



ΕΡΓΑΧΙΡΙΔΙΟΝ
ZΩΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

Χτίσιο

ΝΙΚΟΛΑΟΥ Κ. ΓΕΡΜΑΝΟΥ



Ελληνική έκδοσις

Από τῷ κατέ τὸν νόμον ΓΕΔ' διαριθμηθεῖ
διὰ τὴν επεριστάτων 1909-1913



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΕΚΔΟΤΗΣ Δ. Χ. ΤΕΡΖΟΠΟΥΛΟΣ
1910

ΔΡΑΧ. 3.50



ΒΑΣΙΛΕΙΟΝ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΤΟ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΤΩΝ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΤΗΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΩΣ

**Αριθ. Πρωτ. 45,501*
Διεκπ.

**Ἐν' Αθήναις τῇ 21 Σεπτεμβρίου 1909*

Πρόδις τὸν κ. Δ. Χ. ΤΕΡΖΟΠΟΥΛΟΝ

Γνωρίζομεν διμῶν ὅτι κατ' ἀπόφασιν τῆς ἐπὶ τῆς ἐκδόσεως τῶν διδακτικῶν βιβλίων ἐποπτικῆς Ἐπιτροπείας ἡ τιμὴ τῆς Ζωολογίας πρὸς χρῆσιν τῶν Γυμνασίων ἐκ φύλλων τυπογραφικῶν $17\frac{1}{2}$ ώρίσθη εἰς δραχμὰς τρεῖς καὶ λεπτὰ πεντήκοντα ($3,50$), τὸ δὲ ἐπιμετέον βιβλιόσημον χρώματος ὁδίνου ἔσται ἄξιας μιᾶς δραχμῆς καὶ λεπτῶν τριάποντα καὶ ἑξ ($1,36$).

Ἐντελλόμεθα, ὅπως συμμιօρφωθῆτε πρὸς τὰς ἀποφάσεις ταύτας, ἐκτυπώσητε δὲ τὴν παροῦσαν ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς ὅψεως τοῦ περικαλύμματος τοῦ βιβλίου πάτωθι τῆς θέσεως, εἰς ἣν κατὰ νόμον ἐπικολλᾶται τὸ βιβλιόσημον.

**Ο *Υπουργός*
ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ Ν ΖΑΪΜΗΣ

Γ. ΒΕΝΟΥΛΟΣ

Αθηναίοι

97 1910 ΓΕΡΕΓΥ

Αθηναίοι

ΝΙΚΟΛΑΟΥ Κ. ΓΕΡΜΑΝΟΥ
ΖΩΙΟΛΟΓΟΥ

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΝ

ZΩΛΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ

ΤΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ, ΔΙΔΑΣΚΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΘΕΝΑΓΩΓΕΙΩΝ

Έγκριθεν ἐν τῷ κατὰ τὸν νόμον ΓΣΑ' διαγωνισμῷ
διὰ τὴν τετραετίαν 1909—1913.



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΕΚΔΟΤΑΙ Δ. Χ. ΤΕΡΖΟΠΟΥΛΟΣ & Μ. ΣΑΛΙΒΕΡΟΣ

1909

ΝΟΜΟΣ ΓΣΑ'

• ΕΙΣΑΓΩΓΗ 045865



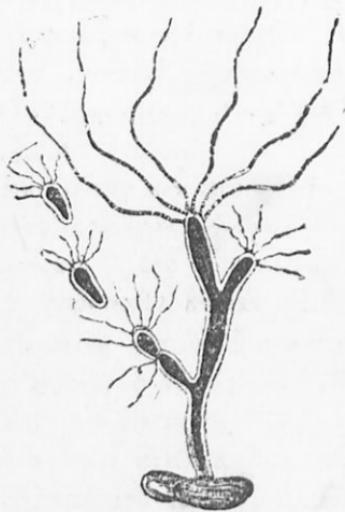
I. Ζῷα καὶ φυτά. Χαρακτήρες σφραγίδων ζώων Θέμα
τῆς Ζωολογίας καὶ διαίρεσις αὐτῆς.

1. Τὰ ἐπὶ τῆς γῆς ζῷακαὶ φυτὰ εἰναι γνωστὰ εἰς ἡμᾶς ὡς σώματα ζῶντα, τουτέστι: 1) Τρέφονται, προσλαμβάνοντα ἐκ τοῦ ἔξω κόσμου οὓσιας καταλλήλους, τὰς ὥποιας μετασχηματίζουσιν ἐντὸς τοῦ σώματος αὐτῶν εἰς συστατικὰ μέρη αὐτοῦ. 2) αὐξάνουσιν, ἦτοι τὸ σῶμα αὐτῶν μεγεθύνεται κατὰ βάρος καὶ κατὰ διαστάσεις μέχρι τινός. 3) πολλαπλασιάζονται, τουτέστι γεννῶσιν νέα δῆτα, τὰ ὥποια ὑμοιάζουσι πρὸς τοὺς γεννήτορας καθ' ὅλους τοὺς οὐσιώδεις χαρακτῆρας αὐτῶν. 4) εἰναι ὀργανωμένα, ἦτοι τὸ σῶμα αὐτῶν ἀποτελεῖται ἐκ μικροσκοπικῶν ὄργάνων, ἀτινακαλοῦνται κατταρά καὶ τὰ ὥποια περιέχουσι μικρὰν μᾶζαν ζώσης ὅλης, τὸ πρωτόπλασμα.

2. Καὶ ἡδη κατὰ τὸ διαφέρουσι τὰ ζῷα ἀπὸ τῶν φυτῶν; ποῖοι εἰναι οἱ διακριτικοὶ χαρακτῆρες, διὸ τῶν ὥποιων διακρίνονται σφράγες τὰ μὲν ἀπὸ τὰ δέ; Εἰς προγενεστέραν ἐποχήν, ὅτε ἡ μικροσκοπικὴ ἔρευνα δὲν εἶχεν ἔτι ἀναρριχηθεῖ εἰς τὸν ἐπιστημονικὸν ὄροζοντα, καὶ συνεπῶς πλεῖστα εἰδὴ μικροσκοπικῶν ζώων καὶ φυτῶν ἦσαν ἀγνωσταὶ εἰς τὴν Ἐπιστήμην, καθὼς καὶ διάφορα φαινόμενα τοῦ βίου αὐτῶν, οἱ φυσιοδίφοι ἴλαμψιν τὸν ὑπὸ σφράγεις τὰ εἰς τὴν ἀμεσον διὸ τῶν ὀρθαλμῶν παρατήρησιν ὑποπίπτοντα ζῶντα σώματα καὶ ἔξετάζοντες τοὺς χαρακτῆρας τούτων ἀνένδοισκον ὅτι ὑπάρχουσι σαφεῖς καὶ ὀρισμέναι διαφοραὶ μεταξὺ τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν. Οὕτω λ. χ. ἐθεωρήθησαν ὡς διακριτικοὶ χαρακτῆρες τὸ ὅτι τὰ φυτὰ δὲν ἔχουσι στόμα οὔτε πεπτικὸν σωλήνα, ἀλλὰ προσλαμβάνουσι τὴν τροφὴν αὐτῶν διὸ τῆς ἐξωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος —, ὅτι τὰ φυτὰ τρέφονται ἐξ ἀνοργάνων οὖσιῶν, τὰς ὥποιας μετασχηματίζουσιν ἐν ἔσυτοῖς εἰς ὄργανικάς, καὶ ἐκπνέουσιν ὅξυ-

γόνον, τὰ δὲ ζῷα, ἐξαιρέσει ὀλίγων τινῶν ἀλλάτων καὶ τοῦ ὄδυτος, τρέφονται ἀποκλειστικῶς ἐξ ὄργανικῶν οὐσιῶν λαμβανομένων ἐκ τοῦ ζωϊκοῦ ἢ φυτικοῦ βιοσιλείου, διὸ δὲ τῆς ἀναπνοῆς προσλαμβάνουσι μὲν ἔξωθεν ὀξυγόνον, ἐκπνέουσι δὲ ἀνθρακικὸν ὀξύ—, ὅτι τὸ σῶμα τῶν ζώων περιέχει μεγάλην ποσότητα ἀζωτούγων οὐσιῶν, ἐνῷ συμικροτάτη ποσότης τούτων ἀνευρίσκεται ἐπὶ πολλῶν φυτῶν κλπ. Ιδίως δὲ ἡ διάκρισις ἐστηρίζετο εἰς τὸ φαινόμενον, ὅτι τὰ ζῷα παρουσιάζουσιν ἐκουσίαν κίνησιν καὶ αἴσθησιν, ἐνῷ τὰ φυτὰ στερεύνται τούτων.

3. 'Αλλ' ὄμως διὸ τῆς τελειοποιήσεως, ὡς εἶπομεν, τῶν μέσων τῆς ἐρεύνης, ἀνακαλυφθέντος ἀφ' ἐνὸς κόσμου ὀλοκλήρου ἀπλουστάτων καὶ ἀτελεστάτων μορφῶν, ἀφ' ἑτέρου δὲ σπουδασθέντων ἀκρι-



(Σχ. 1). Υδρα ή πρασίνη

(πολύπους τῶν γλυκέων ὕδατων.)

γνωρίζομεν ζῷα ἀτελέστατα (Σπόργοι, Κοράλλια, Πολύποδες), τὰ δέ ποτα, ζῶντα κατὰ πολυαριθμούς κοινότητας, μένουσι προσπεφυκότα ἐπὶ τῆς αὐτῆς θέσεως καὶ οὐδόλως ἐκεῖθεν μετατοπίζονται (Σχ. 1 καὶ 2). Τούτου δ' ἔνεκα οἱ πολύποδες οὗτοι ἔμε-

βέστερον τῶν φαινομένων τοῦ βίου τῶν ζώντων σωμάτων, κατεδειγμῇ ὅτι ὑπάρχουσι καὶ ζῶα μὴ ἔχοντα στόρχον καὶ πεπτικὸν σωλήνα (Πρωτόζωα), ὅτι ὑπάρχουσι καὶ φυτά (Μύκητες) τρεφόμενα, ὅπως τὰ ζῷα, ἐξ ὄργανικῶν οὐσιῶν, εἰσπνέοντα ὀξυγόνον καὶ ἐκπνέοντα ἀνθρακικὸν ὀξύ. Καὶ αὗτοί δέ οἱ δύο θεωρήθεντες ὡς κατ' ἔξοχὴν ζωϊκοὶ χρωκτῆρες, ἡ ἐκουσία κίνησις καὶ αἴσθησις, ὑπέστησαν τελείαν ἀνατροπήν.

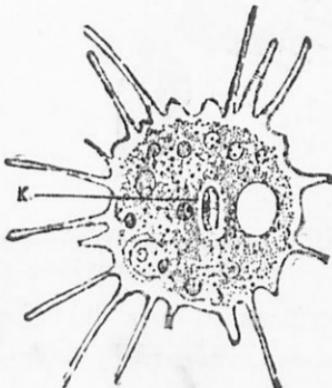
Καὶ πρῶτον ἡ ἐκουσία κίνησις δὲν δύναται νὰ γρηγοριμεύσῃ ὡς γνώμων ἀσφαλής. Διότι

ροῦντο μέχρις ἐσχάτων ὡς φυτὰ καὶ μόνον μετ' ἐπισταμένας παρατηρήσεις ἔξογών φυσιοδιφῶν κατωρθώθη ν' ἀναγνωρισθῇ ἡ ζωϊκὴ φύσις αὐτῶν καὶ νὰ ταχθῶσιν δριστικῶς ἐν τοῖς ζῷοις. 'Αφ' ἐτέρου δὲ ἐγνώσθησαν φυτά, τὰ δημια κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἀναπτύξεως αὐτῶν ἢ μετὰ τεῦτα ἔχουσι τὴν ιδιότητα νὰ ἐκτελῶσι κινήσεις ἐλευθερίας (τὰ κινητὰ σπόρια τῶν Φυκῶν). Επίσης τὸ πρωτόπλασμα τῶν κυττάρων δύναται νὰ ἐκτελῇ συσταλτικὰς κινήσεις. Τὰ σπόρια (Σχ. 2). Κλάδος κοραλλίου τοῦ ἴδνθροῦ.

σεις, κατ' οὐδὲν ὑπολειπομένας τῶν κινήσεων τῶν ἀμοιβῶν, αἰτινες εἶνε Πρωτόζωα ἀτελέστατα (Σχ. 3 καὶ 4).



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

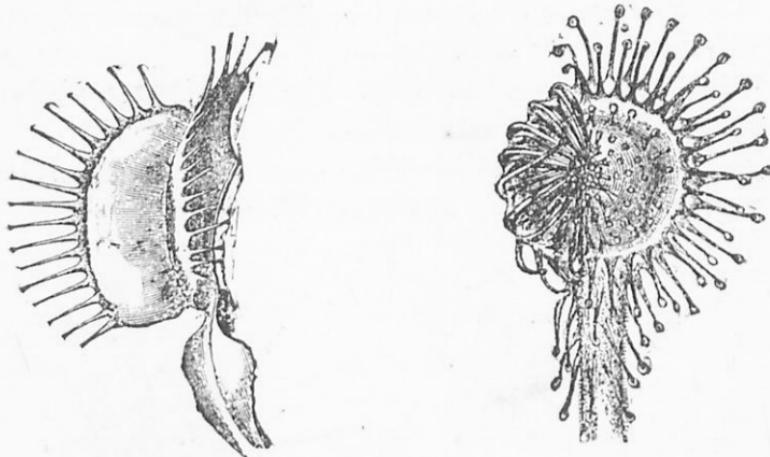


(Σχ. 4). Ἀμοιβὴ
(ἀτελέστατον Πρωτόζωον).

"Ωστε ἐν τοῖς φαινομένοις τῆς κινήσεως πλείστων ἀτελέστατων ζῷων καὶ φυτῶν δὲν εἶνε διόλου εὔκολον ἢ μᾶλλον εἰπεῖν δὲν ἔγο-

μεν διδόμενα νὰ θεωρήσωμεν τὴν κίνησιν τοῦ δεῖνος ζώου ἢ φυτοῦ ὡς ἑκούσιαν ἢ ἀκούσιαν.

Κατὰ δεύτερον λόγον καὶ τὴν δύναμιν τοῦ αἰσθάνεσθαι δὲν δυνάμεθα μετὰ βεβαιότητος ν' ἀποδεῖξωμεν ὑπάρχουσαν εἰς πάντας τοὺς κατωτέρους ζωϊκοὺς ὄργανισμούς. Τινὲς τούτων στερούμενοι γενητικοῦ συστήματος καὶ αἰσθητηρίων ὄργάνων, διάκεις ἐρεθίζονται ἔξωθεν, δὲν ἔκδηλούσιν εἰμὶ ἀτελεστάτας κινήσεις, οὐχὶ ἵσως μᾶλλον αἰσθητὰς κινήσεων τινῶν τῶν φυτῶν. Ἐξ ἄλλου δὲ ἡ ἐρεθιστικότης πολλῶν φανερογάμων φυτῶν εἶνε λίαν ἀξιοσημείωτη.



(Σχ. 5). Φύλλων ἀνοικτὸν διοναίας (Σχ. 6). Φύλλων Δροσετῆς τῆς μυιοπαγίδος. φᾶς τῆς δρογγυλοφύλλων-

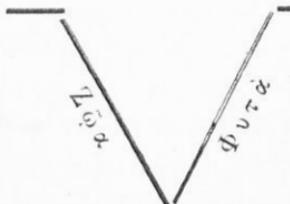
τος. Ἀναφέρομεν ἐκ τούτων τὴν *Mimóza*, ἡς τὰ φύλλα ἀναδιπλοῦνται, ὅταν τὰ ἐγγίζη τις, *Diōnaíā* τὴν μυιοπαγίδα, ἣ τις συμπτύσσει τὰ δύο τμήματα τοῦ φύλλου αὐτῆς καὶ συλλαμβάνει τὰ ἐπ' αὐτοῦ ἐπικαθήμενα ἔντους, καὶ τὰ διάφορα εἰδη τῶν *Aροσερῶν*, παρουσιάζοντα ἀναλογίους κινήσεις (Σχ. 5 καὶ 6). Πολλὰ ἀνθη ἀνοίγουσι καὶ κλείουσιν ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς καὶ τῆς θερμότητος κατὰ διαφόρους ὥρας τῆς ἡμέρας. Οἱ στήμονες φυτῶν τινῶν ὑποβικλόμενοι εἰς τὴν ἐπίδρασιν διε-

γέρσεως μηχανικῆς ἢ ἔλαστικῆς ἐπιθραγγύνονται κατὰ μῆκος, καὶ ἡ ἐπιθράγγυσις αὕτη γίνεται καθ' οὓς νόμους καὶ ἡ συστολὴ τῶν μυιῶν τῶν πλειοτέρων ζώων.

Γενικώτερος χαρακτήρα μεταξὺ ζώων καὶ φυτῶν, ἀλλὰ καὶ οὐτος οὐχὶ ἀπόλυτος, εἶναι ὁ ἔξης: ἡ μεμβράνη τῶν ζωϊκῶν κυττάρων εἶναι λεπτοτάτη καὶ σύγκειται ἐκ πρωτοπλάσματος, ὡς καὶ τὸ λοιπὸν κύτταρον, ἐνῷ Ἡ μεμβράνη τῶν κυττάρων πάντων τῶν φυτῶν εἶναι παχεῖα καὶ δύσκαρπτος καὶ ἀποτελεῖται ἐν ἀρχῇ ἐξ οὐσίας καλούμενης κυτταρίνης, ητις οὐδαμοῦ σχεδὸν ἀπαντᾷ ἐν τῷ σώματι τῶν ζώων. Ἐκ τοιαύτης οὐσίας σύγκεινται τὰ λινά καὶ βαμβακερὰ ὑφάσματα καὶ ὁ χάρτης.

Ἐκ τῶν εἰρημένων ἔξαγεται ὅτι δὲν ὑπάρχει οὐδὲ εἰς χαρακτήρα γενικός, ὁ ὅποιος νὰ διακρίνῃ σαφῶς καὶ ώρισμένως τὰ ζῶα ἀπὸ τῶν φυτῶν καὶ συνεπῶς δρικα σχῆμα μεταξὺ τοῦ ζωϊκοῦ καὶ φυτικοῦ βασιλείου δὲν ὑπάρχουσι. Ζῶα καὶ φυτὰ ἀναγωρεοῦσιν ἐκ μιᾶς καὶ τῆς αὐτῆς ἀρχῆς καὶ αἱ ἀτελέσταται αὐτῶν μορφαὶ

*Ανώτερα ζῶα



*Ανώτερα φυτὰ

Πρώτιστα.

συγχέονται καὶ μόνον ἐφ' ὅσον προθαίνομεν εἰς μορφὰς 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 συνενώσεως τῶν ὅποιων τίθενται οἱ ἀτελέστατοι ζωϊκοὶ καὶ φυτικοὶ ὄργανισμοί, οἱ ὅποιοι κατά τινας ἀποτελοῦσιν ἴδιαιτέραν ὅμάδα, τὴν τῶν Πρωτίστων.

‘Η βαθμιαία ἀπόκλιτις τῶν γραμμῶν παριστά τὴν βαθύποδὸν μείζονα καὶ καταφανεστέραν γινουμένην διαφορὰν μεταξὺ ζώων καὶ φυτῶν μέχρι τῶν ἀνωτέρων τοιούτων, τὰ ὅποια λίαν ἀπέγουσιν ἀπ’ ἄλληλων καὶ διακρίνονται σαφέστατα.

Ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ συνόλου τῶν οὐσιώδων χαρακτήρων, οὓς παρουσιάζουσι τὰ τελειότερα ζῷα, δύναται τὸ ζῷον νὰ ὁρισθῇ ὡς ἔξης:

«Ζῷον εἶνε ὁργανισμὸς αὐτοτελῆς, ἔχων ἔκουσίαν κίνησιν καὶ αἰσθησιν, τοῦ δποίου τὰ ὄργανα λαμβάνουσι τὴν αἴξησιν αὐτῶν ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τοῦ σώματος· τρέφεται ἐξ οὐσιῶν ὄργανικῶν, ἀναπνέει ὄξυγόνον καὶ ἐκκρίνει ἀνθρακικὸν ὄξεν καὶ διαφόρους ἀζωτούχους ἐνώσεις, προϊόντα ἀποσυνθίσεως τῶν ἐν τῷ σώματι ὑπαρχουσῶν οὐσιῶν».

Ζῳολογία δὲ εἶνε ἡ Ἐπιστήμη, ἡ ὅποια πραγματεύεται περὶ τῶν ζῴων, ἔξετάζουσα τὴν μορφὴν καὶ κατασκευὴν τοῦ σώματος αὐτῶν, τὰ φυινόμενα τῆς ζωῆς αὐτῶν καὶ τὰς σχέσεις, αἵτινες συνδέουσιν αὐτὰ πρός τε ἄλληλα καὶ πρὸς τὸν ἔξω κόσμον.

‘Η καθόλου Ζῳολογία, λαθοῦσα κατὰ τὸν παρόντα αἰῶνα μεγίστην ἀνάπτυξιν, ὑποδιαιρεῖται εἰς διαφόρους κλάδους, τῶν ὅποιων ἔκαστος ἀποτελεῖ καθ’ ἔκαστον διάλογον Ἐπιστήμην.

‘Η Μορφολογία ἔξετάζει τὴν ἐσωτερικὴν μορφὴν τῶν ζώων καὶ τὴν ἐσωτερικὴν κατασκευὴν καὶ σύνταξιν τῶν ὄργανων τοῦ σώματος αὐτῶν. Καθ’ ὅσον δ’ ἐν τῇ ἔξετάσει ταύτῃ ἀνατέμνει τὰ ζῷα διὰ μαχαίρας καὶ ψκλίδος καλεῖται Ἀνατομία. Ἰστολογία δὲ ἡ μικροσκοπικὴ Ἀνατομία, ὅταν διὰ τῆς χρήσεως τοῦ μικροσκοπίου ἀσχοληταὶ εἰς τὴν ἔρευναν τῶν ἀπλουστάτων, ἥτοι τῶν στοιχειωδῶν συστατικῶν τοῦ σώματος καὶ τῆς ύφης αὐτῶν.

‘Η συγκριτικὴ Ἀνατομία συγκρίνει τὰ ζῷα πρὸς ἄλληλα ὡς πρὸς τὴν κατασκευὴν αὐτῶν καὶ ἀνευρίσκει τὰς σχέσεις συγγενείας ἡ διαφορὰς μεταξὺ αὐτῶν καὶ τὴν θέσιν, ἥν προσήκει νὰ καταλάβῃ ἔκαστον εἰδος ἡ ἔκαστη ὄμάς ἐν τῇ ζῳολογικῇ σειρᾷ.

‘Η Ἐμβρυολογία (Ὀντογονία, Ἰστορία τῆς διαμορφώσεως)

πνευματικούς τάξις διαχρόνους φάσεις τῆς διαχρονικής και ἀναπτυγμένως τῶν ὄργανων τοῦ έμβρυού μέχρι τοῦ πλήρους συγκρατησμοῦ αὐτῶν.

‘Η Φυσιολογία ἔξετάζει τὰ φυινόμενα τῆς ζωῆς και τῆς λειτουργίας τῶν ὄργανων τῶν ζῴων.

‘Η Βιολογία, ἀκοπτυγμένη και ἀποκτήσασα μεγάλην σπουδαιότηταν κατὰ τὰ τελευταῖα ίδιας ἔτη, ἔξετάζει τὴν διεννούμενή τῶν ζῴων ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς (Ζωογεωγραφία), τὴν ἐπ’ αὐτῶν ἐπιδρασιν τοῦ κλίματος και τοῦ ποιοῦ τῆς γήρας, τὰς ἀλλοιώσεις, ἃς ὑφίστανται συνεπείᾳ τῶν ἔξωτερικῶν ἐπιδράσεων, τὰς ἔξεις τοῦ βίου αὐτῶν κλπ.

‘Η Παλαιοζωολογία ἔξετάζει τὰ εἰς προγενεστέρας τῆς γῆς περιόδους ζήσαντα ζῷα και νῦν ἐκλείψαντα ἐκ τοῦ προσώπου αὐτῆς, εύρισκόμενα δὲ μόνον ὡς ἀπολιθώματα ἐντὸς τῶν ἐγκάτων αὐτῆς.

Και ἡ Συστηματικὴ ἀσχολεῖται εἰς τὴν κατάταξιν τῶν ζῷων εἰς ἀθροίσματα μικρότερα ἢ μεγαλείτερα ἐπὶ τῇ βάσει τῶν ὄμοιων χαρακτήρων και τῆς συγγενείας αὐτῶν.

II. "Οργανα τῶν ζῷων.

5. Τὰ ζῷα, ἔξαιρότει τῶν ἀτελεστάτων ἐξ αὐτῶν, ἔχουσι μέρη τοῦ σώματος διάφορα, ἔκαστον τῶν ὅποιων εἶνε πρωτοισμένον νὰ ἐκτελῇ ίδιαντέραν ἐργασίαν και ἀναλόγως πρὸς ταύτην κέκτηται και ἀνάλογον κατασκευὴν και διάταξιν ἐν τῷ σώματι. Τὰ μέρη ταῦτα καλοῦνται ὅργανα. Τὸ ὅλον δὲ ζῷϊκὸν σῶμα, ἡ ὑπαρξία και διατήρησις τοῦ ὅποιου ἔξαρταται ἐκ τῆς κανονικῆς λειτουργίας ὅλων τῶν μερικῶν ὄργανων, καλεῖται δργανισμός.

‘Αθροίσματα ὄργανων πρωτοισμένων νὰ ἐκτελῶσιν ὄμοιας ἢ στενῶς μετ’ ἀλλήλων συνδεδεμένας λειτουργίας καλεῖται δργανικὸν σύστημα. Οὕτω λ. χ. ἔχομεν τὸ σύστημα τῶν αἴγαοφόρων ἀγγείων, τὸ νευρικὸν σύστημα κλπ. ‘Ἐν γένει δὲ ὅλα τὰ ὅργανα τοῦ ζῷϊ-

κοῦ σώματος δύνανται νὰ ταχθῶσιν εἰς ὄκτω μεγάλα ὄργανικά συστήματα, οἵτοι :

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

Τὰ τέσσαρα ταῦτα συστήματα τῶν ὄργανων ἐκτελοῦσι τὴν θρέψιν ἢ τὴν λεγομένην φυτικὴν ζωὴν τοῦ ζώου.

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

Τὰ τέσσαρα τελευταῖα χρησιμεύουσιν εἰς τὴν κίνησιν καὶ τὴν αἰσθησιν, οἵτοι εἰς τὰς λειτουργίας τῆς σχέσεως τοῦ ζώου πρὸς τὸν ἔξω κόσμον, ἢν καλοῦσι τὴν ζωὴν τοῦ ζώου.

Πῶς ἔχουσι τὰ διάφορα ὄργανα παρὸ ταῖς διαφόροις ταξεσι τοῦ ζωικοῦ βασιλέου, ὡς πρὸς τὴν μορφήν, τὴν κατασκευήν, τὸ μέγεθος, τὴν θέσιν ἐν τῷ σώματι, τὸν τρόπον τῆς λειτουργίας κλπ., θὰ ἴδωμεν κατωτέρω ἐν τοῖς οἰκείοις κεφαλαίοις κατὰ τὴν ἔξτασιν καὶ περιγραφὴν αὐτῶν, ὅπως ὑποπίπτουσι ταῦτα εἰς τὴν ὄμεσον διὰ τοῦ γυμνοῦ ὁρθαλμοῦ παρατήρησιν.

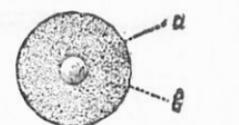
6. Κύτταρα. Ἐὰν ὅμως ἐπιχειρήσωμεν νὰ ἔξετάσωμεν αὐτὰ διὰ τοῦ μικροσκοπίου, θὰ ἴδωμεν ὅτι ἔκαστον ὄργανον σύγκειται ἐκ σμικροτάτων στοιχείων, μόνον διὰ τοῦ μικροσκοπίου ὄρατῶν, ἔκαστον τῶν ὅποιων ἀποτελεῖ ἐν τι ὅλον μὴ δυνάμενον νὰ ὑποδιαιρεθῇ· καλοῦνται ταῦτα στοιχειώδη συστατικά τοῦ σώματος ἢ κύτταρα.

Τὰ μέρη, ἐξ ὧν ἀποτελεῖται ἔκαστον κύτταρον, εἶνε τὰ ἕξ (Σχ. 7):

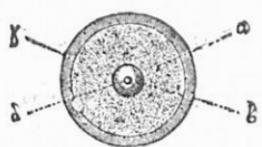
- 1) Τὸ πρωτόπλασμα ἢ κυτταρόπλασμα (α), οὐσία ὅμογενῆς καὶ ήμίρρευστος, ἐν ᾧ ὑπάρχουσιν ἐγκατεσπαρμένα πολυαριθμακοκκίδια.

2) Όσυργής (6), κυστίδιον ἐγκεκλεισμένον ἐν τῷ πρωτοπλάσματι, ἔχον ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σχῆμα σφαιρικὸν ἢ φοειδές.

3) Η κυτταρικὴ μεμβράνη (γ), λεπτὴ μεμβράνη, περιθάλλουσα πανταχόθεν τὸ κύτταρον· ὑπάρχουσι καὶ κύτταρα ἄνευ τοιαύτης.



Τὸ μέγεθος τῶν κυττάρων ποικίλλει εἰς μέγαν βαθμόν· ὑπάρχουσι κύτταρα ἔχοντα μέγεθος μόλις μικροχιλιοστομέτρων¹ τινῶν (ἐρυθρὰ αίμοσφαρία) καὶ ἀφ' ἑτέρου πολὺ μεγάλων, ὡς εἶνε ἡ λέκιθος τοῦ φού τῶν πτηνῶν. Καὶ ἡ μορφὴ τῶν κυττάρων παρουσιάζει μεγάλας ποικιλίας· ἔχομεν κύτταρα σφαιροειδῆ, κυλινδρικά, ἀτρακτοειδῆ, πολυγωνικά, νηματοειδῆ, βλεφαριδο-



(Σχ. 7). Κύτταρον
(ὑπὸ μεγάλην μεγέθυνσι)

κυτταρικῆς μεμβράνης (γ)



φόρα, μαστιγιοφόρα, ἀστεροειδῆ καὶ λπ. (Ἴδε σχήματα 7, 8, 9).

Θεωρεῖται δὲ τὸ κύτταρον ὡς ζῶν σωμάτιον, διότι τὸ πρωτόπλασμα αὐτοῦ δύναται νὰ τρέψῃ τῷ τρόπῳ περιβάλλεται κατὰ τὴν βάσιν ὑπὸ εἴδους περιλαμίου. ται. Τούτου ἔνεκα εἶνε δυνατὸν·

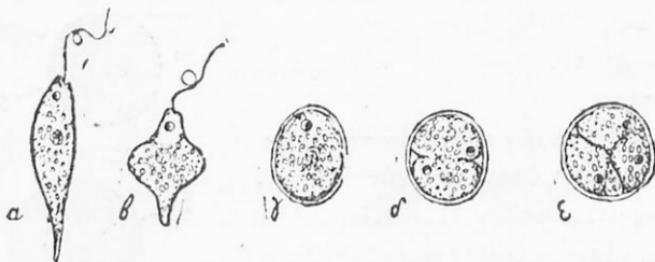
ἔν καὶ μόνον κύτταρον ν' ἀποτελέσῃ ζῶντα αὐτοτελῆ δργανομόν.



(Σχ. 8). Κύτταρα κυλινδρικά.
Τὸ πρῶτον φέρει βλεφαρίδας, τὰ δύο τοῦ ἔξω κόσμου, νὰ ἔκτελῃ κι-
έλουμενα φέρουσι μαστίγιον, τὸ δόποιον γήσεις καὶ νὰ πολλαπλασιάζη-
ται. Τούτου ἔνεκα εἶνε δυνατὸν·

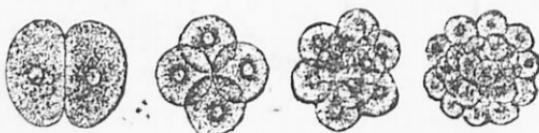
1. Μικροχιλιοστόμετρον = τὸ ἐν χιλιοστὸν τοῦ χιλιοστομέτρου.

Καὶ πράγματι ὑπάρχουσιν ἐν τῇ φύσει πάμπολλα ζῷα μονοκύτταρα
(Πρωτόζωα) (Σχ. 10).



(Σχ. 10). Εὐγλύνη ή πρασίνη (ζωὴριον μονοκύτταρον).
α, β δύο ἄτομα ἐλεύθερα. γ, δ, ε ἄτομα ἐγκυστιωθέντα καὶ πολλαπλα-
σιαζόμενα διὰ διαιρέσεως (ὑπὸ μεριάς μεγέθυνσιν).

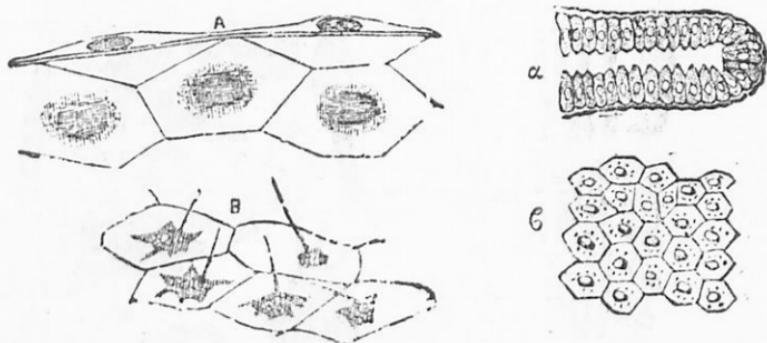
7. Ιστοί. Τὰ κύτταρα ἔχουσιν, ως εἰπομέν, τὴν ἴκανότητα νὰ
πολλαπλασιαζῶνται. Τοῦτο γίνεται διὰ τοῦ μερισμοῦ (διαιρέσεως)
(Σχ. 11)· τὸ μητρικὸν κύτταρον, διαιρουμένου τοῦ πυρῆνος καὶ



(Σχ. 11). Πολλαπλασιασμὸς κυττάρων διὰ μερισμοῦ
τοῦ κυτταρικοῦ σώματος, τέμνεται· εἰς δύο, τέσσαρα καὶ οὕτω
καθεξῆς, ὥστε ἐξ ἑνὸς ἀρχικοῦ κυττάρου δύνανται νὰ παραχθῶσι
πολλά. "Οταν ἐκ τοῦ μητρικοῦ κυττάρου ἀπογινώσκωνται μικρό-
τερά θυγατρικά, καλεῖται τὸ φυιόμενον πολλαπλασιασμὸς δι'
ἀποβλαστήσεως.

Τὰ κύτταρα πολλαπλασιαζόμενα καὶ μετασχηματιζόμενα
διεφριροτρόπως συνενοῦνται πρὸς ἄλληλα εἴτε ἀπλῶς συνδεόμενα
διὰ τῶν παρειῶν αὐτῶν εἴτε συγκολλώμενα δι' οὔσιας τινὸς συγ-
κολλητικῆς, ἣν ἐκκρίνουσιν, καὶ ἀποτελοῦσιν οὕτως ἀθροίσματα
κυπιάρων, τουτέστι τὸ ὄλικόν, ἐξ οὗ κατασκευάζονται τὰ ὄργανα
τῶν ζώων. "Αθροίσμα κυττάρων, ἔχοντων τοὺς αὐτοὺς ἀνατομικοὺς
καὶ φυσιολογικοὺς χαρακτήρας, καλεῖται ιστός.

Αναλόγως τοῦ εἰδους τῶν κυττάρων, τοῦ μετασγηματισμοῦ αὐτῶν καὶ τοῦ τρόπου τῆς συγκολλήσεως συγκριτίζονται διάφορα εἰδη ίστων, προωρισμένων γὰρ ἐκτελώσι διεργώσους λειτουργίας ἐν τῷ σώματι τῶν ζῴων. Οὕτως ἔχουμεν τὸν ἐπιθηλιακὸν ίστον, ὃν τὰ διάφορα ἐπιθήλια (Σχ. 12), σκοπὸν ἔχοντα νὰ ἐπικαλύπτωσε.

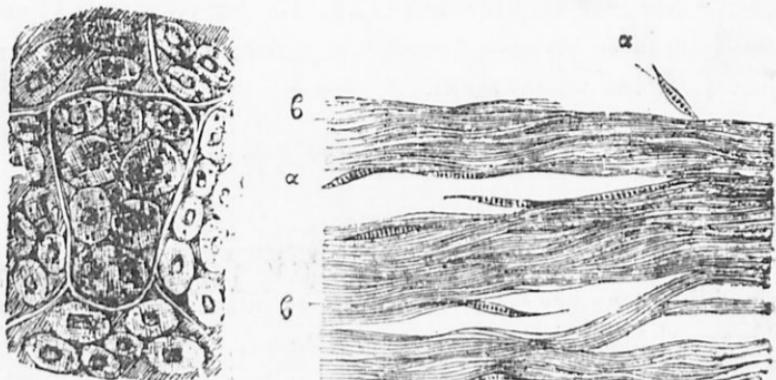


Κύτταρα ἐπιθηλιακὰ (Σχ. 12).

(πεπλατυσμένα μετὰ καὶ ἄκεν τοιχοειδῶν ἀποφνάδων).

α τῶν ἀδενίσκων τοῦ ἐντερικοῦ σωλῆνος κονίκλου, β τῆς ἐπιδερμίδος.

τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος ἢ κοιλοτήτων αὐτοῦ· τὸν συτεκτικὸν ίστον (Σχ. 13), γοητιμεύοντα πρὸς σύγδεσιν καὶ στήριξιν τῶν ἀλ-



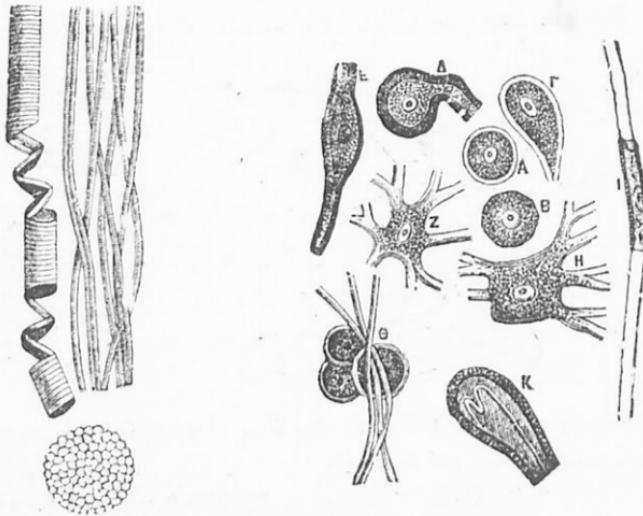
Χονδρώδης ίστος (Σχ. 13)

(ἀποτελούμενος ἐκ κυττάρων κυλιοδρικῶν μετὰ πυρήνα).

Τιναδης θυνεκτικὸς ίστος

α, κύτταρα. β, μεσοκύτταρος ούοία. συρδέονσα ταῦτα.

λων ίστων καὶ λχυθένοντα διὰ τοῦτο ποικίλας μορφάς καὶ ὄνυμασίχς (κυτταρώδης, ίνωδης, χοιδώδης, ὀστεώδης ίστος). τὸν μυνάδη ίστὸν (Σχ. 14) συνιστάμενον ἐξ ἐπιμήκων λείων ἦ γραμ-



(Σχ. 14). Γραμμωταὶ ἴνες
μυνάδοντος ίστον.

(Σχ. 15). Κύτταρα νευρικοῦ ίστοῦ.

μωτῶν ίνῶν τὸν νευρικὸν ίστὸν (Σχ. 15) ἀποτελούμενον ἐκ νευρικῶν κυττάρων φερόντων ἀποφυαδάς, αἵτινες ἐπεκτεινόμεναι συγματίζουσι τὰς νευρικὰς ίνας.

* III. Ταξινόμησις τῶν ζέων.

8. Βάσις τῆς ταξινομίσεως. Ἐὰν κύκλῳ ἡμῶν στρέψωμεν τὸ βλέμμα, θέλομεν παρατηρήσει τὴν ζωὴν διακεχυμένην ἀνὰ πέσαν τὴν φύσιν πανταχοῦ τὰ δάση καὶ οἱ ἀγροί, τὰ ὕδατα, οἱ βράχοι, αἱ ἔρημοι, ἡ ἀτμόσφαιρα, πληροῦνται ἐξ ἀπειροθίμων καὶ παντοῖων ζωϊκῶν ὄντων, ἐγόντων διαφόρους μορφάς, δι' ὧν διακρίνονται ἀπ' ἀλλήλων. Οὐδὲν ὅμως ζῷον ἔχει αὐτὸν καὶ μόνον ίδειν μορφήν, ἀλλ' ὑπάρχει πάντοτε ἀριθμός τις ζώων, τὰ οποῖα οὐσιωδῶς ὁμοιάζουσι πρὸς ἄλληλα, μικράς τινας δὲ καὶ

-
3. Μαλακιοειδῆ.
 4. Μαλάκια.
 5. Ἀρθρόποδα.
 6. Σκώληκες.
 7. Ἐγινόδερμα.
 8. Κοιλέντερα.
 9. Πρωτόζωα.

Τῶν διαφόρων τούτων συνομοταξίῶν θὰ περιγράψωμεν κατωτέρω τὰ χαρακτηριστικὰ γνωρίσματα καὶ θὰ ἐξετάσωμεν τὰ κυριώτερα τῶν ζώων ἀνηκόντων εἰς ἑκάστην συνομοταξίαν.

Πρὸ τούτων ὅμως θὰ ἐξετάσωμεν λεπτομερέστερον τὸν ἄνθρωπον, ὁ ὥποιος εἶναι τὸ τελειότατον τῶν ἐπὶ τῆς γῆς ζώων.



ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ

ΠΕΡΙ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΕΝ ΓΕΝΕΙ

Είνε ἀληθὲς ὅτι ὁ ἀνθρώπος ἔξεταζόμενος ὡς πρὸς τὴν κατασκευὴν τοῦ σώματος ἀνήκει εἰς τὸ βασίλειον τῶν ζῴων, καὶ δὴ τάσσεται εἰς τὴν ὅμιλα τῶν Θηλαστικῶν, ἔχων τὴν μεγίστην ὁμοιότητα πρὸς τοὺς ἀνθρώποις·εἰδεῖς πιθήκους μεταξὺ αὐτῶν. 'Ἄλλον θέμας ἀφ' ἔτέρου ἡ κτῆσις ἐνάρθρου φωνῆς καὶ τὰ ὑψηλὰ πνευματικὰ γαρίσματα αὐτοῦ ἔξιρουσιν αὐτὸν πολὺ ὑπὲρ τὰ λαϊκά ζῷα καὶ ὑπὲρ αὐτὰ τὰ τελειότατα καὶ ὅριζουσι δι' αὐτὸν ἐντελῶς ἔξαιρετικὴν θέσιν.

'Η πνευματικὴ ὑπεροχὴ τοῦ ἀνθρώπου εὑρίσκει τὴν ἐμφαντικωτέραν ἔκφρασιν αὐτῆς εἰς τὴν ὄρθιαν αὐτοῦ στάσιν καὶ βάδισιν· καὶ παρ' ἄλλοις τισὶ ζῷοις, οἷον παρὰ τῇ ἄρκτῳ, πιθήκοις τισὶ καὶ παρὰ τοῖς καγκουρῷ, ἀπαντᾷ ἡ κατακόρυφος θέσις τοῦ ἀξονοῦ τοῦ κορμοῦ καὶ συνεπῶς ἡ ὄρθια στάσις, ἀλλὰ τοῦτο προσωρινῶς μόνον καὶ παροδικῶς. Κατακόρυφον θέσιν τοῦ ἀξονοῦ ἐπὶ τεταμέτρων σκελῶν ὡς φυσικὴν καὶ ἀδίαστον κέκτηται μόνον ὁ ἀνθρώπος.

Περιττέως πλεονεκτήματα τῆς μορφῆς τοῦ ἀνθρώπινου σώματος στενὴν σχέσιν ἔχοντα ἄλλως πρὸς τὴν ὄρθιαν στάσιν αὐτοῦ εἴνε : 'Ο τρόπος, καθ' ὃν στηρίζεται ἡ κεφαλὴ διὰ τῆς βάσεως αὐτῆς ἐπὶ τοῦ τραχύλου καὶ δι' αὐτοῦ ἐπὶ τοῦ κορμοῦ, ὥστε νὸς

περιστρέφηται ἐλευθέρως πρὸς τὰ πλάγια, τὸ βραχὺ τῆς σπουδυλικῆς στήλης (ὁ ἄγιος ποιὸς ἔχει μεταξὺ τῶν σπουδυλικῶν τὴν βραχυτάτην σχετικῶς σπουδυλικὴν στήλην) καὶ ἡ διπλῆ κύρτωσις αὐτῆς, τὰ ὁποῖα συντελοῦσι πολὺ εἰς τὴν εὐσταθεστέραν στήριξιν τοῦ κορμοῦ ἐπὶ τῶν σκελῶν· τὸ εὑρός τῆς λεκάνης, ἣτις ὡς ἐκ τούτου χρησιμεύει ὡς ἀσφαλὲς ὑποστήριγμα τῶν σπλάγχνων, ἐνῷ ἀφ' ἑτέρου κρατεῖ τὰ σκέλη ἀπομεμακρυσμένα ἀπ' ἀλλήλων καὶ κυρίσαντες οὕτω τὴν βάσιν τοῦ ίσταμένου σώματος· ἡ ὄρθιογάνων θέσις τοῦ ἄκρου ποδὸς πρὸς τὴν κνήμην καὶ τὸ πλάτος τοῦ πέλματος αὐτοῦ καταδεικνύουσι τέλος ὅτι εἰς τὸ ἀνθρώπινον σῶμα ἐκ φύσεως ἐνδείκνυται ἡ ὄρθια στάσις καὶ βάσισις.

Τούτοις προσθετέον τὴν ἴδιαζουσαν κατασκευὴν τῆς χειρός, κατὰ τρόπον ὥστε οἱ δάκτυλοι νὰ εἰνε μακροὶ καὶ λίαν εὐκίνητοι, ὃ δὲ ἀντίχειρ ἀντιτακτὸς πρὸς τοὺς λοιποὺς δακτύλους, πράγματα τὰ ὁποῖα καθιστῶσιν ἵκανὸν τὸ ὄργανον τοῦτο ὅχι μόνον πρὸς σύλληψιν, ἀλλὰ καὶ πρὸς ἐκτέλεσιν καὶ τῶν μάλιστα λεπτεπιλέπτων ἔργασιῶν.

Οργανα τοῦ σώματος. Τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου χωρίζεται εἰς τρεῖς μεγάλας χώρας, τὴν **κεφαλήν**, τὸν **Θώρακα** καὶ τὴν **κοιλίαν**, ὡν αἱ δύο τελευταῖαι δύο συνηνωμέναι ἀποτελοῦσι τὸν κορμὸν φέροντα ἐν εἴδει ἐξαρτημάτων πρὸς τὰ ἔξω μὲν τὰς δύο χεῖρας, πρὸς τὰ κάτω δὲ τοὺς δύο πόδας.

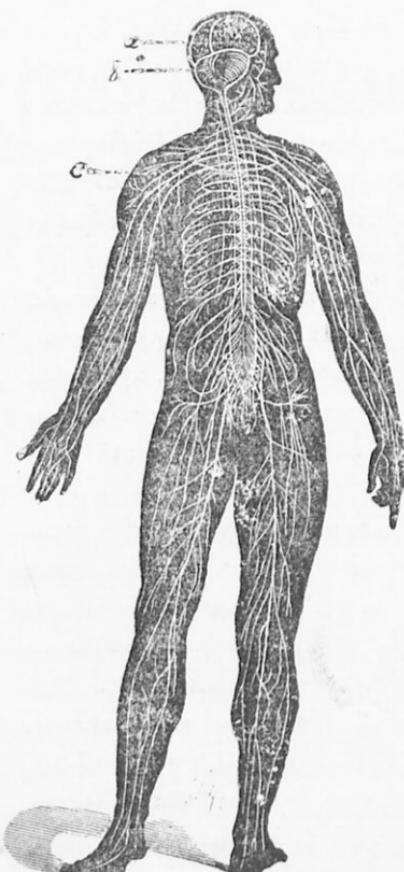
Τὰ σπουδαιότατα τῶν ὄργάνων τῆς αἰσθήσεως εὑρίσκονται ἐν τῇ κεφαλῇ (Σχ. 16). Ἐντὸς μὲν τοῦ κρανίου ὁ **ἐγκέφαλος**, τὸ λεπτοφυέστατον καὶ πολυτιμότατον ὄργανον τοῦ ἀνθρώπου, ἐξ οὗ ἐκπορεύονται αἱ διαταγὴ τῆς βουλήσεως πρὸς ἐκτέλεσιν τῶν διαφόρων κινήσεων καὶ εἰς ὃν καταλήγουσιν αἱ ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου ἐντυπώσεις. Πέριξ δὲ τοῦ ἐγκεφάλου ἐντὸς κοιλοτήτων σγηματίζομένων εἰς διάφορα σημεῖα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς κεφαλῆς εὑρίσκονται τὰ ὄργανα τῆς δράσεως, τῆς ἀκοῆς, τῆς γεύσεως καὶ τῆς δσφρήσεως. Τῆς δὲ ἀφῆς ὡς ὄργανον χρησιμεύει ὄλοκληρος ἡ ἐπιφάνεια τοῦ δέρματος, ἴδιας δέρμας τὰ ἄκρα τῶν

δικτύων τῶν χειρῶν. Ἡ νευρικὴ ὥλη τοῦ ἐγκεφάλου ἔξερχομένη ἐκ τοῦ κατὰ τὴν βάσιν τοῦ κρανίου εὐρισκομένου μεγάλου τρήματος ἀποτελεῖ σχοινίον πληροῦν τὸ κοιλωμα τῆς σπονδυλικῆς στήλης, τὸν λεγόμενον *νωτιαῖον μυελόν*, ἐξ αὐτοῦ δὲ ἐκφύγουνεν

ἔνθεν καὶ ἔνθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης διεκλαδοῦνται εἰς ὀλόκληρον τὸ σῶμα ἐν εἰδεῖ λεπτῶν νηματίων τὰ διάφορα *νεῦρα*.

Ἐντὸς τοῦ θώρακος (Σχ. 17), ἐν τῷ μέσῳ αὐτοῦ περίπου, κεῖται τὸ κεντρικὸν ὄργανον τῆς κυκλοφορικῆς συσκευῆς, ἡ **καρδία**, ἔργον ἔχουσα νὰ ἔξιθῇ τὸ αἷμα διὰ σωληναρίων πρὸς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος καὶ πρὸς τοὺς πνεύμονας. ἔνθεν καὶ ἔνθεν δὲ τῆς καρδίας κείνται οἱ δύο πνεύμονες, δι' ὧν ἐκτελεῖται ἡ ἀναπνοή. Πνεύμονες καὶ καρδία κατέχουσιν ὀλόκληρον 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 ὄποιας ὕμιν ἡ συνέχεια ἀπαντᾷ πρὸς τὰ ξνω καὶ εἰς τὰς δύο ἔκλιτας γάρις τοῦ σώματος. Οὕτως ἔχο-



(Σχ. 16). **Νευρικὸν δύστημα τοῦ ἀνθρώπου.**

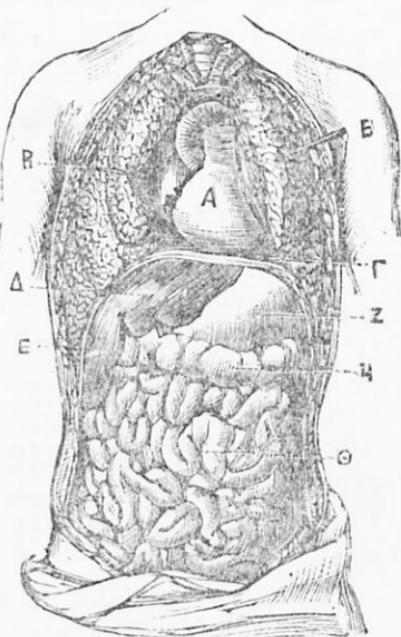
α, ἐγκέφαλος. **β**, παρεγκεφαλίς.
γ, νωτιαῖος ἡ ραχίτης μυελός.

τὰ ξνω καὶ εἰς τὰς δύο ἔκλιτας γάρις τοῦ σώματος.

μεν ἐν τῇ κεφαλῇ τὴν ἀρχὴν αὐτοῦ, τὸ **στόμα**, ὅπισθεν αὐτοῦ τὸν φάρουγγα καὶ μετ' αὐτὸν τὸν **οἰσοφάγον**, χωροῦντα πρὸς τὰ κάτω κατὰ μῆκος τῆς σπονδυλικῆς στήλης ὅπισθεν τῶν πνευμόνων, διερχόμενον τὸ διάφραγμα καὶ καταλήγοντα εἰς τὸν στόμαχον. Ὁ **στόμαχος** κεῖται ἐν τῇ κοιλίᾳ κάτωθεν τοῦ διαφράγματος, συνέχειαν δ' αὐτοῦ ἀποτελοῦσι τὰ ἔντερα, τὰ ὄποια, πληροῦντα κατὰ μέγα μέρος τὴν κοιλίαν, τελευτῶσιν εἰς τὸ κατώτατον καὶ ὅπισθεν ἄκρον τοῦ κορμοῦ, τὴν ἔδραν. Πρὸς τὰ δεξιὰ καὶ ἄνω τοῦ στομάχου κεῖται τὸ ἡπαρ, ὃλιγον ὅπισθεν τὸ πάγκρεας καὶ ἀριστερὰ ὁ σπλήν.

Ἐντὸς τῆς κοιλίας εὑρίσκονται πρὸς τούτοις ἡ οὐροποιητικὴ συσκευή, συνισταμένη ἐκ τῶν δύο τεφρῶν, κειμένων ἔνθεν καὶ ἔνθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης κατὰ τὴν ὀστρουχὴν γύρων, ἐκ τῶν δύο οὐρητήρων, διὸ ὧν τὰ οὖρα ἐκ τῶν νεφρῶν ἐκγύνονται εἰς τὴν κοινὴν ἀποθήκην τὴν οὐροδόχον κύστιν.

Σχηματίζονται δὲ αἱ τε μηνημονευθεῖσαι τρεῖς μεγάλαι χῶραι τοῦ σώματος, ὡς καὶ αἱ λοιπαὶ μικρότεραι κοιλότητες, ὑπὸ μορίων στερεῶν διαφόρου μεγέθους, μορφῆς καὶ σκληρότητος, τῶν ὀστῶν, ἀτινα πάντα συλλήβδην συγκροτοῦσι τὸν σκελετὸν τοῦ σώματος. Ἐπὶ τῶν ὀστῶν ἐπίκεινται προσφυόμενοι εἰς διάφορα σημεῖα αὐ-



(Σχ. 17). Σπλάγχνα τῆς θωρακοκοιλιακῆς κοιλότητος.

B, B, πνεύμονες. A, καρδία. Γ, διάφραγμα. Δ, ἡπαρ. Ζ, στόμαχος. Ε, χοληδόχος κύστις. Η καὶ

Θ, ἔντερα.

τῶν οἱ μῆς, ὅργανα μαλθακά, ἐξ ἵνῶν συνιστάμενα, ἀτινα διὰ τοῦ ἔρεθισμοῦ τῶν νεύρων συστέλλονται καὶ ἀπεργάζονται τὰς κινήσεις τῶν διαφόρων μελῶν τοῦ σώματος.

Καὶ τέλος ὡς ἑξωτερικὸν περιβλημα ἐπικαλύπτον ὁλόκληρον τὸ σῶμα ἔρχεται τὸ δέρμα μετὰ τῆς ἐπ' αὐτοῦ ἐπιδερμίδος, φέρον ἐφ' ὁλοκλήρου μὲν τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος λεπτὸν καὶ ἀραιόν τρίχωμα, εἰς τινας δὲ χώρας πυκνότερον.

Μετὰ τὴν γενικὴν ταύτην κατονομασίαν τῶν κυριωτέρων μερῶν καὶ ὄργάνων τοῦ ἀνθρώπινου σώματος προσθίνομεν εἰς τὴν ἀνατομικὴν καὶ φυσιολογικὴν ἑξέτασιν τῶν διαφόρων ὅργανικῶν συστημάτων αὐτοῦ ἀρχίζοντες ἀπὸ τοῦ σκελετοῦ, ὁ ὥποιος ἀποτελεῖ τὴν βάσιν καὶ τὸ θέμεθλον τοῦ ὅλου σώματος καὶ δρίζει τὴν μορφὴν αὐτοῦ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

I. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Καλεῖται σκελετὸς τὸ σύνολον τῶν δοτῶν, μορίων στερεῶν διαφόρου σκληρότητος, μορφῆς καὶ μερίθους, τὰ ὅποια συνδέονται μετ' ἀλλήλων ἀκινήτως ἢ κινητῶς καὶ χρησιμεύουσι τὸ μὲν διὰ τῆς στερεότητος αὐτῶν νὰ ὑποστηρίζωσι τὰ μαλακὰ μέρη τοῦ σώματος, τὸ δὲ νὰ συγχρατίζωσι κοιλότητας ἐγκλεισούσας καὶ προστατευούσας ἐπίσης μαλακὰ καὶ εὐπαθῆ ὅργανα· ἀφ' ἔτερου ἢ κινητὴ σύνδεσις αὐτῶν μετ' ἀλλήλων καὶ μετὰ τῶν μυῶν ἐπιτρέπουσι τὴν κίνησιν αὐτῶν καὶ συνεπῶς τῶν μερῶν τοῦ σώματος, εἰς ἢ ἀνήκουσιν.

Ἡ μορφὴ τῶν διαφόρων ὄστων εἶνε διάφορος· διακρίνομεν ὄστα μακρὰ ἢ σωληνοειδῆ κοῦλα ἐσωτερικῶς καὶ πεπληρωμένα μυελώδους οὐσίας (βραχιονικόν, μηρικὸν ὄστον), βραχέα (ὄστα τῶν καρπῶν τῆς χειρός) καὶ πλατέα (ὄστα τῆς λεκάνης, ὡμοπλάτη).

Ἐπὶ τῶν ὄστῶν, ἴδιας ἐκεῖ ἔνθα πρόκειται νὰ γίνῃ πρόσφυ-

σις μαζί, παρατηροῦνται διάφοροι ἔξαρσεις καὶ ἔξογχι, αἴτινες, ὅταν εἶναι ἀρκούντως ἀνεπτυγμέναι καὶ διακεκριμέναι ἀπὸ τοῦ κυρίου σώματος τῶν ὄστων, καλοῦνται ἀποφύσεις.

Χημικὴ σύνθεσις τῶν ὄστων. 'Ἐὰν ἀφήσωμεν ἐπ' ὄλιγην ὥραν ὄστοιν τινὰς καὶ ἐντὸς τοῦ πυρός, καὶ μετὰ τὴν καῦσιν τὸ ἐξετάσωμεν, θὰ εὑρῶμεν αὐτὸν νῦν ἐλαχρότερον καὶ εὔθραυστον· σημεῖον ὅτι ἐντὸς τοῦ πυρὸς ἐκάθησάν τινα τῶν συστατικῶν αὐτοῦ, καὶ ὡς ἐκ τούτου ἐγένετο ἐλαχρότερον, μετέβαλε δὲ καὶ τὰς ἴδιας τητάς του.' Εἴτε ἀρ' ἐτέρου ὄστοιν τι βυθίσωμεν ἐπὶ τινα χρόνον ἐντὸς ὁξείας τινὸς π. χ. ὑδροχλωρικοῦ, θὰ παρατηρήσωμεν μετὰ τὴν ἐξαγωγήν του ὅτι τὸ ὄστοιν ἀπώλεσε καὶ πάλιν μέρος τοῦ βάρους του, τὸ δὲ ὑπολειφθὲν διετήρησε μὲν τὴν ἀρχικὴν μορφὴν του, ἀλλὰ μετεβλήθη εἰς οὐσίαν εὔπλαστον καὶ ἐλαστικήν, καθ' ὅλα ἀνάλογον πρὸς τὴν πηκτήν· σημεῖον ὅτι καὶ πάλιν τὸ ὄστοιν ἀπώλεσεν ἐντὸς τοῦ ὁξείου συστατικά τινα, ἀλλὰ διάφορα ἐκείνων ἀτινα ἀπώλεσε διὰ τῆς καύσεως. Τὸ διπλοῦν τοῦτο πείραμα δεικνύει ὅτι τὰ ὄστα συνίστανται ἐκ δύο κυρίων οὐσιῶν: ἐκ μιᾶς δργανικῆς, πηκτώδους τὴν σύστασιν, ἥτις διὰ τοῦ πυρὸς καίεται καὶ ἀπέρχεται ἐκ τῶν ὄστων· ἡ οὐσία αὕτη καλεῖται χονδρίνη· καὶ ἐξ ἐτέρας ἀνοργάνου καὶ στερεῆς, ἥτις δὲν καίεται μὲν ὑπὸ τοῦ πυρὸς, διαλύεται ὅμως εἰς τὰ ὁξέα. 'Η ἀνόργανος αὕτη οὐσία συνίσταται ἐκ διαφόρων ἀλάτων (φωσφορικοῦ, ἀνθρακικοῦ καὶ φθοριούχου ἀσθεστίου, φωσφορικοῦ μαγνητίου κλπ.), μεταξὺ τῶν δποίων τὴν πρώτην θέσιν κατέχει τὸ φωσφορικὸν ἀσθέστιον.

Εἰς τὴν μικρὰν ἡλικίαν τὰ ὄστα κατὰ τὸ πλεῖστον ἀποτελοῦνται ἐκ χονδρίνης οὐσίας, ἐξ ὀλιγίστης δὲ ποσότητος ἀλάτων, διὸ καὶ εἶναι μαλακά· προϊόντος τῆς ἡλικίας προχωρεῖ ὀλίγον κατ' ὀλίγον ἡ ὄστεοποίησις διὰ τῆς ἀποθέσεως τῶν ἀνοργάνων ἀλάτων εἰς διάφορα σημεῖα τῶν ὄστων, ὅτε ταῦτα γίνονται βαθμηδὸν σκληρότερα, ἐπιμηκέστερα καὶ παχύτερα. Κατὰ δὲ τὴν γεροντίκην ἡλικίαν πλεονάζουσι τὰ ἀνόργανα ἀλατα, διὸ καὶ τὰ ὄστα

τῶν γερόντων εἰσὶν εὐθραυστότερα καὶ ἡ ἐλαφρωτέρα πτῶσις ἐπιφέρει τὴν θραῦσιν τῶν.

α') Οστά της κεφαλῆς.

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

Κρανίον. Τὰ ἀποτελοῦντα τὸ κρανίον ὅστις εἶνε πλατέα καὶ



(Σχ. 18.) Οστά της κεφαλῆς κεκωδισμένα.

όδοντωτὰ κατὰ τὰ ἄκρα, συνδεόμενα δὲ στερεῶς μετ' ἀλλήλων σχηματίζουσι κοιλότητα, ἐντὸς τῆς ὧποιάς περικλείεται ἀσφαλῶς ὁ ἔγκεφαλος. Ἡ σύνδεσις αὐτῶν γίνεται λίαν στερεά, καθ' ὃσον αἱ ὄδοντωται προεξοχαὶ τοῦ ἐνὸς εἰσέρχονται εἰς τὰς ἐσοχὰς τοῦ παρακειμένου. Κατὰ τὴν νεαρὰν ἡλικίαν ὅμως, ἔνεκα τῆς ἀνάγκης τοῦ νὰ δύναται γὰρ αὐξάνη ἀκωλύτως ὁ ἔγκεκλεισμένος ἔγκε-

1, ἡθμοσιδέρες ὀστοῦν(τομή).

α', φανικὸν ὀστοῦν.

β', τμῆμα δοτοῦ τῆς ἄνω σιαγόνος.

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

2α, μετωπικὸν δοτοῦν
2β, μηλικὸν ἢ ζυγωματικὸν δοτοῦν.

4α, διπλόθιον μέρος τοῦ σφηνοειδοῦς (τομή).

3α, βρεγματικὸν δοτοῦν.
3β, κροταφικὸν καὶ κάτωθεν αὐτοῦ 3β, κάτω σιαγών.

4, ἀπόφυσις τοῦ ἴνακοῦ δοτοῦ.

4α, ἴνακον δοτοῦν.

4β, ὑοειδές δοτοῦν (παράστασις θεωρητική).
ε, δοτοῦν τῆς ἄνω σιαγόνος.

φαλος, τὰ δέτε ταῦτα εἶναι ἀποκεγγωμένης καὶ ἀρίνουσι γάρ-
σιατα μεταξὺ ἀλλήλων, αὐξάνονται δὲ κατὰ τὰ γείλη των, ἐφ'
ὅσον αὐξάνει καὶ ἡ ἐγκέραλος καὶ μόνον μετὰ τὴν ὄλοσχεζῆ αὔ-
ξησιν αὐτοῦ λαμβάνει γάρχαν καὶ ἡ συναρφὴ τῶν δέτῶν.

Τὰ δέτε τοῦ κρανίου εἶναι 8 τὸν ἀριθμόν, ὡν 4 ἔξυγα καὶ 4
ζυγά.

"Ἐμπροσθεν καὶ ἀκριβῶς ὑπεράνω τῶν δύο διφθαλψῶν τὸ μετω-
πικὸν δέστον (2α). ὀλίγον πρὸς τὰ δόπισθα ἐπὶ τῆς καρυφῆς τῆς
κεφαλῆς τὰ δύο βρεγματικά (3α). πλαγίως καὶ ὀλίγον τι κατω-
τέρῳ αὐτῶν τὰ δύο κροταφικά (3β), τῶν δποίων ἐν μέρος σκλη-
ρότατον καὶ στειρώτατον, λιθῶδες δέστοῦν, γρηγορεῖει πρὸς προ-
φύλαξιν τῆς ἀκουστικῆς συσκευῆς ἐντὸς μικρῷς αὐτοῦ κοιλότητος.
πρὸς τὰ κάτω καὶ ὅπισθα, ἀκριβῶς ὑπεράνω τοῦ τραχήλου, κεῖται
τὸ ἴνιακὸν δέστοῦν (4α), φέρον πρὸς τὴν βάσιν αὐτοῦ τρῆμα, δι'
οὗ ἡ νευρικὴ σύστα τοῦ ἐγκεφάλου εἰσέρχεται εἰς τὴν σπονδυλι-
κὴν στήλην. Ἐκατέρωθεν τοῦ τρήματος τούτου προέχουσιν ἐκ
τοῦ ἴνιακοῦ δέστοῦ δύο κάρδιλαι, δι' ὧν συνδέεται τοῦτο μετὰ τοῦ
ὑποκειμένου πρώτου δέστοῦ τοῦ τραχήλου. Τέλος ἐπὶ τῆς μέσης
γραμμῆς τοῦ κρανίου, πρὸς τὴν βάσιν αὐτοῦ, ἐκεῖ ἐνθα συνενοῦται
τοῦτο μετὰ τοῦ προσώπου, εὐρίσκεται πρὸς τὰ ἔμπροσθεν μὲν τὸ
ἡθμοειδὲς (1), ὅπισθεν δὲ τούτου τὸ σφηνοειδὲς δέστοῦν (2, 3,)
καὶ ἀποτελοῦσι ταῦτα τὴν βάσιν τοῦ κρανίου.

Πρόσωπον. Τὸ πρόσωπον περιλαμβάνει διαφόρους κοιλότη-
τας, ἐν αἷς εἰσι τοποθετημένα τὰ ὄργανα τῆς δράσεως, τῆς διφρή-
σεως καὶ τῆς γεύσεως. Τὰ ἀποτελοῦντα αὐτὸν δέτε εἰσὶ 14 : τὰ
2 δέτε τῆς ἄνω σιαγόνος, τὸ δέστοῦν τῆς κάτω σιαγόνος, τὰ 2
ρινικά, τὰ 2 ζυγωματικά ἢ μηλικά, τὰ 2 ὑπερώντα τὰ 2 δα-
κρυσκά, αἱ 2 κάτω ρινικαὶ κόγχαι καὶ ἡ ὄνησις.

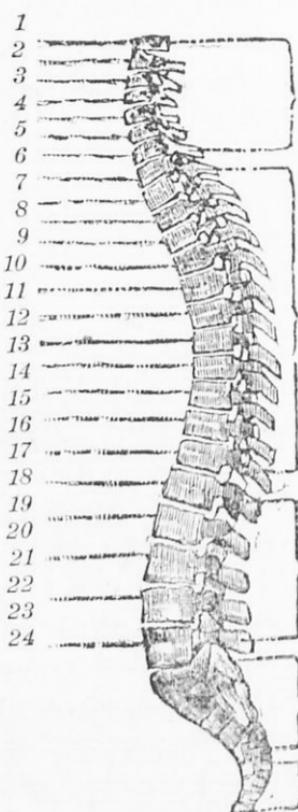
Εἰς ταῦτα θὰ καταλέξωμεν καὶ τὸ καλούμενον ὕσειδὲς δέστοῦν
κείμενον κατὰ τὴν φίλαν τῆς γλώσσης.

"Ἐκ πάντων τῶν δέτῶν τῆς κεφαλῆς, ἡ κάτω σιαγών συναρ-
θροῦται κινητῶς δι' ἀριθμώσεων πρὸς τὰ κροταφικὰ δέτε καὶ κι-

νεῖται πρὸς τὰ ἄνω καὶ κάτω καὶ ὀλίγον πρὸς τὰ πλάγια· ἡ τοιαύτη καὶ πρὸς τὰ πλάγια κίνησις εἶναι πολὺ μεγαλειτέρα εἰς τὰ φυτοφάγα ζῷα, οἷον εἰς τὸ πρόβατον, ἐνῷ οὐδόλως δύναται γάλην εἰς τὰ σαρκοφάγα, οἷον εἰς τὸν λέοντα καὶ τὴν γάταν.

6') Οστά τοῦ κορμοῦ.

Ο κορμὸς ἀποτελεῖται ἐκ τῆς σπονδυλικῆς στήλης ὅπισθεν,



(Σχ. 19). Σπονδυλικὴ στήλη τοῦ ἀνθρώπου.

ἀποτελοῦντες τὸν κόκκυγα.

Οἱ 7 τραχηλικοὶ σπόνδυλοι

Οἱ 12

κωτιαῖοι
σπόνδυλοι

Οἱ 5
օσφυακοὶ
σπόνδυλοι

Τὸ ἵερὸν
δοστοῦν

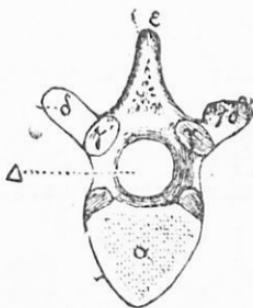
Ο κόκκυς

ἐκ τῶν πλευρῶν πρὸς τὰ πλάγια καὶ ἐκ τοῦ στέρνου πρὸς τὰ ἐμπρός.

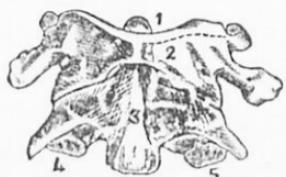
II σπονδυλικὴ στήλη (Σχ. 19) ἔρχεται ἀπὸ τῆς βάσεως τοῦ κρανίου καὶ σύγκειται ἐκ 33 μικρῶν ὄστῶν, σπονδύλων καλούμένων, οἵτινες ὑπέρκεινται ὀλλήλων ἐν σχήματι στήλης.

Ἐκ τῶν 33 σπονδύλων οἱ 7 πρῶτοι ἀνήκουσιν εἰς τὸν τράχηλον καὶ καλοῦνται τραχηλικοὶ οἱ 12 ἐπόμενοι σχηματίζουσι τὴν ράγιν, θωρακικοὶ η τωτιαῖοι, εἰς ἕκαστον τῶν διποίων ἀρθροῦσται ἐν ζεῦγος πλευρῶν· κατωτέρω εἶναι οἱ 5 ὄσφυακοι, οἱ 5 ἱεροὶ συμφυόμενοι εἰς ἕν δοστοῦν, ἱερὸν δοστοῦν, καὶ τέλος οἱ 4 κοκκυγιακοί.

Ἐκαστος σπόνδυλος (Σχ. 20) παρομοιάζει πρὸς δακτύλιον φέροντα πρὸς τὸ πρόσθιον μέρος (α) σῶμα, ὄγκωδες καὶ στερεὸν χρησιμεῦσιν ἵνα κατὰ τὴν ἐπ' ἀλλήλους ἐπίθεσιν αὐτῶν ἐπακουμβᾶσιν ἀσφαλῶς ὁ εἰς ἐπὶ τοῦ ἔτέρου τὸ δὲ ὅπίσθιον μέρος εἶναι τοξοειδὲς καὶ διάτρητον (Δ) καὶ ἐκφύει ἐπτὰ ἀποφύσεις. Τούτων ἡ μία (ε) διευθύνεται ἀκριθῶς πρὸς τὰ ὅπίσων καὶ καλεῖται ἀκανθώδης ἀπόφυσις, πρὸς τὰ πλάγια δὲ ταύτης ἐκφύονται αἱ δύο πλάγιαι ἡ ἐγκάρσιοι ἀποφύσεις (δ, δ'). Ὑπεράνω καὶ ὑποκάτω τούτων ἐκφύονται ὃντας 2 ἔτεραι, ἀρθρικαὶ καλούμεναι (γ, γ'), αἵτινες συνάπτονται πρὸς τὰς ὑπερκειμένας καὶ ὑποκειμένας τῶν ἄλλων σπονδύλων ἵδιως δὲ λαμβάνουσιν αἱ ἀποφύσεις μεγάλην ἀνάπτυξιν εἰς τὴν ραχικὴν χώραν. Ἀξία σημειώσεως εἶναι ἵδιψη ἡ κατασκευὴ τοῦ πρώτου καὶ δευτέρου τραχηλικοῦ σπον-



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



(Σχ. 21). Οἱ δύο πρῶτοι δπόνδυλοι. Τούτων ὁ ἄτλας συνδέεται μὲ τὸ ἴνιακὸν δοτοῦν τῆς κεφαλῆς, εἰς δὲ τὸν δακτύλιον αὐτοῦ εἰσέρχεται ἡ ὀδοντοειδῆς ἀπόφυσις (1) τοῦ ὑποκειμένου ἄξονος καὶ δύναται νὰ περιστρέψῃ-ται περὶ αὐτῆν ἡ κεφαλή.

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

στροφῆς τοῦ ἀτλαντος μετὰ τῆς ἐπ' αὐτοῦ κεφαλῆς περὶ τὸν τράχηλον. 'Ονομάζουσι καὶ ἐπιστροφέα ὄλλοι μὲν τὸν ἀτλαντα, ἄλλοι δὲ τὸν ἄξονα.

Οἱ σπόνδυλοι συνδεόμενοι μετ' ἄλλήλων στερεῶς διὰ χονδρώδους οὐσίας κεῖνται ὁ εἰς ἐπὶ τοῦ ἑτέρου εἰς μίαν συιράν καὶ σγηματίζουσι τὴν σπονδυλικὴν στήλην (Σχ. 19 καὶ 22). τὰ δὲ τρίματα αὐτῶν ἀποτελοῦσι συνεχῆ σωλῆνα, ἐν τῷ ὅποιω περικλείεται ἀσφαλῶς ὁ ραχίτης μυελός. Ἡ τοιαύτη διὰ χόνδρου σύνδεσις τῶν σπονδύλων ἐπιτρέπει μικράν τινα κίνησιν αὐτῶν· καὶ διὰ τοῦτο δύναται νὰ κάμπτηται ἡ σπονδυλικὴ στήλη.

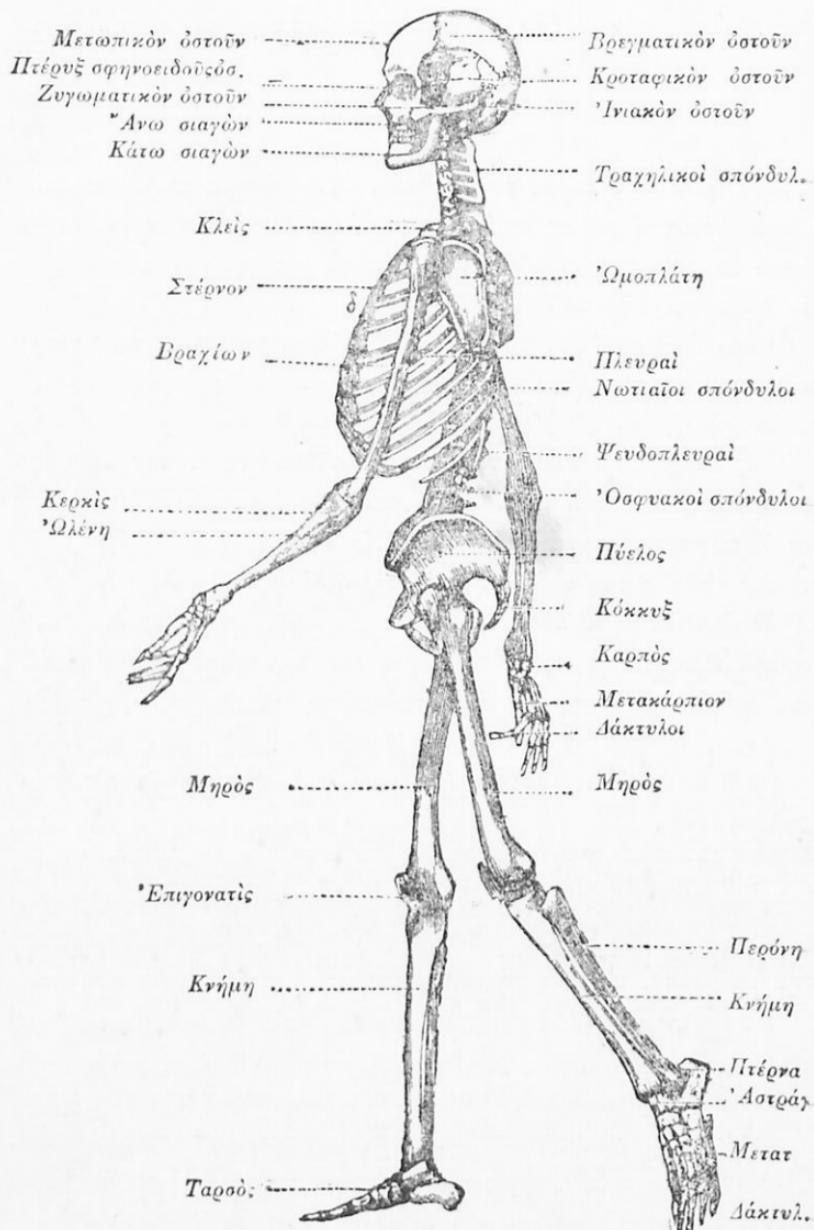
Ἡ σπονδυλικὴ στήλη δὲν εἶναι εὐθύγραμμος, ἀλλὰ παρουσιάζει 2 κυρτώσεις πρὸς τὰ ἐμπρός καὶ δύο πρὸς τὰ ὄπισθι.



(Σχ. 22). Δύο ὑπεροκτίμενοι θωρακικοὶ σπόνδυλοι. (Πρὸς δεῖξιν τοῦ τρόπου, καθ' ὅν συναρθροῦνται μετ' ἄλλήλων.)

Δύο δεῖξιν τοῦ στέρενου, διὰ παρεμβολῆς χόνδρου, γνήσιαι πλευραῖς ἀκρα διὰ χόνδρου μετ' ἄλλήλων καὶ μετὰ τοῦ στέρενου, καὶ τὰ 2 τελευταῖα εἶναι ὅλως ἀσύνδετα πρὸς τὰ πρόσωπα· τὰ 5 ταῦτα ζεύγη καλοῦνται ψευδοπλευραῖς.

Στέρενον. (Σχ. 23). Τὸ στέρενον εἶναι ὄστον ἐπίμηκες καὶ πλατύ, κείμενον ἐπὶ τῆς μέσης γραμμῆς τοῦ θώρακος. Εἶναι ἔφορειδὲς τὴν μορφὴν καὶ διαιρεῖται εἰς τρίχα μέρη, τὴν λαβὴν πρὸς τὰ ὄπισθι, τὸ σῶμα ἐν τῷ μέσῳ καὶ τὴν ἔιφοειδῆ ἀπόφυσιν πρὸς τὰ



(Σχ. 23). Σκελετός τοῦ ἀνθρώπου.

κάτω. Πρὸς τὴν λαβὴν συνάπτονται ἐκατέρωθεν αἱ κλεῖδες.

γ') Οστὰ τῶν ἄκρων.

Τὰ ἄκρα εἰσὶ τέσσαρα τὸν ἀριθμόν, δύο ἀνώτερα αἱ χεῖρες καὶ δύο κατώτερα οἱ πόδες· συνίστανται δ' ἐκ μερῶν ὁμολόγων, τουτέστιν ἔκαστον τμῆμα τῆς γειρὸς ἔχει τὸ ἀντίστοιχον αὐτοῦ εἰς τὸν πόδα καὶ τάναπταλιν.

Άνω ἄκρα. (Σχ. 23. σελ. 29). "Ἐκαστον τῶν ἄνω ἄκρων συνίσταται ἐκ τοῦ βραχίονος, τοῦ πήγεως καὶ τῆς ἄκρας χειρός, καὶ ἐκ τοῦ ὅμου, ὅστις χρησιμεύει ὡς ἔρεισμα τοῦ ἄκρου.

Ο δύμος (Σχ. 23) ἀποτελεῖται ἐκ δύο ὀστῶν, τῆς κλειδὸς ὀστοῦ ἐπιμήκους καὶ κυλινδρικοῦ καὶ τῆς ὀμοπλάτης, ὅπισθεν, ὀστοῦ πλατεός, τριγωνικοῦ. 'Η κλεὶς καταφύεται ἀρ' ἐνὸς μὲν ἐπὶ τῆς λαβῆς τοῦ στέρουν, ἀφ' ἑτέρου δ' ἐπὶ τῆς ὀμοπλάτης. 'Η δὲ ὀμοπλάτη καλύπτει τὸ ὄπισθιον ἀνώτερον μέρος τοῦ θωρακικοῦ κύτους ἀπὸ τῆς θαυματικῆς μέχρι τῆς θηλῆς πλευρᾶς καὶ φέρει πρὸς τὰ ἄνω ἀρ' ἐνὸς μὲν ἀριθμού τοῦ κοίλην ἐπιφάνειαν, γληνοειδῆ κοιλότητα, εἰς ἣν εἰσέρχεται ὁ κόνδυλος τοῦ βραχίονος, ἀφ' ἑτέρου δὲ δύο ἀποφύσεις, τὸ ἀκρώμυον καὶ τὴν κορακοειδῆ ἀπόφυσιν.

Ο βραχίων (Σχ. 24) ἀποτελεῖται ἐξ ἐνὸς μόνου ὀστοῦ τοῦ βραχιονικοῦ (B), τὸ ὄποῖον εἶναι ὀστοῦ μακρὸν καὶ κυλινδρικὸν καὶ φέρει πρὸς τὰ ἄνω ἀκόνδυλον, δι' οὗ συναρθροῦται πρὸς τὰ ὀστά τοῦ ὅμου, πρὸς δὲ τὰ κάτω ἀπολήγει εἰς εἰδος τροχαλίας.

Ο πηκχυς (Σχ. 24) συνίσταται ἐκ δύο ὀστῶν, τῆς ὀλένης (ω) ἀντίστοιχούσης πρὸς τὸν μικρὸν δάκτυλον καὶ τῆς κερκίδος (χ) ἀντίστοιχούσης πρὸς τοὺς λοιπούς. Τούτων ἡ ὀλένη φέρει πρὸς τὸ μέρος τοῦ βραχίονος προεξογήν, τὸ ὀλέκρανον, τὸ ὄποῖον ἐμποδίζει αὐτὴν νὰ κινηθῇ περατέρω πρὸς τὰ ὄπιστα καὶ νὰ ὑπερβῇ τὸ σημεῖον, καθ' ὃ πηκχυς καὶ βραχίων σχηματίζουσιν εὐθεῖαν γραμμήν. 'Η δὲ κερκίς ἀριθμοῦται οὕτω πως, ὥστε δύναται νὰ

περιστρέφηται περὶ ἔκυτὴν καὶ περὶ τὴν ὠλένην· ἐπειδὴ δὲ ἡ κερκίς μᾶλλον συάπτεται πρὸς τὴν ἄκρην χειρὰ, διὰ τοῦτο αὕτη παρακολουθεῖ τὰς κινήσεις τῆς κερκίδος καὶ στρέφει τὸ κοῖλον τῆς πρὸς τὰ κάτω (πρὸς οὐσίας) ἢ πρὸς τὰ ἄνω (ύπτιασις).

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

Ο καρπός (KP) σγηματίζεται ἐξ ὅκτω βραχέων ὄσταρίων τοποθετημένων εἰς δύο σειράς.

(Σχ. 24.)

β, βραχιονικόν ὄστον.

ω, ὠλένη.

κ, κερκίς.

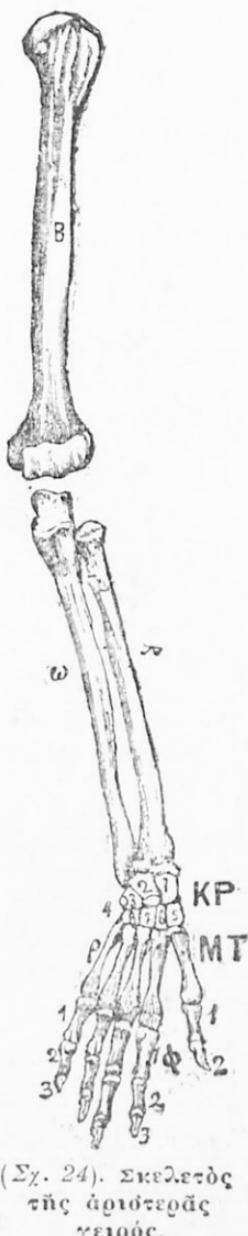
KP, καρπός, συνιστάμενος ἐξ 8 ὄσταρίων.

MT, μετακάρπιον.

Φ, φάλαγγες τῶν δακτύλων, ὅν οἱ μὲν 4 ἀποτελοῦνται ἐκ τριῶν φαλάγγων ἕκαστος (1, 2, 3), δὲ δύο ἀντίκειρ ἐκ δύο μέρων (1, 2).

Τὸ μετακάρπιον (MT), τὸ ὄποιον σγηματίζει τὴν παλάμην τῆς χειρός, ἀποτελεῖται ἐκ πέντε ὄσταρίων κυλινδρικῶν, ἐν ἕκαστον τῶν ὄποιών ἀξιθεοῦται πρὸς ἕνα δάκτυλον.

Οἱ δάκτυλοι (Φ) σγηματίζονται ἐκαστος ἐκ τριῶν ἐπίσης κυλινδρικῶν ὄσταρίων, τὰ ὄποια καλοῦνται φάλαγγες καὶ σημειοῦνται διὰ τῶν ἀριθμῶν 1, 2, 3, ἐὰν ἀρχίσωμεν ἐκ τῆς βάσεως πρὸ τὸ ἔξω μέρος τῆς χειρός. Ο μέγας δάκτυλος ἔχει μόνον δύο φάλαγγας, εἶναι δὲ ἀντιτακτός πρὸς τοὺς ἄλλους.



(Σχ. 24). Σκελετός τῆς ἀριστερᾶς χειρός.



(Σχ. 25) Σκελετός τοῦ δεξιοῦ ποδός.

M, μηρός. *E*, ἐπιγοναῖς. *K*, κνήμη. *P*, περόνη. *T*, ταρσός. *MT*, μετατάρσιον, συνιστάμενον ἐξ 7 ὀσταριών. *Φ*, φάλαγγες τῶν δακτύλων.

Κάτω ἄκρα. (Σχ. 25 καὶ 23.).

Τῶν κάτω ἄκρων ἡ σκελῶν ἔρεισμα μὲν εἶναι τὰ λαγόνια ἢ ἀνώνυμα ὅστε τῆς λεκάνης, τὰ δὲ μέρη τρίχις, ἢ μηρός, ἢ κνήμη καὶ ὁ ἄκρος ποῦς, ἀνάλογα πρὸς τὰ μέρη τῆς χειρός.

Τὰ λαγόνια ὅστε (Σχ. 23) εἰσὶ δύο τὸν ἀριθμόν, ἐν δι’ ἐκάτερον πόδας εἶναι ὅστε πλατέα καὶ λίχνη στερεὰ καὶ συνάπτοντα στερεῶς ὅπισθεν μὲν μετὰ τοῦ ἴεροῦ ὅστοῦ, ἐμπροσθεν δὲ μετ’ ἀλλήλων καὶ σχηματίζουσι τοιουτοτρόπιας μεγάλην κοιλότητα, τὴν λεκάνην ἢ πύελον, ἥτις ὑποθεστάζει τὰ σπλαγχνα τῆς κοιλίας.

Ἐκάτερον τῶν λαγονίων ὅστῶν δυνάμεισα νὰ θεωρήσωμεν συνιστάμενον ἐκ τριῶν τμημάτων, ὃν τὸ μεγαλείτερον, τὸ εἰλεακὸν ὅστουν, φέρει πρὸς τὰ κάτω καὶ ἐκτὸς βαθεῖαν κοιλότητα, τὴν κοτύλην, εἰς ἣν εἰσέρχεται ἡ κεφαλὴ τοῦ μηροῦ. Τὰ ἔτερα δύο τμήματα εἰσὶ τὸ ἥβικὸν πρὸς τὰ ἐμπόδια καὶ τὸ ισχιακὸν πρὸς τὰ ὄπιστα.

Οἱ μηρόδες τοῦ ποδός (Σχ. 25), ἀνάλογος πρὸς τὸν βραχίονα τῆς χειρός, εἶναι τὸ μεγαλείτερον τῶν ὅστῶν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος. Οστοῦν κυλινδρικόν, μακρὸν καὶ ὄγκωδες φέρει πρὸς τὰ ἄνω παχὺ ἐξόγκωμα, τὴν κεφαλὴν τοῦ μηροῦ, ἥτις εἰσέρχεται εἰς τὴν κοτύλην τοῦ εἰλεακοῦ ὅστοῦ.

Πρὸς τὰ κάτω ὁ μηρὸς ἔνοῦται μετάτης κνήμης καὶ εἰς τὸ μέρος τῆς ἐνώσεως ἐπίκειται μικρὸν φακοειδὲς ὄστον, ἡ ἐπιγονατὶς ἢ μύλη, ἀνάλογος πρὸς τὸ ὠλέκρανον τοῦ πόνχεως.

Ἡ κνήμη (Σχ. 25) σχηματίζεται, ὅπως ὁ πόνχος τῆς χειρός, ἐκ δύο ὄστῶν τῆς ίδιας κνήμης (Κ) πρὸς τὰ ἔσω καὶ ἐμπρόσθιεν καὶ τῆς περόνης (Π) πρὸς τὰ ἔξω καὶ ὅπίσω. Ἐκάτερον τῶν ὄστῶν τούτων πρὸς τὰ κάτω ἔχουν αὐτῶν, ἐκεῖ ἔνθα συνάπτονται μετὰ τῶν ὄστῶν τοῦ ποδός, φέρει ἐξογκώματα, τὰ σφυρά, ὃν τὸ μὲν ἐξωτερικὸν ἀνήκει εἰς τὴν περόνην, τὸ δὲ ἐσωτερικὸν εἰς τὴν ίδιας κνήμην.

Οἱ δὲ ἄκροις πούς (Σχ. 25), ἀντίστοιχος τῆς ἄκρας γειρός, σχηματίζεται καὶ αὐτὸς ἐκ τριῶν μερῶν, τοῦ ταρσοῦ, τοῦ μετατάρσου καὶ τῶν πέντε δακτύλων. Ὁ ταρσὸς (Τ) περιλαμβάνει 7 ὄστα : τὸν ἀστράγαλον, ὅστις ἀρθροῦται πρὸς τὰ ὄστα τῆς κνήμης, τὴν πτεργαταν, ἣτις ἀποτελεῖ τὴν ὀπισθίαν βάσιν τοῦ πέλματος τοῦ ποδός, καὶ πέντε ἄλλα μικρότερα.

Τὸ μετατάρσιον συνίσταται ἐκ πέντε ὄστῶν, οἱ δὲ δάκτυλοι ἐκ τριῶν φυλαράγγων ἔκαστος, ἐκτὸς τοῦ μεγάλου, ἔχοντος δύο μόνον, ὅπως καὶ ὁ ἀντίχειρ τῆς χειρός.

Οἱ δάκτυλοι τῶν ποδῶν εἴνει βραχύτεροι καὶ ἥττον εὐκίνητοι τῶν δακτύλων τῶν χειρῶν, δὲ μέγας δάκτυλος κεῖται ἐπὶ τῆς αὐτῆς γραμμῆς καὶ ἐκ παραχλλήλου πρὸς τοὺς ἄλλους δακτύλους, ἐνῷ εἰς τὴν χειρα δύναται νὰ τοποθετῇται οὗτος ἀπέναντι ἐκάστου τῶν ἄλλων, διὸ καὶ ἀνίχειρ ἐκλήθη.

Παρατ. Ἔχουμεν καὶ παραδείγματα ἀνθρώπων, οἵτινες, στερούμενοι ἐκ γενετῆς χειρῶν ἢ ἀπολέσαντες αὐτὰς κατόπιν, κατέρθισαν δι' ἐπιμονῆς καὶ ἐξασκήσεως νὰ δώσωσιν εὐκαρψίαν τινὰ καὶ εὐκινησίαν εἰς τοὺς δακτύλους τῶν ποδῶν καὶ εἰς τοὺς πόδας ἐν γένει, ὥστε νὰ μεταχειρίζωνται αὐτοὺς ἀντὶ χειρῶν. Δύνανται μὲν νὰ φέρωσι τὴν τροφὴν εἰς τὸ στόμα, νὰ πλύνωνται νὰ κτενίζωνται, νὰ παίζωσι βιολίον κλπ. ἀλλὰ τὴν λεπτότητα καὶ εύκαρψίαν τῶν

δικτυώλων τῶν χειρῶν ποτὲ δὲν ἡδυνήθησαν νὰ ἀντικαταστήσωσι τελείως διὰ τῶν ποδῶν.

δ') Συναρμογὴ τῶν ὁστῶν.

Τὰ διάφορα ὁστᾶ τοῦ σκελετοῦ συνάπτονται μετ' ἄλλήλων οὕτως, ὥστε ἄλλα μὲν μένουσιν ἐντελῶς ἀκίνητα, ἄλλα δὲ ὅλίγον τι μόνον κινοῦνται καὶ ἄλλα κινοῦνται εὐκόλως καὶ κατὰ διαφόρους διευθύνσεις· ὥστε διακρίνομεν τρίχις εἶδος συναρμογῆς τῶν ὁστῶν.

Ιον. Τὰ ἀκινήτως συνδεδεμένα ὁστᾶ εὑρίσκονται εἰς ἔμεσον



ἐπαρφὴν τὸ ἐν μετά τοῦ ἄλλου καὶ εὗνε συγκεκολλημένα ἢ φέρουσιν ὁδοντωτές ἔξογχές κατὰ τοιαύτην τάξιν, ὥστε οἱ ὁδόντες τοῦ ἑνὸς ὁστοῦ νὰ εἰσέρχωνται εἰς τὰ διάκενα τῶν ὁδόντων τοῦ ἑτέρου καὶ νὰ συγματίζηται εἰδος φαρῆς εἰς τὴν θέσιν τῆς συναρμογῆς (ὁστᾶ τοῦ κρανίου, κλειδες κ.λ.π.).

Ιον. Τὰ ὅλίγον μόνον κινητὰ ὁστᾶ, ὅπως εὗνε οἱ σπόνδυλοι, συγκολλῶνται μεταξύ των διὰ μεσολαβήσεως στρώματος χόνδρου ἐπιτρέποντας ως ἐκ τῆς ἐλαστικότητός του μικράν στασις θεωρητικήν. τινα κίνησιν αὐτῶν.

(Σχ. 26). **Αρθρωσίς** δοτῶν (παράποντος ως ἐκ τῆς ἐλαστικότητός του μικράν στασις θεωρητικήν).

A, B, τιναραρθρούντα 3ον. Η κινητὴ συναρμογὴ τῶν ὁστῶν καπερούσιον. β, ἀρθροῦ λεῖται εἰδικώτερον ἀρθρωσίς.

κός θύλακος, ὑπερδυνάμενος διὰ τοῦ ὁρράδους Κατὰ τὰς ἀρθρώσεις (Σχ. 26), αἱ ἐπιφάνειας διὰ τοῦ ὁρράδους γ, δ, σιρῶμα νειται τῶν συναπτομένων ὁστῶν καλύπτονται χόνδρου ἐπικαλύπτον διὰ χόνδρου (δ), ύμὴν δὲ λεπτές περιβάλλει τὴν ἐπιφάρειαν τῶν εξωθίσεων τὰς εξωθίσεων τὰς δύο ἄκρα, συγματίζων εἰδος θυλακίου (β) πέριξ αὐτῶν. Εσωθεν τοῦ θυλακίου τούτου (γ) ἐκκρίνεται τὸ καλούμενον ἀρθρικὸν ύγρον, ὅπερ διαβρέχει τοὺς χόνδρους καὶ ἐν γένει τὸ ἐσωτερικὸν τῆς κοιλότητος καὶ διευκολύνει μὲν τοιουτοτρόπως τὴν κίνησιν τῶν ὁστῶν, ἐμποδίζει δὲ τὴν τρι-

θὴν αὐτῶν. Σύνδεσμοι δὲ ἵνωδεις, ἴσχυροὶ καὶ ἐλαστικοὶ συνδέουσιν εἴησεν καὶ ἔνθεν τὰ ἀρθρούμενα ὄστα.

II. ΜΥΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

ΠΕΡΙ ΚΙΝΗΣΕΩΣ

Τὰ ὄργανα τὰ ἐκτελοῦντα τὰς κινήσεις εἶναι οἱ μύες.

Οἱ μύες εἶναι μᾶζαι μαλαθκαί, ἐρυθραί, ἀτρακτοειδεῖς ἢ πεπλατυμέναι, συνιστάμεναι ἐκ πληθύος ἵνῶν συνδεδεμένων πρὸς ἄλληλας διὰ συνδετικοῦ ἰστοῦ. Περιβάλλεται δὲ ἐξωτερικῶς ἕκαστος μῆς καὶ ἀφορίζεται ἀπὸ τῶν παρακειμένων ὑπὸ στιθάδος συνδετικοῦ ἰστοῦ.

Διακρίνομεν δύο εἰδῶν μυϊκάς ἵνας· τὰς ἐγκαρδίας ἢ γραμμωτὰς (Σχ. 27), αἵτινες εἶναι λεπτόταται καὶ φαίνονται ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον συνιστάμεναι ἐκ κυλινδρικῶν ἢ πρισματικῶν κυττάρων χωριζομένων διὰ ραβδώσεων, καὶ τὰς λείας, ἔχουσας σχῆμα ἀτρακτοειδές (Σχ. 28). Οἱ (Σχ. 27). τινες ἐγκαρδίων μύες, οἱ ἀπαρτιζόμενοι ἐκ γραμμωτῶν ἵνῶν, ἐκτελοῦσι τὰς ἑκουσίας κινήσας, δπως διηγθῶσιν αἱ φαβδώσεις, τὰς ἐξαρτωμένας ἐκ τῆς βουσσες, αἱ χωρίζονται τὰ κύτταρα, λήσεως ἡμῶν· καὶ τοιοῦται εἶναι οἱ μύες τοῦ σκελετοῦ κυρίως· αἱ δὲ λείαι μυϊκαὶ ἵνες συνιστῶσι τὰ τοιχώματα τῶν ἐντέρων, τῶν ἀγγείων κλπ. καὶ δὲν ὑπεικουσιν εἰς τὴν ἡμετέραν βούλησιν· Ἡ καρδία ἀποτελεῖται ἐξαίρεσιν, διότι, καίτοι αἱ κινήσεις αὐτῆς δὲν ἐξαρτῶνται ἐκ τῆς βουλήσεως, ἐν τούτοις αὕτη σύγκειται ἐκ γραμμωτῶν μυϊκῶν ἵνῶν.



Μύες τοῦ σκελετοῦ.

Οἱ μύες τοῦ σκελετοῦ (ἴδε εἰκόνα 29 καὶ 30), οἱ ἐπὶ τῶν σια-
ρόων ὄστῶν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος προσφύμενοι καὶ κινοῦντες
αὐτὰ πρὸς ταύτην ἢ ἐκείνην τὴν διεύθυνσιν, παρουσιάζουσι δικρούρας
τινας πρὸς ἀλλήλους ὡς πρὸς τὴν μορφήν, τὸ μέγεθος, τὸν τρόπον
τῆς διατάξεως καὶ τὸ εἶδος τῆς κινήσεως, ἣν ἔκτελοῦσι· διὸ καὶ
λαμβάνουσι διάφορα ὄντα. Ἐν γένει
ὅμως δυνάμεικα νὰ διακρίνωμεν εἰς ἑκα-
στον μν̄ μέρος, τὸ ὄποιον εἶναι σαρκῶδες
καὶ ἔξωγκωμένον συνήθως κατὰ τὸ μῆλ-
λον ἢ ἡττον καὶ καλεῖται σῶμα ἢ γαστὶρ
τοῦ μυὸς (Εἰκ. 29 Α), καὶ τὰ ἄκρα αὐτοῦ,
διὰ τῶν δοποίων προσφύεται ἐπὶ τῶν ὄστων
(Β, Β, Γ). Ταῦτα συνίστανται ἐξ ἴνωδιών;
ἴστοῦ, ἔχουσι χρῶμα λευκὸν μαργαρῶδες,
εἶναι πολὺ ἴσχυρότερα τοῦ σαρκώδους σώ-
ματος καὶ καλοῦνται τένοντες.



(Σχ. 28). Τίνες ἀτρα-
κτοειδεῖς λείων
μυῶν μεμονωμέναι.

Διὰ τῶν τοιεύτων ἄκρων προσκολλῶν-
ται οἱ μύες ἐπὶ τῶν ὄστων καὶ τόσον στε-
ρεῶς, ὥστε εἰμπορεῖ τις νὰ τοὺς σύγκη
μᾶλλον παρὴ νὰ τοὺς ἀποσπάσῃ. Καὶ
ἄλλαχοῦ μὲν οἱ μύες καταφύονται ἐπὶ¹
τοῦ αὐτοῦ μέρους δι' ἑνὸς τέγοντος (Σχ.
29, Γ), ἄλλαχοῦ δὲ διὰ δύο ἢ πλειόνων
τενόντων (Β, Β), δικέφαλοι, τρικέφα-
λοι καπ.

Συσταλτικότης τῶν μυῶν. Εἰς δλους τοὺς μῆς τοῦ σκε-
λετοῦ φθάσουσι νεῦρα ἐκπορευόμενα ἐκ τοῦ ἐγκεφαλονωτιαίου νευ-
ρικοῦ συστήματος, ὅπερ θὰ περιγράψωμεν κατωτέρω, καὶ διακλα-
δούμενα ἐντὸς τῆς μάζης αὐτῶν.

Διὰ καταλλήλου δὲ ἐρεθισμοῦ ὑπὸ τοῦ ἐν αὐτῷ νεύρου, ἔκαστος

μηδενικούς συστέλλεται (ταυτέστι μαζεύεται) καὶ γίνεται βραχύτερος καὶ μᾶλλον ἔξωγκωμένος πρὸς τὸ μέσον, οὕτω δὲ προσελκύει διὰ τοῦ τένοντος καὶ τὸ ὄστον πρὸς ἔαυτὸν καὶ καταρθοῦται ἡ μετακίνησις τοῦ ὄστου· ἥμα δὲ παύσῃ ὁ ἐρεθισμὸς τοῦ νεύρου, ταυτέστι τὸ αἴτιον τὸ προκαλοῦν τὴν συστολὴν τοῦ μυός, τότε οὗτος ἔνεκα τῆς ἐλαστικότητός του ἐπανέρχεται εἰς τὴν πρώτην του κατάστασιν καὶ τὸ ὄστον ἐπαναφέρεται εἰς τὴν πρώτην του θέσιν.

