

ΘΡΑΣ. ΒΛΗΣΙΔΟΥ

Τ. ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ

Ἐγκριθέντα διὰ μίαν πενταετίαν.

ΔΙΑ ΤΗΝ Δ' ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΕΞΑΤΑΞΙΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

ΕΚΔΟΣΙΣ ΕΚΤΗ

Ἀριθ. ἀδείας κυκλοφορίας	98116
	31-10-38
Τιμὴ ἄνευ βιβλιοσήμου.....	Δρ. 16.70
Ἀξία βιβλιοσήμου.....	» 6.70
Πρόσθετος φόρος Ἀναγκ. Δανείου	» 2.—
Συνολικὴ τιμὴ	Δρ 25.40

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ
ΒΙΒΛΙΟΠΩΛΕΙΟΝ ΙΩΑΝΝΟΥ Ν. ΣΙΔΕΡΗ
52 ΟΔΟΣ ΣΤΑΔΙΟΥ (Μέγαρον Ἀρσακείου)
1938

ΘΡΑΣ. ΒΛΗΣΙΔΟΥ

Τ. ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ

ΣΠΥΡΟΣ Ι. ΠΑΠΑΣΠΥΡΟΥ
ΣΠΥΡΟΣ Ι. ΠΑΠΑΣΠΥΡΟΥ
Καθηγητής Ζωγράφος
Καθηγητής Εφαρμογών ΤΕΙ/ΗΠ.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ

Έγκριθέντα διὰ μίαν πενταετίαν.

ΔΙΑ ΤΗΝ Δ' ΤΑΞΙΝ ΤΩΝ ΕΞΑΤΑΞΙΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

ΕΚΔΟΣΙΣ ΕΚΤΗ

Αντίτυπα 2000



ΒΙΒΛΙΟ

ΝΑΙΣ

ΝΗΟΥ Ν. ΣΙΔΕΡΗ

52 ΟΔΟΣ ΣΤΑΔΙΟΥ (Μεγάρον Ἀρσακείου)

1938

17879

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΣΠ. ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ ΠΤΥΧΙΟΥΧΟΥ
ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Ἐπιμελεία Σπ. Ἀντωνοπούλου πτυχιούχου
τῶν Φυσικῶν Ἐπιστημῶν.

Τυπογραφεῖον Ἀλ. Βιτσικουνάκη, Ἀριστείδου 6

Πρὸς τοὺς κ. κ. Συναδέλφους,

Εἶνε πολὺ εὐχάριστον τὸ γεγονός ὅτι τὰ βιολογικὰ μαθήματα ἔλαβον ἤδη τὴν πρέπουσαν θέσιν των εἰς τὸ πρόγραμμα τῶν Γυμνασίων καὶ ὅτι τὴν κανονικὴν σειρὰν αὐτῶν, Φυτολογία-Ζωολογία-Ἀνθρωπολογία, ἐπισφραγίζει τὸ μάθημα τῆς Γενικῆς Βιολογίας, τὸ πρῶτον ἤδη εἰσαγόμενον παρ' ἡμῖν.

Εἰς τὴν σειρὰν ταύτην ἡ Ἀνθρωπολογία παρέχει τὰς ἀπαιτουμένας εἰς πάντα ἄνθρωπον γενικὰς γνώσεις διὰ τὴν κατασκευὴν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος καὶ τὰς φυσιολογικὰς αὐτοῦ λειτουργίας, ὡς καὶ τὴν σχέσιν τοῦ ἀνθρώπου πρὸς τὸ περιβάλλον, ὥστε οὗτος νὰ νοῆται ὡς μέλος τῆς ὅλης φύσεως.

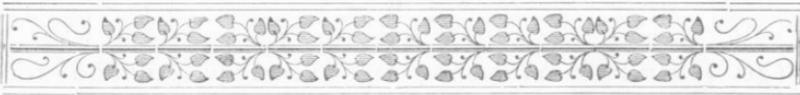
Εἶνε εὐτύχημα ἐπίσης ὅτι οἱ κ. κ. συναδέλφοι καταβάλλουν πᾶσαν προσπάθειαν διὰ τὴν ἀνύψωσιν τῆς διδασκαλίας τῶν βιολογικῶν μαθημάτων, καίτοι στεροῦνται ἐν πολλοῖς τῶν καταλλήλων πρὸς τοῦτο μέσων. Ἡ προσπάθεια αὕτη τείνει πλεόν νὰ ἐξαλειφῆ τὴν ἰδέαν, ὅτι τὰ μαθήματα ταῦτα εὐρίσκονται εἰς κατωτέραν μοῖραν τῶν ἄλλων καὶ ν' ἀποδείξῃ τὸναντίον διὰ τῆς καλῆς διδασκαλίας αὐτῶν, ὅτι τόσον αἱ πρακτικῶς χρήσιμοι γνώσεις, ὅσον καὶ ἡ

εὐρύτερα ἐπιστημονική καὶ φιλοσοφική μὲν φωνισίς τῶν μαθητῶν ἀνυψοῦνται καὶ τελειοποιοῦνται.

Ἄλλὰ καὶ ἄλλο τι δεόν νὰ τονισθῆ ἔνταῦθα. Ὅτι οἱ μαθηταὶ πρέπει νὰ ὀδηγοῦνται καταλλήλως εἰς τὴν ἀνεύρεσιν τῶν βαθυτέρων σχέσεων τῶν φαινομένων τῶν ὀργανισμῶν καὶ τῶν γενικωτέρων βιολογικῶν νόμων, οἱ ὅποιοι διέπουν τὰ φαινόμενα. Ἡ ὅλη ἔμως αὕτη τάσις δὲν πρέπει νὰ παραμελῆ τὴν μορφολογικὴν περιγραφὴν, διότι αὕτη ἀσκεῖ εἰς λεπτολόγον παρατηρητικότητα καὶ εἶνε ἀπαραίτητος διὰ τὴν γνῶσιν τῶν εἰδῶν καὶ τὴν ἐξήγησιν τοῦ βίου αὐτῶν.

Μετὰ πάσης τιμῆς

ΘΡ. ΒΛΗΣΙΔΗΣ



ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Ὅρισμός καὶ διαίρεσις τῆς ἀνθρωπολογίας.

1. Ὁ ἀνθρώπος ὡς ζωϊκὸς ὀργανισμὸς.—Ὅπως ἐμάθομεν διὰ τὰ φυτὰ καὶ διὰ τὰ ζῷα, οὕτω δυνάμεθα νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι καὶ ὁ ἀνθρώπος γεννᾶται, αὐξάνεται καὶ διατηρεῖται διὰ τῆς θρέψεως, παράγει ἀπογόνους καὶ ἀποθνήσκει. Ἔχει δηλαδή καὶ αὐτὸς *ζωὴν* καὶ *συνεπῶς ἀνήκει εἰς τὰ ἔμβια φυσικὰ σώματα* ἤτοι, *εἶνε εἷς ὀργανισμὸς*.

Δυνάμεθα ἐπίσης νὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ὁ ἀνθρώπος τρέφεται γενικῶς ἀπὸ φυτικὰς καὶ ζωϊκὰς οὐσίας. Ἀνήκει συνεπῶς ὁ ἀνθρώπος, ἀπὸ τῆς ἀπόψεως ταύτης (ὅπως ἐμάθομεν εἰς τὴν Ζωολογίαν) εἰς τὸ βασιλεῖον τῶν ζῴων. Ἐπειδὴ δὲ καὶ ἡ γενικὴ κατασκευὴ τοῦ σώματός του, ὡς καὶ αἱ λειτουργίαι αὐτοῦ, ὁμοιάζουν γενικῶς πρὸς τὰ τελειότερα θηλαστικὰ ζῷα, δυνάμεθα ὀριστικῶς νὰ συμπεράνωμεν, ὅτι ὁ ἀνθρώπος ἀνήκει εἰς τὸ βασιλεῖον τῶν ζῴων καὶ θὰ ἠδύνατο ὡς ὀργανισμὸς νὰ ἐρευνηθῆται καὶ νὰ περιλαμβάνεται εἰς τὴν Ζωολογίαν.

Συμπέρασμα.—Ὁ ἀνθρώπος ὡς ἐκ τῆς κατασκευῆς του, τῶν λειτουργιῶν του καὶ τῆς διατροφῆς του ἀνήκει εἰς τὸ ζωϊκὸν βασιλεῖον.

2. *Σύγκρισις τοῦ ἀνθρώπου πρὸς τὰ λοιπὰ ζῷα.*—Ὡς εἶπομεν ἀνωτέρω, ὁ ἀνθρώπος ἀνήκει, ὡς ἐκ τῆς κατασκευῆς τοῦ σώματός του, εἰς τὰ θηλαστικὰ σπονδυλωτὰ ζῷα καὶ κατατάσσεται, ὡς γνωρίζομεν ἐκ τῆς Ζωολογίας, εἰς τὰ δίχειρα πρωτεύοντα τοιαῦτα, ὁμοιάζει δὲ περισσότερον πρὸς τοὺς ἀνθρωπομόρφους πιθήκους (εἰκ. 1). Κα-

τέχει συνεπῶς ὁ ἄνθρωπος τὴν ἀνωτάτην βαθμίδα τοῦ ζωϊκοῦ βασιλείου, διότι ἔχει τὸν τελειότερον ὀργανισμὸν σχετικῶς μέ τὰ ἄλλα ζῷα.

Ἐάν, ἐν τούτοις, προσέξωμεν ἀκόμη περισσότερο, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι ὁ ἄνθρωπος, παρὰ τὴν ὁμοιότητά του πρὸς τὰ ἀνώτερα θηλαστικά, παρουσιάζει πολὺ σημαντικὰς διαφορὰς σχετικῶς πρὸς αὐτά. Αἱ διαφοραὶ αὗται εἶνε:

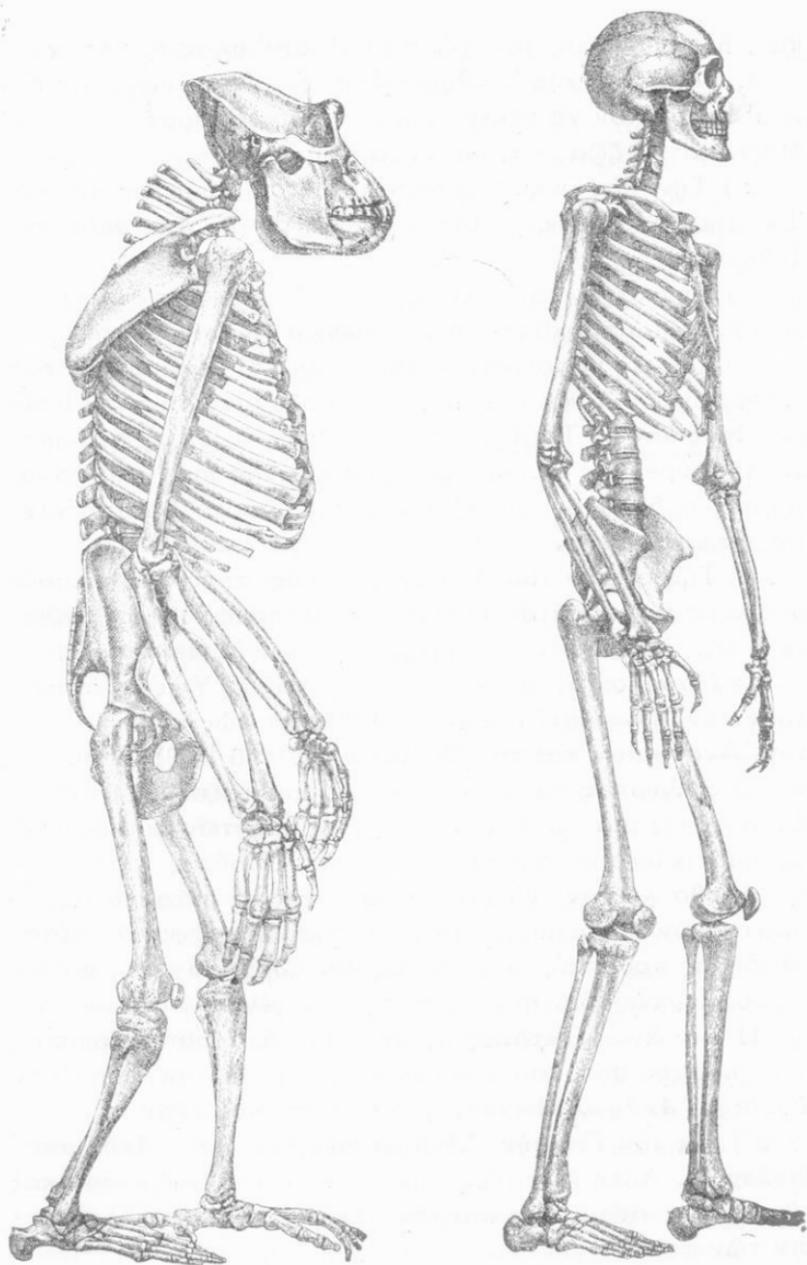
1. *σωματικά*. Πράγματι ὁ ἄνθρωπος διαφέρει ἀπὸ τὰ λοιπὰ ἀνώτερα θηλαστικά ζῷα ἐκ τοῦ ὅτι ἔχει α') *ὀρθίαν σιάσιν καὶ βάδισιν*, β') *σχετικῶς μικρὰν καὶ δύο φορὰς κεκλιμένην* σπονδυλικὴν στήλην, καὶ γ') *ιδιάζουσαν κατασκευὴν* τῆς χειρός. Ἐπίσης ἔχει *διάφορον θέσιν καὶ ἐκκίνησιον* τῆς κεφαλῆς μετὰ τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων τῆς.

2. *πνευματικά*. Ὁ ἄνθρωπος πράγματι παρουσιάζει ὅλως ἐξαιρετικὰς *πνευματικὰς, ψυχικὰς καὶ διανοητικὰς* ιδιότητας καὶ *ἐναρθρον λόγον*, τῶν ὁποίων ἀποτέλεσμα εἶνε ἡ ἀνάπτυξις τοῦ πολιτισμοῦ εἰς τὸ σημεῖον, εἰς τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται οὗτος σήμερον διὰ τῆς προόδου τῶν ἐπιστημῶν καὶ τῆς τέχνης.

Συμπέρασμα.—“Ὅλαι αἱ ὡς ἄνω διαφοραὶ δίδουν εἰς τὸν ἄνθρωπον ὅλως διόλου ἰδιαιτέραν θέσιν καὶ τὸν διακρίνουν τελείως ἀπὸ τὸ σύνολον τοῦ λοιποῦ ζωϊκοῦ βασιλείου.

3. *Ἡ Ἀθροπολογία ὡς ἰδίᾳ βιολογικῆ ἐπιστήμῃ*.—“Ἐνεκα τῶν ὡς ἄνω σωματικῶν καὶ πνευματικῶν ιδιοτήτων του κατέλαβεν ὁ ἄνθρωπος ὅλως διόλου ἰδιαιτέραν θέσιν, τόσον μετὰ τῶν ἄλλων ὀργανισμῶν, ὅσον καὶ γενικῶς ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς Γῆς. Διὰ τοῦτο ἡ μελέτη τοῦ ἀνθρώπου ὡς ὀργανισμοῦ καὶ ὡς πνευματικοῦ ὄντος ἀπεχωρίσθη ἀπὸ τὴν Ζωολογίαν καὶ ἀπετέλεσε χωριστὴν βιολογικὴν ἐπιστήμην, ἡ ὁποία ὀνομάζεται *Ἀνθρωπολογία* καὶ ἡ ὁποία συνεπῶς περιλαμβάνει γενικῶς τὰς περὶ τοῦ ἀνθρώπου γνώσεις ἡμῶν.

Ἀνθρωπολογία, λοιπόν, εἶνε ἡ βιολογικῆ ἐπιστήμη, ἡ ὁποία ἐξετάζει τόσον τὴν σωματικὴν ἐμφάνισιν τοῦ ἀνθρώπου, ὅσον καὶ τὸν ψυχικὸν βίον αὐτοῦ (π. χ. τὸν πολιτισμὸν), ταῦτα δέ, ὅπου ἐνεφανίσθη καὶ ὑπάρχει ἄνθρω-



Εικ. 1. Σκελετός Γορίλλα και 'Ανθρώπου.

πος, ἤτοι εἰς ὅλας τὰς χώρας καὶ καθ' ὅλας τὰς ἐποχάς.

4. *Διαιρέσεις τῆς Ἀνθρωπολογίας.*—Τὸν ἄνθρωπον δυνάμεθα πρῶτον νὰ ἐξετάσωμεν ὡς ὀργανισμόν, ὅπως τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῷα, καὶ νὰ γνωρίσωμεν :

α') Τὴν κανονικὴν κατασκευὴν τοῦ σώματος αὐτοῦ. Ἐκ τῆς ἐξετάσεως ταύτης προκύπτει ἡ *Ἀνατομία τοῦ ἀνθρώπου*.

β') Τὴν κανονικὴν λειτουργίαν τῶν διαφόρων ὀργάνων αὐτοῦ. Οὕτω προκύπτει ἡ *Φυσιολογία τοῦ ἀνθρώπου*.

γ') Τὴν μὴ κανονικὴν κατασκευὴν καὶ λειτουργίαν τῶν διαφόρων ὀργάνων αὐτοῦ, ὅτε προκύπτει ἡ *παθολογία τοῦ ἀνθρώπου*. Ταύτης ἐπακολούθημα εἶνε ἡ ἀναζητήσις τῆς εὐρέσεως τῶν μέσων πρὸς ἐπαναφορὰν τοῦ ὀργανισμοῦ, εἰ δυνατόν, εἰς τὸ κανονικόν, τοῦτο δὲ ἀποτελεῖ τὴν *Θεραπευτικὴν*.

δ') Τὴν σχέσιν τοῦ ἀνθρώπου πρὸς τοὺς ἐξωτερικοὺς φυσικοὺς παράγοντας τῆς ζωῆς καὶ πρὸς τὸ περιβάλλον γενικῶς. Ἡ ἐξέτασις αὕτη ἀποτελεῖ τὴν *Ὑγιεινὴν*.

Ἡ Παθολογία, ἡ Θεραπευτικὴ καὶ ἡ Ὑγιεινὴ ἀποτελοῦν τὴν *Ἱατρικὴν*, ἡ ὁποία βασιζέται, ὡς εὐνόητον, εἰς τὴν Ἀνατομίαν καὶ τὴν Φυσιολογίαν τοῦ ἀνθρώπου.

Ὁ ἄνθρωπος ὅμως δὲν μᾶς παρουσιάζεται μόνον ὡς ἄτομον, ὡς μία ὀργανικὴ μονάς. Ἐνεκα τῶν φυσικῶν καὶ πνευματικῶν του ἰδιοτήτων ἀπετέλεσεν οὗτος *κοινωνίαν*. Δυνάμεθα λοιπὸν νὰ ἐξετάσωμεν καὶ τὰ διάφορα ἀθροίσματα τῶν ἀνθρώπων, ἤτοι τὰς διαφόρους φυλάς αὐτοῦ καὶ δὴ ὡς πρὸς τὰς ἀνατομικὰς καὶ μορφολογικὰς αὐτῶν διαφορὰς, τὰς ἰδιότητας αὐτῶν, τὴν γένεσιν αὐτῶν κλπ.

Ἡ ὡς ἄνω ἐξέτασις τόσον τοῦ ἀτόμου ἄνθρωπος, ὅσον καὶ τοῦ συνόλου ἄνθρωπος, ἀποτελεῖ τὴν λεγομένην *Φυσικὴν Ἀνθρωπολογίαν*, ἡ ὁποία ὑποδιαιρεῖται :

α') *Εἰς τὴν Γενικὴν Ἀνθρωπολογίαν καὶ Ἀνθρωποβιολογίαν*. Αὕτη ἐξετάζει τὴν γένεσιν τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν φυλῶν αὐτοῦ, ὡς καὶ τὴν ἐξέλιξιν καὶ τὴν ἐξαφάνισιν τῶν φυλῶν.

β') *Εἰς τὴν εἰδικὴν ἢ συστηματικὴν Ἀνθρωπολογίαν*. Αὕτη περιγράφει τὰς διαφορὰς τῶν ἀτόμων καὶ τῶν φυλῶν.

γ') *Εἰς τὴν Ἀνθρωπογεωγραφίαν*. Αὕτη περιγράφει τὰς

φυλάς τοῦ ἀνθρώπου καί τὴν γεωγραφικὴν τῶν διανομῆν.

Ὁ ἄνθρωπος ὁμῶς παρουσιάζει, ὡς εἵπομεν, καί ἐξαιρετικὰς πνευματικὰς καὶ ψυχικὰς ιδιότητας. Ἀποτέλεσμα τούτων ὑπῆρξεν ἡ ἐκδήλωσις τοῦ λεγομένου *πολιτισμοῦ*. Ἡ ἐξέτασις συνεπῶς ὄλων ἐκείνων τῶν προβλημάτων, τὰ ὁποῖα εἶνε σχετικὰ μὲ τὸν πνευματικὸν βίον τοῦ ἀνθρώπου, ὡς συνόλου, ἀποτελοῦν τὴν λεγομένην *ψυχικὴν Ἀνθρωπολογίαν* ἢ καὶ *Ἐθνολογίαν*, εἰς τὴν ὁποίαν περιλαμβάνεται καὶ ἡ *Ἐθνογραφία*. Τὸν ψυχικὸν βίον τοῦ ἀτόμου ἐρευνᾷ ἡ *Ψυχολογία*.

II. Γενικὴ κατασκευὴ τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος καὶ σημασία ταύτης.

5. *Γενικὴ κατασκευὴ τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος καὶ διάφορα μέρη αὐτοῦ*. Τὸ ἀνθρώπινον σῶμα δὲν εἶνε μία ἐνιαία καὶ ὁμοίομορφος μᾶζα, ἀλλ' ἀποτελεῖται ἀπὸ πολλὰ διάφορα μέρη, ὅπως καὶ τὸ σῶμα τῶν λοιπῶν ζώων. Ἀπὸ τὰ μέρη ταῦτα ἄλλα μὲν εἶνε μαλακά, ἄλλα δὲ σκληρά. Τὰ τελευταῖα ταῦτα χρησιμεύουν, ὅπως στηρίζονται ἐπ' αὐτῶν τὰ μαλακὰ μέρη τοῦ σώματος, καὶ λέγονται *ὄστια*, τὸ δὲ σύνολον τῶν ὄστων τούτων ἀποτελεῖ τὸν *σκελετὸν* (εἰκ. 4).

Ἐχει πρὸς τούτοις τὸ ἀνθρώπινον σῶμα συμμετρικὴν κατασκευὴν, ὡς πρὸς τὸ δεξιὸν καὶ ἀριστερὸν ἡμισυ αὐτοῦ, καὶ διακρίνεται εἰς τὰ ἐξῆς κύρια *τιμήματα*.

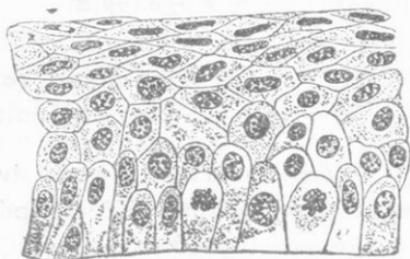
α') εἰς τὴν *κεφαλὴν*, β') εἰς τὸν *θώρακα* καὶ εἰς τὴν *κοιλίαν*, τὰ ὁποῖα ὁμοῦ ἀποτελοῦν τὸν *κορμόν*, καὶ γ') εἰς τὰ *ἄκρα*, τὰ ὁποῖα ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὸν κορμόν. Ὁ κορμὸς ἐνοῦται ἐπίσης μὲ τὴν κεφαλὴν διὰ τοῦ *λαιμοῦ*, οὗτω δὲ ἡ κεφαλὴ γίνεται εὐκίνητος. Ὁ θώραξ χωρίζεται ἀπὸ τὴν κοιλίαν διὰ μεγάλου μυός, ὁ ὁποῖος καλεῖται *διάφραγμα*.

6. *Ὄργανα, ἱστοὶ καὶ κύτταρα τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος*.—Ὡς ἐμάθομεν ἤδη, τὸ ἀνθρώπινον σῶμα εἶνε ὀργανισμός. Ὡς τοιοῦτος, λοιπόν, ἀποτελεῖται, ὅπως καὶ τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα, ἀπὸ διάφορα μέρη, ἕκαστον τῶν ὁποίων ἔχει ὠρισμένην κατασκευὴν καὶ ἐκτελεῖ ὠρισμένην ἔργα.

σίαν. Τὰ μέρη ταῦτα τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος λέγονται καὶ ἐδῶ *ὄργανα*. Τοιαῦτα εἶνε π.χ. ὁ ὀφθαλμὸς, ἡ καρδία κλπ. Πολλὰ ὄργανα τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ἐνοῦνται διὰ νὰ ἐκτελεσθῇ μία πολυπλοκωτέρα ἐργασία. Οὕτω π.χ. ἐνοῦται ὁ οἰσοφάγος, ὁ στόμαχος, τὰ ἔντερα κλπ. Τοιοῦτον ἄθροισμα ὀργάνων ἀποτελεῖ ἓν *σύστημα* ὀργάνων, ὡς π.χ. τὸ προαναφερθέν, τὸ ὁποῖον λέγεται *πεπτικὸν σύστημα*. Ὅμοίως διακρίνομεν τὸ *ἀναπνευστικὸν* σύστημα, τὸ *κυκλοφορικὸν* σύστημα, τὸ *νευρικὸν* σύστημα.



Εἰκ. 2. Μονόστρωμον ἐπιθήλιον ἐκ τοῦ στομάχου ἀνθρώπου.

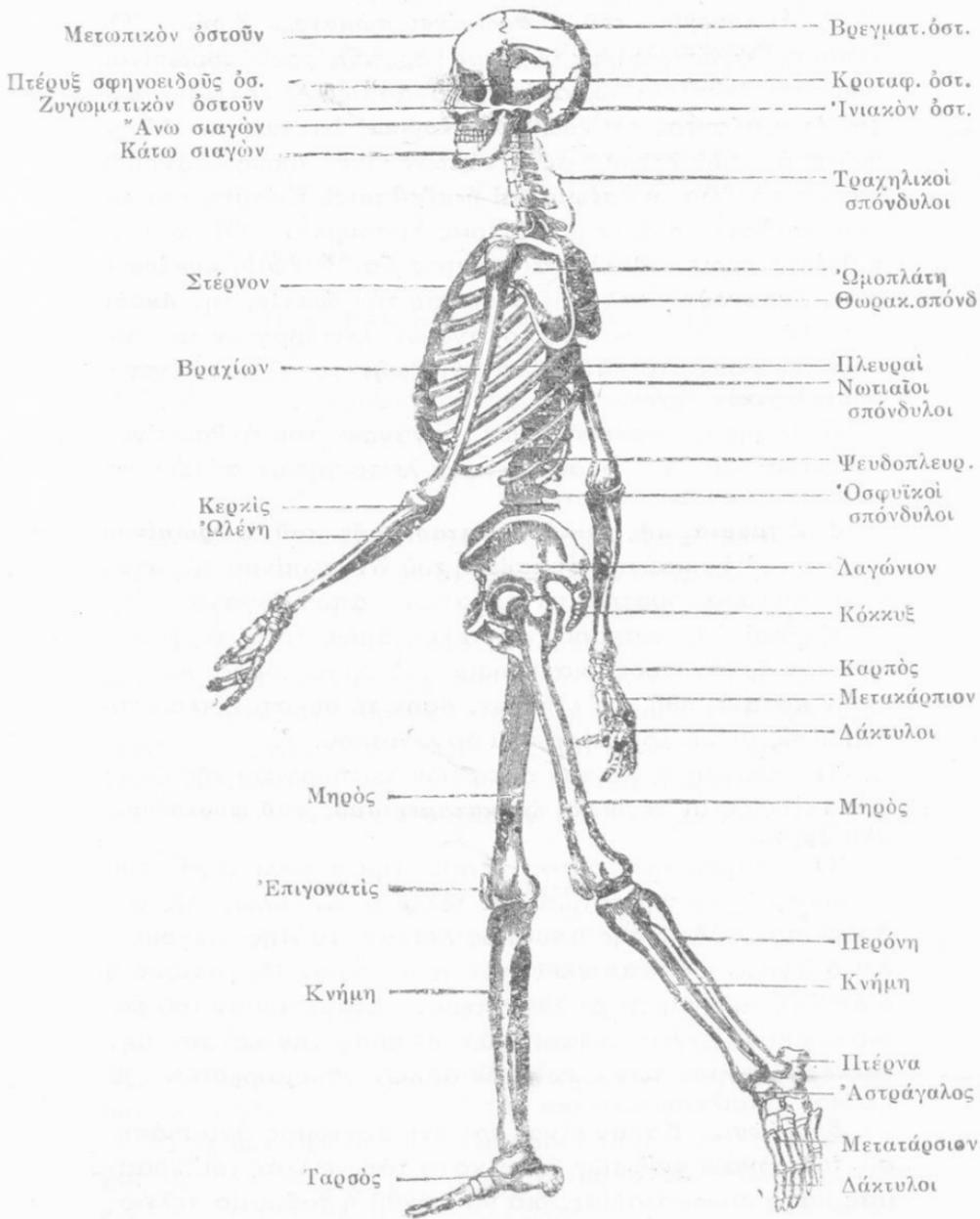


Εἰκ. 3. Πολύστρωμον ἐπιθήλιον ἐκ τοῦ δέρματος ἀνθρώπου.

Ἐκαστον ὄργανον τώρα ἀποτελεῖται ἀπὸ διάφορα ἄλλα μέρη. Οὕτω π.χ. ἡ καρδία ἀποτελεῖται ἀπὸ νεῦρα, ἀπὸ αἰμοφόρα ἀγγεῖα, ἀπὸ μῦς κλπ. Τὰ μέρη ταῦτα ἀποτελοῦν τοὺς λεγομένους *ιστούς*. Ὅπως δ' ἐμάθομεν εἰς τὴν γενικὴν Ζωολογίαν, τὰ κυριώτερα εἶδη τῶν ἰστών εἶνε ὁ *μυϊκὸς* ἰστός, ὁ *νευρικὸς*, ὁ *ἐπιθηλιακὸς* (εἰκ. 2, 3), ὁ *ὀστικὸς* καὶ ὁ *διάμεσος* ἢ *θεμελιώδης* ἰστός. Ἀπὸ τὰ εἶδη ταῦτα τῶν ἰστών ἀποτελεῖται καὶ τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου.

Ἐξετάζοντες τέλος ἕκαστον εἶδος ἰστοῦ πιστοποιοῦμεν, ὅτι τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ *κύτταρα*, ὅπως καὶ οἱ ἰστοὶ τῶν ζώων, τὰ δὲ κύτταρα τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ἔχουν τὴν αὐτὴν κατασκευὴν μὲ τὰ ἀνάλογα κύτταρα τῶν ζωϊκῶν ἰστών.

Συμπέρασμα.—Τὸ ἀνθρώπινον σῶμα ἀποτελεῖται ἀπὸ κύτταρα, τὰ ὁποῖα σχηματίζουν ἰστούς. Οὗτοι καταλλήλως τοποθετημένοι ἀποτελοῦν ὄργανα, πολλὰ δὲ ὄργανα ἀποτελοῦν συστήματα ὀργάνων. Ἀπὸ συστήματα δὲ ὀργάνων ἀποτελεῖται τὸ ὅλον σῶμα.



Εἰκ. 4. Σκελετὸς τοῦ ἀνθρώπου.

7. *Λειτουργίαι τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος. Ζωή.* — Ὡς εἶπομεν ἀνωτέρω, τὰ διάφορα ὄργανα τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ἐκτελοῦν ὠρισμένας ἐργασίας. Αἱ ἐργασίαι αὐτὰ ὀνομάζονται καὶ ἐδῶ *φυσιολογικαὶ λειτουργίαι*. Αἱ κυριώτεραι τῶν λειτουργιῶν τούτων εἶνε, ὅπως ἐμάθομεν καὶ εἰς τὰ ζῶα, ἡ *θρέψις* καὶ ἡ *αἴσθησις*. Ἐκάστη τούτων περιλαμβάνει ἄλλας μικροτέρας λειτουργίας. Οὕτω π. χ. ἡ θρέψις περιλαμβάνει τὰς λειτουργίας *θρέψιν, κυκλοφορίαν, ἀναπνοὴν* κλπ., ἡ δὲ αἴσθησις τὴν *ὄρασιν, τὴν ἀκοὴν* κλπ. Τὸ σύνολον τῶν φυσιολογικῶν λειτουργιῶν τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ἀποτελεῖ τὴν *ζωὴν* αὐτοῦ καὶ λέγεται *φυσιολογικὸν ἔργον*.

Περὶ τῆς κατασκευῆς τῶν ὀργάνων τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος καὶ τῶν φυσιολογικῶν λειτουργιῶν αὐτῶν θὰ μάθωμεν ἀμέσως κατωτέρω.

8. *Σημασία τῆς τοιαύτης κατασκευῆς τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος.* Ἡ τοιαύτη κατασκευὴ τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ἀπὸ διάφορα συστήματα ὀργάνων, ἀπὸ ὄργανα, ἀπὸ ἴστους καὶ ἀπὸ κύτταρα συντελεῖ, ὅπως τὸ ὅλον φυσιολογικὸν ἔργον πρὸς διατήρησιν τοῦ ὀργανισμοῦ εἰς τὴν ζωὴν κατανεμηθῆ, ὡς εἶπομεν, ὅσον τὸ δυνατόν περισσότερον εἰς μικρότερα μέρη τοῦ ὀργανισμοῦ.

