· πτέρωμα. Μολονότι τὰ διάφορα πτηνὰ ζῶσιν ὑπὸ διαφόρους συνθήκας, αἱ ὁποῖαι προϋποθέτουσι βεβελίως καὶ διαφόρους διατάξεις τοῦ σώματος, ἐν τούτοις χαρα-

κτηριστικόν κινόν και ἀπαραίτητον εἰς ἅπαντα εἶναι, ὅτι δύναται νὰ διασχίζῃσι τὸν ἀέρα πετώντα. Πρὸς τοῦτο τὸ σῶμα αὐτῶν ἔχει μορφήν ἀτρακτοειδῆ κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον· ἡ σπονδυλική στήλη ἀπὸ τῆς ραχέως μέχρι τῆς οὐρᾶς ἀποτελεῖ ἐν τι ὅλον σφιγκτὰ καὶ σχεδὸν ἀκινήτως συνδεδεμένον (καθ' ὅσον μόνον οἱ θωρακικοὶ σπόνδυλοι εἶνε κάπως εὐκίνητοι πρὸς ἀλλήλους), τὸ



(Σχ. 78). Κατάδειξις τοῦ τρόπου, καθ' ὃν συνδέονται πρὸς ἀλλήλους δι' ἀγκίστρων (α, α, α) οἱ κεράτινοι κλαδίσκοι (Α, Α) τοῦ γενείου.

(Σχ. 77). Κατώτερον τμήμα πτεροῦ.

ΚΚ, κάλαμος. ΡΡ, ράχις. ΓΓ, γένειον.

κύτος τοῦ θώρακος διὰ στενοτέρου συνδέσμου τῶν πλευρῶν γίνεται στερεώτερον, τὰ ὅσθα αὐτῶν εἶνε λεπτὰ καὶ κατὰ τὸ πλεῖστον πεπληρωμένα ἀέρος καὶ τὸ σῶμα αὐτῶν καλύπτεται ὑπὸ πτερώματος ἐλαφροῦ, ἐνῶ εἰδικὰ ὄργανα, αἱ δύο πτέρυγες, χρησιμεύουσιν, ὅπως πλήττωσι τὸν ἀέρα καὶ πετώσι.

2. Πτερὰ. Τὰ πτερὰ τῶν πτηνῶν ἀντιστοιχοῦσι πρὸς τὰς τρίχας τῶν θηλαστικῶν, γεννώμενα, ὡς καὶ αὐταὶ ἐντὸς θυλάκων τοῦ δέρματος ἐπενδεδυμένων ὑπὸ τῆς ἐπιδερμίδος.

α') Συστατικά μέρη τῶν πτερῶν. Ἐν' ἐκάστῳ τελείῳ ἐσχηματισμένῳ πτεροῦ (Σχ. 77) διακρίνομεν τὸν ἄξονα (ΚΚΡΡ)

καὶ τὸ γένειον (ΓΓ). Τὸ κατώτερον μέρος (ΚΚ) τοῦ ἄξονος, ἀποτελοῦν κοῖλον σωληνίσκον ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον διαφανῆ, καλεῖται *κάλαμος*, τὸ δὲ ἀνώτερον (ΡΡ), τὸ ὑποῖον εἶνε πλήρες ἐντεριώνης καὶ ἐκ τοῦ ὑποῖου ἐκφύεται τὸ γένειον, καλεῖται *ράχις*. Τὸ γένειον (ΓΓ) συνίσταται ἐκ λεπτῶν κερατίνων κλαδίσκων (Σχ. 78 Α) ἐκφυομένων λοξῶς ἐκατέρωθεν τῆς *ράχεις*, οἱ ὑποῖοι πάλιν ἀπολύουσιν ἔνθεν καὶ ἔνθεν ἐτέρας μικρὰς ἀκτῖνας (Σχ. 78 α,α,α,α) φερούσας *ἄγκιστρα*, δι' ὧν συνδέονται στερεῶς μετ' ἀλλήλων οὕτως, ὥστε τὸ γένειον ἀποτελεῖ ἓν συυφασμένον πλέγμα.

β) *Εἶδη πτερῶν*. Ἀναλόγως τῆς ὑφῆς τοῦ ἄξονος καὶ τοῦ γενείου διακρίνομεν: 1) *Καλυπτήρια* ἢ *ιδίως πτερά*, τῶν ὑποίων ἢ *ράχις* εἶνε εὐθεῖα, δύσκαμπτος καὶ τὸ γένειον εἶνε ἀνθεκτικόν· 2) τὰ *πίλα*, πολὺ μικρὰ, τῶν ὑποίων ἢ *ράχις* εἶνε μαλακὴ καὶ εὐκαμπτος, τὸ δὲ γένειον στερεῖται κατὰ τὸ πλεῖστον ἀγκίστρων· ταῦτα ἐπικαλύπτουσι σχεδὸν ὀλόκληρον τὸ δέρμα *σηματιζόμενα στρώμα* κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον πυκνόν· καὶ 3) τὰ *νηματοειδῆ πίλα* ἢ *σμήριγγας*, ἐχούσας λεπτήν καὶ μαλακὴν *ράχιν* ἄνευ γενείου ἢ λίαν ἀτροφικοῦ τοιοῦτου καὶ ἀπαντώσας σποραδικῶς εἰς μέρη τινὰ τοῦ σώματος. Τὰ καλυπτήρια πτερὰ λαμβάνουσιν *ιδίως* μεγάλην ἀνάπτυξιν ἐπὶ τῶν πτερύγων καὶ τῆς οὐρᾶς· ἀναλόγως δὲ τῆς διατάξεως καὶ λειτουργίας αὐτῶν διακρίνονται (Σχ. 79) πρῶτον εἰς *κωπαῖα* ἢ *ἔρετικά*, ἐκφυόμενα ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐκ τῆς ἄκρας χειρὸς συνήθως 10 τὸν ἀριθμὸν (Σχ. 79, 18) καὶ καλούμενα *ἔρετικά* πρώτης τάξεως, ἀφ' ἑτέρου δ' ἐκ τοῦ πήχεως εἰς ἀόριστον ἀριθμὸν (Σχ. 79, 19) καὶ καλούμενα *ἔρετικά* δευτέρας τάξεως (ἴδε καὶ *σχῆμα* πτέρυγ. σελ. 135.) καὶ τινὰ ἐκ τοῦ βραχίονος, τρίτης τάξεως· δεύτερον εἰς *πηδαλιώδη* (Σχ. 79, 15) ἐπὶ τῆς οὐρᾶς· καὶ τρίτον εἰς ἀπλῶς *καλυπτήρια* πτερὰ (Σχ. 79, 20, 20', 20''), μικρότερα τῶν προηγουμένων ἐπικαθήμενα κατὰ τὴν βᾶσιν τῶν ἔρετικῶν καὶ πηδαλιωδῶν.

Τὰ κωπαῖα ἐκλήθησαν οὕτω, διότι δι' αὐτῶν αἱ πτέρυγες πλήττουσαι τὸν ἀέρα ἐκτελοῦσι τὴν πτήσιν, τὰ δὲ τῆς οὐρᾶς πη-

δολιχώδη, διότι δι' αὐτῶν πηδαλιουχεῖται τὸ σῶμα κατὰ τὴν πτήσιν.

Τὸ οὕτως ἐκ τῶν διαφόρων πτερῶν συγκείμενον πτέρωμα τῶν πτηνῶν, ἐκτὸς τῶν χρησιμευόντων καὶ διὰ τὴν πτήσιν τοιούτων, ἀποτελεῖ πυκνὸν κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον ἐπικάλυμμα, τὸ ὁπιῶν ὡς ἐκ τοῦ ἀέρος, ὃν ἐγκλείει ἐν τοῖς ἀπειραρίθμοις αὐτοῦ πόροις, χρησιμεύει ὡς ἄριστον προφυλακτικόν πρὸς διατήρησιν τῆς



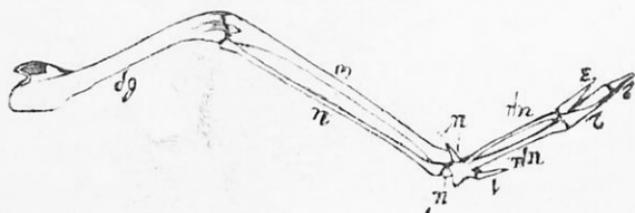
(Σχ. 79). Πτέρωμα ἰεράκος.

θερμότητος τοῦ σώματος. Ἄδὴν τις κείμενος κατὰ τὸ οὐροπήγιον ἐκκρίνει οὐσίαν λιπώδη, ἣν, λαμβάνον τὸ πτηνὸν διὰ τοῦ ράμφους, ἐπαλείφει τὰ πτερά καὶ προφυλάττει αὐτὰ ἀπὸ τῆς ὑγρότητος.

γ') Πτεροόροια. Ἄπαξ τοῦ ἔτους τοῦλάχιστον, περὶ τὰς ἀρχὰς τοῦ φθινοπώρου, τὰ πτηνὰ ἀλλάσσουν τὸ πτέρωμα αὐτῶν εἴτε ἐν ὅλῳ εἴτε ἐν μέρει, πιπτόντων τῶν παλαιῶν πτερῶν καὶ ἀντικαθισταμένων διὰ νέων βαθμηδὸν ἀύξανομένων. Τὸ οὕτως ἀπο-

κτώμενον νέον πτέρωμα λαμβάνει κατὰ τὰς ἀρχάς τοῦ ἔαρος χρῶμα λαμπρότερον, ἰδίως παρὰ τῷ ἄρρени. Ἐν γένει τὸ χρῶμα τοῦ πτερώματος παραλλάσσει κατὰ τὴν ἡλικίαν, τὸ φύλον καὶ τὴν ἐποχὴν. Τῶν νεαρῶν τὸ χρῶμα εἶνε ἀπλοῦστερον ἢ τὸ τῶν ἐνηλίκων· τῶν ἄρρένων τὸ χρῶμα εἶνε συνήθως λαμπρότερον τοῦ τῶν θηλέων τοῦ αὐτοῦ εἴδους.

3. **Σκελετός.** Τὰ ὅστ᾽ τῶν πτηνῶν εἶνε τὰ πλεῖστα κοῖλα καὶ πεπληρωμένα ἀέρος, καὶ ὡς ἐκ τούτου ἀφ' ἑνὸς μὲν παρουσιάζουσι μικρότερον βάρος, ἀφ' ἑτέρου δὲ μεγαλειτέραν στερεότητα καὶ ἐλαστικότητα, διότι εἶνε γνωστὸν ὅτι σωλῆνες ἔχοντες οὐχί



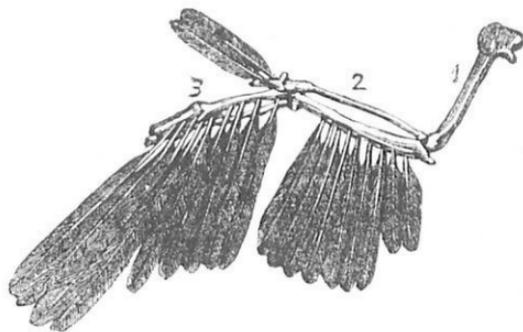
(Σχ. 80). Σκελετός προσθίου ἄκρου πτενοῦ.

βρ, βραχίον. κ, ω, κερκίς καὶ ὠλένη. κ' κ', τὰ δύο ὅστ᾽ τοῦ καρπού. κμ, κμ, τὰ συμπεφυκῶτα μετακαρπικὰ ὅστ᾽. 1, μέγας δάκτυλος. 2, 2, φάλαγγες τοῦ 2ου δακτύλου. 3, τρίτος δάκτυλος.

πολύ λεπτὰ τοιχώματα εἶνε στερεώτεροι καὶ ἥττον εὐθραστοὶ ἢ ἰσοπαγεῖς κύλινδροι συμπαγεῖς.

α') Ἄκρα. Τὰ πρόσθια ἄκρα τῶν πτηνῶν, αἱ πτέρυγες (Σχ. 80), κατεσκευασμένα κατὰ τὸν τύπον τῶν ἀναλόγων ἄκρων τῶν θηλαστικῶν, σύγκεινται ἐκ τοῦ βραχιονικοῦ ὀστέου (βρ), τοῦ πήχεως, περιλαμβάνοντος τὴν ὠλένην (ω) καὶ τὴν κερκίδα (κ), καὶ τῆς ἄκρας χειρός, ἣτις ὁμως παρουσιάζει σημαντικὴν διαφορὰν ἐκ τῶν ὀστέων τοῦ καρπού ὑπάρχουσι μόνον δύο (κ', κ'), τὰ δ' ἐπίλοιπα συμφύονται μετὰ τῶν μετακαρπικῶν καὶ σχηματίζουν 2 μακρὰ ὅστ᾽ καρπομετακαρπικὰ (κμ, κμ), ἐκ δὲ τῶν δακτύλων ὑπάρχει μόνον ὁ 1ος (1), ὁ 2ος (2) καὶ ὁ 3ος (3)· καὶ ἡ οὕτω μετεσχηματισμένη ἄκρα χεῖρ (Σχ. 81) φέρει τὰ κωπαῖα πρώτης τάξεως πτερά, ἐνῶ τα δευτέρως τάξεως φέρει ὁ πῆχυς (2).

Ἡ θωρακική ζώνη ἢ τὰ ἐρείσματα (Σχ. 82), ἐφ' ὧν ἀρθροῦνται αἱ πτέρυγες, ἀποτελεῖται ἐκ τῆς ὠμοπλάτης (12), στενῆς καὶ μακρᾶς, ἐκ τοῦ κορακοειδοῦς ὀστοῦ (11), συνδέοντος τὴν ὠμοπλάτην μετὰ τοῦ στέρνου, καὶ ἐκ τῆς κλειδῶς (10), ἣτις διὰ μὲν τοῦ ἀνωτέρου ἄκρου αὐτῆς συνδέεται μετὰ τῶν προμνησθέντων δύο ὀστέων, διὰ δὲ τοῦ κατωτέρου συνάπτεται πρὸ τοῦ στέρνου μετὰ τῆς κλειδῶς τῆς ἄλλης πλευρᾶς καὶ ἀποτελεῖται οὕτως ἐκ τῶν δύο τὸ καλούμενον δίκρανον.



(Σχ. 81). Διάταξις τῶν ἐρεστικῶν πτεροῶν ἐπὶ τῆς πτέρυγος.

Τὰ ὀπίσθια ἄκρα (Σχ. 82) τῶν πτηνῶν, τὰ ὡς πόδες χρησιμεύοντα, ἔχουσι τὸν μῆρὸν βραχύν (21), μὴ πρὸχόντα ἐκτὸς τοῦ πτερώματος, τὴν δὲ κνήμην (22) μακράν μετ' ἀτροφικῆς περόνης (22')· ὁ τارسὸς μετὰ τοῦ μεταταρσίου συμφύονται εἰς ἓν μακρὸν ὄσπεῦν (23), ταρσομεταταρσικόν, τὸν κανόνα· οἱ δάκτυλοι εἶνε συνήθως τέσσαρες ἀντιστοιχοῦντες πρὸς τοὺς 1—4 δακτύλους τῶν θηλαστικῶν. Τὰ ὀστέα τῆς λεκάνης, ἐφ' ὧν ἀρθροῦνται, δὲν συνεννοῦνται ἐπὶ τοῦ μέσου τῆς κοιλίας, ὅπως τὰ τῶν θηλαστικῶν, ἀλλὰ μένουσι κεχωρισμένα (ἐξαίρεσιν ποιεῖται ἡ ἀφροικανική στρουθοκάμηλος). Τὰ τμήματα δ' ἐκάστου αὐτῶν συμφύονται καὶ πρὸς ἄλληλα καὶ μετὰ τοῦ ἱεροῦ ὀστοῦ ὀπίσθεν τόσον στενῶς, ὥστε ἡ ὅλη λεκάνη ἀποτελεῖ ἓν ἐνιαῖον ὄσπεῦν.

Μεγάλην ποικιλίαν παρῴσιαζουσιν οἱ πόδες παρὰ τὰς διαφορὰς

πτηνοῖς ὡς πρὸς τὴν θέσιν αὐτῶν ἐν τῷ σώματι, ὡς πρὸς τὴν πτέρωσιν, τὴν διεύθυνσιν τῶν δακτύλων, τὴν κατὰ διάφορον βαθμὸν συνδέσιν τούτων ἢ μὴ διὰ μεμβράνης κτλ.

- 1, Κορυφή.
- Μσ, Μεσοσιαγών.
- Κσ, Κάτω σιαγών.
- Ασ, Ἄνω σιαγών.
- 2, Τραχηλικοὶ σπόνδυλοι.
- 3, Νωτιαῖοι σπόνδ.
- 4, Ἰερὸν ὄστον καὶ λεκάνη.
- 5, Κοκκυγιοὶ σπόνδυλοι.
- 6, Τελευταῖος κοκκυγιοὺς σπόνδ.
- 7, Πλευραὶ μετὰ τῶν ἀγκιστροειδ. ἀποφύσεων (α).
- 8, Στεροπλευρικά ὀστά.
- 9, Στέρνον μετὰ τῆς τρόχιδος.
- 10, Κλείς (δίχρανον).
- 11, Κορακοειδὲς ὄστον
- 12, Ὁμοπλάτη.
- 13, Βραχίον.
- 14, Ὠλένη.
- 15, Κερκίς.
- 16, Ὄστᾱ τοῦ καρποῦ.
- 17, Τὰ δύο ὀστᾱ τοῦ μετακαρπίου.
- 18, Ὁ 1ος δάκτυλος.
- 19, Αἱ 2 φάλαγγες τοῦ 2ου δακτύλου.
- 20, Ὁ 3ος δάκτυλος.
- 21, Μηρός.
- 22, Κνήμη μετὰ τῆς ἀτροφικῆς περόνης (22').
- 23, Ταρσομεταταρσικὸν ὄστον.
- 24, 25. Δάκτυλοι.



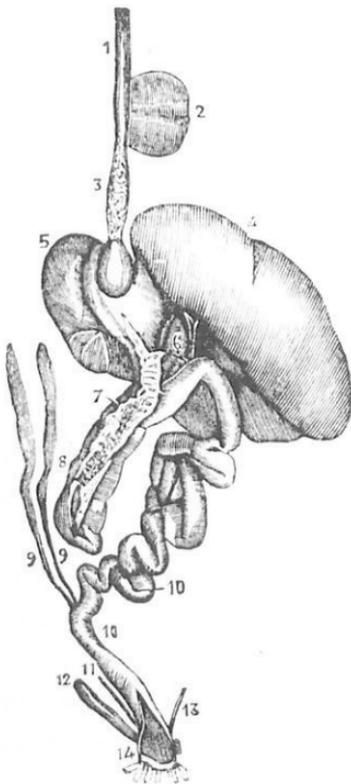
(Σχ. 82). Σκελετὸς ἰερακοῦ.

β') Κορμός. Ἄξιον σημειώσεως εἰς τὸν σκελετὸν τοῦ κορμοῦ εἶνε, ὅτι οἱ νωτιαῖοι σπόνδυλοι συνδέονται στενωῶς καὶ κατὰ

τὸ πλεῖστον ἀκινήτως μετ' ἀλλήλων, οἱ δὲ ὄσφυραὶ καὶ ἱεροὶ (3, 4) συμφύονται ἐντελῶς· τὸναντίον οἱ τραχηλικοὶ σπόνδυλοι (2) εἶνε λίαν εὐκίνητοι ὡς καὶ οἱ τῆς οὐρᾶς (5), τῶν ὁποίων ὁ τελευταῖος (6) διακρίνεται διὰ τὸ μέγεθός του καὶ χρησιμεύει πρὸς στήριξιν τῶν πηδαλιωδῶν πτερῶν. Ἐκ τῶν πλευρῶν αἱ πρόσθια (συνήθως δύο) δὲν φθάνουσι μέχρι τοῦ στέρνου, ἐνῶ αἱ λοιπαὶ συνδέονται μετ' αὐτοῦ τῇ μεσολαβῆσει ἰδίων ὀσταρίων (8), στεροπλευρικῶν καλουμένων· φέρουσι δὲ αἱ γνήσιαι αὗται πλευραὶ ἀγκιστροειδεῖς ἀπόφύσεις (α), δι' ὧν συνάπτονται μετ' ἀλλήλων καὶ οὕτως ἀποτελεῖται τὸ κῦτος τοῦ θώρακος λίαν στερεόν. Τὸ στέρον εἶνε συνήθως μέγα, πλατὺ καὶ θελοειδές, φέρει δὲ ἐπὶ τῆς μέσης γραμμῆς αὐτοῦ καθέτως καὶ πρὸς τὰ ἐκτὸς προβάλλουσαν πλακοειδῆ ἀπόφυσιν, καλουμένην τροπίδα (9), χρησιμεύουσαν πρὸς πρόσφυσιν τῶν ἰσχυρῶν μυῶν τῶν διενεργούντων τὴν πρὸς πτήσιν κίνησιν τῶν πτερυγῶν.

4. Νευρικὸν σύστημα καὶ αἰσθητήρια ὄργανα. Ὁ ἐγκέφαλος, πληρῶν, ὅπως καὶ παρὰ τοῖς θηλαστικοῖς, τὸ καίλωμα τοῦ κρανίου ὀλοσχερῶς, ὑπερβαίνει κατὰ μᾶζαν τὸν νωτιαῖον μυελόν· εἶνε ὅμως ἥττον ἀνεπτυγμένος ἢ παρὰ τοῖς θηλαστικοῖς· ἰδίως ἐλλείπουσιν οἱ γῦροι καὶ οἱ αὐλακες ἐπὶ τῶν ἡμισφαιρίων. Ἐκ τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων τὰ μάλιστα ἀνεπτυγμένα ἔχουσι τὸ τῆς ὄρασεως καὶ τὸ τῆς ἀκοῆς. Οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν πτηνῶν παρουσιάζουσι σημαντικὰς διαφορὰς ἐν σχέσει πρὸς τοὺς τῶν θηλαστικῶν, καθ' ὅσον: 1) οἱ βολβοὶ (Σχ. 83) ἔχουσι τὸ πρόσθιον αὐτῶν μέρος λίαν προεξέχον καὶ ὡς ἐκ τούτου ἀφίστανται πολὺ τῆς σφαιρικῆς μορφῆς· 2) εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ ὀφθαλμοῦ σχηματίζεται δακτύλιος ἐκ μικρῶν ὀσταρίων (12—30) ὑποστηρίζων τὸν σκληρωτικὸν χιτῶνα (+ +)· 3) ἐκ τοῦ χοριοειδοῦς χιτῶνος σχηματίζονται κτενοειδεῖς προεκβολαὶ (ΚΡ) διασχίζουσαι τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα καὶ εἰσερχόμεναι εἰς τὸ ὑελῶδες ὑγρὸν· 4) εἰς τὴν ἐσωτερικὴν γωνίαν τοῦ ὀφθαλμοῦ ὑπάρχει, οἰνεὶ ὡς τρίτον βλέφαρον, μεμβράνη, καλουμένη μνηοειδῆς πτυχὴ, ἥτις διὰ

εύρον, τὸν πρόλοβον (2), λίαν ἀδενόβριθῆ καὶ συντελοῦντα εἰς προκαταρκτικὴν πέψιν τῶν τροφῶν πρὸ τῆς εἰσόδου εἰς τὸν στόμαχον. Μετὰ τοῦτον κατωτέρω ἔρχεται ὁ προστόμαχος (3) διακρινόμενος ἐπίσης διὰ τὴν ἄφθονον ἔκκρισιν γαστρικοῦ ὑγροῦ· ἀκολουθῶς ὁ κυρίως στόμαχος (5), τοῦ ὁποῦ τοῦ τοιχώματα εἶνε παχύτατα καὶ ἔχουσιν ἰσχυροτάτους μῦς, ἰδίως παρὰ τοῖς κοκκυφαγοῖς πτηνοῖς, παρ' οἷς πρὸς τοῦτοις ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια ἐπικαλύπτεται ὑπὸ δύο μεμβρανῶδων ἢ κερατοειδῶν πλακῶν, διὰ τῆς πρὸς ἄλληλα συμπίεσεως τῶν ὁποίων συντρίβονται καὶ ἀλέθονται αἱ τροφαί. Τὸ τυφλὸν ἔντερον εἶνε συνήθως διπλοῦν (9,9).



(Σχ. 84). Πεπτικά ὄργανα τῶν πτηνῶν.

Ἡπαρ (4) καὶ πάγκρεας (7) ὑπάρχουσι. Τὸ ἄκρον τοῦ παχέος ἔντερου (10) δὲν ἐκβάλλει ἀπ' εὐθείας πρὸς τὰ ἔξω, ἀλλ' εἰς τὴν ἀμάραν (14), εἰς ἣν ἐκβάλλουσιν ὡσαύτως τὰ οὐροποιητικὰ ὄργανα. Οὐροδόχος κύστις ἐλλείπει.

6. Ὄργανα κυκλοφορίας καὶ ἀναπνοῆς

Ἡ καρδία τῶν πτηνῶν ἔχει κατασκευὴν ἀνάλογον πρὸς τὴν τῶν θηλαστικῶν.

Εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα τῶν πτηνῶν διακρινόμεν τὸν ἀνώτερον λάρυγγα, ὅστις ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν λάρυγγα τῶν θηλαστικῶν, καὶ τὸν κατώτερον, σχηματιζόμενον κατὰ τὴν θέσιν, ἐνθα ἡ τραχεῖα ἀρτηρία διχάζεται εἰς δύο βρόγχους, καὶ χρησιμεύοντα πρὸς σχηματισμὸν τῆς φωνῆς. Ἡ τραχεῖα ἀρτηρία διχάζομενη

εἰς δύο βρόγχους εἰσέρχεται εἰς τοὺς δύο πνεύμονας, οἱ ὅποιοι οὐδέποτε διαιροῦνται εἰς λοβούς.

Ἰδιάζον χαρακτηριστικὸν τῶν ἀναπνευστικῶν ὀργάνων τῶν πτηνῶν εἶνε ὅτι διὰ πλαγίων διακλαδώσεων τῶν βρόγχων συγκοινωνοῦσι μετ' ἀεροφόρων σάκκων εὐρισκομένων εἰς τὴν κοιλίαν, εἰς τὸν λαιμὸν ἢ μεταξὺ τῶν μυῶν. Χρησιμεύουσιν οὗτοι ὡς ἀποθηῆκαι ἀέρος διὰ τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα καὶ συνάμα ὡς δυσθερμαγωγὸν σῶμα πρὸς διατήρησιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ πτηνοῦ. Τὰ ἀεροφόρα ὅσα εὐρίσκονται εἰς συγκοινωνίαν μετὰ τῶν σάκκων τούτων, ἐν μέρει δὲ μετὰ τῆς ρινὸς καὶ τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου, καὶ ἐξ αὐτῶν λαμβάνουσι τὸν ἀέρα, δι' οὗ εἰσι πεπληρωμένα.

7. Πολλαπλασιασμός τῶν πτηνῶν. Πάντα ἀνεξαιρέτως τὰ πτηνὰ γεννῶσιν ὡὰ, περιβεβλημένα ὑπὸ σκληροῦ κελύφους, ἐκ τῶν ὁποίων δι' ἐπίφασεως ἐξέρχονται τὰ νεογνά. Τὰ πλεῖστα τῶν πτηνῶν κατασκευάζουσι πρὸ τῆς ὄψοκίας φωλεάς, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἐνθέτουσι τὰ ὡὰ πρὸς ἐπίφασιν· τινὰ τίκτουσι τὰ ὡὰ τῶν εἰς φωλεάς ἄλλων πτηνῶν. Ἐκ τῶν ὡῶν ἐξέρχονται οἱ νεοσσοὶ εἴτε σχεδὸν ἄπτεροι, ἀσθενικοὶ καὶ ἀνίκανοι νὰ βαδίξωσι πρὸς ἀνεύρεσιν τροφῆς, εἴτε ἐξέρχονται πτερωτοὶ δυνάμενοι νὰ βαδίξωσι. Τὰ πρῶτα ὀνομάζονται ὀψὲ βαδιστικά (περιστερά, χελιδῶν), τὰ δὲ δευτέρα εὐθὺς βαδιστικά (ὄρνις, τῶς).

8. Ἀλλαγὴ διαμονῆς. Τὰ πτηνὰ ἐκτὸς ὀλιγίστων (στρουθίον, πέρδιξ τῶν ὀρέων, ἀρπακτικά τινα), δὲν διαμένουσι διαρκῶς ἐν τῷ αὐτῷ τόπῳ· τὸ ψῦχος τοῦ χειμῶνος καὶ ἡ ἔλλειψις τροφῆς ἀναγκάζουσι αὐτὰ νὰ μεταναστεύωσιν. Ἐκεῖνα τὰ ὁποῖα διαμένουσι καθ' ὅλον τὸ ἔτος ἐν τῷ αὐτῷ τόπῳ ὀνομάζονται ἐπιδημητικά· ἄλλα, τὰ ὁποῖα πρὸς ἀνεύρεσιν τροφῆς μεταβαίνουσιν εἰς γειτονικὰς χώρας ἢ εἰς μᾶλλον ἀπομεμακρυσμένας, οὐχὶ ὅμως εἰς ὠρισμένην ἐποχὴν τοῦ ἔτους οὐδὲ κατὰ τὴν αὐτὴν πάντοτε διεύθυνσιν, ἀλλ' ὡς ἂν ἡ ἀνάγκη τὸ καλεῖ, ὀνομάζονται ἐκτοπιστικά. Καὶ τρίτον ἔχομεν τὰ ἀποδημητικά πτηνὰ, τὰ ὁποῖα περὶ τὰς ἀρχὰς τοῦ φθινοπώρου συνεννοῦνται ὡς ἐπὶ τὸ

πλείστον κατὰ στίφη καὶ ἀποδημοῦσιν ἐκ τῶν ἡμετέρων χωρῶν πρὸς νότον, πρὸς τὴν Ἀφρικὴν, ὅπου εὐρίσκουσι κλίμα θερμότερον καὶ τροφήν, ὅπως δυνήθωσι νὰ διέλθωσι τὴν ψυχρὰν ἐποχὴν τοῦ ἔτους, καθ' ἣν αἱ ἡμέτεραι χῶραι εἶνε κατὰ τὸ πλείστον κεκαλυμμένα ὑπὸ χιόνος καὶ ἢ βλάστησις ἐν νάρκῃ. Ἀρχομένου τοῦ ἔαρος, ἐπανέρχονται πάλιν τὰ πτηνὰ ταῦτα εἰς τοὺς προτέρους τόπους τῆς διαμονῆς των, ἵνα ἐπαναλάβωσι τὸ ταξιδιδίον των πάλιν κατὰ τὸ ἐπιόν φθινόπωρον καὶ οὕτω καθεξῆς.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν μέχρι σήμερον γνωσθέντων ζώντων εἰδῶν πτηνῶν ὑπερβαίνει τὰς 10000, ὁ δὲ τῶν ἀπολελιθωμένων λειψάνων τὰ 300 εἶδη. Ὑποδιαιρεῖται δὲ ἡ ὁμοταξία τῶν πτηνῶν εἰς 8 τάξεις, ἐκ τῶν ὁποίων ἡ τάξις τῶν Ξηροβατικῶν περιλαμβάνει ὑπὲρ τὰς 5000 εἰδῶν.

III. Ὁμοταξία.

ΕΡΠΕΤΑ

Παραδείγματα : Χελώνη, κροκόδειλος, χαμαιλέον, ἔχιδνα, κροταλίας.

Κύριοι χαρακτῆρες : Τὰ ἕρπετά εἶνε ζῶν ποιηλόθερμα (ψυχρόαιμα), ἀναπνεύουσι διὰ πνευμόνων, ἔχουσι τὸ σῶμα αὐτῶν κεκαλυμμένον ὑπὸ κερατίνων ἢ ὀστέινων φολίδων καὶ λεπίδων καὶ γενῶσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλείστον φά. Τὰ ἄκρα αὐτῶν εἶνε πόδες.

1. Μορφή τοῦ σώματος· ἐπικάλυμμα αὐτοῦ. Ἀντιθέτως πρὸς τὰ πτηνὰ, τῶν ὁποίων ἡ ἐξωτερικὴ μορφή εἶνε κατὰ τὸ αὐτὸ περίπου σχῆμα σχεδὸν εἰς ὅλα, παρουσιάζουσι τὰ ἕρπετά τῶν διαφόρων τάξεων μεγάλας διαφορὰς· ἀπλοῦν βλέμμα εἰς τὸ δισκοειδὲς καὶ τετράπουν σῶμα τῆς χελώνης καὶ εἰς τὸ κυλινδρῶν ἔπουν σῶμα τοῦ ὄφεις θὰ δείξῃ ὅτι δὲν δύναται νὰ γίνῃ ἐνταῦθα λόγος περὶ ὁμοιομόρφου σώματος. Τὸ αὐτὸ λεκτέον καὶ περὶ τοῦ ἐπικαλύμματος· τὸ σκληρὸν καὶ ἀνθεκτικὸν συνήθως δέρμα φέρει κερατίνους λεπίδας ἢ πλάκας πολυγώνους ἢ ὀστέινους πλάκας.

2. Σκελετός. Ἡ κεφαλὴ παρουσιάζει κατασκευὴν ἀνάλογον πρὸς τὴν τῶν πτηνῶν· ἡ κάτω σιαγὼν ἀρθροῦται μετὰ τῆς ἄνω τῆ μεσολαβήσει ἰδίου ὀστέου· παρὰ τοῖς ὄφεισι συνδέονται ἔμπροσθεν τὰ δύο τμήματα τῆς κάτω σιαγόνος εἰς τὴν σύμφυσιν δι' ἐλαστικῶν δεσμῶν, τὰ δ' ὅστ' αὐτῆς ἄνω σιαγόνος εἶνε κινητῶς ἠρθρωμένα, καὶ οὕτως ἐπιτυγχάνεται ἡ διάστασις αὐτῶν καὶ συνεπῶς ἡ διεύρυνσις τοῖς κοιλότητος τοῦ στόματος εἰς μέγαν βαθμὸν.

Εἰς τὴν σπονδυλικὴν στήλην τῶν ἐχόντων ἄκρα ἑρπετῶν διακρίνονται τμήματα διάφορα, ὅπως καὶ παρὰ τοῖς θηλαστικαῖς, ἐνῶ παρὰ τοῖς ἄποσιν ἀποτελεῖται αὕτη ἐκ σειρᾶς σχεδὸν ὁμοιόμορφων σπονδύλων (εἰς τοὺς ὄφεις καὶ ἄνω τῶν 400) καὶ μείζων ἢ εὐκίνησις αὐτῶν. Τὰ ἄκρα εἶνε 4 ἢ 2 ἢ καὶ ἐλλείπουσιν ὁλοσχερῶς. Ὅπου τὰ ἄκρα εἶνε καλῶς ἀνεπτυγμένα, ὑπάρχει θωρακικὴ ζώνη καὶ ὅστ' αὐτῆς λεκάνης, ἐνῶ παρὰ τοῖς ἄποσιν ἐλλείπει ἡ λεκάνη ἢ λείψανα μόνον αὐτῆς εὐρίσκονται, παρὰ δὲ τοῖς ὄφεισιν ἐλλείπει καὶ ἡ θωρακικὴ ζώνη.

3. Νευρικὸν σύστημα καὶ αἰσθητήρια ὄργανα. Ὁ ἐγκέφαλος μεταξὺ πάντων τῶν ἑρπετῶν λαμβάνει τὴν μεγαλειτέραν ἀνάπτυξιν παρὰ τοῖς κροκοδείλοις, ὁ δὲ νωτιαῖος μυελὸς ὑπερβαίνει κατὰ μᾶζαν τὸν ἐγκέφαλον. Πρὸς ἀφῆν μεταχειρίζονται διάφορα ἑρπετὰ (ὄφεις, σαῦραί τινες) τὴν γλῶσσαν. Ἡ γεῦσις φαίνεται ὅτι εἶνε λίαν ἀτελῶς ἀνεπτυγμένη. Ὁφθαλμοὺς ἔχουσι πάντα, παρουσιάζοντας κατὰ τὸ πλεῖστον ἀναλογίαν κατασκευῆς πρὸς τοὺς τῶν πτηνῶν. Ἐκ τῶν ὠτων μόνον παρὰ τοῖς κροκοδείλοις εὐρίσκωμεν ἐξωτερικὸν οὖς ὑπὸ μορφῆν δερματώδους ἐπιστομίου ἐπικαλύπτοντος τὸ τύμπανον. Ἡ οἶς, ἀποτελουμένη ἐκ δύο ρωθῶνων, παρὰ τισι χελώναις μόνον προβάλλει σωληνοειδῶς.

4. Πεπτικὰ ὄργανα. Ἐκτὸς τῶν χελωνῶν, αἵτινες ἐλλείψει ὀδόντων ἔχουσι τὰ χεῖλη τῶν σιαγόνων ἐπενδεδυμένα διὰ κερατίνης θήκης, φέρουσι πάντα τὰ ἑρπετὰ ὀδόντας ἐπὶ τῶν σιαγόνων καὶ ἐπὶ τῆς ὑπερφάκας, κωνικοὺς ἢ ἀγκιστροειδῶς πρὸς τὰ ὀπίσω τὴν κορυφὴν στρέφοντας καὶ ὡς ἐκ τούτου καταλλήλους μᾶλλον

πρὸς συγκράτησιν τῆς λείας ἢ πρὸς μάσσησιν· καὶ οἱ μὲν τῶν κροκοδείλων εἶνε ἐνεσφηνωμένοι ἐντὸς φαντίνων, οἱ δὲ τῶν ὄφρων καὶ σαυρῶν εἶνε ἐπιπεφυκότες ἐπὶ τῶν σιαγόνων. Κανονικὴ ἀλλαγὴ τῶν ὀδόντων δὲν λαμβάνει χώραν, ἀλλὰ σχηματίζονται διαρκῶς νέοι μεταξὺ τῶν παλαιῶν καὶ ὑπ' αὐτοῦ. Ὁ στόμαχος δὲν εἶνε πάντοτε σαφῶς διακεκριμένος ἀπὸ τοῦ οἰσοράγου, ἀλλὰ φαίνεται μᾶλλον ὡς πεπαχυσμένον ἄκρον αὐτοῦ· τὰ λεπτὰ ἔντερα εἶνε βραχέα καὶ σχηματίζουσι συνήθως μίαν στροφὴν. Τὸ πέρασ τοῦ παχέος ἐντέρου ἐκβάλλει εἰς ἀμάραν, ἣτις ἐκστομῶται πρὸς τὰ ἔξω εἴτε διὰ σχισμῆς ἐγκαρσίας (σαῦραι, ὄφεις), εἴτε διὰ στρογγύλης ἢ ἐπιμήκουσ (κροκοδείλαι, γελῶναι).

δ. Ἀναπνευστικὰ καὶ κυκλοφορικὰ ὄργανα· θερμοκρασία τοῦ σώματος. Τὰ ἑρπετὰ ἀναπνεύουσι διὰ πνευμόνων, οἵτινες εἶνε δύο· ἀλλ' ὅμως ἡ ἀναπνοὴ αὐτῶν εἶνε πολὺ βραδυτέρα τῆς τῶν θηλαστικῶν καὶ πτηνῶν. Ὡς ἐκ τούτου προσάγεται εἰς τὸν ὀργανισμὸν ὀλιγώτερον ὀξυγόνον, ἢ καθύς γίνεται ἄδρανεστέρα καὶ συνεπῶς ἀναπτύσσεται ὀλιγώτερα θερμότης μὴ ἐπαρκυῖσα νὰ διατηρήσῃ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος εἰς σταθερὸν σημεῖον· ἀλλ' ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀέρος καὶ τοῦ ὕδατος ἀνυψοῦται ἢ κατέρχεται ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματος τῶν ἑρπετῶν· διὸ καλοῦνται ταῦτα ποικιλόθερμα (ψυχόαιμα). Τὸν χειμῶνα, ψυχόμενα εἰς βαθμὸν ὥστε τὰ ὄργανά των νὰ μὴ δύνανται νὰ λειτουργήσωσι μετὰ τῆς ἀπαιτουμένης ζωηρότητος, ἀποαρκοῦνται.

Εἰς τὴν παραγωγὴν τοῦ φαινομένου τούτου (τοῦ ποικιλοθερμοῦ) συντελεῖ καὶ ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος, ἡ ἧποία δὲν γίνεται ὅπως παρὰ τοῖς θηλαστικοῖς καὶ πτηνοῖς. Ἡ καρδία τῶν ἑρπετῶν (ἐκτὸς τῆς τῶν κροκοδείλων) ἔχει τὰς δύο κοιλίας ἀτελῶς κεχωρισμένας (ἴδε σχ. 55, σελ. 71), οὕτως ὥστε τὸ φλεβικὸν αἷμα τῆς δεξιᾶς μίγνυται μετὰ τοῦ ἀρτηριακοῦ τῆς ἀριστερᾶς· συνεπῶς τὸ ἐκ ταύτης εἰς τὸ σῶμα ἀπρωσελλόμενον ἀρτηρια-

κὸν αἷμα δὲν εἶνε κατὰ τὸν αὐτὸν βαθμὸν καθαρὸν καὶ ὄξυγονούχον, ὅπως παρὰ τοῖς θηλαστικοῖς καὶ πτηνοῖς.

6. Πολλαπλασιασμὸς τῶν ἑρπετῶν. Τὰ ἑρπετὰ γεννῶσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὥσπερ, τὰ ὁποῖα παρὰ μὲν τοῖς κροκοδείλοις καὶ χελώναις ἔχουσι κέλυφος ἀσβεστολιθικόν, παρὰ δὲ τοῖς ὄφεισι καὶ σαύραις δερματῶδες· τίκτουσι ταῦτα εἰς θέσεις προπεφυλαγμένας ἐντὸς ὁπῶν τῆς γῆς καὶ ἐκκολλάπτονται διὰ τῆς θερμότητος τοῦ ἐδάφους ἢ τοῦ ἀέρος. Τινῶν ὅμως σαυρῶν καὶ ὄφειων τὰ ὥσπερ παραμένουσιν ἐντὸς τοῦ μητρικοῦ σώματος, μέχρις οὗ σχηματισθῆναι καὶ διαμορφωθῆναι τελείως τὸ ἐν αὐτοῖς ἔμβρυον, κατὰ τὴν στιγμήν δὲ τῆς φωτοκίνας ἐξέρχεται ἀμέσως ἐκ τοῦ ὤφου τὸ νεογνὸν ζῶν· διὸ καὶ ἐκλήθησαν τὰ τοιαῦτα ἑρπετὰ ζῳοτόκα. Κυρίως ὅμως εἶνε *φοζφοτόκα*, διότι ναὶ μὲν γεννῶσι τὸ νεογνὸν ζῶν, ἀλλ' ἐγκλεισμένον ἐντὸς τοῦ κελύφους τοῦ ὤφου.

Τὰ ἑρπετὰ εἶνε κυρίως ζῳα τῶν θερμῶν κλιμάτων· τὰ πλεῖστα τούτων κατοικοῦσι τὰς τροπικὰς χώρας καὶ τὰ θερμότερα μέρη τῶν εὐκράτων. Ὁ ἀριθμὸς τῶν μέχρι τοῦδε γνωσθέντων ἀνέρχεται εἰς 2500 εἶδη νῦν ζῶντα καὶ εἰς πλεόν τῶν 300 ἀπολειθωμένων. Ὑποδιαιρεῖται ἡ ὁμοταξία τῶν ἑρπετῶν εἰς 4 τάξεις, ἐκ τῶν ὁποίων ἡ τάξις τῶν σαυρῶν περιλαμβάνει τὰ πλεῖστα εἶδη (ὑπὲρ τὰ 1250).

IV. Ὅμοταξία.

AMPHIBIA.

Παραδείγματα : Βάτραχος, φρῦνος, σαλαμάνδρα.

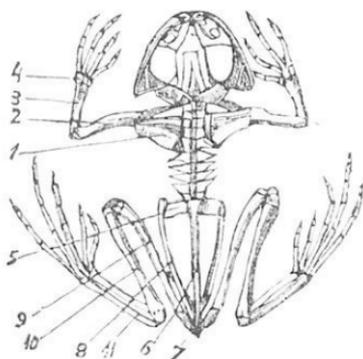
Κύριοι χαρακτῆρες. Τὰ ἀμφίβια εἶνε ζῳα ποικιλόθερα, ἀναπνέοντα διὰ βραγχίων κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν, βραδύτερον δὲ διὰ πνευμόνων (ὀλίγα δὲ τινὰ διὰ πνευμόνων καὶ βραγχίων ὁμοῦ). Ἐχουσι τὸ δέρμα γυμνόν, τὰ δ' ἄκρα τῶν εἶνε πόδες.

1. Μορφὴ τοῦ σώματος καὶ ἐπικάλυμμα. Ὡς πρὸς τὴν ἐξωτερικὴν μορφήν διακρίνονται τὰ ἀμφίβια ἢ βατράχια εἰς

δύο ομάδας, εἰς τὰ ἔχοντα τὸ σῶμα βραχὺ καὶ πεπλατυσμένον ἄνευ οὐράς καὶ μετὰ 4 μακρῶν ποδῶν, καὶ εἰς τὰ ἔχοντα τὸ σῶμα ἐπίμηκες καὶ κυλινδρῖκόν μετὰ μακρᾶς οὐράς καὶ βραχέων ποδῶν.

Τὸ δέρμα των εἶνε γυμνόν καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον λαῖον καὶ γλοιώδες, συνεπῶς ἀνίκανον νὰ χρησιμεύσῃ ὡς προστακτικόν ἐπικάλυμμα τῆς θερμότητος, μόνον δὲ παρεμποδίζει διὰ τῆς ὑγρότητος καὶ τοῦ γλοιώδους αὐτοῦ τὴν ὑπερβολικὴν ἐξάτμισιν τοῦ σώματος. Διὸ τὰ ζῶα ταῦτα ἔχουσιν ἀνάγκη νὰ διατηρῶσι

τὸ δέρμα των πάντοτε ὑγρὸν εἴτε ζῶσιν ἐν τῷ ὕδατι διαρκῶς, εἴτε ἀπομακρύνονται ἀπ' αὐτοῦ ὀλίγον μόνον, ὥστε νὰ ἐπανερχῶνται ταχέως, εἴτε διαμένουσιν εἰς τόπους ὑγροῦς καὶ σκοτεινοῦς, ἐξερχόμενα μόνον τὴν νύκτα πρὸς ἀναζήτησιν τροφῆς. Ἡ ξηρασία βλάπτει καὶ φρονεῦει αὐτά. Ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν τὸ ἐξωτερικὸν στρώμα τοῦ δέρματος ἀποπίπτει κατὰ τεμά-



(Σχ. 85). Σκελετὸς βατραχίου.

για ἢ ἐν συνόλῳ καὶ ἀναγεννᾶται ἐκ νέου.

2. Σκελετός. Ἀνάλογος πρὸς τὴν ἐξωτερικὴν μορφήν εἶνε καὶ ἡ κατασκευὴ τοῦ σκελετοῦ· παρὰ τοῖς ἀέρομας ἀποτελεῖται ἡ σπονδυλικὴ στήλη ἐκ μικροῦ ἀριθμοῦ σπονδύλων (μέχρι 10), ἔχει δὲ τὸ ὀπίσθιον ἄκρον αὐτῆς, καθὼς καὶ τὰ ὅστα τῆς λεκάνης, στερεὰ καὶ ἰσχυρὰ πρὸς ὑποστήριξιν τῶν ὀπισθίων ἄκρων τῶν κυρίως χρησιμευόντων διὰ τὴν κίνησιν. Παρὰ τοῖς κερκοφόροις τὸναντίον ἔχει ἡ σπονδυλικὴ στήλη μέγαν ἀριθμὸν λίαν εὐκινήτων σπονδύλων. Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς εἶνε ἀτελῶς ἀπωστεωμένος, πολλὰ δὲ τμήματα αὐτοῦ παραμένουσι χονδρώδη ἐφ' ὅρου ζωῆς. Πλευρῶν στεροῦνται τὰ πλεῖστα, ὅπου δὲ ὑπάρχουσιν, σὺδέποτε ἐνούνται τὰ ἄκρα αὐτῶν μετὰ τοῦ στέρνου. Ὁ σκελετὸς τῶν ἄκρων ἀποτελεῖται ἐκ τῶν αὐτῶν μερῶν, ἐξ ὧν καὶ ὁ τῶν

ἄκρων τῶν λοιπῶν θηλαστικῶν· οἱ δάκτυλοι εἶνε συνήθως 5 ἢ 4, σπανιώτερον δὲ 3 ἢ καὶ 2.

3. Νευρικὸν σύστημα καὶ αἰσθητήρια ὄργανα. Ὁ ἐγκέφαλος εἶνε σχετικῶς ὀλιγώτερον ἀνεπτυγμένος ἢ παρὰ τοῖς ἔρπετοις, ἡ δὲ μᾶζα αὐτοῦ εἶνε μικροτέρα τῆς τοῦ νωτιαίου μυελοῦ.

Ὡς ὄργανον ἀφῆς χρησιμεύει τὸ νευροβριθὲς δέρμα, ὡς ὄργανον δὲ γένσεως πιθανῶς τὰ καταληκτικὰ ἐξογκώματα τῶν νεύρων, τὰ ὅποια εὐρίσκονται ἐν τῇ βλενομεμβράνῃ τῆς γλώσσης καὶ τῆς κοιλότητος τοῦ στόματος.

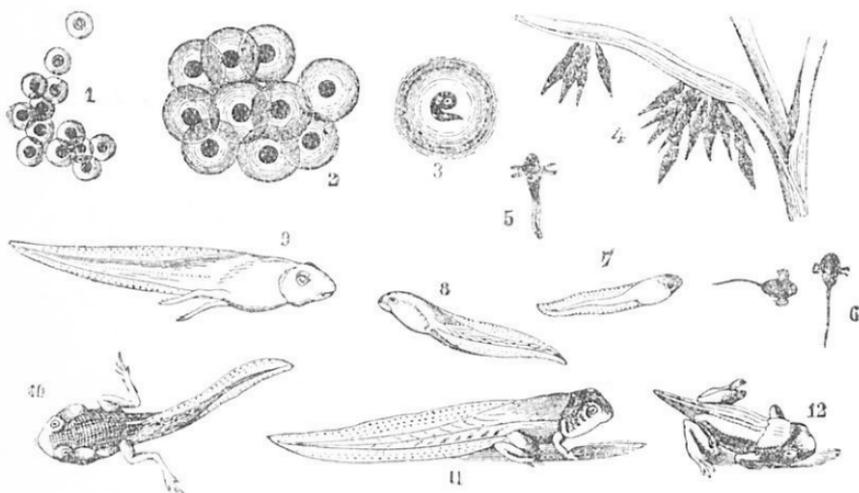
Οἱ ὀφθαλμοί, ἐκτὸς ὀλιγίστων, εἶνε καλῶς ἀνεπτυγμένοι. Ἐξωτερικὸν οὖς οὐδέποτε ὑπάρχει, παρὰ τοῖς πλείστοις δὲ ἐλλείπει καὶ τὸ μέσον οὖς. Τῆς ῥινὸς οἱ ῥώθωνες δύνανται παρὰ τοῖς ἀκέρκοις νὰ κλεισθῶσι τῇ ἐνεργείᾳ ἰδιαιτέρων μυῶν.

4. Πεπτικὰ ὄργανα. Χεῖλη λεπτὰ συνήθως ὑπάρχουσιν, ἐπίσης ὀδόντες, ἐκτὸς ὀλίγων ἐξαίρεσεων, οἵτινες εἶνε μικροὶ καὶ κωνικοί. Ἡ μαλακὴ γλῶσσα εἴτε εἶνε ἐντελῶς προσπεφυκυῖα ἐπὶ τῆς κάτω σιαγόνης, εἴτε ἔχει προσπεφυκὸς μόνον τὸ πρόσθιον ἄκρον, ἐνῶ τὸ ἐλεύθερον ὀπίσθιον δύναται νὰ προεκβάλληται πρὸς τὰ ἔξω καὶ νὰ συλλαμβάνῃ ἔντομα πρὸς τροφήν. Πολλὰ φέρουσιν ἓνα ἢ δύο γναθοθυλάκους πλήρεις ἀέρος, ἐκστομουμένους ὀπισθεν τῆς γλώσσης καὶ χρησιμεύοντας πρὸς ἐνίσχυσιν τῆς φωνῆς. Τὸ παχὺ ἔντερον ἐκβάλλει εἰς ἀμάραν, ἧς τὸ πρὸς τὰ ἐκτὸς στόμιον εἶνε κυκλικὸν ἢ σχισμοειδές.

5. Ὄργανα κυκλοφορίας καὶ ἀναπνοῆς. Ἡ ἀναπνοὴ εἰς μὲν τὴν νεαρὰν ἡλικίαν γίνεται διὰ βραγχίων (ἴδε κατωτέρω, σελ. 147), εἰς δὲ τὰ ἀνεπτυγμένα ζῷα διὰ πνευμόνων· ὀλίγα τινὰ διατηροῦσι πρὸς τοῖς πνεύμοσι καὶ τὰ βράγχια ἐφ' ὅρου ζωῆς. Ἐπειδὴ δὲ πλευραὶ ἐλλείπουσι καὶ δὲν εἶνε δυνατὴ ἡ διεύρυνσις τοῦ θώρακος, καταπίνουσι τὸν ἀέρα σχεδὸν ὅπως αἱ χελῶναι. Ἀλλὰ καὶ τὸ γυμνὸν καὶ πορῶδες δέρμα των χρησιμεύει πρὸς διάμειψιν τῶν ἀερίων, τοῦθ' ὅπερ καθιστᾷ δυνατὴν τὴν διαμονὴν τῶν

ζώων τούτων ἐπὶ πολὺν χρόνον ὑπὸ τὸ ὕδωρ ἢ ἐντὸς τῆς ἰλύος.

Ἡ καρδία των ἔχει δύο κόλπους καὶ μίαν κοιλίαν· διὸ καὶ ἡ κυκλοφορία των εἶνε ἀτελής, ὅπως καὶ ἡ τῶν ἑρπετῶν. Ὡς ἐκ τούτου καὶ διότι ἀφ' ἐτέρου στεροῦνται δυσθερμαγωγῶ ἐπικαλύμματος, εἶνε ζῶα ποικιλόθερμα, ὧν ἡ ζωτικότης ἐξαχρᾶται ἐκ τῆς



(Σχ. 86). Τὰ διάφορα στάδια τῆς διαμορφώσεως τοῦ κοινοῦ βατράχου.

1, φά ἀμέσως μετὰ τὴν γέννησιν. 2, φά ὀλίγων ἡμερῶν. 3, φάσιον περιέχον ἔμβρυον. 4, 5, ἔμβρυα ἐξεληθόντα ἐκ τοῦ φέου (γυρίνοι). 6—12, διάφορα στάδια τῆς περαιτέρω ἀναπτύξεως καὶ μεταμορφώσεως τοῦ γυρίνου μέχρι τῆς μεταβολῆς αὐτοῦ εἰς βάτραχον (12), ὃ ὁποῖος θά χάσῃ μετ' ὀλίγον καὶ τὸ μικρὸν λείψανον τῆς οὐρᾶς.

ὑπάρξεως ἐπαρκoῦς ἐξωτερικῆς θερμότητος· τὸν χειμῶνα ὑποπίπτουσιν εἰς χειμερινὰν νάρκην, τὰ δὲ κατοικοῦντα εἰς πολὺ θερμὰς χώρας ὑποπίπτουσιν εἰς θερινὰν νάρκην, ἀποσυρόμενα εἰς σκοτεινὰ καὶ ὑγρὰ μέρη κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν μεγάλων καυσῶνων, ὅτε ὡς ἐκ τῆς μεγάλης ξηρασίας τὸ δέρμα αὐτῶν θά ἀπεξηραίνετο καὶ δὲν θά ἠδύνατο νὰ λειτουργήσῃ.