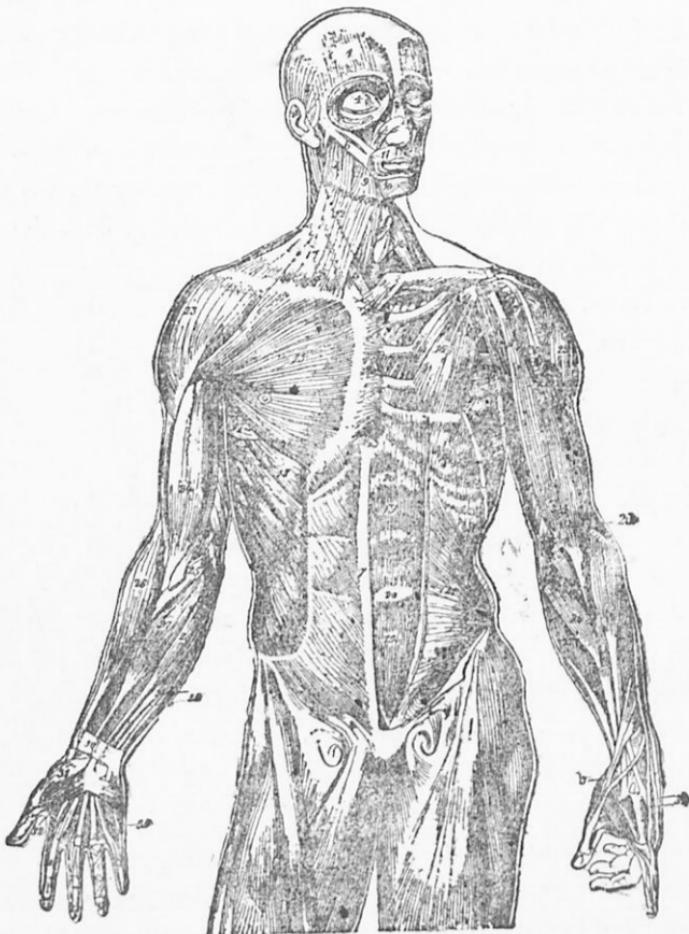
Λάθισμαν ὡς παραδειγμα τὴν κάμψιν τοῦ πήχεως πρὸς τὸν βραχίονα διὰ τῆς συστολῆς τοῦ δισχιδοῦς μυός (Σχ. 31). Ὁ μηδενικούς προσφύεται ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐπὶ τοῦ ὄψου διὰ δύο τενόντων, ἀφ' ἑτέρου δ' ἐπὶ τῆς κερκίδος B...B' δι' ἐνὸς τένοντος κατὰ τὴν συστολὴν του (B) βραχύνεται καὶ ἔλκει πρὸς ἔαυτὸν τὴν κερκίδαν ἐπομένως καὶ διλόκηρον τὸν πῆχυν μετὰ τῆς ἀκρας χειρὸς—κάμπτεται τότε ὁ πῆχυς· μετὰ ταῦτα δέ, παυσομένης τῆς συστολῆς, ὁ μηδενικαλαροῦται καὶ δ πῆχυς ἀπάγεται τότε ἀπὸ τοῦ βραχίονος (Δ). Καὶ τεχνητῶς διὰ τοῦ ἡλεκτρικοῦ ρεύματος δυνάμεθα νὰ ἐρεθίσωμεν μῦν τινα καὶ νὰ προκαλέσωμεν τὴν συστολὴν αὐτοῦ, διαβιθέζοντες τὸ ρεῦμα εἴτε ἀπ' εὐθείας διὰ τοῦ σώματος τοῦ μυός εἴτε διὰ τοῦ νεύρου, τὸ ὄποιον εἰσέρχεται εἰς αὐτόν. Συγχρόνως δὲ διὰ τῆς οὕτω προκαλουμένης τεχνητῆς συστολῆς τοῦ μυός εὑρίσκομεν καὶ πόσην δύναμιν ἀναπτύσσει ὁ μηδενικός κατὰ τὴν συστολὴν του (Σχ. 32, σελ. 40).

'Αποτελέσματα μυϊκῆς συστολῆς, φαινόμενα χημικὰ συναθεύοντα ταύτην. Κατὰ κανόνα ἀπορθάστον διὰ πάντα μῦν, ἡ κατάστασις τῆς συστολῆς δὲν δύναται νὰ διαρκέσῃ ἐπὶ πολὺν χρόνον, ἀλλὰ πρέπει ἀμέσως νὰ ἐπακολουθήσῃ μικρὰ ἀνάπτυσις. Καὶ δι' αὐτὴν τὴν καρδίαν, ἡς αἱ κινήσεις εἰσὶ συνε-



(Σχ. 29). **Μῆδα.**
A, σῶμα τοῦ μυός.
Γ καὶ BB', οἱ τένοντες αὐτοῦ.

χεῖς, ὑπάρχει χρόνος ἀναπαύσεως μεταξὺ δύο διαδοχικῶν συστολῶν. Μός συνεσταλμένος ἐπὶ πολλὴν ὥραν κουράζεται βαθμη-



(Σχ. 30). Μός τοῦ ἀνθρώπινου σώματος.

(Πρὸς τὸ δεξιὸν ἡμιμόδιον βλέπει τις τοὺς ἀμέσως ὑπὸ τὸ δέρμα,
πρὸς δὲ τὸ ἀριστερὸν τοὺς βαθύτερον κειμένους μῆνα).

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

Τούτου ἔνεκα δὲν δυνάμεθα ἐπὶ πολὺ νὰ κρατήσωμεν τεταμένον τὸν βραχίονα· κουράζόμεθα πλειότερον ἴστάμενος ὅρθιος ἢ περιπατοῦντες ἡσύχως, διότι κατὰ τὴν ὥρην στάσιν ἐνεργοῦσι διαρκῶς σχεδὸν οἱ αὐτοὶ μύες, ἐνῷ κατὰ τὸ περιπάτημα ἐνεργοῦσιν ἐκ περιπητῆς δύο συστήματα μυῶν, καὶ ἐνῷ συστέλλονται οἱ μέν, ἀναπαύονται οἱ ἄλλοι καὶ τὰνάπαλιν.

Ἡ κούρασις αὕτη προέρχεται ἐκ τῆς ἀλλοιώσεως διαρροῶν συστατικῶν τοῦ μυός, ἥτις λαμβάνει χώραν κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς συστολῆς. Καὶ πράγματι ἐν τῷ συνεσταλμένῳ μυῖ παρατηρεῖται συρρὸν περισσοτέρου αἷματος καὶ ἡ καῦσις γίνεται ζωηροτάτη, ὡς δυνάμεθα νὰ ἔννοήσωμεν τοῦτο καὶ ἐκ τῆς ἀναπτυσσομένης μεγάλης θερμότητος καὶ ἐκ τοῦ μελανοῦ σχεδὸν χρώματος, τὸ ὅποιον ἔχει τὸ ἐκ τοῦ συνεσταλμένου μυὸς ἔξεργομενον φλεβικὸν αἷμα. Ἀποτέλεσμα τῆς τοιαύτης καύσεως ἐστὶν ἡ παραγωγὴ οὐσιῶν ἀγρήστων, ἡ παραγωγὴ οὐσιῶν ἀγρήστων, ἀπίτινες μένουσιν ἐντὸς τοῦ μυός καὶ δὲν ἔξερχονται ταχέως· τούτου ἔνεκεν ὁ μύς γάνει τὴν ἀπαλότητα καὶ ἐλαστικότητά του, γίνεται σκληρὸς καὶ πρόξενος πόνου. Ὁλίγαις ὥραις στιγμαὶ ἀναπαύσεως ἀρκοῦσιν, ὅπως ἀπέλθωσιν ἀπ' αὐτοῦ τὰ σγηματισθέντα ἀγρηστά συστατικά.

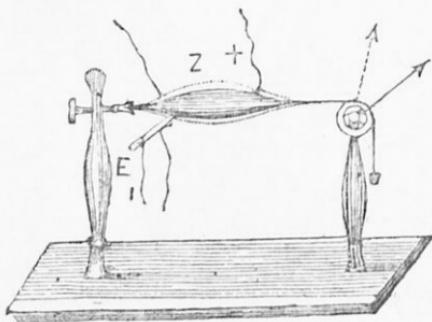
Καὶ ἐνῷ ἀφ' ἐνὸς συμβαίνει ζωηρὰ καῦσις καὶ μεγάλη φθορὰ ἐν



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

(τῇ ἐνεργείᾳ τοῦ δικεφάλου βραχιονίου μυός).

τῷ συστελλομένῳ μυῖ, ἀρ' ἔτερου καὶ ἡ θρέψις γίνεται μετὰ πολλῆς περισσοτέρας ἐνεργητικότητος πρὸς ἀναπλήρωσιν τῶν φθαρέντων μορίων καὶ πλάσιν νέων, διότι τὸ αἷμα κυκλοφορεῖ ἐν αὐτῷ ἐν μεγάλῃ ἀφθονίᾳ. Τοιουτοτρόπως οὐ μόνον ἐπέρχεται ισορροπία μεταξὺ φθορᾶς καὶ πλάσεως, ἀλλὰ καὶ ἀναπτύσσεται βαθυηδὸν ὁ μῦς, καὶ διὰ τοῦτο βλέπομεν ὅτι οἱ μύες τῶν ἐργαζομένων πολὺ σωματικῶς, τῶν ἀθλητῶν κλ., γίνονται παχύτεροι καὶ ἴσχυρότεροι. Ἐννοεῖται ὅμως ὅτι ἀπαιτεῖται καὶ νῦν τρέφωνται καλῶς οἱ τοιοῦτοι καὶ περισσότερον ἀπὸ τοὺς μὴ ἐργαζομένους πολὺ σωματικῶς.



(Σχ. 32). Συστολὴ τοῦ μυδὸς διὰ τοῦ ηλεκτρικοῦ φεύγματος. Ἀλλὰ περισσεύει μέρος αὐτῆς καὶ θερμαίνει τὸν μῦν καὶ διάλκηρον ἐν γένει τὸ σῶμα, διὸ καὶ ὁ ἐργαζόμενος ἔχει τὸ σῶμα θερμότερον (ἴδε περὶ τούτων καὶ ἐν τῷ περὶ ζωῆκῆς θερμότητος κεφαλαίῳ κατωτέρῳ).

Αναλόγως τῆς τοιαύτης ἡ τοιαύτης κινήσεως, ἥν ἐκτελοῦσιν οἱ διάφοροι μύες, καταλέγονται εἰς διαφόρους ταξεις καὶ ὄνομαζονται:

Καμπτήρες, οἱ διενεργοῦντες τὴν κάμψιν ὀστοῦ τινος πρὸς ἔτερον.

Ἐκτατῆρες ἢ τείνοντες, οἱ ἐνεργοῦντες ἀντιθέτως πρὸς τοὺς καμπτήρας, ἐκτείνοντες δηλονότι καὶ ἐπαναφέροντες τὸ ὀστοῦν εἰς τὴν προτέραν θέσιν του.

Περιστροφεῖς, οἱ ἐνεργοῦντες πρὸς περιστροφὴν ὀστοῦ τινὸς περὶ ἔτερον· π.χ. οἱ περιστρέφοντες τὴν κερκίδα περὶ τὴν ὄλενην.

Απαγωγοί, οἱ ἀπομακρύνοντες δέστοιν τι ἀπὸ τῆς μέσης γραμμῆς τοῦ σώματος.

Προσαγωγοί, οἱ ἐνεργοῦντες ἀντιθέτως πρὸς τοὺς ἀπαγωγούς.

Ἀρταγωνισταὶ δὲ ἐν γένει καλοῦνται οἱ μέσι, οἱ ἐνεργοῦντες ἀντιθέτως πρὸς ἄλλους π. χ. οἱ ἐκτατήρες εἶνε ἀνταγωνισταὶ τῶν καρπτήρων κ.λ.

Τὰ διάφορα δὲ εἰδη τῆς μετατοπίσεως ὀλοκλήρου τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου εἶνε τὸ βάζισμα, ὁ δρόμος, τὸ πήδημα, τὸ κολύμ-
ημα καὶ ἡ ἀναρρίγησις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

ΠΕΡΙ ΘΡΕΨΕΩΣ

Καλοῦμεν θρέψιν τοῦ σώματος τὸ σύνολον τῶν φυσιολογικῶν ἔργασιῶν, διὰ τῶν ὅποιων ἐπιτυγχάνεται ἀφ' ἐνὸς ἢ διατήρησις τῆς ἐνεργητικότητος τῶν διαφόρων ὀργάνων, ώστε νὰ δύνανται ταῦτα κανονικῶς καὶ ἀπροσκόπτως νὰ ἐκτελῶσιν ἔκαστον τὴν ἴδιαζουσαν αὐτῷ ἔργασίαν, ἀφ' ἐτέρου δὲ ἢ αὔξησις αὐτῶν καὶ ἐπομένως ὀλοκλήρου τοῦ σώματος μέχρις ὥρισμένου ὅρίου.

Τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου, ὡς καὶ τῶν λοιπῶν ζῴων, ὑπόκειται εἰς διερκεῖς ἀλλοιώσεις τῶν συστατικῶν αὐτοῦ. Δηλονότι τὰ συστατικὰ τῶν διαφόρων ὀργάνων, ὡς ἐκ τῆς ἔργασίας, ἦν ἀενάως ἐκτελοῦσι ταῦτα, καὶ τῶν ἐπιδράσεων τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου, καταστρέφονται, ἐξαλλοιεύμενα καὶ μετασχηματιζόμενα εἰς οὐσίας, εἴτε ἀχρηστούς εἴτε καὶ ἐπιβλαστούς εἰς τὴν διατήρησιν τῆς ζωῆς· αἱ ἀχρηστοὶ αὔται οὐσίαι ἐκβάλλονται ἐκτὸς τοῦ σώματος διὰ διαφόρων ὄδων. Ἀναφέρομεν ἐν παραδείγματι τὴν ἀποβολὴν τῶν οὐρῶν καὶ τὴν ἐκπνοὴν τοῦ ὕδατος ἐκ τε τῶν πνευμόνων διὰ τοῦ στόματος καὶ ἐξ ὅλης τῆς ἐπιφανείας τοῦ δέρ-

ματος· ο ανθρωπος εις 24 άριξ αποβάλλει ούρα βάρους 1300 — 1500 γραμ. περίπου, τὰ ὅποια συνιστανται ἐξ ὄδοτος και διαφόρων ἄλλων συστατικῶν ἀγρήστων διὸ τὸν ὄργανισμόν· ἐκ τῶν πνευμάτων και τοῦ δέρματος ἔξερχονται κατὰ τὸν αὐτὸν ἀτροὶ ὄδοτος βάρους 1000 περίπου γραμμαρίων. Ἰδού ὅτι τὸ βάρος τοῦ σώματος ἐλαττοῦται κατὰ $2\frac{1}{2}$ χιλιόγραμμα εἰς 24 ὥρας καὶ ν ἀναρρέων τὰς ἄλλας αὐτοῦ ἀπωλεῖται.

Τούτου ἔνεκεν, ὅπως μὴ καταβληθῇ τὸ σῶμα ως ἐκ τῆς ἐλλείψεως τοῦ ἀποτελουμένου ύλικου πρὸς πλάσιν τῶν διαφόρων ὄργανων, δέον νὰ προστάσῃ ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου και εἰσαγάγῃ εἰς ἑαυτὸν οὐσίας καταλλήλους, περιεχούσας πάντα τὰ ἀπαιτούμενα συστατικὰ πρὸς ἀναπλήρωσιν ἐκείνων, τὰ ὅποια μετεβληθῆσαν εἰς ἄλλας ἔνώσεις ἀγρήστους και ὡς τοιαύτας ἀποβληθείσας ἐκτὸς τοῦ σώματος· τὰς οὐσίας ταύτας ακλοῦμεν 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, και ἄλλαι ἀγρήστοι αὐτῷ, ἀλλ' ὁ ὄργανισμὸς διὸ καταλλήλου κατεργασίας ἀπογινόται ἀπ' αὐτῶν, ἀπομιζόται και προσικειοῦται ἑαυτῷ ὅτι θρεπτικὸν και χρήσιμον περιέχουσιν, ἀποβάλλει δὲ πάραυτα τὰ ἀγρήστα (περιττώματα).

Αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι, φύσεως ὄργανικῆς ή ἀνοργάνου, ἔχουσι τὴν προσέλευσίν των εἴτε ἐκ τοῦ ζῳκοῦ εἴτε ἐκ τοῦ φυτικοῦ βασιλείου· ὅδωρ μόνον και τινα ἄλλατα λαμβάνομεν ἀπ' εὐθίεις ἐκ τῆς ἀνοργάνου φύσεως και ὀξυγόνον πρὸς ἀναπνοήν. Λαμβανομένης δὲ ὑπ' ὅψει τῆς γημικῆς αὐτῶν συστάσεως διακρίνονται εἰς τέσσαρας τάξεις: 1ον εἰς λευκωματώδεις, 2ον εἰς λιπαράς, 3ον εἰς ένδαιάνθρακας, και 4ον εἰς ἀνρογάνους οὐσίας.

1ον. Αἱ λευκωματώδεις οὐσίαι εἰνε ἔνώσεις πολυσύνθετοι, συνιστάμεναι ἐξ ἀνθρακος, ὑδρογόνου, ὀξυγόνου, ἀζώτου (και θείου), χρησιμεύουσι δὲ ἰδίως πρὸς πλάσιν ὅστῶν, διὸ και πλαστικαὶ ἐκλήθησαν και ἀξιοῦνται, ως ἐκ τοῦ περιεχομένου ἀζώτου

του. Ηεριέχονται ἐν τῷ λευκώματι τῶν φῶν, ἐν τῷ ὄρεῷ τοῦ αἰγαλίου, ἐν τῷ γάλακτι, ἐν τοῖς φυτικοῖς χυμοῖς, εἰς τοὺς μῆσες, εἰς τὰ σπέρματα τῶν ὀσπρίων (φυσίοις, πίσσα) κλπ.

2ον. Άλι λιπαραὶ ἡ τριαδικαὶ ἐνώσεις συνιστάμεναι ἐξ ἀνθρακοῦ, ὁξυγόνου καὶ ὑδρογόνου, συντελοῦσιν ἴδιας εἰς τὴν ἐν τῷ σώματι καύσιν τῇ παρουσίᾳ τοῦ εἰσπνεομένου ὁξυγόνου καὶ εἰς παραγωγὴν τῆς ζερϊκῆς θερμότητος, διὸ καὶ ἀναπνευστικαὶ οὐσίαι ἐκλήθησαν. Τοιαῦται εἰσι τὰ διάφορα λίπη, τὸ ἔλαιον, τὸ βούτυρον κλπ.

3ον. Οἱ ὑδατάνθρακες, ἐνώσεις τριαδικαί, συνίστανται ἐξ ἀνθρακοῦ, ὑδρογόνου καὶ ὁξυγόνου, ἀλλ' εἰς τοιαύτην ἀναλογίαν, ὅστε τὸ ὑδρογόνον νὰ εἴνει διπλάσιον τοῦ ὁξυγόνου. Ἐκ τῶν ὑδατανθρακῶν χρήσιμοι εἰς τὸ σῶμά μας εἴνει κυρίως τὸ ἀμυλον, καὶ τὰ διάφορα εἰδη σακχάρου.

4ον. Ἀρόργανοι οὐσίαι εἴνει κατὰ πρῶτον λόγον τὸ ὕδωρ, ἐπειτα διάφορα ἀλιτα καὶ ἴδιας χλωριοῦχον νάτυρον (μαγειρικὸν ἀλας), φωσφορικὸν ἀσθέστιον, ἀνθρακικὸν ἀσθέστιον, ἄλλατα τοῦ σιδήρου καὶ τινες ἄλλαις ἀνόργανοι ἐνώσεις.

Πρὸς κανονικὴν λειτουργίαν τῆς θρέψεως δέον νὰ παρέχωμεν εἰς τὸν ὄργανισμὸν ἀνάλογον ποσότητα ἐκ τῶν διαφόρων εἰδῶν τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν, δις ἀνωτέρω ἐσημειώσαμεν, διότι ἔκαστον εἰδος πρόκειται νὰ πληρωθῇ ἵδιαν ἀνάγκην.

Πάσκε τὰς θρεπτικὰς οὐσίας, τὰς λευκωματώδεις καὶ λιπαράς, τοὺς ὑδατάνθρακας, ώς καὶ τὰς ἀνοργάνους, θὰ ἀνεύρῃ ὁ ὄργανισμὸς ἐν ταῖς καταβιθρωσκομέναις τροφαῖς· ώς τροφὰς μεταχειρίζεται ὁ ἀνθρωπὸς σάρκας τῶν ζῴων, δσπρια, σιτηρά, γάλα, φά, καρπούς, σπέρματα καὶ χυμοὺς τῶν φυτῶν, λάχανα κλπ.

Τὸ ὕδωρ εἴνει ἀπαραίτητον εἰς τὸν ὄργανισμόν, οὐ μόνον διότι αὐτὸν καθ' ἑαυτὸν εἴνει χρήσιμον εἰς τὴν θρέψιν, ἀλλὰ καὶ διὰ τὰ ἐν αὐτῷ περιεχόμενα ἀλιτα, οἷον ἀνθρακικὸν καὶ θεικὸν ἀσθέστιον καὶ τινα χλωριοῦχα, τῶν ὁποίων ὅμως καλὸν πάσιμον ὕδωρ δὲν πρέπει νὰ πεσείχῃ πλείου τοῦ ἡμίπειρας γραμμαρχίου ἐν ἐνὶ λίτρῳ.

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

Τούτου ἔνεκεν εἰς προκεχωρηκυῖαν ἡλικίαν αἱ τροφαὶ πρέπει νὰ ἐκλέγωνται μεταξὺ τῶν εὔπεπτοτέρων, νὰ μαγειρεύωνται καλῶς πρὸς διέγερσιν τῆς ὀρέξεως καὶ νὰ καταμεροῦσανται εἰς μικρὰ τεμαχία, ἵνα οἱ ὀδόντες ὅσιοι βεβλαμμένοι καὶ δὲν δύνανται νὰ τὰς μασήσωσι καλῶς.

Ἡ γρῆσις πλειστέρων τοῦ δέοντος τροφῶν εἶνε ἐπιθλαβής, κατὰ μείζονα δὲ λόγον ἡ ἀνεπαρκεία· ὁ ἀνεπαρκῶς τρεφόμενος ὑπόκειται εἰς βαθμιαίαν ἐξάντλησιν τῶν δυναμεών του, ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματός του κατέρχεται, ἡ δύναμις τῆς θελήσεως του γχαλαροῦται καὶ πίπτει θῦμα τῆς πρώτης τυχούσσης ἀσθενείας, ὡρὴν ἡς οὐδὲ συμβῇ νὰ καταληφθῇ.

Καταμερισμὸς τῆς ἕργασίας τῆς θρέψεως. "Οπως ἐπιτευχθῆ ἡ καθόλου θρέψις τοῦ σώματος, συνεργάζονται διάφοροι εἰδικοὶ λειτουργίαι, ὃν ἐκάστη κατ' ἴδιον τρόπον ἐκτελεῖ τὸ ἐπιθέλλον αὐτῷ μέρος τοῦ ὅλου ἔργου. Εἶνε δὲ αἱ ἐξῆς:

I. **Η πέψις,** δι' ἣς αἱ εἰς τὸ σῶμα εἰσαγόμεναι τροφαὶ ὑποθάλλονται εἰς κατάλληλον κατεργασίαν, ὅπως ἀπογωρισθῶσιν ἢ π' αὐτῶν καὶ διαλυθῶσιν αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι καὶ χρησιμοποιηθῶσιν αὐταῖς μόναις ἐν τῷ ὄργανισμῷ, ἀποθληθῆσι δ' ἀμέσως τὰ ἄχρηστα.

II. **Η ἀπομέζησις,** δι' ἣς αἱ ἀπὸ τῆς πέψεως παρακοπευσθεῖσαι θρεπτικαὶ οὐσίαι ἀπορροφῶνται διὰ πολυαριθμων ἀγγείων καὶ εἰσάγονται ἐντὸς τοῦ αἵματος.

III. **Η κυκλοφορία τοῦ αἵματος,** δι' ἣς τὸ αἷμα κυκλοφοροῦν εἰς πάντα τὰ μέρη τοῦ σώματος, μεταφέρει εἰς αὐτὰ τὰς θρεπτικὰς οὐσίας, παραλαμβάνον ἄμα ἐξ αὐτῶν τὰς ἀγρήστους.

IV. **Η ἀναπνοή,** δι' ἣς εἰσάγεται εἰς τὸν ὄργανισμὸν τὸ διὰ τὴν καῦσιν χρησιμεύον δῦνγόν, ἐξάγονται δὲ ἐκτὸς αὐτοῦ τὰ προϊόντα τῆς καύσεως.

W. Λί έκκροιστεις, καθ' ἃς διάφοροι οὐσίαι ἐκκρίνονται ὑπὸ εἰδικῶν ὑμένων ἢ ὅργάνων ὡς ὑγρὰ ιδίως, τῶν ὄποιων ἄλλα μὲν γενησιμοποιοῦνται πρὸς διαφόρους λειτουργίας, ἄλλα δὲ ἀποθέλλονται ἐκ τοῦ σώματος περιέχοντα τὰ ἔγχηστα συστατικὰ αὐτοῦ.

I. ΠΕΨΙΣ

Ἡ σπουδὴ τῆς λειτουργίας τῆς πέψεως συνίσταται εἰς τὴν ἐξέτασιν τῶν τροποποιήσεων καὶ ἄλλοιώσεων, ἃς ὑφίστανται αἱ τροφὴ ἢ ἀπὸ τῆς στιγμῆς τῆς εἰσόδου αὐτῶν εἰς τὸν πεπτικὸν σωλήνα μέχρι τῆς στιγμῆς, καθ' ἣν θάρρησταν αὐτόν, εἴτε διὰ νὰ ἐξέλθωσιν ἐκ τοῦ σώματος, εἴτε διὰ νὰ ἀπομεζηθῶσιν ὑπὸ τῶν μυζητικῶν ἀγγείων καὶ εἰσαγγήσιν εἰς τὴν κυκλοφορικὴν συσκευήν.

a') "Οργανα πεπτικά.

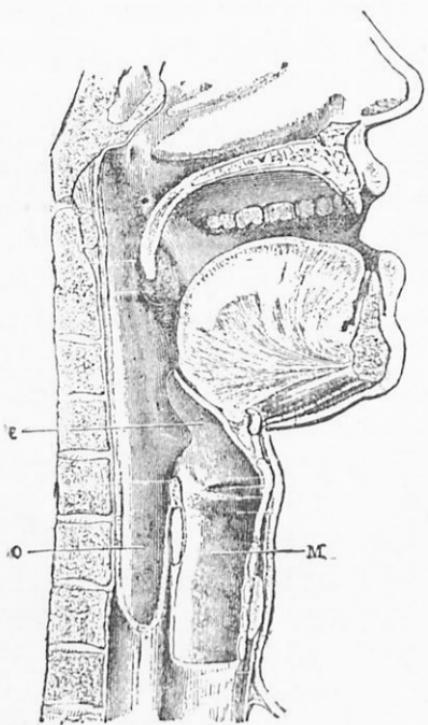
Τὰ πεπτικὰ ὄργανα ἀποτελοῦσι συνεχῆ σωλήνα ἀρχόμενον ἀπὸ τοῦ στόματος καὶ τελευτῶντα εἰς τὴν ἔδραν. Ὁ σωλὴν ούτος κατὰ τὸ πλεῖστον εἶναι στενὸς καὶ τῆς αὐτῆς διαμέτρου, εἰς τινα δὲ μέρη διαστέλλεται εἰς συγκρατισμὸν κοιλοτήτων, αἵτινες χρησιμεύουσιν ὡς ἀποθῆκαι πρὸς διαμονὴν τῶν τροφῶν ἐπὶ τινα χρόνον.

Τὰ διάφορα μέρη τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος εἰνεῖς: Ἡ κοιλότης τοῦ στόματος, δ φάρυγξ, δ οἰσοφάγος, δ στόμαχος, τὰ λεπτὰ καὶ τὰ παχέα ἔμτερα.

Εἰς ταῦτα πρέπει νὰ προσθέσωμεν τὸ ἥπαρ καὶ τὸ πάγκρεας, ἀτινα διὰ τῶν ἐκκρινομένων ύγρῶν, χολῆς καὶ πογκρεατικοῦ ὑγροῦ, τὰ ὄποια χύνονται ἐντὸς τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος, συντελοῦσιν εἰς τὴν πέψιν τῶν τροφῶν.

Κοιλότης τοῦ στόματος (Σχ. 33). Ἡ κοιλότης τοῦ στόματος περιορίζεται ἐμπροσθεν ὑπὸ τῶν χειλέων, ἐκ τῶν πλαγῶν ὑπὸ τῶν παρειῶν, κάτωθεν ὑπὸ τοῦ σιαγονικοῦ δστοῦ καὶ τῶν

μεταξὺ τῶν δύο αὐτοῦ τυμημάτων μυῶν, καὶ ἔνωθεν ὑπὸ τῆς ὑπερῷας, ἀποληγούσης πρὸς τὰ ὄπίσω εἰς μαλιακὸν μέρος, τὸ ὑπερῷον ἰστίον· τοῦτο κατὰ τὴν κατάποσιν ἀνεργόμενον πρὸς τὰ ἔνω καὶ ὄπίσω κλείει τὰς χοάνας τῆς φινός, ὥπως μὴ εἰσέλθῃ εἰς αὐτὰς ἡ τροφὴ (Σχ. 33.)



(Σχ. 33).

ἔκαστον ὁδόντα τὰ ἔξης μέρη (Σχ. 34.).

Ἐν τῷ κέντρῳ ὑπάρχει σύσια μαλακή, ὡς καλούμενος πολτός ἢ πόλφος (II), εἰς ὃν ἀπολήγει τὸ νεῦρον τοῦ ὁδόντος καὶ τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα. Τὸν πόλφον περιβάλλει ἡ ἐλαφαντίνη οὐσία (E) ἀποτελοῦσα τὸ κύριον σῶμα τοῦ ὁδόντος. Ταύτην καλύπτει πρὸς τὸ μέρος μὲν τῆς στεφανῆς ἡ καλουμένη ἀδαμαντίνη οὐσία (A), ἔχου-

‘Ἐντὸς τοῦ στόματος εὑρίσκονται οἱ ὁδόντες καὶ ἡ γλῶσσα, ἣν θὰ περιγράψωμεν κατωτέρῳ ἐν τοῖς αἰσθητηρίοις ὅργανοις.

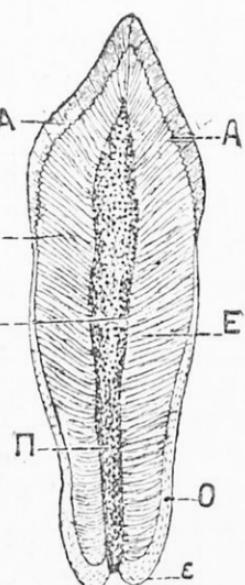
Ὀδόντες. Οἱ ὁδόντες εἰσὶν ἐνεσφηνωμένοι ἐντὸς κοιλοτήτων τῶν σιαγονικῶν ὄστων, τῶν καλουμένων φατνίων, οὔτως ὥστε μέρος μὲν αὐτῶν προβάλλει εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ στόματος καὶ καλεῖται στεφάνη, ἔτερον δὲ εἶναι βεβυθισμένον ἐντὸς τῶν οὔλων καὶ καλεῖται αὐλήν, καὶ τὸ τρίτον τυμῆμα τὸ ἐνεσφηνωμένον ἐντὸς τῆς κοιλότητος τοῦ ὄστου εἶναι ἡ ρίζα τοῦ ὁδόντος.

‘Ως πρὸς τὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν διακρίνομεν εἰς

σε μεγάλην σκληρότητα, πρὸς τὸ μέρος δὲ τῆς ρίζης οὐσίαν δοτεώδης (Ο).

Ως πρὸς τὴν μυριφήν δὲ διακρίνομεν τρία εἰδη ὄδόντων εἰς ἔκαστην σιαγόνα (Σχ. 35): Κοπιῆρας ἢ τομεῖς (1), οἵτινες κεῖνται εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τῶν σιαγόνων, ἔχουσι μίαν ρίζαν, τὴν δὲ στεφάνην πλατεῖαν καὶ λεπτὴν πρὸς τὰ ἄνω κυνόδοντας (2), κειμένους ἐκατέρωθεν τῶν κοπτήρων καὶ ἔχοντας μίαν ρίζαν, τὴν δὲ στεφάνην κωνικὴν πρὸς τὰ ἄνω καὶ τραπεζίτας (3), οἵτινες κεῖνται ὅπισθεν, ἔχουσι μίαν μέχρι τεσσάρων ρίζαν, ἢ δὲ στεφάνη των ἀπολήγει εἰς μασσητικὴν ἐπιφάνειαν φέρουσαν δύο ἢ πλείονα φύματα.

Ο ἄνθρωπος ἔχει δύο δδοντοφυῖας. Ἡ πρώτη δροχεται τὸν πέμπτον ἢ ἕκτον μῆνα Πάπος τῆς γεννήσεως καὶ συμπληροῦται μέχρι τοῦ τρίτου ἔτους· κατὰ ταύτην ἔρθονται 20 ὄδόντες, γαλαξίαι ἢ πρωτοφρυῖες καλούμενοι (Σχ. 36), 4 τομεῖς, 2 κυνόδοντες καὶ 4 τραπεζίταις εἰς ἔκαστην σιαγόνα (1', 2', 3', 4', 5'), οἵτινες παραμένουσι μέχρι τοῦ ἑβδόμου ἔτους. Κατὰ τὸ ἑβδόμον ἢ ὅγδοον ἔτος ἀρχίζουσιν οὗτοι νὰ ἀποπίπτωσι, καθ' ἣν σειρὰν ἐφύησαν, καὶ λαμβάνει χώραν ἡ ἔκφυσις τῶν ὑπ' αὐτοὺς ἔτοιμων ἥδη νέων ὄδόντων (1'', 2'', 3'', 4'', 5''), οἵτινες εἶνε μεγαλείτεροι καὶ ισχυρότεροι· πρὸς τούτοις δὲ ἐκφύονται πρὸς τὰ ὄπίσω καὶ 6 ἄλλοι νέοι τραπεζίται, εἰς ἔκαστην σιαγόνα τρεῖς ἐκατέρωθεν (6'', 7'', 8'') καὶ οὕτω συμπληροῦται ἡ δευτέρα δδοντοφυῖα, καθ' ἣν δὲν ἔτιλιξ ἄνθρωπος ἔχει ἐν ὅλῳ 32 ὄδόντας, 4 τομεῖς, 2 κυνόδοντας καὶ 10 τραπεζίταις εἰς ἔκαστην σιαγόνα.



(Σχ. 34). Κάθετος διὰ τούτην δδοντος·

Ε, ἐλεφαντίνη οὐσία. Α, ἀδαμαντίνη καὶ Ο, δοτεώδης οὐσία. Π, πόλφος.

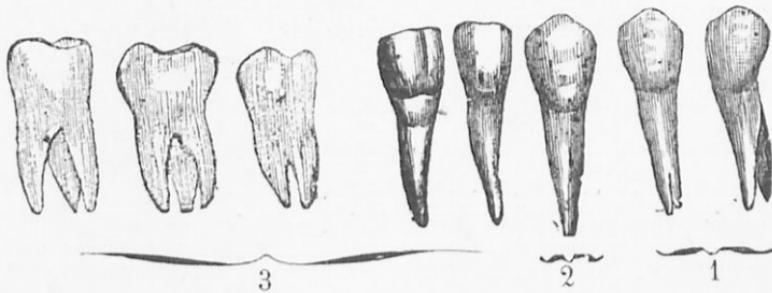
Ἐκ τῶν 5 ἐκατέρωθεν ἑκάστης σιαγόνος κειμένων τραπεζίτῶν, οἱ μὲν τρεῖς ὄπισθιοι ἔχουσι 2—4 ρίζας καὶ καλοῦνται γόμφιοι, οἱ δὲ ἔτεροι 2 ἔχουσι 1—2 ρίζας καὶ καλοῦνται μικροὶ τραπεζίται, ὁ δὲ τελευταῖος γόμφιος σωφρονιστὴρ ἢ κραντήρ κατὰ τὸν Ἀριστοτέλη, ἐκφύεται μετὰ τὸ 18ον ἔτος τῆς ἡλικίας.

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

ἔξης τύπου $\frac{3, 2, 1, 4, 1, 2, 3}{3, 2, 1, 4, 1, 2, 3}$. ἢ συντομώτερον διὰ τοῦ ἔξης, περιλαμβάνοντος τὸ ἥμισυ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὀδόντων ἑκάστης σια-

γόνος $\frac{2, 1, 2, 3}{2, 1, 2, 3}$

Οἱ ἀριθμὸς καὶ τὸ εἶδος τῶν ὀδόντων παρὰ τοῖς διαφόροις ζῷοις ὑπόκειται εἰς πολλὰς τροποποιήσεις ἀναλόγως τοῦ εἶδους



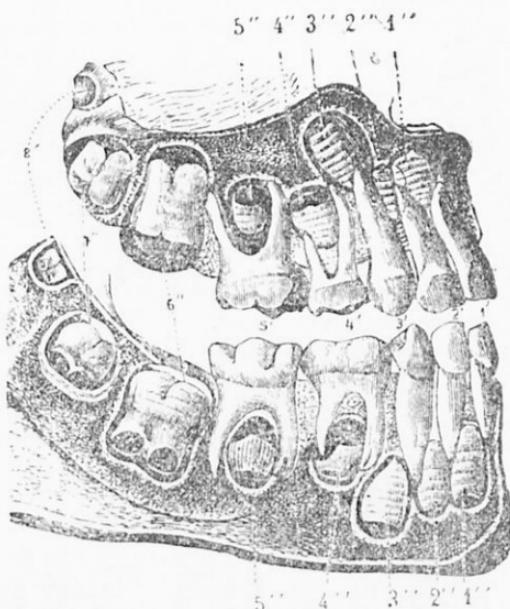
(Σχ. 35). Τὰ τρία εἶδη τῶν ὀδόντων.

1 τομεῖς. 2 κυνόδοντες. 3 μικροὶ καὶ μεγάλοι τραπεζίται.

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

ρυκαστικῶν οἱ κοπτῆρες ἐλλείπουσιν ἐκ τῆς ἀνω σιαγόνος, ἡ δὲ κάτω φέρει τοιούτους (Σχ. 37α). Τῶν σφραγίδων οἱ ὀδόντες εἴνε
ὑξυκόρυφοι καὶ κοπτε-
ρώτατοι. Ἐν γένει δ'
εἰπεῖν ἐκ τῶν τριῶν
εἰδῶν τῶν ὀδόντων οἱ
τραπεζίται εἴνε οἱ
μᾶλλον ωφέλιμοι, διὸ
καὶ ὀλίγιστα τῶν θη-
λαστικῶν στεροῦνται
τούτων.

**Σιαλογόνοι ἀ-
δένες.** Εἰς τὰ ὄργα-
να τῆς κοιλότητος
τοῦ στόματος ἀνήκου-
σι καὶ σιαλογόνοι
ἀδένες, οἵτινες ἐκκυ-
νουσιν ἐντὸς τοῦ στό-
ματος τὸ σίαλον. Εἰ-
νε βοτρυοειδεῖς τὴν



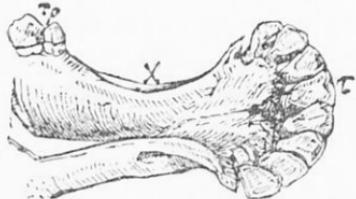
(Σχ. 36). Ἀντικατάθεταί τῶν ὀδόντων.



(Σχ. 37). Προτελευταῖος
κατώτερος γόνυφιος
όδοντος. Ἀρρικαντ-
κοι καὶ ἐλέφαντος.

(Σχ. 38). Τούτων οἱ δύο (2) κείμενοι κάτωθεν τῆς γλώσσης, ὑπογλάσ-
σιοι, ἐκχύνουσι τὸ σίαλον διὰ πολ-
λῶν ὄχετῶν εἰς τὸ μέρος, ὅπου εὐρί-
σκεται ὁ λεγόμενος χαλινὸς τῆς γλώσσης. Δύο ἔτεροι (3) κεῖντοι
ἐκατέρωθεν τῆς ἐσωτερικῆς πα-
ρειᾶς τῆς κάτω σιαγόνος, ὑπογέ-
νειοι, καὶ δι' ιδίου ἀγωγοῦ ἐκά-
τερος ἐκχύνει τὸ σίαλον εἰς ὀλίγην
ἀπόστασιν ἀπὸ τῆς ἐκβολῆς τῶν
ὑπογλάσσιων. Οἱ δὲ παρότιοι (1)

εύρισκονται ἀνὰ εἰς πλησίον ἐκατέρου τῶν ὅτων καὶ ἐκγύνουσι τὸ σιάλον δι' ἀγωγῶν παρὰ τὸν δεύτερον γόμφοιον ὄδόντα τῆς ἔνω σιαγόνος.



(Σχ. 37α).

Πρόδοθιον μέρος τῆς
κάτω σιαγόνος βούς.
τ., τομεῖς. χ., χάσμα κενόν. τρ., τραπεζ.



Τραπεζίται τῆς ἔνω
σιαγόνος βούς.

Φάρυγξ καὶ οἰσοφάγος.

Διὰ τοῦ ὑπερώτου ἴστίου χωρίζεται τὸ στόμα ἀπὸ τοῦ ὅπισθεν αὐτοῦ κατεμένου φάρυγγος (Σχ. σελ. 46). Οὗτος ἔχει σχῆμα χονκοειδές, φέρει δὲ δύο στόμια πρὸς τὰ ἔνω διὰ τὰς ρινικὰς κοιλότητας, ἐν πρὸς τὸν λάρυγγα καὶ ἐν πρὸς τὸ στόμα, πρὸς τὰ κάτω δὲ στενούμενος συγκρατίζει τὸν οἰσοφάγον (Σχ. 39, 1).



(Σχ. 38). Σιαλογόνοι ἀδένες.

1, παρωτίος ἀδήν. 2, ὑπογλάσσιος. 3, ὑπογένειος. 4, γλωσσικόν νεῦρον. 5, μύες μαστητήριοι. 6, ἀρτηρία. 7, τομὴ τῆς κάτω σιαγόνος.

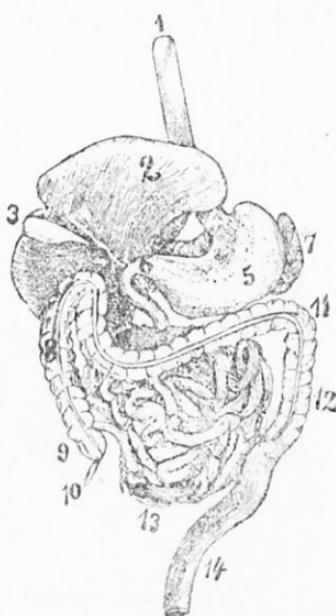
Ο οἰσοφάγος, σωλήνη ἐπιμήκης καὶ ἐλαστικός, ἀρχόμενος ἀπὸ τοῦ φάρυγγος κατέρχεται διὰ τοῦ θώρακος ἐμπρόσθεν τῆς

σπουδυλικῆς στήλης, διαπερφάση τὸ διάφραγμα καὶ εἰσθάλλει εἰς τὸν στόμαχον τὸ στόμιον, δι' οὐδὲ οἰσοφάγος συνέχεται μετὰ τοῦ στομάχου, καλεῖται καρδιακὸς πόρος (4).

Στόμαχος (Σχ. 39 καὶ 40). Οἱ στόμαχοι (5) εἰνε σάκκος μυομεροφανώδης, κείμενος ἀμέσως ὑπὸ τὸ διάφραγμα καὶ διευθυνόμενος ἐξ ἀριστερῶν πρὸς τὰ δεξιά, ἔνθα τελευτᾷ εἰς στόμιον, πυλωδὸν (6), δι' οὐδὲ αἱ τροφαὶ ἔξεργομεναι μεταβαίνουσιν εἰς τὰ ἔντερα. Διὰ τῆς συστολῆς τῶν μυϊκῶν ἵνῶν τοῦ στομάχου, αἵτινες εἶναι διατεταγμέναι κατὰ τρεῖς διαφόρους διευθύνσεις, ἐκτελεῖ οὔτος τὰς καλουμένας περισταλτικὰς κινήσεις, δι' ὧν αἱ τροφαὶ δόλονεν μετακινοῦνται ἐντὸς αὐτοῦ.

'Ἐν τῇ ἕσω ἐπιφανείᾳ ὁ βλεννογόνος ὑμὴν σγηματίζει πολυκριθμοὺς πτυχάς, δι' ὧν ἐπαυξάνεται ἡ ἔκτασις αὐτῆς καὶ ἐπομένως παρουσιάζεται μείζων ἐπιφάνεια εἰς ἐπαρθὴν τῶν τροφῶν μετὰ τοῦ στομάχου (Σχ. 40). Ἐντὸς τῶν πτυχῶν τούτων εὑρίσκεται πληθὺς διαφόρων ἀδενίσκων, τῶν δόποιών οἱ μὲν ἐκκρίνουσι τὴν βλένναν, βλέννον-λιδόχος οὗτοις, γόροι οἱ ἀδενίσκοι, οἱ δὲ ἐκκρίνουσι τὸ φρούριον παχυσαρκόν, ὑγρὸν διευγές, λεπτὰ ἔντερα, πυκνότερον κατά τι τοῦ θάλατος καὶ σκετινόν.

Ἔντερα (Σχ. 39, ἀριθ. 8—14). Ἐκ τοῦ πυλωδοῦ ὅργονται τὰ ἔντερα, ἀποτελοῦντα σωλῆνα μακρόν, πολλάκις ἵψη ἔχοντας άναδιπλούμενον καὶ σγηματίζοντα πολλοὺς ἐλιγμούς, εἰς τρόπον ὥστε νὰ καταλαμβάνῃ ὅσον τὸ δυνατὸν ἴλασσονα γῷρον ἐν τῷ κύ-

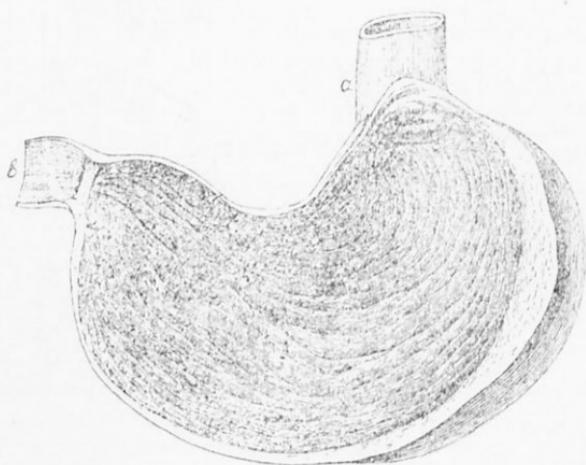


(Σχ. 39). Πεπτικὸς δωμάτιον ἀπὸ τοῦ οἰσοφάγου καὶ κατωτέρῳ.

1, οἰσοφάγος. 2, ἡπαρ. 3, γογός. 4, καρδιακὸς πόρος. 5, στόμαχος. 6, πυλωδός. 7, σπλήν. 8—14 παχύα ἔντερα. 13, γαστρικὸν ὑγρόν, ὑγρὸν διευγές, λεπτὰ ἔντερα.

τει τῆς κοιλίας· δὲν περιπλέκονται δὲ οὔτε συμπιέζονται, διότι συγκρατοῦνται ἐν τῇ θέσει των ὑπὸ τῶν πτυχῶν τοῦ περιτονάου.

Τὰ ἔντερα διαιροῦνται εἰς δύο εὐδιάκριτα μέρη, τὰ λεπτὰ καὶ παχέα, πολὺ τούτων εὐρύτερα. Τὰ λεπτὰ ἔντερα (13) περιλαμβάνουνται τὸ δωδεκαδάκτυλον, τουτέστι τὸ ἀμέσως μετά τὸν πυλωρὸν τμῆμα, μήκους 12 περίου δακτύλων, τὴν νῆστιν καὶ τελευταῖον τὸν εἶλεόν, δι' οὓς συγάπτονται μετά τῶν παχέων· εἰς τὸ μέ-



(Σχ. 40). Στόμαχος ἀνοικτὸς πρὸς δεῖξιν τοῦ βλεννογόνου ὑμένος.

α, καρδιακὸς πόρος. β, πυλωρός.

ρος δὲ τῆς συναφῆς πτυχὴ τῶν παρειῶν σχηματίζει τὴν εἰλεοτυφλικὴν ἢ εἰλεοκολικὴν φαλακῆδα, ἐμποδίζουσαν τὴν ἐπάναθον τῶν οὖσιῶν ἐκ τῶν παχέων εἰς τὸν εἶλεόν.

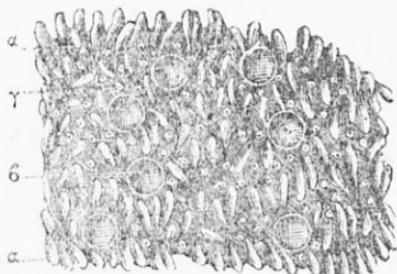
Τῶν δὲ παχέων διαιρίνομεν τὸ τυφλόν (9), φέρον πρὸς τὰ κάτω τὴν σκωληκοειδῆ ἀπόφυσιν (10), τὸ κῶλον (8,11,12) καὶ τέλος τὸ ἀπηνθυσμένον (14), δι' οὓς περατοῦται πρὸς τὰ κάτω ὁ πεπτικὸς σωλήν.

Τοῦ ἀνθρώπου τὸ τυφλόν ἔντερον εἶναι βραχὺ· εἰς τὴν ἄρκτον,

τὰ πλεῖστα τῶν ἐντομοφάγων, εἰς πολλὰ σαρκοφάγα ἐλλείπει καθ' ὅλοκληρίαν, ἀπὸ ἐναντίκαις δὲ τὰ φυτοφάγα ἐν γένει καὶ ἴδιως τὰ τρωκτικά ἔχουσι τοῦτο λίαν ἀνεπτυγμένον καὶ ἀποτελοῦσιν ἐν εἴδος δευτέρου στομάχου συμπληρωματικοῦ, κειμένου ἐν τῇ ἀρχῇ τῶν παχέων ἐντέρων, ὅπως ὁ καθαυτὸς στόμαχος κεῖται ἐν τῇ ἀρχῇ τῶν λεπτῶν. Τὸ δὲ ὅλικὸν μῆκος τῶν ἐντέρων εἶναι διάφορον παρὰ τοῖς διαφόροις ζῷοις· τοῦ ἀνθρώπου 12 μέτρα περίπου, τοῦ βοὸς περὶ τὰ 50 μέτρα, τοῦ προβάτου πλέον τῶν 28, τοῦ ἵππου 25, τοῦ γούρου 20, τοῦ λέοντος 6—7· ἐν γένει δ' εἰπεῖν τὸ μῆκος τῶν ἐντέρων ἔξαρτηται ἐκ τοῦ εἰδούς τῆς τροφῆς καὶ εἶναι παρὰ τοῖς φυτοφάγοις πολὺ μεγαλείτερον ἢ παρὰ τοῖς σαρκοφάγοις. Τὸ αὐτὸν λεκτέον καὶ περὶ τοῦ μήκους ἐν γένει τοῦ πεπτικοῦ σωληνος.

Αδένες τῶν ἐντέρων (Σχ. 41). Ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τῶν λεπτῶν ἐντέρων παρατηροῦνται πολυάριθμοι πινγαί, ἂπ' αὐτῶν δὲ προέχουσι τὰ διενεργοῦντα τὴν ἀπορρόφησιν τοῦ χυλοῦ ὅργανα, αἱ ἀπομνηνυκαὶ λάχραι (α). Ἐντὸς δὲ τοῦ βλεννογόνου ὑμένος αὐτοῦ εύρισκονται πολυπληθέστατοι ἀδενίσκοι ἐκκρίνοντες τὸ ἐντερικὸν ὑγρόν, ὑγρὸν συντελοῦν εἰς τὴν τελείαν πέψιν τῶν τροφῶν ἐν τοῖς ἐντέροις.

ΗΗπαρ (Σχ. 39). Εἶναι ὁ ὄγκωδέστερος τῶν ἀδένων τοῦ ἀνθρώπινου σώματος, ζυγίζων 1500—2000 γραμμ., κεῖται πρὸς τὸ δεξιὸν ἄνω μέρος τοῦ κυττούς τῆς κοιλίας, ἀμέσως κάτωθεν τοῦ διαφράγματος καὶ ὑπεράνω τοῦ στομάχου, ἐκφέρει δὲ τὴν χολήν, ὑγρὸν πρασινωπόν, ὅπερ διὰ τοῦ χοληδόχου πόρου φέρεται καὶ χύνεται εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον ἐντέρον καὶ συντελεῖ εἰς τὴν πέψιν τῶν τροφῶν.

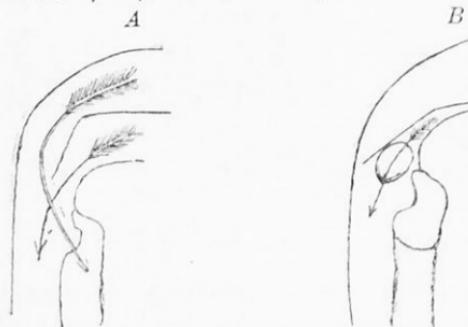


(Σχ. 41). Τυμπα ἐδωτερικῆς ἐπιφανείας τῶν λεπτῶν ἐντέρων.

Πάγκρεας. Τὸ πάγκρεας εἶνε ἀδὴν βοτρυοειδῆς ἔχων μεγάλην δμοιότητα πρὸς τοὺς σικλογόνους· κεῖται κάτωθεν τοῦ στομάχου ἐν τῇ πρώτῃ καρπῇ τῶν λεπτῶν ἐντέρων. Ἐκκινεῖ τὸ παγκρεατικὸν ὑγρόν, ὅπερ δύο ἐκφορητικοὶ πόροι φέρουσι καὶ ἐκχύνουσιν εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον.

β') Διεργασία τῆς πέψεως.

Μάσσησις καὶ σιάλωσις. Αἱ τροφαὶ εἰσάγονται κατὰ πρῶτον εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ στόμαχος· ἐκεῖ οἱ ὀδόντες κατατέμνουσι καὶ ἀλεύουσιν αὐτάς, οὕτως ὥστε τὸ σιαλον δικθεέχει αὐτὰς καὶ ἔξασκει τὴν πεπτικὴν ἐπιδροσήν του, ἦτις 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 μᾶζαν σφαιροειδῆ, ἥτις καλεῖται βλωμὸς ἢ βῶλος θρεπτικός.



(Σχ. 42). πρὸς διέξιν τῆς καθέδου τοῦ βλωμοῦ.

φύγη τὴν εἰσοδον εἴτε εἰς τὸ στόμιον τοῦ λάρυγγος, εἴτε εἰς τὰς χοάνας τῆς ρινός (Σχ. 42, A). Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον κατὰ τὴν κατάποσιν, τὸ μὲν ὑπερώδειον ἴστιον ἀνερχόμενον πρὸς τὰ ἄνω καὶ ὅπίσω φράσσει τὰς χοάνας τῆς ρινός, ἡ δὲ ἐπιγλωττικὸς τὸ στόμιον τοῦ λάρυγγος καὶ τοιουτοτρόπως ὁ βλωμὸς μίαν μόνην διέξεδον εὑρίσκει, τὴν πρὸς τὸν οἰσοφάγον (Σχ. 42, B)· κατέρχεται λοιπὸν εἰς τὸν οἰσοφάγον καὶ δι' αὐτοῦ εἰς τὸν στόμαχον.

Κατάποσις. Οὐτῷ σχηματισθεὶς βλωμός, ἡ ὀθούμενος ὑπὸ τῆς γλώσσης, φέρεται πρὸς τὸν φαρυγγα καὶ ἐκεῖθεν κατέρχεται εἰς τὸν οἰσοφάγον. Κατὰ τὴν τοιαύτην ὅμως καθέδον ὀφέλει νῦν ἀπο-

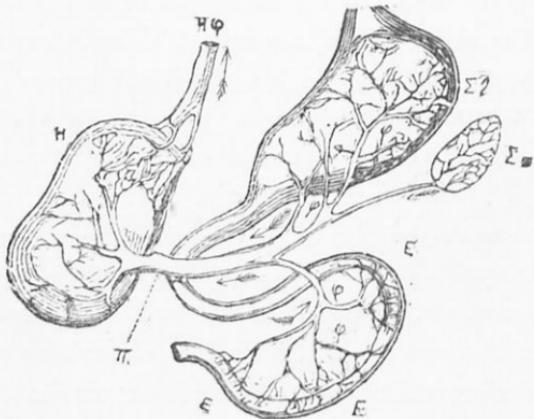
Στομαχοποίητος πέψις ἢ χυμοποίησις. Ἐντὸς τοῦ στομάχου, διὰ τῶν περισταλτικῶν αὐτοῦ κινήσεων, αἱ τροφαι ὑποθάλλονται εἰς διηγεινέσι συμπιέσεις καὶ μετακινήσεις καὶ τοιουτοτρόπως πάντα τὰ μόρια αὐτῶν ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν πρὸς τὰ ἐκκρίματα τοῦ στομάχου, βλένναν καὶ γαστρικὸν ὑγρόν. Ἐπιδρῶσι ταῦτα κατὰ μικρὸν καὶ ὡς ἐκ τῶν ἴδιοτήτων, οἷς ἔχουσι, τὸ μὲν γαστρικὸν ὑγρὸν διαλύει κυρίως τὰς λευκωματώδεις οὐσίας, ἡ δὲ βλέννα σμικρὰς ποσότητας ἀμύλου μεταβολλεῖ εἰς σάκχαρον. Προσθέσωμεν εἰς ταῦτα καὶ τὴν ἐπενέργειαν τοῦ σιάλου πρὸς μεταβολὴν τῶν ἀμυλωδῶν εἰς σάκχαρον καὶ θά ἔγχωμεν πλήρη τὴν κατεργασίαν τῶν τροφῶν ἐν τῷ στομάχῳ, μεθ' ἣν μετατρέπονται εἰς μᾶκαν ἡμίρρευστον καὶ σγεδὸν ὅμοιόμερη, τὸν χυμόν.

"Οτι δὲ ἡ τοιαύτη χυμοποίησις ὄφελεται ἀποκλειστικῶς εἰς τὴν γημικὴν ἐνέργειαν τῶν ἐκκριμάτων καὶ πρὸ πάντων τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ, οὐδόλως δέ, οὐδὲ ἐπ' ἐλάφιστον, εἰς τὴν συνθλιπτικὴν ἢ προστριπτικὴν ἐργασίαν τοῦ στομάχου, τοῦτο εἶναι γάρ ἐντὸς πάσης ἀμφιβολίας. Ο στόμαχος ἀναπτύσσει τοσούτῳ μικρὰν μυικὴν δύναμιν, ὥστε οὐδὲ φάγας σταφυλῆς δύναται νὰ συνθλίψῃ, ποιὸν δὲ ὀλιγώτερον νὰ προστρίψῃ, νὰ διαλύσῃ καὶ μεταβολῇ εἰς πολτώδη μᾶκαν τὰς στερεὰς τροφάς ἀπλῶς μόνον μετακινεῖ τὰ τροφάς ἐντὸς τῆς ἑαυτοῦ κοιλότητος, ὅπως διευκολυνθῇ ἡ εἰσχώρησις τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ διὰ πάσης τῆς θρεπτικῆς μάζης.

"Η ἐν τῷ στομάχῳ διαμονὴ τῶν τροφῶν πρὸς τελείαν χυμοποίησιν εἶναι διάφορος καὶ ἀνάλογος τῆς ποιότητος καὶ τῆς ποσότητος αὐτῶν. Κατὰ τὸν Beaumont ἡ ὀλιγώτερον χρόνον διαμένουσα ἐν τῷ στομάχῳ τροφὴ εἶναι ἡ ὄρυζα, ἥτις μετὰ διαμονὴν μᾶς δέρας ἔξερχεται ἐκ τοῦ στομάχου εἰς τὰ ἔντερα.

Ἐντεροποίητος πέψις ἢ χυλοποίησις. Ο χυμὸς τοῦ στομάχου διὰ τῶν περισταλτικῶν κινήσεων γιγνομένων γάρ ἐκ τοῦ καρδιακοῦ πόρου πρὸς τὸν πυλωρόν, ἐκχυνόμενος κατὰ μικρὸν εἰσέρχεται εἰς τὸ λεπτὸν ἔντερον, ἔνθα μίγνυται μετὰ τῆς χολῆς,

τοῦ παγκρεατικοῦ ὑγροῦ καὶ τῶν ἐκκριμάτων τῶν ἐντερικῶν ἀδένων, δι' ὧν συμπληροῦται 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 ὑποθοηθεῖ καὶ τὰς ἀμυλώδεις οὐσίας μεταβάλλει, συμπληροῦν οὕτω τὴν ἐνέργειαν τοῦ σιάλου, καὶ ἐπὶ τῶν λευκωματωδῶν ἐνεργεῖ, ὅπως καὶ τὸ γαστρικὸν ὑγρόν. "Ἐρχεται δὲ εἰς ἐπικουρίαν καὶ ἡ δρᾶσις τῶν ἐντερικῶν ἀδένων πρὸς μεταβολὴν μικρῶν ποσοτήτων καλαμοσκαγκάρου, ἀμύλου καὶ λευκωματωδῶν.



(Σχ. 43). Ἀπομύζησις διὰ τῶν τριώνειδῶν ἄγγειων τῶν φλεβῶν.

Στ. στόμαχος. Ε, ἔντερο. Η, ἡπαρ. ΣΠ. σπλήν.

φ, φ, διακλαδώσεις τῶν μυζητικῶν φλεβῶν.

Π, πυλαί φλέψ. Ηφ, ἡπατικὴ φλέψ.

Τοιουτοτρόπως συμπληροῦται ἐντὸς τῶν λεπτῶν ἐντέρων ἡ διάλυσις πασῶν τῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν καὶ ἀποτελεῖται ὁ καλούμενος χυλός, ὃν ἀπορριφθεῖ τὰ μυζητικὰ ἄγγεια (περὶ τούτων ἀμεσῶς κατωτέρω θὰ διμιλήσωμεν). Αἱ δὲ ὑπολειπόμεναι ἀπεπτοὶ οὐσίαι ὥθιοῦνται δλονὲν πρὸς τὰ πρόσω διὰ τῶν περισταλτικῶν κινήσεων τῶν ἐντέρων, φθάνουσιν εἰς τὰ παχέα ἐντέρα, ἔνθα διαλύονται ἀκόμη λείψανά τινα ἀμυλωδῶν καὶ λευκωματωδῶν, καὶ ἐπὶ

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

II. ΑΠΟΜΥΖΗΣΙΣ ΤΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Απομύζησις καλεῖται ἡ λειτουργία, δι' ἣς αἱ ὑπὸ τῶν πεπικῶν ὄργάνων διαλυθεῖσαι θρεπτικαὶ οὐσίαι ἀπορροφῶνται ἀπὸ τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος δι' ἵδιαιτέρων πρὸς τοῦτο ἀγγείων καὶ διογχεύονται εἰς τὴν κυκλοφορίαν τὴν συσκευήν.

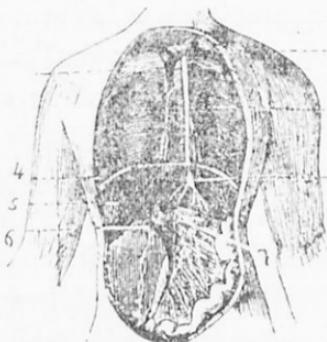
Απομύζησις διὰ τῶν φλεβῶν (Σχ. 43). Τὰ τὴν ἀπομύζησιν ἐκτελοῦντα τριχοειδῆ ἀγγεῖα τῶν φλεβῶν διαθέουσι διὰ τοῦ πάγους τοῦ βλεννογόνου ὑμένος καὶ ὅλην τὴν ἐκτασιν τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος. Καὶ ἐν μὲν τῷ στόματι καὶ τῷ οἰσοφάγῳ οὐδεμίᾳ σχεδὸν ἀπομύζησις γίνεται, ἐν τῷ στομάχῳ δὲ μόνος καὶ τοῖς ἐντέροις τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα ἀπομύζωσι μέρος μέρος τῶν ἐντός

(Σχ. 44). 1. ἀφιστερὰ ὑποκλείδιος τοῦ χυμοῦ καὶ τοῦ χυλοῦ διαλεπλέψ. 2. θωρακικὸς πόρος. 3. διελυμένων θρεπτικῶν οὐσιῶν, συνηρπαρ. 4. διάφραγμα. 5. διάφραγμα. 6. πυλαία φλέψ. 7. χυλοφόρα γούμενα δὲ φέρουσι τὸ ἀπορροφητικόν.

θέν μετὰ τοῦ αἵματος εἰς τὸ ἕπαρ καὶ ἐκεῖθεν δι' ἑτέρας φλεβὸς εἰς τὴν καρδίαν.

Ἡ σπουδαιωτέρα ἀπομύζησις δὲ μόνον ἐν τοῖς ἐντέροις διὰ τῶν χυλοφόρων ἀγγείων, τὰ δοιαὶ ἔχουσι τὴν ἀρχήν των ἐντός τῶν λαχγῶν τοῦ βλεννογόνου ὑμένος τῶν ἐντέρων (Σχ. 44.)

Τὰ πολυαριθμότατα ταῦτα χυλοφόρα ἀγγεῖα σχηματίζουσιν ἐπὶ τοῦ περιτοναίου πολυαριθμούς διακλαδώσεις, αἵτινες συνενοῦνται βαθμηδὸν εἰς παχύτερα πλέγματα καὶ ταῦτα σχηματίζουσιν ἐπὶ τέλους τὸν μέγαν θωρακικὸν πόρον, ὃστις φθάνει εἰς τὴν ἀριστερὰν ὑποκλείδιον φλέβα καὶ ἐκχύνει εἰς αὐτὴν τὸν ἀπορροφηθέντα



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

III. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΟΥ ΑΙΜΑΤΟΣ.

Κυκλοφορία τοῦ αἵματος εἶναι ἡ λειτουργία, διὰ τῆς ὃποίας τὸ αἷμα, ὅρμῳ μενον ἐκ κεντρικοῦ τινὸς ὄργανου, κυκλοφορεῖ διὰ πολυυριθμῶν ὁργεῶν εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος, ὅπως προμηθεύσῃ εἰς τὰ διάφορα ὄργανα τὸ ἀναγκαῖον ὄλικὸν πρὸς ἀναπλήρωσιν τῶν ἀπωλειῶν, θέσιν φέσταται, συγχρόνως δὲ ὅπως ἀπελλάξῃ αὐτὰ παντὸς μορίου καταστάντος ἀγρούστου καὶ ἐπιβλαβοῦς εἰς τὴν ζῷην ὀικονομίαν.

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

α') Αἷμα.

Τὸ **αἷμα** τοῦ ἀνθρώπου εἶναι ὑγρὸν πυκνότερον κατά τι τοῦ θεατοῦ (Εἰδ. β. 1,06), γράμματος ζωηρῶς εἴτε σκοτεινῶς ἐρυθροῦ· κατά ποσότητα δὲ ίσοδυναμεῖ πρὸς τὸ $\frac{1}{12}$ περίπου τοῦ βάρους τοῦ σώματος.

'Ανατομικῶς ἔξεταζόμενον διὰ τοῦ μικροσκοπίου συνίσταται ἐξ ὑγροῦ ἀγρού, πλάσματος καλούμενου, ἐντὸς τοῦ ὅποίου πλέουσε παραπληθῆ σφαιρικά σωμάτια, αἷμοσφαιρία, ἐρυθρὰ καὶ λευκά.

'Εξερχόμενον τὸ αἷμα ἐκτὸς τοῦ ὄργανισμοῦ πάγινται τάχιστα εἰς μάζην ἐρυθράν, τὸν πλακοῦντα ἥ θρόμβον, ἔνωθεν τοῦ ὅποίου ἐπιπολάζει στρῶμα ὑγροῦ ὑποκιτρίνου, ὁ δρρός. 'Η πηξίς προκαλεῖται ὑπὸ ιδιαιτέρας σύσίας, τῆς ἴντικῆς, ἦτις ἐντὸς μὲν τοῦ

ζῶντος ὄργανισμοῦ εὑρίσκεται διακλειδωμένη ἐν τῷ ὄροφῃ καὶ ἀποτελεῖ μετ' αὐτοῦ τὸ πλάσμα, ἐκτὸς τοῦ ὄργανισμοῦ ὅμως πάγκυνται συμπαρασμένουσα ἐν ἔκυτῃ καὶ τὰ αἷμασφαίρια, διὸ καὶ λαμβάνει χρῶμα ἐρυθρόν. Ἐὰν δὲ, μόλις ἐξελθόντος τοῦ αἵματος ἐκ τῶν ἀγγείων, ἀφαιρέσωμεν ἐξ αὐτοῦ τὴν ἴνικήν (¹), πᾶξις δὲν λαμβάνει χρῶμα, διατηρεῖται δὲ τὸ τοιοῦτον αἷμα ρευστὸν καὶ ἐρυθρόν. "Ωστε η μὲν ἴνικὴ εἶνε ἡ προκαλοῦσα τὴν πῆξιν τοῦ αἵματος, τὰ δὲ ἐρυθρὰ αἷμασφαίρια εἶνε τὰ δίδοντα εἰς αὐτὸ τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα.

Ἐρυθρὰ αἷμασφαίρια. Τὰ σωμάτια ταῦτα, τὰ διὰ τοῦ μικροσκοπίου μόνον δρατά, παρετηρήθησαν κατὰ πρῶτον ὑπὸ τοῦ Swammerdam (1658) εἰς τὰ τριπληγμάτων ὁμοιόμερων εἰς τὰ φαγοφύτα. Ή μαρφή καὶ τὸ μέγεθος αὐτῶν ποιεῖται πολὺ παρὰ τοῖς διαφόροις ζώοις. Τοῦ ἀνθρώπου ἔχουσι μαρφήν αἵμασφαίριαν ἀμφικοίλων φακῶν.

Λευκὰ αἷμασφαίρια. Τὰ λευκὰ αἷμασφαίρια ἀπαντῶσιν



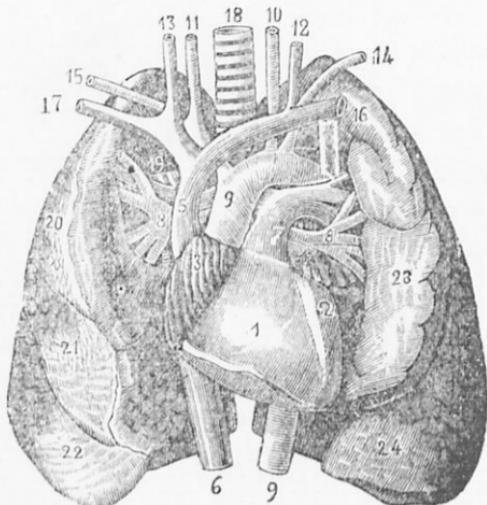
(Σχ. 45). **Ἐρυθρὰ αἷμασφαίρια.** α, αἷμασφαίρια τοῦ ἀνθρώπου α', ἐν δικατάπρωτον ὑπὸ τοῦ Swammerdam (1658) εἰς τὰ τριπληγμάτων φαγοφύτα. β, ἐλλειψοειδῆ αἷμασφαίρια τῆς καμῆλου. γ, δ, αἷμασφ. πτηγῶν. ε, βατράχου. η, πρωτέως, θ, σαγκοειδῆ ἀγγεῖα τοῦ βατράχου. ή ἐξαιρετική μεμβράνα του εἶνε διερρηγμένη.

(1) Τὸ ἐντὸς ἀγγείου ἀνοικτοῦ συναθροισθὲν αἷμα κτυπῶμεν ἐπὶ τινὰ χρόνον διὰ δέσμης φαρδίων ἀποτελούσης εἶδος σαρώθρου, ἀπαράλλακτα ὅπως κτυπῶμεν τὸ λεύκωμα τοῦ φρΐν, καὶ τότε ἐπὶ μὲν τῶν φαρδίων προσκολλᾶται πηγνυομένη ἡ ἴνική, τὸ δὲ ὑπολειπόμενον ὑγρὸν μένει ρευστὸν ἐρυθρὸν μὴ ὑποκείμενον εἰς πῆξιν.

οὐγὶ μόνον ἐν τῷ αἷματι, ἀλλὰ καὶ ἐν τῷ λέμφω· εἶνε σφαιρικὸς καὶ ἄχρον ἢ ὑπόλευκα.

Ἡ ποσότης αὐτῶν ἐν συγκρίσει πρὸς τὰ ἐρυθρὰ εἶνε πολὺ μικρά, 4 ἐπὶ 400 ἐρυθρῶν.

Παραδέχονται δὲ τὰ λευκὰ αἷμασφαίρια χρησιμοποιοῦνται ἐν τῷ ὄργανοισμῷ, ἵνα μεταβληθῶσι καὶ παραγθῶσιν ἐξ αὐτῶν τὰ ἐρυθρά, καὶ δὲ ἡ τοιαύτη μεταβολὴ λαμβάνει γόργαν ἐν τῷ σπληνὶ



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

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

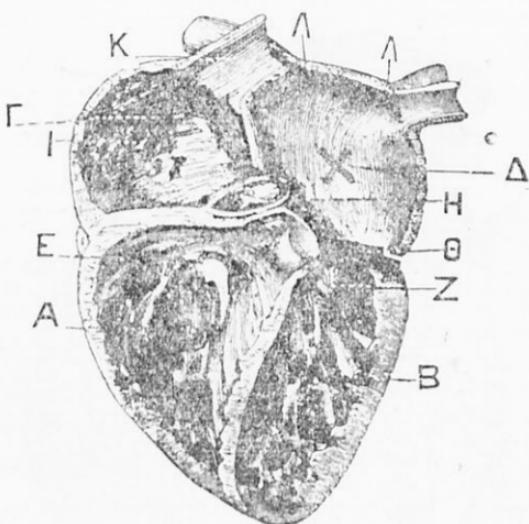
πρὸ πάντων. Τοῦτο δὲν εἶνε εἰσέτι ἐντελῶς ἐξηκοινωμένον.

Τὸ αἷμα ἐκτὸς τῶν ἄλλων συστατικῶν αὐτοῦ περιέχει καὶ ἀέρια, δέσμονον καὶ ὀγκοκινὸν ὄξυ. Τὸ ζωηρῶς ἐρυθρὸν αἷμα, τὸ κα-

θαρόν καὶ πρὸς θρέψιν χρήσιμον, περιέχει μόνον δέξιγόνον, καλεῖται δὲ τοῦτο ἀρτηριακὸν αἷμα. Τὸ δὲ σκοτεινῶς ἐρυθρόν, φλεβικὸν αἷμα, περιέχει ὀλιγώτερον σχετικῶς δέξιγόνον καὶ μεγάλην ποσότητα ἀνθρακικοῦ δέξιος.

β') "Οργανα κυκλοφορίας.

Καρδία. Η καρδία εἶναι μῆς κοῖλος, τοποθετημένος ἐντὸς τοῦ θώρακος μεταξὺ τῶν δύο πνευμόνων καὶ κλίνων ἔλαφρῶς πρὸς



(Σχ. 47). Καρδία ἀνοικτά.

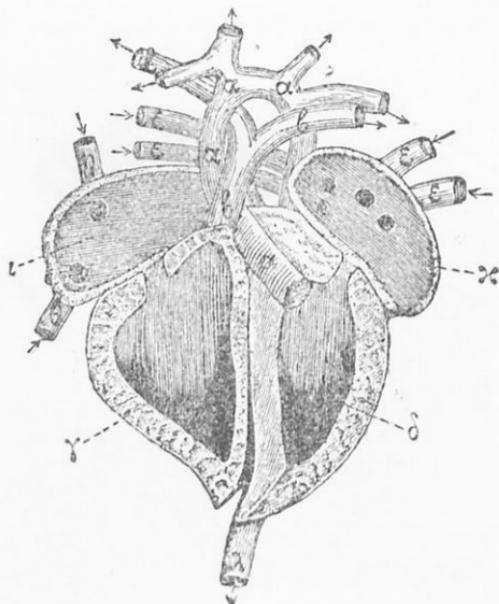
(πρὸς δεξιῶν τῆς ἐσωτερικῆς αὐτῆς κατασκευῆς).

Α, δεξιὰ κοιλά. Β, ἀριστερὰ κοιλά. Γ, δεξιὸς κόλπος. Δ, ἀριστερὸς Ε, τριγλῶχιν βαλβίς. Ζ, διγλῶχιν βαλβίς. Η, στόμιον τῆς ἀρτηῆς. Θ, στόμιον τῆς πνευμονικῆς ἀρτηῆς.

τὰ ἀριστερά· συγκρατεῖται δ' ἐν τῇ θέσει ταύτη χρειμωμένη ἐκ τῶν ἀγγείων, ἀτινα ἔξ αὐτῆς ἐκφύονται (Σχ. 46). Εγει σχῆμα φοειδές ἀκανόνιστον, τοῦ ὅποιου τὸ δέξιον μέρος εἶναι ἐστραμμένον πρὸς τὰ κάτω, ὅγκον δὲ πυγμῆς περίπου.

Ἐν τῇ καρδίᾳ διακρίνομεν ἐν μέρος ὄχνωτερον, σχετικῶς μαζ-

θυκὸν καὶ χαῦνον, περιλαμβάνον τοὺς δύο κόλπους καὶ ἔτερον καὶ τώτερον ἔχων παχείας καὶ ἴσχυρὰς παρειάς καὶ περιλαμβάνον τὰς δύο κοιλίας (Σχ. 47). Οἱ δύο κόλποι δὲν συγκοινωνοῦσι πρὸς ἄλληλούς, οὔτε αἱ δύο κοιλίαι, ἀλλ' ἐκαστος κόλπος συγκοινωνεῖ πρὸς τὴν ὑποκειμένην αὐτῷ κοιλίαν καὶ τοιουτορόπως ἡ καρδία διαχωρίζεται εἰς δύο ὅλως ἀνεξάρτητα ἀπ' ἄλληλων μέρη, δυνά-



(Σχ. 48). Καρδία ἀνοικτὴ μετὰ τῶν ἐξ αὐτῆς ἐκφυομένων ἀγγείων. (Παράστασις σχηματική).

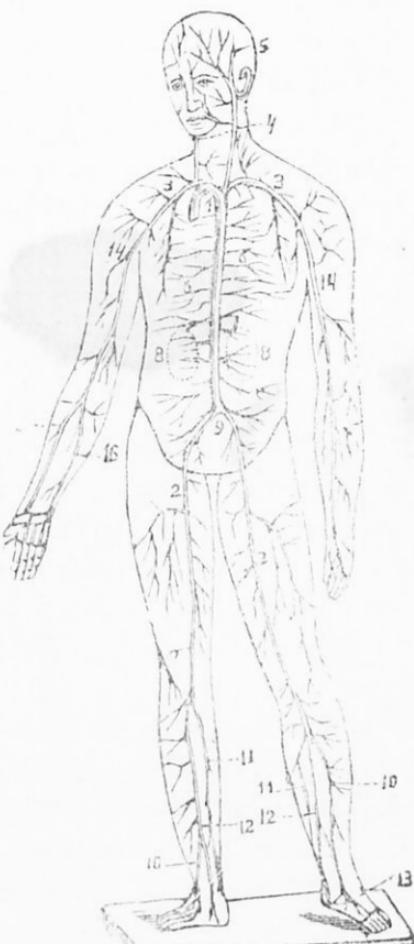
μενα νὰ θεωρηθῶσιν ὡς δύο διάφοροι καρδίαιοι κόλποι (Γ') μετὰ τῆς δεξιῆς κοιλίας (Α) ἀποτελεῖ τὸ δεξιὸν μέρος καὶ ὁ ἄριστερὸς κόλπος (Δ) μετὰ τῆς ἀριστερῆς κοιλίας (Β) τὸ ἀριστερόν. Ἐν μὲν τῷ ἀριστερῷ περιέχεται αἷμα ἀρτηριακόν, ἐν δὲ τῷ δεξιῷ φλεβικόν· ἐπομένως καὶ τὰ ἀγγεῖα, τὰ ἀναχωροῦντα ἐκ τοῦ δεξιοῦ μέρους περιέχουσι φλεβικόν, τὰ δὲ ἐκ τοῦ ἀριστεροῦ ἀρτηριακόν αἷμα (Ίδε καὶ Σχ. 48).

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

ρέων στομίων, όπινα κολποκοιλιακά στόμια καλοῦνται· βαχλεῖδες δὲ μεμβρανώδεις, ύποκείμεναι υπὸ ἔκαστον στόμιου (Ε καὶ Ζ), ἐπιτρέπουσι μὲν τὴν διάθεσιν τοῦ σώματος ἐκ τῶν κόλπων πρὸς τὰς κοιλίας, ἀλλ' οὐχὶ καὶ τὴν παλιν. Αἱ μυικαὶ ἵνες τῆς καρδίας ἀνήκουσιν εἰς τὴν κατηγορίαν τῶν γραμμωτῶν, ὡμὴν δὲ περιβάλλει τὴν καρδίαν ἐξωτερικῶς ἐν εἴδει ἀσκοῦ, περικάρδιον.

Αίμοφόρα ἄγγεῖα. Τὰ αίμοφόρα ἄγγεῖα εἰσὶν αἱ ἀρτηρίαι καὶ φλέβες, καὶ τὰ ἐν τῷ μεταξὺ τούτων τριχοειδῆ ἄγγεῖα. Τὰ αίμοφόρα ἄγγεῖα ἐκφύονται ἐκ τῆς καρδίας ὡς κλάδοι παχεῖς, οἵτινες, ἐφ' ὅσον προχωροῦνται πρὸς τὰ διάφορα ὅρμανα καὶ πρὸς τὰ ἄκρα τοῦ σώματος, διαγωγούνται εἰς ὅλον τὸν μικροτέρους καὶ σγηματίζουσι τοιουτοτρόπως σύστημα σωληναρίων ἔξαπλούμενον εἰς ὅλον ληρὸν τὸ σῶμα. Καὶ διὰ μὲν τῶν ἀρτηριῶν φέρεται τὸ αἷμα ἐκ τῆς καρδίας πρὸς τὰ διαφορά μέρη τοῦ σώματος (ἄγγεῖα φυγο- (Σζ. 49). Λαρυγνιακὸν δύστημα τοῦ ἀνθρώπουν. κεντρικά), διὰ δὲ τῶν φλεβῶν τὸ αὐτὸν αἷμα ἐπιστρέφει εἰς τὴν καρδίαν (ἄγγεῖα κεντρομόρφα).

Τὰ τοιχώματα τῶν ἀρτηριῶν εἰσὶ παχύτερα, στερεότερα καὶ ἔλαστικότερα ἢ τὰ τῶν φλεβῶν.



Άρτηριατ. Αἱ ἀρτηρίαι ἐκφύονται ἐκ τῶν δύο κοιλιῶν τῆς καρδίας Σχ. 48 ("Ιδε καὶ σγ. 46 καὶ 49).

1ον) Ἐκ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας ἔξέρχεται ἡ ἀρτηρίη (Σχ. 48, κακα), ἥτις προχωρεῖ ὀλίγον τι πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἀκολουθώς κάμπτεται πρὸς τὰ κάτω καὶ ἀριστερὰ συγματίζουσα τὸ ἀρτηρίον τόξον.

'Ἐκ τοῦ τόξου τούτου (Σχ. 49) ἐκφύονται τρεῖς κλάδοι: εἰς πρὸς τὰ ἀριστερά, ἀριστερὰ ὑποκλείδιος (13, 14, 15,), φέρουσα τὸ αἷμα εἰς τὴν ἀριστερὰν χειρα· ἔτερος πρὸς τὰ ἄνω, ἀριστερὰ καρωτίς (4-5), φέρουσα τὸ αἷμα εἰς τὸ ἀριστερὸν μέρος τῆς κεφαλῆς· ἡ τρίτος κλάδος πρὸς τὰ δεξιά, ἡ ἀνώνυμος ἀρτηρία, ὑποδιαιρεῖται εἰς δύο μικροτέρους, τὴν δεξιὰν ὑποκλείδιον καὶ δεξιὰν καρωτίδα, ἀναλόγους πρὸς τὰς διμωνύμους ἀρτηρίας τοῦ ἀριστεροῦ μέρους.

Μετὰ τὸ ἀρτικὸν τόξον ἔρχεται τὸ καπιὸν μέρος τῆς ἀρτηρίας τὸ ὅπιον, ἐφ' ὃσον κατέρχεται, ἐκφύει πολλοὺς μεγάλους βραχιονας, ὁ οἵτινες προβαθύνουσιν ὀλονὲν διακλαδιζόμενοι καὶ φέροντες τὸ αἷμα εἰς τὰς πλευρὰς καὶ τοὺς μεταξὺ αὐτῶν μῆνα, εἰς τὸ δέρμα, εἰς τὰ τοιχώματα τῆς κοιλίας κλπ., εἰς τὴν λεκάνην δὲ διασχίζεται εἰς τὰς δύο εἰλεακάς, ὧν ἐκάστη φέρει τὸ αἷμα εἰς ἐν τῶν κάτω ἕκρων.

"Ἡ ἀρτηρία μεθ' ὅλων αὐτῆς τῶν κλάδων καὶ διακλαδώσεων αὐτῶν ἀποτελεῖ τὸ ἀρτηριακὸν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου, χρησιμεῦον πρὸς μεταφορὰν τοῦ ὀρτηριακοῦ αἷματος ἐκ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας εἰς πάντα τὰ μέρη τοῦ σώματος (Σχ. 49).

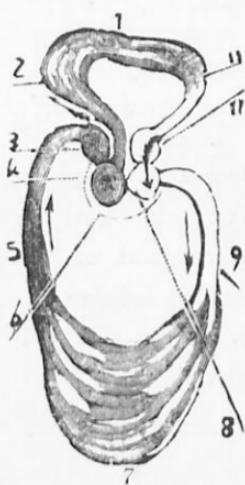
2ον) Ἐκ τῆς δεξιᾶς κοιλίας ἐκφύεται ἡ πνευμονική ἀρτηρία, ἥτις (Σχ. 48. 66) διασχίζεται εἰς δύο κλάδους, ὧν ἐκαστος μεταβαίνει καὶ διακλαδίζεται εἰς ἐνα πνεύμονα καὶ φέρει εἰς αὐτὸν τὸ αἷμα ἐκ τῆς δεξιᾶς κοιλίας.

'Ἐν τῇ ἀρχῇ τῆς ἐκφύσεώς των ἡ τε ἀρτηρία καὶ ἡ πνευμονική ἀρτηρία φέρουσι βραχιόδας, σιγμοειδεῖς ἢ ἡμισεληνοειδεῖς κλιονιέντας. Τὸ αἷμα ἔξεργόμενον ἐκ τῶν κοιλιῶν ἀνοίγει τὰς βραχιόδας

καὶ προγωρεῖ πρὸς τὰς ἀρτηρίας· ὅταν ὅμως, κατὰ τὴν διαστολὴν τῶν κοιλιῶν, ὑπεισθογωρῇ πρὸς τὴν καρδίαν, κλείουσιν καὶ βαλεῖδες καὶ σταματῶσι τὴν ἐπάνοδον αὐτοῦ εἰς τὰς κοιλίας.

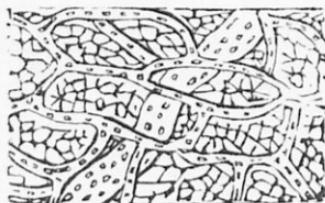
Τριχοειδῆ ἄγγεια. Μεταξὺ τῶν ἀκροτάτων κλωνίων τῶν ἀρτηριῶν καὶ τῶν ἀρχῶν τῶν κλωνίων τῶν φλεβῶν μεσολαβοῦσι σωληνίσκοι, λεπτοφυέστατοι καὶ τριχοδιαμετροιοί, τριχοειδῆ ἄγγεια, ὑπάρχοντα πανταχοῦ τοῦ σώματος εἰς μεγάλην ἀφθονίαν, εἰς τρόπον ὃστε αἷχμη βελόνης διατρυπῶσα τὸ δέρμα καταστρέψει πολλὰς ἔκατονταδας τοιούτων (Σχ. 50).

Φλέβες. Αἱ φλέβες λαμβάνουσι τὴν ἀρχήν των διὰ λεπτοτάτων κλωνίων ἐκ τῶν τριχοειδῶν ἄγγειων, δηλαδὴ ἐκεῖθεν, ὅπου τελευτᾶσι τὰ ἄκρα τῶν ἀρτηριῶν· βαθυτῷδὸν δέ, ἐφ' ὃσον προγωροῦσι πρὸς τὴν καρδίαν, συνενοῦνται πρὸς ἄλληλα διάφορα κλωνία καὶ σχηματίζουσι βαθυτῷδὸν παρυτέρους κλάδους, οἵτινες προβαίνουσι σχεδὸν προσκεκολλημένοι πρὸς τοὺς ἀντιστοίχους κλάδους τῶν ἀρτηριῶν (ἢν καὶ τὸ αἷμα ἐντὸς αὐτῶν κινεῖται κατ' ἀντίθετον διεύθυνσιν). Ἐν πολλοῖς μάλιστα, εἰς ἐκάστην ἀρτηρίαν παράκεινται δύο φλέβες ὡς δορυφόροι αὐτῆς ("Ιδε ὅπισθεν σγ. 52").



(Σχ. 51).

1ον) Πᾶσαι αἱ φλέβες, αἱ ἐκ τῶν δικρόων μερῶν τοῦ σώματος μεταφέρουσαι τὸ φλεβικὸν αἷμα, συνενούμεναι εἰς μεγάλειτέρους ὀλονέν κλάδους, ἀποτελοῦσιν ἐπὶ τέλους δύο μεγάλους κλάδους, τὴν ἄνω κοίλην φλέβα, εἰς ḥν 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 σγ. 48, η καὶ θ).



(Σχ. 50). Τριχοειδῆ ἄγγεια.

· Η ξνω καὶ κάτω κοίλη φλέψι εἰσθάλλουσιν εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας.

2ον) Ἐτερον σύστημα φλεβῶν ἔχει τὴν ἀργήν του εἰς τὰ τριγο-
ειδῆ ἀγγεῖα τῶν πνευμόνων, παρ' ὧν παραλαμβάνει τὸ αἷμα τὸ διὰ
τοῦ δέξιγόνου εἰς ἀρτηριακὸν μεταβληθὲν καὶ διὰ τεσσάρων βραχιό-
νων, τῶν πνευμονικῶν φλεβῶν (Σγ. 48 ε,ε, ε,ε) ἐκχύνει αὐτὸ-
εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον τῆς καρδίας.

· Ἐκ τῆς ὡς ἀνωτέρω διατάξεως τῶν αἵμοφόρων ἀγγείων βλέπο-
μεν ὅτι τὸ αἷμα ἐκτελεῖ διπλῆν κυκλοφορίαν (Σγ. 51). Κατὰ
τὴν μὲν, ἀναχωρεῖ ἐκ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας (8) ὡς ἀρτηριακόν,
καὶ διὰ τοῦ ἀρτηριακοῦ συστήματος τῆς ἀροτῆς (9), μεταβαῖνον
εἰς πάντα τὰ μέρη τοῦ σώματος (7), ἐπανέρχεται διὰ τῶν φλε-
βῶν (5) καὶ γύνεται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας (3). Αὕτη
είνε ἡ μεγάλη κυκλοφορία. Κατὰ τὴν ἑτέραν, τὸ φλεβικὸν αἷμα
ἐκ τῆς δεξιᾶς κοιλίας (4) ἀναχωροῦν μεταβαίνει διὰ τῶν πνευμο-
νικῶν ἀρτηριῶν (2) εἰς τοὺς πνεύμονας (1) καὶ ἐκεῖθεν διὰ τῶν
τεσσάρων πνευμονικῶν φλεβῶν (11) ἐπιστρέφει εἰς τὸν δεξιὸν κόλ-
πον τῆς καρδίας (10). είνε ἡ μικρὰ κυκλοφορία.

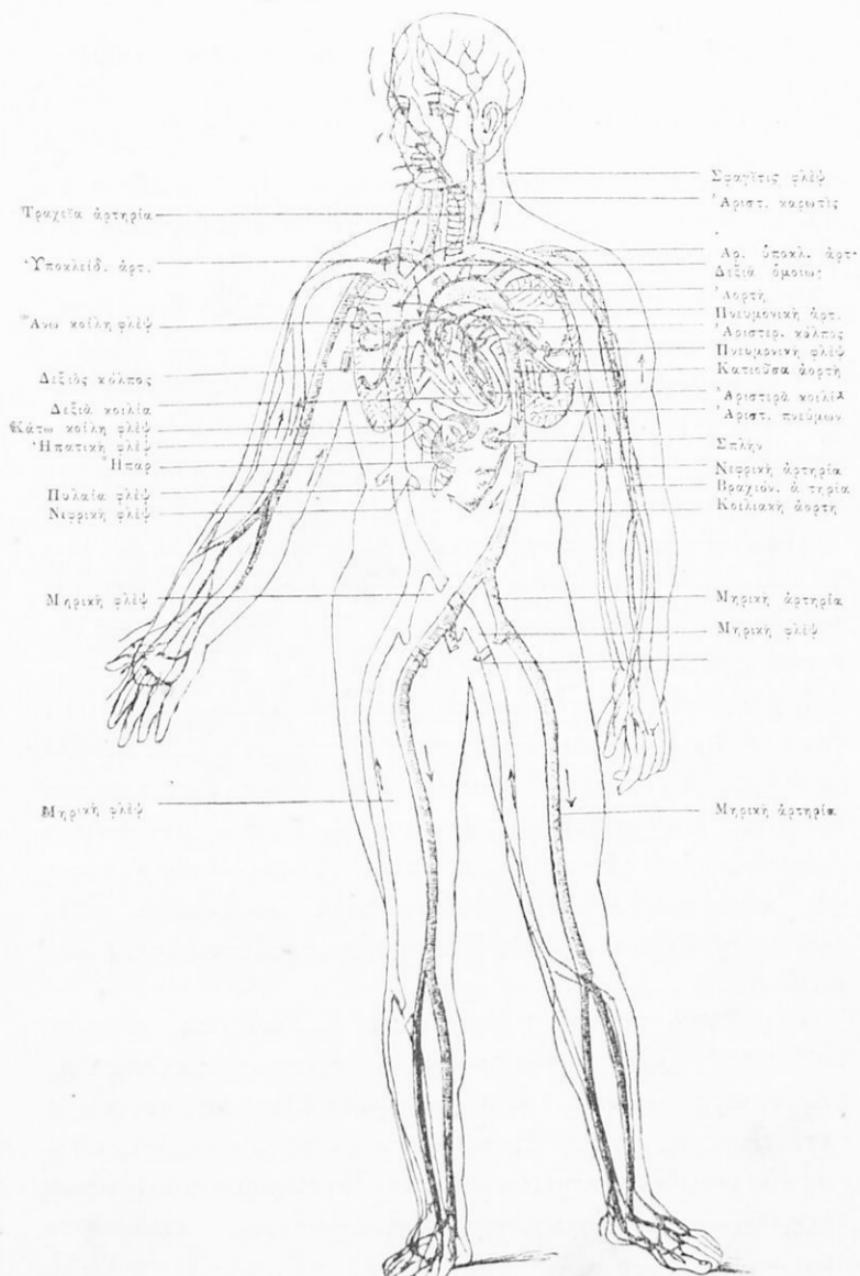
γ') Μηχανισμὸς τῆς κυκλοφορίας.

Σφύζεις καὶ παλμοὶ τῆς καρδίας. Η κίνησις τοῦ αἵ-
ματος ἐντὸς τῶν ἀγγείων ὄφελεται κατὰ πρῶτον λόγον εἰς τὰς
ρυθμικὰς κινήσεις τῆς καρδίας. Άλις κινήσεις αὗται εἰσὶ συνεχεῖς
καὶ διαδοχικαὶ συστολαὶ καὶ διαστολαὶ τῶν κόλπων καὶ κοιλιῶν
κατὰ τὴν ἔξτης τάξιν καὶ διάρκειαν παρὰ τῷ ἐνηλίκῳ ἀνθρώπῳ.

1ον) Οἱ δύο κόλποι συστέλλονται συγχρόνως. (Κατὰ τὸν γρό-
νον τοῦτον αἱ κοιλίαι διατελοῦσιν ἐν γαλαρότητι.)

2ον) Εὔθυς κατόπιν ἔρχεται ἡ συστολὴ τῶν δύο κοιλιῶν συγ-
χρόνως. (Οἱ κόλποι νῦν γαλαροῦνται..)

3ον) Μετὰ ταῦτα ἀκολουθεῖ ἀνάπναια, καθ' ἣν κόλποι καὶ
κοιλίαι διαμένουσι γαλαραῖ.



(Σχ. 52). Παράστασις τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος τῶν θηλαστικῶν ἐν τῷ σώματι τοῦ ἀνθρώπου. Τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα δηλοῖ ἀριθμοιακόν, τὸ δὲ κνανοῦν φλεβικόν αἷμα.

Μία τοταύτη πάροδος και τῶν τριῶν τούτων φάσεων καλεῖται:

85

σφύξις τῆς καρδίας, δι' ἣν ἀπαιτεῖται χρονικὸν διάστημα $\frac{1}{100}$

περίπου τοῦ δλ. "Ωστε ἐν ἐνὶ πρώτῳ λεπτῷ (60'') συμβαίνουσιν
65—75 σφύξεις εἰς τὸν ἐνήλικον. Ἡ καρδία τῶν γυναικῶν και
τῶν παίδων σφύζει ταχύτερον.

'Ἐκ δὲ τῶν λοιπῶν ζῴων ἡ καρδία τῶν πτηγῶν ἔκτελεῖ τὰς
περισσοτέρας σφύξεις, 140 εἰς 1'.

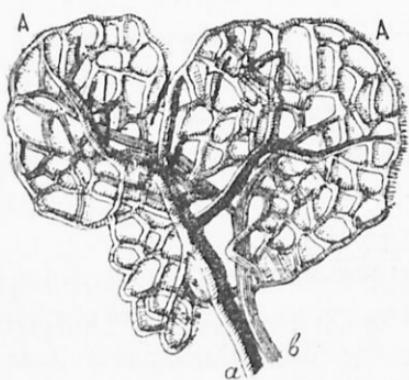
'Ἐάν ἐπιθέσωμεν τὴν χειρά μας ἐπὶ τοῦ στήθους, ἀκριθῶς ὑπε-
ράνω τῆς χώρας, ἔνθα κεῖται ἡ καρδία, αἰσθανόμεθα ἐλαφρὰ και
κανονικά κτυπήματα ἐπὶ τοῦ τοιχώματος τοῦ θώρακος, τὰ δποῖα
ὄνομάζομεν παλμοὺς τῆς καρδίας. Ἡ παραγωγὴ τῶν παλμῶν
λαμβάνει χώραν τὴν στιγμήν, καθ' ἣν συστέλλονται αἱ δύο κοι-
λίαι. Διὰ τῶν τοιούτων συστολῶν και διαστολῶν τῶν κόλπων και
κοιλιῶν τὸ αἷμα λαμβάνει τὴν ὅθησιν, ὅπως ἔξακοντισθῇ εἰς τὰς
ἀρτηρίας κατὰ τὸν ἔπιπον τρόπον:

Συστέλλομένων τῶν δύο κόλπων, τὸ ἐντὸς αὐτῶν αἷμα ρέει εἰς
τὰς κάτωθεν αὐτῶν κοιλίας. Ἀρμέσως δὲ τότε αἱ κοιλίαι ἐρεθίζο-
μεναι συστέλλονται μετὰ δυνάμεως και ἔωθισσι τὸ αἷμα πρὸς τὰς
ἀρτηρίας. Ἐκάστη ἐπομένη συστολὴ τῶν κόλπων και κοιλιῶν
ἔξακοντίζει και νέον ρεῦμα αἷματος πρὸς τὰς ἀρτηρίας, ὅπερ
ώθει τὸ ἔμπροσθεν αὐτῶν ὑπάρχον αἷμα και κινεῖται τοῦτο
πρὸς τὰ πρόσω μετ' ἀρκετῆς δυνάμεως και ταχύτητος και κυμα-
τοειδῶς.

Τὴν ὕθησιν ταύτην ὑποθεσθοῦσι και αἱ διαδοχικαὶ ὥθησεις,
ὅς δέχεται τὸ αἷμα ἐκ τῶν παρειῶν τῶν ἀρτηρίων ὡς ἐκ τῆς ἐλα-
στικότητός των, συστέλλομένων και διαστελλομένων διαδοχικῶς,
κατὰ χώρας εἰς ἐκάστην ἔξακόντισιν αἷματος. Ταύτας τὰς ὥθη-
σεις αἰσθανόμεθα, ἐάν πιέσωμεν διὰ τοῦ δακτύλου ἐπιπολαίαν τινὰ
ἀρτηρίαν, λ. χ. μίαν κροταφικὴν ἡ κερκιδικήν, καλοῦμεν δὲ
σφυγμούς.

Τοιουτοτρόπως τὸ αἷμα ὥθούμενον ὄλονεν ὑπὸ τῆς καρδίας και

τῶν παρειῶν τῶν ἀρτηριῶν κινεῖται πρὸς τὰ ἔμπρός καὶ φθάνον εἰς τὰ ἔσχατα κλωνία (α Α) τῶν διαφόρων ἀρτηριῶν εἰσέρχεται εἰς τὰ τριγοειδῆ ἄγγεια, ἔνθα ἡ κίνησίς του εἶναι ἕρεμος, κανονική καὶ συνεχής (Σχ. 53). Ἐν τοῖς τριγοειδέσιν ἄγγειοις τῆς μεγάλης κυκλοφορίας λαμβάνει χώραν ἡ σπουδαιοτάτη διεργασία τῆς θορύβεως, ἡ διάμειψις τῆς ὅλης, καθ' ἣν οἱ διάφοροι ίστοι ἀπορροφῶσιν ἀπὸ τοῦ αἷματος διὰ διαπιδύσεως τὰ ἀναγκαιοῦντα 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). **Τριγοειδῆ ἄγγεια** μεσολαβοῦντα μεταξὺ λεπτοτάτου κλωνίου ἀρτηρίας (α) καὶ λεπτοτάτου κλωνίου φλεβὸς (β). Τὸ ἀρτηριακὸν αἷμα τοῦ (α) γίνεται 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 γύνεται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας.

Ἡ κίνησις αὐτοῦ ἐν ταῖς φλεψὶν εἶναι ἐντελῶς παθητική, οὐδεμίαν δὲ ἔξασκονται ἐπενέργειαν αἱ παρειαὶ τῶν φλεβῶν πρὸς περι-

Τῆς δὲ πνευμονικῆς ἀρτηρίας τὸ φλεβικὸν αἷμα κινούμενον κατὰ τὸν ὕδιον τρόπον φθάνει εἰς τοὺς πνεύμονας, πληροῦται τὰ τριγοειδῆ ἄγγεια αὐτῶν καὶ ἀπορροφῶν ὁξυγόνον μεταβάλλεται ἀπὸ φλεβικοῦ εἰς ἀρτηριακὸν καὶ εἰσέρχεται εἰς τὰς πνευμονικὰς φλέβας.