Ἡ κατάτμησις λοιπὸν αὕτη τῶν λειτουργιῶν τῆς ζωῆς χαρακτηρίζεται γενικῶς ὡς *καταμερισμὸς τοῦ φυσιολογικοῦ ἔργου*.

Ὁ καταμερισμὸς οὗτος ἔλαβε τὴν μεγαλειτέραν του ἔκτασιν εἰς τὰ θηλαστικὰ καὶ τελειότερον ὄλων εἰς τὸν ἄνθρωπον. Ἀπὸ τῆς ἀπόψεως λοιπὸν ταύτης λέγομεν, ὅτι ὁ ἄνθρωπος ἀποτελεῖ τὸν τελειότερον ὀργανισμόν, διότι ἔχει πράγματι τὸν λεπτότερον καταμερισμὸν τοῦ φυσιολογικοῦ ἔργου συγκρινόμενος πρὸς τὴν κατασκευὴν τοῦ ὀργανισμοῦ τῶν ζώων τῶν ἄλλων ὑποδιαίρέσεων τοῦ ζωϊκοῦ βασιλείου.

Σημείωσις. Καλὸν εἶναι νὰ γίνῃ σύντομος ἀνασκόπησις τοῦ ὀργανισμοῦ τῶν ζώων κατὰ τὰς γενικὰς του γραμμάς κατὰ συνομοταξίας, διὰ νὰ δειχθῆ ἡ βαθμιαία τελειοποιήσις πρὸς τὰ Σπονδυλωτὰ καὶ τὰ Θηλαστικὰ.

Ἐπίσης νὰ γίνῃ ὑπόμνησις τοῦ περὶ κυττάρων καὶ ἰστῶν ἐκ τοῦ γενικοῦ μέρους τῆς Ζωολογίας.

ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΑ

ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Εἰς τὰ ἐπόμενα κεφάλαια θὰ ἐξετάσωμεν τὴν κατασκευὴν τῶν ὀργάνων τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος καὶ τὴν φυσιολογικὴν λειτουργίαν αὐτῶν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΠΡΩΤΟΝ

Ἡ κίνησις καὶ τὰ ὄργανα αὐτῆς.

9. *Γενικά.* Ὅπως ἐμάθομεν εἰς τὴν Ζωολογίαν, ὅλα σχεδὸν τὰ ζῷα ἔχουν ἀνάγκην νὰ κινήθοῦν, ἰδίως πρὸς ἀνεύρεσιν τῆς τροφῆς των. Τὴν σχεδὸν γενικὴν λοιπὸν ταύτην ιδιότητα τῆς κινήσεως ἔχει, ὡς εἶναι ἐπόμενον, καὶ ὁ ἄνθρωπος.

Ἡ *κίνησις* λοιπὸν τόσον ὀλοκλήρου τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος, ὅσον καὶ τῶν διαφόρων μερῶν αὐτοῦ, γίνεται διὰ τῶν μυῶν, οἱ ὅποιοι εἶναι προσηρμοσμένοι ἐπὶ τῶν στερεῶν μερῶν τοῦ σώματος, ἥτοι ἐπὶ τῶν ὀστέων. Οἱ μύες συνεπῶς εἶνε τὰ *ἐνεργητικὰ* ὄργανα τῆς κινήσεως. Τὰ ὀστᾶ τὸναντίον χρησιμεύουν πρὸς στερέωσιν ἢ προστασίαν τῶν ὀργάνων τοῦ σώματος καὶ παρασύρονται συνεπῶς *παθητικῶς* εἰς τὴν κίνησιν ὑπὸ τῶν μυῶν. Θὰ ἐξετάσωμεν λοιπὸν 1ον τὸν *σκελετὸν* καὶ δεύτερον τὸ *μυϊκὸν σύστημα*.

Α'. Ὁ σκελετός.

10. *Τὰ ὀστᾶ.* Τὰ μαλακὰ μόρια τοῦ σώματος καὶ ἰδίως οἱ μύες προστατεύονται καὶ ὑποστηρίζονται ἀπὸ σκληρά, στερεὰ καὶ ἀνθεκτικὰ μέρη διαφόρου σχήματος καὶ μεγέθους, τὰ ὅποια λέγονται, ὡς εἶπομεν, *ὀστᾶ*. Τὸ σύνολον τῶν ὀστέων τούτων, τὰ ὅποια εἶνε συνδεδεμένα μεταξύ των, ἀποτελεῖ, ὡς εἶπομεν, τὸν *σκελετὸν* (εἰκ. 4).

Τὸ *σχῆμα* τῶν ὀστέων εἶνε ποικίλλον. Οὕτως ἀναλόγως τούτου διακρίνομεν ὀστᾶ *ἐπιμήκη* (ἢ *ἀθλοειδῆ*), ὡς π.χ. τὸ ὄστον τοῦ βραχίονος, *πλατέα*, ὡς π.χ. τὸ ὄστον τῆς ὠμοπλάτης, καὶ *βραχέα*, ὡς π.χ. τὰ ὀστᾶ τοῦ καρποῦ.

Τὸ χρώμα τῶν ὀστέων διαφέρει ἀναλόγως τῆς ἡλικίας. Οὕτω κατὰ μὲν τὴν νεαρὰν ἡλικίαν τοῦτο εἶνε λευκὸν ὑπέρυθρον, κατὰ τὴν ἐφηβικὴν σκοτεινότερον, κατὰ δὲ τὴν γεροντικὴν ὑποκίτρινον.

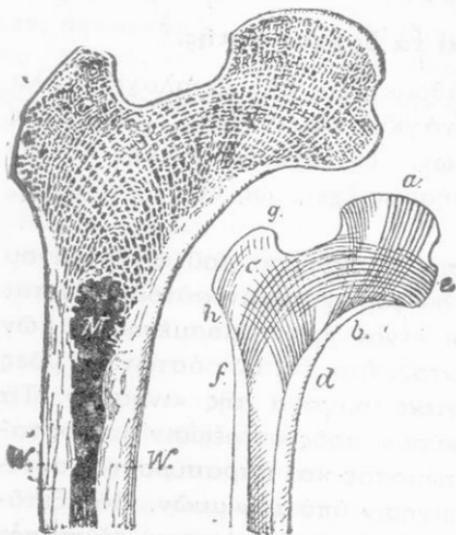
Ἡ ἐπιφάνεια τῶν ὀστέων φέρει ἀποφύσεις, αὐλακας, βοθρία, πρὸς δὲ καὶ τρήματα, διὰ τῶν ὁποίων εἰσέρχονται εἰς τὸ ὄστυν ἀγγεῖα καὶ νεῦρα.

Εἰς ἕκαστον ὄστυν (εἰκ. 5) διακρίνομεν :

α') Τὸ *περιόστεον*. Τοῦτο εἶναι περίβλημα τοῦ ὀστέου ἰνώδες, ἔλαστικὸν καὶ πλῆρες ἀγγείων.

β') τὴν *ὀστείνην οὐσίαν*. Αὕτη διακρίνεται εἰς *συμπαγῆ* καὶ εἰς *σπογγώδη* τοιαύτην, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ δοκίδας καὶ πετάλια. Ταῦτα διασταυρούμενα σχηματίζουν κοιλότητας, αἱ ὁποῖαι λέγονται *μυελοκυψέλαι*.

γ') Τὸν *μυελὸν* τῶν ὀστέων. Οὗτος εἶνε μᾶζα ἡμίρρευτος καὶ μαλακὴ, ἡ ὁποία πληροῖ τὰς κοιλότητας



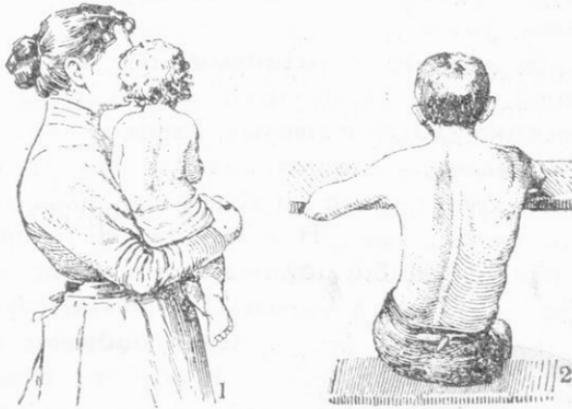
Εἰκ. 5. Κατασκευὴ τῶν ὀστέων.

M μυελός. *W* περίοστεον.

τας τῶν ὀστέων (ἦτοι τὸν αὐλὸν τοῦ ὀστέου εἰς τὰ μεγάλα καὶ ἐπιμήκη ὀστᾶ) καὶ τὰς μυελοκυψέλας τῆς ὀστείνης οὐσίας. Ὁ μυελὸς τῶν ὀστέων παράγει ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια, ἔχει δὲ διάφορον χρώμα ἀναλόγως τῆς ἡλικίας τοῦ ἀτόμου καὶ τοῦ ὀστέου.

11. *Σύστασις τῶν ὀστέων*. Ἄν καύσωμεν ἓν ὄστυν, θὰ παρατηρήσωμεν, ὅτι τοῦτο γίνεται ἑλαφρότερον καὶ εὐθραυστον, χωρὶς νὰ χάσῃ τὸ σχῆμα του. Περιέχει συνεπῶς τοῦτο οὐσίας, αἱ ὁποῖαι καίονται καὶ αἱ ὁποῖαι συνεπῶς εἶνε *ὄργανικαὶ οὐσίαι*. Τὸ σύνολον τῶν οὐσιῶν τούτων ἀποτελεῖ τὸν *ὀστικὸν χόνδρον*, ἢ τὴν λεγομένην *χονδρίνην*,

μέρος της οποίας καταλλήλως έπεξεργαζόμενον μας δίδει την λεγομένην *οστεόκολλαν*.



Εικ. 6. Σκωλίωσις της σπονδυλικής στήλης.

”Αν τούναντίον θέσωμεν όστουν τι έντός ύδροχλωρικού όξέος, παρατηρούμεν τότε, ότι τοϋτο γίνεται μαλακόν και εύπλαστον, ήτοι χάνει την σκληρότητά του. Τοϋτο σημαίνει ότι τó όστουν, έκτός των όργανικών οϋσιών, περιέχει και άνοργάνους οϋσίας, αί όποιαι διαλύονται εις τó ύδροχλωρικόν όξϋ και αί όποιαι προσδίδουν εις τó όστουν την σκληρότητά του. Πράγματι αί οϋσίαι αύται είναι διάφορα άλατα και δη 52 % φωσφορικόν άσβέστιον, άνθρακικόν άσβέστιον, φωσφορικόν μαγνήσιον και άλλα.

12. Χονδρώδης ίστός και άποσιέωσις τούτου.— Τά όστá τοϋ σώματος δέν έχουν έξ άρχής την αύτην σύστασιν και σκληρότητα. Κατά την έμβρυϊκήν περίοδον είναι ταϋτα *ύμενώδη*, έπειτα δέ, κατά την παιδικήν ήλικίαν, γίνονται βαθμηδόν *χονδρώδη*. Κατά την περίοδον ταύτην τά όστá στεροϋνται πολλών αλάτων και διά τοϋτο είνε μαλακά και εύκαμπτα. Ένεκα τούτου τά παιδιά όταν πίπτουν, δέν ύφίστανται θλάσεις των όστων. Πρέπει όμως νά δίδεται μεγάλη προσοχή κατά την ήλικίαν ταύτην εις την στάσιν τοϋ σώματος, διότι δύναται νά έπέλθη σκωλίωσις της σπονδυλικής στήλης (εικ. 6), καμπυλότης των ποδών κλ.

Μέ την πάροδον της ήλικίας γίνεται ή τελική αύξησις των όστων και ή κατάθεσις περισσοτέρων αλάτων εις

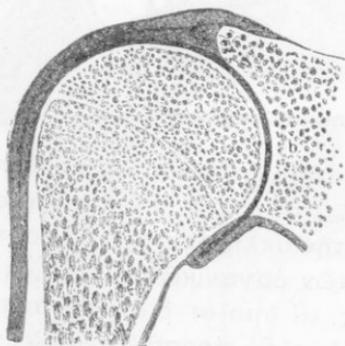
αυτά, τοιουτοτρόπως δὲ ταῦτα ἀποκτοῦν τὴν ὀριστικὴν τῶν μορφήν, τὸ μέγεθος καὶ τὴν σκληρότητα. Ἡ τοιαύτη μεταβολὴ τοῦ χονδρίνου σκελετοῦ λέγεται *ὀστέωσις* (ἢ *ἀποστέωσις*) αὐτοῦ.

Εἶνε δὲ γενικῶς ἡ κατασκευὴ τῶν ὀστών τοιαύτη, ὥστε ταῦτα νὰ εἶνε ἐλαστικά καὶ στερεά, οὕτως ὥστε νὰ εἶνε ἀνθεκτικὰ ἐναντίον πιέσεων, κάμψεων κλπ.

13. *Ἀρθρώσεις*.—Διὰ νὰ καταστῇ δυνατὴ ἡ κίνησις τῶν ὀστών, πρέπει ταῦτα νὰ εἶνε καταλλήλως συνημολογημένα μεταξύ των. Ἡ συναρμογὴ αὕτη τῶν ὀστών μεταξύ των γίνεται διὰ μαλακωτέρου γενικῶς ἴστου καὶ καλεῖται *σύνταξις* ἢ *σύνδεσις*, ἢ ἀπλῶς *ἀρθρώσις* αὐτῶν.

Ἡ σύνδεσις αὕτη τῶν ὀστών γίνεται κατὰ τοὺς ἐξῆς δύο κυρίους τυπικοὺς τρόπους, οἱ ὅποιοι εἶνε ἡ *συνάρθρωσις* καὶ ἡ *διάρθρωσις*.

1ον) Πολλὰ ὀστᾶ συνδέονται στερεῶς μεταξύ των, οὕτως ὥστε οὐδεμίαν κίνησιν αὐτῶν παράγει. Κατ' αὐτὴν ὁ ἴστος ὁ συνδέων τὰ ὀστᾶ πληροῖ ὅλον τὸ μεταξύ αὐτῶν κενὸν καὶ τοιουτοτρόπως οὐ-



Εἰκ. 7. *Ἀρθρώσις τοῦ βραχιονίου ὀστοῦ.*

δεῖς χώρος ἐγκατελείπεται μεταξύ τῶν ὀστών. Ὁ τύπος οὗτος τῆς συνδέσεως λέγεται *συνάρθρωσις*. Διὰ συναρθρώσεως ἐνοῦνται π. χ. οἱ ὀδόντες κλπ.

Εἰς τὴν συνάρθρωσιν ὑπάγεται καὶ ἡ λεγομένη *ραφή* (εἰκ. 9). Αὕτη ὑπάρχει, ὡς θὰ ἴδωμεν, εἰς τὰ ὀστᾶ τοῦ κρανίου.

Μερικὰ ὀστᾶ συνδέονται τοιουτοτρόπως μεταξύ των, ὥστε ταῦτα νὰ δύνανται νὰ ἐκτελοῦν μόνον πολὺ μικρὰς κινήσεις, ὅπως π. χ. οἱ σπόνδυλοι. Ἡ τοιαύτη ἄρθρωσις καλεῖται *ἀμφιάρθρωσις*.

2ον) Πλεῖστα ἐκ τῶν ὀστών συνδέονται τοιουτοτρόπως, ὥστε νὰ δύνανται νὰ κινῶνται ἐλευθέρως. Ὁ τύπος οὗτος τῆς συνδέσεως λέγεται *διάρθρωσις*. Ταύτης

διακρίνουν πολλές άλλες υποδιαίρέσεις, ως π.χ. τὴν *σφαιροειδή* διάρθρωσιν κλπ.

Κατὰ τὴν διάρθρωσιν ὁ ἰστός, ὁ ὁποῖος συνδέει τὰ ὀστέα, περιβάλλει ἀμφότερα κατὰ τὴν περιφέρειάν των καὶ ἀφήνει οὕτω κενὸν χῶρον, τόσον μεταξύ αὐτοῦ καὶ τῶν ὀστέων, ὅσον καὶ μεταξύ τῶν συναρμοζομένων ὀστέων. Σχηματίζεται τοιουτοτρόπως ὑπὸ τοῦ συνδέοντος ἰστοῦ εἷς *θύλακος*, ὁ ὁποῖος καλεῖται *ἀρθρικός θύλακος* (εἰκ. 7). Ὁ δὲ παραμένων κενὸς χῶρος ὀνομάζεται *ἀρθρική κοιλότης* καὶ ἐπιτρέπει εἰς τὰ ὀστέα νὰ ἐφάπτονται ἀλλήλων. Ἡ ἀρθρική κοιλότης πληροῦται ἀπὸ ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται *ἀρθρικὸν ὑγρὸν*. Τοῦτο εἶναι διαυγές, ὅμοιον πρὸς πυκνὸν ἔλαιον, καὶ χρησιμεύει διὰ νὰ ἐλαττώνη τὴν μεταξύ τῶν ὀστέων τριβὴν.

Τὰ μέρη τοῦ σκελετοῦ.

Ὁ σκελετὸς τοῦ ἀνθρώπου διαιρεῖται εἰς τρία μέρη, ἤτοι α') εἰς τὴν *κεφαλήν*, β') εἰς τὸν *κορμὸν* καὶ γ') εἰς τὰ *ἄκρα*.

1ον) Τὰ ὀστέα τῆς κεφαλῆς.

Ἡ κεφαλή διακρίνεται εἰς δύο μέρη. Πρῶτον εἰς τὸ ἄνω καὶ ὀπισθεν μέρος, τὸ ὁποῖον λέγεται *κρανίον*, καὶ δεύτερον εἰς τὸ πρόσθιον καὶ κάτω, τὸ ὁποῖον λέγεται *πρόσωπον*.

14) α') Τὸ *κρανίον*. Τοῦτο (εἰκ. 8) ἀποτελοῦν τὰ ἐξῆς 8 ὀστέα.

1ον) Τὸ *μετωπιαῖον* ὀστοῦν, τὸ ὁποῖον κεῖται πρὸς τὰ ἐμπρὸς καὶ ὑπεράνω τῶν δύο ὀφθαλμῶν καὶ σχηματίζει ἐν μέρει τὸν θόλον καὶ τὴν βάσιν τοῦ κρανίου.

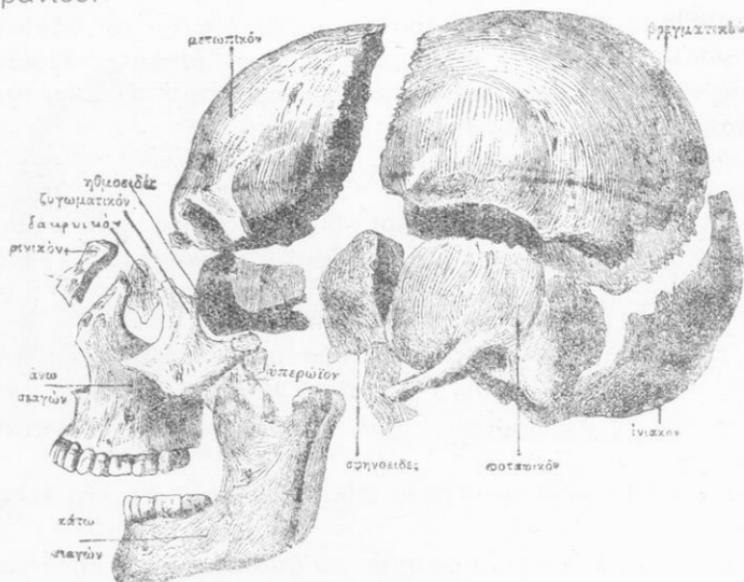
2ον) Τὰ δύο *βρεγματικά ὀστέα*. Ταῦτα εἶναι πλατέα, τετράπλευρα, κυρτά ὀστέα καὶ ἀποτελοῦν τὸ ἄνω μέρος, ἤτοι τὴν κορυφὴν τῆς κεφαλῆς.

3ον) Τὸ *ἰνιακὸν* ὀστοῦν, τὸ ὁποῖον κεῖται ὀπίσω καὶ κάτω ὑπεράνω τοῦ τραχήλου. Τοῦτο φέρει κατὰ τὴν βάσιν αὐτοῦ ὀπήν, ἡ ὁποία λέγεται *ἰνιακὸν τρήμα*. Ἐκατέρωθεν τοῦ τρήματος τούτου ὑπάρχουν δύο προεξοχαί, αἱ ὁποῖαι λέγονται *κόνδυλοι τοῦ ἰνιακοῦ ὀστοῦ*.

4ον) Τὸ *ἠθμοειδὲς ὀστοῦν*. Τοῦτο κεῖται μεταξύ τοῦ

μετωπιαίου ὀστού, τῶν ὀστῶν τῆς ἄνω σιαγόνας καὶ τοῦ σφηνοειδοῦς ὀστού. Ἐπὶ τοῦ ἠθμοειδοῦς ἀπλοῦται ὁ βλενογόνος τῆς ὀσφρήσεως.

5ον) Τὸ *σφηνοειδές ὄστω*ν. Τοῦτο λέγεται οὕτω, διότι εἶναι ἐσφηνωμένον μεταξύ τῶν ἄλλων ὀστῶν, ἔχει δὲ σχῆμα ὄχι σφηνός, ἀλλὰ νυκτερίδος πετώσης. Ἡ ὀστέωσις τοῦ ἠθμοειδοῦς συντελεῖται κατὰ τὸ 5 — 6 ἔτος, ὅτε τοῦτο συνοστεοῦται μετὰ τοῦ σφηνοειδοῦς ὀστού, τοιοῦτοτρόπως δὲ ἀμφότερα ταῦτα ἀποτελοῦν τὴν βάσιν τοῦ κρανίου.



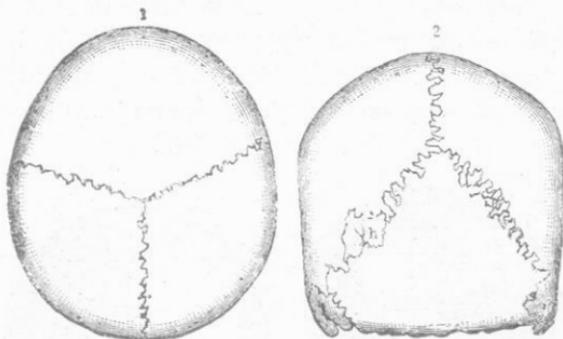
Εἰκ. 8. Ὅσῳ τῆς κεφαλῆς.

6ον) Τὰ δύο *κροταφικὰ ὀσῳ*. Ταῦτα κεῖνται εἰς τὰ πλάγια τοῦ κρανίου καὶ κάτω τῶν δύο βρεγματικῶν. Ἐκαστον τούτων ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἐξῆς 4 μέρη, ἦτοι ἀπὸ τὸ *μαστοειδές*, τὸ ὁποῖον προέχει ὀπισθεν τοῦ ἔξω ἀκουστικοῦ πόρου, ὡς *μαστοειδῆς ἀπόφυσις*, ἀπὸ τὸ *λιθοειδές*, ἀπὸ τὸ *τυμπανικόν* καὶ ἀπὸ τὸ *λεπιδοειδές*.

Τὰ ὀσῳ τοῦ κρανίου εἶνε πλατέα καὶ ὀδοντωτά. Αἱ προεξοχαὶ λοιπὸν τοῦ ἐνὸς εἰσέρχονται εἰς τὰς ἐσοχὰς τοῦ ἄλλου καὶ τοιοῦτοτρόπως συναρμολογοῦνται ταῦτα στερεῶς καὶ ἀκινήτως μεταξύ τῶν (εἰκ. 9). Ὁ τρόπος οὐ-

τος τῆς συναρμογῆς τῶν ὀστέων εἶδομεν ὅτι λέγεται *ραφή*. Οὕτως ἐνούμενα τὰ ὀστέα τοῦ κρανίου σχηματίζουν τὴν λεγομένην *κρανιακὴν κοιλότητα*, ἐντὸς τῆς ὁποίας περι- κλείεται ὁ ἐγκέφαλος.

Ἡ συναρμογὴ αὕτη δὲν εἶνε ἢ αὐτὴ ἀπὸ τῆς ἐμβρυϊ- κῆς καὶ βρεφικῆς ἡλικίας, ὅτε τὰ ὀστέα τοῦ κρανίου εἶνε ἀκόμη μαλακὰ καὶ χόνδρινα. Κατὰ τὴν ἡλικίαν ταύτην τὰ



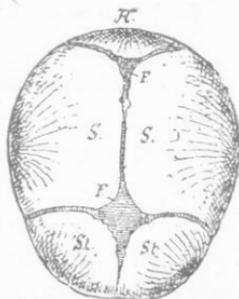
Εἰκ. 9. Ραφαὶ τῶν ὀστέων τῆς κεφαλῆς. 1 τοῦ μετωπικοῦ μετὰ τὰ βρεγματικά, 2 τοῦ ἰνιακοῦ μετὰ τὰ βρεγματικά.

ὀστέα εἶνε πράγματι χωρισμένα καὶ ἀφήνουν μεταξὺ τῶν ἐμφανεῖς θέσεις, αἱ ὁποῖαι λέγονται *πηγαὶ* (εἰκ. 10). Με- γαλειτέρα τούτων εἶνε ἡ *μετωπιαία πηγὴ* μεταξὺ τοῦ μετωπιαίου καὶ τῶν δύο βρεγματικῶν ὀστέων, ἡ ὁποία πα- ραμένει μέχρι τοῦ 2ου καὶ 3ου ἔτους τῆς ἡλικίας. Τὴν ὀρι- στικὴν του διαμόρφωσιν λαμβάνει συνεπῶς τὸ κρανίον μετὰ τὴν διάπλασιν τοῦ ἐγκεφάλου.

15. β') *Τὸ Πρόσωπον*. Τοῦτο ἀπο- τελεῖται ἀπὸ τὰ ἐξῆς ὀστέα.

1ον *Τὸ ὀστοῦν τῆς ἄνω σιαγόνος*.

Τούτου διακρίνομεν πρῶτον τέσσα- ρας ἀποφύσεις, διὰ τῶν ὁποίων συμ- μετέχει εἰς τὸν σχηματισμὸν ὄλων τῶν κοιλοτήτων τοῦ προσώπου, καὶ δεύτερον τὸ σῶμα αὐτοῦ, τὸ ὁποῖον περικλείει μίαν κοιλότητα, ἡ ὁποία λέγεται *Ἰγμόρσιον ἢ γναθιαῖον ἄντρον*.



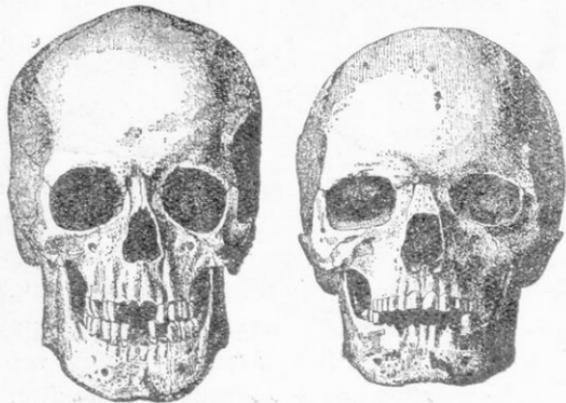
Εἰκ. 10. Κεφαλὴ βρέφους.

2ον *Τὰ δύο ὑπερώϊα ὀστέα*. Ταῦτα *Πηγαὶ*. *F μετωπικὴ πηγὴ* ἀποτελοῦν συνέχειαν τῆς ἄνω σιαγόνος πρὸς τὰ ὀπίσω

καί σχηματίζουν τὴν *σκληρὰν ὑπερφάν*, ἥτοι τὸ θολοειδὲς στέγασμα τοῦ στόματος.

3ον) Τὰ δύο *ζυγωματικά* ὀστά. Ταῦτα ἔχουν σχῆμα τετραπλεύρου πετάλου καί σχηματίζουν τὰ λεγόμενα *μῆλα ταῦ προσώπου*.

4ον) *Τὸ ὀστοῦν τῆς κάτω σιαγόνος*. Τοῦτο ἀποτελεῖται κατὰ τὴν ἐμβρυϊκὴν ἡλικίαν ἀπὸ δύο ὀστᾶ, τὰ ὁποῖα ἐνοῦνται βαθμηδὸν εἰς ἓν τοιοῦτον. Παρουσιάζει δὲ τοῦτο ἐν *τοξοειδὲς σῶμα*, τὸ ὁποῖον φέρει τοὺς ὀδόντας, καί δύο *κλάδους* πρὸς τὰ ἄνω, διὰ τῶν ὁποίων διαρθροῦται πρὸς τὰ λοιπὰ ὀστᾶ τῆς κεφαλῆς. Ἡ κάτω σιαγὼν ἀποτελεῖ τὸ μόνον κινητὸν ὀστοῦν τῆς κεφαλῆς.



Εἰκ. 11. Δολιχοκέφαλος καὶ βραχυκέφαλος.

5ον) Τὸ *υσοειδὲς* ὀστοῦν. Τοῦτο ἄνομαζεται οὕτως ὡς ἐκ τῆς ὁμοιότητός του πρὸς τὸ γράμμα ὕψιλον, διότι ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ σῶμα καὶ ἀπὸ δύο ἀποφύσεις.

6ον) Αἱ δύο *κάτω ρινικαὶ κόγχαι*. Αὗται εἶνε λεπτὰ κυρτὰ πέταλα, τὰ ὁποῖα κεῖνται εἰς τὸ ἔξω τοίχωμα τῆς ρινός.

7ον) Τὰ δύο *ρινικά ὀστᾶ*. Ταῦτα σχηματίζουν τὴν ράχιν τῆς ρινός καὶ προσαρμύζονται εἰς τὸ μετωπικὸν ὀστοῦν.

8ον) Τὰ δύο *δακρυϊκά ὀστᾶ*. Ταῦτα κεῖνται ἔμπροσθεν τοῦ ἡθμοειδοῦς ὀστοῦ, εἶνε δὲ λεπτὰ, τετράπλευρα πέταλα.

9ον) Ἡ *ἕνις*. Αὕτη εἶνε τετράγωνον ἢ πεντάγωνον πε-

ταλοειδές ὄστουν καὶ συμπληρώνει τὸ ρινικὸν διάφραγμα.

16. *Κοιλότητες τοῦ προσώπου.*— Διὰ τῆς συναρμογῆς τῶν ὀστέων τοῦ προσώπου μεταξύ των καὶ πρὸς τὰ ὄστα τοῦ κρανίου σχηματίζονται διάφοροι κοιλότητες, πόροι κλπ. Οὕτω σχηματίζονται αἱ *ὀφθαλμικαὶ κόγχαι*, ἡ *ρινικὴ κοιλότης*, ἡ *κοιλότης τοῦ στόματος*, οἱ *ἀκουστικοὶ πόροι* κλπ.

17. *Γενικά τινα περὶ τῆς μορφῆς τοῦ κρανίου καὶ τοῦ προσώπου.* Διὰ νὰ συγκρίνωμεν τὰ διάφορα κρανία, μετροῦμεν διαφόρους διαμέτρους ἐπ' αὐτῶν. Οὕτω π.χ. μετροῦμεν τὸ πλάτος τοῦ κρανίου καὶ τὸ ἀνάγομεν εἰς ἑκατοστά τοῦ μήκους αὐτοῦ. Λαμβάνομεν τότε ἓνα ἀριθμόν, ὁ ὁποῖος λέγεται *δείκτης*. Ἐπὶ τῇ βάσει λοιπὸν τοιούτων δεικτῶν κρίνομεν περὶ τοῦ σχήματος τῆς κεφαλῆς, τῆς χωρητικότητος κλπ.

α'. *Σχῆμα τῆς κεφαλῆς.* Ἀναλόγως τοῦ λεγομένου *κεφαλικοῦ δείκτου*, ἧτοι τοῦ δείκτου μήκους-πλάτους, διακρίνομεν τοὺς ἀνθρώπους εἰς *δολιχοκεφάλους* (εἰκ. 11), ὡς εἶνε π.χ. οἱ Σουηδοί, οἱ Γερμανοὶ κλπ. *βραχυκεφάλους*, ὡς εἶναι π.χ. οἱ Ἰάπωνες. Οἱ Ἕλληνες ἀνήκοντες εἰς τὴν λεγομένην *μεσογειανὴν* φυλὴν τῆς Εὐρώπης εἶνε *δολιχοκέφαλοι* (εἰκ. 12).



Εἰκ. 12. Τύπος Ἕλληνας

β'. *Μορφὴ τοῦ προσώπου.* Ἐὰν τοῦτο εἶνε ἐπίμηκες ἢ πλατύ, διακρίνομεν ἀνθρώπους *λεπτοπροσώπους* ἢ *εὐρυπροσώπους*.