6. Πολλαπλασιασμός τῶν ἀμφιβίων. Τὰ ἀμφίβια γεννῶσιν ὡς εἰς τὸ ὕδωρ, περιβεβλημένα ὑπὸ πηκτικῆς τινος διαφανοῦς ὕλης. Τὰ ἐξ αὐτῶν ἐξερχόμενα νεογνά, γυρίνοι καλούμενα (Σχ. 86), ἔχοντα μορφήν ἰχθυοειδῆ καὶ ἀναπνέοντα διὰ βραγχίων (4, 5, 6) ὑφίστανται σειρὰν μεταμορφώσεων, καθ' ἃς τὰ ἐξωτερικὰ βράγχια γίνονται ἐσωτερικά, βαθμηδὸν δὲ ἀτροφοῦσι καὶ ταῦτα καὶ γεννῶνται οἱ πνεύμονες, ἐμφανίζονται τὰ ὀπίσθια ἄκρα, κατόπιν τὰ πρόσθια καὶ τέλος ἀτροφεῖ καὶ ἡ οὐρά καὶ οὕτως ἐκ τοῦ γυρίνου σχηματίζεται ὁ ἄκροκος βάτραχος ἀναπνέων διὰ πνευμόνων. Εἰς τὰ κερκοφόρα ἡ οὐρά παραμένει καὶ μετὰ τὴν μεταμόρφωσιν, σχηματίζονται δὲ πρῶτον οἱ πρόσθιοι πόδες καὶ ἀκολουθῶς οἱ ὀπίσθιοι, εἰς ὀλίγα δὲ παραμένουσι καὶ βράγχια πρὸς τοῖς πνεύμοσιν.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν μέχρι σήμερον γνωσθέντων ἀμφιβίων ὑπερβαίνει τὰ 900 εἶδη, ἐξ ὧν 30 ἀπαντῶσιν ἐν Εὐρώπῃ· προκατακλυσμαίων ἀμφιβίων ἐγνώσθησαν ὑπὲρ τὰ 100 εἶδη. Ὑποδιαίρεται δὲ ἡ ὁμοταξία τῶν ἀμφιβίων εἰς δύο τάξεις.

V. Ὅμοταξία. ΙΧΘΥΕΣ

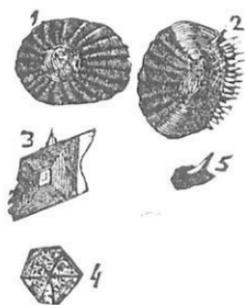
Παραδείγματα : Πέρκη, λάβραξ, ἔγχελυς, σαρδίνη, καρχαρίας, σολωμός, ἀρίγγη.

Κύριοι χαρακτῆρες. Οἱ ἰχθύες εἶνε ὑδρόβια ποικιλόθερμα ζῶα, ἀναπνέουσι διὰ βραγχίων, ἔχουσι τὸ σῶμα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κεκαλυμμένον ὑπὸ λεπίων καὶ γεννῶσι συνήθως ὡά. Τὰ ἄκρα αὐτῶν, ὅταν ὑπάρχωσιν, εἶνε πτεροῦγια νηκτικά.

1. Μορφή τοῦ σώματος· ἐπικάλυμμα αὐτοῦ. Οἱ ἰχθύες ζῶντες ἐν τῷ ὕδατι, τὸ ὁποῖον ὡς πολὺ πυκνότερον τοῦ ἀέρος παρέχει μείζονα ἀντίστασιν εἰς τὴν ἐν αὐτῷ κίνησιν τοῦ ζώου, παρουσιάζουσι τὴν ἀτρακιοειδῆ μορφήν τοῦ σώματος εἰς μείζονα βαθμὸν ἢ τὰ πτηνά. Ἡ μορφή αὕτη προκύπτει ἰδίως,

καθότι λαιμὸς εὐκίνητος ἔλλειπει, ὁ κορμὸς ἀπολεπτυνόμενος βαθμηδὸν ἀπολήγει εἰς οὐρανόν, τὰ δ' ὅστ' αὐτοῦ τοῦ ὄμου καὶ τῆς λεκάνης εἶνε ἐλάχιστα ἀνεπτυγμένα.

Τὸ ἐπικάλυμμα τοῦ σώματος ἀποτελεῖται, ὡς καὶ παρὰ τοῖς ἔρπετοῖς, ὑπὸ λεπίων (Σχ. 87), τὰ ὅποια εἶνε συνήθως κεράτινα, στρογγύλα, εὐκαμπτα, μετὰ ἢ ἄνευ ἀκανθωδῶν προεξοχῶν (1, 2)· σπανιότερον εἶνε τὰ λέπια ὀστέϊνα φέροντα ἐνίοτε καὶ ἀδαμάντινον ἐπίχρισμα καὶ ἔχοντα σχῆμα ρόμβου (3) ἢ ὀδόντος (5) ἐπικαθημένου ἐπὶ πλακὸς κλπ. Ὅλιγοὶ τινὲς ἰχθύες ἔχουσι τὸ δέριμα



(Σχ. 88). Διάφορα εἶδη λεπίων.

1, Στρογγύλα. 2, Κτενοειδῆ. 3, Γανοειδῆ. 4, Πλακοειδῆ. 5, Ὀδοιοειδῆ.

γυμνόν. Εἰς τὰ πλάγια τοῦ σώματος διακρίνεται σειρά λεπίων διήκουσα κατὰ μῆκος ἀπὸ τῆς κεφαλῆς μέχρι τῆς οὐρᾶς καὶ ἔχουσα τὰ λέπια διάτρητα ὑπ' ὀχετοῦ· ἡ συνέχεια τοῦ ὀχετοῦ τούτου φαίνεται ἐξωτερικῶς ὡς μία σκοτεινὴ γραμμὴ, πлагία γραμμὴ καλουμένη.

Παραδέχονται ὅτι ἡ γραμμὴ αὕτη ἀποτελεῖ ἕκτην αἴσθησιν χρησιμεύουσαν εἰς τοὺς ἰχθύς πρὸς διάγνωσιν τῆς πίεσεως τοῦ ὕδατος εἰς τὰ διάφορα βάθη. Ὑπὲρ τὸ ἐπίστρωμα τῶν λεπίων ἐπίκειται μεμβράνη βλενωδῆς καθιστῶσα τὸ

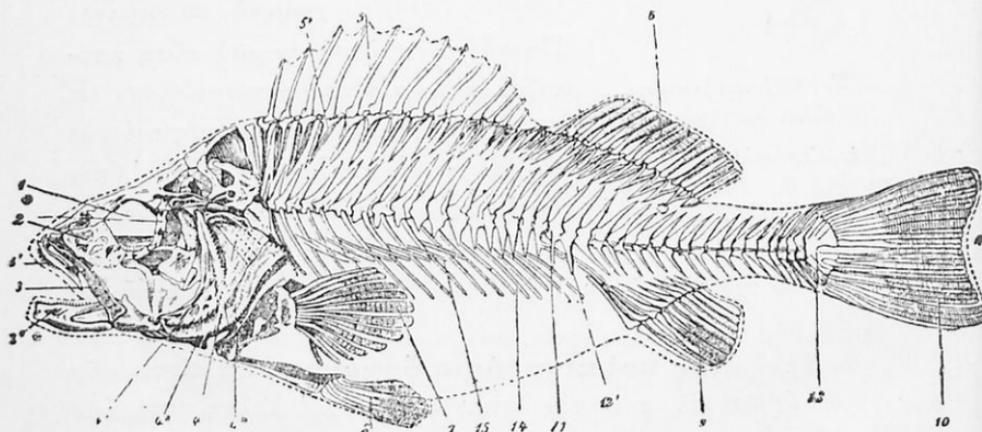
σῶμα τοῦ ἰχθύος λείον καὶ ὀλισθηρὸν πρὸς εὐχερῆ διολίσθησιν διὰ μέσου τοῦ ὕδατος.

2. Σκελετὸς καὶ κινήτῃρια ὄργανα. Οἱ πλεῖστοι τῶν ἰχθύων ἔχουσι τὸν σκελετὸν ὀστέϊνον, ἐνῶ παρ' ἄλλοις παραμένει οὗτος χόνδρινος ἐφ' ὅρου ζωῆς· εἶνε δὲ τὰ ὅστ' αὐτῶν πολὺ λεπτότερα καὶ ἐλαφρότερα ἢ παρὰ τοῖς χερσαίοις σπονδυλωτοῖς. Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς ἀποτελεῖται ἐκ πληθῶς ὀστέων, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ τῶν σιαγόνων εἶνε λίαν εὐκίνητα πρὸς εὐκόλον σύλληψιν καὶ κατάρπασιν τῆς λείας. Εἰς τὴν σπονδυλικὴν στήλην (Σχ. 88, 89), τῆς ὁποίας οἱ σπόνδυλοι (Σχ. 88) εἶνε κοῖλοι ἔμπροσθεν καὶ ὀπι-

σθεν, διακρίνομεν τὸ νωτιαῖον τμήμα φέρον πολυαριθμούς πλευράς καὶ τὸ οὐραῖον ἄνευ πλευρῶν. Τὰ ὀστέα τῶν ὤμων συνδέονται μετὰ τῆς κεφαλῆς, τὰ δ' ὀστέα τῆς λεκάνης, ἐλάχιστα ἀνεπτυγμένα, δὲν συνδέονται μετὰ τῆς σπονδυλικῆς στήλης. Τὰ ἄκρα τῶν ἰχθύων εἶνε πτερύγια.



Πτερύγια. Τὰ πτερύγια (Σχ. 89) εἶνε τὰ κινήτρια ἄκρα τῶν ἰχθύων, ἀποτελοῦνται δ' ἐκ μεμβράνης ὑποστηριζομένης ὑπὸ ὀστέων ἢ χονδρίων ἄκτινων. Αἱ ἄκτινες αὐταὶ εἶνε εὐκαμπτοὶ ἢ δύσκαμπτοὶ (ἄκανθαί) (Σχ. 90) ἢ φέρουσι ραβδώσεις ἐγκαρσίας κατὰ τὰ ἄκρα (3) ἢ καὶ διασχίζεται τὸ ἐν ἄκρον αὐτῶν (Σχ. 88). Εἰς ὀπόν-δουλος ἰχθύος. εἰς πλείονας λεπτοτέρας ἄκτινας (4). Διακρίνομεν τὰ ζυγὰ πτερύγια, ἐξ ὧν δύο πρόσθια, θωρακικὰ (7) (Σχ. 89), καὶ δύο ὀπίσθια, ἐπιγαστρικὰ (8), ἀνά-

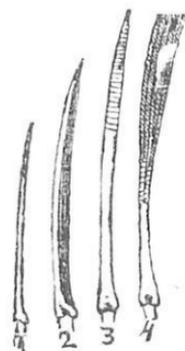


(Σχ. 89). Σκελετὸς πέρκις τῆς ποταμίας.

λογα πρὸς τὰ ἄκρα τῶν λοιπῶν σπονδυλωτῶν καὶ τὰ ἄζυγα ἐν ἐπὶ τῆς ράχεως, ραχιαῖον (5 καὶ 6), ἐν εἰς τὴν οὐράν, οὐραῖον (10), καὶ ἐν μεταξὺ αὐτῆς καὶ τῆς οὐράς, πυγαῖον (9). Τὸ κύριον ὄργανον διὰ τὴν πρὸς τὰ πρόσω κίνησιν εἶνε τὸ οὐραῖον πτερύγιον, τὰ

δὲ ζυγά χρησιμεύουσι κυρίως ὡς πηδάλιον διὰ τὴν ἀλλαγὴν κατευθύνσεως πρὸς τὰ πλάγια ἢ ἄνω καὶ κάτω καὶ κατακορύφως.

Ἡ οὐρὰ ἀποτελεῖται ἐξ ἀκτίνων ραβδωτῶν, εἶνε δὲ αὕτη εἴτε συμμετρικὴ (Σχ. 91), ἀποτελουμένη ἐκ δύο ἴσων καὶ συμμετρικῶν ἑκατέρωθεν τῆς μέσης γραμμῆς λοβῶν (ὁμόκερκοι), εἴτε ἀσύμμετρος (ἑτερόκερκοι) (Σχ. 92)· εἰς ταύτην ἡ σπονδυλικὴ στήλη ἐξακολουθεῖ προχωροῦσα πρὸς τὸν ἀνώτερον λοβόν. Οἱ πλείστοι τῶν νῦν ζῶντων ἰχθύων ἔχουσι συμμετρικὴν οὐρὰν· οἱ καρχαρίαί, ἀκισπήσιοι κ.λ.π. ἔχουσιν ἀσύμμετρον.

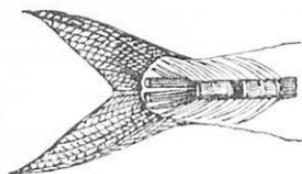


(Σχ. 90). Ἀκτίνες πτερογγίων.

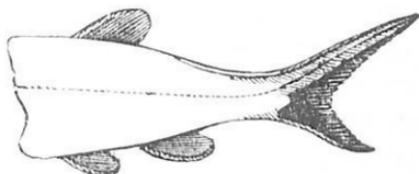
Νηκτικὴ κύστις. Διὰ τὴν ἄνοδον ἢ κάθοδον ἐν τῷ ὕδατι πολλοὶ τῶν ἰχθύων φέρουσιν ἐν τῇ κοιλίᾳ ὑπὸ τὴν σπονδυλικὴν στήλην τὴν νηκτικὴν κύστιν, πεπληρωμένην δι' αἰέρος· δι' ἐξογκώσεως ἢ συμπίεσεως ἐλαττοῦται ἢ αὐξάνεται τὸ εἰδικὸν βάρος τοῦ ἰχθύος καὶ ἀνέρχεται ἢ κατέρχεται οὗτος, ἢ διατηρεῖ τὴν ἰσορροπίαν πρὸς τὸ περιβάλλον ὕδωρ.

1, ἀπλὴ εὐκαμπτος ἀκίς.
2, σκληρὰ καὶ δύοκαμπτος ἀκανθώδης ἀκίς. 3, ραβδωτῆ, εὐκαμπτος ἀκίς. 4, ραβδωτῆ καὶ διατετημημένη εὐκαμπτος ἀκίς.

3. Νευρικὸν σύστημα καὶ αἰσθητήρια ὄργανα. Ὁ



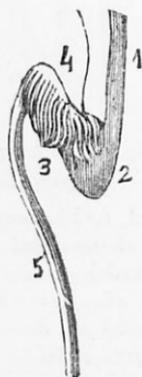
(Σχ. 91). Οὐρὰ συμμετρικὴ (ὁμόκερκος).



(Σχ. 92). Οὐρὰ ἀσύμμετρος (ἑτερόκερκος).

ἐγκέφαλος, ἐλλείπων μόνον ἐκ τοῦ ἀτελεστάτου ἰχθύος, τοῦ ἀμφιοῦ, πληροῖ τὴν κρανιακὴν κοιλότητα οὐχὶ ὀλοσχερῶς, τοῦναντίον δὲ ὀνωτιαῖος μυελὸς ἐπεκτείνεται παρὰ ταῖς πλείστοις τῶν ἰχθύων

μέχρι τῆς οὐράς. Ὡς ὄργανα ἀφῆς χρησιμεύουσι τὰ χεῖλη, τὰ ὅποια φέρουσι πολλάκις καὶ τρίχας νευροβριθεῖς λίαν εὐαίσθητους. Ἡ γεῦσις, ἔχουσα τὴν ἑδραν τῆς ἐν τῇ βλεννομεμβράνῃ τοῦ στόματος, εἶνε ὀλίγον ἀνεπτυγμένη. Ἡ ῥίς, ἐκστομουμένη εἰς δύο ρόθυνας κατὰ τὸ ἄκρον τῆς κεφαλῆς, δὲν συγκοινωνεῖ μὲ τὸ κοίλωμα τοῦ στόματος ἐκτὸς εἰς ὀλιγίστους ἰχθύς. Οἱ ὀφθαλμοὶ εἶνε ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μεγάλοι ἔχοντες τὴν κόρην εὐρεῖαν, τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα σχεδὸν ἐπίπεδον, τούναντίον δὲ λίαν κεκυρωμένον τὸν φακόν. Βλέφαρα κινητὰ σπανιώτατα ἀπαντῶσιν. Ἐκ τοῦ ὠτός ὑπάρχει μόνον τὸ ἐσωτερικόν οὖς.



(Σχ. 93). Τμημα στομάχου μετὰ τῆς ἀρχῆς τοῦ λεπτοῦ ἔντερου.

(Πρὸς δεξιὴν τῶν ἐκ τοῦ πυλωροῦ ἐκφραζομένων σωληνοειδῶν σάκκων.)

ρον, ὅπερ δέχεται τὰ ἐκκρίματα τοῦ παγκρέατος καὶ τοῦ ἥπατος, καὶ τέλος τὸ παχὲν ἔντερον. Πολλοὶ τῶν ἰχθύων φέρουσι κατὰ τὸν πυλωρὸν πληθύν σάκκων σωληνοειδῶν μὲ παχεῖας παρεΐας (Σχ.93).

5. Ἀναπνευστικὰ καὶ κυκλοφορικὰ ὄργανα. Οἱ ἰχθύες ἀναπνεύουσι διὰ βραγχίων· ἀποτελοῦνται ταῦτα ἐκ τόξων ὀστείων, βραγχιακῶν τόξων καλουμένων, κειμένων εἰς τὸ ὀπισθεν μέρος τῆς κεφαλῆς ἐκατέρωθεν, ἐφ' ἐκάστου τῶν ὁποίων (Σχ.94)

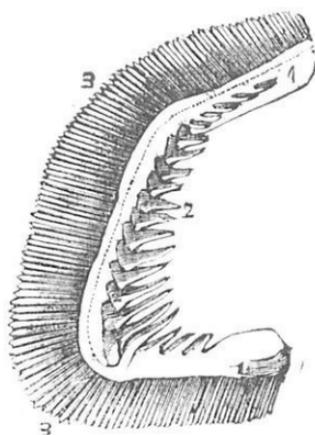
4. Πεπτικὰ ὄργανα. Εἰς τὸ κοίλωμα τοῦ στόματος δύνανται νὰ ὑπάρχωσιν ὀδόντες ἐφ' ὅλων τῶν μερῶν, χρησιμεύουσι δὲ πρὸς συγκράτησιν τῆς λείας ἢ ἀποκοπὴν ἐξ αὐτῶν τεμαχίων, οὐχὶ δὲ πρὸς μάζωσιν. Γλῶσσα εὐδιάκριτος σπανιώτατα ἀπαντᾷ, ἀλλὰ καὶ τότε δὲν ἐκτελεῖ αὐτὴ ἐλευθέρως κινήσεις. Σιελογόνοι ἀδένες ἐλλείπουσιν. Ὁ φάρυγξ φέρει ἐκατέρωθεν σχισμὰς, δι' ὧν εἰσχωρεῖ τὸ ὕδωρ εἰς τὰ βράγχια· μετὰ ταῦτον ἀκολουθεῖ ὁ οἰσοφάγος, ὁ στόμαχος, τὸ λεπτὸν ἔντε-

εἶνε προσκεκολλημένα φυλλάρια (3) εἰς δύο σειρὰς καὶ σχηματίζουσι οὕτω κτενοειδείς πλάκας. Ἐπιστεγάζονται δ' ἔξωθεν τὰ βράγχια ὑπὸ ἐπικαλύμματος, ὅπερ ἀφίνει πρὸς τὰ ὀπίσω εὐρεῖαν σχισμὴν πρὸς ἔξοδον τοῦ ὕδατος. Τὸ διὰ τοῦ στόματος εἰσερχόμενον ὕδωρ διαπερᾷ τὰς σχισμὰς τοῦ φάρυγγος καὶ φθάνει εἰς τὰ βράγχια, ἐπὶ τῶν φυλλαρίων τῶν ὑποίων ἐξαπλοῦνται πολυάριθμα αἱμοφόρα ἀγγεῖα· τότε ἐκ τοῦ ἐν τῷ ὕδατι ὑπάρχοντος διαλελυμένου ἀέρος ἀπορροφᾷ τὸ αἷμα ὀξυγόνον, ἐνῶ συγχρόνως ἀποδίδει εἰς αὐτὸν ἀνθρακικὸν ὀξύ καὶ ἀμέσως ἐξέρχεται τὸ ὕδωρ διὰ τῆς βραγχιακῆς σχισμῆς. Εἰς τινὰς ἰχθύες τὸ δέρμα ἐπικαλύπτει τὰ βράγχια καὶ φέρει μικρὰς μόνον σχισμὰς πρὸς ἔξοδον τοῦ ὕδατος. Ἐκτὸς τοῦ ὕδατος οἱ ἰχθύες ἀποθνήσκουσι ἐξ ἀσφυξίας, διότι ἀποξηραίνονται τὰ φυλλάρια καὶ δὲν δύναται νὰ ἐκτελέσωσι τὴν ἀναπνοήν.

Ἡ καρδιά τῶν ἰχθύων ἀποτελουμένη μόνον ἐξ ἐνὸς κόλπου καὶ μιᾶς κοιλίας περιέχει αἷμα φλεβικόν. Τοῦτο ἐκ τῆς κοιλίας φέρεται δι' ἀγγείων εἰς τὰ βράγχια, ἐνθα γίνεται ἀρτηριακὸν διὰ τῆς προσλήψεως ὀξυγόνου, ὡς τοιοῦτον δὲ φέρεται ἀμέσως δι' ἄλλων αἱμοφόρων ἀγγείων εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος καὶ ἐκ τούτων ἐπανέρχεται εἰς τὸν κόλπον τῆς καρδίας φλεβικόν.

Ὡς ἐκ τῆς οὕτως ἀτελῶς καὶ βραδέως γινουμένης κυκλοφορίας τοῦ αἵματος προμηθεύεται τὸ σῶμα μικρὰν

ποσότητα ὀξυγόνου, ἐνῶ ἀφ' ἑτέρου τὸ διὰ τῶν βραγχίων διαρκῶς διερχόμενον ψυχρὸν ὕδωρ ἀπορροφᾷ μεγάλην ποσότητα θερμότητος. Ὡς ἐκ τούτου οἱ ἰχθύες εἶνε ζῶα ποικιλόθερμα· διὸ ἀνα-



(Σχ. 94). Ἐν βραγχιακὸν τόξον.

Φέρει ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας ὀδόντας ἢ ἀκάνθας (2), ἐπὶ δὲ τῆς ἐξωτερικῆς τὰ φυλλάρια (3, 3).

ζητοῦσι τὸν χειμῶνα εἰς βαθύτερα στρώματα θερμότερον περιβάλλον, τινὲς δὲ καὶ ὑποπίπτουσιν εἰς εἰδὸς τι νάρκης ἐμβυθιζόμενοι ἐντὸς ἰλύος.

6. Πολλαπλασιασμός τῶν ἰχθύων· τροφή. Ἐκτὸς ὀλιγίστων ἰχθύων, οἱ ὅποιοι γεννῶσι ζῶντα, οἱ λοιποὶ εἶνε φυτόκοι. Ἡ φυτόκλια λαμβάνει χώραν συνήθως τὴν ἄνοιξιν, σπανιώτερον δὲ τὸ θέρος καὶ ἐνίοτε καὶ τὸν χειμῶνα, καὶ διαρκεῖ ἐβδομάδας τινάς, κατ' ἄς ὀλίγον κατ' ὀλίγον γεννῶσι τὰ ψά, σπανίως δὲ ὅλα συγχρόνως. Πρὸς ἐναπόθεσιν τῶν ψῶν ἀναζητοῦσιν οἱ πλείστοι τῶν ἰχθύων τοποθεσίας εὐνοϊκᾶς καὶ πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον μεταναστεύουσι κατὰ στίφη εἰς τοὺς ποταμοὺς εἰς μακρὰς πολλακίς ἀποστάσεις. Ὀλίγιστοι ἰχθύες κατασκευάζουσι φωλεάς. Περὶ τῆς τύχης τῶν ψῶν καὶ τῶν ἀναπτυσσομένων νεογνῶν δὲν λαμβάνουσι συνήθως καμμίαν φροντίδα καὶ ὅπου παρατηρεῖται τοιαύτη, τὰ ἄρρενα ἀναλαμβάνουσιν αὐτήν.

Ὅσον ἀφορᾷ τὴν τροφήν, τρέφονται κυρίως ἐκ ζῶντων ὑδροβίων ζῶων καὶ ἰδίως μαλακίων, σκωλήκων, μικροτέρων ἰχθύων, ἐντόμων καὶ ἀμφιβίων, ὀλίγοι δὲ τινες εἶνε καθαρῶς φυτοφάγοι, τρώγοντες κατ' ἐξαιρέσιν μόνον καὶ ζῶσαν λείαν.

Ὁ ἀριθμὸς τῶν μέχρι νῦν γνωσθέντων ζῶντων εἰδῶν ἰχθύων ἀνέρχεται εἰς 9000 περίπου. Ὑποδιαιρεῖται ἡ ὁμοταξία τῶν ἰχθύων εἰς 5 τάξεις, ἐκ τῶν ὁποίων ἡ τάξις τῶν τελεσοστέων ἢ ὀστεακάνθων περιλαμβάνει τὰ πλείστα εἶδη.

ΥΠΟΔΙΑΙΡΕΣΙΣ

ΤΩΝ 5 ΟΜΟΤΑΞΙΩΝ ΤΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ ΕΙΣ ΤΑΞΕΙΣ

Α'. ΑΙ ΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΘΗΛΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΑΥΤΩΝ

1. Τάξις. Πιθήκοι (Pitheci).

Πρόσθια ἄκρα ἀπολήγοντα εἰς χεῖρας, ὀπίσθια εἰς συλληπτήριους πόδας. Δάκτυλοι τῶν χειρῶν καὶ τῶν ποδῶν μετὰ πλατέων



(Σχ. 95.) Οὐραγγουτάνος (Simia satirus).

όνυχων. Ὄφθαλμοὶ διευθυνημένοι πρὸς τὰ πρόσω. Πρόσωπον κατὰ τὸ μέλλον καὶ ἦττον ἄτριχον. (Οὐραγγουτάνος, γορίλλας, χιμπαντζῆς, ἀμαδρουάς, κερκοπίθηκοι, μαγκῶτος, μανδρίλλος, οὐίστιτι, σφίγξ, βραβουῖνος, μυκητής, μακκῶκος ἐρυθρός).

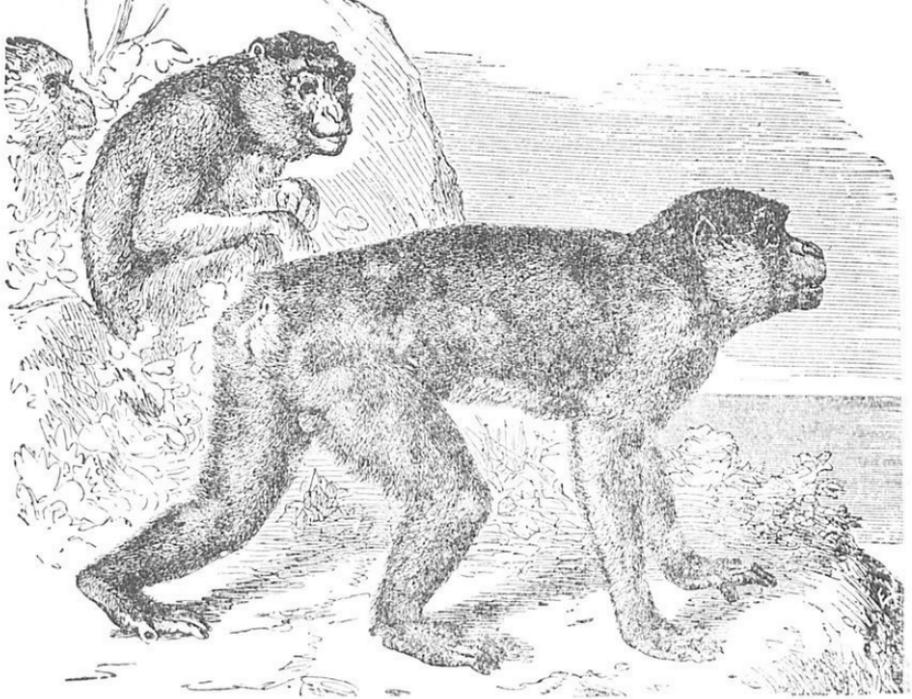
2. Τάξις. Ἡμιπίθηκοι (*Prosimii*).

Δεικνύουσι μεγάλην ἀναλογίαν πρὸς τοὺς πιθήκους, φέροντες χεῖρας καὶ πόδας συλληπτηρίους καὶ βιοῦσιν ἐπὶ τῶν δένδρων. Διακρίνονται ὅμως, καθ' ὅσον ἔχουσι τὸ πρόσωπον τριγωνόν, τὴν κεφαλὴν μεμηκυσμένην, ἀλωπεκοειδῆ, πολλὰ ζεύγη μαστῶν ἐπὶ τοῦ στήθους καὶ τῆς κοιλίας, τὰς ὀφθαλμικὰς κόγχας ἀνοικτὰς

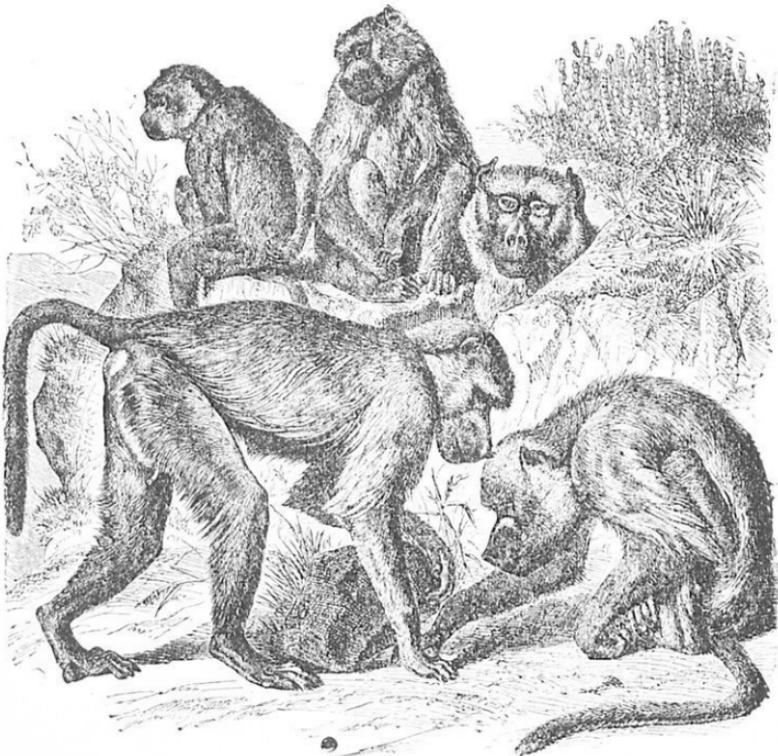


(Σχ. 96.) Γιδώνες (*Hylobates*).

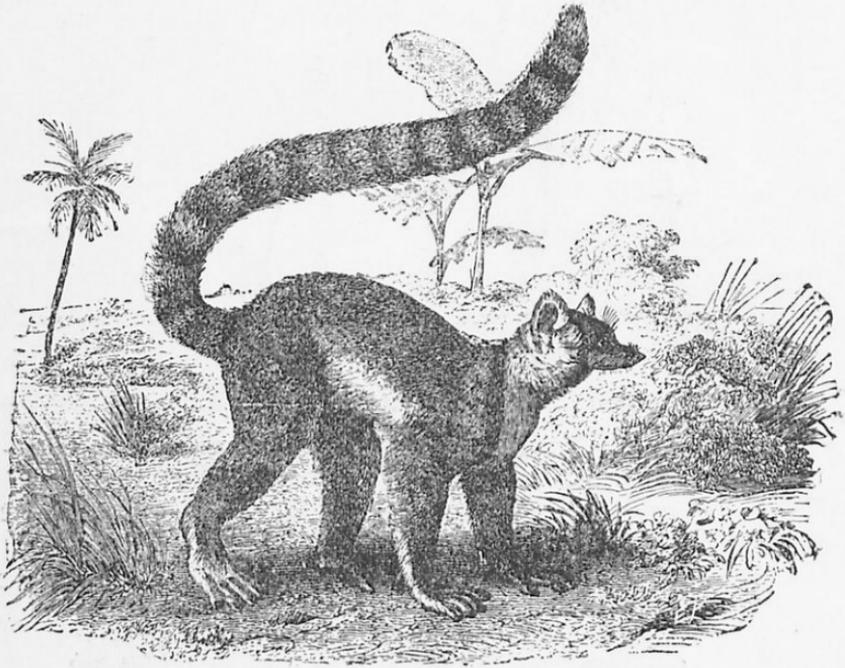
πρὸς τὰ πλάγια καὶ τὰ πρόσθια ἄκρα βραχύτερα τῶν ὀπισθίων. Εἶνε ζῶα μικροῦ ἀναστήματος κυμαινομένου μεταξύ τοῦ τῆς γαλῆς καὶ τοῦ μυός, ἔχουσι τρίγωνον ἐριῶδες, μαλακὸν καὶ ὄνυχας πλατεῖς ἔκτος τοῦ δευτέρου δακτύλου τῶν ὀπισθίων ἄκρων φέροντος ὄνυχα γαμψόν. Εἶνε ζῶα νυκτόβια, διὸ καὶ οἱ ὀφθαλμοὶ αὐ-



(Σχ. 97). Μαγώτος (*Innus ecaudatus*).



τῶν εἶνε μεγάλοι καὶ ἡ κόρη των δύναται νὰ διασταλῆ πολὺ· τρέ-



(Σχ. 99). Λεμούριος ὁ αἰλουροειδής (Lem. catta).

φονται δὲ κυρίως ἐξ ἐντόμων καὶ μικρῶν θηλαστικῶν, ἀλλὰ καὶ ἐκ

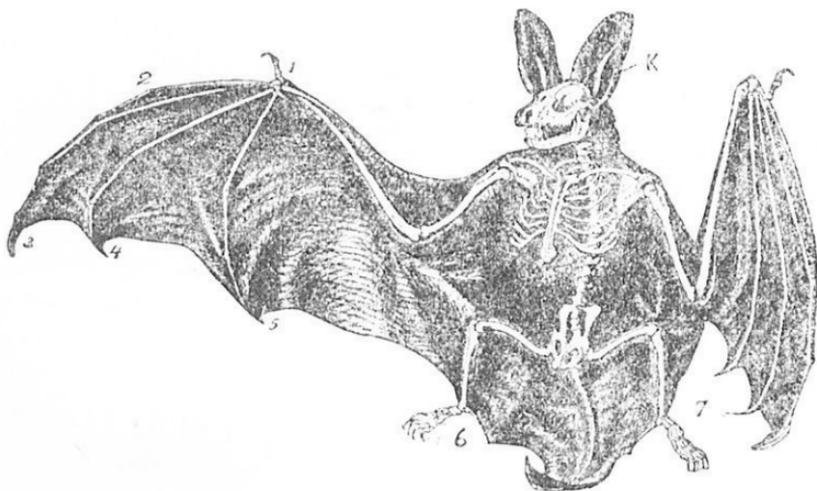


(Σχ. 100). Λεμούριος ὁ ποικιλόχρους (Lem. varius).

φυτικής τροφῆς. Κατοικοῦσιν ἐν Μαδαγασκάρῃ, Ἀφρικῇ καὶ Μεσημβρινῇ Ἀσίᾳ (λεμούριοι, γαλεοπίθηκοι).

3. Τάξις. Χειρόπτερα (Ciroptera).

Μεταξὺ τῶν λίαν ἐπιμεμηκυσμένων ὀστέων τῶν προσθίων ἄκρων, τῶν ὀπισθίων ἄκρων καὶ τῆς οὐρᾶς ὑπάρχει τεταμένη μεμβράνη,



(Σχ. 101). Νυκτερίς ἢ ὠτόσσοα (Plecotus auritus).

δι' ἧς ἴπτανται τὰ ζῶα. Ἐχουσι καὶ τὰ τρία εἶδη τῶν ὀδόντων. (Νυκτερίδες).

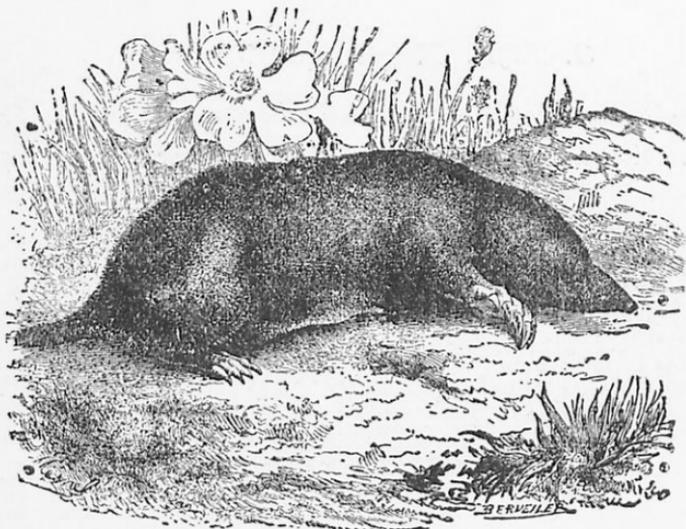
4. Τάξις. Ἐντομοφάγα (Insectivora).

Μικρὰ πελματοβάμονα ζῶα φέροντα γαμψοὺς ὄνυχας ἐπὶ τῶν πενταδακτύλων ποδῶν. Ὀδόντων ἔχουσι καὶ τὰ τρία εἶδη· οἱ τραπεζίται ὀξύκορυφοι. Ρίς προμεμηκυσμένη εἰς σχῆμα ρύγχους. (Ἀκανθόχοιρος, ἀσπάλαξ, μυγαλῆ).

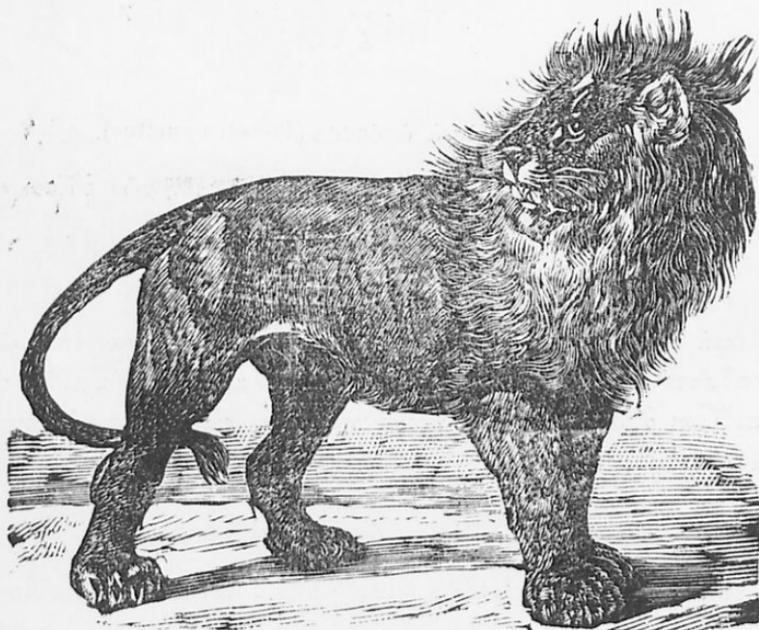
5. Τάξις. Σαρκοφάγα (Carnivora).

Σαρκοφάγα ἀρπακτικὰ ζῶα μετὰ μακροῦ καὶ ἰσχυροῦ κυνόδον-

τος καὶ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον κοπτερῶν τραπεζιτιῶν. Ἄκρα ἀπολήγοντα εἰς 4 ἢ 5 δακτύλους μετ' ὀνύχων γαμψῶν. (Γαλῆ,

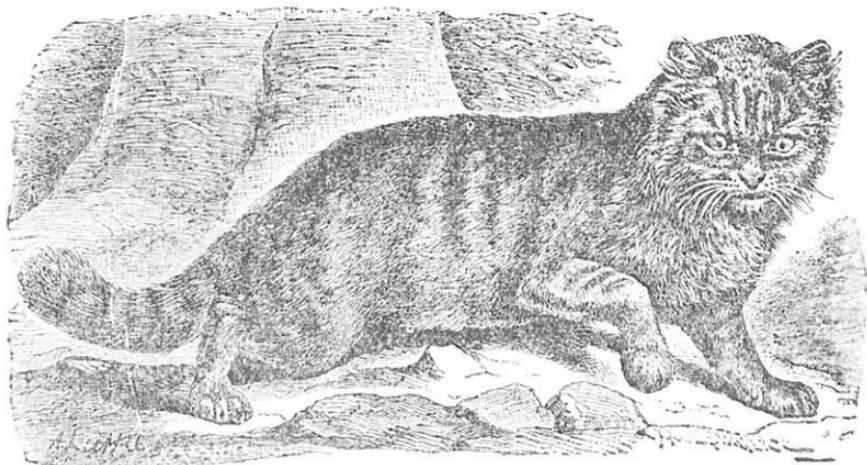


(Σχ. 102). Ἀσπάλαξ (Talpa europaea).

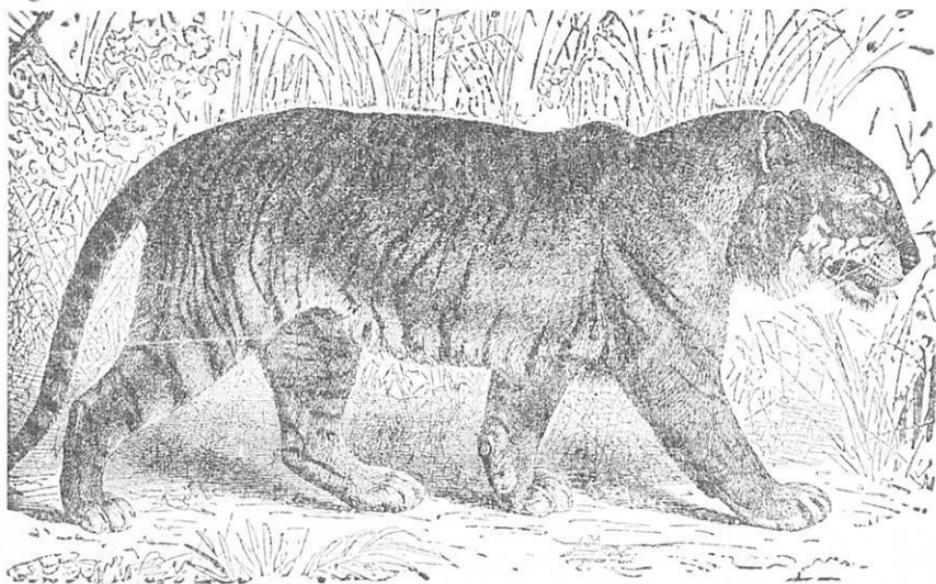


(Σχ. 103). Λέων (Felis leo).

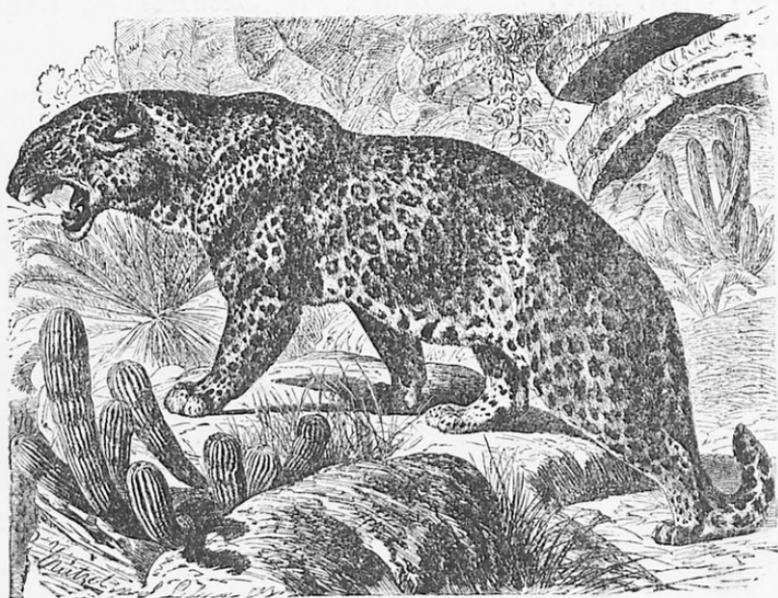
λέων, τίγρις, ύαινα, κύων, αλώπηξ, λύγξ, λεοπάρδαλις, ένυδρί-
δες, ικτίδες (νυφίτσα), ζρκτος).



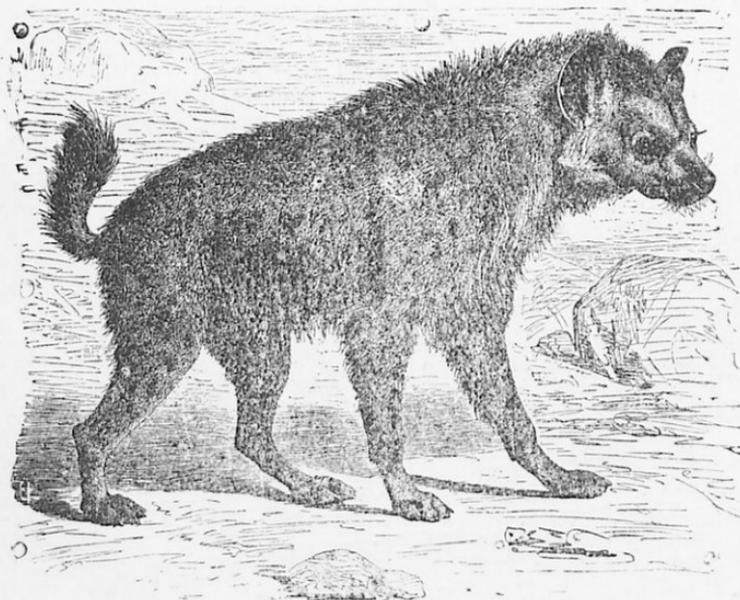
(Σχ. 104). Γαλι ή άγρία (Felis catus).



(Σχ. 105). Τίγρις (Felis tigris).



(Σχ. 106). Λεοπάροδαλις (*Felis pardus*).



(Σχ. 107). "Υαινα (*Hyæna striata*).



(Σχ. 108). Κύνων μολοσσός δανικός (*Canis familiaris molossus danicus*).



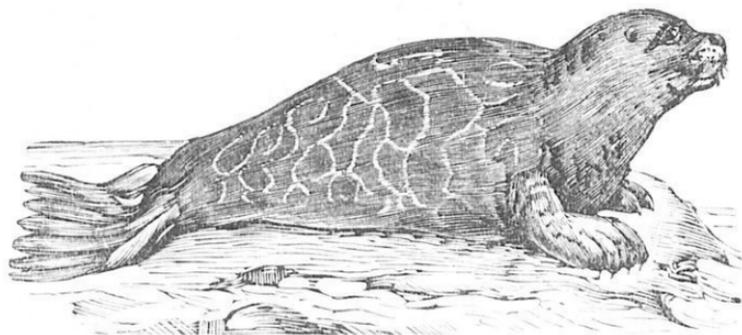
(Σχ. 109). Θώς (*Canis aureus*).



(Σχ. 110). Λευκή ὄρκτος (*Ursus maritimus*).

6. Τάξις. Πτερυγιόποδα ἢ Φωκοειδῆ (*Pinnipedia*).

Σαρκοφάγα, ζῶντα κατὰ προτίμησιν ἐν τῷ ὕδατι, σῶμα ἀτρα-



(Σχ. 111). Φώκη ἡ κοινὴ (*Phoca vitulina*).

κτοειδές, πρόσθια καὶ ὀπίσθια ἄκρα ἔχοντα μορφὴν πτερυγίων.
(Φώκαι).

7. Τάξις. Τρωκτικὰ (*Rodentia*).

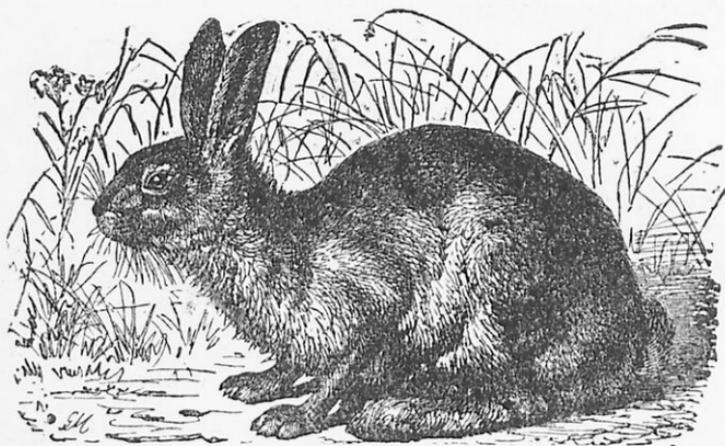
Κοπτήρες δύο ἐφ' ἐκάστης σιαγόνης ἄνευ ριζῶν καὶ μόνον ἐπὶ τῆς πρόσθιας ἐπιφανείας ὑπ' ἀδαμαντίνης οὐσίας ἐπικεκαλυμμέ-



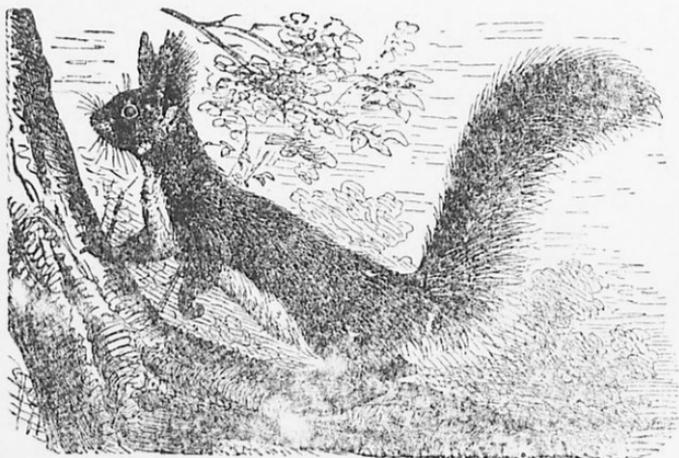
(Σχ. 112). Κεφαλὴ τρωκτικοῦ πρὸς δεξιὴν τῶν
πρόσθιων ὀδόντων.

νοι—μόνον παρὰ τοῖς λαγῳοῖς ὑπάρχει καὶ δεῦτερον ζεύγος μικρο-

τέρων κοπτήρων ἐπὶ τῆς ἄνω σιαγόνος. Κυνόδοντες ἐλλείπουσι τρο-



(Σχ. 113). Λαγῶς (*Lepus timidus*).



(Σχ. 114). Σκίουρος (*Sciurus vulgaris*).

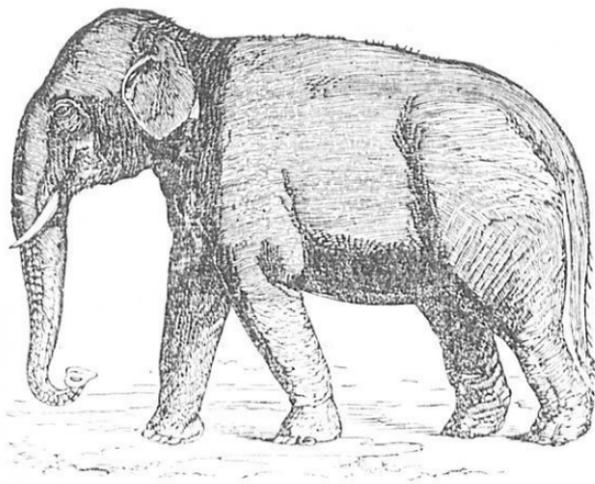
πεζῖται χωριζόμενοι διὰ μεγάλου χάσματος ἀπὸ τῶν κοπτήρων (Λαγωός, κόνικλος, κάστωρ, σκίουρος, μύες, ἀρουραῖοι).



(Σχ. 115). Κόνικλος (*Lepus cuniculus*).

8. Τάξις. Προβοσκιδωτά (*Proboscidea*).

Ζῷα μεγαλόσωμα, ἔχοντα τὴν ρίνα προεμηκησμένην καὶ σχη-



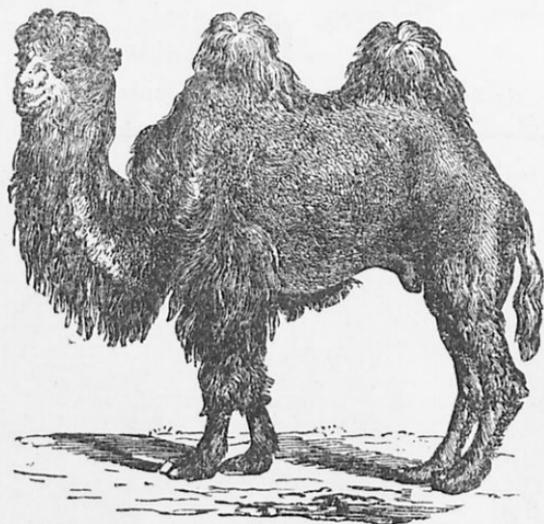
(Σχ. 116). Ἐλέφας ὁ Ἰνδικός (*Elephas asiaticus*).

Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

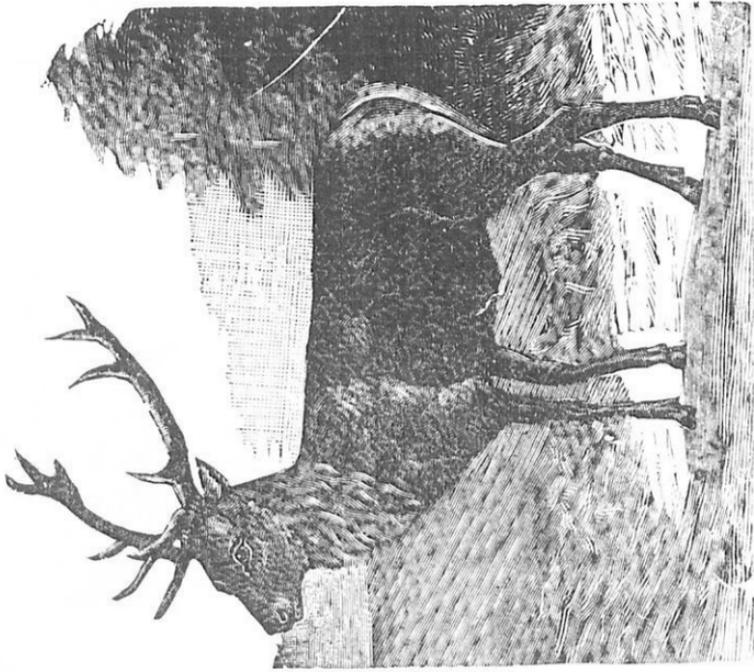
ματίζουσιν προβοσκίδα. Τομείς τῆς ἄνω σιαγόνης, ἀνά εἰς ἑκατέρωθεν, προεκτεινόμενοι εἰς χαυλιόδοντας. Κυνόδοντες ἐλλείπουσι. Δάκτυλοι τῶν ποδῶν συμφυσόμενοι πρὸς ἀλλήλους σχεδὸν μέχρι τῶν ὀνύχων (Ἐλέφας).

9. Τάξις. Ἀρτιοδάκτυλα (*Artiodactyla*).

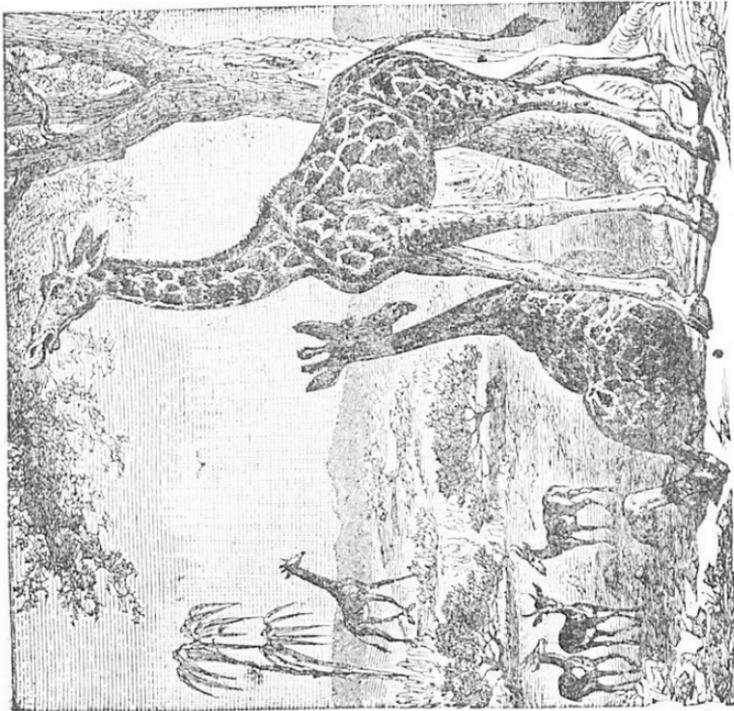
Βαδίζουσι στηριζόμενα ἐπὶ δύο δακτύλων (τοῦ 3ου καὶ 4ου) φερόντων κατὰ τὰ ἄκρα ὀπλάς. Ὁ 1ος δάκτυλος ἐλλείπει σταθερῶς, ὁ δὲ 2ος καὶ 5ος ἢ ἐλλείπουσιν ἢ μένουσιν ἀτροφικοὶ ἰστάμενοι ὑψηλότερον τῶν ἄλλων (Κάμηλος, καμηλοπάρδαλις, ἔλαφος, αἶξ, βοῦς, πρόβατον, ἵπποπόταμος, γοῖρος).