Κίνησις τοῦ αἵματος ἐν ταῖς φλεψὶ. Τὸ αἷμα ἐντὸς τῶν φλεβῶν κινεῖται κατ' ἀντίθετον διεύθυνσιν τῆς ἐν ταῖς ἀρτηρίαις καὶ ἐπιστρέφει ἐκ τῶν ἀκρων πρὸς τὴν καρδίαν. Καὶ 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 γύνεται εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας.

τέρω ὅθησιν τοῦ αἴματος. Ὡς ἐκ τούτου ἐκ μὲν τῶν ἀνωτέρων μερῶν τοῦ σώματος τὸ αἷμα κατέρχεται πρὸς αὐτὴν φυσικῶς δυνάμει τῆς βαρύτητος μᾶλλον, ἐκ δὲ τῶν κατωτέρων ἐν μέρει μὲν ὁθεῖται πρὸς τὰ ἄνω ὑπὸ τοῦ ἀρτηριακοῦ, ἐν μέρει δὲ καὶ ὑπὸ τῶν διαφόρων κινήσεων τῶν μελῶν τοῦ σώματος, τῶν μυϊκῶν συστολῶν καὶ π. Κυρίως δημιώς τὴν πορείαν τοῦ φλεβικοῦ αἵματος πρὸς τὴν καρδίαν ὑποθοητεῖ αὐτὴ αὔτη ἡ διηγενὴς ἔξοδος τοῦ ἀρτηριακοῦ ἐκ τῆς καρδίας, ἔνεκα τοῦ ὅποιου σγηματίζεται ἐντὸς αὐτῆς κενὸν καὶ ἐνεργεῖ ὡς ἀντλία ἀπορροφῶσα πρὸς ἔαυτὴν τὸ φλεβικὸν αἷμα πρὸς ἀναπλήρωσιν τοῦ σγηματιζομένου κενοῦ.

Ἐντὸς τῶν φλεβῶν ἴδιως τῶν κάτω ἀκρων ὑπάρχουσι κατὰ διαστήματα συγμοειδεῖς βαλβῖδες (Σχ. 54) συνιστάμεναι ἐκ δύο κολπωτῶν πτυχῶν ἔχουσῶν τὸ κυρτὸν πρὸς τὰ κάτω καὶ τὸ κοῖλον πρὸς τὰ ἄνω, οὕτως ὥστε ἐπιτρέπουσι τὴν δίσεδον τοῦ αἵματος μόνον ἐκ τῶν κάτω πρὸς τὰ ἄνω.

Ἡ διάρκεια μιᾶς ἐκάστης κυκλοφορίας, τουτέστιν ὁ ἀπαιτούμενος χρόνος, δύπλως τὸ ἀπὸ τῆς καρδίας ἔξειλθὸν αἷμα ἐπανέλθη πάλιν εἰς αὐτὴν, ὑπολογίζεται εἰς 23' περίπου, καθ' ὃ ἡ καρδία ἐκτελεῖ 27 σφύξεις, καὶ εἰς 24 ὥρας τὸ αἷμα διατρέπεται (Σχ. 54).

Συγκριτική έκθεση τὸ σῶμα περὶ τὰς 2700 φοράς.

— Ἡ καρδία καὶ ἐν γένει ἡ κυκλοφορικὴ συσκευὴ ὑπόσκειται εἰς πολλὰς τροποποιήσεις παρὰ ταῖς τὴν κίνη - διαφόροις ὑποδιαιρέσεσι τῶν σπονδυλωτῶν ζώων. σὺν τοῦ αἵματος Τῶν θηλαστικῶν καὶ πτηνῶν ἡ καρδία εἶνε τετράτον πρὸς τὰ ἄνω), κοιλος, δύπλως καὶ τοῦ ἀνθρώπου, τῶν δὲ ἐρπετῶν (πλὴν τοῦ κροκοδείλου), τρίκοιλος, καθ' ὃσον αἱ δύο κοιλίαι συγχωνεύονται εἰς μίαν μόνην, ἐν ᾧ μίγνυται τό τε ἐκ τοῦ δεξιοῦ κόλπου εἰσόρεον φλεβικὸν αἷμα ὡς καὶ τὸ ἐκ τοῦ ἀριστεροῦ ἀρτηριακόν (Σχ. 55.).

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

αν, περιεχούσας αἷμα φλεβικόν· ἀντιστοιχεῖ λοιπὸν πρὸς τὴν δεξιὰν καρδίαν τῶν θηλαστικῶν καὶ ἐρπετῶν (Σχ. 56). "Ωστε εἰς τοὺς ἰχθύς τὸ αἷμα, μετὰ τὴν μεταβολὴν αὐτοῦ ἐν τοῖς βραγχίοις, δὲν ἐπιστρέφει ὅποιων εἰς τὴν καρδίαν, ἀλλ' ἀμέσως διὰ τῆς ἀρρενοφύλαξος φέρεται ἐκ τῶν βραγχίων εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος.

Καὶ ταῦτα μὲν περὶ κυκλοφορικῆς συσκευῆς τῶν σπονδυλωτῶν, παρ' οὓς αὕτη λαμβάνει τὴν μεγαλειτέρχην αὔτης τε λειτότητα. 'Εφ' ὅσον ὅμως κατερχόμεθα εἰς ζῷα κατωτέρας βαθύδος, γίνεται αὕτη (Σχ. 55).

ἀπελεστέρα, ἐλλείπει ἡ καρδία ἐκ τῶν πλείστων, κυκλοφορεῖ δὲ τὸ αἷμα διὰ συστήματος ἀναστομουμένων ὥχετῶν.

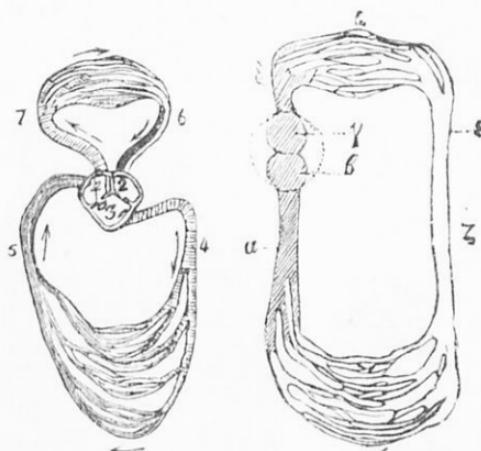
IV. ΑΝΑΠΝΟΗ

α') Ὁργανα.

Οἱ ὄργανισμὸς τοῦ ἀνθρώπου ἐκτὸς τῶν στερεῶν καὶ ὑγρῶν θρεπτικῶν οὐσιῶν ἔχει ἀνάγκην, ὡς εἶδομεν, καὶ ἀερίου τυνός, δεξυγόρου καλουμένου, ἀπαρχιτήτου εἰς τὴν ζωικὴν σίκνοναμίαν.

Ἡ λειτουργία, δι': ἡς τὸ αἷμα προμηθεύεται ἐκ τοῦ ἔξωτερού κοῦ κόσμου δέξυγόντων, ἐνῷ συγχρόνως ἀποθάλλει πρὸς τὰ ἐκτὸς ἔτερα ἀέρια, σχηματισθέντα ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ, ἀχρηστα δὲ εἰς αὐτόν, καλεῖται ἀναπνοή.

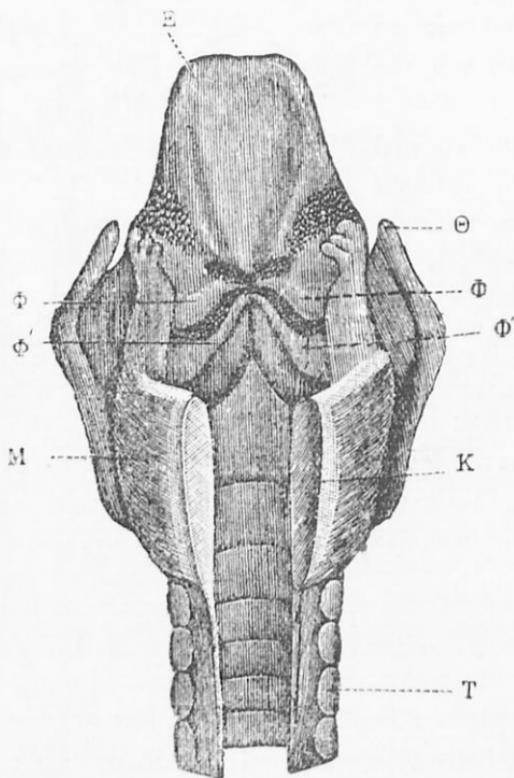
Ἡ ἀναπνευστικὴ συσκευὴ ἀποτελεῖται ἐκ τοῦ λάρυγγος καὶ τῆς τραχείας ἀρτηρίας, ἀτιναχητικούς τε καὶ αἵματαχωγοὺς ὁγκούς, ὅπως καὶ τὸ στόμα καὶ αἱ οἰνικαὶ κοιλότητες, καὶ ἐκ



(Σχ. 56).

τῶν δύο πνευμόνων, οἵτινές εἰσι τὰ κύρια ἀναπνευστικά ὄργανα.

Λάρουγξ καὶ τραχεῖα ἀρτηρία. Ὁ λάρουγξ εἶναι κόίλωμα χοκνοειδὲς κείμενον εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ λαιμοῦ καὶ συγκρατούμενον ἐνώθεν διὰ συνδέσμων πρὸς τὸ νοειδὲς δοτοῦν. Φέρει πιὸς τὰ ἐνω στόμιον, ὅπερ ἀνοίγεται εἰς τὸν φάρυγγα καὶ σγηματίζει.



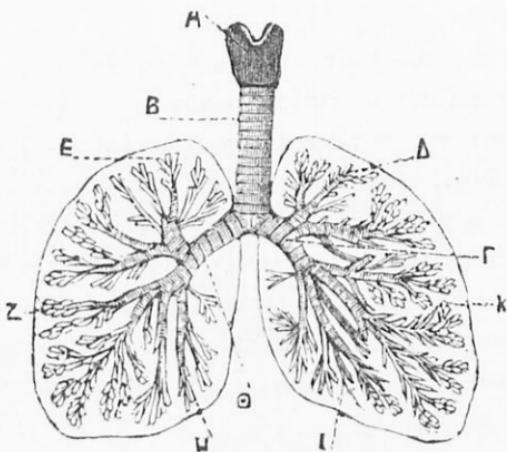
(Σχ. 57). Δάρυγξ τοῦ ἀνθρώπου.

(Ἐκ τῶν δημοθεν δρώμενος· ἔχει διατμῆθη τὸ διπλόθιον τοίχωμα, ὅπως δειχθῆ τὸ ἐσωτερικὸν αὐτοῦ). E, ἐπιγλωττίς. Φ, Φ', ἀνώτεραι καὶ κατώτεραι φυνητικαὶ χορδαί. K, κρικοειδὴς χόρδος καὶ M, μῆς ἐπ' αὐτοῦ. Θ, θυρεοειδὴς χόρδος. T, τραχεῖα ἀρτηρία.

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

Συνέχεια τοῦ λάρουγγος εἶναι ἡ τραχεῖα ἀρτηρία (Σχ. 58, A, B.).

σωλήνη κατερχόμενος κατά μῆκος τοῦ λαιμοῦ καὶ ἐπακουμβῶν ἐπὶ τοῦ σπισθεν αὐτοῦ οἰσοφάγου· φθάνει μέχρι τοῦ σημείου, ἔνθα ἡ πρώτη πλευρὰ ἐνοῦται μετά τοῦ στέρνου καὶ ἐκεῖ διχάζεται εἰς δύο βραχίονας, βρόγγους (Γ, Θ), ὃν ἔκαστος εἰσχωρεῖ εἰς τὸν ἕνα τῶν πνευμόνων. Ἐάν δὲ παρακολουθήσωμεν αὐτοὺς εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν πνευμόνων, θὰ τοὺς εὑρῶμεν διακλαδουμένους εἰς μικροτέρους βραχιμηδὸν σωληνίσκους, τὰ βρόγγη. Ἡ τραχεῖα ἀρτηρία ἀπαρτίζεται ἐκ χονδρίνων δικτυλίων, φέρει δὲ ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς αὐτῆς ἐπιφανείας ἐπιθήλιον βλεφαριδωτόν, τοῦ ὅποιου αἱ τριχοειδεῖς βλε-



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

A, λάρογχος. *B*, δακτύλιοι τῆς τραχείας ἀρτηρίας. *Γ*, *Θ*, οἱ δύο βρόγχοι, διακλαδουμένοι εἰς λεπτοτέρους κλάδους μέχρι τῶν ἀκροτάτων κυνηγείδων *Z*, *K*, *E*, κλπ.

φαρίδες συνεχῶς πάλλονται ἐκ τῶν ἔσω πρὸς τὰ ἔξω· καὶ τοιούτοις τρόποις κατορθοῦται ἡ ἀποθολὴ πρὸς τὰ ἔξω τῶν μορίων κόνεως, ἥτινα εἰσέρχονται μετά τοῦ ἀναπνεομένου ἀέρος, πρὸς δὲ καὶ οἱ ανδήποτε ἄλλων στερεῶν σωματίων διεισδύοντων ἐντὸς τῆς βλέννης.

Πνεύμονες. Οἱ πνεύμονες σχηματίζονται ἐκ τῶν διακλαδώσεων τῶν βρογγίων τῆς τραχείας ἀρτηρίας. Ταῦτα διασχι-

ζόμενα, ώς εἰδομεν, εἰς λεπτοτέρους ὄλονεν καταλήγουσιν ἐπὶ τέλους εἰς ἀθροίσματα κυστιδίων φερόντων λεπτοφυεστάτας παρειάς· τὰ ἀθροίσματα ταῦτα καλοῦνται λοβία πιευμονικά. "Εκκεστον δὲ τῶν ἀπαρτιζόντων κύτων κυστιδίων εἶνε πιευμονικὴ κυψελής, περιβαλλομένη ἔξωθεν ὑπὸ πυκνοῦ πλέγματος τριχοειδῶν αἷμοφόρων ἀγγείων. Ιστὸς δ' ἐλαστικὸς καὶ ἀρθρόνος παρεμβάλλεται μεταξὺ τῶν διαφόρων τούτων στοιχείων καὶ συγκρατεῖ αὐτά, ώς καὶ τὰ νεῦρα καὶ τὰ αἷμοφόρα ἀγγεῖα, τὰ ἐργάμενα εἰς τοὺς πνεύμονας ἀποτελεῖται δ' οὕτως ἡ σπονγώδης καὶ ἐλαστικὴ μάζα αὐτῶν.

"Ο δεξιὸς πνεύμων συνίσταται ἐκ τριῶν λοβῶν, ὁ δ' ἀριστερὸς ἐκ δύο μόνον· κείνται δ' ἐντὸς τοῦ κύτου τοῦ θώρακος καὶ ἐπακουμένους διὰ τῶν κατωτέρων αὐτῶν ἀκρων ἐπὶ τοῦ διαφράγματος.

"Οργάνης ύμην, ὁ πλευρικὸς καλούμενος, περιβάλλει, ώς ἐντὸς ἀσκοῦ, τοὺς δύο πνεύμονας, ἐνῷ συγχρόνως διὰ τῆς ἑτέρχας αὐτοῦ πτυχῆς ἐπιστρωνύμει τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ θώρακος.

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

6') Μηχανισμὸς τῆς ἀναπνοῆς.

"Ο ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρ εἰσέρχεται εἰς τοὺς πνεύμονας καὶ ἔξερχεται ἐξ αὐτῶν ἀλληλοδιαδόγχως· τὴν εἴσοδον τοῦ ἀέρος καλοῦμεν εἰσπνοήν, τὴν δ' ἔξοδον αὐτοῦ ἐκπνοήν. "Οπως ἐπιτευχθῶσι δὲ τὰ ἀποτελέσματα ταῦτα, συνεργάζονται ἀφ' ἑνὸς μὲν τὰ τοιχώματα τοῦ θώρακος, ἀφ' ἑτέρου δὲ τὸ διάφραγμα.

Διὰ τῆς ἐνεργείας τῶν μεσοπλευρῶν μιῶν ἀνυψοῦνται ὀλίγον πρὸς τὰ ἔνω καὶ ἐμπρὸς αἱ πλευραί, ἐνῷ συγχρόνως διὰ τῆς συστολῆς τῶν μυϊκῶν ἴνῶν τοῦ διαφράγματος κατέρχεται τοῦτο ὀλίγον πρὸς τὰ κάτω ταινιοτοτέρπιως εὑρύνεται τὸ κῦτος τοῦ θώρακος πρὸς τὰ πλάγια καὶ πρὸς τὰ κάτω.

Αλλὰ τότε διέν πλευρικὸς ὑμὴν ἔλκει καὶ τοὺς πνεύμονας πρὸς τὰ ἔξω καὶ τοὺς ἀναγκάζει νὰ παρακολουθήσωσι μηχανικῶς τὴν μεγέθυνσιν τοῦ θώρακος, ἡ δὲ σύγχρονος κατάθασις τοῦ διαφράγματος ἐπιτρέπει εἰς τὰ ἄκρα τῶν πνευμόνων νὰ γωρήσωσιν ὅλιγον πρὸς τὰ κάτω. Τοιουτοτρόπως ἔξογκοῦνται οἱ πνεύμονες κατὰ πάσας τὰς διευθύνσεις. Αλλὰ τότε διέντος αὐτῶν ἀήρ γίνεται ἀραιότερος καὶ διὰ τοῦτο ρεῦμα ἀέρος ἔξαθεν σπεύδει νὰ εἰσέλθῃ καὶ νὰ ἐπιφέρῃ τὴν ισορροπίαν εἰς τὸν ἀραιωθέντα χῶρον.

Αὕτη εἶναι ἡ εἰσπνοή. Μετὰ τὴν εἰσπνοὴν ἀμέσως οἱ μὲν εἰσπνευστικοὶ καὶ οἱ τοῦ διαφράγματος μύες γαλαροῦνται, ἐνεργοῦντι δὲ καὶ οἱ ἐκπνευστικοὶ μύες καὶ φέρουσι τὰς πλευρὰς εἰς τὴν προτέραν θέσιν· οὕτω δὲ τὰ τοιχώματα τοῦ θώρακος ἐκ τῶν πλαγίων καὶ τὸ διάφραγμα ἐκ τῶν κάτω συμπιέζουσι τοὺς πνεύμονας, ἵνα ἐπαναφέρωσιν αὐτοὺς εἰς τὸν πρότερον ὅγκον των. Αναγκάζεται λοιπὸν μέρος τοῦ ἐντὸς αὐτῶν ἀέρος νὰ ἔξελθῃ ἥδη πρὸς τὰ ἔξω. Αὕτη εἶναι ἡ ἐκπνοή.

Γνωρίζομεν ὅτι διένθητος ἐκτελεῖ 18—19 ἀναπνοὰς κατὰ λεπτόν, εἰς ἑκάστην δὲ τοιαύτην ἀναπνέει ἡμίου λίτρου ἀέρος, ὥστε χρειάζεται 9 λίτρα κατὰ λεπτόν. Ἐπειδὴ δύως διέπνευμενος ἀήρ δὲν εἶναι, ὡς θὺλασσαν, καθ' ὅλοκληρίαν ἀχροντος καὶ δύναται νὰ γρησιμοποιηθῇ καὶ ἐκ νέου, ὑπάρχει δὲν τοῖς πνεύμοσι καὶ ἡ παρακαταθήκη τοῦ ἀέρος, διὰ τοῦτο προμήθεια δι μόνον λίτρων ἀέρος ἐπαρκεῖ πρὸς ἀναπνοὴν δι' ἐν ἀτομον κατὰ λεπτόν.

γ') Χνημικὰ φαινόμενα τῆς ἀναπνοῆς.

Αφ' ὅτου διένθητος Lavoisier (1771) ἀνεκάλυψεν ὅτι ἐν τῇ ἀτμοσφαίρᾳ ὑπάρχει ἀέριόν τι, τὸ διποτὸν ὄντα πασαν δειγμάτων, διὰ τοῦ ἡποίου διένθραξ καίεται (ένοῦται δηλονότι μετ' αὐτοῦ) πρὸς ἀνθρακικὸν δέξι, τὸ ὑδρογόνον παὸς ἀτμοὺς ὕδατος, τὰ μέταλλα δὲ ειδοῦνται κλπ., κατέστη δυνατὴ ἡ ἔξηγησις τῶν φαινομένων τῆς ἀναπνοῆς.

Καὶ πράγματι, παρετήρησεν ὁ Lavoisier ὅτι ἐν περιωρισμένῳ τινὶ χώρῳ, ἐφ' ὃσον ἀναπνέει ὁ ἄνθρωπος, ἔλαττοῦται τὸ ὑπόρχον ὀξυγόνον, ἐνῷ συγχρόνως ἡ ποσότης τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξείου καὶ τῶν ἀτμῶν τοῦ ὄμβατος αὔξανε. Συγκρίνων δὲ τὰ φαινόμενα ταῦτα πρὸς τὰ φαινόμενα τῆς καύσεως λαρυπάδος κηρίνης ἢ λυχνίας, ἔγραψε τὰ ἔξις: «Ἡ ἀναπνοὴ οὐδὲν ἀλλοι εἶνε παρὰ καῦσις βραδεῖα ἄνθρακος καὶ ὑδρογόνου μετ' ὀξυγόνου· ὁ μὲν ἄνθραξ καὶ τὸ ὑδρογόνον ἐνυπάρχει ἐν τῷ ὄργανισμῷ, τὸ δὲ ὀξυγόνον εἰσάγεται ἔξωθεν ἐκ τοῦ ἀέρος. Ομοιόζει δὲ καθ' ὅλα ἡ ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ καῦσις πρὸς τὴν καῦσιν λυχνίας· τὰ αὐτὰ συστατικά (ἄνθραξ καὶ ὑδρογόνον) καίονται καὶ ἐν τῇ λυχνίᾳ, τὰ αὐτὰ καὶ ἐν τῷ ὄργανισμῷ· τὰ αὐτὰ προτίθοντα καύσεως (ἄνθρακικὸν ὀξύ, ἀτμοὺς ὄμβατος) ἔχουμεν ἐκεῖ, τὰ αὐτὰ καὶ ἐν τῇ ἀναπνοῇ. Ὁπως δὲ ἡ καιομένη λυχνία ἔχει ἀνάγκην ἐλαῖου, διὰ τοῦ ὅποιου νὰ συντηρήται ἡ καῦσις, οὕτω καὶ ὁ ὄργανισμὸς ἔχει ἀνάγκην νὰ εἰσάγῃ εἰς ἑαυτὸν θερπτικάς οὐσίας περιεχούσας τὰ πρὸς καῦσιν ἀναγκαιοῦντα συστατικά, πρᾶγμα, ὅπερ εἴδομεν ὅτι κατορθοῦται διὰ τῆς πέψεως.

Σύνθεσις ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος. Ο περιβάλλων ἡμᾶς ἀτμοσφαιρικὸς ἀήρος κυρίως εἶνε μῆγμα δύο ἀερίων, ἀξώτου καὶ ὀξυγόνου.

Εἰς 100 ὅγκους ἀέρος περιέχονται
79,2 ὅγκοι ἀξώτου
20,8 ὅγκοι ὀξυγόνου.

Ἐκτὸς τούτων περιέχονται ἐν αὐτῷ ἀτμοὶ ὄμβατος καὶ εἰς ἔλαχίστην ποσότητα ἄνθρακικὸν ὀξύ, ἀμυνία, νιτρώδεις καὶ νιτρικὸν ὀξύ κ.λ. Ἐκ τῶν δευτέρων τούτων τὸ ἐν τῇ προκειμένῃ περιστάσει ἐνδιαφέρον ἡμᾶς, εἶνε τὸ ἄνθρακικὸν ὀξύ, οὐτινος περιέχει ὁ ἀήρ εἰς 10000 ὅγκους 2—4 ὅγκους.

Τοιαύτη ἡ σύνθεσις τοῦ εἰσπνεομένου ἀέρος· ὁ διὰ τῆς ἐκπνοῆς δημιωτείς ἐκ τῶν πνευμόνων ἔξερχόμενος παρουσιάζει μεγάλην διαφορὰν ὡς πρὸς τὸ ποσὸν τοῦ ὀξυγόνου καὶ ἄνθρακικοῦ ὀξείου· περιέχει μόνον 15 μέγρι 16 ὅγκων ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν ὀξυγόνου, ἄνθρακικὸν δὲ ὀξύ

έκαποντα πλάσιον περίπου και περισσοτέρους άτμους ύδατος, ένω τὸ ἄζωτον ἔξερχεται σχεδὸν τὸ αὐτό.

Τὸ τοιοῦτον δὲ προκύπτει ὡς ἔξης: Διὸ τῆς εἰσπνοῆς εἰσάγεται ὁ ἀήρ και γωρεῖ μέχρι τῶν πνευμονικῶν κυψελίδων, αἵτινες περιβάλλονται ὑπὸ πλέγματος τριχοειδῶν αίμοφόρων ἀγγείων. Εγχομενούτω τὰς κυψελίδας πλήρεις ἀέρος, τὰ δὲ τριχοειδῆ πλήρη φλεβικοῦ αἷματος και ἐν τῷ μεταξὺ μεσολαθροῦντα τὰ λεπτοφυέστατα μεμβρανώδη τοιχώματα τῶν κυψελίδων και τριχοειδῶν· θὰ λάθῃ χώραν λοιπὸν διαπίδυσις, πρᾶγμα τὸ δόποιον συμβαίνει ἐν πάσῃ περιπτώσει, διάκις διὰ μεμβράνης διαχωρίζονται ὑγρὰ ἢ ἀέρια διαφόρου πυκνότητος. Καὶ ἐκ μὲν τῶν κυψελίδων θὰ διαπιδύσῃ πρὸς τὰ ἐντὸς και θὰ εἰσέλθῃ εἰς τὸ αἷμα ὀξυγόνον, ἐκ δὲ τοῦ αἷματος θὰ διαπιδύσῃ πρὸς τὰ ἐντὸς και θὰ εἰσέλθῃ εἰς τὰς κυψελίδας ἀνθρακικὸν ὅξην και ἀτμοὶ ύδατος· ταῦτα διὰ τῆς ἐκπνοῆς θὰ ἔξελθωσιν ἐκτὸς τοῦ ὄργανισμοῦ.

Αμα τῇ προσλήψει τοῦ ὀξυγόνου τὸ αἷμα ἀλλάσσει χροιὰν και γίνεται ζωηρῶς ἐρυθρόν· εἶναι ηδη τοῦτο ἀριθμιακὸν αἷμα και ἐπιστρέφει εἰς τὴν καρδίαν. "Οταν δὲ ἀκολούθως ἐκ ταύτης κυκλοφορῆς διὰ τῶν διαφόρων ἴστῶν τοῦ σώματος, τὸ ὀξυγόνον αὐτοῦ ἐνοῦται μετὰ διαφόρων ἀνθρακούχων οὐσιῶν τῶν ἴστῶν και μεθ' ὑδρογόνου και ἐκ τῆς τοιαύτης ἐνώσεως σχηματίζεται ἀνθρακικὸν ὅξην και ἀτμοὶ ύδατος. Τοιουτορόπως τὸ αἷμα ἐπιφορτίζεται βαθμηδὸν δι' ἀνθρακικοῦ ὅξεος, ὅτε και ἡ χροιὰ τοῦ αἷματος γίνεται σκοτεινῶς ἐρυθρὰ και ἔχομεν ηδη τὸ φλεβικὸν αἷμα ἐπιστρέφον διὰ τῶν φλεβῶν εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας.

Ζωϊκὴ Θερμότης. "Οπως εἰς πᾶσαν καῦσιν γιγνομένην ἐκτὸς τοῦ ὄργανισμοῦ (καῦσις τῶν ἀνθράκων, τῶν ξύλων, λαρπάδος, λυχνίας, φωταερίου κλπ.) ἀναπτίσσεται θερμότης, οὕτω και ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ, τὸ αὐτὸ φαινόμενον δὲν δύναται παρὰ ν' ἀναπτύξῃ ἀνάλογον ποσὸν θερμότητος. Καὶ ίδου ὁ λόγος, δι' ὃν τὸ σῶμα

μας είνε πάντοτε θερμὸν καὶ κατ' αὐτὰς ἀκόμη τὰς ψυχροτάτας ἡμέρας τοῦ γειτῶνος, καθ' ἃς ἡ θερμοκρασία τοῦ ἔξωτερου ἀέρος κατέρχεται ὑπὸ τὸ μηδέν.

Τῆς οὕτω παραγομένης θερμότητος ἐν τῷ ὄργανισμῷ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν διαφόρων ζῴων, τῆς ζωὴκῆς θερμότητος, μέρος μὲν καταναλίσκεται πρὸς ἐκτέλεσιν μηχανικοῦ ἔργου, τὸ δὲ ὑπολειπόμενον μὲνει ἐλεύθερον καὶ θερμακίνει τὸ σῶμα εἰς ὥρισμένον θαθμὸν θερμοκρασίας. Τοῦ ἀνθρώπου ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματος, ὡριῶς ἔχοντος, είνε 37° κατὰ μέσον ὅρου, μένουσα σταθερὰ (ἐκτὸς ἐλαφρῶν τροποποιήσεων) εἰς πάντα τὰ κλίματα καὶ εἰς τὰς διαφόρους ἀτμοσφαιρικὰς μεταβολάς.

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

Κανονίζεται λοιπὸν ἐν τῷ ὄργανισμῷ οὕτω πως ἡ ἐκάστοτε καῦσις, ὥστε νὰ ἀναπτύσσηται ποσότης θερμότητος ἐπαρκοῦσα πρὸς διατήρησιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος εἰς 37° μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν πασῶν τῶν ἀπωλειῶν, οἷς ἀνωτέρω εἴδομεν.

Τούτου ἔνεκα τὸν γειτῶνα, ὅτε, ὡς ἐκ τοῦ ἐπικρατοῦντος ἔξωτερικοῦ ψύχους, ἀπόλλησε τὸ σῶμα πολλὴν θερμότητα, πρέπει νὰ γίνηται ἐν αὐτῷ καῦσις ζωηροτέρα καὶ πρὸς τοῦτο τρώγομεν περισσότερον καὶ μᾶλιστα ἐκ τῶν ἀναπνευστικῶν θρεπτικῶν οὖσιν, λίπη, ἔλαια, οἰνοπνευματώδη ποτὰ καὶ διάφορα. Αλλὰ καὶ ἡ σωματικὴ ἐργασία καταναλίσκει μεγάλην ποσότητα θερμότητος, πρόσημα τὸ διοῖον ἐπιφέρει ζωηρὸς καύσεις ἐν τῷ ὄργανισμῷ· ὡς ἐκ τούτου τὸ σῶμα αἰσθάνεται πεναν μετὰ τὴν ἐργασίαν καὶ ἐν γένει οἱ ἐργαζόμενοι σωματικῶς πολὺ, κτίσται, σκαρφεῖς, πεζοπόροι, ἐργάται διάφοροι, τρώγουσι περισσότερον· ἀναπνέουσι δὲ καὶ ταχύτερον.

Καὶ ἐφ' ὅσον μὲν τὸ σῶμα εἶναι ὄγκες, ἡ παραγωγὴ τῆς θερμότητος καὶ αἱ ἀπώλειαι αὐτῆς εὑρίσκονται ἐν ἴσορροπίᾳ· ἐὰν δημοσίως δι' οἰονδήποτε λόγον, ἀσθένειαν, ἀνεπάρκειαν θρέψεως, δριμὺ ἔξωτερικὸν ψύχοις, δὲν δυνηθῇ νὰ παραγάγῃ θερμότητα ἀνταποκρινομένην πρὸς τὰς συμβολινούσας ἀπωλείας, τότε ἡ θερμοκρασία αὐτοῦ κατέρχεται βαθύτερόν, ψύχεται τὸ σῶμα, νοσεῖ καὶ διὰ τῆς παρατάσσεως ἐπέρχεται ὁ θάνατος. Τάνακταλιν δέ, ἐὰν ἔνεκεν ἀσθένειας συμβολίνη καῦσις καὶ ὑπερθέρμανσις τοῦ σώματος εἰς 380, 390, 400, 410 (ὅπως π. γ. εἰς τὸν πυρετόν), τότε ἐπέρχεται μεγάλη ἔξαντλησις τοῦ σώματος, καὶ μαλιστα ἐὰν ὁ ἀσθενής δὲν δύνεται νὰ τρώγῃ. Διὰ τοῦτο μετὰ τὴν θεραπείαν τοῦ πυρετοῦ ὁ ἀσθενής μας εἶναι ἵσχυός καὶ ἀδύνατος.

'Υγιεινὴ τῆς ἀναπνοῆς. "Οταν ἐν τινι δωματίῳ θερμένωσι πολλοὶ ἀνθρώποι· ἐπὶ ὕδατος, ὡς εἰς τὰ σχολεῖα, εἰς τὰς αἱθουσας τῶν χρεῶν, εἰς τὰς ἐκκλησίας, εἰς πάσαν ἐν γένει συνάθροισιν, ἡ καὶ εἰς τοὺς κοιτῶντας, ὅτε καθ' ὅλην τὴν νύκτα εἶναι κλειστὰ τὰ δωμάτια, τότε ἐκεῖ ὁ ἀήρ μοιλύνεται, διότι ἐλαττοῦται μὲν δλονὲν τὸ ὄξυγόνον αὐτοῦ, αὐξάνεται δὲ τὸ ἀνθρακικὸν ὄξυ. Διὸ εἶναι ἀναγκη εἰς τὰ τοιαῦτα δωμάτια νὰ ἀνοίγωνται συχνὰ τὰ παράθυρα διὰ νὰ ἀερίζωνται καλῶς καὶ νὰ ἀνανεῶται ὁ ἀήρ. Φυτὰ ἡ ἀνθη εὔρισκομενα ἐν καιρῷ νυκτὸς ἐν τοῖς κοιτῶσι μοιλύνουσιν ἐπίσης τὸν ἀέρα, διότι ἀπορροφῶσιν ὄξυγόνον, ἀποπνέουσι δ' ἀνθρακικὸν ὄξυ. Κατοικίαι ύψηλαι καὶ εὐάεροι, τακτικὸς ἀερισμὸς αὐτῶν, συγνοὶ περίπατοι εἰς τὴν ἔζοχήν, ἀποφυγὴ κέντρων πολυανθρώπου συναθροίσσεως καὶ τὰ παρόμοια, εἶναι συστατικὴ ἀπαραίτητα διὰ τὴν ἀναπνοὴν καθαροῦ ἀέρος, ὅπερ εἶναι σπουδαιότερον διὰ τὴν ὄγκειαν καὶ εὐεξίαν τοῦ σώματος ἡμῶν.

δ') Η ἀναπνοὴ παρὰ τοις διαφόροις ζήσεις.

Διάθορα εἴδον ἀναπνευστικῆς συστευης. Τῶν ζήσων τὰ μὲν ζῶσιν ἐντὸς τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος καὶ ἀναπνέουσι τοῦτον,

ὅπως ἔχει φυσικῶς, ἔτερα δὲ ζῶσιν ἐν τῷ ὅδατι καὶ ἀναπνέουσι τὸν ἐντὸς αὐτοῦ διαλελυμένον ἀέρα.

Τῶν ὑδροθίων ζώων ἐν γένει ἡ ἀναπνευστικὴ συσκευὴ εἶναι ἀπλουστέρα τῆς τῶν χερσαίων. Καὶ παρὰ μὲν τοῖς ἀτελεστάτοις τῶν ζώων τούτων (πρωτόζωα, κοιλέντερα), ἡ πρόσληψίς τοῦ ἐν τῷ ὅδατι ὀξυγόνου γίνεται διὰ τοῦ δέρματος, φέροντος πρὸς τοῦτο πολυαριθμους πόρους, δι᾽ ὧν εἰσέρχεται ποσότης τις ὀξυγόνου καὶ εἰσγωρεῖ ἀπὸ εὐθείας εἰς τὸ αἷμα· ἡ ἀναπνοὴ αὕτη καλεῖται δερματική. Ἐν τούτοις τινὶ τούτων (κοραλλιοειδῆ) φέρουσιν ἀποφυάδας τινὰς περὶ τὸ σῶμά των, ἐπεχούσας θέσιν ἀναπνευστικῶν δργάνων. "Οσον δὲ προθίστανται εἰς τελειοτέρους δργανισμούς, εὑρίσκουμεν τὰ πρῶτα ἵχνη ἴδιαιτέρων τινῶν ἀναπνευστικῶν δργάνων, βραγγίων, τοποθετημένων συνήθως ἐντὸς κοιλοτήτων καὶ κεκαλυμμένων δι᾽ ἐπιπτυγμάτων.

Τὰ βραγγία εἰς τὸ πρῶτον στάδιον τῆς ἀναπτύξεως αὔτῶν καὶ οἱ ἵχθυς ἐν γένει ἔχουσι βραγγία, καλοῦμεν δὲ τὴν διὸ αὐτῶν ἀναπνοὴν βραγγιακήν. Τῶν μακλακίων ἄλλα μὲν ἀναπνέουσι διὰ βραγγίων, ἄλλα δὲ διὰ πνευμόνων ἀπλουστάτης κατασκευῆς. Οἱ ἵχθυς δὲν εἶναι ἐστερημένοι ἐντελῶς πνευμόνων· δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν τὴν νηκτικὴν αὐτῶν κύστιν, οὖσαν πλήρη ἀέρος, ὡς πνεύμονα, συνιστάμενον ἀπλῶς ἐκ μεμβρανώδους ὑμένος. Παρά τις μάλιστα ἡ κύστις αὕτη ἐσωτερικῶς ἐπενδύεται δι᾽ ὑμένος ἀγγειώδους, δι᾽ οὐ ἐκτελεῖται εἰς τινας περιστάσεις ἡ ἀπορρόφησις ὀξυγόνου ἐκ τοῦ ἐν τῇ κύστει περιεχομένου ἀέρος καὶ ἐπομένως δύνανται νὰ ζήσωσιν ἐπὶ τινας χρόνον καὶ ἐν τῷ ἐλευθέρῳ ἀέρι. "Αλλοι τινὲς ἵχθυς ('Αναλυματίαι τῶν 'Ινδιῶν) φέρουσιν ἐντὸς τῶν ὄστῶν τοῦ κρανίου κάτωθεν τῶν βραγγίων χάσματα κοῖλα, δι᾽ ὧν ἀναπνέουσιν ἀέρα καὶ ὡς ἐκ τούτου δύνανται νὰ ἔξερχωνται ἐκτὸς τοῦ ὅδατος καὶ γέρας ἀναρριγῶνται μάλιστα ἐπὶ φυτῶν καὶ δένδρων, ὅπως συλλάβωσιν ἔντομα καὶ ἄλλα ζωύφια πρὸς τροφήν των.

"Ο ἐν τῷ ὅδατι διαλελυμένος ἄήρ, ὃν ἀναπνέουσι τὰ ὑδροθία, περιέχει 32—33μ. ἐπὶ τοῖς ἑκατὸν ὀξυγόνου· πρέπει δὲ εὗτος νὰ

ἀνανεῶται, διότι ἄλλως ἀποθυήσουσιν ἐξ ἀσφυξίας τὰ ζῷα.

Τοῦτο δυνάμεθα νῦν παρατηρήσωμεν, ἐὰν θέσωμεν ἵγιον ἐντὸς φιάλης πεπληρωμένης ὅδατος καὶ καλῶς πεπωματισμένης, ὥστε νῦν μὴ ἀνανεῶται ὁ ἐν αὐτῷ ἀήρ· ὁ ἵγιος δὲν θ' ἀργήσῃ νῦν μᾶς παρουσιάσῃ τὰ αὐτὰ ἀσφυκτικὰ φυινόμενα, οἷς τὸ στρούθιον ἢ ὁ ἄνθρωπος εὑρισκόμενος ἐν περιωρισμένῳ γάρῳ.

Τὰ δὲ ἔντομα, μυριάποδα καὶ λοιπά, ἀναπνέουσι διὰ πολυαρθρίμων ὄχετῶν, τραχεῖδην, αἵτινες διέκουσιν ἡπὸ τοῦ ἐνὸς μέγρει τοῦ ἑτέρου τοῦ σώματός των καὶ συγκοινωνοῦσι πρὸς τὸν ἔξωτερικὸν ἀέρα διὰ μικροσκοπικῶν ὄπῶν τοῦ δέρματος. Αἱ δὲπαὶ αὐται, δι' ὧν εἰσέρχεται ὁ ἀήρ εἰς τὰς τραχείας, καλοῦνται σιγμοτα, ἢ δὲ τοιαύτη ἀναπνοὴ τραχειακή.

Τὰ ἑρπετά, τὰ βατράχια μετὰ τὴν ἀνάπτυξίν των, τὰ πτηνὰ καὶ τὰ θηλαστικὰ ζῷα, ἀναπνέουσι διὰ τῶν πνευμόνων, τῶν ὄποιων ἢ κατασκευὴ εἰμπορεῖ νῦν εἶνε ἀπλουστάτη ἢ καὶ πολύπλοκος, ὅπως ἡ τῶν τοῦ ἀνθρώπου.

Τῶν πτηνῶν ἢ ἀναπνοὴ εἶνε ζωηροτέρα τῆς τῶν θηλαστικῶν, καὶ αὐτοῦ τοῦ ἀνθρώπου, διὸ καὶ ἡ ἐν αὐτοῖς καῦσις γίνεται ζωηροτέρα καὶ ἡ καγονικὴ θερμοκρασία τοῦ αἵματός των εἶνε ὡς ἐκ τούτου ἀνωτέρα, 40° — 41° .

Θερμόαιμα καὶ ψυχρόαιμα ζῶα. Θερμόαιμα ἢ δμοιόθερμα καλοῦμεν τὰ ζῷα, ἐκεῖνα, τῶν ὄποιων ἢ θερμοκρασία τοῦ σώματός των εἶνε πάντοτε σταθερὸν καὶ ἡ αὐτὴ εἰς ἕκαστον εἴδος, ἀνεξήρητητος δὲ τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἔξωτερικοῦ ἀέρος. Η. γ. ἡ θερμοκρασία τοῦ ἀνθρώπου εἶνε πάντοτε 37° (μέχρι $37^{\circ},5$) καὶ τὸ θέρος καὶ τὸν χειμῶνα καὶ εἰς τὰ θερμὰ καὶ εἰς τὰ ψυχρὰ κλίματα· τῶν πτηνῶν (40° — 41°) ἐπίσης εἶνε σταθερὸν ἐλαφράς μόνον μεταβολάς, περιοριζομένας μεταξὺ στενῶν διέσων, δύνανται νῦν ἐπιφέρωσιν εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν θερμοστίμων ζῶων τὸ δριμὺ ἔξωτερικὸν ψυχρὸν ἢ δὲ ὑπερβολικὸν καύσων. Πάντα τὰ πτηνά καὶ πάντα τὰ θηλαστικά ζῷα, ἐκτὸς ὀλιγίστων ἐξαιρέσεων, εἰσὶ θερμόαιμα.

"Οπως διατηρηθῇ δημος ἢ θερμοκρασία τῶν ζῶων τούτων στα-

θερά, ἐνῷ ἡ ἔξωτερικὴ θερμοκρασία μεταβάλλεται, ἡ φύσις ἔλαβε δι' αὐτὰ προφυλακτικά τινα μέτρα. Τοιουτοτρόπως τὰ ζῷα τῶν ψυχρῶν τόπων, τὰ νυκτόνια, καὶ ἐν γένει ὅσα εἶναι ἐκτεθειμένα περισσότερον εἰς τὰς κυριακὰς μεταβολάς, ἔχουσι κεκαλυμμένον τὸ σῶμά των διὰ τριχώματος ἢ πτερώματος πυκνοτέρου, τὸ σπόδιον χρησιμεύει ὡς στρῶμα δυσθερμαγωγὸν ἐμποδίζον τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματός των νὰ ἐκφύγῃ. Λύκοι καὶ ἀλώπεκες, ζῶντες ἐν Αἰγύπτῳ ἢ ἐν ταῖς Ἰνδίαις (τόποις θερμοτῆς), συγκρινόμενοι πρὸς τὰ αὐτὰ εἴδη τῆς Σιινερίας, Λαπωνίας καὶ λοιπῶν ψυχρῶν τόπων διαφέρουσι πολὺ ὡς πρὸς τὴν πυκνότητα καὶ τὸ εἶδος τῶν μαλλίων καὶ τοῦ τριχώματος αὐτῶν ἐν γένει. Ἐτεραὶ ζῷα, καὶ μάλιστα ἐκ τῶν ἐν τοῖς ὕδασιν βιούντων, φέρουσιν ὑπὸ τὸ δέρμα τῶν παχὺ στρῶμα λίπους, δι' οὓς διατηροῦσι τὴν ζωτικήν των θερμότηταν εἰς ταῦτα εἰμπορεῖ νὰ λείπωσι καθ' ὀλοκληρίν τὰ μαλλία, χωρὶς νὰ υπάρχῃ φόδρος νὰ πάθωσι τι δυσάρεστον ὑπὸ τοῦ ἔξωτερικοῦ δριμέος ψύχους (φῶκαι, φάλαιναι, δελφῖνες). Ὁ ἴνδικὸς χοῖρος, μὴ ἔχων πυκνὸν δυσθερμαγωγὸν τρίχωμα, ζῇ μὲν ἀνέτως ἐν Περού, ἀλλ' εἰς τὰ ἡμέτερα ψυχρότερα κλίματα ὑποφέρει πολὺ καὶ συχνάκις ἀποθνήσκει.

Ψυχρόαμα δὲ ἡ ποικιλόθερμα ζῷα εἶναι ὅσα δὲν παράγουσιν ἐν ἑαυτοῖς ἀρκοῦσαν θερμότητα, ὅπως διατηρῆται τὸ σῶμά των εἰς ὥρισμένην καὶ σταθερὰν πάντοτε θερμοκρασίαν· ἡ θερμοκρασία αὐτῶν μεταβάλλεται ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας τοῦ γάρου, ἐντὸς τοῦ δποίου ζῶσιν.

Ἡ αὔξησις δὲ ἡ ἡ ἐλάττωσις τῆς θερμοκρασίας τοῦ χώρου, ἐνῷ ζῶσιν, ἐπιδρᾷ σπουδαίως ἐπὶ τῆς ζωτικῆς αὐτῶν δυνάμεως. Τὸ θέρος κινοῦνται καὶ ἐνεργοῦσιν ἐλευθέρως, ἐργάζονται, ἐκτελοῦσι πάσας τὰς λειτουργίας τοῦ σώματός των μετὰ πάσης τῆς ἀπαιτούμενης κανονικότητος καὶ ζωηρότητος, ἐνῷ τὸν χειμῶνα ἡ ζωτικότης αὐτῶν μειοῦται εἰς βαθύμον ὥστε νὰ πίπτωσιν ἀκίνητα καὶ ἀναίσθητα, ἐγκεχωσμένα ἐντὸς σπηλαίων, φωλεῶν, ὑπογείων, διόδων κ.λ.π. μὴ ἔχοντα ἀνάγκην τροφῆς· ὑποπίπτουσιν εἰς τὴν

λεγομένην χειμερίαν νάρκην ή φωλίαν (σφεις, σαῦραι, ἔντομα διάφορα κ.τ.λ.). Εύθυνς δύμας, ώς ἡ θερμοκρασία αὐξήσῃ, ἀναλαμβάνουσι τὰς αἰσθήσεις των, κινοῦνται, καὶ ἡ πρώτη φροντίς των εἶνε νὰ τρέξωσιν εἰς ἀναζήτησιν τροφῆς, πρὸς ἀναπλήρωσιν τῶν ἀπωλειῶν, ἃς ὑπέστη τὸ σῶμα τῶν 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 δριμὺ ψῦχος τῶν δέ. Καὶ τὰ βατράχια καὶ οἱ ἰγθύες εἰσὶ ψυχούσαιμα ζῷα.

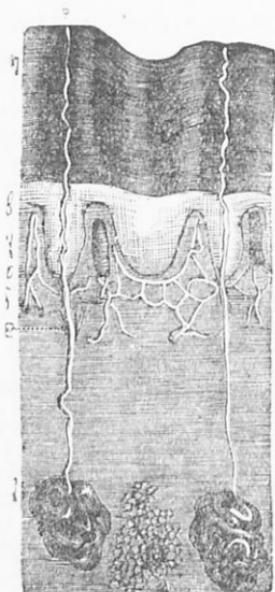
V. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΚΚΡΙΣΕΩΝ.

Αἱ θερπικαὶ οὐσίαι, τὰς ὁποίας ὁ ἀνθρωπὸς καὶ τὰ λοιπὰ ζῷα προμηθεύονται ἀπαύστως ἐκ τοῦ ἔξωτερικοῦ κόσμου, χρησιμεύουσιν, ώς εἰδομεν, πρὸς ἀναπλήρωσιν καὶ ἀνανέωσιν τῶν διαφόρων συστατικῶν μορίων τοῦ σώματος, τὰ ὅποια διηνεκῶσι, ἐν ᾧ τὸ ζῷον διατηρεῖται ἐν τῇ ζωῇ, ἀλλοιοῦνται καὶ μετατρέπονται εἰς οὐσίας ἀχρήστους καὶ ἀποβλητέας ἐκ τοῦ ὄργανισμοῦ. Μόνον ἐὰν ὑπάρχῃ ἴσορροπία μεταξὺ εἰσαγωγῆς καὶ ἀποβολῆς, ἡ θρέψις τοῦ σώματος βαίνει κανονικῶς, ύγιαίνει τοῦτο καὶ διατηρεῖται ἐν τῇ ζωῇ.

Καὶ ὅσον μὲν ἀφορᾷ τὸ ποιὸν καὶ ποσὸν τῶν θερπικῶν οὐσιῶν, τὴν καταλληλον παρασκευὴν καὶ διενομὴν αὐτῶν εἰς τοὺς διαφόρους ἴστοὺς τοῦ σώματος, τὴν προμήθειαν τοῦ ὀξυγόνου καὶ τὴν δράσιν αὐτοῦ ἐν τῷ ὄργανισμῷ, ἐσπουδάσαμεν ταῦτα ἐν ταῖς ἀχροι τοῦδε ἐκτεθείσαις λειτουργίαις (πέψει, ἀπομυζήσει, κυκλοφορίᾳ τοῦ αἷματος καὶ ἀναπνοῇ). Ήδὲ 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 ἔξης : Οἱ πνεύμονες· διὰ τῶν πνευμόνων ἐκπνέεται ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ ἀτμὸς ὅδατος. Τοῦτο τὸ ἀνθρακικὸν ὀξὺ καὶ μέρος τῶν ἀτμῶν τοῦ ὅδατος εἶνε προϊόντα τῆς ἐν τοῖς διαφόροις ἴστοῖς παραγομένης καύσεως.

Τὸ δέρμα. Τοῦτο σύγκειται ἐκ τοῦ κατ' ἐπιπολὴν στρώματος, τὸ ὄποιον καλεῖται ἐπιδερμὶς καὶ συνίσταται ἐκ κυττάρων συμπεπιεσμένων καὶ τεταγμένων ἐπ' ἄλληλα, καὶ ἐκ τοῦ ὑπὸ ταύτην κυρίως δέρματος ἡ χορίου, συνισταμένου ἐκ συνεκτικοῦ ἴστοῦ πλου-



(Σχ. 59). Κάθετος διατομὴ τοῦ δέρματος.

(Διέρχεται διὰ δύο ἰδρογόνων ἀδένων καὶ διὰ τεσσάρων δερμικῶν θηλῶν, δὲ δύο φέροντος ἀγγεῖα, αἱ δὲ δύο σωμάτια ἀπτικά).

η, ἀνώτερον στρῶμα τῆς ἐπιδερμίδος. β, τὸ Μαλλίγειον πλέγμα. γ, θηλαὶ τοῦ δέρματος. δ, ἀγγεῖα εἰσερχόμενα εἰς αὐτὰς. ε, φ. ἐκφορητικὸς πόρος τοῦ ἰδρῶτος. ζ, ἰδρογόνος ἀδήνη.

πολὺ καὶ μάλιστα τὸ θέρος, γινόμενα περίφρυτοι ὑπὸ ἰδρῶτος.

'Ἐτέρᾳ ἔκφρισις ἡ κάλλιον εἰπεῖν ἀπόκρισις τοῦ δέρματος εἴνει καλούμενη ἄδηλος διαπνοή, καθ' ἣν ἔξεργονται ἐκ τῆς ἐπιφα-

σίου εἰς ἀγγεῖα καὶ εἰς νεῦρα. Ἐντὸς τοῦ δέρματος ὑπάρχουσιν cί σημηγματογόνοι ἀδένες, οἵτινες εἶνε βοτρυοειδεῖς τὴν μορφὴν καὶ ἐκκρίνουσιν ὑγρὸν λιπῶδες, καὶ οἱ ἰδρωτοποιοὶ ἀδένες, συνιστάμενοι ἐκ σωληνίσκου ἔχοντος τὸ κάτω αὐτοῦ ἕκρον, τὸ ἐν τῷ βαθείᾳ τοῦ δέρματος, περιεστραμμένον ἐν εἴδει τολύπης. Τὸ ἀπόκριμα τῶν ἀδένων τούτων, ὁ ἰδρώτης, εἴνε ὑγρὸν ὑδαρὲς περιέχον ὃν διαλύσει μικρὰν πυσότητα διαφόρων ἀλάτων, τουτέστιν οὐσιῶν προελθουσῶν ἐκ τῆς φύσιος τῶν ἴστων καὶ ἀγρήστων εἰς τὸ σῶμα. Χρησιμεύουσι λοιπὸν οἱ ἰδρογόνοι ἀδένες ὡς καθαρτήρια τοῦ αἷματος.

'Οἱ δρῶται χρησιμεύει καὶ ἄλλως εἰς τὸ σῶμα· ὅσάκις τοῦτο ὑνερθερμαίνεται, εἴτε ἔνεκα πολλῆς ἐργασίας εἴτε ἔνεκα διαμονῆς ἐν λίαν θερμῷ χώρῳ, ἀφθονος ἰδρῶτος ἐκκρινόμενος καὶ ἔξατμιζόμενος ἀραιοῖς μεγάλην πυσότητα θερμότητος καὶ τοιουτορόπως ἐπιφέρει τὴν ἴσορροπίαν εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος.

Διὰ τοῦτο, ὅταν εἰμεθα ἐντὸς θερμοῦ λοιπροῦ καὶ ξηροῦ ἀέρος, ὅταν τρέχωμεν πολὺ καὶ μάλιστα τὸ θέρος, γινόμεθα περίφρυτοι ὑπὸ ἰδρῶτος.

νείας τοῦ σώματος ὑδρατμοὶ καὶ ἐλαχίστη ποσότης ἀνθρακικοῦ δέξιος· καὶ διὰ τῆς ἀποκρίσεως ταύτης καθαρίζεται τὸ αἷμα ἀπὸ ἄχρηστων οὐσιῶν.

Ηαρατ. Αἱ λειτουργίαι τοῦ δέρματος εἶναι τόσον σπουδαῖαι· διὰ τὴν ζωὴν τὴν οἰκονομίαν, ὥστε ἡ παρακάλυψις αὐτῶν εἶναι ἐπιθέλα-
θήκης εἰς τὸν ὄργανον μόνον. Δέον λοιπὸν διὰ παντὸς μέσου νὰ διευκο-
λύνωμεν τὰς λειτουργίας ταύτας· τοῦτο δὲ ἐπιτυγχάνεται διὰ
τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ δέρματος. Θεωρεῖται ἀπαραίτητος ἡ συγγή-
πλύσις αὐτοῦ δι' ὑδατος χλιαροῦ καὶ σάπωνος· πάντα τὰ ἄλλα
μέσα (ποῦδραι, κασμητικά διάφορα) εἶναι ἡ ἐπιθέλαθη ἢ τούλαχι-
στον ἄχρηστα διὰ τὴν ὑγιεινὴν τοῦ δέρματος.

Προκειμένου δὲ περὶ τῶν λουτρῶν, θερμῶν, ψυχρῶν, θαλασσίων
κλ., ταῦτα πρέπει νὰ ἐπιχειρήθῃ τις μετὰ συμβουλὴν πάντοτε ία-
τροῦ, διστις θὰ κανονίσῃ τὸ εἰδός τοῦ λουτροῦ ἀναλόγως τῆς πα-
θολογικῆς καταστάσεως τοῦ σώματος.

Οὐροποιητικὴ συσκευή.

Σπουδαιωτάτη ἔκκρισις, διὰ τῆς ὁποίας ἐκθάλλονται ἐκ τοῦ
σώματος ἄχρηστοι οὐσίαι, εἶναι ἡ διὰ τῆς οὐροποιητικῆς συσκευῆς,
ἥς κύρια ὅργανα εἶναι οἱ ἔκκρινοντες τὰ οὖρα 2 νεφροί.

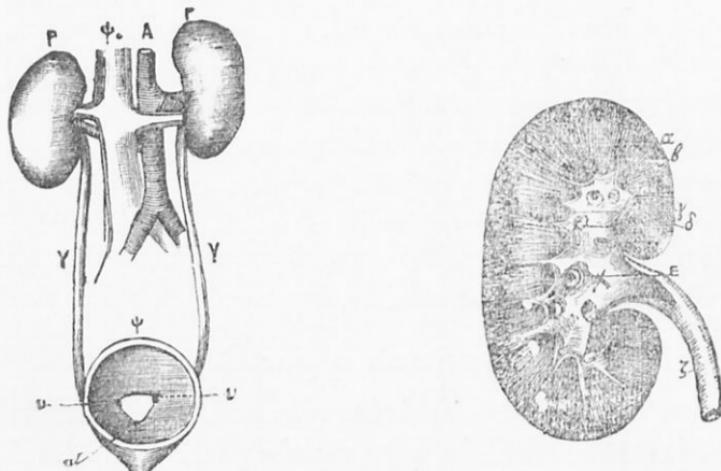
Οἱ νεφροὶ τοῦ ἀνθρώπου εἰσὶ τοποθετημένοι ἐν τῇ κοιλίᾳ ἐκατέ-
ρῳθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης, διῆσις ἐκ δεξιῶν κάτωθεν τοῦ ηπατος
καὶ δι' ἔτερος ἐξ ἀριστερῶν, κάτωθεν τοῦ σπληγνός (Σχ. 60, P,P).

"Ἐγουσι μαρφόν φασιόλου, τουτέστιν εἶναι κυρτοὶ πρὸς τὰ ἐκτὸς
καὶ κοῖλοι πρὸς τὰ ἕσω· τὸ κυρτὸν μέρος αὐτῶν καλεῖται φλοιῶδες,
τὸ δὲ κοῖλον χηλή καὶ δι' αὐτοῦ εἰσχωροῦσι μὲν εἰς τοὺς νεφρούς
τὰ αἷμοφόρα ἀγγεῖα καὶ τὰ νεῦρα, ἔξερχονται δὲ οἱ ἐκφροφητικοὶ
πόροι, οἱ οὐρητῆρες (Υ.Υ.), οἵτινες ἀπολήγουσιν εἰς τὴν οὐροδόχον
κύστιν καὶ διὰ δύο στομάτων ἐκχύνουσιν εἰς αὐτὴν τὰ οὖρα, ἐξ
ἥς ἔξερχονται πρὸς τὰ ἔξω.

Τὸ ποσὸν τῶν ἐκκρινομένων οὖρων εἰς 24 ᾧρας εἶναι 1300—1500
γραμμ. κατὰ μέσον δρον· ποιεῖται δὲ ἡ ποσότης τούτων ἀναλό-

γως τῆς ποσότητος τῶν πινομένων ύγρῶν, τῆς ἔξατμίσεως διὰ τοῦ δέρματος, τῆς ἐποχῆς τοῦ ἔτους (τὸν χειμῶνά εἰσι περισσότερα) κλ. Τὰ οὖρα εἶνε ὑγρὸν ὑποκίτρινον εἰδικῶς βαρύτερον κατά τι τοῦ ὄδατος καὶ συγίστανται ἐξ ὄδατος περιέχοντος ἐν διαλύσει 50—60 γραμμάρια στερεῶν οὐσιῶν (τὰ οὖρα τῶν 24 ὥρων).

Τῶν οὐσιῶν τούτων ἡ σπουδαιότερά εἶναι ἡ καλούμένη οὐρεία (25—35 γραμμ.), οὐσία στερεά, ἀχρούς, κρυσταλλικὴ καὶ πολὺ



(Σχ. 60).

Οὐροποιητικὴ διυδευνή.

P, P, νεφροί. *A*, λαρτή.
Ψ, κοῖλη φλέψ. *Y, Y*,
οὐρητήρες. *Ψ*, οὐροδό-
χος κύστις. *v, v*, στό-
μια ἐκβολῆς τῶν οὐρη-
τήρων εἰς τὴν κύστιν.
v, στόμιον, ἐξ οὗ ἀπο-
βάλλονται τὰ οὖρα ἐκ
τῆς κύστεως.

εὐδιάλυτος ἐν τῷ ὄδατι, συνισταμένη ἐξ ἀνθρακος, ὄδρογόνου,
όξυγόνου καὶ ἀζώτου.

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

Διατομὴ κατὰ μηκος
νεφροῦ προβάτου.

a, φλοιώδες μέρος.

β, διετίσκοι εὐθεῖς. *γ*, πυ-
ραμίδες. *δ*, κάλυκες. *ε*, λε-
κάνη. *ζ*, οὐρητήρ.

ἢ καὶ λίθοι, μέγεθος φοῦ πολλάκις ἔχοντες· εἶνε μία ἐκ τῶν ἐπικινδυνοτέρων ἀσθενειῶν οὐχὶ σπανίως ἐπιφέρουσα καὶ θάνατον.

Ἄλλ' ἔχομεν καὶ ἑτέρων τάξιν ὄργανων ἐκκριτικῶν (σιαλογόνοι ἀδένες, ἡπαρ, πάγκρεας, ἀδένες τοῦ στομάχου καὶ τῶν ἐντέρων), τῶν ὅποιων τὰ ὑγρὰ ἐκκριματα διαμένουσιν ἐπὶ τινα χρόνον ἐν τῷ ὄργανισμῷ χρησιμοποιούμενα πρὸς διαφόρους λειτουργίας· ἐπίσης δὲ καὶ διάφοροι μεμβράναι ἐκκρίνουσιν ὑγρά.

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

"Αν καὶ κατ' ἀργὴν πρέπει νῦν διακρίνωμεν τὰ ὅλως ἔχοντα καὶ ἀποθλητέα ἀποκρίματα ἀπὸ τῶν χορηγῶν ἐν τῷ ὄργανισμῷ ἐκκριμάτων, ἐν τούτοις ἡ διαφορὰ αὐτὴ δὲν ἐφαρμόζεται κατὰ γράμμα εἰς ὅλας τὰς περιστάσεις· ἡ κολὴ π. χ. εἶνε ἐκκριμα ώς συντελοῦσα εἰς τὴν πέψιν, ἀλλ' εἶνε καὶ ἀπόκριμα, διότι περιέχει καὶ συστατικὰ ἔχοντα, τὰ δποῖα τὸ ἡπαρ, ἐνεργοῦν ώς καθαρτήριον τοῦ αἷματος, ἀφήρεσεν ἀπ' αὐτοῦ· — τὰ δάκρυα εἶνε ἀπόκριμα ἐξερχόμενον ἐκ τοῦ σώματος, ἀλλ' ἐν τῷ μεταξὺ διυγραίνουσι τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὀφθαλμοῦ· — καὶ αὐτὸς ὁ ἰδρῶς, διστις εἶνε καθαρὸν ἀπόκριμα, ἔξτημιζόμενος ἐπὶ τοῦ σώματος, ἀφαιρεῖ μέγα μέρος τῆς θερμότητός του, χρησιμεύων οὕτω πρὸς διακανόνισιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος.

"Εγομεν πρὸς τούτοις καὶ τὰς ἐκκρίσεις μεμβρανῶν τινῶν, ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ὅποιων διεξιδροῦται ἀπλῶς ὑγρὸν σγηματίζον εἴδος ἐπιχρίσματος ἐπ' αὐτῶν· τοιαῦτα εἶνε τὰ ἐκκριματα τῶν βλεννογόνων μεμβρανῶν, τῶν ὀρρωδῶν κλ., τῶν ὅποιων τινὰ ἐπίσης χρησιμεύουσιν καὶ δι' ἄλλους σκοπούς.

Ἐκκριτικές τοῦ γάλακτος. Ἐνταῦθι πρέπει νὰ μνημονεύσωμεν καὶ τῶν ἀδένων τῶν ἐκκρινόντων τὸ γάλα, χρησιμεύον πρὸς διατροφὴν τῶν νεογνῶν.

Αδένες τῆς ἐκφράσεως τοῦ γάλακτός εἰσιν οἱ μαστοὶ τῶν μαστοφόρων ἢ θηλαστικῶν ζῴων. Συνίστανται δὲ οὗτοι ἐκ πολυαρθρώμων λοιδίων, ὅν οἱ ἐκφραστικοὶ πόροι συνενούμενοι βαθυηδὸν ἀπολήγουσιν εἰς τὴν καλούμενην θηλήν, ἔξης ἡς ἐκρέει τὸ γάλα.

Οἱ ἀριθμός, ἡ κατασκευὴ καὶ ἡ θέσις τῶν μαστῶν διαφέρουσι πολὺ παρὰ τοῖς διαφόροις ζῷοις, ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν τελειων, τὰ δόποια γεννῶσι, καὶ τοῦ τρόπου καθ' ὃν θηλαζούσιν αὐτές.

Τὸ γάλα συνίσταται ἐξ ὕδατος, περιέχοντος οὐσίας ζευγχαρώδεις, λαπαράς καὶ λευκωματώδεις, καὶ ἀλατά τινα.

Τὸ γάλα, ὡς εὑπεπτον καὶ ὡς περιέχον τὰς πρὸς θρέψιν τοῦ σώματος χρησίμους οὐσίας, εἶναι ἡ ἀρίστη καὶ τελεία τροφὴ τῶν νεογνῶν, ὁ δὲ ἀνθρώπος χρησιμοποιεῖ αὐτὸν ὡς τροφὴν καὶ εἰς πᾶσαν ἡλικίαν.

Αἱ ἀγελάδες, αἱ ἀμνάδες καὶ αἱ αἴγες εἶναι παρ' ἡμῖν τὰ ζῷα, ἔξων προμηθεύμεθα τὸ γάλα εἴτε πρὸς βρῶσιν εἴτε πρὸς παραγωγὴν βουτύρου ἢ τυροῦ· συνιστάται ὡς ἐξόχως θρεπτικόν, καὶ μάλιστα διὰ τοὺς ἀσθενεῖς καὶ τὰ καχεκτικὰ μωρά παιδία, τὸ γάλα τῆς ὄντος. Τὸ γάλα τῆς αἴγας ὡς πρὸς τὴν σύστασιν ἔχει μεγάλην δημιούτητα πρὸς τὸ τῆς γυναικός.

Τὸ γάλα τῆς αἴγας καὶ τῆς ἀμνάδος μεταχειριζόμεθα πρὸς παραγωγὴν τυροῦ, ἐνῷ τὸ τῆς ἀγελάδος μῆς προμηθεύει πρὸ πάντων τὸ βούτυρον. Αἱ ἀγελάδες ὅλαι δὲν παράγουσι τὴν αὐτὴν πασότητα γάλακτος· αἱ καλαὶ γαλακτοπαραγωγοὶ ἀγελάδες ἔχουσι τὸ σῶμα μακρὸν καὶ στενὸν πρὸς τὰ ἐμπόρος, τὸν λαιμὸν λεπτόν, τὸ τρίγωμα βραχὺ, τὰ μέλη λεπτά, τὰ κέρκτα βραχέα· εἶναι μᾶλλον ἴσχυνται ἐν ὅσῳ παράγουσιν ἀρθίονον γάλα.

Συγκεφαλαιοῦντες ἐνταῦθι τὰ περὶ θρέψεως καὶ ἀποκρίσεων λεχθέντα παρατηροῦμεν ὅτι τὰ διηνεκῶς ἔξαλλοιούμενα μόρια τῶν ιστῶν τοῦ σώματος μεταβάλλονται εἰς ὕδωρ, ἀνθρακικὸν ὅξεν, οὐρείαν, οὐρικὸν ὅξεν κλ. Τὸ ὕδωρ ἀπελαύνεται μέρος μὲν διὰ τῶν πνευμόνων, μέρος δὲ διὰ τῆς ἀδήλου διεπνυσῆς (ὡς ἀτμός), καὶ τὸ

περισσότερον (ώς ύγρὸν) διὰ τοῦ ἰδρῶτος καὶ τῶν οὔρων. Τὸ ἀνθρακικὸν ὅξὺ ἀπελαύνεται διὰ τῶν πνευμόνων, ἐλαχίστη δὲ ποσότης διὰ τῆς διαπνοῆς τοῦ δέρματος. Ἡ οὐρεία καὶ τὰ λοιπὰ διὰ τῶν οὔρων καὶ τοῦ ἰδρῶτος, ἐν οἷς εὑρίσκονται διαλελυμένα.

Πάντα ταῦτα ἀναπληροῦνται διὰ τῶν εἰσαγομένων θρεπτικῶν οὐσιῶν καὶ οὕτως ἀπιτυγχάνεται ἐντὸς τοῦ ὄργανισμοῦ τοῦ ηὔτημένου ἥδη ἀνθρώπου ὁ ἴσολογισμός, οὕτως εἰπεῖν, μεταξὺ εἰσαγωγῆς καὶ ἔξαγωγῆς, φθορᾶς καὶ σιλάσεως, ἐνῷ εἰς τὴν μικρὰν ἥλικαν ἡ πλάσις εἶναι μείζων τῆς φθορᾶς, διὸ καὶ τὸ σῶμα αὔξανεται βαθμηδὸν προτούσης τῆς ἥλικες μέχρις ὡρισμένου δρίου. Τούτωντίον κατὰ τὴν προθετικοῦσαν ἥλικαν ἀρχίζει ἡ πλάσις νὰ ὑπολείπηται βαθμηδὸν τῆς φθορᾶς καὶ τὸ σῶμα ὀλονὲν ἴσχυανει καὶ καταβάλλεται, μέχρις οὐκ ἐπέλθῃ ὁ φυσικὸς θάνατος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ.

Αἱ συντηγανίσεις.

Τὸ νευρικὸν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ἐπιλοίπων σπονδυλωτῶν ζῴων ἀποτελεῖ δίκτυον λεπτοφρεστάτον καὶ πολυσχιδές, τὸ ὄποιον, ἐκπορευόμενον ἐκ κεντρικῶν τινῶν αὐτοῦ μερῶν, μεταβαίνει καὶ διακλαδίζεται εἰς πάντα τὰ ὄργανα τοῦ σώματος. Ὑπὸ τὴν ἐπήρειαν τοῦ νευρικού συστήματος εὑρίσκονται πάσαι: ἐν γένει αἱ λειτουργίαι, τόσον αἱ σκοποῦσαι τὴν θρέψιν καὶ διατήρησιν τοῦ σώματος, ὃσον καὶ αἱ λειτουργίαι: τῆς ζωϊκῆς ζωῆς, κίνησις καὶ αἴσθησις.

Τοῦ ἀνθρώπου τὸ νευρικὸν σύστημα συνίσταται:

'Ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου, περιεχομένου ἐντὸς τῆς κρανιακῆς κοιλότητος.

'Ἐκ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, ἐγκεκλεισμένου ἐντὸς τοῦ σωληνός τῆς σπονδυλικῆς στήλης.

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

Ἐκ τοῦ μεγάλου συμπαθητικοῦ ἡ γαγγλιακοῦ νευρικοῦ συστήματος, τὸ ὅποιον εὑρίσκεται ἐντὸς τῆς θωρακοιλιακῆς κοιλότητος καὶ διέπει τὰς κινήσεις τῶν σπλάγχνων.

I. ΜΕΓΑ ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟΝ ΤΗ ΓΑΓΓΛΙΑΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

Τὸ γαγγλιακὸν νευρικὸν σύστημα (Σγ. 61) ἀποτελεῖ διπλῶν ἀλυσιν ἐκ γαγγλίων ἀρχιομένην ἀπὸ τοῦ λαιμοῦ καὶ διήκοουσαν ἐντὸς τῆς θωρακοιλιακῆς κοιλότητος ἐκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης μέχρι τοῦ ὑπογαστρίου.

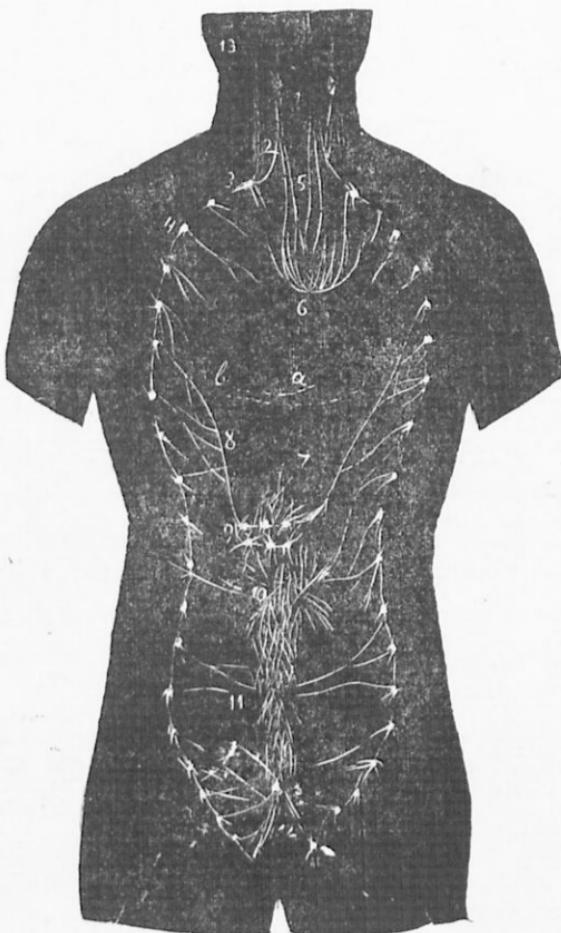
Τὰ γάγγλια ἐκάστης ἀλύσεως εἶνε συνδεδεμένα πρὸς ἄλληλα διὰ νημάτων· ἔρχονται δὲ εἰς σχέσιν καὶ μὲ τὸν νωτιαῖον μυελὸν καὶ μὲ τὸν ἐγκέφαλον διὰ κλωνίων, τὰ ὅποῖα ἐκφύονται ἐκ τῶν γαγγλίων καὶ προσκολλῶνται ἐπὶ τῶν ραχιτικῶν νεύρων. Τὸ σύστημα τοῦτο προμηθεύει πολυαρθρίους κλάδους ἐκπορευομένους ἐκ τῶν γαγγλίων καὶ σχηματίζοντας διάφορα πλέγματα, ἐκ τῶν πλεγμάτων δ' ἐκφύονται λεπτότατα νεύρα, τὰ ὅποῖα διακλαδίζονται εἰς τὰς λείας μυϊκὰς ἵνας τῶν σπλάγχνων καὶ διενεργοῦσι τὰς κινήσεις αὐτῶν. Αἱ οὕτω προκαλούμεναι κινήσεις τῶν σπλάγχνων καλοῦνται αὐτόματοι ἢ ἀκούσιαι, καθ' ὃσον δὲν διεγείρονται ἀπ' εὐθείας ὑπὸ τοῦ ἐγκεφαλονωτιαίου συστήματος· ἐν τούτοις ρυθμοὶ ζονται ὑπ' αὐτοῦ χωρὶς ἡμεῖς γὰρ ἔχωμεν συγείδησιν τοῦ πράγματος.

II. ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟΝ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ

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

Περιβλήματα τῶν νευρικῶν κέντρων. Ὁ ἐγκέφα-

λος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελός εἰσιν ἀσφαλῶς τοποθετημένα ἐντὸς ὄστείνης θήκης, σχηματιζόμενης ὑπὸ τοῦ κρανίου καὶ τῆς σπονδυλικῆς στήλης· ἐπειδὴ ὅμως ἡ οὐσία αὐτῶν εἶναι λεπτοφυεστάτη.

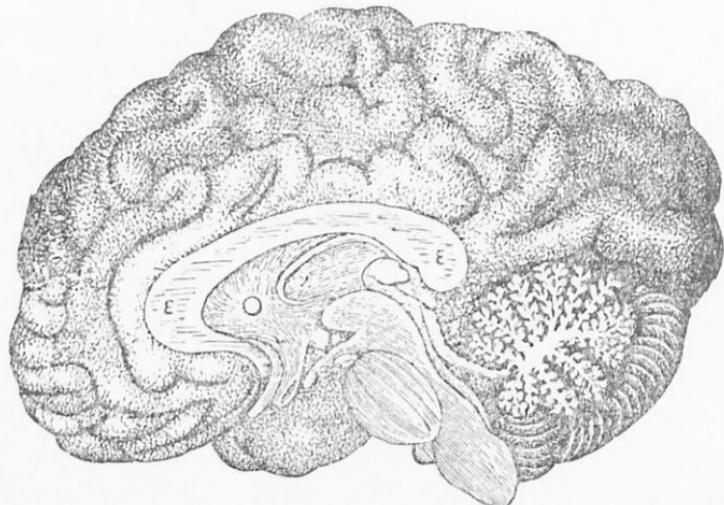


(Σχ. 61). Γαγγλιακὸν νευρικὸν σύστημα.

καὶ λιγεῖσθητος, δέον νὰ παρακωλύηται πᾶσα πρόσκρουσις ἢ τριβὴ αὐτῶν πρὸς τὰ τοιχώματα τῆς ὄστείνης θήκης. Πρὸς τὸν σκοπὸν δὲ τούτον ἡ φύσις ἐνέδυσε τὰ ὄργανα ταῦτα διὰ τριῶν

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

Αἱ μήτραις αὕται χρησιμεύουσιν οὐ μόνον ὡς προφυλακτικὲ
περικαλύμματα, ἀλλὰ καὶ πρὸς ἔτερον σκοπόν. Τὰ αἷμαφόρα ἀγ-
γεῖται δηλούντι, πρὸς ἣν εἰσέλθωσιν εἰς τὴν νευρικὴν οὐσίαν, διασχί-



(Σχ. 62). Κάθετος διατομὴ τοῦ ἐγκεφάλου.

ε, ε-, ἡ λωρίς ἡ ἐνοῦσα τὰ δύο ἡμισφαίρια τοῦ ἐγκεφάλου.

Ζονται καὶ διακλαδίζονται ἐντὸς τῶν μηνίγγων ἐπὶ τοσοῦτον,
ὥστε εἰσχωροῦσιν εἰς αὐτὴν ἐν καταστάσει λεπτοφυεστάτων τρι-
χοειδῶν ἀγγείων καὶ τοισυτορόπως ἡ κίνησις τοῦ αἷματος ἐντὸς
τῆς νευρικῆς οὐσίας γίνεται ἀνευ καὶ τῇς ἐλαχίστης ὀρμῆς, ὁμα-
λωτάτη καὶ ἡρεμωτάτη.

'Ἐγκέφαλος (Σχ. 62). Ή νευρικὴ μᾶζα, ἡ περιεχομένη ἐντὸς
τῆς κρανικῆς κοιλότητος, ἣν καλοῦμεν ἐγκέφαλον, ἀπαρτίζεται
ἐκ τριῶν διακεκριμένων μερῶν, τοῦ κυρίως ἐγκεφάλου, τῆς παρεγ-
κεφαλίδος καὶ τοῦ προμήκους μυελοῦ.

‘Ο κυρίως ἐγκέφαλος, κείμενος εἰς τὸ ἀνάτερον μέρος τοῦ κρανίου, ἀποτελεῖ καθ’ ἐαυτὸν μᾶκαν πολλῷ ὅγκῳ δεστέρων τῶν δύο ἄλλων μερῶν ὅμοι λαμβανομένων. Ἐγειρεῖται διὰ τῆς δρεπανοειδοῦς πτυχῆς τῆς σκληρᾶς μήνιγγος εἰς δύο ἡμισφαίρια, ἣτινα ἐν τῷ μέσῳ μόνον συνδέονται διὰ πλατείας λωρίδος (ε,ε).

‘Η ἐπιφάνεια τοῦ ἐγκεφάλου δὲν εἶναι δημιαλή, ἀλλὰ φέρει καθ’ ὅλην τὴν ἔκτασίν της ἐξογκώσανταν ἀκανονίστως διατεταγμένας, διὰ μέσου τῶν ὅποιων διήκουσιν αὐλακες κατὰ τὸ μαλλιόν καὶ ἡττον βαθεῖαι· αἱ ἐξογκίαι αὗται καλοῦνται γῆραι τοῦ ἐγκεφάλου καὶ παρουσιάζουσιν ὅψιν ἀνάλογον πρὸς τοὺς ἐλιγμούς τοῦ ἐντερικοῦ σωλήνος.

‘Ἐπι δὲ τῆς κάτω ἐπιφάνειας τοῦ ἐγκεφάλου διακρίνομεν τοὺς λοβούς, ἐξογκώματα στρογγύλα.

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

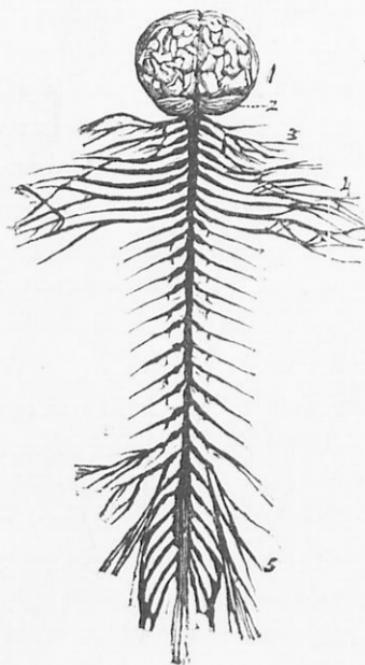
‘Η παρεγκεφαλίς κεῖται ὑποκάτω τοῦ ὀπισθίου μέρους τοῦ ἐγκεφάλου, εἶναι πολλῷ μικρότερα αὐτοῦ καὶ συνίσταται ἐκ τριῶν λοβῶν, τοῦ ἑνὸς ἐν τῷ μέσῳ καὶ τῶν δύο ἐναπέραθεν αὐτοῦ συμμετρικῶς τοποθετημένων. Ἡ ἐπιφάνεια αὗτῆς παρουσιάζει πτυχής ἀναλόγους πρὸς τὰς τοῦ ἐγκεφάλου, οὓς ἡμεῖς ἀκανονίστους, ἀλλὰ παραλλήλως διατεταγμένας.

‘Ο δὲ προμήκης μυελὸς ἡ ραχιτικὸς βολβός, σγηματιζόμενος ἐκ δύο πυραμιδοειδῶν ἐξογκωμάτων, κεῖται κάτωθεν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τῆς παρεγκεφαλίδος, μετά τῶν ὅποιων συνδέεται· προεκτειγόμενος δὲ ἐπὶ τοῦ τρήματος τοῦ ἴντακοῦ ὅστον σγηματίζει τὸν νωτιαῖον μυελόν.

Νωτιαῖος ἡ ραχίτης μυελός. Συνέχειαν τοῦ ραχιτικοῦ βολβοῦ ἀποτελεῖ ἐντὸς τῆς σπονδυλικῆς στήλης ὡραίτης μυελός (Σχ. 63). Οὕτος σγηματίζει σχοινίον πάχους ἑνὸς περίπου ἐκατοστομέτρου καὶ ὀλίγον πεπλατυσμένον· εἰς δύο δὲ σημεῖα τῆς

γραμμῆς του, δηλονότι ἔκει ὅπου ἐκφύονται τὰ διὰ τὰς χεῖρας καὶ τοὺς πόδας νεῦρα, παρουσιάζει ἐλαφρὰς ἔξογκωσεις, τὴν βραχιονικὴν καὶ τὴν μηρικὴν ἡ δσφυακὴν ἔξόγκωσιν.

Καὶ οὗτος συνίσταται ἐκ τῶν αὐτῶν οὐσιῶν, ἐξ ὧν καὶ ὁ ἐγκέφαλος, ἀλλ' ἐνταῦθα ἡ φυὲ οὐσία κατέχει τὸ κέντρον, σχηματίζουσα ἐντὸς τῆς λευκῆς οὐσίας ἐν



(Σχ. 63). Νευρικὸν δύστημα τοῦ ἀνθρώπου.

(ὅρμενον ἐκ τῶν νάτων $1/9$ τ.φ.μ.) φύονται 31—32 ζεύγη νεύρων.

1, μέγας ἐγκέφαλος. 2, παρεγκεφαλίς. 3, πλέγμα τῶν νεύρων τοῦ λαιμοῦ. 4, πλέγμα τῶν νεύρων τῶν ριζῶν, τῆς μικρᾶς δπισθίας (αἰσθητικού). 5, νεῦρα διμήκοντα πρὸς τὴν πλεύσην καὶ τὰ σκέλη.

ἐγκαρδίᾳ τῷ σχήμα H. Ἐκ τῶν πρόσθιων σκελῶν τοῦ H ἐκφύονται αἱ πρόσθιαι, ἐκ δὲ τῶν ὑπόσθιων αἱ ὑπόσθιαι ρίζαι τῶν νωτιαίων νεύρων.

Νεῦρα. (Σχ. 63). Τὰς νεῦρας εἶνε κλωνίχια ἐκρυμμένα ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ κατὰ ζεύγη. Τούτων τὰ μὲν χρησιμέύουσιν, ὅπως μεταβιβάζωσιν ἐκ τῶν νευρικῶν κέντρων τὸν κατάληγον ἐρεθισμὸν εἰς τοὺς μῆνας πρὸς ἐκτέλεσιν τῶν κινήσεων, κακητήρια νεῦρα, τὰ δὲ ἵνα δέχωνται ἐρεθισμοὺς ἔξωθεν καὶ μεταβιβάζωσιν αὐτοὺς εἰς τὸν ἐγκέφαλον, αἰσθητήρια νεῦρα.

Ἐκ τοῦ ραχίτου μυελοῦ ἐκ φαστον νεῦρον ἐκφύεται διὰ δύο προ-
τρήματα ἐνοῦνται καὶ ἔξεργονται ως ἐν μικτὸν νεῦρον περαιτέρω δὲ πάλιν διασχίζονται εἰς διευτερεύοντας κλάδους, ὧν ἄλλοι μέν

χωροῦσαι ὀλίγον πρὸς τὰ ἐκατέρωθεν κείμενα μεσοσπονδύλια πτερήματα ἐνοῦνται καὶ ἔξεργονται ως ἐν μικτὸν νεῦρον περαιτέρω δὲ πάλιν διασχίζονται εἰς διευτερεύοντας κλάδους, ὧν ἄλλοι μέν

εἰσι κινητικά, ἄλλοι δὲ αἰσθητικά νεῦρα καὶ μεταβαίνει ἕκαστος εἰς τὸ ὅργανον, δι' ὅπερ εἶνε πρωωρισμένος.

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

Αειτουργία τῶν νεύρων καὶ τῶν νευρικῶν κέντρων. Τὰ νεῦρα αὐτὰ καθ' ἑαυτὰ οὐδεμίαν δύνανται νὰ παραγγωσι κίνησιν ἢ αἰσθησιν· ἐν τούτοις ἡ λειτουργία αὐτῶν, ὡς μέσων συγκοινωνίας, ἥτοι ὡς συνδεόντων τὰ διάφορα ὅργανα τοῦ σώματος πρὸς τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελόν, εἶνε σπουδαιοτάτη καὶ ἀπαραίτητος. 'Ἐὰν ἀποκοπῇ τὸ νωτιαῖον νεῦρον τὸ διηκον καὶ διακλαδίζομενον εἴς τινα μῆν, δὲ μῆς οὔτος παραλύει καὶ ἀναισθητεῖ· πᾶσα προσπάθεια τοῦ ζῴου ὅπως τὸν κινήσῃ ἀποβαίνει ματαία, πᾶσαν δὲ προσβολήν, κέντησιν ἢ καὶ τρῶσιν ἐπ' αὐτοῦ οὐδόλως αἰσθάνεται τὸ ζῷον. 'Ἐὰν δὲ ἀποκοπῇ μόνον ἡ προσθία ρίζα, δὲ μῆς παραλύει μέν, ἀλλ' ὅμως αἰσθάνεται, ἐνῷ τὸ ἀντίστροφον συμβαίνει ἀποκοπτομένης τῆς ὄπισθίας αἰσθητικῆς ρίζης.

'Ο δὲ νωτιαῖος μυελὸς εἶνε τὸ μεσάζον ὅργανον μεταξὺ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τῶν νωτιαίων νεύρων καὶ χρησιμεύει ὡς ὁ διάμεσος ἀγωγὸς τῶν διαταγῶν τοῦ ἐγκεφάλου πρὸς τὰ κινητήρια νεύρα καὶ τὰνάπταλιν ὁ ἀγωγὸς τῶν ἔξωτερικῶν ἐντυπώσεων πρὸς τὸν ἐγκέφαλον, ἐν τῷ διποίῳ ὑπάρχει ἡ ἔδρα πάσης αἰσθήσεως καὶ κινήσεως.

Συγγρόνως ὅμως οὔτος εἶνε καὶ τὸ ὅργανον τῶν καλουμένων ἀπανακλαστικῶν κινήσεων.

'Ο προμήκης μυελὸς εἶνε τὸ κέντρον, ἐξ οὗ ἔξαρτῶνται καὶ ρυθμίζονται αἱ ἀναπνευστικαὶ κινήσεις, αἱ κινήσεις τῆς καρδίας, τοῦ στομάχου, τοῦ οἰσοφάγου, τοῦ ἡπατος, εἰς τὰ ὄποια μεταβαίνει ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ διακλαδίζεται τὸ πνευμονογαστρικὸν νεῦρον, ἐκ παραλλήλου πρὸς τὰ νεῦρα τοῦ γαγγλιακοῦ συστήματος.

Περὶ τῆς παρεγκεφαλίδος εἶνε γνωστὸν ὅτι γρηγορεύει εἰς ρύθμουν τῶν ἑκουσίων κινήσεων· ἀλλ' ὅμως τὴν ἐργασίαν ταῦτην ἐκτελεῖ ἀπό κοινοῦ καὶ μετ' ἄλλων πλησιογόρων μερῶν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ ἐπομένως ὃ εἰδικός αὐτῆς σκοπὸς καὶ αἱ λειτουργίαι της δὲν διελευκάνθησαν εἰσέτι.

Καὶ τέλος ὁ ἐγκέφαλος (ὁ μέγας), ὁ ὄγκωδέστερος (τούλαχιστον παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ) πάντων τῶν ἐπιλοίπων μερῶν, περιέχει ἐν τῇ φαιδρᾷ οὐσίᾳ τῆς μάζης αὐτοῦ τὰ κέντρα τοῦ πνεύματος καὶ τῆς βουλήσεως· πάντα τὰ πνεύματικά φαινόμενα τῆς αἰσθήσεως, τῆς συνειδήσεως, τῆς κρίσεως, τῆς βουλήσεως ἔξαρτῶνται καὶ διέπονται ὑπὸ τῶν νευρικῶν καττάρων τῆς φαιδρᾶς οὐσίας τοῦ ἐγκεφάλου.

III. ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΟΡΓΑΝΑ

Τὸ σῶμα ἡμῶν κέντηται ἀριθμόν τινα ὄργάνων εἰδικῶν, αἰσθητηριῶν δογάνων, ἐντετοπισμένων εἰς διαφόρους αὐτοῦ γόρυς· ἔκαστον τούτων εἶνε εἰδικόν καὶ κατάλληλον δι' ἴδιαιτέρως ἐντυπώσεις, προσγείνομένας εἰς αὐτὸν ἐκ τῶν περικυκλούντων αὐτὸν σωμάτων. Εἶνε δὲ τὰ αἰσθητήρια δργανα πέντε, τὰ τῆς ἀφῆς, τῆς γεύσεως, τῆς δόσφυνθεως, τῆς ἀκοῆς, καὶ τῆς ὁράσεως.

"Ἄ φη."

Διὸ τῆς ἀφῆς ἡ ἀνθρωπος καὶ τὰ ζῷα λαμβάνουσι γνῶσιν τῆς μορφῆς, τοῦ βάρους, τοῦ βαθμοῦ τῆς σκληρότητος καὶ τοῦ βαθμοῦ τῆς θερμοκρασίας τῶν διαφόρων ἔξωτερικῶν σωμάτων.

"Οργανὸν τῆς ἀφῆς εἶνε ὀλόκληρον τὸ δέρμα καὶ ἴδιας τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων, τῶν ὅποιων συνήθως ποιοῦμεν χρῆσιν πρὸς ἐπίψυσιν τῶν σωμάτων. Ὅπο τὸ βλεννῶδες στρῶμα τῆς ἐπιδερμίδος ὑπάρχουσι δακτυλιοειδεῖς ἢ κωνικαὶ προεξογαῖ τοῦ δέρματος, δερμικαὶ θηλαί, (Σγ. 59 σελ. 84) τῶν ὅποιων ἄλλαι μὲν πε-

περιέχουσαι μόνον τριγοειδῆ ἀγγεῖα, ἐν ἄλλαις ὅμως ἐγκλείονται καὶ σωμάτια σμικρότατα, ἀποτελοῦντα τὰ πέρατα τῶν νεύρων, τὰ ἀπικὰ σωμάτια εὑρίσκονται ἐν ἀφθονίᾳ πρὸ πάντων εἰς τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων. Αἱ θηλαὶ αὖται χρησιμεύουσιν ιδίας διὰ τὴν ἀφήν.

"Οταν ἀπτώμεθι τῶν διαφόρων σωμάτων, ἐρεθίζονται τὰ ἀπτικὰ σωμάτια τῶν νεύρων διαφοροτρόπως. Μεταβιβάζονται οἱ ἐρεθίσμοι οὕτοι διὰ τῶν ἀπτικῶν νεύρων εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ ἀναλόγως τῶν διαφόρων ἐρεθισμῶν γεννῶνται ἐν αὐτῷ τὰ διάφορα αἰσθήματα τῆς ἀφῆς καὶ λαμβάνομεν γνῶσιν τοῦ βαθμοῦ τῆς σκληρότητος τῶν σωμάτων, τοῦ λείου ἢ τραχέος αὐτῶν, τῆς θερμοκρασίας, τοῦ σχήματος καὶ τῶν διαστάσεων αὐτῶν κ.λ.π.

Ηρός ἐκτίμησιν δὲ τοῦ σχήματος τῶν σωμάτων δὲν ἀρκεῖ ἀπλὴ ἐπίψυχασις εἰς τι μόνον σημεῖον αὐτῶν, ἀλλ' ἀπαιτεῖται νὰ περιψάλσῃ ἡ γειτρὸν τὸ ἀντικείμενον ἐκ διαφόρων αὐτοῦ σημείων συγχρόνως.

"Η ἀφὴ διὰ τῆς ἔξσκανσεως, καὶ μάλιστα ὅταν πρὸς τοῦτο ὥθη φυσικὴ ἀνάγκη, δύναται νὰ φθάσῃ εἰς μέγαν βαθὺν τελειότητος. Τούτου ἔνεκα βλέπομεν τοὺς τυφλοὺς δυναμένους διὰ μόνης τῆς ἀφῆς νὰ εὑρίσκωσι τὸν δρόμον των, νὰ διακρίνωσι τὰς διαφόρους σίκιας κλ. Εἰς τοὺς τοιούτους καὶ αὐτὴ ἡ φύσις δίδει φαίνεται εἰς τὴν ἀφήν των μείζονα τελειότητα, πρὸς ἀναπλήρωσιν τρόπον τινὰ τῆς ἐλλειπούσης δράσεως. Οὕτω γνωρίζομεν παραδείγματα τυφλῶν, οἵτινες διακρίνουσι τὰ χρυσῷ ἀπὸ τῶν ἀργυρῶν καὶ χαλκίνων νομισμάτων, καὶ αὐτὰ ἀκόμη τὰ χρώματα τῶν ὑφασμάτων.

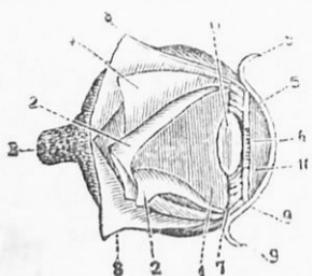
"Ορασις.

Διὰ τῆς δράσεως γεννῶνται ἐν ἡμῖν αἱ δπτικαὶ ἐντυπώσεις, τῇ ἐπιδράσει τῶν φωτεινῶν ἀκτίνων ἐπὶ τοῦ εἰδικοῦ ὁργάνου τῆς δράσεως, ὅπερ δρφθαλμὸν καλοῦμεν. Δι' αὐτῶν λαμβάνομεν

γνῶσιν διαφόρων φυσικῶν ἴδιοτήτων τῶν ἔξωτερικῶν σωμάτων, τουτέστι τοῦ χρώματος, τοῦ σχήματος, τοῦ μεγέθους καὶ τῆς ἀποστάσεως αὐτῶν ἀφ' ἡμῶν. Οἱ ἀνθρώποι ἔχει δύο ὄφθαλμοὺς τοποθετημένους ἐντὸς τῶν κογχῶν. Εμπροσθεν δὲ ἐπίκεινται τὰ βλέφαρα, εἰς τὰ χεῖλη τῶν ὅποιων ὑπάρχουσιν ἐγκεκλεισμένοι μικροὶ ἀδένες ἐκκρίνοντες ὑγρόν, δι' οὓς ἐπιχρίσονται αἱ ἐκεῖθεν ἐκφύσουσαι τρίχες, αἱ βλεφαρίδες.

"Εσωθεν τοῦ ἄνω βλεφάρου ὑπάρχει ἀδένη βιτρυοειδὴς καὶ εὐμεγέθης ἐκκρίνων τὰ δάκρυα, τὰ ὅποια διατηροῦσι πάντοτε ὑγρὰν τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὄφθαλμου· τὸ δὲ περισσεύον αὐτῶν δι' ἴδιαιτέρου δακρυού ἀγωγοῦ χύνεται εἰς τὰς ρινικὰς κοιλότητας.

Πάντα ταῦτα εἰσιν ὄργανα προφυλακτικὰ τοῦ ἐντὸς τῆς κοργῆς τοποθετημένου σφαιρικοῦ βολβοῦ, ὅστις ἀποτελεῖ τὸν ὄφθαλμόν. Ηἱ κίνησις αὐτοῦ γίνεται



(Σχ. 64). Βολβὸς τοῦ ὄφθαλμοῦ.

1. Υελῶδες ὑγρός, 2. ἀμφιβληστροειδῆς χιτών, 3. διπικὸν νεῦρον, 4. χοριοειδῆς χιτών, 5. ὄνδατῶδες ὑγρός, 6. κόρη, 8. σκληρωτικός χιτών, 9. κερατοειδῆς χιτών, 10. Ιρις, 11. κρυσταλλόδης φακός.

ἀδιαφανῆς καὶ περιβάλλει ἔξωθεν τὸν βολβόν, ἀφίνει δὲ μόνον δύο ὄπας· μίαν πρὸς τὰ ὄπιστα, δι' ἣς διέρχεται τὸ ὄπτικὸν νεῦρον, καὶ ἐτέραν πρὸς τὰ πρόσω πεζίζοντα καὶ κυκλοτερῆ, ἣν καλύπτει,

Κατασκευὴ τοῦ βολβοῦ (Σχ. 64.). Οἱ βολβοὶ συνίσταται ἐν πρώτοις ἐν χιτώνων ἢ νιμέρων, οἵτινες κείνται ἐπ' ἀλλήλους κατὰ τὴν ἔξης τάξιν ἐν τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω: Οἱ ἔξωτερικὸι χιτώνες καλεῖται σκληρωτικός, ἔχει χρῶμα λευκὸν πρὸς τὸ κυανόλευκον, εἶνε στερεός καὶ

ἔτερος γιτών λεπτός καὶ διαρχνής, ὁ κερατοειδής, κυρτότερος τοῦ σκληρωτικοῦ.

"Εσωθεν τοῦ σκληρωτικοῦ κεῖται ὁ χοριοειδής γιτών λίγαν ἀγγειοθριθής καὶ μέλας τὸ γρῶμα.

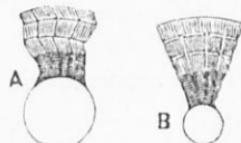
Καὶ τέλος ὁ ἐσώτατος εἶναι ὁ ἀμφιβληστροειδής, ὁ ὅποιος εἶναι δικτυωτὸν πλέγμα σχηματίζόμενον διὰ τῆς ἔξχπλάσεως τοῦ ὄπτικον νεύρου, ἐπομένως εἶναι τὸ οὐσιωδέστερον μέρος τοῦ ὄφθαλμοῦ. Εὐθὺς ἡπακτήντα τῆς εἰσόδω του εἰς τὸν βολβόν, τὸ ὄπτικὸν νεύρον σχηματίζει μικρὰν ἔξοχὴν παρεμφερεῖ πρὸς θηλήν, τὴν ὅποιαν καλοῦσι τυφλὸν σημεῖον, διότι οὐδεμίαν ὄπτικὴν διέγερσιν προΐσενούσιν εἰς τὸ σημεῖον τοῦτο αἱ φωτειναὶ ἀκτίνες.

Διακρίνουσιν ἐν τῷ ἀμφιβληστροειδεῖ πολλὰ ἐπάλληλα στρώματα, ὃν τὸ ἀγώτατον σχηματίζεται ἐξ ἀπειρίας ραβδίων καὶ κώνων παραλλήλων συνεσφιγμένων καὶ καθέτως διηκόντων πρὸς τὸν ἀμφιβληστροειδῆ.

'Ἐντὸς τοῦ βολβοῦ διήκει διάφραγμα κατακόρυφον προσκεκολλημένον εἰς τὰ σημεῖα τῆς συναρθῆτοῦ σκληρωτικοῦ καὶ κερατοειδοῦς ὑμένος καὶ γωρίζον τὴν κοιλότητα τοῦ βολβοῦ εἰς πρόσθιον θάλαμον καὶ εἰς διάσθιτον πολὺ μεγαλείτερον τοῦ πρώτου.

Τὸ διάφραγμα τοῦτο καλεῖται Ἱρίς, εἶναι ποικίλως κεροματισμένον καὶ συνιστάται ἐκ μυϊκῶν (*Σχ. 65*). Κόρον τοῦ δόθαλμοῦ ἴνῶν, τῶν μὲν ἀκτινοειδῶς, τῶν δὲ καὶ τῆς συστολῆς ἡ χαλαρώσεως τῶν μυϊκῶν ἴνῶν ἡ κόρη εὑρύεται (*A*) ἡ στενοῦται (*B*) καὶ τῷ κέντρῳ ἀφίνουσι μικρὰν ὄπην, ἥτις καλεῖται κόρη. Η κόρη δὲν ἔχει πάντοτε τὸ αὐτὸν γήραμα (*Σχ. 65*), ἀλλὰ συστελλομένων τῶν μυϊκῶν ἴνῶν εὑρύνεται (*A*), χαλαρουμένων δὲ στενοῦται (*B*) καὶ τοιουτορόπως εἶναι δυνατόν νὰ εἰσέλθωσι δι' αὐτῆς ἀλλοτε περισσότεραι καὶ ἀλλοτε ὀλιγάτεραι φωτειναὶ ἀκτίνες

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



σωμάτιον φακοειδές καὶ διαφανές εἶνε φακὸς ἀμφίκυρτος, ἀλλ᾽ ἡ ὄπισθία αὐτοῦ ἐπιφάνεια εἶνε κυρτότερα τῆς προσθίας. Περιβάλλεται δὲ ὑπὸ λεπτοῦ ὑμένος καὶ συγκρατεῖται διὰ πολλῶν πέριξ ἀκτινοειδῶν πτυχῶν προσκεκολημμένων εἰς τὸν χοριοειδῆ χιτῶνα. Τοιουτορόπως ὅχι μόνον συγκρατεῖται ἐν τῇ θέσει του, ἀλλὰ καὶ δύναται νὰ γίνη μᾶλλον ἢ ἡττον κυρτός, καθ' ὃσον αἱ πτυχαὶ ἔλκονται πρὸς τὰ ἔξω περισσότερον ἢ ὄλιγάτερον· τὴν ἐνέργειαν ταύτην ἐκτελεῖ μικρὸς δακτυλιοειδῆς μῆς, ὁ καλούμενος ἐκτατήρ τοῦ χοριοειδοῦς.