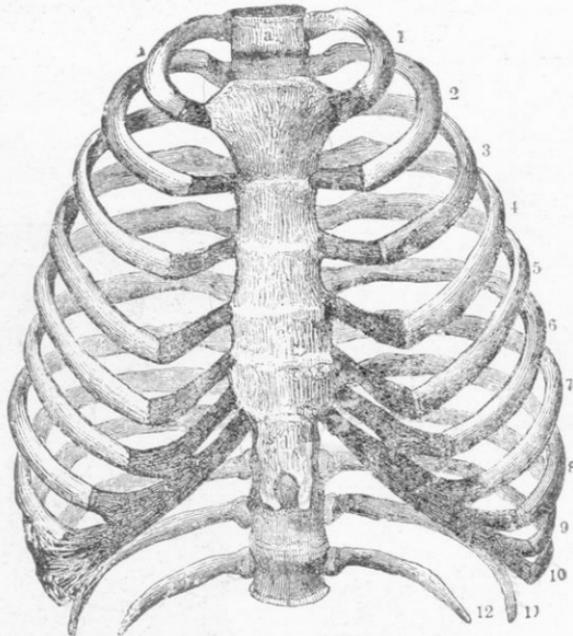
γ'. *Χωρητικότης τοῦ κρανίου.* Αὕτη εἶνε διάφορος ἑκάστοτε, ἀναλόγως δ' αὐτῆς διακρίνονται οἱ ἄνθρωποι εἰς *ὀλιγεγκεφάλους* καὶ *ἀριστεγκεφάλους*. Ἡ χωρητικότης τοῦ κρανίου εἶνε γενικῶς μικροτέρα εἰς κατωτέρας φυλάς.

δ'. *Σχῆμα τῆς ῥίνος.* Ἀναλόγως τῆς σχέσεως τοῦ ὕψους τῆς ῥίνος πρὸς τὸ πλάτος αὐτῆς, ἧτοι τοῦ *ῥινικοῦ δείκτου*, διακρίνονται ἄνθρωποι *λεπτόρρινοι*, *χαμαίρρινοι* κλπ., ἀναλόγως δὲ τῆς προεξοχῆς τῆς ἄνω σιαγόνος ἀπὸ τοῦ κρ-

νίου διακρίνουν τὸν *προγναθισμόν*, τὸν *ὀρθογναθισμόν* κλ.

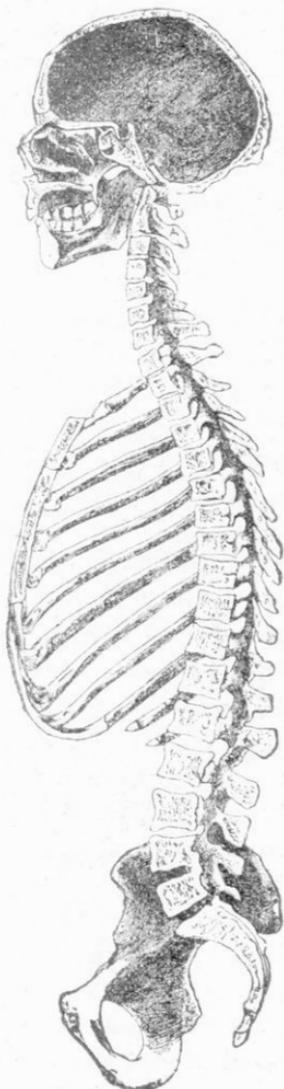
2. Τὰ ὀστέα τοῦ κορμοῦ.

Τὰ ὀστέα τοῦ κορμοῦ εἶναι πολλὰ (περὶ τὰ 60). Ταῦτα ἀποτελοῦν ὀπισθεν μὲν τὴν *σπονδυλικὴν στήλην*, ἔμπροσθεν τὸ *στέρνον*, εἰς δὲ τὰ πλάγια τὰς *πλευράς*, αἱ ὁποῖαι ἐνώνουν τοὺς σπονδύλους μὲ τὸ στέρνον. Τοιοιυτοτρόπως, σχηματίζεται μία εὐρεία κοιλότης, ἡ ὁποία καλεῖται *θώραξ* (εἰκ. 13). Ἐνιὸς αὐτοῦ εὐρίσκονται οἱ πνεύμονες καὶ ἡ καρδία.



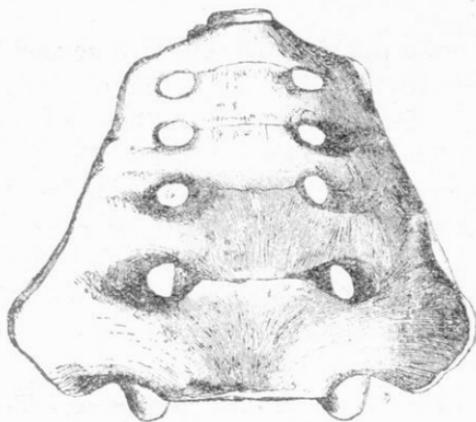
Εἰκ. 13. Ὁ θώραξ.

18. α'. Ἡ *σπονδυλικὴ στήλη*. Αὕτη (εἰκ. 14) ἀποτελεῖται ἀπὸ 32—33 ὀστέα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται *σπόνδυλοι*. Οὗτοι ἀναλόγως τῆς θέσεώς των διακρίνονται εἰς 7 *τραχηλικούς*, 12 *θωρακικούς*, 4 *ὀσφυϊκούς*, 5 τοῦ *ἱεροῦ ὀστέου* καὶ 3—4 τοῦ *κόκκυγος*. Ἐκ τούτων οἱ σπόνδυλοι τοῦ ἱεροῦ ὀστέου, μικρυνόμενοι διαδοχικῶς, εἶναι συνηνωμένοι καὶ ἀποτελοῦν ἓν ὀστοῦν, τὸ *ἱερὸν ὀστοῦν* (εἰκ. 15). Ὅμοίως συρροστεοῦνται καὶ οἱ σπόνδυλοι τοῦ κόκκυγος, οἱ ὁποῖοι βαίνουν ἐπίσης μικρυνόμενοι. Ὁ τελευταῖος κοκκυγικός εἶνε

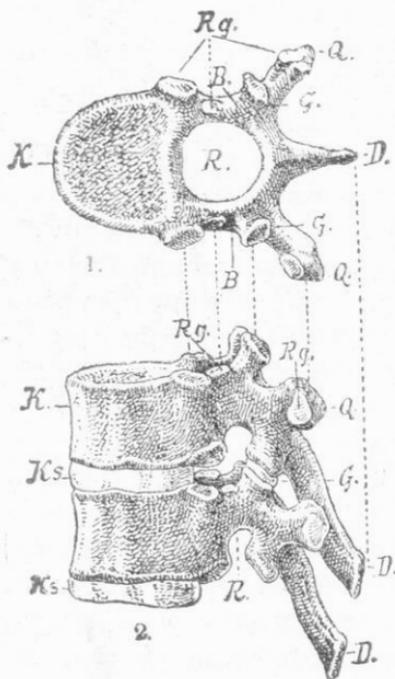


Είκ. 14.

Είκ. 14 Τομή δια τοῦ κρανίου, τῆς σπονδυλ στήλης καὶ τοῦ θώρακος



Είκ. 15



Είκ. 16.

Είκ. 16. 1 Σπόνδυλος. Κ σῶμα, R τρῆμα, D ἄκανθα, Q ἑγκάρσιαι ἀποφύσεις. Rg ἀρθρικά ἀποφύσεις, 2 σπόνδυλοι ἐπ' ἀλλήλους.

πολύ μικρός και λέγεται *κορυφή* του κόκκυγος. "Όλοι οι άλλοι σπόνδυλοι εἶνε μεμονωμένοι. ✕

Εἰς ἕκαστον σπόνδυλον (εἰκ. 16) διακρίνομεν τὸ *κύριον σῶμα* αὐτοῦ καὶ τὸ *τόξον*. Τοῦτο περιβάλλει τὸ διάτρητον μέρος τοῦ σπονδύλου, τὸ ὁποῖον καλεῖται *τρήμα*. Τὸ σῶμα τοῦ σπονδύλου φέρει ἐν ὄλῳ 7 προεκβολάς, αἱ ὁποῖαι λέγονται ἀποφύσεις. Ἐκ τούτων αἱ δύο πλάγαι λέγονται *πλάγαι* ἢ *ἐγκάρσιαι ἀποφύσεις*. Διὰ τούτων ὁ σπόνδυλος ἐνοῦται πρὸς τὰς πλευράς. Ὅπισθεν φέρει ὁ σπόνδυλος ἐπίσης μίαν ἀπόφυσιν, ἡ ὁποία λέγεται *ὀπισθία* ἢ *ἀκανθιαία ἀπόφυσις*. Ταύτην ἀντιλαμβάνομεθα ὡς σειρὰν κόμβων, ὅταν ψαύωμεν τὴν ράχιν εἰς τὸ μέσον ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω. Δύο ἀκόμη μικραὶ ἀποφύσεις εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ σπονδύλου καὶ δύο εἰς τὸ κάτω μέρος αὐτοῦ λέγονται *ἀρθρικοὶ ἀποφύσεις*. Διὰ τούτων οἱ σπόνδυλοι ἀκουμβοῦν πρὸς ἀλλήλους.

Οἱ σπόνδυλοι τιθέμενοι ὁ εἷς ἐπὶ τοῦ ἄλλου συνδέονται διὰ δίσκου ἐκ χόνδρου, σχηματίζουν δὲ σειρὰν, ἡ ὁποία καλεῖται *σπονδυλικὴ στήλη*. Τὰ τμήματα τῶν σπονδύλων ἐνούμενα τότε σχηματίζουν σωλῆνα, ὁ ὁποῖος λέγεται *νωτιαῖος σωλῆν*, ἐντὸς τοῦ ὁποίου εὐρίσκεται ὁ *νωτιαῖος μυελός*.

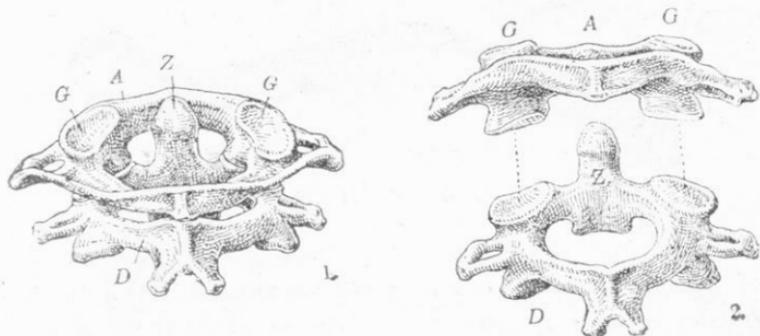
Ἡ σπονδυλικὴ στήλη δὲν εἶναι εὐθεῖα, ὅπως θὰ ὑπέθετε κανεὶς ἐκ πρώτης ὄψεως, ἀλλὰ παρουσιάζει δύο ἐσοχὰς (κοιλότητας) καὶ δύο ἐξοχὰς (κυρτότητας), ἤτοι παρουσιάζει σχεδὸν σχῆμα γαλλικοῦ σῖγμα (S). Τοῦτο ἔχει σημασίαν διὰ τὴν εὐκίνησιν τοῦ θώρακος καὶ τοῦ τραχήλου καὶ διὰ τὴν ὄλην στερεότητα τῆς σπονδυλικῆς στήλης.

Οἱ σπόνδυλοι παρουσιάζουν διαφορὰς τινὰς εἰς τὴν κατασκευὴν των κατὰ χώρας. Ἰδιαιτέραν ὅμως κᾶπως κατασκευὴν ἔχουν οἱ δύο πρῶτοι σπόνδυλοι (εἰκ. 17). Ἐκ τούτων ὁ πρῶτος δὲν ἔχει ὀπισθίαν ἄκανθαν, φέρει δὲ δύο προεξοχὰς ἐπὶ τῶν ὁποίων ἀκουμβοῦν αἱ προεξοχαὶ τοῦ ἱνιακοῦ ὀστοῦ καὶ συνεπῶς στηρίζεται ἐπ' αὐτοῦ ὀλόκληρος ἡ κεφαλή. Ὀνομάζεται λοιπὸν ἔνεκα τούτου *ἄτλας* (κατ' ἄλλους καὶ *ἐπιστροφεύς*). Ὁ δὲ δεῦτερος λέγεται *ἄξων* (ἢ καὶ *ἐπιστροφεύς*), καὶ φέρει ἐπὶ τοῦ σώματος πρὸς τὰ ἄνω κωνικὴν ἀπόφυσιν, ἡ ὁποία λέγεται *ὀδοντοειδὴς ἀπόφυσις*. Αὕτη εἰσέρχεται εἰς τὸ τρήμα τοῦ πρώτου σπονδύ-

λου και χρησιμεύει ως ἄξων περιστροφῆς τῆς κεφαλῆς.

19. β'. **Τὸ στέρνον.** Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὄστυον πλατὺ, ἐπίμηκες καὶ ξιφοειδές. Τὸ ἄνω μέρος αὐτοῦ καλεῖται **λαβή**. Ταύτην ἀκολουθεῖ τὸ **σῶμα**, τὸ δὲ κάτω μέρος λέγεται **ξιφοειδῆς ἀπόφυσις**. Κεῖται δὲ τὸ στέρνον εἰς τὴν μέσην γραμμὴν τοῦ θώρακος καὶ ἀντιστοιχῶς πρὸς τὸν 3ον μέχρι τοῦ 10ου θωρακικοῦ σπονδύλου (εἰκ. 13).

20. γ'. **Αἱ πλευραὶ.** Αὗται εἶναι ὄστα τοξοειδῆ, ὀλίγον πλατέα καὶ μακρὰ καὶ ἀποτελοῦν 12 ζεύγη (εἰκ. 13). Ἐνοῦνται δ' αἱ πλευραὶ ὀπισθεν μὲν πρὸς τοὺς σπονδύ-



Εἰκ. 17. Οἱ δύο πρότοι ἀχενικοὶ σπόνδυλοι. 1 ἠνωμένοι, 2 χωρισμένοι. Α ἄτλας, D ἄξων, Z ὀδοντοειδῆς ἀπόφυσις.

λους, ἔμπροσθεν δὲ, τὰ μὲν 7 ζεύγη ἀπ' εὐθείας μὲ τὸ στέρνον διὰ χόνδρου, ἕνεκα τοῦ ὁποῖου καλοῦνται ταῦτα καὶ **γνήσιαι πλευραὶ**. Ἐκ δὲ τῶν πέντε ἄλλων ζευγῶν, τὰ μὲν τρία ἐνοῦνται μεταξύ των διὰ χόνδρου καὶ διὰ τοῦ ἀνωτέρου ἐξ αὐτῶν πρὸς τὸν χόνδρον τῶν ἄλλων πλευρῶν, τὰ δὲ δύο τελευταῖα μένου ἐντελῶς ἀσύνδετα. Τὰ 5 ταῦτα ζεύγη καλοῦνται ἕνεκα τούτου **ψευδοπλευραὶ**. Τὰ μεταξύ τῶν πλευρῶν διαστήματα πληροῦνται ὑπὸ μυῶν καὶ λέγονται **μεσοπλεύρια διαστήματα** ἢ **μεσοχόνδρια**.

Αἱ πλευραὶ δὲν κεῖνται καθέτως πρὸς τὴν σπονδυλικὴν στήλην, ἀλλὰ κλίνουν πρὸς τὰ ἔμπροσ καὶ ἔξω. Μεταξὺ τῶν αἱ πλευραὶ παρουσιάζουν διαφορὰς.

3. Ὄστα τῶν ἄκρων.

Τὰ ἄκρα διακρίνονται εἰς **ἄνω ἄκρα** (χεῖρας) καὶ **κάτω ἄκρα** (πόδας).

21. α'. *Ἄνω ἄκρα*. Ταῦτα εἶναι δύο καὶ κεῖνται ἐκὰς τέρωθεν τοῦ θώρακος. Πρὸς τοῦτον ἐνοῦνται τὰ ἄνω ἄκρα ὄχι ἀπ' εὐθείας, ἀλλὰ διὰ τῶν ὀστέων τοῦ *ὤμου*, τὰ ὁποῖα εἶναι δύο, ἥτοι ἡ *κλείς* καὶ ἡ *ὠμοπλάτη*.

Ἡ *κλείς* (εἰκ. 18) εἶναι ὀστοῦν ἐπίμηκες, κυλινδρικόν καὶ ὀλίγον τοξοειδές, τὸ ὁποῖον ἐνοῦται πρὸς τὴν λαβὴν τοῦ στέρνου ἀφ' ἑνὸς καὶ πρὸς τὴν ὠμοπλάτην ἀφ' ἑτέρου.

Ἡ *ὠμοπλάτη* (εἰκ. 19) εἶναι ὀστοῦν πλατύ, λεπτὸν καὶ τριγωνικόν, τὸ ὁποῖον καλύπτει τὸ κύτος τοῦ θώρακος εἰς τὰ νῶτα ἀπὸ τῆς 2 μέχρι τῆς 7 πλευρᾶς. Ἡ ὠμοπλάτη πα-



Εἰκ. 18. Ἡ κλείς.

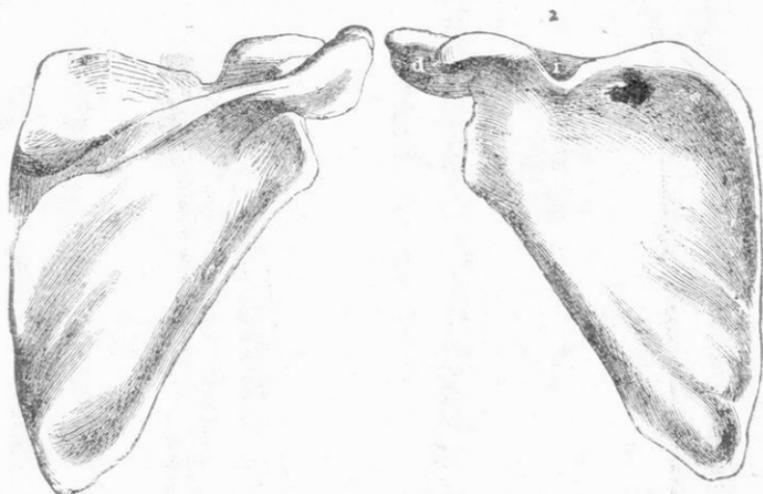
ρουσιάζει δύο ἀποφύσεις, τὴν *κορακοειδῆ* πρὸς τὸ μέρος τοῦ βραχίονος καὶ τὴν *ὠμοπλατιαίαν ἄκανθαν*, ἡ ὁποία προεκτεινομένη σχηματίζει τὸ *ἀκρώμιον*. Αὕτη χωρίζει τὴν ὀπισθίαν ἐπιφάνειαν τῆς ὠμοπλάτης εἰς δύο ἄνισα μέρη.

Ἐκάστη *χειρ* ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία μέρη, ἥτοι ἀπὸ τὸν *βραχίονα*, ἀπὸ τὸν *πῆχυν* καὶ ἀπὸ τὴν *κυρῖως* ἢ *ἄκραν χειρᾶ*.

Ὁ *βραχίον* ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὀστοῦν, τὸ ὁποῖον λέγεται *βραχίων* ἢ *βραχιόνιον* ὀστοῦν (εἰκ. 20) καὶ εἶναι μακρὸν καὶ κυλινδρικόν. Διὰ τοῦ ἄνω ἄκρου αὐτοῦ, τὸ ὁποῖον εἶνε σφαιρικόν καὶ λέγεται *κεφαλή*, εἰσέρχεται ὁ βραχίων εἰς τὴν κοιλότητα τῆς ὠμοπλάτης, ἡ ὁποία λέγεται *γληνοειδῆς κοιλότης*. Τὸ κάτω ἄκρον τοῦ βραχιονίου ἔχει δύο προεξοχάς, μίαν μεγαλυτέραν πρὸς τὰ ἔσω, ἥτοι πρὸς τὸν μικρὸν δάκτυλον, ἡ ὁποία καλεῖται *τροχιλία* καὶ μίαν μικροτέραν πρὸς τὰ ἔξω, ἡ ὁποία ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν μέγαν δάκτυλον καὶ λέγεται *κόνδυλος*.

Ὁ *πῆχυς* (εἰκ. 21) ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ὀστέων. Ἐκ τούτων τὸ ἓν λέγεται *κυρῖς*. Αὕτη ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν μέγαν δάκτυλον τῆς χειρὸς καὶ συντάσσεται πρὸς τὸν κόνδυλον τοῦ βραχιονίου ὀστοῦ. Τὸ ἄλλο ὀστοῦν λέγεται

ὠλένη. Αὕτη ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν μικρὸν δάκτυλον τῆς χειρὸς καὶ συντάσσεται πρὸς τὴν τροχιλίαν τοῦ βραχιονίου ὀστού. Ἡ ὠλένη φέρει πρὸς τὸ μέρος τοῦ βραχίονος προεξοχήν, ἡ ὁποία λέγεται **ὠλέκρανον**. Τοῦτο ἐμποδίζει τὴν ὠλένην νὰ ὑπερβῇ τὴν εὐθεῖαν γραμμὴν, ἡ ὁποία σχηματίζεται ὑπ' αὐτῆς καὶ τοῦ βραχίονος, ὅταν ὁ πῆχυς κινεῖται πρὸς τὰ ὀπίσω, διότι εἰσέρχεται εἰς τὸν λεγόμενον **ὠλεκρανικὸν βόθρον** τοῦ βραχιονίου ὀστού.

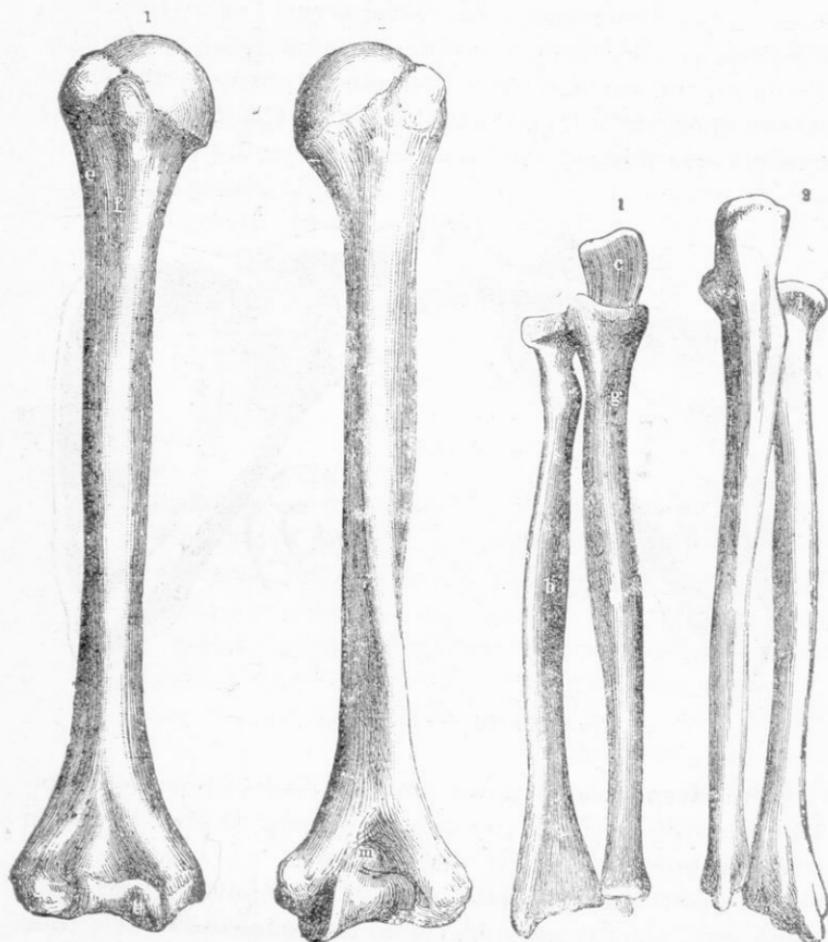


Εἰκ. 19. Τὰ ὀστὰ τῆς ὠμοπλάτης.

Ἀμφότερα τὰ ὀστὰ τοῦ πῆχεως εἶνε ἐπιμήκη καὶ πρισματικά τρίγωνα, ὀλίγον καμπύλα πρὸς τὰ ἔξω. Ἡ ὠλένη εἶνε μακροτέρα κατὰ τι τῆς κερκίδος.

Ἡ **ἄκρη** ἢ **κυρίως χεῖρ** (εἰκ. 22) διακρίνεται εἰς τρία μέρη, ἤτοι εἰς τὸν **καρπὸν**, εἰς τὸ **μετακάρπιον** καὶ εἰς τοὺς **δακτύλους**. Ἐκ τούτων ὁ **καρπὸς** ἔχει 8 μικρὰ ὀστάρια, μετὰ διάφορα ὀνόματα, τὰ ὁποία τάσσονται εἰς δύο σειράς. Τὸ **μετακάρπιον** ἀποτελεῖται ἀπὸ 5 ἐπιμήκη ὀστὰ, τὰ ὁποία ἀντιστοιχοῦν εἰς τοὺς πέντε δακτύλους. Οἱ δὲ **δάκτυλοι** ἀποτελοῦνται ἕκαστος ἀπὸ τρία ὀστὰ, τὰ ὁποία καλοῦνται **φάλαγγες**, πλὴν τοῦ μεγάλου ἢ **ἀνίχειρος**, ὁ ὁποῖος ἔχει δύο φάλαγγας. Οὗτος εἶναι ἀνιτακτὸς πρὸς τοὺς λοιποὺς δακτύλους, οὕτω δὲ ἡ χεῖρ εἶναι ὄργανον

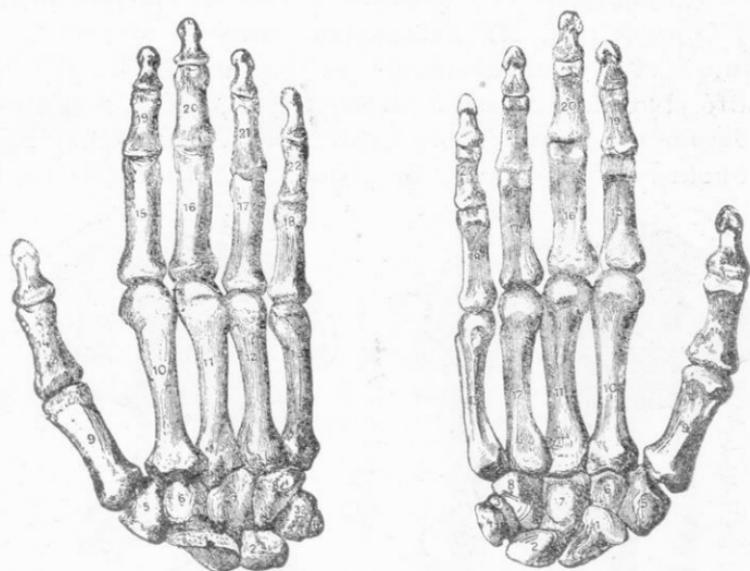
συλλήψεως. Ἐκ τῶν φαλάγγων ἡ πρώτη, ἡ ὁποία συνδέεται πρὸς τὸ μετακάρπιον, λέγεται **μετακάρπιος**, ἡ δευτέρα **μέση** καὶ ἡ τρίτη **ὄνυχοφόρος**, διότι φέρει τὸν ὄνυχα.



Εικ. 20. Οἱ δύο βραχίονες. Εικ. 21. Τὰ ὄστα τοῦ πήχεως.

Σημειώσεις. Αἱ ἀρθρώσεις τῶν ἄνω ἄκρων ἐπιτρέπουν εἰς αὐτὰ ποικίλας κινήσεις, αἱ ὁποῖαι καθιστοῦν ταῦτα σπουδαιότατα ὄργανα διὰ τὸν ἄνθρωπον. Οὕτω ἡ ἀρθρωσις τοῦ βραχίονος πρὸς τὴν ὠμοπλάτην ἐπιτρέπει εἰς τοῦτον νὰ κινῆται εἰς διάφορα ἐπίπεδα, ν' ἀπομακρύνεται τοῦ κορμοῦ μέχρι τοῦ ὕψους τοῦ ὤμου, νὰ κινῆται κατὰ τὴν βῆδισιν, νὰ στρέφεται περὶ τὸν ἄξονά του κλπ.

Ἡ ἄρθρωσις τῆς ὠλένης ἐπιτρέπει κινήσεις τοῦ πήχεως κατὰ ἓν ἐπίπεδον, ἐνῶ ἡ ἄρθρωσις τῆς κερκίδος ἐπιτρέπει στροφὴν τοῦ πήχεως περὶ τὸν ἄξονά του.



Εἰκ. 22. Ἡ κυρίως χεὶρ. 1—8 ὀστᾶ τοῦ καρποῦ, 9—13 ὀστᾶ τοῦ μετακαρίου, 14—22 φάλαγγες τῶν δακτύλων.

Ἡ ἄρθρωσις τῆς ἰδίως χειρὸς εἰς τὸν καρπὸν ἐπιτρέπει πλευρικὰς κινήσεις, ὡς καὶ κάμψεις αὐτῆς.

Αἱ ἀρθρώσεις τέλος τῶν δακτύλων ἐπιτρέπουν εἰς αὐτοὺς ὅλας τὰς θαυμασίας κινήσεις των.

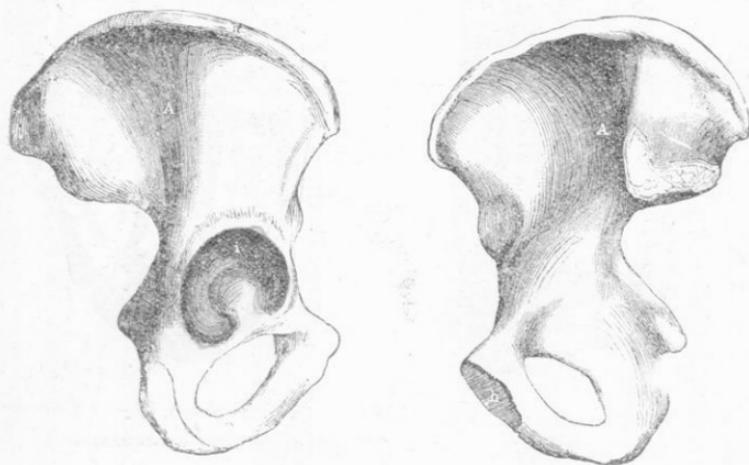
22. β'. *Κάτω ἄκρα*. Ταῦτα εἶναι ἐπίσης δύο καὶ ἐνοῦνται πρὸς τὸν θώρακα διὰ τῶν ὀστέων τῆς *λεκάνης* (ἢ *λαγονίων*, ἢ *ἀνωνώμων* ὀστέων).

Τὰ ὀστᾶ τῆς *λεκάνης* (εἰκ. 23) εἶναι μεγάλα, πλατέα καὶ πολὺ στερεὰ ὀστᾶ, τὰ ὁποῖα ἐνοῦνται ὀπισθεν μὲν μετὰ τοῦ ἱεροῦ ὀστοῦ, ἔμπροσθεν δὲ πρὸς ἀλλήλα διὰ τῆς λεγομένης *ἠβικῆς συμφύσεως*. Οὕτω σχηματίζουν μίαν κοιλότητα, ἡ ὁποία καλεῖται *λεκάνη* ἢ *πύελος*. Ἐντὸς ταύτης στηρίζονται τὰ ἔντερα, ὁ στόμαχος, τὸ ἥπαρ καὶ ὁ σπλὴν, ἤτοι γενικῶς τὰ λεγόμενα *σπλάγχνα*. Ἐκαστὸν ἀνώνυμον ὄστον διαιρεῖται εἰς τρία μέρη, ἤτοι εἰς τὸ *λαγώνιον*, τὸ

ὁποῖον εἶναι τὸ ἀνώτερον τμήμα, εἰς τὸ *ἠβικόν*, κάτω καὶ ἔμπρός, καὶ εἰς τὸ *ἰσχιακόν* ὀπισθεν.

Ἐκαστος ἤδη *ποῦς* ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία μέρη, ἧτοι ἀπὸ τὸν *μηρόν*, ἀπὸ τὴν *κνήμην* καὶ ἀπὸ τὸν *κυρίως πόδα*.