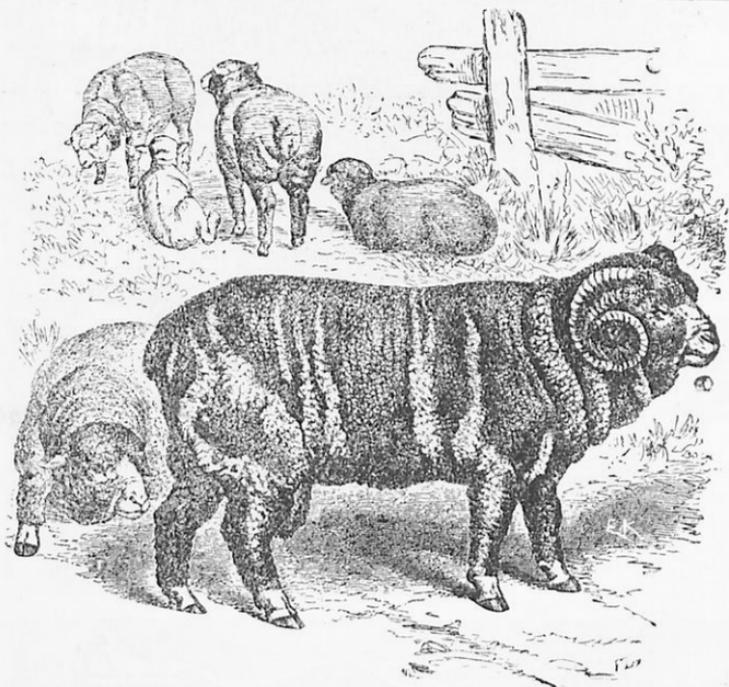
(Σχ. 117). Κάμηλος ἢ βακτριανή (*Cam. bactrianus*).



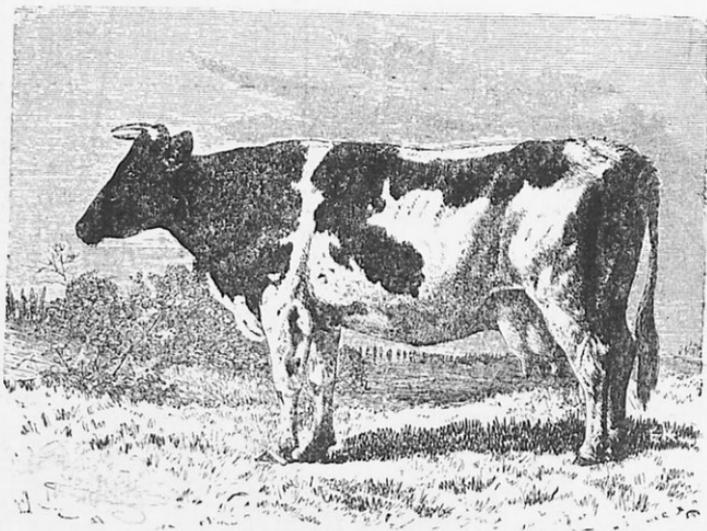
(Σχ. 118). Έλαφος (*Cervus elaphus*).



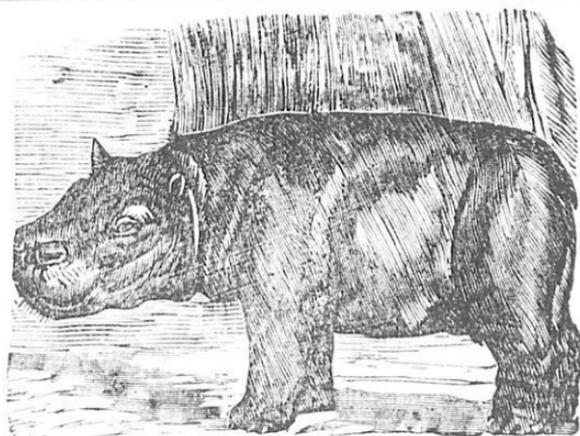
(Σχ. 119). Καμηλοπάρδαλις (*Camelopardalis giraffa*).



(Σχ. 120). Πρόβατον ισπανικόν (*Ovis aries hispanica*).



(Σχ. 121). Βοῦς Ὀλλανδικός (*Bos taurus*).



(Σχ. 122). Ἴπποπόταμος (*Hippopotamus amphibius*).

10. Τάξις. *Περισσοδάκτυλα* (*Perissodactyla*).

Ὅπλατά, τῶν ὁποίων οἱ πόδες ἐγγίζουσι τὸ ἔδαφος διὰ περιττοῦ ἀριθμοῦ δακτύλων (1 ἢ 3 καὶ σπανιώτερον 5), οἱ δ' ἄλλοι



(Σχ. 123). Ἴππος ἐλάσσεως (*Equus caballus*).

δάκτυλοι εἶνε ἀτροφικοί ἢ ἐλλείπουσιν ὅλοσχερῶς. Εἰδὼν τινων οἱ πρόσθιοι πόδες μόνον ἐγγίζουσι τὸ ἔδαφος διὰ 4 δακτύλων. Κοπτῆρες ὑπάρχουσιν ἐπ' ἀμφοτέρων τῶν σιαγόνων (Ἴππος, ὄνος, ἡμίονος, ρινόκερος).



(Σχ. 124). Ρινόκερος (*Rhinoceros africanus*).

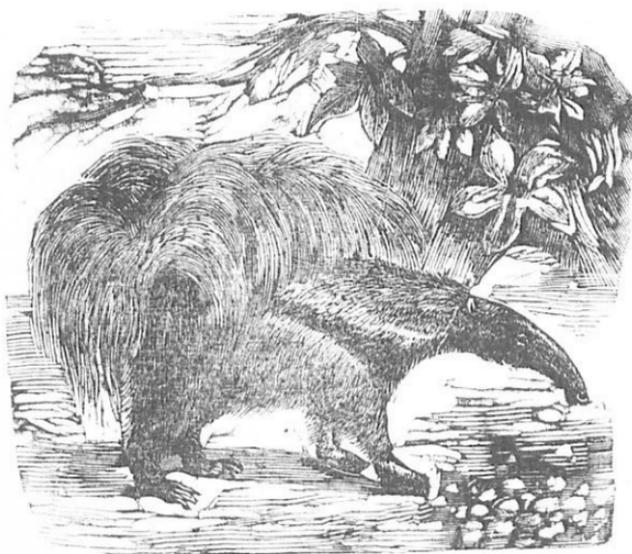
11. Τάξις. Νωδὰ (*Edentata*).

Ζῷα στερούμενα ὀδόντων ἢ φέροντα τοιοῦτους ἀτελεῖς ἔνευ ρι-

ζῶν καὶ ἔνευ ἀδελφάντηνης οὐσίας (Βραδύπους, μυρμηκοφάγος).



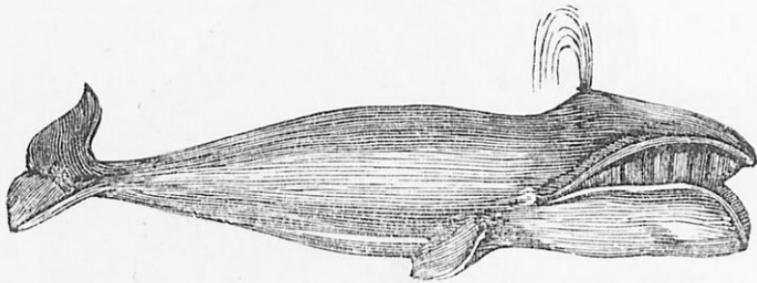
(Σχ. 125). Βραδύπους (*Bradypus tridactylus*).



(Σχ. 126). Μυρμηκοφάγος (*Myrmecophaga tetradactyla*).

12. Τάξις. Κήτη (Cetacea).

*Ατριχα ιχθυοειδῆ θηλαστικά ζῶντα ἐν τῷ ὕδατι. Ὅπισθια ἄκρα ἐλλείπουσι, πρόσθια μεταβεβλημένα εἰς πτερύγια. Οὐραῖον πτερύγιον ὀριζόντιον (Φάλαινα, δελφίν).



(Σχ. 127). Φάλαινα (Balaena mysticetus).

13. Τάξις. Μαρσιποφόρα.

Φέρουσιν ἐπὶ τῆς κοιλίας μάρσιπον, ἥτοι θύλακον ἐξωτερικόν, τοῦ ὁποίου τὸ τοίχωμα ὑποστηρίζεται ὑπὸ δύο ὀστέων μαρσιπείων καλουμένων, προσφυόμενων ἐπὶ τοῦ προσθίου μέρους τῆς ἡβικῆς συμφύσεως (Σχ. 130). Ἐν τῷ θυλάκῳ τούτῳ ἐντίθενται τὰ γεννώμενα νεογνά, ὡς ὄντα λίαν ἀτελῆ εἰσέτι, καὶ θηλάζουσιν ἐκ τῶν ἐν αὐτῷ μαστῶν (Καγγουρώ).



(Σχ. 128). Σκελετὸς Καγγουρώ. (Πρὸς δεξιῶν τῶν μαρσιπείων ὀστέων, 1).

14. Τάξις. Μονοτρήματα (Monotremata).

Θηλαστικά φυτόφα, τῶν ὁποίων τὰ πεπτικά καὶ οὐροποιητικὰ ὄργανα ἐκβάλλουσιν εἰς ἓνα κοινὸν γῶρον, τὴν ἀμύραν καλουμένην.

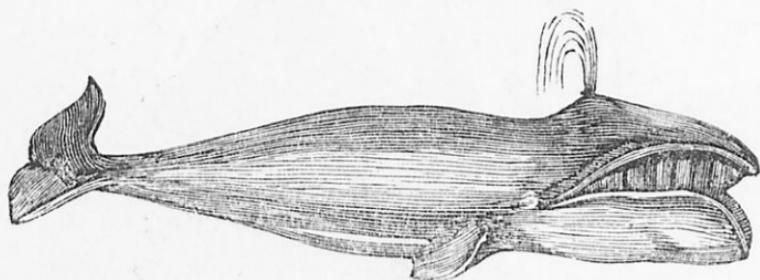


(Σχ. 129) Ὀρνιθορόσυχος (Ornithorhynchus paradoxus).

ἔπως καὶ παρὰ τοῖς πτηνοῖς, ἐξ ἧς ἐξέρχονται πρὸς τὰ ἔξω διὰ τοῦ αὐτοῦ τρήματος οὐρα καὶ περιττώματα (ὀρνιθορόσυχος).

12. Τάξις. Κήτη (Cetacea).

Ἄτριχα ἰχθυοειδῆ θηλαστικά ζῶντα ἐν τῷ ὕδατι. Ὅπισθια ἄκρα ἐλλείπουσι, πρόσθια μεταβεβλημένα εἰς πτερύγια. Οὐραῖον πτερύγιον ὀριζόντιον (Φάλαινα, δελφίν).



(Σχ. 127). Φάλαινα (*Balaena mysticetus*).

13. Τάξις. Μαρσιποφόρα.

Φέρουσιν ἐπὶ τῆς κοιλίας μάρσιπον, ἧτοι θύλακον ἐξωτερικόν, τοῦ ὑποίου τὸ τοίχωμα ὑποστηρίζεται ὑπὸ δύο ὀστέων μαρσιπείων καλουμένων, προσφυομένων ἐπὶ τοῦ προσθίου μέρους τῆς ἠβικῆς συμφύσεως (Σχ. 130). Ἐν τῷ θυλάκῳ τούτῳ ἐντίθενται τὰ γεννώμενα νεογνά, ὄντα λίαν ἀτελῆ εἰσέτι, καὶ θηλάζουσιν ἐκ τῶν ἐν αὐτῷ μαστῶν (Καγγοῦρῶ).



(Σχ. 128). Σκελετὸς Καγγοῦρῶ. (Πρὸς δεξιὴν τῶν μαρσιπείων ὀστέων, 1).

14. Τάξις. Μονοτρήματα (*Monotremata*).

Θηλαστικά φυτόφα, τῶν ὁποίων τὰ πεπτικά καὶ οὐροποιητικά ὄργανα ἐκβάλλουσιν εἰς ἓνα κοινὸν χῶρον, τὴν ἀμάραν καλουμένην,



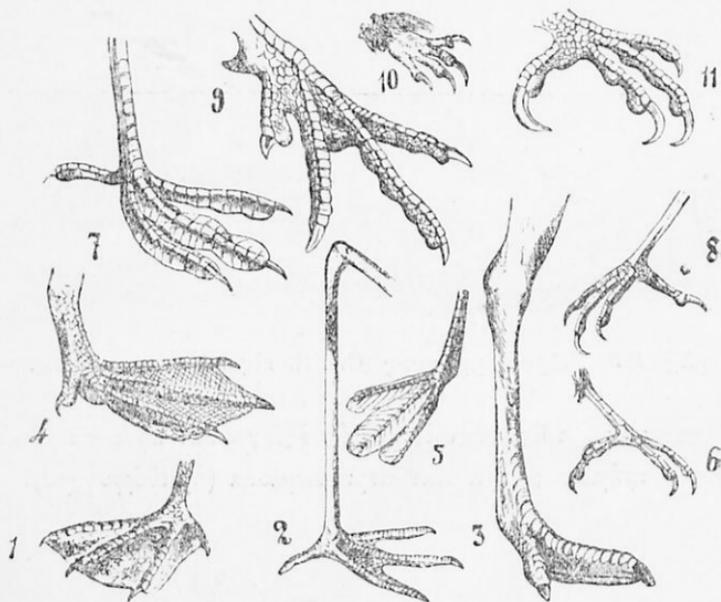
(Σχ. 129) . Ὀρνιθορρυγχος (*Ornithorhynchus paradoxus*).

ἔπωσ καὶ παρὰ τοῖς πτηνοῖς, ἐξ ἧς ἐξέρχονται πρὸς τὰ ἔξω διὰ τοῦ αὐτοῦ τρήματος οὖρα καὶ περιττώματα (ὀρνιθορρυγχος).

Β'. ΑΙ ΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΠΤΗΝΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΥΤΩΝ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ

1. Τάξις. Ἀρπακτικὰ (Raptatores).

Ἄνωτερον ράμφος ἀγκιστροειδῶς κεκαμμένον κατὰ τὴν κορυφὴν καὶ φέρον κατὰ τὴν βᾶσιν κήρωμα. Δάκτυλοι τέσσαρες μετὰ με-

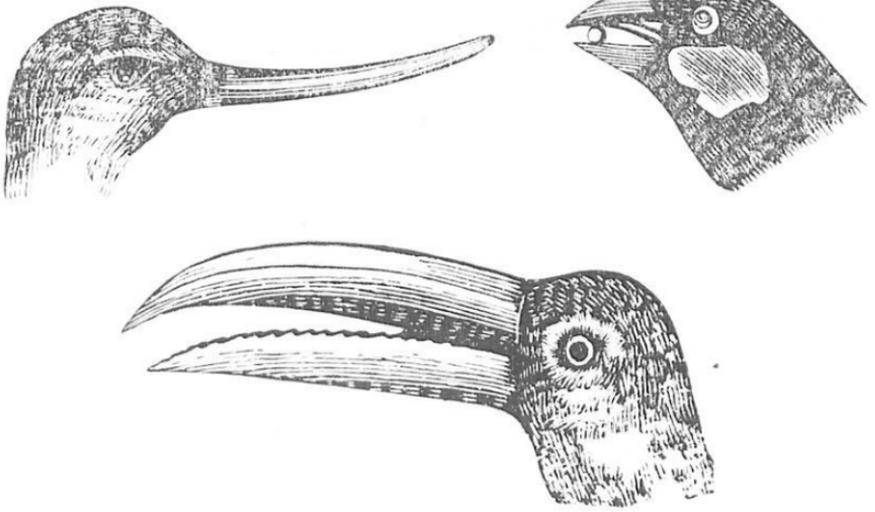


(Σχ. 130). Διάφοροι μορφαὶ ποδῶν πτηνῶν.

γάλων γαμφῶν ὀνύχων, διευθυόμενοι τρεῖς ἔμπροσθεν καὶ εἰς ὀπίσθεν. Ὅψι βαδιστικὰ (κετὸς, γύψ, ἰέραξ, γλαυῆξ).

2. Τάξις. Ἀναρριχητικὰ ἢ δενδροβατικὰ (Scansores).

Ἔχουσι πόδας ἀναρριχητικούς, τουτέστι μετὰ 4 δακτύλων, ὧν δύο διευθύνονται πρὸς τὰ πρόσω, οἱ δ' ἕτεροι δύο πρὸς τὰ ὀπίσω.



(Σχ. 131). Διάφοροι μορφαὶ ραμφῶν πτηνῶν.



(Σχ. 132) Αὐτοκρατορικὸς ἀετὸς (*Aquila melanaëtus*).

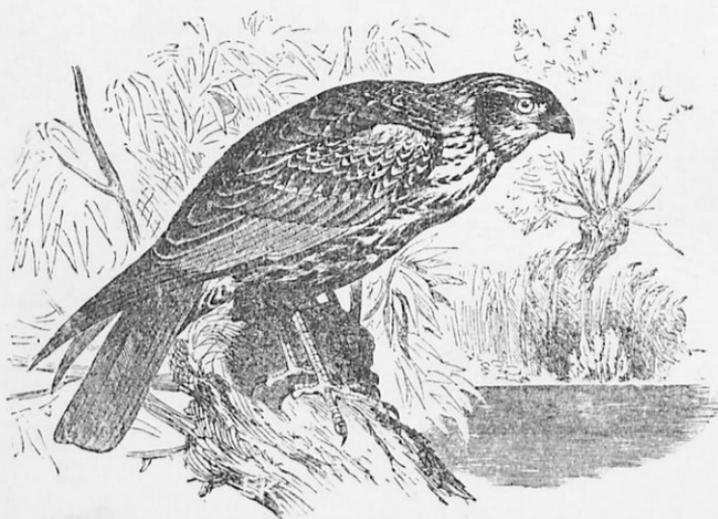
τοῦθ' ὅπερ συντελεῖ εἰς τὴν εὐκολὸν σύλληψιν τῶν κλάδων καὶ ἀναρρίχησιν. Ὅψέ βαδιστικά. (Δρυσκολάπτῃς, κόκκυξ, ψιττακός).



(Σχ. 133). Γύψ (Vultur auricularis).

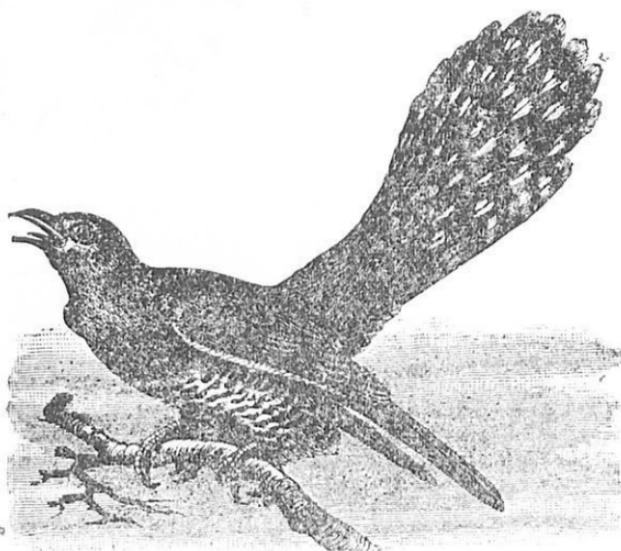
3. Τάξις. Ξηροβατικά (Passeres).

Πτηνὰ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μικρά, καλῶς ἱπτάμενα· δάκτυλοι



(Σχ. 134). Ίεραξ.

συνήθως τρεῖς πρὸς τὰ ἔμπρός, ὧν οἱ δύο ἐξωτερικοὶ συμφύονται κατὰ τὴν βάσιν, καὶ εἷς πρὸς τὰ ὀπίσω· ταρσοὶ κεκαλυμμένοι ἑμ-



(Σχ. 135). Κόκκυξ ὁ ᾠδικὸς (*Cuculus canorus*).

προσθεν ὑπὸ σειρᾶς κεφατίνων φολίδων· ράμφος διαφόρου μορφῆς ἄνευ

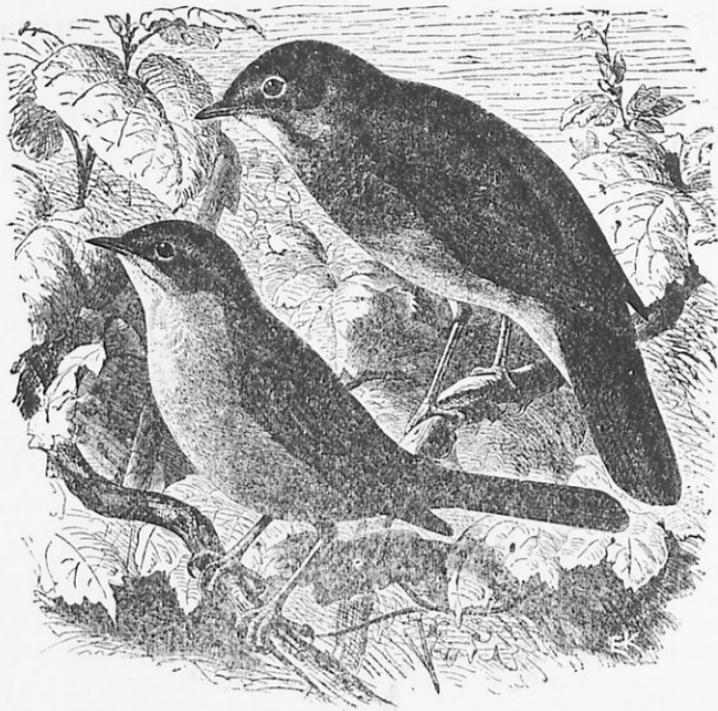
κηρώματος εἰς τὴν βάσιν. Ὅψις βαδιστικά. (Σπίζα, ἔποψ, κολίθριον, ἀλκυὼν, χελιδὼν, κύψελος, ἀηδὼν, σεισπυγίς, κόσσυφος, κόραξ, κίχλη).



(Σχ. 136). Ψιττακὸς αμαζόνιος. (*Androglossa amazonica*).

4. Τάξις. Περιστεροειδῆ.

Ράμφος ἀσθενές, μαλακόν, διωγκωμένον κατὰ τὴν βάσιν διὰ μεμβρανώδους ἐπιφύματος, ἐν τῷ ὀπίω εὐρίσκονται οἱ σχισμοειδεῖς ρόθωνες κεκαλυμμένοι ὑπὸ χονδρίνων λεπίων. Πτέρυγες μακροαί, ὄζειαι· δά-

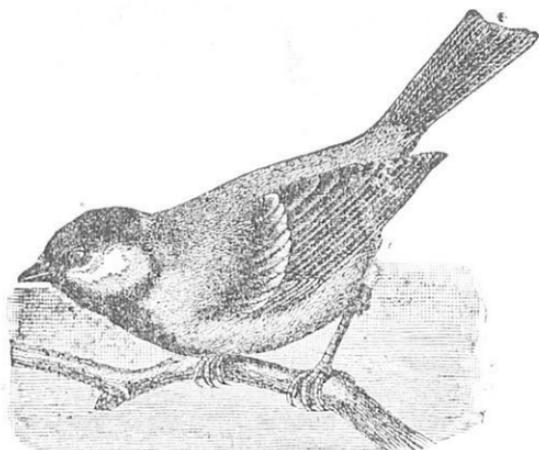


(Σχ. 137). Ἀδόνες (*Erithacus luscinioides* καὶ *philomela*).



(Σχ. 138). Ἐποψ (Ὑροψ *erops*).

ὄξειαι δάκτυλοι τέσσαρες ἐλεύθεροι, τρεῖς πρὸς τὰ ἔμπρῳς καὶ εἷς πρὸς τὰ ὀπίσω. Ὅψι βαδιστικά. (Περιστερὰ, τρυγῶν).



(Σχ. 139). Λιγίθαλος ὁ μεῖζων.

5. Τάξις. Ἄλεκτοροειδῆ (*Rasores*).

Πτηνὰ χερσαῖα, ἐν γένει εὐμεγέθη, ἔχοντα τὰς πτέρυγας βρα-

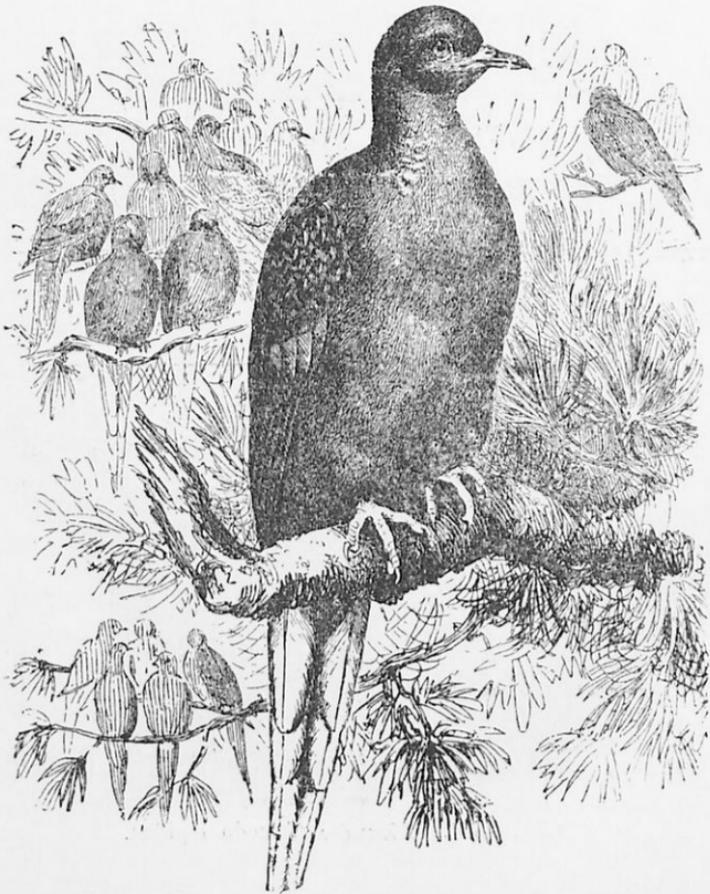


(Σχ. 140). Ἄλκυων (*Alcedo ispida*).

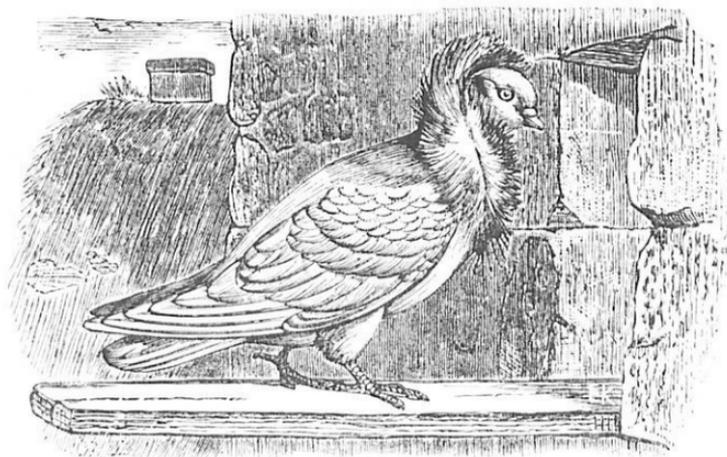
χείας καὶ στρογγύλας, τὸ ράμφος ἰσχυρὸν καὶ κατὰ τὴν κορυφὴν
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ το Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς



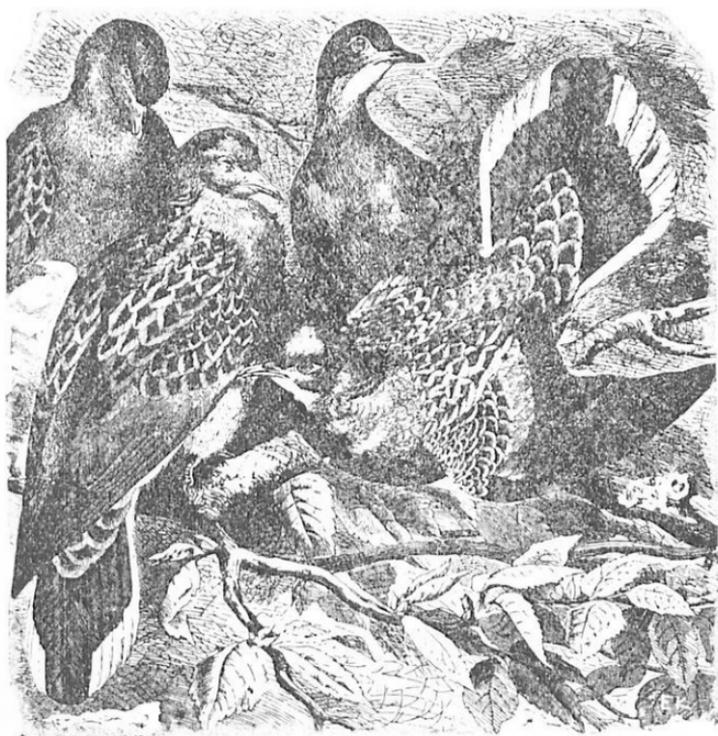
(Σχ. 141), Σπίζα (*Fringila coelebs*).



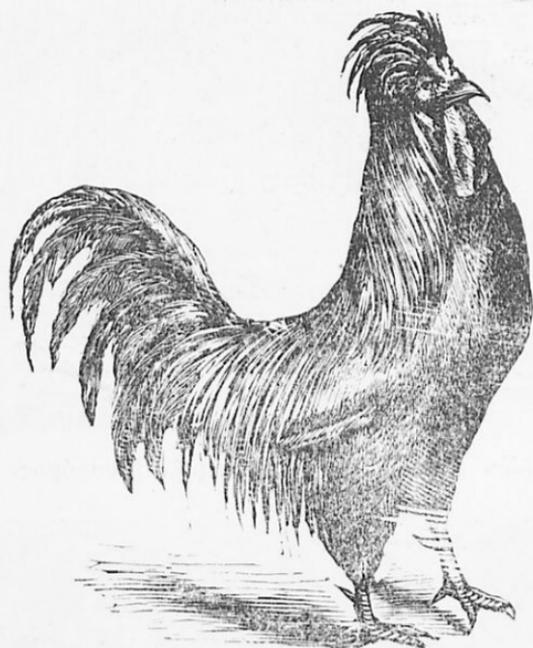
(Σχ. 142). Περιστέρα ή άποδημητική (*Columba mitgraoria*).
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



(Σχ. 143). Περιστέρα ή περιλαιμοσφόρος.



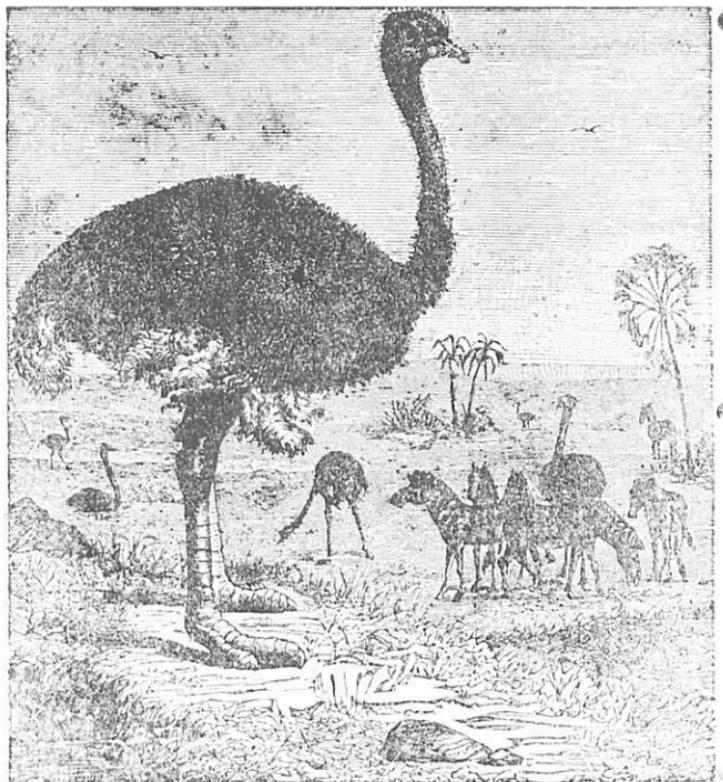
(Σχ. 144). Τρυγόνες (Columba turtur).



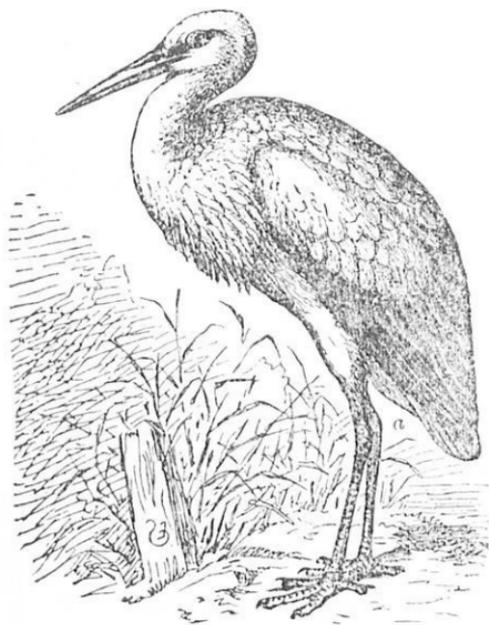
(Σχ. 145). *Όρνις ἢ κοινὴ (Gallus domesticus).



(Σχ. 146). Πέροδικες (Perdix cinerea).



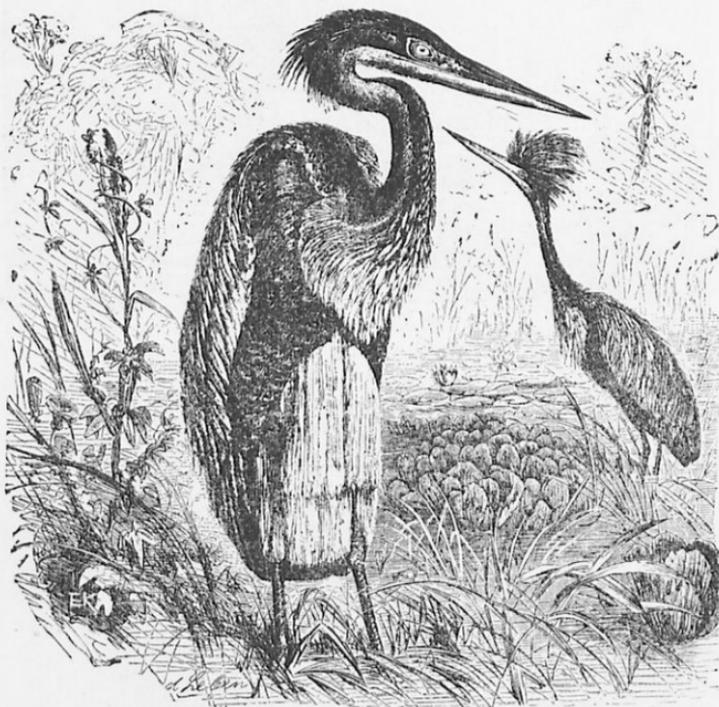
(Σχ. 147). Στρουθοκάμηλος (Struthio camelus).



ὀλίγον κεκαμμένον, τοὺς δὲ προσθίους δακτύλους συνηνωμένους διὰ βραχείας μεμβράνης· ὀπίσθιος δάκτυλος, ὅταν ὑπάρχη, ἀρθροῦται ὑψηλότερον τῶν ἄλλων. Εὐθύς βαδιστικά. (*Ὀρνις, μελεαγρίς, φασιανός, πέδιξ, ταώς).

6. Τάξις. Δρομεῖς (*Cursores*).

Πτηνὰ μεγάλα, στερούμενα ἐρετικῶν καὶ πηδαλιωδῶν πτερῶν καὶ ἀνίκανα πρὸς πτῆσιν, τοὺς δὲ πόδας ἔχοντα ὑψηλοῦς, ἰσχυροῦς καὶ καταλλήλους πρὸς βάδισιν καὶ τρέξιμον. Εὐθύς βαδιστικά. (Στρουθοκάμηλος, κασουάριον).



(Σχ. 149). Ἐρφιδίος (*Ardea cinerea*).

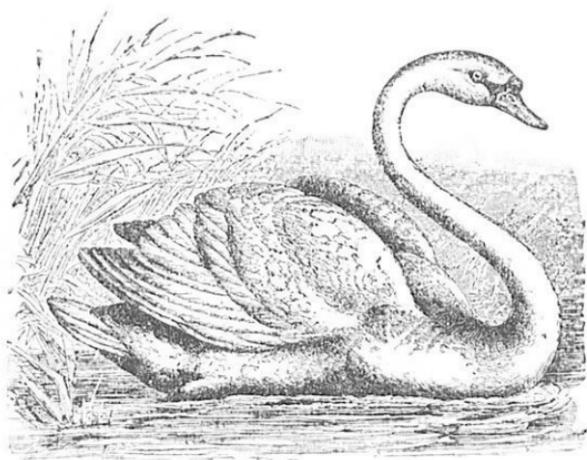
7. Τάξις. Καλοβάμονα (*Grallatores*).

*Ἐχουσι τοὺς πόδας μακροῦς, μακροτέρους πολλάκις καὶ τοῦ σώματος, μετὰ δακτύλων ὅτε μὲν κεχωρισμένων ὅτε δὲ ἠνωμένων διὰ στενῆς μεμβράνης, τὸν λαιμὸν λεπτὸν καὶ μακρὸν, τὸ ράμφος μακρὸν τὴν οὐρὰν βραχεῖαν. Κατοικοῦσιν εἰς μέρη ἐλώδη ἢ παρὰ

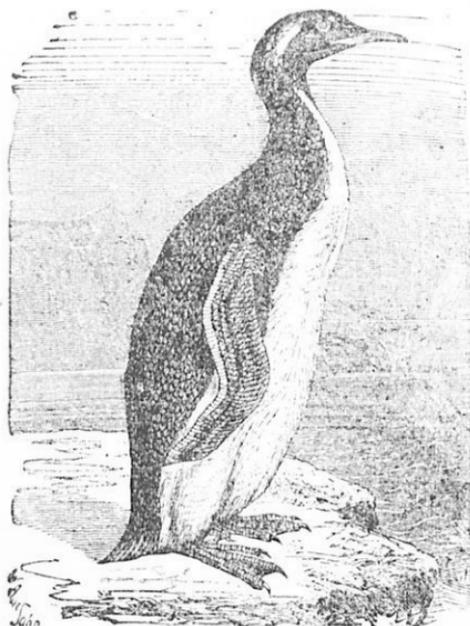
τάς ὄχθας τῶν ὑδάτων, ἔνθα ἀναζητοῦσι πρὸς τροφήν των ποικίλα ὑδροβία ζῶα. Ἄλλα εὐθύς καὶ ἄλλα ὀψέ βαδιστικά. Ἐρωδιός, πελαργός, σκαλόπαξ, ὑδρόρνις.

8. Τάξις. Νηκτικά (Nataiores).

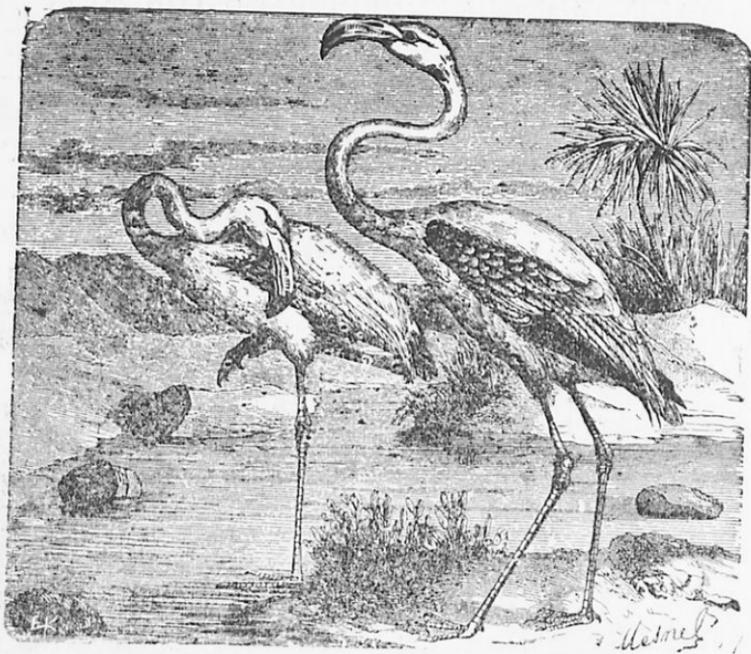
Πτηνὰ ὑδροβία με πόδας βραχεῖς τεταγμένους συνήθως μάλ-



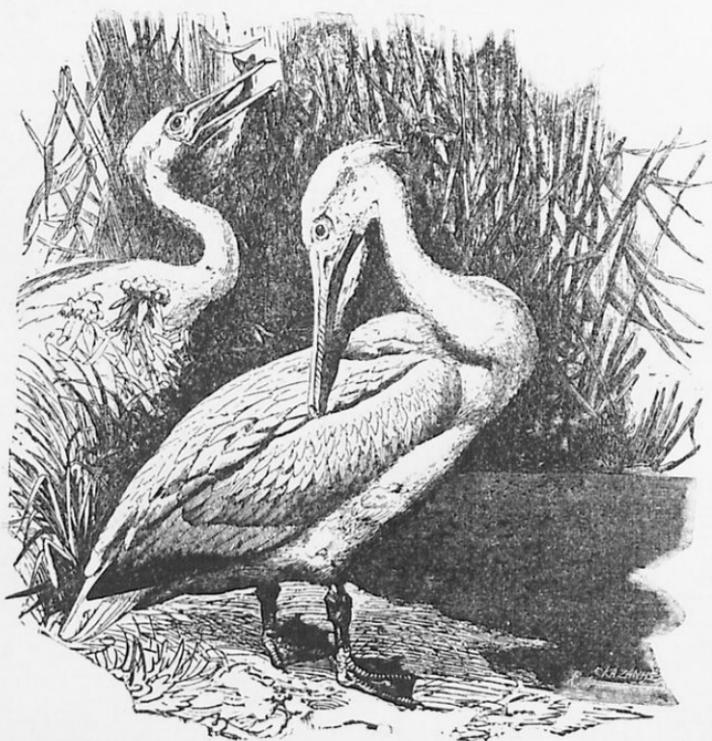
(Σχ. 150). Κύκνος (Cygnus olor).



(Σχ. 151). Ἀπτηνοδύτης (Aptenodytes patagonica).
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



(Σχ. 152). Φοινικόπτερος (*Phoenicopterus antiquorum*).



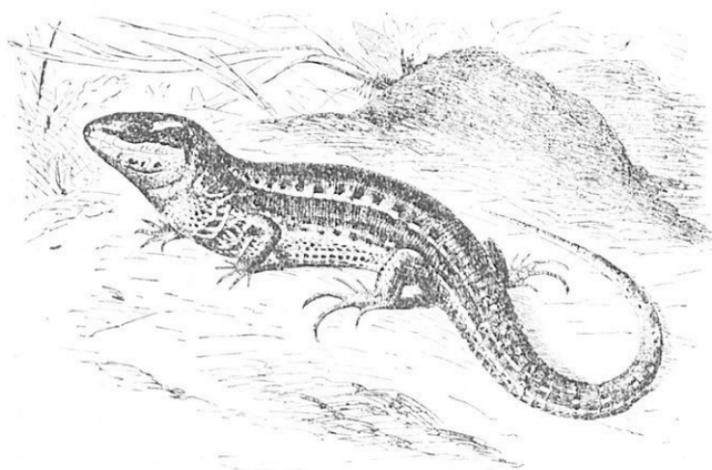
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εθνικής Βιβλιοθήκης

λον πρὸς τὰ ὀπίσω τοῦ σώματος καὶ ἔχοντας τοὺς δακτύλους συννηωμένους διὰ μεμβράνης. (Νῆσσα, κύκνος, χήν, πελεκάν, φαινικόπτερος, λάρος ἀπτηνοδύτης).

Γ'. ΑΙ ΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΕΡΠΕΤΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΑΥΤΩΝ

1. Τάξις. Σαῦραι (*Sauria*).

Σῶμα ἐπίμηκες κεκαλυμμένον ὑπὸ λεπίων ἢ φολιδῶν, φέρον 4



(Σχ. 154). Σαῦρα (*Lacerta agilis*).

ἢ 2 ἄκρα ἢ καὶ ἄπουν καὶ οὐρανὸς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μακράν. Θωρακικὴ ζώνη καὶ στέρον ὑπάρχουσι πάντοτε. Ὀδόντες ἐπιπεφυκῆτες ἐπὶ τῶν σιαγόνων. (Σαῦραι, χαμαιλέον, ἱπτάμενος δράκων).

2. Τάξις. Ὄφεις (*Ophidia*).

Σῶμα σκοληκσειδὲς καλυπτόμενον ὑπὸ λεπίων ἢ φολιδῶν. Ἄκρα ἐλλείπουσι καθὼς καὶ ὀστά τοῦ ὄμου καὶ τῆς λεκάνης. Ὅστα

τοῦ προσώπου ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον λίαν εὐκίνητα. Ὀδόντες ἐπι-

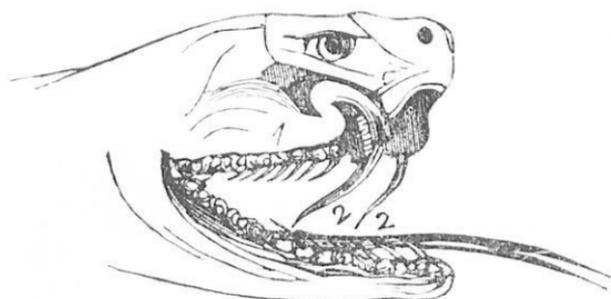


(Σχ. 155). Χαμαιλέων (*Chamaeleon africanus*).

πεφυκότες ἐπὶ τῶν σιαγόνων. Βλέφαρα ἐλλείπουσι. (Βόας, πύθων, ἔχιδνα, κροταλίας, ἀσπίς, δενδρογαλῆ).

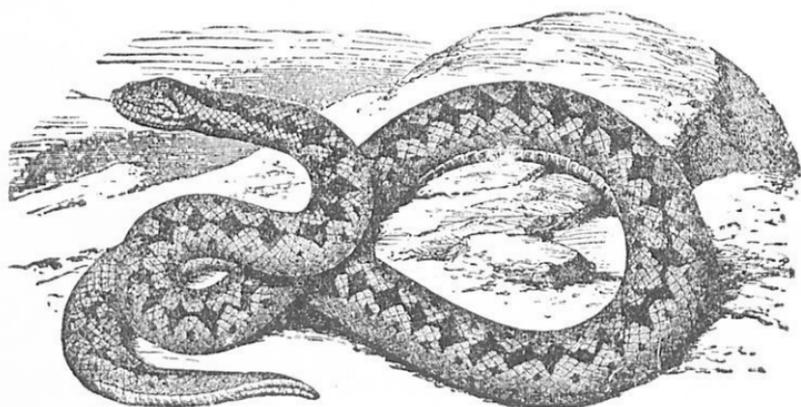
3. Τάξις Κροκόδειλοι (*Crocodylina*).

Σώμα σαυροειδές μετὰ μακροῦς ἐκ τῶν πλάγιων συμπιεσμέ-



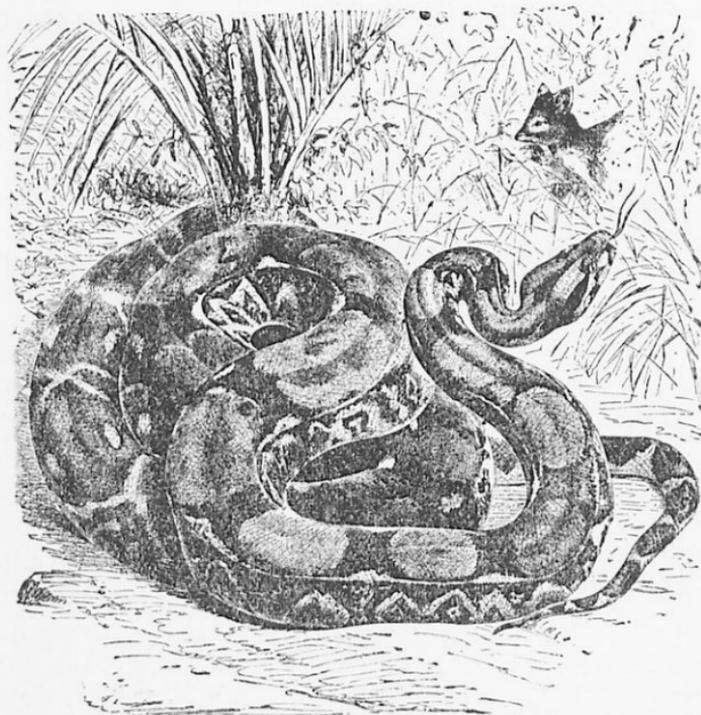
(Σχ. 156). Κεφαλὴ ὄφεως ἰοδόλου.

νης οὐράς. Δέρμα ἐπὶ τῶν νότων τεθωρακισμένον δι' ὀστέινων φο-

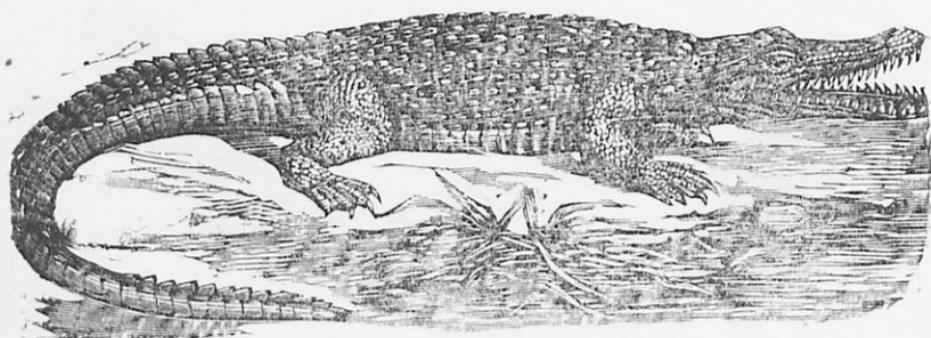


(Σχ. 157). Ἐχιθνα (*Pelias berus*).

λίδων. Πόδες τέσσαρες. Σιαγόνες μετὰ πολυαριθμῶν ὀδόντων ἐνε-
σφηνωμένον. Καρδία τετράκοιλος. (Κροκόδειλος).



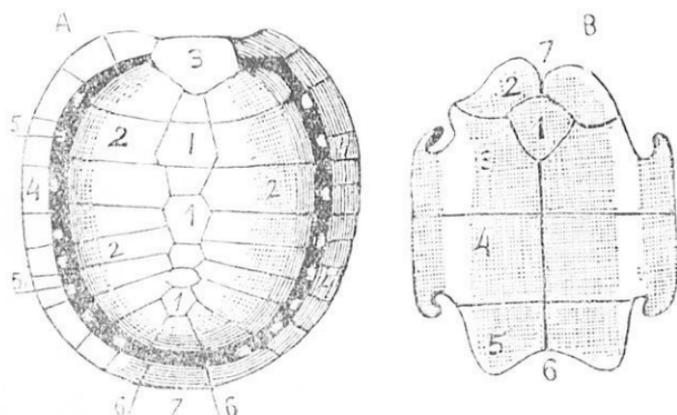
(Σχ. 158). Βόας (*Boa constrictor*).



(Σχ. 159). Κροκόδειλος (*Crocodilus vulgaris*).

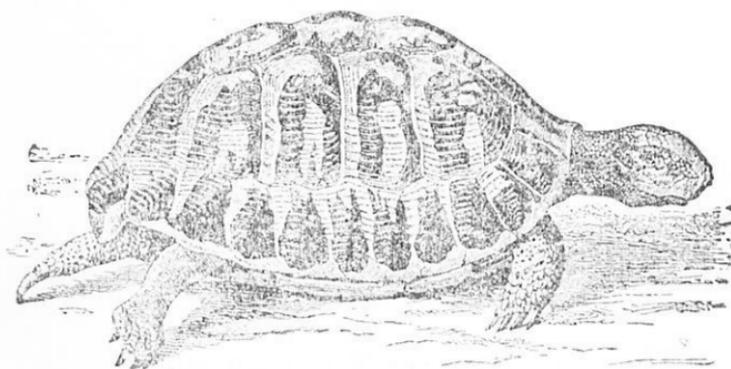
4. Τάξις. Χελῶναι (*Chelonia*).

Κορμός βραχύς, πεπλατυσμένος, ἐγκεκλεισμένος ἐντὸς κάψης ἀποτελουμένης ἐκ δύο ὀστεϊνῶν θυρεῶν συμπεφυκότων εἰς τὰ πλάγια. Σιαγόνες ἄνευ ὀδόντων, ἐπικεκαλυμμένοι ὑπὸ κερατίνης πλάκας. Ἄκρα τέσσαρα. Χελῶναι διάφοροι.



(Σχ. 160). Ραχιακὸς (A) καὶ κοιλιακὸς (B) θυρεὸς χελῶνης.

(Πρὸς κατὰδειξιν τοῦ σχηματισμοῦ αὐτῶν ἐκ μικρῶν ὀστεϊνῶν πλάκων συνδεομένων μετ' ἀλλήλων).



(Σχ. 161). Χελῶνι ἢ ἐλληνικῇ (*Testudo graeca*)

Δ'. ΑΙ ΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΑΜΦΙΒΙΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗ- ΡΙΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΑΥΤΩΝ

1. Τάξις. "Ακερκα (*Ecaudata*).

Σώμα βραχὺ καὶ πεπλατυσμένον, μετὰ τεσσάρων καλῶς ἀνεπτυγμένων ποδῶν καὶ ἄνευ οὐράς. (Βάτραχος ὁ κοινός, φρύνος).



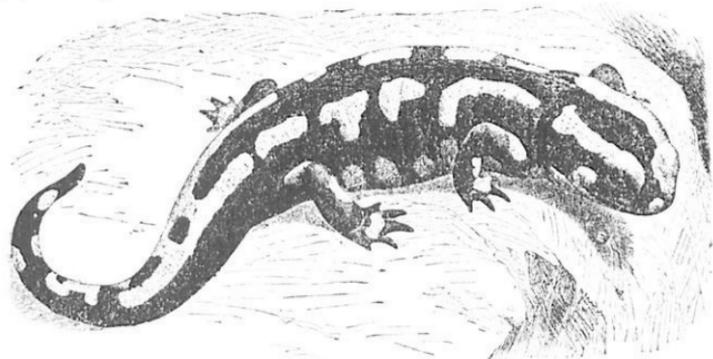
(Σχ. 162). Βάτραχος (*Rana esculenta*).

2. Τάξις. Κερκοφόρα (*Caudata*).

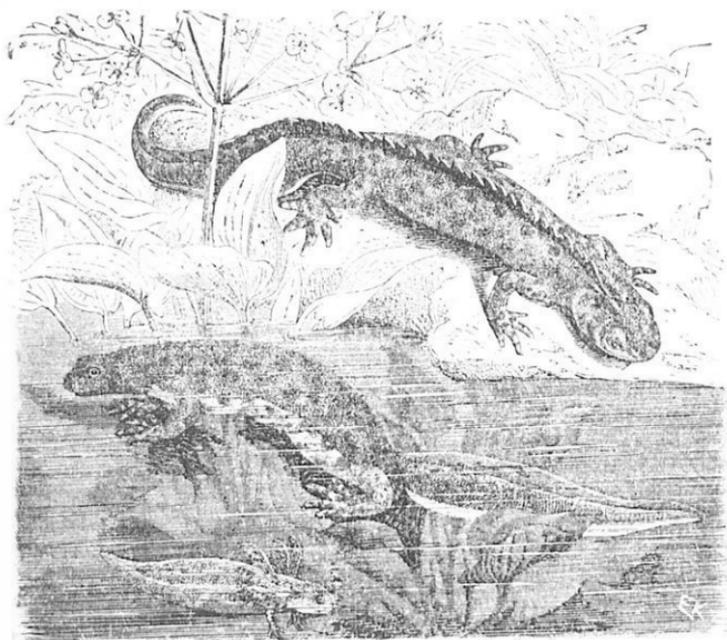
Σώμα ἐπίμηκες, φέρων πάντοτε οὐράν. Ἄκρα τέσσαρα, κατ' ἐξάφρῃσιν ἐλλείπουσιν ἐνίοτε τὰ δύο ὀπίσθια. Κατὰ τὴν μεταμόρφωσιν ἐμφανίζονται πρῶτον τὰ πρόσθια ἄκρα. (Σαλαμάνδρα, τρίτων).