Ο πρόσθιος θάλαμος μεταξὺ κερατοειδοῦς καὶ ἕριδος πληροῦται ὑγροῦ ὑδατώδους, ὃ δὲ ὄπισθιος μεταξὺ φακοῦ καὶ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος κατέχεται ὑπὸ τοῦ ὑελώδους ὑγροῦ, περιεχομένου ἐντὸς λεπτῆς μεμβράνης. Ο μικρὸς μεταξὺ φακοῦ καὶ ἕριδος χῶρος κατέχεται ως ὁ πρόσθιος θάλαμος ὑπὸ ὑδατώδους ὑγροῦ.

ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΟΡΑΣΕΩΣ.

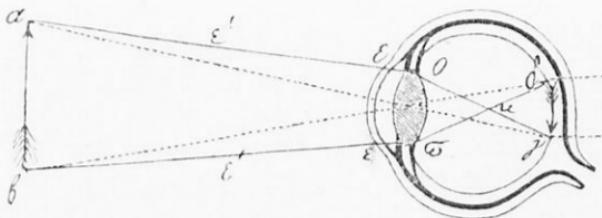
Παρέβαλον τὸν ὄφθαλμόν, καὶ πολὺ δικαίως, πρὸς σκοτεινὸν θάλαμον, εἰς τὸν ὄποιον δύνανται νὰ εἰσέλθωσι φωτειναὶ ἀκτῖνες καὶ νὰ σχηματίσωσιν ἐντὸς αὐτοῦ ἐπὶ καταλλήλως τοποθετημένου διαφράγματος τὴν εἰκόνα τῶν ἔξωτερικῶν ἀντικειμένων. Μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ἐν τῷ ὄφθαλμῷ, καθ' ἡ ἐν τῇ περιγραφῇ αὐτοῦ εἰδομεν, αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες εἰσερχόμεναι διὰ τοῦ κερατοειδοῦς ὑμένος, διὰ νὰ φθάσωσι μέχρι τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς καὶ σχηματίσωσιν ἐπ' αὐτοῦ τὴν εἰκόνα τοῦ ἔξωτεροκοῦ ἀντικειμένου, πρέπει νὰ διαπεράσωσι τὸ ὑδατώδες ὑγρόν, τὸν κρυσταλλώδη φακὸν καὶ τὸ ὑαλῶδες ὑγρόν· νὰ εἰσέλθωσι δηλονότι ἐκ τοῦ ἀέρος εἰς ἔτερα σώματα διαφανῆ μέν, ἀλλὰ πυκνότερα τοῦ ἀέρος.

Ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει πάσχουσιν, ως γνωστόν, αἱ φωτειναὶ

ἀκτίνες διάθλασιν, τουτέστι παρέκκλισιν ἀπὸ τῆς εὐθυγράμμου αύτῶν διευθύνσεως.

Καὶ ἵνα ἐξηγήσωμεν σφρέστεον πῶς συμβαίνει ἡ διάθλασις τῶν ἀκτίνων ἐν τῷ ὄφθαλμῷ καὶ κατὰ ποίαν διεύθυνσιν προχωροῦσιν αὗται ἐντὸς αὐτοῦ, παραλείψωμεν τὰ ἄλλα καὶ λάθωμεν ὅπ' ὅψει μόνον τὴν ἐνέργειαν τοῦ κρυσταλλώδοντος φακοῦ (πρᾶγμα τὸ δόποιον θὰ μᾶς ἀγάγῃ εἰς τὸ αὐτὸ ἀποτέλεσμα).

Πρὸς τοῦτο ἡς παρακολουθήσωμεν τὰς δύο ἀκτίνας, αἵτινες ἐκπορεύονται ἐκ τῶν ἄκρων βέλους (Σχ. 66.) Αἱ ἀκτίνες αές



(Σχ. 66). Πορεία τῶν φωτεινῶν ἀκτίνων ἐντὸς τοῦ δόφθαλμοῦ πρὸς δικυματιδύον τοῦ εἰδώλου.

αβ, εἶνε τὸ ἐξωτερικὸν ἀντικείμενον, ἐξ οὗ προέρχονται αἱ ἀκτίνες.

γδ, εἶνε τὸ ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς σχηματιζόμενον εἴδωλον.

καὶ ἔεις προχωροῦσιν εὐθυγράμμως, ἄλλα διερχόμεναι διὰ τοῦ φακοῦ θὰ διαθλουσθῶσι, καὶ θὰ συγκλίνωσι πρὸς τὰ ἔσω οὖτας, ὥστε ἡμὲν αές θὰ προχωρήσῃ κατὰ τὴν διεύθυνσιν οὐγὶ καὶ θὰ συναντήσῃ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα εἰς τὸ σημεῖον γ, ἡ δὲ βέες θὰ προχωρήσῃ κατὰ τὴν διεύθυνσιν πκδ καὶ θὰ συναντήσῃ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ εἰς τὸ σημεῖον δ· εἰς τὰ δύο ταῦτα σημεῖα θὰ σχηματισθῶσιν αἱ εἰκόνες τῶν ἄκρων τοῦ βέλους, τοῦ μὲν α εἰς τὸ γ, τοῦ δὲ δεῖ εἰς τὸ δ. Ἐν τῷ μεταξὺ τούτων ἄλλαι ἀκτίνες ἐκπορεύομεναι ἐκ τῶν διαμέσων σημείων τοῦ βέλους θὰ σχηματίσωσι καὶ τὰ διάμεσα εἴδωλα τούτων καὶ τοιουτρόπως θὰ σχηματισθῆ ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς ὀλόκληρος η εἰκὼν γδ τοῦ βέλους αβ ἀνεστραμμένη καὶ μικροτέρα τοῦ πραγματικοῦ ἀντικειμένου.

·Την τοῦ σύτω σχηματισθέντος εἰδώλου γδ̄ θὰ ἐρεθίσθῃ ὁ ἀμφιβληστροειδής, θὰ μεταβιβασθῇ ὁ ἐρεθίσμὸς μέχρι τοῦ ἐγκεφάλου καὶ θὰ παραχθῇ τὸ αἰσθημα τῆς δράσεως, τουτέστι θὰ ἴδωμεν τὸ ἔξωτερικὸν ἀντικείμενον, τὸ ὅποιον ἔξεπεμψε τὰς φωτεινὰς ἀκτῖνας καὶ ἡρέθισαν τὸ ὄπτικὸν νεῦρον.

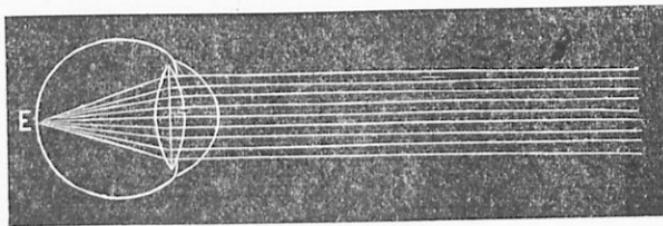
Προσαρμοστικὴ δύναμις τοῦ ὄφθαλμοῦ. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω βλέπομεν ὅτι πρέπει νὰ σχηματισθῇ τὸ εἰδώλον ἀκριβῶς ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, διὸ καὶ ἴδωμεν εὐκρινῶς. 'Αλλ' ἡ θέσις τοῦ εἰδώλου ἔξαρτηται ἐκ τῆς ἀποστάσεως τοῦ ἀντικειμένου ἔμπροσθεν τοῦ ὄφθαλμοῦ καὶ ἐκ τῆς διαθλαστικότητος τοῦ φακοῦ. Ἐὰν λ. χ. ἐν τῷ ἀνωτέρῳ σχήματι 66 τὸ βέλος αἱ μετατοπισθῆ ἀπώτερον τοῦ ὄφθαλμοῦ, ἐνῷ δὲ φακὸς μένει ἀμετάβλητος, ἡ εἰκὼν του θὰ σχηματισθῇ ἔμπροσθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς εἰς θέσιν τινὰ τοῦ ὑπεράδμους ὑγροῦ· ἐὰν δὲ τούναντίον πλησιάσῃ τὸ βέλος αἱ πρὸς τὸν ὄφθαλμόν, τότε ἡ εἰκὼν του θὰ σχηματισθῇ ὅπισθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς (1). Καὶ εἰς τὴν μίαν καὶ εἰς τὴν ἄλλην περίπτωσιν τὸ εἰδώλον δὲν θὰ ἐρεθίσῃ τὸ ὄπτικὸν νεῦρον. Πῶς λοιπὸν κατορθοῦται τότε νὰ σχηματιζωνται αἱ εἰκόνες καὶ τῶν μακράν καὶ τῶν πλησίον κειμένων σωμάτων ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς καὶ νὰ βλέπωμεν αὐτὰ εὐκρινῶς;

Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον ὄφθαλμὸς κέκτηται δύναμιν προσαρμοστικήν. Ὁ φακὸς εἶναι σῶμα ἐλαστικὸν καὶ δύναται νὰ ὑποστῇ ἐλαφρὰς τροποποιήσεις τῆς μορφῆς του, τοῦτο δὲ γίνεται διὰ τοῦ προσαρμοστικοῦ μυός, ὃν ἀνωτέρῳ ἐκαλέσαμεν ἐκτατῆρα τοῦ χοριοειδοῦς, διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ ὅποιου αἱ ἀκτινοειδεῖς πτυχαὶ αἱ

(1) Τοῦτο δύναται νὰ καταδειχθῇ πειραματικῶς δι' ὕδατον φακοῦ, ἐνώπιον τοῦ ὅποιου θέτομεν λαμπάδα ἀνημμένην καὶ ἐκ τοῦ ἀντιθέτου μέρους διάφραγμά τι εἰς κατάλληλον ἀπόστασιν, ὥστε νὰ πάτῃ ἐπ' αὐτοῦ ἡ σχηματιζομένη εἰκὼν τοῦ ἀντικειμένου. Θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι, σταν ἀπομακρύνωμεν τὴν λαμπάδα περισσότερον ἀπὸ τοῦ φακοῦ, τὸ εἰδώλον πάπτει ἔσωθεν τοῦ διαφράγματος πλησιέστερον πρὸς τὸν φακόν, καὶ ἀντιστρόφως.

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

Προκειμένου λοιπὸν νὰ ἴδωμεν, διὰ μὲν τὰ μακρὰν κείμενα σώματα ὁ φακὸς μένει ὅπωσδήποτε ἀδρανῆς, διότι εἶναι πολὺ ὀλίγον κυρτὸς καὶ τόσον ὕστε αἱ μακρόθεν προερχόμεναι ἀκτῖνες νὰ σχηματίζωσι τὴν ἐστίαν των ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς (Σχ. 67.). Διὰ δὲ τὰ μᾶλλον ἢ ἡττον 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 παραλλαγῶν ἀκτίνων ἐντὸς τοῦ δόφιαλμοῦ.

Περίπτωσις, καθ' ἥν αἱ ἀκτῖνες μετὰ τὴν διὰ τοῦ φακοῦ διάθλασιν συγκεντροῦνται καὶ σχηματίζουν τὴν ἐστίαν (E) ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

ἀκτῖνες διατίθενται περισσότερον καὶ σχηματίζουσι καὶ αὗται τὴν ἐστίαν των ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, ἐνῷ, ὃν ἔμενεν ὁ φακὸς ἀδρανῆς, αὕται θὰ ἐσχημάτιζον τὴν ἐστίαν πέραν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

Ἡ προσαρμοστικὴ αὕτη δύναμις τοῦ ὄφιαλμοῦ ἔχει δότα. Ἐὰν λάθωμεν ἀνὰ χεῖρας βιβλίον τι καὶ τὸ προσεγγίζωμεν ἐπὶ μᾶλλον καὶ μᾶλλον εἰς τοὺς ὄφιαλμούς, θὰ ἐλθῃ στιγμή, καθ' ἥν δὲν θὰ διακρίνωμεν πλέον καθαρὰ τὰ γράμματα· ἡ ἀπόστασις αὕτη ὄνομαζεται ἡ ἐλαχίστη ἀπόστασις τῆς εὐκριτοῦς δράσεως καὶ εἶναι διὰ τὸν κανονικὸν ὄφιαλμὸν 15 περίπου ἑκατοστομέτρων.

Κανονικὸς ἢ ἐμμέτρωψ ὄφιαλμός. Τὰ ἀνωτέρω λεγθέντα ἰσχύουσι διὰ τὸν κανονικὸν ἢ ἐμμέτρωψ ὄφιαλμόν.

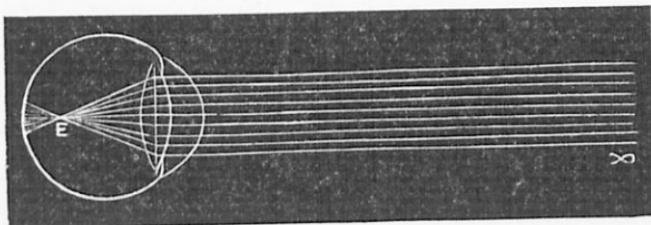
Τοιοῦτος δὲ εἶνε ὁ ὄφθαλμός, ὅστις ἔχει κατασκευὴν κατάλληλον, ὥστε διὰ τὰ εἰς μεγάλας ἀποστάσεις εὐρισκόμενα ἀντικείμενα, ἃνευ μεταβολῆς τινος τῆς κυρτότητος τοῦ φακοῦ του, νὰ σχηματίζῃ τὸ εἴδωλόν των ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς καὶ νὰ βλέπῃ εὔκρινῶς. Ἐφ' ὅσον δὲ τὰ ἀντικείμενα πλησιάζουσι (οὐχ! πλησιέστερον ἐνοεῖται τοῦ ὅρίου τῆς ἐλαχίστης ἀποστάσεως τῶν 15 ἑκμ.) κατορθώνει διὰ τῆς προσαρμοστικότητος του νὰ σχηματίζῃ καὶ πάλιν τὸ εἴδωλόν των ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Διὰ τὸν κανονικὸν τούτον ὄφθαλμὸν ἡ συνήθης ἀπόστασις τῆς εὔκρινοῦς ὄράσεως τῶν μικρῶν ἀντικειμένων, οἷον λ.χ. τῶν συνήθων γραμμάτων τῶν βιβλίων κ.λ.π., εἶναι περὶ τὰ 25—30 ἑκμ. Εἰς τοιαύτην ἀπόστασιν πρὸ τοῦ ὄφθαλμοῦ θέτοντες τὸ βιβλίον οἱ ἔχοντες τὴν ὄρασιν κανονικὴν ἀναγνώσκουσιν εὔκρινῶς καὶ ἀκόπως, αἱ ράπτραι ράπτουσιν ἢ κεντῶσιν κλπ.

Μυωπία, πρεσβυωπία. "Ἐχομεν ὅμως καὶ ὄφθαλμοὺς παρουσιάζοντας ἐλαττωματικὴν, οὕτως εἰπεῖν, κατασκευὴν, ἐξ οὗ καὶ τὰ ἀποτελέσματα τῆς πορείας τῶν φωτεινῶν ἀκτίνων ἐν αὐτοῖς εἶναι διάφορα.

'Αφ' ἑνὸς ὄφθαλμοί τινες ἔχουσι τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα κυρτότερον τοῦ δέοντος καὶ τοῦ δόλου βολθοῦ ἐν γένει τὴν μορφὴν ἐλλειψοειδῆ μᾶλλον ἢ σφαιρικὴν καὶ ὡς ἐκ τούτου ἡ προσοπισθία διάμετρός των εἶναι μεγαλειτέρα τῆς τοῦ κανονικοῦ ὄφθαλμοῦ καὶ ὁ ἀμφιβληστροειδῆς ἀπέχει ἀπὸ τοῦ φακοῦ περισσότερον τοῦ δέοντος.

'Ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει αἱ ἐκ τῶν ἀπομεμακρυσμένων σημείων ἐρχόμεναι ἀκτίνες συγκεντροῦνται καὶ σχηματίζουσι τὸ εἴδωλον ἔσωθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς (Σχ. 68) καὶ συνεπῶς δὲν βλέπει ὁ ὄφθαλμός. "Ο τοιοῦτος ὄφθαλμός καλεῖται μύωψ· διὰ νὰ ἴδῃ ὁ μύωψ, πρέπει τὰ ἀντικείμενα νὰ κεῖνται πολὺ πλησιέστερον ἢ εἰς τὸν κανονικὸν ὄφθαλμόν. Προκειμένου δὲ περὶ τῶν μικρῶν πραγμάτων, ἡ ἀπόστασις τῆς εὔκρινοῦς ὄράσεως του εἶναι ἐλαχίστη· διὰ τοῦτο βλέπομεν τοὺς μύωπας θέτοντας τὸ βιβλίον πλησιέστατα τοῦ ὄφθαλμοῦ διὰ νὰ ἀναγνώσωσι.

Ἐν γένει δὲ μύωψ ὁφθαλμὸς ἐνεργεῖ συγκεντρωτικῶτερον τοῦ κανονικοῦ· διὰ τοῦτο πρὸς διόρθωσιν τοῦ κακοῦ μεταχειρίζονται ὁμοιατοῦάλια μὲν φακοὺς ἀμφικούλους, ἵτοι ἀποκεντρωτικούς. Οἱ φακοὶ αὗτοι τιθέμενοι ἔμπροσθεν τῶν ὁφθαλμῶν καὶ δεχόμενοι τὰς φωτεινὰς ἀκτῖνας τῶν ἀντικειμένων πέμπουσιν αὐτὰς ἀποκλινούσας πρὸς τὸν ὁφθαλμόν, οἵονες προήρχοντο αὗται ἐκ σημείων κειμένων πολὺ πλησιέστερον ἢ τὸ ἀντικείμενον καὶ αὕτω πως σχηματίζουσι τὸ εἰδῶλον ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς καὶ βλέπει ὁ ὁφθαλμός.



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

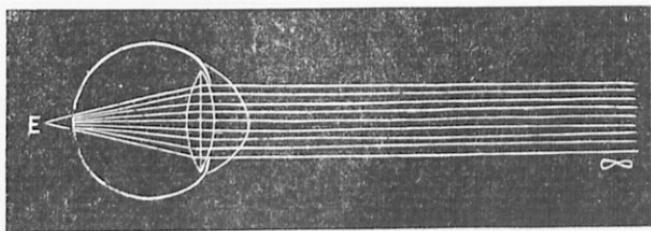
Περίπτωσις, καθ' ἥν αἱ ἀκτῖνες συγκεντροῦνται καὶ σχηματίζονται τὴν ἑστίαν *E* πλησιέστερον τοῦ φακοῦ, ἵτοι ἔσωθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

Ἡ μυωπία εἶναι πολλάκις τόσον ἴσχυρά, ὡστε ἡ μεγίστη ἀπόστασις τῆς εὐκρινοῦς ὅράσεως εἶναι μικροτέρα τῶν 10 ἑκατοστομέτρων.

'Αφ' ἑτέρου ἄλλοι ὁφθαλμοί, ὑπερμέτρωπες καλούμενοι, ἔχουσι τὴν προσοπισθίαν διάμετρον μικροτέραν τοῦ κανονικοῦ καὶ ὁ ἀμφιβληστροειδῆς χιτῶν κεῖται συνεπῶς πλησιέστερον εἰς τὸν φακόν. Εἰς τούτους αἱ ἐξ ἐγγὺς σημείων ἐρχόμεναι ἀκτῖνες συγκεντροῦνται καὶ σχηματίζουσι τὸ εἰδῶλον (Σχ. 69) πέραν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, καὶ διὰ νὰ πέσῃ τοῦτο ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς πρέπει νὰ ἀπομακρυνθῇ τὸ ἀντικείμενον ἔμπροσθεν τοῦ ὁφθαλμοῦ. Ἡ ἀπόστασις λοιπὸν τῆς εὐκρινοῦς ὅράσεως τῶν ὑπερμετρώπων εἶναι μείζων τῆς τῶν κανονικῶν ὁφθαλμῶν.

Τὸ φαίνομενον τοῦτο παρατηρεῖται εἰς τοὺς γέροντας ἴδιας καὶ

όνομάζεται τότε πρεσβυωπία. Όφείλεται όμως εἰς αὐτοὺς οὐχὶ εἰς τὴν κατασκευὴν τοῦ ὄφθαλμου, ἀλλὰ εἰς τὴν ἐλάττωσιν τῆς προ-
αρμοστικῆς δυνάμεως του προελθούσαν ως ἐκ τῆς ἡλικίας. Προ-
τούσης δηλονότι τῆς ἡλικίας ἡ κρυσταλλώδης φακὸς γίνεται ἡττον
ἐλαχστικὸς καὶ οἱ συσταλτικοὶ μύες ἡττον ἴσχυροι· ὅστε διὰ τὰς
ἔξι ἐγγύες σημείων προερχομένας ἀκτῖνας δὲν δύναται πλέον νὰ κυρ-
τωθῇ ἐπαρκῶς ὁ φακὸς διὰ νὰ τὰς συγκεντρώσῃ καταλλήλως καὶ
νὰ σχηματίσῃ τὸ εἶδωλον ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, ἀλλὰ σχη-
ματίζεται τοῦτο πέραν αὐτοῦ. Ἀνάγκη λοιπὸν ν' ἀπομακρυνθῇ



(Σχ. 69). Προεία τῶν παραλλήλων ἀκτίνων ἐντὸς
ὄφθαλμοῦ πρεσβύωπος.

Περίπτωσις, καθ' ἥν αἱ ἀκτῖνες σχηματίζονται τὴν ἑστίαν E ἀπό-
τερον τοῦ δέοντος, ητοι ἐκτὸς τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

περισσότερον τὸ ἀντικείμενον, διὰ νὰ σχηματισθῇ τὸ εἶδωλον του ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Καὶ ίδοὺ διατὶ εἰνες μεγαλειτέρα ἡ ἀπόστασις τῆς εὐκρινοῦς ὁράσεως τοῦ πρεσβύωπος. καὶ ἀναγκά-
ζεται οὗτος πρὸς ἀνάγνωσιν νὰ κορτῇ τὸ βιβλίον εἰς ἀπόστασιν
40, 50, 60 καὶ μέχρις 80 ἑκατοστομέτρων καὶ πλέον.

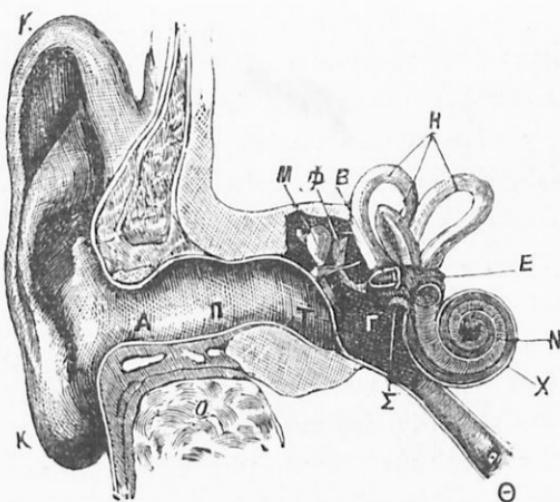
Ἐπανορθοῦμεν ἡ μᾶλλον μετριάζομεν τὸ κακὸν τῆς ὑπερμετρω-
πίας καὶ πρεσβύωπίας μεταχειριζόμενοι ὀμματούσαλια μὲ φακούς
ἀμφικύρτους, ητοι συγκεντρωτικούς. Η συγκεντρωτικὴ ἐνέργεια
τῶν ὀμματούσαλιων ἔρχεται ἐπίκουρος εἰς τὴν τῶν φακῶν τοῦ
ὄφθαλμου καὶ οὕτως ἐπιτυγχάνεται ὅστε καὶ αἱ ἐκ πλησιεστέρων
σχετικῶς σημείων ἔργομεναι ἀκτῖνες νὰ συγκεντρῶνται ἐπὶ τοῦ
ἀμφιβληστροειδοῦς καὶ συνεπῶς ἡ ἀπόστασις τῆς εὐκρινοῦς ὁρά-

σεως τοῦ πρεσβύτωπος διὰ τῆς χρήσεως τῶν συγκεντρωτικῶν ὄμματούσιαλίων πληγαίζει ὅπωσδήποτε πρὸς τὴν ἀπόστασιν τῆς εὐκρινοῦς ὥράσεως τῶν κανονικῶν ὄφθαλμῶν διὰ τὰ μικρὰ ὄγκικείμενα.

Α κοή.

Οργανον, διὰ μέσου τοῦ ὅποιου γίνονται ἡμῖν αἰσθητοὶ οἱ ἤχοι, εἴνε τὰ δύο ὄτα.

Κατασκευὴ τοῦ ώτος (Σχ. 70). Τὸ ἀνθρώπινον οὖς διαι-



(Σχ. 70). Τὸ δεξιὸν οὖς τοῦ ἀνθρώπου.

KK, ἔξωτερικὸν οὖς. AΠ, ἀκονοστικὸς πόρος. Τ, τύμπανον. Γ, τυμπανόφρακτον κοιλωμα. Θ, εὐσταθιανὴ σάλπιγξ. Τὰ ακονοστικὰ δοτάρια: M, σφύρα. Φ, ἄκμων B, ἀναβολεύς. E, αἴθονος τοῦ λαβυρίνθου. H, οἱ τρεῖς ἡμικύκλιοι σωλήνες. Σ, στρογγύλη θυρίδα. XN, κογλίας.

ρεῖται εἰς τρία μέρη, ἔξωτερικόν, μέσον καὶ ἐσωτερικὸν οὓς.

Ἐξωτερικὸν οὖς. Συνίσταται ἐκ τοῦ ἔξωτερικοῦ πτερυγώματος, τὸ ὅποιον καλεῖται κόγχη (K), καὶ ἐκ τοῦ ἀκονοστικοῦ πόρου (ΑΠ). Η κόγχη εἶνε ἔλασμα χόνδρινον, παρουσιάζον πτυχὰς καὶ κοιλώματα πρὸς τὰ ἔσω αὐτοῦ, ἵτοι πρὸς τὸ μέρος τοῦ ἀκονοστι-

κοῦ πόρου· προώρισται δὲ ἵνα δέχηται τὰ ἡγητικὰ κύματα τοῦ ἀέρος καὶ μεταβιβάζῃ αὐτὰ πρὸς τὸν πόρον. Τὸ μέρος τοῦτο δὲν εἶναι ἐκ τῶν ἀπαραίτητων, διότι ἐν ἐλλείψει αὐτοῦ εἰσχωροῦσι καὶ ἀπ' εὐθείας τὰ ἡγητικὰ κύματα.

Ο δὲ ἀκουστικὸς πόρος (ΑΙΙ) εἶνε σωλὴν τοῦ κροταφικοῦ ὄστοῦ πρὸς μὲν τὸν ἑσωτερικὸν ἀέρα ἀνοικτός, πρὸς δὲ τὰ ἔσω κλεισμένος διὰ τοῦ τυμπάνου. Ἐκ τῶν τοιχωμάτων τοῦ πόρου τούτου ἐκκρίνεται: Ὡλη ὑποκιτρίνη, παχεῖα καὶ λιπαρά, ἡ κυνηγέλη.

Μέσον οὖς. Τὸ μέσον οὓς εἶδος θαλάμου κεκλεισμένου, πλήρους ἀέρος, καλεῖται δὲ τυμπανόφρακτον κοίλωμα (Γ). Πρὸς τὰ ἔξω γωρίζεται ἀπὸ τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου διὰ τοῦ τυμπάνου (Τ), μεμβράνης λεπτῆς καὶ ἐλαστικῆς. Ἀντικρὺ τοῦ τυμπάνου καὶ εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ ἑσωτερικοῦ ώτος ὑπάρχουσι δύο μικραὶ θυρίδες, ἡ μία ἀνωτέρω, φοειδής, καὶ ἡ ἐτέρα κατωτέρω, στρογγύλη (Σ)· καὶ ἐπὶ τῶν δύο ἐπίκεινται λεπταὶ μεμβράναι, αἵτινες κλείσουσαι αὐτὰς διαγωρίζουσι τὸ ἑσωτερικὸν ἀπὸ τοῦ μέσου ώτος. Περιέχονται δὲν τῷ τυμπανοφράκτῳ κοιλώματι τέσσαρα ὄσταρια ἀποτελοῦντα εἶδος ἀλύσεως ἀρχομένης ἀπὸ τοῦ τυμπάνου καὶ καταληγούσης εἰς τὴν μεμβράνην τῆς φοειδοῦς θυρίδος.

Τὸ πρῶτον τούτων, τὸ ἐπὶ τοῦ τυμπάνου ἐπακουμβῶν, καλεῖται σφύρα (Μ), τὸ μετ' αὐτό, ἄκμων (Φ), τὸ τρίτον, φακοειδές (Β') καὶ τὸ τέταρτον, τὸ ἐπακουμβῶν ἐπὶ τῆς μεμβράνης τῆς φοειδοῦς θυρίδος, ἀνακοιλεύς (Β). Μικροὶ μύες προσφύσμενοι εἰς τὰ δύο ἄκρα τῆς ἀλύσεως κινοῦσι τὰ ὄσταρια.

Τὸ δέλον κοίλωμα εἶνε πλήρες ἀέρος, ὅστις εἰσέρχεται εἰς αὐτὸν ἢ ἀνανεοῦται καὶ καθίσταται ἴσοπυκνος πρὸς τὸν ἑσωτερικὸν δι' ὄχετοῦ ἀρχομένου ἐκ τοῦ κάτω μέρους τοῦ μέσου ώτος καὶ τελευτῶντος εἰς τὸν φάρυγγα, ὅπισθεν τῶν ρινικῶν στομάτων, ὅστις καλεῖται εὐσταθμιανή σάλπιγξ (Θ).

Ἐσωτερικὸν οὖς. Τὸ ἑσωτερικὸν οὓς εἶνε τὸ κυριώτατον μέρος τοῦ ώτος ἢ μᾶλλον εἰπεῖν αὐτὸ τὸ κύριον καὶ ἀπαραίτητον οὓς πρὸς παραγωγὴν τοῦ αἰσθήματος τοῦ ἥχου. Ἐκλήθη δέ, ὡς ἐκ

τοῦ πολυπλόκου τῆς κατασκευῆς του, λαβύρινθος, καὶ περικλείεται ἐντὸς κοιλώματος τοῦ κροταφικοῦ ὄστοῦ, τὸ ὅποῖον ὡς ἐκ τῆς μεγάλης στερεότητός του ὄνομάζεται λιθῶδες ὄστον.

Ο λαβύρινθος ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν μερῶν, τῆς αἰθουσῆς, τοῦ κοχλίου ἢ ἔλικος καὶ τῶν ἡμικυκλίων σωλήνων.

Η αἴθουσα (Ε) κατέχει τὸ μέσον τοῦ λαβύρινθου καὶ συγκεντινωνεὶ μετὰ τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος διὰ τῆς μεμβράνης τῆς φρειδοῦς θυρίδος· περικλείει δὲ δύο μικροὺς μεμβρανώδεις σάκκους, 2—3 χιλιοστομέτρου διαμέτρου.

Συνέχειαν τῆς αἰθουσῆς ἀποτελούσιν οἱ ἡμικύκλιοι σωλήνες (Η), τρεῖς σωλήνες κεκαμμένοι ἐν σχήματι ἡμικυκλίων καὶ ὃν τὰ ἐπίπεδα εἶναι κάθετα ἀμοιβαίως ἔκαστον ἐπὶ τῶν δύο ἄλλων.

Ο δέλιξ (ΝΧ) παρομοιάζει μὲν κοινὸν κοχλίαιν, περιγράφει δὲ περὶ ἑαυτὸν δύο καὶ ἡμισυν γύρους· δι᾽ ὅλου τοῦ μήκους τοῦ ἔλικος διάφραγμα σπειροειδὲς διαχωρίζει τὸν ὄχετὸν εἰς δύο χωρητικότητας, ἕκ τὸν ἡ μὲν μία καταλήγει πρὸς τὸ μέρος τῆς αἰθουσῆς εἰς τὴν στρογγύλην θυρίδα (Σ), ἡ δὲ ἐτέρα εἰς αὐτὴν τὴν αἴθουσαν.

Πάντα ταῦτα τὰ ὑπὸ τοῦ λιθώδου ὄστοῦ σχηματιζόμενα κοιλώματα περιενδύονται ἔσωθεν ὑπὸ ὑμένος, διστις σχηματίζει τοιουτοτρόπως διὰ τῆς μεμβράνης του μεμβρανώδη λαβύρινθον, ἐντὸς τοῦ ὅποιου περιέχεται ὑγρὸν πηκτώδους συστάσεως, ἡ λέμφος.

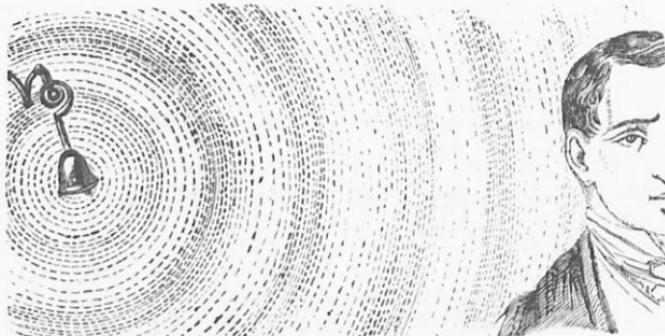
Τὰ ἀκουστικὰ νεῦρα, ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου ἐκπορευόμενα, εἰσγωροῦσι διὰ τοῦ ὄστου καὶ φθάνοντα εἰς τὸ ἔσωτερικὸν οὖς διακλαδοῦνται εἰς τὰ ἔσω τοῦ μεμβρανώδους λαβυρίνθου.

Παραγγὴ τοῦ ἥχου. Τὸ οὖς εἶναι καταλλήλως κατεσκευασμένον, ὅστε νὰ δέχηται ἔξωθεν ἴδιαζοντας ἐρεθισμούς καταλλήλους ὅπως ἐρεθίσωσι τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον καὶ παραγάγωσι τὸ αἰσθημα τοῦ ἥχου. Ἰδωμεν πῶς τοῦτο συμβαίνει:

Γνωρίζομεν ἐκ τῆς φυσικῆς ὅτι τὰ μόρια τῶν ἡχούντων σωμάτων εὑρίσκονται εἰς παλμικὴν ἢ κραδασματικὴν κίνησιν. Η παλμικὴ αὕτη κίνησις τῶν μορίων μεταδίδεται καὶ εἰς τὸν περιβάλλοντα ψέρα καὶ τίθεται καὶ οὕτος εἰς παλμικὴν κίνησιν· τὰ δὲ

οῦτω παλλόμενα στρώματα τοῦ ἀέρος καλοῦμεν ἡχητικὰ κύματα (Σχ. 71), καὶ ταῦτα εἰνε τὰ ὅποια εἰσέρχονται εἰς τὸν ἀκουστικὸν πόρον, πλήκτουσι τὸ τύμπανον καὶ θέτουσι καὶ τὸ τύμπανον εἰς παλμικὴν κίνησιν

Ἐκ τοῦ τυμπάνου οἱ παλμοὶ οὐτοι πρέπει νὰ μεταδοθῶσιν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν οὓς, δηλ. ἐκεῖ ὅπου ἔξαπλοῦται τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον. Πρὸς τοῦτο συντελοῦσιν, ἀφ' ἐνὸς μὲν ἡ ἀλυσίς τῶν ὁσταρίων, ἡτις μεταδίδει τὴν κίνησιν μέχρι τῆς μεμβράνης τῆς φοει-



(Σχ. 71). Σχηματισμὸς ἡχητικῶν κυμάτων.

δοῦς θυρίδος, ἀφ' ἑτέρου δὲ ὁ ἡτοὶ τοῦ τυμπανοφράκτου κοιλώματος, ὁ ὅποιος μεταδίδει τὴν αὐτὴν κίνησιν καὶ εἰς τὴν μεμβράνην τῆς στρογγύλης θυρίδος. Αἱ λεπτεπίλεπτοι αὖται μεμβράναι παλλόμεναι τοιουτοτρόπως μεταδίδουσι τὸν παλμὸν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν οὓς καὶ ἐρεθίζουσι τὰ ἀκουστικὰ νεῦρα, ὁ δὲ ἐρεθισμὸς τῶν ἀκουστικῶν νεύρων γίνεται προξενός τῆς παραγωγῆς τοῦ αἰσθήματος ἐκείνου, ὅπερ ἥχον καλοῦμεν.

— Πολλὰ τῶν ἐνσπονδύλων ζῷων στεροῦνται τοῦ ἐξωτερικοῦ ωτοῦ, τότε δὲ τὸ τύμπανον αὐτῶν ἔστι κατ' ἐπιφάνειαν (σαῦραι) ἡ ὑπὸ τὸ δέρμα (σφειει).

Τῶν πτηνῶν καὶ τῶν ἑρπετῶν τὸ οὓς δὲν περικλείει παρὸ δὲν μόνον ὁστάριον χωρίον ἀπὸ τοῦ τυμπάνου μέχρι τῆς φοειδοῦς θυρίδος

Εἰς τὰ βατράχια καὶ τοὺς ἵχθυς ἐλλείπει ὁ κογχίας. Τὸ δὲ οὖς τῶν ἵχθυών ἀποτελεῖται ἐκ μόνου τοῦ λαβυρίνθου (ἔνευ κοχλίευ) καὶ ἐπομένως αἱ παλμικαὶ κινήσεις προσθέλλουσιν ἀμέσως αὐτὸ τὸ κύριον οὖς.

Ἡ παρουσία τοῦ ὀτῶς ἐγγάσθη καὶ εἰς πολλὰ τῶν ἀσπονδύλων ζῷων, π.χ. τὰ μαλάκια ἔχουσιν οὓς συνιστάμενον ἐξ ἑνὸς σάκκου ὑμενώδους, πλήρους ὑγροῦ καὶ συγκοινωνοῦντος μετὰ τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου.

Γεῦσις.

Οργανὸν τῆς γεύσεως εἶναι ἡ γλῶσσα.

Ἡ γλῶσσα (Σχ. 72.) σύγκειται ἐκ πολυκαρίθμων μυικῶν δεσμίδων ποικιλοτρόπων καὶ κατὰ παντοίας διευθύνσεις διασταυρουμένων καὶ διὰ τοῦτο εἶναι λίαν εύκινητος. Κατ' ἐπιφάνειαν καλύπτεται ὑπὸ βλεννώδους ύμένος, ἐν τῷ ὅποιῳ φαίνεται πληθὺς μικρῶν ἐξογῶν θηλῶν, διαφόρου σχήματος καὶ μεγέθους. Τῶν θηλῶν τούτων αἱ λεγόμεναι μυκητοειδεῖς ἢ καλυκειδεῖς, ἐγκλείουσι τὰ γεύστικα σωμάτια, εἰς ἃ καταλήγουσι τὰ κλωνία τῶν ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου προερχομένων καὶ εἰς τὴν γλῶσσαν διακλαδουμένων νεύρων τῶν διενεργούντων τὴν γεῦσιν.



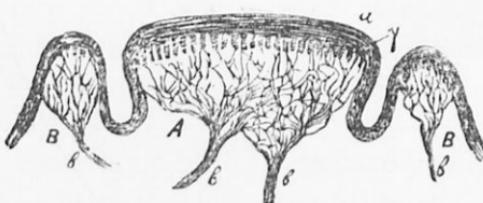
(Σχ. 72). Γλῶσσα τοῦ ἀνθρώπου.

Παχὺ σιρῶμα ἐπιδερμικῶν κυττάρων ἐπικαλύπτει πάντα ταῦτα καὶ προφυλάσσει τὴν γλῶσσαν ἀπὸ τῆς ἐπηρείας τῶν πολὺ θερμῶν τροφῶν ἢ τῶν ἔχουσῶν δριμεῖαν γεῦσιν.

"Οπως παραχθῆ ἐν ἡμῖν ἐντύπωσις γεύσεως ἐκ τίνος σώματος πρέπει τοῦτο ἢ νὰ εἴνε ρευστὸν ἢ νὰ διαλύηται ἐν τῷ σιάλῳ.



(Σχ. 73). Μυκητοειδεῖς θυλαὶ τῆς γλώσσης μετά τριχοειδῶν ἄγγειων, τὰ δοκια περικλείουσι.



(Σχ. 74). Καλυκοειδεῖς θυλαί.

Σῶμα στερεὸν μὴ διαλυτὸν ἐν τῷ σιάλῳ οὐδεμίαν γεῦσιν παρέχει. Διὸ τῆς γεύσεως λαμβάνομεν γνῶσιν τοῦ πικροῦ, τοῦ γλυκοῦ, τοῦ ἀλμυροῦ, τοῦ δεξίνου κλπ. τῶν διαφόρων σωμάτων.

"Ολα τὰ μέρη τῆς γλώσσης δὲν ἔχουσι τὴν αὐτὴν γευστικὴν εὐαίσθησιν· τὸ εὐαίσθητότερον μέρος αὐτῆς εἴνε τὸ αἰγμηρὸν καὶ ἴδιως τὰ πλάγια καὶ τὸ κάτω μέρος τῆς αἰγμῆς.

"Ο σφρησις.

Διὸ τῆς δισφρήσεως λαμβάνομεν γνῶσιν τῶν ὄσμῶν, τὰς ὥποιας παρέχουσι τὰ διάφορα σώματα.

Κατασκευὴ τῶν οἰνικῶν κοιλοτίτων. Ὁσφραν-
τικὰ νεῦρα. Ὅργανον τῆς ὁσφρήσεως εἶνε τὰ κοιλώματα τῆς
 ρινός, διὰ τῶν ὅποιων εἰσέρχεται ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀὴρ πρὸς μετά-
 θασιν εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα. Ὁ ἀὴρ συμπαρασύρων μεθ'
 ἐκυτοῦ μόρια σμικρότατα ἀπερχόμενα ἐκ τῶν ὁσμηρῶν σωμάτων
 φέρει ταῦτα εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς ρινός, ὅπου ἐρεθίζουσι ταῦτα
 τὰ εἰς αὐτὸν καταλήγοντα ὁσφραντικὰ νεῦρα, οὕτω δὲ παράγεται
 ἡ ἐντύπωσις τῆς δομῆς.

Αἱ οἰνικαὶ κοιλότητες δύο τὸν ἀριθμόν, χωριζόμεναι ἐπὶ τῆς
 μέσης γραμμῆς διὰ κατακορύφου διαφοράγματος κατὰ τὸ ημισυ
 ὁστεώδους καὶ κατὰ τὸ ημισυ χονδρώδους, ἀπολήγουσι πρὸς τὰ
 ὅπιστα μὲν εἰς τὸν φάρυγγα, ἔμπροσθεν δὲ διὰ τῶν ριθώνων εἰς
 τὸν ἔξωτερικὸν ἀέρα. Τύμην δὲ βλεννήδους φύσεως, μαλακὸς
 καὶ λίαν ἀγγειοθειθής, περιενδύει ἐσωθεν τὰς οἰνικὰς κοιλότητας
 καὶ ἐκκρίνει ὑγρόν, δι' οὗ διεκτηρεῖ διαρκῶς ὑγρὰν τὴν ἐπιφάνειαν
 τῶν κοιλοτήτων.

Τὰ μετὰ τοῦ ἀέρος εἰσερχόμενα μόρια τῶν ὁσμηρῶν σωμά-
 των εἰς τὰς κοιλότητας τῆς ρινός, προσκοιλλώμενα ἐπὶ τοῦ
 βλεννήδους ὑμένος, ἐρεθίζουσι τὰς καταλήξεις τῶν ὁσφραντικῶν νεύ-
 ρων. Ὁ ἐρεθισμὸς οὗτος μεταβιβάζεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ γεν-
 νᾶται ἐν ἡμῖν ἡ ἐντύπωσις τῆς τοιαύτης ἢ τοιαύτης ὁσμῆς, ἀνα-
 λόγως τοῦ ἐρεθισμοῦ, ὃν προκαλοῦσι τὰ μόρια ἐπὶ τῶν ὁσφραντι-
 κῶν νεύρων.

— Πολλὰ τῶν ζώων ἔχουσι τὴν αἰσθησιν τῆς ὁσφρήσεως ἀνε-
 πτυγμένην εἰς μετζονα βαθμὸν καὶ ὑπερτεροῦσι κατὰ τοῦτο τοῦ
 ἀνθρώπου. Ἐν τοῖς τοιούτοις ζώαις (Θηλαστικὲ διάφορα, ἀπα-
 κτικά, παχύδερμα) τὰ ἔξεχοντα κεράτια τῆς ρινὸς εἶνε πολὺ ἀνε-
 πτυγμένα καὶ καθιστῶσι τὴν ἐπιφάνειαν τῶν κοιλοτήτων, καὶ
 ἰδίως τὰς χώρας ἐνθα ἔξαπλοισται τὸ ὁσφραντήριον νεῦρον, πολὺ⁸
 μεγαλειτέραν. Διὰ τῆς ὁσφρήσεως πρὸ πάντων τὰ ζῷα ὀδηγοῦνται
 εἰς τὴν εὔρεσιν τῆς καταλλήλου τροφῆς, καταντῷ δὲ σχεδὸν ἀκα-
 τέληπτον πῶς κατορθοῦσι πολλὰ τούτων νὰ αἰσθηνθῶσι τὴν ὁσμὴν

τῆς λείχας των καὶ ἀρ' ἐκατοντάδων μέτρων ἀποστάσεως ἢ τὴν παρουσίαν φίλου ἢ ἔχθροῦ. Ἀναμνησθῶμεν τοῦ κυνός, περὶ τοῦ δποίου πάντες θὰ ἔχωμεν δείγματά τινα τῆς ἐκτάκτου λεπτότητος τοῦ ὁσφραντικοῦ αὐτοῦ ὄργανου.

Εἰς τὰ ὑδρόεια ζῷα διὰ τοῦ ὅματος προσέρχονται τὰ τὴν ὁσφρησιν προκαλοῦντα μόρια. Υπάρχουσι δὲ καὶ ζῷα (ἔντομα), ὡν τὸ ὁσφραντικὸν νεῦρον δὲν εἶναι σαφῶς ἔξηκοιθωμένον, ἐνῷ ἀρ' ἔτερον εἶναι ἀποδεδειγμένον ὅτι ἔχουσιν ὁσφρησιν.

Περὶ τῆς φωνῆς καὶ τῶν ἀγορύνων συσκευῶν
τῶν ἀλλων ζῷων.

"Οργανον τῆς φωνῆς τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ἀνωτέρων σπονδυλωτῶν ζῷων εἶναι ὁ λάρυγξ (Σχ. 57, σελ. 72.). Ὁ λάρυγξ ἀποτελῶν τὴν εἰσόδον εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ ὅργανα καῖται εἰς τὸ ἀνώτερον ἐμπρόσθιον μέρος τοῦ λαιμοῦ μεταξὺ τοῦ ὑοειδοῦς ὁστοῦ, τοῦ ὑποστηρίζοντος τὴν γλῶσσαν, καὶ τῆς τραχείας ἀρτηρίας, ἕχει δὲ σχῆμα τριγωνικῆς πυρηνίδος, ἡς ἡ βάσις φέρεται πρὸς τὰ ἄνω, ἡ δὲ κορυφὴ πρὸς τὰ κάτω καὶ συνάπτεται μετὰ τῆς τραχείας ἀρτηρίας. Ὁ σκελετὸς τοῦ λάρυγγος ἀποτελεῖται ἐκ χόνδρων συνδεομένων μετ' ἀλλήλων διὰ συνδέσμων καὶ μυῶν, ὡν ὁ μεγαλείτερος, θυρεοειδῆς καλούμενος, ἀποτελεῖται ἐκ δύο τετραπλευρικῶν πετάλων συναπτομένων ἐμπρόσθιεν καὶ σχηματίζοντων προεξοχήν, τὸ μῆλον τοῦ Ἀδάμ.

Πρὸς τὸ ἀνώτερον γεῖλος τοῦ προσθίου τοιχώματος τοῦ λάρυγγος ἐπίκειται χόνδρος πλατύς καὶ ἐλαστικός, ἡ ἐπιγλωττὶς Ε, ἣτις κατὰ τὴν κατάποσιν τῶν τροφῶν ταπεινούμενη πρὸς τὰ κάτω καὶ ὀπίσω ἐπιστεγάζει τὸ στόμιον τοῦ λάρυγγος καὶ ἐμποδίζει τὴν εἰς αὐτὸν εἰσόδον τῶν τροφῶν.

Ἐσωτερικῶς ὁ λάρυγξ ἐπικαλύπτεται ὑπὸ βλεννογόνου ύμένος, ἐκ τοῦ δποίου προβάλλουσιν ἐκατέρωθεν πρὸς τὰ ἔσω πτυχαί, καλούμεναι φωνητικαὶ χορδαί, στενοῦσαι τὸν χῶρον τοῦ κοιλώματος τοῦ λάρυγγος καὶ σχηματίζουσαι σγισμήν, τὴν φωνητικὴν σχισμήν.

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

Παραγωγὴ τῆς φωνῆς. Ή παραγωγὴ τῆς φωνῆς γίνεται διὰ τῶν παλμικῶν κινήσεων τῶν γειλέων τῶν φωνητικῶν χορδῶν καὶ ἴδιως τῶν κατωτέρων· δηλονότι διὰ ρεύματος ἀέρος διερχομένου δι’ αὐτῶν πάλλονται αὔται, ἡ παλμικὴ κίνησις αὐτῶν μεταδίδεται καὶ εἰς τὸν ἔξωτερικὸν ἄέρα καὶ σχηματίζονται ἡγητικὰ κύματα παράγοντα τὸν ἥχον. Οἱ παραγόμενοι ἥχοι ὑπὸ τοῦ λαρυγγοῦς φαίνεται ὅτι εἰνε ἀναρρίφοι, μεταβάλλονται δὲ εἰς ἐνάρριφους μετὰ τὴν διοδόν των διὰ τοῦ στόματος. Ο λάρυγξ δίδει μόνον τὸ ὑφος, τὴν ἔντασιν καὶ τὴν γροιάν τοῦ ἥχου.

Εἰς τὰ κατώτερα σπονδυλωτὰ ζῷα καὶ εἰς τὰ ἀσπόνδυλα ὑπάρχουσιν ἴδιαι ἥχογόνοι συσκευαὶ παράγουσαι ἥχους ἢ μεταλλον ψόφισι.

Οὕτω τὰ ἔντομα παράγουσι τοιούτους διὰ τῆς κινήσεως τῶν μερῶν τοῦ στόματος ἢ διὰ τῆς προστριβῆς τῶν κερκιῶν των ἢ τῶν πτερύγων ἢ διὰ τῆς δονήσεως εἰδικῶν μεμβρανῶν πρὸς τουτο τετεμένων εἰς διάφορα μέρη τοῦ σώματος. Υγιής τινὲς παράγουσιν εἴδος 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 θεωρηῇ ὡς ὁ θεμελιώτης τῆς ἐπιστήμης ταύτης, καθ' ὃσον 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 ταξινόμησιν τοῦ Ἀριστοτέλους τὰ ζῷα διαιροῦνται εἰς δύο μεγάλας ὄμάδας, εἰς ἔναιμα (ἔχοντα αἷμα) καὶ ἄναιμα (μὴ ἔχοντα αἷμα). Εἰς τὴν πρώτην ὄμάδα καταλέγεται ὁ Ἀριστοτέλης τέσσαρας κατηγορίας ζώων.

α') τὰ ζωοτοκοῦντα ἐν ἑαυτοῖς·

β') τὰς ὄρνιθας·

γ') τὰ τετράποδα ἢ τὰ ἄποδα φότοκοῦντα· καὶ

δ') τοὺς ἵθυς.

Εἰς τὴν δευτέραν ὄμάδα τῶν ὄντων καταλέγεται ἐπίσης τέσσαρας κατηγορίας ζώων:

α') τὰ μαλάκια·

β') τὰ μαλακόστρακα·

γ') τὰ ἔντομα· καὶ

δ') τὰ ὄστρακοδερμα.

Μετὰ τὸν Ἀριστοτέλην ἡ ἀρχαιότης οὐδένα ζωολόγον ἐπιφανῆ παρουσιάζει ἐκτὸς τοῦ Πλινίου, ὅστις ἡκμασε τὸν πρῶτον μ. Χ. αἰῶνα. Ἡ Φυσικὴ Ἰστορία τοῦ Πλινίου ἀποτελεῖ γενικὴν οὕτως εἰπεῖν ἴστοριαν τῆς φύσεως, ἀπὸ τῶν ἀστρῶν, μέχρι τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν. Κατὰ τὸν Πλίνιον τὰ ζῷα διαιροῦνται, ἀναλόγως τοῦ

μέσου, ἐν τῷ ζῶσιν, εἰς ζῷα χερσαῖα, ἔνυδρα καὶ ἑραέρια (πτητικά.)

Παραλείποντες τὰς ίστορικὰς λεπτομερείας τῆς ταξινομήσεως, ἀρχούμεθα ν' ἀναφέρωμεν ὅτι ἡ πρώτη λογικὴ ταξινόμησις ἐγένετο ὑπὸ Charle Linné (1707-1778). Ἐπακριθώ; μάρα εἰπεῖν πρῶτος ὁ πρὸ αὐτοῦ Ray ἔθεωρησεν ὡς βάσιν διὰ τὴν λογικὴν ταξινόμησιν τοὺς ἀνατομικοὺς χαρακτῆρας.

Κατὰ τὸ φυσικὸν σύστημα (systema naturae) τοῦ Λινναίου, ὅπερ περιλαμβάνει καὶ τὰ τρία βασίλεια τῆς φύσεως, τὰ ζῷα διαιροῦνται εἰς 6 τάξεις, ἀναλόγως τοῦ συγκατισμοῦ τῆς καρδίας, τῆς χροιᾶς τοῦ αἷματος, τῆς ἀγχυπνοῆς καὶ τοῦ τρόπου τῆς ἀναπαραγωγῆς.

Ο Λινναῖος εἰσήγαγε καὶ τρόπον ἀπλοῦν καὶ ἀσφαλῆ ὄνοματο-
θεσίας, καθ' ὃν ἔκαστον ζῷον ὄνομαζεται διὰ δύο ὄνομάτων, ἐξ ὧν τὸ
μὲν πρῶτον οὔσιαστικὸν ὃν σημαίνει τὸ γένος, εἰς ὃ ἀνήκει τὸ ζῷον,
τὸ δὲ δεύτερον, ἐπίθετον ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, σημαίνει τὸ εἶδος.

Μετὰ τὸν Λινναῖον ἀνεφάνη ἔτερος ἔζοχος φυσιοδίφης, ὁ Georges Cuvier, καθηγητὴς τῆς συγκριτικῆς ἀνατομίας ἐν τῷ Βοτανικῷ
κήπῳ τῶν Παρισίων, ὅστις τῷ 1812 κατήρτισε νέαν ταξινόμησιν
τῶν ζῴων ὅλως διάφορον τῶν μέχρι τότε, ἥτις δύναται νὰ θεωρη-
θῇ ὡς βάσις τῶν μεθόδων τῆς φυσικῆς ταξινομήσεως. Ο Κυθιέρος
διέκρινε τέσσαρας γενικούς τύπους, συμφώνως πρὸς τοὺς ὅποιους
διήρεσε τὰ ζῷα εἰς τέσσαρας συνομοταξίας:

α') 'Ἐνσπόνδυλα.'

β') 'Μαλάκια.'

γ') 'Αρθρόζῷα.'

δ') 'Ἀκτινωτά.'

Ἐν τῇ ταξινομήσει του ὁ Κυθιέρος ἀπέδωκε μεγάλην σημασίαν
καὶ ἡρεύησε κυρίως τὸ νευρικὸν σύστημα καὶ τὴν πρὸς αὐτὸν θέσιν
τῶν κυριωτέρων ὄργάνων τοῦ ζώου.

Καὶ πράγματι μεταξὺ τῆς διατάξεως τοῦ νευρικοῦ συστήμα-
τος καὶ τοῦ σγήματος τοῦ ζώου ὑπάρχει μεγάλη σχέσις.

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

(θαλάσσιος ἀστήρ)· ἐν τοῖς μαλακίοις ἀποτελεῖ πέριξ τοῦ πεπτικοῦ σωληνοῦ εἰδός τι δακινύλιον, οὗτοι καλεῖται δακινύλιοι τοῦ οἰσοφάγου· ἐν δὲ τοῖς σπονδυλωτοῖς, κατέχον τὸ πρός τὰ νῶτα μέρος τοῦ σώματος, κεῖται ὅπισθεν τῆς πεπτικῆς συσκευῆς καὶ ἀποτελεῖ τὸ ἔγκεφαλονωταῖον σύστημα.

Ἡ διαίρεσις αὕτη τοῦ Κυθιέρου εἶναι ἡ πρώτη λογικὴ καὶ φυσικὴ ταξινόμησις, ὡς τοιαύτη δὲ ἐγένετο γενικῶς παραδεκτὴ καὶ ἦτο ἡ μόνη ἐπικρατοῦσα μέχρις ἐσχάτων.

Ταξινόμησις τῶν νεωτέρων. Κατὰ τὴν ταξινόμησιν τῶν νεωτέρων, ἡ ὄποια στηρίζεται ἐπὶ ἀνατομικῶν καὶ ἐμβρυολογικῶν χαρακτήρων, αἱ συνομοταξῖαι ἐπολλαπλασιάσθησαν εἰς ἑπτά ἢ ἀκριβέστερον εἰς ἑννέα, τὰς ἕξης:

1. Σπονδυλωτὰ ("Ιππος, πρόσθιτον, στροφίον, βάτραχος, ἔγχιδνα, σαρδίνη).
2. Χιτωνοφόρα (Κυνθίαι, κλαβιλίναι, σάλπαι).
3. Μαλακιοειδῆ (Λοφόποδα, λοφόσωμα).
4. Αρθρόποδα (Μυῖα, μέλισσα, γευσοκάνθαρος, ἀκρίς, ἀράγη, ἀστακός).
5. Μαλάκια (Σηπία, ὄκταπους, ὄστρεον).
6. Σκάληκες (Βδέλλα, ταΐνια, σκάληξ ὁ γήινος).
7. Εγινόδερμα (Ἄχινός, σταυρὸς τῆς θαλάσσης).
8. Κοιλεντερωτὰ (Σπόγγος, κοράλλιον).
9. Πρωτόζφα (Άμοιβαί, έγχυματικά ζωύφια).

ΠΡΩΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΑ Η ΕΝΣΠΟΝΔΥΛΑ (VERTEBRATA)

Κύριοι χαρακτῆρες: 1) Εἶναι ζῷα ἀμφιπλευρίου συμμετρίας· 2) ἔχουσι πάντα ἐσωτερικὸν σκελετὸν ὄστείνον ἢ χόνδρινον· 3) πρός τὰ νῶτα τοῦ ἀξονοῦ τοῦ σκελετοῦ, ἥποι τῆς σπονδυλικῆς στήλης, κεῖνται τὰ γενορικὰ κέντρα (ἐγκέφαλος, νωτιαῖος

οι μυελός), πρὸς δὲ τὸ μέρος τῆς κοιλίας τὰ σπλάγχνα (օργα-
να πέψεως, ἀναπνοῆς, κυκλοφορίας τοῦ αἵματος κ.λ.π.)· 4) τὰ
ἄκρα τοῦ σώματος εἶναι κατὰ κανόνα 4, σπανίως δὲ 2 ἢ καὶ ἐλλεί-
πουσιν ὅλοσχερῶς· 5) τὰ ὄργανα τῆς ἀναπνοῆς (πνεύμονες ἢ βράγ-
χια) κοινωνοῦσι μὲ τὸ πρόσθιον τμῆμα τῆς πεπτικῆς συσκευῆς.

Τοιούτα φύσις εἰς τὰς ἔξης 5 ὄμοταξίας:

I. Θηλαστικά.

II. Ηπηνά.

III. Ερπετά.

IV. Αμφίβια.

V. Ιχθῦς.

I. Ο μοταξία.

ΘΗΛΑΣΤΙΚΑ (Mammalia).

Παραδείγματα: Γαλῆ, κύων, πρόβατον, κάμηλος, λαγωός,
νυκτερίς, φάλκινα, δελφίν, φώκη, βοῦς, ἵππος.

Κύριοι χαρακτῆρες: Τὰ θηλαστικὰ εἶναι ζῷα ὄμοιόθερμα,
κατὰ κανόνα τριγωτά, ἀναπνέουσι διὰ πνευμόνων, οὐδέποτε δὲ
διὰ βραγγίων, γεννῶσι ζῶντα νεογνά (ἔξαιρέσει τῶν Μονοτρήμων),
τὰ ὄποια ἐπὶ τινα χρόνον θηλάζουσι διὰ τῶν μαστῶν αὐτῶν· τὰ
ἄκρα αὐτῶν εἶναι συνήθως πόδες, σπανιότερον δὲ γεῖρες ἢ πτερύ-
για, τὸ δὲ κῦτος τοῦ θώρακος χωρίζεται ἀπὸ τῆς κοιλότητος τῆς
κοιλίας διὰ διαφράγματος.

1. Θερμοκρασία τοῦ σώματος. Παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ,
ὅπως καὶ παρὰ παντὶ ἄλλῳ θηλαστικῷ ζῷῳ, πᾶσα ἀνύψωσις θερ-
μοκρασίας τοῦ σώματος προξενεῖ βλάβην, ἂν δὲ τοῦτο διαρκέσῃ
πολὺ καὶ εἰς βαθὺ μὲν ἀρκετόν, ἐπιφέρει καὶ τὸν θάνατον, ως ἐπί-
σης καὶ πᾶσα ἐλάττωσις τῆς θερμοκρασίας συνεπάγεται τὰ αὐτὰ
ἀποτελέσματα. Πειράματα γενόμενα κατέδειξαν ὅτι οἱ κόνικοι
ψυχθέντες μέχρι 18°K καὶ διατηρηθέντες ἐπὶ τινα χρόνον ἐντὸς
χώρου τῆς αὐτῆς θερμοκρασίας δὲν ἡδυνάθησαν νὰ ἐπανέλθωσι
μετὰ ταῦτα εἰς τὴν ζωήν. Η ζωτικότης λοιπὸν καὶ ἡ λειτουργία

τῶν νεύρων, μυῶν κλπ., ἦτοι ἐν ἐνὶ λόγῳ ἡ ζῷὴ τῶν θηλαστικῶν συνδέεται πρὸς τὴν ὑπαρχὴν ὥρισμένης θερμοκρασίας τοῦ σώματος αὐτῶν, ἡ ὅποια παραμένει σταθερά, διὸ καὶ καλοῦνται ζῷα δομοιόθερμα. Ολίγα τινὰ θηλαστικὰ μόνον δύνανται κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ψυχῆς ἐποχῆς τοῦ ἔτους νὰ ὑποφέρωσιν ἀρκούντως μεγάλην ἐλάττωσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος αὐτῶν, ἡ ὅποια τότε ἀνέρχεται ἢ κατέρχεται ἀναλόγως τῆς τοῦ περιβάλλοντος ἀέρος· ὑποπίπτουσι δὲ ταῦτα εἰς τὴν λεγομένην χειμερίαν νάρκην ἢ φωλίαν (ἀρκτός, νυκτερίς).

2. **Ἐπικάλυψμα τοῦ σώματος.** Ἐπειδὴ τὰ θηλαστικά, ὡς εἶδομεν, τοῦ σώματος αὐτῶν ψυχομένου, δὲν δύνανται νὰ ζήσωσι, πρέπει νὰ φέρωσιν ἐπικάλυψμα παρεμποδίζον τὴν ἀποθολὴν τῆς θερμότητος· ὡς τοιοῦτον χρησιμεύει τὸ τρίχωμα αὐτῶν, τὸ δποῖον εἴνε κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ τῆτον ἀνεπτυγμένον, ἐκ τινῶν δὲ μόνον ἐλλείπει σχεδὸν ἐξ δλοκλήρου (ρινόκερως, ἐλέφας, ἵπποπόταμος, κήτη). Ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαφόρων κλιματολογικῶν συνθηκῶν καὶ ἴδιως 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 ἔναρξιν δὲ τῆς θερμῆς ἐποχῆς ἀντικαθιστάμενον διὰ τοῦ θεριτοῦ τριχώματος. Σπανιώτατα εὑρίσκομεν παρὰ τοῖς θηλαστικοῖς ἐπικάλυψμα ἐκ λεπίων (μάνης, ζῷων μυρμηκοφάγον τῆς Ἀφρικῆς καὶ τῶν Ἀνατολ. Ἰγδιῶν), τὰ ὅποια ἐπίσης εἴνε κύτταρα ἐπιδερμικὰ ἀποσκληρυνθέντα.

Καὶ τὸ στρῶμα τοῦ λίπους, ὅπερ φέρουσιν ὑπὸ τὸ δέρμα πλεῖστα θηλαστικά, χρησιμεύει ἐπίσης ὡς προφυλακτικὸν κατὰ τῆς ἀποθολῆς τῆς θερμότητος.

3. **Σκελετός.** Εἰς τὸν σκελετὸν τῶν θηλαστικῶν δικρίνομεν, ὅπως καὶ εἰς τὸν ἀνθρωπον, τὰ ἔξης 4 τμῆματα: 1) τὴν κεφαλὴν· 2) τὴν σπονδυλικὴν στήλην μετὰ τοῦ θώρακος· 3) τὰ πρόσθια ἄκρα μετὰ τῶν ὀστῶν τοῦ ὄμου· 4) τὰ ὄπισθια ἄκρα μετὰ τῶν ὀστῶν τῆς πυέλου.

I. Κεφαλή. Ἐν γένει ἄξιον παρατηρήσεως διὰ τὴν κατασκευὴν τῆς κεφαλῆς τῶν θηλαστικῶν εἶνε, ὅτι τὰ ὄστρα τοῦ κρανίου, ἐκτὸς σπανίων ἔξχιρέσεων, δὲν συμφύονται μετ' ἀλλήλων, ἀλλὰ συνδέονται διὰ φάσιν, ὅτι ἡ ἄνω σιαγών συγκολλᾶται στερεῶς μὲ τὰ ὑπερκείμενα ὄστρα καὶ εἶναι ἀκίνητος, ὅτι δὲ τούναντίον ἡ κάτω σιαγών συνδέεται κινητῶς καὶ ἀμέσως πρὸς τὰ ὄστρα τοῦ κρανίου διὰ μιᾶς ἀρθρώσεως καὶ ἀνευ τῆς μεσολαβήσεως ἰδιαιτέρου τινὸς ὄστου, ὅπως συμβαίνει παρ' ἄλλοις σπονδυλωτοῖς.

Διαφοραί τινες παρατηροῦνται ως πρὸς τὴν κατασκευὴν τῶν ὄστων τῆς κεφαλῆς παρὰ ταῖς διαφόροις τάξεσι τῶν θηλαστικῶν, ἐξ ὧν ἀναφέρομεν τὰς ἔξι :

Τὸ μετωπικὸν ὄστον, παρὰ τῷ ἐνηλίκῳ ἀνθρώπῳ καὶ τοῖς πλείστοις τῶν θηλαστικῶν εἶναι ἐν ἐνιαίον ὄστον ἀποτελεσθὲν ἐκ δύο συμπεφυκότων τμημάτων· εἰς ἄλλα θηλαστικὰ (ἀρπακτικά, τρωκτικά, νωδά) ἔχει καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς ζωῆς κεχωρισμένα τὰ δύο τμήματα αὐτοῦ. Τὰ δύο βρεγματικὰ ἀπαντῶσι καὶ συμπεφυκότα εἰς ἐν ἐνιαίον ὄστον (Μηρυκαστικά, περισσοδάκτυλα, μονοτρήματα, σάρκοφάγα τινὰ ως καὶ τινὰ νωδά καὶ μαρσυποφόρα). Μεταξὺ τῶν δύο τμημάτων τῆς ἄνω σιαγόνος ἐνσφηνοῦνται ἐκ τῶν ἔμπροσθεν δύο μεσσισιαγονικά ὄστρα, τὰ διποτά παρὰ πλείστοις θηλαστικοῖς πχρχμένουσι σαφῶς διακεριμένα ἐφ' ὅρου ζωῆς καὶ φέρουσι τοὺς κοπτήρας τῆς ἄνω σιαγόνος. Ἡ κάτω σιαγών, μόνον παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ, τοῖς πιθήκοις, ταῖς νυκτερίσι, τοῖς περισσοδακτύλοις καὶ ἄλλοις τισίν, ἀπαντᾷ συμπεφυκοῦα εἰς ἐν ἐνιαίον ὄστον, ἐνῷ παρὰ τοῖς λοιποῖς θηλαστικοῖς ἀποτελεῖται ἐκ δύο τμημάτων.

II. Σπονδυλικὴ στήλη, κῦτος τοῦ θώρακος ("Ιδ. Σζ. 18 καὶ 23).

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

ἔχουσιν ἔκαστος ἀνὰ ἐν ζεῦγος πλευρῶν προσπεφυκυῖῶν ἐπ³ αὐτοῦ· 3) τὴν δισφυακήν· ὁ ἀριθμὸς τῶν σπονδύλων αὐτῆς ἀνέρχεται εἰς 6—7, σπανιότερον δέ, ὥπως καὶ παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ, εἰς 5· ἔχουσι τὸ σῶμα παχύτατον καὶ φρειδές καὶ τὰς ἐγκαρσίας ἀποφύσεις πολὺ μεγάλας· 4) τὴν ιερὰν ἢ τὸ ιερὸν διστοῦν· οἱ συνήθωσ 3 ἢ 4 (παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ 5) σπόνδυλοι τῆς χώρας ταύτης συμφύονται μετ' ἀλλήλων κατὰ τὸ μέσλιον καὶ ἡτον καὶ συγματιζούσι τὸ λεγόμενον ιερὸν διστοῦν, ὅπερ εἶνε ἐνεσφηνωμένον μεταξὺ τῶν δύο ὁστῶν τῆς πυέλου· 5) τὴν κοκκυγικήν· ὁ ἀριθμὸς τῶν σπονδύλων τοῦ τμήματος τούτου παρουσιάζει τὰς μεγαλειτέρας διαφορὰς καὶ δύναται νῦν φθάσῃ ἀπὸ 4 μέχρι 46, ἀποτελεῖται δ' οὕτως ἡ οὐρὴ τῶν διαφόρων θηλαστικῶν· τὸν μικρότερον ἀριθμόν, ἦτοι 4, ἔχει ὁ ἀνθρώπος, παρὰ τῷ ὅποιῳ συγκολλῶνται οὗτοι εἰς ἐν διστοῦν, τὸν κόκκυγα.

Τὰ πλάγια τοιχώματα τοῦ κάντους τοῦ θώρακος συγηματίζουσιν αἱ πλευραί.⁴ Οσους σπονδύλους ἔχει ἡ θωρακικὴ χώρα τοῦ ζώου, τόσας ζεύγη πλευρῶν φέρει τοῦτο.

III. Ὄμοι καὶ πρόσθια ἄκρα. Τὰ ἄκρα συναρθροῦνται πρὸς τὰ ὁστά τοῦ ὕμου, τὰ ὑποῖα εἰνες δύο, ἡ ὕμοπλάτη καὶ ἡ κλείς. Τελείαν διαμόρφωσιν παρουσιάζει ἡ κλείς μόνον παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ, τοῖς τετραχείροις, χειροπτέροις, ἐντομοφάγοις καὶ τοῖς πλείστοις τρωκτικοῖς, ἐνῷ παρὰ ἄλλοις, οἷον παρὰ τοῖς ἀρτιοδακτύλοις καὶ περιττοδακτύλοις καὶ παρὰ πολλοῖς ἀρπακτικοῖς ἐλλείπει ἐντελῶς.

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

Οἱ καρπὸς σύγκειται ἐξ 7 ὁσταρίων διατεταγμένων εἰς δύο ἐγκαρσίας σειράς· παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ ($\Sigma\gamma.$ 75), τοῖς τετραχείροις καὶ πολλοῖς τρωκτικοῖς προσαρτᾶται καὶ ἐν ἔτι. Τὸ μετακάρπιον ἔχει ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον πέντε ὁστά, συναρθρούμενα πρὸς τὰ ὁστά τοῦ καρποῦ καὶ φέροντα πρὸς τὸ ὁξύτερον αὐτῶν ἄκρον ἀνὰ ἔνα δάκτυ-

λον. Ο ἀριθμὸς τῶν ὄστων τοῦ μετακαρπίου καὶ τῶν δάκτυλων ἀπαντᾷ ἡλικιωμένος εἰς τινὰς τάξεις τῶν θηλαστικῶν καὶ δὴ εἰς τὰ περιττοδάκτυλα καὶ ἀρτιοδάκτυλα, καθ' ὅσον δάκτυλοι



(Σχ. 75). Πρόσθια ἄκρα ουρανθρώπου.

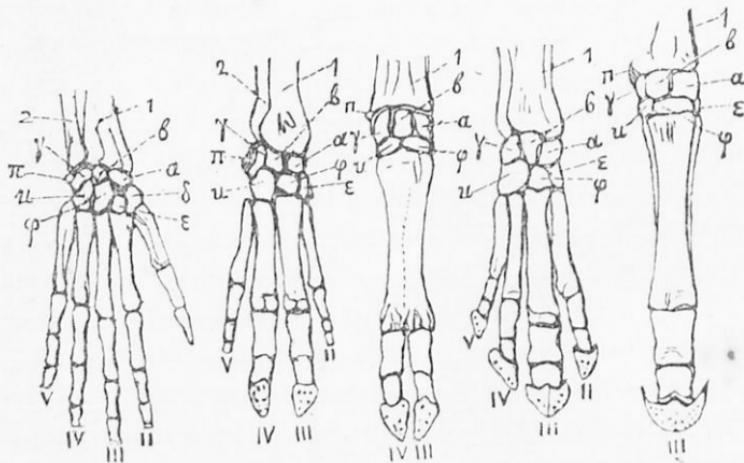
(Πρός δεῖξιν τοῦ μετασχηματισμοῦ αὐτῶν ἀναλόγος τῆς λεπτογότατης, ἢ γε ἐκτελοῦσιν).
Α, ἀνθρώπου. Β, γούιλα. Γ, πολιάρη. Δ, ασπάλαχος. Ε, κυνός. Ζ, πτερύγιον φάγης. Η,
προβότου. Θ, πτερύγιον φαλανγί. Εἰς διὰ τὰ σχήματα: βρ, βραχίον. π, πτηκυς. κ, καρπός. μ,
μετακάρπιον. δ, δάκτυλον. Η, ἁγκαστα λογιγμένη γραμμή δεινρέει εἰς δῆλα τὴν θέσιν, εἴθιτα ὁ πτῆκυς
ουρανθρώπου πρὸς τὸν καρπόν.

τινὲς μετὰ τῶν ἀντιστοίχων ὄστων τοῦ μετακαρπίου παραμένουσιν ἀτροφικοὶ ἢ καὶ ἔξαρανιζονται: ὀλοσχερῶς (Σχ. 76).

Αἱ χειρεῖς τῶν νυκτερίδων ἀφ' ἑτέρου παρουσιάζουσι τὸ ίδια-

ζον χαρακτηριστικόν, ὅτι τὰ δύτες τοῦ μετακαρπίου καὶ τῶν δακτύλων ἐπιμηκύνονται εἰς μέγαν βαθμόν, ὅπως ὑποστηρίζωσι τὴν μεταξὺ αὐτῶν τεινομένην μεμβρανώδη πτυχήν. Παρὸ τοῖς πτερυγιόποσιν ἀφ' ἔτέρου καὶ τοῖς κάτεσιν ἐπιθραχύνεται ἀρκεύντως ὀλόκληρον τὸ ἄκρον καὶ ἀποτελεῖ εἶδος πτερυγίου νηκτικοῦ.

IV. Ὁστᾶ τῆς πτέλουν δύποσθια ἄκρα. Πάντα τὰ θηλαστικά, ἔξαιρεσει τῶν κητῶν, ἔχουσι καλῶς ἀνεπτυγμένην τὴν πύε-



(Σχ. 76). Σκελετὸς τοῦ προσθιοῦ ἄκρου (ζειρὸς).

τοῦ ἀνθρώπου, χοίρου, βοού, ταπίρου, ἵππου.

(Πρὸς δεῖξιν τῶν δύταρων τοῦ καρποῦ καὶ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν δακτύλων).

λον, ἀποτελουμένην ἐκ δύο μεγάλων δύτων, τῶν λαγονίων ἢ ἀνωρύμων. Ταῦτα συνδέονται ἔμπροσθεν μὲν μετ' ἀλλήλων, ὅπισθεν δὲ μετὰ τοῦ ἐν τῷ μεταξὺ αὐτῶν ἐνεσφηνωμένου ἱεροῦ δύτου. Τὰ μαρσυποφόρα φέρουσι καὶ ἐν ᾧτι ζεῦγος, τὰ καλούμενα μαρσύπια δοτᾶ.

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

ποδὸς ἀποτελουμένου ἐκ τοῦ ταρσοῦ, τοῦ μεταταρσίου καὶ τῶν δακτύλων.

— Ἀναλόγως τοῦ τρόπου τῆς διαιτης τοῦ ζώου καὶ τῆς χρησεως τῶν ἄκρων αὐτοῦ παρουσιάζουσι ταῦτα ἀνάλογον κατασκευὴν καὶ χρησιμεύουσιν εἴτε ὡς ὅργανα βαθιστικά, εἴτε ὡς συλληπτήρια, εἴτε ὡς ἀναρριγητικά, εἴτε καὶ ὡς νηκτικά. Ὁ ἀνθρώπος π.γ. μεταχειρίζεται τὰ πρόσθια ἄκρα ὡς συλληπτήρια, τὰ δὲ ὄπισθια πρὸς βάθισιν· ὁ βοῦς, τὸ πρόσθιτον, ὁ ἵππος καὶ τὰ δύο ζεύγη πρὸς βάθισιν· ἡ φάλακρα καὶ ὁ δελφῖνος στεροῦνται τῶν ὄπισθιών ἄκρων, τὰ δὲ πρόσθια εἶναι μεταβεβλημένα εἰς νηκτικὰ πτερόγυια καὶ οὕτω καθεξῆται. Ονομάζονται τὰ ἄκρα χειρες, ἐὰν οἱ δάκτυλοι αὐτῶν εἶναι μακροί καὶ οὕτω πως διατεταγμένοι, ὥστε ὁ μέγας δάκτυλος νὰ δύναται νὰ ταχθῇ κατέναντι τῶν τεσσάρων ἄλλων καὶ νὰ συλλαμβάνῃ τὰ ἀντικείμενα. Ἐὰν ἡ διάταξις αὗτη δὲν ὑπάρχῃ, τὸ ἄκρον καλεῖται ποῦς. Κατὰ τὸν ὄρισμὸν τοῦτον ὁ ἀνθρώπος ἔχει ἐν ζεύγος χειρῶν καὶ ἐν ζεύγος ποδῶν, ὁ πιθηκός ἔχει δύο ζεύγη χειρῶν, διότι καὶ εἰς τὰ πρόσθια καὶ εἰς τὰ ὄπισθια ἄκρα ὁ μέγας δάκτυλος ἔχει τὴν μνησθεῖσαν ἴδιότητα· ὁ κύων ἔχει δύο ζεύγη ποδῶν.

Καθ' ὅσον δὲ οἱ πόδες τῶν ζώων κατὰ τὴν βάθισιν ἐγγίζουσι τὸ ἔδαφος δι' ὄλοκλήρου τοῦ πέλματος ἡ διὰ τῶν δακτύλων μόνον εἴτε ἀπλῶς διὰ τῶν ἄκρων τῶν δακτύλων, καλεῖται τὸ ζῷον πελματοβάμον (ἀνθρώπος, ἔρκτος), δακτυλοβάμον (γαλῆ, κύων), δακροδακτυλοβάμον (ἵππος, ὄνος, πρόσθιτον).

4. Αἰσθητήρια ὅργανα. α') Οφθαλμοί. Τῶν θηλαστικῶν ζώων οἱ ὄφθαλμοὶ εἶναι τελείως ἐσχηματισμένοι ἐκτὸς σπανιωτάτων ἐξαιρέσεων (ἀσπάλαξ), κείνται δὲ ἐντὸς κοιλοτήτων, καλουμένων δριθαλμικῶν κογχῶν. Συγκρίνοντες τὸ μέγεθος αὐτῶν πρὸς τὸ τοῦ σώματος τοῦ ζώου εὑρίσκομεν ὅτι τοὺς μεγαλειτέρους ὄφθαλμοὺς ἔχουσι τὰ νυκτόβια, οἷον οἱ ἡμιπίθηκοι, τοὺς μικροτέρους δὲ οἱ ἐλέφαντες καὶ τὰ κάτητα.

Τοῦ ἀνθρώπου καὶ τοῦ πιθήκου οἱ ὄφθαλμοὶ κείνται πρὸς τὰ

ἔμπροσθεν, ἐνῷ τῶν ἐπιλοίπων θηλαστικῶν πρὸς τὰ πλάγια τῆς κεφαλῆς.

Οἱ βολθόὶ τῶν θηλαστικῶν εἰναιώς ἐπὶ τὸ πλεῖστον σφαιρικός, ἐνίστε πεπλατυσμένος ἔμπροσθεν (κάτη) ἢ ἐξωγκωμένος (ἀσπάλαξ). Ηἱ μορφὴ τοῦ φρακοῦ ποιεῖται, καθ' ὃσον τὸ ζῷον ζῇ ἐν τῇ ἔηρᾳ ἢ ἐν τῷ οὐδατι· παρὰ τοῖς πρώτοις εἰναι μᾶλλον πεπλατυσμένος ἢ παρὰ τοῖς ὑδροβίοις, τὰ ὅποια ἔχουσιν αὐτὸν σχεδὸν σφαιρικόν. Ηἱ κόρη ἀλλοτε εἰναι κυκλικὴ (ἄνθρωπος, πίθηκος), ἀλλοτε κατακορύφως ἐπιμεμηκυσμένη (γαλῆ) καὶ ἀλλοτε ἐγκαρπίως ἐπιμεμηκυσμένη (ἴππος, μηρυκαστικά).

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

Τὰ πλεῖστα τῶν θηλαστικῶν φέρουσιν ἐξωτερικὸν πτερόγυμα πρὸς σύλληψιν οὔτως εἰπεῖν τῶν ἡγητικῶν κυμάτων, μόνον δὲ παρὰ τισιν ὑδροβίοις, οἷον τοῖς κάτεσι καὶ τοῖς πλείστοις τῶν πτερογυιοπόδων ως καὶ τισιν ἀνασκάπτουσιν ὑπογείως χερσαίοις καὶ τοῖς ὄρνιθορρύγγοις ἀλλείπει τοῦτο ὄλοσχερῶς. Ηἱ εὐσταθμανὴ σάλπιγξ παρὰ τισι (δελφίν) ἔργει ἐκ τοῦ μέσου ὥτος οὐχὶ εἰς τὸ κοιλωμα τοῦ φάρουγγος, ἀλλ' εἰς τὴν ρίναν· ἐπίσης στεροῦνται τινὰ τοῦ τυμπάνου. Τὴν ὀξυτέραν ἀκοήν μεταξὺ τῶν θηλαστικῶν φαίνεται ὅτι ἔχουσιν αἱ νυκτερίδες καὶ αἱ γαλαῖ.

γ') Οσφρητικὸν ὄργανον. Οργανὸν τῆς ὀσφρήσεως παρὰ τοῖς θηλαστικοῖς εἰναι ἡ ρίς, ἣτις διὰ καθέτου διαφράγματος χωρίζεται εἰς δύο κοιλότητας. Τῶν φαλαινῶν καὶ δελφίνων αἱ κοιλότητες διευθύνονται καθέτως πρὸς τὰ ὄνω καὶ καταλήγουσιν εἰς τὸ ὄνω μέρος τῆς κεφαλῆς. Παρὰ τισιν ἡ ρίς προεκτείνεται ἐν εἴδει ρύγγους (γοῖρος, τάπιρος, ἀσπάλαξ) καὶ χρησιμεύει πρὸς ἀνόρυξιν τοῦ ἐδάφους, παρὰ τῷ ἐλέφαντι δὲ σχρυματίζει λίαν ἐπιμήκη προθοσκίδα χρησιμεύουσαν καὶ ως ὄργανον συλληπτήριον.

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

δ') Αἰσθητήριον τῆς ἀφῆς. Τὸ πάροχουσιν ωρισμένα μέρη τοῦ

σώματος παρὰ τοῖς διεκφόροις θηλαστικοῖς ἐφωδιασμένα πλουσια-παρόχως δἰ' ἀπτικῶν σωματίων καὶ γρηγορεύοντα ως ἐκ τούτου αὐτὲς ὁδίως ως ὅργανα ἀρθῆς τοικῦντα εἶναι π.χ. τὰ ἄκρα τῶν δικτυόλων (ἄνθρωπος πιθηκός), ἡ γλῶσσα (βοῦς καμηλοπάρδαλις), τὰ γείλη μετὰ τῶν τριχῶν τοῦ μύστακος (γάλη), ἡ προσθισκής (ἱλέρχας) κλπ.

ε') *Αἰσθητήρων τῆς γεύσεως.* Η αἰσθησις τῆς γεύσεως ἔδρεύει εἰς ὅλα ἐπὶ τῆς γλώσσης.

'Οδόντες. Οἱ ὁδόντες τῶν θηλαστικῶν εἶναι ἐμβεβισμένοι ἐντὸς κοιλοτήτων τῶν σιαγόνων, φατρίων καλουρλένων. Σπανίως μόνον ἐλλείπουσιν ὄλοσγερῶς (φάλκινη, μυρμηκοφάγος) ἢ ἀντικαθίστανται διὰ κερατίνων πλακῶν (όρνιθρορυγχος).

Τὰ πλεῖστα τῶν θηλαστικῶν ἔχουσι δύο ὁδοντοφυίκες: τῆς πρώτης ὁδοντοφυίας οἱ ὁδόντες, καλούμενοι γαλαξίαι ἢ πρωτοφυεῖς, διατηροῦνται μέχρις ὥρισμένου γρόνου καὶ κατόπιν πίπτουσιν ἀντικαθίσταμενοι δἰ' ἄλλων, φύονται δὲ πρὸς τούτοις καὶ ἔτεροι νέοι καὶ οὔτως ἀποκτήσῃ τὸ ζῷον τοὺς μονίμους ὁδόντας.

'Ο ἀριθμός, ἡ κατασκευὴ καὶ ἡ διάταξις τῶν ὁδόντων ποιεῖται πολὺ παρὰ τοῖς διεκφόροις θηλαστικοῖς καὶ λαμβάνεται ως ἐν τῶν οὐσιωδῶν γνωρισμάτων πρὸς διάκρισιν αὐτῶν. Σημειοῦμεν δὲ συντομίας χάριν τὸν στίχον τῶν ὁδόντων, ως καὶ παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ, διὰ κλάσματος, οὕτως δὲ ἀριθμοτῆς παριστάται τοὺς ὁδόντας τῆς ἁνω, δὲ παρονομαστῆς τοὺς τῆς κάτω σιαγόνος. Οὕτω π.χ. τοῦ ἀνθρώπου οἱ γαλαξίαι παρίστανται ως ἔξι:

$$\begin{array}{r} 2. \ 1. \ 4. \ 1. \ 2 \\ \hline 2. \ 1. \ 4. \ 1. \ 2 \end{array}$$

'Ο δὲ στίχος τῶν μονίμων ὁδόντων τοῦ ἀνθρώπου ως ἔξι:

$$\begin{array}{r} 3-2. \ 1. \ 4. \ 1. \ 2-3 \\ \hline 3-2. \ 1. \ 4. \ 1. \ 2-3 \end{array}$$

ὅπερ δηλοῦ ὅτι δὲ ἐνήλικος ἄνθρωπος φέρει κατὰ σειρὰν 5 τραπεζίτας, (ἔξι δὲ 2 μικροὺς τραπεζίτας), 1 κυνόδοντα, 4 κοπτήρας, 1

κυνόδοντας, 5 τραπεζίτας, ήτοι 16 ἐν ὅλῳ εἰς ἑκάστην σιαγόνα.
Τῆς γαλῆς ἢ στίχος παρίσταται διὰ τοῦ κλάσματος :

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

ἔξ οὖ φαίνεται διὰ τὴν κάτω σιαγών φέρει δύο τραπεζίτας ὀλιγώτερον τῆς ἄνω.

*Απλούστερον δυνάμεθα τὰ σημειώσωμεν μόνον τοὺς ὀδόντας τοῦ ἡμίσεως τυμήματος ἑκάστης σιαγόνος, χρήζοντες ἐν τῇς μέσης γραμμῆς αὐτῆς, διότι καὶ τὸ ἔτερον ἥμισυ φέρει τοὺς αὐτοὺς ἀκριβῶς ὀδόντας· τότε οἱ τρεῖς προηγούμενοι τύποι θὰ παρασταθῶσιν ὡς ἔξης :

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

*Ο πρῶτος ἀριθμὸς τοῦ κλάσματος παριστᾷ τὸ ἥμισυ τῶν τομέων, οἱ δὲ ἔφεξης ἀριθμοὶ τοὺς ἄλλους κατὰ σειρὰν πρὸς τὰ ὄπιστα ὀδόντας μέχρι τοῦ ὀπισθίου ἀκρου αὐτῆς.

5. **Οργανα ἀναπνοης.** Η ἀναπνοὴ τῶν θηλαστικῶν ἐκτελεῖται παντοτε διὰ πνευμόρων, οἵτινες εἶναι δύο κείμενοι ἐν τῷ κύτει τοῦ θώρακος, χωριζόμεναι ἀπὸ τῆς κοιλιακῆς κοιλότητος διὰ τοῦ διαφράγματος· ἔγεται δ' ὁ ἄηρ εἰς τοὺς πνεύμονας διὰ τοῦ λάρυγγος καὶ τῆς τραχείας ἀριθητέος.

*Αφοῦ πάντα τὰ θηλαστικά ἀναπνέουσι διὰ πνευμόνων, ἐπόμενον εἶναι ὅσα ἔξ αὐτῶν ζῶσιν ἐν τῷ ὕδατι (φάλαινα, δελφίν) καὶ ἀνέργωνται κατὰ διαλείμματα εἰς τὴν ἐπιφάνειαν, ὅπως ἀναπνέωσιν.

6. **Οργανα κυκλοφορίας τοῦ αἷματος.** Η καρδία τῶν θηλαστικῶν εἶναι, ὅπως καὶ τοῦ ἀνθρώπου, σάκκος μυώδης κείμενος μεταξὺ τῶν δύο πνευμόνων καὶ χωριζόμενος διὰ κατακορύφου διαφράγματος εἰς δεξιὸν μέρος, περιέχον αἷμα φλεβικόν, καὶ εἰς ἄριστερὸν, περιέχον αἷμα ἀρτηριακόν.

*Εκκεντον τῶν μερῶν τούτων χωρίζεται πάλιν δι' ἐγκαρασίου

διαφράγματος εἰς ἔνα θάλαμον ὄντερον, ὅστις καλεῖται κόλπος, καὶ εἰς ἔτερον ὑποκείμενον, ὅστις καλεῖται κοιλία.

7. Τρόπος πολλαπλασιούμονος. Πάντα τὰ θηλαστικά γεννῶσι ζῶντα νεογόνα· ἔξαρισταν δὲ μόνον ποιοῦσι τὰ καλούμενα *Morotopήματα*, οὓτινα γεννῶσιν φύ. Οἱ γονεῖς διατρέφουσι τὰ νεογόνα ἐπὶ τιναχ χρόνον, μέχρις οὐ καταστῶσιν ἵκαναν νὰ ἀναζητῶσι τὴν τροφὴν αὐτῶν εἰς τὸν ἔξω κόσμον, διὰ γάλακτος. Τοῦτο ἐκφρίνεται ὑπὸ εἰδικῶν ἀδένων, τῶν ἡποίων οἱ ἐκφρορητικοὶ πόροι κεῖνται συνήθως ἐπὶ προεξογῶν τοῦ δέρματος καλουμένων μαστῶν. Οἱ ἀριθμὸς καὶ η θέσις τῶν μαστῶν ποικίλουσι πολὺ παρὰ τοῖς διαφόροις θηλαστικοῖς ἀναλόγως τοῦ ἀριθμοῦ τῶν νεογόνων, τὰ ὥποια γεννῶσι, καὶ τοῦ τρόπου, καθ' ὃν θηλάζουσιν αὐτά.

8. Τρόπος τοῦ βίου γεωγραφικὴν διανοοῦν. Η διαμόρφωσις ἐν συνόλῳ τοῦ ὄργανισμοῦ τῶν θηλαστικῶν καταδεικνύει αὐτὰ ὡς ζῷα προωρισμένα νὰ ζῶσιν ἐπὶ τῆς ζηρᾶς, ἐκτὸς τῶν κητῶν καὶ πτερυγιοπόδων, τὰ ὥποια ζῶσιν ἐν τῷ ὕδατι, καὶ δὴ ἀποκλειστικῶς ἐν τῇ θαλάσσῃ. Παροδικῶς μόνον εἰσέρχονται εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ζῷαστλων τάξεων πρὸς ἄγραν τροφῆς (ένυδροίς, λέων, ἄρκτος).

Πολλὰ θηλαστικά εἶνε καλοὶ ἀναρριγηταὶ καὶ ζῶσι κατὰ τὸ γαλλον ἢ ἡττον ἀποκλειστικῶς ἐπὶ τῶν δένδρων (πίθηκοι, σκίουροι), ἔτερα ἵππανται ἐν τῷ ἀέρι (νυκτερίδες), ἔτερα δὲ ἀνασκάπτουσιν ὑπὸ τὸ ἔδαφος στοάς, ἐντὸς τῶν ἡποίων ἐγκαταθίουσιν (ἀσπάλαξ). "Οσον δ' ἀφορᾷ τὴν τροφήν, διακρίνονται εἰς φυτοφάγα, σαρκοφάγα, ως τρεφόμενα ἐκ φυτῶν καὶ ζώων. Τὰ πλεῖστα μὲν εἶνε ἡμερόβια, κοιμάμενα τὴν νύκτα, ὑπάρχουσιν ὥμως καὶ νυκτόρια. Μέγας ἀριθμὸς θηλαστικῶν ὑποπίπτουσι κατὰ τὴν ψυχρὰν ἐποχὴν τοῦ ἔτους εἰς γειμερίαν νάρκην (νυκτερίδες, διάφορα ἄρπακτικά, τρωκτικά καὶ ἐντομοφάγα), εἰς τινὰ δὲ ἐκ τούτων γεννῶνται πρὸ τῆς ἐνάρξεως τῆς γειμερίας νάρκης στρώματα λίπους εἰς διάφορα μέρη τοῦ σώματος, τὰ ὥποια καταναλίσκονται κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς νάρκης. Μεταναστεύεις κανονίζεται εἰς μεγάλας ἀποστάσεις ἐπιγειροῦσιν ὀλίγα μόνον εἰδὴ θηλα-

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

"Οσον δ' ἀφορᾷ τὴν γεωγραφικὴν διανομὴν αὐτῶν, παρατηροῦμεν ὅτι, ἔξιερεσι νήσων τινῶν τῆς μεσημβρινῆς περιοχῆς τοῦ Εἰρηνικοῦ ὥκεανου, εὑρίσκονται ταῦτα ἐφ' ὄλοκλήρου τῆς λοιπῆς ἐπιφύνειας τῆς γῆς· ἐν τούτοις ὀλίγα τινὰ εἰδὸν μόνον εἶνε κομιοπολιτικά, τουτέστιν ἀπαντῶσιν εἰς ὅλας σχεδὸν τὰς γύρας, ἐνῷ τὰ πλεῖστα εἶνε ἔξηπλωμένα εἰς ωρισμένας περιοχάς. Η 'Αμερική, καὶ Αὔστραλία καὶ η νῆσος Μαδαγασκάρη διακρίνονται διὰ τοὺς ἐν αὐταῖς ἀπαντῶντας ιδιάζοντας τύπους τῶν θηλαστικῶν· οὕτω τὰ μονοτρήματα καὶ μαρσυποφόρα (ἐκτὸς τοῦ διδέλφους) ζῶσι μόνον ἐν Αὔστραλίᾳ καὶ ταῖς παρακειμένοις νήσοις, οἱ πλεῖστοι τῶν ήμιπιθήκων εὑρίσκονται ἐν Μαδαγασκάρῃ, τὰ νωδὶς ἐπὶ τῆς Ν. 'Αμερικῆς (ἐκτὸς τῶν μανητῶν καὶ ὄρυκτεροπόδων).

"Οἱ ἀριθμὸς τῶν μέχρι σήμερον γνωσθέντων εἰδῶν τῶν θηλαστικῶν ὑπερβαίνει τὰς 2700 ζῶντα καὶ 800 ἀπολελιθωμένα. Τυποδιαιρεῖται δὲ ἡ ἡμοταξία αὖτη εἰς 14 τάξεις, μεταξὺ τῶν ὅποιων ἡ τάξις τῶν τρωκτικῶν καὶ γειτοπτέρων περιλαμβάνει σχετικῶς τὰ περισσότερα εἰδῆ.

II. Ο μοταξία.

ΠΤΗΝΑ

Παραδείγματα: "Ορνις, περιστερά, νῆσσα, ἀετός, λέραξ, φιττακός, στρουθίον, χελιδών, κόστυφρος.

Κύριοι χαρακτῆρες: Τὰ πτηνά εἶνε ζῷα ὅμοιόθερμα, ἀναπνέοντες διὰ πνευμόνων, ὅπως καὶ τὰ θηλαστικά, ἀλλ' ὅμως ἔχουσι τὸ σῶμα κεκαλυμμένον ὑπὸ πτερῶν καὶ γεννῶσιν ὡς σκληροκέλυφα, ἢν τῶν ὅποιων δι' ἐπωάσεως ἐκκολάπτονται τὰ νεογνά· τὰ πρόσθια αὐτῶν ἔκρα εἶνε μεταβεβλημένα εἰς πτέρυγας πρὸς πτῆσιν, τὰ δὲ ὀπίσθια εἰς πόδις πρὸς βάσισιν, ἀναρρίγησιν ἢ καὶ πρὸς νῆσιν.

1. Μορφὴ τοῦ σώματος πτέρωμα. Μολονότι τὰ διάφορα πτηνά ζῶσιν ὑπὸ διαφόρους συνθήκας, αἱ δηοῖαι προσποθέτουσι βεβχίως καὶ διαφόρους διατάξεις τοῦ σώματος, ἐν τούτοις γχρα-

κτηριστικὸν καὶ καὶ ἀπαρχίτητον εἰς ἀπανταχεῖς, ὅτι δύνανται νὰ διασχίζωσι τὸν ἄξερα πετῶντα. Ήρός τοῦτο τὸ σῶμα αὐτῶν ἔχει μορφὴν ἀτρακτοειδῆ κατὰ τὸ μεζόλον ἢ ἡττοῦ· ἡ σπονδυλικὴ στήλη ἀπὸ τῆς ράχεως μέχρι τῆς οὐρᾶς ἀποτελεῖ ἐν τι ὅλων σφιγκτὰ καὶ σχεδὸν ἀκινήτως συνδεδεμένον (καθ' ὅσον μόνον οἱ θώρακικοὶ σπόνδυλοι εἶνε κάπως εὐκίνητοι πρὸς ἀλλήλους), τὸ



(Σχ. 78). Κατάδειξις τοῦ τρόπου, καθ' ὅν συνδέονται πρὸς ἀλλήλους δι' ἀγκιστρων (α., α., α.) οἱ κεράτινοι κλαδίσκοι (A, A) τοῦ γενείου.

(Σχ. 77). Κατώτερον τυπίγμα πτεροῦ.

ΚΚ, κάλαμος. PP, ράχης. ΓΓ, γένειον.

κῦτος τοῦ θώρακος διὰ στενοτέρου συνδέσμου τῶν πλευρῶν γίνεται στερεώτερον, τὰ δὲ αὐτῶν εἶνε λεπτὰ καὶ κατὰ τὸ πλεῖστον πεπληρωμένα ἀείρονται καὶ τὸ σῶμα αὐτῶν καλύπτεται ὑπὸ πτερόματος ἀλαφροῦ, ἐνῷ εἰδικὰ δογματα, αἱ δύο πτέρυγες, χρησιμεύουσιν, ὅπως πλήττωσι τὸν ἄξερα καὶ πετῶσι.

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

α') Συστατικὰ μέρη τῶν πτερῶν. 'Εχ' ἐκάστου τελείως ἐσχηματισμένου πτεροῦ (Σχ. 77) διακρίνουσεν τὸν ἄξονα (ΚΚPP)

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 ὅποιον εἶναι πλήρες ἐντεριώνης καὶ ἐκ τοῦ ὅποιου ἔκφύεται τὸ γένειον, καλεῖται ράχις. Τὸ γένειον (ΓΓ) συνίσταται ἐκ λεπτῶν κερατίνων κλαδίσκων (Σχ. 7δ Α) ἐκφυομένων λοξῶς ἐκατέρωθεν τῆς ράχεως, οἱ ὅποιοι πάλιν ἀπολύσουσιν ἔνθεν καὶ ἔνθεν ἐπέρας μικρὰς ἀκτῖνας (Σχ. 78 α,α,α,α) φερούσας ἄγκιστρα, δι' ᾧ συνδέονται στερεῶς μετ' ἀλλήλων οὕτως, ὥστε τὸ γένειον ἀποτελεῖ ἐν συνυφασμένον πλέγμα.

6') Εἴδη πτερῶν. Ἀναλόγως τῆς ὑφῆς τοῦ ἄξονος καὶ τοῦ γένειον διακρίνομεν: 1) Καλυπήρια ἢ ίδιας πτερά, τῶν ὅποιων ἡ ράχις εἶναι εὐθεῖα, δύσκαμπτος καὶ τὸ γένειον εἶναι ἀνθεκτικόν· 2) τὰ πτύλα, πολὺ μικρά, τῶν ὅποιων ἡ ράχις εἶναι μαλακὴ καὶ εύκαμπτος, τὸ δὲ γένειον στερεῖται κατὰ τὸ πλεῖστον ἀγκιστρῶν· ταῦτα ἐπικαλύπτουσι σχεδὸν ὄλοκληρον τὸ δέρμα σχηματίζοντα στρῶμα κατὰ τὸ μεζόλιον καὶ ἡττὸν πυκνόν· καὶ 3) τὰ νηματοειδῆ πτύλα ἢ σμήιογγας, ἔχούσας λεπτὴν καὶ μαλακὴν ράχιν ἀγενεῖον ἢ λίκνη ἀτροφικοῦ τοιούτου καὶ ἀπαντώσας σποραδικῶς εἰς μέρη τινὰ τοῦ σώματος. Τὰ καλυπτήρια πτερά λαμβάνουσιν ίδιας μεγάλην ἀνάπτυξιν ἐπὶ τῶν πτερύγων καὶ τῆς οὐρᾶς· ἀναλόγως δὲ τῆς διατάξεως καὶ λειτουργίας αὐτῶν διακρίνονται (Σχ. 79) πρῶτον εἰς κωπαῖα ἢ ἐρετικά, ἐκφύομενα ἀφ' ἑνὸς μὲν ἐκ τῆς ἄκρως χειρὸς συνήθως 10 τὸν ἀριθμὸν (Σχ. 79, 18) καὶ καλούμενα ἐρετικά πρώτης τάξεως, ἀφ' ἑτέρου δ' ἐκ τοῦ πήγεως εἰς ἀρίστον ἀριθμὸν (Σχ. 79, 19) καὶ καλούμενα ἐρετικά δευτέρας τάξεως (ἴδε καὶ σχῆμα πτέρυγ. σελ. 135.) καὶ τινα ἐκ τοῦ βραχίονος, τρίτης τάξεως· δεύτερον εἰς πηδαλιώδη (Σχ. 79, 15) ἐπὶ τῆς οὐρᾶς καὶ τρίτον, εἰς ἀπλῶς καλυπήρια πτερά (Σχ. 79, 20, 20', 20''), μικρότερα τῶν προηγουμένων ἐπικαθήμενα κατὰ τὴν βάσιν τῶν ἐρετικῶν καὶ πηδαλιώδῶν.