Ὁ *μηρός* (εἰκ. 24) ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὄστουν, τὸ ὁποῖον εἶνε τὸ μεγαλείτερον τοῦ σώματος. Τὸ ὄστουν τοῦτο εἶναι μακρὸν καὶ κυλινδρικὸν καὶ λέγεται *μηριαῖον*, ἢ *ὄστουν τοῦ μηροῦ*. Τοῦτο φέρει πρὸς τὰ ἔξω ἐξόγκωσιν ἢ ὁποῖα λέγεται κεφαλὴ τοῦ μηροῦ. Διὰ ταύτης τὸ μηρι-



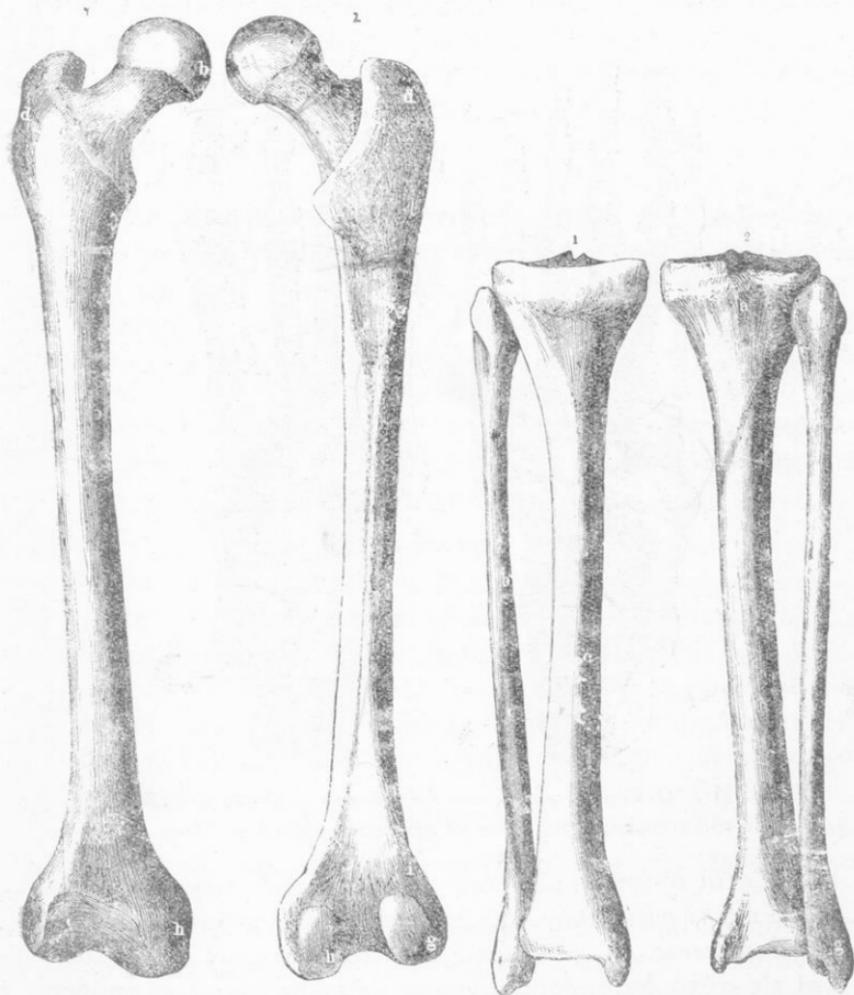
Εἰκ. 23. Τὰ ὄστᾶ τῆς λεκάνης.

αῖον ὄστουν εἰσέρχεται εἰς τὴν κοιλότητα τοῦ ὄστου τῆς λεκάνης, ἢ ὁποῖα λέγεται *κοτύλη*, ἐντὸς τῆς ὁποίας περιστρέφεται. Τὸ δὲ κάτω ἄκρον τοῦ μηροῦ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο ὀγκώματα, τὰ ὁποῖα καλοῦνται *μηριαῖοι κόνδυλοι*. Οὗτοι ἐνοῦνται πρὸς τὰ ἔμπρός καὶ σχηματίζουν τὴν *μηριαίαν τροχιλίαν*.

Ἡ *κνήμη* (εἰκ. 25) ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 ὄστᾶ. Τὴν *κνήμην*, ἢ ὁποῖα εἶναι πρὸς τὰς ἔσω καὶ ἔμπρός καὶ καταλήγει εἰς τὸ λεγόμενον *ἔσω σφυρόν*, καὶ τὴν *περὼνην* πρὸς τὰ ἔξω καὶ ὀπίσω, ἢ ὁποῖα εἶναι πολὺ λεπτόν ὄστουν καὶ καταλήγει εἰς τὸ λεγόμενον *ἔξω σφυρόν*. Μεταξὺ τῆς κνήμης καὶ τοῦ μηροῦ ὑπάρχει μικρὸν φακοειδὲς ὄστουν, ἢ *ἐπιγονατὶς* ἢ *μύλη*.

Ὁ *κυρίως ποῦς* (εἰκ. 26) ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸν *ταρσόν*, ἀπὸ τὸ *μετατάρσιον* καὶ ἀπὸ τοὺς *δακτύλους*. Ἐκ τούτων

ὁ *ταρσός* ἀποτελεῖται ἀπὸ 7 ὀστᾶ διαφόρου κατασκευῆς, τὰ ὁποῖα τάσσονται εἰς τρεῖς ἐγκαρσίους στοιχοῦς. Τούτων κυριώτερα εἶναι ἡ *πέτρανα*, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὴν ὀπισθεν βᾶσιν τοῦ πέλματος καὶ ὁ *ἀστράγαλος*, ὅστις ἀρ-

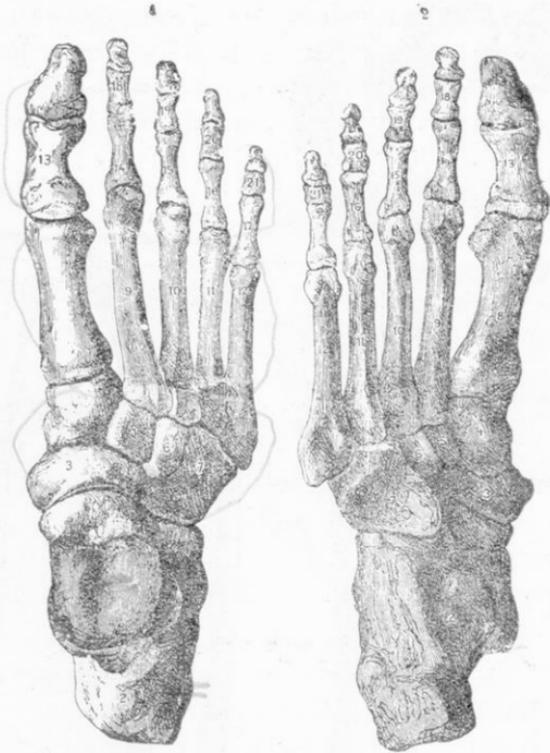


Εἰκ. 24. Δεξιὸς καὶ ἀριστερὸς μηρός. Εἰκ. 25. Τὰ ὀστᾶ τῆς κνήμης.

θροῦται πρὸς τὰ ὀστᾶ τῆς κνήμης. Τὸ *μειατάρσιον* ἀποτελεῖται ἀπὸ 5 ἐπιμήκη ὀστᾶ, τὰ ὁποῖα ἀντιστοιχοῦν πρὸς τοὺς δακτύλους. Οἱ δὲ *δάκτυλοι* ἀποτελοῦνται ἀπὸ τρία ὀστᾶ, τὰς *φάλαγγας*, πλὴν τοῦ μεγάλου, ὁ ὁποῖος ἀπο-

τελείται από δύο φάλαγγας και δέν είναι άντιτακτός πρὸς τοὺς λοιπούς, ὅπως ὁ μέγας δάκτυλος τῆς χειρός.

Τὰ ὀστά τοῦ κυρίως ποδὸς εἶναι συντεταγμένα κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε σχηματίζεται καμάρα (εἰκ. 27), μὲ τὸ κυρτὸν αὐτῆς μέρος πρὸς τὰ ἄνω. Ἡ καμάρα αὕτη



Εἰκ. 26. Ὁ κυρίως ποῦς. 1—7 ὀστά τοῦ ταρσοῦ, 8—12 ὀστά τοῦ μεταταρσίου, 12—21 φάλαγγες τῶν δακτύλων.

στηρίζεται ὀπισθεν μὲν διὰ τῆς πτέρνης, ἔμπροσθεν δὲ ἰδίως εἰς τὴν κεφαλὴν τοῦ 2ου καὶ 3ου μεταταρσίου ὀστού.

Σημείωσις. Αἱ ἀρθρώσεις τῶν κάτω ἄκρων ἐπιτρέπουν καὶ εἰς αὐτὰ διαφόρους κινήσεις. Ἐπειδὴ ὅμως οἱ πόδες φέρουν τὸ βάρος ὀλοκλήρου τοῦ σώματος, αἱ κινήσεις αὐτῶν δέν ἔχουν τὴν ἐλευθερίαν τῶν κινήσεων τῶν χειρῶν. Τοῦτο δυνάμεθα νὰ πιστοποιήσωμεν τόσον εἰς τὰς κινήσεις τοῦ μηροῦ, ὅσον καὶ εἰς τὰς κινήσεις τῆς κνήμης, τοῦ ἄκρου ποδὸς καὶ τῶν δακτύλων.

23. *Βιολογικαί τινες παρατηρήσεις ἐπὶ τῶν ὀστέων*. Τὸ σχῆμα καὶ ἡ θέσις τῶν ὀστέων ἐν σχέσει πρὸς τὴν λειτουργίαν αὐτῶν (τὰ μεγάλα σωληνοειδῆ ὀστᾶ τοῦ βραχίονος, τοῦ μηροῦ κλπ., τὰ μικρὰ καὶ πολλὰ τοῦ καρποῦ, τοῦ τάρσοῦ, τῶν δακτύλων κλπ.). Αἱ ἄρθρώσεις καὶ ἡ κίνησις (ἡ σύνδεσις τῶν ὀστέων τῆς κεφαλῆς, ἡ σύνδεσις τῶν σπονδύλων κλπ.). Ἡ σημασία τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὀστέων διὰ τὴν εὐκινησίαν καὶ τὴν στερεότητα τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ σώματος (πολλοὶ σπόνδυλοι, πολλὰ ὀστᾶ τοῦ καρποῦ, τῶν δακτύλων, κάμψις καὶ στερεότης τῆς σπονδυλικῆς στήλης, εὐκινησία καὶ στερεότης τῆς ἄκρας χειρὸς κλπ.). Χονδρώδης καὶ ὀστεώδης σκελετὸς καὶ σημασία τούτου διὰ τὴν ὀριστικὴν διάπλασιν τοῦ σκελετοῦ προΐουσης τῆς ἡλικίας. Κατασκευὴ ἰδίᾳ τῶν σωληνοειδῶν ὀστέων κατὰ τὰς μηχανικὰς ἀρχὰς (κοῖλον τοῦ κέντρου τῶν ὀστέων κλπ.). Ἡ σημασία τῆς συναρμογῆς τῶν ὀστέων τοῦ κρανίου διὰ τὴν λειτουργίαν τοῦ ἐγκεφάλου. Αἱ κινήσεις ὀλοκλήρου τῆς κεφαλῆς καὶ ἡ διαφορὰ τῆς κατασκευῆς τῶν δύο πρώτων ἀύχενικῶν σπονδύλων.

Β'. Τὸ Μυϊκὸν σύστημα.

24. *Μύες*. Τὰ ὄργανα διὰ τῶν ὁποίων ἐνεργεῖται ἡ κίνησις τοῦ σώματος εἶναι οἱ *μύες*. Οὗτοι εἶναι μᾶζαι μαλακαί, συνήθως ἐρυθραί, προσηρμοσμένοι ἐπὶ τῶν ὀστέων καὶ διὰ τοῦτο καλοῦνται καὶ *σκελετομύες* ἢ *μύες τοῦ σκελετοῦ*, πρὸς διάκρισιν ἀπὸ τοὺς μῦς, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦν τὰ σπλάγχνα, ὅπως π.χ. ὁ καρδιακὸς μῦς, οἱ μύες τοῦ στομάχου κλπ.

Οἱ σκελετομύες διακρίνονται ἀναλόγως τοῦ σχήματος αὐτῶν εἰς *μακροὺς*, *ἀτρακτιοειδεῖς*, *πλατεῖς*, *βραχεῖς* καὶ *σφιγκτήρας*.

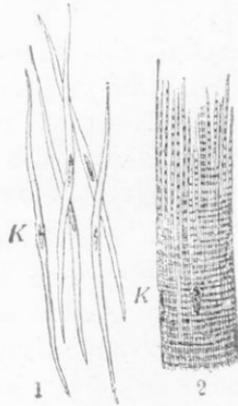
25, *Μέρη τοῦ μύος*. Εἰς ἕκαστον μῦν (εἰκ. 28) τοῦ σκελετοῦ διακρίνομεν τὸ μέσον μέρος αὐτοῦ, τὸ ὁποῖον λέγεται *γαστήρ*, καὶ τὰ δύο ἄκρα, διὰ τῶν ὁποίων οὗτος προσφύεται ἐπὶ τῶν ὀστέων. Ταῦτα λέγονται *ἐκφυσις* καὶ *κατάφυσις* καὶ προσφύονται εἰς τὰ ὀστᾶ δι' ἰδιαίτερου συνδετικοῦ ἴστοῦ, ὁ ὁποῖος, ἰδίως εἰς τοὺς μεγάλους μῦς, λέγεται *τένων*. Ὅταν ὁ τένων εἰσέρχεται εἰς τὸ μέσον

της γαστρὸς τοῦ μῦος, ὁ μῦς λέγεται *διγάστωρ*, ὅταν δὲ σχίζεται εἰς δύο, ἢ τρία μέρη, ὁ μῦς καλεῖται *δικέφαλος*, *τρικέφαλος* κλπ.

Ἐκαστος μῦς περιβάλλεται ἀπὸ συνδετικὸν ἰστόν, ὁ ὁποῖος καλεῖται *περιμύϊον*. Τοῦτο εἰσχωρεῖ καὶ εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ μῦος, τοιοῦτοτρόπως δὲ ὁ μῦς χωρίζεται εἰς πολλὰς *μυϊκὰς δέσμας*. Αὗται πάλιν ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὰς *μυϊκὰς ἴνας*, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἀπλᾶ κύτταρα καὶ περιβάλλονται ἐπίσης ἀπὸ συνδετικὸν ἰστόν. Ὁ



Εἰκ. 28. Σχῆμα μῦος.
1 *διγάστωρ*, 2 *ἀπλοῦς*.



Εἰκ. 29. Λεῖα (1) καὶ γραμμωταὶ μυϊκαὶ ἴνες.

ἐσωτερικὸς οὗτος συνδετικὸς ἰστός λέγεται καὶ *ἐνδομύϊον*.

Ἡ διεύθυνσις τῶν μυϊκῶν ἰνῶν εἰς ἄλλους μὲν μῦς εἶναι ἐπιμήκης καὶ σύμφωνος πρὸς τὴν διεύθυνσιν τοῦ ὅλου μῦος, εἰς ἄλλους δὲ σχηματίζουν αἱ ἴνες γωνίαν πρὸς τὴν διεύθυνσιν τοῦ μῦος.

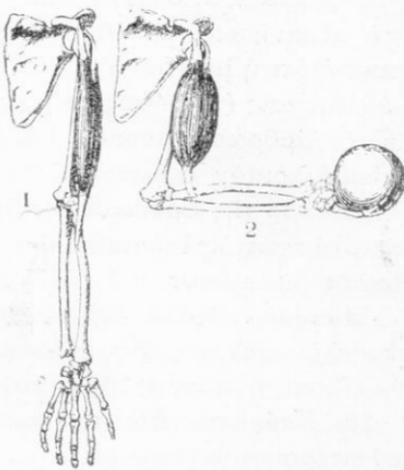
Ἄν ἐξετάσωμεν τὰς μυϊκὰς ἴνας ἐνὸς μῦος τοῦ σκελετοῦ μὲ τὸ μικροσκόπιον, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι αὗται ἔχουν ὀριζοντίας ραβδώσεις, διὰ τοῦτο δὲ καὶ ὀνομάζονται *ἐγκαρσίως γραμμωταὶ* ἴνες, ἢ καὶ ἀπλῶς *γραμμωταὶ* (εἰκ. 29). Αἱ ραβδώσεις αὗται προέρχονται ἀπὸ διάφορα στρώματα τῆς οὐσίας, ἢ ὁποῖα ὑπάρχει ἐντὸς τῶν ἰνῶν. Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰς ἴνας ταύτας ὑπάρχουν καὶ αἱ λε-

γόμεναι *λείαι* μυϊκαί ἴνες (εἰκ. 29). Αὗται εἶνε ἐπιμήκεις καὶ ἀτρακτοειδεῖς, δὲν ἔχουν ὅμως τοιαύτας ραβδώσεις.

Ἀπὸ τοὺς μῦς συνεπῶς, ἐκεῖνοι οἱ ὁποῖοι ἔχουν γραμμωτάς ἴνας λέγονται *γραμμωτοὶ μῦες*. Οὗτοι ἐκτελοῦν τὰς *ἐκουσίας κινήσεις* τοῦ σώματος, ἐκεῖνοι δέ, οἱ ὁποῖοι ἔχουν λείας ἴνας, λέγονται *λείοι μῦες* καὶ ἀποτελοῦν τὰ ὄργανα, τῶν ὁποίων *αἱ κινήσεις εἶνε ἀνεξάρτητοι τῆς θελήσεως ἡμῶν*, ὡς π.χ. τὰ ἔντερα, τὰ ἀγγεῖα κλπ. Ἐξαίρεσιν τούτου ἀποτελεῖ ἡ καρδία, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ γραμμωτοὺς μῦς καὶ ὅμως λειτουργεῖ χωρὶς τὴν θέλησίν μας.

Οἱ μῦες τοῦ σώματος εἶνε πολλοὶ καὶ φέρουν διάφορα ὀνόματα, ὡς π.χ. *βραχιόνιος, γαστροκνημιαῖος, κοιλιακὸς* κλπ.

26. *Εἶδη μυῶν*. Ἀναλόγως τῆς κινήσεως τὴν ὁποίαν ἐκτελοῦν οἱ μῦες διακρίνονται οὗτοι εἰς *καμπιτήρας* καὶ *ἐκτατήρας* ἢ *τείνοντας*, ἐκ τῶν ὁποίων οἱ μὲν κινοῦν ὅσπουν τι πρὸς ἄλλο, οἱ δὲ ἐκτελοῦν τὸ ἀντίθετον, ἐπαναφέροντες τὸ ὅσπουν εἰς τὴν θέσιν του. Ἐπίσης εἰς *ἀπαγωγούς* καὶ *προσαγωγούς*. Γενικῶς οἱ τοιοῦτοι μῦες



Εἰκ. 30. Ὁ βραχιόνιος μῦς (1), ἐν λειτουργίᾳ (2).

λέγονται μεταξύ των *ἀνταγωνισταί*. Ἐπειδὴ δὲ πολ-

λάκις διὰ τὴν ἐκτέλεσιν κινήσεώς τινος συντελοῦν κατὰ δεύτερον λόγον, ἐκτὸς τοῦ κυρίου μῦός, καὶ ἄλλοι τινές, οὗτοι λέγονται *συναγωνισταί*.

27. *Φυσιολογία τῆς κινήσεως*. Ἡ κίνησις τῶν μερῶν τοῦ σώματος ἐπιτυγχάνεται διὰ τῆς συστολῆς τῶν μυῶν. Τοῦτο παρατηροῦμεν εὐκόλως εἰς τὸν βραχιόνιον μῦν, ὁ ὁποῖος, ὅταν κάμπτωμεν τὸν πῆχυν πρὸς αὐτόν, φαίνεται βραχύτερος καὶ ἐξογκοῦται εἰς τὸ μέσον (εἰκ. 30). Οὕτω βραχυνόμενος οὗτος παρασύρει τὸν πῆχυν, πρὸς ὃν συνδέεται ὁ μῦς, πρὸς ἑαυτόν. Ἡ ἐνέργεια αὕτη τῶν μυῶν πρὸς κί-

νησιν προκαλείται ὑπὸ τῶν κινητηρίων νεύρων, περὶ τῶν ὁποίων θὰ μάθωμεν εἰς τὸ νευρικὸν σύστημα.

Ὅμοίως ρυθμίζονται ὑπὸ ἰδίων νεύρων καὶ αἱ ἀκούσiai κινήσεις τῆς καρδίας καὶ τῶν σπλάγχνων ἐν γένει.

Κινήσεις μυῶν, αἱ ὁποῖαι προκαλοῦνται ἀπὸ ἐρέθισμά τι ἀκουσίως, λέγονται *ἀνακλαστικά*, ὡς π.χ. ἡ κίνησις τῶν βλεφάρων κλπ.

Ἡ δύναμις, τὴν ὁποίαν ἀναπτύσσει εἷς μῦς, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸν ἀριθμὸν τῶν ἰνῶν αὐτοῦ καὶ ἀπὸ τὸ μήκος του, εἶνε δὲ διάφορος εἰς τοὺς διαφόρους μῦς καὶ τὰ διάφορα ἄτομα.

Αἱ μετακινήσεις τῶν ὀστέων διὰ τῶν μυῶν εἶναι ὅμοιαι πρὸς ἐκείνας, αἱ ὁποῖαι γίνονται διὰ τῶν μοχλῶν. Πράγματι αἱ κινήσεις τοῦ πήχεως εἶνε κινήσεις μοχλοῦ 3ου εἴδους, διότι ἡ μὲν δύναμις κεῖται εἰς τὸν βραχιόνιον μῦν, ἡ ἀντίστασις (τὸ βάρος) εἰς τὴν χεῖρα, τὸ δὲ ὑπομόχλιον εἰς τὴν ἄρθρωσιν μεταξὺ τοῦ βραχίονος καὶ τοῦ πήχεως. Ἐπειδὴ λοιπὸν ὁ βραχιόνιος μῦς ἐνεργεῖ ἐπὶ τοῦ πήχεως ὀλίγον πρὸ τῆς ἀρθρώσεως, ἄρα ἡ δύναμις κεῖται μεταξὺ ἀντιστάσεως καὶ ὑπομοχλίου, καὶ τὸ ὅλον σύστημα εἶνε μοχλὸς 3ου εἴδους.

Ἀσκήσεις. Νὰ δειχθῇ ὅτι ἡ στήριξις ἐπὶ τῶν δακτύλων ἀποτελεῖ μοχλὸν 2ου εἴδους. Ἐπίσης ἀποτελεῖ μοχλὸν 1ου εἴδους ἡ κίνησις τῆς κεφαλῆς πρὸς τὰ ἔμπρός.

28. **Κούρασις.** Εἰς τὸν συστελλόμενον μῦν γίνεται μεγαλειτέρα συγκέντρωσις αἵματος, ἐξ οὗ καὶ ἡ ζωηρὰ ἐρυθρότης αὐτοῦ. Γίνεται συνεπῶς μεγάλη καύσις καὶ κατανάλωσις οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι συγκεντροῦνται ἐντὸς τοῦ μυός καὶ προκαλοῦν πόνον καὶ τὸ αἶσθημα τῆς κουράσεως. Διὰ τοῦτο ἀπαιτεῖται μικρὰ ἀνάπαυλα διὰ ν' ἀπομακρυνθοῦν αἱ βλαβεραὶ οὐσίαι ἐκ τοῦ μυός. Εἰς τοῦτο ἐπίσης ὀφείλεται τὸ ὅτι διὰ τῆς ἀσκήσεως καὶ τῆς ἐργασίας γίνονται οἱ μῦες ἰσχυρότεροι καὶ παχύτεροι.

29. **Βιολογικαὶ τινες παρατηρήσεις ἐπὶ τῶν μυῶν.** Ἡ σύνθεσις τῶν μυῶν ἀπὸ μικροτάτας μυϊκᾶς ἴνας, ἥτοι ἀπὸ μικρὰ ἐπιμήκη κύτταρα, τὰ ὁποῖα συστέλλονται ἐν ἑκαστον δι' ἑαυτό. Ἡ συνεργασία τῶν μυῶν διὰ τὰς πολυπλόκους κινήσεις τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ σώματος. Ἡ

ἀπόστασις τοῦ ὑπομοχλίου καὶ ἡ ἀναλογία τῶν μοχλοβραχιόνων σχετικῶς μὲ τὸ βάρος, τὸ ὁποῖον μετακινεῖ ὁ μῦς κλπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

Ἡ θρέψις.

30. *Θρέψις* εἶναι ἡ μεγάλη λειτουργία τοῦ ὀργανισμοῦ, διὰ τῆς ὁποίας οὗτος προσλαμβάνει διαφόρους οὐσίας ἀπὸ τὸν ἔξω κόσμον καὶ διὰ καταλλήλου μεταβολῆς αὐτῶν ἐντὸς αὐτοῦ ἀναπτύσσεται καὶ διατηρεῖται ἐν τῇ ζωῇ. Ἡ μεγάλη αὕτη λειτουργία ἐπιτυγχάνεται διὰ πολλῶν μερικωτέρων τοιούτων, τοιαῦται δὲ εἶνε ἡ *πέψις*, ἡ *ἀπομύζησις*, ἡ *κυκλοφορία*, ἡ *ἀναπνοή* καὶ αἱ *ἐκκρίσεις*.

31. *Αἱ τροφαί*. Αἱ οὐσίαι τὰς ὁποίας εἰσάγομεν ἐντὸς τοῦ σώματος ἡμῶν ἐκ τοῦ ἔξω κόσμου πρὸς ἀναπλήρωσιν ἐκείνων, αἱ ὁποῖαι καταναλίσκονται εἰς τὴν ζωὴν, λέγονται *τροφαί*. Αὗται ἀναλόγως τῆς χημικῆς των συνθέσεως δύνανται νὰ διακριθοῦν εἰς *ὀργανικὰς* καὶ *ἀνοργάνους* τοιαύτας. Ἐκ τούτων αἱ ἀνόργανοι εἶναι κυρίως ὕδωρ καὶ ἅλατα, ὡς π. χ. τὸ μαγειρικὸν ἅλας (χλωριουχον νάτριον). Αἱ δὲ ὀργανικαὶ διακρίνονται α') εἰς *λευκωματώδεις*. Αὗται περιέχουν τὰ χημικὰ στοιχεῖα ἄνθρακα, ὕδρογόνον, ὀξυγόνον, ἄζωτον (καὶ διὰ τοῦτο λέγονται καὶ *ἄζωτοῦχοι* καὶ *τετραδικαὶ* τροφαί), πρὸς δὲ θεῖον καὶ φωσφόρον. Τοιαῦται τροφαί εἶναι τὸ κρέας, οἱ ἰχθύες κλπ. β') εἰς *λιπαράς* καὶ εἰς *ὕδατάνθρακας*. Αὗται περιέχουν τὰ χημικὰ στοιχεῖα ἄνθρακα, ὕδρογόνον, ὀξυγόνον καὶ λέγονται διὰ τοῦτο καὶ *τριαδικαὶ* ἐνώσεις. Τοιαῦται τροφαί εἶνε τὰ λίπη, τὰ ἔλαια, τὰ σάκχαρα κλπ.

Α'. Ἡ πέψις.

32. *Πέψις*. Πέψις εἶναι ἡ λειτουργία ἐκείνη τῆς θρέψεως, κατὰ τὴν ὁποίαν αἱ εἰς τὸ σῶμα εἰσαγόμεναι τροφαί ὑφίστανται καταλλήλους μεταβολὰς διὰ νὰ χρησιμοποιηθοῦν ὑπὸ τοῦ σώματος.

Ὅργανα τῆς πέψεως. Τοιαῦτα εἶναι τὸ *στόμα* καὶ ὁ *συνεχῆς πεπτικὸς σωλήν*, ὁ ὁποῖος ἄρχεται μετὰ τὸ στόμα

διὰ τοῦ φάρυγγος καὶ καταλήγει εἰς τὸν *σφιγκτήρα* ἢ τὴν *ἔδραν*, διὰ τῆς ὁποίας ἀποβάλλονται ἀπὸ τὸ σῶμα αἱ ἄχρηστοι οὐσίαι. Πρὸς τούτοις ἀνήκουν εἰς τὸ πεπτικὸν σύστημα τὸ *ἥπαρ* καὶ τὸ *πάγκρεας*.

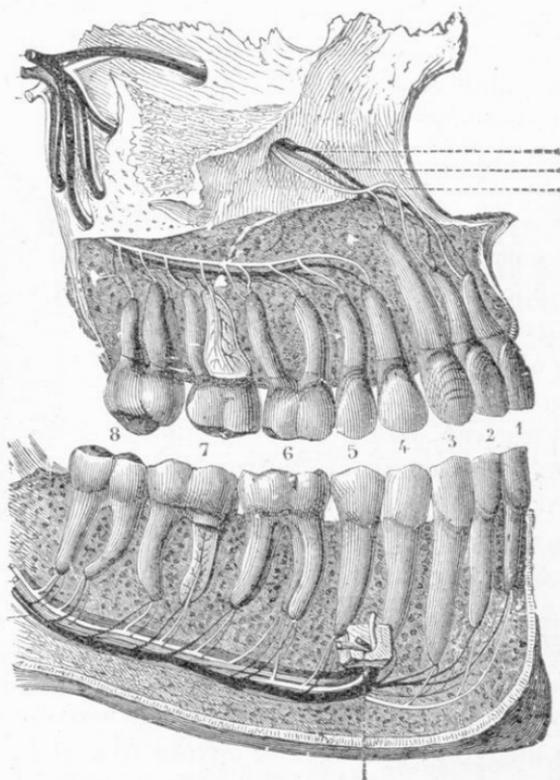
“Ὅλα τὰ ὄργανα, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς κοιλίας, περιβάλλονται ἀπὸ λεπτὸν περίβλημα, τὸ ὁποῖον λέγεται *περιτόναιον*. Τοῦτο περιβάλλει τὰ ὄργανα ἐξωτερικῶς, ὡς ἐπίσης καὶ ὅλον τὸ κοῖλον τῆς κοιλίας καὶ σχηματίζει πολλὰς πτυχὰς μεταξύ τῶν διαφόρων ὀργάνων.

33. α') Τὸ *στόμα*. Τοῦτο εἶνε κοιλότης, ἡ ὁποία σχηματίζεται ὑπὸ τῶν σιαγόνων καὶ τῆς ὑπερώας (οὐρανίσκου) καὶ ἡ ὁποία πρὸς τὰ ὀπίσω σχηματίζει μαλακὸν μέρος, τὸ *ὑπερώϊον ιστίον*. Ὅργανα χρήσιμα διὰ τὴν πέψιν εἶνε ἐντὸς τοῦ στόματος οἱ *ὀδόντες*, ἡ *γλῶσσα* καὶ οἱ *σιαλογόνοι ἀδένες*.

34. *Οἱ ὀδόντες*. Οὗτοι εἶνε μικρὰ ὀστᾶ ἐντοπισμένα ἐντὸς κοιλοτήτων τῶν ὀστέων τῶν δύο σιαγόνων (εἰκ. 31). Αἱ κοιλοότητες αὗται λέγονται *φατνία*. Εἰς ἕκαστον ὀδόντα διακρίνομεν α') τὸ ἔξω τῶν οὐλῶν ὄρατὸν τμήμα αὐτοῦ, τὸ ὁποῖον καλεῖται *στεφάνη* ἢ *μύλη*, β') τὸ ἐντὸς τῶν φατνίων τῶν σιαγόνων τμήμα, τὸ ὁποῖον λέγεται *ρίζα*. Αὕτη εἶναι ἀπλῆ ἢ ἐσχισμένη (ὅτε ὁ ὀδοὺς καλεῖται *μονόρριζος* ἢ *πολύρριζος*) καὶ ὑποκίτρινος. Καὶ γ') τὸ μεταξύ τῶν δύο τούτων μερῶν τμήμα, εἰς τὸ ὁποῖον περατοῦνται τὰ οὖλα καὶ τὸ ὁποῖον καλεῖται *αὐχὴν*.

Ἐναλόγως τώρα τοῦ σχήματος αὐτῶν διακρίνονται οἱ ὀδόντες (εἰκ. 31) α') εἰς *κοπιήρας*, β') εἰς *κυνόδοντας* καὶ γ') εἰς *τραπεζίτας* ἢ *γομφίους*. Ἐκ τούτων οἱ *κοπιήρες* ἔχουν πλατεῖαν καὶ λεπτήν πρὸς τὰ ἄνω στεφάνην, ὡς καὶ μίαν ρίζαν, εἶνε δὲ 4 εἰς ἐκάστην σιαγόνα καὶ κεῖνται εἰς τὸ πρόσθιον μέρος αὐτῆς. Οἱ *κυνόδοντες* ἔχουν κωνικὴν στεφάνην πρὸς τὰ ἄνω καὶ μίαν ρίζαν, εἶναι δὲ 2 εἰς ἐκάστην σιαγόνα καὶ κεῖνται ἐκατέρωθεν τῶν κοπιήρων. Οἱ δὲ *γομφιοὶ* τέλος ἔχουν στεφάνην, ἡ ὁποία ἀπολήγει εἰς πλατεῖαν μασητικὴν ἐπιφάνειαν, καὶ 1—4 ρίζας, εἶναι δὲ 10 εἰς ἐκάστην σιαγόνα, ἀπὸ 5 εἰς ἕκαστον ἡμισυ αὐτῆς μετὰ τοὺς κυνόδοντας. Ἐκ τούτων τὰ δύο πρῶτα ζεύγη καλοῦνται καὶ *προγόμφιοι* ὀδόντες.

35. *Σύστασις τοῦ ὀδόντος.* Ἐκαστος ὀδοῦς (εἰκ. 32) ἀποτελεῖται ἀπὸ μίαν οὐσίαν, ἡ ὁποία εἶνε σκληρὰ καὶ ὑπώχρος καὶ καλεῖται *ὀδοντίνη* (ἢ καὶ *ἐλεφαντίνη οὐσία*). Αὕτη κατὰ μὲν τὴν μύλην περιβάλλεται ὑπὸ οὐσίας πολὺ σκληρᾶς, λευκῆς καὶ διαφανοῦς, ἡ ὁποία λέγεται *ἀδαμαν-*



Εἰκ. 31. Οἱ ὀδόντες. 1—2 κοπιτήρες, 3 κυνόδοντες, 4—8 τραπεζῖται.