3. Τάξις. "Αποδα.

Ἀμφίβια ἔχοντα σῶμα σκληροειδές, ἄνευ οὐράς καὶ ἄνευ ποδῶν, τὰ



(Σχ. 163). Σαλαμάνδρα (*Salamandra maculosa*).



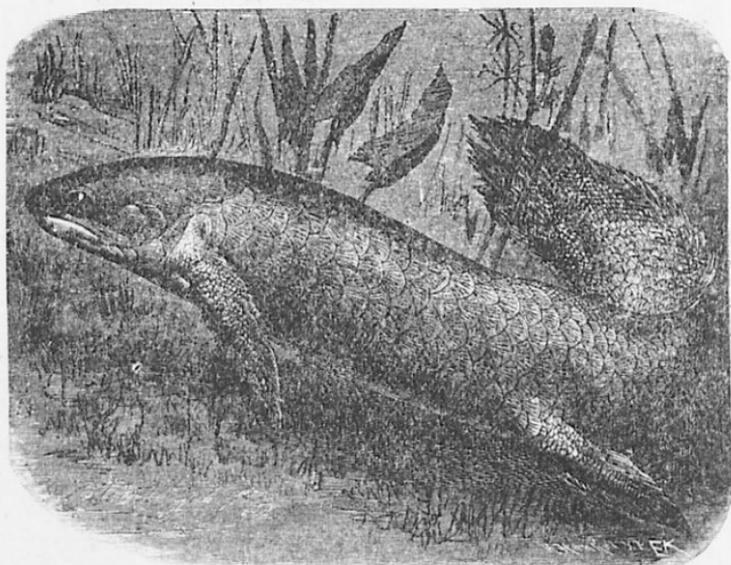
(Σχ 164). Τρίτων (*Triton cristatus*).

ὁποῖα ὡς ἐκ τούτου καλοῦνται ἄποδα. Ζῶσιν ὡς οἱ γήινοι πτώλιχες ἐντὸς τῆς γῆς εἰς τὰς χώρας τῆς διακεκομμένης ζώνης.

Ε΄ ΑΙ ΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΙΧΘΥΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙ- ΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΑΥΤΩΝ

1. Τάξις. Δίπνοι (*Dipnoi*).

Έχουσιν ὡς ἀναπνευστικά ὄργανα, ἐκτὸς τῶν βραγχίων, καὶ νηκτικὴν κύστιν διεσκευασμένην εἰς πνεύμονα πρὸς ἀναπνοὴν ἀτμο-

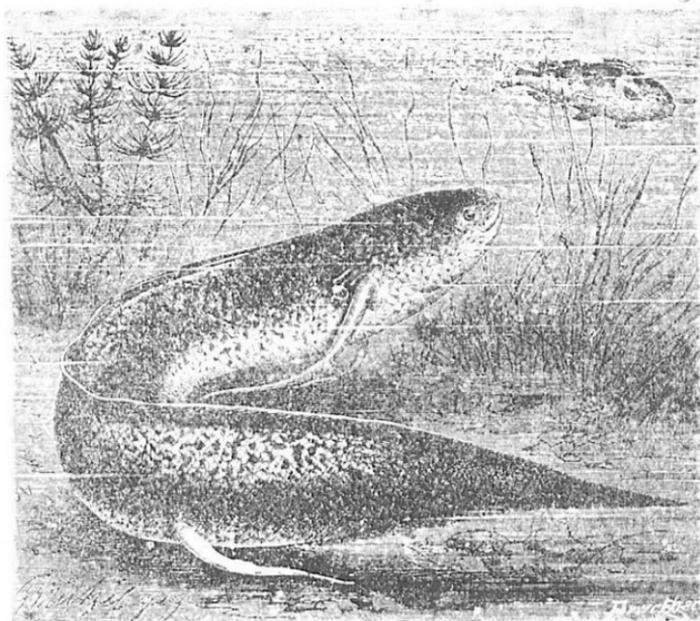


(Σχ. 165). Κερατόδους (*Ceratodus Forsteri*).

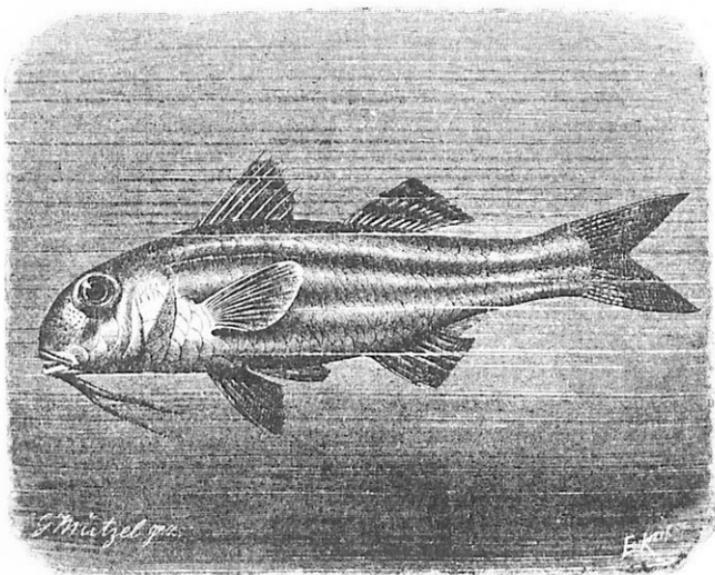
σφαιρικοῦ ἀέρος. Δέρμα λεπιδωτόν. (Κερατόδους, πρωτόπτερος, λεπιδοπειρήν).

2. Τάξις. Τελεόστει ἢ ὀστεάνανθοι (*Teleostei*).

Σκελετὸς ὀστέινος παρουσιάζων πάντοτε σπονδύλους εὐδιακρί-
τους μετὰ πλευρῶν ἰσχυρῶν, λέπια συνήθως λεπτά κυκλικὰ ἢ
κτενοειδῆ· βράγχια ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κτενοειδῆ καὶ ἐλεύθερα ἐν
τῇ βραγχιακῇ καιλότητι, καλυπτόμενα ὑπὸ κινητοῦ βραγχιοκα-

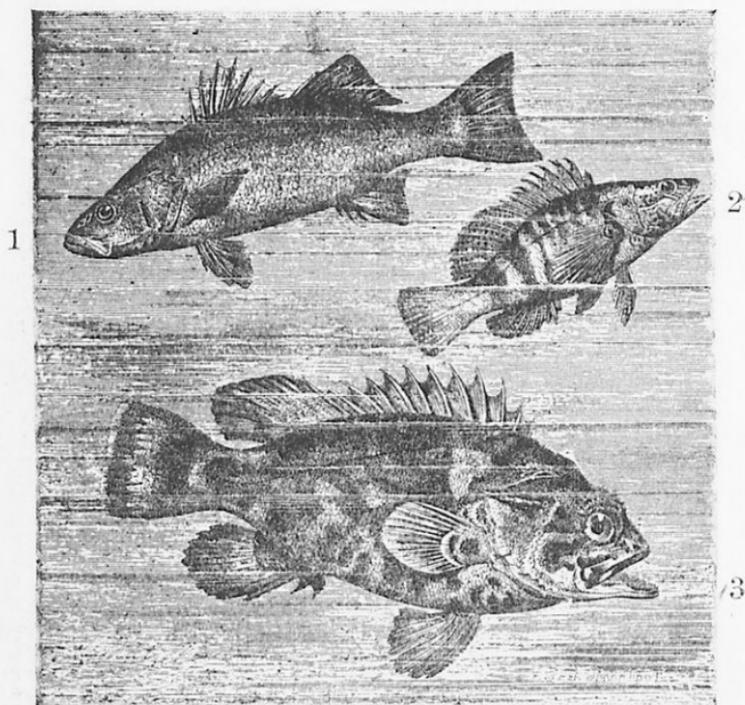


(Σχ. 166). Προτόπτερος (*Protopterus annectens*).



(Σχ. 167). Τσίγγαν (κοινῶς μπαρσοῦνι) (*Mullus barbatus*).

λύμματος. (Κυπρίνος, σαρδίνη, ἔγγελος, γάδος, σκόμβρος, τρί-
γλη, λάβραξ).



(Σχ. 168). 1, Λάβραξ. 2, Λάβραξ προιονωτός. 3, Πολυπριών.

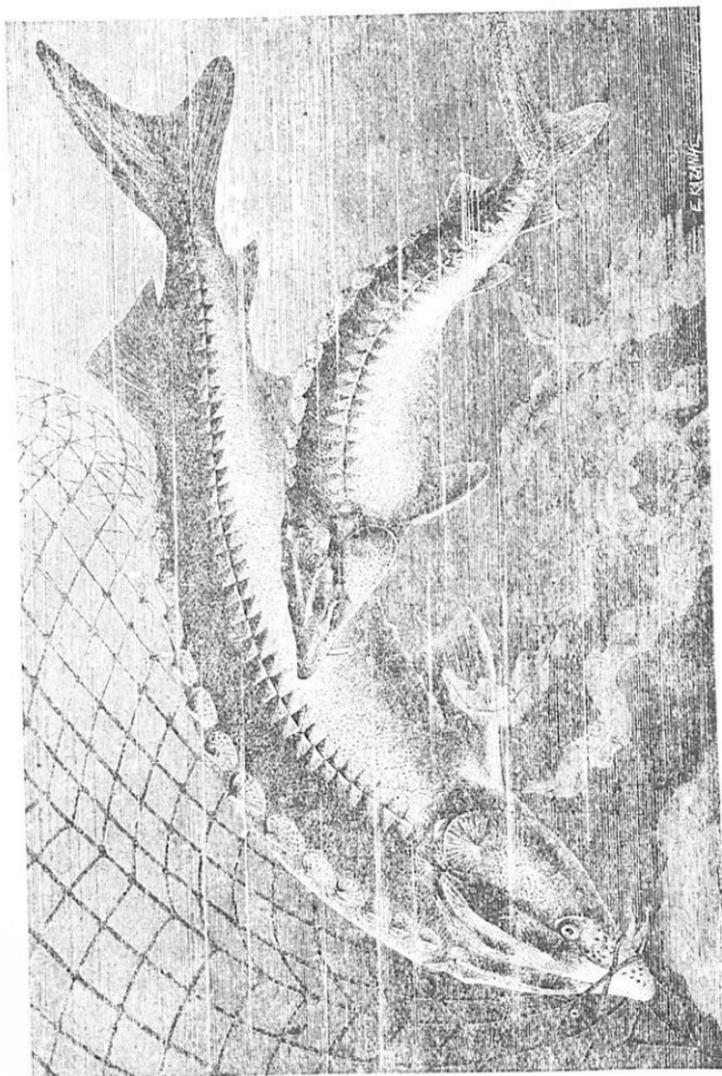
3. Τάξις. Γανοειδεῖς (*Canoidei*).

Σκελετός ἐν μέρει ὀστέινος, ἐν μέρει χονδρώδης· διὸ καὶ ἀποτε-
λοῦσι τὴν μετάβασιν ἐκ τῶν ὀστεακάνθων εἰς τοὺς χονδρακάνθους.
Τὰ καλύπτοντα τὸ σῶμα λέπια ἢ ὀστεώδεις πλάκες φέρουσιν
ἐπίχρισμα ἐξ ἰδαμαντίνης οὐσίας. Βραγχια ἐλεύθερα ἐντὸς βραγ-
χιακῶν κοιλοτήτων. Νηκτικὴ κύστις μετ' ἀεροφόρου σωλήνος.
(Ἄκιπήςιος).

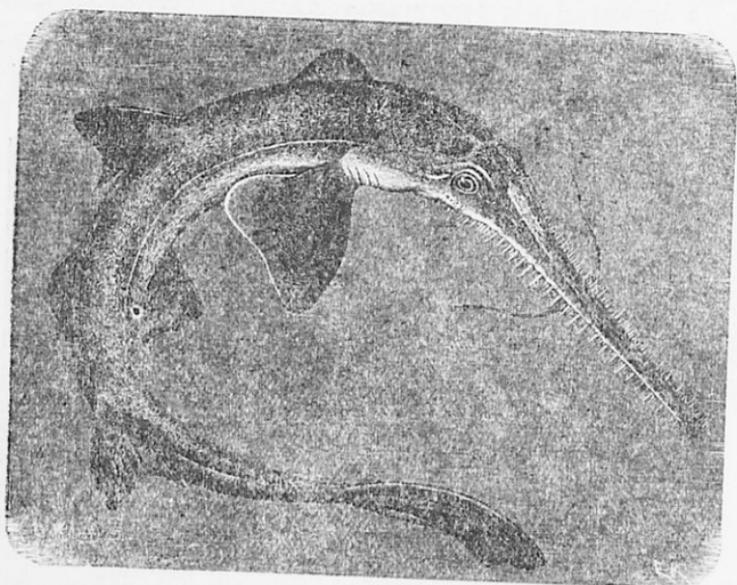
4. Τάξις. Σελαχῶδεις ἢ Χονδράκανθοι (*Selachii*).

Σκελετός χονδρώδης. Βραγχιακὰ καλύμματα ἐλλείπουσι· τὰ

βραγχια κείνται ἐντὸς βραγχιακῶν σάκκων, οἷτινες ἐκβάλλουσι πρὸς τὰ ἔξω δι' ἐξωτερικῶν βραγχιακῶν σχισμῶν. Νηκτικὴ κύστις ἔλλείπει. (Σέλαγρος, πρίστης).



(Σχ. 169), Ἀκντήδιος (*Acipenser sturio*).



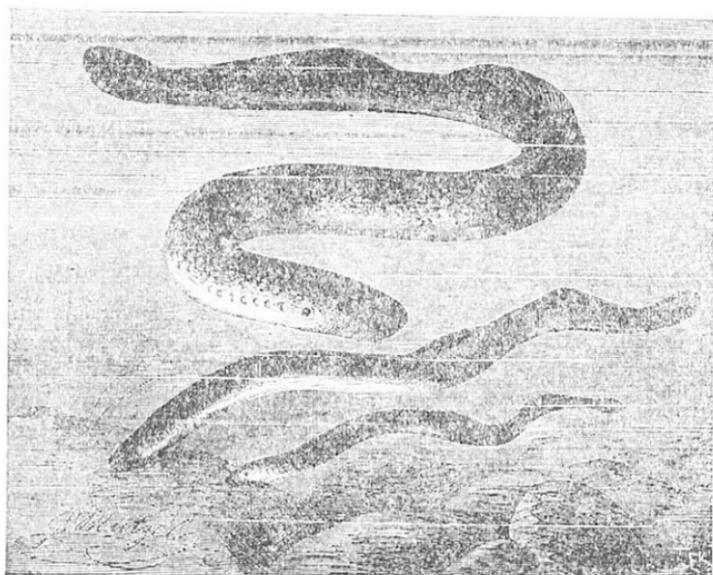
(Σχ. 170). Πρίστης (*Pristis antiquorum*).

5. Τάξις. Κυκλόστομοι (*Cyclostomi*).

Εἶδη ἰχθύων ἀτελεσεσάτων, ἐχόντων σκελετὸν χονδρώδη, τὴν δὲ σπονδυλικὴν στήλην ἀποτελοῦσαν χορδὴν συνεχῆ ἀναρθρῶν. Τὸ στόμα των εἶνε κυκλικὸν μετὰ σαρκωδῶν χειλέων καὶ ὀδόντων κερατοειδῶν διατεταγμένων ἀκτινοειδῶς ἐφ' ὀλοκλήρου τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ, δι' ὧν τὰ ζῶα προσκολλώμενα ἐπὶ τοῦ σώματος ἰχθύων ἀπομυζῶσιν ἀπ' αὐτῶν θρεπτικὸν χυμὸν καὶ αἷμα. Φέρουσιν 6 ἢ 7 ζεύγη βραγχιακῶν σάκκων. (Πετρόμυζον).

6. Τάξις. Λεπτοκάρδιοι (*Leptocardii*).

Ὡς παράρτημα τῆς ὁμοταξίας τῶν ἰχθύων δύναται νὰ θεωρηθῇ ἡ τάξις αὕτη περιλαμβάνουσα ἐν μόνον εἶδος, τὸν Ἀμφίξον μὴ παρουσιάζοντα πραγματικὸν σκελετὸν οὔτε χονδρώδη οὔτε ὀστεώδη, ἀλλὰ μόνον νωτιαίαν χορδὴν, διήκουσαν ἀπὸ τοῦ προσθίου μέχρι τοῦ ὀπισθίου ἄκρου καὶ συγκεκλιμένην ἐξ ἰνωδῶν πλακῶν κατὰ σειρὰν ὀπισθεν ἀλλήλων τεταγμένων. Στερεῖται ἐπίσης οὐ-



(Σχ. 171). Πετρόμυζον (*Petromyzon*).

τος κρανίου, σιαγόνων, ὀδόντων, ἐγκεφάλου καὶ καρδίας. Τὸ σῶμα του εἶνε ἰχθυοειδές, ἀλλὰ φέρει ἓν μόνον ἄζυγον πτερύγιον εἰς τὸ ὀπίσθιον ἄκρον ἀνάλογον πρὸς τὸ οὐρακίον τῶν ἰχθύων.

ΔΕΥΤΕΡΑ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΧΙΤΩΝΟΦΟΡΑ

Τὰ χιτωνοφόρα ζῶα καταλεχθέντα ἐπὶ μακρὸν εἰς τὴν συνομοταξίαν τῶν Μαλακίων ὑπὸ τὸ ὄνομα Μαλακιοειδῆ, ἐν οἷς κατέλεγον ὡσαύτως τὰ Βρυόζωα καὶ τὰ Βραχιονόποδα, θεωροῦνται σήμερον ὑπὸ τῶν νεωτέρων φυσιοδιδῶν ὡς σχηματίζοντα ἴδιαν συνομοταξίαν.

"Ἄν καὶ κατὰ διαφόρους ἐπόψεις φαίνονται κατώτερα τῶν πλείστων Μαλακίων, ἐν τούτοις ἡ διάταξις ὀργάνων τινῶν καὶ ἡ παρουσία ἐτέρων τοιούτων, πρὸ πάντων κατὰ τὴν ἐμβρυακὴν ἡλικίαν, ἐπεισαν τοὺς φυσιοδί-

φας νὰ κατατάξωσιν αὐτὰ πρὸ τῶν Μαλακίων, ἀμέσως μετὰ τὰ ἐνσπόνδου-
λα. Ἡ ὕπαρξις ἐπὶ παραδείγματι κατὰ τοὺς πρώτους χρόνους τῆς ζωῆς
τῶν ὀργάνου τινός, ὅπερ παρέβαλον πρὸς τὴν ραχιτικὴν χορδὴν τῶν ἐν-
σπονδύλων καὶ πρὸς τοῦτοις ἡ σχετικὴ διάταξις τοῦ νευρικοῦ συστήματος,
οὔσα ἀνάλογος πρὸς τὴν τῶν ἐνσπονδύλων, δικαιολογεῖ πληρέστατα τὴν
πρὸς τὰ ἐνσπόνδουλα ὁμοιότητα αὐτῶν καὶ συνεπῶς τὴν ἀμέσως μετὰ τὰ
ἐνσπόνδουλα τοποθέτησιν τῶν Χιτωνοφόρων.

Τὸ σῶμα τῶν ζῴων τούτων ἔχει τὴν μορφήν ἄσκοῦ ἢ σάκκου ἢ μι-
κροῦ βυτίου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου διατίθενται τὰ ὄργανα κατ' ἀμφιπλευρίον
συμμετρίαν.

Τὸ ἐξωτερικὸν αὐτῶν περικάλυμμα εἶνε ἐκ τῶν μᾶλλον ἀξιοσημειώτων
ἀποτελεῖται δ' ἐκ μανδύου ἢ χιτῶνος, συχνάκις παχυτάτου, χονδρῶδους
καὶ συνισταμένου ἐξ οὐσίας, ἣτις ὑπάρχει ἐν ἀφθονίᾳ ἐν τῷ φυτικῷ βα-
σιλείῳ, ἐξαιρετικῶς δὲ καὶ ἐν τισὶ ζῴοις, τῆς κυτταρίνης.

Ὁ ἐξωτερικὸς οὗτος χιτῶν ἐπιστρώννεται ἐσωτερικῶς ὑπὸ δευτέρου
περικαλύμματος μεμβρανώδους καὶ διαφανοῦς.

Δύο τμήματα εἶτε πλησίον εἶτε ἀντικείμενα ὑπάρχουσιν ἐπὶ τῶν χι-
τῶνων τούτων· τὸ πρῶτον προωρισμένον διὰ τὴν εἴσοδον τῶν τροφῶν καὶ
τοῦ ὕδατος, ὅπερ χρησιμεύει καὶ εἰς τὴν ἀναπνοήν, τὸ δὲ δεύτερον διὰ
τὴν ἐξοδον τοῦ ὕδατος καὶ τῶν ὑπολειμμάτων τῆς πέψεως.

Τὸ πρῶτον φέρει εἰς θάλαμον εὐρύχωρον, ὅστις περικλείει τὴν ἀναπνευ-
στικὴν συσκευήν, ἀποτελουμένην ἐξ ἐνὸς βραγχίου ἀπλουμένου ταινιοειδῶς.
Εἰς δὲ τὸ βῆθος τοῦ βραγχίου ὑπάρχει ἡ εἴσοδος τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος·
ἐπομένως ἡ εἴσοδος εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ καὶ πεπτικὰ ὄργανα εἶνε μία
καὶ ἡ αὐτὴ ἀπαράλλακτα, ὅπως καὶ εἰς τὰ ἐνσπόνδουλα ζῴα.

Ὁ πεπτικὸς τῶν σωλῆν συνίσταται ἐκ φάρυγγος, στομάχου, ἐντέρων
καὶ ἥπατος. Ἡ κυκλοφορικὴ συσκευή ἐστὶ λίαν ἀτελής· ὑπάρχει ἄσκο-
ειδὴς καρδιά, ἡ ὁποία ἐκτελεῖ ρυθμικὰς κινήσεις καὶ ὠθεῖ τὸ αἷμα ὅτε
μὲν κατὰ ταύτην ὅτε δὲ κατὰ τὴν ἀντίθετον διεύθυνσιν.

Πολλαπλασιάζονται τὰ χιτωνοφόρα εἶτε δι' ὧν εἶτε δι' ἀποβλαστῆ-
σεων, τουτέστιν ἐκφύσεων ἐκ τοῦ σώματός των, αἵτινες βαθμηδὸν μεγα-
θύνονται καὶ ἀποτελοῦσι τέλειον ἄτομον. Καὶ ἄλλοτε μὲν τὰ τοιαῦτα θυ-
γατρικὰ ἄτομα ἀποχωρίζονται ἐκ τοῦ μητρικοῦ σώματος καὶ ζῶσι ζῶην
αὐτῶν ἀνεξάρτητον, ἄλλοτε ὅμως διαμένουσι συνηνωμένα μετ' αὐτοῦ δι' οὐσίας
τινός καὶ τότε παράγονται αἱ ζωῆκαὶ κοινότητες.

Ἵπάρχουσι πλεῖστα εἶδη χιτωνοφόρων ζῶντων εἰς τὰς διαφόρους
θαλάσσας. Τοιαῦτα εἶνε τὰ καλούμενα πυρόσωμα (Pyrosoma) τοῦ

Ἀτλαντικοῦ Ὠκεανοῦ, τὰ ὁποῖα φωσφορίζουσιν, αἱ ἐδωδομαί κινηταί τῆς Μεσογείου θαλάσσης, αἱ σάλπαι (Thaliaceae) καὶ ἄλλα.

ΤΡΙΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΜΑΛΑΚΙΟΕΙΔΗ

Αἱ δύο ὁμοταξίαι τῶν Μαλακιοειδῶν, τὰ Βρυόζωα καὶ τὰ Βραχιονόποδα κατελέγοντο ἄλλοτε μετὰ τῶν Χιτωνοφόρων εἰς τὰ Μαλάκια· ἀκριβέστεραι ὅμως ἔρευναι γενόμεναι κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη κατέδειξαν ὅτι αὐτὰ διακρίνονται τῶν Μαλακίων καὶ ὅτι ἐπομένως πρέπει ν' ἀποτελέσωσιν ἴδιον συνομοταξίαν.

Α'. Ὁμοταξία, Βρυόζωα (Bryozoa).

Ζῶα μικρὰ ζῶντα ἐντὸς τῆς θαλάσσης ἢ καὶ ἐντὸς γλυκίων ὑδάτων, συνήθως κατὰ κοινότητα, εἰς τὰς ὁποίας τὰ καθ' ἕκαστον ἄτομά εἰσι διατεταγμένα κατὰ σειρὰν καὶ ἀποτελοῦσιν εἶδος βότρουο ἢ θάμνου, διὸ καὶ ἐκλήθησαν βρυόζωα· κατ' ἐξίτησιν ἀπαντῶσιν ἄτομα βρυόζωων μονήρη.

Ἐκαστον ἄτομον τῆς κοινότητος ἐγκαλεῖται ἐντὸς θήκης κανονικῆς καὶ συμμετρικῆς, ἣτις φέρει ἄνοιγμα ἐπιτρέπον εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ σώματος τοῦ ζῴου νὰ ἐξέρχεται πρὸς τὰ ἔκτος. Τὸ μέρος τοῦτο τοῦ σώματος κεκαλυμμένον διὰ δέρματος μαλακοῦ φέρει στεφάνην ἐκ πλοκάμων ἢ κερατιῶν, ἐν τῷ μέσῳ τῶν ὁποίων ὑπάρχει τὸ στόμα.

Ὁ πεπτικός τῶν σωλῆν ἀποτελεῖται ἐκ τοῦ στόματος, τοῦ οἰσφάγου, ὅστις συνήθως ἐξογκοῦται εἰς ἓν μέρος σχηματίζων εἶδος φάρυγγος, καὶ τοῦ στομάχου καρδίας καὶ αἰμοφόρων ἀγγείων στεροῦνται, τὸ δὲ αἷμα εἶνε διακεχυμένον ἐντὸς τῆς περιεχοῦσης τὰ σπλάγγνα κοιλότητος τοῦ σώματος καὶ τίθεται εἰς κίνησιν κυρίως διὰ τῶν βλεφαρίδων τοῦ δέρματος. Τὸ νευρικὸν σύστημα συνίσταται ἐξ ἑνὸς μόνου γαγγλίου κειμένου εἰς τὸν οἰσφάγον, ἐξ αὐτοῦ δ' ἐξέρχονται πολλὰ νεῦρα τόσον διὰ τὸν οἰσφάγον, ὅσον καὶ διὰ τοὺς πλοκάμους.

Ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν Βρυόζωων γίνεται εἴτε δι' ὠαρίων εἴτε δι' ἐκλάσθησεων καὶ τὰ ὠάρια ἄμα γεννόμενα καὶ καθιστάμενα ἱκανὰ πρὸς ἐκκόλλησιν τοῦ νεογνοῦ δὲν ἀποχωρίζονται ἐκ τοῦ μητρικοῦ σώματος

εἴτε ἔσωθεν εἴτε ἔξωθεν. Κατὰ τὴν ἀνάπτυξιν των παρουσιάζουσι μεταμορφώσεις, καθ' ὅσον ἐκ τῶν ὧν ἐξέρχεται κατ' ἀρχὰς κάμψη βλεφαριδωτή, ἣτις μετὰ τινα χρόνον γίνεται τέλειον βρυόζωον καὶ πολλαπλασιάζεται δι' ἐκπλαστήσεων.

Τὰ περισσότερα εἶδη τῶν βρυόζωων εἰσὶ θαλάσσια, ἐγκαθιδρούμενα ἐπὶ λίθων, κογχυλίων, κοραλλίων, φυτῶν θαλασσίων. Καὶ νῦν μὲν ζῶντά εἰσιν ὀλίγα, εἰς προγενεστέραις ὁμοίως γεωλογικὰς περιόδους ἔζησαν πλεῖστα τοιαῦτα εἶδη, ὡς δεικνύουσι τὰ εὕρισκόμενα ἀπολιθώματα αὐτῶν.

Ἐνταῦθα ἀνήκουσι τὰ καλούμενα λοξόσωμα (*L. neapolitanum*), τὰ λορόποδα (*Lophopus crustallinus*), τὰ ἀλκυονίδια (*Al. gelatinosum*) καὶ πολλὰ ἄλλα εἶδη.

B'. Ὀμοταξία, Βραχιονόποδα. (Brachioroda).

Εἶνε ζῶα μικρὰ ἐγκεκλεισμένα ἐντὸς διθύρου κόγχης φερούσης δύο ἀνοίγματα, πρόσθιον θωρακικόν καὶ ὀπίσθιον κοιλιακόν, πλησίον δὲ τοῦ στόματος δύο πλοκάμους σπειροειδῶς περιεστραμμένους. Τὸ ἐντὸς τῶν δύο κογχῶν σωματίον των παρουσιάζει ἀμφιπλευρίον συμμετρίαν.

Ὁ πεπτικός των σωλὴν ἀποτελεῖται ἐκ τῆς κοιλότητος τοῦ στόματος, τοῦ οἰσφάγου καὶ τοῦ στομαχικοῦ ἐντέρου διαγράφοντος ἓνα ἢ πλεῖονας ἐλιγμούς. Ἐπὶ δὲ τῆς ραχικῆς πλευρᾶς τοῦ στομάχου ὑπάρχει σακκίδιον στρογγύλον, τὸ ὅποιον θεωροῦσιν ὅτι ἐπέχει θέσιν καρδίας.

Τὸ νευρικόν σύστημα ἀποτελεῖται ἐξ ἐνὸς δακτυλίου οἰσοφαγικοῦ φέροντος ὑπεράνω τοῦ οἰσφάγου ἐν γάγγλιον, ἐξ οὗ ἐκπορεύονται τὰ παχέα νευρικὰ νήματα.

Τὰ περισσότερα ἐκ τῶν βραχιονοπόδων ἔχουσι διακεκριμένα τὰ φῦλα τοῦ ἄρρενος καὶ τοῦ θήλεος καὶ παράγουσιν ὡά, ἐξ ὧν ἐκλεπίζονται κάμποι.

Εἶνε ζῶα θαλάσσια καὶ ὀλίγιστα εἶδη αὐτῶν ζῶσι σήμερον προσφυόμενα ἐπὶ τοῦ πυθμένος, σχετικῶς πρὸς τὸν μέγαν ἀριθμὸν τῶν εἰδῶν αὐτῶν, ἅτινα ἔζων ἄλλοτε. Τὰ ἀρχαιότερα γνωστὰ ὄρυκτὰ λείψανα ζῶων εἰσὶ βραχιονόποδα.

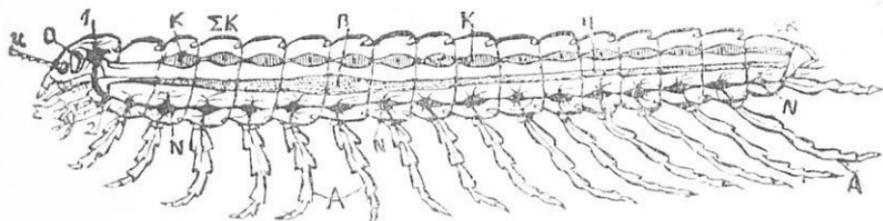
Εἶδη ζῶντα νῦν εἰσὶ τὰ καλούμενα κρανίδια (*crania animala*), γλωσσίδια (*Lingula anatina*), τὰ ὅποια ἔχουσι τὴν ἀρχὴν των εἰς τὴν σιλουρικὴν γεωλογικὴν ἐποχὴν καὶ διετηρήθησαν καὶ μέχρι τῆς σήμερον, τὰ τερεβράτουλα (*Terebratula vitrea*) κτλ.

ΤΕΤΑΡΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ Η ΔΑΚΤΥΛΙΩΤΑ

(ARTHROPODA)

Κύριοι χαρακτήρες : 1) Είναι ζώα άμφιπλευρίου συμμετρίας. 2) Το σώμα των συγκροτείται εκ πολλών δακτυλίων, δέν φέρει δὲ ἐσωτερικόν σκελετόν, ἀλλὰ καλύπτεται ὑπὸ δέρματος χιτινώδους καὶ σκληροῦ (ἐξωτερικός δερματικός σκελετός). 3) Πρὸς τὰ νῶτα τοῦ σώματος κεῖται ἡ καρδία, ἐνῶ τὸ κεντρικόν νευρικόν σύστημα κεῖται πρὸς τὴν κοιλιακὴν πλευράν. 4) Τὰ ἄκρα τοῦ σώματος, ἀρτίου ἀριθμοῦ πάντοτε, συνίστανται ἐκ πολλῶν ἔρθρων.



(Σχ. 172). Παράστασις τῆς κατασκευῆς τοῦ σώματος ζῴου ἀρθρωτοῦ.

ΣΚ, σκελετός χιτινώδης. Α, ἄκρα Ν, νευρικόν σύστημα, 1, 2, τὰ δύο γάγγλια ἄνωθεν καὶ κάτωθεν τοῦ οἰσοφάγου. Σ, οἰσοφάγος. Π, Περικαρικός σάκος. Κ, καρδία, Ο, ὀφθαλμός. κ, κεφαία.

1. Μορφή τοῦ σώματος. Σκελετός. Τοῦ σώμα των ἄρθρωπιδων, ὃν συνήθως ἐπιμεμηκυσμένον (Σχ. 172) σπανιότερον δὲ φουσιδὲς ἢ σφαιρικόν, συγκροτεῖται ἐκ πολλῶν καὶ ἀνισομεγέθων δακτυλίων (Δακτυλιωτά) συνηρθρωμένων ἢ τινων ἐξ αὐτῶν συμπεφυκότων μετ' ἀλλήλων καὶ ἀποτελοῦνται οὕτω τμήματα τοῦ σώ-

ματος διαφόρου μορφῆς καὶ κατασκευῆς (κεφαλή, θώραξ, κοιλία).

Τὸ ἐπικαλύπτον τὸ σῶμα δέρμα (ΣΚ) εἶνε κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἤττον σκληρόν, διότι συνίσταται ἐκ κερατοειδοῦς τινος οὐσίας, χιτίνης καλουμένης, ἣτις εἰς τὰ διάμεσα σημεῖα μεταξύ τῶν δακτυλίων ἢ τῶν τμημάτων τοῦ σώματος εἶνε λίαν λεπτή καὶ εὐκαμπτος, ὥστε δύνανται ταῦτα νὰ κινῶνται. Τὸ τοιοῦτον δέρμα ἀποτελεῖ τρόπον τινὰ ἐξωτερικὸν σκελετὸν ὑποστηρίζοντα τὸ μαλακὸν σῶμα καὶ προφυλάσσουντα αὐτό. Τὰ ἄκρα των (Α) ὑπάρχοντα ἀνὰ ἓν ζεῦγος εἰς ἕκαστον δακτύλιον ἢ εἰς τινὰς μόνον ἐξ αὐτῶν, εἶνε ἐπίσης ἀρθρωτά, ἐκ πολλῶν εὐκινήτων τμημάτων συνιστάμενα· διὸ ἐκλήθησαν τὰ ζῶα ταῦτα ἀρθρόποδα.

2. **Νευρικὸν σύστημα.** Τὸ νευρικὸν σύστημα (Σχ. 172, Ν), κείμενον, κατ' ἀντίθεσιν πρὸς τὰ σπονδυλωτά, κατὰ τὴν κοιλιακὴν πλευράν, ἀποτελεῖται ἐκ σειρᾶς κομβίων, γαγγλίων καλουμένων, συνδεομένων μετ' ἀλλήλων διὰ δύο νημάτων καὶ ἐκφυόντων νεῦρα πρὸς τὰ διάφορα ὄργανα τοῦ σώματος (*Ἴδε καὶ σχ. 173). Τὸ πρῶτον γάγγλιον (Σχ. 172, 2) κείμενον κάτωθεν τοῦ οἰσοφάγου, συνδέεται διὰ δύο παχέων νημάτων, διηκόντων ἔνθεν καὶ ἔνθεν τοῦ οἰσοφάγου, μεθ' ἑτέρου γαγγλίου (1) κειμένου ἄνωθεν τοῦ οἰσοφάγου· ἀποτελεῖται οὕτως ὁ λεγόμενος οἰσοφαγικὸς δακτύλιος.

3. **Ὅργανα κυκλοφορίας καὶ ἀναπνοῆς.** Ἐνῶ παρὰ τοῖς ἀτελεστεροῖς Δακτυλιωτοῖς ἰδιαιτέρα ὄργανα ἀναπνευστικὰ δὲν ὑπάρχουσιν, ἀλλὰ τὸ δέρμα διενεργεῖ τὴν ἀναπνοήν, ἀναπνέουσι τὰ τελειότερα τούτων διὰ βραγχίων, ἐὰν ζῶσιν ἐν τῷ ὕδατι, διὰ τραχειῶν δὲ ἐὰν ζῶσιν ἐν τῇ ξηρᾷ (*Ἴδε κατωτέρω περὶ ἀναπνοῆς ἐντόμων). Ὡς κεντρικὸν ὄργανον τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος ὑπάρχει καὶ ἐνταῦθα καρδιά, ἀπλή σακκοειδῆς ἢ σωληνοειδῆς, κειμένη κατὰ τὴν ραχιαίαν χώραν (Σχ. 172, Κ). Τὸ αἷμα εἶνε ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἄχρουν, σπανιώτερον δὲ κεχρωματισμένον δι' οὐσίας τινὸς χρωστικῆς τοῦ ὑγροῦ καὶ οὐχὶ τῶν αἰμοσφαιρίων ὡς παρὰ τοῖς Σπονδυλωτοῖς.

4. **Πολλαπλασιασμός.** Ἐκτὸς ἐλαχίστων ἐξαιρέσεων

εἶνε τὰ Ἀρθρόποδα χωριστοῦ φύλου, τῶν ἀρρένων διακρινομένων ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον καὶ ἐξωτερικῶς ἀπὸ τῶν θηλέων. Συνήθως γεννῶσιν ὄψα· τὰ δὲ ἐκκολαπτόμενα νεογνά διαφέρουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπὸ τῶν γονέων των κατὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ σώματος καὶ ὑφίστανται διαφόρους μεταμορφώσεις, μέχρις οὗ λάβωσι τὴν τελείαν αὐτῶν μορφήν.

ὑποδιακροῦνται τὰ Ἀρθρόποδα εἰς τὰς ἐξῆς τέσσαρας ὁμοταξίας.

I. Ἔντομα ἢ ἐξάποδα.

II. Μυριάποδα.

III. Ἀραχνοειδῆ.

IV. Μαλακίστρακα.

I. Ὅμοταξία.

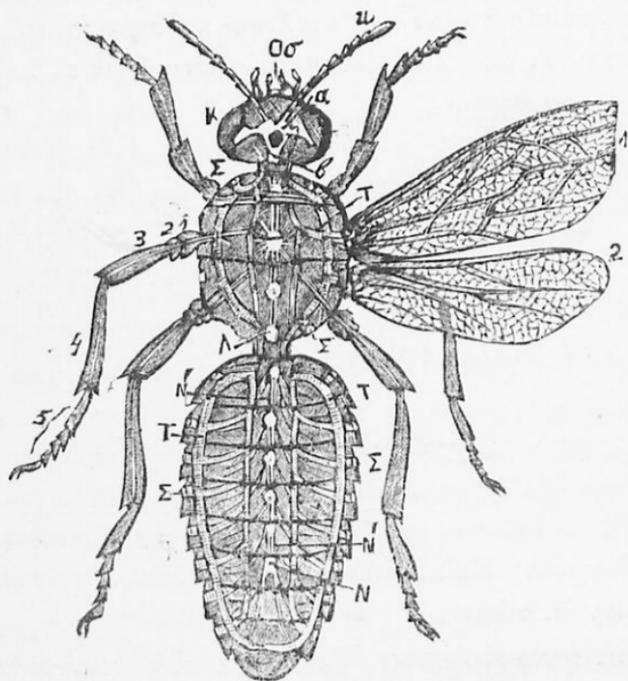
ENTOMA

Παραδείγματα: Μυῖα, μέλισσα, σφήξ, ἀκρίε, χρυσοκάνθαρος, ψύλλος, κορές, κώνωψ.

Γενικὰ γνωρίσματα. Τὸ ἔντομα εἶνε ἀρθρόποδα, ὧν τὸ σῶμα διαίρεται εἰς τρία διακεκριμένα τμήματα, κεφαλὴν, θώρακα καὶ κοιλίαν· ἡ κεφαλὴ φέρει ἓν ζεύγος κεραίων καὶ τρία ζεύγη ὀργάνων τοῦ στόματος· ὁ θώραξ φέρει τρία ζεύγη ποδῶν καὶ ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δύο ζεύγη πτερυγῶν, ἡ δὲ κοιλία οὐδὲν διακεκριμένον ἔκρον. Ἀναπνέουσι διὰ τραχειῶν.

1. **Τὰ τμήματα τοῦ σώματος** (Σχ. 173) Ἡ κεφαλὴ ἀποτελεῖται ἐκ πολλῶν δακτυλίων στενωῶς συμπεφυκότων καὶ ἀποτελούντων οὕτω κάψαν στερεάν· φέρει δύο κεράϊας πολὺ διαφόρους τὴν κατασκευὴν εἰς τὰ διάφορα εἶδη (Σχ. 174), πολλάκις δὲ διαφερούσας καὶ κατὰ φύλλον εἰς τὸ αὐτὸ εἶδος· εἶνε δὲ αὐταὶ ὄργανα ἀφῆς καὶ φορεῖς τῆς ὀσφρήσεως, παρὰ τισὶ δὲ καὶ τῶν ὀργάνων τῆς ἀκοῆς. Οἱ ὀφθαλμοὶ τῶν ἐντόμων εἶνε σύνθετοι, συνιστάμενοι ἐκ πολυακρίθμων ἀπλῶν ὀφθαλμίσκων, πυραμιδοειδῶν, ἀποληγόντων

εἰς ἐπιφάνειαν τετράγωνον ἢ ἑξάγωνον (Σχ. 175). Ἐμβριθεῖς ἔρευ-
ναι κατέδειξαν ὅτι εἰς ἐκάστην πυραμίδα σχηματίζεται ἐλάχι-

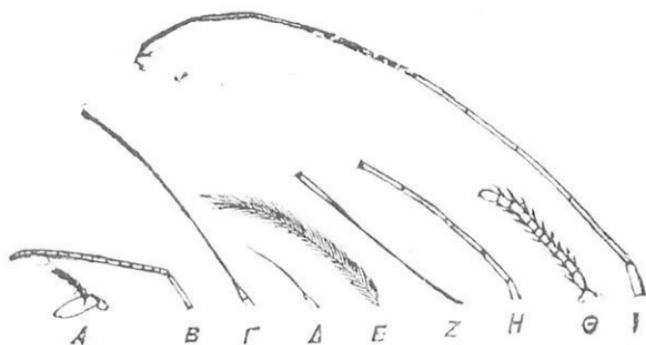


(Σχ. 173). Τὰ τρία τμήματα τοῦ σώματος ἑντόμου καὶ τὰ
διάφορα ὄργανα αὐτῶν.

Κεφαλή: κ, κεφαλαί σσ, ὄργανα στόματος. Κ, ὀφθαλμοί, α, β, ἀνώτερον καὶ κατώτερον ὀλοσφαγικὸν γάγγλιον. Θώραξ: σύγκεται ἐκ τριῶν δακτυλίων συνηγομένων, ἐξ ὧν ἐκφέεται ἀνὰ ἓν ζεύγος ποδῶν· ἐκ τοῦ 2ου καὶ 3ου καὶ ἀνὰ ἓν ζεύγος πτερογῶν. Κοιλία: ἀποτελεῖται ἐκ πολλῶν δακτυλίων διακεκεκριμένων. Τ, τραχεῖαι διήκουσαι δι' ὅλοκλήρον τοῦ σώματος. Ν, κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα. Λ, ἐν γάγγλιον. Σ, στήματα, δι' ὧν εἰσέρχεται ὁ ἀήρ εἰς τὰς τραχεῖας.

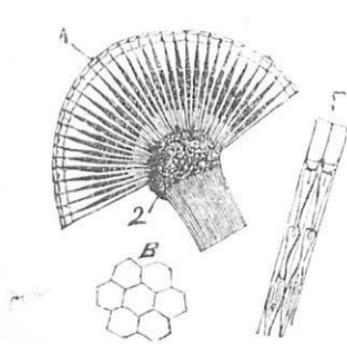
στον μέρος τοῦ εἰδώλου καὶ συνεπῶς ὅτι τὸ εἶδωλον ἐξωτερικοῦ
τινος ἀντικειμένου ἀποτελεῖται ἐν τῷ ὀφθαλμῷ τοῦ ἑντόμου ἐκ

τοῦ συνόλου τῶν μερικῶν τμημάτων τῶν ἐπὶ τῶν διαφόρων πυραμίδων σχηματιζομένων.



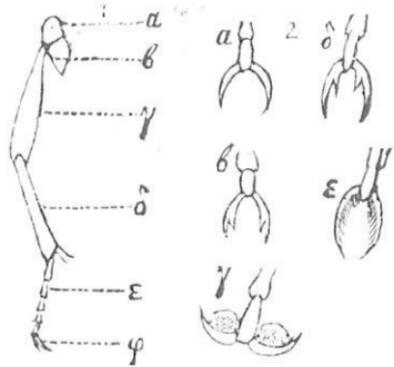
(Σχ. 174). Διάφοροι μορφαὶ κερατῶν ἰντόμων.

Ὁ θώραξ ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν δακτυλίων συνηνωμένων, τοῦ προθώρακος, τοῦ μεσοθώρακος καὶ τοῦ μεταθώρακος· ἕκαστος τούτων φέρει ἀνὰ ἓν ζεῦγος ποδῶν, ὁ δὲ δεύτερος καὶ τρίτος συνήθως καὶ ἀνὰ ἓν ζεῦγος πτερυγῶν. Εἰς ἕκαστον πόδα (Σχ. 176)



(Σχ. 175). Ὀφθαλμοὶ ἰντόμων (μεμεγεθυμένος)

A, τομὴ πρὸς δεξιῶν τῶν ἐξ ὧν οὐγκεῖται ὀφθαλμίδων. B, τμήμα τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ. Γ, δύο ὀφθαλμίδια (εἰ μᾶλλον μεμεγεθυμένα).



(Σχ. 176). Ποῦς ἰντόμου.

a, ἰσχυρὸν ἄρθρον. β, μηρικός δακτύλιος. γ, ἰνός. δ, κνήμη. ε καὶ φ, ἄκρος ποῦς. (Τούτων τὸ τελευταῖον ἄρθρον παρίσταται μεμεγεθυμένον καὶ ὑπὸ διαφόρους μορφαίς εἰς τὸ παρακείμενον σχ. 2).

διακρίνομεν: 1) Τὸ ἰσχυακὸν ἄρθρον (α), δι' οὐ προσαρμόζεται ὁ πούς εἰς τὴν ἀρθρικὴν κοιλότητα. 2) τὸν ἀπλοῦν ἢ διπλοῦν μηριακὸν δακτύλιον (β). 3) τὸν μηρὸν (γ), φέροντα τοὺς μῦς τοὺς κινουῦντας τὰ ἐπόμενα τμήματα. 4) τὴν κνήμην (δ) καὶ 5) τὸν ἄκρον πόδα (ε) συνιστάμενον ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκ πέντε τμημάτων, ὧν τὸ τελευταῖον φέρει δύο κινητοὺς ὄνυχας (φ).

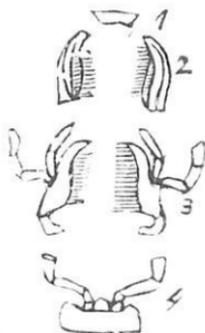
Ἡ κοιλία ἔχει τοὺς δακτυλίους σαφῶς διακεκριμένους, οὐδέποτε δὲ φέρει ἄκρα ἢ πτέρυγας.

2. **Ὅργανα τοῦ στόματος** (Σχ. 177). Ὡς ἐκ τῆς διαφόρου τροφῆς καὶ τοῦ τρόπου τῆς προσλήψεως αὐτῆς παρουσιάζουσι τὰ ὅργανα τοῦ στόματος μεγάλην διαφορὰν κατασκευῆς. Ἐν γένει ἀποτελοῦνται ταῦτα ἐξ ἐνὸς ἄνω χείλους (1) καὶ τῶν δύο λαβίδων τῆς ἄνω σιαγόνος (2), ἐκ τῶν δύο λαβίδων τῆς κάτω σιαγόνος (3) καὶ ἐκ τῶν δύο συμπεφυκῶτων τμημάτων τοῦ κάτω χείλους (4). Ἐννοεῖται ὅτι ἀναλόγως τῆς λειτουργίας αὐτῶν, νὰ δάκνωσι δηλονότι καὶ μασσῶσι τὴν τροφήν, ἢ νὰ λείχωσιν, ἢ νὰ ἀπομυζῶσιν ἢ νὰ κενῶσιν, ὑφίστανται διαφόρους τροποποιήσεις, ὡς θὰ ἴδωμεν ἐν τῇ περιγραφῇ τῶν διαφορῶν τάξεων.

3. **Ἀναπνοή.** Πάντα τὰ ἔντομα ἀναπνεύουσι διὰ τραχειῶν. Εἶνε δὲ αὗται (Σχ. σελ. 208) σωλῆνες διήκοντες εἰς δύο σειρὰς δι' ὀλοκλήρου τοῦ σώματος καὶ ἐκπέμποντες μικροτέρους κλάδους μεταβαίνοντας εἰς ὅλα τὰ ὅργανα τοῦ σώματος· οἱ δύο μεγάλοι κλάδοι συγκοινωνοῦσι διὰ στομιῶν εὐρισκομένων κατ' ἐπιφανείαν εἰς τὰ πλάγια τοῦ σώματος μετὰ τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀέρος. Διὰ τῶν στομιῶν τούτων, **σιγμάτων** καλουμένων (Σ) εἰσέρχεται ὁ ἀήρ καὶ κυκλοφορεῖ δι' ὅλου τοῦ συστήματος τῶν τραχειακῶν διακλαδώσεων καὶ ἐκτελεῖται οὕτως ἡ ἀναπνοή, προσλαμβάνομένου ὀξυγόνου καὶ ἐκπεμπομένου ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

4. **Μεταμορφώσεις τῶν ἐντόμων** (Σχ. 178). Ἐκ τοῦ φύου ἐξέρχεται ἡ κάμψη, σκώληξ μικρὸς τρώγων ἀπλήστως καὶ αὐξανόμενος. Ἡ κάμψη αὕτη ἐγκλείεται εἰς βομβύκιον ἐπὶ τούτῳ κατασκευαζόμενον ἢ ἐντὸς ὑπῆς τοῦ ἐδάφους ἢ τῶν δένδρων

κ.λ.π. καὶ μεταβάλλεται εἰς τὴν λεγομένην *νύμφην* ἢ *χρυσάλιδα* διαμενούσαν ἀκίνητον καὶ μὴ τρεφόμενην. Ἐκ ταύτης ἐξέρχεται μετὰ τινα χρόνον τὸ τέλειον ἔντομον, ἔχον κατασκευὴν τοῦ σώματος οἷαν περιεγράψαμεν ἄνωτέρω. Ἐντομὰ τινα δὲν διέρχονται καὶ διὰ τῶν τριῶν τούτων καταστάσεων, ἀλλ' ἀμέσως ἀπὸ τῆς κάμψης προκύπτει βραχυπρόθεσμος ἢ μορφή τοῦ τελείου ἐντόμου· καλεῖται ἡ μεταμόρφωσις αὕτη ἀτελής, ἐνῶ ἡ ἑτέρα, ἡ περιλαμβανούσα καὶ τὰς τρεῖς καταστάσεις, καλεῖται *τελεία μεταμόρφωσις*. Ὁ μεταξοσκόληξ π. γ. ὑφίσταται τελείαν μεταμόρφωσιν, ἐνῶ αἱ ἀκρίδες ἀτελεῖ.



Ὁ ἀριθμὸς τῶν μέχρι τοῦδε γνωσθέντων ζώντων εἰδῶν ἐντόμων ὑπερβαίνει τὰς 200 χιλιάδας. Τὰ περισσότερα εἶδη ἀπαντῶσιν εἰς τὰς τροπικὰς χώρας. Τὴν τροφήν αὐτῶν λαμβάνουσιν ἐκ τοῦ ζωϊκοῦ καὶ φυτικοῦ κόσμου, πλεῖστα δὲ τούτων ἐπιφέρουσι μεγάλην καταστροφὰς εἰς τὰ δάση, τοὺς ἀγρούς καὶ τὰς ἀμπέλους.

Ἐπιπύλαι δὲ εἰς 7 τάξεις, ἐκ τῶν ὑποίων αἱ τάξεις τῶν κολεοπτέρων καὶ λεπιδοπτέρων περιλαμβάνουσι σχετικῶς τὰ περισσότερα εἶδη.

1. Τάξις. *Κολεόπτερα* (*Coleoptera*).

Ὅργανα στόματος δάκνοντα. Προσθῶραξ ἐλεύθερος. Πρόσθιαι πτέρυγες κερατοειδεῖς καὶ σκληραὶ (ἐλυτρα) ἐπιστεγάζουσιν τὰς μεμβρανώδεις καὶ ἐν ἡρεμίᾳ συνεπτυγμένας οὐσας ὀπισθίας. Μεταμόρφωσις τελεία.

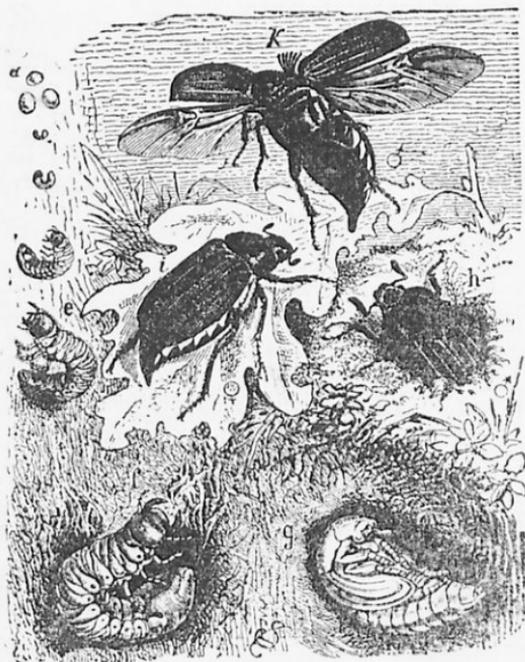
Μηλολόνη ἡ κοινὴ (*Melolontha vulgaris*).

Α'. Τὸ τέλειον ἔντομον.

I. Πῶς ἐξέρχεται ἐκ τοῦ ἐδάφους. Ἡ μηλολόνη,

προκύπτουσα ἐκ τῆς μεταμορφώσεως τῆς νύμφης ἐντὸς τοῦ ἐδάφους, πρέπει νὰ ἐξέλθῃ ἐξ αὐτοῦ. Πρὸς τοῦτο :

1) Φέρει ἐπὶ τῆς κεφαλῆς ἀσπίδα ἰσχυρὰν καὶ προβάλλουσαν πρὸς τὰ ἔμπροσ, δι' ἧς διατρύχῃ ὀλίγον κατ' ὀλίγον τὸ ἔδαφος, ἐνῶ αἱ πιναροειδεῖς κνῆμαι τῶν προσθίων ἄκρων ἐνεργοῦσιν ὡς ζύστραι πρὸς διεύρυσιν τῆς ὀπῆς.



(Σχ. 178). Μυλολόθη ή κοινή.

(Τὰ διάφορα στάδια τῆς μεταμορφώσεως αὐτῆς).