Τὰ κωπαῖα ἐκλήθησαν οὕτω, διότι δι' αὐτῶν αἱ πτέρυγες πλήρητουσαι τὸν ἀέρον ἐκτελοῦσι τὴν πτῆσιν, τὰ δὲ τῆς οὐρᾶς πη-

δικλιώδη, διότι δι' αὐτῶν πηδαλιουχεῖται τὸ σῶμα κατὰ τὴν πτῆσιν.

Τὸ οὔτως ἐκ τῶν διαφόρων πτερῷῶν συγκείμενον πτέρωμα τῶν πτηνῶν, ἐκτὸς τῶν χρησιμεύοντων καὶ διὰ τὴν πτῆσιν τοιούτων, ἀποτελεῖ πυκνὸν κατὰ τὸ μέλλον καὶ ἡττον ἐπικάλυψμα, τὸ ὅποιον ὡς ἐκ τοῦ ἀέρος, ὃν ἐγκλείει ἐν τοῖς ἀπειραρίθμοις αὐτοῦ πόροις, χρησιμεύει ὡς ἄριστον προφυλακτικὸν πρὸς διατήρησιν τῆς



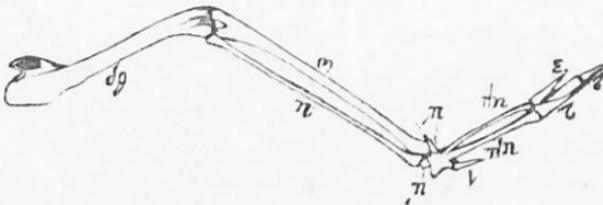
(Σχ. 79). Πτέρωμα ἱέρακος.

θερμότητος τοῦ σώματος. Ἀδήν τις κείμενος κατὰ τὸ οὐροπήγιον ἐκκρίνει οὐσίαν λιπώδη, ἥν, λαμβάνον τὸ πτηνὸν διὰ τοῦ φάμφους, ἐπαλείφει τὰ πτερὰ καὶ προφυλάττει αὐτὰ ἀπὸ τῆς ὑγρότητος.

γ') *Πτεροφόροια*. "Απαξ τοῦ ἔτους τούλαχιστον, περὶ τὰς ἀργάς τοῦ φθινοπώρου, τὰ πτηνὰ ἀλλάσσουσι τὸ πτέρωμα αὐτῶν εἴτε ἐν δλῷ εἴτε ἐν μέρει, πιπτόντων τῶν παλαιῶν πτερῶν καὶ ἀντικαθισταμένων διὰ νέων βαθμηδὸν αὐξανομένων. Τὸ οὔτως ἀπο-

κτώμενον νέον πτέρωμα λαμβάνει κατὰ τὰς ἀργὰς τοῦ ἔχρος χρῶμα λαμπρότερον, ίδιας παρὰ τῷ ζῷεν. Ἐν γένει τὸ χρῶμα τοῦ πτερώματος παραλλάσσει κατὰ τὴν ἡλικίαν, τὸ φῦλον καὶ τὴν ἐποχήν. Τῶν νεαρῶν τὸ χρῶμα εἶναι ὁπλούστερον ἢ τὸ τῶν ἐνηλίκων· τῶν ἀρρένων τὸ χρῶμα εἶναι συνήθως λαμπρότερον τοῦ τῶν θηλέων τοῦ αὐτοῦ εἰδήσους.

3. Σκελετός. Τὰ ὄστα τῶν πτηγῶν εἶναι τὰ πλεῖστα κοῖλα καὶ πεπληρωμένα χέρος, καὶ ὡς ἐκ τούτου χρ' ἐνὸς μὲν παρουσιάζουσι μικρότερον βάρος, ωρ' ἑτέρου δὲ μεγαλειτέραν στερεότητα καὶ ἐλαστικότητα, διότι εἶναι γνωστὸν ὅτι σωληνες ἔχοντες οὐχι-



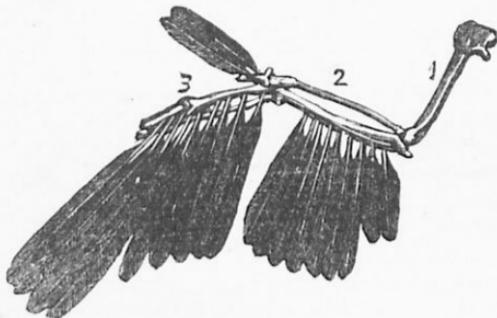
(Σχ. 80). Σκελετὸς προσθίου ἄκρου πτηνοῦ.

βρ, βραχίων. κ, ω, κερκίς καὶ ὠλένη. κ' κ', τὰ δύο δοτὰ τοῦ καρποῦ. κμ, κμ, τὰ συμπεφυκότα μετακαρπικὰ δοτᾶ. 1, μέγας δάκτυλος. 2, 2, φάλαργες τοῦ 2ου δακτύλου. 3, τρίτος δάκτυλος.

πολὺ λεπτὰ τοιχώματα εἶναι στερεώτεροι καὶ ἡττον εὔθραυστοι ἢ ισοπαχεῖς κύλινδροι συμπαγεῖς.

α') *Ακρα. Τὰ πρόσθια ἄκρα τῶν πτηγῶν, αἱ πτέρυγες (Σχ. 80), κατεσκευασμένα κατὰ τὸν τύπον τῶν ἀναλόγων ἄκρων τῶν θηλαστικῶν, σύγκεινται ἐκ τοῦ βραχιονικοῦ δοτοῦ (βρ), τοῦ πήχεως, περιλαμβάνοντος τὴν ὠλένην (ω) καὶ τὴν κερκίδα (κ.), καὶ τῆς ἄκρας χειρός, ἥτις ὅμως παρουσιάζει σημαντικὴν διαφοράν ἐκ τῶν ὄστων τοῦ καρποῦ ὑπάρχουσι μόνον δύο (κ', κ'), τὰ δὲ ἐπίλοιπα συμφύονται μετὰ τῶν μετακαρπικῶν καὶ σχηματίζουσι 2 μαρτσάντα καρπομετακαρπικὰ (κμ., κμ.), ἐκ δὲ τῶν δακτύλων ὑπάρχει μόνον ὁ 1ος (1), ὁ 2ος (2) καὶ ὁ 3ος (3)· καὶ ἡ οὕτω μετεσχηματισμένη ἄκρα χειρός (Σχ. 81) φέρει τὰ κωπαῖα πρώτης τάξεως πτερά, ἐνῷ τα δευτέρας τάξεως φέρει ὁ πῆγυς (2).

Ἡ θωρακικὴ ζώνη ἡ τὰ ἐρείσματα (Σχ. 82), ἐφ' ὧν ἀρθροῦνται αἱ πτέρυγες, ἀποτελεῖται ἐκ τῆς ὁμοπλάτης (12), στενῆς καὶ μακρᾶς, ἐκ τοῦ κορακοειδοῦς ὄστοῦ (11), συνδέοντος τὴν ὁμοπλάτην μετὰ τοῦ στέρνου, καὶ ἐκ τῆς κλειδὸς (10), ἥτις δἰξ μὲν τοῦ ἀνωτέρου ἄκρου αὐτῆς συνδέεται μετὰ τῶν προμνησθέντων δύο ὄστων, δἰξ δὲ τοῦ κατωτέρου συνάπτεται πρὸ τοῦ στέρνου μετὰ τῆς κλειδὸς τῆς ἄλλης πλευρᾶς καὶ ἀποτελεῖται οὕτως ἐκ τῶν δύο τὸ καλούμενον δικρανοῦ.



(Σχ. 81). Διάταξις τῶν ἔρετικῶν πτερυῶν ἐπὶ τῆς πτέρυγος.

Τὰ ὀπίσθια ἄκρα (Σχ. 82) τῶν πτηνῶν, τὰ ὡς πόδες γρηγορεύοντα, ἔχουσι τὸν μηρὸν βραχὺν (21), μὴ προέχοντα ἐκτὸς τοῦ πτερῷματος, τὴν δὲ κνήμην (22) μακρὰν μετ' ἀτροφικῆς περόνης (22'). Ὁ ταρσὸς μετὰ τοῦ μεταταρσίου συμφύονται εἰς ἓν μακρὸν ὄστον (23), ταρσομεταταρσικόν, τὸν κανόνα· οἱ δάκτυλοι εἶνε συνήθως τέσσαρες ἀντιστοιχοῦντες πρὸς τοὺς 1—4 δακτύλους τῶν θηλαστικῶν. Τὰ ὄστα τῆς λεκάνης, ἐφ' ὧν ἀρθροῦνται, δὲν συνενοῦνται ἐπὶ τοῦ μέσου τῆς κοιλίας, ὅπως τὰ τῶν θηλαστικῶν, ἀλλὰ μένουσι κεχωρισμένα (ἐξαίρεσιν ποιεῖται ἡ ἀφρικανικὴ στρουθοκάμηλος). Τὰ τυμήματα δ' ἐκάστου αὐτῶν συμφύονται καὶ πρὸς ἄλληλα καὶ μετὰ τοῦ ἴεροῦ ὄστοῦ ὅπισθεν τόσον στενῶς, ὡστε ἡ ὅλη λεκάνη ἀποτελεῖ ἐν ἑιδίον ὄστον.

Μεγάλην ποικιλίαν παρουσιάζουσιν οἱ πόδες παρὰ τοῖς διαφόροις

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

1, Κορυφή.

Μσ., Μεσοσιαγών.

Κσ., Κάτω σιαγών.

Ασ., Ἀνω σιαγών.

2, Τραχηλοί σπόνδυλοι.

3, Νωτιαῖοι σπόνδ.

4, Ἱερὸν ὀστοῦν καὶ λεκάνη.

5, Κοκκυριακοί σπόνδυλοι.

6, Τελευταῖος κοκκυγιακὸς σπόνδ.

7, Πλευραὶ μετὰ τῶν ἀγκιστροειδ. ἀποφύσεων (α).

8, Στερνοπλευρικὰ ὀστᾶ.

9, Στέρνον μετὰ τῆς τρόπιδος.

10, Κλεις (δίκρανον).

11, Κορακοειδὲς ὀστοῦν

12, Ὄμοπλάτη.

13, Βραχίων.

14, Ὄλένη.

15, Κερπίς.

16, Ὁστῖ τοῦ καρποῦ.

17, Τὰ δύο ὀστᾶ τοῦ μετακαρπίου.

18, Ὁ λος δάκτυλος.

19, Αἱ 2 φάλαγγες τοῦ πον δακτύλου.

20, Ὁ 3ος δάκτυλος.

21, Μηρός.

22, Κρήμη μετὰ τῆς ἀτροφικῆς περούης (22').

23, Ταρσομεταταρσούν κὸν ὀστοῦν.

24, 25. Δάκτυλοι.

β') Κορμός. Ἀξιον σημειώσεως εἰς τὸν σκελετὸν τοῦ κορμοῦ εἶνε, ὅτι οἱ νωτιαῖοι σπόνδυλοι συγδέονται στενῶς καὶ κατά



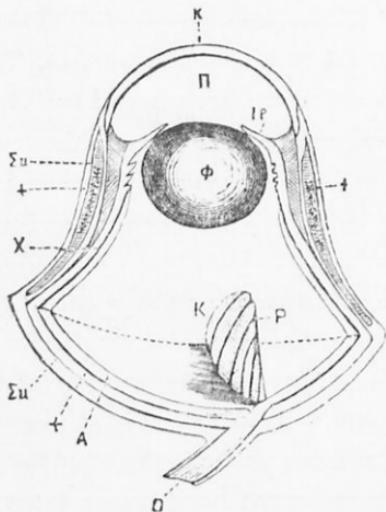
(Σχ. 82). Σκελετὸς ἱέρακος.

τὸ πλεῖστον ἀκινήτως μετ' ἄλλήλων, οἱ δὲ ὁσφυακοὶ καὶ ἵεροι (3, 4) συμφύονται ἐντελῶς· τούναντίον οἱ τραχηλικοὶ σπόνδυλοι (2) εἰναι λίαν εὐκίνητοι ὡς καὶ οἱ τῆς οὐρᾶς (5), τῶν ὄποιων ὁ τελευταῖος (6) διακρίνεται διὰ τὸ μέγεθός του καὶ χρησιμεύει πρὸς στήριξιν τῶν πηδαλιώδῶν πτερῶν. Ἐκ τῶν πλευρῶν αἱ πρόσθιαι (συνήθως δύο) δὲν φθάνουσι μέχρι τοῦ στέρνου, ἐνῷ αἱ λοιπαὶ συνδέονται μετ' αὐτοῦ τῇ μεσολαβήσει ἴδιων ὀσταρίων (8), στεργοπλευρικῶν καλουμένων· φέρουσι δὲ αἱ γνήσιαι αὔται πλευραὶ ἀγκιστροειδεῖς ἀποφύσεις (α), δι' ὧν συνάπτονται μετ' ἄλλήλων καὶ οὕτως ἀποτελεῖται τὸ κυτος τοῦ θώρακος λίαν στερεόν. Τὸ στέρνον εἶναι συνήθως μέγα, πλατὺ καὶ θολοειδές, φέρει δὲ ἐπὶ τῆς μέσης γραμμῆς αὐτοῦ καθέτως καὶ πρὸς τὰ ἔκτος προθάλλουσαν πλακοειδῆ ἀπόφυσιν, καλουμένην τρόπιδα (9), χρησιμεύουσαν πρὸς πρόσφυσιν τῶν ἰσχυρῶν μυῶν τῶν διενεργούντων τὴν πρὸς πτῆσιν κίνησιν τῶν πτερύγων.

4. Νευρικὸν σύστημα καὶ αἰσθητήρια ὄργανα. Οἱ ἔγκεφαλος, πληρῶν, ὅπως καὶ παρὰ τοῖς θηλαστικοῖς, τὸ κοίλωμα τοῦ κρανίου ὀλοσχερῶς, ὑπερβαίνει κατὰ μᾶκαν τὸν νωτιαῖον μυελόν· εἰναι ὅμως ἡττον ἀνεπτυγμένος ἢ παρὰ τοῖς θηλαστικοῖς· ἴδιως ἐλλείπουσιν οἱ γῦροι καὶ οἱ αὐλακες ἐπὶ τῶν ἡμισφαιρίων. Ἐκ τῶν αἰσθητηρίων ὄργάνων τὰ μάλιστα ἀνεπτυγμένα ἔχουσι τὸ τῆς δράσεως καὶ τὸ τῆς ἀκοῆς. Οἱ ὄφθαλμοὶ τῶν πτηνῶν παρουσιάζουσι σημαντικὰς διαφορὰς ἐν σχέσει πρὸς τοὺς τῶν θηλαστικῶν, καθ' ὃσον: 1) οἱ βολθοί (Σχ. 83) ἔχουσι τὸ πρόσθιον αὐτῶν μέρος λίαν προεξέχον καὶ ὡς ἐκ τούτου ἀφίστανται πολὺ τῆς σφαιρικῆς μορφῆς· 2) εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ ὄφθαλμοῦ σχηματίζεται δακτύλιος ἐκ μικρῶν ὀσταρίων (12—30) ὑποστηρίζων τὸν σκληρωτικὸν χιτῶνα (++). 3) ἐκ τοῦ χοριοειδοῦς χιτῶνος σχηματίζονται ακτενοειδεῖς προεκβολαί (KP) διασχίζουσαι τὸν ἀκριβελητροειδῆ χιτῶνα καὶ εἰσερχόμεναι εἰς τὸ ὑελῶδες ὑγρόν· 4) εἰς τὴν ἐσωτερικὴν γωνίαν τοῦ ὄφθαλμοῦ ὑπάρχει, οἷονεὶ ὡς τρίτον βλέφαρον, μεμβράνη, καλουμένη μηροειδῆς πινχή, ἡτις διὰ

μικρῶν μυῶν δύναται νὰ ἐπεκταθῇ καὶ νὰ ἐπικαλύψῃ ὡς πέπλος διαφανῆς ἐκ τῶν ἔμπροσθεν τὸν βολβόν.

Ἐκ τῶν ὅτων ἐλλείπει τὸ ἔξωτερικὸν οὖς, ἀλλως τὰ λοιπὰ μέρη εἶνε κάλλιστα ἀνεπτυγμένα καὶ ἡ ἀκοὴ τῶν πτηνῶν ἔχει μεγάλην ὁξύτητα. Ἡ ἀφὴ εἶνε σχεδὸν μηδαμινή, μεταχειρίζονται δὲ ὡς ἀπτικὰ ὄργανα ἐν γένει: τὸ ράμφος καὶ τὴν γλῶσσαν. Ἐπίσης ἀτελεστάτη εἶνε καὶ ἡ γεῦσις, ἔχουσα τὴν ἔδραν της εἰς τὸ ὄπισθιον μέρος τῆς γλώσσης, ὅπερ εἶνε μαλακὸν καὶ οὐχὶ κερά-



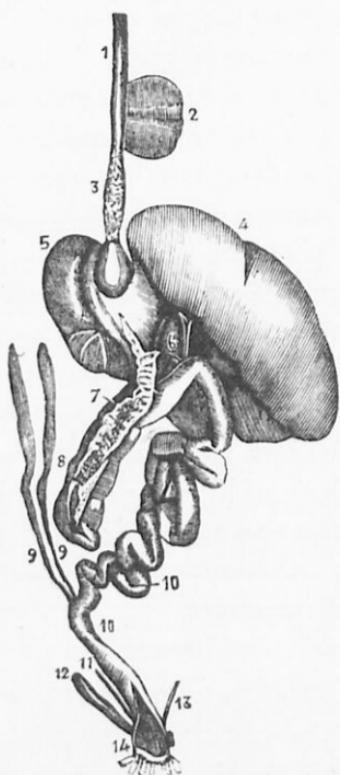
(Σχ. 83). Οφθαλμὸς γλαυκός.

K, κερατοειδῆς χιτών. *Π*, πρόσθιος θάλαμος. *ΙΡ*, ίρις. *Φ*, φακός. *Συ*, σκληρωτικός χιτών. *X*, χοριοειδῆς χιτών. *+*, δακτύλιος ἐξ ὀσταδίων ὑποστροφίζων τὸν σκληρωτικὸν χιτῶνα. *A*, ἀμφιβληστροειδῆς χιτών. *KP*, κτενοειδεῖς προβολαὶ τοῦ χοριοειδοῦς διασχίζονται τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα καὶ εἰσχωροῦνται ἐντὸς τοῦ θελώδονος ὑγροῦ. *O*, ὀπτικὸν νεῦρον.

τινον. Ὡς πρὸς τὴν ὅσφρησιν, παρατηρήσεις γενόμεναι ἐσχάτως κατέδειξην ὅτι ὑπάρχει ὑπωσδήποτε αὔτη καὶ μάλιστα παρὰ τοῖς τρεφομένοις ἐκ θητηψαίων ζώων.

5. Πεπτικὰ ὄργανα. Αἱ γνάθοι τῶν πτηνῶν, στερούμεναι ὕδοντων ὡς καὶ σαρκωδῶν χειλέων, καλύπτονται ὑπὸ κερατίνων πλακῶν. Ἡ γλῶσσα, στενὴ καὶ ἐπιμήκης, εἶνε ἐν γένει κερατοειδῆς, ἔχουσα μαλακὴν μόνον τὴν ρίζαν αὔτῆς· σπανίως παραμένει μαλακὴ παρά τισι πτηνοῖς διόλκηρος ἢ ἔνω ἐπιφάνεια (ψιττακοί). Πολυάριθμοι σικλογόνοι ὀδόντες ἐκκρίνουσι σταλον ἐντὸς τοῦ κοιλώματος τοῦ στόματος. Ὁ πεπτικὸς σωλὴν σύγκειται ἐκ τοῦ οἰσοφάγου (Σχ. 84), διτις διευρυνόμενος σχηματίζει σάκκον

εύρυν, τὸν πρόλοβον (2), λίαν ἀδενοθριθῆ καὶ συντελοῦντα εἰς προκαταρκτικὴν πέψιν τῶν τροφῶν πρὸ τῆς εἰσόδου εἰς τὸν στόμαχον. Μετὰ τοῦτον κατωτέρῳ ϕέργεται ὁ προστόμαχος (3) διακρινόμενος ἐπίσης διὰ τὴν χρήσιν ἔκκρισιν γαστρικοῦ ὑγροῦ.



(Σχ. 84). Πεπτικὰ δργα-
να τῶν πτηνῶν.

Εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ δργανα τῶν πτηνῶν διακρίνομεν τὸν ἀνά-
τερον λάρυγγα, ὃστις ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν λάρυγγα τῶν θηλα-
στικῶν, καὶ τὸν κατωτέρον, σχηματιζόμενον κατὰ τὴν θέσιν, ἔνθα
ἡ τραχεῖα ἀρτηρία διχάζεται εἰς δύο βρόγγους, καὶ χρησιμεύοντα
πρὸς συγματισμὸν τῆς φωνῆς. Ἡ τραχεῖα ἀρτηρία διχαζόμενη

ἀκολουθῶς ὁ κυρίως στόμαχος (5), τοῦ ὅποιου τὰ τοιχώματα εἶναι πα-
γύτατα καὶ ἔχουσιν ἴσχυροτάτους μῆνες, ἵδιας παρὰ τοῖς κοκκοφάγοις πτηνοῖς, παρ' οὓς πρὸς τούτοις ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια ἐπικαλύπτεται ὑπὸ δύο μεμβρανωδῶν ἢ κερατοειδῶν πλακῶν, διὰ τῆς πρὸς ἄλληλα συμ-
πιέσεως τῶν ὅποιών συντρίβονται καὶ ἀλέθονται αἱ τροφαί. Τὸ τυφλὸν ἐντεῦθεν εἶναι συνήθως διπλοῖν (9,9).

Ἡπαρ (4) καὶ πάγκρεας (7) ὑπάρ-
χουσι. Τὸ ἔχον τοῦ παχέος ἐντέ-
ρου (10) δὲν ἔκβάλλει ἀπ' εὐθείας πρὸς τὰ ἔξω, ἀλλ' εἰς τὴν ἀμάραρ (14), εἰς ἣν ἔκβαλλουσιν ὡσαύτως τὰ οὐροποιητικὰ δργανα. Οὐροδόχος κύστις εἰλλείπει.

6. Οργανα κυκλοθροΐας και ἀναπνοῆς. Η καρδία τῶν πτη- νῶν ἔχει κατασκευὴν ἀνάλογον πρὸς τὴν τῶν θηλαστικῶν.

εἰς δύο βρόγγους εἰσέρχεται εἰς τοὺς δύο πνεύμανας, οἱ ὅποιοι οὐδέποτε διαιροῦνται εἰς λοβούς.

'Ιδιάζον χαρακτηριστικὸν τῶν ἀναπνευστικῶν ὄργανων τῶν πτηγῶν εἶνε ὅτι διὰ πλαγίων διακλαδώσεων τῶν βρόγγων συγκοινωνοῦσι μετ' ἀεροφόρων σάκκων εὐρίσκομένων εἰς τὴν κοιλίαν, εἰς τὸν λαιμὸν ἢ μεταξὺ τῶν μυῶν. Χρησιμεύουσιν οὗτοι ὡς ἀποθῆκαι ἀέρος διὰ τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα καὶ συνάμα ὡς δυσθερμαγωγὸν σῶμα πρὸς διατήρησιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ πτηγοῦ. Τὰ ἀεροφόρα ὄστα εὑρίσκονται εἰς συγκοινωνίαν μετὰ τῶν σάκκων τούτων, ἐν μέρει δὲ μετὰ τῆς φρίνος καὶ τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου, καὶ ἔξ αὐτῶν λαμβάνουσι τὸν ἀέρα, δι' οὐ εἰσι πεπληρωμένα.

7. Πολλαπλασιασμὸς τῶν πτηνῶν. Πάντα ἀνεξαιρέτως τὰ πτηνὰ γεννᾶσιν φύκ, περιβεβλημένα ὑπὸ σκληροῦ κελύφους, ἐκ τῶν ὅποιων δι' ἐπιφάσεως ἐξέρχονται τὰ νεογνά. Τὰ πλεῖστα τῶν πτηνῶν κατασκευάζουσι πρὸ τῆς φοτοκίας φωλεάς, ἐντὸς τῶν ὅποιων ἐνθέτουσι τὰ φύκα πρὸς ἐπιφασιν· τινὰ τίκτουσι τὰ φύκα τῶν εἰς φωλεάς ἄλλων πτηνῶν. Ἐκ τῶν φύκων ἐξέρχονται οἱ νεοσαριεῖτε σχεδὸν ἀπτεροί, ἀσθενικοί καὶ ἀνίκανοι νὰ βαδίζωσι πρὸς ἀνεύρεσιν τροφῆς, εἰτε ἐξέρχονται πτερωτοὶ δυνάμενοι νὰ βαδίζωσι. Τὰ πρῶτα ὄνομάζονται διφὲ βαδιστικὰ (περιστερά, χελιδών), τὰ δὲ δεύτερα εὐθὺς βαδιστικά (σρυνις, ταώς).

8. Αλλαγὴ διαμονῆς. Τὰ πτηνὰ ἐκτὸς ὀλιγίστων (στρουθίον, πέρδιξ τῶν ὄρέων, ἀρπακτικά τινα), δὲν διαμένουσι διαρκῶς ἐν τῷ αὐτῷ τόπῳ· τὸ φῦχος τοῦ χειμῶνος καὶ ἡ ἔλλειψις τροφῆς ἀναγκάζουσιν αὐτὰ νὰ μεταναστεύωσιν. Ἐκεῖνα τὰ ὅποια διαμένουσι καθ' ὅλον τὸ ἔτος ἐν τῷ αὐτῷ τόπῳ ὄνομάζονται ἐπιδημητικά ἄλλα, τὰ ὅποια πρὸς ἀνεύρεσιν τροφῆς μεταβολούνται εἰς γειτονικὰς χώρας ἢ εἰς μᾶλλον ἀπομεμακρυσμένας, οὐχὶ δῆμως εἰς ὥρισμένην ἐποχὴν τοῦ ἔτους οὐδὲ κατὰ τὴν αὐτὴν πάντοτε διεύθυνσιν, ἀλλ' οὐάκις ἡ ἀνάγκη τὸ καλεῖ, ὄνομάζονται ἐκτοπιστικά. Καὶ τρίτον ἔχομεν τὰ ἀποδημητικὰ πτηνά, τὰ ὅποια περὶ τὰς ἀρχὰς τοῦ φθινοπώρου συνενοῦνται ὡς ἐπὶ τὸ

πλεῖστον κατὰ στίφη καὶ ἀποδημοῦσιν ἐκ τῶν ἡμετέρων γωρῶν πρὸς νότον, πρὸς τὴν Ἀφρικήν, ὅπου εὑρίσκουσι κλῖμα θερμότερον καὶ τροφήν, ὅπως δυνηθῶσι νὰ διέλθωσι τὴν ψυχρὰν ἐποχὴν τοῦ ἔτους, καθ' ἣν αἱ ἡμέτεραι χῶραι εἰνε κατὰ τὸ πλεῖστον κεκαλυμμέναι ὑπὸ χιόνος καὶ ἡ βλάστησις ἐν νάρκῃ. Ἀρχομένου τοῦ ἔαρος, ἐπανέρχονται πάλιν τὰ πτηνὰ ταῦτα εἰς τοὺς προτέρους τόπους τῆς διαμονῆς των, ἵνα ἐπαναλάβωσι τὸ ταξείδιόν των πάλιν κατὰ τὸ ἐπίὸν φθινόπωρον καὶ οὕτω καθεξῆς.

Οἱ ἀριθμὸς τῶν μέχρι σήμερον γνωσθέντων ζώντων εἰδῶν πτηνῶν ὑπερβαίνει τὰς 10000, ὁ δὲ τῶν ἀπολελιθωμένων λειψάνων τὰς 300 εἰδη. Ὑποδιαιρεῖται δὲ ἡ ὄμοταξία τῶν πτηνῶν εἰς 8 τάξεις, ἐκ τῶν ὅποιων ἡ τάξις τῶν Εηροθατικῶν περιλαμβάνει ὑπέρ τὰς 5000 εἰδῶν.

III. Ο μοταξία.

ΕΡΠΕΤΑ

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

Κύριοι χαρακτῆρες : Τὰ ἔρπετά εἰνε ζῷα ποικιλόθερμα (ψυχρόσαιμα), ἀναπνέουσι διὰ πνευμόρων, ἔχουσι τὸ σῶμα αὐτῶν κεκαλυμμένον ὑπὸ κερατίνων ἢ ὄστείνων φολίδων καὶ λεπίδων καὶ γεννῶσιν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον φά. Τὰ ἄκρα αὐτῶν εἰνε πόδες.

1. Μορφὴ τοῦ σώματος· ἐπικάλυψμα αὐτοῦ. Ἀντιθέτως πρὸς τὰ πτηνά, τῶν ὅποιων ἡ ἔξωτερικὴ μορφὴ εἰνε κατὰ τὸ αὐτὸ περίπου σχῆμα σχεδὸν εἰς ὅλα, παρουσιάζουσι τὰ ἔρπετά τῶν διαφόρων τάξεων μεγάλας διαφοράς· ἀπλοῦν βλέμμα εἰς τὸ δισκοειδές καὶ τετράποντον σῶμα τῆς χελώνης καὶ εἰς τὸ κυλινδρικὸν ἅπουν σῶμα τοῦ ὄφεως θὰ δεῖη ὅτι δὲν δύναται νὰ γίνῃ ἐνταῦθα λόγος περὶ ὁμοιομόρφου σώματος. Τὸ αὐτὸ λεκτέον καὶ περὶ τοῦ ἐπικαλύψματος· τὸ σκληρὸν καὶ ἀνθεκτικὸν συνήθως δέρμα φέρει κερατίνους λεπίδας ἢ πλάκας πολυγώνους ἢ ὄστείνους πλάκας.

2. Σκελετός. Ἡ κεφαλὴ παρουσιάζει κατασκευὴν ἀνάλογον πρὸς τὴν τῶν πτηνῶν· ἡ κάτω σιαγὴν ἀρθροῦται μετὰ τῆς ἄνω τῇ μεσολαβήσει ἰδίου ὅστεο· παρὰ τοῖς ὅφεσι συνδέονται ἔμπροσθεν τὰ δύο τμήματα τῆς κάτω σιαγόνος εἰς τὴν σύμφυσιν δι· ἐλαστικῶν δεσμῶν, τὰ δ' ὅστε τῆς ἄνω σιαγόνος εἶνε κινητῶς ἡρθρωμένα, καὶ οὕτως ἐπιτυγχάνεται ἡ διάστασις αὐτῶν καὶ συνεπῶς ἡ διεύρυνσις τοῖς κοιλότητος τοῦ στόματος εἰς μέγαν βαθμόν.

Εἰς τὴν σπονδύλικὴν στήλην τῶν ἔχοντων ἄκρα ἑρπετῶν διακρίνονται τμήματα διάφορα, ὅπως καὶ παρὰ τοῖς θηλαστικοῖς, ἐνῷ παρὰ τοῖς ἀποσιν ἀποτελεῖται αὐτὴ ἐκ σειρᾶς σχεδὸν ὁμοιομόρφων σπονδύλων (εἰς τοὺς ὅφεις καὶ ἄνω τῶν 400) καὶ μείζων ἡ εὐκίνησία αὐτῶν. Τὰ ἄκρα εἶνε 4 ἢ 2 ἢ καὶ ἐλλείπουσιν ὀλοσχερῶς. Ὄπου τὰ ἄκρα εἶνε καλῶς ἀνεπτυγμένα, ὑπάρχει θωρακικὴ ζώνη καὶ ὀστετὰ τῆς λεκάνης, ἐνῷ παρὰ τοῖς ἀποσιν ἐλλείπει ἡ λεκάνη ἢ λείψανα μόνον αὐτῆς εὑρίσκονται, παρὰ δὲ τοῖς ὅφεσιν ἐλλείπει καὶ ἡ θωρακικὴ ζώνη.

3. Νευρικὸν σύστημα καὶ αἱσθητήρια δογανα. Ὁ ἐγκέφαλος μεταξὺ πάντων τῶν ἑρπετῶν λαμβάνει τὴν μεγαλειτέραν ἀνάπτυξιν παρὰ τοῖς κροκοδείλοις, ὃ δὲ νωτιαῖος μυελὸς ὑπερβαίνει κατὰ μᾶκρην τὸν ἐγκέφαλον. Πρὸς ἀρήγη μεταχειρίζονται διάφορα ἑρπετά (ὅφεις, 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 ὕπτων μόνον παρὰ τοῖς κροκοδείλοις εὑρίσκομεν ἔξωτερικὸν οὐς ὑπὸ μισθοῦν δεοματώδους ἐπιστομίου ἐπικαλύπτοντος τὸ τύμπανον. Ἡ ρίς, ἀποτελουμένη ἐκ δύο ρωθῶν, παρὰ τισι γελώναις μόνον προβάλλει σωληνοειδῶς.

4. Πεπτικὰ δογανα. Έκτὸς τῶν χελωνῶν, αἵτινες ἐλλείψει ὄδόντων ἔχουσι τὰ χείλη τῶν σιαγόνων ἐπενδεδυμένα διὰ κερατίνης θήκης, φέρουσι πάντα τὰ ἑρπετά ὄδόντας ἐπὶ τῶν σιαγόνων καὶ ἐπὶ τῆς ὑπερώχες, κωνικούς ἢ ἀγκιστροειδῶς πρὸς τὰ ὄπιστα τὴν κορυφὴν στρέφοντας καὶ ὡς ἐκ τούτου καταλλήλους μαλλούς

πρὸς συγκράτησιν τῆς λείας ἢ πρὸς μάσσουσιν· καὶ οἱ μὲν τῶν κροκοδείλων εἶνε ἐνεσφηνωμένοι ἐντὸς φατνίνων, οἱ δὲ τῶν ὄφεων καὶ σκυρῶν εἶνε ἐπιπεφυκότες ἐπὶ τῶν σιαγόνων. Κανονικὴ ἀλλαγὴ τῶν ὄδόντων δὲν λαμβάνει γόρχαν, ἀλλὰ σχηματίζονται διαρκῶς νέοι μεταξὺ τῶν παλαιῶν καὶ ὑπ' αὐτούς. Οἱ στόμαχοι δὲν εἶνε πάντοτε σαφῶς διακεκριμένοι ἀπὸ τοῦ οἰσοφάγου, ἀλλὰ φαίνεται μ. ἀλλον ὡς πεπαχυσμένον ἀκρον ἀυτοῦ· τὰ λεπτὰ ἔντερα εἶνε βραχιγέα καὶ σχηματίζονται συνήθως μίαν στροφήν. Τὸ πέρχεται τοῦ παγέος ἐντέρου ἐκβάλλει εἰς ἀμάραν, ἥτις ἐκστομοῦται πρὸς τὰ ἔξω εἴτε διὰ σχισμῆς ἐγκαρσίας (σαῦραι, ὄφεις), εἴτε διὰ στρογγύλης ἢ ἐπιμήκους (κροκόδειλοι, γελῶναι).

5. Αναπνευστικὰ καὶ κυκλοφορικὰ ὅργανα· Θερμοκρασία τοῦ σώματος. Τὰ ἐρπετὰ ἀναπνέουσι διὰ πνευμόνων, οἵτινες εἶνε δύο· ἀλλ' ὅμως ἡ ἀναπνοὴ αὐτῶν εἶνε πολὺ βραδυτέρα τῆς τῶν θηλαστικῶν καὶ πτηνῶν. Ως ἐκ τούτου προσάγεται εἰς τὸν ὀργανισμὸν ὀλιγώτερον ὀξυγόνον, ἡ καῦσις γίνεται ἀδρανεστέρα καὶ συνεπῶς ἀναπτύσσεται ὀλιγωτέρα θερμότης μὴ ἐπαρκοῦσσα νὰ διατηρήσῃ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος εἰς σταθερὸν σημεῖον· ἀλλ' ἀναλόγως τῆς θερμοκρασίας τοῦ ἔξωτερικοῦ ἀέρος καὶ τοῦ ὅματος ἀνυψοῦται ἡ κατέργεται ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματος τῶν ἐρπετῶν· διὸ καλοῦνται ταῦτα ποικιλόθερμα (ψυχρόσιμα). Τὸν γειμῶνα, ψυχόμενα εἰς βαθμὸν ὥστε τὰ ὄργανά των νὰ μὴ δύνανται νὰ λειτουργήσωσι μετά τῆς ἀπαίτουμένης ζωηρότητος, ἀποναρκοῦνται.

Εἰς τὴν παραγωγὴν τοῦ φρινομένου τούτου (τοῦ ποικιλοθέρμου) συντελεῖ καὶ ἡ κυκλοφορία τοῦ αἷματος, ἡ ὥποια δὲν γίνεται ὅπως παρὰ τοῖς θηλαστικοῖς καὶ πτηνοῖς. Η καρδία τῶν ἐρπετῶν (ἐκτὸς τῆς τῶν κροκοδείλων) ἔχει τὰς δύο κοιλίας ἀτελῶς κεχωρισμένας ("Ιδε σχ. 55, σελ. 71"), οὕτως ὥστε τὸ φλεβικὸν αἷμα τῆς δεξιᾶς μίγνυται μετά τοῦ ἀρτηριακοῦ τῆς ἀριστερᾶς· συνεπῶς τὸ ἔκ ταύτης εἰς τὸ σῶμα ἀποστελλόμενον ἀρτηρια-

κὸν αἷμα δὲν εἶνε κατὰ τὸν αὐτὸν βαθὺμὸν καθηρὸν καὶ ὀξυγονοῦχον, ὅπως παρὰ τοῖς θηλαστικοῖς καὶ πτηνοῖς.

6. Πολλαπλασιασμὸς τῶν ἐρπετῶν. Τὰ ἐρπετὰ γεννῶσιν ως ἐπὶ τὸ πλεῖστον φά, τὰ δποῖα παρὰ μὲν τοῖς κροκοδείλοις καὶ γελώναις ἔχουσι κέλυφος ἀσθεστολιθικόν, παρὰ δὲ τοῖς ὄφεσι καὶ σαύραις δερματῶδες τίκτουσι ταῦτα εἰς θέσεις προπεφυλαγμένας ἐντὸς ὅπῶν τῆς γῆς καὶ ἐκκολάπτονται διὰ τῆς θερμότητος τοῦ ἐδάφους ἢ τοῦ ἀέρος. Τινῶν ὅμως σαυρῶν καὶ ὄφεων τὰ φά παραμένουσιν ἐντὸς τοῦ μητρικοῦ σώματος, μέχρις οὗ σγηματισθῇ καὶ διαμορφωθῇ τελείως τὸ ἐν αὐτοῖς ἐμβρύον, κατὰ τὴν στιγμὴν δὲ τῆς φωτοκίας ἐξέρχεται ἀμέσως ἐκ τοῦ φοῦ τὸ νεογόνον ζῶν· διὸ καὶ ἐκλήθησαν τὰ τοιαῦτα ἐρπετὰ ζωοτόκα. Κυρίως ὅμως εἶνε φωτοτόκα, διότι ναὶ μὲν γεννῶσι τὸ νεογόνον ζῶν, ἀλλ' ἐγκεκλεισμένον ἐντὸς τοῦ κελύφους τοῦ φοῦ.

Τὰ ἐρπετὰ εἰνε κυρίως ζῷα τῶν θερμῶν κλιμάτων· τὰ πλεῖστα τούτων κατοικοῦσι τὰς τροπικὰς κύρων καὶ τὰ θερμότερα μέρη τῶν εὐκράτων. Ὁ ἀριθμὸς τῶν μέχρι τοῦδε γνωσθέντων ἀνέρχεται εἰς 2500 εἴδη νῦν ζῶντα καὶ εἰς πλέον τῶν 300 ἀπολειθωμένων. Ὅποδιαιρεῖται ἡ δροταξία τῶν ἐρπετῶν εἰς 4 τάξεις, ἐκ τῶν δοπίων ἡ τάξις τῶν σαυρῶν περιλαμβάνει τὰ πλεῖστα εἴδη (ὑπὲρ τὰ 1250).

IV. Ο μοταξία.

ΑΜΦΙΒΙΑ.

Παραδείγματα: Βάτραχος, φρῦνος, σαλαμάνδρα:

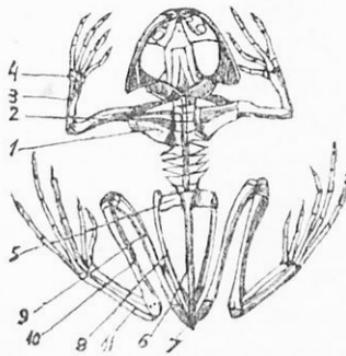
Κύριοι χαρακτῆρες. Τὰ ἀμφίβια εἶνε ζῷα ποικιλόθερμα, ἀναπνέοντα διὰ βραγχίων κατὰ τὴν νεαρὴν ήλικίαν, βραδύτερον δὲ διὰ πνευμόνων (όλιγα δέ τινα διὰ πνευμόνων καὶ βραγχίων ὁμοῦ). Εἶχουσι τὸ δέρμα γυμνόν, τὰ δ' ἄκρα των εἶνε πόδες.

1. Μορόγλη τοῦ σώματος καὶ ἐπικάλυψμα. Ὡς πρὸς τὴν ἔξωτερην μορφὴν διακρίνονται τὰ ἀμφίβια ἢ βατράχια εἰς

δύο δραδίας, εἰς τὰ ἔχοντα τὸ σῶμα βραχὺ καὶ πεπλατυσμένον
ἄγνευ οὐρᾶς καὶ μετὰ 4 μακρῶν ποδῶν, καὶ εἰς τὰ ἔχοντα τὸ σῶμα
ἐπίμηκες καὶ κυλινδρικὸν μετὰ μακρᾶς οὐρᾶς καὶ βραχιέων ποδῶν.

Τὸ δέρμα τῶν εἶναι γυμνὸν καὶ ώς ἐπὶ τὸ πλεῖστον λεῖον καὶ
γλοιώδες, συνεπῶς ἀνίκανον νὰ χρησιμεύσῃ ὡς προφυλακτικὸν
ἐπικαλυμμα τῆς θερμότητος, μόνον δὲ παρεμποδίζει διὰ τῆς
ὑγρότητος καὶ τοῦ γλοιώδους αὐτοῦ τὴν ὑπερβολικὴν ἐξάτμισιν
τοῦ σώματος. Διὸ τὰ ζῷα ταῦτα ἔχουσιν ἀγάγκην νὰ διατηρῶσι
τὸ δέρμα τῶν πάντοτε ὑγρὸν εἴτε
ζῶσιν ἐν τῷ ὅδατι διαρκῶς, εἴτε
ἀπομακρύνονται ἀπ' αὐτοῦ ὄλιγον
μόνον, ὥστε γὰρ ἐπανέργωνται τα-
γέως, εἴτε διαμένουσιν εἰς τόπους
ὑγρούς καὶ σκοτεινούς, ἐξεργόμενα
μόνον τὴν νύκτα πρὸς ἀναζήτησιν
τροφῆς. Η ἔηρασία βλάπτει καὶ
φονεύει αὐτά. Ἀπὸ καιροῦ εἰς
καιρὸν τὸ ἔξωτερικὸν στρῶμα τοῦ
δέρματος ἀποπίπτει κατὰ τεμά-
χια ἢ ἐν συγόλῳ καὶ ἀναγεννᾶται ἐκ νέου.

2. Σκελετός. Ἀνάλογος πρὸς τὴν ἔξωτερικὴν μορφὴν εἶνε καὶ
ἡ κατασκευὴ τοῦ σκελετοῦ παρὰ τοῖς ἀκέραιοις ἀποτελεῖται ἡ
σπονδυλικὴ στήλη ἐκ μικροῦ ἀριθμοῦ σπονδύλων (μέχρι 10), ἔχει
δὲ τὸ ὄπισθιον ἄκρον αὐτῆς, καθὼς καὶ τὰ ὄστα τῆς λεκάνης,
στερεὰ καὶ ἴσχυρὰ πρὸς ὑποστήριξιν τῶν ὄπισθίων ἄκρων τῶν κυ-
ρίως χρησιμεύοντων διὰ τὴν κίνησιν. Παρὰ τοῖς κερκοφόροις τού-
ναντίον ἔχει ἡ σπονδυλικὴ στήλη μέγαν ἀριθμὸν λίαν εὐκινήτων
σπονδύλων. Ο σκελετός τῆς κεφαλῆς εἶναι ἀτελῶς ἀπωστεωμέ-
νος, πολλὰ δὲ τμήματα αὐτοῦ παραμένουσι χονδρώδη ἐφ' ὅρου
ζωῆς. Πλευρῶν στεροῦνται τὰ πλεῖστα, ὅπου δὲ ὑπάρχουσιν, οὐ-
δέποτε ἐνοῦνται τὰ ἄκρα αὐτῶν μετὰ τοῦ στέψεων. Ο σκελετὸς
τῶν ἄκρων ἀποτελεῖται ἐκ τῶν αὐτῶν μερῶν, ἐξ ὧν καὶ ὁ τῶν



(Σχ. 85). Σκελετός βατράχου.

άκρων τῶν λοιπῶν θηλαστικῶν· οἱ δάκτυλοι εἶναι συνήθως 5 ἢ 4, σπανιότερον δὲ 3 ἢ καὶ 2.

3. Νευρικὸν σύστημα καὶ αἰσθητήρια ὅργανα. Οἱ ἐγκέφαλοι εἶναι σχετικῶς ὀλιγώτερον ἀνεπτυγμένος ἢ παρὰ τοῖς ἑρπετοῖς, ἡ δὲ μᾶκα αὐτοῦ εἶναι μικροτέρα τῆς τοῦ νωτιαλού μυελοῦ.

“Ωἱ ὅργανοι ἀφῆς χρησιμεύει τὸ νευροθρόις δέρμα, ὡς ὅργανοι δὲ γεύσεως πιθανῶς τὰ καταληκτικὰ ἔξιγκωματα τῶν νεύρων, τὰ ὅποια εὑρίσκονται ἐν τῇ βλεννομεμβράνῃ τῆς γλώσσης καὶ τῆς κοιλότητος τοῦ στόματος.

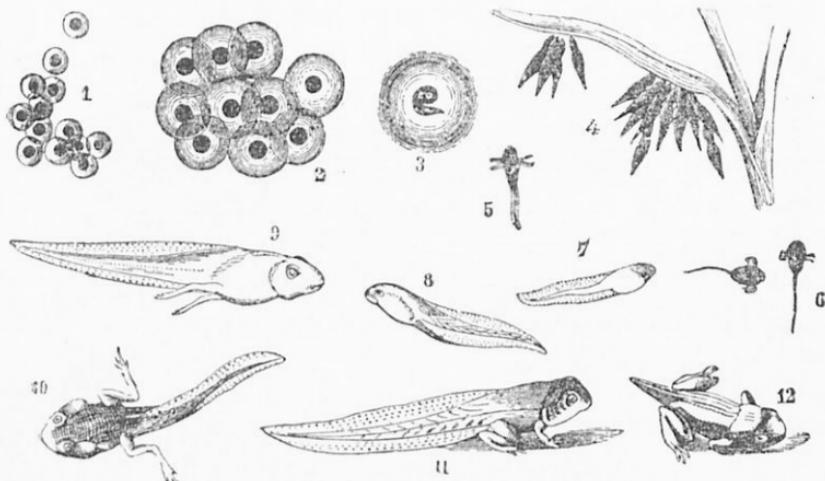
Οἱ δριθαλμοί, ἐκτὸς ὀλιγίστων, εἶναι καλῶς ἀνεπτυγμένοι. Εξωτερικὸν οὖς οὐδέποτε ὑπάρχει, παρὰ τοῖς πλείστοις δὲ ἐλατείρει καὶ τὸ μέσον οὖς. Τῆς ρυμὸς οἱ ρώθωνες δύνανται παρὰ τοῖς ἀκέροις νὰ κλεισθῶσι τῇ ἐνεργείᾳ ἰδιαιτέρων μυῶν.

4. Πεπτικὰ ὅργανα. Χελλὴ λεπτὰ συνήθως ὑπάρχουσιν, ἵπτονται ὅδόντες, ἐκτὸς ὀλίγων ἔξαιρέσεων, οἵτινες εἶναι μικροὶ καὶ κωνικοί. Η μαλακὴ γλῶσσα εἴτε εἶναι ἐντελῶς προσπεφυκυῖα ἐπὶ τῆς κάτω σιαγόνος, εἴτε ἔχει προσπεφυκός μόνον τὸ πρόσθιον ἄκρον, ἐνῷ τὸ ἐλεύθερον ὄπισθιον δύναται νὰ προεκβάλληται πρὸς τὰ ἔξω καὶ νὰ συλλαμβάνῃ ἔντομα πρὸς τροφήν. Πολλὰ φέρουσιν ἔνα ἢ δύο γναθοιδυλάκους πλήρεις ἀέρος, ἐκστομουμένους ὄπισθεν τῆς γλώσσης καὶ χρησιμεύοντας πρὸς ἐνίσχυσιν τῆς φωνῆς. Τὸ παχὺ ἔντερον ἐκβάλλει εἰς ἀμάρχαν, ἡς τὸ πρὸς τὰ ἐκτὸς στόμιον εἶναι κυκλικὸν ἢ σχισμοειδές.

5. “Οργανα κυκλοφορίας καὶ ἀναπνοῆς. Η ἀναπνοὴ εἰς μὲν τὴν νεαρὴν ἡλικίαν γίνεται διὰ βραγχίων (ἰδεὶ κατωτέρω, σελ. 147), εἰς δὲ τὰ ἀνεπτυγμένα ζῷα διὰ πνευμόνων ὀλίγα τινὰ διατηροῦσι πρὸς τοῖς πνεύμοσι καὶ τὰ βράγχια ἐφ' ὅρου ζωῆς. Επειδὴ δὲ πλευραὶ ἐλλείπουσι καὶ δὲν εἶναι δυνατὴ ἡ διεύρυνσις τοῦ θώρακος, καταπίνουσι τὸν ἀέρα σχεδὸν ὅπως αἱ χελῶναι. Άλλα καὶ τὸ γυμνὸν καὶ πορῶδες δέρμα τῶν χρησιμεύει πρὸς διάμειψιν τῶν ἀερίων, τοῦθ' ὅπερ καθιστᾷ δυνατὴν τὴν διαμονὴν τῶν

ζώων τούτων ἐπὶ πολὺν χρόνον ὑπὸ τὸ θδωρὸν ἡ ἐντὸς τῆς οἰλύος.

Ἡ καρδία των ἔχει δύο κόλπους καὶ μίαν κοιλίαν· διὸ καὶ ἡ κυκλοφορία των εἶναι ἀτελής, ὅπως καὶ ἡ τῶν ἔρπετῶν. Ὡς ἐκ τούτου καὶ διότι ἀφ' ἑτέρου στεροῦνται δυσθερμαγωγοῦ ἐπικαλύμματος, εἶναι ζῷα ποικιλόθερμα, ὥν ἡ ζωτικότης ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς



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

1, φὰ ἀμέσως μετὰ τὴν γέννησιν. 2, φὰ δὲ λίγων ἡμερῶν. 3, φάροιον περιέχον ἔμβρυον. 4, 5, ἔμβρυα ἐξελθόντα ἐκ τοῦ φοῦ (γυρῖτοι). 6—12, διάφορα στάδια τῆς περαιτέρω ἀγαπτύξεως καὶ μεταμορφώσεως τοῦ γυρίνου μέχρι τῆς μεταβολῆς αὐτοῦ εἰς βάτραχον (12), ὁ διοῖος θὰ χάσῃ μετ' ὀλίγον καὶ τὸ μικρὸν λείψαντον τῆς οὐρᾶς.

ὑπάρχειν ἐπαρκοῦς ἐξωτερικῆς θερμότητος· τὸν χειμῶνα ὑποπίπτουσιν εἰς χειμερίαν νάρκην, τὰ δὲ κατοικοῦντα εἰς πολὺ θερμάς γώρας ὑποπίπτουσιν εἰς θερμάν νάρκην, ἀποσυρόμενα εἰς σκοτεινὰ καὶ ὑγρὰ μέρη κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν μεγάλων καυσώνων, ὅτε ὡς ἐκ τῆς μεγάλης ἕηρασίας τὸ δέρμα αὐτῶν θὰ ἀπεξηραίνετο καὶ δεῖν θὰ ἡδύνατο νὰ λειτουργήσῃ.

6. Πολλαπλασιασμός τῶν ἀμφιβίων. Τὰ ἀμφίβια γεννῶσιν ϕάγαντας τὸ ὄδωρο, περιθεθλημένα ὑπὸ πηκτῆς τινος διαφανοῦς σύλης. Τὰ ἔξι αὐτῶν ἔξερχόμενα νεογνά, γυρεῖνοι καλούμενα (Σχ. 86), ἔχοντα μορφὴν λιχθυοειδῆ καὶ ἀναπνέοντα διὰ βραγγίων (4, 5, 6) ὑφίστανται σειράν μεταμορφώσεων, καθ' ᾧ τὰ ἔξωτερικὰ βράγγια γίνονται ἐσωτερικά, βαθυμηδὸν δὲ ἀτροφοῦσι καὶ ταῦτα καὶ γεννῶνται οἱ πνεύμονες, ἐμφρικίζονται τὰ ὄπισθια ἄκρα, κατόπιν τὰ πρόσθια καὶ τέλος ἀτροφεῖ καὶ ἡ οὐρὰ καὶ οὔτως ἐκ τοῦ γνθίνου σχηματίζεται ὁ ἀκερκος βάτραχος ἀναπνέων διὰ πνευμόνων. Εἰς τὰ κερκοφόρα ἡ οὐρά παραμένει καὶ μετὰ τὴν μεταμόρφωσιν, σχηματίζονται δὲ πρῶτον οἱ πρόσθιοι πόδες καὶ ἀκολούθως οἱ ὄπισθιοι, εἰς δὲ πλίγα δὲ παραμένουσι καὶ βράγγια πρὸς τοῖς πνεύμοσιν.

Οἱ ἀριθμὸς τῶν μέχρι σήμερον γνωσθέντων ἀμφίβιων ὑπερβαίνει τὰ 900 εἰδῆ, ἔξι δὲ 30 ἀπαντῶσιν ἐν Εὐρώπῃ προκατακλυσματίων ἀμφίβιων ἐγγίσθησαν ὑπὲρ τὰ 100 εἰδῆ. Υποδιαιρεῖται δὲ ἡ ὅμοταξία τῶν ἀμφίβιων εἰς δύο τάξεις.

¶. Ο μοταξία. ΙΧΘΥΕΣ

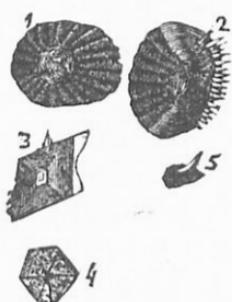
Παραδείγματα : Πέρκη, λάθροαξ, ἔγγελνς, σαρδίνη, καρχαρίας, σολωμός, ἀρίγγη.

Κύριοι καρακτῆρες. Οἱ λιχθύες εἶνε ὑδρόβια ποικιλόθερμα ζῷα, ἀναπνέοντας διὰ βραγγίων, ἔχουσι τὸ σῶμα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κεκαλυμμένον ὑπὸ λεπίων καὶ γεννῶσι συνήθως ϕάγ. Τὰ ἄκρα αὐτῶν, ὅταν ὑπάρχωσιν, εἶνε πτερύγια νηκτικά.

1. Μορφὴ τοῦ σώματος· ἐπικάλυψμα αὐτοῦ. Οἱ λιχθύες ζῶντες ἐν τῷ ὄδαι, τὸ ὄποιον ὡς πολὺ πυκνότερον τοῦ ἀέρος παρέχει μείζονα ἀντίστασιν εἰς τὴν ἐν αὐτῷ κινησιν τοῦ ζώου, παρουσιάζουσι τὴν ἀτρακτοειδῆ μορφὴν τοῦ σώματος εἰς μείζονα βαθμὸν ἢ τὰ πτηνά. Ή μορφὴ αὕτη προκύπτει ἴδιας,

καθότι λαιμὸς εὐκίνητος ἐλλείπει, ὁ κορμὸς ἀπολεπτυνόμενος βαθυηδὸν ἀπολήγει εἰς οὐράν, τὰ δ' ὅστε τοῦ ὄμου καὶ τῆς λεκάνης εἶναι ἐλάχιστα ἀνεπτυγμένα.

Τὸ ἐπικαλύμμα τοῦ σώματος ἀποτελεῖται, ὡς καὶ παρὰ τοῖς ἑρπετοῖς, ὑπὸ λεπίων (Σχ. 87), τὰ ὅποια εἶναι συνήθως κεράτινα, στρογγύλα, εὔκαμπτα, μετὰ ἣ ἔνευ ἀκανθωδῶν προεξοχῶν (1,2). σπανιώτερον εἶναι τὰ λέπια ὅστεῖνα φέροντα ἐνίστε καὶ ἀδαμάντινον ἐπίχρισμα καὶ ἔχοντα σχῆμα ρόμβου (3) ἢ ὄδόντος (5) ἐπικαθημένου ἐπὶ πλακὸς κλπ. Ὄλιγοι τινὲς ἰχθύες ἔχουσι τὸ δέρμα



(Σχ. 88). Διάφορα εἴδη λεπίων.

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

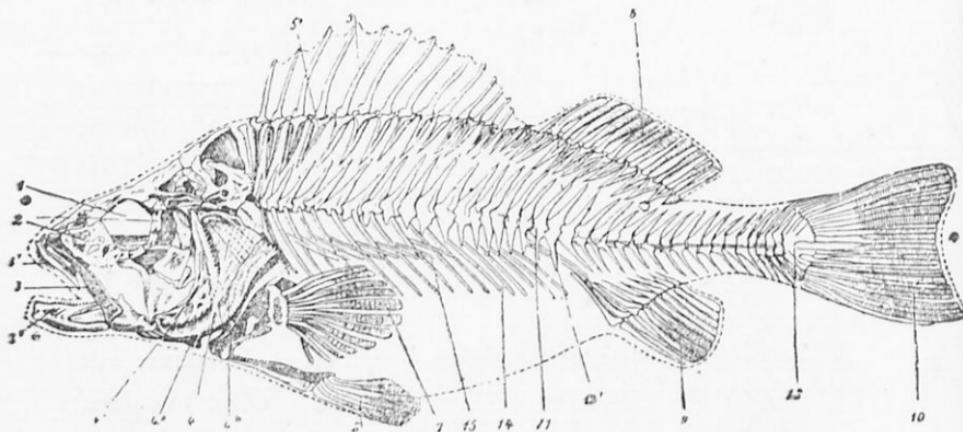
σῶμα τοῦ ἰχθύος λεῖον καὶ ὀλισθηρὸν πρὸς εὐχερῆ διοιλίσθησιν διὰ μέσου τοῦ ὄδατος.

2. Σκελετὸς καὶ κινητήρια ὅργανα. Οἱ πλεῖστοι τῶν ἰχθύων ἔχουσι τὸν σκελετὸν ὅστεῖνον, ἐνῷ παρ' ἄλλοις παραμένει οὗτος χόνδρινος ἐφ' ὅρου ζωῆς· εἶναι δὲ τὰ ὅστε τῶν πολὺ λεπτότεροι καὶ ἐλαφρότερα ἢ παρὰ τοὺς γερσαῖοις σπονδυλωτοῖς. Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς ἀποτελεῖται ἐκ πληθύος ὅστῶν, ἐκ τῶν ὅποιων τὰ τῶν σιαγόνων εἶναι λίαν εὐκίνητα πρὸς εὔκολον σύλληψιν καὶ κατάποσιν τῆς λείας. Εἰς τὴν σπονδυλικὴν στήλην (Σχ. 88, 89), τῆς ὅποιας οἱ σπόνδυλοι (Σχ. 88) εἶναι κοῖλοι ἐμπροσθεν καὶ ὅπι-

γυμνόν. Εἰς τὰ πλάγια τοῦ σώματος διακρίνεται σειρὰ λεπίων διήκονυσα κατὰ μῆκος ἀπὸ τῆς κεφαλῆς μέχρι τῆς οὐρᾶς καὶ ἔχουσα τὰ λέπια διάτροπα ὑπὸ ὄχετοῦ· ἡ συνέχεια τοῦ ὄχετοῦ τούτου φαίνεται ἐξωτερικῶς ὡς μία σκοτεινὴ γραμμὴ, πλαγία γραμμὴ καλούμενη. Παραδέχονται ὅτι ἡ γραμμὴ αὕτη ἀποτελεῖ ἔκτην αἰσθησιν χρησιμεύουσαν εἰς τοὺς ἰχθύες πρὸς διάγρωσιν τῆς πιέσεως τοῦ ὄδατος εἰς τὰ διάφορα βάθη. Ὅπερ τὸ ἐπίστρωμα τῶν λεπίων ἐπίκειται μεμβράνη βλεννώδης καθιστῶσα τὸ

σθεν, διακρίνομεν τὸ νωπιαῖον τμῆμα φέρον πολυαριθμούς πλευρᾶς καὶ τὸ οὐραῖον ἔχει πλευρῶν. Τὰ δοτὰ τῶν ὄμων συνδέονται μετὰ τῆς κεφαλῆς, τὰ δ' ὅστα τῆς λεκάνης, ἐλάχιστα ἀνεπτυγμένα, δὲν συνδέονται μετὰ τῆς σπονδυλικῆς στήλης. Τὰ ἄκρα τῶν ἵχθυών εἰναι πτερύγια.

Πτερύγια. Τὰ πτερύγια (Σχ. 89) εἰναι τὰ κινητῆρια ἄκρα τῶν ἵχθυών, ἀποτελοῦνται δ' ἐκ μεμβράνης ὑποστηριζομένης ὑπὸ ὅστείνων ἡ χονδρίνων ἀκτίνων. Αἱ ἀκτίνες αὗται εἰναι εὔκαμπτοι ἢ δύσκαμπτοι (ἄκανθαι) (Σχ. 90) ἢ φέρουσι ραθδώσεις ἐγκαρσίας κατὰ τὰ ἄκρα (3) ἢ καὶ διασχίζεται τὸ ἐν ἄκρον αὐτῶν (Σχ. 88). Εἰς διπόν-εἰς πλείονας λεπτοτέρας ἀκτίνας (4). Διαδιλος ἵχθυος κρένομεν τὰ ζυγὰ πτερύγια, ἐξ ὧν δύο πρόσθια, θωρακικὰ (7) (Σχ. 89), καὶ δύο διπίσθια, ἐπιγαστρικὰ (8), ἀνά-



(Σχ. 89). Σκελετὸς πέδουκης τῆς ποταμίας.

λογα πρὸς τὰ ἄκρα τῶν λοιπῶν σπονδυλωτῶν καὶ τὰ ἄλιγα ἐν ἐπὶ τῆς ράχεως, ραχιαῖον (5 καὶ 6), ἐν εἰς τὴν οὐράν, οὐραῖον (10), καὶ ἐν μεταξὺ αὐτῆς καὶ τῆς οὐρᾶς, πυγαῖον (9). Τὸ κύριον ὅργανον διὰ τὴν πρὸς τὰ πρόσω πίνησιν εἰναι τὸ οὐραῖον πτερόγυριον, τὰ

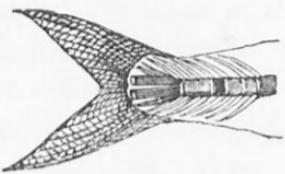
δὲ ζυγά χρησιμεύουσι κυρίως ως πηδάλιον διὰ τὴν ἀλλαγὴν κατευθύνσεως πρὸς τὰ πλάγια ἢ ἄνω καὶ κάτω καὶ κατακορύφως.

Ἡ οὐρὰ ἀποτελεῖται ἐξ ἀκτίνων ραβδωτῶν, εἰνε δὲ αὕτη εἴτε συμμετρικὴ (Σχ. 91), ἀποτελουμένη ἐκ δύο ἵσων καὶ συμμετρικῶν ἔκατέρωθεν τῆς μέσης γραμμῆς λοβῶν (όμορκοι). εἴτε ἀσύμμετρος (έτερόκερκοι) (Σχ. 92). εἰς ταύτην ἡ σπονδυλικὴ στήλη ἐξακολουθεῖ προχωροῦσα πρὸς τὸν ἀνώτερον λοβόν. Οἱ πλείστοι τῶν νῦν ζώντων ἰχθύων ἔχουσι συμμετρικὴν οὐράν· οἱ καρχαρίαι, ἀκιπήσιοι κ.λ.π. ἔχουσιν ἀσύμμετρον.

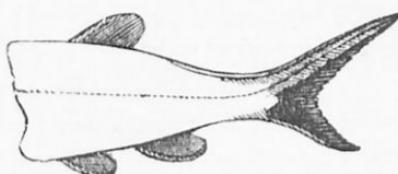
Νηκτικὴ κύστις. Διὰ τὴν ἄγνοδον ἡ κάθοδον ἐν τῷ ὅδατι πολλαὶ τῶν ἰχθύων φέρουσιν ἐν τῇ κοιλίᾳ ὑπὸ τὴν σπονδυλικὴν (Σχ. 90). Ακτίνες πτερυγίων.

στήλην τὴν νηκτικὴν κύστιν, πεπληρωμένην δι' ἀέρος· δι' ἔξογκώσεως ἢ συμπιέσεως ἐλαττοῦται ἢ αὐξάνεται τὸ εἰδήκὸν βάρος τοῦ ἰχθύος καὶ ἀνέρχεται ἢ βδωτὴ καὶ διατετημένη εὐκαμπτος ἀκτίς. 1, ἀπλῆ εὐκαμπτος ἀκτίς. 2, οὐληρὰ καὶ δύσκαμπτος ἀκανθώδης ἀκτίς. 3, φαρδωτή, εὐκαμπτος ἀκτίς. 4, ρακάτεργεται οὗτος, ἢ διατηρεῖ τὴν ἴσοροπίαν πρὸς τὸ περιβάλλον ὅδωρ.

3. Νευρικὸν σύστημα καὶ αἰσθητήρια ὄργανα. 'Ο



(Σχ. 91). Οὐρὰ συμμετρικὴ (όμορκος).



(Σχ. 92). Οὐρὰ ἀσύμμετρος (έτερόκερκος).

ἐγκέφαλος, ἐλλείπων μόνον ἐκ τοῦ ἀτελεστάτου ἰχθύος, τοῦ ἀμφιόξου, πληροὶ τὴν κρανιακὴν κοιλότητα οὐχὶ ὀλοσχερῶς, τούναντίον δὲ ὑνωτιαῖος μυελὸς ἐπεκτείνεται παρὰ τοῖς πλείστοις τῶν ἰχθύων

μέχρι τῆς οὐρᾶς. Ὡς δργαναὶ μφῆς γρησιμεύουσι τὰ χεῖλη, τὰ ὄποια φέρουσι πολλάκις καὶ τρίχας νευροθριθεῖς λίαν εὔχισθήτους. Ἡ γεῦσις, ἔχουσα τὴν ἔδραν της ἐν τῇ βλεννομεμβράνῃ τοῦ στόματος, εἶναι ὀλίγον ἀνεπτυγμένη. Ἡ ρίς, ἐκστομουμένη εἰς δύο ρώμωνας κατὰ τὸ ἄκρον τῆς κεφαλῆς, δὲν συγκοινωνεῖ μὲ τὸ κοίλωμα τοῦ στόματος ἐκτὸς εἰς ὀλιγίστους ἵχθυς. Οἱ δρφαλμοὶ εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μεγάλοι ἔχοντες τὴν κόρην εὐρεῖαν, τὸν κερατοειδῆ χιτῶνα σχεδὸν ἐπίπεδον, τούναντίεν δὲ λίαν κεκυρωμένον τὸν φακόν. Βλέφαροι κινητὰ σπανιώτατα ἀπαντῶσιν. Ἐκ τοῦ ὥτος ὑπάρχει μόνον τὸ ἐσωτερικὸν οὖς.



(Σχ. 93). Τυπος δτουμάχου μετὰ τῆς ἀρχῆς τοῦ θερποῦ ἐντέρου.

(Πρὸς δεῖξιν τῶν ἐκ τοῦ πυλωροῦ ἐκφυομένων σωληνοειδῶν σάκων.)

ὅτερον, ὅπερ δέχεται τὰ ἐκκρίματα τοῦ παγκρέατος καὶ τοῦ ἥπατος, καὶ τέλος τὸ παχὺ ἔντερον. Πολλοὶ τῶν ἵχθυών φέρουσι κατὰ τὸν πυλωρὸν πληθὺν σάκων σωληνοειδῶν μὲ παχείας παρειάς (Σχ. 93).

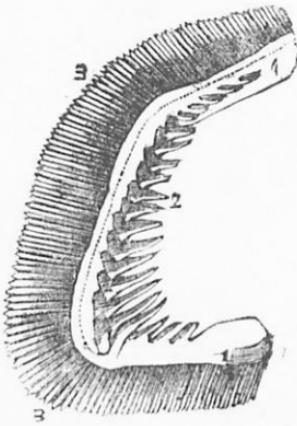
5. **Αναπνευστικὰ καὶ κυκλοφορικὰ δργανα.** Οἱ ἵχθυες ἀναπνέουσι διὰ βραγγίων ἀποτελοῦνται ταῦτα ἐκ τόξων ὑστείνων, βραγχιακῶν τόξων καλουμένων, κειμένων εἰς τὸ ὅπισθεν μέρος τῆς κεφαλῆς ἐκατέρωθεν, ἐφ' ἐκαστοῦ τῶν ὄποιων (Σχ. 94)

4. Ηεπτικὰ δργανα. Εἰς τὸ κοίλωμα τοῦ στόματος δύνανται νὰ ὑπάρχωσιν ὀδόντες ἐφ' ὅλων τῶν μερῶν, χρησιμεύουσι δὲ πρὸς συγκράτησιν τῆς λείας ἢ ἀποκόκην ἢ ἀυτῶν τεμαχίων, οὐχὶ δὲ πρὸς μάσσησιν. Γλώσσα εὑδιάκριτος σπανιώτατα ἀπαντᾷ, ἀλλὰ καὶ τότε δὲν ἐκτελεῖ αὐτὴ ἐλευθέρας κινήσεις. Σιελογόνοι ἀδένες ἐλλείπουσιν. Οἱ φάρυγξ φέρει ἐκκατέρωθεν σχισμάς, δι' ὃν εἰσγωρεῖ τὸ ὅδωρε εἰς τὰ βράγγια· μετὰ τοῦτον ἀκολουθεῖ ὁ οἰσοφάγος, ὁ στόμαχος, τὸ λεπτὸν ἔντερον,

είνε προσκεκολλημένα φυλλάρια (3) εἰς δύο σειράς καὶ σχηματίζουσιν οὕτω κτενοειδεῖς πλάκας. Ἐπιστεγάζονται δὲ ἔξωθεν τὰ βράγγια ὑπὸ ἐπικαλύμματος, ὅπερ ἀφίνει πρὸς τὰ ὄπίσω εύρεται σχισμὴν πρὸς ἔξοδον τοῦ ὕδατος. Τὸ διὰ τοῦ στόματος εἰσερχόμενον ὕδωρ διαπερᾷ τὰς σχισμὰς τοῦ φάρου γριος καὶ φιάνει εἰς τὰ βράγγια, ἐπὶ τῶν φυλλαρίων τῶν ὄποιων ἔχαπλοσύνται πολυάριθμα αἱμοφόρα ἀγγεῖα· τότε ἐκ τοῦ ἐν τῷ ὕδατι ὑπάρχοντος διαλελυμένου ἀέρος ἀπορροφᾷ τὸ αἷμα ὄξυγόνον, ἐνῷ συγχρόνως ἀποδίδει εἰς αὐτὸν ἀνθρακικὸν ὄξυν καὶ ἀμέσως ἔξερχεται τὸ ὕδωρ διὰ τῆς βραγγιακῆς σχισμῆς. Εἴς τινας ἵχθυς τὸ δέρμα ἐπικαλύπτει τὰ βράγγια καὶ φέρει μικράς μόνον σχισμὰς πρὸς ἔξοδον τοῦ ὕδατος. Ἐκτὸς τοῦ ὕδατος οἱ ἵχθυες ἀποθνήσκουσιν ἐξ ἀσφυξίας, διότι ἀποξηραίνονται τὰ φυλλάρια καὶ δὲν δύνανται νὰ ἐκτελέσωσι τὴν ἀναπνοήν.

Ἡ καρδία τῶν ἵχθυών ἀποτελουμένη μόνον ἐξ ἑνὸς κόλπου καὶ μιᾶς κοιλίας περιέχει αἷμα φλεβικόν. Τοῦτο ἐκ τῆς κοιλίας φέρεται δι' ἀγγείων εἰς τὰ βράγγια, ἐνθα γίνεται ἀρτηριακὸν διὰ τῆς προσλήψεως ὄξυγόνου, 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.

Ως ἐκ τῆς οὕτως ἀτελῶς καὶ βραδέως γινομένης κυκλοφορίας τοῦ αἵματος προμηθεύεται τὸ σῶμα μικράν ποσότητα ὄξυγόνου, ἐνῷ ἀφ' ἑτέρου τὸ διὰ τῶν βραγγίων διαρκῶς διερχόμενον ψυχρὸν ὕδωρ ἀπορροφᾷ μεγάλην ποσότητα θερμότητος. Ως ἐκ τούτου οἱ ἵχθυες είνε ζῷα ποικιλόθερμα· διὸ ἀνα-



(Σχ. 94). Ἔν βραγγιακὸν τόξον.

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

ζητοῦσι τὸν γειμῶνα εἰς βαθύτερα στρώματα θερμότερον περιβάλλον, τινὲς δὲ καὶ ὑποπίπτουσιν εἰς εἰδός τι νάρκης ἐμβυθιζόμενοι ἐντὸς ἵλυρος.

6. Πολλαπλασιασμὸς τῶν ἰχθύων τροφὴ. Ἐκτὸς ὀλιγίστων ἰχθύων, οἱ ὅποις γεννῶσι ζῶντα, οἱ λοιποὶ εἶναι φοτόκοι. Ἡ φοτοκία λαμβάνει χώραν συνήθως τὴν ἄνοιξιν, σπανιώτερον δὲ τὸ θέρος καὶ ἐνίστε καὶ τὸν γειμῶνα, καὶ διαρκεῖ ἐθδομάδας τινάς, καθ' ἡς ὀλίγον κατ' ὀλίγον γεννῶσι τὰ ὡά, σπανίως δὲ ὅλα συγχρόνως. Πρὸς ἐναπόθεσιν τῶν φῶν ἀναζητοῦσιν οἱ πλεῖστοι τῶν ἰχθύων τοποθεσίας εὐνοϊκῆς καὶ πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον μεταναστεύουσι κατὰ στίφη εἰς τοὺς ποταμοὺς εἰς μακρὰς πολλακίς ἀποστάσεις. Ὄλιγοιστοι ἰχθύες κατασκευάζουσι φωλεάς. Περὶ τῆς τύχης τῶν φῶν καὶ τῶν ἀναπτυσσομένων νεογνῶν δὲν λαμβάνουσι συνήθως καμψίαν φροντίδα καὶ ὅπου παρατηρεῖται τοιαύτη, τὰ ἔρρενα ἀναλαμβάνουσιν αὐτήν.

"Οσον ἀφορᾷ τὴν τροφὴν, τρέφονται κυρίως ἐκ ζώντων ὄδροθίων ζώων καὶ ἴδιως μαλακίων, σκωλήκων, μικροτέρων ἰχθύων, ἐντόμων καὶ ἀμφίβιων, ὀλίγοι δέ τινες εἶναι καθαρῶς φυτοφάγοι, τρώγοντες κατ' ἔξαρτεσιν μόνον καὶ ζῶσαν λείαν.

"Ο ἀριθμὸς τῶν μέχρι νῦν γνωσθέντων ζώντων εἰδῶν ἰχθύων ἀνέρχεται εἰς 9000 περίπου. Ὁ ποδιαιρεῖται ἡ ὄμοταξία τῶν ἰχθύων εἰς 5 τάξεις, ἐκ τῶν ὅποιων ἡ τάξις τῶν τελεοστέων ἢ ὁστεακάνθων περιλαμβάνει τὰ πλεῖστα εἰδη.

ΥΠΟΔΙΑΙΡΕΣΙΣ

ΤΩΝ 5 ΟΜΟΤΑΞΙΩΝ ΤΩΝ ΣΠΟΝΔΥΛΩΤΩΝ ΕΙΣ ΤΑΞΕΙΣ

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

1. Τάξις. Πίθηκοι (*Pitheci*).

Πρόσθια όπριχ ἀπολήγοντα εἰς γειδας, ὅπισθια εἰς συλληπτηρίους πόδας. Δάκτυλοι τῶν γειρῶν καὶ τῶν ποδῶν μετὰ πλατέων



(Σζ. 95.) Ούραγγουτάνος (*Simia satirus*).

ὸνύχων. Ὁφθαλμοὶ διευθυνόμενοι πρὸς τὰ πρόσωπα. Πρόσωπον κατὰ τὸ μάκρον καὶ ἡττὸν ἀτρίγονον. (Οὐραγγούτανος, γορίλλας, χιρ-παντζῆς, ἀμαδουάς, κερκοπίθηκοι, μαγωτος, μανδρίλλος, οὐ-στιτι, σρίγκ, βαθεοῦνος, μυκητής, μακάκος ἐρυθρός).

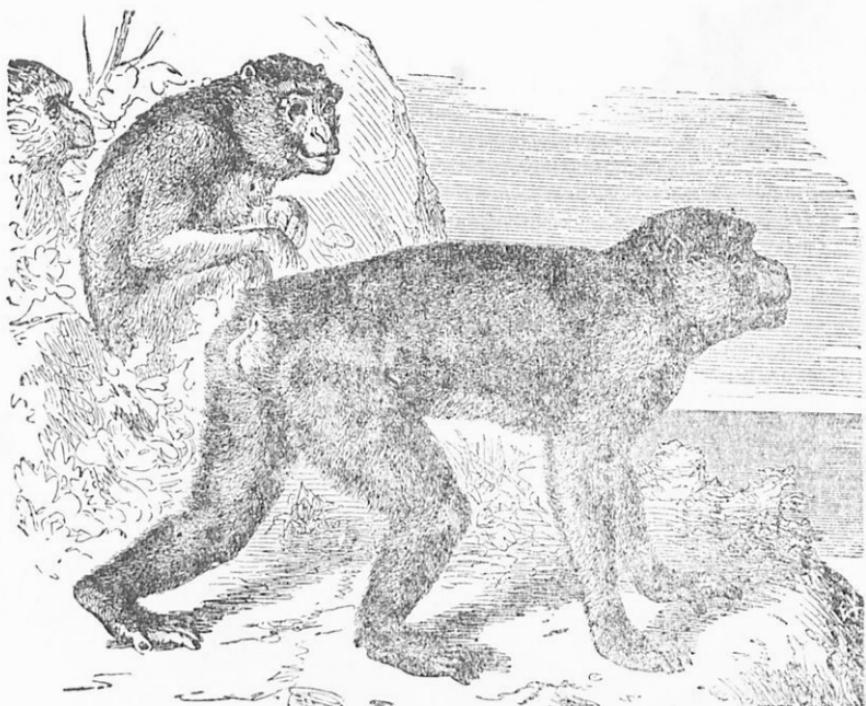
2. Τάξις. Ἡμιπιθηκοι (*Prosimii*).

Δεικνύουσι μεγάλην ἀναλογίαν πρὸς τοὺς πιθήκους, φέροντες χεῖρας καὶ πόδας συλληπτηρίους καὶ βιούσιν ἐπὶ τῶν δένδρων. Διακρίνονται ὅμως, καθ' ὃσον ἔχουσι τὸ πρόσωπον τριχωτόν, τὴν κεφαλὴν μερικούσμενην, ἀλωπεκοειδῆ, πολλὰ ζεύγη μαστῶν ἐπὶ τοῦ στήθους καὶ τῆς κοιλίας, τὰς ὄφθαλμικὰς κόγχας ἀνοικτὰς

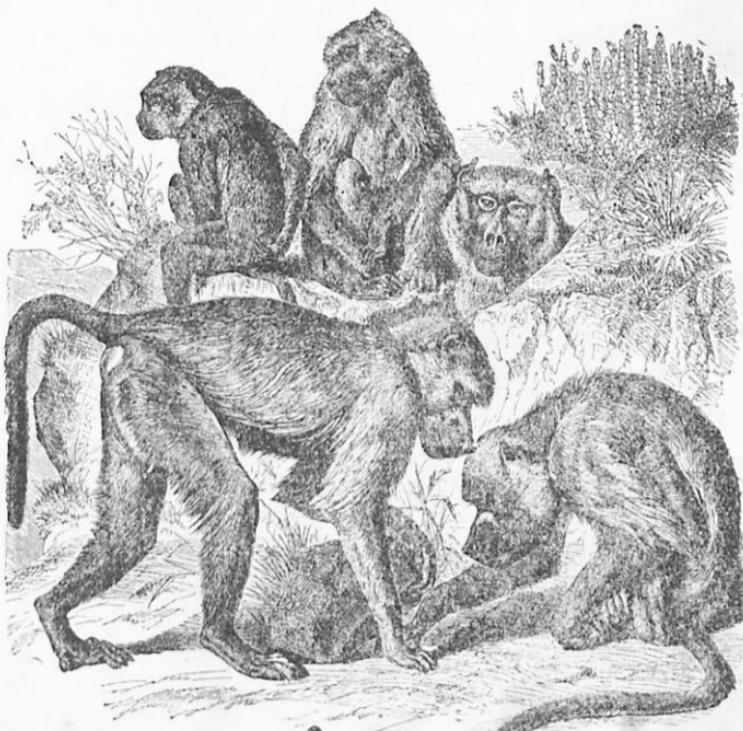


(Σχ. 96.) Γίβωνες (Hylobates).

πρὸς τὰ πλάγια καὶ τὰ πρόσθια ἕκρα βραχύτερα τῶν ὄπισθίων. Εἶνε ζῷα μικροῦ ἀναστήματος κυριαινομένου μεταξὺ τοῦ τῆς γα-λῆς καὶ τοῦ μυός, ἔχουσι τρίχωμα ἐριῶδες, μαλακὸν καὶ ὄνυχας πλατεῖς ἐκτος τοῦ δευτέρου δακτύλου τῶν ὄπισθίων ἕκρων φέροντος ὄνυχα γαμψόν. Εἶνε ζῷα νυκτόθεια, διὸ καὶ οἱ ὄφθαλμοι αύ-

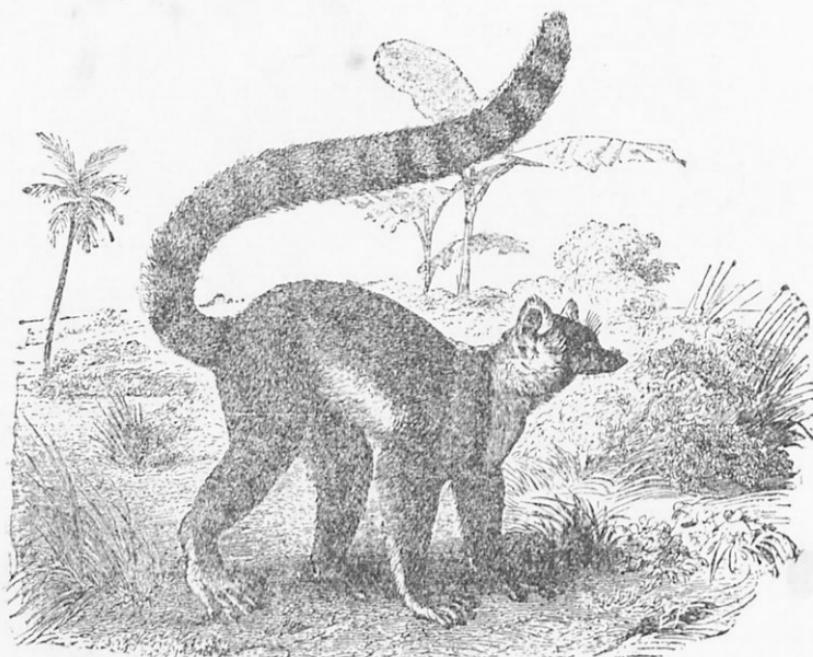


(Σχ. 97). Μαγώτος (*Innus ecaudatus*).



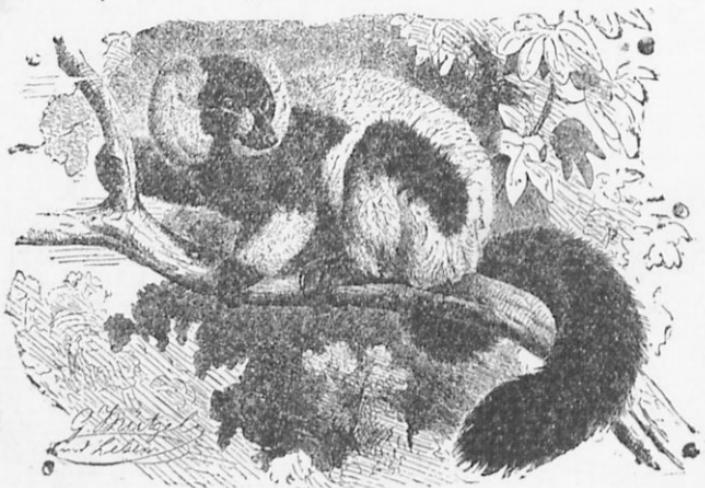
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής
(Σχ. 98.) Κυνοκέφαλοι (*Cynocephalus*).

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



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

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



(Σχ. 100). Λεμούριος ὁ ποικιλόχροος (*Lem. varius*).

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

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

3. Τάξις. Χειρόπτερα (*Ciroptera*).

Μεταξὺ τῶν λίγων ἐπιμεμηκυσμένων ὄστῶν τῶν προσθίων ἀκρων, τῶν ὀπισθίων ἀκρων καὶ τῆς οὐρᾶς ὑπάρχει τεταμένη μεμβράνη,



(Σχ. 101). Νυκτερίς ἡ ώτοεσσα (*Plecotus auritus*).

δι' ᾧ ἔπιπτανται τὰ ζῷα. Ἐχουσι καὶ τὰ τρία εἰδή τῶν ὀδόντων. (Νυκτερίδες).

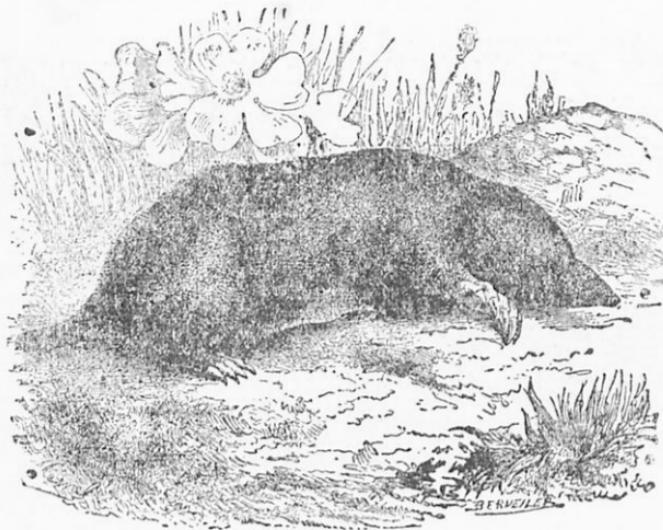
4. Τάξις. Ἐντομοφάγα (*Insectivora*).

Μικρὰ πελματοθάμονα ζῷα φέροντα γαμψώνς ὅνυχας ἐπὶ τῶν πενταδακτύλων ποδῶν. Ὁδόντων ἔχουσι καὶ τὰ τρία εἰδή· οἱ τραπεζίται ὀξυκόρυφοι. Ρἱς προμεμηκυσμένη εἰς σχῆμα ρύγχους. (Ἀκανθόχοιρος, ἀσπάλαξ, μυγαλῆ).

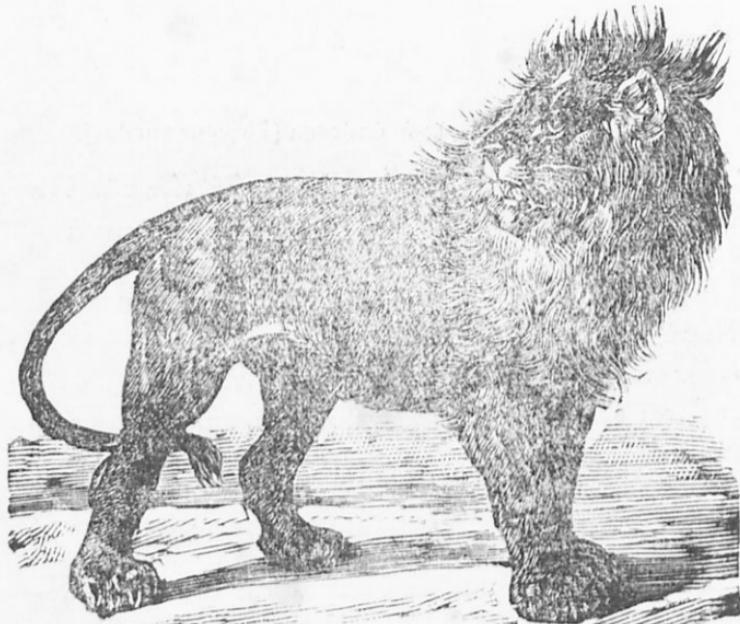
5. Τάξις. Σαρκοφάγα (*Carnivora*).

Σαρκοφάγα ἀρπακτικά ζῷα μετὰ μακροῦ καὶ ἴσχυροῦ κυνόδον-

τος καὶ κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἡττον κοπτεόν τρυπεζίτῶν. Ἀκρα
ἀπολήγοντα εἰς 4 ἢ 5 δακτύλους μετ' ὄνυχιν γαμψῶν. (Γαλῆ,

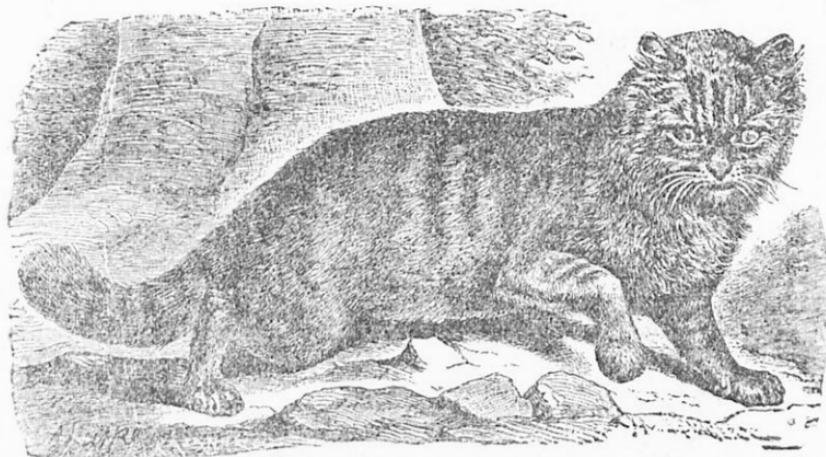


(Σχ. 102). Ασπάλαξ (*Talpa europaea*).

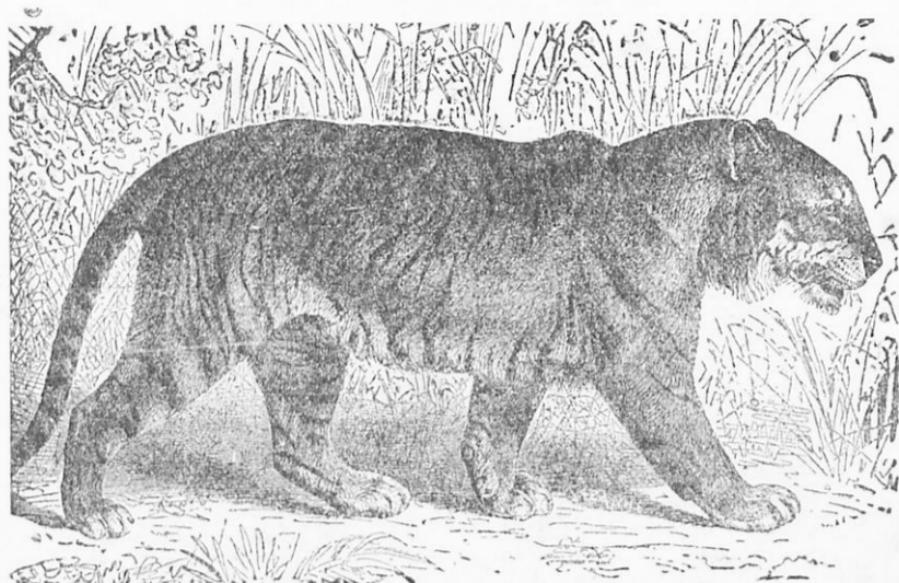


(Σχ. 103). Λέων (*Felis leo*).

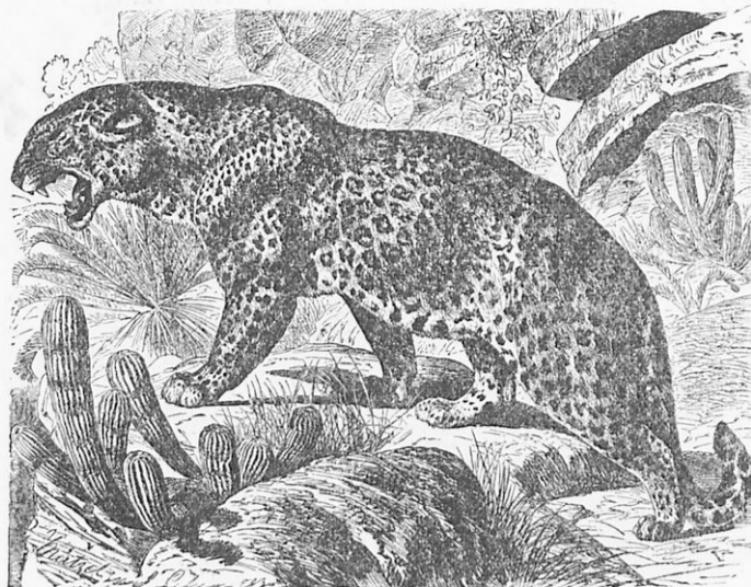
γέων, τίγρις, ὄαινα, κύων, ἀλώπηξ, λύγξ, λεοπάρδαλις, ἐνυδρίδες, ἵπτιδες (γυφίτσαι), ἥρκτος).



(Σχ. 104). Γαλῆ ἡ ἀγγία (*Felis catus*).



(Σχ. 105). Τίγρις (*Felis tigris*).



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



(Σχ. 107). "Υαινα (*Hyena striata*)."



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



(Σχ. 109). Θώραξ (*Canis aureus*).

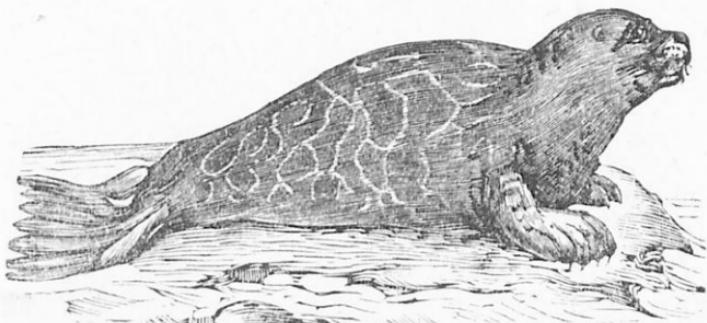
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



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

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

Σαρκοφάγα, ζῶντα κατὰ προτίμησιν ἐν τῷ θαλάσ-



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

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

7. Τάξις. Τρωκτικὰ (*Rodentia*).

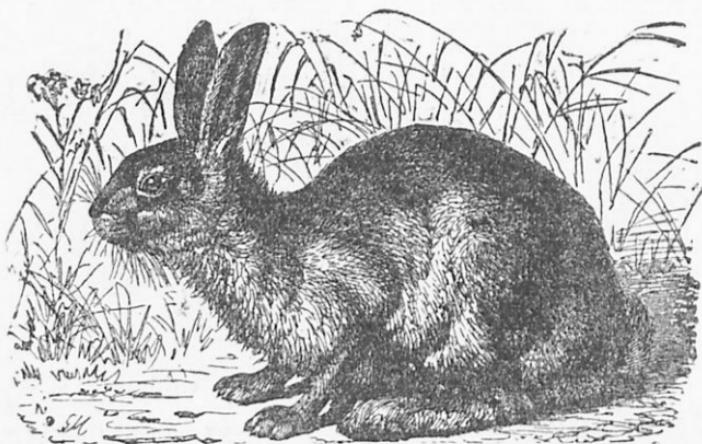
Κοπτῆρες δύο ἐφ' ἑκάστην σιαγόνας ἄνευ ριζῶν καὶ μόνον ἐπὶ τῆς προσθίας ἐπιφανεῖας ὑπ' ἀδαμαντίνης οὐσίας ἐπικεκαλυμμέ-



(Σχ. 112). Κεφαλὴ τρωκτικοῦ πρόσες δεῖξιν τῶν προσθίων ὀδόντων.

νοι — μόνον παρὰ τοῖς λαχγωδίαις ὑπάρχει καὶ δεύτερον ζεῦγος μικρο-

τέρων κοπτήρων ἐπὶ τῆς ἁγνῷ σιαγόνος. Κυνόδοντες ἐλλείπουσι τοκ-

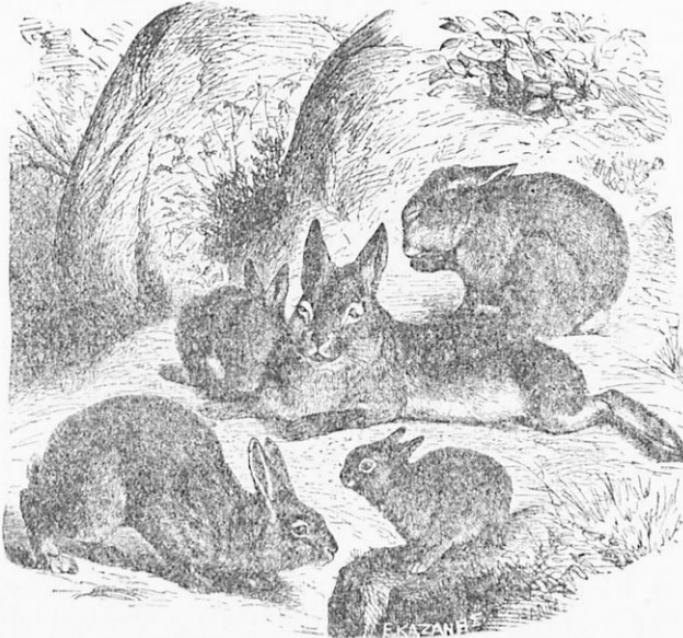


(Σχ. 113). Λαγωός (*Lepus timidus*).



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

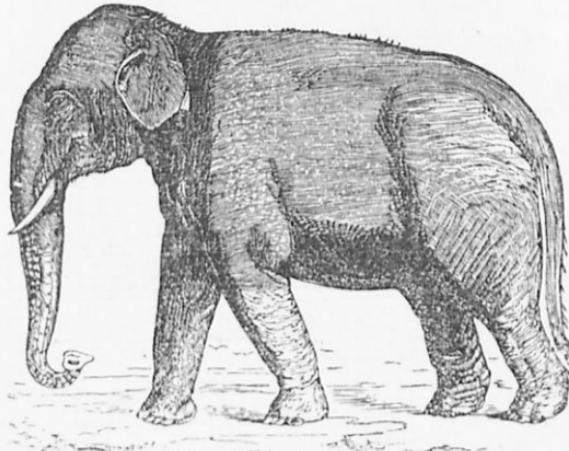
πεζίται χωριζόμενοι διὰ μεγάλου χάσματος ἀπὸ τῶν κοπτήρων
(Λαγωός, κόνικλος, κάστωρ, σκίουρος, μύες, ἀρουραῖοι).



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

8. Τάξις. Προβοσκιδωτά (*Proboscidea*).

Ζῷα μεγαλόσωμα, ἔχοντα τὴν ρῆνα προφεμηκυσμένην καὶ σχη-



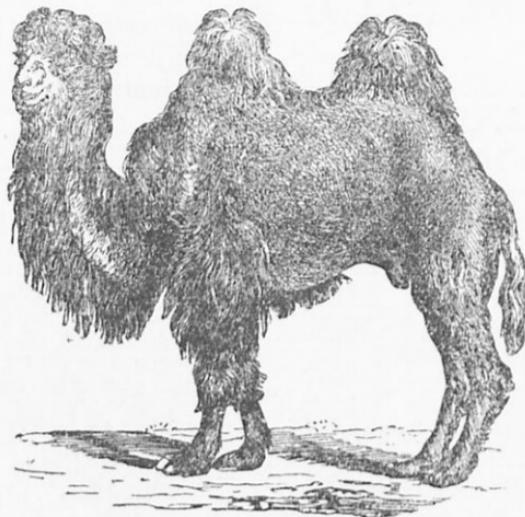
(Σχ. 116). Ἐλέφας ὁ Ἰνδικός (*Elephas asiaticus*).

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

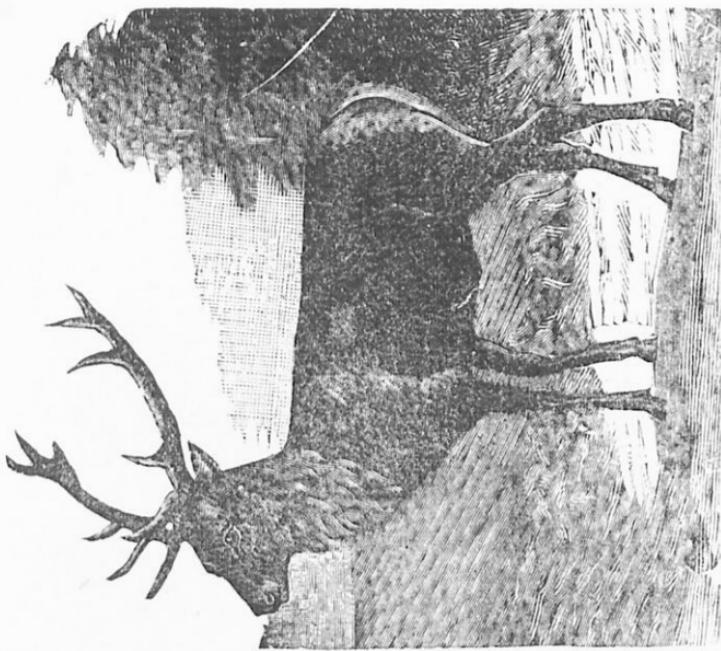
ματίζουσαν προθοσκίδα. Τομεῖς τῆς ἀνω σιαγόνος, ἀνὰ εἰς ἑκατέρωθεν, προεκτεινόμενοι εἰς χαυλιόδοντας. Κυνόδοντες ἐλλείπουσι. Δάκτυλοι: τῶν ποδῶν συμφυόμενοι πρὸς ἀλλήλους σχεδὸν μέχρι τῶν ὄνυχων ('Ελέφας).

Θ. Τάξις. Ἀρτιοδάκτυλα (*Artiodactyla*).