τίνη (ἢ *υἰαλώδης οὐσία, σμάλτο*), κατὰ δὲ τὴν ρίζαν ὑπὸ λευκῆς στιβάδος ὀστεώδους οὐσίας, ἡ ὁποία καλεῖται *ὀστεΐνη*. Αὕτη ἐνοῦται μετὰ τῶν φατνίων διὰ τοῦ *περιοστίου*, τὸ ὁποῖον εἶνε προεκβολὴ τῶν οὐλῶν, ἡ ὁποία ὑπαλείφει τὸ ἐσωτερικὸν τοίχωμα τοῦ φατνίου. Εἰς τὸ κέντρον τέλος ὁ ὀδοῦς φέρει σωλῆνα, ὁ ὁποῖος εἶνε κλειστός πρὸς τὸ μέρος τῆς σιεφάνης καὶ ἀνοικτός πρὸς τὸ μέρος τῆς ρίζης. Ὁ σωλὴν οὗτος εἶνε πλήρης ἀπὸ μαλακῆν,

υπέρυθρον ουσίαν, ἢ ὁποία λέγεται *πολφός* (ἢ *βλάστημα τοῦ ὀδόντος*), ἐντὸς δ' αὐτοῦ εἰσέρχονται τὰ ἀγγεῖα καὶ τὰ νεῦρα τοῦ ὀδόντος.

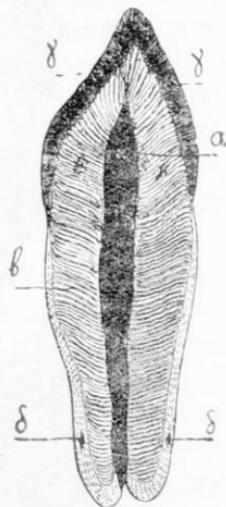
36. *Ὁδοντοφυΐα*. Ὁ ἄνθρωπος ἔχει δύο ὀδοντοφυΐας. Ἐκ τούτων ἡ πρώτη ἀρχίζει κατὰ τὸν 6ον ἢ 7ον μῆνα ἀπὸ τῆς γεννήσεως καὶ περατοῦται μέχρι τοῦ δευτέρου ἔτους. Οἱ εἴκοσι ὀδόντες, οἱ ὁποῖοι ἐκφύονται κατ' αὐτήν, ὀνομάζονται *γαλαξίαι* ἢ *νεογιλοὶ* ὀδόντες.

Ἡ δευτέρα ὀδοντοφυΐα ἄρχεται κατὰ τὸ *ἑβδομον* ἢ *ὄγδοον* ἔτος ἀπὸ τῆς γεννήσεως καὶ περατοῦται κατὰ τὸ 14 ἔτος, ὅτε συμπληροῦνται 28 ὀδόντες. Οἱ λοιποὶ 4 (οἱ *σωφρονιστήρες* λεγόμενοι) ἐκφύονται βραδύτερον, ἀπὸ τοῦ 19—30 ἔτους. Κατὰ τὴν ὀδοντοφυΐαν ταύτην οἱ νεογιλοὶ ὀδόντες ἀποπίπτουν κατὰ τὴν σειρὰν πού παρουσιάσθησαν καὶ ἀντικαθίστανται ἀπὸ νέους ὀδόντας, οἱ ὁποῖοι λέγονται *μόνιμοι*. Ταῦτοχρόνως ἐκφύονται καὶ οἱ ὑπόλοιποι τραπεζίται πρὸς συμπλήρωσιν τοῦ ἀριθμοῦ τῶν ὀδόντων, ὁ ὁποῖος ὅμως δὲν εἶναι πάντοτε εἰς ὅλα τὰ ἄτομα ὁ αὐτός.

37. *Ἡ γλῶσσα*. Αὕτη εἶναι μυῶδες κωνοειδὲς ὄργανον, ἐλεύθερον κατὰ τὸ πρόσθιον μέρος, ἐνῶ ὀπισθεν ἐνοῦται αὕτη διὰ μυῶν πρὸς τὸ ὑοειδὲς ὄστον ἄνω τοῦ λάρυγγος.

38. *Οἱ σιαλογόνοι ἀδένες*. Οὗτοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ κύτταρα, τὰ ὁποῖα παράγουν σίελον. Ταῦτα ἐνοῦνται πολλὰ μαζὶ καὶ ἐκκρίνουν τὸν σιελόν των εἰς κοινὸν ἀγωγόν, τὸ σύνολον δὲ τῶν ἀγωγῶν μετὰ ἐνὸς μεγάλου κοινοῦ *ἐκφορητικοῦ πόρου* παρουσιάζει τοὺς ἀδένας τούτους, ὡς βότρυας. Ἐνεκα τούτου ὀνομάζονται οὗτοι *βοτρυοειδεῖς* ἀδένες.

Οἱ σιαλογόνοι ἀδένες ἀποτελοῦν τρία ζεύγη. Ἐκ τοῦ ἐνὸς ζεύγους εὐρίσκεται ἀνά εἷς ἀδὴν ἔμπροσθεν τοῦ μαστοειδοῦς τμήματος τοῦ κροταφικοῦ ὄστου. Οὗτοι καλοῦνται *παρώτιοι* καὶ ἐκβάλλουν διὰ πόρου παρὰ τὸν 2ον τρα-



Εἰκ. 32. Τομὴ ὀδόντος. β ἑλαφάντινη οὐσία, δ ὄστεινη, γ ἀδαμαντίνη, α πολφός.

πεζίτην. Δύο ἄλλοι κείνται ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τῆς κάτω σιαγόνος, καλοῦνται *ὑπογνάθιοι* καὶ ἐκβάλλουν παρὰ τὸν χαλινὸν τῆς γλώσσης. Καὶ τέλος δύο ἄλλοι ἀκόμη εὐρίσκονται ἀνά εἷς κάτω τῆς γλώσσης, λέγονται *ὑπογλώσσιοι* καὶ ἐκβάλλουν ἐπίσης παρὰ τὸν χαλινὸν αὐτῆς.

39. *Ἡ ὑπερώα, ὁ ἰσθμὸς τοῦ φάρυγγος, τὰ παρίσθμια καὶ αἱ ἀμυγδαλαί.* Τὸ ἄνω τοίχωμα τοῦ κοίλου τοῦ στόματος λέγεται *ὑπερώα* (κοινῶς *οὐρανίσκος*). Αὕτη διακρίνεται εἰς τὸ πρόσθιον μέρος αὐτῆς, τὸ ὁποῖον λέγεται *σκληρὰ ὑπερώα*, καὶ εἰς τὸ ὀπίσθιον, τὸ ὁποῖον λέγεται *μαλθακὴ ὑπερώα*, ἢ *ὑπερώϊον ἰστίον*. Εἰς τὸ ὀπίσθιον χεῖλος τῆς μαλθακῆς ὑπερώας ἐκφύεται ἀπὸ τοῦ μέσου αὐτοῦ κωνοειδῆς προεκβολή, ἢ ὁποία λέγεται *σταφυλὴ* ἢ *κιονίς*. Αἱ ἐκατέρωθεν τῆς σταφυλῆς πτυχαὶ τοῦ βλεννογόνου λέγονται *παρίσθμια* *καμάραι* καὶ διακρίνονται εἰς *προσθίαν* καὶ *ὀπισθίαν* τοιαύτην.

Ἡ δίοδος μεταξὺ τοῦ κοίλου τοῦ στόματος καὶ τοῦ φάρυγγος λέγεται *ισθμὸς*, ὀρίζεται δὲ ἄνω μὲν ἀπὸ τὸ ὑπερώϊον ἰστίον, κάτω ἀπὸ τὴν ρίζαν τῆς γλώσσης καὶ εἰς τὰ πλάγια ἀπὸ τὰς παρισθμίους καμάρας.

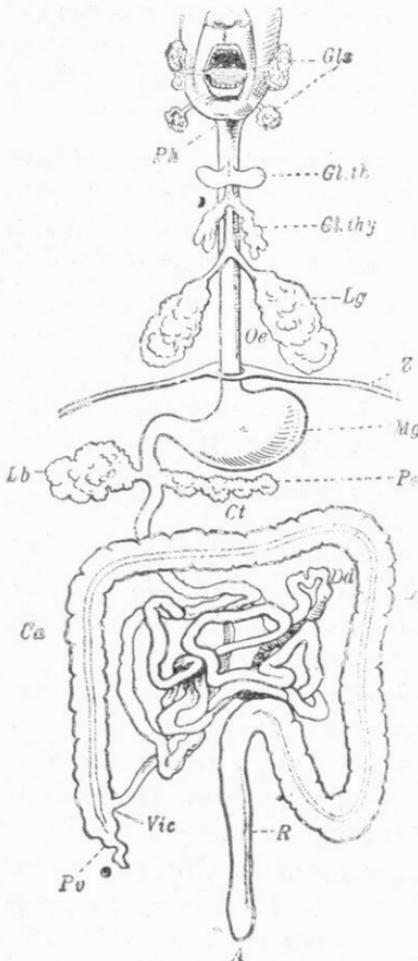
Μεταξὺ τῶν δύο καμαρῶν εὐρίσκεται ἀνά ἓν ἀδενοειδὲς ὄργανον, ἢ λεγομένη *παρίσθμιος ἀμυγδαλῆ*. Αὕτη παράγει λευκοκύτταρα. Ἐκ τούτων ἄλλα μὲν μεταβάλλονται εἰς σιελικά, ἄλλα εἰσέρχονται εἰς τὴν λέμφον καὶ ἄλλα χρησιμεύουν πρὸς καταπολέμισιν τῶν μικροβίων.

40. β') *Ὁ πεπικὸς ἢ ἐντερικὸς σωλὴν*. Οὗτος (εἰκ. 33) ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸν *φάρυγγα*, τὸν *οἰσοφάγον*, τὸν *στόμαχον*, τὸ *λεπτὸν ἔντερον* καὶ τὸ *πικρὸν ἔντερον*.

41. *Ὁ φάρυγξ*. Οὗτος εἶνε χοανοειδῆς κοιλότης, μήκους 15 ἐκ., ἢ ὁποία στενοῦται πρὸς τὸν οἰσοφάγον, χωρίζεται ἀπὸ τὸ στόμα διὰ τοῦ φαρυγγικοῦ ἰσθμοῦ καὶ κείται ὀπισθεν τοῦ λάρυγγος. Ἡ κοιλότης αὕτη ἔχει 2 στόμα πρὸς τὰς ρινικὰς κοιλότητας, ἓν πρὸς τὸν λάρυγγα καὶ ἄλλο πρὸς τὸ στόμα. Στενουμένη βαθμηδὸν ἢ κοιλότης αὕτη μεταβαίνει εἰς τὸν οἰσοφάγον.

42. *Ὁ οἰσοφάγος*. Οὗτος εἶνε σωλὴν ἐπιμήκης, μυώδης καὶ ἐλαστικὸς, μήκους 25 ἐκ. περίπου. Ὁ οἰσοφάγος κεί-

ται ἔμπροσθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης καὶ ὀπισθεν τοῦ λάρυγγος, τῆς τραχείας καὶ τῶν πνευμόνων, διέρχεται τὸ διάφραγμα καὶ ἐνοῦται πρὸς τὸν στομάχον διὰ στομίου, τὸ ὁποῖον καλεῖται *καρδιακὸς πόρος*.



Εἰκ. 33 Πεπτικὸς σωλὴν τοῦ ἀνθρώπου. Gls σιαλογόνοι ἀδένες, Ph φάρυγξ, Gl ty θυρεοειδεῖς ἀδένες, Lg πνεύμονες, Oe οἰσοφάγος, Z διάφραγμα, Mg στομάχος, Lb ἥπαρ, Pa πάγκρεας, Ca—Cd κόλον, Dd λεπτὸν ἔντερον, R ἀπευθυσμένον, A ἔδρα.

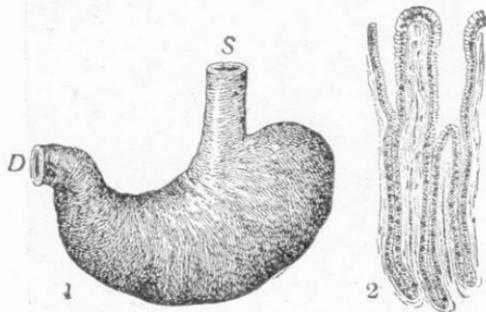
43. Ὁ στομάχος. Οὗτος (εἰκ. 34) εἶνε μυώδης σάκκος, ὠσειδής, ὁ ὁποῖος κεῖται ὑπὸ τὸ διάφραγμα καὶ τοῦ ὁποίου τὰ $\frac{8}{10}$ περίπου κεῖνται εἰς τὸ ἀριστερὸν ἡμῖον τῆς κοιλίας, τὸ δὲ $\frac{1}{10}$ αὐτοῦ εἰς τὸ δεξιὸν ἡμισυ αὐτῆς. Ὁ στομάχος φέρεται λοξῶς ἐξ ἀριστερῶν καὶ ἄνω πρὸς τὰ δεξιὰ καὶ κάτω. Τὸ ἄνω τόξον τοῦ στομάχου εἶναι μικρότερον καὶ λέγεται *ἔλασσον* τόξον, τὸ δὲ κάτω μεγαλείτερον καὶ λέγεται *μεῖζον* τόξον. Ὁ στομάχος ἔχει χωρητικότητά 2,5—5,5 λίτρας.

Ὁ στομάχος ἀποτελεῖται α') ἀπὸ ἓν ἐξωτερικὸν στρώμα, τὸ ὁποῖον λέγεται *ὄρρογόνος χιτῶν*. Δεύτερον ἀπὸ ἓν μέσον στρώμα, τὸ ὁποῖον λέγεται *μυϊκὸς χιτῶν* καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ λείας μυϊκῆς ἴνας. Αὗται τάσσονται εἰς τρεῖς διαφόρους σιβάδας καὶ

συντελοῦν εἰς τὴν ἐκτέλεσιν τῶν *περισιαλικῶν* κινήσεων τοῦ στομάχου. Τρίτον ἀπὸ τὸ ἐσωτερικὸν στρώμα, τὸ ὁποῖον λέγεται *βλεννογόνος* τοῦ στομάχου. Οὗτος ἔχει

πολυαριθμους πτυχάς, φέρει δὲ καὶ μικροὺς ἀδένας, ἀπὸ τοὺς ὁποίους ἄλλοι μὲν ἐκκρίνουν βλένναν καὶ λέγονται *βλεννογόνοι ἀδένες*, ἄλλοι δὲ τὸ *γαστρικὸν ὑγρὸν* καὶ λέγονται *πεψινογόνοι ἀδένες*. Τὸ στόμιον τοῦ στομάχου, διὰ τοῦ ὁποίου οὗτος ἐνοῦται μὲ τὸ λεπτὸν ἔντερον, λέγεται *πυλωρός*.

44. *Τὸ λεπτὸν ἔντερον*. Τοῦτο ἄρχεται ἀπὸ τὸν πυλωρὸν τοῦ στομάχου καὶ εἶνε μακρὸς σωλήν, μήκους 6 μ. περίπου, ὁ ὁποῖος σχηματίζει πολλοὺς ἐλιγμούς. Ὑποδιαιρεῖται δὲ τὸ λεπτὸν ἔντερον εἰς τὸ *δωδεκαδάκτυλον* καὶ



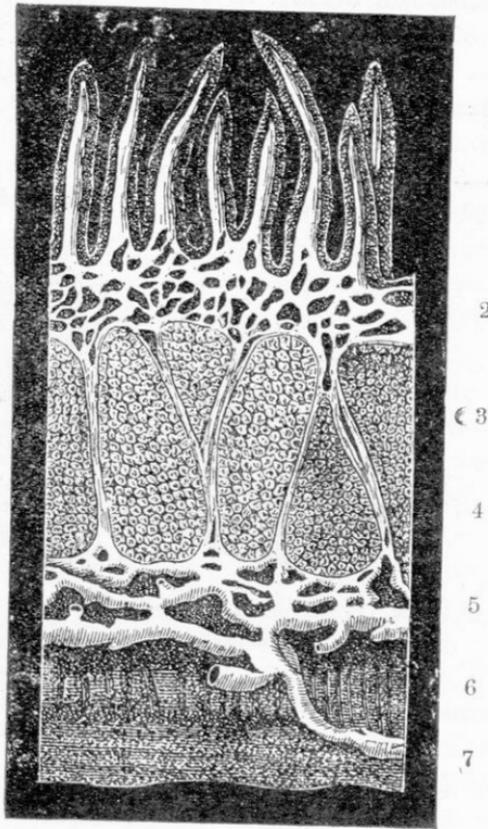
Εἰκ. 34. Στόμαχος. S οἰσοφάγος, D πυλωρός.
2 ἀδένες στομάχου.

εἰς τὸ *ἐλικοειδὲς ἔντερον*. Τοῦτο πάλιν διακρίνεται εἰς τὴν *νησιν* καὶ εἰς τὸν *εἰλεόν*, ἢ *ἰδίως λεπτὸν ἔντερον*.

Εἰς τὴν ἐσωτερικὴν τοῦ ἐπιφάνειαν φέρει τὸ λεπτὸν ἔντερον τὰς λεγομένας *κυκλωτέρες πτυχάς* καὶ πολυαριθμους ἀδένας, οἱ ὁποῖοι ἐκκρίνουν τὸ *ἐντερικὸν ὑγρὸν*. Ἐπίσης φέρει καὶ πολλὰς *προεξοχὰς* νηματοειδεῖς ἢ κωνοειδεῖς, αἱ ὁποῖαι λέγονται *λάχνι* (εἰκ. 35) καὶ διὰ τῶν ὁποίων ἀπομυζῶνται αἱ τροφαί.

45. *Τὸ παχὺ ἔντερον*. Τοῦτο ἀποτελεῖ συνέχειαν τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου καὶ εἶνε εὐρύτερον τούτου. Ἡ ἀρχὴ τοῦ παχέος ἐντέρου εἶνε εὐρεῖα καὶ βραχεῖα καὶ καλεῖται *τυφλὸν ἔντερον*. Ἀπὸ τούτου δ' ἐξέρχεται κρεμαμένη ἢ λεγομένη *σκωληκοειδῆς ἀπύφυσις*. Περαιτέρω διακρίνεται τὸ παχὺ ἔντερον εἰς τὸ *κόλιν*, τὸ ὁποῖον κατ' ἀρχὰς ἀνέρχεται (*ἀνιὸν κόλιν*), ἔπειτα βαίνει ὀριζοντιῶς (*ἐγκάρσιον κόλιν*).

καί ἔπειτα κατέρχεται (*κατιὸν κόλον*). Τὸ παχὺ ἔντερον κάμπτεται ἔπειτα ὀλίγον καί σχηματίζει τὸ *σιγμοειδῆς κόλον*. Τελευταῖον ἀκολουθεῖ τὸ τελικὸν τμήμα τοῦ παχέος ἔν-



Εἰκ. 35. Τομὴ λεπτοῦ ἐντέρου. 1 λάχναι, 2—4 βλεννογόνος, 3 ἀδένης, 5—6 μύες, 7 περιτόνσιον.

τέρου, τὸ ὁποῖον καλεῖται *ἀπενθυσμένον* ἢ *εὐθὺ ἔντερον*. Τοῦτο καταλήγει εἰς τὸν *δακτύλιον* ἢ *σφιγκτήρα*, διὰ τοῦ ὁποίου ἀποβάλλονται ἀπὸ τοῦ σώματος τὰ περιττώματα, ἦτοι τὰ ἄχρηστα διὰ τὸ σῶμα προϊόντα τῆς πέψεως μετὰ τὴν κατεργασίαν τῶν τροφῶν ἐντὸς τοῦ πεπτικοῦ συστήματος. Τὸ μῆκος τοῦ παχέος ἐντέρου εἶναι περίπου 1.60μ., φέρει δὲ τοῦτο εἰς τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν αὐτοῦ πτυχᾶς καὶ ἀδένας.

46. γ') *Τὸ ἥπαρ*. Τοῦτο εἶνε ἀδὴν βάρους 1500 — 2000 γρ. ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται κάτω τοῦ διαφράγματος εἰς τὸ δεξιὸν καὶ ἄνω μέρος τῆς κοιλίας καὶ ὑπεράνω τοῦ στομάχου.

Τὸ ἥπαρ ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο λοβούς, ἥτοι ἀπὸ ἓνα *δεξιὸν λοβὸν* μεγαλιέτερον καὶ ἀπὸ ἓνα *ἀριστερὸν λοβὸν* μικρότερον, μεταξὺ τῶν ὁποίων ὑπάρχει ἡ λεγομένη *χοληδόχος κύστις*. Αὕτη ὀνομάζεται οὕτω, διότι ἐντὸς αὐτῆς συναζεται ἡ ὑπὸ τοῦ ἥπατος παραγομένη *χολή*. Αὕτη εἶνε ὑγρὸν πρασινοκίτρινον, πικρὸν, τὸ ὁποῖον περιέχει χολικά ὀξέα, διάφορα ἅλατα καὶ ἄλλας οὐσίας.

Ἡ χολή παράγεται ἀπὸ τὰ κύτταρα τοῦ ἥπατος ὡς ἐξῆς. Ἡ φλέψ ἐντὸς τῆς ὁποίας συλλέγεται ὅλον τὸ ὑλικόν, τὸ ὁποῖον ἀπεμυζήθη διὰ τῶν φλεβῶν τοῦ ἐντερικοῦ σωληνός, λέγεται *πυλαία φλέψ*. Αὕτη λοιπὸν φέρει τὸ φλεβικόν τοῦτο αἷμα εἰς τὸ ἥπαρ, ὅπου αὕτη διακλαδίζεται εἰς λεπτότατα τριχοειδῆ ἐντὸς τῶν κυττάρων τῶν ἥπατικῶν λοβίων. Τὰ κύτταρα ταῦτα σχηματίζουν τότε ἐκ τοῦ φλεβικοῦ αἵματος δύο τινά: 1ον τὸ *γλυκογόνον*, τὸ ὁποῖον σχηματίζεται ἀπὸ τὸ σάκχαρον τοῦ αἵματος καὶ ἔπειτα εἰσέρχεται εἰς τὴν κυκλοφορίαν διὰ τῶν ἀρτηριῶν, καὶ 2ον τὴν *χολήν*. Αὕτη μετὰ ταῦτα συναθροίζεται εἰς σωληνάρια, τὰ ὁποῖα σχηματίζονται ἀπὸ τὰ τοιχώματα τῶν ἥπατικῶν κυττάρων. Πολλὰ τοιαῦτα κύτταρα μετὰ τῶν σωληναρίων ἀποτελοῦν τὰ λεγόμενα *ἥπατικά λόβια*, τὰ ὁποῖα διακρίνονται ὡς μικρὰ κουκιά, ὅταν κόψωμεν τὸ ἥπαρ. Τὰ ὡς ἄνω ἀπὸ τῶν κυττάρων σχηματιζόμενα σωληνάρια, ἀναστομούμενα σχηματίζουν τελικῶς δύο *ἥπατικούς πόρους*, οἱ ὁποῖοι πάλιν ἐνοῦνται περαιτέρω καὶ ἀποτελοῦν *ἓνα κοινὸν ἥπατικὸν πόρον*. Διὰ τούτου φέρεται ἡ χολή ἐντὸς τοῦ ἥπατος. Εἷς τι ὅμως μέρος τοῦ ἥπατικοῦ πόρου ἄρχεται ὁ λεγόμενος *κυστικός πόρος*. Διὰ τούτου ἡ ἐκ τοῦ ἥπατος ἐρχομένη χολή, ὅταν δὲν πρόκειται νὰ χρησιμοποιηθῇ, ἔρχεται καὶ συναθροίζεται εἰς τὴν *χοληδόχον κύστιν*. Ἀπὸ τοῦ σημείου δέ, ὅπου ἄρχεται ὁ κυστικός πόρος καὶ πέραν, ἐξακολουθεῖ τὴν συνέχειάν του ὁ ἥπατικός πόρος καὶ ὀνομάζεται πλέον οὗτος *χοδηδόχος πόρος*, διότι δι' αὐτοῦ ἔρχεται πλέον ἡ χολή εἰς τὸ δωδε-

καδάκτυλον τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου, τόσον ἀπ' εὐθείας ἀπὸ τὸ ἦπαρ, ὅσον καὶ ἀπὸ τὴν χοληδόχον κύστιν, διὰ τοῦ κυστικοῦ πόρου.

Τὸ ποσὸν τῆς παραγομένης χολῆς εἰς 24 ὥρας εἶνε 500 — 600 γραμμάρια, δύναται δὲ νὰ φθάσῃ μέχρι 2400 γραμμάρων.

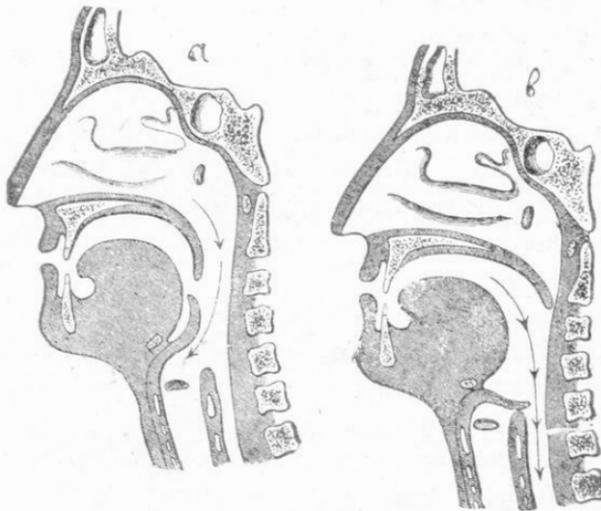
47. δ') *Τὸ πάγκρεας*. Τοῦτο εἶνε μικρὸς βοτρυσειδῆς ἀδὴν, ὅμοιος πρὸς τοὺς σιαλογόνους ἀδένας, ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται ὀπισθεν τοῦ στομάχου, μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τοῦ δωδεκαδάκτυλου. Οὗτος παράγει τὸ *παγκρεατικὸν ὑγρὸν*, τὸ ὁποῖον δι' ἐκφορητικοῦ ἀγωγοῦ ἐκβάλλει ὁμοῦ μετὰ τῆς χολῆς εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον.

48. *Φυσιολογία τῆς πέψεως*. Αἱ τροφαὶ εἰσάγονται κατὰ πρῶτον εἰς τὸ στόμα, ἐκεῖ δὲ κατατέμνονται αὗται εἰς μικρότερα τεμάχια. Ἡ λειτουργία αὕτη καλεῖται *μάσησις* καὶ ἐκτελεῖται διὰ τῆς βοηθείας ὄλων τῶν ὀργάνων τοῦ στόματος. Οὕτως ἡ γλῶσσα, τὰ χεῖλη, καὶ αἱ παρειαὶ ὠθοῦν καὶ συγκρατοῦν τὰς τροφὰς μεταξὺ τῶν ὀδόντων, οἱ ὁποῖοι κατατέμνουν αὐτάς. Κατὰ τὴν μάσησιν ταύτην ἀναμιγνύεται πρὸς τούτοις ἡ τροφή καὶ μὲ τὸν ὑπὸ τῶν σιαλογόνων ἀδένων παραγόμενον σίελον, ὁ ὁποῖος ἀφ' ἐνὸς μὲν ὑγραίνει τὰς τροφὰς, ἀφ' ἑτέρου δὲ διὰ τῆς *πιναλί-νης*, τὴν ὁποίαν περιέχει, μεταβάλλει τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον. Ἡ μάσησις πρέπει νὰ γίνεται καλῶς, διότι ὅσον καλλίτερον μασηθοῦν αἱ τροφαὶ εἰς τὸ στόμα, τόσον καλλίτερον χωνεύονται ἔπειτα αὗται εἰς τὸν στόμαχον.

Διὰ τῆς μασήσεως καὶ τῆς ἀναμίξεως μὲ τὸν σίελον αἱ τροφαὶ σχηματίζουν μίαν μᾶζαν, ἡ ὁποία καλεῖται *βλωμός*, οὗτος δὲ προωθεῖται ἤδη πρὸς τὸν φάρυγγα. Ἡ ἐργασία αὕτη ἀποτελεῖ τὴν *κατάποσιν* (εἰκ. 36). Διὰ νὰ γίνῃ δὲ αὕτη στηρίζεται ἡ γλῶσσα ἐπὶ τοῦ οὐρανίσκου, ὅτε ὁ ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῆς βλωμός (ἢ καὶ τὰ ὑγρά), ὀλισθαίνουν πιεζόμενα πρὸς τὴν βάσιν τῆς γλώσσης. Αὕτη ἐφαρμόζεται ἐπὶ μᾶλλον εἰς τὸν οὐρανίσκον καὶ ὠθεῖ τὸν βλωμόν πρὸς τὸν φάρυγγα. Οὗτος ἀνέρχεται ἤδη πρὸς τὰ ἄνω καὶ παραλαμβάνει τὸν βλωμόν, τὸν ὁποῖον ὠθεῖ ἔπειτα διὰ καταλλήλων κινήσεων πρὸς τὸν οἰσοφάγον.

Ἐπειδὴ τέλος αἱ τροφαὶ διέλθουν τὸν οἰσοφάγον, εἰσέρχονται διὰ τοῦ καρδιακοῦ πόρου εἰς τὸν στόμαχον. Ἐκεῖ ὁ βλωμὸς ὑφίσταται νέας χημικὰς μεταβολὰς. Διὰ τῶν περισταλτικῶν δηλ. κινήσεων τοῦ στομάχου φέρονται αἱ τροφαὶ εἰς ἐπαφὴν μὲ τὰ τοιχώματα αὐτοῦ καὶ ἀναμιγνύονται μὲ τὸ ἐκ τῶν ἀδένων αὐτοῦ ἐκκρινόμενον γαστρικὸν ὑγρὸν καὶ μὲ τὴν βλένναν. Τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν περιέχει ὀλίγον ὕδροχλωρικὸν ὄξύ, ἰδίᾳ δὲ μίαν οὐσίαν ἣ ὁποία λέγεται *πεψίνη* καὶ ἣ ὁποία διαλύει τὰς λευκωματώδεις οὐσίας. Οὕτως ὁ ὅλος βλωμὸς καθίσταται ἡμίρρευστος.

Παραμένουν δ' αἱ τροφαὶ ἐντὸς τοῦ στομάχου διάφο-



Εἰκ. 36. Διάταξις τῶν στοματικῶν μερῶν κατὰ τὴν κατάποσιν (β) καὶ κατὰ τὴν ἀναπνοὴν (α).

ρον χρόνον ἀναλόγως τῆς πεπτότητος αὐτῶν. Οὕτω λ. χ. παραμένουν εἰς τὸν στόμαχον 1—2 ὥρας γάλα καὶ ἄλλα ρευστά, 2—3 ὥρας ἰχθύες, ἄρτος κλπ., 3—4 ὥρας ὄρυζα, 4—5 ὥρας ψητὰ κρέατα. Τὸ πολὺ δὲ μένουσιν αἱ τροφαὶ ἐντὸς τοῦ στομάχου περὶ τὰς 6 ὥρας.

Ἀπὸ τὸν στόμαχον μεταβαίνει ὁ σχηματισθεὶς χυλὸς διὰ τοῦ πυλωροῦ εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου. Ἐκεῖ ἀναμιγνύεται οὗτος μετὰ τοῦ παγκρεατικοῦ ὑγροῦ, τοῦ ἐκκρίματος τῶν ἐντέρων (ἐντερικοῦ ὑγροῦ) καὶ τῆς χολῆς, οὕτω δὲ ὑφίσταται νέαν κατεργασίαν. Καὶ τὸ

μὲν παγκρεατικὸν ὑγρὸν ἐνεργεῖ ἐπὶ τῶν λευκωματωδῶν οὐσιῶν, τῶν λιπαρῶν καὶ τῶν ἀμυλωδῶν, ἡ δὲ χολὴ ἐνεργεῖ ἐπὶ τῶν λιπῶν.

49. *Ἀπομύζησις.* Ἀπὸ τὸν χυλόν, ὁ ὁποῖος εὐρίσκεται ἐντὸς τῶν λεπτῶν ἐντέρων, γίνεται τὸ σπουδαιότερον μέρος τῆς πέψεως, ἥτοι ἡ ἀπορρόφησης τῶν θρεπτικῶν στοιχείων ἐξ αὐτοῦ. Ἡ ἐργασία αὕτη καλεῖται *ἀπομύζησις* καὶ διενεργεῖται ἀπὸ τὰς λάχνας, ἐντὸς τῶν ὁποίων ὑπάρχουν παλυαριθμώτατα *χυλοφόρα ἀγγεῖα*. Ταῦτα συνεννοῦνται καὶ σχηματίζουν τέλος τὸν λεγόμενον μέγαν *θωρακικὸν πόρον*, ὁ ὁποῖος φέρει τὰς ἀπομυζηθείσας οὐσίας εἰς τὴν ἀριστερὰν ὑποκλείδιον φλέβα καὶ συνεπῶς εἰς τὸ αἷμα.

Πλὴν τούτου καὶ τὰ τριχοειδῆ τῶν φλεβῶν, αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται εἰς ὄλον τὸ μῆκος τοῦ στομάχου καὶ τοῦ ἐντέρου, ἐνεργοῦν ἀπομυζητικῶς, τὰ δι' αὐτῶν δὲ ἀπορροφώμενα συστατικὰ εἰσάγονται εἰς τὸ φλεβικὸν σύστημα καὶ διὰ τῆς πυλαίας φλεβὸς ἔρχονται, ὡς εἶδομεν, εἰς τὸ ἥπαρ καὶ κατόπιν ἐξ αὐτοῦ διὰ τῆς λοιπῆς κυκλοφορίας εἰς τὴν καρδίαν.