2) Αἱ κνῆμαι τῶν μεσαίων καὶ ὀπισθίων ἄκρων φέρουσι κατὰ τὸ πέρας αὐτῶν ἀκανθώδεις ἐκφύσεις, δι' ὧν τὸ ζῶον στηριζόμενον ἀσφαλῶς ἐπὶ τοῦ ἐδάφους προωθεῖ τὸ σῶμα πρὸς τὰ πρόσω.

II. Κατασκευὴ τοῦ σώματος πρὸς πτήσιν καὶ πρὸς πρόσληψιν τροφῆς. 1) Ὅπως ὅλοι οἱ κύνθροι, ἔχει καὶ ἡ μυλολόθη τέσσαρας πτέρυγας· ἐκ τούτων μόνον αἱ δύο ὀπίσθιαι οὔσαι ὑμενώδεις χρησιμεύουσιν ὡς ὄργανα πτήσεως.

ἐνῶ αἱ δύο πρόσθιοι, τὰ ἔλυτρα, οὖσαι κεράτιναι καὶ σκληραί, ἐπικαλύπτουσιν ἀπλῶς ὡς θῆκη τὰς ὀπισθίους, αἵτινες πρὸς τοῦτο συμπύσσονται, ὅταν τὸ ζῶον ἤρεμῃ. Τὰ ἔλυτρα προφυλάττουσι συγχρόνως καὶ τὰ μαλακὰ νῶτα τοῦ ζῴου, ἐνῶ τὰ λοιπὰ μέρη τοῦ σώματος εἶνε τεθωρακισμένα διὰ κερατίνων πλακῶν.

2) Τὸ ζῶον τρέφεται ἐκ φύλλων δένδρων.

α') Οἱ ὀφθαλμοὶ καὶ ἰδῆος αἱ κεραταὶ ὀδηγοῦσιν αὐτὸ εἰς τὴν εὐρεσίαν τῶν καταλλήλων φύλλων. Τὰ πέρατα τῶν κερατιῶν εἶνε πεπλατυσμένα ἐν σχήματι ριπιδίου περιλαμβάνοντος εἰς ἡ πλείονα φύλλα.

β') Φέρει εἰς τὰ ἀκροτελεύτια ἄκρα τῶν ποδῶν ὄνυχας ἰσχυροῦς, τῇ βυθηθείᾳ τῶν ὀπίσθων στηρίζεται στερεῶς ἐπὶ τῶν φύλλων.

γ') Ἔχει τὰς ἄνω σιαγόνας ὡς λαβίδας κοπτερὰς δακνουσας καὶ ἀποκοπτούσας εὐκόλως τεμάχια ἐκ τῶν φύλλων, ἐνῶ αἱ κάτω σιαγόνας μασσῶσιν αὐτὰς καὶ ἀπωθοῦσιν εἰς τὸ στόμα.

Εἶνε λοιπὸν τὰ ὄργανα τοῦ στόματός του δάκρυα.

B'. Ἡ μεταμόρφωσις τοῦ κανθάρου.

Τὸ θῆλυ, ἀνασκάπτον κατὰ τὸ θέρος εἰς μαλακὸν καὶ ζῆρὸν ἔδαφος πολλὰς ὀπάς, ἐνθέτει εἰς αὐτάς περὶ τὰ 80 ὡὰ καὶ ἀμέσως ἀποθνήσκει.

Ἐκ τοῦ ὡοῦ ἐξέρχεται μετὰ 4—6 ἑβδομάδας ἡ κάμψη, τρώγουσα κατ' ἀρχὰς πολὺ μικρὰς καὶ τρυφερὰς, κατόπιν δὲ σκληροτέρας ρίζας. Ἡ κάμψη ζῆ οὕτως ἐπὶ τρία ἔτη, τὸ θέρος δὲ τοῦ τρίτου ἔτους οὖσα τελείως κῆξημένη διανοίγει ἐν κοίλωμα καὶ ἐν τὸς αὐτοῦ μεταμορφοῦται εἰς χρυσαλίδα. Ἐκ τῆς χρυσαλίδος μετὰ τινὰς ἑβδομάδας ἐξέρχεται ὁ τέλειος κἀνθαρος, ὅστις περὶ τὰς ἀρχὰς τῆς ἀνοιξέως διανοίγων ὀπὴν διὰ τοῦ ἐδάφους ἐξέρχεται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν (Ἴδε σχ. 178). Ἔχει μῆκος 0,025—0,03 μ. ὥστε διαρκεῖ τέσσαρα ἢ πέντε ἔτη ἢ μεταμόρφωσις τοῦ κανθάρου. Ἐὰν λοιπὸν κατὰ τι ἔτος ἀφθονῶσιν οἱ κἀνθαροί, ἀφεύ-

κτωσ πρέπει νά περιμένωμεν ανάλογον ἀφθονίαν καὶ τὸ ἐπόμενον τέταρτον ἔτος.

2) Ἡ κάμψη ζῶσα ὑπογείως ἔχει μορφήν σκόληκος, ὥστε νά δύνηται νά διολισθαίη εὐκόλως διὰ τοῦ ἔδαφους. Πρὸς τούτοις ἔχει τὰς σιαγόνας ἀρκούντως ἰσχυράς, αἵτινες ὄχι μόνον τὰς ρίζας εὐκόλως κατχτέμνουσιν, ἀλλὰ καὶ ἀνασκάπτουσι τὸ ἔδαφος. Ζῶσα δὲ ὑπογείως ἐν τῷ σκότει, στερεῖται ὀφθαλμῶν, ὅπως τὰ πλεῖστα τῶν ἐν τῷ σκότει βιούντων ζῶων.

Γ'. Σημασία τῆς μηλολόνηθης διὰ τὸν ἄνθρωπον.

Τὸ ἔντομον, τρεφόμενον ὡς κάμψη μὲν ἐκ ριζῶν ὡς κάρθαρος δὲ ἐκ φύλλων δένδρων, προξενεῖ μεγάλην βλάβην εἰς τὰ δάση καὶ εἰς τὰ ὑπωροφόρα δένδρα. Ἰδίως δὲ αἱ κάμπαι διὰ τῆς καταστροφῆς τῶν ριζῶν προκαλοῦσι πολλάκις τὴν ἀποξήρανσιν ὀλοκλήρου τοῦ δένδρου.

Εἶνε λοιπὸν ἐν τῶν καταστρεπτικωτέρων ἐντόμων· τὴν ἡμέραν ἐπαναπαύεται ἐπὶ τῶν φύλλων, περὶ δὲ τὴν ἑσπέραν ἄρχεται ἰπτάμενον τῆδε κακῆϊσε.

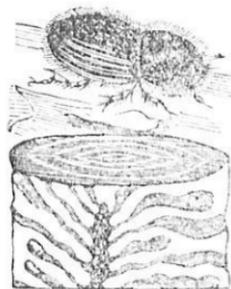
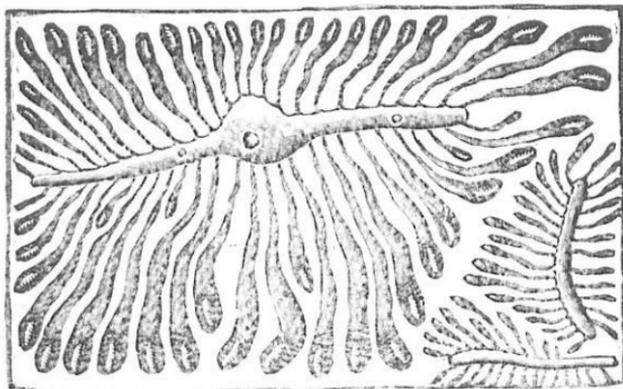
Πολυκριθμότατα εἶνε τὰ εἶδη τῶν Κολεοπτέρων (περὶ τὰς 80 χιλ.), ἀποτελοῦντα πολλὰς ὁμοιογενείας. Ἐκ τούτων ἀναφέρομεν τινὰ τῶν κυριωτέρων :

Κάραβος ὁ χρυσόχρους (*Carabus auratus*), μήκους μέχρι 0,025 μ., ἔχει χρῶμα πράσινον χρυσίζον, τὰς δὲ κεραίας μακρὰς νηματοειδεῖς· εἶνε ὠφέλιμον ἔντομον.

Ὁ Νεκροφόρος (*Necrophorus vespillo*), μέλας μετὰ δύο ἐγκαρσίων πλατειῶν ἐρυθρῶν ταινιῶν ἐπὶ τῶν ἐλύτρων καὶ μήκους μέχρι 0,02 μ., τρέφεται ἐκ πτωμάτων ζῶων, τὰ ὅποια ἀποκαλύπτει διὰ τῆς λεπτοτάτης ὀσφρήσεώς του.

Ἡ Πυγολαμπὶς ἢ λαμπυρίς (*Lampyris splendida*)

la), μήκους μέχρι 0,01μ. καστανόφαιος, φέρει ἐπὶ τῆς κοιλίας 4 λευκὰς κηλίδας, ἀΐτινες φωτοβουλῶσιν ἐν τῷ σκότει. Ἡ κανθαρίς (*Lytta vesicatoria*), χρυσοπράσινος, μήκους 0,012—0,020 μ. Ἐξ αὐτῆς ζηραινομένης καὶ τριβομένης εἰς κόκκιν παρασκευάζονται τὰ ἐκδόρια.



(Σχ. 179). Στοαὶ διανοιχθεῖσαι ὑπὸ βόστρυχου.

Παραπλεύρως ἔτροον τεμάχιον ξύλον μετα στοῶν καὶ ἐπ' αὐτοῦ τὸ ἔντομον.

Βόστρυχος ὁ τυπογράφος (*Vostrychus typographus*)

(Σχ. 179.) μικρὸς κάνθαρος μήκους μέχρι 0,005 μ., καστανόχρους ζῆ ὑπὸ τὸν φλοιὸν ἰδίως τῶν κωνοφόρων δένδρων διανοίγων κατὰ μῆκος στοάς, εἰς τὰς πλευρὰς τῶν ὀποῶν ἐνθέτει ἐντὸς μικρῶν ὀπῶν ἀνά ἓν ὄν.

Οἱ κεράυβυκες ἔχουσι τὸ σῶμα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον ἐπιμεμηκυμένον μέλαν ἢ καστανόφαιον, τὰς δὲ κεραίας ἐνδεκαμελεῖς, νηματρειδεῖς καὶ πολὺ μακροτέρας τοῦ σώματος πολλαχίς.

Χρυσομίλα ἡ δεκάγραμμος (*Chrysomela decemlineata*), ἔχει χροῶμα ἐρυθροκίτρινον μετὰ δέκα μελαινῶν ἐπιμήκων γραμμῶν ἐπὶ τῶν νότων. Ζῆ ἐπὶ τῶν γεωμήλων, γεννῶσα πολυ-

ἀριθμὰ ὧὰ κατὰ σωροὺς καὶ ἐπιφέρουσα μεγάλην καταστροφὴν εἰς αὐτά.

2. Τάξις. Λεπιδόπτερα (*Lepidoptera*).

Ὅργανα στόματος μυζητικά, ὀχηματίζοντα μακρὰν περιελισσομένην προβοσκίδα. Τὰ τρία τμήματα τοῦ θώρακος συμπεφυκότα. Ἀμφότερα τὰ ζεύγη τῶν πτερύγων μεμβρανώδη καὶ ἐπικεκαλυμμένα ὑπὸ λεπτοτάτων λεπίων. Μεταμόρφωσις τελεία.

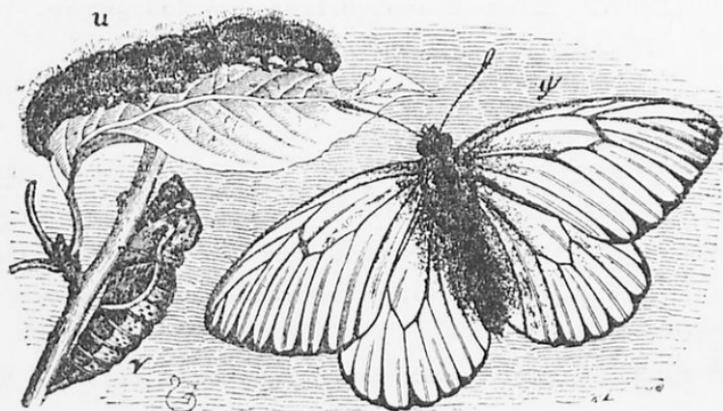
Περὶς ἡ φιλάκρομβος (*Pieris brassicae*).

Α'. Ὄόν.

Τὸ θέρος εὐρίσκομεν εἰς τὴν κάτω ἐπιφάνειαν τῶν φύλλων τῆς κράμβης τὰ χρυσοκίτρινα ὧὰ τῆς περιόδου· μετὰ 14 περίπου ἡμέρας ἀπὸ τῆς γεννήσεως τῶν ὧων ἐκκολάπτονται ἐξ αὐτῶν αἱ κάμπαι.

Β'. Κάμπη.

1 Ἡ ἐκκολαπτομένη κάμπη (Σχ. 180), κυανοπράσινος μετὰ



(Σχ. 180). Περὶς ἡ φιλαίγειρος.

α, κάμπη β, ρύμφη γ ψ ψυχί.

μελαινῶν διαστίξεων, κατατρώγει μετ' ἀπληστίας τὰ φύλλα τῆς κράμβης, οὐχὶ μόνον πρὸς διατροφήν καὶ ταχεῖαν αὔξησιν αὐτῆς, ἀλλὰ καὶ πρὸς σχηματισμὸν ἐν τῷ σώματί της περισσεΐας θρε-

πτικῆς ὕλης, δι' ἧς νὰ συντηρηθῆ κατόπιν ἡ νύμφη, ὅτε δὲν τρώγει.

2. Ὡς ζῶον φυτοφάγον, εὐρίσκον πρόχειρον τροφήν, εἶνε βραδυκίνητος ἔχουσα βραχεῖς τοὺς πόδας· φέρει τρία ζεύγη θωρακικῶν ποδῶν καὶ τέσσαρα εἰς τοὺς ὀπισθίους δακτυλίους τῆς κοιλίας.

3. Τὰ ὄργανα τοῦ στόματός της, πρωορισμένα ἵνα κατακλύπτωσι τὰ φύλλα, εἶνε δάκρυοντα, ἔχοντα τὰς ἄνω σιαγόνας μετασχηματισμένας εἰς ἰσχυρὰς κοπτικὰς λαβίδας.

Οἱ ὀφθαλμοὶ της, ὅμοιοι πρὸς στίγματα, εἶνε ἕξ ἑκατέρωθεν· αἱ κεραταὶ της εἶνε μικρότατα πλάσματα.

Γ'. Χρυσάλις ἢ νύμφη.

Τραφεῖσα καὶ αὐξηθεῖσα τελείως ἡ κάμψη ἐγκαταλείπει τὴν κράμβην καὶ ἀνερχομένη εἰς τοίχους ἢ κορμούς δένδρων περιελίσσεται περὶ τὸ σῶμά της νήματά τινα, τὰ ὅποια στερεώνει ἐπὶ τοῦ ὑποστηρίγματος, οὕτω δὲ προσδεδεμένη μεταμορφοῦται εἰς χρυσάλιδα (ν). Ἐν τῷ αὐτῷ καταστάσει παραμένουσα ἀκίνητος καὶ χωρὶς νὰ προσλάβῃ οὐδεμίαν τροφήν ἔξωθεν διέρχεται τὸν χειμῶνα καὶ μετασχηματίζεται βαθμηδὸν μέχρι τῆς ἀνοιξέως εἰς γυχήν.

Δ'. Ψυχή.

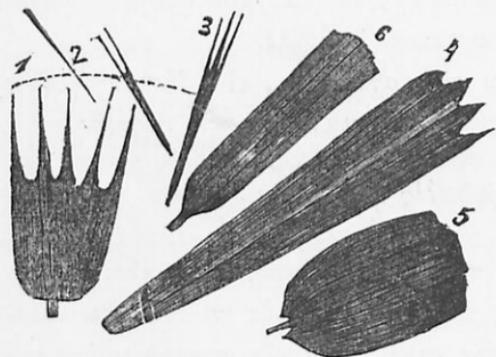
Τὴν ἀνοίξιν ἡ ψυχή (ψ), ἐσχηματισμένη ἤδη τελείως, διασπᾷ τὸ περιβλήμα καὶ ἐξέρχεται εἰς τὸν ἀέρα, ἵπταμένη ταχέως καὶ τρεφομένη ἐκ γλυκέων χυμῶν τῶν φυτῶν.

1. Πτέρυγες. Πρὸς ταχεῖαν πτήσιν ἔχει ἀμφότερα τὰ ζεύγη τῶν πτερύγων μεμβρανώδη καὶ κατάλληλα πρὸς πτήσιν. Ἐὰν προστρέψῃ τις διὰ τῶν δακτύλων τὰς πτέρυγας, βλέπει ἀποπίπτουσαν ἐξ αὐτῶν κόκκιν· ἡ κόκκιν αὕτη ὀρωμένη διὰ τοῦ μικροσκοπίου σύγκαιται ἐκ μικροστάτων λεπίων (Σχ. 181), τὰ ὅποια ἐπὶ τῶν πτερύγων τῆς ψυχῆς εἶνε κανονικῶς τεθειμένα καὶ ἐπικαλύπτουσιν ἄλληλα, ὡς αἱ κέρατοι στέγης. Ἐκ τοῦ χρώματος τῶν λε-

πίων (ἐνταῦθα λευκοῦ) προσδίδεται ὁ χρωματισμὸς εἰς τὰς πτέρυγας τῶν ψυχῶν.

2. Τοὺς πόδας ἔχει μικροὺς καὶ οὐχὶ ἰσχυροὺς, διότι δὲν χρησιμοποιεῖ αὐτοὺς πρὸς κίνησιν παρὰ μόνον, ἵνα συγκρατῆται, ὅταν ἐπικάθηται ἐπὶ τῶν φύλλων.

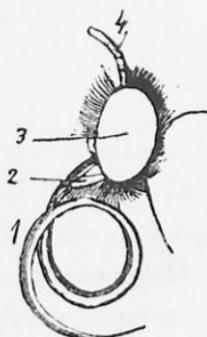
3. Διὰ τῶν μεγάλων ὀφθαλμῶν καὶ τῶν νηματοειδῶν κατὰ τὸ ἄκρον ἐξωγκωμένων κεραιῶν τῆς ἀνευρίσκει ἡ ψυχὴ τὴν πηγὴν, ἔνθα ὑπάρχει χυμὸς πρὸς ἀπορρόφησιν.



(Σχ. 181). Λέπια ἐκ τῶν περυγῶν ψυχῶν (ὑπὸ μεγάλην μεγέθυνσιν).

4. Προβοσκίς. Πρὸς ἀπορρόφησιν τοῦ χυμοῦ, ἔχει ἀνάγκη τὸ ζῶον ὄργανον ἀπομυζητηρίου τοιοῦτον εἶνε ἢ καλουμένη προβοσκίς (Σχ. 182). Ταύτην σχηματίζει τὸ

ζεύγος τῶν κάτω σιαγόνων, αἱ ὅποια αὐλακοειδεῖς οὐσαι ἔσωθεν προεκτείνονται πολὺ πρὸς τὰ ἐμπρὸς καὶ συγκολλώμεναι σχηματίζουσι σωλῆνα μακρὸν (1). Ἐν ἡρεμίᾳ ὁ σωλῆν οὗτος περιελίσσεται ὡς ἐλατήριο ὠρολογίου καὶ ἐπακουμβᾷ ἐπὶ τοῦ στήθους· ὅταν δὲ πρόκειται νὰ ἀπομυζήσῃ τροφήν, ἐξελίσσεται καὶ λειτουργεῖ.



(Σχ. 182). Προβοσκίς ψυχῆς (ἐν μέρει συνειλημμένη).

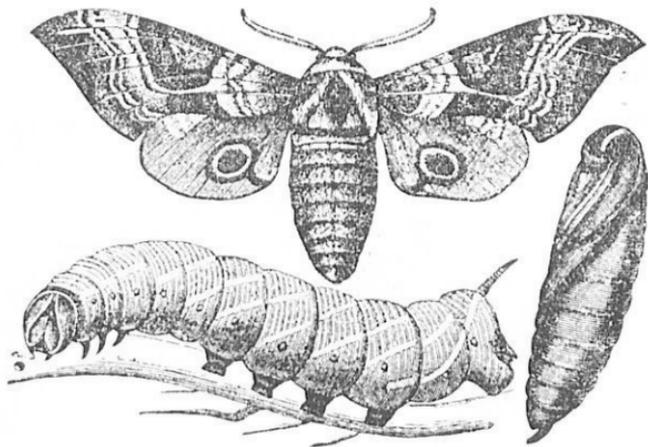
Περὶς ἢ φιλαίγειρος (*P. crataegi*), ἐπίσης λευκὴ μετὰ μελαινῶν νευρώσεων.

Ὁ Μαχάων (*Papilio machaon*), ἔχει τὰς πτέρυγας μελαίνας μετὰ σειρᾶς μεγάλων ἐρυθρῶν κηλίδων. Ὁ ταῶς, ἡ ἰώ, ἡ ἀταλάντη, πολύχρωμος ἢ κ.λ.π. εἶνε

ἐκ τῶν ὄραιοτέρων πολυχρῶμων ἡμεροβίων ψυχῶν, φέρουσι κηλίδας ὀφθαλμοειδεῖς διαφόρων χρωμάτων ἐπὶ τῆς ἄνω ἐπιφανείας τῶν πτερυγῶν. Αἱ κάμπαι τῶν εἶνε ἀκανθωταί.

ΕΣΠΕΡΙΑΙ ΨΥΧΑΙ.

Αὗται ἰπτάμενοι τὴν ἐσπέραν ἔχουσι τὸ σῶμα παχὺ καὶ συμπεπιεσμένον (Σχ. 183), τὰς κεφαίας τριγωνικὰς καὶ εἰς ὄζυ κατα-



(Σχ. 183). Ψυχὴ ἐσπερία.

ληγούσας, τὰς προσθίας πτέρυγας μακρὰς καὶ στενάς, τὰς δὲ ὀπισθίας στρογγύλας καὶ μικράς· ἐν ἡρεμίᾳ τοποθετοῦσι τὰς πτέρυγας πρὸς τὰ ὀπίσω κεκλιμένας, οὕτως ὥστε αἱ πρόσθια ἐπικαλύπτουσι τὰς ὀπισθίας. Προβοσκίς μακρά. Αἱ κάμπαι φέρουσιν ἐπὶ τοῦ προτελευταίου δακτυλίου κέρας διευθυνόμενον πρὸς τὰ ὀπίσω. **Αχεροντία* ἢ *ἄτροπος* (*Acherontia atropos*), ἡ μεγαλύτερα τῶν εὐρωπαϊκῶν ψυχῶν, σφίγξ τοῦ λιγούστρου, σφίγξ τοῦ εὐφορβίου, σφίγξ τῆς πεύκης, σφίγξ ἐλπίνωρ, ταῦς δ' ἐσπεριος κ.λ.π. διακρίνονται διὰ τοὺς ὄραιοτάτους χρωματισμούς των καὶ τὰς βελονοειδεῖς αἰχμὰς τῶν κεραίων των.

ΝΥΚΤΟΒΙΟΙ ΨΥΧΑΙ.

Μεταξύ τῶν νυκτοβίων καταλέγονται ἐν πρώτοις αἱ βομβυκώδεις, ἔχουσαι τὸ σῶμα βραχὺ, παχὺ καὶ ἐστρογγυλωμένον πρὸς τὰ ὀπίσω, συνήθως πυκνότριχον καὶ μετὰ πλατειῶν πτερυγῶν. Αἱ κεραῖαί των εἶνε κτενοειδεῖς. Αἱ κάμπαι πλέκουσι βομβύκιον, ἐν ᾧ ἐγκλείονται πρὸς μεταμόρφωσιν. Αἱ ψυχαὶ πετώσι τὴν νύκτα. Ὡραιότατη τοιαύτη ψυχὴ, ἔχουσα μεγάλην ἔκτασιν πτερυγῶν (0,130 — 0,145μ) θυρυμασίως κεχρωματισμένων, εἶνε ἡ καλουμένη σατουρνία τῆς ἀπίου (Saturnia pyri).

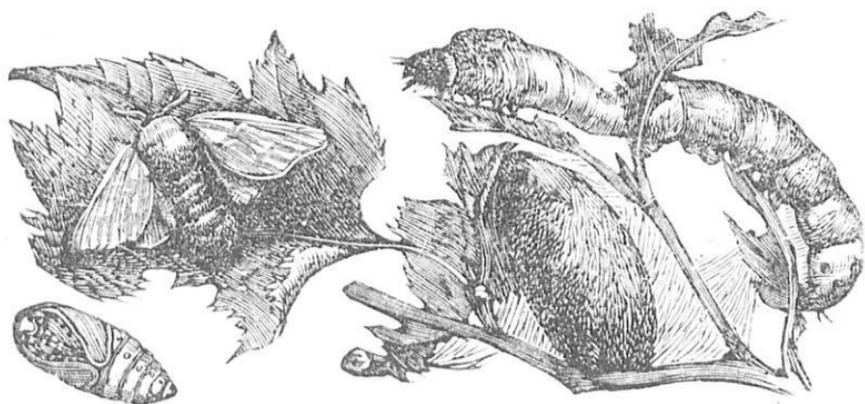
Βόμβυξ ὁ σιρκικός. Πατρίς καὶ ἐξάπλωσις αὐτοῦ. Ἀπὸ τῶν ἀρχαιοτάτων χρόνων ἦσαν γνωστὰ τὰ πολύτιμα μετὰξίνα ὑφάσματα, ἅτινα κατασκευάζοντο ἐν Κίνᾳ καὶ ἐν Ἰνδίασι ἐκ τοῦ βομβυκίου τοῦ ἐντόμου τούτου. Περὶ τὰ μέσα τῆς 6ης μ. Χ. ἑκατονταετηρίδος δύο μοναχοὶ μετέφερον κρυφίως ἐκεῖθεν ὡς εἰς Κωνσταντινούπολιν, ὅπου ἤρχισεν ἡ καλλιέργεια τοῦ ἐντόμου καὶ μετεδόθη βαθμηδὸν εἰς τὰς μεσημβρινὰς χώρας τῆς Εὐρώπης· σήμερον δὲ ἀποτελεῖ σπουδαιότατον ἄρθρον ἐμπορίου καὶ βιομηχανίας.

2. Τὸ ἔντομον καὶ αἱ μεταμορφώσεις αὐτοῦ. Τὸ τέλειον ἔντομον ἔχει χρῶμα κιτρινόλευκον μετὰ δύο ἢ τριῶν σκοτεινῶν ἐγκαρσίων ραβδώσεων, κεραίας ὑπομελαίνας, κτενοειδεῖς καὶ τὸ σῶμα ἰδίως πρὸς τὰ ὀπίσω πυκνότριχον. Τὸ θῆλυ μετὰ τὴν ἐκ τοῦ βομβυκίου ἐξόδον γεννᾷ 300—500 ὄαρια, τὰ ὅποια διαχειμάζουσι καὶ τὴν ἀνοιξιν ἐξέρχονται ἐξ αὐτῶν αἱ κάμπαι.

Αἱ κάμπαι, μικρόταται κατ' ἀρχάς, διατρέφονται διὰ φύλλων μωρέας καὶ εἰς 30 περίπου ἡμέρας λαμβάνουσι τὴν πλήρη αὐτῶν ἀνάπτυξιν, ἀποδερματούμεναι ἐν τῷ μεταξὺ τετράκις. Τότε διὰ νήματος διπλοῦ, ὅπερ ἐξάγουσιν ἐξ ἀδένων τοῦ κάτω χεῖλους, κατασκευάζουσι τῇ βοηθείᾳ τῶν προσθίων ποδῶν βομβύκιον φρειδές, λευκὸν ἢ κίτρινον, ἐν τῷ ὁποίῳ ἐγκλείονται πρὸς μεταμόρφωσιν. Διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ βομβυκίου χρειάζονται

3—4 ἡμέραι. Τὸ νῆμα τοῦ βομβυκίου ἐξελισσόμενον παρουσιάζει μῆκος 300—900 μέτρων. Ἐν τῷ βομβυκίῳ διαμένει ἡ νόμφη 13—18 ἡμέρας καὶ κατόπιν διατρύπῳσα αὐτὸ ἐξέρχεται ὡς ψυχή.

Ἡ βιομηχανία, διὰ νὰ ἀπολαύσῃ τὸ μετὰξινον νῆμα συνεχές, πρέπει νὰ προλάβῃ τὴν διάτρησιν τῶν βομβυκίων ὑπὸ τοῦ ἐντόμου, καὶ πρὸς τοῦτο τίθενται ταῦτα ἐντὸς κλιβάνου θερμοῦ καὶ φρονέεται οὕτω τὸ ἔντομον. Ὀλίγα τινὰ μόνον βομβύκια κρατοῦσι.



Σχ. 184). Μεταξοκόλλιξ.

τὰ ἕποια θέτουσιν εἰς γῶρον δροσερὸν (θερμ. 20—25°) καὶ ἐξ αὐτῶν ἐξέρχονται αἱ ψυχαί, αἱ ἕποια φαστοκοῦσι Τετρακόσια καλὰ βομβύκια παρέχουσιν 1 χιλιῶρο. μετάξις. Ἡ γαστροπάρα τῆς πύκης (*Castropacha pini*), νυκτιά ἢ φιλόχοραμβος (*Noctua brassicae*), ν. ἢ πενκοφθόρος (*N. piniperda*), κατοκάλα τῆς μελίας (*Kalocala fraxini*) κτλ. εἶνε ἐκ τῶν μεγάλαιτέρων νυκτερίων ψυγῶν.

3. Τάξις. Ὑμενόπτερα (*Hymenoptera*).

Πτέρυγες τέσσαρες ὑμενώδεις, ὅμοιαι πρὸς ἀλλήλας, μετ' ἀραιῶν

νευρώσεων, άνευ λεπίων, έξ ών αί πρόσθιαι μείζονες τών όπισθίων. Όργανα στόματος δάκνοντα και λείχοντα. Θωρακικά τμήματα συμπεφυκότα. Μεταμόρφωσις τελεία.

Μέλισσα ή μελιτοφόρος (Apis mellifica).

Α'. Αί κοινότητες τών μελισσών.

Αί μέλισσαι ζώσι κατά κοινότητας ή σμήνη.

1. Τα μέλη της κοινότητος. Έκάστη κοινότης περιλαμβάνει μίαν θήλειαν γόνιμον, τήν καλουμένην βασίλισσαν, 15—30 χιλ. θηλείας άγόνους, καλουμένας εργάτιδας, και εκατοντάδας τινάς άρρένων καλουμένων κηφήνων (Σχ. 185).

Η βασίλισσα εΐνε θήλεια γεννώσα ψά, διακρίνεται δ' έξωτερικώς άπό τών εργατίδων έκ του μεγαλειτέρου άναστήματός



Βασίλισσα



(Σχ. 185).

Κηφήν

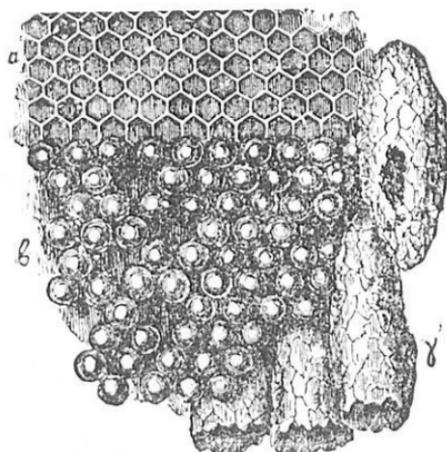


Εργάτις

της. Αί εργάτιδες, μικρότεροι της βασίλισσης και έχουσαι πεπηρωμένα τά γεννητικά όργανα, έργον έχουσι τήν κατασκευήν της κατοικίας, τήν άποθησαύρισην μέλιτος, τήν διατροφήν και περιποίησιν τών νεογών. Οί δέ κηφήνες, ίσομεγέθεις περίπου προς τήν βασίλισσαν, έχουσι τό σώμα και ίδίως τήν κοιλίαν μάλλον χονδροειδή, τούς δέ όφθαλμούς μεγάλους και πλησίον άλλήλων.

2. Κατασκευή της κατοικίας και πολλαπλασιασμός τών μελισσών. Η μέλισσα άνατρεφομένη υπό του άνθρώπου προς

ἀπόλαυσιν κηροῦ καὶ μέλυτος κατασκευάζει τὴν κατοικίαν αὐτῆς ἐντὸς κοφίνων ἐπὶ τούτῳ τεθειμένων. Αἱ ἐργάτιδες διὰ τοῦ κηροῦ, ὅστις ἐξιδροῦται εἰς πετάλια μετὰ τῶν ζωνῶν τῆς κοιλίας των, κατασκευάζουσι τῇ βοήθειᾳ τῶν σιαγόνων καὶ τῶν ποδῶν τὰς λεγομένας κηρήθρας (Σχ. 186), ἧτοι πλάκας κρεμαμμένας κατακορύφως ἐκ τοῦ πυθμένος τοῦ κοφίνου καὶ φεροῦ-



(Σχ. 186. Ὅψις κηρήθρας ἐκ τῆς μιᾶς πλευρᾶς.

σας ἑκατέρωθεν ἐπὶ τῶν δύο πλευρῶν αὐτῶν ὀριζοντίως κειμένους ἐξαγωγικούς κυττάρους (α). Ἐντὸς ἐκάστου κυττάρου γεννᾷ ἡ βασίλισσα ἀρχομένου τοῦ ἔαρος ἀνά ἓν ὄρον, ἐκ τοῦ ὁποίου μετὰ τινὰς ἡμέρας ἐξέρχεται κάμπη τυφλή, τρεφομένη ὑπὸ τῶν ἐργατίδων, αὐξάνουσα τάχιστα καὶ μεταβαλλομένη εἰς νύμφην καὶ κατόπιν εἰς ἐργάτιδα μέ-

λισσαν.

Ἐκτὸς ὅμως τῶν κοινῶν κυττάρων κατασκευάζουσι αἱ μέλισσαι καὶ τινὰς εὐρυχωροτέρους, ἐξ ὧν προκύπτουσι κηρήθρας, καὶ τινὰς ἔτι μεγαλειτέρους καὶ ἔχοντας σχῆμα πίθου (γ). Τὰ ἐν τοῖς τελευταίοις τούτοις ἐκκολληπτόμενα νεογνὰ διατρέφουσι αἱ ἐργάτιδες μετὰ μείζονος ἐπιμελείας καὶ ἐξ αὐτῶν προκύπτουσι βασίλισσαι.

3. Διαχειμασίς Ἐντὸς τῆς κυψέλης καὶ κατὰ τὸν δριμύτερον χειμῶνα ἢ θερμοκρασία δὲν κατέρχεται συνήθως κάτωθεν τῶν 10° K. Διὸ αἱ μέλισσαι δὲν ὑποπίπτουσι εἰς χειμερινὰ νάρκη, ὅπως τὰ ἔντομα τὰ ζῶντα ἐν τῷ ἀνοικτῷ χώρῳ. Ἐχουσι λοιπὸν ἀνάγκη τροφῆς κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ χειμῶνος καὶ διὰ

τοῦτο φροντίζουσι νὰ ἐναποταμιεύωσι τὸ θέρος μέλι καὶ γῦριν ἐν-
τὸς τῶν κυττάρων, τοὺς ὁποίους πληρουμένους ἐπιστεγάζουσι κα-
λῶς δι' ἐπικαλύμματος.

*Β'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος ἐν σχέσει πρὸς τὴν πρόσλη-
ψιν τῆς τροφῆς καὶ τὴν κατασκευὴν κατοικίας.*

1. Μολονότι ἔχει τοὺς ὀφθαλμοὺς μεγάλους, δὲν δύναται ἡ μέλισσα νὰ ἴδῃ εὐκρινῶς εἰς ἀπόστασιν μείζονα τοῦ 1—2 μ. Διὸ πρὸς ἀνεύρεσιν τῆς τροφῆς βοηθεῖ αὐτὴν μᾶλλον ἡ ὄσφρησις, ἡ ὁποία κατὰ πᾶσαν πιθανότητα ἔχει τὴν ἔδραν τῆς ἐν ταῖς κε-
ραταῖς.

2. Ἐχει καὶ τὰς 4 πτέρυγας ὑμενώδεις καὶ ἵπταται ταχέως, ὥστε δύναται εὐκόλως νὰ μεταβαίνει εἰς πολλὰ ἄνθη καὶ ἐκ τῶν πολλῶν νὰ κατορθῶνῃ νὰ συλλέγῃ ἀρκούσαν ποσότητα χυμοῦ καὶ γύρεως.

3. Φέρουσιν οἱ πόδες εἰς τὰ ἄκρα ὄνυχας ὀξείας, δι' ὧν τὸ ἔντο-
μον στερεοῦται καλῶς ἐπὶ τῶν ἄν-
θῶν, ἵνα ἐκμυζήσῃ τὸ νέκταρ αὐτῶν.

4. Πρὸς πρόσληψιν τῆς τροφῆς τὰ ὄργανα τοῦ στόματος ἔχουσι τὴν ἐξῆς κατασκευὴν (Σχ. 187). Αἱ κάτω σια-
γόνες ἐπιμηκυνόμεναι ἀποτελοῦσιν εἶ-
δος θήκης, ἐντὸς τῆς ὁποίας κινεῖ-
ται πρὸς τὰ ἔξω καὶ ἔσω ἡ καλουμένη
γλῶσσα (Σχ. 187). Αὕτη σχηματι-
ζομένη δι' ἐπιμηκύνσεως τοῦ κάτω χεῖλους εἶνε παχῆα καὶ τρι-
χωτῆ, βυθιζομένη δὲ εἰς τὸ βάθος τοῦ ἄνθους περισυλλέγει τὸν
χυμόν, ὁ ὁποῖος διὰ κινήσεως τῆς γλῶσσης πρὸς τὰ ὀπίσω ἀνα-
βιβάζεται εἰς τὸν ὑπὸ τῶν κάτω σιαγόνων σχηματιζόμενον σω-
λῆνα καὶ φθάνει εἰς τὸ στόμα.



(Σχ. 187). Κεφαλὴ ἐργά-
τιδος (πρὸς δεξιὰ τῆς λει-
χοῦσης γλώσσης).

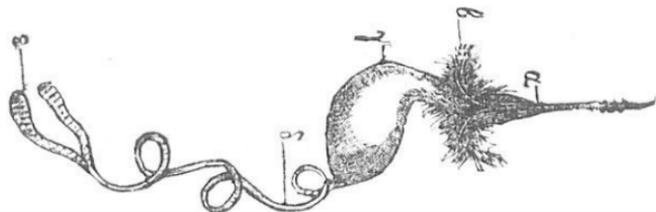
Ὁ καταπινόμενος χυμὸς φέρεται εἰς τὸν οἰσοφάγον, οὗτινος

τὸ κατώτερον ἄκρον διευθύνεται εἰς σάκκον καὶ ἐκεῖ μετατρέπεται εἰς μέλι, ὅπερ ἡ μέλισσα ἐπανερχομένη εἰς τὴν κυψέλην ἐξεμεῖ ἐν- τὸς τῶν κυττάρων.

Ἐπειδὴ ἡ βασίλισσα καὶ οἱ κηφήνες οὐδὲως συμμετέχουσιν εἰς τὴν περισυλλογὴν καὶ ἐναποθήκευσιν τροφῆς, δὲν ἔχουσι κατὰ τὸν αὐτὸν βαθμὸν ἀνεπτυγμένα τὰ ὄργανα τοῦ στόματος.

Γ'. Σχέσις τῆς μελίσης πρὸς τὰ φυτὰ καὶ ὑπερά- σπιοις ἀπὸ τῶν ἐχθρῶν.

1. Ὅπως τὰ πλείστα ἔντομα τὰ ἀναζητοῦντα ἐν τοῖς ἄνθεσι τὴν αὐτῶν τροφήν, οὕτω καὶ αἱ μέλισσαι, μεταβαίνουσαι ἀπὸ ἄν-



(Σχ. 188). Κέντρον μελιόδου.

α, βελόνη· γ, κύστις ἰογόνου· ε, ἰογόνου ἀδένας.

θους εἰς ἄνθος, προσλαμβάνουσιν ἐπὶ τοῦ σώματος αὐτῶν ἀνεπαι- σθήτως τὴν γύριν καὶ μεταφέρουσιν αὐτὴν εἰς ἄλλα ἄνθη, οὕτω δὲ διενεργοῦσι τὴν ἐπικονίασιν καὶ γονιμοποίησιν αὐτῶν.

2. Κατὰ τῶν ἐχθρῶν τῆς ὄπλον ἰσχυρὸν ἔχει ἡ μέλισσα τὸ κέντρον (Σχ. 188). Εἶνε δὲ τοῦτο βελόνη σωληνοειδῆς (α) ἐρωδια- σμένη κατὰ τὸ ὄξυ ἄκρον μὲ μικρὰ ἄγκιστρα καὶ συγκοινωνοῦσα διὰ τοῦ ἐτέρου ἄκρου μετὰ μιᾶς κύστεως (γ) περιεχοῦσας δηλη- τηριώδες ὑγρὸν ἐκχυνόμενον εἰς αὐτὴν δι' ἀγωγῶν ἐκ τῶν ἰογόνων ἀδένων (ε). Κεντῶσα διὰ τοῦ κέντρον ζῶον τι ἐκχύνει εἰς τὴν πληγὴν σταγόνας τινὰς ὑγροῦ, τὸ ὅποιον ἐπιφέρει φλεγμονήν, εἰς δὲ τὰ μικρὰ ζῶα καὶ τὸν θάνατον.

Οἱ κηφήνες στεροῦνται κέντρον. Κατὰ τὸ φθινόπωρον δὲ προκει-

μένου τὸ σμήνος νὰ διαχειμάσῃ χρησιμοποιοῦν πρὸς τροφήν του τὴν ὑπάρχουσαν ἐν τῇ κυψέλῃ παρακαταθήκην, φονεύουσιν αἱ ἐργάτιδες διὰ τῶν κέντρων τοῦς κηφήνας καὶ ἐξάγουσιν αὐτοὺς ἐκτὸς τῆς κυψέλης. Οἱ *μύρμηκες*, αἱ *σφήκες*, αἱ *τενθροδόνες*, οἱ *ψήγες*, εἶνε ἐπίσης ὑμενόπτερα.

4. Τάξις Διπτέρα (Diptera).

Ἔχουσι συνήθως δύο πτέρυγας (τὰς προσθίας), τῶν ὀπισθίων μεταβεβλημένων εἰς κομβία μισχωτά. Ὅργανα στόματος νύσσοντα καὶ μυζῶντα, σχηματίζοντα ρύγχος. Μεταμόρφωσις τελεία.

Μυῖα ἢ κοινὴ (Musca domestica).

Α'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος καὶ τροφή.

1. *Μυῖα ἢ κοινὴ*, μήκους 6—8 χιλιοστομ., ἔχει χρῶμα φαῖον πρὸς τὸ μέλαν ἀποκλίνον, τὰς δὲ προσθίας πτέρυγας ὑμενώδεις μετ' ἀραιῶν νευρώσεων, καταλλήλους πρὸς ταχεῖαν πτήσιν, τὰς δ' ὀπισθίας μετεσχηματισμένas εἰς κομβία μισχωτά.

Πόδες. Οἱ πόδες, μακροὶ καὶ λίαν εὐκίνητοι, φέρουσι κατὰ τὸ ἄκρον δύο ὄνυχας (Σχ. 189 K) καὶ μεταξὺ αὐτῶν δύο λοβούς προσαρμωστικούς (H), ἐκκρίνοντας ὑγρὸν πρὸς διύγρανσιν τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν. Τῇ βοήθειᾳ τούτων δύναται ἡ μυῖα νὰ βαδίζῃ ἐπὶ ὑελοπινάκων καὶ λείων τοίχων καὶ μάλιστα κατακορύφως πρὸς τὰ ἄνω.

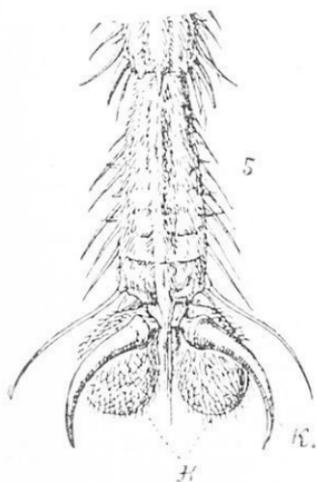
2. Ἔχει τοὺς κυρίους συνθέτους ὀφθαλμοὺς μεγάλους καὶ ἡμισφαιρικούς, παρ' αὐτοὺς δὲ καὶ τρεῖς ἐτέρους μικροὺς. Αἱ *κεραταὶ* τῆς εἶνε μικραί.

3. *Τροφή*. Τὴν τροφήν ἀναμυζᾷ ἡ μυῖα διὰ τοῦ ρύγχους (Σχ. 190). Εἶνε δὲ τοῦτο σωλὴν σχηματιζόμενος κυρίως ὑπὸ τοῦ κάτω χεῖρους καὶ ἀπολήγων εἰς θηλήν μυζητικήν, ἐνῶ αἱ ἄνω καὶ κάτω σιαγόνες σχηματίζουνσι μικρὰς σμῆριγγας. Ὅχι μόνον ὑγράs, ἀλλὰ καὶ στερεὰs διαλυτὰs οὐσίας δύναται ν' ἀπομυζᾷ ἡ μυῖα, ἐκχέου-

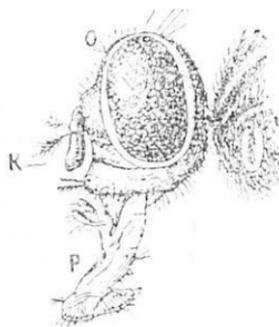
σα ἐκ τοῦ ρύγχους σίαλον καὶ διαλύουσα αὐτάς, κατόπιν δὲ ἀπορροφῶσα τὸν σίαλον τοῦτον περιέχοντα ἐν διαλύσει θρεπτικὴν ὕλην.

B'. Μεταμόρφωσις καὶ πολλαπλασιασμὸς τῶν μυιῶν.

Ἡ μυῖα γεννᾷ τὰ λευκὰ ὥς τῆς ἐντὸς κόπρου ἵππων, ὄρνιθων καὶ ἐντὸς ἄλλων σεσηπυιῶν οὐσιῶν, μετὰ 12 δὲ περίπου ὥρας ἐκλεπίζονται αἱ μικραὶ, λευκαὶ, ἄποδες καὶ τυφλαὶ κάμπαι. Αὗται τρεφόμεναι ἐπὶ 2 ἑβδομάδας ἐκ τῆς κόπρου, ἀποχρυσαλλοῦνται ἐντὸς τοῦ δέρματος των καὶ μεθ' ἑτέρας 2 ἑβδομάδας ἐξέρχονται αἱ πτερωταὶ μυῖαι.



(Σχ. 189). Ἄκρον ποδός μυίας
K, ὄνυχες. H, λοβοὶ προσαρμοστικοί.



(Σχ. 190). Κεφαλὴ μυίας
μετὰ τοῦ μυζητικοῦ
ρύγχους P.
O, ὄφθαλμός. K, κεραία.

Ἐκ τοῦ τρόπου τούτου τοῦ πολλαπλασιασμοῦ γίνεται καταληπτή ἡ ἀφθονία τῶν μυιῶν παρὰ τοὺς σταύλους, ὄρνιθῶνας κλπ. Ἐπίσης ἡ ἀφθονία τῶν μυιῶν εἰς τὰς κατοικίας μας κατὰ τὰ τέλη τοῦ θέρους πρέπει ν' ἀποδοθῇ εἰς τὸ ὅτι αὗται ὡς ἐκ τοῦ ψύχους

μένου τὸ σμήνος νὰ διαχειμάσῃ χρησιμοποιοῦν πρὸς τροφήν του τὴν ὑπάρχουσαν ἐν τῇ κυψέλῃ παρακαταθήκην, φρονέουσιν αἱ ἐργάτιδες διὰ τῶν κέντρων τοὺς κηρῆνας καὶ ἐξάγουσιν αὐτοὺς ἐκτὸς τῆς κυψέλης. Οἱ μύρμηκες, αἱ σφήκες, αἱ τενθρηδόνες, οἱ ψῆνες, εἶνε ἐπίσης ὑμενόπτερα.

4. Τάξις Διπτέρα (Diptera).

Ἔχουσι συνήθως δύο πτέρυγας (τὰς προσθίας), τῶν ὀπισθίων μεταβεβλημένων εἰς κομβία μισχωτά. Ὅργανα στόματος νύσσοντα καὶ μυζῶντα, σχηματίζοντα ρύγχος. Μεταμόρφωσις τελεία.

Μυῖα ἢ κοινὴ (Musca domestica).

A'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος καὶ τροφῆς.

1. *Μυῖα ἢ κοινὴ*, μήκους 6—8 χιλιοστομ., ἔχει χρῶμα φαιὸν πρὸς τὸ μέλαν ἀποκλίνον, τὰς δὲ προσθίας πτέρυγας ὑμενώδεις μετ' ἀραιῶν νευρώσεων, καταλλήλους πρὸς ταχεῖαν πτήσιν, τὰς δ' ὀπισθίας μετεσχηματισμένους εἰς κομβία μισχωτά.

Πόδες. Οἱ πόδες, μακροὶ καὶ λίαν εὐκίνητοι, φέρουσι κατὰ τὸ ἄκρον δύο ὄνυχας (Σχ. 189 K) καὶ μεταξύ αὐτῶν δύο λοβοὺς προσαρμωστικούς (H), ἐκκλίνοντας ὑγρὸν πρὸς διύγρανσιν τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν. Τῇ βοήθειᾳ τούτων δύναται ἡ μυῖα νὰ βραδίξῃ ἐπὶ ὑελοπινάκων καὶ λείων τοίχων καὶ μάλιστα κατακορύφως πρὸς τὰ ἄνω.

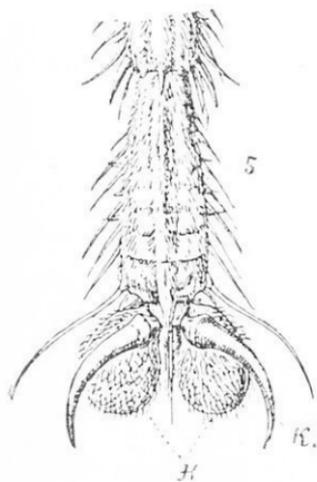
2. Ἔχει τοὺς κυρίους συνθέτους ὀφθαλμοὺς μεγάλους καὶ ἡμισφαιρικούς, παρ' αὐτοὺς δὲ καὶ τρεῖς ἐτέρους μικροὺς. Αἱ κεραταὶ τῆς εἶνε μικραί.

3. *Τροφή.* Τὴν τροφήν ἀναμυζᾷ ἡ μυῖα διὰ τοῦ ρύγχους (Σχ. 190). Εἶνε δὲ τοῦτο σωλὴν σχηματιζόμενος κυρίως ὑπὸ τοῦ κάτω χεῖλους καὶ ἀπολήγων εἰς θηλὴν μυζητικήν, ἐνῶ αἱ ἄνω καὶ κάτω σιαγόνες σχηματίζουνσι μικρὰς σμήριγγας. Ὅχι μόνον ὑγρὰς, ἀλλὰ καὶ στερεὰς διαλυτὰς οὐσίας δύναται ν' ἀπομυζᾷ ἡ μυῖα, ἐκχέου-

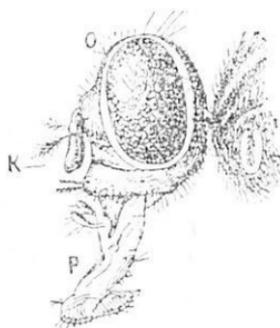
σα ἐκ τοῦ ρύγχους σίαλον καὶ διαλύουσα αὐτάς, κατόπιν δὲ ἀπορροφῶσα τὸν σίαλον τοῦτον περιέχοντα ἐν διαλύσει θρεπτικὴν ὕλην.

B'. Μεταμόρφωσις καὶ πολλαπλασιασμὸς τῶν μυιῶν.

Ἡ μυῖα γεννᾷ τὰ λευκὰ ὄψ' τῆς ἐντὸς κόπρου ἵππων, ὄρνιθων καὶ ἐντὸς ἄλλων σεσηπυιῶν οὐσιῶν, μετὰ 12 δὲ περίπου ὥρας ἐκλεπίζονται αἱ μικραὶ, λευκαὶ, ἄποδες καὶ τυφλαὶ κάμψαι. Αὗται τρεφόμεναι ἐπὶ 2 ἑβδομάδας ἐκ τῆς κόπρου, ἀποχρυσαλλοῦνται ἐντὸς τοῦ δέρματός των καὶ μεθ' ἑτέρας 2 ἑβδομάδας ἐξέρχονται αἱ πτερωταὶ μυῖαι.



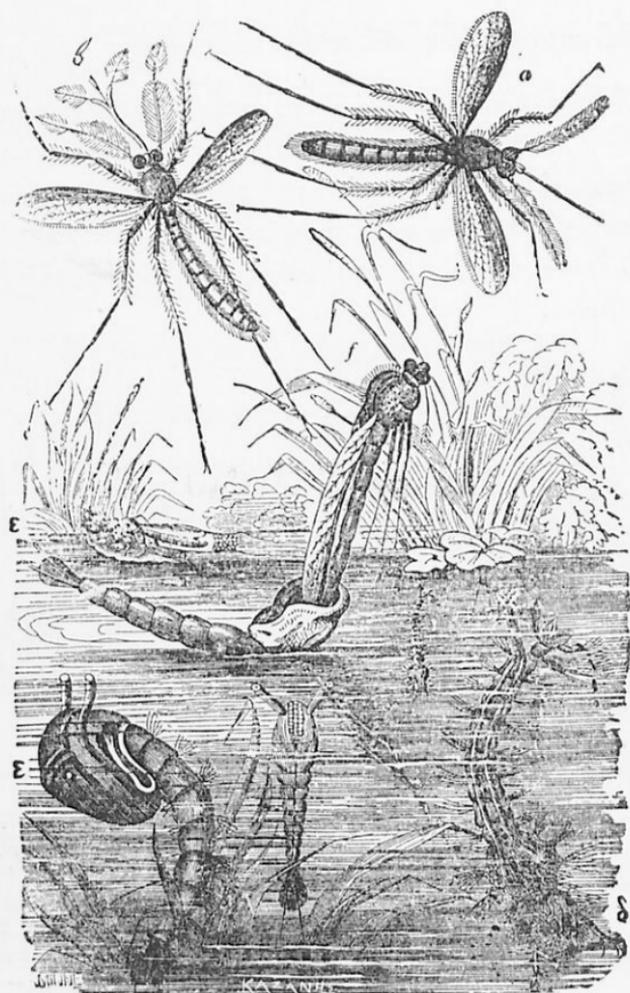
(Σχ. 189). Ἄκρον ποδὸς μυίας
K, ὄνυχες. H, λοβοὶ προσαρμοστικοί.



(Σχ. 190). Κεφαλὴ μυίας
μετὰ τοῦ μυζητικοῦ
ρύγχους P.
O, ὀφθαλμὸς. K, κερατῖαι.

Ἐκ τοῦ τρόπου τούτου τοῦ πολλαπλασιασμοῦ γίνεται καταληπτὴ ἢ ἀφθονία τῶν μυιῶν παρὰ τοὺς σταύλους, ὄρνιθῶνας κλπ. Ἐπίσης ἢ ἀφθονία τῶν μυιῶν εἰς τὰς κατοικίας μας κατὰ τὰ τέλη τοῦ θέρους πρέπει ν' ἀποδοθῇ εἰς τὸ ὅτι αὗται ὡς ἐκ τοῦ ψύχους

τῶν νυκτῶν μεταναστεύουσιν ἐκ τῆς ἐξοχῆς κατὰ στίφη εἰς τὰς πόλεις.



(Σχ. 191). Κώνωψ ὁ κοινός.

α, θήλυ. β, ἄρρεν. Κάτωθεν αὐτῶν ἐντὸς τοῦ ὕδατος εὐρίσκονται κάμπαι (δ) καὶ νύμφαι (ε, ε), ἐκ τῶν ὁποίων ἐξέρχεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος τὸ τέλειον ἔντομον.

Τὸν χειμῶνα τὸ πλεῖστον μέρος τῶν μυιῶν καταστρέφονται, ὅλι-

γαι δὲ μόνον περισώζονται ἐν νύκτι, ἵνα ἐπαναρχίσωσι τὸν πολυπλασιασμὸν τοῦ γένους κατὰ τὴν προσεχῆ ἄνοιξιν.