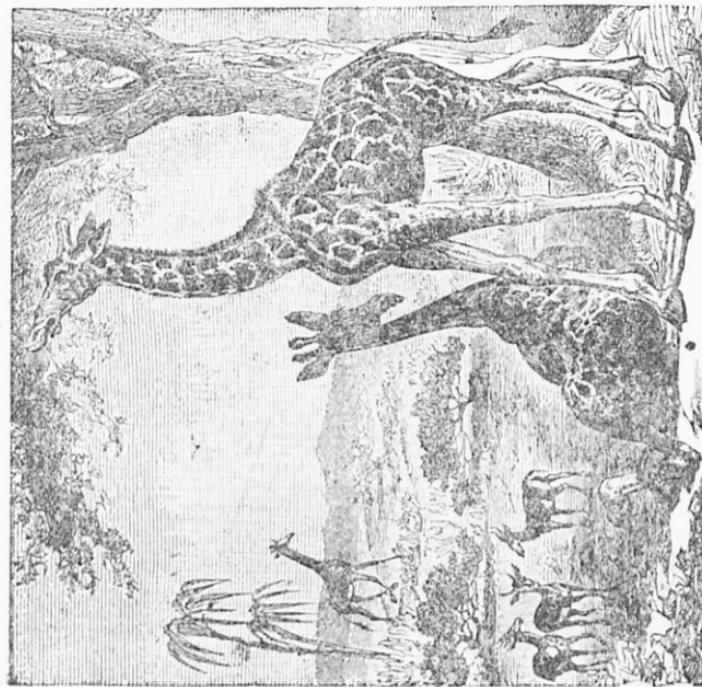
Βαδίζουσι στηριζόμενα ἐπὶ δύο δάκτυλων (τοῦ 3ου καὶ 4ου) φερόντων κατὰ τὰ ἄκρα ὄπλας. Οἱ λοις δάκτυλοι ἐλλείπει σταθερός, ὁ δὲ 2ος καὶ 5ος ἢ ἐλλείπουσιν ἢ μένουσιν ἀτροφικοὶ ἵσταμενοι ὑψηλότερον τῶν ἀλλών (Κάμηλος, καμηλοπάρδαλις, ἔλαφος, αἴλος, βοῦς, πρόβατον, ἵπποπόταμος, χοῖρος).



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



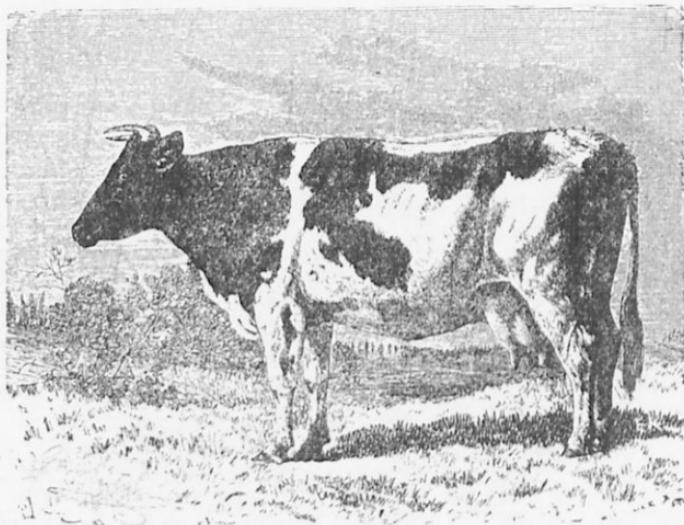
(Σχ. 118). Ελάφος (*Cervus elaphus*).



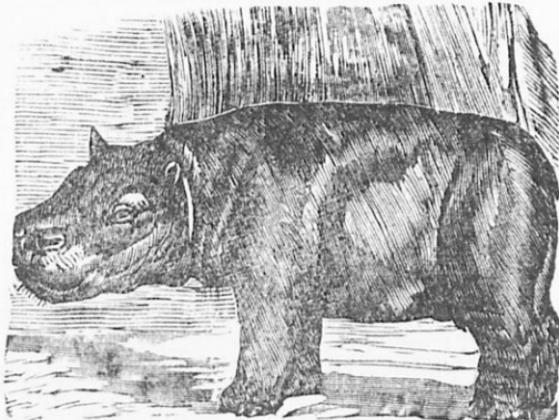
(Σχ. 119). Καμπλοπάρδαλς (*Camelopardalis giraffa*).



(Σζ. 120). Πρόβατον ισπανικόν (*Ovis aries hispanica*).



(Σζ. 121). Βοῦς Ὀλλαγδικός (*Bos taurus*).



(Σχ. 122). Ἰπποπόταμος (*Hippopotamus amphibius*).

10. Τάξις. Περισσοδάκτυλα (*Perissodactyla*).

Όπλωτά, τῶν όποιων οἱ πόδες ἐγγίζουσι τὸ ἔδαφος διὰ περιττοῦ ἀριθμοῦ δακτύλων (1 ἢ 3 καὶ σπανιότερον 5), οἱ δὲ ἄλλοι



(Σχ. 123). Ἰππος ἐλάσσεως (*Equus caballus*).

δάκτυλοι είναι άτροφικοί ή ἐλλείπουσιν όλοςχερῶς. Εἰδῶν τινων οἱ πρόσθιοι πόδες μόνον ἐγγίζουσι τὸ ἔδαφος διὰ 4 δακτύλων. Κοπτήρες ὑπάρχουσιν ἐπ' ἀμφοτέρων τῶν σιαγόνων ("Ιππος, ὄνος, ἡμίονος, ρινόκερως").



(Σχ. 124). Ρινόκερως (*Rhinoceros africanus*).

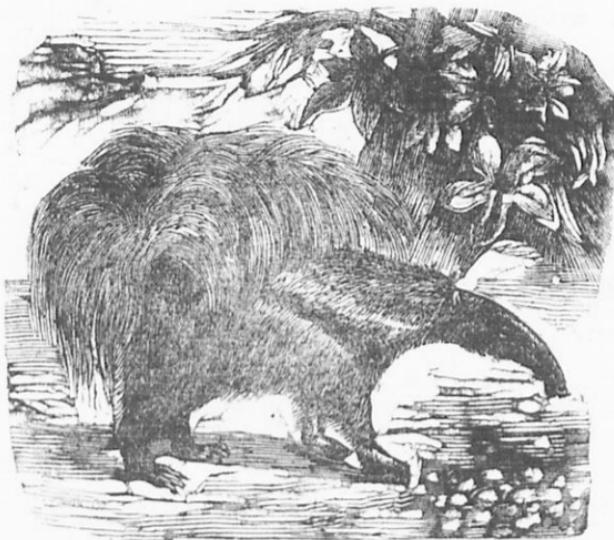
11. Τάξις. Νωδὰ (Edentata).

Ζῷα στερούμενα ὄδόντων ή φέροντα τοιούτους ἀτελεῖς ἔνευ ρι-

ζῶν καὶ ἔνευ ἀδημαντίνης οὐσίας (Βραδύπους, μυρμηκοφάγος).



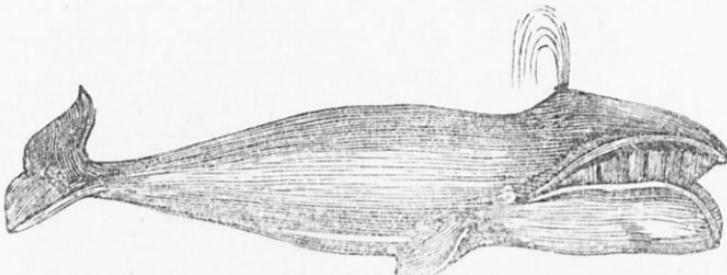
(Σχ. 125). Βραδύπους (Bradypus tridactylus).



(Σχ. 126). Μυρμηκοφάγος (Myrmecophaga tetradactyla).

12. Τάξις. Κήτη (Cetacea).

"Ατριγχα ιχθυόειδῆ θηλαστικὰ ζῶντα ἐν τῷ ὕδατι. Ὁπίσθια ἔκρα ἐλλείπουσι, πρόσθια μεταθεβλημένα εἰς πτερύγια. Οὐραῖς πτερύγιον ὄριζόντιον (Φάλαινα, δελφίν).



(Σχ. 127). Φάλαινα (*Balaena mysticetus*).

13. Τάξις. Μαρσιποφόρα.

Φέρουσιν ἐπὶ τῆς κοιλίας μάρσιπον, ὃτοι θύλακον ἔχωτερικόν, τοῦ ὅποίου τὸ τοίχωμα ὑποστηρίζεται ὑπὸ δύο ὀστῶν μαρσιπείων καλουμένων, προσφυγομέ - νων ἐπὶ τοῦ προσθίου μέρους τῆς ἡθικῆς συμφύσεως (Σχ. 130). Ἐν τῷ θυλάκῳ τούτῳ ἐντοθενται τὰ γεννώμενα νεογνά, ώς ὅντα λίαν ἀτελῆ εἰσέτι, καὶ θηλάζουσιν ἐκ τῶν ἐν αὐτῷ μαστῶν (Καγγούρω).



(Σχ. 128). Σκελετὸς Καγγούρω. (Πρὸς δεῖξιν τῶν μαρσιπείων ὀστῶν, 1).

14. Τάξις. *Μονοτρήματα* (*Monotremata*).

Θηλαστικά φύτόνα, τῶν ὅποιων τὰ πεπτικά καὶ οὐροποιητικά σῷγανα ἐκβάλλουσιν εἰς ἓνα κοινὸν χώρον, τὴν ἀμάραντα λουμένην,



(Σχ. 129). Ορνιθόρρυνχος (*Ornithorhynchus paradoxus*).

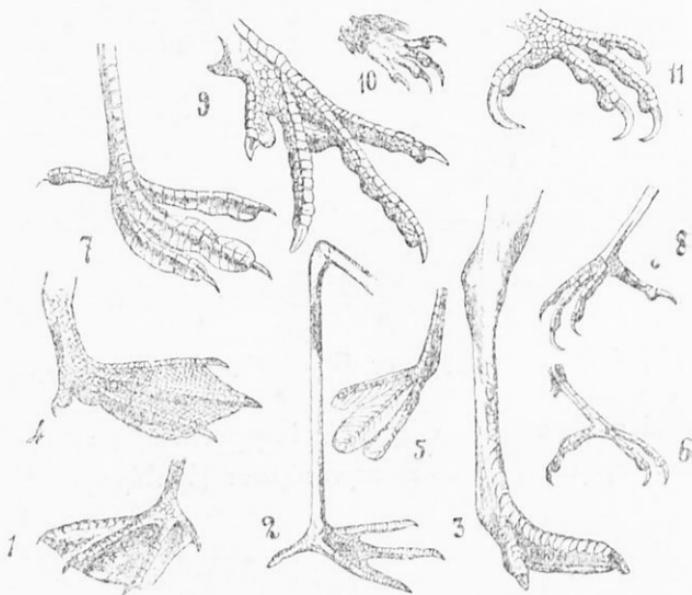
ὅπως καὶ παρὰ τοῖς πτηνοῖς, ἐξ ἣς ἐξέρχονται πρὸς τὰ ἔξω διὰ τοῦ αὐτοῦ τρέματος οὖς καὶ περιττώματα (ορνιθόρρυνχος).



**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 βάσιν κήφωμα. Δάκτυλοι τέσσαρες μετὰ με-

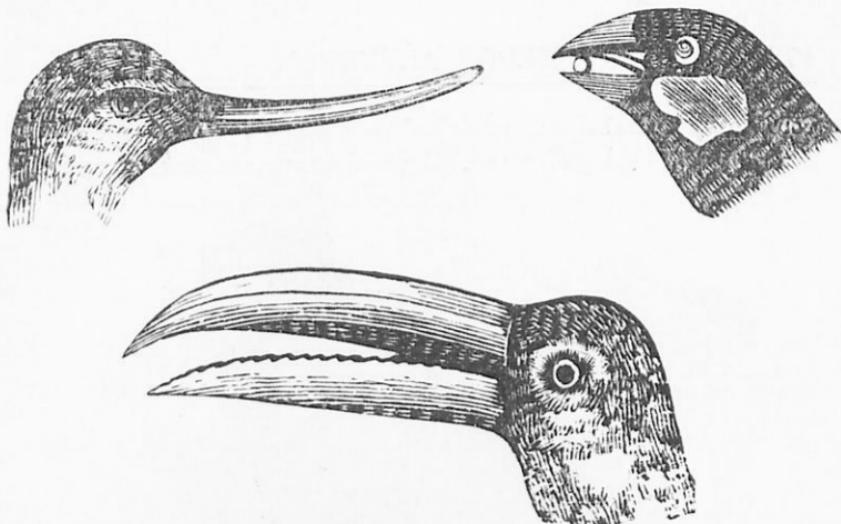


(Σχ. 130). Διάφοροι μορφαὶ ποδῶν πτηνῶν.

γάλων γαμψῶν ὄνυχων, διευθυνόμενοι τρεῖς ἐμπρόσθεν καὶ εἷς ὄπισθεν. Ὁψὲ βαδιστικὰ (ἀετός, γύψ, ἔραξ, γλαῦξ).

2. Τάξις. Ἀναρριχητικὰ ἢ δενδροβατικὰ (Scansores).

Ἐγουσι πόδις ἀναρριχητικούς, τουτέστι μετὰ 4 δακτύλων, τὸ δέ σημειόνονται πρὸς τὰ πρόσω, οἱ δὲ ἔτεροι δύο πρὸς τὰ ὄπιστα,



(Σχ. 131). Διάφοροι μορφαὶ φαμφῶν πτηνῶν.



(Σχ. 132. Αύτοκρατορικὸς ἀετός (*Aquila melanætus*).

τοῦθ' ὅπερ συντελεῖ εἰς τὴν εὔχολον σύλληψιν τῶν κλαδῶν καὶ ἀναρρίγησιν. Οὐκέτι βαδιστικά. (Δρυσκολάπτης, κόκκυξ, ψιττακός).



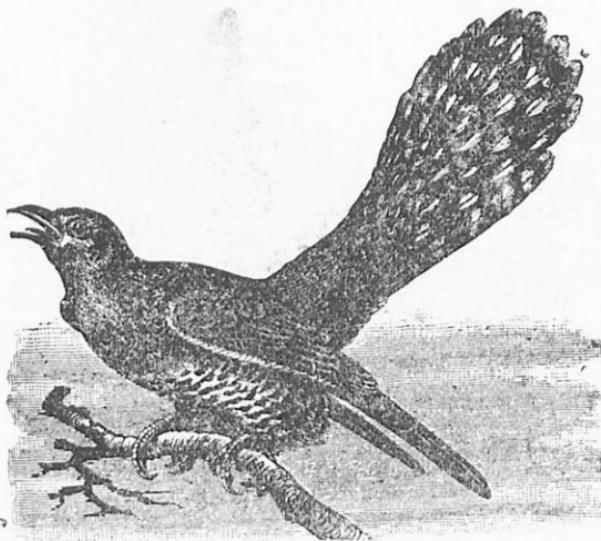
(Σχ. 133). Γύπη (*Vultur auricularis*).

3. Τάξις. Σηροβατικά (Passeres).

Πτηνὸς ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μικρός, καλῶς ἴπτάμενος δάκτυλοι



συνήθως τρεῖς πρὸς τὰ ἐμπρός, ὡν οἱ δύο ἔξωτερικοὶ συμφύονται κατὰ τὴν βάσιν, καὶ εἴς πρὸς τὰ ὄπίσω ταρσοὶ κεκαλυμμένοι ἐμ-



(Σχ. 135). Κόκκυξ ὁ φδικός (*Cuculus canorus*).

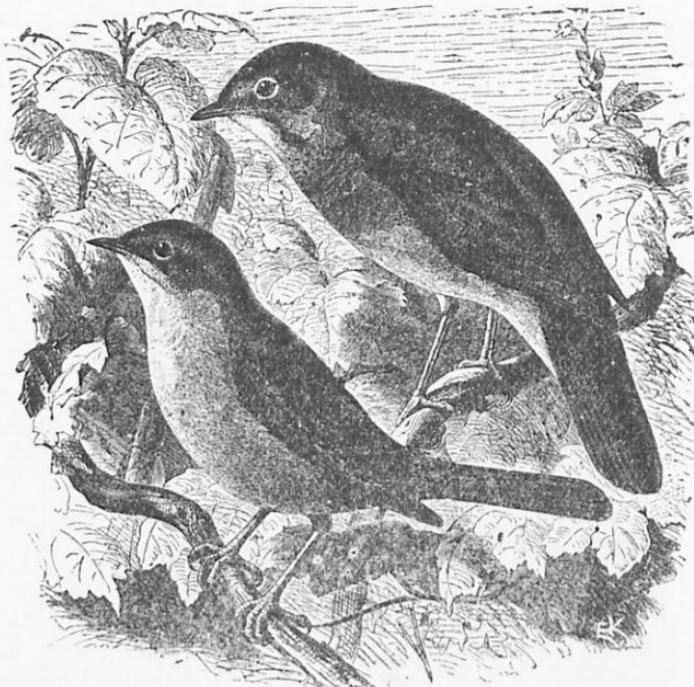
προσήγειν ὑπὸ σειρᾶς κερατίνων φολίδων· ράμφος διαφόρου μορφῆς ἀνευ κηρώματος εἰς τὴν βάσιν. Οὐκέ βαδιστικά. (Σπίζα, ἔποψ, κολίθριον, χλκυών, χελιδών, κύψελος, ἀηδών, σεισοπυγίς, κόσσυφος, κόραξ, κίγλη).

4. Τάξις. Περιστεροειδῆ.

Ράμφος ἀσθενές, μαλακόν, διωγκωμένον κατὰ τὴν βάσιν διὰ μεμβρανώδους ἐπιφύματος, ἐν τῷ ὄποιῳ εύρισκονται οἱ σχισμοειδεῖς ρώθωνες κεκαλυμμένοι ὑπὸ χονδρίνων λεπίων. Πτέρυγες μακραί, δέξειαι δά-



(Σχ. 136). Ψιττακός αμαζώνιος. (*Androglossa amazonica*).

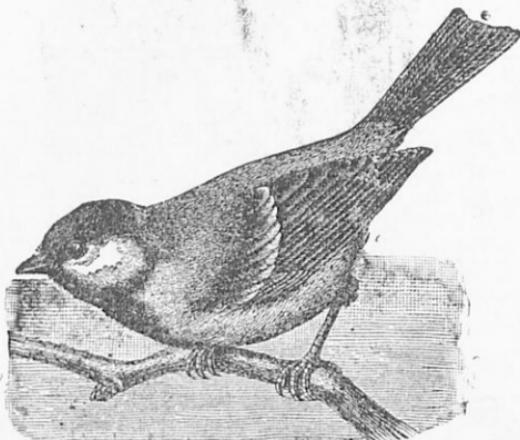


(Σζ. 137). Ἀνδόνες (*Erythacus luscinia* zz: *philomela*).



(Σζ. 138). Ἐποψί (Upupa epops).

όξεῖαι· δάκτυλοι τέσσαρες ἐλεύθεροι, τρεῖς πόδες τὰ ἐμπρός καὶ εἷς πόδες τὰ ὄπιστα. Ὁψὲ βαδιστικά. (Περιστερά, τουγάνι).



(Σχ. 139). Αἰγίθαλος ὁ γείζων.

5. Τάξις. Ἀλεντοροειδῆ (Rasores).

Πτηνὰ χερσαῖα, ἐν γένει εὐμεγέθη, ἔχοντα τὰς πτέρυγας βρα-

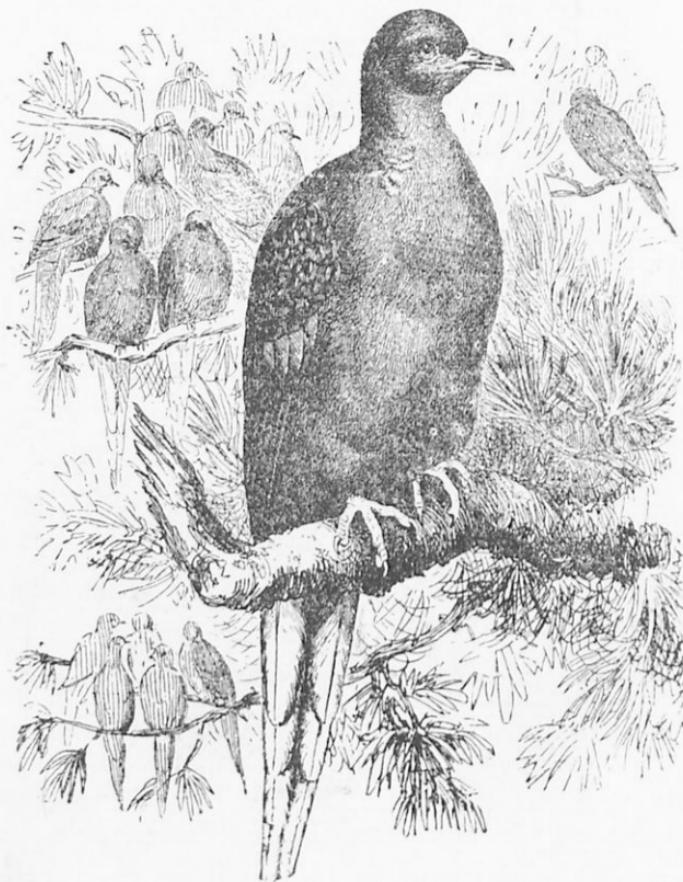


(Σχ. 140). Ἀλκυών (Alcedo ispida).

γείας καὶ στρογγύλας, τὸ ράμφος ἴσχυρὸν καὶ κατὰ τὴν κορυφὴν

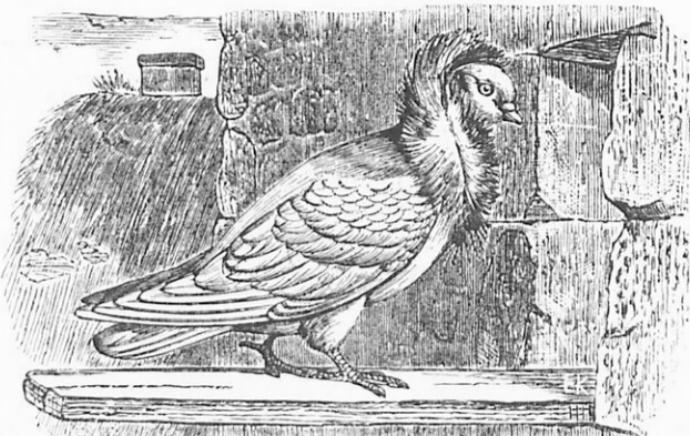


(Σχ. 141), Σπίζα (*Fringilla coelebs*).



(Σχ. 142). Περιστερά ἡ ἀποδημητική (*Columba mitraoria*).

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



(Σχ. 143). Περιστερά ἡ περιλαιμοοφόρος.



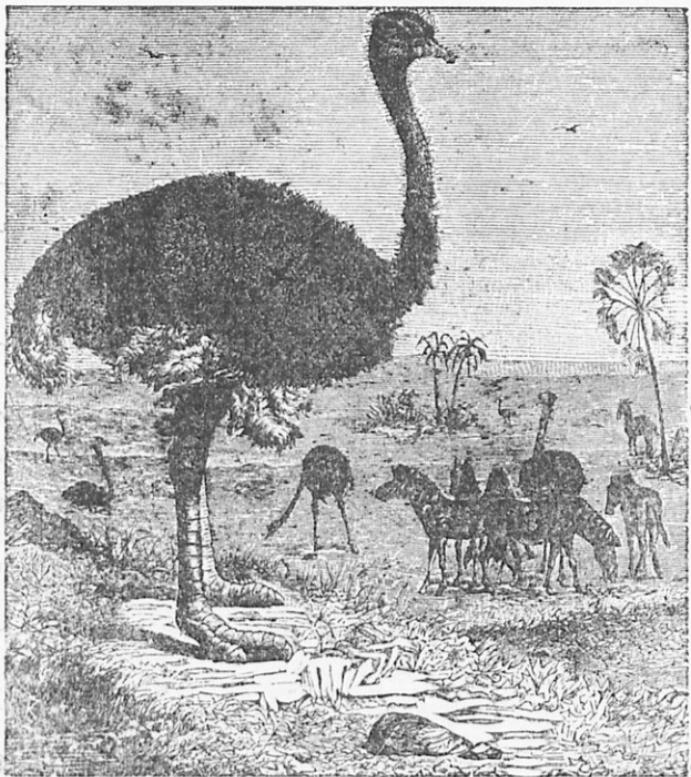
(Σχ. 144). Τρυγόνες (*Columba turtur*).



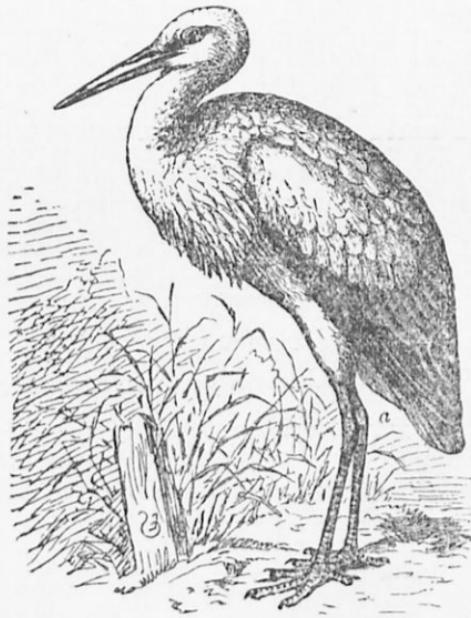
(Σχ. 145). Ὁρνις ἡ κοινή (*Gallus domesticus*).



(Σχ. 146). Πέρδικες (*Perdix cinerea*).



(Σχ. 147). Στρουθοκάμπλος (*Struthio camelus*).

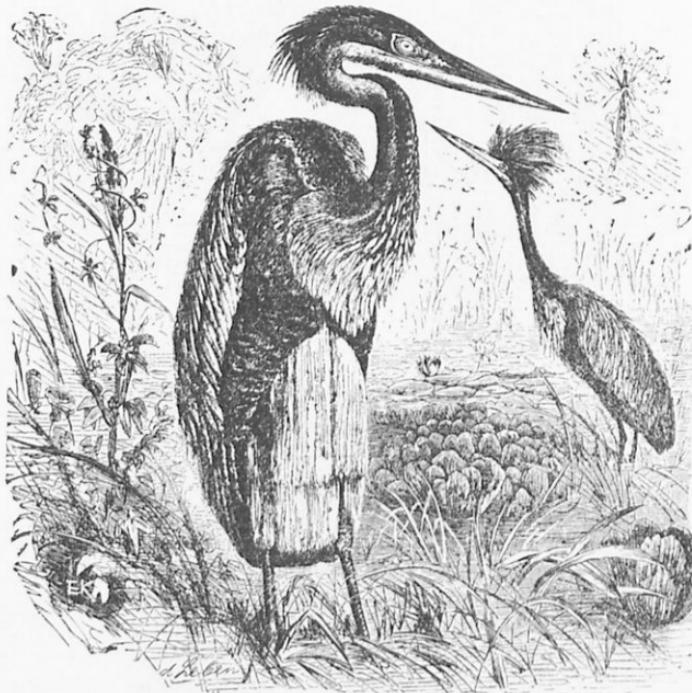


(Σχ. 148). Πεδαογός (*Ciconia alba*).
Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

όλιγον κεκαμμένον, τοὺς δὲ προσθίους δάκτυλους συνηνωμένους διὰ βραχείας μεμβράνης ὅπισθιος δάκτυλος, ὅταν ὑπάρχῃ, ἀρθροῦται ὑψηλότερον τῶν ἔλλων. Εὔθυς βαδιστικά. (Ὁρνις, μελεαγρίς, φασιανός, πέρδιξ, ταύρος).

6. Τάξις. Δρομεῖς (*Cursores*).

Πτηνὰ μεγάλα, στερούμενα ἐρετικῶν καὶ πηδαλιωδῶν πτερῶν καὶ ἀνίκανα πρὸς πτῆσιν, τοὺς δὲ πόδας ἔχοντα ὑψηλούς, ἴσχυρούς καὶ καταλλήλους πρὸς βάδισιν καὶ τρέξιμον. Εὔθυς βαδιστικά. (Στρουθοκάμηλος, κασουάριον).



(Σχ. 149). Έρωδιός (*Ardea cinerea*).

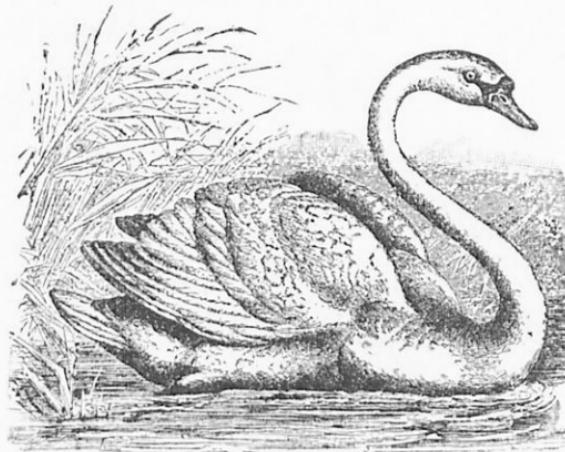
7. Τάξις. Καλοβάμονα (*Grallatores*).

"Ἔχουσι τοὺς πόδας μακρούς, μακροτέρους πολλάκις καὶ τοῦ σώματος, μετὰ δάκτυλων ὅτε μὲν κεχωρισμένων ὅτε δὲ ἡγωμένων διὰ στενῆς μεμβράνης, τὸν λαιμὸν λεπτὸν καὶ μακρόν, τὸ ράμφος μακρὸν τὴν οὐρὰν βραχεῖαν. Κατοικοῦσιν εἰς μέρη ἐλώδη ἢ παρὰ

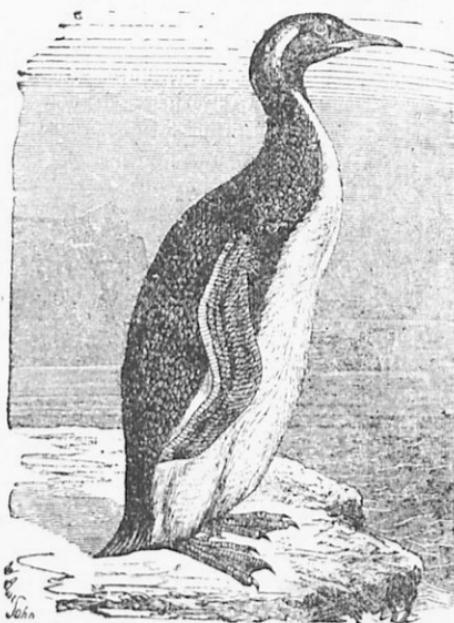
τὰς ὅχθους τῶν ὄδατων, ἐνθα ἀναζητοῦσι πρὸς προφήν των ποικίλων ὑδρόβιαια ζῷα. Ἀλλα εὐθὺς καὶ ἄλλα ὡψὲ βαδιστικά. Ἐρωδιός, πελαργός, σκολόπαξ, ὑδρόβρυνις.

8. Τάξις. Νηπτικὰ (Natatores).

Πτηνὰ ὑδρόβια μὲ πόδας βραχεῖς τεταγμένους συνήθως μᾶλ-

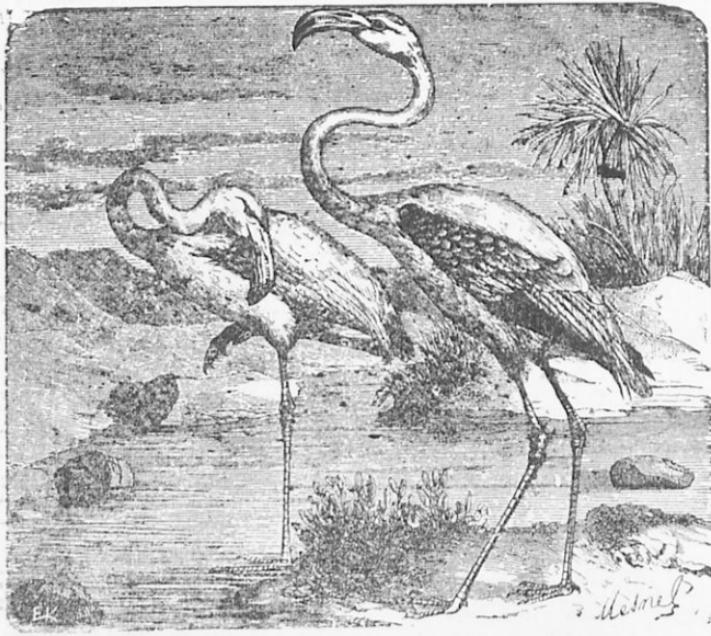


(Σχ. 150). Κύκνος (*Cygnus olor*).

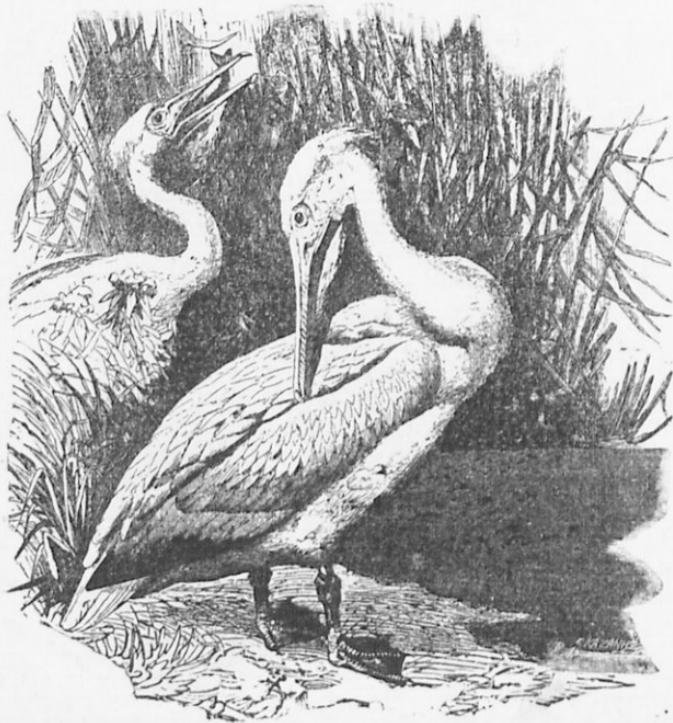


(Σχ. 151). Ἀπτηνοδύτης (*Aptenodytes patagonica*).

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής



(Σχ. 152). Φοινικόπτερος (*Phoenicopterus antiquorum*).



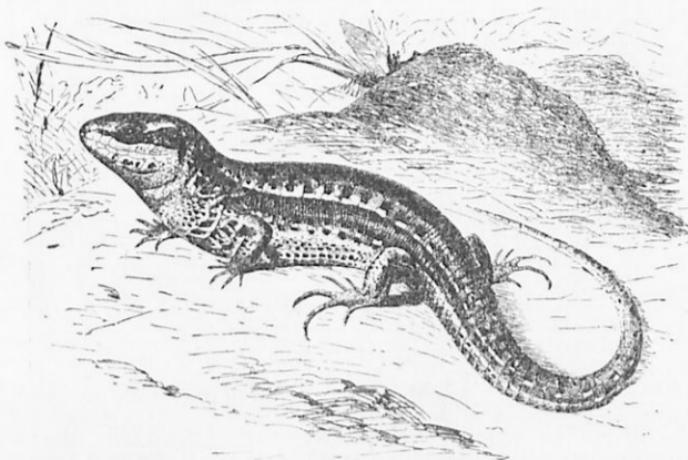
Ψηφιοπλήθης από τη γενιτούτη Εκπαιδευτικής Μελετικής

λον πρὸς τὰ ὄπίσω τοῦ σώματος καὶ ἔχοντας τοὺς δακτύλους συνηγωμένους διὰ μεμβράνης. (Νῆσσα, κύκνος, χήν, πελεκάν, φοινικόπτερος, λάρος ἀπτηνοδύτης).

Γ'. ΑΙ ΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΕΡΠΕΤΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΑΥΤΩΝ.

1. Τάξις. Σαῦραι (*Sauria*).

Σῶμα ἐπίμηκες κεκαλυψμένον ὑπὸ λεπίων ἢ φολίδων, φέρον 4



(Σχ. 154). Σαύρα (*Lacerta agilis*).

ἢ 2 ὄφρα ἢ καὶ ἀπονν καὶ οὐρὰν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μακράν. Θωρακικὴ ζώνη καὶ στέρνον ὑπάγκουσι πάντοτε. Ὁδόντες ἐπιπεδυκότες ἐπὶ τῶν σιαγόνων. (Σαῦραι, γαμαιλέων, ἵπτάμενος δράκων).

2. Τάξις. "Οφεις (*Ophidia*).

Σῶμα σκωληκοειδὲς καλυπτόμενον ὑπὸ λεπίων ἢ φολίδων. Ἀκοὶ ἐλλείπουσι καθὼς καὶ ὀστᾶ τοῦ ὕψου καὶ τῆς λεπάνης. Ὁστά

τοῦ προσώπου ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον λίαν εὔκινητα. Ὁδόντες ἐπι-

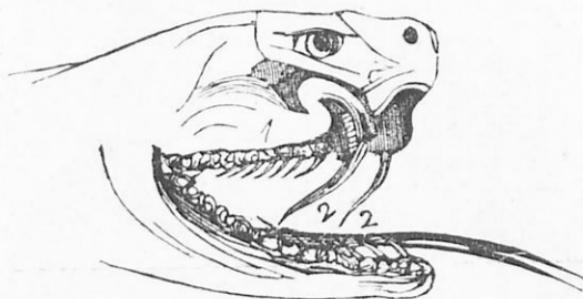


(Σχ. 155). Χαμαιλέων (*Chamaeleon africanus*).

πεφυκότες ἐπὶ τῶν σιαγόνων. Βλέψαρα ἐλλείπουσι. (Βόας, πύθων,
εχιδνα, κροταλίας, ἀσπίς, δεινόρογαλῆ).

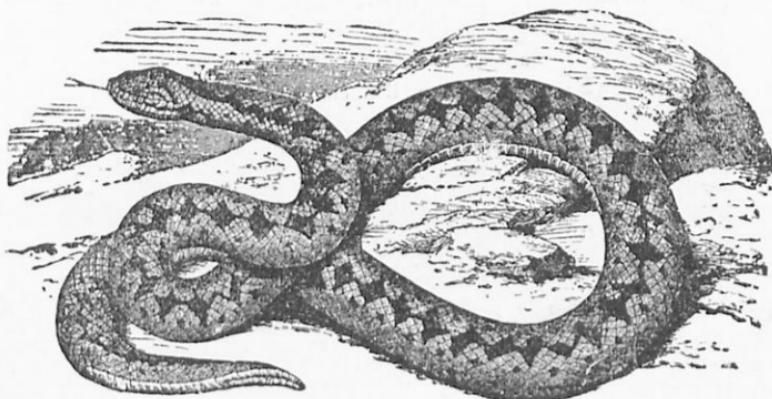
3. Τάξις Κροκόδειλοι (*Crocodylina*).

Σῶμα σαυροειδές μετὰ μακρᾶς ἐκ τῶν πλαγίων συμπεπιεσμέν-



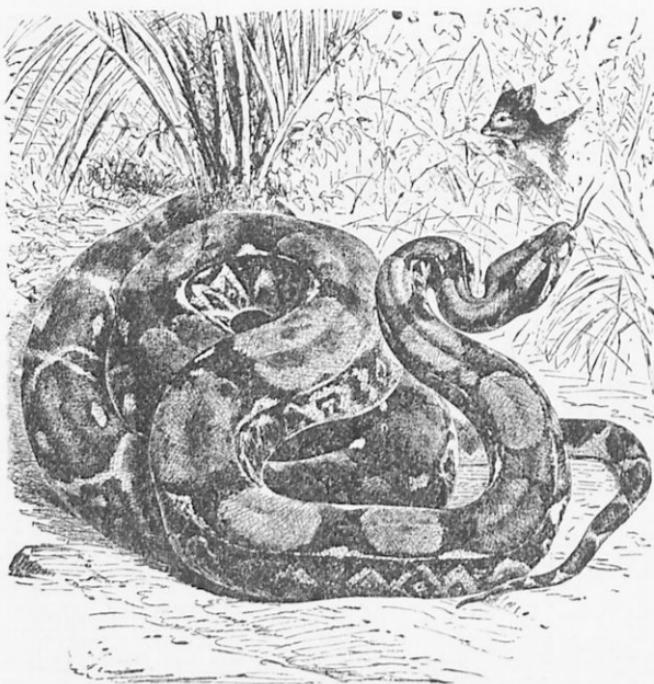
(Σχ. 156). Κεφαλὴ ὄφεως ιοβόλου.

νης οὐρᾶς. Δέρμα ἐπὶ τῶν νότων τεθωρακισμένον δι’ ὀστείνων φο-

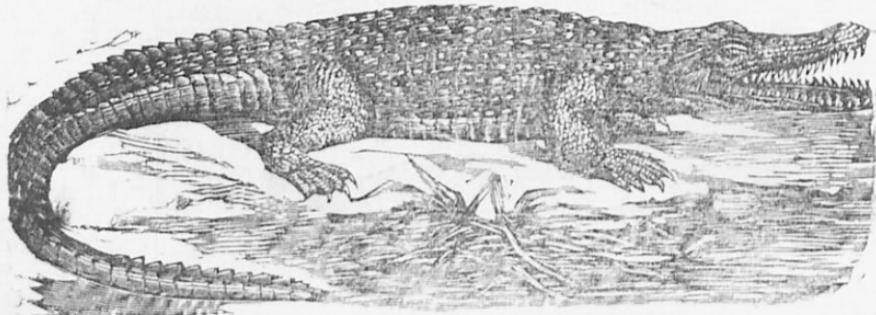


(Σχ. 157). Ἔχιδνα (*Pelias berus*).

λίδων. Πόδες τέσσαρες. Σιαγόνες μετά πολυαρίθμων ὄδόντων ἐνεσφηνωμένων. Καρδία τετράκοιλος. (Κροκόδειλος).



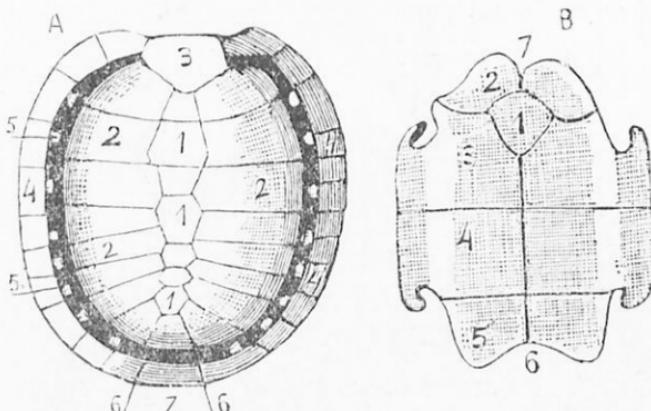
(Σζ. 158). Βόας (*Boa constrictor*).



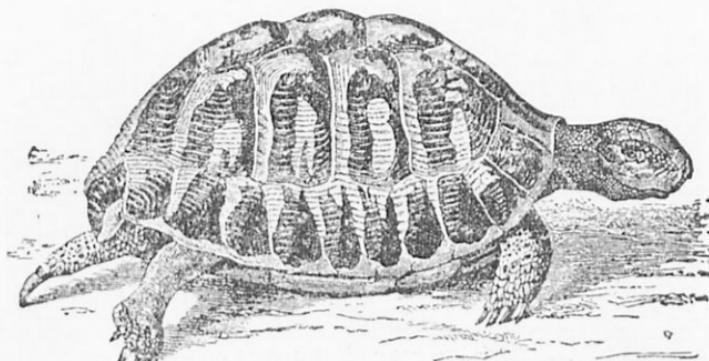
(Σζ. 159). Κροκόδειλος (*Crocodilus vulgaris*).

4. Τάξις. Χελῶναι (*Chelonia*).

Κορύδες βραχύς, πεπλατυσμένος, έγκεκλεισμένος ἐντὸς κάψης ἀποτελουμένης ἐν δύο ὁστεῖνων θυρεῶν συμπεφυκότων εἰς τὰ πλάγια. Σιαγόνες ἔχειν ὄδόντων, ἐπικεκαλυμμέναις ὑπὸ κερατίνης πλακώς. "Ακρα τέσσαρα. Χελῶναι διάφοροι.



(Σχ. 160). Ραχιτικός (A) καὶ κοιλιακός (B) θυρεός χελώνης.
(Πρὸς κατάδεξιν τοῦ σχηματισμοῦ κάτων ἐκ μικρῶν ὁστεῖνων πλακῶν συγθεούμένων μετ' ἀλλήλων).



(Σχ. 161). Χελώνη ἡ Ἑλληνική (*Testudo graeca*)

Δ'. ΑΙ ΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΑΜΦΙΒΙΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΑΥΤΩΝ

1. Τάξις. "Ακερκα (Ecaudata).

Σῶμα βραχὺ καὶ πεπλατυσμένον, μετὰ τεσσάρων καλῶς ἀνεπτυγμένων ποδῶν καὶ ὄγκου οὐρᾶς. (Βάτραχος ὁ κοινός, φρῦνος).



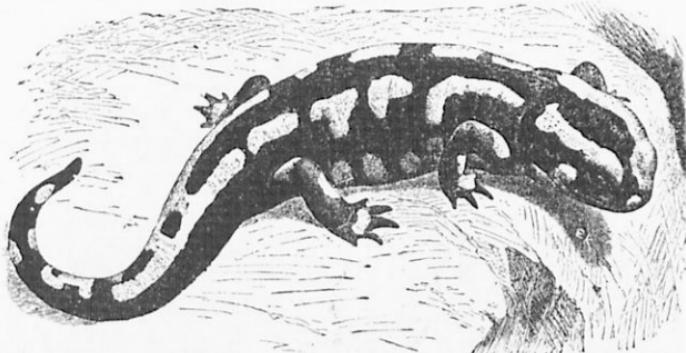
(Σχ. 162). Βάτραχος (*Rana esculenta*).

2. Τάξις. Κερκοφέρα (Caudata).

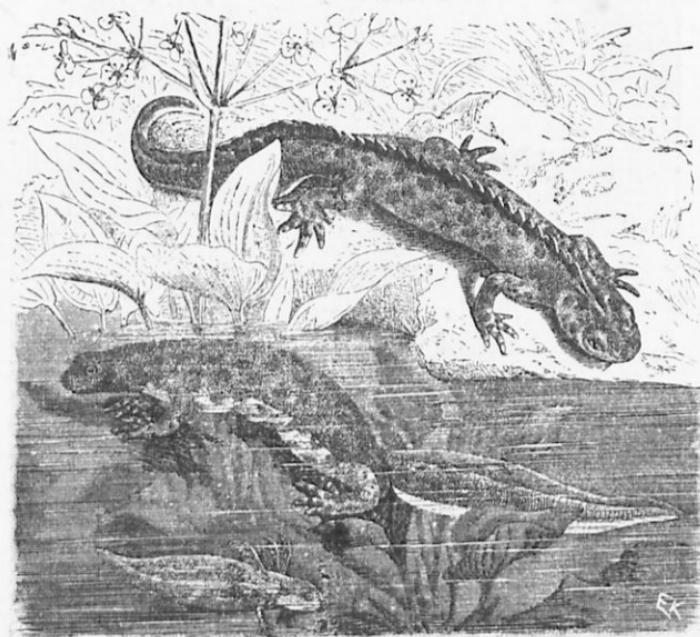
Σῶμα ἐπίμηκες, φέρον πάντοτε οὐράν. "Ακοὰ τέσσαρα, κατ' ἔξαρίσειν ἐλλείπουσιν ἐνίστε τὰ δύο ὄπισθια. Κατὰ τὴν μεταμόρφωσιν ἐμφανίζονται πρῶτον τὰ πρόσθια ἄκη· (Σαλαμάνδρα, τρίτων).

3. Τάξις. "Αποδα.

Άμφιδια ἔχοντα σῶμα σκωληκοειδές, ἄνευ οὐρᾶς καὶ ἄνευ ποδῶν, τὰ



(Σχ. 163). Σαλαμάνδρα (*Salamandra maculosa*).



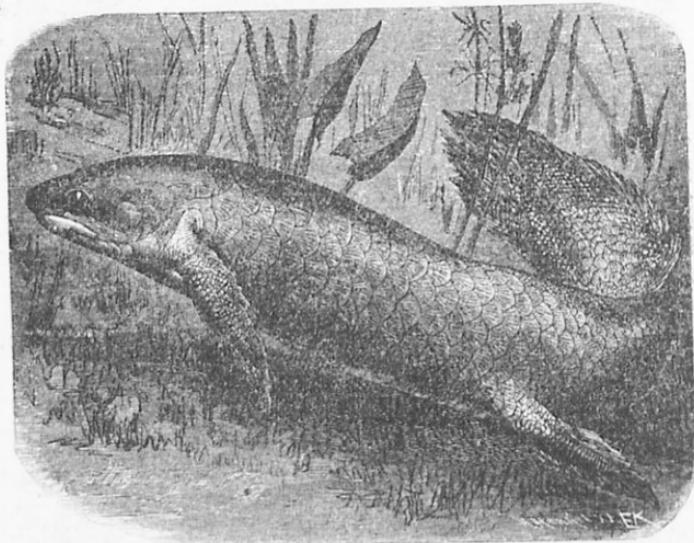
(Σχ. 164). Τρίτων (*Triton cristatus*).

όποιαί ώς ἐκ τούτου καλοσύνται ἄποδα. Ζῶσιν ώς οἱ γῆνοι σκωληκες ἐντὸς τῆς γῆς εἰς τὰς χώρας τῆς διακεκαυμένης ζώνης.

Ε'. ΑΙ ΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΙΧΘΥΩΝ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙ-
ΣΤΙΚΑ ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΑΥΤΩΝ

1. Τάξις. Δίπνοι (*Dipnoi*).

*Έγουσιν ως ἀναπνευστικὰ σργχνα, ἐκτὸς τῶν βραγγίων, καὶ νηκτικὴν κύστιν διεσκευασμένην εἰς πνεύμονα πρὸς ἀναπνοὴν ἀτυο-

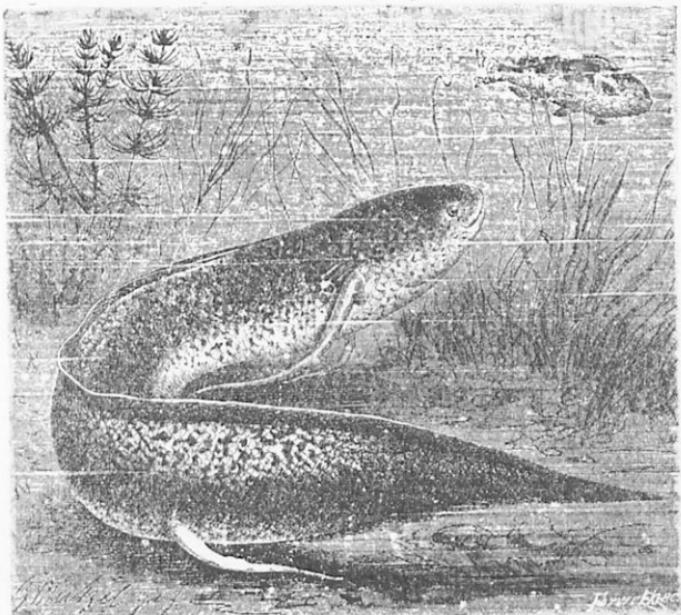


(Σχ. 165). Κερατόδοους (*Ceratodus Forsteri*).

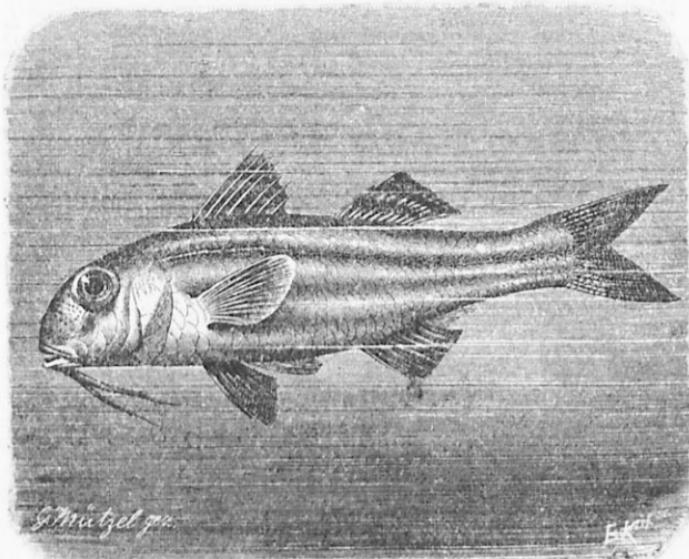
σφαερικοῦ ἀέρος. Δέρμα λεπιδωτόν. (Κερατόδοους, πρωτόπτερον λεπιδοπειρήν).

2. Τάξις. Τελεόστεοι ἢ δστεάκανθοι (*Teleostei*).

Σκελετὸς ὁστέινος παρουσιάζων πάντοτε σπονδύλους εὐδιακρι-
τούς μετὰ πλευρῶν ἴσχυρῶν, λέπια συνήθως λεπτὰ κυκλικὰ ἢ
κτενοειδῆ· βραγγία ως ἐπὶ τὸ πλεύστον κτενοειδῆ καὶ ἐλεύθερα ἐν
τῇ βραγγικῇ κοιλότητι, καλυπτόμενα ὑπὸ κινητοῦ βραγγικοῦ-

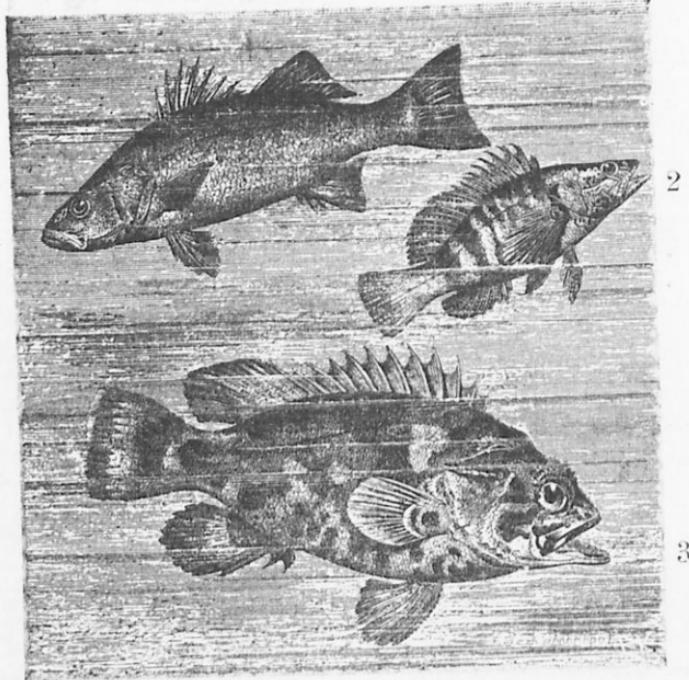


(Σλ. 166). Πρωτόπτερος (*Protopterus annectens*).



(Σλ. 167). Τούγλη (κοινῶς μπαρμποῦνι) (*Mullus barbatus*).

λύμπατος. (Κυπρίνος, σκοδίνη, ἔγγελνς, γάδος, σκόμβρος, τριγλη, λάδραξ).



(Σχ. 168). 1, Λάδραξ. 2, Λάδραξ πριονωτός. 3, Πολυπρίων.

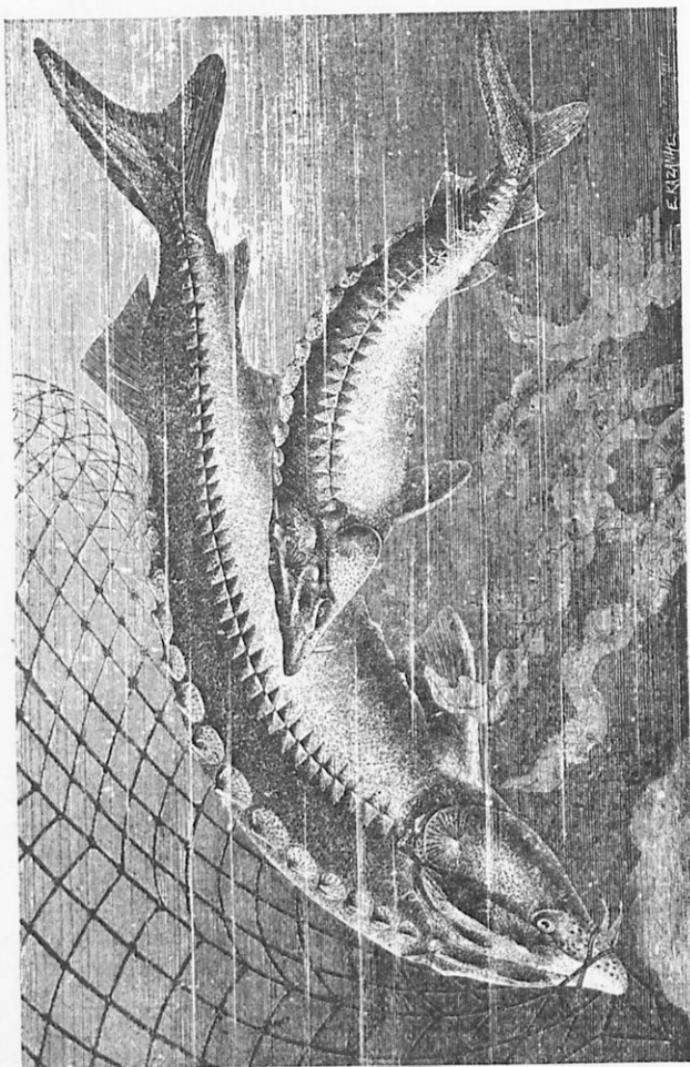
3. Τάξις. Γανοειδεῖς (*Canoidei*).

Σκελετὸς ἐν μέρει ὀστείνος, ἐν μέρει χονδρώδης· διὸ καὶ ἀποτελοῦσι τὴν μετάθασιν ἐκ τῶν ὀστεακάνθων εἰς τοὺς χονδρακάνθους. Τὰ καλύπτοντα τὸ σῶμα λέπια ἢ ὀστεώδεις πλάκες φέρουσιν ἐπίχοιρα ἐξ ἀδιαμαντίνης οὐσίας. Βράγχια ἐλεύθερα ἐντὸς βραγχιακῶν κοιλοτήτων. Νηκτικὴ κύστις μετ' ἀεροφόρου σωλῆνος. ('Ακιπήσιος).

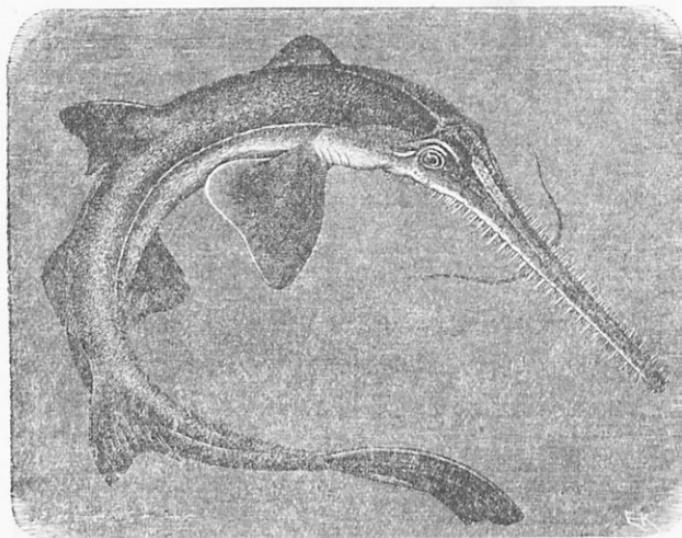
4. Τάξις. Σελαχώδεις ἢ Χονδράκανθοι (*Selachii*).

Σκελετὸς χονδρώδης. Βράγχιαν καλύψαματα ἐλλείπουσι· τὰ

βραγγιά κεῖνται ἐντὸς βραγγιακῶν σάκων, οἵτινες ἔκβαλλουσι πρὸς τὰ ἔξω δι' ἔξωτερικῶν βραγγιακῶν σχισμῶν. Νηκτικὴ χύστις ἐλλείπει. (Σέλαχος, πρίστης).



(Σχ. 169), 'Ακιπήσις Σ (Acipenser sturio)



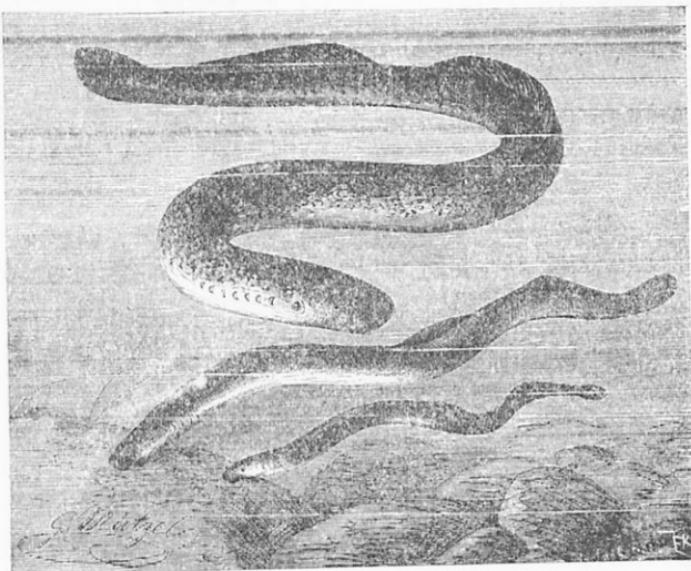
(Σχ. 170). Πριστης (*Pristis antequorum*).

5. Τάξις. Κυκλόστομοι (*Cyclostomi*).

Ειδη ίχθυων άτελεστάτων, έχόντων σκελετὸν χονδρώδη, τὴν δὲ σπονδυλικὴν στήλην ἀποτελοῦσαν χορδὴν συνεχῆ ἔναρξθρον. Τὸ στόμα τῶν εἶνε κυκλικὸν μετὰ σαρκωδῶν χειλέων καὶ ὀδόντων κερατοειδῶν διατεταγμένων ἀκτινοειδῶς ἐφ' ὀλοκλήρου τῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ, δι' ὃν τὰ ζῷα προσκολλώμενα ἐπὶ τοῦ σώματος ίχθυῶν ἀπομιζῶσιν ἀπ' αὐτῶν θρεπτικὸν χυμὸν καὶ αἷμα. Φέρουσιν 6 ἢ 7 ζεύγη βραγγιακῶν σάκων. (Πετρόμυζον).

6. Τάξις. Λεπτοκάρδιοι (*Leptocardii*).

Ως παράτημα τῆς ὁμοταξίας τῶν ίχθυῶν δύναται νὰ θεωρηθῇ ἡ τάξις αὕτη περιλαμβάνουσα ἐν μόνον εἰδος, τὸν Ἀμφίοξον μὴ παρουσιάζοντα πραγματικὸν σκελετὸν οὔτε χονδρώδη οὔτε ὀστεώδη, ἀλλὰ μόνον νωτιαίαν χορδήν, διήκοσσαν ἀπὸ τοῦ προσθίου μέχρι τοῦ ὄπισθίου ἀκρου καὶ συγκειμένην ἐξ ἴνωδῶν πλακῶν κατὰ σειρὰν ὅπισθεν ἀλλήλων τεταγμένων. Στερεῖται ἐπίσης οὐ-

(Σχ. 171). Πετρόλυγχον (*Petromyzon*).

τος κρανίου, σιαγόνων, ὀδόντων, ἐγκεφάλου καὶ καρδίας. Τὸ σῶμα του εἶναι ἰχθυοειδές, ἀλλὰ φέρει ἐν μόνον ἔξυγον πτερύγιον εἰς τὸ ὄπισθιον ἄκρον ἀνάλογον πρὸς τὸ οὐραῖον τῶν ἰχθύων.

ΔΕΥΤΕΡΑ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΧΙΤΩΝΟΦΟΡΑ

Τὰ χιτωνοφόρα ζῷα καταλεγόντα ἐπὶ μακρὸν εἰς τὴν συνομοταξίαν τῶν Μαλακίων ὑπὸ τὸ ὄνομα Μαλακιοειδῆ, ἐν οἷς κατέλεγον ώσκυτως τὰ Βρουδόφυτα καὶ τὰ Βραχιονόποδα, θεωροῦνται σήμερον ὑπὸ τῶν νεωτέρων φυσιοδιφῶν ὡς σχηματιζόντα ιδίαν συνομοταξίαν.

"Αν καὶ κατὰ διαφόρους ἐπόκειες φαίνονται κατώτερα τῶν πλείστων Μαλακίων, ἐν τούτοις ἡ διάταξις ὀργάνων τινῶν καὶ ἡ παρουσία ἑτέρων τοιούτων, πρὸ πάντων κατὰ τὴν ἐμβριονικὴν ἡλικίαν, ἔπεισαν τοὺς φυσιοδί-

φας νὰ κατατάξωσιν αὐτὰ πρὸ τῶν Μαλακίων, ἀμέσως μετὰ τὰ ἐνσπόνδυλα. Ἡ ὅπαρξις ἐπὶ παραδείγματι κατὰ τοὺς πρώτους χρόνους τῆς ζωῆς των ὄργάνου τινός, ὅπερ παρέβαλον πρὸς τὴν ραχιτικὴν χορδὴν τῶν ἐνσπονδύλων καὶ πρὸς τούτοις ἡ σχετικὴ διάταξις τοῦ νευρικοῦ συστήματος, οὓςα ἀνάλογος πρὸς τὴν τῶν ἐνσπονδύλων; δικαιολογεῖ πληρέστατα τὴν πρὸς τὰ ἐνσπόνδυλα ὅμοιότητα αὐτῶν καὶ συνεπῶς τὴν ἀμέσως μετὰ τὰ ἐνσπόνδυλα τοποθέτησιν τῶν Χιτωνοφόρων.

Τὸ σῶμα τῶν ζῷων τούτων ἔχει τὴν μορφὴν ἀσκοῦ ἢ σάκκου ἢ μικροῦ βυτίου, ἐντὸς τοῦ ὅποίσι διατίθενται τὰ ὄργανα καὶ ἡ ἀμφιπλεύσιον συμμετοίκιαν.

Τὸ ἔξωτερικὸν αὐτῶν περικάλυψμα εἶναι ἐκ τῶν μᾶλλον ἀξιοτημειώτων ἀποτελεῖται δὲ ἐκ μανδύου ἢ κιτῶνος, συγγάκις παχυτάτου, χονδρώδους καὶ συνισταμένου ἐξ οὐσίας, ἥτις ὑπάρχει ἐν τῷ φυτικῷ βασιλείῳ, ἔξαιρετικῶς δὲ καὶ ἔν τισι ζῷοις, τῆς κυτταρίνης.

Οἱ ἔξωτερικὸι οὐτοὶ χιτῶν ἐπιστρώνυνται ἐσωτερικῶς ὑπὸ δευτέρου περικαλύψματος μεμβρανώδους καὶ διαφανοῦς.

Δύο τρήματα εἴτε πληγίον εἴτε ἀντικείμενα ὑπάρχουσιν ἐπὶ τῶν γυναικῶν τούτων· τὸ πρῶτον προωρισμένον διὰ τὴν εἰσόδον τῶν τροφῶν καὶ τοῦ ὕδατος, ὅπερ χρησιμεύει καὶ εἰς τὴν ἀναπνοήν, τὸ δὲ δεύτερον διὰ τὴν ἔξοδον τοῦ ὕδατος καὶ τῶν ὑπολειμμάτων τῆς πέψεως.

Τὸ πρῶτον φέρει εἰς θάλαμον εὐρύχωρον, διτις περικλείει τὴν ἀναπνευστικὴν συσκευήν, ἀποτελουμένην ἐξ ἐνὸς βραγγίου ἀπλουμένου ταινοειδῶς. Εἰς δὲ τὸ βήθος τοῦ βραγγίου ὑπάρχει ἡ εἰσόδος τοῦ πεπτικοῦ σωλῆνος· ἐπομένως ἡ εἰσόδος εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ καὶ πεπτικὰ ὄργανα εἶναι μία καὶ ἡ αὐτὴ ἀπαράλλακτη, ὅπως καὶ εἰς τὰ ἐνσπόνδυλα ζῷα.

Οἱ πεπτικόι των σωλήνων συνίσταται ἐκ φάρυγγος, στομάχου, ἐντέρων καὶ ἡπατοῦ. Ἡ κυκλοφορικὴ συσκευὴ ἐστι λίαν ἀτελής· ὑπάρχει ἀσκοειδῆς κυρδία, ἡ ὅποια ἐκτελεῖ ὑδημικὰς κινήσεις καὶ ὀθεῖ τὸ αἷμα δὲ μὲν κατὰ ταύτην δὲ δὲ κατὰ τὴν ἀντίθετον διεύθυνσιν.

Πολλακπλασιάζονται τὰ χιτωνοφόρα εἴτε δι' ὧῶν εἴτε δι' ἀποθλαστήσεων, τούτεστιν ἐκφύσεων ἐκ τοῦ σώματός των, αἵτινες βαθυηδὸν μεγεθύνονται καὶ ἀποτελοῦσι τέλειον ἀτομον. Καὶ ἄλλοτε μὲν τὰ τοιαῦτα θυγατρικὰ ἀτομα ἀποχωρίζονται ἐκ τοῦ μητρικοῦ σώματος καὶ ζῶσι ζωὴν αὐθύπαρκτον, ἄλλοτε δὲ μως διαιμένουσι συνηνωμένα μετ' αὐτοῦ δι' οὐσίας τινὸς καὶ τότε παράγονται αἱ ζωϊκαὶ κοινότητες.

Τὸ πάραχονται πλεῖστα εἰδὴ χιτωνοφόρων ζώντων εἰς τὰς διαφόρους θαλάσσας. Τοιαῦτα εἶναι τὰ καλούμενα πυρόσωμα (*Pyrosoma*) τοῦ

Ατλαντικοῦ Ὦκεανοῦ, τὰ ὅποια φωσφορίζουσιν, αἱ ἐδώδημοι κινθίαι τῆς Μεσογείου θαλάσσης, αἱ σάλπαι (Thaliaceae) καὶ ἄλλα.

ΤΡΙΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΜΑΛΑΚΙΟΕΙΔΗ

Αἱ δύο όμοταξίαι τῶν Μαλακιοειδῶν, τὰ Βρυόζωφα καὶ τὰ Βραχιονόποδα κατελέγοντο ἄλλοτε μετὰ τῶν Χιτωνοφόρων εἰς τὰ Μαλάκιαι ἀκριβέστεραι ὅμως ἔρευναι γενόμεναι κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη κατέδειξαν ὅτι ταῦτα διακρίνονται τῶν Μαλακίων καὶ ὅτι ἐπομένως πρέπει ν' ἀποτελέσσωσιν ίδιαν συνομοταξίαν.

A'. Όμοταξία, Βρυόζωφα (*Bryozoa*).

Ζῷα μικρὰ ζῶντα ἐντὸς τῆς θαλάσσης ἢ καὶ ἐντὸς γλυκέων ὕδατων, συνήθως κατὰ κοινότητας, εἰς τὰς ὅποιας τὰ καθ' ἔκαστον ἄτομά εἰσι διατεταγμένα κατὰ σειρὰν καὶ ἀποτελοῦσιν εἶδος βότρυος ἢ θάμνου, διὸ καὶ ἐκλήθησαν βρυόζωφα· κατ' ἔξαρτεσιν ἀπαντῶσιν ἄτομα βρυοζώφων μονάρχη.

Ἐκαστον ἄτομον τῆς κοινότητος ἐγκλείεται ἐντὸς θήκης κανονικῆς καὶ συμμετρικῆς, ἥτις φέρει ἀνοιγμα ἐπιτρέπον εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ σώματος τοῦ ζῴου νὰ ἐξέρχηται πρὸς τὰ ἐκτός. Τὸ μέρος τοῦτο τοῦ σώματος κεκαλυμμένον διὰ δέρματος μαλακοῦ φέρει στεφάνην ἐκ πλοκάμων ἢ κεραῖῶν, ἐν τῷ μέσῳ τῶν ὅποιων ὑπάρχει τὸ στόμα.

Οἱ πεπτικός των σωλήνη ἀποτελεῖται ἐκ τοῦ στόματος, τοῦ οἰσοφάγου, δῆστις συνήθως ἐξογκοῦται εἰς ἔν μέρος συγκατίζων εἶδος φάρυγγος, καὶ τοῦ στομάχου καρδίας καὶ αἷμοφόρων ἀγγείων στεροῦνται, τὸ δὲ αἷμα εἶνε διακεχυμένον ἐντὸς τῆς περιεχούσης τὰ σπλάγχνα κοιλότητος τοῦ σώματος καὶ τίθεται εἰς κίνησιν κυρίως διὰ τῶν βλεφαρίδων τοῦ δέρματος. Τὸ νευρικὸν σύστημα συνίσταται ἐξ ἐνὸς μόνου γαγγλίου κειμένου εἰς τὸν οἰσοφάγον, ἐξ αὐτοῦ δὲ ἐξέρχονται πολλὰ νεῦρα τόσον διὰ τὸν οἰσοφάγον, δύον καὶ διὰ τοὺς πλοκάμους.

Οἱ πολλαπλασιασμὸς τῶν Βρυοζώφων γίνεται εἴτε δι' φαρίων εἴτε δι' ἐκθλαστήσεων· καὶ τὰ φάρια ἡμια γεννώμενα καὶ καθιστάμενα ικανὰ πρὸς ἐκκόλαψιν τοῦ νεογνοῦ δὲν ἀπογωρίζονται ἐκ τοῦ μητρικοῦ σώματος.

είτε ἔσωθεν είτε ἔξωθεν. Κατὰ τὴν ἀνάπτυξίν των παρουσιάζουσι μεταμορφώσεις, καθ' ὅσον ἐκ τῶν φῶν ἔξεργεται καὶ ἀρχὰς κάμπη βλεφαροδωτή, ητις μετὰ τινα χρόνον γίνεται τέλειον βρυσόφων καὶ πολλαπλασιάζεται δι' ἐκβλαστήσεων.

Τὰ περισσότερα εἰδη τῶν βρυσόφων εἰσὶ θαλάσσια, ἐγκαθιδρύσμενα ἐπὶ λιθῶν, κογγυλίων, κοραλλίων, φυτῶν θαλασσίων. Καὶ νῦν μὲν ζῶντά εἰσιν ὀλίγα, εἰς προγενεστέρας δημιώς γεωλογικάς περιόδους ἔζησαν πλεῖστα τοιαῦτα εἰδη, ὡς δεικνύουσι τὰ εύτισκόμενα ἀπολιθώματα αὐτῶν.

Ἐνταῦθα ἀνήκουσι τὰ καλούμενα λοξόσωμα (*L. neapolitanum*), τὰ λοφόποδα (*Lophopus crustallinus*), τὰ ἀλκυονίδια (*Al. gelatinosum*) καὶ πολλὰ ἄλλα εἰδη.

B'. Ομοταξία, Βραχιογόποδα. (*Brachiopoda*).

Εἶνε ζῷα μικρὰ ἐγκεκλεισμένα ἐντὸς διθύρου κόγγης φερούσης δύο ζνοίγματα, πρόσθιον θωρακικὸν καὶ ὀπίσθιον κοιλιακόν, πλησίον δὲ τοῦ στόματος δύο πλοκάμους σπειροειδῶς περιεστραμμένους. Τὸ δὲ τὸν δύο κογγῶν σωμάτιόν των παρουσιάζει ἀμφιπλεύριον συμμετρίαν.

Οἱ πεπτικός των σωλήνη ἀποτελεῖται ἐκ τῆς κοιλότητος τοῦ στόματος, τοῦ οἰσοφάγου καὶ τοῦ στομαχικοῦ ἐντέρου διαγράφοντος ἓνα ἦ πλείστους ἑλιγμούς. Ἐπὶ δὲ τῆς ραχικῆς πλευρᾶς τοῦ στομάχου ὑπάρχει σακκαίδιον στρογγύλον, τὸ δόποιον θεωροῦσιν διτὶ ἐπέχει θέσιν καρδίας.

Τὸ νευρικὸν σύστημα ἀποτελεῖται ἐξ ἑνὸς δακτυλίου οἰσοφαγικοῦ φέροντος ὑπεράνω τοῦ οἰσοφάγου ἐν γάγγλιον, ἐξ οὗ ἐκπορεύονται τὰ παχέα νευρικὰ νήματα.

Τὰ περισσότερα ἐκ τῶν βραχιονοπόδων ἔχουσι διακεκριμένα τὰ φῦλα τοῦ ἀρρενος καὶ τοῦ θηλεος καὶ παράγουσιν ὥλη, ἐξ ᾧ ἐκλεπίζονται κάμπαι.

Εἶνε ζῷα θαλάσσια καὶ ὀλίγιστα εἰδη αὐτῶν ζῶσι σήμερον προσφύσμενα ἐπὶ τοῦ πυθμένος, σχετικῶς πρὸς τὸν μέγαν ἀριθμὸν τῶν εἰδῶν αὐτῶν, ἃτινα ἔζων ἄλλοτε. Τὰ ἀρχαιότερα γνωστὰ ὄρυκτὰ λείψανα ζῷων εἰσὶ βραχιονόποδα.

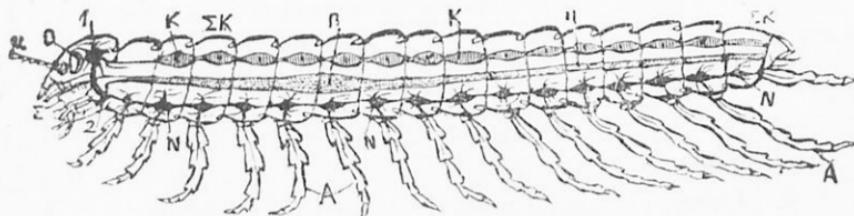
Εἰδὴ ζῶντα νῦν εἰσὶ τὰ καλούμενα κρανίδια (*crania animalia*), γλωσσιδια (*Lingula anatina*), τὰ ὄποια ἔχουσι τὴν ἀρχὴν των εἰς τὴν σιλουριακὴν γεωλογικὴν ἐποχὴν καὶ διετηρήθησαν καὶ μέχρι τῆς σήμερον, τὰ τερεβράτουλα (*Terebratula vitrea*) κτλ.

ΤΕΤΑΡΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΑΡΘΡΟΠΟΔΑ ή ΔΑΚΤΥΛΙΩΤΑ

(ARTHROPODA)

Κύριοι χαρακτηρες : 1) Είναι ζῷα ἀμφιπλευρίου συμμετρίας. 2) Τὸ σῶμά των συγκροτεῖται ἐκ πολλῶν δακτυλίων, δὲν φέρει δὲ ἑσωτερικὸν σκελετόν, ἀλλὰ καλύπτεται ὑπὸ δέρματος γιτινώδους καὶ σκληροῦ (ἕξωτερικὸς δερματικὸς σκελετός). 3) Πρὸς τὰ νῶτα τοῦ σώματος κεῖται ἡ καρδία, ἐνῷ τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα κεῖται πρὸς τὴν κοιλιακὴν πλευράν. 4) Τὰ ἄκρα τοῦ σώματος, ἀρτίου ἀριθμοῦ πάντοτε, συνίστανται ἐκ πολλῶν χρόων.



(Σχ. 172). Παράδειγμα τῆς κατακενής τοῦ σώματος
ζῴου ἀρθρωτοῦ.

ΣΚ. σκελετός γιτινώδης. Α, ἄκρα Ν, νευρικὸν σύστημα, 1,2, τὰ δύο γάγγλια ἄνωθεν καὶ κάτωθεν τοῦ οἰσοφάγου. Σ, οἰσοφάγος. Π, Πεπτικὸς σωλήν. Κ, καρδία, Ο,
οφθαλμός. κ. κεραία.

1. Μορφὴ τοῦ σώματος. Σκελετός. Τὸ σῶμα τῶν ἀρθροπόδων, ὃν συνήθως ἐπιμεμηκυσμένον (Σχ. 172) σπανιώτερον δὲ φοιείδες ἔσταιρικόν, συγκροτεῖται ἐκ πολλῶν καὶ ἀνισομεγέθων δακτυλίων (Δακτυλιωτά) συνηρθώμενων ἢ τινων ἐξ αὐτῶν συμπεριφύκτων μετ' ἀλλήλων καὶ ἀποτελοῦνται οὕτω τμήματα τοῦ σώ-

ματος διαφόρου μορφής και κατασκευής (κεφαλή, θώραξ, και λία).

Τὸ ἐπικαλύπτον τὸ σῶμα δέρμα (ΣΚ) εἶνε κατὰ τὸ μᾶλλον και ἦττον σκληρόν, διότι συνίσταται ἐκ κερατοειδοῦς τινος οὐσίας, χιτίνης καλουμένης, ἥτις εἰς τὰ διάμεσα σημεῖα μεταξὺ τῶν δακτυλίων ἢ τῶν τυμημάτων τοῦ σώματος εἶνε λίαν λεπτὴ και εύκαμπτος, ὥστε δύνανται ταῦτα νὰ κινῶνται. Τὸ τοιοῦτον δέρμα ἀποτελεῖ τρόπον τινὰ ἔξωτερικὸν σκελετὸν ὑποστηρίζοντα τὸ μαλακὸν σῶμα και προφυλάσσοντα αὐτό. Τὰ ὄχρα των (Α) ὑπάρχοντα ἀνὰ ἓν ζεῦγος εἰς ἕκαστον δακτύλιον ἢ εἰς τινας μόνον ἔξ αὐτῶν, εἶνε ἐπίσης ἀρθρωτά, ἐκ πολλῶν εὔκινήτων τυμημάτων συνιστάμενα· διὸ ἐκλήθησαν τὰ ζῷα ταῦτα ἀρθρόποδα.

2. Νευρικὸν σύστημα. Τὸ νευρικὸν σύστημα (Σγ. 172, N), κείμενον, καὶ ἀντίθεσιν πρὸς τὰ σπονδυλωτά, κατὰ τὴν κοιλιακὴν πλευράν, ἀποτελεῖται ἐκ σειρᾶς κομβίων, γαγγλίων καλουμένων, συνδεομένων μετ' ἀλλήλων διὰ δύο νημάτων και ἐκρύντων νεῦρα πρὸς τὰ διαφόρα δργανα τοῦ σώματος ("Ιδε καὶ σγ. 173)· Τὸ πρῶτον γάγγλιον (Σγ. 172, 1) κείμενον κάτωθεν τοῦ οἰσοφάγου, συνδέεται διὰ δύο παχέων νημάτων, διηκόντων ἔνθεν και ἔνθεν τοῦ οἰσοφάγου, μεθ' ἑτέρου γαγγλίου (1) κειμένου ἔνωθεν τοῦ οἰσοφάγου· ἀποτελεῖται οὕτως ὁ λεγόμενος οἰσοφαγικὸς δακτύλιος.

3. "Ογανα κυκλοφορίας και ἀναπνοῆς. Ἐνῷ παρὰ τοῖς ἀτελεστέροις Δακτυλιωτοῖς ἴδιαίτερα δργανα ἀναπνευστικὰ δὲν ὑπάρχουσιν, ἀλλὰ τὸ δέρμα διενεργεῖ τὴν ἀναπνοήν, ἀναπνέουσι τὰ τελειότερα τούτων διὰ βραχγγίων, ἐὰν ζῶσιν ἐν τῷ οὐδατι, διὰ τραχειῶν δὲ ἐὰν ζῶσιν ἐν τῇ ἔηρᾳ ("Ιδε κατωτέρω περὶ ἀναπνοῆς ἐντόμων). Ως κεντρικὸν δργανον τῆς κυκλοφορίας τοῦ αἵματος ὑπάρχει και ἐνταῦθα καρδία, ἀπλῆ συκοειδής ἢ σωληνοειδής, κειμένη κατὰ τὴν φαγιαίαν χώραν (Σγ. 172, K). Τὸ αἷμα εἶνε ως ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἄχρουν, σπανιώτερον δὲ κεχρωματισμένον δι' οὐσίας τινὸς χρωστικῆς τοῦ ὑγροῦ και οὐχὶ τῶν αἷμοσφαιρίων ως παρὰ τοῖς Σπονδυλωτοῖς.

4. Ποδηλαπλασιασμός. Έκτὸς ἐλαχίστων ἔξαιρέσεων

είνε τὰ Ἀρθρόποδα χωριστοῦ φύλου, τῶν ἀρρένων διακρινομένων ως ἐπὶ τὸ πλεῖστον καὶ ἔξωτερικῶς ἀπὸ τῶν θηλέων. Συνήθιστη γεννῶσιν φάσι τὰ δὲ ἐκκολαπτόμενα νεογνά διαφέρουσιν ως ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀπὸ τῶν γονέων των κατὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ σώματος καὶ ὑφίστανται διαφόρους μεταμορφώσεις, μέχρις οὐ λέπισι τὴν τελείαν αὐτῶν μορφήν.

Τοποδιαιροῦνται τὰ Ἀρθρόποδα εἰς τὰς ἔξης τέσσαρας θυμοταξίας.

I. Ἐντομα ἢ ἔξαποδα.

II. Μυριάποδα.

III. Ἀραχνοειδῆ.

IV. Μαλακόστρακα.

I. Ο μοταξία.

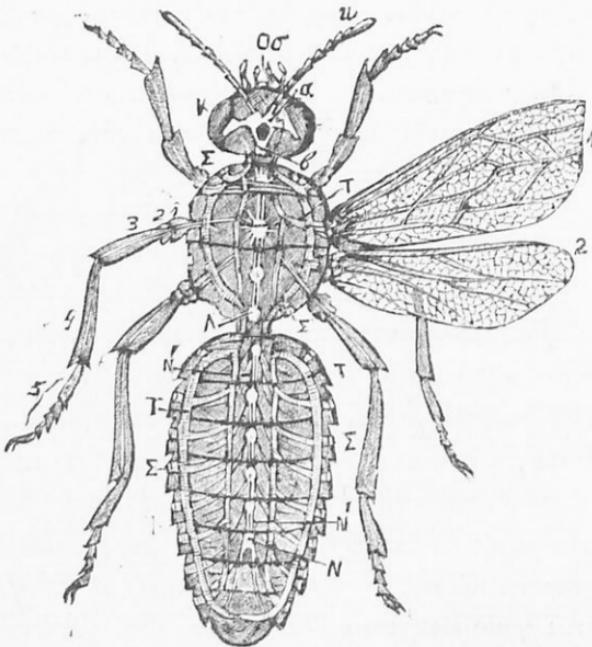
ENTOMA

Παραδείγματα: Μυῖα, μέλισσα, σφήκη, ἄκρις, χρυσοκάνθαρος, ϕύλλος, κορεός, κώνωψ.

Τενικὰ γνωρίσματα. Τὰ ἐντομα είνε ἀρθρόποδα, ὡν τὸ σῶμα διαιρεῖται εἰς τρία διακεκριμένα τμήματα, κεφαλήν, θώρακα καὶ ποιλίαν· ἡ κεφαλὴ φέρει ἔν τελος ζεύγος κερκιῶν καὶ τρία ζεύγη ὀργάνων τοῦ στόματος· ὁ θώρακς φέρει τρία ζεύγη ποδῶν καὶ ως ἐπὶ τὸ πλεῖστον δύο ζεύγη πτερύγων, ἡ δὲ ποιλία οὐδὲν διακεκριμένον ἔχειν. Αναπνέουσι διὰ τραχειῶν.

1. Τὰ τμήματα τοῦ σώματος (Σχ. 173). Η κεφαλὴ ἀποτελεῖται ἐκ πολλῶν διακτυλίων στενῶς συμπεφυκότων καὶ ἀποτελούντων οὕτω κάψιν στερεάν· φέρει δύο κεραίας πολὺ διαφόρους τὴν κατασκευὴν εἰς τὰ διάφορα εἴδη (Σχ. 174), πολλάκις δὲ διαφερούσας καὶ κατὰ φύλον εἰς τὸ αὐτὸν εἶδος· είνε δὲ αὖται σφραγία ὀρθῆς καὶ φορεῖς τῆς ὀσφρήσεως, παρὰ τισι δὲ καὶ τῶν ὀργάνων τῆς ἀκοῆς. Οἱ διφθαλμοὶ τῶν ἐντόμων είνε σύγθετοι, συνιστάμενοι ἐκ πολυαριθμῶν ἀπλῶν διφθαλμίσκων, πυρριχιδοειδῶν, ἀποληγοντῶν

εἰς ἐπιφάνειαν τετράγωνον ἢ ἑξάγωνον (Σζ. 175). Ἐμβριθεῖς ἔρευναι κατέδειξαν ὅτι εἰς ἑκάστην πυραμιδὰ σχηματίζεται ἐλάχι-

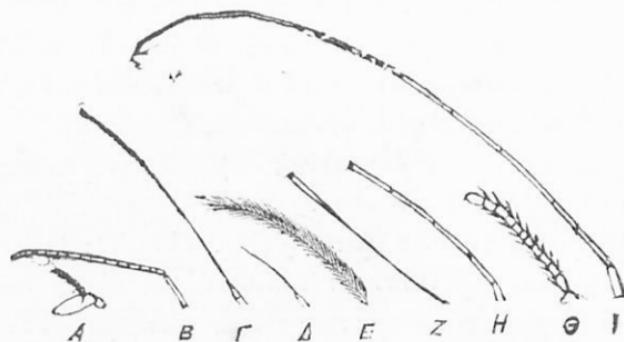


(Σζ. 173). Τὰ τοία τυնτατα τοῦ σώματος ἐντόμου καὶ τὰ διάφορα ὅργανα αὐτῶν.

Κεφαλή : κ , κεφαῖαι οσ, ὅργανα στόματος. K , δφθαλμοί, α , β , ἀνώτερον καὶ κατώτερον οἰօσφαγικὸν γάγγλιον. Θώραξ : σύγκειται ἐκ τριῶν δακτυλίων συνηρωμένον, ἐξ ὧν ἐκφύεται ἀνὰ ἐν τεῦνγος ποδῶν ἐκ τοῦ 2ου καὶ 3ου καὶ ἀνὰ ἐν τεῦνγος πτερόγυνον. Κοιλία: ἀποτελεῖται ἐκ πολλῶν δακτυλίων διακεκομμένων. T , τραχεῖαι διήκονοι δι' ὀλοκλήρου τοῦ σώματος. N , κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα. A , ἐν γάγγλιον. Σ , στύγματα, δι' ὧν εἰσέρχεται δὲ ἀὴρ εἰς τὰς τραχείας.

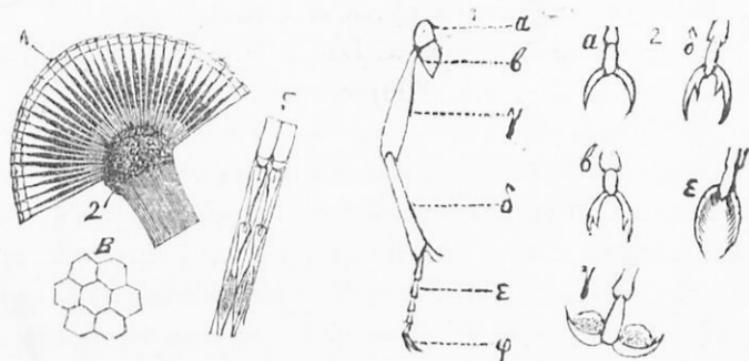
στον μέρος τοῦ εἰδώλου καὶ συνεπῶς ὅτι τὸ εἰδώλον ἐξωτερικοῦ τίνος ἀντικειμένου ἀποτελεῖται ἐν τῷ ὄφθαλμῷ τοῦ ἐντόμου ἐκ

τοῦ συνόλου τῶν μερικῶν τηματάτων τῶν ἐπὶ τῶν διαφόρων πυραμίδων συγματιζομένων.



(Σχ. 174). Διάφοροι υοοφαί κερατίδων ἐντόμων.

Ο Θώραξ ἡποτελεῖται ἐκ τριῶν δακτυλίων συνηγωμένων, τοῦ προιθώρακος, τοῦ μεσοιθώρακος καὶ τοῦ μεταιθώρακος. Ἐκπαστος τούτων φέρει ἀνὰ ἐν ζεῦγος ποδῶν, δὲ δεύτερος καὶ τρίτος συνήθως καὶ ἀνὰ ἐν ζεῦγος πτερούγων. Εἰς ἐκπαστον πόδα (Σχ. 176)



(Σχ. 175). Ὀφθαλμὸς ἐντόμου

(μεμεγεθυμένος)

A, τομὴ πρὸς δεῖξιν τῶν ἐξ ὧν οὐγκεύεται δρυθαλμίδιων. *B*, τμῆμα τῆς ἐξιστερικῆς ἐπιφανείας αὐτοῦ. *C*, διοδόφθαλμίδια (εἴτε μᾶλλον μεμεγεθυ-

(Σχ. 176). Ποὺς ἐντόμου.

a, λοχιακὸν ἄρθρον. *β*, μηρικὸς δακτύλιος. *γ*, αηρός. *δ*, κνήμη. *ε* καὶ *φ*, ἄκρος πούς. (*Τούτον τὸ τελευταῖον ἄρθρον παρίσταται μεμεγεθυμένον καὶ ὑπὸ διαφόρους μορφῶν εἰς τὸ παρακείμενον οχ. 2).*

διακρίνομεν: 1) Τὸ ἰσχιακὸν ἄρθρον (α), διὸ οὐ προσαρμόζεται ὁ ποὺς εἰς τὴν ἀρθρικὴν κοιλότητα. 2) τὸν ἀπλοῦν ἢ διπλοῦν μηρικὸν δακτύλιον (β). 3) τὸν μηρόν (γ), φέροντα τοὺς μῆνας τοὺς κινοῦντας τὰ ἐπόμενα τμήματα. 4) τὴν κυρήμην (δ) καὶ 5) τὸν ἄρχον πόδα (ε) συνιστάμενον ώς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκ πέντε τμημάτων, ὃν τὸ τελευταῖον φέρει δύο κινητοὺς ὄνυχας (φ).

Ἡ κοιλία ἔχει τοὺς δακτυλίους σαφῶς διακεκριμένους, οὐδέποτε δὲ φέρει ἄκρα ἢ πτέρυγας.

2. **Οργανα τοῦ στόματος** (Σγ. 177). Ὡς ἐκ τῆς διαφόρου τροφῆς καὶ τοῦ τρόπου τῆς προσλήψεως αὐτῆς παρουσιάζουσι τὰ ὄργανα τοῦ στόματος μεγάλην διαφορὰν κατασκευῆς. Ἐν γένει ἀποτελοῦνται ταῦτα ἕξ ἐνὸς ἀνω χείλους (1) καὶ τῶν δύο λαβίδων τῆς ἀνω σιαγόνος (2), ἐκ τῶν δύο λαβίδων τῆς κάτω σιαγόνος (3) καὶ ἐκ τῶν δύο συμπεφυκότων τμημάτων τοῦ κάτω χείλους (4). Ἐννοεῖται ὅτι ἀναλόγως τῆς λειτουργίας αὐτῶν, νὰ δάκρωσι δηλοντί καὶ μασσώσι τὴν τροφήν, ἢ νὰ λείχωσιν, ἢ ν' ἀπομυζῶσιν ἢ νὰ κεντῶσιν, ὑφίστανται διεφόρους τροποποιήσεις, ώς θὰ ἴδωμεν ἐν τῇ περιγραφῇ τῶν διαφόρων τάξεων.

3. **Αναπνοή.** Πάντα τὰ ἔντομα ἀναπνέουσι διὰ τραχειῶν. Εἶνε δὲ αὐταὶ (Σγ. σελ. 208) σωληνες διήκοντες εἰς δύο σειρὰς διὸ διὰ διοκλήρου τοῦ σώματος καὶ ἐκπέμποντες μικροτέρους κλάδους μεταβαίνοντας εἰς ὅλα τὰ ὄργανα τοῦ σώματος οἱ δύο μεγάλοι κλάδοι συγκοινωνοῦσι διὰ στομίων εὑρισκομένων κατ' ἐπιφάνειαν εἰς τὰ πλάγια τοῦ σώματος μετὰ τοῦ ἔξωτερικοῦ ἀέρος. Διὰ τῶν στομίων τούτων, στυγμάτων καλούμενων (Σ) εἰσέργεται ὁ ἀὴρ καὶ κυκλοφορεῖ διὸ ὅλου τοῦ συστήματος τῶν τραχεικῶν διακλαδώσεων καὶ ἐκτελεῖται οὕτως ἡ ἀναπνοή, προσλαμβανομένου ὀξυγόνου καὶ ἐκπεμπομένου ἀνθρακικοῦ ὀξείου.

4. **Μεταμορφώσεις τῶν ἐντόμων** (Σγ. 178). Ἐκ τοῦ ὥοῦ ἔξερχεται ἡ κάμπη, σκώληξ μικρὸς τρώγων ἀπλήστως καὶ αὐξανόμενος. Ἡ κάμπη αὕτη ἐγκλείεται εἰς βομβύκιον ἐπὶ τούτῳ κατασκευαζόμενον ἢ ἐντὸς ὅπης τοῦ ἐδάφους ἢ τῶν δένδρων

κ.λ.π. καὶ μεταβάλλεται εἰς τὴν λεγομένην τύμφην ἢ χρυσαλ-
λίδα διαμένουσαν ἀκίνητον καὶ μὴ τρεφομένην. Ἐκ ταῦτης ἐξέρ-
γεται μετά τινα χρόνον τὸ τέλειον ἔντομον, ἔχον κατασκευὴν τοῦ
σώματος οἷαν περιεγράψαμεν ἀνωτέρῳ. Ἔντομά τινα δὲν διέρχονται
καὶ διὰ τῶν τριῶν τούτων καταστάσεων, ἀλλ' ἀμέσως ἀπὸ τῆς
κάμπης προκύπτει βαθύποδὸν ἡ μορφὴ τοῦ
τελείου ἐντόμου· καλεῖται ἡ μεταμόρφωσις
αὗτη ἀτελής, ἐνῷ ἡ ἑτέρα, ἡ περιλαμβά-
νουσα καὶ τὰς τρεῖς καταστάσεις, καλεῖται
τελεία μεταμόρφωσις. Οἱ μεταξοκάλητοι
π. γ. ὑφίσταται τελείαν μεταμόρφωσιν,
ἐνῷ αἱ ἀκρίδες ἀτελῆ.

Οἱ ἀκρίθμοὶ τῶν μέχρι τοῦτο γνωσθέντων
ζώντων εἰδῶν ἐντόμων ὑπερβαίνει τὰς 200
γιλιάδας. Τὰ περισσότερα εἴδη ἀπαντῶσιν
εἰς τὰς τρυπικὰς χώρας. Τὴν τροφὴν αὐτῶν (*Σχ. 177*). Οογανα
λαμβάνουσιν ἐκ τοῦ ζωτικοῦ καὶ φυτικοῦ κό-
σμου, πλεῖστα δὲ τούτων ἐπιφέρουσι μεγαλικές καταστροφάς εἰς
τὰ δάση, τοὺς ἄγρους καὶ τὰς ἀμπέλους.

Ὑποδιαιροῦνται δὲ εἰς 7 τάξεις, ἐκ τῶν ὅποιων αἱ τάξεις τῶν
κολεοπτέρων καὶ λεπιδοπτέρων περιλαμβάνουσι σχετικῶς τὰ
περισσότερα εἴδη.



1. Τάξις. Κολεόπτερα (*Coleoptera*).

Οογανα στόματος δάκνοντα. Προθώραξ ἐλεύθερος. Πρόσθιαι πτέρουγες κεφατοειδεῖς καὶ σκληραὶ (ελυτρα) ἐπιστεγάζουσαι τὰς γυμνοδανάδεις καὶ ἐν ἡρεμίᾳ συνεπτυγμένας οὕσας ὀπισθίας. Μετα-
μόρφωσις τελεία.

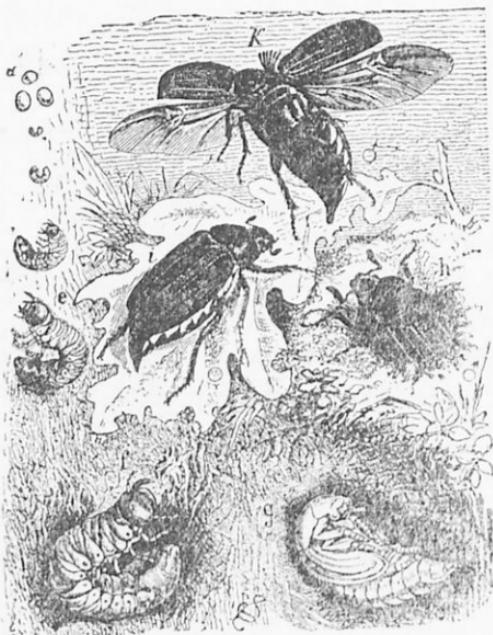
Μηλολόνθη ή κοινὴ (*Melolontha vulgaris*).

A'. Τὸ τέλειον ἔντομον.

I. Πώς ἐξέργεται ἐκ τοῦ ἐδάφους. Η μηλολόνθη,

προσκύπτουσα ἐκ τῆς μεταμορφώσεως τῆς νύμφης ἐντὸς τοῦ ἔδά-
φους, πρέπει νὰ ἔξελθῃ ἐξ αὐτοῦ. Πρὸς τοῦτο :

1) Φέρεται ἐπὶ τῆς κεφαλῆς ἀσπίδα ἵσχυρὰν καὶ προβάλλουσαν
πρὸς τὰ ἐμπόρους, δι' ἣς διατρυπᾷ ὀλίγον κατ' ὀλίγον τὸ ἔδαφος,
ἐνῷ αἱ πτυαροειδεῖς κνήμαι τῶν προσθίων ὅκεων ἐνεργοῦσιν ὡς
ζύστραι πρὸς διεύρυνσιν τῆς ὥπης.



(Σχ. 178). Μηλοδάνθη ἡ κοινή.

(Τὰ διάφορα στάδια τῆς μεταμορφώσεως αὐτῆς).

2) Αἱ κνήμαι τῶν μεσαίων καὶ ὥπισθίων ὅκεων φέρουσι κατὰ
τὸ πέρας αὐτῶν ἀκανθώδεις ἐκφύσεις, δι' ὧν τὸ ζῷον στηριζόμε-
νον ἀσφαλῶς ἐπὶ τοῦ ἔδαφους προσθεῖ τὸ σῶμα πρὸς τὰ πρόσω.

**II. Κατασκευὴ τοῦ σώματος πρὸς πτῆσιν καὶ
πρὸς πρόσθιμην τροφῆς.** 1) "Οπως δἰοι οἱ κάνθαροι,
ἔχει καὶ ἡ μηλοδάνθη τέσσαρας πτέρυγας· ἐκ τούτων μόνον αἱ
δύο ὥπισθιαι οὖσαι ὑμενώδεις γρηγορεύουσιν ὡς ὅργανα πτήσεως,

ἐνῷ αἱ δύο πρόσθιαι, τὰ ἔλυτρα, οὓσαι κεράτιναι καὶ σκληραί, ἐπικαλύπτουσιν ἀπλῶς ὡς θῆκαι τὰς ὄπισθίας, αἵτινες πρὸς τοῦτο συμπτύσσονται, ὅταν τὸ ζῷον ἡρεψῃ. Τὰ ἔλυτρα προφυλάττουσι συγχρόνως καὶ τὰ μαλακὰ νῶτα τοῦ ζῴου, ἐνῷ τὰ λοιπὰ μέρη τοῦ σώματος εἶνε τεθωρακισμένη διὰ κερατίνων πλακῶν.

2) Τὸ ζῷον τρέφεται ἐκ φύλλων δένδρων.

α') Οἱ δρυθαλμοὶ καὶ ἴδιοις αἱ κεραῖαι ὑδηγοῦσιν αὐτὸς εἰς τὴν εὔρεσιν τῶν καταλλήλων φύλλων. Τὰ πέρατα τῶν κεραῖων εἶνε πεπλατυσμένα ἐν σγήματι ριπιδίου περιλαμβάνοντος ἐξ ἣ πλείονα φύλλα.

β') Φέρει εἰς τὰ ἀκροτελεύτια ἥρθικ τῶν ποδῶν ὅνυχας ἵσχυρούς, τῇ βοηθείᾳ τῶν ὄποιών στηρίζεται στερεῶς ἐπὶ τῶν φύλλων.