Μετὰ τὴν διαδρομὴν τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου αἱ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι ἀπέμειναν μετὰ τὴν ἀπορρόφησην τῶν θρεπτικῶν στοιχείων, εἰσέρχονται εἰς τὸ παχὺ ἔντερον, ὅπου πλέον ἐλαχίστη ἴσως ἀκόμη ἀπορρόφησης γίνεται. Ἀπομένει συνεπῶς πλέον ἀπὸ τὸν χυλόν, ὁ ὁποῖος παρήχθη διὰ τῆς πέψεως, ἓν ὑλικὸν ἀπὸ τὰς ἀχρήστους εἰς τὸ σῶμα οὐσίας, αἱ ὁποῖαι συναθροίζονται βαθμηδὸν εἰς τὸ ἀπευθυσμένον ἔντερον καὶ ἀποβάλλονται διὰ τῆς ἐνεργείας τοῦ σφιγκτήρος μυὸς τῆς ἔδρας ἀπὸ τὸ σῶμα, ὡς περιτταὶ πλέον δι' αὐτό.

Βιολογικαὶ παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς πέψεως. Τὸ πεπτικὸν σύστημα καὶ ἡ βαθμιαία μεταβολὴ τῶν τροφῶν (μάσησις καὶ μηχανικὴ κατεργασία, πρώτη χημικὴ μεταβολὴ διὰ τοῦ σιέλου, στόμαχος καὶ χυλοποίησις, εὐρυτέρα χημικὴ κατεργασία διὰ τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ—ἐντερα καὶ λεπτότερα χημικὴ κατεργασία διὰ τῆς χολῆς, τοῦ παγκρεατικοῦ ὑγροῦ κλπ.). Παραλληλισμὸς τῆς πέψεως καὶ τῆς ἀπορροφήσεως, σημασία ταύτης (λάχναι κλπ.). — Τὸ μῆκος τοῦ

πεπτικού σωλήνος και τὸ εἶδος τῆς τροφῆς (ποηφάγα, μη-
ρυκαστικά—σαρκοφάγα—διαφοραὶ ὀδόντων κλπ.).

Β' Ἡ κυκλοφορία.

50. *Κυκλοφορία* εἶνε ἡ λειτουργία τῆς θρέψεως, κατὰ τὴν ὁποίαν τὸ αἷμα μεταφέρεται εἰς ὅλον τὸ σῶμα, τρο-
φοδοτεῖ τὰ κύτταρα αὐτοῦ και παραλαμβάνει ἐξ αὐτῶν
τάς ἀχρήστους πλέον δι' αὐτὰ οὐσίας.

51. *Τὸ αἷμα*. Τοῦτο εἶναι ὑγρὸν πυκνότερον τοῦ ὕδα-
τος, θερμοκρασίας 37°—38° και διακρίνεται εἰς *ζωηρώς*
ἐρυθρὸν ἢ ἀρτηριακὸν αἷμα, τὸ ὁποῖον εἶνε πλούσιον εἰς
ὀξυγόνον, και εἰς *σκοτεινῶς ἐρυθρὸν ἢ φλεβικὸν* αἷμα, τὸ
ὁποῖον περιέχει διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Ἀποτελεῖται δὲ
τὸ αἷμα ἀπὸ ἓν ὑγρὸν ἄχρουν, τὸ ὁποῖον καλεῖται *πλά-*
σμα, και ἀπὸ διάφορα σφαιρικά σωμάτια, τὰ ὁποῖα
πλέουν ἐντὸς τοῦ πλάσματος. Ταῦτα ἀναλόγως τοῦ χρώ-
ματός των εἶνε *ἐρυθρά*, ὅτε λέγονται *ἐρυθροκύτταρα* (*ἢ*
και ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια), *ἢ λευκά*, ὅτε λέγονται *λευκὰ*
αἰμοσφαίρια (*ἢ λευκοκύτταρα*). Ἐκ τούτων τὰ ἐρυθρά εἶνε
πολὺ μικρά, διότι ἔχουν διάμετρον 0,007 τοῦ χιλιοστομέ-
τρου. Εἶνε συνεπῶς ὄρατὰ μόνον διὰ τοῦ μικροσκοπίου
και ἀφθονώτατα (4 $\frac{1}{2}$ —5 ἑκατ. κατὰ κυβ. χιλιοστ.), ἔχουν
δὲ σχῆμα μικρῶν ἀμφικοίλων δίσκων. Τὰ ἐρυθρά αἰμο-
σφαίρια περιέχουν μίαν οὐσίαν, ἡ ὁποία λέγεται *αἰμο-*
σφαιρίνη. Αὕτη ἐνοῦται μὲ τὸ ὀξυγόνον και μεταβάλλε-
ται εἰς *ὀξυαιμοσφαιρίνην*, τότε δὲ δίδει αὕτη και τὸ ζωη-
ρὸν ἐρυθρὸν χρῶμα εἰς αὐτά.

Τὰ λευκὰ αἰμοσφαίρια τὸναντίον εἶνε ὀλίγον μεγα-
λείτερα τῶν ἐρυθρῶν, ἀλλὰ πολὺ ὀλιγώτερα εἰς ἀριθμὸν
ἀπὸ τὰ ἐρυθρά, ἦτοι 10—12 χιλ. κατὰ κυβ. χιλιοστ. Ἀνα-
λογοῦν συνεπῶς 400 περίπου ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια πρὸς ἓν
λευκὸν τοιοῦτον.

Ὅταν τὸ αἷμα ἀφήνεται εἰς τὸν ἀέρα, πῆγνυται και
σχηματίζει ἐρυθρὰν μάζαν, ἡ ὁποία λέγεται *πλακοῦς* (*ἢ*
θρόμβος), ὑπεράνω δὲ αὐτῆς παραμένει ὑποκίτρινον
ὑγρὸν, ὁ λεγόμενος *ὄρρος*. Οὗτος περιέχει ὕδωρ, λεύκωμα,
ἅλατα, διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος και ὀλίγον ἄζωτον. Τὴν
ὥς ἄνω πῆξιν τοῦ αἵματος προκαλεῖ μία οὐσία, ἡ ὁποῖο

λέγεται *ινική* και ή όποία εΐνε διαλελυμένη έντός του πλάσματος και πήγνυται, όταν τό αίμα εύρεθῆ έκτός του όργανισμου, παρασύρουσα τότε και τά έρυθρά αίμοσφαίρια.

Σημείωσις. Τό ποσόν του αίματος εΐνε περίπου ίσον πρós τό $\frac{1}{10}$ του βάρους του σώματος. Τά αίμοσφαίρια δ' αύτου καταστρέφονται συντόμως και άντικαθίστανται διά νέων, τά όποία παράγονται εις τόν μυελόν των όστων και άλλαχού.

52. *Όργανα της κυκλοφορίας.* Ταύτα εΐνε ή *καρδία* και τά *αίμοφόρα άγγεία*. Τά τελευταΐα ταύτα διακρίνονται α΄) εις *άρτηρίας*, β΄) εις *φλέβας* και γ΄) εις τά ένούντα τάς άρτηρίας με τάς φλέβας *τριχοειδή άγγεία*. Πρós τούτοις υπάγονται εις τό κυκλοφορικόν σύστημα και τά *λεμφοφόρα άγγεία*.

53. α΄) *Ή καρδία*. Αύτη (εΐκ. 37) εΐνε κοΐλον μυώδες όργανον, όμοιον πρós άνεστραμμένο άχλάδι, άποτελείται δέ από γραμμωτάς μυϊκάς ίνας:

Ή καρδία κείται άνωθεν του διαφράγματος, μεταξύ των δύο πνευμόνων και όλίγον άριστερά του στέρνου, και περιβάλλεται από μεμβράνην, ή όποία λέγεται *περικάρδιον*.

Διά διαφραγμάτων, τά όποία προέρχονται από τά τοιχώματά της, διαιρείται ή καρδία εις 4 χώρους. Έκ τούτων οί μὲν δύο άνω χώροι έχουν λεπτά τοιχώματα και καλοϋνται *κόλποι* (*δεξιός* και *άριστερός*), οί δέ δύο κάτω χώροι έχουν παχέα τοιχώματα και καλοϋνται *κοιλίαι* (*δεξιά* και *άριστερά*). Οί χώροι ούτοι συγκοινωνούν διά των λεγομένων *κολποκοιλιακων βαλβιδων* και δη ό μὲν άριστερός κόλπος συγκοινωνεί με την άριστεράν κοιλίαν διά της βαλβίδος, ή όποία λέγεται *τριγλώχιν*, ό δέ δεξιός κόλπος με την δεξιάν κοιλίαν διά της βαλβίδος, ή όποία λέγεται *μυτροειδής* ή *διχλώχιν*. Τό άριστερόν συνεπώς ήμισυ της καρδίας ούδόλως συγκοινωνεί με τό δεξιόν ήμισυ αύτης.

54. β΄) Τά *αίμοφόρα άγγεία*. Ταύτα (εΐκ. 38) έκπορεύονται από τάς κοιλίας της καρδίας, πρós τάς όποιás συγκοινωνούν διά βαλβιδων, αΐ όποιαί λέγονται *μηνοει-*

δεῖς βαλβίδες. Καί ἀπὸ μὲν τὴν ἀριστεράν κοιλίαν ἐκπορεύεται ἓν μέγαν ἄγγειον, ἡ *ἀορτή*, ἡ ὁποία ἀνέρχεται μέχρι τῆς κλειδός, ἐκεῖ δὲ κάμπτεται καὶ σχηματίζει τὸ λεγόμενον *ἀορτικὸν τόξον*. Ἐπειτα προχωρεῖ αὕτη μέχρι τῆς λεκάνης, ὅπου χωρίζεται εἰς δύο μεγάλους κλάδους πρὸς τοὺς πόδας. Ἐκ τοῦ ἀορτικοῦ τόξου ἀφ' ἑτέρου ἐκπορεύονται δύο κλάδοι πρὸς τὴν κεφαλὴν (αἱ λεγόμεναι *καρωτίδες*) καὶ δύο μεγάλοι κλάδοι πρὸς τὰς χεῖρας, αἱ λεγόμεναι *ὑποκλειδίοι*.

Ὅλοι αὐτοὶ οἱ μεγάλοι κλάδοι ὑποδιαιροῦνται ἔπειτα διαρκῶς εἰς μικροτέρους καὶ τέλος καταλήγουν εἰς λεπτοτάτας ὑποδιαιρέσεις, αἱ ὁποῖαι λέγονται *τριχοειδῆ ἄγγεῖα*. Ταῦτα εἶναι πλὴν στενά, ἔχοντα ἄνοιγμα 0,02 — 0,005 τοῦ χιλιοστομέτρου καὶ διακλαδίζονται ποικιλοτρόπως. Τοιοῦτοτρόπως ἀποτελεῖται ἓν πλήρες σύστημα διακλαδώσεως.

Ὅλα αὐτὰ τὰ ἄγγεῖα, τὰ ὁποῖα φέρουν τὸ ἐρυθρὸν αἷμα ἀπὸ τὴν καρδίαν εἰς ὅλον τὸ σῶμα, λέγονται *ἀρτηρίαι*. Τὰ τοιχώματα τῶν ἀρτηριῶν τούτων εἶνε ἐλαστικά.

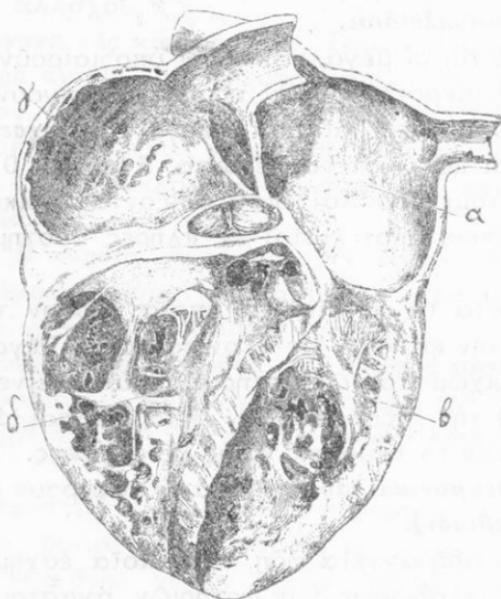
Ἀπὸ δὲ τὴν δεξιάν κοιλίαν ἐκπορεύονται ἄγγεῖα, τὰ ὁποῖα φέρουν τὸ αἷμα εἰς τοὺς πνεύμονας. Ταῦτα καλοῦνται *πνευμονικαὶ ἀρτηρίαι*, ἂν καὶ φέρουν αἷμα μελανωπὸν (*φλεβικόν*).

Τὰ τριχοειδῆ ἄγγεῖα ἤδη, τὰ ὁποῖα ἐσχηματίσθησαν ἀπὸ τὰς διακλαδώσεις τῶν ἀρτηριῶν, ἀναστομοῦνται περαιτέρω καὶ σχηματίζουν πάλιν μεγαλειτέρους σωληνας, οὗτοι δὲ ἀκόμη μεγαλειτέρους, ὅλον δὲ τὸ σύστημα τῶν ἄγγειων τούτων καταλήγει εἰς δύο μεγάλους σωληνας, οἱ ὁποῖοι τώρα φέρουν τὸ αἷμα ἀπὸ ὅλον τὸ σῶμα εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας.

Καὶ τὰ μὲν ἄγγεῖα, τὰ ὁποῖα ἀρχίζουν ἀπὸ τὰ τριχοειδῆ καὶ διαρκῶς ἐνούμενα ἀποτελοῦν νέους σωληνας, λέγονται *φλέβες*, τὰ δὲ δύο μεγάλα ἄγγεῖα, τὰ ὁποῖα φέρουν τὸ αἷμα τελικῶς εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας, λέγονται ἰδιαιτέρως *ἄνω κοίλη φλέψ* καὶ *κάτω κοίλη φλέψ*. Αἱ φλέβες γενικῶς φέρουν αἷμα *φλεβικόν* (μελανωπὸν), τὰ δὲ τοιχώματα αὐτῶν εἶναι ὀλιγώτερον ἐλαστικά καὶ στερεὰ ἀπὸ τὰ τῶν ἀρτηριῶν. Αἷμα φέρουν

ἐπίσης εἰς τὴν καρδίαν καὶ αἱ λεγόμεναι *πνευμονικαὶ φλέβες*, 4 τὸν ἀρισμόν, αἱ ὁποῖαι φέρουν τὸ ἐρυθρὸν αἷμα ἀπὸ τοῦς πνεύμονας εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον τῆς καρδίας.

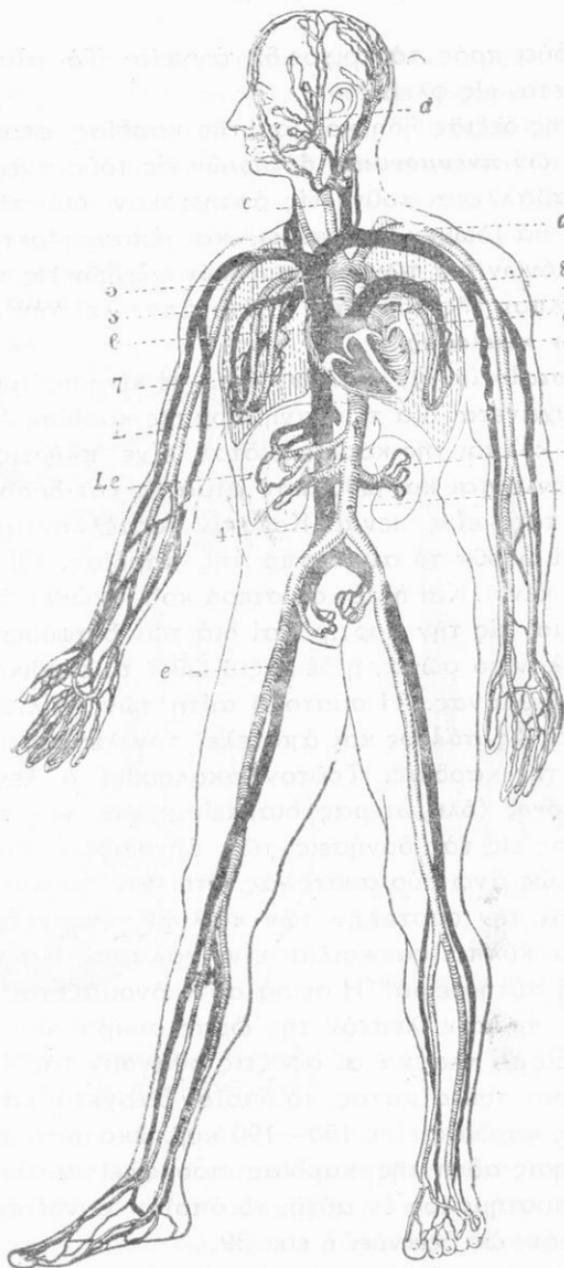
55. Ἡ *κυκλοφορία τοῦ αἵματος*. Ἡ ὅλη λοιπὸν κίνησις τοῦ αἵματος εἶνε ἡ ἐξῆς: ἀπὸ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας φέρεται τὸ ἀρτηριακὸν αἷμα εἰς ὅλον γενικῶς τὸ σῶμα διὰ τῶν ἀρτηριῶν μέχρι καὶ τῶν ἐλαχίστων τριχοειδῶν ἀγγείων. Ἀπὸ τὰ τελευταῖα ταῦτα ἀρχίζει τὸ αἷμα νὰ ἐπι-



Εἰκ. 37. Ἡ καρδία. α ἀριστερὸς κόλπος, β ἀριστερὰ κοιλία, γ δεξιὸς κόλπος, δ δεξιὰ κοιλία.

στρέφη πρὸς τὴν καρδίαν διὰ τῶν φλεβῶν καὶ νὰ χύνεται τοῦτο εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας. Ἡ ὅλη αὕτη πορεία τοῦ αἵματος ἀποτελεῖ τὴν λεγομένην *μεγάλην κυκλοφορίαν*.

Διὰ τῆς μεγάλης συνεπῶς κυκλοφορίας τὸ αἷμα φθάνει εἰς τὰ λεπτότατα τριχοειδῆ, τὰ ὁποῖα ἀπλοῦνται εἰς ὅλον τὸ σῶμα καὶ ἔρχονται εἰς ἐπαφήν μὲ ὅλα τὰ κύτταρα αὐτοῦ. Διὰ τῶν λεπτοτάτων λοιπὸν τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν τὸ ὀξυγόνον τοῦ αἵματος καὶ θρεπτικὰ συστατικά διαπιδύουν πρὸς τὰ κύτταρα, ἀντιθέτως δὲ τὸ εἰς τὰ κύτταρα τοῦ σώματος παραγόμενον διοξειδίου τοῦ ἀνθρα-



Είκ. 38. Αιμοφόρα ἄγγεῖα. 1 ἄριστερός κόλπος, 2 ἀρ. κοι-
 λία, 3 ἀορτή, 4 κάτω κοίλη φλέψ, 5 ἄνω κοίλη φλέψ,
 6 δεξ. κόλπος, 7 δεξ. κοιλία, 8 πνευμ. ἀρτηρία, 9 πνευμ.
 φλέψ, N νεφροί, Le ἥπαρ. L πνεύμονες, α ὑποκλείδιος,
 ε μηριαία ἀρτηρία, c καρωτίς.

κος διαπιδύει πρὸς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα. Τὸ αἷμα τότε μεταβάλλεται εἰς φλεβικόν.

Ἀπὸ τῆς δεξιᾶς ἤδη κοιλίας τῆς καρδίας φέρεται τὸ αἷμα διὰ τῶν *πνευμονικῶν ἀρτηριῶν* εἰς τοὺς πνεύμονας. Ἐκεῖ μεταβάλλεται τοῦτο εἰς ἀρτηριακόν διὰ τῆς ἀναπνοῆς, ὡς θὰ ἴδωμεν κατωτέρω, καὶ ἐπαναφέρεται ἀπὸ τῶν πνευμόνων διὰ τῶν *πνευμονικῶν φλεβῶν* εἰς τὸν ἀριστερόν κόλπον τῆς καρδίας. Τοῦτο ἀποτελεῖ τὴν λεγομένην *μικρὰν κυκλοφορίαν*.

56. *Φυσιολογία τῆς κυκλοφορίας*. Ἡ κίνησις τοῦ αἵματος ἐπιτυγχάνεται διὰ τῶν κινήσεων τῆς καρδίας ὡς ἔξῃς.

Οἱ δύο κόλποι τῆς καρδίας, ὅταν εἶνε πλήρεις αἵματος, συστέλλονται καὶ ὠθοῦν τὸ αἷμα εἰς τὰς δύο κοιλίας, αἱ ὁποῖαι τότε εἶνε κεναί. Κατόπιν συστέλλονται αἱ δύο κοιλίαι καὶ ὠθοῦν τὸ αἷμα ἀπὸ τῆς καρδίας. Οἱ κόλποι τότε εἶναι κενοί. Καὶ ἡ μὲν ἀριστερὰ κοιλία ὠθεῖ τὸ ἀρτηριακόν αἷμα εἰς τὴν ἀορτὴν καὶ διὰ τῶν διαφόρων ἀρτηριῶν εἰς ὅλον τὸ σῶμα, ἡ δὲ δεξιὰ ὠθεῖ τὸ φλεβικόν αἷμα εἰς τοὺς πνεύμονας. Ἡ συστολὴ αὕτη τῶν κοιλιῶν γίνεται αἰσθητῆ ὡς *παλμὸς* καὶ ἀποτελεῖ τὸν λεγόμενον *πρῶτον τόνον* τῆς καρδίας. Τοῦτον ἀκολουθεῖ ὁ λεγόμενος *δεύτερος τόνος* (ὀλιγωτέρας διαρκείας ἀπὸ τὸν πρῶτον) ὀφειλόμενος εἰς τὰς δονήσεις τῶν μηνοειδῶν βαλβίδων. Μετὰ τὰς ὡς ἄνω δύο συστολάς, ἤτοι τὴν συστολὴν τῶν κόλπων καὶ τὴν συστολὴν τῶν κοιλιῶν, ἐπέρχεται ἀνάπαυλα, ὅτε κόλποι καὶ κοιλίαι εἶνε χαλαραί, διὰ τὴν ἐπαναληφθῆ ἡ αὕτη σειρὰ. Ἡ σειρὰ αὕτη ὀνομάζεται *σφύξις*, εἰς ἓν δὲ πρῶτον λεπτόν τῆς ὥρας συμβαίνουν 65—75 σφύξεις. Εἰς τὰ νεογνά αἱ σφύξεις φθάνουν τὰς 130.

Τὸ ποσὸν τοῦ αἵματος, τὸ ὁποῖον διέρχεται κατὰ μίαν σφύξιν τῆς καρδίας εἶνε 150—190 κυβ. ἑκατοστόμετρα.

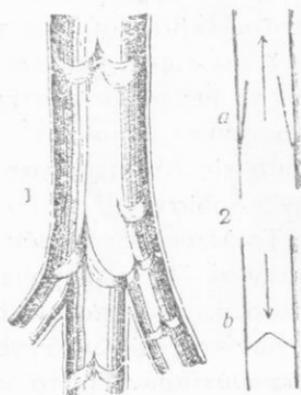
Ἡ κίνησις αὕτη τῆς καρδίας προκαλεῖται ὑπὸ ἰδίου νευρικοῦ συστήματος ἐν αὐτῇ, τὸ ὁποῖον συνδέεται πρὸς τὸ κεντρικόν, ὡς δεικνύει ἡ εἰκ. 39.

Ἡ περαιτέρω κίνησις τοῦ αἵματος διὰ τῶν ἀρτηριῶν γίνεται ἀφ' ἑνὸς μὲν διὰ τῆς πιέσεως, τὴν ὁποίαν ἀσκεῖ ἡ καρδιά, ἀφ' ἑτέρου δὲ διὰ τῆς ἐλαστικότητος τῶν τοιχωμάτων τῶν ἀρτηριῶν, αἱ ὁποῖαι ὠθοῦν περαιτέρω τὸ αἷμα.

Τὴν πίεσιν ταύτην τῶν ἀρτηριῶν αἰσθανόμεθα εἰς ἐπιπολαίας ἀρτηρίας καὶ τὴν ὀνομάζομεν *σφυγμόν*. Οὕτω τὸ αἷμα φθάνει μέχρι τῶν τριχοειδῶν. Ἐκεῖ διενεργεῖται ἡ ἐναλλαγὴ τῶν οὐσιῶν μεταξὺ αὐτοῦ καὶ τῶν κυττάρων τοῦ σώματος καὶ τὸ αἷμα μεταβαλλόμενον εἰς φλεβικὸν ἐπανέρχεται διὰ τῶν φλεβῶν εἰς τὴν καρδίαν. Ἡ κίνησις ὁμως διὰ τῶν φλεβῶν εἶναι παθητικὴ μᾶλλον, ὑποβοηθεῖ-



Εἰκ. 39. Νεῦρα καρδίας. δ ἡ καρδία, α νεῦρον, β καρωτὶς, γ νωτιαῖος μυελός.



Εἰκ. 40. Βαλβίδες τῶν φλεβῶν (1). Σχηματικὴ παράστασις τῆς λειτουργίας αὐτῶν (2). α ἀνοικτὴ, β κλειστὴ βαλβίς.

ται δὲ ὑπὸ τῶν κενουμένων κόλπων τῆς καρδίας, ἡ ὁποία οὕτω λειτουργεῖ ὡς ἀναρροφητικὴ ἀντλία. Ἴνα μὴ δύναται δὲ τὸ αἷμα νὰ ὀπισθοχωρήσῃ κατὰ τὴν ἐντὸς τῶν φλεβῶν κίνησιν αὐτοῦ, ἔχουν αὐταὶ εἰς διαφόρους θέσεις βαλβίδας, αἱ ὁποῖαι ἐμποδίζουν τὴν ἐπιστροφὴν τοῦ αἵματος πρὸς τὰ τριχοειδῆ (εἰκ. 40).

57. **Τὸ λεμφοφόρον σύστημα.** Ἐκ παραλλήλου πρὸς τὸ κυκλοφορικὸν σύστημα λειτουργεῖ καὶ ἓν ἄλλο σύστη-

μα άγγείων, τὸ ὁποῖον λέγεται *λεμφοφόρον* σύστημα, διότι ἐντὸς αὐτοῦ κυκλοφορεῖ ἐν ὀρρώδες ὑγρόν, ἢ *λέμφος*.

Τὸ λεμφοφόρον σύστημα ἀρχίζει ἀπὸ *τριχοειδῆ λεμφοφόρα άγγεῖα*, τὰ ὁποῖα ἀπλώνονται εἰς ὄλον τὸ σῶμα. Ἐκ τούτων σχηματίζονται βαθμηδὸν μεγαλιτερα άγγεῖα, τὰ ὁποῖα λέγονται *λεμφοαγγεῖα*, τὰ ὁποῖα πάλιν ἐκβάλλουν εἰς τὰ λεγόμενα *λεμφογάγγλια* ἢ *λεμφαδένας*. Ταῦτα εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ λιπώδους ἰστοῦ. Ἐξερχόμενα ἔπειτα πάλιν ἀπὸ τοὺς λεμφαδένας τὰ άγγεῖα καὶ ἀναστομούμενα σχηματίζουν τελικῶς δύο μεγάλους πόρους, οἱ ὁποῖοι λέγονται *δεξιὸς καὶ ἀριστερὸς θωρακικὸς πόρος* καὶ οἱ ὁποῖοι ἐκβάλλουν εἰς τὰς ἀντιστοιχοὺς φλέβας.

Ὅπως φαίνεται λοιπὸν ἀπὸ τὴν ὡς ἄνω κατασκευὴν τοῦ τὸ λεμφικὸν σύστημα δὲν εἶναι κλειστὸν, ὅπως τὸ κυκλοφορικὸν τοιοῦτον, ἀλλὰ φέρει οὐσίας ἀπὸ ὄλον τὸ σῶμα εἰς τὰς μεγάλας φλέβας, αἱ ὁποῖαι φέρονται πρὸς τὴν καρδίαν.

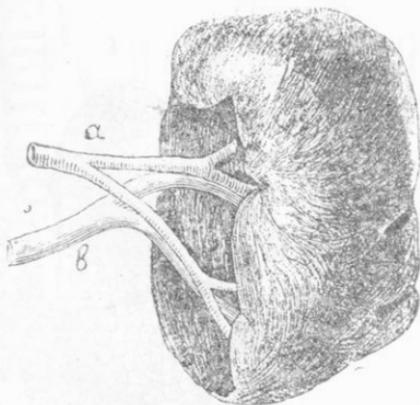
Τὸ λεμφοφόρον σύστημα ἐκτελεῖ σπουδαιοτάτην λειτουργίαν. Τὸ περιεχόμενον αὐτοῦ, ἢ *λέμφος*, προέρχεται ἀπὸ αἷμα, τὸ ὁποῖον δὲν ἐχρησιμοποίηθη ἐξ ὀλοκλήρου ἐκ τῶν τριχοειδῶν άγγείων, περιέχει δὲ καὶ τὰ λεγόμενα *λεμφοκύτταρα*. Ταῦτα γεννῶνται ἐντὸς τῶν λεμφαδένων, εἰς τὸν μυελὸν τῶν ὀστών, εἰς τὸν σπλῆνα κτλ., ἐκ τούτων δὲ γίνονται τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια. Παραλαμβάνονται ἐπίσης διὰ τοῦ συστήματος τούτου ἄχρηστοι οὐσία τῶν κυττάρων καὶ θρεπτικὸς χυλὸς ἐκ τοῦ ἐντέρου, ὅλα δὲ ταῦτα διοχετεύονται εἰς τὸ φλεβικὸν αἷμα.

Τὸ ρεῦμα τῆς λέμφου εἶνε πολὺ βραδύτερον τοῦ ρεύματος τοῦ αἵματος.

58. *Ὁ Σπλήν*. Εἰς τὰ κυκλοφορικὰ ὄργανα τάσσεται καὶ ὁ σπλήν. Οὗτος εὐρίσκεται κάτω τοῦ διαφράγματος, ὀπισθεν τοῦ πυθμένος τοῦ στομάχου καὶ ἀντιστοιχῶς πρὸς τὴν 9—11 πλευράν. Ὁ σπλήν εἶναι ἀδήν, ἔχει σχῆμα ἀνωμάλου τετραπλεύρου καὶ συνδέεται μᾶλλον πρὸς τὰ αἰμοφόρα άγγεῖα. Εἰς τοῦτον εἰσέρχεται ἡ *σπληνικὴ ἀρτηρία*, διακλαδιζομένη πολλαχῶς, καὶ ἐξέρχεται ἡ *σπληνικὴ φλέψ* σχηματιζομένη βαθμηδὸν ἐκ τῶν φλεβῶν τοῦ σπληνός. Ἡ μαλακὴ οὐσία τοῦ σπληνός λέγεται *σπληνικὸς* Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

πολφός και διακρίνεται εις *έρυθρόν* και εις *λευκόν πολφόν*. Ὁ πολφός τοῦ σπληνός παράγει κυρίως λευκά αἷμοσφαίρια.

59. *Ἡπαρ και νεφροί*. Ὡς εἶπομεν εις τὴν πέψιν, αἱ φλέβες τοῦ ἐντερικοῦ σωλήνος σχηματίζουν τὴν *πυλαίαν* φλέβα, οὕτω δὲ τὸ αἷμα διέρχεται διὰ τοῦ ἥπατος, ὅπου τοῦτο καθαρίζεται ἀπὸ τὰ συστατικά τῆς χολῆς και σχηματίζεται και τὸ γλυκογόνον. Ἐπειδὴ δὲ και ἄλλαι οὐσίαι παραγόμεναι ὑπὸ τῶν κυττάρων τοῦ σώματος και παραλαμβάνονται ὑπὸ τοῦ αἵματος πρέπει ν' ἀπομακρυνθοῦν ἀπὸ τὸν ὀργανισμόν, τὸ αἷμα διέρχεται και ἀπὸ τοὺς νεφρούς, τῶν ὁποίων τὴν λειτουργίαν θά μάθωμεν κατωτέρω.



60. *Ἐπισκόπησις τῆς κυκλοφορίας*. Διὰ νὰ τροφοδοτηθοῦν τὰ κύτταρα τοῦ ὀργανισμοῦ με ὀξυγόνον και θρεπτικὰς οὐσίας, κυκλοφορεῖ τὸ αἷμα εις ὄλον τὸ σῶμα διὰ τῶν ἀρτηριῶν και τριχοειδῶν ἀγγείων. Τὸ αἷμα παραλαμβάνον ἐκ τῶν κυττάρων τοῦ σώματος τὸ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος και ἄλλας οὐσίας ἔρχεται και καθαρίζεται εις τοὺς πνεύμονας και τοὺς νεφρούς. Πρὸς τούτοις καθαρίζεται τὸ αἷμα εις τὸ ἥπαρ, πλουτίζεται δὲ και διὰ νέων κυττάρων εις τὸν σπλήνα.