Μυῖα ἢ ἐμετική (*M. vomitoria*), οἱ τάβανοι, μ. ἢ φιλόκρεως, οἱ οἰστροὶ εἶνε ἐπίσης δίπτερα.

Κώνωψ. *Κώνωψ ὁ κοινὸς* (*Culex ripiens*), μήκους 6 χλστμ. ἔχει τὸ σῶμα ραδιῶν καὶ ἐπίμηκες, τοὺς πόδας μακροῦς, τὰς κεραίας μακρὰς καὶ πτεροειδεῖς καὶ τὴν προθωρακίδα μακράν. Τὸ ἄρρεν τρέφεται ἐκ φυτικῶν χυμῶν, ἐνῶ τὸ θῆλυ νύσσει καὶ ἀπομυζᾷ αἷμα. Τὸ θῆλυ γεννᾷ 200—300 ὠὰ εἰς τὸ ὕδωρ, ἐξ ὧν ἐξέρχονται κάμπι ζῶσαι ἐπίσης ἐν τῷ ὕδατι καὶ ἀποχρυσαλλοῦμεναι ἐν αὐτῷ. Ἐκ τούτων δύναται νὰ κατανοηθῆ ἡ ἀφθονία τῶν κωνώπων εἰς τὰς παρὰ τὰ ὕδατα περιοχάς. Ἐπειδὴ δὲ εἰς τέσσαρας ἐβδομάδας συμπληροῦται ὁ κύκλος τῆς μεταμορφώσεως, παράγονται κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ θέρους πολλαὶ γενεαί, ἐξ οὗ καὶ ἡ καταπληκτικὴ πλήθυσις τῶν κωνώπων.

Ὡς παράρτημα εἰς τὴν τάξιν τῶν Διπτέρων δύνανται νὰ ταχθῶσιν αἱ ψύλλαι, αἵτινες ἔχουσι τὰς πτέρυγας ἀτροφικὰς καὶ ὡς ἐκ τούτου ἀφανεῖς· διὸ καλοῦνται ἀφανόπτερα.

Ψύλλα ἢ κοινὴ (*Pulex irritans*) ἀποθίβει τὰ ὠὰ ἐντὸς ἀποπριμάτων ξύλων, σαρωμάτων, ρωγμῶν σανίδων κλπ.

Μετὰ ἕξ ἡμέρας ἐξέρχονται αἱ λευκαὶ καὶ ἄποδες κάμπι, ἀποχρυσαλλοῦμεναι μετὰ ἑνδεκα ἡμέρας· ὁ ὅλος κύκλος τῆς μεταμορφώσεως διαρκεῖ ἕνα περίπου μῆνα.

5 Τάξις. Νευρόπτερα (*Neuroptera*).

Τὰ Νευρόπτερα ἔχουσι τέσσαρας πτέρυγας ὁμοίας, ὑμενώδεις, ὑελοφυεῖς, μετὰ πολλῶν νευρώσεων σχηματιζουσῶν δίκτυον, ἐξ οὗ ἔλαβον καὶ τὸ ὄνομα. Τὰ ὄργανα τοῦ στόματός των εἶνε δάκνοντα.

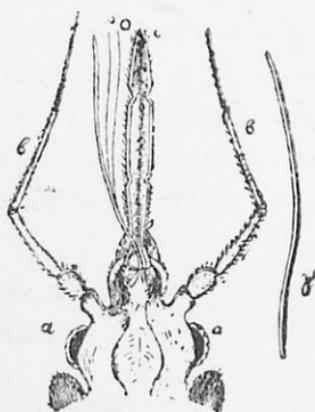
Ἐκ τούτων τινὰ ὑφίστανται μεταμόρφωσιν τελείαν· τοιαῦτα

εἶνε ὁ μυρμηκολέων ὁ κοινός (*Myrmecoleon formicarius*). κλπ.

6. Τάξις. Ρυγχωτὰ (*Rhynchota*).

Ὅργανα στόματος νύσσοντα καὶ μυζῶντα, σχηματίζοντα ἀρθρωτῶν προβοσκίδα ἢ ρύγχος. Τὰ δύο ζεύγη τῶν πιερούγων ὅμοια ἢ ἀνόμοια πρὸς ἀλλήλα. Μεταμόρφωσις ἀτελής.

Τὸ ρύγχος ἢ ἡ προβοσκίς τῶν ἐντόμων τούτων, ἐξ οὗ ἔλαβον καὶ τὸ ὄνομα, σχηματίζεται διὰ προεκτάσεως τοῦ κάτω χεῖλους καὶ ἀποτελεῖται ἐκ 3—4 ἄρθρων (Σχ. 192). Ἐντὸς αὐλακος αὐτῶν κείντα 4 σμήριγγες (γ), αἵτινες νύσσουσι καὶ διατρυπῶσι τὸ δέσμα. Ἡ τάξις αὐτὴ περιλαμβάνει τὰς ἐξῆς κυριώτερας ὁμοιογενείας :



(Σχ. 192). Ρύγχος κόρεως

α, ὀφθαλμοί. β, κεραταί, γ, σμήριγγες διατρητικαί, ἐξηγμέναι ἐκ τῆς θήκης τοῦ ράμφους δ, γ, μία σμήριγξ, εἰς ἣν ἔτι μᾶλλον μεμεγεθυμένη.

ὅπως εἶνε αἱ ὀπίσθια. Ἐκκρίνουσιν ἐκ τοῦ σώματος των ὑγρὸν φρικωδῶς δύσσομον. Διὰ τοῦ ρύγχους των, τὸ ὅποῖον ἐκπορεύεται ἐκ τῆς κορυφῆς τῆς κεφαλῆς, διατρυπῶσι καὶ ἐκμυζῶσι τὸν χυμὸν πολλῶν ὀπωροφόρων δένδρων καὶ ἄλλων χρησίμων φυτῶν, ἐπιφέροντες οὕτω καταστροφὴν.

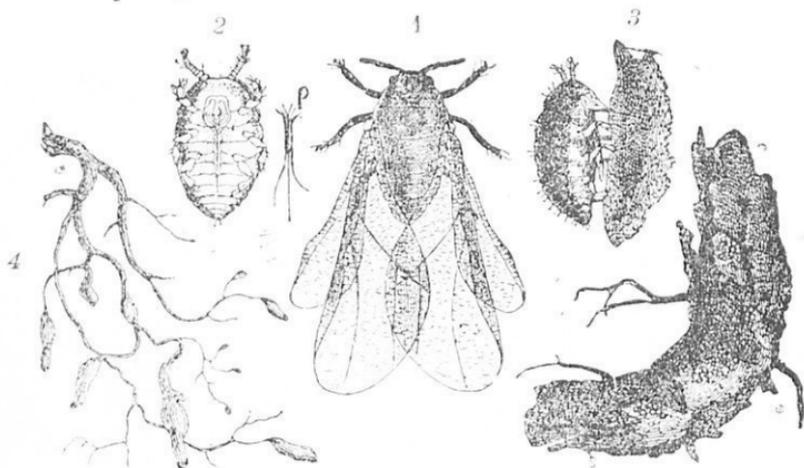
Εἰς τούτους ἀνήκει καὶ ὁ ἀπεχθὴς κάτοικος τῶν οἰκιῶν μας κόρις τῆς κλίνης (*Acanthia lectuaria*) ἔχων χρῶμα καστανομέλαν τὰς δὲ πτέρυγας πεπρωμέναις. Τὸ θῆλυ γενεᾶ τὴν ἀνοιξιν καὶ τὸ θῆρος κατὰ διμηνίαν περὶ τὰ 50 λευκὰ ὡς ἐντὸς τῶν σχισμῶν τῶν ξύλων, διαρκεῖ δὲ ὁ βιολογικὸς κύκλος αὐτῶν περὶ τὰς 11 ἑβδο-

μάδας. Διὰ τοῦ ρύγχους των οἱ κόρες τῆς κλίνης νύσσουν καὶ ἀπορροῶσιν αἷμα.

Τέττιγες. Γνωστότατος καὶ παρ' ἡμῖν μεταξὺ τῶν τέττιγων εἶνε ὁ τέτιξ ὁ πάγκοινος (*Cicada plebeja*). Τὸ ρύγχος του ἐκφύεται ἐκ τοῦ κάτω μέρους τῆς κεφαλῆς· ἔχει τὰς προσθίας πτέρυγας μακροτάτας, τὰς δὲ κερκίνας βραχείας. Ὁ ἄρρην φέρει κατὰ τὰ πλάγια τῆς κοιλίας ἡχογόνον συσκευὴν παράγουσαν τὸν γνωστὸν ἦχον.

Ἐκφυῶσιν καὶ οὗτοι οὐτικὸν γυμῶδες.

Φυτόφθειραι. Μεταξὺ τῶν φυτοφθειρῶν σημαντικωτάτη εἶνε



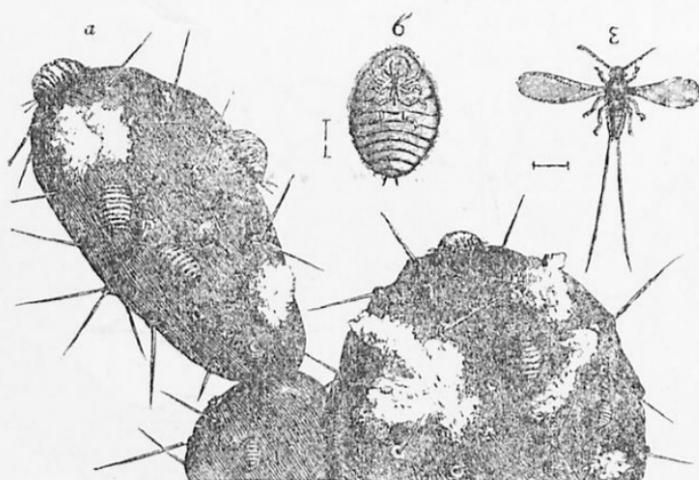
(Σχ. 193). Φυλλοξήρα ἢ ἀμπελοφθόρος.

ἡ φυλλοξήρα ἢ ἀμπελοφθόρος (*Phylloxera vastatrix*) (Σχ. 193), γνωστὴ ἐν Ἀμερικῇ ἀπὸ τοῦ 1853, ἐκεῖθεν δὲ εἰσαχθεῖσα καὶ εἰς τὴν Εὐρώπην, ἐνθα ἐπήνεγκεν ἀνυπολογίστους καταστροφὰς εἰς τὰς ἀμπέλους.

Ἡ πιερωτὴ φυλλοξήρα (1), μῆκους μέχρις 1 χιλιοστ. τὸ πολὺ, γεννᾷ ἐν ὧν ὑπὸ τὸν φλοιὸν ἀμπέλου, ἐκ τοῦ ὁποῦ ἐκκολάπτεται τὴν προσεχῆ ἡνοιξὴν θήλειαν ἄπτερος κατερχομένη εἰς τὰς ρίζας, ἢ καλουμένην ριζόβιος μορφή (2). Αὕτη γεννᾷ διαρκῶς παρβμικὴν θήλειαν καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ ἔαρος καὶ θέρους καὶ πα-

ράγονται οὕτως ἑκατομύρια, νύσσοντα τὰς ρίζας καὶ προξενούντα ἐξογκώματα ἐπ' αὐτῶν (4), καὶ οὕτως ἐπέρχεται ἡ καταστροφή τῆς ἀμπέλου. Μόλις δὲ κατὰ τὸ φθινόπωρον γεννῶνται αἱ περῶνται θήλειαι, αἵτινες ἀνερχόμεναι εἰς τὸν βλαστὸν γεννῶσιν ὡς διαχειμάζοντα ἵνα ἐπαναρχίσῃ κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν ριζοβίων τὸ προσεχὲς ἔαρ.

Κόκκοι. Μόνον τὰ ἄρρενα τούτων (Σχ. 194) ἔχουσι μεγάλας προσθίας πτέρυγας· τὰ ἄπτερα θήλεα (6) γεννῶσιν ὡς καὶ ἐπικάθηται ἐπ' αὐτῶν (α), ἐνῶ συγχρόνως ἀπομυζῶσι διὰ τοῦ ρύγχους



(Σχ. 194). Κόκκος τῆς Κάκτου

α, τμήμα φέρον θήλεα, β, ἐν θήλῃ, ε, ἄρρεν 1—2 χιλιοστ.

των χυμῶν. Τὰ θήλεα τοῦ κόκκου τῆς Κάκτου (Σχ. 194 β) ἀποξηρυνόμενα παρέχουσι τὴν γνωστὴν ἐρυθρὰν βαφὴν τὸ κερμίζιον.

Εἰς τὴν τάξιν τῶν ρυγχωτῶν τάσσονται καὶ οἱ παρασιτικῶς βιοῦντες ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν θηλαστικῶν φθειρες.

7. Τάξις. Ὀρθόπτερα (Orthoptera).

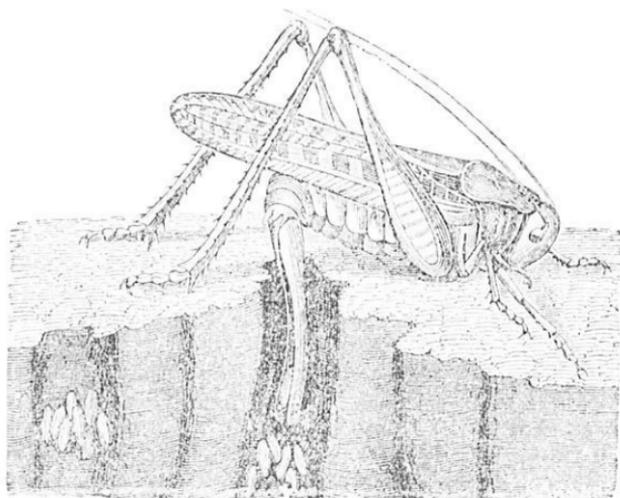
Ὄργανα στόματος δάκνοντα. Πρόσθια πτέρυγες εὐθείαι, περὶ γαμφοειδεῖς, χρῆσιμῶσι ὡς ἐπικαλύμματα τῶν ὑμενοδῶν ὀπι-

σθίων, αΐτινες ἐν ἡρεμίᾳ ἀναδιπλοῦνται ριτιδοειδῶς. Μεταμόρφωσις ἀτελής, ἐλλειπούσης τῆς μορφῆς τῆς νύμφης.

Ἄκρως ἡ πρασίνη (Locusta viridissima).

Ἄκρως ἡ πρασίνη, μήκος 0,03 μ., περίπου καὶ χρώματος γλωσσοπρασίνου, ἔχει τὰς κεφαλὰς μακράς, τοὺς δὲ πόδας τετραάρθρους, μακροὺς καὶ λίαν ἰσχυροὺς.

Κίνησις καὶ τροφή. Τῇ βοηθεῖα τῶν ὀπισθίων ποδῶν, τοὺς ἰσχυροὺς στηρίζουσα ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ἀνατινάσσει τὸ σῶμα πρὸς

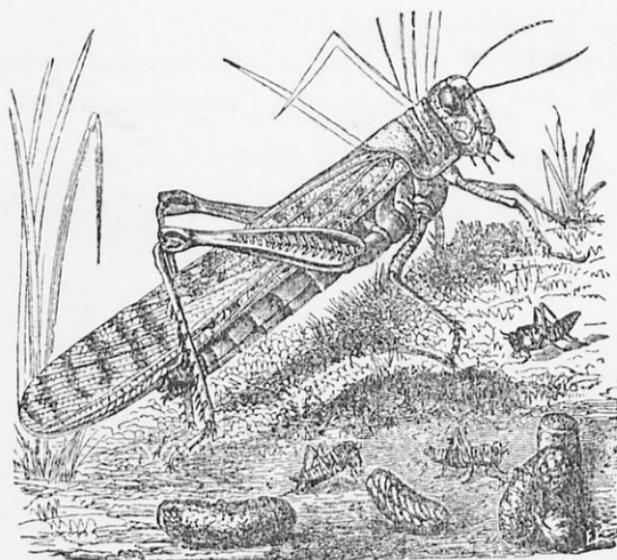


(Σχ. 195). Ἄκρως ἡ πρασίνη.

τὰ ἔμπροσ, ἐκτελεῖ μεγάλα πηδήματα. Προκειμένου δὲ νὰ διανύσῃ μακρότερα διαστήματα χρησιμοποιεῖ καὶ τὰς πτέρυγας τῆς τῆς ὀπισθίας, αΐτινες εἶνε μεμβρανώδεις καὶ καταλλήλοι πρὸς πτήσιν, ἐνῶ αἱ πρόσθιαι περγαμηνοειδεῖς χρησιμεύουσιν ὡς ἐπικαλύμματα αὐτῶν.

Τρῶγει ὄχι μόνον φύλλα ἀλλὰ καὶ μύκας, κάμπας καὶ διασφόρων εἰδῶν ἔντομα· διὸ ἔχει ὄργανα στόματος δάκνοντα.

Ἄρρενα καὶ θήλεα. Τὰ θήλεα φέρουσι πρὸς τὰ ὀπίσθεν τῆς κοιλίας προέκτασιν ἐν εἴδει σπάθης σωληνοειδοῦς, δι' ἧς ἀποθέτουσι τὰ ὠὰ περὶ τὰ τέλη τοῦ θέρους ἐντὸς τῆς γῆς (Σχ. 195). Αἱ ἐκ τούτων ἐκλεπιζόμεναι κάμπαι ὁμοιάζουσαι πρὸς τοὺς γονεῖς στεροῦνται μόνον τῶν πτερῶγων· μετ' ἐπανειλημμένας δὲ ἀποδερμα-



(Σχ. 196). Ἀκρίδιον τὸ πλάνον.

(Κάτωθεν αὐτοῦ νεαρὰ ἄτομα καὶ ὠὰ).

τώσεις ἐμφανίζονται καὶ αὗται καὶ γίνεται ἡ κάμπη τελεία ἀκρίς.

Τὰ ἄρρενα παράγουσι τὸν γνωστὸν ἦχον, τρίβοντα τὴν ἀριστερὰν καλυπτῆριον πτέρυγα ἐπὶ τῆς δεξιᾶς, ἡ ὁποία φέρει εἶδος τυμπανου· διὰ τῆς προστριβῆς κραδαίνεται τοῦτο καὶ παράγει τὸν τριγμὸν.

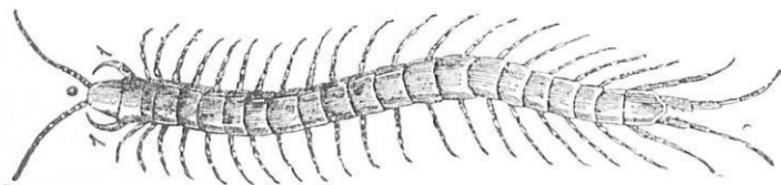
Ἄλλα ὀρθόπτερα εἶνε: Ἀκρίδιον τὸ πλάνον (*Acridium migratorium*, γρυλλοτάλπα ἢ κοινὴ (*Gryllotalpa vulgaris*), σίλφη ἢ ἀνατολικὴ (*Blatta orientalis*) κοιν. κατσαρίδω.

II. Ὀμοταξία.

ΜΥΓΡΙΑΠΟΔΑ (Myriapoda).

Ἡ ὁμοταξία αὕτη περιλαμβάνει ζῶα ἔχοντα σῶμα σκωληκοειδές ἄπτερον συνιστάμενον ἐκ δύο κυρίων τμημάτων: τῆς κεφαλῆς φερούσης ἐν ζεύγος κερατιῶν καὶ 2—3 ζεύγη σιαγόνων, καὶ τοῦ κορμοῦ συγκειμένου ἐκ δακτυλίων ὁμοειδῶν, τῶν ὁποίων ἕκαστος φέρει ἀνά ἐν ἢ δύο ζεύγη ἐνάρθρων ποδῶν. Ἀναπνέουσι διὰ τραχειῶν καὶ ζῶσιν εἰς τόπους ὑγροῦς καὶ σκιεροῦς ὑπὸ φύλλα, λίθους, κλπ. καὶ τρέφονται ἐκ ζωϊκῶν καὶ φυτικῶν οὐσιῶν. Γενῶσιν ὠά.

Ὡς ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ποδῶν ἑκάστου δακτυλίου διακρίνομεν δύο τάξεις :



(Σχ. 197). Σκολόπενδρα.

1. Χειλόποδα. Ἔχουσι τὸ σῶμα πεπλατυσμένον, ἕκαστος δὲ δακτύλιος φέρει ἐν ζεύγος ποδῶν. Σκολόπενδρα, μήκους 0,20 μ. ἔχει τὸ πρῶτον ζεύγος τῶν ποδῶν (1) μετεσχηματισμένον εἰς λαβίδας δηκτικὰς καὶ δηλητηριώδεις. Δι' αὐτῶν θανατώνει μικρὰ ἔντομα, ἀράχνια κλπ. ἐξ ὧν τρέφεται τὸ δῆγμα τῆς δύναται καὶ εἰς τὸν ἄνθρωπον ν' ἀποβῇ θανατηφόρον (Σχ. 197).

2. Διπλόποδα. Τούτων τὸ σῶμα εἶνε μᾶλλον κυλινδρικόν, σκωληκοειδές, φέρει δὲ δύο ζεύγη ποδῶν ἐπὶ ἑκάστου δακτυλίου. Τρέφονται κυρίως ἐκ σηπομένων φυτικῶν οὐσιῶν. Ἐκ τούτων ἀναφέρομεν

τὸν κινδὸν Ἴουλον, καστανόχρουν, μήκους μέχρι 0,30 μ. Ἐπὶ παρουσίας κινδύνου συνελίσσεται καὶ ἀκίνητος. (Σχ. 198.)



(Σχ. 198.) Ἴουλος.



(Σχ. 199.) Σκορπιός.

III. Ὀμοταξία.

ΑΡΑΧΝΟΕΙΔΗ (Arachnoidea.)

Παραδείγματα. Ἀράχνη, σκορπιός, κρότων, ἄκαρι.

Τὰ Ἀραχνοειδῆ εἶνε ἀρθρόποδα ἄπτερα, ἔχοντα τὴν κεφαλὴν καὶ τὸν θώρακα συμπεφυκότα εἰς ἓν τμήμα, τὸν κεφαλοθώρακα, φέροντα 4 ζεύγη ποδῶν καὶ 2 ζεύγη σιαγόνων. Ἡ κοιλία, ἡ ὁποία δὲν εἶνε πάντοτε εὐδιακρίτως κεχωρισμένη ἀπὸ τοῦ κεφαλοθώρακος, δὲν φέρει οὐδὲν ζεύγος ποδῶν.

Ἀναπνέουσι διὰ τραχειῶν ἢ διὰ πνευμονικῶν σάκκων ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα.

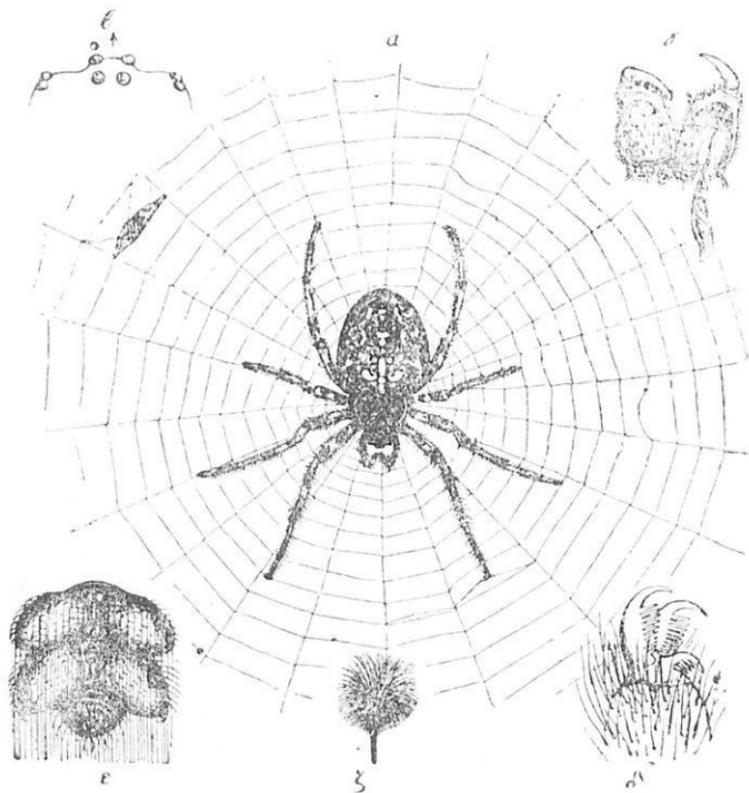
Οἱ ὀφθαλμοί, ἀπλοῖ καὶ διάφοροι τὸν ἀριθμὸν (2—12), εἶνε τοποθετημένοι συμμετρικῶς ἐπὶ τῆς ἄνω πλευρᾶς τοῦ κεφαλοθώρακος.

Ἐκτὸς τῶν Σκορπιῶν καὶ Ἀκάρων γεννώντων ζῶντα τὰ λοιπὰ γεννῶσι ὄα, τὰ δ' ἐξ αὐτῶν ἐκκολαπτόμενα νεογνά εἶνε συνήθως ὅμοια πρὸς τοὺς γονεῖς.

Τρέφονται σχεδὸν ὅλα ἐκ ζωϊκῆς οὐσίας, σπανίως δὲ ἐκ φυτικῶν χυμῶν τινὰ παρκασιτοῦσιν.

1. Τάξις. Σκορπιοί. (Scorpionina).

Έχουσι τὸν κεφαλοθώρακα βραχὺν καὶ συμπεφυκότα μετὰ τῆς κοιλίας, τῆς ὁποίας τὸ μὲν πρόσθιον τμήμα εἶνε πλατύ, τὸ δὲ ὀπίσθιον, ἐξ 6 δακτυλίων συγκείμενον, ἀποστενεύεται σχηματίζον εἰ-



(Σχ. 200), Ἄραχνη ἢ κοινὴ.

α, ὁ τοῖος τῆς ἀράχνης. β, οἱ ὀφθαλμοί. γ, τὸ ἄκρον τῆς σιαγόνος, ἀπολήγον εἰς ὄνυχας καὶ φέρον τοὺς ἐκφορητικούς πόρους τῶν λογόνων ἀδένων. δ, τὸ ἄκρον τοῦ ποδός. ε, ἀραχνογόνοι ἀδένες. ζ, λεπτοφρέσιστα νημία συνενοῦμενα εἰς νήματα.

δος οὐράς φερούσης κατὰ τὸ ἄκρον κέντρον ἰσθόλον. Τὸ δεῦτερον ζεύγος τῶν σιαγόνων σχηματίζει μακρὰς προσακτρίδας ἀποληγούσας εἰς χηλὰς παρομοίως πρὸς τὰς τῶν Ἄστακῶν (Σχ. 199.)

Εἶνε ζῶα νυκτόβια, τὴν ἡμέραν διαμένοντα κεκρυμμένα ὑπὸ λίθους ἢ ἐντὸς κοιλοτήτων τοίχων, δένδρων κλπ., τὴν δὲ νύκτα ἐξερχόμενα πρὸς ἀναζήτησιν ἐντόμων καὶ ἀραχνῶν, τὰς ὁποίας συλλαμβάνοντα θανατώνουσι διὰ τοῦ κεντρίου καὶ τρώγουσι.

Σκορπιὸς ὁ εὐρωπαϊκὸς (*Scorpio europaeus*), μήκους 35—40 χλστμ., μετὰ ἐξ ὀφθαλμῶν, εἶνε κοινὸς πρὸς τὰ νοτιώτερα τῆς Εὐρώπης· τὸ δῆγμα του εἶνε ἐπικίνδυνον εἰς τὸν ἄνθρωπον· λίαν ἐπικίνδυνος εἶνε ὁ ἀφρικανικὸς σκορπιὸς (*Buthus afer*) μήκους μέχρι 160 χλστμ., τοῦ ὁποίου τὸ δῆγμα οὐχὶ σπανίως φέρει καὶ τὸν θάνατον.

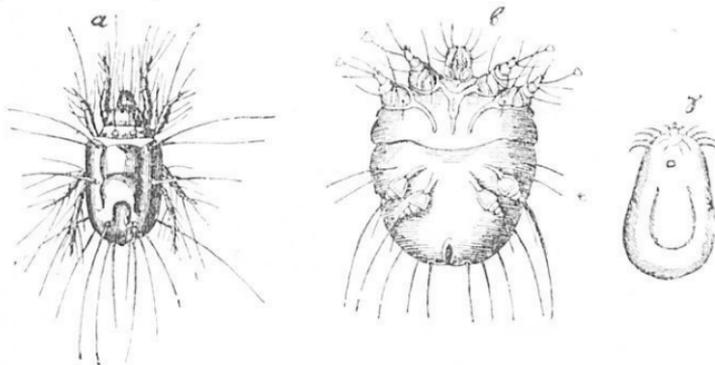
2. Τάξις. Ἀράχνια (*Araneina*).

Τούτων ὁ κεφαλοθώραξ συνδέεται μετὰ τῆς κοιλίας διὰ λεπτοῦ μίσχου. Τὸ πρῶτον ζεῦγος τῶν σιαγόνων, ἐπέχον θέσιν κεραιῶν, ἀπολήγει εἰς ὄνυχα, εἰς τὸ ἄκρον τοῦ ὁποίου ἐκστομοῦται ὁ ἐκφορητικὸς πόρος ἀδένος ἰογόνου (γ). Ὄφθαλμοὺς ἔχουσιν 6—8 (6).

Ἴδιον χαρακτηριστικὸν τῶν Ἀραχνίων εἶνε οἱ ἀραχνογόνοι ἀδένες (ε), 2 ἢ 3 ζεύγη ὑπὸ μορφήν θηλῶν κατὰ τὰ ὀπίσθια ἄκρα τῆς κοιλίας. Ἐκ τῶν πολυαρίθμων πόρων τούτων ἐξέρχεται οὐσία ἰξώδης ξηραίνουμένη εἰς τὸν ἀέρα εἰς λεπτοφυέστατα νημάτια (ζ), τὰ ὁποία συνενοῦν τὸ ζῶον τῇ βοήθειᾳ τῶν ὀνύχων τῶν ποδῶν (δ) σχηματίζει τὰ νήματα, δι' ὧν πλέκει τὸν γνωστὸν ἰστόν πρὸς σύλληψιν λείας. Τρέφονται ὅλοι αἱ ἀράχλαι κυρίως ἐξ ἐντόμων, ἀτινα συλλαμβάνουσι ζῶντα καὶ ἀπομυζῶσι τὸν χυμὸν των.

Ἀράχνη ἡ κοινὴ (*Tegemaria domestica*), ἡ κατασκευάζουσα τὸν ἰστόν της εἰς τὰς γωνίας τῶν τοίχων, ἀράχνη τὸ διάδημα (*epeira diadema*) ζῶσα εἰς οἰκίας, κήπους, θάμνους κλπ. εἶνε ἐκ τῶν κοινοτέρων εὐρωπαϊκῶν εἰδῶν, τὰ ὁποία ὑφαίνουσιν ἰστόν. Ἄλλα εἶδη, ὅπως ἡ *tarantella* (*Lycosa tarantula*) ἡ *μυογαλῆ* (*Myogale avicularia*) ἐπενδύουσι διὰ πλέγματος τὰς κοιλότητες τῆς γῆς ἐντὸς τῶν ὁποίων διαμένουσι.

Ἀκάρεα. Εἰς τὰ Ἀρχονοειδή ἀνήκουσι καὶ τὰ Ἀκάρεα (Σχ. 201) ἔχοντα τὸν κεφαλοθώρακα συμπεφυκότα μετὰ τῆς κοιλίας καὶ ζῶντα τὰ πλεῖστα παρασιτικῶς ἐπὶ ζώων καὶ φυτῶν, ἐν τὸς τυροῦ, ἄρτου, δερμάτων. Τὸ ἄκαρι τῆς ψώρας (*Sarcoptes scabiei*) προκαλεῖ τὴν γνωστὴν ἀσθένειαν τοῦ ἀνθρωπίνου δέρματος, τὴν ψώραν. Ὁ σαρκοκόπτης τῆς ἀμπέλου (*Sarcoptes vitis*) προκαλεῖ τὴν ἀκαρίασιν τῶν φύλλων τῆς ἀμπέλου, ἣτις ὑπὸ τῶν ἀδῶν συγγέεται μετὰ τοῦ περονόσπορου. Ὁ κρότων (*Ixodes ricinus*) κοιν. τσιμποῦρι παρασιτεῖ ἐπὶ θηλαστικῶν καὶ πτηνῶν ἀπομυζῶν τὸ αἷμα.



(Σχ. 201). Ἀκάρεα.

α, ἄκαρι τοῦ τυροῦ. β, ἄκαρι τῆς ψώρας. γ, κρότων.

IV. Ὀμοταξία.

ΜΑΛΑΚΟΣΤΡΑΚΑ (Crustacea).

Παραδείγματα. Καραβίς, ἄστρακος, καρκίνος, πάγουρος.

Τὰ Μαλακόστρακα εἶνε ἀρθρόποδα ἄπτερα, ζῶντα σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἐν τῷ ὕδατι καὶ ἀναπνέοντα διὰ βραγχίων (τινὰ διὰ τοῦ δέρματος), φέροντα δὲ 2 ζεύγη κερατιῶν. Ἄκρα δύνανται νὰ φέρωσιν ὅχι μόνον οἱ δακτύλιοι τοῦ θώρακος ἀλλὰ καὶ οἱ τῆς κοιλίας. Ἡ κεφαλὴ καὶ ὁ θώραξ συμφύονται συνήθως εἰς ἓνα κεφαλοθώρακα.

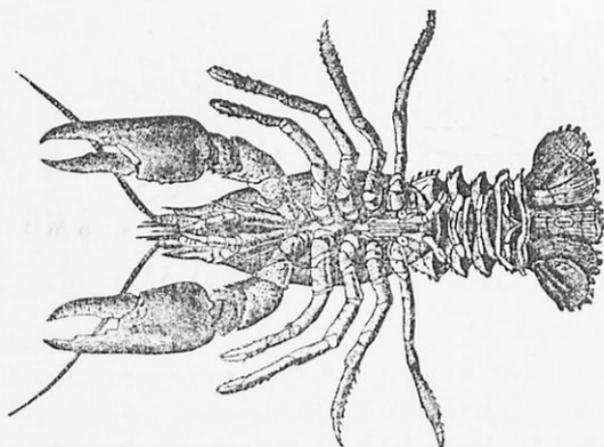
Ἐκ τῶν πολλῶν τάξεων τῆς ὑποείας περιλαμβάνει ἡ ὁμοταξία αὕτη, ἀναφέρονται τὴν τάξιν τῶν Δεκαπόδων, ἡ ὁποία περιλαμ-

θάνει τὰ γνωστότερα καὶ χρησιμώτερα ζῷα. Ἐκ τούτων θὰ περιγράψωμεν ἄστακὸν τὸν ποτάμιον ἢ караβίδα.

Ἄστακός ὁ ποτάμιος (*Astacus fluviatilis*).

Α'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος.

1. Εἰς τὸ σῶμα διακρίνονται δύο τμήματα, ὁ κεφαλοθώρας καὶ ὀπισθεν τούτου ἡ στενωτέρα πῶς κοιλία. Περικαλύπτεται δὲ ἕλον τὸ σῶμα ὑπὸ θώρακος στερεοῦ, ὅστις κατὰ περιόδους ἀποπίπτει, ἵνα ἀφήσῃ ἐλευθέραν τὴν ἀΐξιν τοῦ σώματος· τότε δὲ τὸ ζῶον



(Σχ. 202). Ἄστακός.

κρύπτεται ἐπιμελῶς μέχρις ἀναγεννήσεως τοῦ θώρακος.

2. *Κεραταί.* Δύο ζεύγη κεραίων ὑπάρχουσι, τὸ μὲν πρῶτον βραχύ, τὸ δὲ δεύτερον μακρότατον. Εἶνε δὲ αὗται ὄργανα ἀφῆς, πιθανῶς δὲ καὶ ὄσφρησης, καὶ χρησιμεύουσι ὅπως δι' αὐτῶν τὸ ζῶον ἀνακαλύπτῃ τὴν τροφήν του.

3. *Ὀργανα στόματος καὶ ἄκρα.* Τὰ ὄργανα τοῦ στόματος εἶνε ἕξ ζεύγη: τὸ ζεῦγος τῶν ἄνω σιαγόνων, αἵτινες κυρίως χρησιμεύουσι πρὸς κατάτμησιν τῆς τροφῆς· τὰ δύο ζεύγη τῶν κάτω σιαγόνων, καὶ τὰ τρία ζεύγη τῶν ποδοσιαγόνων, αἵτινες προσλαμβάνουσι τὴν τροφήν προσαγομένην αὐταῖς ὑπὸ τῶν ποδῶν.

Ἐκ τῶν πέντε ζευγῶν ποδῶν τοῦ θώρακος τὸ πρῶτον εἶνε μακρὸν καὶ ἰσχυρὸν, ἀπολήγει δὲ εἰς χηλᾶς, δι' ὧν τὸ ζῶον συλλαμβάνει καὶ συνθλά τὴν λείαν του.

Ἐκ τούτων λαμβάνει τὴν τροφήν τὸ δεύτερον ζεῦγος τῶν ποδῶν καὶ προσάγει αὐτὴν εἰς τὰ ὄργανα τοῦ στόματος. Διὰ τῶν δύο τούτων ζευγῶν ποδῶν καὶ τῶν τριῶν ἐπομένων βαδίζει τὸ ζῶον θραδέως ἐπὶ τοῦ πυθμένου. Προκειμένου ὅμως νὰ κινηθῇ ταχέως πρὸς ἀποφυγὴν κινδύνου, τότε κολυμβᾷ πλήττον τὸ ὕδωρ διὰ τῆς κοιλίας καὶ ἰδίως τοῦ ὀπισθίου τμήματος αὐτῆς, τὸ ὁποῖον σχηματίζει πλατεῖαν οὐρὰν φέρουσαν πέντε πέταλα. Ἐπειδὴ δὲ ἡ πληξὶς τοῦ ὕδατος γίνεται ἐκ τῶν ὀπισθεν πρὸς τὰ ἔμπροσθεν, προχωρεῖ τὸ ζῶον πρὸς τὰ ὀπίσω. Καὶ οἱ δακτύλιοι τῆς κοιλίας φέρουσιν ἀνὰ ἓν ζεῦγος μικρῶν ποδῶν.

4. *Ἀναπνοή.* Ὡς ζῶον ὑδρόβιον ἀναπνέει διὰ θραγγίων. Εἶνε δὲ ταῦτα λεπτά κτενοειδῆ φυλλάρια κείμενα εἰς τὰ πλάγια τοῦ σώματος κατὰ τὴν θέσιν τῶν ποδῶν καὶ ἐπικαλυπτόμενα ὑπὸ τῶν πλαγιῶν τμημάτων τοῦ σκληροῦ ὀστέου. Ρεῦμα ὕδατος ἐκ τῶν ὀπισθεν πρὸς τὰ ἔμπροσθεν κυκλοφοροῦν παρέχει εἰς τὰ θράγγια τὸ πρὸς ἀναπνοὴν ὀξυγόνον.

Β'. Τροφή. Πολλαπλασιασμός.

Ἡ καρabiς κατοικοῦσα εἰς τὰ γλυκία ὕδατα ὅλης σχεδὸν τῆς Εὐρώπης ἐκτός τῶν βορειοτάτων μερῶν, διαμένει τὴν ἡμέραν ἡσυχάζουσα ἐντὸς κοιλωμάτων ἢ ὑπὸ τοὺς λίθους ἢ τὰς ρίζας φυτῶν εἰς μέρη ἀβαθῆ, ἐξέρχεται δὲ τὴν νύκτα πρὸς ἄγραν τροφῆς. Μικρὰ ὑδρόβια ζῶα, κοχλίας, βάτραχοι, ἰχθύες, κάμπαι ἐντόμων κλπ., ἀλλὰ καὶ ποικίλαι φυτικά οὐσίαι ἀποτελοῦσι τὴν τροφήν αὐτῆς.

Τὸ θῆλυ γεννᾷ πολυάριθμα ὠά, τὰ ἅποια φέρει μεθ' ἑαυτοῦ προσκεκλημένα ἐπὶ τῶν μικρῶν ποδῶν τῆς κοιλίας. Τὸν Μάιον καὶ Ἰούνιον ἐκκολάπτονται τὰ νεογνά, σχεδὸν ὅμοια πρὸς τοὺς γονεῖς, μένοντα ἐπὶ τινα χρόνον διὰ τῶν χειλέων των προσκεκλημένα ἐπὶ τῶν ποδῶν τῶν γονέων.

ΕΤΕΡΑ ΔΕΚΑΠΟΔΑ ΜΑΛΑΚΟΣΤΡΑΚΑ.

Ἡ ἀνωτέρω περιγραφεῖσα καραβίς ἢ ἀστακὸς ὁ ποτάμιος, ὁ ἀστακὸς ὁ θαλάσσιος (*A. marinus*) κοιν. ἀστακός, οἱ πάγουροι κλπ. εἶνε μαλακόστρακα ἔχοντα τὴν κοιλίαν ἐπιμεμηκυμένην καὶ σχηματίζουσαν μακρὰν οὐράν, διὸ καλοῦνται μακρόουρα (*Macrura*).

Καρκῖνοί τινες μακρόουροι, ὅπως π. χ. εἶνε πάγουρος ὁ Διογένους (*Pagurus Diogenes*), πάγουρος ὁ βερνάρδος (*Pagurus Bernhardus*), ἔχουσι τὴν κοιλίαν μαλακὴν ἄνευ ὄστρακώδους ἐπικαλύμματος. Διὸ τὰ ζῷα ταῦτα ἀνευρίσκουσι κέλυφος κενὸν κοιλίου, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἐνθέτουσι τὴν κοιλίαν, ἐξέχει δὲ μόνον ἡ κεφαλὴ μετὰ τοῦ θώρακος ἐκ τοῦ ἀνοίγματος τοῦ κελύφους. Τὸ κέλυφος τοῦτο συμπαρασύρει μεθ' ἑαυτοῦ ὁ πάγουρος κινούμενος ἐπὶ τοῦ πυθμένος τῆς θαλάσσης.

Τὰ διάφορα εἶδη τῶν καρκῖνων ἀπ' ἐναντίας, ἔχουσι τὸ κοιλιακὸν τμήμα τοῦ σώματος βραχύτατον καὶ συνεπτυγμένον ἐπὶ τοῦ θώρακος διὸ καὶ καλοῦνται βραχύουρα. Τοιαῦτα εἶνε τὰ διάφορα εἶδη τῶν καρκῖνων, τὰ κοινῶς κελούρια, καλούμενα.

ΠΕΜΠΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

Μ Α Λ Α Κ Ι Α

(MOLLUSSA).

Κύριοι χαρακτῆρες : 1) Εἶνε ζῷα ἀμφιπλευρίου συμμετρίας. 2) ἔχουσι τὸ σῶμα ἄναρθρον, μαλακόν, στερούμενον ἐνάρθρων καὶ κατὰ ζεύγη διατεταγμένων ἄκρων. 3) Φέρουσι κατὰ τὴν κοιλιακὴν ἐπιφάνειαν μυῶδη προβολὴν, τὸν πόδα, χρησιμεύοντα ὡς κινήσιον ὄργανον. 4) Ὁ κορμὸς περιβάλλεται ἐν ὅλῳ ἢ ἐν μέρει ὑπὸ πτυχῆς τοῦ δέρματος, τοῦ μανδύου ἢ χιτῶνος, σχηματιζομένου μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τοῦ σώματος κοιλώματος, ἐν ᾧ κεῖνται τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα. 5) Ἐκ τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ χιτῶνος ἐκκρίνεται οὐσία, ἥτις σχηματίζει ὄστρακον σκληρὸν μονόθυρον ἢ δίθυρον.

1. **Κατασκευὴ τοῦ Σώματος.** Ἐν γένει ἡ κατασκευὴ

τοῦ σώματος τῶν μαλακίων δεικνύει ζῶα κατάλληλα πρὸς διαβίωσιν ἐν τῷ ὕδατι· ὀλίγα τινὰ μόνον ζῶσιν ἐν τῇ ξηρᾷ καὶ ταῦτα κινουῦνται βραδέως ἀναζητοῦσι δὲ τόπους ὑγρούς.

Εἰς πολλὰ τῶν Μαλακίων (σηπία) διακρίνομεν ἐν τμήμα τοῦ σώματος πρὸς τὰ ἔμπροσθεν τοῦ ποδός, τὴν κεφαλὴν, καὶ ἕτερον πρὸς τὰ ὀπίσθεν, τὸν κορμόν· εἰς ἄλλα ὅμως δὲν διακρίνεται κεφαλὴ (ὄστρεον, μύτιλος), διὸ καὶ καλοῦντα ταῦτα Ἀκέφαλα. Ἡ ὑπὸ τοῦ χιτῶνος ἐκκρινόμενη οὐσία εἶνε κερατοειδῆς ἢ χονδρώδης, καθίσταται δὲ διὰ τῆς ἀποθέσεως ἀσβεστωδῶν ἀλάτων σκληρὰ καὶ σχηματίζει τὴν σκληρὰν κόγχην. Εἰς τινὰ μαλάκια, ἔλλειψύσης τῆς κόγχης, ὑπάρχει μόνον πλάξ ἢ ῥάβδος μᾶλλον ἢ ἕτον σκληρὰ ὑπὸ τὸν μανδύαν κειμένη.

2. Νευρικὸν σύστημα. Τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα τῶν Μαλακίων σύγκειται ἐκ 3 ζευγῶν γαγγλίων, τῶν ἐγκεφαλικῶν, κειμένων ἄνωθεν τοῦ οἰσοφάγου, τῶν ποδικῶν, κειμένων εἰς τὸν πόδα, καὶ ὀπίσθεν τούτων τῶν κοιλιακῶν· συνδέονται δὲ ταῦτα μετ' ἀλλήλων διὰ νευρικῶν νημάτων.

Ἐκ τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων ὑπάρχουσιν εἰς ὅλα τὰ μαλάκια ὄτια ὑπὸ μορφήν δύο κύστεων ἐγκλειουσῶν ἓνα ἢ πλείονας ὠτολίθους. Οἱ ὀρθαλμοὶ εἰς τὰ τελειότερα εἶνε δύο καὶ τελείως ἐσχηματισμένοι, ἐνῶ ἄλλα στεροῦνται ἐντελῶς τοιούτων.

3. Ὄργανα κυκλοφορίας καὶ ἀναπνοῆς. Ὡς ὄργανα κυκλοφορικά ἔχουσι καρδίαν κειμένην ἐπὶ τῆς κωτιαίας πλευρᾶς καὶ συγχειμένην ἐκ μιᾶς κοιλίας καὶ ἐνός ἢ δύο κόλπων· τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα διακρίνονται εἰς φλέβας καὶ ἀρτηρίας. Τὸ αἷμα εἶνε ὑγρὸν ἀχρουν συνήθως μεθ' ὑποκυανίζούσης τινὸς ἀποχρώσεως, σπανιώτερον δὲ ἰόχρουν ἢ πράσινον ἢ καὶ ἐρυθρόν. Ἀναπνευστικὰ ὄργανα ἔχουσι τὰ πλεῖστα, ἀναλόγως τῆς ἐν τῷ ὕδατι διαβιώσεως αὐτῶν, βράγχια κεκαλυμμένα ὑπὸ τοῦ μανδύου ἢ καὶ ἐλεύθερα. Ἄλλα ἔχουσι πνευμονικούς σάκκους. Ἄλλὰ καὶ τὸ δέρμα μετέχει εἰς τὴν ἀναπνοήν.

4. Πολλαπλασιασμός. Ἐκτὸς ὀλιγίστων εἶνε τὰ Μαλάκια κευχωρισμένου γένους, πολλαπλασιάζονται δὲ δι' ὠδῶν (ὀλιγίστα εἶνε

ζωοτόκα), τὰ δὲ ἐκλεπιζόμενα νεογνὰ ὑφίστανται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μεταμορφώσεις μέχρι τοῦ σχηματισμοῦ τοῦ τελείου ζῴου. Ὑποδιαίρουνται εἰς πέντε ὁμοταξίας, ἐκ τῶν ὁποίων ἀναφέρονται τὰς ἑξῆς τρεῖς κυριωτέρας:

- I. Κεφαλόποδα.
- II. Γαστερόποδα.
- III. Ἀκέφαλα ἢ Κόγχοι.

I. Ὅμοταξία.

ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΑ (Cephalopoda.)

Παραδείγματα: Σηπία, ὀκτάπους, τευθίς.

Γενικὰ γνωρίσματα. Εἶνε μαλάκια παρουσιάζοντα τελείαν ἀμφίπλευρον συμμετρίαν ἔχοντα δὲ εὐδιακρίτως κεχωρισμένην τὴν κεφαλὴν ἀπὸ τοῦ λοιποῦ σώματος. Πέριξ τοῦ στόματος ἐκφύονται 8 ἢ 10 πλόκαμοι, φέροντες πολυαριθμούς μυζητικὰς κοτυληδόνας καὶ χρησιμεύοντας πρὸς κινήσιν, σύλληψιν τῆς τροφῆς κλπ. Αναπνεύουσι διὰ δύο ἢ τεσσάρων βραγχίων. Ὁ πούς των εἶνε μετεσχηματισμένος εἰς χωνίον πρὸς ἔξοδον τοῦ ὕδατος.

Σηπία ἡ κοινὴ (*Sepia officinalis*).

A'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος.

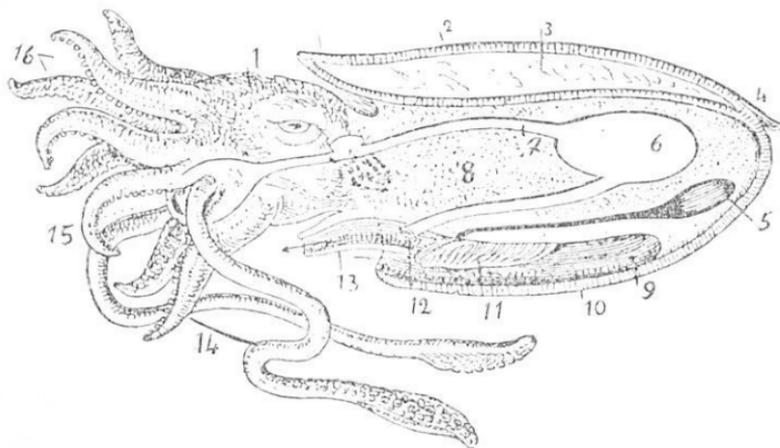
1. Ἡ **σηπία** (Σχ. 203) ἔχει τὴν κεφαλὴν σαφῶς διακεκριμένην ἀπὸ τοῦ κορμοῦ καὶ φέρουσαν περὶ τὸ στόμα 10 πλοκάμους ἢ βραχίονας, ἐξ ὧν οἱ 2 εἶνε μείζονες τῶν ἄλλων. Εἰς τὰ πλάγια τῆς κεφαλῆς ὑπάρχουσι δύο μεγάλοι ὀφθαλμοί. Ὁ μανδύας ἐγκλείει πρὸς τὸ μέρος τῶν νῶτων ὄστρακον πλακοειδὲς (3), πρὸς τὸ μέρος δὲ τῆς κοιλίας σχηματίζει κοίλωμα, ἐκ τοῦ ὁποίου προέχει πρὸς τὰ ἔξω ὁ πούς, ὧν διάτρητος καὶ καλούμενος *χοάνη* (13).

2. Ἡ **ἀναπνοή**. Ἐντὸς τῆς κοιλότητος τοῦ μανδύου ὑπάρχουσι δύο βράγχια (11), ἔχοντα σχῆμα πλακῶν πτεροφόρων. Τὸ ὕδωρ

είσερχόμενον διὰ τοῦ στομίου τοῦ μανδύου, καθ' ἃ δεικνύει τὸ βέλος, διαβρέχει τὰ βράγχια καὶ ἀκολουθῶς ἐξέρχεται διὰ τοῦ ἀνοίγματος τῆς χοάνης (13), οὕτω δὲ γίνεται ἡ πρόσληψις ὀξυγόνου καὶ ἡ ἀπόδοσις ἀνθρακικοῦ ὀξέος.

B'. Τροφή, κίνησις, προφύλαξις ἀπὸ τῶν ἐχθρῶν.

Ζῶσα ἡ σηπία ἐν τῇ θαλάσῃ τρέφεται ἐκ μικρῶν ἰχθῶν καὶ καραβίδων. Πρὸς σύλληψιν τούτων παρκαμένει ἀκίνητος εἰς τὸν πυθμένα καὶ ἐκτείνουσα τοὺς δύο μακροὺς βραχίονας ἐπικολλᾷ τὰς κατυληθόνας ἐπὶ τῆς λείας καὶ συλλαμβάνουσα αὐτὴν προσάγει πρὸς τοὺς ἐτέρους ὀκτὼ μικροτέρους, οἵτινες φέρουσιν αὐτὴν εἰς τὸ στόμα.



(Σχ. 203). Σηπία ἡ κοινὴ.

Ἔχει τὰς σιαγόνας ἰσχυρὰς πρὸς κατάρτησιν καὶ βρῶσιν τῆς λείας.

Πρὸς κίνησιν μεταχειρίζεται μὲν τοὺς πλοκάμους ὡς πόδας ἀλλὰ μόνον ἵνα βραδίῃ βραδέως. Κυρίως ὄμως κινεῖται, πρὸς τὰ ὀπίσω ταχέως ἐξωθοῦσα τὸ ὕδωρ διὰ τῆς χοάνης (13) μετὰ ζωηρότητος πρὸς τὰ ἔμπροσ. Πρὸς τὰ πρόσω δύναται νὰ κινεῖται βραδέως τῇ βοήθειᾳ τῶν τεσσάρων κατωτέρων βραχιόνων.

Ὅπως προφυλαχθῆ ἀπὸ τῶν ἐχθρῶν, ἔχει τὴν ἰκανότητα νὰ

δίδη εἰς τὸ δέριμα τῆς χροῖαν συμφωνοῦσαν πῶς πρὸς τὸ χρῶμα τοῦ πυθμένος καὶ οὕτω μένει ἀπαρατήρητος. Ἐκτὸς τούτου ὅμως, ὅταν βλέπῃ τὸν ἐχθρὸν προσεγγίζοντα κατ' αὐτῆς, ἀπολύει ἐκ τῆς κοιλότητος τοῦ μανδύου τὸν θολόν, ὑγρὸν μέλαν δι' οὗ θελοῖ τὸ ὕδωρ καὶ οὕτω διαφεύγει τὴν καταδίωξιν. Ὁ θολὸς αὐτῆς ἐκκρίνεται ὑπὸ ἀδένος καὶ συλλέγεται εἰς τὸν θύλακον (5), ἐξ οὗ δι' ἀγωγῶν ἐκχύνεται εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ μανδύου.

Ἔτερα Κεφαλόποδα. Καὶ ἡ τευθίς (*Loligo vulgaris*) εἶνε κεφαλόπουν μετὰ δύο βραγχίων καὶ δέκα βραχιόνων. Ὁ οκτάπους (*octopus vulgaris*), ἔχων μῆκος καὶ μέχρι τριῶν μ. μετὰ τοὺς βραχίονας ἐκτεταμένους, φέρει μόνον 8 βραχίονας.

Διακρίνομεν λοιπὸν Κεφαλόποδα διβράγχια δεκάποδα (σηπία τευθίς), καὶ οκτάποδα τοιαῦτα (ὀκτάπους). Ἔτερα Κεφαλόποδα φέρουσι τέσσαρα βράγχια, διὸ καὶ καλοῦνται τετραβράγχια· ὁ ναυτίλος ὁ πομπήλιος, κατοικῶν εἰς τὸν Εἰρηνικὸν καὶ Ἰνδικὸν Ὠκεανὸν καὶ ἔχων τὸ σῶμα ἐγκεκλεισμένον ἐντὸς σπειροειδοῦς ὀστράκου παρομοίου πρὸς τὸ τῶν κοχλιῶν, εἶνε τοιοῦτον ζῶον.

II. Ὅμοταξία.

ΓΑΣΤΕΡΟΠΟΔΑ (*Gasteropoda*).