γ') "Εχει τὰς ἄνω σιαγόρας ὡς λαβίδας κοπτεράς δακνούσες καὶ ἀποκοπτούσας εὐκόλως τεμάχια ἐκ τῶν φύλλων, ἐνῷ αἱ κάτω σιαγόρες μασσῶσιν αὐτὰς καὶ ἀπωθοῦσιν εἰς τὸ στόμα.

Εἶνε λοιπὸν τὰ ὄργανα τοῦ στόματός του δάκνοντα.

B'. Ἡ μεταμόρφωσις τοῦ κανθάρου.

Τὸ θῆλυ, ἀνασκάπτον κατὰ τὸ θέρος εἰς μαλακὸν καὶ ξηρὸν ἐδάφος πολλὰς ὄπας, ἐνθέτει εἰς αὐτὰς περὶ τὰ 80 φύλλα καὶ ἀμέσως ἀποθνήσκει.

'Ἐκ τοῦ φοῦ ἐξέρχεται μετὰ 4—6 ἑδρομάδας ἡ κάμπη, τρώγουσα κατ' ἀρχὰς πολὺ μικρὰς καὶ τρυφεράς, κατόπιν δὲ σκληροτέρας ρίζας. Ἡ κάμπη ζῆσση τοῦτος ἐπὶ τρία ἔτη, τὸ θέρος δὲ τοῦ τρίτου ἔτους οὖσα τελείως ηὗξημένη διανοίγει ἐν κοίλωμα καὶ ἐντὸς αὐτοῦ μεταμορφοῦται εἰς χρυσαλίδα. Ἐκ τῆς χρυσαλίδος μετά τινας ἑδρομάδας ἐξέρχεται ὁ τέλειος κάνθαρος, ὅστις περὶ τὰς ἀρχὰς τῆς ἀνοίξεως διανοίγων ὄπην διὰ τοῦ ἐδάφους ἐξέρχεται εἰς τὴν ἐπιφύγειαν ("Ιδε σχ. 178)." Εχει μῆκος 0,025—0,03 μ.. Ὅστε διαρκεῖ τέσσαρα ὄλοντηρα ἔτη ἡ μεταμόρφωσις τοῦ κανθάρου. Ἐὰν λοιπὸν κατά τι ἔτος ἀφθονῶσιν οἱ κάνθαροι, ἀφεύ-

κτως πρέπει νὰ περιβάλλεται ἀναλογον ἀφθονίκην καὶ τὸ ἐπόμενον τέταρτον ἔτος.

2) Ἡ κάμπη ζῶσα ὑπογείως ἔχει μορφὴν σκάληκος, ὥστε νὰ δύνηται νὰ διοικηθαίη εὐκόλως διὰ τοῦ ἐδάφους. Πρὸς τούτοις ἔχει τὰς σιαγόνας ἀρκούντως ἴσχυράς, αἵτινες ὅχι μόνον τὰς ρίζας εὐκόλως κατατέμνουσιν, ἀλλὰ καὶ ἀνασκάπτουσι τὸ ἐδάφος. Ζῶσα δὲ ὑπογείως ἐν τῷ σκότει, στερεῖται ὀφθαλμῶν, ὅπως τὰ πλεῖστα τῶν ἐν τῷ σκότει βιούντων ζῷων.

I". Σημασία τῆς μηλολόνθης διὰ τὸν ἄνθρωπον.

Τὸ ἔντομον, τρεφόμενον ὡς κάμπη μὲν ἐκ ριζῶν ὡς κάνθαρος δὲ ἐκ φύλλων δένδρων, προξενεῖ μεγάλην βλάβην εἰς τὰ δάση καὶ εἰς τὰ ὄπωροφόρα δένδρα. Ἰδιώς δὲ αἱ κάμπαι διὰ τῆς καταστροφῆς τῶν ριζῶν προκαλοῦσι πολλάκις τὴν ἀποξήρανσιν ὀλοκλήρου τοῦ δένδρου.

Εἶναι λοιπὸν ἐν τῶν καταστρεπτικωτέρων ἔντομων τὴν ἡμέραν ἐπαναπαύεται ἐπὶ τῶν φύλλων, περὶ δὲ τὴν ἑσπέραν ἀρχεται ἵπταμενον τῇδε κακεῖσε.

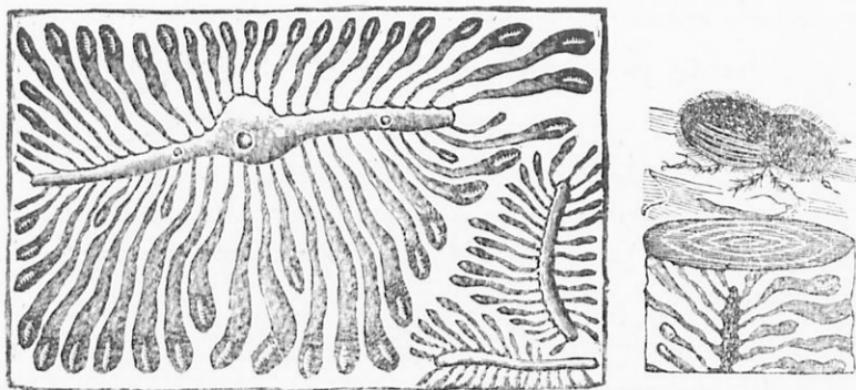
Πολυχριθμότατα^{ταῦτα} εἶναι τὰ εἶδη τῶν Κολεοπτέρων (περὶ τὰς 80 χιλ.), ἀποτελοῦντα πολλὰς ὡμοιογενείας. Ἐκ τούτων ἀναφέρομέν τινα τῶν κυριωτέρων :

Κάραβος ὁ χρυσόχροος (*Carabus auratus*), μήκους μέχρι 0,025 μ., ἔχει γρῦπα πράσινον χρυσίζον, τὰς δὲ κεραίας μακρὰς νηματοειδεῖς· εἶναι ὀφέλιμον ἔντομον.

Ο Νεκροφόρος (*Necrophorus vespillo*), μέλας μετὰ δύο ἐγκαρπίων πλατειῶν ἐρυθρῶν ταῖνιῶν ἐπὶ τῶν ἐλύτρων καὶ μήκους μέχρι 0,02 μ., τρέφεται ἐν πτωμάτων ζῷων, τὰ ὑποῖα ἀποκαλύπτει διὰ τῆς λεπτοτάτης ὀσφρήσεώς του.

Η Πυγολαμπίς ἡ λαμπυρίς (*Lampyris splendidus*)

la), μήκους μέχρι 0,01μ. καστανόφαιος, φέρει ἐπὶ τῆς κοιλίας 4 λευκάς κηλίδας, αἵτινες φωτοβολγῆσιν ἐν τῷ σκότει. Ἡ κανθαρίς (*Lytta vesicatoria*), χρυσοπράσινος, μήκους 0,012—0,020 μ. Ἐξ αὐτῆς ἔηραινομένης καὶ τριβομένης εἰς κόνιν παρασκευάζονται τὰ ἑκδόρια.



(Σχ. 179). Στοιαὶ διανοικθεῖσαι ὑπὸ βόστρυχου.

Παραπλεύρως ἔτερον τεμάχιον ξύλον μετα στοῶν καὶ
ἐπ' αὐτοῦ τὸ ἔντομον.

Βόστρυχος ὁ τυπογράφος (*Vostrychus tupographus*) (Σχ. 179.) μικρὸς κάνθαρος μήκους μέχρι 0,005 μ., καστανόχρους. Ζῇ ὑπὸ τὸν φλοιὸν ἴδιως τῶν κωνοφόρων δένδρων διανοίγων κατὰ μῆκος στοάς, εἰς τὰς πλευρὰς τῶν ὅποιων ἐνθέτει ἐντὸς μικρῶν ὄπων ἀνὰ ἓν φόν.

Οἱ κεράμυσικες ἔχουσι τὸ σῶμα κατὰ τὸ μᾶλλον ἡ ἡττον ἐπιμεμηκυσμένον μέλαν ἢ καστανόφαιον, τὰς δὲ κεραίας ἐνδεκαμελεῖς, νηματοειδεῖς καὶ πολὺ μακροτέρας τοῦ σώματος πολλάκις.

Χρυσομήλα ἡ δεκάγραμμος (*Chrysomela decemlineata*), ἔχει χρῶμα ἐρυθροκίτρινον μετὰ δέκα μελαινῶν ἐπιμήκων γραμμῶν ἐπὶ τῶν γόντων. Ζῇ ἐπὶ τῶν γεωμήλων, γεννῶσα πόλυ-

άριθμα όχι κατά σωρούς καὶ ἐπιφέρουσα μεγάλην καταστροφὴν εἰς αὐτά.

2. Τάξις. Λεπιδόπτερα (*Lepidoptera*).

Όργανα στόματος μυζητικά, σχηματίζοντα μακράν περιελισθόμεννα προβοσκίδα. Τὰ τρία τμήματα τοῦ θώρακος συμπεφυκότα. Ἀμφότερα τὰ ζεύγη τῶν πτερούγων μεμβρανώδην καὶ ἐπικεκαλυμένα ὑπὸ λεπτότατων λεπίων. Μεταμόρφωσις τελεία.

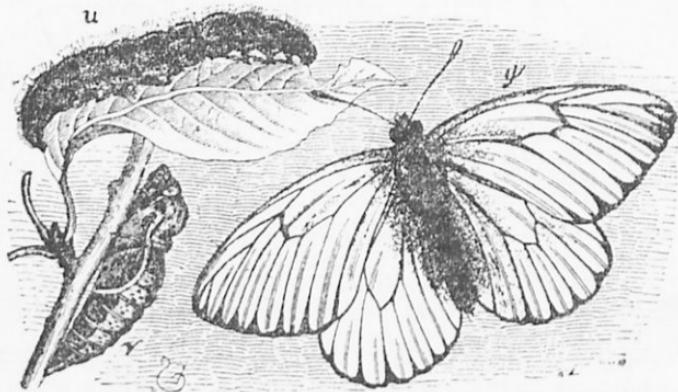
Πιερίς ἡ φιλάκρωμος (*Pieris brassicae*).

A'. ♀όρ.

Τὸ θέρος εύρισκομεν εἰς τὴν κάτω ἐπιφάνειαν τῶν φύλλων τῆς κράμβης τὰ γρυποκίτρινα όχι τῆς πιερίδος μετὰ 14 περίπου ἡμέρας ἀπὸ τῆς γεννήσεως τῶν όπων ἐκκολάπτονται ἐξ αὐτῶν αἱ κάμπαι.

B'. Κάμπη.

1. Η ἐκκολαπτομένη κάμπη (*Σχ. 180*), κυανοπράσινος μετὰ



(Σχ. 180). Πιερίς ἡ φιλαίγνειος.

κ, κάμπη ν, ρύμφη ψ ψυκή.

μελαινῶν διεκστίξεων, κατατρώγει μετ' ἀπληστίας τὰ φύλλα τῆς κράμβης, οὐχὶ μόνον πρὸς διατροφὴν καὶ ταχεῖαν αὔξησιν αὐτῆς, ἀλλὰ καὶ πρὸς σχηματισμὸν ἐν τῷ σώματι της περισσείας θρε-

πτικής ὅλης, δι' ἡς νὰ συντηρηθῇ κατόπιν ἡ νύμφη, ὅτε δὲν τρώγει.

2. Ως ζῶον φυτοφάγον, εὐρίσκον πρόχειρον τροφήν, εἶναι βραδύ-κινητος ἔχουσα βραχεῖς τοὺς πόδας· φέρει τρία ζεύγη θωρακικῶν ποδῶν καὶ τέσσαρα εἰς τοὺς ὄπισθιους δακτυλίους τῆς κοιλίας.

3. Τὰ ὄργανα τοῦ στόματός της, προωρισμένα ἵνα κατακόπτωσι τὰ φύλλα, εἶναι δάκνοντα, ἔχοντα τὰς ἀνω σιαγόνας μετεγκηματισμένας εἰς ἴσχυρὰς κοπτικὰς λαβῖδας.

Οἱ δρθαλμοὶ της, ὅμοιοι πρὸς στίγματα, εἶναι ἐξ ἐκάτερων· αἱ κεραῖαι της εἶναι σμικρότατα πλάσματα.

I'. Χρυσαλίς ἢ νύμφη.

Τραφεῖσα καὶ αὔξηθεῖσα τελείως ἡ κάμπη ἐγκαταλείπει τὴν κοάμβην καὶ ἀνεργοφύέντη εἰς τοίχους ἡ κορμούς δένδρων περιελίσσει περὶ τὸ σῶμά της νήματά τινα, τὰ δόποια στερεώνει ἐπὶ τοῦ ὑποστηρίγματος, οὕτω δὲ προσδεδεμένη μεταμορφοῦται εἰς χρυσαλίδα (v). Ἐν τοιαύτῃ καταστάσει παραμένουσα ἀκίνητος καὶ χωρὶς νὰ προσλάθῃ οὐδεμίαν τροφὴν ἔξωθεν διέρχεται τὸν γευμῶνα καὶ μετασχηματίζεται βαθυτὸν μέγρι τῆς ἀνοίξεως εἰς ψυχήν.

A'. Ψυχή.

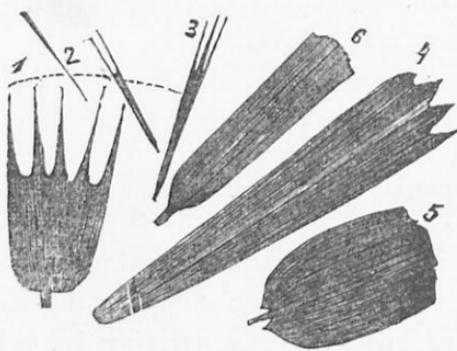
Τὴν ἀνοίξιν ἡ ψυχὴ (ψ), ἐσχηματισμένη ἡδη τελείως, διασπεῖ τὸ περίβλημα καὶ ἔξερχεται εἰς τὸν ἀέρα, ἵπταμένη ταχέως καὶ τρεφομένη ἐκ γλυκέων χυμῶν τῶν φυτῶν.

1. Πτέρυγες. Πρὸς ταχεῖαν πτῆσιν ἔχει ἀμφότερα τὰ ζεύγη τῶν πτερύγων μεμβρανώδη καὶ κατάλληλα πρὸς πτῆσιν. Ἔχει προστριψῆς τις διὰ τῶν δακτύλων τὰς πτέρυγας, βλέπει ἀποπλιπτούσαν ἐξ αὐτῶν κόντιν· ἡ κόντις αὗτη ὀρωμένη διὰ τοῦ μικροσκοπίου σύγκειται ἐκ σμικροτάτων λεπίων (Σγ. 181), τὰ δόποια ἐπὶ τῶν πτερύγων τῆς ψυχῆς εἶναι κανονικῶς τεθειμένα καὶ ἐπικαλύπτουσιν ἄλληλα, ὡς αἱ κέρκυροι στέγης. Ἐκ τοῦ χρώματος τῶν λε-

πίων (ἐνταῦθα λευκοῦ) προσδιδέται ὁ γρωματισμὸς εἰς τὰς πτέρυγας τῶν ψυχῶν.

2. Τοὺς πόδας ἔχει μικρούς καὶ οὐχὶ ἴσχυρούς, διότι δὲν γροτιμοποιεῖ αὐτοὺς πρὸς κίνησιν παρὰ μόνον, ἵνα συγκρατῆται, ὅταν ἐπικάθηται ἐπὶ τῶν φύλλων.

3. Διὰ τῶν μεγάλων δοφθαλμῶν καὶ τῶν νηματοειδῶν καὶ κατὰ τὸ ἄκρον ἐξωγκωμένων κεραιῶν της ἀνευρίσκει ἡ ψυχὴ τὴν πηγήν, ἔνθα ὑπάρχει χυμὸς πόδις ἀπορρόφησιν.

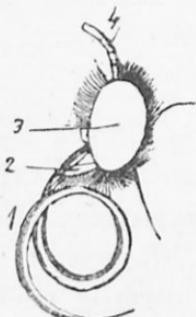


(Σχ. 181). Λέπια ἐκ τῶν πτερούγων
ψυχῶν (ὑπὸ μεγάλην μεγέθυνσιν).

ζεῦγος τῶν κάτω σιαγόνων, αἱ δόποιαι αὐλακοειδεῖς οὔσαι ἔσωθεν προεκτείνονται πολὺ πρὸς τὰ ἐμπρός καὶ συγκολλώμεναι σγηματίζουσι σωλῆνα μακρὸν (1). Ἐν ἡρεμίᾳ ὁ σωλὴν οὗτος περιειλίσσεται ώς ἐλατήριον ὥρολογίου καὶ ἐπακουμένῃ ἐπὶ τοῦ στήλους· ὅταν δὲ πρόκειται νὰ ἀπομυζήσῃ τροφήν, ἐξειλίσσεται καὶ λειτουργεῖ.

Πιερίς ή φιλαίγειρος (*P. crataegi*), ἐπίσης λευκὴ μετὰ μελαίνων νευρώσεων.

Ο **Μαχάων** (*Papilio machaon*), ἔχει τὰς πτέρυγας μελαίνης μετὰ σειρᾶς μεγάλων ἐρυθρῶν κηλίδων. Ο ταύτης, ἡ ἱώ, ἡ ἀταλάντη, πολύχρωμος ἡ κ.λ.π. εἶναι

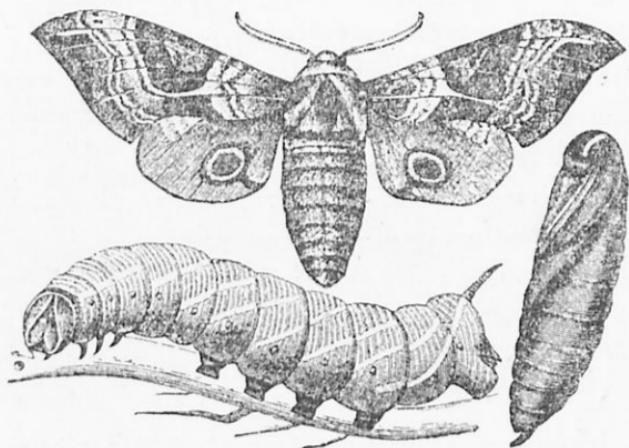


(Σχ. 182). Προοβοσκὶ¹
ψυχῆς (ἐν μέρει
συνειλιγμένῃ).

ἐκ τῶν ώρχιοτέρων πολυχρώμων ἡμεροθίων ψυχῶν, φέρουσαι κηλίδας ὀφθαλμοειδεῖς διαφόρων χρωμάτων ἐπὶ τῆς ἔνω ἐπιφανείας, τῶν πτερύγων. Αἱ κάμπαι τῶν εἰνε ὀκανθωταί.

ΕΣΠΕΡΙΑΙ ΨΥΧΑΙ.

Ἄνται ἵπτάμεναι τὴν ἐσπέραν ἔχουσι τὸ σῶμα παχὺ καὶ συμπεπιεσμένον (Σχ. 183), τὰς κεραίας τριγωνικὰς καὶ εἰς δέξιν κατα-



(Σχ. 183). Ψυχὴ ἐσπερία.

ληγούσας, τὰς προσθίας πτέρυγας μακράς καὶ στενάς, τὰς δὲ ὄπισθίας στρογγύλας καὶ μικράς· ἐν ἡρεμίᾳ τοποθετοῦσι τὰς πτέρυγας πρὸς τὰ ὄπιστα κεκλιμένας, οὕτως ὥστε αἱ πρόσθιαι ἐπικαλύπτουσι τὰς ὄπισθίας. Προβοσκίς μακρά. Αἱ κάμπαι φέρουσιν ἐπὶ τοῦ προτελευταίου δακτυλίου κέρας διευθυνόμενον πρὸς τὰ ὄπιστα. Ἄχεροντία ἡ ἀτροπός (*Acherontia atropos*), ἡ μεγαλειτέρα τῶν εὐρωπαϊκῶν ψυχῶν, σφίγξ τοῦ λιγούστρου, σφίγξ τοῦ εὐφορβίου, σφίγξ τῆς πεύκης, σφίγξ ἐλπίνωρ, ταῦς δ ἐσπέριος κ.λ.π. διακρίνονται διὰ τοὺς ώρχιοτάτους χρωματισμούς τῶν καὶ τὰς βελονοειδεῖς αἰγυμάκες τῶν κεραιῶν τῶν.

ΝΥΚΤΟΒΙΟΙ ΨΥΧΑΙ.

Μεταξύ τῶν νυκτοβίων καταλέγονται ἐν πρώτοις αἱ βομβη-
κώδεις, ἔχουσαι τὸ σῶμα βραχὺ, παχὺ καὶ ἐστρογγυλωμένον πρὸς
τὰ ὄπίσω, συνήθως πυκνότριχον καὶ μετὰ πλατειῶν πτερύγων.
Αἱ κεραῖαι τῶν εἶναι κτενοειδεῖς. Αἱ κάμπαι πλέκουσι βομβίκιον,
ἐν φύγκλείονται πρὸς μεταμόρφωσιν. Αἱ ψυγαὶ πετῶσι τὴν
νύκτα. Ήρχιοτάτη τοιαύτη ψυγή, ἔχουσα μεγάλην ἔκτασιν πτε-
ρύγων ($0,130 — 0,145$ μ) θυμυκσίως κεχρωματισμένων, εἶναι ἡ
καλούμενη σατουρία τῆς ἀπίου (Saturnia pyri).

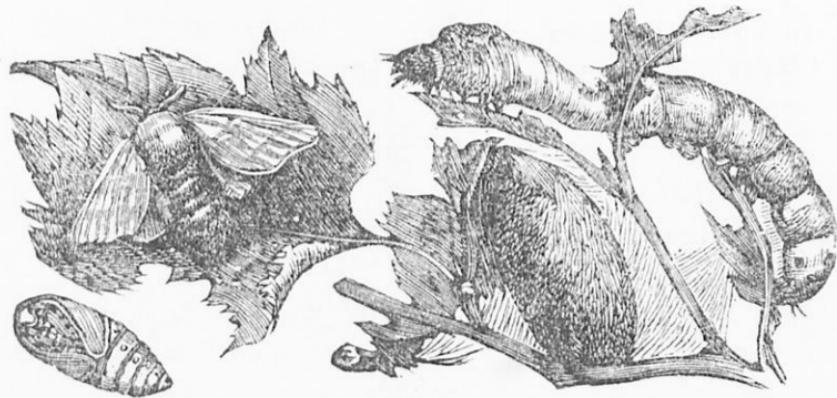
Βούβηξ ὁ σπορικός. Πατρὶς καὶ ἔξαπλωσις αὐτοῦ. Ἀπὸ
τῶν ἀρχαιοτάτων χρόνων ἦσαν γνωστὰ τὰ πολύτιμα μετάξια
ὑράσματα, ἀτινα κατεσκευάζοντο ἐν Κίνῃ καὶ ἐν Ἰνδίαις ἐκ τοῦ
βομβίκιον τοῦ ἐντόμου τούτου. Ήερὶ τὰ μέσα τῆς θης μ. Χ. ἐκα-
τονταετηρίδας δύο μοναχοὶ μετέφερον κρυψίως ἐκεῖθεν φύκεις εἰς
Κωνσταντινούπολιν, ὅπου ἤρχισεν ἡ καλλιέργεια τοῦ ἐντόμου καὶ
μετεδόθη βαθυτήδον εἰς τὰς μεσημβρινὰς χώρας τῆς Εὐρώπης:
σήμερον δὲ ἀποτελεῖ σπουδαιότατον ἀρχέρον ἐμπορίου καὶ βιομη-
χνίας.

2. Τὸ ἐντομον καὶ αἱ μεταμορφώσεις αὐτοῦ. Τὸ τέλειον ἔντο-
μον ἔχει χρῶμα κιτρινόλευκον μετὰ δύο ἢ τριῶν σκοτεινῶν ἐγκαρ-
σίων ριζιδώσεων, κεραίας ὑπομελαίνας, κτενοειδεῖς καὶ τὸ σῶμα
ἰδίως πρὸς τὰ ὄπίσω πυκνότριχον. Τὸ θῆλυ μετὰ τὴν ἐν τοῦ βομ-
βίκιον ἔξοδον γεννᾷ $300 — 500$ ὀάρια, τὰ δποῖα διαχειμάζουσι
καὶ τὴν ἀνοιξιν ἔξεργονται ἐξ αὐτῶν αἱ κάμπαι.

Αἱ κάμπαι, σμικρόταται κατ' ἀρχάς, διατρέφονται διὰ φύλ-
λων μωρέας καὶ εἰς 30 περίπου ἡμέρας λαμβάνουσι τὴν πλήρη
αὔτῶν ἀναπτυξιν, ἀποδερματούμεναι ἐν τῷ μεταξύ τετράκις.
Τότε διὰ νήματος διπλοῦ, διπερ ἔξαγουσιν ἐξ ἀδένων τοῦ κάτω
γείλους, κατασκευάζουσι τὴν βοηθείᾳ τῶν προσθίων ποδῶν βομβύ-
κιον φοειδές, λευκὸν ἢ κίτρινον, ἐν τῷ διποίῳ ἐγκλείονται πρὸς
μεταμόρφωσιν. Διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ βομβίκιον γρειάζονται

3—4 ήμέραι. Τὸ νῆμα τοῦ βομβυκίου ἐξελισσόμενον παρουσιάζει μῆκος 300—900 μέτρων. Ἐν τῷ βομβυκίῳ διαμένει ἡ νύμφη 13—18 ήμέρας καὶ κατόπιν διατρυπῶσα αὐτὸν ἐξέρχεται ὡς ψυγή.

H. βιομηχανία, διὰ νὰ ἀπολαύσῃ τὸ μετάξινον νῆμα συνέχει, πρέπει νὰ προλάβῃ τὴν διάτρησιν τῶν βομβυκίων ὑπὸ τοῦ ἐντόμου, καὶ πρὸς τοῦτο τίθενται ταῦτα ἐντὸς κλιθάρου θερμοῦ καὶ φονεύεται οὕτω τὸ ἔντομον. Ολίγα τινὰ μόνον βομβύκια κρατοῦσι.



Σχ. 184). Μεταξιοδιώδη.

τὰ ὄποια θέτουσιν εἰς χῶρον δροσερὸν (θερμ. 20—25°) καὶ ἐξ αὐτῶν ἐξέρχονται αἱ ψυγαὶ, αἱ ὄποιαι φωτοκοῦσι. Τετρακόσια καλὰ βομβύκια παρέχουσιν 1 χιλιογρ. μετάξης. *H. γαστρόπαχα* τῆς πεύκης (*Castropacha pini*), *N. νυκτία* ἡ φιλόνφραμβος (*Noctua brassicae*), *v. ἡ πευκοφθόρος* (*N. pini perda*), κατόκαλα τῆς μελίας (*Katocala fraxini*) κτλ. εἶναι ἐν τῶν μεγαλειτέρων νυκτοῦσιν ψυγῆ.

3. Τάξις. Υμενόπτερα (*Hymenoptera*).

Πτέρυγες τέσσαρες ὑμενώδεις, δύοισι πρὸς δὲ διατάξεις, μετ' ἀραιῶν

νευρώσεων, ἄνευ λεπίων, ἐξ ὧν αἱ πρόσθιαι γείζονες τῶν ὀπι-
σθίων.⁷ Οργανα στόματος δάκνοντα καὶ λείχοντα. Θωρακικὰ τυμ-
ηματα συμπεφυκότα. Μεταμόρφωσις τελεία.

Μέλισσα ἡ μελιτοφόρος (*Apis mellifica*).

A'. Αἱ κοινότητες τῶν μελισσῶν.

Αἱ μέλισσαι ζῶσι κατὰ κοινότητας ἢ σμήρη. 0,02-0,025 μέτρα

1. *Tὰ μέλη τῆς κοινότητος.* Εκάστη κοινότης περιλαμβάνει μίαν θήλειαν γόνιμην, τὴν καλουμένην βασίλισσαν, 15—30 χιλ. θηλείας ἀγόνους, καλουμένας ἐργάτιδας, καὶ ἐκατοντάδας τινάς οὐρένων καλουμένων αηφήρων (Σχ. 185).

'Η βασίλισσα εἶνε θήλεια γεννῶσα φά, διακρίνεται δ' ἐξω-
περικῶς ἀπὸ τῶν ἐργατίδων ἐκ τοῦ μεγαλειτέρου ἀναστήματος



Βασίλισσα



(Σχ. 185).

κηφήν

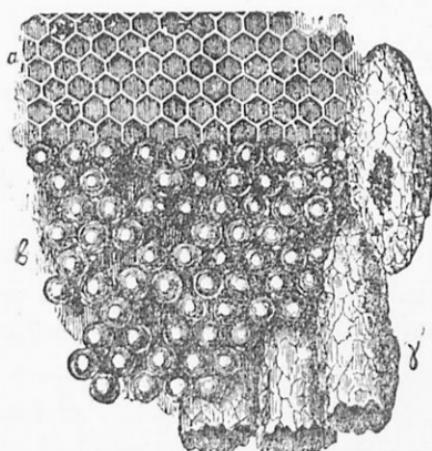


εργάτις

της. Αἱ ἐργάτιδες, μικρότεραι τῆς βασιλίσσης καὶ ἔχουσαι πεπη-
ρωμένα τὰ γεννητικὰ ὄργανα, ἔργον ἔχουσι τὴν κατασκευὴν τῆς
κατοικίας, τὴν ἀποθησαύσιν μέλιτος, τὴν διατροφὴν καὶ περι-
ποίησιν τῶν νεογνῶν. Οἱ δὲ αηφήρες, ίσομεγέθεις περίπου πρὸς τὴν
βασίλισσαν, ἔχουσι τὸ σῶμα καὶ ἴδιας τὴν κοιλίαν μᾶλλον γον-
δροειδῆ, τοὺς δὲ ὄφθαλμούς μεγάλους καὶ πλησίον ἀλλήλων.

2. *Κατασκευὴ τῆς κατοικίας καὶ πολλαπλασιασμὸς τῶν
μελισσῶν.* Η μέλισσα ἀναπτυχθεῖση ὑπὸ τοῦ ἀγθύώπου πρὸς

ἀπόλαυσιν κηροῦ καὶ μέλυτος κατασκευάζει τὴν κατοικίαν αὐτῆς ἐντὸς κοφίνων ἐπὶ τούτῳ τεθειμένων. Αἱ ἐργάτιδες διὰ τοῦ κηροῦ, ὅστις ἔξιδροῦται εἰς πετάλια μεταξὺ τῶν ζωνῶν τῆς κοιλίας των, κατασκευάζουσι τῇ βοηθείᾳ τῶν σιαγόνων καὶ τῶν ποδῶν τὰς λεγομένας κηρήθρας (Σχ. 186). οἵτοι πλάκας κρεμαμένας κατακορύφως ἐκ τοῦ πυθμένος τοῦ κοφίνου καὶ φερούσας ἐκαπέρωθεν ἐπὶ τῶν δύο πλευρῶν αὐτῶν ὄριζοντίως κειμένους ἔξαγωγικούς κυττάρους (α). Εγτὸς ἐκάστου κυττάρου γεννᾷ ἡ βασίλισσα ἀρχομένου τοῦ ἔαρος ἀνὰ ἓν φόν, ἐκ τοῦ ὅποιου μετά τινας ἡμέρας ἔξεργεται κάμπη τυφλή, τρεφομένη ὑπὸ τῶν ἐργατίδων, αὔξανουσα τάχιστα καὶ μεταβληταὶ νύμφην καὶ κατόπιν εἰς ἐργάτιδα μέλισσαν.



(Σχ. 186. Οὐλίς κηρήθρας ἐκ τῆς μιᾶς πλευρᾶς.

Ἐκτὸς ὅμως τῶν κοινῶν κυττάρων κατασκευάζουσιν αἱ μέλισσαι καὶ τινας εύρυχωροτέρους, ἔξι ὥν προκύπτουσι κηρῆνες, καὶ τινας ἔτι μεγαλειτέρους καὶ ἔχοντας σχῆμα πίθου (γ). Τὰ ἐν τοῖς τελευταίοις τούτοις ἐκκολαπτόμενα νεογνὰ διατρέφουσιν αἱ ἐργάτιδες μετά μελίζονος ἐπιμελείας καὶ ἔξι αὐτῶν προκύπτουσι βασίλισσαι.

3. Διαχείμασις. Εντὸς τῆς κυψέλης καὶ κατὰ τὸν δριμύτερον χειμῶνα ἡ θερμοκρασία δὲν κατέρχεται συνήθως κάτωθεν τῶν 10° K. Διὸ αἱ μέλισσαι δὲν ὑποπίπτουσιν εἰς χειμερίαν νάρκην, ὅπως τὰ ἔντομα τὰ ζῶντα ἐν τῷ ἀνοικτῷ γώφρῳ. Εγουσιλοιπὸν ἀνάγκην τροφῆς κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ χειμῶνος καὶ διὰ

τοῦτο φροντίζουσι νὰ ἐναποταμιεύωσι τὸ θέρος μέλι καὶ γῆραι ἐντὸς τῶν κυττάρων, τοὺς ὄποιους πληρούμενους ἐπιστεγάζουσι καλῶς δι' ἐπικαλύμψατος.

B'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος ἐν σχέσει πρὸς τὴν πρόσσην ψινής τροφῆς καὶ τὴν κατασκευὴν κατοικίας.

1. Μολονότι ἔχει τοὺς ὄφικαλυμούς μεγάλους, δὲν δύναται ἡ μέλισσα νὰ ἴδῃ εὐκοινῶς εἰς ἀπόστασιν μείζονα τοῦ 1—2 μ. Διὸ πρὸς ἀνεύρεσιν τῆς τροφῆς βοηθεῖ αὐτὴν μᾶλλον ἡ δσφροήσις, ἡ ἥποια κατὰ πᾶσαν πιθανότητα ἔχει τὴν ἐδραν τῆς ἐν ταῖς κεραῖαις.

2. Ἐγειρεῖ καὶ τὰς 4 πιέρυγας ὑμερώδεις καὶ ἵπταται ταχέως, οὗτε δύναται εὔκόλως νὰ μεταβαίνῃ εἰς πολλὰ ἄνθη καὶ ἐν τῶν πολλῶν νὰ κατορθώῃ νὰ συλλέγῃ ἀρκοῦσαν ποσότητα χυμοῦ καὶ γύρεως.

3. Φέρουσιν οἱ πόδες εἰς τὰ ὕπερος ὅρυχας ὅξεῖς, δι' ὧν τὸ ἔντομον στερεοῦται καλῶς ἐπὶ τῶν ἀνθέων, ἵνα ἐκμετάσῃ τὸ νέκταρ αὐτῶν.



4. Πρὸς πρόσληψιν τῆς τροφῆς τὰ σργανα τοῦ στόματος ἔχουσι τὴν ἔξης κατασκευὴν (Σχ. 187). Αἱ κάτω σιαγόνες ἐπιμηκύνομεναι ἀποτελοῦσιν εἶδος θήκης, ἐντὸς τῆς ἱποίας κινεῖται (Σχ. 187). **Κεδαλὴν** ἐργάται πρὸς τὰ ἔξω καὶ ἔσω ἡ καλουμένη πιδος (πρὸς δεξιῶν τῆς λευγλῶσσα (Σχ. 187). Αὕτη συγματιζοῦσις θερμένη δι' ἐπιμηκύνσεως τοῦ κάτω χείλους εἶναι παχεῖα καὶ τριγωτή, βυθιζομένη δὲ εἰς τὸ βάθος τοῦ ἄνθους περισυλλέγει τὸν χυμόν, δι' ὃποιος διέκειται εἰς τὸν ὑπὸ τῶν κάτω σιαγόνων συγματιζόμενον σωματίαν καὶ θάνατον εἰς τὸ στόμα.

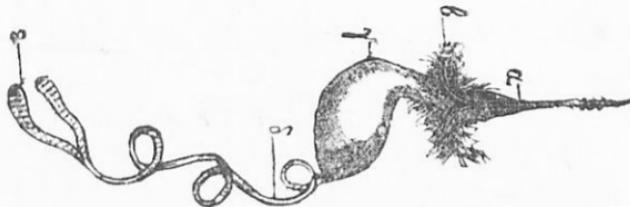
Οἱ καταπινόμενοι χυμοὶ φέρεται εἰς τὸν οἰσοράγον, οὗτοιος

τὸ κατώτερον ἄκρον διευθύνεται εἰς σάκκον καὶ ἔκει μετατρέπεται εἰς μέλι, ὅπερ ἡ μέλισσα ἐπανεργουμένη εἰς τὴν κυψέλην ἔζεμει ἐντὸς τῶν κυττάρων.

Ἐπειδὴ ἡ βασίλισσα καὶ οἱ ακροτῆνες οὐδόλως συμμετέχουσιν εἰς τὴν περισυλλογὴν καὶ ἐναποθήκευσιν τροφῆς, δὲν ἔχουσι κατὰ τὸν αὐτὸν βαθμὸν ἀνεπτυγμένα τὰ ὄργανα τοῦ στόλατος.

I'. Σχέσις τῆς μελίσσης πρὸς τὰ φυτὰ καὶ ὑπεράσπισις ἀπὸ τῶν ἐχθρῶν.

1. Ὅπως τὰ πλεῖστα ἔντομα τὰ ἀναζητοῦντα ἐν τοῖς ἔνθεσι τὴν ἔκυτῶν τροφὴν, οὕτω καὶ αἱ μέλισσαι, μεταβαίνουσαι ἀπὸ ἔν-



(Σχ. 188). **Κέντρον μελισσικό.**
α. βελόνη. γ, κύστις λοφόρος ε, λογότοι αδένες.

θευς εἰς ἔνθισ, προσλαμβάνουσιν ἐπὶ τοῦ στόλου αὐτῶν ἀνεπατιθήτως τὴν γύριν καὶ μεταφέρουσιν αὐτὴν εἰς ἄλλα ἔνθη, οὕτω δὲ διενεργοῦσι τὴν ἐπικονίασιν καὶ γονιμοποίησιν αὐτῶν.

2. Κατὰ τῶν ἐγχθρῶν τῆς ὄπλου ἴσχυρὸν ἔχει ἡ μέλισσα τὸ κέντρον (Σχ. 188). Εἶνε δὲ τοῦτο βελόνη σωληνοειδῆς (α) ἐφωδιασμένη κατὰ τὸ ὄξον ἀκρον μὲν μικρὰ ἄγκιστρα καὶ συγκοινωνοῦσα διὰ τοῦ ἐτέρου ἀκρού μετὰ μιᾶς κύστεως (γ) περιεγγύουσης δηλητηριῶδες ὑγρὸν ἐνχυνόμενον εἰς αὐτὴν δι' ἀγωγῶν ἐκ τῶν λογόνων ἀδένων (ε). Κεντῶσα διὰ τοῦ κέντρου ζῷόν τι ἐκχύνει εἰς τὴν πληγὴν σταγόνας τινὰς ὑγροῦ, τὸ οποῖον ἐπιφέρει φλεγμονήν, εἰς δὲ τὰ μικρὰ ζῷα καὶ τὸν θάνατον.

Οἱ ακροτῆνες στεροῦνται κέντρου. Κατὰ τὸ φθινόπωρον δὲ προκει-

μένου τὸ σμῆνος νὰ διαχειμάσῃ χρησιμοποιοῦν πρὸς τροφὴν του τὴν ὑπάρχουσαν ἐν τῇ κυψέλῃ παρακαταθήκην, φονεύουσιν αἱ ἔργατιδες διὰ τῶν κέντρων τοὺς κηφῆνας καὶ ἔξαγουσιν αὐτοὺς ἐκτὸς τῆς κυψέλης. Οἱ μύρμηκες, αἱ σφῆκες, αἱ τενθρηδόνες, οἱ ψῆνες, εἶνε ἐπίσης ὑμενόπτερα.

4. Τάξις Διπτέρα (Diptera).

"Ἔχουσι συνήθως δύο πτέρυγας (τὰς προσθίας), τῶν ὀπισθίων μεταβεβλημένων εἰς κοινία μισχωτά. Οφγανα στόματος νύσσοντα καὶ μυζῶντα, σχηματίζοντα ωγγος. Μεταμόρφωσις τελεία.

Μυῖα ἡ κοινὴ (Musca domestica).

A'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος καὶ τροφῆ.

1. *Μυῖα* ἡ κοινή, μήκους 6—8 χιλιοστομ., ἔγειρη ρῶμα φαιὸν πρὸς τὸ μέλαν ἀποκλίνον, τὰς δὲ προσθίας πτέρυγας ὑμενώδεις μετ' ἀραιῶν νευρώσεων, καταλλήλους πρὸς ταχεῖαν πτῆσιν, τὰς δ' ὄπισθίας μετεσχηματισμένας εἰς κοινία μισχωτά.

Πόδες. Οἱ πόδες, μικροὶ καὶ λίγην εὐκίνητοι, φέρουσι κατὰ τὸ ἕκρον δύο ὄνυχας (Σχ. 189 K) καὶ μεταξὺ αὐτῶν δύο λοβούς προσαρμοστικούς (H), ἐκαριόντας ὑγρὸν πρὸς διέγρανσιν τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν. Τῇ βοσθείᾳ τούτων δύναται ἡ μυῖα νὰ βαδίζῃ ἐπὶ ὑελοπινάκων καὶ λείων τοίχων καὶ μάλιστα κατακορύφως πρὸς τὰ ὅντα.

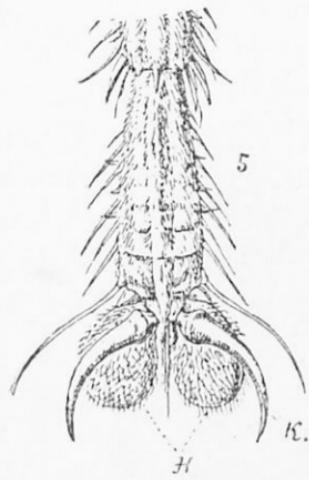
2. "Ἔχει τοὺς κυρίους συνθέτους ὀφθαλμούς μεγάλους καὶ ἡμισφαιρικούς, παρ' αὐτοὺς δὲ καὶ τρεῖς ἑτέρους μικρούς. Αἱ κεραῖαι τῆς εἶνε μικροί.

3. *Τροφὴ*. Τὴν τροφὴν ἀναμυζέῃ μυῖα διὰ τοῦ ωγγούς (Σχ. 190). Εἶνε δὲ τοῦτο σωλὴν σχηματίζόμενος κυρίως ὑπὸ τοῦ κάτω γείκους καὶ ἀπολήγων εἰς θηλὴν μυζητικήν, ἐνῷ αἱ ὅντα καὶ κάτω σιαγόνες σχηματίζουσι μικρὰς σμήριγγας. "Οχι μόνον ύγρας, ἀλλὰ καὶ στερεάς διαλυτὰς οὐσίας δύναται ν' ἀπομυζέῃ μυῖα, ἐκχέου-

σε εκ τοῦ φύγγους σίαλον καὶ διαλύουσα αὐτάς, κατόπιν δὲ ἀπορριφώσα τὸν σίαλον τοῦτον περιέχοντα ἐν διαλύσει θρεπτικὴν υλὴν.

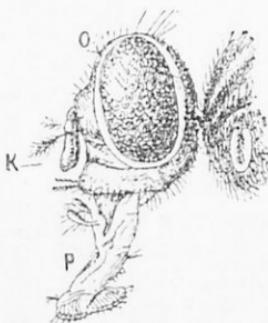
B'. Μεταμόρφωσις καὶ πολλαπλασιασμὸς τῶν μυιῶν.

Ἡ μυῖα γεννᾷ τὰ λευκὰ φάρτης ἐντός κόπρου ἵππων, ὅρνιθων καὶ ἐντός ἄλλων σεσηπυιῶν οὐσιῶν, μετὰ 12 δὲ περίπου ὥρας ἐκλεπίζονται αἱ μικροί, λευκοί, ἀποδεξ καὶ τυφλαὶ κάμπαι. Αὗται τρεφόμεναι ἐπὶ 2 ἑβδομάδας ἐκ τῆς κόπρου, ἀπογρούσαλλοῦνται ἐντός τοῦ δέρματός των καὶ μεθ' ἑπέρας 2 ἑβδομάδας ἐξέρχονται αἱ πτερωταὶ μῆται.



(Σχ. 189). Ακρον ποδὸς μυίας
Κ, ὄνυχες. Η, λοβοὶ προσαρμοστικοί.

(Σχ. 190). Κεφαλὴ μυίας
μετὰ τοῦ μυζητικοῦ
ούγκους Ρ.
Ο, ὁφθαλμός. Κ, κεραῖαι.



'Ἐκ τοῦ τρότου τούτου τοῦ πολλαπλασιασμοῦ γίνεται καταληπτὴ ἡ ἀφθονία τῶν μυιῶν παρὰ τοὺς σταύλους, ὅρνιθῶνας κλπ. 'Επίσης ἡ ἀφθονία τῶν μυιῶν εἰς τὰς κατοικίας μας κατὰ τὰ τέλη τοῦ θέρους πρέπει ν' ἀποδοθῇ εἰς τὸ δέι αὗται ὡς ἐκ τοῦ ψύχους

τῶν νυκτῶν μεταναστεύουσιν ἐκ τῆς ἔξογῆς κατὰ στίρην εἰς τὰς πόλεις.



(Σχ. 191). Κώνωψ ὁ κοινός.

α, θῆλυ. *β*, ἄρρεν. Κάτωθεν αὐτῶν ἐντὸς τοῦ ὕδατος εὑρίσκονται κάμπανα (*δ*) καὶ γύμφαι (*ε*, *ε'*), ἐκ τῶν δποίων ἐξέρχεται ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὕδατος τὸ τέλειον ἔντομον.

Τὸν χειμῶνα τὸ πλεῖστον μέρος τῶν μυιῶν καταστρέφονται, δι-

γχι δὲ μόνον περισώζονται ἐν γάρη, ἵνα ἐπαναρχίσωσι τὸν πολλαπλασιασμὸν τοῦ γένους κατὰ τὴν προσεγγῆ θνοτίαν.

Mivia ἡ ἐμετική (*M. vomitoria*), οἱ τάβαροι, μ. ἡ φιλόκρεως, οἱ οῖστροι εἰναι ἐπίσης δίπτερα.

Κώνωψ. Κώνωψ δικοιόδος (*Calex pipiens*), μήκους 6 χλωτμ. ἔχει τὸ σῶμα ραδινὸν καὶ ἐπίκυκλος, τοὺς πόδας μακρούς, τὰς κεφαλὰς μακρὰς καὶ πτεροειδεῖς καὶ τὴν προσθισκίδην μακράν. Τὸ ψόρευν τρέφεται ἐκ φυτικῶν γυμῶν, ἐνῷ τὸ θῆλυ νύσσει καὶ ἀπορυζῇ αἷμα. Τὸ θῆλυ γεννᾷ 200—300 φὰς εἰς τὸ θῆλυ, ἕξ ὅλη ἐξέργασται κάμπῳ ζῶσαι ἐπίσης ἐν τῷ θῆλατι καὶ ἀποχρυσαλλούμεναι ἐν αὐτῷ. Ἐκ τούτων δύναται νὰ κατανοθῇ ἡ ἀφθονία τῶν κωνώπων εἰς τὰς παρὸν τὰ θῆλατα περιοχάς. Ἐπειδὴ δὲ εἰς τέσσαρας ἑδραικάδας συμπληρώσεται ὁ κύκλος τῆς μεταμορφώσεως, παράγονται κατὰ τὴν διάρκειαν τοῦ θέρους πολλαὶ γενεαί, ἕξ οὐ καὶ ἡ καταπληκτικὴ πλήθυνσις τῶν κωνώπων.

Ως παράρτημα εἰς τὴν τάξιν τῶν Διπτέρων δύνανται νὰ ταχυδωσιν αἱ γρύλλαι, αἵτινες ἔχουσι τὰς πτέρυγας ἀτροφικὰς καὶ ὡς ἐκ τούτου ἀφανεῖς διὸ καλοῦνται ἀφαρόπτερα.

Ψύλλα ἡ κοινὴ (*Pulex irritans*) ἀποθέτει τὰ φὰ ἐντὸς ἀπογεννήσατων ξύλων, σαρωμάτων, ρωγμῶν σανίδων κλπ.

Μετὰ ἕξ ἡμέρας ἐξέργασται αἱ λευκαὶ καὶ ἀποδειναὶ κάμπαι, ἀποχρυσαλλούμεναι μετὰ ἑνδεκα ἡμέρας· ὁ δλος κύκλος τῆς μεταμορφώσεως διαρκεῖ ἔνα περίπου μῆνα.

5 Τάξις. Νευρόπτερα (*Neuroptera*).

Τὰ Νευρόπτερα ἔχουσι τέσσαρας πτέρυγας ὄμοιας, ὑμενώδεις, ὑελοφυεῖς, μετὰ πολλῶν νευρώσεων σχηματιζουσῶν δίκτυον, ἕξ οὐ διαβόν τὸ σηνούμα. Τὰ δργανα τοῦ στόματός των εἶναι δάκνοντα.

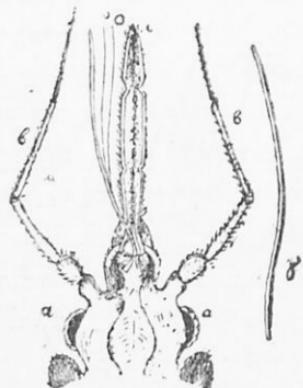
Ἐκ τούτων τινὰ ὑφίστανται μεταμόρφωσιν τελείαν τοιαῦτα

εἶνε δὲ μυρμηκολέων ὁ κοινὸς (*Myrmecoleon formicarius*). κλπ.

6. Τάξις. Ρυγχωτὰ (*Rhynchota*).

*Οργανα στόματος νύσσοντα καὶ μυζῶντα, σχηματίζοντα ἀρθρωτὴν προσοστίκιδα ἢ ρύγχος. Τὰ δύο ζεύγη τῶν πτερούγων ὅμοια ἢ ἀνόμοια πρὸς ἄλληλα. Μεταμόρφωσις ἀτελής.

Τὸ ρύγχος ἢ ἡ προσοστίκη τῶν ἐντόμων τούτων, ἐξ οὐ
ἔλασθον καὶ τὸ ὄνομα, σχηματί-
ται διὰ προεκτάσεως τοῦ κάτω
γείλους καὶ ἀποτελεῖται ἐκ 3—
4 ἔρθρων (Σχ. 192). Ἐντὸς αὐ-
λακος αὐτῶν κείντα 4 σμήριγ-
γες (γ), αἵτινες νύσσουσι καὶ δια-
τρυπῶσι τὸ δέρμα. Ἡ τάξις αὐ-
τῆς περιλαμβάνει τὰς ἑπτὶς κυ-
ριωτέρας ὅμοιογενείας :



(Σχ. 192). **Ρύγκος** κόρεως ὅπως εἶνε αἱ ὄπισθιαι. Ἐκφρίνου-
α, ὀφθαλμοί, β. κεραῖαι, γ. σμήρι-
γγες διατρητικαὶ, ἑπημέναι ἐκ τῆς
θήκης τοῦ ράμφους δ. γ, μία σμήριξ, φρικωδῶς δύσσοσμον. Διὰ τοῦ
εἴτι μᾶλλον μεμεγεθυσμένη.
σιν ἐκ τοῦ σώματός των ὑγρὸν
ρύγγος τοῦ κορυφῆς τῆς κεφαλῆς, διατρυπῶσι καὶ ἐκμυζῶσι τὸν χυ-
μὸν πολλῶν ὄπωροφόρων δένδρων καὶ ἄλλων χρησίμων φυτῶν, ἐπιφέ-
ροντες οὕτω καταστροφήν.

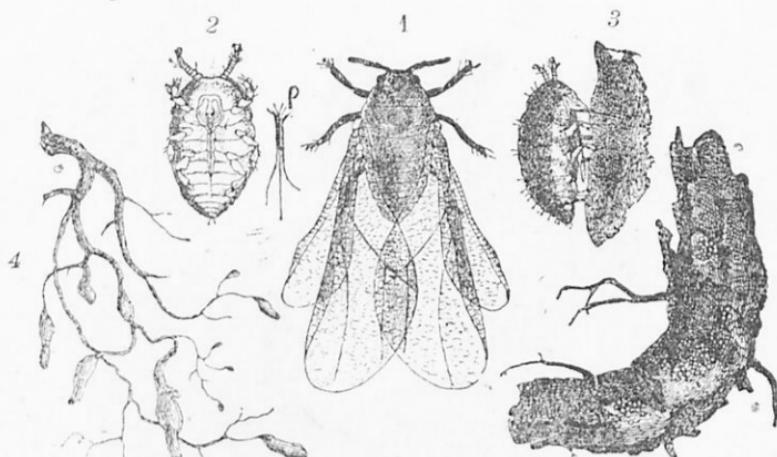
Εἰς τούτους ἀνήκει καὶ ὁ ἀπεγχθῆς κάτοικος τῶν οἰκιῶν μας
κόρις τῆς κλίνης (*Acanthia lectuaria*) ἔχων χρῶμα καστανομέ-
λαν τὰς δὲ πτέρυγας πεπηρωμένας. Τὸ θήλων γεννᾷ τὴν ἄνοιξιν καὶ
τὸ θέρος κατὰ διεμηνίαν περὶ τὰ 50 λευκὰ ὥκ ἐντὸς τῶν σχισμῶν
τῶν ξύλων, διαρκεῖ δὲ ὁ βιολογικὸς κύκλος αὐτῶν περὶ τὰς 11 ἑδο-

μάδης. Διὸς τοῦ ρύγγους των οἱ κόρεις τῆς κλίνης νύσσουσι καὶ ἀπομυζῶσιν αἷμα.

Τέττιγες. Γνωστότατος καὶ παρ' ἡμῖν μεταξὺ τῶν τεττίγων εἶναι ὁ τένεξ διπλοκοινός (*Cicada plebeja*). Τὸ ρύγγος του ἐκφύεται ἐκ τοῦ κάτω μέρους τῆς κεραλῆς· ἔχει τὰς προσθίας πτέρυγας μακροτάτας, τὰς δὲ κεραλικές βραχεῖας. Οἱ ςροὶ φέρει κατὰ τὰ πλάγια τῆς κοιλίας ἡγορόνων συσκευήν παράγουσαν τὸν γνωστὸν ἥχον.

'Εκρυζῶσι καὶ οὗτοι συτικούς χυμούς.

Φυτόφθειραι. Μεταξὺ τῶν φυτοφθειρῶν σημαντικωτάτη εἶναι.



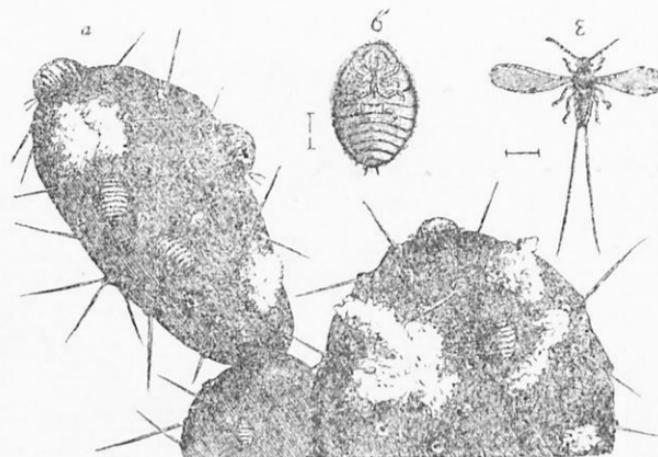
(Σχ. 193). Φυλλοξέρα ἡ ἀμπελοφθόρος.

ἡ φυλλοξέρα ἡ ἀμπελοφθόρος (*Phylloxera vastatrix*) (Σχ. 193), γνωστὴ ἐν Ἀμερικῇ ἀπὸ τοῦ 1853, ἐκεῖθεν δὲ εἰσαγγεῖσα καὶ εἰς τὴν Εὐρώπην, ἐνθα ἐπήνεγκεν ἀνυπολογίστους καταστροφὰς εἰς τὰς ἀμπέλους.

Ἡ πιερωτὴ φυλλοξέρα (1), μήκους μέχρις 1 χιλιοστ. τὸ πολὺ, γεννᾷ ἐν ὅλῳ ὑπὸ τὸν φλοιὸν ἀμπέλου, ἐκ τοῦ ὅποιου ἐκκολάπτεται τὴν προσεχῆ ἄνοιξιν θήλεια ἀπτερος κατεργομένη εἰς τὰς φίλας, ἡ καλούμενη φιλόβιος μορφὴ (2). Αὕτη γεννᾷ διαρκῶς παρομιακά θήλεα καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ ἔαρος καὶ θέρους καὶ πα-

ράγονται οὕτως ἐκαπομπίρικ, νύσσοντα τὰς φίλας καὶ προξενοῦντα ἔξογκωμάκτα ἐπ' αὐτῶν (4), καὶ οὕτως ἐπέρχεται ἡ καταστροφὴ τῆς ὀμπέλου. Μόλις δὲ κατὰ τὸ φθινόπωρον γεννῶνται αἱ πτερωταὶ θήλειαι, αἵτινες ἀνερχόμεναι εἰς τὸν βλαστὸν γεννῶσιν ὡς διεγειράζοντα ἵνα ἐπαναρχίσῃ κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν φίλων τὸ προσεχὲς ἔαρ.

Κόκκοι. Μόνον τὰ ἄρρενα τούτων (Σχ. 194) ἔχουσι μεγάλας προσθίας πτέρυγας· τὰ ἄπτερα θήλεα (6) γεννῶσιν ὡς καὶ ἐπικάθηνται ἐπ' αὐτῶν (α), ἐνῷ συγχρόνως ἀπομυζῶσι διὰ τοῦ ρύγκους



(Σχ. 194). Κόκκος τῆς Κάκτου

α, τμῆμα φέρον θήλεα, β, ἡν θῆλη, ε, ἄρρεν 1—2 χιλιοστ.

τῶν χυμόν. Τὰ θήλεα τοῦ κάκκου τῆς Κάκτου (Σχ. 194 β) ἀποξηρακινόμενα παρέχουσι τὴν γνωστὴν ἐρυθρὰν βιοφήν τὸ κερμέζιον.

Εἰς τὴν τάξιν τῶν ρυγχωτῶν τάσσονται καὶ οἱ παρασιτικῶς βιοῦντες ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν θηλαστικῶν φθεῖρες.

7. Τάξις. Ὁρθόπτερα (Orthoptera).

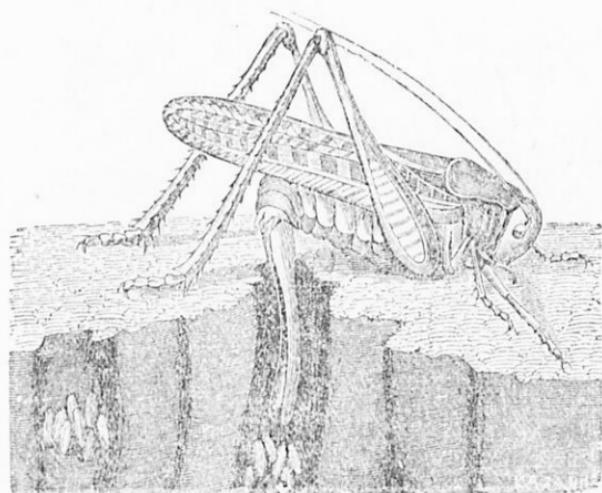
"Οργανα στόματος δάκνοντα. Πρόσθιαι πτέρυγες εύθειαι, περγαμηνοειδεῖς, χρονιμεύουσιν ὡς ἐπικαλύμματα τῶν ὑμενωδῶν ὅπι-

σθίων, αἵτινες ἐν πόρεμα ἀναδιπλοῦνται ωπιδοειδῆς. Μεταμόρφωσις ἀτελής, ἐλλειπούσης τῆς μορφῆς τῆς νύμφης.

Ἀκοὶς ἡ πρασίνη (*Locusta viridissima*).

Ἀκοὶς ἡ πρασίνη, μάκους 0,03 μ., περίπου καὶ γρώματος χλωτοπρασίνου, ἔχει τὰς νεφελίνας μακρότερες, τοὺς δὲ πόδας τετράρθρους, μακρούς καὶ λίχνισχυρούς.

Κίνησις καὶ τροφή. Τῇ βοηθείᾳ τῶν ὄπισθίων ποδῶν, τοὺς ὄποιους στηρίζουσα ἐπὶ τοῦ ἑδάριον ἀνατινάσσει τὸ σῶμα πρὸς

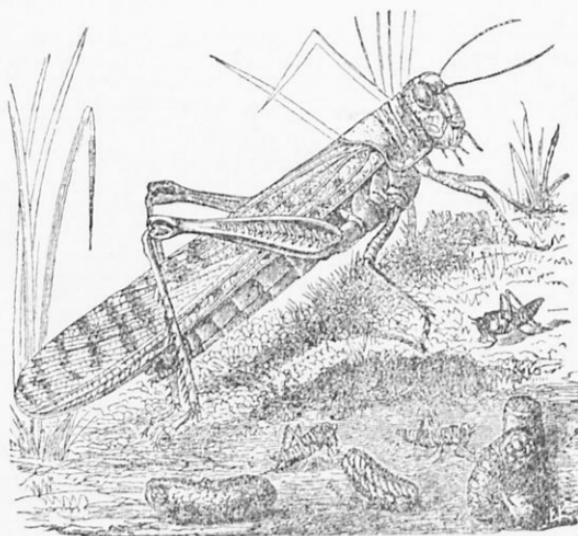


(Σχ. 195). Ἀκοὶς ἡ πρασίνη.

τὰ ἐμπόδια, ἐκτελεῖ μεγάλα πηδήματα. Πρωκεψένου δὲ νὰ διανύσῃ μακρότερα διαστήματα χρησιμοποιεῖ καὶ τὰς πτέρυγάς της τὰς ὄπισθίας, αἵτινες εἶνε μεμβρανώδεις καὶ καταληλοὶ πρὸς πτήσιν, ἐνῷ αἱ πρόσθιαι περγχυμηνοειδεῖς χρησιμεύουσιν ὡς ἐπικαλύμματα αὐτῶν.

Τρώγει ὅχι μόνον φύλλα ἀλλὰ καὶ μούσας, κάκυπτας καὶ διαρρόων εἰδῶν ἔντομα· διὸ ἔχει ὄργανα στόματος δάκνοντα.

"Αρρενα καὶ θῆλεα. Τὰ θήλεα φέρουσι πρός τὰ ὄπισθεν τῆς κοιλίας προέκτασιν ἐν εἴδει σπάθης σωληνοειδοῦς, δι' ἣς ἀποθέτουσι τὰ ώξ περὶ τὰ τέλη τοῦ θέρους ἐντὸς τῆς γῆς (Σχ. 195). Αἱ ἐκ τούτων ἐκλεπιζόμεναι κάμπαι ὅμοιάζουσαι πρός τοὺς γονεῖς στεφοῦνται μόνον τῶν πτερούγων· μετ' ἐπανειλημμένας δὲ ἀποδερμα-



(Σχ. 196). 'Ακριδίουν τὸ πλάνον.

(Κάτωθεν αὐτοῦ νεαρὰ ἄτομα καὶ ώά).

τώσεις ἐμφανίζονται καὶ αὗται καὶ γίνεται ἡ κάμπη τελείᾳ ἀκρίς.

Τὰ ἔρρενα παράγουσι τὸν γνωστὸν ἥχον, τρίβοντα τὴν ἀριστερὰν καλυπτήριον πτέρυγα ἐπὶ τῆς δεξιῆς, ἡ δούλα φέρει εἶδος τυμπανοῦ· διὰ τῆς προστριβῆς κραδίνεται τοῦτο καὶ παράγει τὸν τριγμόν.

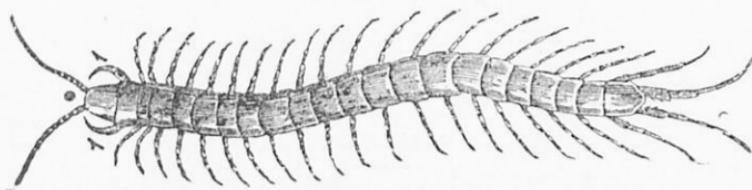
*Επερχ. 'Ορθόπτερα εἰνε: 'Ακριδίουν τὸ πλάνον (*Acridium migratorium*, γρυλλοτάλπα ἡ κοινὴ (*Gryllotalpa vulgaris*), σιίλφη ἡ ἀνατολικὴ (*Blatta orientalis*) κοιν. κατσαρίδα.

II. Ομοταξία.

ΜΥΡΙΑΠΟΔΑ (Myriapoda).

Η δροταξία αύτη περιλαμβάνει: Ζῷα ἔχοντα σῶμα σκωληκοειδές οπτερόφυρον συνιστάμενον ἐκ δύο κυρίων τυμημάτων: τῆς κεφαλῆς φερούσης ἐν ζεῦγος κεραῖῶν καὶ 2—3 ζεύγη σιαγόνων, καὶ τοῦ κορμοῦ συγκειμένου ἐκ δακτυλίων δύο ειδῶν, τῶν ὅποιων ἑκαστος φέρει ἀνὰ ἓν ή δύο ζεύγη ἐνάρθρων ποδῶν. Ἀναπνέουσι διὰ τραχιειῶν καὶ ζῶσιν εἰς τόπους ύγρούς καὶ σκιερούς ὑπὸ φύλλων, λίθους, κλπ. καὶ τρέφονται ἐκ ζωτικῶν καὶ φυτικῶν οὐσιῶν. Γεννᾶσιν θάλασσαν.

Ως ἐκ τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ποδῶν ἑκάστου δακτυλίου διαιρεῖνονται δύο τάξεις:

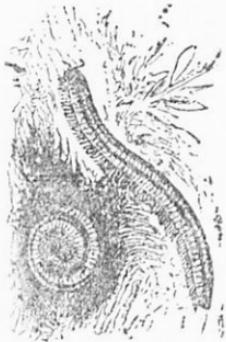


(Σχ. 197). Σκολόπενδρα.

1. Χειλόποδα. Ἐχουσι τὸ σῶμα πεπλατυσμένον, ἑκαστος δὲ δακτύλιος φέρει ἐν ζεῦγος ποδῶν. Σκολόπενδρα, μήκους 0,20 μ. ἔχει τὸ πρῶτον ζεῦγος τῶν ποδῶν (1) μετεσγηματισμένον εἰς λαβιδας δηκτικὰς καὶ δηλητηριώδεις. Δι' αὐτῶν θυνατώνει μικρὰ ἔντομα, ἀράχνια κλπ. ἐξ ὧν τρέφεται τὸ δῆγμα της δύναται καὶ εἰς τὸν ἄνθρωπον ν' ἀποδῆγε θανατηφόρον (Σχ. 197).

2. Διπλόποδα. Τούτων τὸ σῶμα εἶνε μαζίλλον κυλινδρικόν, σκωληκοειδές, φέρει δὲ δύο ζεύγη ποδῶν ἐπὶ ἑκάστου δακτυλίου. Τρέφονται κυρίως ἐκ σηπομένων φυτικῶν οὐσιῶν. Εκ τούτων ἀναφέρομεν

τὸν κοινὸν "Ιουλον, καστανόχρων, μάκους μέχρι 0,30 μ." Επὶ παρουσίᾳ κινδύνου συνελίσσεται καὶ ἀκινητεῖ. (Σζ. 198.)



(Σζ. 198). Ιονθος.



(Σζ. 199). Σκορπιός.

III. Ο μοταξία.

ΑΡΑΧΝΟΕΙΔΗ (Arachnoidea.)

Παραδείγματα. Ἀράχνη, σκορπιός, κρότων, ἄκαρι.

Τὰ Ἀραχνοειδῆ εἰναι ἀρθρόποδα ἀπτερά, ἔχοντα τὴν κεφαλὴν καὶ τὸν θώρακα συμπεψυκότα εἰς ἓν τυγχανα, τὸν κεφαλοθώρακα, φέροντα 4 ζεύγη ποδῶν καὶ 2 ζεύγη σιαγόνων. Η κοιλία, ἡ ἥποια δὲν εἶναι πάντοτε εὐδικτυρίτως κεγχωτισμένη ἀπὸ τοῦ κεφαλοθώρακος, δὲν φέρει οὐδὲν ζεύγος ποδῶν.

'Αναπνέουσι διὰ τραχειῶν ή διὰ πνευμονικῶν σάκων ἀτμοσφρακτικὸν ἀέρα.

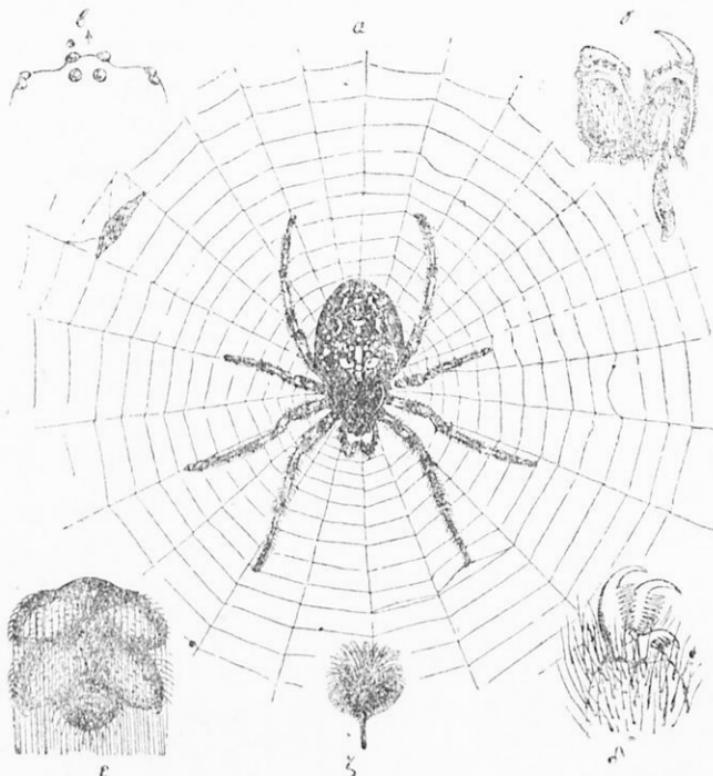
Οἱ ἀρθραλμοί, ἀπλοῖ καὶ διάφοροι τὸν ἀριθμὸν (2—12), εἰναι τοποθετημένοι συμμετρικῶς ἐπὶ τῆς ἀνω πλευρᾶς τοῦ κεφαλοθώρακος.

Ἐκτὸς τῶν Σκορπιῶν καὶ Ἀκάρεων γεννώντων ζῶντα τὰ λοιπὰ γεννῶσι ὥστε, τὰ δ' ἐξ αὐτῶν ἐκκολαπτόμενα νεογνά εἶναι συνήθως ὅμοια πρὸς τοὺς γονεῖς.

Τρέφονται σχεδόν ὅλα ἐκ ζωϊκῆς οὐσίας, σπανίως δὲ ἐκ φυτικῶν χυμῶν· τινὲς παρασιτοῦσιν.

1. Τάξις. Σκορπιοί. (Scorpionina).

*Έχουσι τὸν κεφαλοθώρακα βραχὺν καὶ συμπεφυκότα μετὰ τῆς ποιλίας, τῆς ὥποις τὸ μὲν πρόσθιον τυμῆμα εἶναι πλατύ, τὸ δὲ ὄπισθιον, ἐξ 6 δακτυλίων συγκείμενον, ἀποστενοῦται σχηματίζον εἰ-



(Σζ. 200), Αράχνη ή κοινή.

α, ὁ ἴστος τῆς ἀράχνης. β, οἱ δριθαλμοί. γ, τὸ ἄκρον τῆς σιαγόνος, ἀποληγονεῖς δυνχας καὶ φέρον τοὺς ἐκφορητικοὺς πόδους τῶν ιογόνων ἀδένων. δ, τὸ ἄκρον τοῦ ποδός. ε, ἀραχνιογόνοι ἀδένες. ζ, λεπιοφυέστατα νηματά πάντα συνενούμενα εἰς νήματα.

δος οὐρᾶς φερούσης κατὰ τὸ ἔκρον κέντρον λοβόλον. Τὸ δεύτερον ζεῦγος τῶν σιαγόνων σχηματίζει μανδάς προσακτήδας ἀποληγούσας εἰς γηλάχις παρομοιάς πρὸς τὰς τῶν Ἀστακῶν (Σζ. 199.)

Είναι ζῷα νυκτόδεια, τὴν ἡμέραν διαμένοντα κεκρυπμένα ύπὸ λίθους ή ἐντὸς κοιλοτήτων τοίχων, δένδρων κλπ., τὴν δὲ νύκτα ἔξερχόμενα πρὸς ἀναζήτησιν ἐντόμων καὶ ἀραχνῶν, τὰς ὅποιας συλλαμβάνοντα θανατώνουσι διὰ τοῦ κεντρίου καὶ τρώγουσι.

Σκορπιός ὁ εὐρωπαϊκός (*Scorpio europeus*), μήκους 35—40 χλστμ., μετὰ ἔξι ὥραλμῶν, εἶναι κοινὸς πρὸς τὰ νοτιώτερα τῆς Εὐρώπης· τὸ δηγμά του εἴνε ἐπικίνδυνον εἰς τὸν ἄνθρωπον· λίαν ἐπικίνδυνος εἴνε ὁ ἀφρικανικὸς σκορπιός (*Buthus afer*) μήκους μέχρι 160 χλστμ., τοῦ ὅποιου τὸ δηγμα οὐχὶ σπανίως φέρει καὶ τὸν θάνατον.

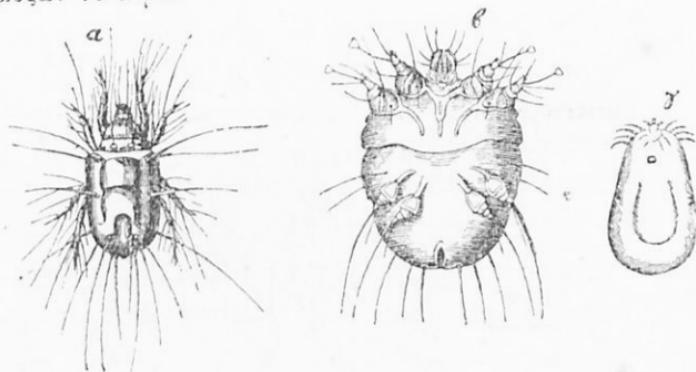
2. Τάξις. Ἀράχνη (Araneina).

Τούτων ὁ κεφαλοθώραξ συνδέεται μετὰ τῆς κοιλίας διὰ λεπτοῦ μίσχου. Τὸ πρῶτον ζεῦγος τῶν σιαγόνων, ἐπέχον θέσιν κεραῖῶν, ἀπολήγει εἰς ὄνυχα, εἰς τὸ ἄκρον τοῦ ὅποιου ἐκστομοῦται ὁ ἐκφρητικὸς πόρος ἀδένος ιογόνου (γ). Οφθαλμοὺς ἔχουσιν 6—8 (δ).

Ίδιον χαρακτηριστικὸν τῶν Ἀραχνίων εἴνε οἱ ἀραχνογόροι ἀδένες (ε), 2 ἢ 3 ζεῦγη ύπὸ μαρτρὴν θηλῶν κατὰ τὰ ὄπισθια ἀκεφατῆς κοιλίας. Ἐκ τῶν πολυαριθμων πόρων τούτων ἔξεργεται οὐσία ἵζωδης ξηρατίνουμένη εἰς τὸν ἀέρα εἰς λεπτοφυέστατα νημάτια (ζ), τὰ ὅποια συνενοῦν τὸ ζῷον τῇ βοηθείᾳ τῶν ὄνυχων τῶν ποδῶν (δ) σχηματίζει τὰ νήματα, δι' ὧν πλέκει τὸν γνωστὸν ἴστον πρὸς σύλληψιν λείας. Τρέφονται ὅλαι αἱ ἀράχναι κυριώς ἐξ ἐντόμων, ἀτενα συλλαμβάνονται ζῶντα καὶ ἀπομένουσι τὸν χυμόν των.

Ἀράχνη ἡ κοινὴ (*Tegemaria domestica*), ἡ κατασκευάζουσα τὸν ἴστον τῆς εἰς τὰς γωνίας τῶν τοίχων, ἀράχνη τὸ διάδημα (*epeira diadema*) ζῶσα εἰς οἰκίας, κήπους, θάμνους κλπ. εἴνε ἐκ τῶν κοινοτέρων εύρωπατκῶν εἰδῶν, τὰ ὅποια ὑφαίνουσιν ἴστον. Ἀλλὰ εἴδη, ὅπως ἡ ταραρτέλλα (*Lycosa tarantula*) ἡ μυογαλῆ (*Myogale avicularia*) ἐπενδύουσι διὰ πλέγματος τὰς κοιλότητας τῆς γῆς ἐντὸς τῶν ὅποιων διαμένουσι.

Ακάρεα. Εἰς τὰ Ἀραχνοειδῆ ἀνήκουσι καὶ τὰ Ἀκάρεα (Σχ. 201) ἔχοντα τὸν κεφαλοθώρακα συμπεφυκότα μετὰ τῆς κοιλίας καὶ ζῶντα τὰ πλεῖστα παρασιτικῶς ἐπὶ ζῴων καὶ φυτῶν, ἐντὸς τυροῦ, ρρού, δερμάτων. Τὸ ἄκαρι τῆς ψάρας (*Sarcoptes scabiei*) προκαλεῖ τὴν γνωστὴν ἀσθένειαν τοῦ ἀνθρωπίνου δέρματος, τὴν ψάραν. Ὁ σαρκοκόπιτης τῆς ἀμπέλου (*Sarcoptes vitis*) προκαλεῖ τὴν ἀκαρίασιν τῶν φύλλων τῆς ἀμπέλου, ἡτις ὑπὸ τῶν ἀδαῶν συγχέεται μετὰ τοῦ περονοσπόρου. Ὁ κρότων (*Ixodes ricinus*) κοιν. τσιμποῦρι παρασιτεῖ ἐπὶ θηλαστικῶν καὶ πτηνῶν ἀπομυζῶν τὸ αἷμα.



(Σχ. 201). Ἀκάρεα.
α, ἄκαρι τοῦ τυροῦ. β, ἄκαρι τῆς ψάρας. γ, κρότων.

IV. Ομοταξία.

* ΜΑΛΑΚΟΣΤΡΑΚΑ (Crustacea).

παραδείγματα. Καραβίς, ἀστακός, καρκίνος, πάγος ουρος.

Τὰ Μαλακόστρακα εἰνε ἀρθρόποδα ἀπτερα, ζῶντα σχεδὸν ἀποκλειστικῶς ἐν τῷ θαλασσίῳ καὶ ἀναπνέοντα διὰ βραγγίων (τινὰ διὰ τοῦ δέρματος), φέροντα δὲ 2 ζεύγη κερατίων. "Ακρα δύνανται νὰ φέρωσιν σχις μόνον οἱ δακτύλιοι τοῦ θώρακος ἀλλὰ καὶ οἱ τῆς κοιλίας. Ἡ κεφαλὴ καὶ ὁ θώρακς συμφύονται συνήθως εἰς ἓν κεφαλοθώρακα.

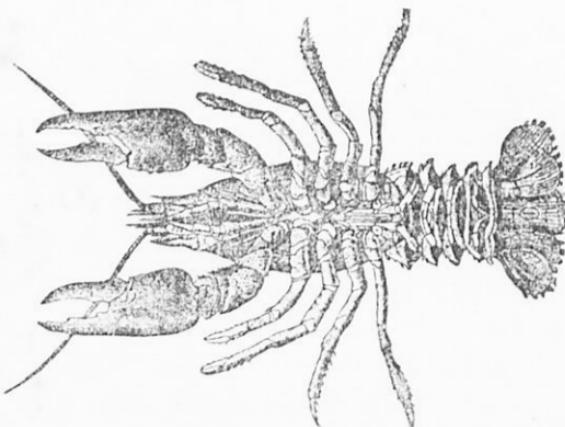
"Ἐκ τῶν πολλῶν τάξεων τὰς ὄποιας περιλαμβάνει ἡ ὅμοταξία αὔτη, ἀναφέρομεν τὴν τάξιν τῶν Δεκαπόδων, ἡ ὄποια περιλαμ-

θάνει τὰ γνωστέρεα καὶ χρησιμότερα ζῷα. Εκ τούτων θὰ περιγράψωμεν διπλακὸν τὸν ποτάμιον ἢ καραβίδα.

Αστακὸς ὁ ποτάμιος (*Astacus fluviatilis*).

Α'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος.

1. Εἰς τὸ σῶμα διακρίνονται δύο τμήματα, ὁ κεφαλοθώραξ καὶ ὅπισθεν τούτου ἡ στενοτέρα πως κοιλία. Ηερικαλύπτεται· δὲ δῆλον τὸ σῶμα ὑπὸ θώρακος στερεοῦ, ὅστις κατὰ περιόδους ἀποπίπτει, ἵνα ἀφήσῃ ἐλευθέραν τὴν αὔξησιν τοῦ σώματος· τότε δὲ τὸ ζῷον



(Σχ. 202). Αστακός.

κούπτεται ἐπιφελῶς μέχρις ἀναγεννήσεως τοῦ θώρακος.

2. Κεραῖαι. Δέος ζεύγη κεραῖων ὑπάρχουσι, τὸ μὲν πρῶτον βραχὺ, τὸ δὲ δευτέρου μακρότατον. Εἶνε δὲ αὐτοὶ ὅργανοι ἀρῆς, πιθανῶς δὲ καὶ δοφρήσεως, καὶ χρησιμεύουσιν ὅπως δι' αὐτῶν τὸ ζῷον ἀνακαλύπτῃ τὴν τροφὴν του.

3. Ὀργανα στόματος καὶ ἄκρα. Τὰ ὅργανα τοῦ στόματος εἶνε ἔξι ζεύγη: τὸ ζεύγος τῶν ἀμφὶ σιαγόνων, αἵτινες κυρίως χρησιμεύουσι πρὸς κατάτμησιν τῆς τροφῆς· τὰ δύο ζεύγη τῶν κάτω σιαγόνων, καὶ τὰ τρία ζεύγη τῶν ποδοσιαγόνων, αἵτινες προσλαμβάνουσι τὴν τροφὴν προσαγομένην αὐταῖς ὑπὸ τῶν ποδῶν.

Ἐκ τῶν πέντε ζευγῶν ποδῶν τοῦ θάρακος τὸ πρῶτον εἶνε μαχρὸν καὶ ἴσχυρόν, ἀπολήγει δὲ εἰς χηλάς, δι' ὧν τὸ ζῷον συλλαμβάνει καὶ συνθλᾷ τὴν λείαν του.

Ἐκ τούτων λαμβάνει τὴν τροφὴν τὸ δεύτερον ζεῦγος τῶν ποδῶν καὶ προσάγει αὐτὴν εἴς τὰ ὄργανα τοῦ στόματος. Διὰ τῶν δύο τούτων ζευγῶν ποδῶν καὶ τῶν τριῶν ἐπομένων θαδίζει τὸ ζῷον θραδέως ἐπὶ τοῦ πυθμένος. Προκειμένου ὅμως νὰ κινηθῇ ταχέως πρὸς ἀποφυγὴν κινδύνου, τότε κολυμβεῖ πληῆτον τὸ ὑδωρ διὰ τῆς κοιλίας καὶ ἴδιας τοῦ ὄπισθίου τμήματος αὐτῆς, τὸ ὄποιον σχηματίζει πλατεῖαν οὐράνι φέρουσαν πέντε πέταλα. Ἐπειδὴ δὲ ἡ πληξίς τοῦ ὕδατος γίνεται ἐκ τῶν ὄπισθεν πρὸς τὰ ἔμπροσθεν, προχωρεῖ τὸ ζῷον πρὸς τὰ ὄπιστα. Καὶ οἱ δακτύλιοι τῆς κοιλίας φέρουσιν ἀνὰ ἐν ζεῦγος μικρῶν ποδῶν.

4. *Ἀναπνοή.* Ως ζῷον ὑδρόθιον ἀναπνέει διὰ θραγγίων. Εἶνε δὲ ταῦτα λεπτὰ κτενοειδῆ φυλλάρια κείμενα εἰς τὰ πλάγια τοῦ σώματος κατὰ τὴν θάσιν τῶν ποδῶν καὶ ἐπικαλυπτόμενα ὑπὸ τῶν πλαγίων τμημάτων τοῦ σκληροῦ ὀστράκου. Ρεῦμα ὕδατος ἐκ τῶν ὄπισθεν πρὸς τὰ ἔμπροσθεν κυκλοφοροῦν παρέχει εἰς τὰ θράγγια τὸ πρὸς ἀναπνοὴν ὁξυγόνον.

B'. *Τροφή. Πολλαπλασιασμός.*

Ἡ καραβίς κατοικοῦσα εἰς τὰ γλυκέα ὕδατα ὅλης σχεδὸν τῆς Εὐρώπης ἐκτὸς τῶν θαρειοτάτων μερῶν, διαμένει τὴν ἡμέραν ἡσυγάδιουσα ἐντὸς κοιλωμάτων ἢ ὑπὸ τοὺς λίθους ἢ τὰς ρίζας φυτῶν εἰς μέρη ἀθαλῆ, ἔξερχεται δὲ τὴν νύκτα πρὸς ἥγραν τροφῆς. Μερὰ ὑδρόθια ζῷα, κοχλίαι, θάτραχοι, ἵχθυες, κάμπαι ἐντόμων κλπ., ἀλλὰ καὶ ποικίλαι φυτικαὶ οὐσίαι ἀποτελοῦσι τὴν τροφὴν αὐτῆς.

Τὸ θῆλυ γεννᾷ πολυάριθμα ώά, τὰ ὄποια φέρει μεθ' ἑαυτοῦ προσκεκολλημένα 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 προσκεκολλημένα ἐπὶ τῶν ποδῶν τῶν γονέων.

ΕΤΕΡΑ ΔΕΚΑΠΟΔΑ ΜΑΛΑΚΟΣΤΡΑΚΑ.

Η ἀνωτέρω περιγραφεῖσα καρκίνη ἡ ἀστακός ὁ ποτάμιος, ὁ ἀστακός ὁ θαλάσσιος (*A. marinus*) κοιν. ἀστακός, οἱ πάγουροι κλπ. εἶναι μαλακόστρακα ἔχοντα τὴν κοιλίαν ἐπιμεμηκυσμένην καὶ σχηματίζουσαν μακρὸν οὐράν, διὸ καλοῦνται μακρόουρα (*Macrura*).

Καρκίνοι τινες μακρόουροι, ὅπως π. χ. εἶναι πάγουρος ὁ *Διογένης* (*Pagurus Diogenes*), πάγουρος ὁ βερνάρδος (*Pagurus Bernhardus*), ἔχουσι τὴν κοιλίαν μαλακὴν ἄνευ ὀστρακώδους ἐπικαλύψματος. Διὸ τὰς ζῷας ταῦτα ἀγενήσικουσι κέλυφος κενὸν κοχλίου, ἐντὸς τοῦ ὅποιου ἐνθέτουσι τὴν κοιλίαν, ἔξεχει δὲ μόνον ἡ κεφαλὴ μετά τοῦ θώρακος ἐκ τοῦ ἀνοίγματος τοῦ κελύφους. Τὸ κέλυφος τοῦτο συμπαραχούρει μεθ' ἔκυτοῦ ὁ πάγουρος κινούμενος ἐπὶ τοῦ πυθμένος τῆς θαλάσσης.

Τὰ διάφορα εἰδῆ τῶν καρκίνων ἀπ' ἐναντίας, ἔχουσι τὸ κοιλιακὸν τμῆμα τοῦ σώματος θραγύτατον καὶ συνεπτυγμένον ἐπὶ τοῦ θώρακος διὸ καὶ καλοῦνται βραχύουρα. Τοιαῦτα εἶναι τὰ διάφορα εἰδῆ τῶν καρκίνων, τὰ κοινῶς καθούρια, καλούμενα.

ΠΕΜΠΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΜΑΛΑΚΙΑ

(MOLLUSSA).

Κύριοι καρακτῆρες : 1) Εἶναι ζῷα ἀμφιπλευρίου συμμετοίας. 2) ἔχουσι τὸ σῶμα ἀναρθρόν, μαλακόν, στερούμενον ἐνάρθρων καὶ κατὰ ζεύγη διατεταγμένων ἄκρων. 3) Φέρουσι κατὰ τὴν κοιλακίνην ἐπιφάνειαν γυάλην προσοβολήν, τὸν πόδα, χρησιμεύοντα ὡς κινητήριον ὅργανον. 4) Ο κορμός περιβάλλεται ἐν ὅλῳ ἢ ἐν μέρει ὑπὸ πτυχῆς τοῦ δέρματος, τοῦ μανδύου ἢ κιτῶνος, σχηματίζομένου μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τοῦ σώματος κοιλώματος, ἐν φερεταῖς τὰ ἀναπνευστικὰ ὅργανα. 5) Ἐκ τῆς ἔξωτερης ἐπιφανείας τοῦ κιτῶνος ἐκκρίνεται οὐδία, ἥτις σχηματίζει ὅστρακον σκληρὸν μονόθυρον ἢ δίθυρον.

1. Κατασκευὴ τοῦ Σώματος. Ἐν γένει ἡ κατασκευὴ

τοῦ σώματος τῶν μαλακίων δεικνύει ζῆρα κατάλληλα πρὸς δια-
βέσιν ἐν τῷ ὅδατι· ὅλιγα τινὰ μόνον ζῶσιν ἐν τῇ ἔηρᾳ καὶ ταῦτα
κινοῦνται ἥραδέως ἀναζητοῦσι δὲ τόπους ὑγρούς.

Εἰς πολλὰ τῶν Μαλακίων (σηπία) διακρίνομεν ἐν τμῆμα τοῦ
σώματος πρὸς τὰ ἐμπροσθεν τοῦ ποδός, τὴν κεφαλήν, καὶ ἔτερον
πρὸς τὰ ὅπισθεν, τὸν κορμόν· εἰς ἄλλα ὅμως δὲν διακρίνεται κε-
φαλὴ (ὅστρεον, μύτιλος), διὸ καὶ καλοῦντα ταῦτα Ἀκέφαλα. Ἡ
ὑπὸ τοῦ γιτῶνος ἐκκρινομένη οὐσία εἶναι κερατοειδῆς ἢ γονδρώδης,
καθίσταται δὲ διὰ τῆς ἀποθέσεως ἀσθεστωδῶν ἀλάτων σκληρὴ
καὶ σχηματίζει τὴν σκληρὰν κόγχην. Εἴς τινα μαλάκια, ἐλλει-
πούσης τῆς κόγχης, ὑπάρχει μόνον πλᾶξ ἢ ράθδος μᾶλλον ἢ ἡ τ-
τον σκληρὰ ὑπὸ τὸν μανδύαν κειμένη.

2. Νευρικὸν σύστημα. Τὸ κεντρικὸν νευρικὸν σύστημα τῶν
Μαλακίων σύγκειται ἐκ 3 ζευγῶν γαγγλίων, τῶν ἐγκεφαλικῶν, κει-
μένων ἀναθεν τοῦ οἰσοφάγου, τῶν ποδικῶν, κειμένων εἰς τὸν πόδα,
καὶ ὅπισθεν τούτων τῶν κοιλιακῶν· συνδέονται δὲ ταῦτα μετ' ἀλ-
λήλων διὰ νευρικῶν νημάτων.

'Ἐκ τῶν αἰσθητηρίων ὄργάνων ὑπάρχουσιν εἰς ὅλα τὰ μαλάκια
ὅτα ὑπὸ μορφὴν δύο κύστεων ἐγκλεισουσῶν ἔνα ἢ πλείονας ὀτολί-
θους. Οἱ ὄφθαλμοι εἰς τὰ τελειότερα εἶναι δύο καὶ τελείως ἐσγή-
ματισμένοι, ἐνῷ ἄλλα στεροῦνται ἐντελῶς τοιούτων.

3. "Οργανα κυκλοφορίας καὶ ἀναπνοῆς. Ὡς ὅργαρα
κυκλοφορικὰ ἔχουσι καρδίαν κειμένην ἐπὶ τῆς νωτιαίας πλευρᾶς καὶ
συγκειμένην ἐκ μιᾶς κοιλίας καὶ ἐνὸς ἢ δύο κόλπων· τὰ αἵμοφόρα
ἄγγεια διακρίνονται εἰς φλέβας καὶ ἀρτηρίας. Τὸ αἷμα εἶναι ύγρὸν ἀ-
χρούν συνήθως μεθ' ὑποκυανίζουσης τινὸς ἀποχρώσεως, σπανιότερον
δὲ λόγρουν ἢ πράσινον ἢ καὶ ἐρυθρόν. Ἀναπνευστικὰ ὅργαρα ἔχουσι
τὰ πλεῖστα, ἀναλόγως τῆς ἐν τῷ ὅδατι διαβιώσεως αὐτῶν, βράγχια
κεκαλυμένα ὑπὸ τοῦ μανδύου ἢ καὶ ἐλεύθερα. "Αλλα ἔχουσι πνευ-
μονικοὺς σάκκους. 'Αλλὰ καὶ τὸ δέρμα μετέχει εἰς τὴν ἀναπνοήν.

4. Ηοδωλαπλασιασμός. Ἐκτὸς ὄλιγιστων εἶναι τὰ Μαλάκια
κεχωρισμένου γένους, πολλαπλασιάζονται δὲ δι' ὧδην (ὄλιγιστα εἶνε-

ζωτόκα), τὰ δὲ ἐκλεπιζόμενα νεογνὰ ύφιστανται ώς ἐπὶ τὸ πλεῖστον μεταμορφώσεις μέχρι τοῦ σχηματισμοῦ τοῦ τελείου ζώου. Τοποδιαιροῦνται εἰς πέντε δρυταξίας, ἐκ τῶν ὅποιων ἀναφέρομεν τὰς ἑπτὶς τρεῖς κυριωτέρας:

- I. Κεφαλόποδα.
- II. Γαστερόποδα.
- III. Ἀκέφαλα ἢ Κόγχαι.

I. Ο μοταξία.

ΚΕΦΑΛΟΠΟΔΑ (Cephalopoda.)

Παραδείγματα: Σηπία, δίκταπους, τευθίς.

Γενικὰ γνωρίσματα. Είνε μαλάκια παρουσιάζοντα τελείαν ἀμφίπλευρον συμμετρίαν ἔχοντα δὲ εὐδιακρίτως κεχωρισμένην τὴν κεφαλὴν ἀπὸ τοῦ λοιποῦ σώματος. Πέριξ τοῦ στόματος ἐκφύονται 8 ἢ 10 πλόκαμοι φέροντες πολυαρθρίθμους μυζητικὰς κοτυληδόνας καὶ χροσιμεύοντας πρὸς κίνησιν, σύλληψιν τῆς τροφῆς κλπ. Αναπνέουσι διὰ δύο ἢ τεσσάρων βραγχίων. Ο ποὺς των είνε μετεσχηματισμένος εἰς χωνίον πρὸς ἔξοδον τοῦ ὕδατος.

Σηπία ἡ κοινὴ (*Sepia officinalis*).

A'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος.

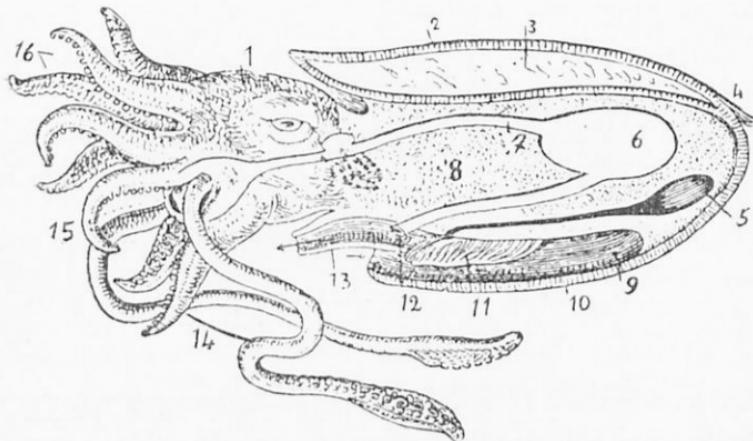
1. **Η σηπία** (*S. 203*) ἔχει τὴν κεφαλὴν σαφῶς διακεκριμένην ἀπὸ τοῦ κορμοῦ καὶ φέρουσαν περὶ τὸ στόμα 10 πλοκάμους ἢ βραγχίων, ἐξ ὧν οἱ 2 είνε μείζονες τῶν ἄλλων. Εἰς τὰ πλάγια τῆς κεφαλῆς ὑπάρχουσι δύο μεγάλοι δρυμαλμοί. Ο μανδύας ἐγκλείει πρὸς τὸ μέρος τῶν νώτων ὅστρακον πλακοειδές (3), πρὸς τὸ μέρος δὲ τῆς κοιλίας σχηματίζει κοῖλωμα, ἐκ τοῦ δποίου προέχει πρὸς τὰ ἔξω ὁ ποὺς, ὃν διάτρητος καὶ καλούμενος χοάνη (13).

2. **Αναπνοή.** Εντὸς τῆς κοιλότητος τοῦ μανδύου ὑπάρχουσε δύο βράγχια (11), ἔχοντα σχῆμα πλακῶν πτεροφόρων. Τὸ ὕδωρ

εἰσερχόμενον διὰ τοῦ στομάου τοῦ μακρύου, καθ' ἣ δεικνύει τὸ βέλος, διαβρέχει τὰ βράγγια καὶ ἀκολούθως ἐξέρχεται διὰ τοῦ ἀνοίγματος τῆς χοάνης (13), οὗτο δὲ γίνεται ἡ πρόσληψις ὁξυγόνου καὶ ἡ ἀπόδοσις ἀνθρακικοῦ ὁξέος.

B'. Τροφή, κίνησις, προφύλαξις ἀπὸ τῶν ἐχθρῶν.

Ζῶσα ἡ σηπία ἐν τῇ θαλάσσῃ τρέφεται ἐκ μικρῶν ἵγθων καὶ ακραβίδων. Πρὸς σύλληψιν τούτων παραχμένει ἀκίνητος εἰς τὸν πυθμένα καὶ ἔκτεινουσα τοὺς δύο μακροὺς βραχίονας ἐπικολλᾷ τὰς κοτυληδόνας ἐπὶ τῆς λείας καὶ συλλαμβάνουσα αὐτὴν προσάγει πρὸς τοὺς ἑτέρους ὄχταὶ μικροτέρους, οἵτινες φέρουσιν αὐτὴν εἰς τὸ στόμα.



(Σχ. 203). Σηπία ἡ κοινή.

"Εχει τὰς σιαγόνας ἴσχυρὰς πρὸς κατάτμησιν καὶ βρῶσιν τῆς λείας.

Πρὸς κίνησιν μεταχειρίζεται μὲν τοὺς πλοκάμους ὡς ποδας ἀλλὰ μόνον ἵνα βαδίζῃ βραδέως. Κυρίως δὲ μωρός κινεῖται, πρὸς τὰ ὄπίσω ταχέως ἐξωθοῦσα τὸ θδωρὸν διὰ τῆς χοάνης (13) μετὰ ζωηρότητος πρὸς τὰ ἐμπρός. Πρὸς τὰ πρόσω δύναται νὰ κινεῖται βραδέως τῇ βοηθείᾳ τῶν τεσσάρων κατωτέρων βραχιόνων.

"Οπως προφυλαχθῇ ἀπὸ τῶν ἐχθρῶν, ἔχει τὴν ἴκανότητα νὰ

δίδη εἰς τὸ δέρμα τῆς γροιάν συμφωνοῦσαν πως πρὸς τὸ γρῶμα τοῦ πυθμένος καὶ οὕτω μένει ἀπαρατήρητος. Ἐκτὸς τούτου ὅμως, ὅταν βλέπῃ τὸν ἔχθρὸν προσεγγίζοντα κατ' αὐτῆς, ἀπολύει ἐκ τῆς κοιλότητος τοῦ μανδύου τὸν θολόν, ὑγρὸν μέλαν δι': οὐ θελοῖ τὸ ὄδωρ καὶ οὕτω δικρεύγει τὴν καταδίωξιν. Οἱ θολὸις αὐτῆς ἐκκρίνεται ύπὸ ἀδένος καὶ συλλέγεται εἰς τὸν θύλακον (5), ἐξ οὗ δι' ἀγωγοῦ ἐκχύνεται εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ μανδύου.

Ἐτερα Κεφαλόποδα. Καὶ ἡ τευθίς (*Loligo vulgaris*) εἶναι κεφαλόπουν μετὰ δύο βραχιγίων καὶ δέκα βραχιόνων. Οἱ δκτάποντος (*Octopus vulgaris*), ἔχων μῆκος καὶ μέγερι τριῶν μ. μὲ τοὺς βραχίονας ἐκτεταμένους, φέρει μόνον 8 βραχιόνας.

Διακρίνομεν λοιπὸν Κεφαλόποδα διβράγχια δεκάποδα (σηπία τευθίς), καὶ δκτάποδα τοιχύτα (όκταπον). Ἐτερα Κεφαλόποδα φέρουσι τέσσαρα βράγχια, διὸ καὶ καλοῦνται τετραβράγχια· ὁ ναυτίλος δ πομπήλος, κατοικῶν εἰς τὸν Ειρηνικὸν καὶ Ἰνδικὸν Ὡκεανὸν καὶ ἔχων τὸ σῶμα ἐγκεκλεισμένον ἐντὸς σπειροειδοῦς ὀστράκου παρομοίου πρὸς τὸ τῶν κοχλιῶν, εἶναι τοιοῦτον ζῷον.

II. Όμοταξία.

ΓΑΣΤΕΡΟΠΟΔΑ (*Gasteropoda*).

Κύρια γνωρίσματα. Μαλάκια ἔχοντα τὸν κορμὸν ἀσύμμετρον, τὴν κεφαλὴν διπλωσδήποτε διακεκριμένην ἀπὸ τοῦ κορμοῦ, καὶ τὸν πόδα λίαν ἀνεπτυγμένον καὶ χρησιμεύοντα ὡς ὅργανον κινητήριον. Σπανίως εἶναι γυμνά, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲ ἔχουσι τὸ σῶμα ἐγκεκλεισμένον ἐντὸς σπειροειδοῦς ὀστράκου.

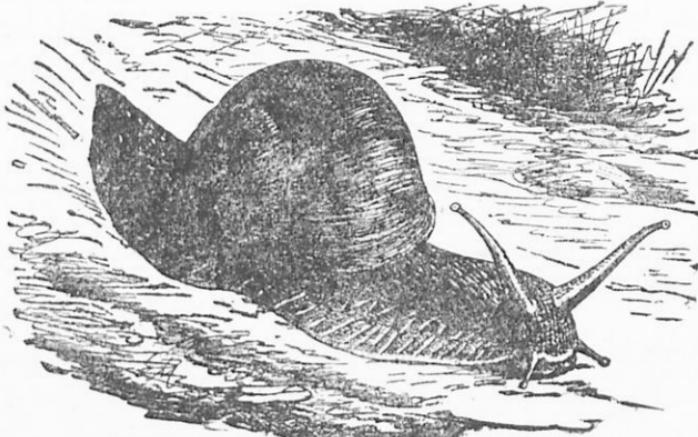
Ἐλιξ ὁ πωματίας ἢ κοχλίας (*Helix pomatia*).

A'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος.

Εἰς τὸ σῶμα τοῦ Κοχλίου διακρίνεται ἐν πρώτοις ὁ λίαν ἀνεπτυγμένος ποὺς, ἐπὶ τοῦ ὄποιου σύρεται τὸ ζῷον· πρὸς τὰ ἔμπρο-

σθεν τοῦ ποδὸς κεῖται ἡ κεφαλή, οὐχὶ πολὺ εὐδιακρίτως ἀποχωρίζουμένη καὶ φέρουσα δύο ζεύγη κεφαλῶν. Τὸ ὄπισθιον ζεῦχος τῶν κεφαλῶν, αἵτινες εἶναι μεγαλείτεραι, φέρει εἰς τὰ ἄκρα τούς δύο δοφθαλμούς.