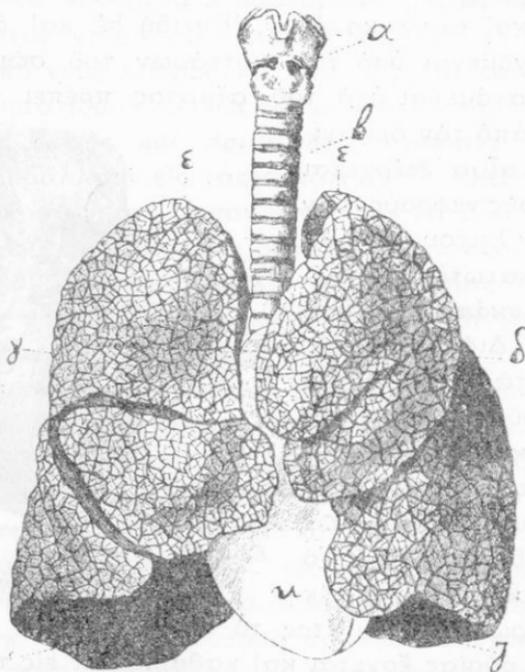
Εἰκ. 41. Ὁ σπλήν. α σπληνικὴ ἀρτηρία, β σπληνικὴ φλέψ.

Βιολογικαὶ παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς κυκλοφορίας. Ἡ κυκλοφορία ὡς ἀναγκαῖον ἐπακολούθημα τῆς ἀνάγκης τῆς τροφοδοτήσεως ὄλων τῶν μερῶν τοῦ ὀργανισμοῦ, τὰ ὁποῖα ζοῦν καθ' ἑαυτά.—Ἡ ῥευστότης τοῦ κυκλοφοροῦντος ὑγροῦ και ἡ κατάλληλος κατασκευὴ τῆς καρδίας, τῶν ἀρτηριῶν, τῶν τριχοειδῶν και τῶν φλεβῶν πρὸς τοῦτο.—Ἡ σχέσις τοῦ κυκλοφορικοῦ συστήματος πρὸς τὸ πεπτικόν και πρὸς τὸ ἀναπνευστικόν διὰ τὴν πρόσληψιν τῶν καταλλήλων συστατικῶν, ἧτοι θρεπτικῶν οὐσιῶν, ὀξυγόνου κλπ.

Γ'. Ἡ ἀναπνοή.

61. Ἄναπνοή εἶνε ἡ λειτουργία τῆς θρέψεως, κατὰ τὴν ὁποῖαν τὸ αἷμα παραλαμβάνει ὀξυγόνον ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα καὶ ἀποδίδει εἰς αὐτὸν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος.

62. Ὄργανα τῆς ἀναπνοῆς. Ταῦτα (εἰκ. 42) εἶναι ὁ λάρυγξ, ἡ τραχεῖα ἀρτηρία καὶ οἱ πνεύμονες.

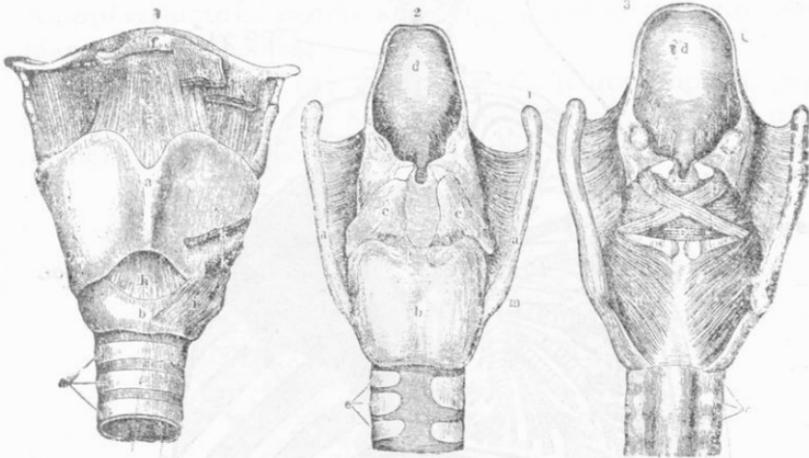


Εἰκ. 42. Ὁ λάρυγξ (α), ἡ τραχεῖα ἀρτηρία (β) καὶ οἱ πνεύμονες (γ, δ). κ ἡ καρδιά, ε κορυφαὶ πνευμόνων, ι βάσεις: ζ δεξιὰ κοιλία καρδίας.

63. Ὁ λάρυγξ. Οὗτος κεῖται εἰς τὸ πρόσθιον μέρος τοῦ λαιμοῦ, ἀντιστοίχως πρὸς τὸν 5ον, 6ον καὶ 7ον ἀχενικὸν σπόνδυλον, καὶ ἀποτελεῖ τὴν εἴσοδον εἰς τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα. Συγκρατεῖται δὲ οὗτος ὑπὸ τοῦ ὕσειδους ὀστοῦ καὶ εἶναι χοανοειδὲς κοίλωμα, τὸ ὁποῖον ἀνοίγει διὰ στομιῶν, πρὸς τὰ ἄνω μὲν πρὸς τὸν φάρυγγα, τὸ κύτος τῆς ρινὸς καὶ τὸ στόμα, πρὸς τὰ κάτω δὲ πρὸς τὴν τραχεῖαν ἀρτηρίαν. Ὁ λάρυγξ ἀποτελεῖται ἀπὸ διαφόρους χόνδρους, οἱ ὅποιοι φέρουν διάφορα ὀνόματα, ὡς

π. χ. κρικοειδής χόνδρος, ἀρτυταινοειδής κλπ. Εἷς τοιοῦτος χόνδρος εἶνε καὶ ἡ ἐπιγλωττίς. Αὕτη εὐρίσκεται εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ λάρυγγος. Τὸ πλατύτερον μέρος αὐτῆς εἶνε ἐλεύθερον καὶ κλείει τὸν λάρυγγα κατὰ τὴν κατάποσιν (εἰκ. 36).

64. Ἡ τραχεῖα ἀρτηρία. Αὕτη εἶναι συνέχεια τοῦ λάρυγγος καὶ ἀποτελεῖ σωλήνα, ὁ ὁποῖος κατέρχεται ἔμπροσθεν τοῦ οἰσοφάγου, ἀρχόμενος ἀπὸ τοῦ 7ου περιπού



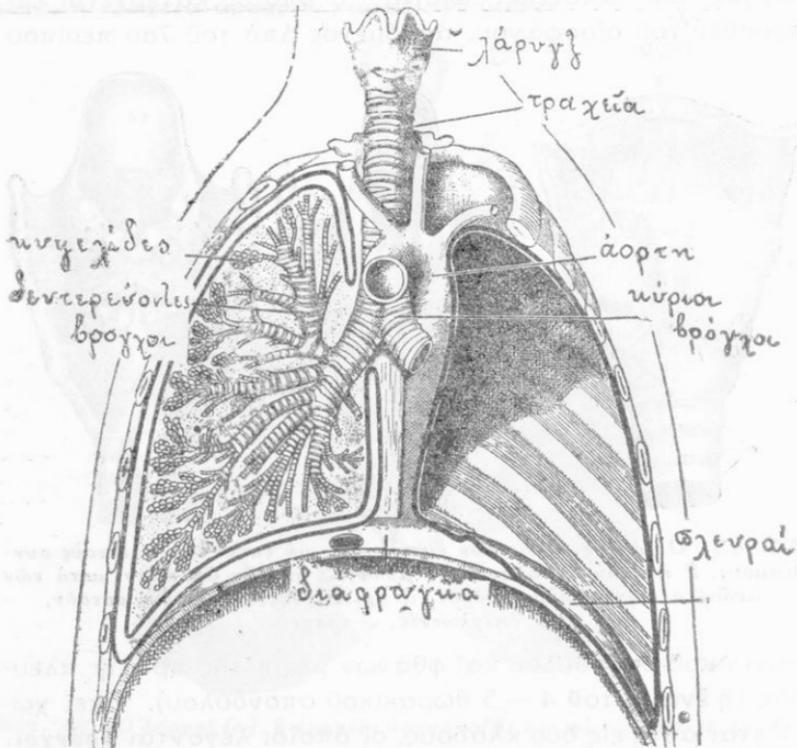
Εἰκ. 43. Ὁ λάρυγξ. 1 ἐκ τῶν ἔμπροσθεν μετὰ τοὺς μῦς καὶ τοὺς συνδέσμονας, 2 ἐκ τῶν ὀπισθεν ἄνευ μῶν, 3 ἐκ τῶν ὀπισθεν μετὰ τῶν μῶν. α θυρεοειδής χόνδρος, δ κρικοειδής, f ὕοειδές ὄστρον, ρ ἐπιγλωττίς, ε τραχεῖα.

αὐχενικοῦ σπονδύλου καὶ φθάνων μέχρι τῆς πρώτης πλευρᾶς (ἢ ἔναντι τοῦ 4 — 5 θωρακικοῦ σπονδύλου). Ἐκεῖ χωρίζεται αὕτη εἰς δύο κλάδους, οἱ ὁποῖοι λέγονται βρόγχοι. Ἐκ τούτων ὁ δεξιὸς εἶνε πολὺ μικρότερος τοῦ ἀριστεροῦ τοιοῦτου.

Ἡ τραχεῖα ἀποτελεῖται ἀπὸ δακτυλίους χόνδρου καὶ καλύπτεται ἐσωτερικῶς ἀπὸ ἐπιθηλιακὰ βλεφαριδωτὰ κύτταρα.

65. Οἱ πνεύμονες. Οὗτοι (εἰκ. 42) εἶναι δύο, ἕκαστος δ' ἐξ αὐτῶν ἔχει σχῆμα κωνικόν, μετὰ τὴν κορυφὴν πρὸς τὰ ἄνω καὶ τὴν βάσιν ἐπὶ τοῦ διαφράγματος. Οἱ πνεύμονες πληροῦν σχεδὸν ὀλόκληρον τὸν θώρακα, ἔχουν χρῶμα ἑξωτερικῶς ἀνοικτὸν ἐρυθρόν, βάρος δὲ 1,25 κιλά περίπου.

Οί πνεύμονες σχηματίζονται ἐκ τῆς περαιτέρω διακλαδώσεως τῶν βρόγχων (εἰκ. 44). Ἐκ τούτων δηλ. ὁ μὲν ἀριστερός διακλαδίζεται εἰς δύο, ὁ δὲ δεξιὸς εἰς τρεῖς κλάδους. Ἔνεκα τούτου ὁ μὲν ἀριστερὸς πνεύμων ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο *λοβούς*, ὁ δὲ δεξιὸς ἀπὸ τρεῖς τοιούτους. Οἱ μεγάλοι οὗτοι κλάδοι διακλαδίζονται διαρκῶς περαιτέρω.

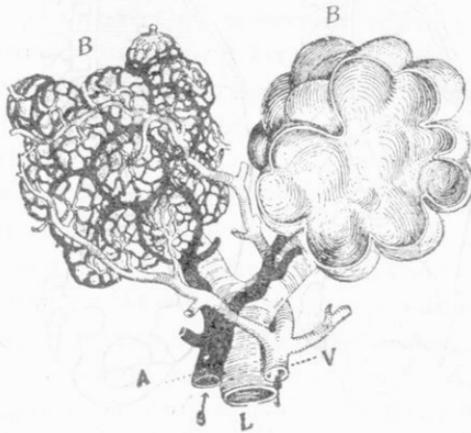


Εἰκ. 44. Σχῆμα δεικνύον τὸν σχηματισμὸν καὶ τὴν θέσιν τῶν πνευμόνων.

οὕτω δὲ παράγονται οἱ λεγόμενοι *δευτερεύοντες βρόγχοι* καὶ τὰ *βρόγγια*. Ταῦτα διακλαδιζόμενα βαθμηδὸν σχηματίζουν ἀθροίσματα ἀπὸ μικρὰ κυστίδια, τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται *πνευμονικὰ λόβια*. Ἐκαστον τῶρα τοιοῦτον κυστίδιον φέρει πολυαρίθμους ἐκκοιλώσεις, αἱ ὁποῖαι λέγονται *πνευμονικαὶ κυψελίδες* (εἰκ. 45) καὶ ἔχουν μέγεθος 0,2 — 0,3 χιλιοστ. Ὁ ἀριθμὸς τῶν κυψελίδων εἶνε 1600 — 1800 ἑκατομ. καὶ ἀντιπροσωπεύει ἐπιφάνειαν 120 — 150 τετρ. μέτρων.

Μεταξύ τῶν βρόγχων, τῶν λοβίων κλπ. παρεμβάλλεται ἰνώδης συνδετικός ἰστός, διὰ τούτου δὲ διέρχονται τὰ νεῦρα καὶ τὰ αἰμοφόρα ἄγγεῖα τῶν πνευμόνων. Ἐκ τῶν τελευταίων τούτων τὰ τριχοειδῆ τοιαῦτα περιβάλλουν τὰς κυψελίδας. Τοιουτοτρόπως ἀποτελεῖται ἡ ὄλη σπογγώδης καὶ ἐλαστικὴ μᾶζα τῶν πνευμόνων, ἡ ὁποία περιβάλλεται ἀπὸ ἓνα ὑμένα, ὁ ὁποῖος λέγεται *ὑπεξωκὸς ὑμῆν*. Οὗτος ἔχει δύο πέταλα, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ μὲν ἐν ὑπαλείφει τὸν θώρακα, τὸ δὲ ἄλλο τοὺς πνεύμονας, οὕτω δὲ παραμένει μεταξὺ αὐτῶν κοιλότης, ἡ ὁποία λέγεται *κοιλότης τοῦ ὑπεξωκότος*.

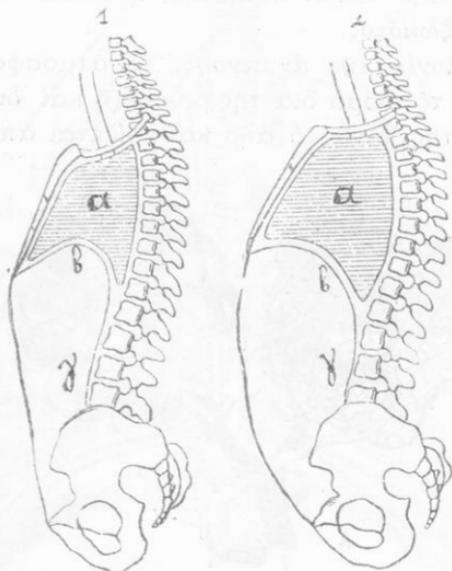
66. *Φυσιολογία τῆς ἀναπνοῆς*. Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ εἰσέρχεται εἰς τὸ σῶμα διὰ τῆς ρινός (ἢ καὶ διὰ τοῦ στόματος). Διὰ τῆς ρινός ὁ ἀήρ καθαρίζεται ἀπὸ ξένας οὐ-



Εἰκ. 45. Κυψελίδες. V πνευμονικὴ φλέψ, A πνευμονικὴ ἀρτηρία, L κλάδος πνεύμονος μὲ δύο κυψελίδας B, ἐκ τῶν ὁποίων ἡ ἀριστερὰ μὲ τὰ αἰμοφόρα ἄγγεῖα, ἡ δεξιὰ μόνον κατ' ἐπιφάνειαν ἐκ τῶν ἕξω.

σίας (κονιορτὸν κλπ.) καὶ προθερμαίνεται ὀλίγον. Κατόπιν προχωρεῖ ὁ ἀήρ πρὸς τὸν λάρυγγα καὶ διὰ τῆς τραχείας ἀρτηρίας, τῶν βρόγχων καὶ λοιπῶν διακλαδώσεων αὐτῶν φθάνει εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας. Ὅπως εἴπομεν ὁμῶς ἀνωτέρω, αἱ πνευμονικαὶ κυψελίδες περιβάλλονται ἀπὸ πυκνὸν δίκτυον λεπτοτάτων αἰμοφόρων ἄγγείων, τὰ ὁποῖα φέρουν τὸ ἐκ τῆς καρδίας ἐλθὸν φλεβι-

κόν αίμα, τὸ ὁποῖον εἶνε πλήρες διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Γίνεται λοιπὸν τότε διαπίδυσις τῶν ἀερίων τούτων διὰ τῶν τοιχωμάτων τῶν κυψελίδων καὶ τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων, κατὰ τὴν ὁποίαν ἐκ μὲν τοῦ ἀέρος τῶν κυψελίδων μεταβαίνει εἰς τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα τὸ ὀξυγόνον καὶ ἐκεῖ ἐνοῦται μὲ τὴν αἰμοσφαιρίνην τοῦ αἵματος. Ἐκ δὲ τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων μεταβαίνει διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἰς τὰς κυψελίδας. Τοιοῦτοτρόπως τὸ φλεβικὸν αἷμα ὀξυγονοῦται καὶ γίνεται ἀρτηριακόν.



Εἰκ. 46. Σχηματικὴ παράστασις τῆς θέσεως τῶν πνευμόνων κατὰ τὴν ἐκπνοὴν (1), κατὰ τὴν εἰσπνοὴν (2). α πνεύμων, β διάφραγμα, γ κοιλία.

67. **Μηχανισμὸς τῆς ἀναπνοῆς.** Διὰ νὰ γίνῃ ὅμως ἡ τοιαύτη εἴσοδος τοῦ ἀέρος εἰς τοὺς πνεύμονας, πρέπει οὗτοι νὰ εὐρυνθοῦν. Πράγματι τοῦτο γίνεται ὡς ἐξῆς (εἰκ. 46). Αἱ πλευραὶ ἀνυψοῦνται πρὸς τὰ ἄνω ὑπὸ τῶν μεσοπλευρίων μυῶν, ταυτοχρόνως δὲ κατέρχεται ὀλίγον τὸ διάφραγμα, λόγῳ συστολῆς τῶν μυῶν του. Τοιοῦτοτρόπως εὐρύνεται ὁ θώραξ, ὁπότε οἱ πνεύμονες, ἐλκόμενοι ὑπὸ τοῦ πλευρικοῦ ὕμενος, παρακολουθοῦν τὴν καταβίβασιν τοῦ διαφράγματος. Οἱ πνεύμονες οὕτω ἐξογκοῦνται, ὁ-

πότε ὁ ἐντὸς αὐτῶν ἀήρ γίνεται ἀραιότερος. Ἐνεκα τούτου ὁ ἐξωτερικὸς ἀήρ εἰσέρχεται εἰς τοὺς πνεύμονας, ἀφοῦ διέλθη διὰ τῆς ρίνος, τοῦ λάρυγγος καὶ τῆς τραχείας. Ἡ ὄλη αὕτη διεργασία ἀποτελεῖ τὴν *εἰσπνοήν*. Ταύτην ἀκολουθεῖ ἀμέσως ἡ ἀντίστροφος ἐνέργεια, κατὰ τὴν ὁποίαν οἱ ἐνεργήσαντες μύες χαλαροῦνται, οὕτω δὲ τόσον αἱ πλευραὶ, ὅσον καὶ τὸ διάφραγμα, ἐπανέρχονται εἰς τὴν θέσιν των καὶ πιέζουν τοὺς πνεύμονας. Ὁ ἐντὸς αὐτῶν ἀήρ τότε ἐπανέρχεται διὰ τῆς τραχείας καὶ τῆς ρίνος πρὸς τὰ ἔξω, φέρων μαζί του καὶ τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον παρέλαβε ἀπὸ τὸ αἷμα. Τοῦτο ἀποτελεῖ τὴν *ἐκπνοήν*. Μία τοιαύτη εἰσπνοὴ καὶ ἐκπνοὴ ἀποτελοῦν μίαν *ἀναπνοήν*. Τοιαῦται ἀναπνοαὶ γίνονται περίπου 16 κατὰ λεπτόν, τοῦτο δὲ ἀποτελεῖ τὴν *συχνότητα* τῆς ἀναπνοῆς. Κατὰ τὸ διάστημα τοῦτο εἰσάγονται εἰς τοὺς πνεύμονας περίπου 8 λίτραι ἀέρος. Ἡ συχνότης τῆς ἀναπνοῆς εἶνε μεγαλυτέρα εἰς τὰ νεογνά. Ρυθμίζεται δ' ἡ ἀναπνοὴ ὑπὸ νευρικοῦ κέντρου, τὸ ὁποῖον ἐδρεύει εἰς τὸν νωτιαῖον μυελόν.

Σημειώσεις. Ὅπως γνωρίζομεν ἀπὸ τὴν Φυσικὴν καὶ τὴν Χημείαν, ἡ ἔνωσις τοῦ ὀξυγόνου μὲ ἓν σῶμα λέγεται *ὀξειδωσις*, ὅταν δὲ ἡ ἔνωσις αὕτη συνοδεύεται μὲ παραγωγὴν θερμότητος, λέγομεν ὅτι γίνεται *καυσις*. Διὰ τοῦτο καὶ ἡ ὀξειδωσις λέγεται καὶ *βραδεῖα καυσις*.

Ἡ ἔνωσις λοιπὸν τοῦ ὀξυγόνου εἰς τὸν ὄργανισμὸν εἶνε καυσις, διὰ τῆς ὁποίας ἀναπτύσσεται θερμότης.

Ἡ ἐκ τῆς καύσεως δὲ ταύτης θερμότης εἰς τὸ ἀνθρώπινον σῶμα ἀνέρχεται περίπου εἰς 37°, εἶνε δὲ διάφορος εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος καὶ κατὰ διαφόρους ὥρας.

68. **Ὁ λάρυγξ ὡς ὄργανον παραγωγῆς τῆς φωνῆς.** Ὅπως ἐμάθομεν ἀνωτέρω, ὁ λάρυγξ ἀποτελεῖται ἀπὸ διαφόρους χόνδρους. Οὗτοι σχηματίζουν μίαν κοιλότητα, διὰ καταλλήλων δὲ μυῶν καὶ συνδέσμων στερεοῦνται καὶ κινοῦνται καταλλήλως. Ἡ κοιλότης ὅμως αὕτη τοῦ λάρυγγος δὲν εἶνε ὁμαλὴ, διότι προβάλλουν ἀπὸ τὰ πλάγια μέρη τῶν χόνδρων πτυχαί, αἱ ὁποῖαι στενοῦν τὴν κοιλότητα ταύτην περὶ τὸ μέσον αὐτῆς καὶ ἀφήνουν μόνον μίαν σχισμὴν.

Αί πτυχαί αὐται ὀνομάζονται *φωνητικαὶ χορδαί* καὶ διακρίνονται εἰς δύο ἀνωτέρας, αἱ ὁποῖαι λέγονται *κοιλιαταὶ πτυχαί* ἢ *νόθοι φωνητικαὶ χορδαί*, καὶ εἰς δύο κατωτέρας, αἱ ὁποῖαι ὀνομάζονται *γνήσια φωνητικαὶ χορδαί*, ἢ *φωνητικὰ χεῖλη*. Ταῦτα ἀποτελοῦν τὴν λεγομένην *γλωττίδα*. Ἡ μεταξὺ τῶν πτυχῶν σχισμὴ λέγεται *φωνητικὴ σχισμὴ*. Μεταξὺ τῶν ἀνωτέρων καὶ τῶν κατωτέρων πτυχῶν κεῖται κόλπωμα, τὸ ὁποῖον λέγεται *λαρυγγικὴ κοιλία* ἢ *Μοργάνειος κοιλία*.

69. *Πῶς παράγεται ἡ φωνή*. Κατὰ τὴν ἀναπνοὴν ἡ φωνητικὴ σχισμὴ εἶναι πολὺ ἀνοικτὴ. Κατὰ τὴν παραγωγὴν ὅμως φωνῆς στενοῦται αὕτη. Διὰ τοῦ ἀέρος τότε, ὁ ὁποῖος διέρχεται διὰ τοῦ λάρυγγος, αἱ γνήσια φωνητικαὶ χορδαί τίθενται εἰς κίνησιν καὶ οὕτω παράγεται ἡχος.

Τὸ ἀνοιγμα τῆς φωνητικῆς σχισμῆς μεταβάλλεται ἀναλόγως τῆς τάσεως τῶν φωνητικῶν χορδῶν, ἢ ὁποῖα τάσις γίνεται διὰ τῆς ἐνεργείας τῶν λαρυγγικῶν μυῶν καὶ ἡ ὁποῖα συνεπῶς ρυθμίζει τὸ ὕψος τοῦ ἤχου. Τοιοῦτοτρόπως, ὅταν αἱ χορδαί εἶνε πολὺ τεταμμέναι, παράγεται ὑψηλὸς ἡχος, ὅταν δὲ αὐταὶ εἶνε ὀλιγώτερον τεταμμέναι, βαθὺς τοιοῦτος. Συντελεῖ ἐπίσης διὰ τὴν ρύθμισιν τοῦ ὕψους τοῦ ἤχου τὸ μέγεθος τῶν χόνδρων τοῦ λάρυγγος, διότι οἱ μὲν ἔχοντες βραχὺν λαιμὸν παράγουν ὑψηλοτέρους ἡχους, οἱ δὲ ἔχοντες μακρὸν τοιοῦτον παράγουν βαρυτέρους τοιοῦτους.

Ἡ ἔντασις τοῦ ἤχου ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἔντασιν τοῦ ρεύματος τοῦ ἀέρος, ἡ δὲ χροιά αὐτοῦ ἀπὸ τὴν ἰδιάζουσαν κατασκευὴν τοῦ λάρυγγος, τοῦ φάρυγγος καὶ τοῦ στόματος εἰς ἕκαστον ἄτομον.

70. *Ὁ λόγος*. Ὁ λάρυγξ παράγει μόνον ἡχους, ἤτοι φωνήν. Ὁ λόγος ὅμως εἶνε, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὴν φωνήν, ἡχος ἔναρθρος, ἤτοι ἡχος, ὁ ὁποῖος τροποποιεῖται διὰ τῶν ὀργάνων τοῦ στόματος καὶ τῆς ρινός, χαρακτηριστικὸς δὲ μόνον εἰς τὸν ἄνθρωπον. Τὸ νευρικὸν κέντρον τοῦ λόγου, τὸ ὁποῖον θέτει εἰς κίνησιν τὰ ὄργανα τοῦ λόγου ἐδρεῖ εἰς ὠρισμένην χώραν τοῦ ἐγκεφάλου.

Τὰ στοιχεῖα τοῦ λόγου, ὡς γνωστόν, εἶνε τὰ *φωνήεντα* καὶ τὰ *σύμφωνα*, διὰ τῶν ὁποίων γίνονται αἱ συλλαβαί,

αί ὁποῖαι πάλιν ἀποτελοῦν λέξεις. Διὰ τῶν λέξεων δέ, ὡς γνωστόν, ἐκφράζομεν τὰς ἐννοίας.

Τὰ φωνήεντα προέρχονται ἀποκλειστικῶς σχεδὸν ἀπὸ τὴν ποικιλίαν τῆς μορφῆς καὶ τοῦ ὄγκου τῆς στοματικῆς κοιλότητος. Τὰ δὲ σύμφωνα εἶναι μᾶλλον ψίθυροι, οἱ ὁποῖοι γίνονται ἐκ τῆς προστριβῆς τοῦ ἀέρος, ὁ ὁποῖος διέρχεται διὰ τῶν ὀργάνων τοῦ στόματος ὑπὸ διαφόρους συνθήκας, ὡς ἐκ τῆς ἐκάστοτε καταλλήλου διατάξεως αὐτῶν.

71. Διάφοροι ἐκδηλώσεις προερχόμεναι ἐκ τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος.

Ὁ γέλωσ εἶναι διαδοχὴ μικρῶν διακεκομμένων ἐκπνοῶν θορυβωδῶν καὶ ῥυθμικῶν.

Ὁ ἀναστεναγμὸς εἶνε μακρὰ καὶ βαθεῖα εἰσπνοή, συνήθως ἐξ ἠθικῆς αἰτίας.

Τὸ χάσμημα (χασμουρητὸ) εἶνε μακρὸς στεναγμὸς, συνοδευόμενος μὲ σπασμωδικὸν ἄνοιγμα τῶν σιαγόνων.

Ὁ πταρμὸς εἶνε ἀπότομος ἐκπνοή, ἀκουσία, ἡ ὁποία συνοδεύεται μὲ σύσπασιν τῶν μυῶν τοῦ προσώπου, κατὰ τὴν ὁποίαν ὁ ἀήρ ἐκπνέεται θορυβωδῶς διὰ τῆς ῥίνος καὶ τοῦ στόματος. Προέρχεται δὲ οὗτος ἀπὸ ἐρεθισμοῦς τοῦ βλεννογόνου τῶν ῥινικῶν κοιλοτήτων ἢ τῆς ὑπερώας,

Ὁ λῦγξ (λόξυγκας) προκύπτει ἀπὸ ἀπότομον σύσπασιν τοῦ διαφράγματος, συμπίπτουσαν μὲ τὸ κλείσιμον τῆς γλωττίδος.

Ὁ βήξ εἶναι ἀκουσία ἐκπνοή, ἡ ὁποία προκαλεῖται ἀπὸ ἐρεθισμὸν τοῦ ἀναπν. βλεννογόνου ἕνεκα παρουσίας ξένου σώματος, φλογώσεως ἢ καὶ νευρικῆς διεγέρσεως.

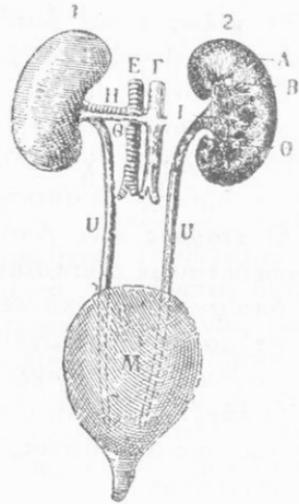
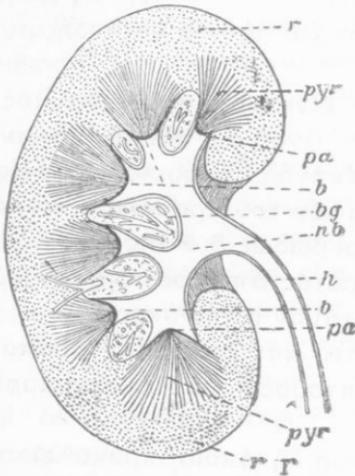
Ὁ ῥόγχος (ρουχαλητὸ) προκαλεῖται ἀπὸ τὴν δόνησιν τοῦ ὑπερώτου ἰστίου κατὰ τὴν ἐκπνοήν.

72. Βιολογικαὶ τινες παρατηρήσεις ἐπὶ τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος Ἡ μεγίστη ἀνάπτυξις τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος διὰ τῶν κυψελίδων καὶ ἢ ἐκ παραλλήλου ἀνάπτυξις τῶν τριχοειδῶν αἰμοφόρων ἀγγείων περὶ τὰς κυψελίδας.— Ἡ προστασία τοῦ ἀναπνευστικοῦ συστήματος ἀπὸ τῆς ξηρασίας (βλεννογόνος, ἐσωτερικοὶ πνεύμονες, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ ἐξωτερικὰ βράγχια τῶν ὕδροβίων κλπ.).— Ἡ σημασία τῆς προσλήψεως τοῦ ὀξυγόνου, ἢ καῦσις, ἢ ἐνέργεια κλπ.

Θεο. Βλησίδου Ἀνθρωπολογία, ἔκδ. 5' 1938.

Δ'. Αί εκκρίσεις.

73. Κατά την μεταβολήν, την οποίαν ύφίστανται αί τροφαί έντός του σώματος πρὸς ἐξασφάλισιν τῆς θρέψεως, παράγονται διάφοροι ἄχρηστοι καὶ ἐπιβλαβεῖς εἰς αὐτὸ οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι πρέπει ν' ἀποβληθοῦν ἀπὸ τὸ σῶμα. Οὕτω π. χ. εἶδομεν ὅτι παράγεται διὰ τῆς ἐνώσεως τοῦ ὀξυγόνου πρὸς τὰς ὀργανικὰς οὐσίας διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὁποῖον ἀποβάλλεται κατὰ τὴν ἐκπνοήν. Ἐπίσης ἀποβάλλονται τὰ ἄχρηστα συστατικὰ τῶν τροφῶν κλπ.



Εἰκ. 47. Νεφροὶ 1, 2, οὐρητήρες *υ*, οὐροδόχος κύστις *Μ*, ἀορτή *Ε*. Εἰκ. 48. Τομὴ τοῦ νεφροῦ. *γ* φλοιώδης οὐσία, *ργρ* μυελώδης οὐσία. *πβ* πέυλος, *bg* αἰμοφόρον ἄγγειον, *η* οὐρητήρ.

Ἐκτὸς ὅμως τῶν ὡς ἄνω παράγονται κατὰ τὴν ἐναλλαγὴν τῶν ὑλῶν ἐντὸς τοῦ σώματος καὶ ἄλλαι οὐσίαι, π. χ. πολλὰ ἅλατα, ἰδίως δὲ ἡ οὐρία καὶ τὸ οὐρικὸν ὀξύ, τὰ ὁποῖα ἐπίσης πρέπει ν' ἀποβληθοῦν ἀπὸ τὸ σῶμα.

Ἡ ἀποβολὴ λοιπὸν ἀπὸ τὸ σῶμα οὐσιῶν ἀχρήστων εἰς αὐτὸ διὰ διαφόρων ὀργάνων ἀποτελεῖ τὴν λειτουργίαν τῶν ἔξω ἐκκρίσεων.

74. Ὅργανα τῶν ἔξω ἐκκρίσεων. Κυριώτερον ὄργανον ἐκκρίσεως εἶναι οἱ νεφροί. Ἐκτὸς τούτων ὅμως εἶνε ἐκκριτικὰ ὄργανα καὶ οἱ ἀδένες τοῦ δέρματος.

75. 1ον. **Οί νεφροί.** Οὔτοι εἶναι δύο κεῖνται δὲ ἐκατέρωθεν τῶν πρώτων ὀσφυϊκῶν σπονδύλων καὶ κάτω ἀπὸ τὸ διάφραγμα.