Κύρια γνωρίσματα. Μαλάκια ἔχοντα τὸν κορμὸν ἀσύμμετρον, τὴν κεφαλὴν ὅπωςδήποτε διακεκριμμένην ἀπὸ τοῦ κορμοῦ, καὶ τὸν πόδα λίαν ἀνεπτυγμένον καὶ χρησιμεύοντα ὡς ὄργανον κινητήριον. Σπανίως εἶνε γυμνά, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲ ἔχουσι τὸ σῶμα ἐγκεκλεισμένον ἐντὸς σπειροειδοῦς ὀστράκου.

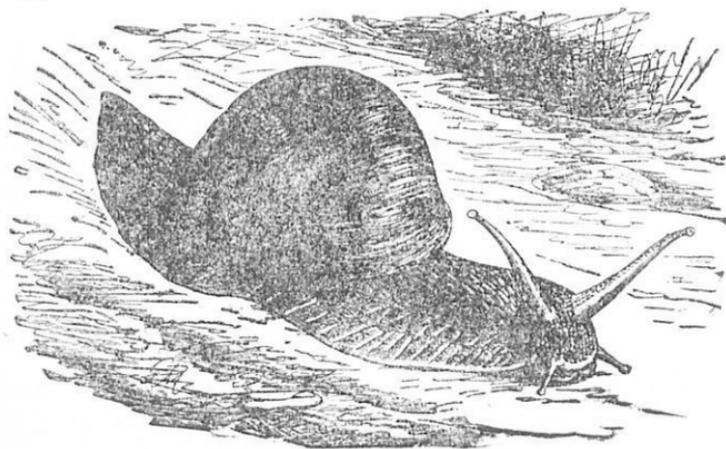
Ἐλιξ ὁ πωματίας ἢ κοχλίας (*Helix pomatia*).

A'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος.

Εἰς τὸ σῶμα τοῦ Κοχλίου διακρίνεται ἐν πρώτοις ὁ λίαν ἀνεπτυγμένος πούς, ἐπὶ τοῦ ὁποίου σύρεται τὸ ζῶον πρὸς τὰ ἔμπρο-

σθεν τοῦ ποδός κείται ἡ κεφαλή, οὐχὶ πολὺ εὐδιακρίτως ἀποχωριζομένη καὶ φέρουσα δύο ζεύγη κεραϊῶν. Τὸ ὀπίσθιον ζεύγος τῶν κεραϊῶν, αἵτινες εἶνε μεγαλείτεροι, φέρει εἰς τὰ ἄκρα τοὺς δύο ὀφθαλμούς.

Ἐπὶ τοῦ ποδός ἐπικάθηται τὸ σπειροειδές ὄστροakon ἐγκλειῖον τὸν ἀσύμμετρον καὶ σπειροειδῶς περιελιγμένον κορμὸν μετὰ τῶν σπλάγγων. Ὁ περιβάλλον τὸν κορμὸν μανδύας πρέχει πως· περίε



(Σχ. 204). Ἐλαῖ ὁ πομασίας.

τοῦ ἀνοίγματος τούτου ὑπάρχει στόμιον, ἕχον εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ μανδύου, ἣτις λειτουργεῖ ὡς πνεύμων πρὸς ἀναπνοήν.

Β'. Τροφή καὶ διαμονή.

1. Ὁ Κοχλίας τρέφεται ἐκ φύλλων καὶ χόρτων τρυφερῶν, τὰ ὁποῖα ἀνευρίσκει ἐν ἀφθονίᾳ ἐν τοῖς λειμῶσι, κινούμενος διὰ τοῦ πλατέος ποδός του βραδέως.

Πρὸς ἀνεύρεσιν αὐτῶν ὀδηγεῖται ὁ κοχλίας ὑπὸ τῶν ὀφθαλμῶν καὶ τῶν κεραϊῶν του, αἱ ὁποῖαι παρουσία κινδύνου συνέλκονται πρὸς τὰ ἔσω ὄμω μετὰ τοῦ ποδός καὶ τῆς κεφαλῆς.

2. Ὁ κοχλίας διαμένει εἰς τόπους ὑγροῦς καὶ σκιεροῦς ἐξερχόμενος κατὰ τὰς ὑγρὰς νύκτας ἢ καὶ τὰς ἡμέρας ἐν καιρῷ ὑγρῷ ἢ μετὰ βροχὴν.

Τὸ φθινόπωρον κλείει τὸ στόμιον τοῦ ὀστράκου μὲ ἐπίπομα ἀσβεστολιθικὸν καὶ ὑποπίπτει εἰς χειμέριον ὕπνον.

Τὸ θέρος γεννᾷ τὸ θῆλυ 30—40 ὡὰ ἐντὸς ὀπῶν, τὰς ὁποίας διανοίγει διὰ τοῦ ποδός, καὶ ἐξ αὐτῶν ἐκκολάπτονται τὰ νεογνά.

Ὁ ἀνωτέρω κοχλίας καθὼς καὶ πάντες οἱ κοχλῖαι εἰ ἀναπνέοντες διὰ πνευμόνων ἀποτελοῦσι τὴν τάξιν τῶν πνευμοσωδῶν.

Ὁ *λεῖμαξ* κοιν. γυμνοσάλιγκος εἶνε ἐπίσης ἐκ τῶν πνευμοσωδῶν γαστεροπόδων. Ἔτεροι τάξεις γαστεροπόδων περιλαμβάνουσα ζῷα ἀναπνέοντα διὰ βραγχίων ἢ ἔχοντα τὸν πόδα μεταβεβλημένον εἰς μισχοειδῆ πτερύγιον ἢ φέροντα εἰς τὰ πλάγια τοῦ προσθίου μέρους τοῦ σώματος δύο πτερύγια κλπ.

III. Ὁμοταξία.

ΚΟΓΧΑΙ (Lamellibranchiata.)

Τὰ Μαλάκια τῆς ὁμοταξίας ταύτης ἔχουσι σῶμα πλευρικῶς πεπιεσμένον καὶ ἀμφιπλευρίου συμμετρίας, κεφαλὴν δὲ οὐχὶ εὐδιάκριτον φέρουσι χιτῶνα διηρημένον εἰς δύο λοβούς καὶ κόγχην συνισταμένην ἐκ δύο θυρίδων, δεξιᾶς καὶ ἀριστερᾶς, συνδεδεμένων δι' ἐλαστικοῦ συνδέσμου καὶ κλειομένων τῇ ἐνεργείᾳ ἑνὸς ἢ δύο μυῶν ἀναπνέουσι διὰ δύο ζευγῶν βραγχίων πεταλομόρφων κειμένων ὑπὸ τὸν χιτῶνα. Ζῶσιν ἐν τῷ ὕδατι καὶ τρέφονται ἐκ μικροτάτων ζωύφιων καὶ ἐκ φυτῶν.

Ταῦτα δυνάμεθα νὰ ὑποδιαιρέσωμεν εἰς τὰ μὴ φέροντα σίφωνα (Asiphonia) καὶ εἰς τὰ σιφωνοφόρα (Siphoniata), τῶν ὁποίων ὁ χιτῶν φέρει ἐπιμήκεις σωληνοειδεῖς σίφοντας.

Τὰ Ὀστρεοειδῆ (Ostreidae). Φέρουσι κόγχην ἀνίσους ἔχουσαν τὰς δύο θυρίδας, στεροῦνται ὀδόντων καὶ ἔχουσι μόνον ἓνα μῦν προσαγωγὸν τῶν θυρίδων. Ὀστρεον τὸ κοινὸν (*ostrea edulis*), ζῆ εἰς τὰς Εὐρωπαϊκὰς θαλάσσας καὶ ἀποτελεῖ εὐχυμον καὶ θρεπτικὴν τροφήν διὰ τὸν ἄνθρωπον.

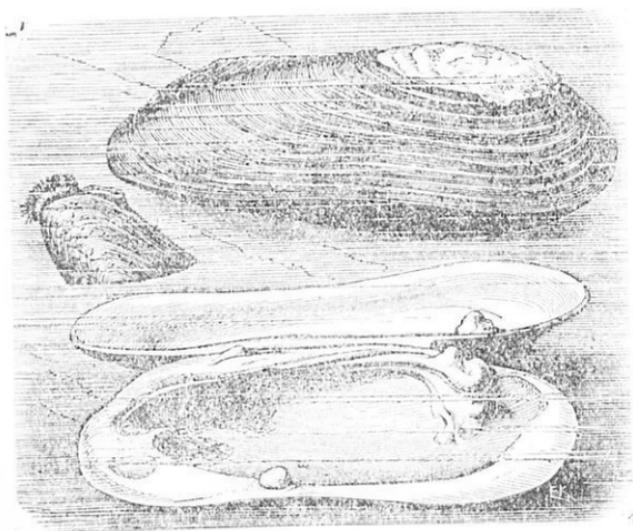
Τὰ Κτεροειδῆ (Pectinidae). Ἡ κόγχη των ἔχει συμμετρικὰς

τὰς δύο θυσίδας καὶ ἓνα μὲν προσαγωγόν· τινὰ τούτων εἰσὶ προσπεφυκότεα διὰ τῆς κόγχης, ἕτερα δὲ πλέουσιν ἀνοίγοντα καὶ κλεί-



(Σχ. 205) Μυτίλοι.

οντα ταύτην. Τὰ πλείστα εἰσιν ἐδώδια. Τοιαῦτα εἶνε τὰ κοινῶς λεγόμενα χτένια.



(Σχ. 206) Μαργαρίτη ἢ μαργαριτοφόρος.

Τὰ Μυτιλοειδῆ (Mytilidae). Ἔχουσι κόγχην ἰσόθυρον, ἐπενδεδυμένην διὰ παχέας ἐπιδερμίδος, χιτῶνα ἐσχισμένον εἰς φύλλα

καὶ φέροντα βραχὺν σίφωνα. Ὁ κοινὸς μύτιλος (*M. edulis*) κοιν. μῦδι. Πίνα (*Pinna*).

Τὰ Μαργαριτοειδῆ (*Aviculidae*). Ἔχουσι κόγχην ἀμισόθυρον καὶ περιενδεδυμένην ἐσωτερικῶς διὰ παχέος στρώματος μαργαρώδους οὐσίας· μῦς προσαγωγὸς φέρουσι δύο, ὧν ὁ πρόσθιος μικρότερος· χιτῶνα τελειῶς ἐσχισμένον. Τοιαῦτά εἰσι: Μαργαρίτη ἢ μαργαριτοφόρος (*Meleagrina margaritifera*), κατοικοῦσα τὴν Ἰνδικὴν θάλασσαν καὶ τὸν Περσικὸν κόλπον, ἐκκρίνει τὰ μαργαριτάρια ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ στρώματος τῆς κόγχης τῆς.

Τὰ Φωλαδοειδῆ (*Pholadidae*). Ἔχουσι χιτῶνα φέροντα μόνον μίαν ὀπὴν πρὸς ἐξαγωγήν τοῦ ποδός. Ἐμβυθίζονται εἰς τὴν ἄμμοον, εἰς τὰ ξύλα καὶ εἰς αὐτὰς τὰς σκληρὰς πέτρας καὶ ἀπολύουσι μόνον τοὺς σίφωνας αὐτῶν. Φωλάς ἢ δακτυλιοειδῆς (*Ph. dactylus*), αἱ Τερεθόνας (*Teredo*) κ. λ.

ΕΚΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΣΚΩΛΗΚΕΣ

(VERMES).

Κύριοι χαρακτῆρες. 1) Εἶνε ζῶα ἀμφιπλευρίου συμμετρίας. 2) Τὸ σῶμα των, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐπίμκες, εἶνε κιλινδροικὸν ἢ νηματοειδὲς ἢ πεπλατυσμένον, ἀποτελούμενον ἐκ σειρᾶς δακτυλίων ὁμοιομόρφων κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον σαφῶς διακρινομένων. 3) Στεροῦνται ἄκρων ἀρθρωτῶν, ἀντ' αὐτῶν δ' ἔχουσιν ἀναρθρα κινήτρια ἐξαρτήματα (τρίχας, ἀκάνθας ἄγκιστρα, μυζητικὰς κοτυλιδόνας) ἢ καὶ στεροῦνται ἐντελῶς τοιούτων· ἐκτελεῖται δὲ ἡ κίνησις τοῦ σώματος διὰ τῶν ὑπὸ τὸ δέρμα μυῶν, ἀποτελούντων παχὺ περιφερικὸν στῶμα ἀπὸ τοῦ ἐνὸς μέγρι τοῦ ἐτέρου ἄκρου τοῦ σώματος.

Βδέλλα, σκώληξ ὁ γήινος, ἀσκαρίδες (κοιν. λεβίθες), ταινία κλ. ἔστωσαν παραδείγματα τῶν κοινοτέρων σκωλήκων.

Ὡς ὄργανα ἀναπνευστικὰ ἔχουσι βράγχια μόνον οἱ τελειό-

τεροι σκώληκες, ἐνῶ παρὰ τοῖς λειποῖς τὸ δῆρμα διενεργεῖ τὴν ἀναπνοήν. Καρδία πάντοτε ἑλλείπει, παρὰ τοῖς τελειοτέροις δὲ μόνον ἀπαντᾷ σύστημα ἀγγείων, ἐν οἷς κυκλοφορεῖ ὑγρὸν ἄχρουν, κιτρινωπὸν ἢ πράσινον ἢ ἐρυθρὸν. Τρέφονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκ ζωικῶν οὐσιῶν καὶ πολλαπλασιάζονται δι' ὠν, σπανιώτερον δὲ γεννώσι ζῶνται ἐκτός τούτου ἀπαντᾷ παρὰ τοῖς σκώληξι καὶ ἀγενῆς πολλαπλασιασμός, παραγομένων νέων δι' ἀποβλαστῆσεως ἢ διχοτομήσεως ἐκ τοῦ μητρικοῦ σώματος.

Πλεῖστοι σκώληκες παρασιτοῦσιν εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἄλλων ζῴων καὶ εἶνε λίαν ἐπιβλαβεῖς.

Ἐποδιαίρουσιν οἱ σκώληκες εἰς τρεῖς Ὁμοταξίας:

I Δακτυλιωτοὺς ἢ ἀθρῶτοὺς.

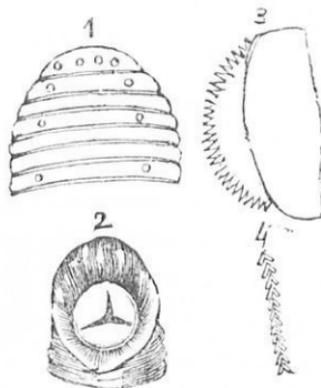
II Νηματέλμινθας.

III Πλατέλμινθας.

I. Ὁμοταξία.

ΔΑΚΤΥΛΙΩΤΟΙ ἢ ΑΦΘΩΤΟΙ ΣΚΩΛΗΚΕΣ (Annulata).

Σῶμα συγκείμενον ἐκ μεγάλου ἀριθμοῦ δακτυλίων εὐδιακρίτων καὶ ὁμοιομόρφων.



(Σχ. 207). Ὀφθαλμοὶ (1), στόμα (2) καὶ κατὰ μέρος σιαγῶν βδέλλας (3). 4, ἡ σειρὰ τῶν ὀδόντων.

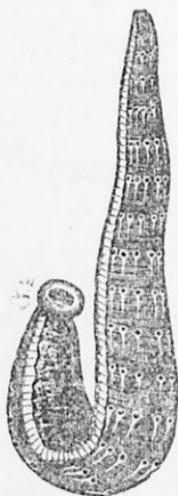
Βδέλλα ἡ ἱατρικὴ (*Hirudo medicinalis*).

(Σχ. 208). (Μῆκος μέχρις 0,20 μ.).

1. Τὸ σῶμά της ἐπίμηκες, μαλακόν, κεκυρτωμένον ἐπὶ τῶν νότων, ἐπίπεδον ἐπὶ τῆς κοιλίας, ἀποτελεῖται ἐξ 100 περίπου λεπτῶν δακτυλίων, καθισταμένων δυσδιακρίτων, ὅταν τὸ σῶμα εἶνε ἐπεκτεταμένον.

Εἰς τὸ πρόσθιον καὶ ὀπίσθιον ἄκρον τοῦ σώματος φέρει ἀνὰ ἓνα μυζητικὸν δίσκον (α, β), δι' ὧν στηριζομένη ἐπὶ τῶν ἀντικειμένων

καὶ συνέλκουσα καὶ ἐπεκτείνουσα ἀλληλοδιαδόχως τὸ σῶμά της κινεῖται.



(Σχ. 208) Βδέλλα ἡ ἱατρικὴ
α, πρόσθιον. β, ὀπίσθιον ἄκρον.

τὸ δέρμα διὰ τῶν ὀδοντωτῶν σιαγόνων ἀναμυζᾷ αἷμα καὶ πληροῖ τὸν διασταλτὸν πεπτικὸν σωλήνα της εἰς βαθμὸν ὑπέρμετρον, ὥστε μόνον μετὰ μῆνας δύναται νὰ λάβῃ ἀνάγκη τροφῆς.

Ἡ ἱατρικὴ χρησιμοποιεῖ τὰς βδέλλας πρὸς ἀφαίμαξιν τοῦ ἀνθρώπου εἰς ὠρισμένας περιστάσεις.

Σκώληξ ὁ γήινος (*Lumbricus terrestris*) εἶνε ἐπίσης σκώληξ δακτυλιωτός.

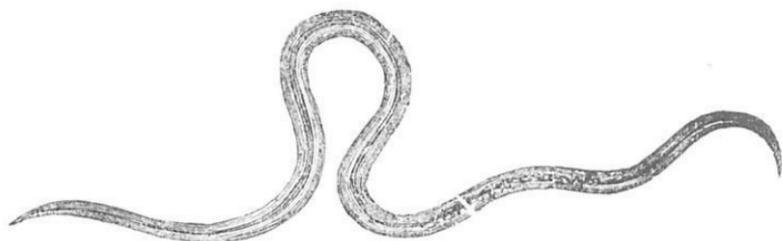
II. Ὀμοταξία.

NEMATHELMINTHES (Nematelminthes).

Σῶμα κυλινδρικόν ἢ νηματσοειδὲς μὴ διακρινομένων δακτυλίων.
Κινητήρια ἄκρα ἐλλείπουσι.

Ἄσκαρις ἢ σκωληκοειδὴς (*Ascaris lumbricoïdes*).

1. Κατασκευὴ τοῦ σώματος. Ἡ Ἄσκαρις κιν. λεβίθα λαμβάνουσα μῆκος 0,15—0,40 μ. καὶ πάχος 5—6 χλστμ. ἔχει τὸ



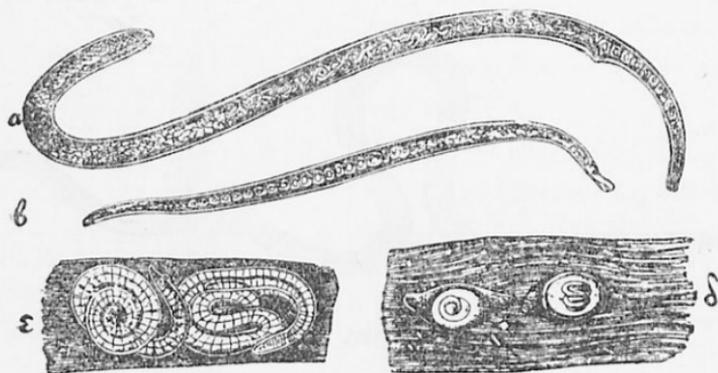
(Σχ. 209). Ἄσκαρις ἢ σκωληκοειδής.

σῶμα κυλινδρικόν, ἀποξυνόμενον πρὸς τὰ ἔμπροσθεν καὶ ὀπίσθεν· τὸ ἄρρεν εἶνε μικρότερον τοῦ θήλεως, ἔχει δὲ τὸ ὀπίσθιον ἄκρον τοῦ σώματος ἀγκιστροειδῶς κεκαμμένον (Σχ. 209).

Τὸ στόμα τῆς φέρει τρία χεῖλη, δύο πρὸς τὴν κοιλιακὴν πλευρὰν καὶ ἓν πρὸς τὴν νωτιαίαν.

2. Διαμονή, πολλαπλασιασμός. Ἡ ἄσκαρις ζῆ ἐν τῷ ἐντερικῷ σωλήνι τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἰδίως τῶν μικρῶν παιδῶν. Τὸ θῆλυ γεννᾷ ὑπὲρ τὰ 60 ἑκατομμύρια ὠν, τὰ ἵποια ὅμως δὲν δύνανται ν' ἀναπτυχθῶσιν ἐντὸς τοῦ πεπτικῷ σωλήνος τοῦ ἀνθρώπου, ἀλλ' ἐκτὸς αὐτοῦ, πιθανόν ἐν τῷ ὕδατι, ἢ ἐν ὑγρῷ ἐδάσει καὶ εἰς διάστημα 5—6 μηνῶν προκύπτει σμικρότατον νεογνόν, κάμπη, μήκους $\frac{1}{3}$ τοῦ χλστμ. σπειροειδῶς περιειλιγμένη. Διὰ τίνος μέσου αἱ κάμπαι αὗται εἰσάγονται εἰς τὸν πεπτικὸν σωλήνα τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἐκεῖ ἀναπτύσσονται δὲν εἶνε ἀκριβῶς γνωστόν.

Τριχίνη ἢ σπειροειδής (*Trihina spiralis*). Ἐντὸς τῶν μυῶν χοίρων, κονίκλων, ποντικῶν, εὐρίσκονται σμικρότατοι σκώληκες (Σχ. 210) σπειροειδῶς περιελιγμένοι ἢ καὶ ἐντὸς κύστεως ἐγκλεισμένοι (δ)· εἶνε ἡ καλουμένη τριχίνη ἢ σπειροειδής. Ὅταν ὁ ἄνθρωπος φάγη κρέας τριχινοφόρον, διαλύονται ἐντὸς τοῦ στομάχου τὰ τοιχώματα τῆς κύστεως καὶ ἐλευθεροῦμεναι αἱ τριχίται αὐξάνουσι τάχιστα μέχρι 3 χλστμ. ἐν τοῖς λεπτοῖς ἐντέροις δια-



·Σχ. 210). Τριχίνη ἢ σπειροειδής.

α, θῆλυ μήκους 3 χλστμ. β, ἄρσεν μήκους 1, 5 χλστμ. γ, τριχίνη τῶν μυῶν. δ, ἡ αὐτὴ ἐγκυστιωθεῖσα.

τρυπῶσι τὰ τοιχώματα αὐτῶν καὶ διασπειρόμεναι εἰς τὴν λέμφον τοῦ σώματος γεννῶσι μέγιστον ἀριθμὸν ζώντων νεογνῶν (ἕκαστον θῆλυ γεννᾷ μέχρι 200), τὰ ὁποῖα διὰ τοῦ αἵματος μεταφέρονται εἰς τοὺς μῦς, ἐκ τῶν ὁποίων καὶ τρέφονται καὶ ἐπὶ τέλους ἐγκυστιούμενα παραμένουσι, μέχρις οὗ τὸ κρέας βρωθῇ ὑφ' ἑνὸς τῶν μνησθέντων ζῶων, καὶ ἀρχίσῃ πάλιν ὁ πολλαπλασιασμός.

Αἱ οὕτως ἐγκαθιστάμεναι τριχίται εἰς τοὺς μῦς τοῦ ἀνθρώπου προξενοῦσιν ἀσθένειαν σοβαράν, τὴν τριχίνωσιν, ἡ ὁποία εἶνε λίαν ἐπικίνδυνος καὶ οὐχὶ σπανίως θανατηφόρος.

Διὰ τοῦτο πρέπει νὰ ἐξετάζηται ὑπὸ τῶν ἀρμοδίων μετὰ μεγίστης προσοχῆς καὶ μικροσκοπικῶς τὸ πωλούμενον εἰς θρωσίν χοίριον κρέας καὶ νὰ ἐπιτρέπηται ἡ χρῆσις αὐτοῦ, ἐὰν εἶνε ἐντελῶς ἀπηλλαγμένον τριχινώσεως.

Πάντως δὲ πρέπει νὰ τρώγηται τὸ κρέας καλῶς ἐψημένον.

III. Ὁμοταξία.

ΠΛΑΤΥΕΛΜΙΝΘΕΣ (Platyelminthes).

Σῶμα πεπλατυσμένον, στερούμενον ἕκρων καὶ αἰσθητηρίων ὀργάνων. Εἶνε ζῶν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐρμαφροδίτα, σπανιότερον δὲ χωριστοῦ γένους. Ὁ πολλαπλασιασμὸς αὐτῶν γίνεται δι' ὄων.

Ταινία ἢ μονήρης (Taenia solium).

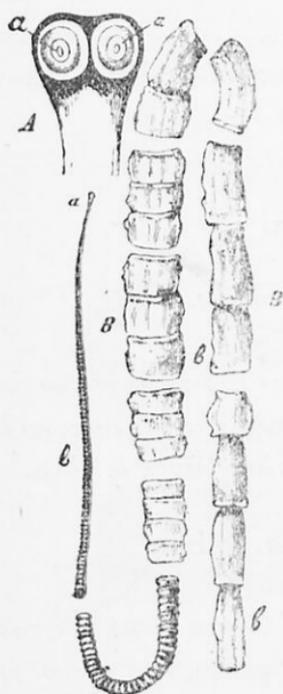
Ὅπως ἐννοήσωμεν καλῶς τὴν γένεσιν καὶ διαμόρφωσιν τῆς ταινίας ζώσης ἐν τῷ ἐσωτερικῷ σωλῆνι τοῦ ἀνθρώπου, ἅς παρακολουθήσωμεν τὴν ἀνάπτυξιν αὐτῆς ἀπὸ τοῦ ὄου

Α'. Ὄον καὶ νύμφη. Τὰ ἐκ τῆς ταινίας ἀπολυόμενα ὡὰ ἐξερχόμενα μετὰ τῶν ἀποχωρημάτων τρώγονται μετ' αὐτῶν ὑπὸ χοίρου τινός. Εἰσερχόμενα οὕτως εἰς τὸν στομάχον τοῦ χοίρου καὶ διαλυομένου αὐτοῦ ὑπὸ τῶν ὑγρῶν τοῦ στομάχου τοῦ περιβλήματος αὐτῶν, διαπλάσσονται εἰς νύμφας.

Β'. Κυστίκερκοι. Αἱ νύμφαι διατρυπῶσαι τὰ τοιχώματα τῶν ἐντέρων μεταφέρονται ὑπὸ τοῦ αἵματος εἰς τοὺς μῦς ἢ εἰς ἄλλα μέρη τοῦ σώματος τοῦ χοίρου, ὅπου ἐντοπίζονται λαμβάνουσαι νέαν μορφήν καὶ ἐγκλειόμεναι ἐντὸς κύστεως· καλοῦνται τότε κυστίκερκοι.

Γ'. Ὁ τελείως ἐσχηματισμένος σκώληξ. Ἐὰν ἄνθρωπος φάγη ἀτελῶς ἐψημένον κρέας περιέχον κυστικέρκους, τότε

διαμορφούνται οὗτοι ἐντὸς τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος εἰς τέλεια ζῶα καὶ αὐξάνονται ὡς ἐξῆς:



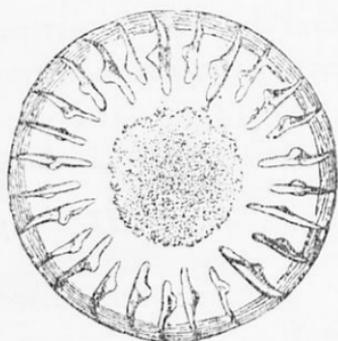
(Σχ. 212). Ταινία.

A, κεφαλή μετὰ τῶν δύο μυζητικῶν κοτυληδόνων (α, α) τῆς μιᾶς πλευρᾶς (ὑπὸ μεγέθυνσιν).

B, τμήματα τοῦ σώματος τῆς ταινίας (1 1/2 τοῦ φ. μ.). α, κεφαλή. β, προγλωττίδες μήκους 18—20 χλοτμ. καὶ πλάτους 7—9.

Ἡ ὅλη ταινία μήκους 4 μ.

ἡ ὅποια δύναται νὰ φθάσῃ εἰς μῆκος 3—4 μέτρων.



(Σχ. 211). Ἡ κορυφή τῆς κεφαλῆς τῆς ταινίας φέρουσα ὀστέφονον ἐξ ἀγκίστρων.

1. Κατ' ἀρχάς ἀπολύεται ἐκ τοῦ κυστοειδοῦς κυστικέρκου μία ἔκφυσις ἐξωγ-
κωμένη εἰς τὸ ἄκρον καὶ φέρουσα εἰς τὴν
κορυφὴν κυκλοειδῶς ἀγκίστρα καὶ ὀπισθεν
τούτων εἰς τὰ πλάγια 4 μυζητικὰς κο-
τυληδόνας· αὕτη εἶνε ἡ κεφαλή (Σχ. 212).
Διὰ τῶν ἀγκίστρων καὶ τῶν κοτυληδόνων
προσφύεται αὕτη εἰς τὰ τοιχώματα τῶν
λεπτῶν ἐντέρων καὶ κατόπιν σχηματίζε-
ται ὀπισθεν αὐτῆς εἰς δακτύλιος συνεχό-
μενος μετὰ τῆς κεφαλῆς (Ἴδε εἰς τὸ σχ.
211 τὴν κεφαλὴν μετ' ἀγκίστρων).

2. Ἀκολουθῶς σχηματίζεται δεύτερος
δακτύλιος, τρίτος κλπ., ὥστε ἀποτελεῖται
σειρὰ δακτυλίων συνεχομένων (μέχρι 1000) ἐν σχήματι ταινίας,
ἡ ὅποια δύναται νὰ φθάσῃ εἰς μῆκος 3—4 μέτρων.

Οί δάκτυλοι οὔτοι (C, B) καλοῦνται προγλωττίδες καὶ εἶνε τοσούτω μεγαλύτεροι ὅσω μᾶλλον πρὸς τὰ ὀπίσθεν τοῦ σώματος κείνται.

3. Ἡ τελευταία προγλωττίς, περιέχουσα ὡς ὄριμα, ἀποσπᾶται καὶ ἐξέρχεται μετὰ τῶν περιττωμάτων· ἀκολούθως ἀποσπᾶται ἡ μείνασα ἤδη τελευταία, ἐφ' ὅσον δ' ἀποσπῶνται αἱ τελευταῖαι, ἀναγεννῶνται νέαι ἐκ τῆς κεφαλῆς. Διὰ τῶν οὕτως ἀποσπασμένων προγλωττίδων ἐξέρχονται τὰ ὄψι μετὰ τῶν περιττωμάτων, ἵνα παραγάγῃσι νέας ταινίας, ὡς εἶδουμεν ἀνωτέρω.

4. Ἡ ταινία εὐρίσκουσα ἐτοιμὴν τροφήν ἐν τοῖς ἐντέροις τοῦ ἀνθρώπου προσλαμβάνει αὐτήν δι' ὅλης τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος. Συνεπῶς στερεῖται στόματος καὶ πεπτικοῦ σωλήνος. Ἐπίσης στερεῖται ὀφθαλμῶν ὅπως καὶ οἱ λοιποὶ σκώληκες οἱ ζῶντες παρασιτικῶς ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἄλλων ζῴων.

Ἐπαρχοῦσι διαφόρων εἰδῶν ταινίαι, ἐκ τῶν ὁποίων ἄλλαι ἀναπτύσσονται ἐν τῷ πεπτικῷ σωλῆνι τοῦ βόου, ἄλλαι ἐν τῷ τοῦ κυνός κλπ. καὶ δύνανται νὰ μεταδοθῶσιν εἰς τὸν ἄνθρωπον εἴτε διὰ τῆς ἐρώσεως ἀτελῶς ἐψημένου κρέατος εἴτε διὰ τῆς κακῆς συνήθειας ἢν ἔχουσι πολλοὶ νὰ ἀφίνωσι τοὺς κύνας νὰ τοὺς λείχουσιν.

Οἱ Βοθηροκέφαλοι φέρουσιν εἰς τὴν κεφαλὴν μόνον δύο μυζητικὰ βοθρία ἐπιμήκη.

ΕΒΔΟΜΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ

(ECHINODERMATA)

Κύριοι χαρακτῆρες 1). Τὰ Ἐχινόδερμα, ζῶα ἀποκλειστικῶς θαλάσσια, ἔχουσι τὸ σῶμα ἀκτινοειδῶς συμμετρικόν, παρρυσιάζον ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἢ ἀκτίνας. 2) Τὸ ἐπικαλύπτον τὸ σῶμα δέρμα ἐγγλείει σκληρὰ ἀσβεστολιθικὰ μόρια (δερματικὸς σκελετός), τὰ ὅποια δύνανται καὶ νὰ συνενῶνται εἰς μίαν μᾶζαν ἀκινήτως εἴτε κινήτως πρὸς ἄλληλα καὶ ἐξέρχουσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος ὑπὸ μορφὴν ἀκανθῶν. 3)

Φέρουσιν *ιδιάζον υδροφορικόν σύστημα ἀγγείων*, ἀποτελούμενον ἐκ κεντρικοῦ τμήματος καί ἐκ κλάδων ἀκτινοειδῶς διευθυνομένων· μετὰ τῶν ἀγγείων τούτων συγκοινωνοῦσι πολυάριθμοι σωληνοειδεῖς ποδίσκοι χρησιμεύοντες ὡς κινήτήρια ὄργανα.

Ἰποδαιριῶνται εἰς πέντε ὁμοταξίας:

- I. Ἀστεροειδῆ.
- II. Ὀφιορροειδῆ.
- III. Κρινοειδῆ.
- IV. Ἐχίνοειδῆ.
- IV. Ὀλοθουροειδῆ.

I. Ὁμοταξία.

ΑΣΤΕΡΟΕΙΔΗ (Asteroidea.)

Σῶμα ἀστεροειδές ἢ μετὰ πέντε βραχιόνων. Ἐκ τοῦ δέρματος προεκβάλλουσιν ἀκανθῶδεις ἐκφύσεις.

Ἀστερίας ὁ κοινός (Asterias rubens).

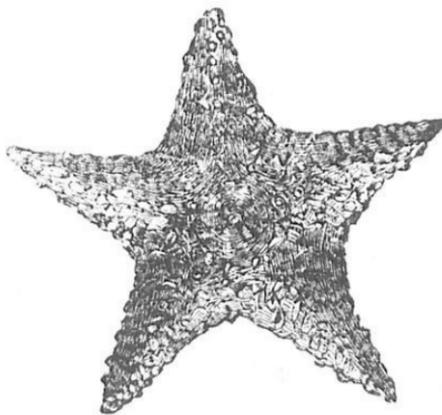
1. *Μορφή τοῦ σώματος.* Ὁ Ἀστερίας ἔχει σῶμα ἀποτελούμενον ἐκ κεντρικοῦ δισκοειδοῦς τμήματος ἐκ πέντε ἐξ αὐτοῦ ἀπολυμένων βραχιόνων ἢ ἀκτίων. Ἐὰν φέρωμεν γραμμὰς ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ σώματος πρὸς τὰς μετὰ τῶν βραχιόνων γωνίας, μερίζεται τὸ ὅλον σῶμα εἰς 5 συμμετρικά τμήματα· διὸ λέγομεν ὅτι τὸ ζῶον παρουσιάζει *συμμετρίαν ἀκτινοειδῆ*.

2. *Δερματικὸς σκελετός.* Τὸ δέρμα ἐγκλείει πολυάριθμα ἀσβεστολιθικά πλακίδια, τὰ ὅποια προβάλλουσι πρὸς τὰ ἔξω ὑπὸ μορφήν σκληρῶν ἀκανθῶν. Ἐχει λοιπὸν τὸ ζῶον *δερματικὸν σκελετὸν* προφυλάσσοντα αὐτό. Μεταξὺ τῶν ἀκανθῶν εὐρίσκονται πολυάριθμοι *λαβίδες*, χρησιμεύουσαι πιθανῶς πρὸς καθαρισμόν τοῦ δέρματος ἀπὸ ξένων σωμάτων.

3. *Κινήτήρια ὄργανα.* Ἐπὶ τῆς κάτω ἐπιφανείας τοῦ σώματος διήκουσιν ἐκ τοῦ στόματος μέχρι τοῦ ἄκρου τῶν βραχιόνων διπλαῖ

σειράι λευκῶν ποδίσκων, περατουμένων εἰς μικροὺς μυζητικούς δίσκους· τὸ ζῶον προσκολλῶν τοὺς δίσκους τούτους ἐπὶ τοῦ πυθμένου καὶ ἐκτεῖνον καὶ συνέλκον τοὺς ποδίσκους τῶν διαφόρων πλευρῶν μετατοπίζει τὸ σῶμά του βραδέως.

Κατορθοῦται δὲ ἡ διαστολὴ ἢ συστολὴ τῶν ποδίσκων διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ ὑδροφορικοῦ συστήματος ὡς ἐξῆς: Ἐπὶ τῶν νότων τοῦ ζῶου ὑπάρχει πλάξ διάτρητος, δι' ἧς εἰσέρχεται ὕδωρ καὶ



(Σχ. 213). Ἀστέρο τῆς θαλάσσης
(ὄψόμενος ἐκ τῶν ἄνω).

διὰ σωλήνος μεταβαίνει εἰς σύστημα ἀγγείων, τὰ ὅποια διακλαδούμενα καὶ εἰς τοὺς βραχιόνια συγκοινωνοῦσι μεθ' ὅλων τῶν ποδίσκων· ὅταν λοιπὸν εἰσῶθῃται μετὰ δυνάμειος ὕδωρ εἰς τοὺς ποδίσκους, διαστελλονται οὗτοι, ἐνῶ τὸναντίον συνελκόμενοι διὰ τῶν μυῶν συστελλονται καὶ ἐξέρχεται ἐξ αὐτῶν τὸ ὕδωρ.

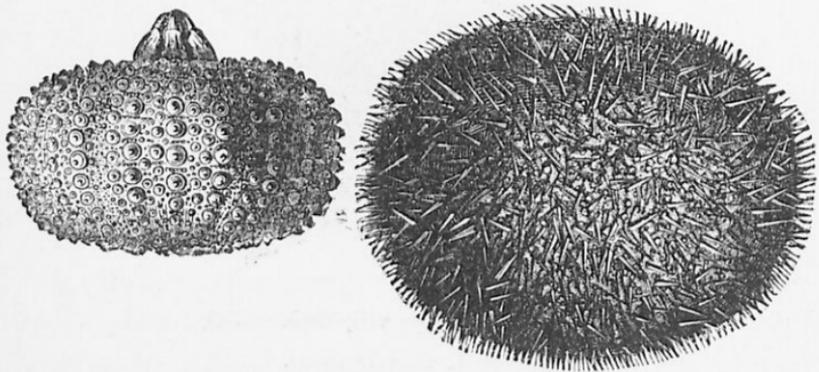
4. Τροφή. Ὡς ζῶον βραδυκίνητον δύναται νὰ λάβῃ τροφήν μόνον ἐκ ζῶων προσπεφυκότων ἐπὶ τοῦ πυθμένου ἢ βραδέως κινουμένων κοχλίας καὶ μύτιλοι εἶνε ἡ κυριωτέρα τροφή αὐτοῦ. Διὰ τῶν βραχιόνων περιβάλλει τὸ θῦμα του, προσαρμόζει τὸ ἀνευ ὀδόντων στόμα του ἐπὶ τοῦ ἀνοίγματος τοῦ κελύφους καὶ ἐκμυζᾷ τὸ

μαλακὸν σῶμα. Ὁ πεπτικός σωλὴν ἀρχόμενος ἐκ τοῦ στόματος κειμένου ἐπὶ τῆς κατωτέρας πλευρᾶς τοῦ σώματος τελευτᾷ εἰς τὴν ἕδραν κειμένην εἰς τὸ μέσον περίπου τῆς πρὸς τὰ ἄνω πλευρᾶς.

5. Ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν Ἀστεριῶν καθὼς καὶ ὅλων ἐν γένει τῶν Ἐχινοδέρμων γίνεται δι' ὧν ὀλίγιστά τινα μόνον ζωοτοκοῦσιν.

~~~~~  
 ΕΤΕΡΑ ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ.

2. Ὅμοταξία. Ὅδιουροειδῆ. Εἶνε ἐξωτερικῶς ὅμοια πρὸς τοὺς ἀστερίας. Ἀλλ' οἱ βραχίονες αὐτῶν ἀποχωρίζονται εὐ-



(Σχ. 214). Ἐχῖνος.

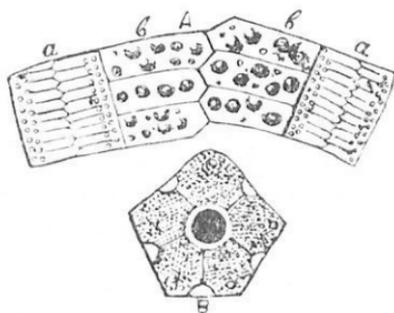
διακριτότερον καὶ εἶνε μακροί, λεπτοὶ καὶ κάμπτονται ὀφιοειδῶς.

3. Ὅμοταξία. Κρῖνοειδῆ. Τούτων τὸ σῶμα, ὄν κυπελοειδές ἢ καλυκοειδές, προσφύεται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐπὶ τοῦ πυθμένος δι' ἑνὸς ἀρθρωτοῦ στελέχους. Ἐπὶ τῆς πρὸς τὰ ἄνω ἐστραμμένης πλευρᾶς κεῖται τὸ στόμα καὶ περὶ αὐτὸ οἱ μακροὶ καὶ συνήθως διακλαδούμενοι βραχίονες.

4. Ὅμοταξία. Ἐχίνοειδῆ. Οἱ Ἐχῖνοι ἔχουσι τὸ σῶμα σφαιρικόν καὶ πεπλατυσμένον πρὸς τὰ κάτω ὀρθοῦνται δ' ἐφ' ὀλοκλήρου τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν ἕκανθαι κινηταί, αἱ ὅποιοι ὅμως

δεν χρησιμεύουσι πρὸς κίνησιν τοῦ σώματος τοῦ ζώου. Ἐὰν ἀποξέσωμεν τὰς ἀκάνθας, θὰ εὗρωμεν τὸν δερματικὸν σκελετόν, ὁ ὅποιος εἶνε ἐνταῦθα κάψα στερεά, ἀποτελουμένη διὰ τῆς συνενώσεως 20 σειρῶν ἐπιμήκων πλακῶν (Σχ. 215) καὶ ἐγκλείουσα τὰ μαλακὰ ὄργανα τοῦ ζώου· ἐκ τῶν 20 σειρῶν διατεταγμένων ἀνὰ δύο εἰς δέκα διπλᾶς, αἱ τῶν πέντε ἐναλλάξ σειρῶν φέρουσι μικρὰς ὀπὰς δι' ὧν προεκβαλλουσι πρὸς τὰ ἐκτὸς οἱ μικροὶ ποδίσκοι οἱ χρησιμεύοντες πρὸς κίνησιν τοῦ σώματος.

Ἐπὶ τῆς κάτω πλευρᾷ τῆς κάψας κεῖται τὸ στόμα φέρον πέντε ὀδόντας ἰσχυροῦς, προεκβάλλοντας ὀλίγον πρὸς τὰ ἐκτὸς, ἐπὶ δὲ



(Σχ. 215). Τυπὴμα κάψης ἑχίνου.

β, β, διπλῆ σειρά πλακῶν ἄνευ τρημάτων. α, α, δύο διπλαῖ σειραὶ πλακῶν μετὰ τρημάτων πρὸς προεκβολὴν τῶν ποδίσκων.

B, αἱ περὶ τὴν ἕδραν πλάκες.

τῆς ἀντιθέτου πλευρᾷ τῆς πρὸς τὰ ἄνω ἐστραμμένης κεῖται ἡ ἕδρα, ὅπως καὶ παρὰ τοῖς Ἀστερίαις.

Οἱ τοιαύτην κατασκευὴν ἔχοντες Ἑχῖνοι καλοῦνται κανονικοί, ὡς εἶνε ὁ κοινὸς Ἑχῖνος, ἐνῶ εἰς ἄλλους ἔχει μετατοπισθεῖ ἡ ἕδρα καὶ ἡ ἀκτινοειδὴς συμμετρία τοῦ σώματος ἔχει διασαλευθῆ διὸ λέγονται ἀκανόνιστοι.

5. Ὅμοταξία. Ὁλοθουριοειδῆ. Ἐὰν φαντασθῶμεν τὸ

σῶμα τοῦ ἔχινου συμπιεζόμενον ἐκ τῶν πλαγίων, τούτέστι παραλλήλως πρὸς τὸ ἐπίπεδον τὸ διῆκον ἐκ τοῦ στόματος πρὸς τὴν ἕδραν, θὰ παραχθῆ ἔν σῶμα κυλινδρικόν· τούτο παριστᾷ τὴν μορφήν τῶν Ὀλοθουρίων. Τὸ δέρμα τούτων ὅμως εἶνε συνήθως δερματώδες, ἐγκλειθὸν ὀλίγιστα σκληρὰ μόρια, περὶ δὲ τὸ στόμα ὑπάρχει στέφανος ἐκ κεραιῶν δενδροειδῶς διακλαδουμένων.

## ΟΓΔΟΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

### ΚΟΙΛΕΝΤΕΡΑ

(COELENTERATA)

**Κύριοι χαρακτῆρες.** 1) Τὸ σῶμά των παρουσιάζει συμμετρίαν ἀκτινοειδῆ· ἀριθμὸς ἀκτίνων 4, 6 ἢ πολλαπλάσιον αὐτῶν, ἐκτὸς τῶν Σπογγοειδῶν, ἐν οἷς δὲν εἶνε σαφῶς ἐκπεφρασμένη ἡ συμμετρία αὕτη. 2) Φέρει μίαν μόνον ἐσωτερικὴν κοιλότητα, καλουμένην γαστροαγγειακὴν, ἣτις χρησιμεύει καὶ ὡς κοίλωμα τοῦ σώματος, καὶ ὡς πεπτικὸς σωλὴν, καὶ ὡς κυκλοφορικὸν σύστημα ἀγγείων, πράγματα τὰ ὅποια παρὰ τοῖς ἀνωτέροις ζῴοις εἶνε κεχωρισμένα ἀπ' ἀλλήλων. 3) Ἡ κοιλότης αὕτη συγκοινωνεῖ πρὸς τὰ ἐκτὸς δι' ἐνὸς μόνου τμήματος, ὅπερ χρησιμεύει καὶ ὡς στόμα καὶ ὡς ἕδρα.

Τὰ ζῶα ταῦτα ἐκχλοῦντο πρότερον ζωόφυτα διότι τὰ πλεῖστα ζῶσι κατὰ κοινότητα, προσπεφυκῶτα ἐπὶ τοῦ πυθμένου καὶ παρέχοντα ὕψιν δενδρυλλίων.

Ὑποδιαιροῦνται εἰς τὰς κυριωτέρας ὁμοταξίας:

- I. Ὑδροζῶα.
- II. Ἀνθόζῶα.
- III. Σπογγώδη.

## I. Όμοταξία.

## ΥΔΡΟΖΩΙΑ

Σώμα δισκοειδές, κωνοειδές, ἢ σωληνοειδές, ἔχον σύστασιν πηκτώδη. Ζῶσι μονήρη καὶ ἐλευθέρως πλέοντα ἢ σχηματίζουσιν ἀποικίας προσπεφυκυίας ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον.

## Μέδουσα ἢ ὠτόεσσα (Aurelia aurita).

1. Κατασκευὴ τοῦ σώματος. Ἔχει τὸ σῶμα δισκοειδές, κυρτὸν ἄνωθεν, κοῖλον κάτωθεν καὶ φέρον εἰς τὸ μέσον σωληνοειδῆ ἔκφυσιν, τῆς ὁποίας τὸ ἄνοιγμα ἀποτελεῖ τὸ στόμα τοῦ ζώου. Τὸ στόμα συγκοινωνεῖ μετὰ τῆς κεντρικῆς κοιλότητος, ἐκ τῆς ὁποίας διήκουσιν ἀκτινοειδῶς πολυάριθμοι σωλῆνες πρὸς τὰ πέρατα τοῦ δίσκου. Πέριξ τοῦ στόματος κρέμονται πρὸς τὰ κάτω τέσσαρες μακροὶ ταινιοειδεῖς βραχίονες χρησιμεύοντες πρὸς σύλληψιν τῆς λείας.

Ἔχει χροῶμα ἐρυθρωπὸν καὶ διάμετρον μέχρι 0,40 μ.

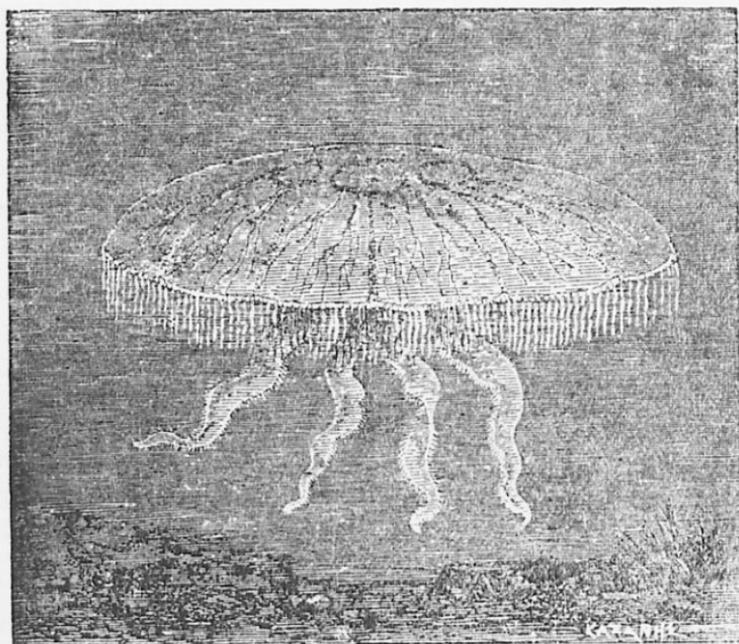
2. Κίνησις. Διὰ τοῦ στόματος εἰσέρχεται τὸ ὕδωρ καὶ πληροῖ τὴν κοιλότητα τοῦ ζώου συσπλεγμένων δὲ ζωηρῶς τῶν χειλέων τοῦ δίσκου ἐξωθείται τὸ ὕδωρ μετὰ δυνάμεως πρὸς τὰ ἔκτος καὶ ἡ μέδουσα κολυμβᾷ προχωροῦσα κατὰ διεύθυνσιν ἀντίθετον τῆς ἐκροῆς τοῦ ὕδατος, τούτέστι μὲ τὸ κυρτὸν μέρος τοῦ δίσκου πρὸς τὰ ἔμπρος.

3. Πολλαπλασιασμός. Ἐκ τοῦ ὄωυ τῆς μεδούσης ἐξέρχεται κάμπη αὕτη κολυμβῶσα ἐλευθέρως ἐπὶ τινα χρόνον προσηλοῦται ἐπὶ τινος σταθεροῦ ἀντικειμένου λαμβάνουσα μορφήν καλυκοειδοῦς πολύποδος φέροντος πρὸς τὰ κάτω στέλεχος, δι' οὗ στηρίζεται. Διὰ συστενώσεως τοῦ σώματος τοῦ πολύποδος ἐν τῷ μέσῳ παράγεται ἐπὶ τοῦ πρώτου δεύτερος, ἐπ' αὐτοῦ τρίτος καὶ οὕτω καθ' ἑξῆς πολλοὶ κατὰ σειρὰν ἐπ' ἀλλήλους· ἐκ τούτων ὁ ἀνώτατος ἀποσπόμενος μετασχηματίζεται εἰς μέδουσαν, οἷαν περιεγράψαμεν ἄνωτέρω, ἀκολούθως δὲ ὁ δεύτερος, τρίτος καὶ οὕτω καθ' ἑξῆς.

Ὡστε ἐκ τῶν ὄωων τῆς μεδούσης παράγεται κατ' ἀρχὰς γενεὰ

νεογνῶν πολυποειδῶν, ἐξ αὐτῶν δ' ἀκολουθῶς σχηματίζονται αἱ μέδουσαι· ἤτοι ἔχομεν δύο διαφόρους γενεάς, αἱ ὁποῖα διαδέχονται ἀλλήλας κανονικῶς.

Αἱ πλεῖσται μέδουσαι παρουσιάζουσι τὸ περίεργον τοῦτο φαινόμενον τοῦ πολλαπλασιασμοῦ, τούτέστιν ἐκ τῶν ὠν αὐτῶν παρά-



(Σχ. 216). Μέδουσα ἢ ωτόεσσα.

γεται γενεὰ πολυπόδων, σχηματίζόντων ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κοινότητος δενδροειδεῖς, ἐκ τούτων δ' ἀκολουθῶς σχηματίζονται αἱ μέδουσαι. Ἄλλαι ἀναπαράγονται ἀπ' εὐθείας ἄνευ τῆς μεσολαβήσεως πολυπόδων.

Ἄφ' ἐτέρου ὑπάρχουσι πολυπόδες, παράγοντες δι' ἀποβλαστήσεως τοῦ σώματος των ὀλονέν νέους τοιοῦτους καὶ οὐχὶ μεδοῦσας. Τοιοῦτος π. χ. εἶνε ὁ ὑδροπολύπους τῶν γλυκέων ὑδάτων ὁ καλούμενος "Υδρα ἢ πρασίνη (*Hydra viridis*) (Σχ. 217 σελ. 266).

## II. Ὅμοταξία.

## ΑΝΘΟΖΩΙΑ (Anthozoa).

Τὰ ἀνθόζωα ἔχουσι τὸ σῶμα μαλακόν, κυλινδρικόν ἢ κωνικόν, προσσυσμένον διὰ τοῦ ἐνὸς ἄκρου ἐπὶ σωμάτων στερεῶν, εἰς δὲ τὸ ἕτερον φέρον τὸ στόμα καὶ ἔσωθεν αὐτοῦ τὸν οἰσοφάγον ἄγοντα εἰς τὴν κεντρικὴν κοιλότητα. Πέριξ τοῦ στόματος ὑπάρχουσι πλοκάμια ἀπλᾶ ἢ διακεκλαδωμένα. Ἡ κοιλότης τοῦ σώματος των διαιρεῖται διὰ διαφραγμάτων ἀτελῶν εἰς θαλάμους, οἱ ὅποιοι συγκοινωνοῦσι μετὰ τοῦ ἐσωτερικοῦ τῶν πλοκαμίων κοίλων ὄντων.

Τὰ πλεῖστα τῶν κοραλλίων σχηματίζουσιν ἀποικίας ὑποστηριζομένης ὑπὸ σκελετοῦ ἀσβεστολιθικοῦ ἢ κερατίνου, ὃν ἐκρίνουσιν εἰς τοῦ σώματος των ὀλίγιστα δὲ εἶνε μαλακᾶ, ἄνευ σκελετοῦ, ζῶντα μονήρη.

## 1. Τάξις. Ὀκτοκοράλλια.

Πλοκάμια σεληνοειδῆ πτεροφόρα ὀκτώ· ἡ κεντρικὴ κοιλότης χωρίζεται διὰ διαφραγμάτων πάντοτε εἰς ὀκτὼ θαλάμους, ἕκαστος τῶν ὁποίων συγκοινωνοῖ μετὰ τοῦ κοίλου τῶν πλοκαμίων.

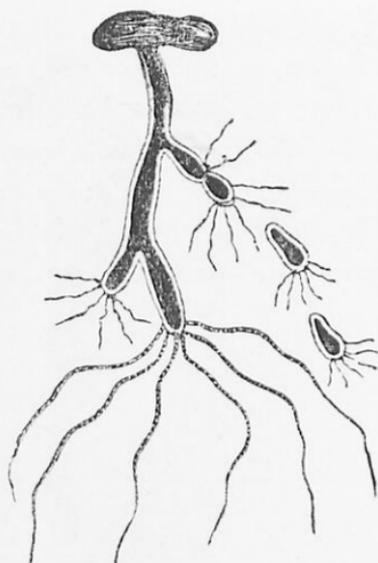
Κοράλλιον τὸ ἐρυθρὸν (*Corallium rubrum*),

Τὸ κοράλλιον τοῦτο ἀποτελεῖ ἀποικίας ἐχρούσας σχήματα δακτυλοειδῆ (Σχ. 218). Ὁ ἄξων τῶν κλάδων εἶνε σκληρὸς, χρώματος ροδοχρόου, περιβάλλεται δὲ ὑπὸ φλοιοῦ σαρκώδους, παρουσιάζοντος καθ' ἀποστάσεις ἐξογκώματα κοίλα, οἷοναὶ κύπελα, ἐν ταῖς ὁποῖαις ἐγκαταθισοῦσιν οἱ μικροὶ πολύποδες.

Εἰς πολύπους καθ' ἑαυτὸν ἐξεταζόμενος (Σχ. 219) ἔχει σῶμα λευκόν, σεληνοειδές, καὶ διὰ μὲν τοῦ κωτωτέρου ἄκρου προσφύεται ἐν τῷ κυπέλῳ τοῦ φλοιοῦ, τὸ δὲ ἕτερον ἐλεύθερον ἄκρον φέρει

τὸ ἄνοιγμα τοῦ στόματος καὶ περὶ αὐτὸ ὀκτώ πλοκάμια κοίλα, μετὰ πτεριδίων ἔνθεν καὶ ἔνθεν. Διὰ τῶν πλοκαμιῶν τούτων προσελκύουσι καὶ συλλαμβάνουσι τὴν τροφήν των οἱ πολύποδες.

Ὅταν ἔχωσι τὸ σωματίον των προεκτεταμένον πρὸς τὰ ἔξω, παρομοιάζουσι πρὸς λευκὰ κυλινδρικά ἔνθη ἐπιπεφυκῶτα ἐπὶ κλά-



(Σχ. 217). Ὑδρα ἢ πραδίνι.  
(Δι' ἀποβλαστήσεων ἀποχωρίζονται ἐκ τοῦ μητρικοῦ σώματος νέοι πολύποδες.)

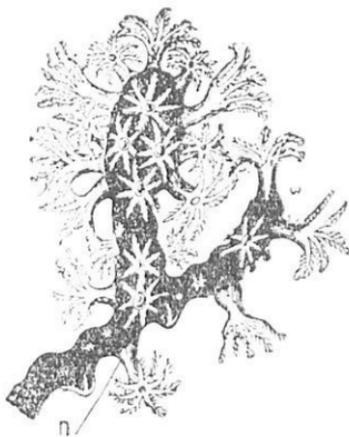


(Σχ. 218). Κοράλλιον τὸ ἐρυθρόν.  
(Ἀποικία ἔχουσι σχῆμα δειδροειδές).

δοῦ δένδρου, ἐπὶ παρουσίᾳ κινδύνου ὅμως συνέλκουσι τὸ σῶμα των καὶ ἐγκρύπτουσι αὐτὸ ἐντὸς τοῦ κάλυκος τοῦ φλοιοῦ.

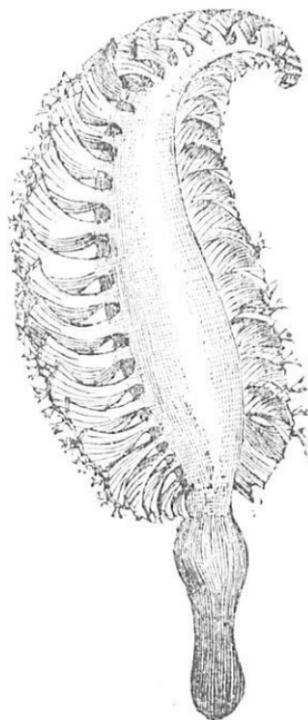
Ὁ στερεὸς σκελετὸς τοῦ δειδροειδοῦς πλάσματος εἶνε ἀσβεστολιθικός, σχηματίζεται δὲ διὰ τῆς ἐκκρίσεως ἀσβεστολιθικῆς οὐσίας ὑπὸ τῶν πολυπόδων, οἱ ὅποιοι παράγοντες ὅλον ἐν δι' ἀποβλαστήσεως νέους πολύποδας προστιθεμένους εἰς τὴν ἀποικίαν καὶ ἐκκρίνοντας ἐπίσης ἀσβεστολιθικὴν οὐσίαν ἐπαυξάνουσι τὸ δειδροειδὲς πλάσμα.

**Σχηματισμός νέων ἀποικιδῶν.** Πρὸς σχηματισμὸν νέων ἀποικιδῶν ἐξέρχονται ἐκ τῶν ἀκμαίων πολυπόδων μικραὶ κάμπαι· ἐκάστη κάμπη πλέουσα ἐλευθέρως εὐρίσκει θέσιν κατάλληλον καὶ προσφύεται, γίνεται πολύπους καὶ ἀρχίζει νὰ παράγῃ δι' ἀποβλαστήσεως νέους, μένοντας συννηωμένους μετὰ τοῦ σώματος τοῦ ἀρ-



(Σχ. 219). Κλάδος κοραλλίου τοῦ ἔρυθρου.

(Οἱ πολύποδες ἔχουσι τὸ σῶμα των προεκτεταμένον).



(Σχ. 220). Θαλασσοπτερίς.

χικοῦ πολύποδος. Διὰ τῆς ἐκκρίσεως δὲ ὑπ' αὐτῶν ἀσβεστολιθικῆς οὐσίας σχηματίζεται ὁ ὑποστηρίζων τὴν ἀποικίαν σκελετός, ἡ ὁποία διὰ νέων ὀλονέν ἀποβλαστήσεων αὐξάνεται ὡς εἶδομεν ἄνωτέρω.

**Χοῆσις τῶν κοραλλίων.** Τὰ κοράλλια ζῶσι εἰς τὰ παρυφάνεια τῆς Μεσογείου καὶ ἰδίως παρὰ τὴν Σικελίαν, Ἰταλίαν,

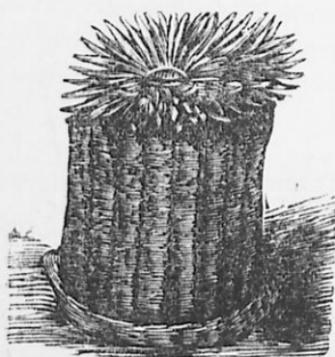
Γαλλίαν, Τύνιδα, Ἀλγερίαν, καθὼς καὶ εἰς τὰ δυτικὰ τῆς Ἑλλάδος. Διὰ καταλλήλων δικτύων ἀποσπῶσιν αὐτὰ ἐκ τοῦ ὑποβάθρου των τὰ ἐξάγουσιν ἐκτὸς τοῦ ὕδατος, ἀποτρίβουσι τὸν μαλακὸν φλοιὸν μετὰ τῶν πολυπόδων καὶ ἀπολαμβάνουσι τὸν σκληρὸν ροδόχρουν σκελετόν, ἐκ τοῦ ὁποίου διὰ κατεργασίας κατασκευάζουσι διάφορα κοσμήματα.

**Θαλασσοπτερίς.** (Pennatula) (Σχ.220) Αὕτη εἶνε Ἀνθρώπων, τοῦ ὁποίου ὁ σκελετὸς εἶνε στέλεχος ἀπλοῦν φέρον πρὸς τὸ ἄνωτερον αὐτοῦ τμήμα πτεροειδεῖς κλαδίσκους εἰς τὰ πέρατα τῶν κλαδίσκων τούτων κείνται οἱ πολύποδες. Ζῆ ἐν τῇ Μεσογείῳ ἔχουσα τὸ κατώτερον τμήμα τοῦ στελέχους ἐγκεχωσμένον ἐντὸς τοῦ πυθμένος ἀλλ' οὐχὶ στερεῶς προσκεκολλημένον.

## 2. Τάξις. Ἑξακοράλλια.

Πλοκάμια σωληνοειδῆ οὐχὶ πτεροφόρα· ἡ κεντρικὴ κοιλότης χωρίζεται διὰ διαφραγμάτων ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς 6 θαλάμους ἢ πολλαπλάσιον αὐτῶν.

**Θαλασδία ἀνεμώνη** (Actinia effoeta). Αὕτη ζῶσα μολονήρης, ἔχει τὸ σῶμα μαλακόν, ἄνευ σκελετοῦ, εἰς μὲν τὸ κατώτερον ἄκρον ἀπολήγον εἰς ἐπιφάνειαν δισκοειδῆ, διὰ τῆς ὁποίας πρισκολλάται ἐπὶ ξένων σωμάτων εἰς δὲ τὸ ἄνωτερον φέρον τὸ στόμα καὶ περὶ αὐτὸ πολλὰς σειρὰς πλοκαμιῶν. Τὰ πλοκάμια εἶνε σωληνοειδῆ, ἀπλᾶ, συσταλτά, ἄνευ πλευρικῶν πτεριδίων (Σχ.221).



Σχ. 221). Θαλασδία  
ἀνεμώνη.

Μολονότι προσπεφυκυῖα ἐπὶ τοῦ πυθμένος, ἐν τούτοις δύναται κατὰ βούλησιν νὰ ἔρπη βραδέως·

ἐπὶ τῆς δισκοειδοῦς βάσεώς της καὶ νὰ μεταβαίη εἰς ἄλλην θέσιν, ἵνα προσκολληθῆ αὐτόθι.

Ἐνάλογον περίπου κατασκευὴν ἔχουσι καὶ τὰ ἄλλα εἶδη τῶν θαλασσιῶν ἀνεμώνων. Τινὲς τούτων ἐπικάζηται ἐπὶ κελυφῶν κοχλίων καὶ μετακινοῦνται μετὰ τῶν κελυφῶν τούτων, ὅπου φέρουσι ταῦτα τὰ ἐν αὐτοῖς βιοῦντα ζῶα.

**Λιθοκοράλλια.** Κατ' ἀντίθετον πρὸς τὰς θαλασσίας ἀνεμόνας ἔχουσας τὸ σῶμα μαλακὸν καὶ ζώσας μονήρεις, σχηματίζουσι τὰ λιθοκοράλλια ἀποικίας ὑποστηριζομένας ὑπὸ σκελετοῦ ἀσβεστολικοῦ, ὃν ἐκκρίνουσι οἱ πολύποδες· ὁ σκελετὸς τούτων, ὢν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πορώδης, λαμβάνει διάφορα σχήματα. Μεγάλην ἀνάπτυξιν λαμβάνουσι τὰ λιθοκοράλλια κυρίως εἰς τὰς θερμὰς θαλάσσας σχηματίζοντα αὐτόθι ἐκτεταμένα στρώματα καὶ βράχους καὶ ὑφάλους καὶ ὀλοκλήρους νήσους πολλάκις.

### III. Ὁμοταξία.

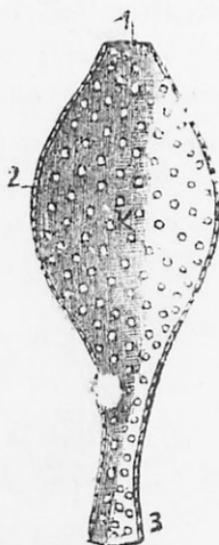
#### ΣΠΟΓΓΩΔΗ (Spongiaria).

Καὶ τὰ σπογγώδη εἶνε κυλιέντερα ὑδροβία σχηματίζοντα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀποικίας ὑποστηριζομένας ὑπὸ σκελετοῦ ἀσβεστολικοῦ ἢ ὀξυπυριτιακοῦ ἢ κερατοειδοῦς.

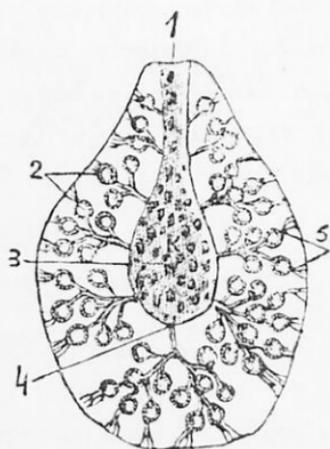
1. **Κατασκευὴ τοῦ σώματος.** Ἐάν ἐξετάσωμεν ἓνα σπόγγον μονήρη (Σχ. 222), θὰ ἴδωμεν ὅτι τὸ σῶμα ἔχει σχῆμα ἀκτιοειδὲς φέροντος προμεμηκυμένον ἐν εἶδη στελέχους, τὸ κατώτερον αὐτοῦ ἄκρον, δι' οὗ προσφύεται ἐπὶ τοῦ πυθμένος (3). Τὰ τοιχώματα τοῦ ἀσκού φέρουσι πολυαριθμούς μικροὺς πόρους, δι' ὧν εἰσέρχεται τὸ ὕδωρ εἰς τὴν κεντρικὴν κοιλότητα Κ, ἐξέρχεται δὲ ἐκ στομίου (1) κειμένου κατὰ κορυφὴν.

Ὅταν τὰ τοιχώματα τοῦ σπόγγου εἶνε παχύτερα (Σχ. 223), ἢ κεντρικὴ κοιλότης ἐκπέμπει σωληνοειδεῖς διακλαδώσεις διευρυνομένας κατὰ τὰ διαστήματα εἰς θαλάμους (2, 5) συγκοινωνούντας μετὰ τῶν ἐξωτερικῶν πόρων καὶ ἐπενδεδυμένους διὰ βλεφαρι-

δωτοῦ ἐπιθηλίου διὰ τῆς κινήσεως τῶν βλεφαρίδων ἢ μαστιγίων τῶν κυττάρων, προκαλεῖται ἡ εἰσροή τοῦ ὕδατος εἰς τὴν κοιλότητα K, ἣτις ἐπέχει θέσιν στομάχου, ἐκρέει δὲ τοῦτο ἐπὶ τοῦ στομίου (1). Ἐκ τοῦ οὕτω κυκλοφοροῦντος ὕδατος προσλαμβάνει τὸ ζῶον τὴν τροφήν του, συνισταμένην ἐκ μικροσκοπικῶν ὀργανισμῶν. Ἐντὸς τῶν τοιχωμάτων τῶν σπόγγων εὐρίσκονται βελόναι (Σχ. 224), σχηματιζόμεναι δι' ἐκκρίσεως, ἀσβεστολιθικά ἢ ὀξυπυριτικά ἢ κερατοσιδεῖς, αἱ ὁποῖαι ἢ μένουσιν ἐλεύθεραι ἢ συνά-



(Σχ. 222). Εἷς μονήρης σπόγγος.



(Σχ. 223). Ἑτερος μονήρης σπόγγος

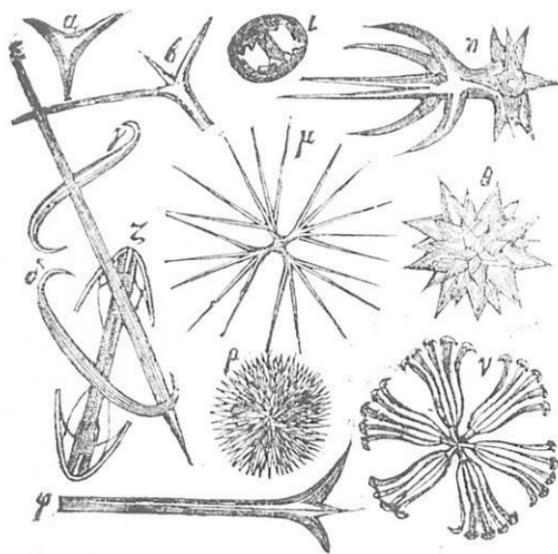
(μὲ παχέα τοιχώματα).

πτονται μετ' ἀλλήλων σχηματίζουσαι πλέγμα στερεόν χρησιμεῖον πρὸς ὑποστήριξιν τοῦ μαλακοῦ σώματος τοῦ ζῶου. Ὀλίγιστα εἶδη σπόγγων στεροῦνται ἐξ ὀλοκλήρου στερεοῦ σκελετοῦ.

**2. Σχηματισμὸς τῶν ἀποικιῶν, πολλαπλασιασμὸς τῶν σπόγγων.** Ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν σπόγγων γίνεται διὰ καμπῶν, αἱ ὁποῖαι σχηματίζονται ἐν τῷ σώματι τοῦ σπόγγου ἐξέρχονται, προσφύονται εἰς θέσιν κατάλληλον καὶ σχηματίζουσι νέον σπόγγον. Ἐκ τούτου παράγονται διὰ πλαγίων ἀπο-

βλαστήσεων νέα ἄτομα, ἅτινα μένουσι προσκεκολλημένα μετὰ τοῦ ἀρχικοῦ, καὶ ἐκ τούτων ἕτερα, οὕτω δὲ σχηματίζεται ἀποικία περιλαμβάνουσα πολυάριθμα ἄτομα ζῶντα κοινοβιακῶς καὶ ὑποστηριζόμενα ὑπὸ τοῦ στερεοῦ σκελετοῦ των. Ὁ σπόγγος, τὸν ὁποῖον μεταχειρίζομεθα πρὸς πλύσιν, εἶνε μία τοιαύτη ἀποικία, ἐκ τῆς ὁποίας διὰ καταλλήλου κατεργασίας ἔχει ἀποσπασθῆ ὅλη ἢ μαλακὴ μάζα τῶν ζωφύριων καὶ ἔχει μείνει μόνον ὁ σκελετός ὁ ἀποτελούμενος ἐκ κερατοειδῶν νημάτων.

Δύνανται πρὸς τούτοις καὶ πολλαπλασιασθῶσιν οἱ σπόγγοι καὶ

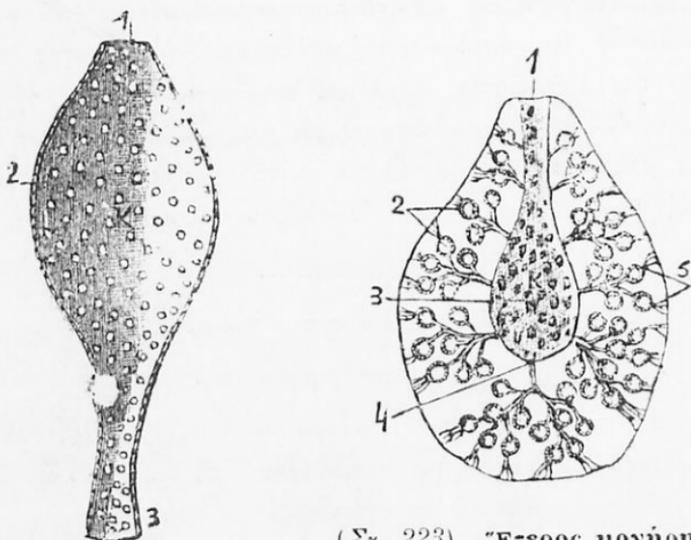


(Σχ. 224). Συνθετικά τοῦ σκελετοῦ σπόγγων  
διαφόρων εἰδῶν  
(ἀσβεστολιθικά καὶ ὀσφυριτικά.)

διὰ τεμαχίων ἀποσπασμένων ἐκ τῆς ἀποικίας, προσσυρμένων εἰς νέας θέσεις καὶ σχηματίζοντων νέας ἀποικίας.

3. Διαμονή, ὑποδιαίρεσις τῶν σπόγγων. Ἐκτός ὀλιγίστων εἰδῶν ζῶντων ἐν τοῖς γλυκέσις ὕδασι, οἱ λοιποὶ εὐρίσκονται ἐν τῇ θαλάσσῃ, ἄλλοι μὲν εἰς μικρότερα, ἄλλοι δὲ εἰς με-

δωτοῦ ἐπιθηλίου· διὰ τῆς κινήσεως τῶν βλεφαρίδων ἢ μαστιγίων τῶν κυττάρων, προκαλεῖται ἡ εἰσροή τοῦ ὕδατος εἰς τὴν κοιλότητα K, ἣτις ἐπέχει θέσιν στομάχου, ἐκρέει δὲ τοῦτο ἐπὶ τοῦ στομίου (1). Ἐκ τοῦ οὗτω κυκλοφοροῦντος ὕδατος προσλαμβάνει τὸ ζῶον τὴν τροφήν του, συνισταμένην ἐκ μικροσκοπικῶν ὀργανισμῶν. Ἐντὸς τῶν τοιχωμάτων τῶν σπόγγων εὐρίσκονται βελόναι (Σχ. 224), σχηματιζόμεναι δι' ἐκκρίσεως, ἀσβεστολιθικά ἢ ὀξυπυριτικά ἢ κερατσοειδεῖς, αἱ ὁποῖαι ἢ μένουσιν ἐλεύθεραι ἢ συνά-



(Σχ. 223). Ἐτερος μονήρης σπόγγος

(Σχ. 222). Εἷς μονήρης σπόγγος.

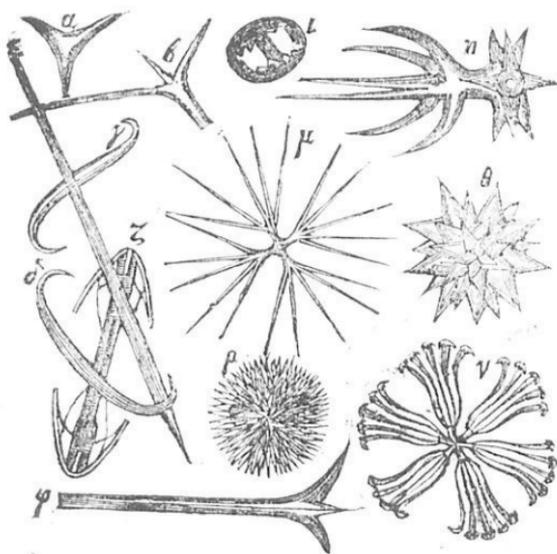
(μὲ παχέα τοιχώματα).

πτονται μετ' ἀλλήλων σχηματίζουσαι πλέγμα στερεῖν χρησιμεῦον πρὸς ὑποστήριξιν τοῦ μαλακοῦ σώματος τοῦ ζῴου. Ὀλίγιστα εἶδη σπόγγων στεροῦνται ἐξ ὀλοκλήρου στερεοῦ σκελετοῦ.

**2. Σχηματισμὸς τῶν ἀποικιῶν, πολλαπλασιασμὸς τῶν σπόγγων.** Ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν σπόγγων γίνεται διὰ καμπῶν, αἱ ὁποῖαι σχηματίζονται ἐν τῷ σώματι τοῦ σπόγγου ἐξέρχονται, προσφύονται εἰς θέσιν κατάλληλον καὶ σχηματίζουσι νέον σπόγγον. Ἐκ τούτου παράγονται διὰ πλαγίων ἀπο-

θλαστήσεων νέα ἄτομα, ἅτινα μένουσι προσκεκολλημένα μετὰ τοῦ ἀρχικοῦ, καὶ ἐκ τούτων ἕτερα, οὕτω δὲ σχηματίζεται ἀποικία περιλαμβάνουσα πολυάριθμα ἄτομα ζῶντα κοινοβιακῶς καὶ ὑποστηριζόμενα ὑπὸ τοῦ στερεοῦ σκελετοῦ των. Ὁ σπόγγος, τὸν ὁποῖον μεταχειρίζομεθα πρὸς πλύσιν, εἶνε μία τοιαύτη ἀποικία, ἐκ τῆς ὁποίας διὰ καταλλήλου κατεργασίας ἔχει ἀποσπασθῆ ὅλη ἢ μαλακὴ μάζα τῶν ζωφύων καὶ ἔχει μείνει μόνον ὁ σκελετὸς ὁ ἀποτελούμενος ἐκ κερατοειδῶν νημάτων.

Δύνανται πρὸς τούτοις νὰ πολλαπλασιασθῶσιν οἱ σπόγγοι καὶ



(Σχ. 224). Συστατικά τοῦ σκελετοῦ σπόγγων  
διαφόρων εἰδῶν  
(ἀσβεστολιθικά καὶ ὀρυζινοειδή).

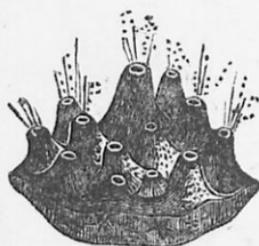
διὰ τεμαχίων ἀποσπασμένων ἐκ τῆς ἀποικίας, προσφυμένων εἰς νέας θέσεις καὶ σχηματίζοντων νέας ἀποικίας.

3. Διαμονή, ὑποδιαίρεσις τῶν σπόγγων. Ἐκτὸς ὀλιγίστων εἰδῶν ζῶντων ἐν τοῖς γλυκέσις ὕδασι, οἱ λοιποὶ εὐρίσκονται ἐν τῇ θαλάσῃ, ἄλλοι μὲν εἰς μικρότερα, ἄλλοι δὲ εἰς με-

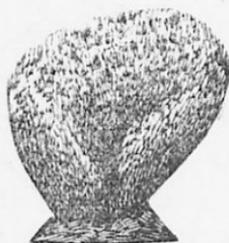
γαλείτερα βάθη αὐτῆς. Ὡς πρὸς τὴν σύστασιν δὲ τῶν βελονῶν τῶν ἀποτελουσῶν τὸν σκελετὸν αὐτῶν ὑποδιαίρουνται εἰς ἀσβεστοσπόγγους ἔχοντας σκελετὸν ἐξ ἀσβεστολιθικῶν βελονῶν, εἰς μυξοσπόγγους, στερουμένους σκελετοῦ, εἰς κερατοσπόγγους, ἔχοντας σκελετὸν ἐκ κερατοειδῶν βελονῶν καὶ νημάτων καὶ εἰς πυριτιοσπόγγους, ὧν ὁ σκελετὸς ἀποτελεῖται ἐκ βελονῶν ὀξυπυριτιακῶν οἱ τελευταῖοι οὗτοι περιλαμβάνουσι τὰ πολυπληθέστερα εἶδη.

**Σπόγγος ὁ κοινὸς** (*Euspongia officinalis*). Κοινότατος μεταξὺ τῶν σπόγγων εἶνε ὁ ἐν κοινῇ χρήσει πρὸς πλύσιν καὶ καθαρισμὸν σπόγγος.

Οὗτος ἀποτελούμενος ἐκ πολυαριθμοτάτων ἀτόμων συνηνωμένων εἰς ἀποικίαν, ἔχει σχῆμα σφαιροειδές, κυπελοειδές ἢ καὶ πεπλα-



(Σχ. 225). Ἐν τεμάχιον σπόγγου περιλαμβανόν 15 ἄτομα.



(Σχ. 226). Σπόγγος.

τυσμένον. Ζῆ κυρίως πρὸς τὰ δυτικώτερα μέρη τῆς Μεσογείου θαλάσσης καὶ ἔχει σκελετὸν κερατοειδῆ ἐκ λεπτῶν, μαλακῶν καὶ ἐλαστικῶν νημάτων.

Ἐξαγόμενος ὑπὸ τῶν δυτῶν ἐκ τοῦ βάθους τῆς θαλάσσης συνθλίβεται, ὅπως ἀποχωρισθῆ ἐξ αὐτοῦ ἡ μαλακὴ μάζα τοῦ ζῆου, ἀφίεται νὰ σαπῆ ἡ ὑπολειπομένη τοιαύτη, κατόπιν ἐκπλύνεται ἐπανειλημμένως διὰ καθαροῦ ὕδατος καὶ μένει ὁ χρήσιμος σκελετός, ὁ ὁποῖος φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον.

Ἐπάρχουσι διάφοροι ποικιλίαι αὐτοῦ διακρινόμεναι ἐκ τοῦ σχή-

ματος ἐν γένει τῆς ἀποικίας, ἐκ τῆς διαφόρου λεπτότητος καὶ ἐλαστικότητος τῶν νημάτων κλπ.

Ἐπὲρ τὰς 60 χιλ. ὀμάδας σπόγγοι ἀλιεύονται ἐτησίως ὑπὸ Ἑλλήνων ἀλιέων καὶ ἐξάγονται εἰς τὸ ἐξωτερικόν.

## ΕΝΝΑΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

### ΠΡΩΤΟΖΩΙΑ

(PROTOZOA).

**Κύριοι χαρακτῆρες.** Σῶμα σμικρότατον καὶ ἀπλούστατον συγκείμενον ἐξ ἐνὸς μόνου κυττάρου (μονοκύτταροι ὄργανισμοί) ἐκ πρωτοπλασματικῆς οὐσίας· συνεπῶς δὲν παρατηρεῖται εἰς τὸ σῶμα τῶν Πρωτοζῶων διάκρισις ἰσθῶν καὶ ὀργάνων.

Ἡ τελευταία αὕτη συνομοταξία περιλαμβάνει τὰ ἀτελέστατα τῶν ζῶων, τῶν ὁποίων τινὰ μὲν διὰ τοῦ γυμνοῦ ὀφθαλμοῦ μόλις ὡς σμικρότατα σημεῖα φαίνονται, τὰ πλεῖστα δὲ μόνον διὰ τοῦ μικροσκοπίου γίνονται ὁρατά. Τὸ σωματίον αὐτῶν ἐξεταζόμενον διὰ τοῦ μικροσκοπίου εὐρίσκεται ὅτι συνίσταται ἐξ ἐνὸς καὶ μόνου κυττάρου ἐγκλείοντος πρωτοπλασματικὴν οὐσίαν, τὸ ὁποῖον μάλιστα ἐν τισὶ στερεῖται ἐξωτερικῆς μεμβράνης· τούτου ἕνεκεν τὰ ζῶα ταῦτα καλοῦνται *μονοκυτταρώδη* καὶ ἀποτελοῦσι τὴν τελευταίαν βαθμίδα τῆς ζωολογικῆς κλίμακος, τὴν μετάβασιν ἀπὸ τῶν ζῶων εἰς τὰ φυτά.

Παρουσιάζουσιν ὅλα τὰ φαινόμενα τῆς ζωῆς, τουτέστι τρέφονται, αὐξάνονται καὶ πολλαπλασιάζονται καὶ παρουσιάζουσι κινήσεις τινάς· δὲν ἔχουσιν ὅμως ὄργανα πραγματικά, δι' ὧν νὰ ἐκτελῶσι τὰς λειτουργίας ταύτας. Τινῶν τὸ σῶμα φέρει ἀπλούστατα κινήτρια συστήματα, οἷον βλεφαρίδας ἢ μαστίγια, ἄλλων δὲ ἀπολύει ἀποφύδας συστατάς, αἵτινες καλοῦνται *ψευδοπόδια* καὶ χρησιμεύουσιν αὐτοῖς πρὸς κίνησιν, ἄλλων δὲ τὸ σῶμα ἐκκρίνει οὐσίαν ἀσβεστολιθικὴν, ἣτις ἀποτελεῖ εἶδος κόγχης κυκλού-

σης τὸ ζῶον καὶ ἥτις φέρει πόρους πολυαριθμούς καὶ τότε ἐκ τῶν πόρων τούτων ἀπολύονται τὰ ψευδοπόδια κλπ.

Ὑποδιαιροῦνται εἰς 4 Ὀμοταξίας.

I. Ἐγγυματογενῆ.

II. Μαστιγοφόρα.

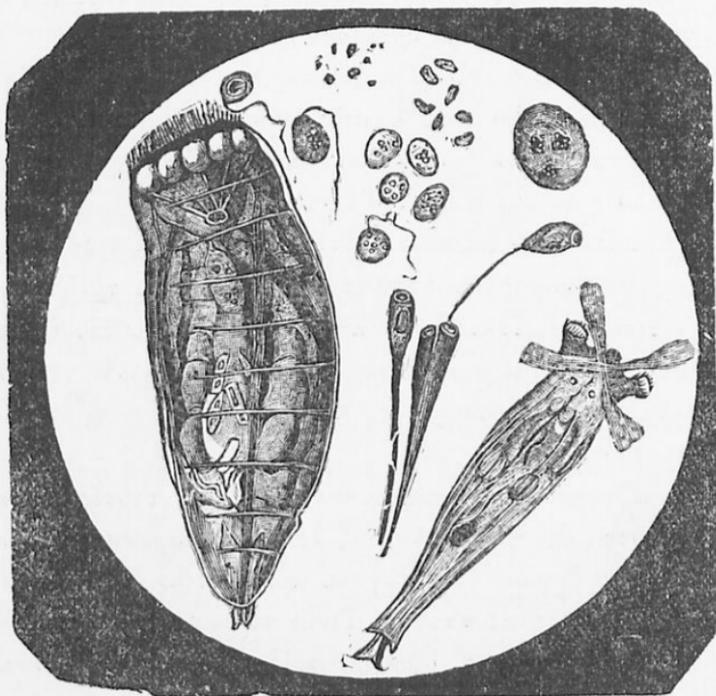
III. Σπορόζωα.

IV. Ριζόποδα.

### I. Ὀμοταξία.

ΕΓΧΥΜΑΤΟΓΕΝΗ (Infusoria).

Τὰ Ἐγγυματογενῆ εἶνε Πρωτόζωα μικροσκοπικὰ ζῶντα ἐντὸς



(Σχ. 227). Διάφορα εἶδη ἐγγυματογενῶν ἐλευθέρως πλέοντα τοῦ ὕδατος καὶ ἰδίως ἐντὸς στασίμων ὑδάτων, οἷα εἶνε τὰ τῶν

τελμάτων, δεξαμενῶν καὶ ἐν γένει ὅπου ἀποσυντίθενται ὀργανικαὶ οὐσίαι. Τὸ σῶμα αὐτῶν περιβαλλόμενον ὑπὸ μεμβράνης δερματίνης καὶ φέρον ἐπὶ ὀλοκλήρου τῆς ἐπιφανείας ἢ εἰς τινὰς μόνον θέσεις *δοητικὰς βλεφαρίδας*, παρουσιάζει δύο στόμια, ἐν πρὸς πρόσληψιν τροφῆς καὶ ἕτερον πρὸς ἀποβολὴν τῶν ἀποκρίσεων.

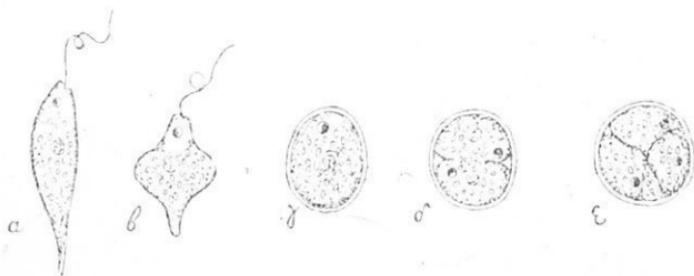
Ὁ πολλαπλασιασμὸς αὐτῶν γίνεται διὰ μερισμοῦ, λαμβάνει δὲ χώραν καὶ εἰδὸς τι συζευξέως.

Πλείουςιν ἐλευθέρως ἐν τῷ ὕδατι, τινὰ δὲ ζῶσι καὶ προσπεφυκότες δι' ἐνὸς μακροῦ στελέχους, ὅπερ δύναται νὰ συναλισσηται ἢ νὰ ἐπεκτείνηται.

## II. Ὅμοταξία.

### ΜΑΣΤΙΓΟΦΟΡΑ (Flagellata).

Τὰ *Μαστιγοφόρα* φέρουσι μίαν ἢ πλείονας μακρὰς τρίχας δονου-



(Σχ. 228). *Εὐγλίνη* ἢ *πρωδίνη* (μαστιγοφόρον).

α, β, δύο ἄτομα ἐλεύθερα. γ, δ, ε, ἄτομα ἐγκυσιωθέντα καὶ πολλαπλασιαζόμενα διὰ διαίρεσως (ὑπὸ μεγάλῃ μεγένθυσι).

μὲνας ἐχούσας μορφήν *μαστιγίων* καὶ χρησιμεύουσας πρὸς κίνησιν τοῦ ζώου καὶ προσέλευσιν τῆς τροφῆς.

## III. Ὅμοταξία.

ΣΠΟΡΟΖΩΙΑ ἢ ΓΡΕΓΑΡΙΝΑΙ (Sporozoa).

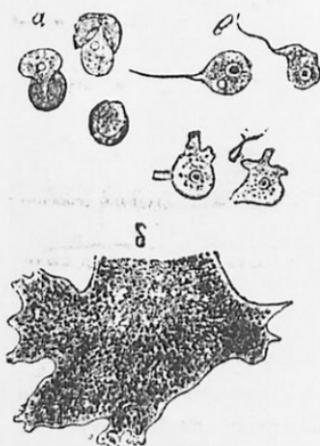
Ταῦτα ἔχοντα μορφήν νηματοειδῆ καὶ ζῶντα παρασιτικῶς ἐν τῷ ὄργανισμῷ διαφόρων ζῶων καὶ αὐτοῦ τοῦ ἀνθρώπου ἰθεωροῦντο κατ' ἀρχὰς ὡς Νηματέλμινθες· ἡ σύστασις τοῦ σώματός των ὁμῶς ἐξ ἑνὸς καὶ μόνου κυττάρου κατέδειξεν ὅτι εἶναι Πρωτόζωα.

Πρὸς πολλαπλασιασμὸν ἐγκλείονται δύο ἄτομα ἢ καὶ ἐν μόνον ἐντὸς κοινῆς κύστεως· μερίζεται τότε ὁ πυρὴν εἰς πολλὰ τεμάχια, περὶ τὰ ὅποια συναθροίζεται τὸ πρωτόπλασμα καὶ ἀποτελοῦνται πολλὰ σφαιρίδια· ταῦτα εἶναι τὰ καλούμενα ζωοσπόρια, τὰ ὅποια διὰ περαιτέρω ἀναπτύξεως μεταβάλλοντι εἰς τέλεια ζῶδια.

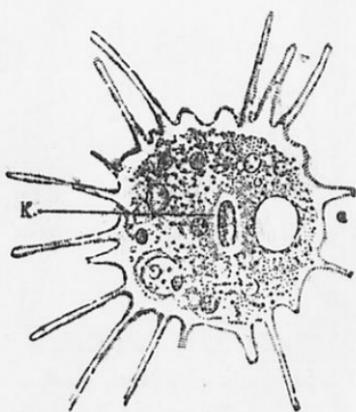
## IV. Ὅμοταξία.

ΡΙΖΟΠΟΔΑ (Rizopode).

Τὰ Ριζόποδα, στερούμενα βλεφάριδων καὶ μαστιγίων, ἀπολύ-



(Σχ. 229). Ζωοπόδια Μυξομυκήτων  
(παρουσιάζοντα ἀμοιβοειδεῖς κινήσεις).



(Σχ. 230). Ἄμοιβῆ  
(μετὰ ψευδοποδίων προεκτεταμένων καὶ συρρισταμένων).

ουσι νηματοειδεῖς ἢ σωληνοειδεῖς προβολὰς τοῦ πρωτοπλάσματος,

αίτινες καλοῦνται ψευδοπόδια· τὰ ψευδοπόδια ταῦτα δύναται τὸ ζῶον νὰ συνέλκη ἢ νὰ ἐπεκτείνει καὶ οὕτω νὰ μετακινήται.

Τὰ ἀπλούστατα τῶν Ριζοπόδων εἶνε τὰ λεγόμενα *Μονήρη*, μικροσκοπικαὶ μᾶζαι ἐκ πρωτοπλάσματος μὴ παρουσιάζοντος καταφανῆ πυρῆνα.

Ἐν τοῖς γλυκέσιν ὕδασιν ἰδίως ζῶσι τὰ διάφορα εἶδη Ἀμοιβῶν, παρουσιαζουσῶν τὰ ψευδοπόδια καὶ τὰς δι' αὐτῶν ἐκτελουμένους κινήσεις λίαν αἰσθητῶς, ἐξ οὗ καὶ αἱ κινήσεις ἐν γένει τῶν Ριζοπόδων διὰ τῶν ψευδοποδίων ἐκλήθησαν ἀμοιβοειδεῖς.

## Τ Ε Λ Ο Σ



# ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Ζῶα καὶ φυτά. (Χαρακτῆρες τῶν ζῶων. — Θέμα τῆς Σελ. Ζωολογίας καὶ διαίρεςις αὐτῆς) . . . . .      | 3  |
| II. Ὄργανα τῶν ζῶων. (Κύτταρα, Ἴστοι) . . . . .                                                      | 9  |
| III. Ταξινόμησις τῶν ζῶων. (Βάσις ταξινόμησεως. — Τάξεις, ὁμοταξίαι, συνομοταξίαι ἢ τύποι) . . . . . | 14 |

## ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

### Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Περὶ τῆς κατασκευῆς τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ἐν γένει. (Ὄργανα τοῦ σώματος) . . . . . | 18 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

|                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Σκελετὸς τοῦ ἀνθρώπου. (Χημικὴ σύνθεσις τῶν ὀστέων. — Ὄστᾶ τῆς κεφαλῆς. — Ὄστᾶ τοῦ κορμοῦ. — Ὄστᾶ τῶν ἄκρων. — Συναρμογὴ τῶν ὀστέων. . . . . | 22 |
| II. Μυϊκὸν σύστημα. Περὶ κινήσεως. (Μύες τοῦ σκελετοῦ. — Ἀποτέλεσμα μυϊκῆς συστολῆς, χημικὰ φαινόμενα συνοδευόντα ταύτην) . . . . .             | 35 |

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Περὶ θρέψεως. (Αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι. — Καταμερισμὸς τῆς ἐργασίας τῆς θρέψεως) . . . . . | 41 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                         | Σελ. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <i>I. Πέψις.</i> (Ὀργανα πεπτικά. — Διεργασία τῆς πέψεως)                                                                               | 45   |
| <i>II. Ἀπομύζησις τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν</i> . . . . .                                                                                    | 57   |
| <i>III. Κυκλοφορία τοῦ αἵματος.</i> (Αἷμα. — Ὀργανα κυκλοφορίας. — Μηχανισμὸς τῆς κυκλοφορίας) . . . . .                                | 58   |
| <i>IV. Ἀναπνοή.</i> (Ὀργανα. — Μηχανισμὸς τῆς ἀναπνοῆς. — Χημικὰ φαινόμενα τῆς ἀναπνοῆς. — Ἀναπνοή παρὰ τοῖς διαφόροις ζώοις) . . . . . | 71   |
| <i>V. Λειτουργία τῶν ἐκκρίσεων.</i> (Οὐροποιητικὴ συσκευή. — Ἐκκρίσις τοῦ γάλακτος) . . . . .                                           | 83   |

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

#### Νευρικὸν σύστημα (Αἰσθησις)

|                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>I. Μέγα συμπαθητικὸν ἢ γαγγλιακὸν σύστημα</i> . . . . .                                                                                                       | 89 |
| <i>II. Ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα</i> . . . . .                                                                                                           | 90 |
| <i>III. Αἰσθητήρια ὄργανα.</i> (Ἀφή. — Ὀρασις. — Θεωρία δόρασεως. — Ἀκοή. — Γεῦσις. — Ὄσφρησις. — Περὶ φωνῆς καὶ τῶν ἠχογόνων συσκευῶν τῶν ἄλλων ζῴων) . . . . . | 96 |

### ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| <i>Ταξινομήσις καὶ περιγραφή τῶν ζῴων</i> . . . . . | 116 |
|-----------------------------------------------------|-----|

#### ΠΡΩΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

##### Σπονδυλωτὰ ἢ ἐνσπόνδυλα (Vertebrata)

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| (Κύριοι χαρακτήρες) . . . . . | 118 |
|-------------------------------|-----|

**I. Ὅμοταξία****Θηλαστικά (Mammalia).**

(Θερμοκρασία τοῦ σώματος. — Ἐπικάλυμμα τοῦ σώματος. — Σκελετός. — Αἰσθητήρια ὄργανα. — Ὄργανα ἀναπνοῆς. — Ὄργανα κυκλοφορίας τοῦ αἵματος. — Τρόπος πολλαπλασιασμοῦ. — Τρόπος τοῦ βίου· γεωγραφικὴ διανομή) . . . 119

**II. Ὅμοταξία****Πτηνὰ (Aves).**

(Κύριοι χαρακτήρες. — Μορφή τοῦ σώματος· πτέρωμα. — Πτερά. — Σκελετός. — Νευρικὸν σύστημα καὶ αἰσθητήρια ὄργανα. — Πεπτικὰ ὄργανα. — Ὄργανα κυκλοφορίας καὶ ἀναπνοῆς. — Πολλαπλασιασμοὶ τῶν πτηνῶν. — Ἀλλαγὴ διαμονῆς.) . . . . . 130

**III. Ὅμοταξία****Ἑρπετὰ (Reptilia).**

(Κύριοι Χαρακτήρες. — Μορφή τοῦ σώματος· ἐπικάλυμμα αὐτοῦ. — Σκελετός. — Νευρικὸν σύστημα καὶ αἰσθητήρια ὄργανα. — Πεπτικὰ ὄργανα. — Ἀναπνευστικὰ καὶ κυκλοφορικὰ ὄργανα· θερμοκρασία τοῦ σώματος. — Πολλαπλασιασμοὶ τῶν ἑρπετῶν.) . . . . . 141

**IV. Ὅμοταξία****Ἀμφίβια (Amphibia).**

(Κύριοι χαρακτήρες. — Μορφή τοῦ σώματος καὶ ἐπικάλυμμα. — Σκελετός. — Νευρικὸν σύστημα καὶ αἰσθητήρια

ὄργανα.—Πεπτικά ὄργανα.—Ὄργανα κυκλοφορίας καὶ ἀναπνοῆς.—Πολλαπλασιασμός τῶν ἀμφιβίων.) . . . . . 144

## V. Ὁμοταξία

### Ἰχθύες (Pisces).

(Κύριοι Χαρακτήρες.—Μορφὴ τοῦ σώματος· ἐπικάλυμμα αὐτοῦ.—Σκελετὸς καὶ κινητήρια ὄργανα.—Νευρικὸν σύστημα καὶ αἰσθητήρια ὄργανα.—Πεπτικά ὄργανα.—Ἀναπνευστικὰ καὶ κυκλοφορικὰ ὄργανα.—Πολλαπλασιασμός τῶν ἰχθύων· τροφή.—) . . . . . 148

## Ὑποδιαίρεσις τῶν δὲ ὁμοταξιῶν τῶν Σπονδυλωτῶν εἰς τάξεις.

**A'. Αἱ τάξεις τῶν Θηλαστικῶν καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ γνωρίσματα αὐτῶν.** 1. Τάξις, Πιθηκοί (Pitheci). 2. Τάξις, Ἡμιπίθηκοι (Prosimii). 3. Τάξις, Χειρόπτερα (Ciroptera). 4. Τάξις, Ἐντομοφάγα (Insectivora). 5. Τάξις, Σαρκοφάγα [(Carnivora). 6. Τάξις, Πτερυγιόποδα ἢ Φωκοειδῆ (Pinnipedia). 7. Τάξις, Τρωκτικὰ (Rodentia). 8. Τάξις, Προβοσκιδωτὰ (Proboscidea). 9. Τάξις, Ἀρτιοδάκτυλα (Artiodactyla). 10. Τάξις, Περισοδάκτυλα (Perissodactyla). 11. Τάξις, Νοδᾶ (Edentata). 12. Τάξις, Κήτη (Cetacea). 13. Τάξις, Μαρσιποφόρα (Marsupialia). 14. Τάξις, Μονοτρήματα (Monotremata).

**B'. Αἱ τάξεις τῶν Πτηνῶν καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ αὐτῶν γνωρίσματα.** 1.—Τάξις, Ἀρπακτικὰ (Raptatores).—2. Τάξις, Ἀναρριχητικὰ ἢ δενδροβατικὰ (Scansores).—3. Τάξις, Ξηροβατικὰ (Passeres).—4. Τάξις, Περιστεροειδῆ.—5. Τάξις, Ἀλεκτοροειδῆ (Gallinacei).—6. Τάξις,

Σελ.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Δρομείς (Cursores).—7. Τάξεις, Καλοθάμωνα (Grallatores).—8. Τάξεις, Νηκτικά (Natatores).....                                                                                                                                                                                                                          | 176 |
| <i>Γ'. Αἱ τάξεις τῶν Ἐρπετιῶν καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ γνωρίσματα αὐτῶν.</i> 1. Τάξεις, Σαῦρα (Sauria).—2. Τάξεις, Ὄφεις (Ophidia).—3. Τάξεις, Κροκόδειλοι (Crocodylina).—4. Τάξεις, Χελῶνα (Chelonia).....                                                                                                              | 189 |
| <i>Δ'. Αἱ τάξεις τῶν Ἀμφιβίων καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ αὐτῶν γνωρίσματα.</i> 1. Τάξεις, Ἄκερκα (Ecaudata).—2. Τάξεις, Κερκοφόρα (Caudata).—3. Τάξεις, Ἀποδα.—                                                                                                                                                            | 194 |
| <i>Ε'. Αἱ τάξεις τῶν Ἰχθύων καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ γνωρίσματα αὐτῶν.</i> 1. Τάξεις, Δίπνοι (Dipnoi).—2. Τάξεις, Τελεόστεσι ἢ ὀστεάκανθοι (Teleostei).—3. Τάξεις, Γανοειδεῖς (Ganoidei). 4. Τάξεις, Σελαχῶδεις ἢ Χονδράκανθοι (Selachii).—5. Τάξεις, Κυκλόστομοι (Cyclostomi).—6 Τάξεις, Λεπτοκάρδιοι (Leptocardii).... | 196 |

## ΔΕΥΤΕΡΑ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

Χιτωνοφόρα.

## ΤΡΙΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

Μαλακιοειδῆ.

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| A'. Ὅμοταξία, Βρυόζωα (Bryozoa). B'. Ὅμοταξία, Βραχιονόποδα (Brachionopoda)..... | 203 |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|

## ΤΕΤΑΡΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

Ἄρθροποδα ἢ δακτυλιωτὰ (Arthropoda).

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Κύριοι χαρακτηριστεῖρες. — Μορφή τοῦ σώματος. — Νευρικόν σύστημα. — Ὄργανα κυκλοφορίας καὶ ἀναπνοῆς. Πολλαπλασιασμός ..... | 205 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## I. Ὅμοταξία

## Ἔντομα

Γενικά γνωρίσματα. — Τὰ τμήματα τοῦ σώματος. — Ὅργανα τοῦ σώματος. — Μεταμόρφωσις τῶν ἐντόμων . . . . . 205

1. Τάξις. Κολεόπτερα (Coleoptera).

Μηλολόνη ἢ κοινή (Melolontha vulgaris).

Α'. Τὸ τέλειον ἔντομον. — Β'. Μεταμόρφωσις τοῦ κοινθάρου.

Γ'. Σημασία τῆς μηλολόνης διὰ τὸν ἄνθρωπον. . . . . 211

2. Τάξις. Λεπιδόπτερα (Lepidoptera).

Πιερὶς ἢ φιλόκραμβος (Pieris brassicae.)

Α'. Ὠδὸν — Β'. Κάμπη. — Γ'. Χρυσάλις ἢ νόμφη. — Δ'. ψυχή. 216

Ἐσπέρια ψυχαὶ . . . . . 219

Νυκτόβια ψυχαὶ

Βόμβυξ ὁ σηρικὸς. — Πατρὶς καὶ ἐξάπλωσις αὐτοῦ. — Τὸ ἔντομον καὶ αἱ μεταμορφώσεις αὐτοῦ. — Ἡ βιομηχανία. . . . 220

3. Τάξις. Ὑμενόπτερα. (Hymenoptera)

Μέλισσα ἢ μελιτοφόρος (Apis mellifica)

Α'. Αἱ κοινότητες τῶν μελισσῶν. — Β'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος ἐν σχέσει πρὸς τὴν πρόσληψιν τῆς τροφῆς καὶ τὴν κατασκευὴν τῆς κατοικίας. — Γ'. Σχέσις τῆς μελίσης πρὸς τὰ φυτὰ καὶ ὑπεράσπισις ἀπὸ τῶν ἐχθρῶν. . . . . 221

Σελ.

4. Τάξις. Δίπτερα (Diptera).

Μυία ή κοινή (Musca domestica).

A'. Κατασκευή τοῦ σώματος καὶ τροφή.—B'. Μεταμόρφω-  
σις καὶ πολλαπλασιασμός τῶν μυϊῶν..... 226

5. Τάξις. Νευρόπτερα (Neuroptera).

6. Τάξις. Ρυγχωτά (Rhynchota).

Κόρεις.—Τέττιγες.—Φυτόφθειραι.—Κόκκοι..... 230

7. Τάξις. Ὀρθόπτερα (Orthoptera).

Ἄκρίς ή πρασίγη.—Κίνησις καὶ τροφή.—Ἄρρενα καὶ θή-  
λεα..... 232

II. Ὀμοταξία.

Μυριάποδα (Myriapoda).

1. Χειλόποδα.—Διπλόποδα..... 235

III. Ὀμοταξία.

Ἄραχνοειδῆ (Arachnoidea).

(Ἄράχνη, σκορπιός, κρότων, ἄκαρι).

1. Τάξις. Σκορπισί.—2. Τάξις. Ἄράχνια..... 236

IV. Ὀμοταξία.

Μαλακόστρακα (Crustacea).

(Καραδὶς, ἀστακός, καρκίνος, πάγουρος).

Ἄστακός ὁ ποτάμιος (Astacus fluviatilis).

A'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος.—B'. Τροφή. Πολλαπλασιασμός.  
-- Ἔτερα δεκάποδα μαλακόστρακα..... 239

## ΠΕΜΠΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

*Μαλάκια* (Mollusca).

Κύριοι χαρακτήρες.—Κατασκευή τοῦ σώματος.—Νευρικόν σύστημα.—Ὄργανα κυκλοφορίας καὶ ἀναπνοῆς.—Πολυπλασιασμός..... 242

## I. Ὀμοταξία.

*Κεφαλόποδα* (Cephalopoda).

(Σηπία, ὀκτάπους, τευθίς).

Γενικά γνωρίσματα.

*Σηπία ἡ κοινὴ* (*Sepia officinalis*)

A'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος.—B'. Τροφή, κίνησις, προφύλαξις ἀπὸ τῶν ἐχθρῶν.—Ἄτερα *Κεφαλόποδα*..... 244

## II. Ὀμοταξία.

*Γαστερόποδα* (Gasteropoda).

(Κύρια γνωρίσματα).

*Ἐλιξ ὁ πωματίας.*

A'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος.—B'. Τροφή καὶ διαμονή.... 246

## III. Ὀμοταξία.

*Κόγχαι* (Lammellibranchiata).

Ὄστρεοειδῆ.—Κτενοειδῆ.—Μυτιλοειδῆ.—Μαργαριτοειδῆ.—Φωλαδοειδῆ..... 248

Σελ.

## ΕΚΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

*Σκώληκες (Vermes).*

Κύριοι χαρακτήρες..... 250

## I. Ὁμοταξία.

*Δακτυλιωτοὶ ἢ ἀρθρωτοὶ σκώληκες (Anulata)*

Βδέλλα ἢ ἰατρική..... 251

## II. Ὁμοταξία.

*Νηματέλμινθες (Nematelminthes).*

Ἄσκαρις ἢ σκωλημοειδής.—Τριχίνη ἢ σπειροειδής..... 253

## ΕΒΔΟΜΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

*Ἐχινόδερμα (Echinodermata).**Κύριοι χαρακτήρες.*

I. Ὁμοταξία Ἀστεροειδῆ (Asteroidea). Ἀστερίας ὁ κοινός..... 258

Μορφή τοῦ σώματος. Δερματικὸς σκελετός. Κινητήρια ὄργανα. Τροφή..... 258

Ἔτερα Ἐχινόδερμα.—2. Ὁμοταξία, Ὀφιορροειδῆ.—

3. Ὁμοταξία, Κρινοειδῆ.—4. Ὁμοταξία, Ἐχινοειδῆ.—

5. Ὁμοταξία, Ὀλοθουροειδῆ..... 260

## ΟΓΔΩΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ.

*Κοιλεντερωτά.*

Κύριοι χαρακτήρες..... 262

Σελ.

**I. Όμοταξία Υδροζωα.**

Μέδουσα ἢ ὠτόεσσα (*Aurelia aurita*)..... 263  
 Κατασκευὴ τοῦ σώματος. — Κίνησις. — Πολλαπλασιασμός.

**II. Όμοταξία Ἀνθόζωα**

## 1 Τάξις. Ὀκτοκοράλλια.

Κοράλλιον τὸ ἐρυθρόν. — Χρήσις τῶν κοραλλίων. Θαλασσο-  
 πτερίς. — ..... 265

## 2. Τάξις. Ἐξακοράλλια.

Θαλασσία ἀνεμώνη. — Λιθοκοράλλια..... 268

**III. Όμοταξία. Σπογγώδη (Spongiaria).**

Κατασκευὴ τοῦ σώματος. — Σχηματισμός τῶν ἀποικιῶν, πολ-  
 λαπλασιασμός τῶν σπόγγων. — Διαμονή, ὑποδιαίρεσις  
 τῶν σπόγγων. — Σπόγγος ὁ κοινός. .... 269.

**ENNATH ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ.****Πρωτόζωα (Protozoa).**

**I Όμοταξία. Ἐγκυματογενῆ..... 273**

**II Όμοταξία. Μαστιγοφόρα (Flagellata)..... 275**

**III Όμοταξία.**

Σποροζωα ἢ γρεγαρίναι. (Sporozoa)..... 276

**IV Όμοταξία**

Ριζόποδα..... 276





**0020557877**

**ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ**