Ἐπὶ τοῦ ποδὸς ἐπικάθηται τὸ σπειροειδὲς δστρακον ἐγκλεῖον τὸν ἀσύμμετρον καὶ σπειροειδῶς περιειλιγμένον κορμὸν μετὰ τῶν σπλαγχνῶν. Ο περιβάλλων τὸν κορμὸν μανδύας προέχει πως πέριξ



(Σχ. 204). Τελιξ ὁ πωματίας.

τοῦ ἀνοίγματος τούτου ὑπάρχει στόμιον, ἥγον εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ μανδύου, ἦτις λειτουργεῖ ως πνεύμων πρὸς ἀναπνοήν.

B'. Τροφὴ καὶ διαμορφή.

1. Ο Κοχλίας τρέφεται ἐκ φύλλων καὶ χόρτων τρυφερῶν, τὰ ὅποια ἀνευρίσκει ἐν ἀρθρονίκῃ ἐν τοῖς λειψᾶσι, κινούμενος διὰ τῶν πλατέος ποδὸς του ἔραδέως.

Πρὸς ἀνεύρεσιν αὐτῶν ὀδηγεῖται ὁ κοχλίας ὑπὸ τῶν ὀφθαλμῶν καὶ τῶν κεφαλῶν του, αἱ ὅποιαι παρουσία κινδύνου συνέλκονται πρὸς τὰ ἔσω δύμον μετὰ τοῦ ποδὸς καὶ τῆς κεφαλῆς.

2. Ο κοχλίας διαμένει εἰς τόπους ὑγρούς καὶ σκιερούς ἐξεργόμενος κατὰ τὰς ὑγρὰς νύκτας ἢ καὶ τὰς ἡμέρας ἐν καιρῷ ὑγρῷ ἢ μετὰ βροχήν.

Τὸ φθινόπωρον κλείει τὸ στόμιον τοῦ ὀστράκου μὲ ἐπίπωμα ἀσθεστολιθικὸν καὶ ὑποπίπτει εἰς χειμέριον ὅπνον.

Τὸ θέρος γεννᾷ τὸ θῆλυ 30—40 ὥρα ἐντὸς ὀπῶν, τὰς δποίας διανοίγει διὰ τοῦ ποδός, καὶ ἐξ αὐτῶν ἐκκολάπτονται τὰ νεογνά.

Οἱ ἀνωτέρω κοχλίας καθὼς καὶ πάντες οἱ κοχλίαι οἱ ἀναπνέοντες διὰ πνευμόνων ἀποτελοῦσι τὰν τάξιν τῶν πνευμονωδῶν. Οἱ λεῖμαξ κοιν. γυμνοσάλιζαγκος εἶνε ἐπίσης ἐκ τῶν πνευμονωδῶν γαστεροπόδων. Ἔτεραι τάξεις γαστεροπόδων περιλαμβάνουσι ζῷα ἀναπνέοντα διὰ δραγχήων ἢ ἔχοντα τὸν πόδα μεταβεβλημένον εἰς μισχοειδές πτερύγιον ἢ φέροντα εἰς τὰ πλάγια τοῦ προσθίου μέρους τοῦ σώματος δύο πτερύγια κλπ.

III. Ομοταξία.

ΚΟΓΧΑΙ (Lamellibranchiata.)

Τὰ Μαλάκια τῆς ὁμοταξίας ταύτης ἔχουσι σῶμα πλευρικῶς πεπιεσμένον καὶ ἀμφιπλευρίου συμμετρίας, κεφαλὴν δὲ οὐχὶ εὐδιάκριτον· φέρουσι χιτῶνα διηρημένον εἰς δύο λοβοὺς καὶ κόγχην συνισταμένην ἐκ δύο θυρίδων, δεξιὰς καὶ ἀριστερῆς, συνδεδεμένων δι' ἐλαστικοῦ συνδέσμου καὶ κλεισμένων τῇ ἐνεργείᾳ ἐνὸς ἢ δύο μιῶν· ἀναπνέουσι διὰ δύο ζευγῶν δραγχήων πεταλομόρροφων κειμένων ὑπὸ τὸν χιτῶνα. Ζῶσιν ἐν τῷ ὄδακτι καὶ τρέφονται ἐκ σμικροτάτων ζωύφιών καὶ ἐκ φυτῶν.

Ταῦτα δυνάμεθα νὰ ὑποδιαιτέσωμεν εἰς τὰ μὴ φέροντα σίφωνα (Asiphonia) καὶ εἰς τὰ σιφωνοφόρα (Siphoniata), τῶν δποίων ὁ χιτῶν φέρει ἐπιμήκεις σωληνοειδές σίφωνας.

Τὰ Ὀστρεοειδῆ (Ostreidae). Φέρουσι κόγχην ἀνίσους ἔχουσαν τὰς δύο θυρίδας, στεροῦνται ὀδόντων καὶ ἔχουσι μόνον ἕνα μονι προσαγωγὸν τῶν θυρίδων. Ὁστρεον τὸ κοινὸν (ostrea edulis), ζῆ εἰς τὰς Εὔρωπαϊκὰς θαλάσσας καὶ ἀποτελεῖ εὔχυμον καὶ θρεπτικὴν τροφὴν διὰ τὸν ἀνθρωπὸν.

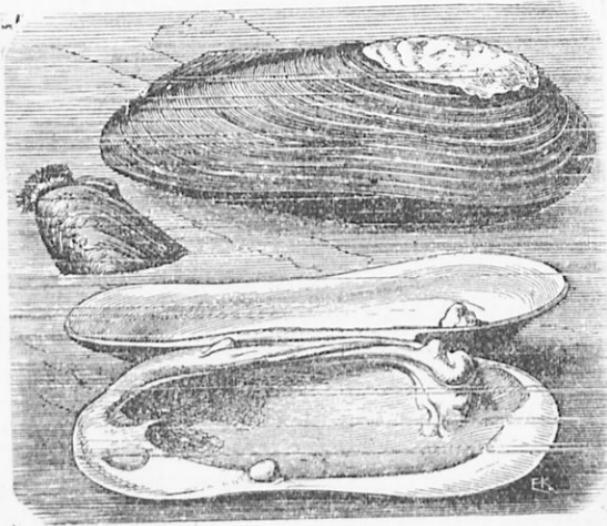
Τὰ Κτενοειδῆ (Pectinidae). Η κόγχη των ἔχει συμμετρικὰς

τὰς δύο θυρίδας καὶ ἕνα μὲν προσαγωγόν· τινάς τούτων εἰσὶ προσπεφυκότα διὰ τῆς κόργχης, ἔτερα δὲ πλέουσιν ἔνοιγοντα καὶ κλεί-



(Σχ. 205) Μυτίλοι.

οντα ταῦτην. Τὰ πλεῖστά εἰσιν ἐδώδιμα. Τοιαῦτα εἶναι τὰ κοινῶς λεγόμενα χτένια.



(Σχ. 206) Μαργαρίτη ή μαργαριτοφόρος.

Τὰ Μυτιλοειδῆ (Mytilidae). "Εχουσι κόργχην ἴσοθυρον, ἐπενδεδυμένην διὰ παχείας ἐπιδερμίδος, χιτῶνα ἐσχισμένον εἰς φύλλα

καὶ φέροντα θραχὺν σίφωνα. Ὁ κοινὸς μύτιλος (M. edulis) κοιν. μῦδι. *Pinnia* (Pinna).

Τὰ Μαργαριτοειδῆ (Aviculidae). Ἐχουσι τόπην ἀμισθυροφόρων καὶ περιενεδυμένην ἐσωτερικῶς διὰ παχέος στρώματος μαργαρώδους οὐσίας· μῆν προσταγμούντος φέρουσι δύο, ὡς ὁ πρόσθιος μικρότερος· χιτῶνα τελείως ἐσχισμένον. Τοιαῦτά εἰσι: *Μαργαρίτη* ἡ μαργαριτοφόρος (Meleagrina margaritifera), κατοικοῦσα τὴν Ἰνδικὴν θάλασσαν καὶ τὸν Περσικὸν κόλπον, ἐνκρίνει τὰ μαργαριτάρια ἐκ τοῦ ἐσωτερικοῦ στρώματος, τῆς κόρυντος τῆς.

Τὰ Φωλαδοειδῆ (Pholadidae). Ἐχουσι χιτῶνα φέροντα μόνον μίαν ὅπήν πρὸς ἔξαγωγὴν τοῦ ποδός. Ἐμβυθίζονται εἰς τὴν ζμυον, εἰς τὰ ξύλα καὶ εἰς αὐτὰς τὰς σκληρὰς πέτρας καὶ ἀπολύουσι μόνον τοὺς σίφωνας αὐτῶν. Φωλὰς ἡ δακτυλιοειδῆς (Ph. dactylus), καὶ *Τερηδόνες* (Teredo) κ. λ.

ΕΚΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΣΚΩΛΗΚΕΣ

(VERMES).

Κύριοι γαρ οι τῷ φερεσ. 1) Εἶνε ζῷα ἀμφιπλευρίου συμμετρίας. 2) Τὸ σῶμα των, ως ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐπίμηκες, εἶνε κιλινδρικέν ἢ νηματοειδὲς ἢ πεπλατυσμένον, ἀποτελούμενον ἐκ σειρᾶς δακτυλίων ὄμοιοι φρόφων κατὰ τὸ μᾶλλον καὶ ἥττον σαφῶς διακρινούμενων. 3) Στεροῦνται ἄκρων ἀρθρωτῶν, ἀντ' αὐτῶν δὲ ἔχουσιν ἄναρθρα κινητήρια ἔξαρτηματα (τρίχας, ἀκάνθας ἀγκιστρα, μυζητικάς κοτυληδόνας) ἢ καὶ στεροῦνται ἐντελῶς τοιούτων· ἐκτελεῖται δὲ ἡ κίνησις τοῦ σώματος διὰ τῶν ὑπὸ τὸ δέρμα μυῶν, ἀποτελούντων παχὺ περιφερικὸν στρῶμα ἀπὸ τοῦ ἐνὸς μέροι τοῦ ἐτέρου ακρού τοῦ σώματος.

Βδέλλα, σκώληξ ὁ γήϊνος, ἀσκαρίδες (κοιν. λεβίθες), ταινία κλ. ἐστωσαν παραδείγματα τῶν κοινοτέρων σκωλήκων.

‘Ως δογαρα ἀναπνευστικὰ ἔχουσι βράγχια μόνον οἱ τελεό-

τεροι σκώληκες, ἐνῷ παρὰ τοῖς λαιποῖς τὸ δέρμα διενεργεῖ τὴν ἀναπνοήν. Καρδία πάντοτε ἐλλείπει, παρὰ τοῖς τελειοτέροις δὲ μόνον ἀπαντᾷ σύστημα ἀγγείων, ἐν οἷς κυκλοφορεῖ ύγρὸν ἡχρουν, κιτρινωπὸν ἢ πράσινον ἢ ἐρυθρόν. Τρέφονται ώς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκ ζωϊκῶν οὐσιῶν καὶ πολλαπλασιάζονται δι^ο ὥδη, σπανιώτερον δὲ γεννῶσι ζῶντα ἐκτὸς τούτου ἀπαντᾷ παρὰ τοῖς σκώληξι καὶ ἀγενής πολλαπλασιασμός, παραγομένων νέων δι^ο ἀποβλήστησεως ἢ διχοτομήσεως ἐκ τοῦ μητρικοῦ σώματος.

Πλεῖστοι σκώληκες παρασιτοῦσιν εἰς τὸ σῶμα τοῦ ἀγθρώπου καὶ ἄλλων ζόων καὶ εἶναι λίαν ἐπιθλαβεῖς.

Ὑποδιαιροῦνται οἱ σκώληκες εἰς τρεῖς Ὀμοταξίας:

I Δακτυλιωτούς ἢ ἀρθρωτούς.

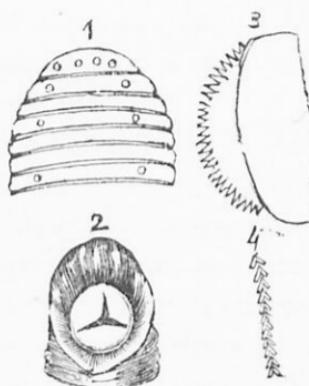
II Νηματέλμινθας.

III Ηλατέλμινθας.

I. Ομοταξία.

ΔΑΚΤΥΛΙΩΤΟΙ ἢ ΑΡΘΡΩΤΟΙ ΣΚΩΛΗΚΕΣ (Annulata).

Σῶμα συγκείμενον ἐκ μεγάλου ἀριθμοῦ δακτυλίων εὐδιακρίτων καὶ διμοιριμόρφων.



(Σχ. 207). Οφθαλμοί (1), στόμα (2) καὶ κατὰ μέρος σιαγών βδέλλας (3). 4, ἡ σειρὰ τῶν ὅδοντων.

Βδέλλα ή ιατρική (Hirudo medicinalis).

(Σχ. 208). (Μῆκος μέχρις 0,20 μ.).

1. Τὸ σῶμά της ἐπίμηκες, μαλακόν, κεκυρωμένου ἐπὶ τῶν νώτων, ἐπίπεδον ἐπὶ τῆς κοιλίας, ἀποτελεῖται ἐξ 100 περίπου λεπτῶν δακτυλίων, καθισταμένων δυσδιακρίτων, ὅταν τὸ σῶμα εἴνε ἐπεκτεταμένον.

Εἰς τὸ πρόσθιον καὶ ὄπίσθιον ἄκρον τοῦ σώματος φέρει ἀνὰ ἓνα μυζητικὸν δίσκον (α, β), δι' ὧν στηριζομένη ἐπὶ τῶν ἀντικειμένων καὶ συγέλκουσα καὶ ἐπεκτείνουσα ἀλληλοδιαδόγχως τὸ σῶμά της κινεῖται.

2. Ὁφθαλμοὺς φέρει δέκα ἐμφανιζομένους ώς σκοτεινὰ σημεῖα εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τῆς κεφαλῆς (Σχ. 207 1).



(Σχ. 208) **Βδέλλα ή ιατρική**
α, πρόσθιον. β, διπλόθιον ἄκρον.

τὸ δέρμα διὰ τῶν ὁδοντωτῶν σιαγόνων ἀναμυζᾶ αἷμα καὶ πληροῖ τὸν διασταλτὸν πεπτικὸν σωλήνα της εἰς βαθμὸν ὑπέρομετρον, ὥστε μόνον μετὰ μῆνας δύναται γὰρ λάθη ἀνάγκην τροφῆς.

‘Η Ιατρικὴ γρηγοριοποιεῖ τὰς βδέλλας πρὸς ἀφαίμαξιν τοῦ ἀνθρώπου εἰς ὡρισμένας περιστάσεις.

Σκώληξ ὁ γήινος (Lumbricus terrestris) εἴνε ἐπίσης σκώληξ δακτυλιωτός.

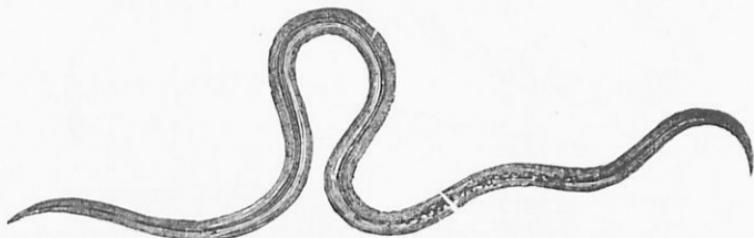
II. Ὁ μοταξία.

ΝΗΜΑΤΕΛΜΙΝΘΕΣ (Nematelminthes).

Σῶμα κυλινδρικὸν ἢ νηματοειδὲς μὴ διακρινομένων δακτυλίων.
Κινητήρια ἄκρα ἐλλείπουσι.

Ἄσκαρις ἡ σκωληκοειδῆς (Ascaris lumbricoides).

1. Κατασκευὴ τοῦ σώματος. Ἡ Ἀσκαρὶς κοιν. λεβίθια λαμβάκουσα μῆκος 0,15—0,40 μ. καὶ πάχος 5—6 χλστμ. ἔχει τὰ



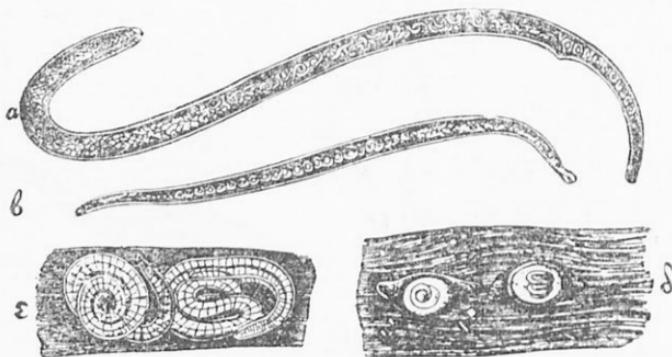
(Σχ. 209). Ἀσκαρὶς ἡ σκωληκοειδῆς.

σῶμα κυλινδρικόν, ἀποξυγόμενον πρὸς τὰ ἔμπροσθεν καὶ ὅπισθεν· τὸ ἄρρεν εἶναι μικρότερον τοῦ θήλεως, ἔχει δὲ τὸ ὄπίσθιον ἄκρον τοῦ σώματος ἀγκιστροειδῶς κεκαμψένον (Σχ. 209).

Τὸ στόμα τῆς φέρει τρία χεῖλη, δύο πρὸς τὴν κοιλιακὴν πλευρὰν καὶ ἓν πρὸς τὴν νωτιαλαν.

2. Διαμορή, πολλαπλασιασμός. Ἡ ἀσκαρὶς ζῇ ἐν τῷ ἐντερικῷ σωλήνῃ τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἰδίως τῶν μικρῶν παιδών. Τὸ θῆλυ γεννᾷ ὑπὲρ τὰ 60 ἑκατομμύρια ωῶν, τὰ ὥποια ὅμως δὲν δύνανται ν' ἀναπτυχθῶσιν ἐντὸς τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος τοῦ ἀνθρώπου, ἀλλ' ἐκτὸς αὐτοῦ, πιθανὸν ἐν τῷ βδατί, ἢ ἐν ὑγρῷ ἐδαφει καὶ εἰς διάστημα 5—6 μηνῶν προκύπτει σμικρότατον νεογνόν, κάμπη, μήκους $\frac{1}{3}$ τοῦ χλστμ. σπειροειδῶς περιειλιγμένη. Διὰ τίνος μέσου αἱ κάμπαι αὔται εἰσάγονται εἰς τὸν πεπτικὸν σωλήνα τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἐκεῖ ἀναπτύσσονται δὲν εἶνε ἄκριβῶς γνωστόν.

Τριχίνη ή σπειροειδής (*Trihina spiralis*). Έντός τῶν μυῶν χοίρων, κονίκλων, ποντικῶν, εύρισκονται σμικρότατοι σκύληκες (Σχ. 210) σπειροειδῶς περιειλιγμένοι ἢ καὶ ἐντὸς κύστεως ἐγκεκλεισμένοι (δ). εἶνε ἡ καλουμένη τριχίνη ή σπειροειδής. Ὅταν ὁ ἀνθρωπὸς φάγη κρέας τριχινοφόρον, διαλύονται ἐντὸς τοῦ στομάχου τὰ τοιχώματα τῆς κύστεως καὶ ἐλευθερούμεναι αἱ τριχίναι αὐξάνουσι τάχιστα μέχρι 3 χλστμ. ἐν τοῖς λεπτοῖς ἐντέροις· δια-



·Σχ. 210). Τριχίνη ή σπειροειδής.

α, θῆλη μήκους 3 χλστμ. β, ἄρρεν μήκους 1, 5 χλστμ. ε, τριχίνη τῶν μυῶν. δ, ἡ αὐτὴ ἐγκυστιωθεῖσα.

τρυπῶσι τὰ τοιχώματα αὐτῶν καὶ διασπειρόμεναι εἰς τὴν λέμφον τοῦ σώματος γεννῶσι μέγιστον ἀριθμὸν ζώντων νεογνῶν (ἐκαστον θῆλη γεννᾷ μέχρι 200), τὰ δοιαὶ διὰ τοῦ αἵματος μεταφέρονται εἰς τοὺς μῆνας, ἐκ τῶν ὅποιων καὶ τρέφονται καὶ ἐπὶ τέλους ἐγκυστιούμενα παραμένουσι, μέχρις οὗ τὸ κρέας θρωθῇ ὑφ' ἐνὸς τῶν μυησθέντων ζώων, καὶ ἀρχίσῃ πάλιν ὁ πολλαπλασιασμός.

Αἱ οὔτως ἐγκαθιστάμεναι τριχίναι εἰς τοὺς μῆνας τοῦ ἀνθρώπου προξενοῦσιν ἀσθένειαν σοβαράν, τὴν τριχίνωσιν, ἡ ὅποια εἶνε λίαν ἐπικίνδυνος καὶ οὐχὶ σπανίως θανατηφόρος.

Διὰ τοῦτο πρέπει νὰ ἔξεταζηται ὑπὸ τῶν ἀρμοδίων μετὰ μεγίστης προσοχῆς καὶ μικροσκοπικῶς τὸ πωλούμενον εἰς θρῶσιν χοίριον κρέας καὶ νὰ ἐπιτρέπηται ἡ χρῆσις αὐτοῦ, ἐὰν εἴνε ἐντελῶς ἀπηλλαγμένον τριχινώσεως.

Πάντως δὲ πρέπει νὰ τρέψηται τὸ κρέας καλῶς ἐψημένον.

III. Ὁ μοταξία.

ΠΛΑΤΥΕΛΜΙΝΘΕΣ (*Platyelminthes*).

Σῶμα πεπλατυσμένον, στερούμενον ἀκρων καὶ αἰσθητηρίων ὄργάνων. Εἶνε ζῷος ὃς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐρμαφρόδιτα, σπανιώτερον δὲ χωριστοῦ γένους. Ὁ πολλαπλασιασμὸς αὐτῶν γίνεται δι' ὅδον.

Ταινία ἡ μονήρης (*Taenia solium*).

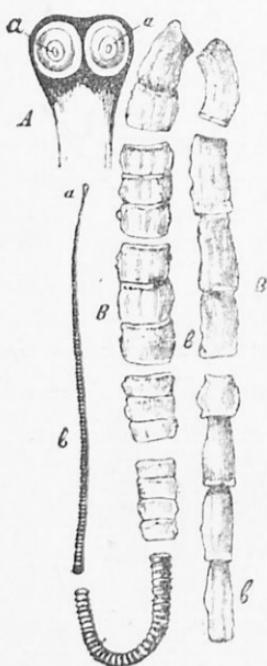
"Οπως ἐννοήσωμεν καλῶς τὴν γένεσιν καὶ διαμόρφωσιν τῆς ταινίας ζώσης ἐν τῷ ἐσωτερικῷ σωληνῇ τοῦ ἀνθρώπου, ὡς παρακολουθήσωμεν τὴν ἀνάπτυξιν αὐτῆς ἀπὸ τοῦ ὥστη

A'. Όδον καὶ νύμφη. Τὰ ἐκ τῆς ταινίας ἀποιλυόμενα ὡὰ ἔξερχόμενα μετὰ τῶν ἀπογεννημάτων τρέψονται μετ' αὐτῶν ὑπὸ χοίρου τινός. Εἰσερχόμενα οὖτοις εἰς τὸν στόμαχον τοῦ χοίρου καὶ διακλυομένου αὐτοῦ ὑπὸ τῶν ὑγρῶν τοῦ στομάχου τοῦ περιβλήματος αὐτῶν, διαπλάσσονται εἰς νύμφας.

B'. Κυστίκερκοι. Αἱ νύμφαι διατρυπῶσαι τὰ τοιχώματα τῶν ἐντέρων μεταφέρονται ὑπὸ τοῦ αἷματος εἰς τοὺς μῆρας ἢ εἰς ςλλα μέρη τοῦ σώματος τοῦ χοίρου, ὅπου ἐντοπίζονται λαμβάνουσαι νέαν μορφὴν καὶ ἐγκλειόμεναι ἐντὸς κύστεώς καλοῦνται τότε κυστίκερκοι.

I'. Ὁ τελείως ἐσχηματισμένος σκάληξ. Ἐὰν ἀνθρωπος φάγη ἀτελῶς ἐψημένον κρέας περιέχον κυστικέρκους, τότε

διαμορφοῦνται οὗτοι ἐντὸς τοῦ πεπτικοῦ σωλήνας εἰς τέλεια ζῷα καὶ αὐξάνονται ώς ἔξτης:



(Σχ. 212). **Τανία.**

A, κεφαλὴ μετὰ τῶν δύο μυζητικῶν κοτυληδόνων (*α, α*) τῆς μᾶς πλευρᾶς (νῦν μεγίθυνοι).

B, τμῆματα τοῦ σώματος τῆς τανίας (1 1/2 τοῦ φ.μ.) *α*, κεφαλὴ. *B, β*, προγλωττίδες μήκους 18—20 χλωτρ. καὶ πλάτους 7—9.

‘Η ἑλη τανία μήκους 4 μ. δακτύλιος, τοίτος κλπ., ὥστε ἀποτελεῖται σειρὰ δακτυλίων συνεχομένων (μέχρι 1000) ἐν σχήματι τανίας, ἡ ὅποια δύναται νὰ φθάσῃ εἰς μῆκος 3—4 μέτρων.



(Σχ. 211). Η κορυφὴ τῆς κεφαλῆς τῆς τανίας φέρουσα στέφανον ἐξ ἄγκιστρων.

1. Κατ’ ἀρχὰς ἀπολύεται ἐκ τοῦ κυστειδοῦς κυστικέρου μία ἔκφυσις ἔξωγκωμένη εἰς τὸ ἄκρον καὶ φέρουσα εἰς τὴν κορυφὴν κυκλοειδῶς ἄγκιστρα καὶ σπισθεντούτων εἰς τὰ πλάγια 4 μυζητικὰς κοτύλουδόντες· αὕτη εἶναι ἡ κεφαλὴ (Σχ. 212).

Διὰ τῶν ἄγκιστρων καὶ τῶν κοτυληδόνων προσφύεται αὕτη εἰς τὰ τοιχώματα τῶν λεπτῶν ἐντέρων καὶ κατέπιν σχηματίζεται σπισθεντοῦς αὐτῆς εἰς δακτύλιος συνεχόμενος μετὰ τῆς κεφαλῆς (“Ιδε εἰς τὸ σχ. 211 τὴν κεφαλὴν μετ’ ἄγκιστρων”).

2. Ἀκολούθως σχηματίζεται δεύτερος σειρὰ δακτυλίων συνεχομένων (μέχρι 1000) ἐν σχήματι τανίας, ἡ ὅποια δύναται νὰ φθάσῃ εἰς μῆκος 3—4 μέτρων.

Οι δάκτυλοι ούτοι (θ,β) καλούνται προγλωττίδες καὶ εἶνε τοσύτῳ μεγαλείτεροι ὅσῳ μᾶλλον πρὸς τὰ ὄπισθεν τοῦ σώματος κεῖνται.

3. Ἡ τελευταία προγλωττίς, περιέχουσα ὡς ὕστημα, ἀποσπάται καὶ ἔξερχεται μετὰ τῶν περιττωμάτων ἀκολούθως ἀποσπάται ἡ μείνασα ἥδη τελευταία, ἐφ' ὃσον δ' ἀποσπῶνται αἱ τελευταίαι, ἀναγεννῶνται νέαι ἐκ τῆς κεφαλῆς. Διὰ τῶν οὔτως ἀποσπωμένων προγλωττίδων ἔξερχονται τὰ φύμα μετα τῶν περιττωμάτων, ἵνα παραγάγωσι νέας ταΐνιας, ὡς εἰδόμενον ἀνωτέρω.

4. Ἡ ταΐνια εὐρίσκουσα ἑτοίμην τροφὴν ἐν τοῖς ἐντέροις τοῦ ἀνθρώπου προσλαμβάνει αὐτὴν δι' ὅλης τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος. Συνεπῶς στερεῖται στόματος καὶ πεπτικοῦ σωλήνος. Ἐπίστης στερεῖται δριθαλμῶν ὅπως καὶ οἱ λαιποὶ σκόληκες οἱ ζῶντες παρασιτικῶς ἐν τῷ ἐσωτερικῷ τοῦ ἀνθρώπου καὶ ἄλλων ζῴων.

Ὑπάρχουσι διαφόρων εἰδῶν ταΐνιαι, ἐκ τῶν οἵποιων ἄλλαι ἀναπτύσσονται ἐν τῷ πεπτικῷ σωλήνῃ τοῦ θοός, ἄλλαι ἐν τῷ τοῦ κυνός κλπ. καὶ δύνανται νὰ μεταδοθῶσιν εἰς τὸν ἀνθρωπὸν εἴτε διὰ τῆς θρόσεως ἀτελῶς ἐψημένου κρέατος εἴτε διὰ τῆς κακῆς συνηθείας ἢν ἔχουσι πολλοὺς νὰ ἀφίγωσι τους κύνας νὰ τους λείχουσιν.

Οἱ Βοθροκέφαλοι φέρουσιν εἰς τὴν κεφαλὴν μονον δύο μυζητικά θοήρια ἐπιφήνητα.

ΕΒΔΟΜΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ

(ECHINODERMATA)

Εκάτοιοι χαρακτῆρες 1). Τὰ Ἐχινόδερμα, ζῷα ἀποκλειστικῶς θαλάσσια, ἔχουσι τὸ σῶμα ἀκτινοειδῶς συμμετρικόν, παρουσιάζον ώς ἐπὶ τὸ πλείστον 5 ἀκτῖνας. 2) Τὸ ἐπικεκλύπτον τὸ σῶμα δέρμα ἐγκλείει σκληρὰ ἀσθετολιθικὰ μόρια (δερματικὸς σκελετός), τὰ δόποια δύνανται καὶ νὰ συνενῶνται εἰς μίαν μάζην ἀκινήτως εἴτε κινητῶς πρὸς ἄλληλα καὶ ἔξερχουσιν ώς ἐπὶ τὸ πλείστον ὑπὲρ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος ὑπὸ μορφὴν ἀκανθῶν. 3)

Φέρουσιν ιδιαίτερον ύδροφοροκόν σύστημα ἀγγείων, ἀποτελούμενον ἐκ κεντρικοῦ τμήματος καὶ ἐκ κλάδων ἀκτίνοειδῶς διευθυνομένων· μετὰ τῶν ἀγγείων τούτων συγκοινωνοῦσι πόλυάριθμοι σωληνοειδεῖς ποδίσκοι γρηγορεύοντες ὡς κινητήρια ὅργανα.

*Ποδιαὶροῦνται εἰς πέντε διατάξεις:

I. Ἀστεροειδῆ.

II. Ὀφιουροειδῆ.

III. Κρινοειδῆ.

IV. Ἐχινοειδῆ.

IV. Ολοθουριοειδῆ.

I. Ὄμοταξία.

ΑΣΤΕΡΟΕΙΔΗ (Asteroidea.)

Σῶμα ἀστεροειδὲς ἢ μετὰ πέντε θραγιόνων. Ἐκ τοῦ δέρματος προεκβάλλονται ἀκανθώδεις ἐκφύσεις.

*Ἀστερίας ὁ κοινὸς (Asterias rubens).

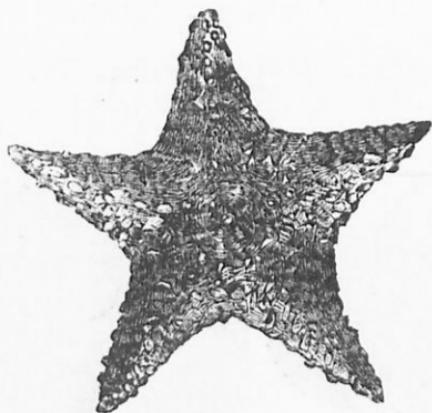
1. Μορφὴ τοῦ σώματος. Ὁ Ἀστερίας ἔχει σῶμα ἀποτελούμενον ἐκ κεντρικοῦ δισκοειδοῦς τμήματος ἐκ πέντε ἐξ αὐτοῦ ἀπολυμένων βραχιόνων ἢ ἀκτίνων. Ἐχει φέρωμεν γραμμάτες ἐκ τοῦ κέντρου τοῦ σώματος πρὸς τὰς μεταξὺ τῶν θραγιόνων γωνίας, μεριζέται τὸ σῶμα εἰς 5 συμμετρικὰ τμήματα· διὸ λέγομεν ὅτι τὸ ζῷον παρουσιάζει συμμετρίαν ἀκτιοειδῆ.

2. Δερματικὸς σκελετός. Τὸ δέρμα ἐγκλείει πόλυάριθμα ἀσθετολιθικὰ πλακίδια, τὰ δποῖα προβάλλονται πρὸς τὰ ἔξω ὑπὸ μορφὴν σκληρῶν ἀκανθῶν. Ἐχει λοιπὸν τὸ ζῷον δερματικὸν σκελετὸν προφύλασσοντα αὐτό. Μεταξὺ τῶν ἀκανθῶν εὑρίσκονται πολυάριθμοι λαβίδες, γρηγορεύονται πιθανῶς πρὸς καθηρισμὸν τοῦ δέρματος ἀπὸ ξένων σωμάτων.

3. Κινητήρια ὅργανα. Ἐπὶ τῆς κάτω ἐπιφανείας τοῦ σώματος διήκονουσιν ἐκ τοῦ στόματος μέχρι τοῦ ἄκρου τῶν θραγιόνων διπλαῖ

σειραὶ λευκῶν ποδίσκων, περατουμένων εἰς μικροὺς μυζητικοὺς δίσκους· τὸ ζῷον προσκολλῶν τοὺς δίσκους τούτους ἐπὶ τοῦ πυθμένος καὶ ἐκτεῖνον καὶ συνέλκον τοὺς ποδίσκους τῶν διαφόρων πλευρῶν μετατοπίζει τὸ σῶμά του θραδέως.

Κατορθοῦται δὲ ἡ διαστολὴ ἢ συστολὴ τῶν ποδίσκων διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ ὑδροφορικοῦ συστήματος ὡς ἔξης: 'Ἐπι· τῶν γάτων τοῦ ζώου ὑπάρχει πλάξις διάτρητος, δι· ἡς εἰσέρχεται ὑδωρ καὶ



(Σχ. 213). 'Αστερίς τῆς θαλάσσης
(ὑδρόμενος ἐκ τῶν ἄνω).

διὰ σωλῆνος μεταβλίνει εἰς σύστημα ἀγγείων, τὰ ὅποια διακλα-
δούμενα καὶ εἰς τοὺς θραγίονας συγκρινωντοῦσι μεθ' ὅλων τῶν πο-
δίσκων· ὅταν λοιπὸν εἰσωθῆται μετὰ δυνάμεως ὑδωρ εἰς τοὺς πο-
δίσκους, διαστέλλονται οὗτοι, ἐνῷ τούναντίον συνελκόμενοι διὰ
τῶν μυῶν συστέλλονται καὶ ἐξέρχεται ἐξ αὐτῶν τὸ ὑδωρ.

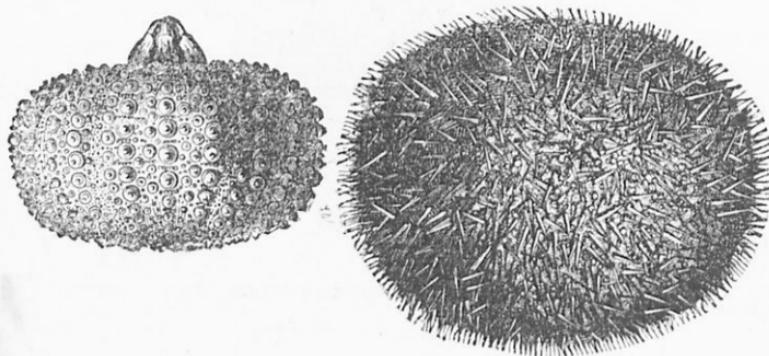
4. Τροφή. 'Ως ζῷον θραδυκίνητον δύναται νὰ λάθῃ τροφὴν
μόνον ἐκ ζώων προσπεφυκότων ἐπὶ τοῦ πυθμένος ἢ θραδέως κινου-
μένων· κοχλίαι καὶ μύτιλοι εἶναι ἡ κυριωτέρα τροφὴ αὐτοῦ. Διὰ
τῶν θραχιόνων περιβάλλει τὸ θύμα του, προσαρμόζει τὸ ἄγνευ ὄδόν-
των στόμα του ἐπὶ τοῦ ἁνοίγματος τοῦ κελύφους καὶ ἐκμυζή τὸ

μαλακὸν σῶμα. Ὁ πεπτικὸς σωλὴν ἀρχόμενος ἐκ τοῦ στόματος κειμένου ἐπὶ τῆς κατωτέρας πλευρᾶς τοῦ σώματος τελευτὴ εἰς τὴν ἔδραν κειμένην εἰς τὸ μέσον περίπου τῆς πρὸς τὰ ὕπω πλευρᾶς.

5. Ὁ πολλαπλασιασμὸς τῶν Ἀστερίῶν καθὼς καὶ ὅλων ἐν γένει τῶν Ἐγκινοδέρμων γίνεται δι’ ὃντα ὀλίγαστά τινα μόνον ζωοτοκοῦσιν.

ΕΤΕΡΑ ΕΧΙΝΟΔΕΡΜΑ.

2. **Ομοταξία. Οδιουροειδῆ.** Είναι ἑξωτερικῶς ὄμοια πρὸς τοὺς ἀστερίας. Ἄλλ’ οἱ βραχίονες αὐτῶν ἀπογιγνούνται εἴναι



(Σχ. 214). Εχῖνος.

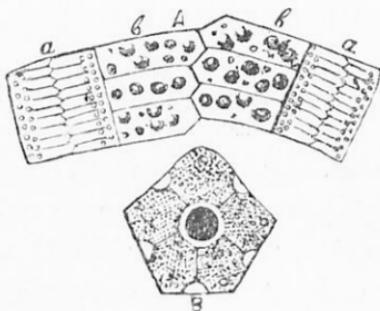
διακριτότερον καὶ εἶναι μακροί, λεπτοί καὶ κάμπτονται ὅφιοιειδῶς.

3. **Ομοταξία. Κοινοειδῆ.** Τούτων τὸ σῶμα, ὃν κυπελλοειδὲς ἡ καλυκοειδές, προσφύεται ὡς ἐπὶ τὸ πλευστὸν ἐπὶ τοῦ πυθμένος δι’ ἑνὸς ἀρθρωτοῦ στελέχους. Ἐπὶ τῆς πρὸς τὰ ὕπω ἑστραμμένης πλευρᾶς κείται τὸ στόμα καὶ περὶ αὐτὸς οἱ μακροὶ καὶ συνήθως διακλαδισμένοι βραχίονες.

4. **Ομοταξία. Εγκινοειδῆ.** Οἱ Ἐγκῖνοι ἔχουσι τὸ σῶμα σφαιρικὸν καὶ πεπλατυσμένον πρὸς τὰ κάτω ὥρθιοῦνται δ’ ἐφ’ ὀλοκλήρου τῆς ἐπιφανείας αὐτῶν ἔκανθαι κινηταί, αἱ ὥποιαι ὄμως

δὲν χρησιμεύουσι πρὸς κίνησιν τοῦ σώματος τοῦ ζόου. Ἐὰν ἀποξεωμεν τὰς ἀκάνθας, θὺξ εὑρωμεν τὸν δερματικὸν σκελετόν, ὁ οποῖος εἶνε ἐνταῦθα κάψα στερεά, ἀποτελουμένη διὰ τῆς συνενώσεως 20 σειρῶν ἐπιμήκων πλακῶν (Σχ. 215) καὶ ἐγκλείουσα τὰ μαλακὰ ὄργανα τοῦ ζόου· ἐκ τῶν 20 σειρῶν διατεταγμένων ἀνὰ δύο εἰς δέκα διπλᾶς, αἱ τῶν πέντε ἐναλλάξ σειρῶν φέρουσι μικρὰς ὀπάς δι' ᾧ προεκβάλλουσι πρὸς τὰ ἔκτος οἱ μικροὶ ποδίσκοι οἱ χρησιμεύοντες πρὸς κίνησιν τοῦ σώματος.

Ἐπὶ τῆς κάτω πλευρᾶς τῆς κάψας κεῖται τὸ στόμα φέρον πέντε ὀδόντας ἴσχυρούς, προεκβάλλοντας ὅλιγον πρὸς τὰ ἔκτος, ἐπὶ δὲ



(Σχ. 215). Τυπος κάψης ἔχινον.

β, β, διπλὴ σειρὰ πλακῶν ἀνεν τρημάτων. α, α, δύο διπλαῖ σειραῖ πλακῶν μετὰ τρημάτων πρὸς προεκβολὴν τῶν ποδίσκων.

B, αἱ περὶ τὴν ἔδραν πλάκες.

τῆς ἀντιθέτου πλευρᾶς τῆς πρὸς τὰ ἄνω ἐστραγμένης κεῖται ἡ ἔδρα, ὥπως καὶ παρὰ τοῖς Ἀστερίαις.

Οἱ τοιαύτην κατασκευὴν ἔχοντες Ἐχῖνοι καλοῦνται καρονικοί, ως εἴνε ὁ κοινὸς Ἐχῖνος, ἐνῷ εἰς ἄλλους ἔχει μετατοπισθεῖ ἡ ἔδρα καὶ ἡ ἀκτινοειδῆς συμμετρία τοῦ σώματος ἔχει διασαλευθῆ διὸ λέγονται ἀκαρόνιστοι.

5. Ουοταξία. Οὐοθουριοειδῆ. Εὰν φαντασθῶμεν τὸ

σῶμα τοῦ ἐχίνου συμπιεζόμενον ἐκ τῶν πλαγίων, τούτεστι παραληκόλως πρὸς τὸ ἐπίπεδον τὸ διῆκον ἐκ τοῦ στόματος πρὸς τὴν ἔδραν, θὲ παραχθῆ ἐν σῶμα κυλινδρικόν· τοῦτο παριστὰ τὴν μορφὴν τῶν Ὀλοθορίων. Τὸ δέρμα τούτων ὅμως εἶναι συνήθως δερματῶδες, ἐγκλειστὸν ὀλίγιστα σκληρὰ μόρια, περὶ δὲ τὸ στόμα ὑπάρχει στέφανος ἐκ κεραῖῶν δενδρίοιδῶν διακλαδουμένων.

ΟΓΔΟΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΚΟΙΛΑΕΝΤΕΡΑ

(COELENTERATA)

Κύριοι χαρακτῆρες. 1) Τὸ σῶμά των παρουσιάζει συμμετρίαν ἀκτινοειδῆς ἀριθμὸς ἀκτίνων 4, 6 ή πολλαπλάσιον αὐτῶν, ἐκτὸς τῶν Σποργγοειδῶν, ἐν οὓς δὲν εἶναι σαρῶς ἐκπεφρασμένη, ἡ συμμετρία αὕτη. 2) Φίρει μίαν μόνον ἐσωτερικὴν κοιλότητα, καλουμένην γαστροαγγειακήν, ἥτις χρησιμεύει καὶ ὡς κοίλωψα τοῦ σώματος, καὶ ὡς πεπτικὸς σωλήν. καὶ ὡς κυκλοφορικὸν σύστημα ἄγγειων, πράγματα τὰ ὧδοι παρὰ τοῖς ἀνωτέρους ζῷοις εἶναι κεχωρισμένα ἀπ' ἄλλήλων. 3) Η κοιλότης αὕτη συγκοινωνεῖ πρὸς τὰ ἐκτὸς δι' ἐνὸς μόνου τμήματος, ὅπερ χρησιμεύει καὶ ὡς στόμα καὶ ὡς ἔδρα.

Τὰ ζῷα ταῦτα ἐκαλοῦντο πρότερον ζωόφυτα διότι τὰ πλεῖστα ζῶσι κατὰ κοινότητας, προσπεφυκότα ἐπὶ τοῦ πυθμένος καὶ παρέχοντα ὅψιν δενδρυλλίων.

'Τι ποδιαίροῦνται εἰς τὰς κυριωτέρας δημοταξίας;

I. Ύδροζῷα.

II. Ανθόζῷα.

III. Σποργγώδη.

I. Ο μοταξία.

ΥΔΡΟΖΩΙΑ

Σῶμα δισκοειδές, κωνοειδές, ή σωληνοειδές, ἔχον σύστασιν πηκτώδη. Ζῶσι μονήρη καὶ ἐλευθέρως πλέοντα ἢ σγηματίζουσιν ἀποικίας προσπεφυκύας ώς ἐπὶ τὸ πλεῖστον.

Μέδουσα ἡ ωτόσεσσα (Aurelia aurita).

1. Κατασκευὴ τοῦ σώματος. Ἐγειρι τὸ σῶμα δισκοειδές, κυρτὸν ἄνωθεν, κοῖλον κάτωθεν καὶ φέρον εἰς τὸ μέσον σωληνοειδῆ ἔκφυσιν, τῆς δοποίας τὸ ἄναιγμα ἀποτελεῖ τὸ στόμα τοῦ ζῷου. Τὸ στόμα συγκοινωνεῖ μετὰ τῆς κεντρικῆς κοιλότητος, ἐκ τῆς δοποίας διέκουσιν ἀκτινοειδῶς πολυυάριθμοι σωληνες πρὸς τὰ πέρατα τοῦ δίσκου. Πέριξ τοῦ στόματος κρέμανται πρὸς τὰ κάτω τέσσαρες μακροὶ ταινιοειδεῖς θραγίονες γρηγορεύοντες πρὸς σύλληψιν τῆς λείας.

Ἐγειρι χρῶμα ἐρυθρωπὸν καὶ διάμετρον μέχρι 0,40 μ.

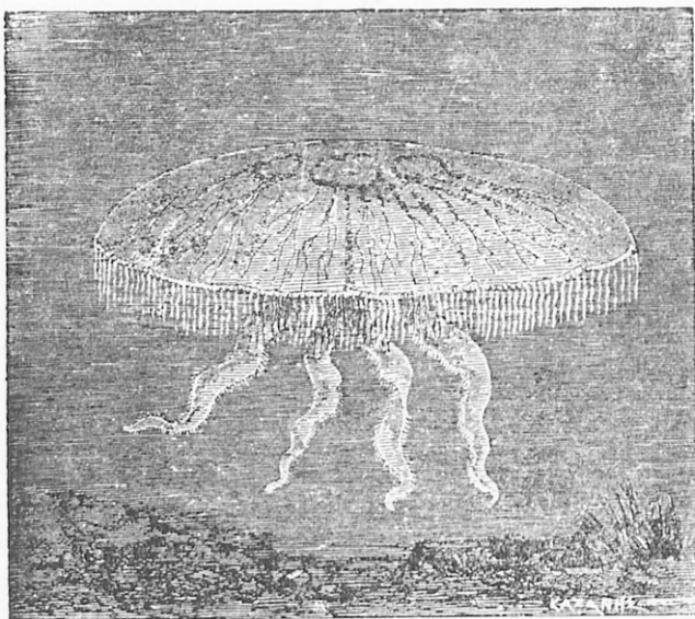
2. Κίνησις. Διὰ τοῦ στόματος εἰσέρχεται τὸ ὑδωρ καὶ πληροῖ τὴν κοιλότητα τοῦ ζῷου· συστελλομένων δὲ ζωηρᾶς τῶν χειλέων τοῦ δίσκου ἐξωθεῖται τὸ ὑδωρ μετὰ δυνάμεως πρὸς τὰ ἐκτός καὶ ἡ μέδουσα κοιλυμβᾷ προγωροῦσα κατὰ διεύθυνσιν ἀντίθετον τῆς ἐκροῆς τοῦ ὑδατος, τούτεστι μὲ τὸ κυρτὸν μέρος τοῦ δίσκου πρὸς τὰ ἐμπρόσ.

3. Πολλαπλασισμός. Ἐκ τοῦ ὕδου τῆς μεδούσης ἐξέρχεται κάμπη αὐτῇ κοιλυμβῶσα ἐλευθέρως ἐπὶ τινα χρόνον προσηλοῦται ἐπὶ τινος σταθεροῦ ἀντικειμένου λαμβάνουσα μορφὴν 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' ἔξης πολλοὶ κατὰ σειρὰν ἐπ' ἀλλήλους· ἐκ τούτων ὁ ἀνώτατος ἀποσπώμενος μετασγηματίζεται εἰς μέδουσαν, σῖαν περιεγράψαμεν ἀνωτέρω, ἀκολούθως δὲ ὁ δεύτερος, τρίτος καὶ οὕτω καθεξῆς.

Ωστε ἐκ τῶν ὡῶν τῆς μεδούσης παράγεται κατ' ἀρχὰς γενεὰ

νεογνῶν πολυποειδῶν, ἐξ αὐτῶν δ' ἀκολούθως σχηματίζονται αἱ μέδονσαι· ὅτοι ἔχομεν δύο διαφόρους γενεάς, αἱ δποῖαι διαδέχονται ἀλλήλας κανονικῶς.

Αἱ πλεῖσται μέδουσαι παρουσιάζουσι τὸ περίεργον τοῦτο φάινομενον τοῦ πολλαπλασιασμοῦ, τούτεστιν ἐκ τῶν ὡ̄ν αὐτῶν παρά-



(Σχ. 216). Μέδουσα ἢ ψιθύριδα.

γεται γενεὰ πολυπόδων, σχηματίζοντων ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον κονύμοτητας δενδροειδεῖς, ἐκ τούτων δ' ἀκολούθως σχηματίζονται αἱ μέδονσαι. "Αλλαι ἀναπαράγονται ἀπ' εὐθείας ἀνευ τῆς μεσολαβήσεως πολυπόδων.

'Αφ' ἑτέρου ὑπάρχουσι πολύποδες, παράγοντες δι' ἀποβλαστήσεως τοῦ σώματός των ὀλονέν νέους τοιούτους καὶ οὐχὶ μεδούσας. Τοιοῦτος π. χ. εἰνε ὁ ὑδροπολύπους τῶν γλυκέων ὀκαλούμενος "Υδρα ἡ πρασίνη" (*Hydra viridis*) (Σχ. 217 σελ. 266).

II. Ὀμοταξία.

ΑΝΘΟΖΩΙΑ (Anthozoa).

Τὰ ἀνθόζωα ἔχουσι τὸ σῶμα μαλακόν, κυλινδρικὸν ἢ κωνικόν, προσφυγεῖν διὰ τοῦ ἑνὸς ἄκρου ἐπὶ σωμάτων στερεῶν, εἰς δὲ τὸ ἔτερον φέρον τὸ στόμα καὶ ἔσωθεν αὐτοῦ τὸν οἰσοφάγον ἄγοντα εἰς τὴν κεντρικὴν κοιλότητα. Πέριξ τοῦ στόματος ὑπάρχουσι πλοκάμια ἀπλὰ ἢ διακεκλαδωμένα. Ἡ κοιλότης τοῦ σώματος των δικτυεῖται διὰ διαφραγμάτων ἀτελῶν εἰς θαλάμους, οἱ δποὶσι συγκοινωνοῦσι μετὰ τοῦ ἔσωτερικοῦ τῶν πλοκαμίων κοίλων ὄντων.

Τὰ πλεῖστα τῶν κοραλλίων σχηματίζουσιν ἀποικίας ὑποστηρίζομένχας ὑπὸ σκελετοῦ ἀσθεστολιθικοῦ ἢ κερατίνου, οὗ ἐκρίνουσιν εἰς τοῦ σώματος των ὀλίγιστα δὲ εἶνε μαλακά, ἥνει σκελετοῦ, ζῶντα μονήρη.

1. Τάξις. Ὁπτοκοράλλια.

Πλοκάμια σεληνοειδῆ πτεροφόρα ὄκτω· ἡ κεντρικὴ κοιλότης γωρίζεται διὰ διαφραγμάτων πάντοτε εἰς ὄκτὼ θαλάμους, ἕκαστος τῶν ὅποιων συγκοινωνοῦ μετὰ τοῦ κοίλου τῶν πλοκαμίων.

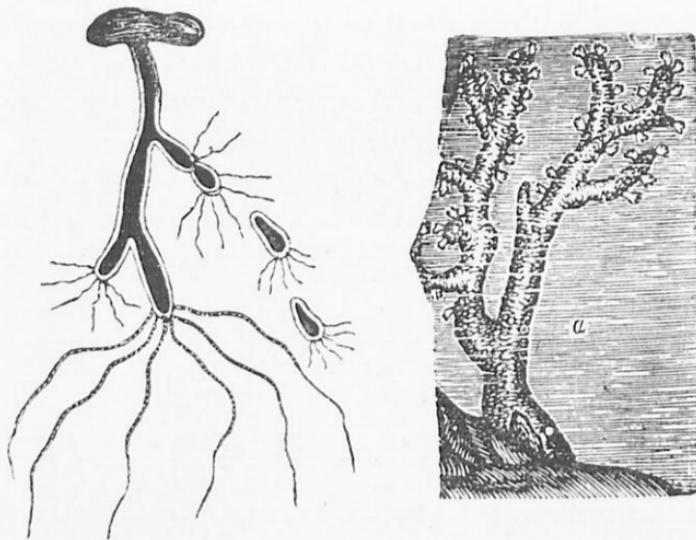
Κοράλλιον τὸ ἐρυθρὸν (Corallium rubrum),

Τὸ κοράλλιον τοῦτο ἀποτελεῖ ἀποικίας ἔχουσας σχήματα δευροειδῆ (Σχ. 218). Οἱ ἄξων τῶν κλάδων εἶνε σκληρός, χρώματος φυδοχρόου, περιβάλλεται δὲ ὑπὸ φλοιοῦ σαρκώδους, παρουσιάζοντος κατ' ἀποστάσεις ἑξογκώματα κοῖλα, οίονει κύπελλα, ἐν τοῖς ὅποιοις ἐγκαταθίσσιν οἱ μικροὶ πολύποδες.

Εἰς πολύπους καθ' ἔαυτὸν ἔξεταζόμενος (Σχ. 219) ἔχει σῶμα λευκόν, σωληνοειδές, καὶ διὰ μὲν τοῦ κωτωτέρου ἄκρου προσφύγεται ἐν τῷ κυπέλῳ τοῦ φλοιοῦ, τὸ δὲ ἔτερον ἔλευθερὸν ἄκρον φέρει

τὸ ἄνοιγμα τοῦ στόματος καὶ περὶ αὐτὸ δικτὸ πλοκάμια κοῖλα, μετὰ πτεριδίων ἔνθεν καὶ ἔνθεν. Διὸ τῶν πλοκαρίων τούτων προσέλκυουσι καὶ συλλαμβάνουσι τὴν τροφήν των οἱ πολύποδες.

"Οταν ἔχωσι τὸ σωμάτιόν των προεκτεταμένον πρὸς τὰ ἔξω, παρομοιάζουσι πρὸς λευκὰ κυλινδρικὰ ἄνθη ἐπιπεφυκότα ἐπὶ κλά-



(Σχ. 217). Χῦρα ἡ πρασίνη.

(Δι' ἀποβλαστήσεων ἀποχωρίζονται ἐκ τοῦ μητρικοῦ σώματος νέοι πολύποδες.)

(Σχ. 218). Κοράλλιον τὸ

έρυθρόν.

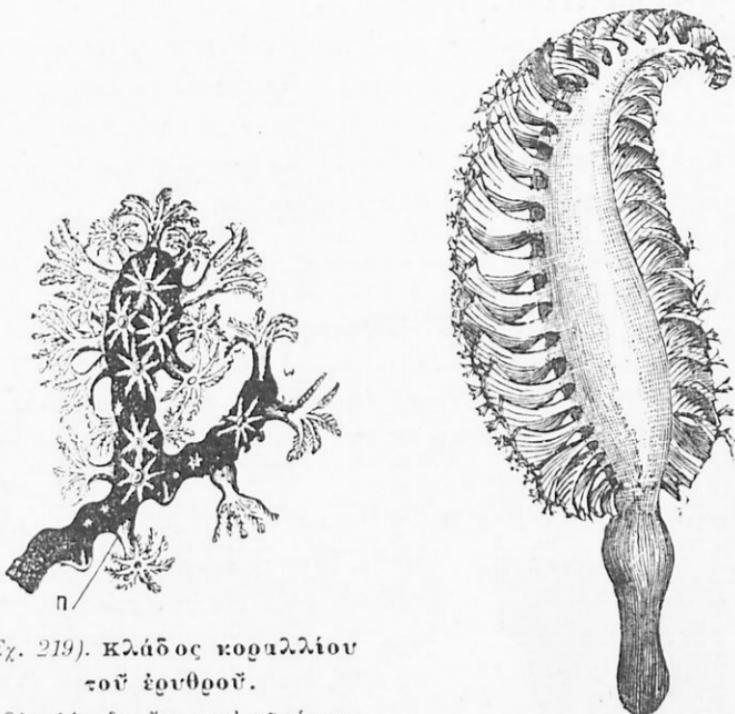
(Ἀποικία ἔχουσι σχῆμα

δενδροειδές).

δου δένδρου, ἐπὶ παρουσίᾳ κινδύνου ὅμως συνέλκουσι τὸ σῶμα των καὶ ἐγκρύπτουσιν αὐτὸ ἐντὸς τοῦ κάλυκος τοῦ φλοιοῦ.

"Ο στερεὸς σκελετὸς τοῦ δενδροειδοῦς πλάσματος εἶνε ἀσθεστολιθικός, σχηματίζεται δὲ διὸ τῆς ἐκκρίσεως ἀσθεστολιθικῆς οὐσίας ὑπὸ τῶν πολυπόδων, οἱ ὅποιοι παράγοντες δὲ οὐσίαν δι' ἀποβλαστήσεως νέους πολύποδας προστιθεμένους εἰς τὴν ἀποικίαν καὶ ἐκκρίνοντας ἐπίσης ἀσθεστολιθικὴν οὐσίαν ἐπαυξάνουσι τὸ δενδροειδὲς πλάσμα.

Σχηματισμὸς νέων ἀποικιῶν. Πρὸς σχηματισμὸν νέων ἀποικιῶν ἐξέργονται ἐκ τῶν ἀκμαίων πολυπόδων μικραὶ κάμπαι· ἐκάστη κάμπη πλέουσα ἐλευθέρως εύρισκει θέσιν κατάλληλον καὶ προσφύεται, γίνεται πολύπους καὶ ἀρχίζει νὰ παράγῃ δι' ἀποθλαστήσεως νέους, μένοντας συνηιωμένους μετὰ τοῦ σώματος τοῦ ἀρ-



(Σχ. 219). Κλάδος κοραλλίου
τοῦ ἑρυθροῦ.

(Οἱ πολύποδες ἔχουσι τὸ σῶμά των
προεκτεταμένον).

(Σχ. 220). Θαλασσοπεδία.

χικοῦ πολύποδος. Διὰ τῆς ἐκκρίσεως δὲ ὑπὸ αὐτῶν ἀσθετολιθικῆς οὐσίας σχηματίζεται ὁ ὑποστηρίζων τὴν ἀποικίαν σκελετός, ἡ δοπία διὰ νέων ὅλον ἀποθλαστήσεων αὔξανεται ὡς εῖδομεν ἀνωτέρω.

Χρῆσις τῶν κοραλλίων. Τὰ κοράλλια ζῶσιν εἰς τὰ παραλια τῆς Μεσογείου καὶ ἴδιως παρὰ τὴν Σικελίαν, Ἰταλίαν,

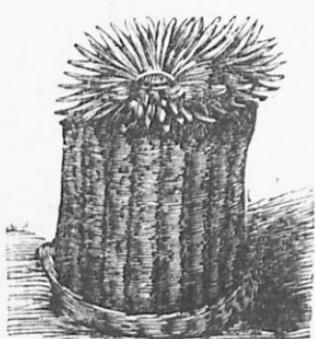
Γαλλίαν, Τύνιδα, Ἀλγερίαν, καθώς καὶ εἰς τὰ δυτικά τῆς Ελλάδος. Διὰ καταλήκων δικτύων ἀποσπῶσιν αὐτὰ ἐκ τοῦ ὑποθέαθρου των τὰ ἔξαγουσιν ἐκτός τοῦ ὅδατος, ἀποτρίβουσι τὸν μαλακὸν φλοιὸν μετὰ τῶν πολυπόδων καὶ ἀπολαμβάνουσι τὸν σκληρὸν ροδόχρου σκελετόν, ἐκ τοῦ ὅποιου διὰ κατεργασίας κατασκευάζουσι διάφορα κοσμήματα.

Θαλασσοπτερίς. (Pennatula) (Σχ. 220) Αὕτη εἶναι Ἀνθόζωον, τοῦ ὅποιου ὁ σκελετός εἴνε στέλεχος ἀπλοῦν φέρον πρὸς τὸ ἀνώτερον αὐτοῦ τμῆμα πτεροειδεῖς κλαδίσκους εἰς τὰ πέρατα τῶν κλαδίσκων τούτων κείνται οἱ πολύποδες. Ζῇ ἐν τῇ Μεσογείῳ ἔχουσα τὸ κατώτερον τμῆμα τοῦ στελέχους ἐγκεχωσμένον ἐντὸς τοῦ πυθμένος ἀλλ' οὐχὶ στερεῶς προσκεκολλημένον.

2. Τάξις. Εξακοράλλια.

Πλοκάμια σωληνοειδῆ οὐχὶ πτεροφόρα· ἡ κεντρικὴ κοιλότης γωρίζεται διὰ διαφραγμάτων ώς ἐπὶ τὸ πλείστον εἰς 6 θυλάκους ἢ πολλαπλάσιον αὐτῶν.

Θαλασσία ἀνεμώνη (Actinia effoeta). Αὕτη ζῶσα μονήρης, ἔχει τὸ σῶμα μαλακόν, ἀνευ σκελετοῦ, εἰς μὲν τὸ κατώτερον ἄκρον ἀποληγόν εἰς ἐπιφάνειαν δισκοειδῆ, διὰ τῆς ὅποιας πρισκολλήται ἐπὶ ξένων σωμάτων εἰς δὲ τὸ ἀνώτερον φέρον τὸ στόμα καὶ περὶ αὐτὸν πολλὰς σειρὰς πλοκαμίων. Τὰ πλοκάμια εἶνε σωληνοειδῆ, ἀπλά, συσταλτά, ἀνευ πλευρικῶν πτεροειδῶν (Σχ. 221).



Σχ. 221. Θαλασσία
ἀνεμώνη.

Μολονότι προσπεφυκοῦ ἐπὶ τοῦ πυθμένος, ἐν τούτοις δύναται κατὰ βούλησιν νὰ ἔρπῃ βραδέως

ἐπὶ τῆς δισκοειδοῦς βάσεώς της καὶ νὰ μεταβαίνῃ εἰς ἄλλην θέσιν, ἵνα προσκολληθῇ αὐτόθι.

Ανάλογον περίπου κατασκευὴν ἔχουσι καὶ τὰ ἄλλα εἴδη τῶν θαλασσίων ἀνεμωνῶν. Τινὲς τούτων ἐπικαθηγηται ἐπὶ κελυφῶν κοχλιῶν καὶ μετακινοῦνται μετὰ τῶν κελυφῶν τούτων, ὅπου φέρουσι ταῦτα τὰ ἐν αὐτοῖς βιοῦντα ζῷα.

Λιθοκορδάλια. Κατ' ἀντίθετον πρὸς τὰς θαλασσίας ἀνεμώνας ἔχουσας τὸ σῶμα μαλακὸν καὶ ζώσας μονήρεις, σγηματίζουσι τὰ λιθοκορδάλια ἀποικίας ὑποστηριζομένας ὑπὸ σκελετοῦ ἀσβεστολικοῦ, ὃν ἐπὶ τὸ πλεῖστον παράδης, λαμβάνει διάφορα σγήματα. Μεγάλην ἀνάπτυξιν λαμβάνουσι τὰ λιθοκορδάλια κυρίως εἰς τὰς θερμὰς θαλάσσας σγηματίζοντα αὐτόθι ἐκτεταμένα στρώματα καὶ βράχους καὶ ύψηλους καὶ ὀλοκλήρους νήσους πολλάκις.

III. Ο μοταξία.

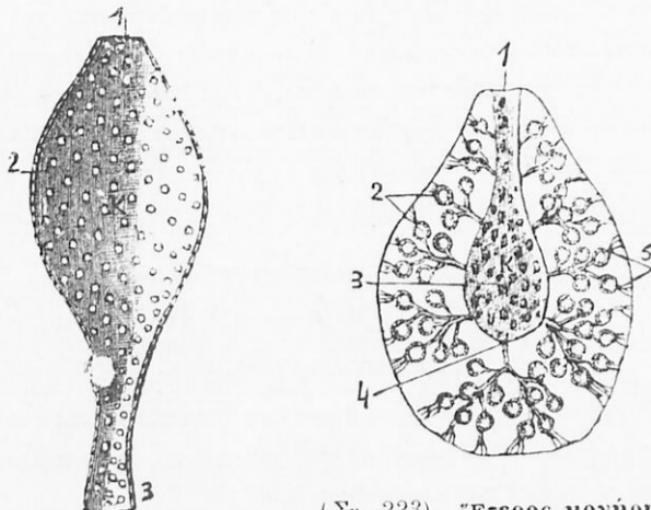
ΣΠΟΓΓΩΔΗ (Spongiaria).

Καὶ τὰ σπογγώδη εἶνε κοιλέντερα ὑδρούμια σγηματίζοντα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀποικίας ὑποστηριζομένας ὑπὸ σκελετοῦ ἀσβεστολικοῦ ἢ ὄξυπυροιτιακοῦ ἢ κερατοειδοῦς.

1. Κατασκευὴ τοῦ σῶματος. Εὖν ἔξετάσωμεν ἔνα σπόγγον μονήρη (Σγ. 222), θὰ ἴδωμεν ὅτι τὸ σῶμα ἔχει σγηματίζοντα ἀσκιδίου φέροντος προμεμηκυσμένον ἐν εἴδη στελέχους, τὸ κατώτερον αὐτοῦ ἔκρον, δι' οὗ προσφύεται ἐπὶ τοῦ πυθμένος (3). Τὰ τοιχώματα τοῦ ἀσκοῦ φέρουσι πολυαρθρίμους μικροὺς πόρους, δι' οὓς εἰσέργεται τὸ ὅδωρ εἰς τὴν κεντρικὴν κοιλότητα Κ, ἔξεργεται δὲ εἰς στομάτου (1) κειμένου κατὰ κορυφήν.

"Οταν τὰ τοιχώματα τοῦ σπόγγου εἶνε παχύτερα (Σγ. 223), ἡ κεντρικὴ κοιλότης ἐκπέμπει σωληνοειδεῖς διακλαδώσεις διευρυνομένας κατὰ τὰ διαστήματα εἰς θαλάμους (2,5) συγκοινωνοῦντας μετὰ τῶν ἐξωτερικῶν πόρων καὶ ἐπενδεδυμένους διὰ βλεφαρι-

διώτοις ἐπιθηλίοις· διὰ τῆς κινήσεως τῶν βλεφαρίδων ἢ μαστιγίων τῶν κυτάρων, προκαλεῖται ἡ εἰσροή τοῦ ὅδατος εἰς τὴν κοιλότητα Κ, ἥτις ἔπέχει θέσιν στομάχου, ἐκρέει δὲ τοῦτο ἐπὶ τοῦ στομάτου (1). Ἐκ τοῦ αὐτῷ κυκλοφοροῦντος ὅδατος προσλαμβάνει τὸ ζῷον τὴν τροφήν του, συνισταμένην ἐκ μικροσκοπικῶν δργανισμῶν. Ἐντὸς τῶν τοιχωμάτων τῶν σπόργγων εὑρίσκονται βελόναι (Σχ. 224), σχηματιζόμεναι δι' ἐκκρίσεως, ἀσθεστολιθικαὶ ἢ ὀξυπυρητικαὶ ἢ κερατοειδεῖς, αἱ δποῖαι ἢ μένουσιν ἐλεύθεραι ἢ συνά-



(Σχ. 223). "Επερος γονήος
σπόργος

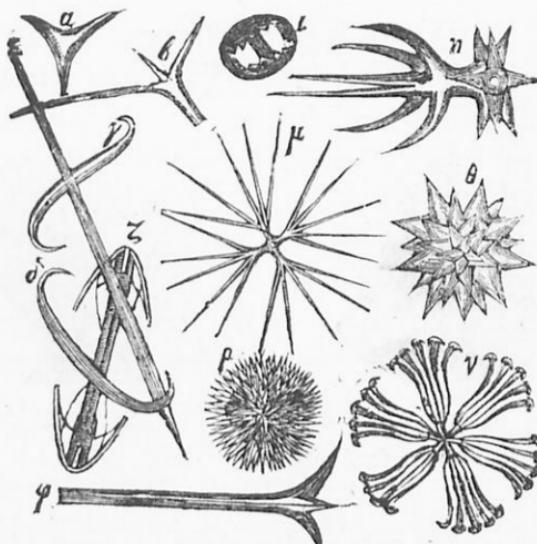
(Σχ. 222). Εἰς γονήος σπόργος. (μὲς παχέα τοιχώματα).

πτονται μετ' ἄλληλων σχηματίζουσαι πλέγμα στερεὸν χρωματεύον πρὸς ὑποστήριξιν τοῦ μαλακοῦ σώματος τοῦ ζῴου. Ολίγιστα εἴδη σπόργγων στερούνται ἐξ ὀλοκλήρου στερεοῦ σκελετοῦ.

2. Σχηματισμὸς τῶν ἀποικιῶν, πολλαπλασιασμὸς τῶν σπόργγων. Ο πολλαπλασιασμὸς τῶν σπόργγων γίνεται διὰ καμπῶν, αἱ δποῖαι σχηματιζόμεναι ἐν τῷ σώματι τοῦ σπόργγου ἐξέρχονται, προσφύονται εἰς θέσιν κατάλληλον καὶ συγχυτίζουσι νέον σπόργον. Ἐκ τούτου παράγονται διὰ πλαγίων ἀπο-

βλαστήσεων νέα ἄτομα, ἀτινα μένουσι προσκεκολλημένα μετά τοῦ ἀρχικοῦ, καὶ ἐκ τούτων ἔτερα, οὕτω δὲ συγματίζεται ἀποικία περιλαμβάνουσα πολυάριθμα ἄτομα ζῶντα κοινοθίακῶς καὶ ὑποστηριζόμενα ὑπὸ τοῦ στερεοῦ σκελετοῦ των. Οἱ σπόργοι, τὸν ὥποιον μεταχειρίζομεθα πρὸς πλύσιν, εἴνε μία τοιαύτη ἀποικία, ἐκ τῆς ὥποιας διὰ καταλλήλου κατεργασίας ἔχει ἀποσπασθῇ ὅλη ἡ μαλακὴ μάζα τῶν ζωϋφίων καὶ ἔχει μείνει μόνον ὁ σκελετὸς ἢ ἀποτελούμενος ἐκ κερατοειδῶν νημάτων.

Δύνανται πρὸς τούτοις νὰ πολλαπλασιασθῶσιν οἱ σπόργοι καὶ



(Σχ. 224). Συδιατακτικὰ τοῦ σκελετοῦ σπόργων
διαδόρων εἰδῶν
(ἀσβεστολιθικά καὶ δευτερικά.)

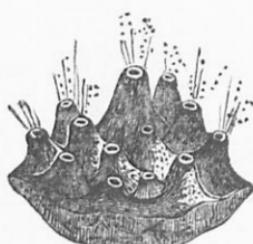
διὰ τεμαχίων ἀποσπαωμένων ἐκ τῆς ἀποικίας, προσφυγόμενων εἰς νέας θέσεις καὶ συγματίζοντων νέας ἀποικίας.

3. Διαμονή, ὑποδιαιρέσις τῶν σπόργων. Ἐκτὸς δὲ λιγίστων εἰδῶν ζῶντων ἐν τοῖς γλυκέσιν ὅδασιν, οἱ λοιποὶ εὑροῦνται ἐν τῇ θαλάσσῃ, ἄλλοι μὲν εἰς μικρότερα, ἄλλοι δὲ εἰς με-

γαλείτερα βάθη αύτῆς. Ως πρὸς τὴν σύστασιν δὲ τῶν βελονῶν τῶν ἀποτελουσῶν τὸν σκελετὸν αύτῶν ὑποδιαιροῦνται εἰς ἀσβεστο-σπόργγους ἔχοντας σκελετὸν ἐξ ἀσθεστολιθικῶν βελονῶν, εἰς μηδο-σπόργγους, στερομένους σκελετοῦ, εἰς κερατοσπόργγους, ἔχοντας σκελετὸν ἐκ κερατοειδῶν βελονῶν καὶ νημάτων καὶ εἰς πυριτο-σπόργγους, ὃν δὲ σκελετὸς ἀποτελεῖται ἐκ βελονῶν ὄξυπυριτικῶν· οἱ τελευταῖοι οὗτοι περιλαμβάνουσι τὰ πολυπληθέστερα εἶδη.

Σπόργγος ὁ κοινὸς (*Euspongia officinalis*). Κοινότατος μεταξὺ τῶν σπόργγων εἴναι ὁ ἐν κοινῇ χρήσει πρὸς πλύσιν καὶ καθαρισμὸν σπόργγος.

Οὗτος ἀποτελούμενος ἐκ πολυαριθμοτάτων ἀτόμων συνηνωμένων εἰς ἀποικίαν, ἔχει σγῆμα σφριροειδές, κυπελοειδές ἢ καὶ πεπλα-



(Σχ. 225). Ἐν τεμάχιον σπόργ-
γου περιλαμβάνον 15 ἀτομα.



(Σχ. 226). Σπόργος.

τυσμένον. Ζῆται καὶ 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 ἀπογωρισθῇ ἐξ αὐτοῦ ἡ μαλακὴ μάζα τοῦ ζῴου, ἀφίνεται νέα σκηνὴ ἡ ὑπολειπομένη τοιαύτη, κατόπιν ἐκπλύνεται ἐπανειλημμένως διέκα καθαροῦ. Οὐδετος καὶ μένει ὁ χρήσιμος σκελετός, ὁ ὅποιος φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον.

Γύπαρχουσι διάφοροι ποικιλίαι αὐτοῦ διακρινόμεναι ἐκ τοῦ σγή-

ματος ἐν γένει τῆς ἀποικίας, ἐν τῆς διαφόρου λεπτότητος καὶ ἀλαστικότητος τῶν νημάτων κλπ.

Τύπος τὰς 60 χιλ. ὄκαδας σπόγγοι ἀλιεύονται ἐτησίως ὑπὸ Ελλήνων ἀλιέων καὶ ἔξαγονται εἰς τὸ ἔξωτερικόν.

ΕΝΝΑΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

ΠΡΩΤΟΖΩΙΑ

(PROTOZOA).

Κύριοι καρακτῆρες. Σῶμα σμικρότατον καὶ ἀπλούστατον συγκείμενον ἐξ ἑνὸς μόνου κυττάρου (μονοκύτταροι ὄργανισμοί) ἐκ πρωτοπλασματικῆς οὐσίας· συνεπῶς δὲν παρατηρεῖται εἰς τὸ σῶμα τῶν Πρωτοζώων διάκρισις ἴστῳν καὶ ὄργάνων.

Η τελευταία αὕτη συνομοτάξια περιλαμβάνει τὰ ἀτελέστατα τῶν ζώων, τῶν ὅποιων τινὰ μὲν διὰ τοῦ γυμνοῦ ὄφθαλμοῦ μόλις ὡς σμικρότατα σημεῖα φαίνονται, τὰ πλεῖστα δὲ μόνον διὰ τοῦ μικροσκοπίου γίνονται ὄρατά. Τὸ σωμάτιον αὐτῶν ἔξεταζόμενόν διὰ τοῦ μικροσκοπίου εὑρίσκεται ὅτι συνιστάται ἐξ ἑνὸς καὶ μόνου κυττάρου ἐγκλείοντος πρωτοπλασματικὴν οὐσίαν, τὸ ὅποιον μάλιστα ἐν τισι στερεῖται ἔξωτερικῆς μεμβράνης· τούτου ἔνεκεν τὰ ζῷα ταῦτα καλοῦνται μονοκυτταρώδη καὶ ἀποτελοῦσι τὴν τελευταίαν βαθμίδα τῆς ζωολογικῆς κλίμακος, τὴν μετάβασιν ἀπὸ τῶν ζώων εἰς τὰ φυτά.

Παρουσιάζουσιν ὅλα τὰ φυινόμενα τῆς ζωῆς, τουτέστι τρέφονται, αὔξανονται καὶ πολλαχπλασιάζονται καὶ παρουσιάζουσι κινήσεις τινάς· δὲν ἔχουσιν ὅμως ὄργανα πραγματικά, δι' ὃν νὰ ἐκτελῶσι τὰς λειτουργίας ταύτας. Τινῶν τὸ σῶμα φέρει ἀπλούστατα κινητήρια συστήματα, οἷον βλεφαρίδας ἢ μαστίγια, ἄλλων δὲ ἀπολύει ἀποφυάδας συσταλτάς, αἵτινες καλοῦνται ψευδοπόδια καὶ χρήσιμεύουσιν αὐτοῖς πρὸς κίνησιν, ἄλλων δὲ τὸ σῶμα ἐκκρίνει οὐσίαν ἀσθεστολιθικήν, ἥτις ἀποτελεῖ εἶδος κόγχης κυκλούντας οὐσίαν ἀσθεστολιθικήν, ἥτις ἀποτελεῖ εἶδος κόγχης κυκλού-

σης τὸ ζῷον καὶ ἡτις φέρει πόρους πολυκαρίθμους καὶ τότε ἐκ τῶν πόρων τούτων ἀπολύνονται τὰ ψευδοπόδια κλπ.

Ταῦποδιαιροῦνται εἰς 4 Ὀμοταξίας.

I. Ἐγχυματογενῆ.

II. Μαστιγοφόρα.

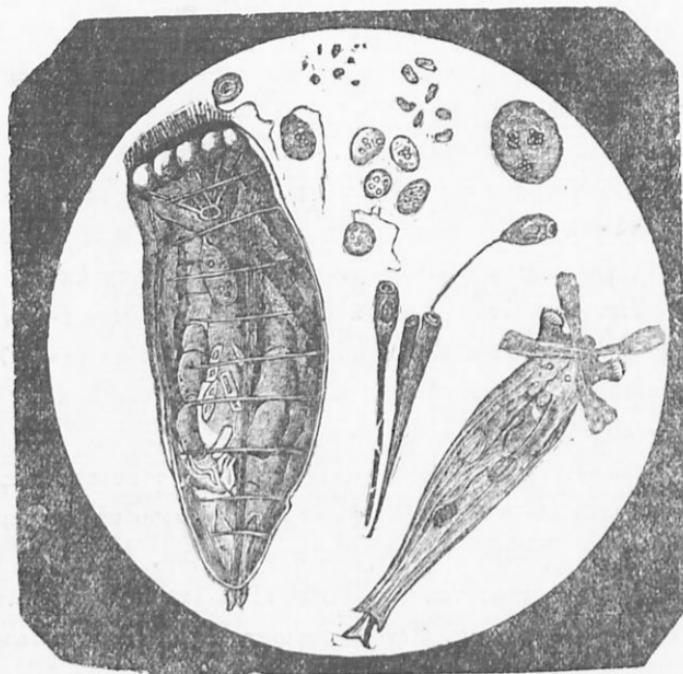
III. Σπορόζωα.

IV. Ριζόποδα.

I. Ὄμοταξία.

ΕΓΧΥΜΑΤΟΓΕΝΗ (Infusoria).

Τὰ Ἐγχυματογενῆ εἶναι Πεζωτόζωα μικροσκοπικά ζῶντα ἐντὸς



(Σχ. 227). Διάφορα εἴδη ἐγχυματογενῶν ἐθευθέρως πλέοντα. τοῦ ὄδοτος καὶ ιδίως ἐντὸς στασίμων ὄδότων, εἰς εἰναὶ τὰ τῶν

τελμάτων, δεξαμενῶν καὶ ἐν γένει ὅπου ἀποσυντίθενται ὄργανικαι οὐσίαι. Τὸ σῶμα αὐτῶν περιβαλλόμενον ὑπὸ μεμβράνης δερματίνης καὶ φέρον ἐπὶ ὅλοκλήρου τῆς ἐπιφανείας ἡ εἰς τινας μόνον θέσεις δονητικὰς βλεφαρίδας, παρουσιάζει δύο στόμια, ἐν πρὸς πρόσοστηψιν τροφῆς καὶ ἔτερον πρὸς ἀποθολὴν τῶν ἀποκρίσεων.

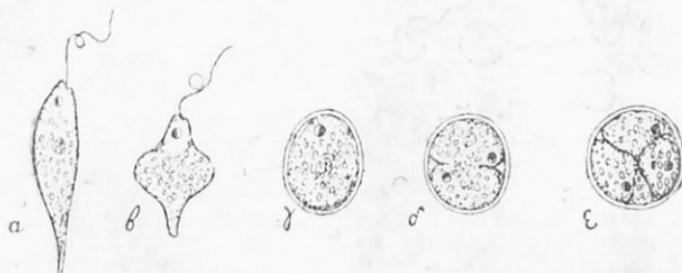
Ο πολλαπλασιασμὸς αὐτῶν γίνεται διὰ μερισμοῦ, λαμβάνει δὲ χώραν καὶ εἶδός τι συζεύξεως.

Πλέοντιν ἐλεύθερως ἐν τῷ ὄδατι, τινὲς δὲ ζῶσι καὶ προσπεφυκότα δι' ἑνὸς μακροῦ στελέχους, ὅπερ δύναται γὰρ συνελίσσονται ἡ νὰ ἐπεκτείνηται.

II. Ομοταξία.

ΜΑΣΤΙΓΟΦΟΡΑ (Flagellata).

Τὰ Μαστιγοφόρα φέρουσι μίαν ἢ πλειόνας μακρὰς τρίχας δονού-



(Σχ. 228). Εύγλανη ἡ πραδίνη (μαστιγοφόρος).

α, β, δύο ἄτομα ἐλεύθερα. γ, δ, ε, ἄτομα ἐγκυστιωθέντα καὶ πολλαπλασιαζόμενα διὰ διαιρέσεως (ὑπὸ μεγάλην μεγένθυσιν).

μένας ἔχουσας μορφὴν μαστιγίων καὶ χρησιμεούσας πρὸς κίνησιν τοῦ ζῴου καὶ προσέλκυσιν τῆς τροφῆς.

III. Όμοταξία.

ΣΠΟΡΟΖΩΙΑ Ἡ ΓΡΕΓΑΡΙΝΑΙ (Sporozoa).

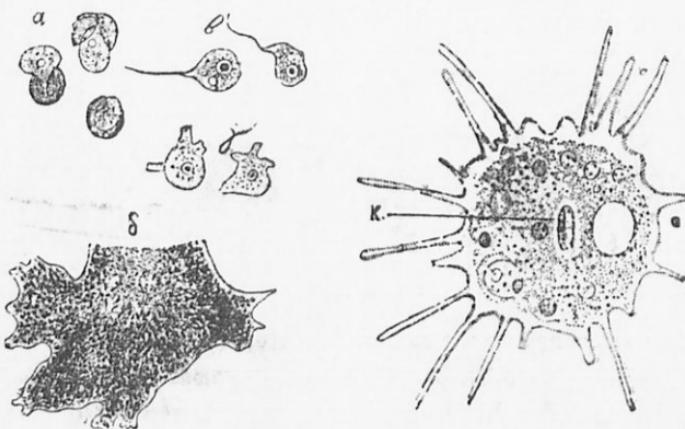
Ταῦτα ἔχοντα μορφὴν νηματοειδῆ καὶ ζῶντα παρασιτικῶς ἐν τῷ ὄργανισμῷ διαφόρων ζώων καὶ αὐτοῦ τοῦ ἀγθρόπου ἐθεωροῦντο κατ' ἀρχὰς ως Νηματέλμινθες· ἡ σύστασις τοῦ σώματος των ὅμως ἐξ ἑνὸς καὶ μόνου κυττάρου κατέδειξεν ὅτι εἶναι Πρωτόζωα.

Πρὸς πολλαπλασιασμὸν ἐγκλείονται δύο ἔποματα ἢ καὶ ἕν μόνον ἐντὸς κοινῆς κύστεως· μεριζεται τότε ὁ πυρὴν εἰς πολλὰ τεμάχια, περὶ τὰ ὅποια συναθροίζεται τὸ πρωτόπλασμα καὶ ἀποτελοῦνται πολλὰ σφαιρίδια· ταῦτα εἶναι τὰ καλούμενα ζφοσπόρια, τὰ ὅποια διὰ περιστέρω ἀναπτύξεως μεταβάλλονται εἰς τέλεια ζωόφρια.

IV. Όμοταξία.

ΡΙΖΟΠΟΔΑ (Rizopoda).

Τὰ Ριζόποδα, στερούμενα βλεφαρίδων καὶ μαστιγίων, ἀπολύ-



(Σχ. 229). Ζφοσπόρια Μυξούμυκήτων
(παρουσιάζοντα ἀμοιβοειδεῖς κινήσεις).

(Σχ. 230). Αμοιβή
(μετὰ φευδοποδίων προεκτε-
ταμένων καὶ συνεσταλμένων).

ουσι τηματοειδεῖς ἢ σωληνοειδεῖς προσθολὲς τοῦ πρωτοπλάσματος,

αῖτινες καλοῦνται ψευδοπόδια· τὰ ψευδοπόδια ταῦτα δύναται τὸ ζῷον νὰ συνέλκῃ ἢ νὰ ἐπεκτείνῃ καὶ οὕτω νὰ μετακινήται.

Τὰ ἀπλούστατα τῶν Ριζοπόδων εἶνε τὰ λεγόμενα *Μονήρη*, μικροσκοπικαὶ μᾶζαι ἐκ πρωτοπλάσματος μὴ παρουσιάζοντος καταφρανῆ πυρῆνα.

Ἐν τοῖς γλυκέσιν ὅδασιν ἰδίως ζῶσι τὰ διάφορα εἰδῆ *Αμοιβῶν*, παρουσιαζούσῶν τὰ ψευδοπόδια καὶ τὰς δι' αὐτῶν ἐκτελουμένας κινήσεις λίαν αἰσθητῶς, ἕξ οὖ 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. (Χαρακτήρες τῶν ζόφων. — Θέματα τῆς Σελ. Ζητολογίας καὶ διαιρεσίας αὐτῆς)	3
II. Ὁργανα τῶν ζώων. (Κύτταρα, Ίστοι)	9
III. Ταξινόμησις τῶν ζώων. (Βάσις ταξινομήσεως. — Τάξεις, διμοταξίαι, συνομοταξίαι ἢ τύποι)	14

~~~~~

### ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

#### Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Περὶ τῆς κατασκευῆς τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ἐν γένει.<br>(Ὦργανα τοῦ σώματος) ..... | 18 |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

|                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Σκελετὸς τοῦ ἀνθρώπου. (Χημικὴ σύνθεσις τῶν ὁστῶν.<br>— Ὁστᾶ τῆς κεφαλῆς. — Ὁστᾶ τοῦ κορμοῦ. — Ὁστᾶ τῶν<br>ἄκρων. — Συναρμογὴ τῶν ὁστῶν. ....) | 22 |
| II. Μυϊκὸν σύστημα. Περὶ κινήσεως. (Μύες τοῦ σκελετοῦ.<br>— Αποτέλεσμα μυϊκῆς συστολῆς, χημικὰ φαινόμενα<br>συνοδεύοντα ταύτην) .....             | 35 |

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Περὶ θρέψεως. (Αἱ θρεπτικαὶ οὖσίαι. — Καταμερισμὸς τῆς<br>ἐργασίας τῆς θρέψεως) ..... | 41 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                           | Σελ. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| I. Πέψις. ("Οργανα πεπτικά. — Διεργασία τής πέψεως)                                                                       | 45   |
| II. Ἀπομόνωσις τῶν θρεπτικῶν ούσιῶν .....                                                                                 | 57   |
| III. Κυκλοφορία τοῦ αἷματος. (Αἷμα. — "Οργανα κυκλοφορίας. — Μηχανισμὸς τῆς κυκλοφορίας) .....                            | 58   |
| IV. Ἀναπνοή. ("Οργανα.—Μηχανισμὸς τῆς ἀναπνοῆς. — Χημικὰ φαιγόμενα τῆς ἀναπνοῆς. Ἀναπνοὴ παρὰ τοῖς διαφόροις ζώοις) ..... | 71   |
| V. Δειτουργία τῶν ἐκκρίσεων. (Οὐροποιητικὴ συσκευή. — Εκκρισις τοῦ γάλακτος) .....                                        | 83   |

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

#### Νευρικὸν σύστημα (*Aἰσθησις*)

|                                                                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Μέγα συμπαθητικὸν ἢ γαγγλιακὸν σύστημα .....                                                                                                         | 89 |
| II. Ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα .....                                                                                                             | 90 |
| III. Αἰσθητήρια δργανα. ("Αφή. — "Ορασις. — Θεωρία δράσεως. — Ἀκοή. — Γεῦσις. — "Οσφρησις. — Περὶ φωνῆς καὶ τῶν ἡχογόνων συσκευῶν τῶν ἄλλων ζωῶν) ..... | 96 |



### ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Ταξινόμησις καὶ περιγραφὴ τῶν ζώων ..... | 116 |
|------------------------------------------|-----|

#### ΠΡΩΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

##### Σπονδυλωτὰ ἢ ἐνσπόνδυλα (Vertebrata)

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| (Κύριοι χαρακτῆρες) ..... | 118 |
|---------------------------|-----|

Σελ.

**I. Ουμοταξία****Θηλαστικά (Mammalia).**

- (Θερμοκρασία του σώματος.—Έπικαλυμμα του σώματος.—Σκελετός.—Αισθητήρια δργανα.—Όργανα άναπνοης.—Όργανα κυκλοφορίας του αἵματος.—Τρόπος πολλαπλασιασμού.—Τρόπος του βίου γεωγραφική διανομή) .. 119

**II. Ουμοταξία****Πτηνά (Aves).**

- (Κύριοι χαρακτήρες.—Μορφή του σώματος πτέρωμα.—Πτερά.—Σκελετός.—Νευρικὸν σύστημα καὶ αἰσθητήρια δργανα.—Πεπτικὰ δργανα.—Όργανα κυκλοφορίας καὶ άναπνοης.—Πολλαπλασιασμὸς τῶν πτηγῶν.—Άλλαγή διαμονῆς). ..... 130

**III. Ουμοταξία****Ἐρπετά (Reptilia).**

- (Κύριοι Χαρακτήρες.—Μορφὴ τοῦ σώματος ἐπικάλυμμα αὐτοῦ.—Σκελετός.—Νευρικὸν σύστημα καὶ αἰσθητήρια δργανα.—Πεπτικὰ δργανα.—Άναπνευστικὰ καὶ κυκλοφορικὰ δργανα· θερμοκρασία του σώματος.—Πολλαπλασιασμὸς τῶν ἔρπετῶν.) ..... 141

**IV. Ουμοταξία****Αμφίβια (Amphibia).**

- (Κύριοι χαρακτήρες.—Μορφὴ τοῦ σώματος καὶ ἐπικάλυμμα.—Σκελετός.—Νευρικὸν σύστημα καὶ αἰσθητήρια

Σελ.

- δργανα.—Πεπτικὰ δργανα.—”Οργανα κυκλοφορίας και  
ἀναπνοής.—Πολλαπλασιασμὸς τῶν ἀμφιδίων.) . . . . . 144

### IV. “Ομοταξία

#### Ιχθύες (Pisces).

- (Κύριοι Χαρακτήρες.—Μαρφὴ τοῦ σώματος· ἐπικάλυψμα  
αὐτοῦ.—Σκελετὸς και κυνηγήρια δργανα.—Νευρικὸν  
σύστημα και αἰσθητήρια δργανα.—Πεπτικὰ δργανα.—  
Αναπνευστικὰ και κυκλοφορικὰ δργανα—Πολλαπλασια-  
σμὸς τῶν ἐγθύων· τροφή.—) . . . . . 148

### Τυποδιαίρεσις τῶν ομοταξιῶν τῶν Σπονδυλωτῶν εἰς τάξεις.

- A'. Αἱ τάξεις τῶν Θηλαστικῶν και τὰ χαρακτηριστικὰ  
γνωρίσματα αὐτῶν.* 1. Τάξις, Πίθηκοι (Pitheci). 2.  
Τάξις, Ήμιπίθηκοι (Prosimii). 3. Τάξις, Χειρόπτερα  
(Ciroptera). 4. Τάξις, Έντομοφάγα (Insectivora). 5.  
Τάξις, Σαρκοφάγα [(Carnivora)]. 6. Τάξις, Ητερυγιό-  
ποδα ἢ Φωκοειδῆ (Pinnipedia). 7. Τάξις, Τρωκτικὰ  
(Rodentia). 8. Τάξις, Ηρεδοστικῶτά (Proboscidea).  
9. Τάξις, Αρτιοδάκτυλα (Artiodactyla). 10. Τάξις,  
Ηερισσοδάκτυλα (Perissodactyla). 11. Τάξις, Νωδᾶ  
(Edentata). 12. Τάξις, Κήτη (Cetacea). 13. Τάξις,  
Μαρσιποφόρα (Marsupialia). 14. Τάξις, Μονοτρήματα  
(Monotremata).      ♀

- B'. Αἱ τάξεις τῶν Πτηνῶν και τὰ χαρακτηριστικὰ αὐτῶν  
γνωρίσματα.* 1.—Τάξις, Αρπακτικὰ (Raptatores).—  
2. Τάξις, Αναρριχητικὰ ἢ δενδροβοστικὰ (Scansores).—  
3. Τάξις, Ξηροβατικὰ (Passeres).—4. Τάξις, Ηεριστε-  
ροειδῆ.—5. Τάξις, Αλεκτοροειδῆ (Gallinacei).—6. Τάξις,

Σελ.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Δρομεῖς (Curores).—7. Τάξις, Καλοθάμονα (Grallatores).—8. Τάξις, Νηπτικὰ (Natatores).....                                                                                                                                                                                                                            | 176 |
| <i>Γ'. Αἱ τάξεις τῶν Ἐρπετῶν καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ γνωρίσματα αὐτῶν.</i> 1. Τάξις, Σαῦραι (Sauria).—2. Τάξις, Ὁφεις (Ophidia).—3. Τάξις, Κροκόδειλοι (Crocodilina).—4. Τάξις, Χελώναι (Chelonia). . . . .                                                                                                            | 189 |
| <i>Δ'. Αἱ τάξεις τῶν Ἀμφιβίων καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ αὐτῶν γνωρίσματα.</i> 1. Τάξις, Ἀκεράα (Ecaudata).—2. Τάξις, Κερκοφόρα (Caudata).—3. Τάξις, Ἀποδα. —                                                                                                                                                             | 194 |
| <i>Ε! Αἱ τάξεις τῶν Ἰχθύων καὶ τὰ χαρακτηριστικὰ γνωρίσματα αὐτῶν.</i> 1. Τάξις, Δίπνοι (Dipnoi).—2. Τάξις, Τελεόστεοι ἢ ὀστεάκανθοι (Teleostei).—3. Τάξις, Γανοειδεῖς (Ganoidei). 4. Τάξις, Σελαχώδεις ἢ Χονδράκανθοι (Selachii).—5. Τάξις, Κυκλόστομοι (Cyclostomi).—6 Τάξις, Λεπτοκάρδιοι (Leptocardii) . . . . . | 196 |

## ΔΕΥΤΕΡΑ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

*Χιτωνοφόρα.*

## ΤΡΙΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

*Μαλακιοειδῆ.*

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Α'.</i> Ὁμοταξία, Βρυόζωφ (Bryozoa). <i>Β'.</i> Ὁμοταξία, Βραχιονόποδα (Brachionopoda)..... | 203 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## ΤΕΤΑΡΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

*Ἄρθρόποδα ἢ δακτυλιωτὰ (Arthropoda).*

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Κύριοι χαρακτήρες. — Μορφὴ τοῦ σώματος. — Νευρικὸν σύστημα. — Ὅργανα κυκλοφορίας καὶ ἀναπνοῆς. Πολλαπλασιασμός .. . . . . | 205 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

Σελ.

## I. Ὁμοταξία

## "Enтома

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Γενικὰ γνωρίσματα.—Τὰ τημάτα τοῦ σώματος.—"Οργανα<br>τοῦ σώματος.—Μεταμόρφωσις τῶν ἐντόμων . . . . . | 205 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## 1. Τάξις. Κολεόπτερα (Coleoptera).

Μηλολόνθη ἡ κοινή (Melolontha vulgaris).

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| A'. Τὸ Τέλειον ἔντομον.—B'. Μεταμόρφωσις τοῦ κανθάρου.<br>Γ'. Σημασία τῆς μηλολόνθης διὰ τὸν ἄγθρωπον . . . . . | 211 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## 2. Τάξις. Λεπιδόπτερα (Lepidoptera).

Πιερίς ἡ φιλόκραμδος (Pieris brassicae.)

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| A'. Ὡδὸν — B'. Κάμπη.—Γ'. Χρυσαλὶς ἡ νύμφη.—Δ'. ψυχῆ. 216<br>Ἐσπέραια ψυχαὶ . . . . . | 219 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## Νυκτόβιαι ψυχαὶ

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Βόμβος ὁ σηρικός.—Πατρὶς καὶ ἔξαπλωσις αὐτοῦ.—Τὸ ἔντο-<br>μον καὶ αἱ μεταμορφώσεις αὐτοῦ.—"Η βιομηχανία . . . . . | 220 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## 3. Τάξις. Ὑμενόπτερα. (Hymenoptera)

Μέλισσα ἡ μελιτοφόρος (Apis mellifica)

|                                                                                                                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| A'. Αἱ κοινότητες τῶν μελισσῶν.—B'. Κατασκευὴ τοῦ σώ-<br>ματος ἐν σχέσει πρὸς τὴν πρόσληψιν τῆς τροφῆς καὶ τὴν<br>κατασκευὴν τῆς κατοικίας.—Γ'. Σχέσις τῆς μελίσσης<br>πρὸς τὰ φυτὰ καὶ ὑπεράσπισις ἀπὸ τῶν ἔχθρῶν . . . . . | 221 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

Σελ.

4. *Tάξις. Δίπτερα* Diptera.*Μυιά* ἡ κοινή (Musca domestica).

- Α'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος καὶ τροφῆ.—Β'. Μεταμόρφωσις καὶ πολλαπλασιασμὸς τῶν μυιῶν..... 226

5. *Tάξις. Νευρόπτερα* (Neuroptera).*Ρυγγωτά* (Rhynchota).

- Κόρεις.—Τέττιγες.—Φυτόφθειραι.—Κόκκοι ....., 230

7. *Tάξις. Ορθόπτερα* (Orthoptera).

- Ἄκρις ἡ πρασίνη.—Κίνησις καὶ τροφῆ.—Ἄρρενα καὶ θῆλεα ....., 232

## II. Ουραξία.

*Μυριάποδα* (Myriapoda).

1. Χειλόποδα.—Διπλόποδα..... 235

## III. Ουραξία.

*Αραχνοειδῆ* (Arachnoidea).

(Άράχνη, σκορπιός, κρότων, ἄκαρι).

1. *Tάξις. Σκορπιοί*.—2. *Tάξις. Αράχνια*..... 236

## IV. Ουραξία.

*Μαλακόστρακα* (Crustacea).

(Καραδίς, ἀστακός, καρκίνος, πάγουρος).

'Αστακός ὁ ποταμίος (Astacus fluviatilis).

- Α'. Κατασκευὴ τοῦ σώματος.—Β'. Τροφῆ. Πολλαπλασιασμός.

- "Ετερα δεκάποδα μαλακόστρακα..... 239

Σελ.

## ΠΕΜΠΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

*Μαλάκια* (Mollusca).

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Κύριοι χαρακτήρες.—Κατασκευή τοῦ σώματος.—Νευρικὸν σύστημα.—"Οργανα κυκλοφορίας καὶ ἀναπνοῆς.—Πολλαπλασιασμός..... | 242 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## I. Όμοταξία.

*Κεφαλόποδα* (Cephalopoda).

(Σηπία, δικτάπους, τευθίς).

Γενικὰ γνωρίσματα.

*Σηπία ἡ κοινὴ* (*Sepia officinalis*)

|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Α'. Κατασκευή τοῦ σώματος.—Β'. Τροφὴ, κίνησις, προφύλαξις, ἀπὸ τῶν ἐχθρῶν.—"Ετερα Κεφαλόποδα..... | 244 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

## II. Όμοταξία.

*Γαστερόποδα* (Gasteropoda).

(Κύρια γνωρίσματα).

"Ελιξ δ πωματίας.

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| Α'. Κατασκευή τοῦ σώματος.—Β'. Τροφὴ καὶ διαμονή..... | 246 |
|-------------------------------------------------------|-----|

## III. Όμοταξία.

*Κόγχαι* (Lammellibranchiata).

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| "Οστρεοειδῆ.—Κτενοειδῆ.—Μυτιλοειδῆ.—Μαργαριτοειδῆ.—Φωλαδοειδῆ ..... | 248 |
|---------------------------------------------------------------------|-----|

Σελ.

## ΕΚΤΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

*Σκώλημες* (Vérmes).

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Κύριοι χαρακτήρες..... | 250 |
|------------------------|-----|

## I. Ὁμοταξία.

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| <i>Δακτυλιωτοὶ</i> ἢ ἀρθρωτοὶ σκώλημες (Anulata) |     |
| Βδέλλα ἢ ιατρική.....                            | 254 |

## II. Ὁμοταξία.

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| <i>Nηματέλμινθες</i> (Nematelminthes).             |     |
| Ασπαρίς ἢ σκωληκοειδής.—Τρυχίνη ἢ σπειροειδής..... | 253 |

## ΕΒΔΟΜΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ

*Ἐχινόδερμα* (Echinodermata).

Κύριοι χαρακτῆρες.

|                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| I. Ὁμοταξία Ἀστερόειδῆ (Asteroidea). Ἀστερίας ὁ κοινός.....                                                                  | 258 |
| Μορφὴ τοῦ σώματος. Δερματικὸς σκελετός. Κινητήρια ὅργανα. Τροφή.....                                                         | 258 |
| "Επερα Ἐχινόδερμα.—2. Ὁμοταξία, Ὁριουροειδῆ.—3. Ὁμοταξία, Κρινοειδῆ.—4. Ὁμοταξία, Ἐχινοειδῆ.—5. Ὁμοταξία, Ολοθουριοειδῆ..... | 260 |

## ΟΓΔΟΗ ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ.

*Κοιλεντερωτά.*

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Κύριοι χαρακτῆρες..... | 262 |
|------------------------|-----|

Σελ.

**I. Όμοταξία Ὑδρόξωφα.**

- Μέδουσα ἡ ώτόεσσα (Aurelia aurita)..... 263  
 Κατασκευὴ τοῦ σώματος. — Κτηνησις. — Ηολλαπλασιασμός.

**II. Όμοταξία Ἀνθόξωφα**

1. Τάξις. Οκτοκοραλλίαια.

- Κοράλλιον τὸ ἐρυθρόν. — Χρῆσις τῶν κοραλλίων. Θαλασσοπτερίς. .... 265

2. Τάξις. Ἐξακοραλλίαια.

- Θαλασσία ἀνεμώνη. — Λιθοκοράλλια. .... 268

**III. Όμοταξία. Σπογγώδη (Spongiaria).**

- Κατασκευὴ τοῦ σώματος. — Σχηματισμὸς τῶν ἀποικιῶν, πολλαπλασιασμὸς τῶν σπόγγων. — Διαμονή, ὑποδιαιρεσίς τῶν σπόγγων. — Σπόγγος δ κοινός. .... 269.

## ENNATH ΣΥΝΟΜΟΤΑΞΙΑ.

**Πρωτόξωφα (Protozoa).**

- I. Όμοταξία. Ἔγχυματογενῆ. .... 273**

- II. Όμοταξία. Μαστιγοφόρα (Flagellata). .... 275**

**III. Όμοταξία.**

- Σπορόξωφα ἡ γρεγαρῖναι. (Sporozoa). .... 276**

**IV. Όμοταξία**

- Ριζόποδα. .... 276**