Ἐκαστος τούτων (εἰκ. 47) ἔχει σχῆμα φασιόλου, μήκος δὲ 10 ἑκατ. περίπου. Εἰς τὸ κοῖλον χεῖλος αὐτοῦ ὑπάρχει μία ἔντομή, ἡ ὁποία λέγεται **πύλη**. Διὰ ταύτης εἰσέρχονται εἰς τὸν νεφρὸν νεῦρα καὶ ἀρτηρίαι, ἐξέρχονται δὲ φλέβες καὶ δύο σωληνες, οἱ ὁποῖοι καλοῦνται **οὐρητῆρες**.

Οἱ νεφροὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ μίαν οὐσίαν πρὸς τὴν περιφέρειαν, ἡ ὁποία λέγεται **φλοιώδης**, καὶ ἀπὸ μίαν ἄλλην εἰς τὸ ἐσωτερικόν, ἡ ὁποία λέγεται **μυελώδης**. Τὸ αἷμα εἰσέρχεται ἐντὸς τῶν νεφρῶν διὰ τῆς νεφρικής ἀρτηρίας, ἡ ὁποία ἐκφύεται ἀπὸ τὴν κοιλιακὴν ἀορτὴν, καὶ καθαρίζεται ἀπὸ τὸ ὕδωρ μετὰ τῶν ἐν αὐτῷ περιττῶν οὐσιῶν. Μετὰ ταῦτα ἐξέρχεται τὸ αἷμα ἀπὸ τὸν νεφρὸν διὰ τῆς **νεφρικής φλεβός**, ἡ ὁποία ἐκβάλλει εἰς τὴν κάτω κοιλίην φλέβα. Τὸ σύνολον τοῦ ὕδατος μετὰ τῶν ἐν αὐτῷ οὐσιῶν (οὐρίας, ἀλάτων κλπ.) ἀποτελεῖ τὰ **οὔρα**.

Ὁ καθαρισμὸς οὔτος τοῦ αἵματος ἀπὸ τὰ οὔρα γίνεται ἐντὸς ἑκατομμυρίων μικροσκοπικῶν κυστιδίων, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται εἰς τὴν φλοιώδη οὐσίαν τῶν νεφρῶν. Εἰς ἕκαστον δηλαδὴ τοιοῦτον κυστιδίον εἰσέρχεται μία ἀρτηρία καὶ διακλαδίζεται ἐκεῖ εἰς ἄφθονα λεπτότατα αἱμοφόρα ἄγγεῖα, τὰ ὁποῖα πάλιν ἀναστομούμενα ἐξέρχονται ἐκ τοῦ κυστιδίου ὡς φλέψ. Ἀπὸ τὰ τοιχώματα τῶν τριχοειδῶν τούτων διαπιδύει πρὸς τὸ κυστιδίον τὸ ὕδωρ μετὰ τῆς οὐρίας καὶ τῶν λοιπῶν συστατικῶν αὐτοῦ (οὐρικοῦ ὀξέος κλπ.), ἥτοι τὰ λεγόμενα **οὔρα**. Ταῦτα ἔπειτα εἰσέρχονται ἐκ τῶν κυστιδίων εἰς ἴδια σωληνάρια, τὰ ὁποῖα λέγονται **οὐρικά σωληνάρια**, καὶ ἐξ αὐτῶν εἰς τοὺς λεγομένους **οὐραγωγούς σωληνας**. Δι' αὐτῶν φέρονται τὰ οὔρα καὶ συναθροίζονται εἰς μίαν κύστιν, ἡ ὁποία λέγεται **οὐροδόχος κύστις** καὶ ἡ ὁποία κεῖται εἰς τὸ πρόσθιον καὶ κάτω μέρος τῆς κοιλίας (εἰκ. 48). Ἐκ ταύτης ἀποβάλλονται ἔπειτα τὰ οὔρα ἔξω τοῦ σώματος διὰ τῆς **οὐρήθρας**.

Τὸ ποσὸν τῶν ἐκκρινόμενων οὔρων εἶναι 1300 — 1500 γραμ. ἐπὶ 24 ὥρας, περιέχει δὲ 50 — 60 γραμ. στερεῶν διαλελυμένων οὐσιῶν.

76. 2ον. Ἐδένες τοῦ δέρματος. Οὗτοι (εἰκ. 49) εἶνε δύο εἰδῶν, ἧτοι οἱ ἰδρωτοποιοὶ καὶ οἱ σμηγματογόνοι ἢ στεατογόνοι ἀδένες.

α') Οἱ ἰδρωτοποιοὶ ἀδένες. Οὗτοι εἶνε τολυποειδεῖς, φέρουν μικρὸν καὶ στενὸν σωλῆνα πρὸς τὴν ἐπιδερμίδα, ἐκκρίνουν δὲ ὕδωρ ἐν καταστάσει ὑδρατμοῦ ἢ καὶ ὑγροῦ. Ὅταν συμβαίνει τὸ δεύτερον, τὸ ὑγρὸν τοῦτο λέγεται ἰδρῶς καὶ περιέχει πλείστας οὐσίας, αἱ ὅποια πρέπει ν' ἀπομακρυνθοῦν ἀπὸ τὸ σῶμα.

β') Οἱ σιεατογόνοι ἀδένες. Οὗτοι εἶναι βοτρυοειδεῖς καὶ ἐκκρίνουν στέαρ (λίπος), τὸ ὅποιον προστατεύει τὸ δέρμα καὶ διατηρεῖ τὴν εὐκαμψίαν τῶν τριχῶν.

77. 3ον. Ἐδένες ἔσω ἐκκρίσεων. Ἐδένες τινὲς ὑπαγόμενοι εἰς τὸ ἀναπνευστικὸν σύστημα οὐδεμίαν σχέσιν ἔχουν πρὸς τὴν λειτουργίαν τῆς ἀναπνοῆς. Αἱ οὐσίαι ὅμως, αἱ ὅποια παράγονται ὑπ' αὐτῶν, ἔχουν μεγάλην σημασίαν δι' ὅλην τὴν λειτουργίαν τοῦ ὀργανισμοῦ. Οἱ ἀδένες οὗτοι καλοῦνται ἐνδοκρινεῖς (ἢ ἀδένες ἔσω ἐκκρίσεων), διότι αἱ παραγόμεναι οὐσίαι ἐξ αὐτῶν (αἱ ὁρμόναι λεγόμεναι) εἰσέρχονται εἰς τὴν κυκλοφορίαν καὶ ἐπιδρῶν ἐπὶ πολλῶν φυσιολογικῶν λειτουργιῶν τοῦ ὀργανισμοῦ. Εἰς τοὺς ἐνδοκρινεῖς ἀδένας ὑπάγονται:

α'. Ὁ θυροειδῆς ἀδὴν. Οὗτος εὐρίσκεται κάτω τοῦ λάρυγγος καὶ ἔμπροσθεν τῆς τραχείας, ἔχει δὲ βάρος 22—24 γραμμαρ.

β'. Ὁ θύμος ἀδὴν. Οὗτος εἶνε διπλοῦς ἀδὴν καὶ κεῖται ἔμπροσθεν τῶν μεγάλων ἀγγείων τῆς καρδίας καὶ ὀπισθεν τῆς λαβῆς τοῦ στέρνου. Ὁ ἀδὴν οὗτος λαμβάνει τὴν τελείαν του ἀνάπτυξιν κατὰ τὸ 2—3 ἔτος, ἐκφυλίζεται δὲ μετὰ τὸ 15ον.

γ'. Οἱ παραθυροειδεῖς ἀδένας. Οὗτοι εἶνε 4 τὸν ἀριθμὸν καὶ κεῖνται ὀπισθεν τοῦ θυροειδοῦς, ἔχουν δὲ μέγεθος φακῆς.

Ἐπίσης ὑπάγονται εἰς τοὺς ἐνδοκρινεῖς ἀδένας:

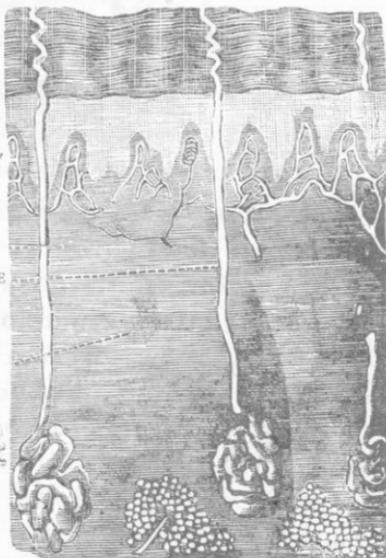
Τὰ ἐπινεφρίδια. Ἐπὶ ἐκάστου νεφροῦ ἐπίκειται καὶ ἀνά εἰς ἀδὴν. Οἱ δύο οὗτοι ἀδένας λέγονται ἐπινεφρίδια καὶ οὐδεμίαν ἔχουν σχέσιν πρὸς τὴν λειτουργίαν τοῦ νεφροῦ. Ταῦτα παράγουν μίαν οὐσίαν, τὴν ἀνδρεναλίνην, Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

ἡ ὁποία ρυθμίζει τὴν πίεσιν τῆς καρδίας καὶ τῶν ἀρτηριῶν. Πρὸς τούτοις συντελοῦν εἰς τὸ ν' ἀποβάλλονται ἐκ τοῦ σώματος διάφοροι ἐπιβλαβεῖς οὐσίαι. Εἶνε λοιπὸν χρησιμώτατα ὄργανα, ἡ δὲ ἀφαίσεις ἢ βλάβη αὐτῶν φέρει μεγάλας ἀλλοιώσεις εἰς τὸν ὀργανισμόν.

Τὸ δέριμα.

78. Ὁλόκληρον τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου περιβάλλεται ἀπὸ ἓν συνεχές περίβλημα, τὸ ὁποῖον καλεῖται *δέριμα*. Τοῦτο χρησιμεύει ποικιλοτρόπως: 1^{ον} προστατεύει ὅλα τὰ ὄργανα, 2^{ον} εἶνε ἡ ἔδρα τῆς αἰσθήσεως τῆς ἀφῆς, ὡς θὰ ἴδωμεν, 3^{ον} φέρει, ὡς ἐμάθομεν ἀνωτέρω, διαφόρους ἐκκριτικούς ἀδένας καὶ διάφορα ἄλλα ἐξαρτήματα.

79. *Κατασκευὴ τοῦ δέρματος*. Τὸ δέριμα (εἰκ. 4^ο) ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κύρια στρώματα. Καὶ τὸ μὲν πρὸς τὰ ἔξω στρώμα καλεῖται *ἐπιδερμῖς*, τὸ δὲ πρὸς τὰ ἔσω *χορίον ἢ ἰδίως δέριμα*. Ἐκ τούτων ἡ ἐπιδερμῖς ἀποτελεῖται ἀπὸ μίαν ἐντελῶς ἐξωτερικὴν σιβάδα, ἡ ὁποία καλεῖται *κερατοειδῆς* καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ μικρὰ ἀπονεκρωθέντα πλακίδια. Ταῦτα ἀποβάλλονται (πιτυρίαις π.χ.) καὶ ἀντικαθίστανται διαρκῶς ἐκ τοῦ κατωτέρου ζῶντος στρώματος τῆς ἐπιδερμίδος, τὸ ὁποῖον λέγεται *βλενωδῆς σιβάς*. Τὸ *χορίον* εἶνε παχύτερον ἀπὸ τὴν ἐπιδερμίδα, φέρει δὲ προεξοχὰς πρὸς αὐτήν, ἐντὸς τῶν ὁποίων κεῖνται τριχοειδῆ ἀγγεῖα καὶ ἄκρα νευρῶν (ὡς π.χ. τὰ ἀπτικά σωματία). Κάτω δὲ τοῦ χορίου σχηματίζεται συνήθως *λιπώδης* ἰστός (εἰκ. 50), ὁ ὁποῖος χρησιμεύει ὡς ἀποθησαυριστικὴ οὐσία.

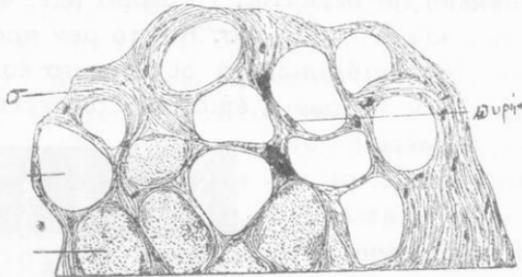


Εἰκ. 49. Τομὴ τοῦ δέρματος. ξ ἰδρωτοποιοὶ ἀδένες, ε ἐκφορητικοὶ ἀγωγοί, η ἐπιδερμῖς, γ θηλαὶ τοῦ δέρματος.

80. *Ἐξαρτήματα τοῦ δέρματος*. Τοιαῦτα εἶνε αἱ *τρίχες* καὶ οἱ *ὄνυχες*,

Αί *τριχες*. Εἰς ἑκάστην τούτων διακρίνομεν τὸ ἔξω τοῦ δέρματος μέρος, τὸ ὁποῖον καλεῖται *στέλεχος*, καὶ τὸ ἐντὸς αὐτοῦ, τὸ ὁποῖον καλεῖται *ρίζα*. Ἡ ὅλη θρίξ δὲ παρουσιάζει ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ μέσα 1^{ον} τὴν *ἐπιδερμίδα* (ἢ *περιτρίχιον*), 2^{ον} τὴν κυρίως μᾶζαν τῆς τριχός, ἢ ὁποία λέγεται *φλοιώδης οὐσία*, καὶ 3^{ον} τέλος, εἰς τὸ κέντρον, τὴν *μυελώδη οὐσίαν*.

Οἱ *ὄνυχες* εἶνε κεράτινα πέταλα, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν τὰ ἑξῆς μέρη: 1^{ον} τὸ *σῶμα*, τὸ ὁποῖον εἶνε ροδόχρουν, 2^{ον} τὴν *κορυφήν*, ἢ ὁποία δὲν συμφύεται μὲ τὸ δέσμα καὶ ἢ ὁποία μεγαλώνει καὶ τὴν ἀποκόπτομεν, καὶ



Εἰκ. 50. Κύτταρα λιπώδους ἰστοῦ.

3^{ον} τὸ *ριζονύχιον*, τὸ ὁποῖον κρύπτεται εἰς τὴν λεγομένην *μήτραν* τοῦ ὄνυχος.

81. *Βιολογικαὶ τινες παρατηρήσεις ἐπὶ τῶν ἐκκρίσεων καὶ τοῦ δέρματος*. Σημασία τῶν ἐκκρίσεων διὰ τὴν ἐναλλαγὴν τῶν ὑλῶν.—Τελικὰ προϊόντα τῆς ἐναλλαγῆς μὴ χρήσιμα πλέον διὰ τὸ σῶμα.—Σημασία τοῦ ἰδρώτος κατὰ τὴν ὑπερθέρμανσιν τοῦ σώματος.—Σημασία τῶν σμηγματογόνων ἀδένων διὰ τὸ δέσμα.—Σημασία τοῦ δέρματος ὡς προστατευτικοῦ περιβλήματος ὁλοκλήρου τοῦ σώματος κλπ.

Ἐπισκόπησις τῆς ὅλης θρέψεως.

82. Διὰ νὰ διατηρηθοῦν τὰ κύτταρα τοῦ ὄργανισμοῦ εἰς τὴν ζωὴν, ὑφίστανται καταστροφὴν τῶν συστατικῶν αὐτῶν. Πρέπει συνεπῶς τὰ συστατικὰ ταῦτα ν' ἀντικατασταθοῦν διὰ νέων. Διὰ τοῦτο εἰσάγομεν εἰς τὸ σῶμα τὰς τροφάς. Αὗται ὑφίστανται διαφόρους μεταβολάς διὰ

της *πέψεως*. Καί τὰ μὲν ἄχρηστα συστατικὰ αὐτῶν ἀποβάλλονται ἀπὸ τὸ σῶμα, τὰ δὲ χρήσιμα ἀπορροφῶνται διὰ τῆς *ἀπομυζήσεως* καὶ εἰσάγονται εἰς τὸ αἷμα. Τοῦτο διὰ τῆς *κυκλοφορίας* τροφοδοτεῖ ὅλα τὰ κύτταρα τοῦ ὀργανισμοῦ. Ὅπως δὲ προσλάβῃ τὸ ἀπαραίτητον διὰ τὴν ζωὴν τοῦ ὀργανισμοῦ ὀξυγόνον, ἔρχεται εἰς τοὺς πνεύμονας καὶ καθαρίζεται διὰ τῆς *ἀναπνοῆς*. Τὰ δὲ εἰς τὸ αἷμα συναθροιζόμενα ἄχρηστα συστατικὰ ἀποβάλλονται διὰ τοῦ καθαρισμοῦ τοῦ αἵματος εἰς τὸ ἥπαρ καὶ τοὺς νεφρούς.

Διὰ τῶν ἐπὶ μέρους λοιπὸν φυσιολογικῶν λειτουργιῶν, τῆς πέψεως, ἀπομυζήσεως, κυκλοφορίας, ἀναπνοῆς καὶ ἐκκρίσεων ἐπιτυγχάνεται ὁ *τελικὸς σκοπὸς τῆς θρέψεως*, ὁ ὁποῖος εἶνε ἡ *διατήρησις τοῦ ἀτόμου ἐν τῇ ζωῇ*.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΤΡΙΤΟΝ

Ἡ αἴσθησις καὶ ἡ λειτουργία τῆς κινήσεως.

83. Ἐμάθομεν ἤδη εἰς τὴν Ζωολογίαν, ὅτι τὰ ζῶα, καὶ συνεπῶς καὶ ὁ ἄνθρωπος, ἔρχονται εἰς ἐπαφὴν μὲ τὸν ἐξωτερικὸν κόσμον καὶ δέχονται διάφορα ἐρεθίσματα ἐξ αὐτοῦ.

Ἡ πρόσληψις λοιπὸν τῶν ἐξωτερικῶν ἐρεθισμάτων καὶ ἡ δι' αὐτῶν γνῶσις τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου ἀποτελεῖ τὴν *αἴσθησιν*.

Διὰ νὰ πραγματοποιηθῇ ἡ πρόσληψις αὕτη τοῦ ἐρεθίσματος, ὑπάρχουν κατάλληλα ὄργανα. Ταῦτα λέγονται *αἰσθητήρια ὄργανα*, διότι περικλείουν εἰδικὰ κύτταρα, τὰ ὁποῖα δέχονται τὸν ἐρεθισμὸν. Ταῦτα λέγονται *αἰσθητήρια νευρικὰ κύτταρα*.

Διὰ νὰ παραχθῇ ὁμως τελικῶς τὸ αἴσθημα, μεταβιβάζεται ὁ ἐρεθισμὸς ἀπὸ τὰ αἰσθητήρια ὄργανα εἰς κεντρικά τινα ὄργανα. Ἡ μεταβίβασις αὕτη γίνεται διὰ τῶν λεγομένων *νεύρων*, τὰ δὲ ὄργανα, εἰς τὰ ὁποῖα μεταβιβάζεται αὕτη, εἶνε ὁ *ἐγκέφαλος* καὶ ὁ *νωτιαῖος μυελός*.

Ἐμάθομεν ἐπίσης εἰς τὰ περὶ κινήσεως, ὅτι τὴν κίνησιν τῶν μερῶν τοῦ ὀργανισμοῦ ἐκτελοῦν οἱ μύες, παρασύροντες παθητικῶς τὰ ὀστά καὶ ὅτι αἱ ἐκούσαι κινήσεις ὀφείλονται εἰς τὴν ἐνέργειαν τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Ἀλλὰ

καί αἱ ἀκούσται κινήσεις τῶν ἐσωτερικῶν ὀργάνων (στομάχου, ἐντέρων, καρδίας κλπ.) ρυθμίζονται, ὡς ἐμάθομεν, ἀπὸ τὸ νευρικὸν σύστημα. Καί αἱ δύο αὗται λειτουργίαι γίνονται διὰ μεταβιβάσεως ἐνεργειῶν ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον καὶ τὸν νωτιαῖον μυελὸν πρὸς τοὺς διαφόρους μῦς καὶ τὰ ὄργανα διὰ τῶν νεύρων.

Συμπέρασμα. Τόσον ἡ αἴσθησις, ὅσον καὶ ἡ λειτουργία τῶν κινήσεων, ὀφείλονται εἰς τὴν ἐνέργειαν τοῦ νευρικοῦ συστήματος.

1ον. Τὸ νευρικὸν σύστημα.

84. Τοῦτο ἀποτελεῖ, ὡς εἶνε εὐνόητον, λεπτότατον δίκτυον, τὸ ὁποῖον διακλαδίζεται εἰς ὀλόκληρον τὸ σῶμα καὶ τὸ ὁποῖον ἔχει τὴν ἀρχὴν του εἰς κεντρικά τινα ὄργανα. Διακρίνεται δὲ τὸ νευρικὸν σύστημα εἰς δύο τοιαῦτα, ἧτοι α', εἰς τὸ *ἐγκεφαλονωτιαῖον* νευρικὸν σύστημα καὶ β', εἰς τὸ *συμπαθητικὸν* νευρικὸν σύστημα. Εἰς ἀμφότερα λοιπὸν ταῦτα διακρίνομεν *κεντρικὸν* καὶ *περιφερικὸν* νευρικὸν σύστημα.

85. Α'. *Ἐγκεφαλονωτιαῖον νευρικὸν σύστημα.* Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ *κεντρικὸν* καὶ τὸ *περιφερικὸν* τοιοῦτον.

α'. Τὸ *κεντρικὸν ἐγκεφαλονωτιαῖον* σύστημα. Εἰς τοῦτο ὑπάγεται ὁ *ἐγκέφαλος* καὶ ὁ *νωτιαῖος μυελός*.

Ὁ *νωτιαῖος μυελός*. Οὗτος εἶνε κυλινδρική δέσμη, ἡ ὁποία εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ νωτιαίου σωλήνος μέχρι τῶν δύο πρώτων ὀσφυϊκῶν σπονδύλων καὶ συνεχίζεται ἔπειτα μέχρι τοῦ κόκκυγος διὰ λεπτοῦ νήματος, τὸ ὁποῖον λέγεται *τελικὸν νῆμα*.

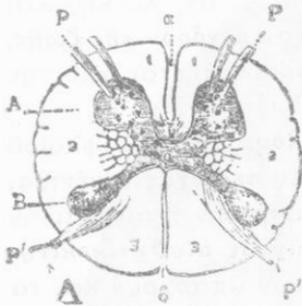
Ἄν κόψωμεν τὸν νωτιαῖον μυελὸν ἐγκαρσίως, θά παρατηρήσωμεν (εἰκ. 51) ὅτι εἰς τὸ κέντρον ἔχει οὗτος τὸν *κεντρικὸν σωλήνα*, περίξ τούτου δὲ τὴν φαιάν οὐσίαν ἐν σχήματι Η. Αὕτη περιβάλλεται ὑπὸ τῆς λευκῆς οὐσίας.

Ὁ *ἐγκέφαλος*. Οὗτος (εἰκ. 52) ἔχει ὠοειδὲς σχῆμα πλατὺ κατὰ τὴν κάτω ἐπιφάνειαν. Ὁ ἐγκέφαλος ἀποτελεῖται:

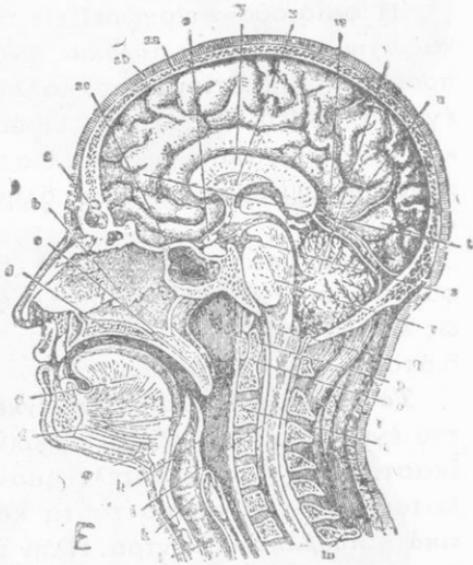
1ον Ἄπὸ νευρικὴν μάζαν, ἡ ὁποία εἶναι ὀγκωδεστέρα ὄλων τῶν ἄλλων μερῶν αὐτοῦ. Αὕτη καλεῖται *τελικὸς ἐγκέφαλος* καὶ χωρίζεται διὰ πτυχῆς τῆς σκληρᾶς μήνιγ-

γος εις δύο μέρη, τὰ ὁποῖα λέγονται *ἡμισφαίρια*. Ταῦτα πληροῦν τὴν κρανιακὴν κοιλότητα καὶ ἐνοῦνται μεταξύ των διὰ πλατείας ταινίας, ἡ ὁποία λέγεται *μεσολόβιον*.

Εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ἐγκεφάλου ὑπάρχουν διάφοροι κοιλότητες. Αὗται συγκοινωνοῦν μεταξύ των, ὡς καὶ μετὰ τὴν κοιλότητα τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, καὶ πληροῦνται, ὡς ἐκείνη, ὑπὸ ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον λέγεται *ἐγκεφαλονωτιαῖον ὑγρὸν*.



Εἰκ. 51. Ἐγκαρσία τομὴ νωτιαίου μυελοῦ. P πρόσθια ρίζαι νέρων, P' ὀπίσθια ρίζαι, A λευκὴ οὐσία, B φαιὰ οὐσία.



Εἰκ. 52. Μέση κάθετος τομὴ διὰ τῆς κεφαλῆς ἀνθρώπου. γ μεσολόβιον, η παρεγκεφαλῆς, ζ προμήκης μυελός, ι νωτιαῖος μυελός.

2ον Ἀπὸ τὴν *παρεγκεφαλίδα* ἡ ὁποία εἶνε πολὺ μικροτέρα, κεῖται κάτωθεν τοῦ ὀπισθίου μέρους τοῦ ἐγκεφάλου καὶ ἀποτελεῖται ἐπίσης ἀπὸ τρεῖς λοβούς, ἦτοι ἀπὸ δύο *ἡμισφαίρια*, εἰς τὸ μέσον τῶν ὁποίων φέρει τὸν λεγόμενον *σκώληκα*.

3ον Ἀπὸ τὸν *προμήκη μυελόν*, ὁ ὁποῖος ἔχει σχῆμα κολούρου κώνου καὶ κεῖται κάτω τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τῆς παρεγκεφαλίδος. Οὗτος συνδέει τὸν ἐγκέφαλον μετὰ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ.

Ὁ ἐγκέφαλος ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο οὐσίας, ἥτοι: α'. ἀπὸ τὴν *φαιάν οὐσίαν*, πρὸς τὰ ἔξω. Αὕτη ἀποτελεῖ τὸν φλοιὸν τοῦ ἐγκεφάλου. β'. Ἀπὸ τὴν *λευκὴν οὐσίαν*. Αὕτη ἔχει μεγάλους νευρικοὺς πυρήνας, ἢ γάγγλια. Τὰ κύτταρα τοῦ ἐγκεφάλου καὶ ἰδίως τῆς φαιᾶς οὐσίας εἶνε μικρὰ καὶ ἐνοῦνται μεταξύ των δι' ἰνῶν, ἀπὸ τὰς ὁποίας ἀποτελεῖται ἰδίως ἡ λευκὴ οὐσία. Οὕτω τὰ κύτταρα τοῦ ἐγκεφάλου ἀποτελοῦν ἓν ἑνιαῖον σύνολον.

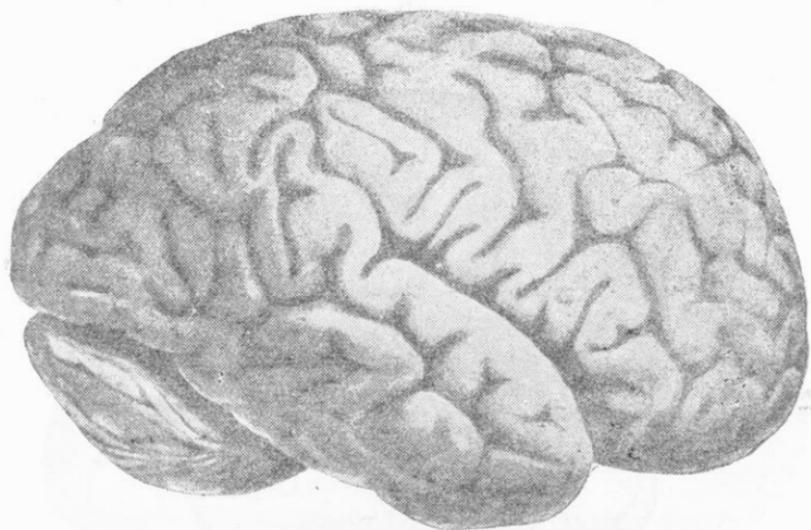
Ἡ φαιὰ οὐσία εἰσχωρεῖ εἰς τὴν μάζαν τοῦ ἐγκεφάλου καὶ σχηματίζει τοὺς *αὐλακας*, ἐνῶ αἱ παραμένουσαι οὕτω προεξοχαὶ τῆς ἐπιφανείας καλοῦνται *γύροι* ἢ *ἔλικες* τοῦ ἐγκεφάλου (εἰκ. 53 καὶ 54). Οἱ διάφοροι ἔλικες καὶ αὐλακες τοῦ ἐγκεφάλου φέρουν διάφορα ὀνόματα καὶ ἔχουν μεγάλην σημασίαν διὰ τὴν ὄλην λειτουργίαν τοῦ ἐγκεφάλου.

Εἰς τὴν παρεγκεφαλίδα ἡ διάταξις τῆς λευκῆς καὶ φαιᾶς οὐσίας σχηματίζει τὸ λεγόμενον *δένδρον τῆς ζωῆς*, ὡς ἐκ τοῦ σχήματος, τὸ ὁποῖον παρουσιάζεται ἀπὸ τὴν διάταξιν τῶν δύο οὐσιῶν.

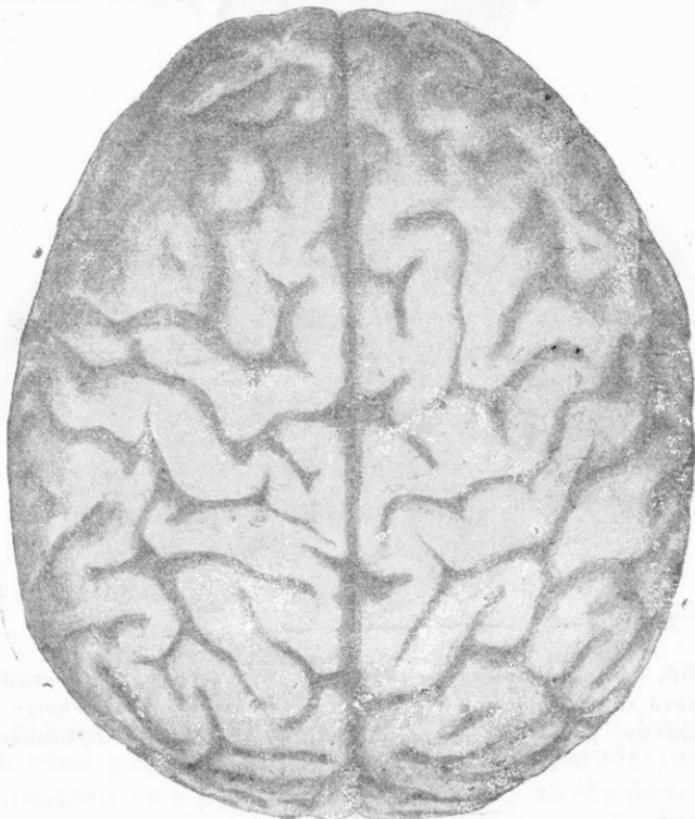
Τὰ κέντρα τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου. Ἐπὶ τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου (εἰκ. 55-58) διακρίνομεν *περιοχὰς* ἢ *κέντρα*, ἕκαστον τῶν ὁποίων ἐκτελεῖ μίαν κινητικὴν ἢ αἰσθητικὴν λειτουργίαν. Τὰ κέντρα ταῦτα καλοῦνται *αἰσθητικοκινητικὰ* ἢ *προβλητικὰ* κέντρα. Πλὴν τούτων ὑπάρχουν καὶ τὰ λεγόμενα *συνδευτικὰ* κέντρα, τὰ ὁποῖα συνδυάζουν τὰς ἐντυπώσεις τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων καὶ οὕτω συντελοῦν εἰς τὸ νὰ παραχθοῦν αἱ πνευματικαὶ καὶ ψυχικαὶ λειτουργίαι, ὡς π. χ. ἡ μνήμη, ἡ κρίσις, ἡ βούλησις κλπ.

Τὰ *προβλητικὰ* κέντρα διαιροῦνται εἰς *κινητικὰ* καὶ εἰς *αἰσθητήρια*. Οὕτω π.χ. ἔχομεν τὰ κινητικὰ κέντρα τοῦ κορμοῦ, τοῦ ὤμου, τοῦ βραχίονος, τῆς γλώσσης, τῆς μάσσης, τῆς γραφῆς, τοῦ λόγου κλπ. *Αἰσθητήρια* δὲ κέντρα ἔχομεν π. χ. τὸ κέντρον τῆς μουσικῆς αἰσθήσεως, τῆς ἀφῆς, τῆς θερμοκρασίας καὶ τοῦ πόνου, τὸ κέντρον τῆς ὀράσεως, τῆς ἀκοῆς, τοῦ λόγου κλπ.

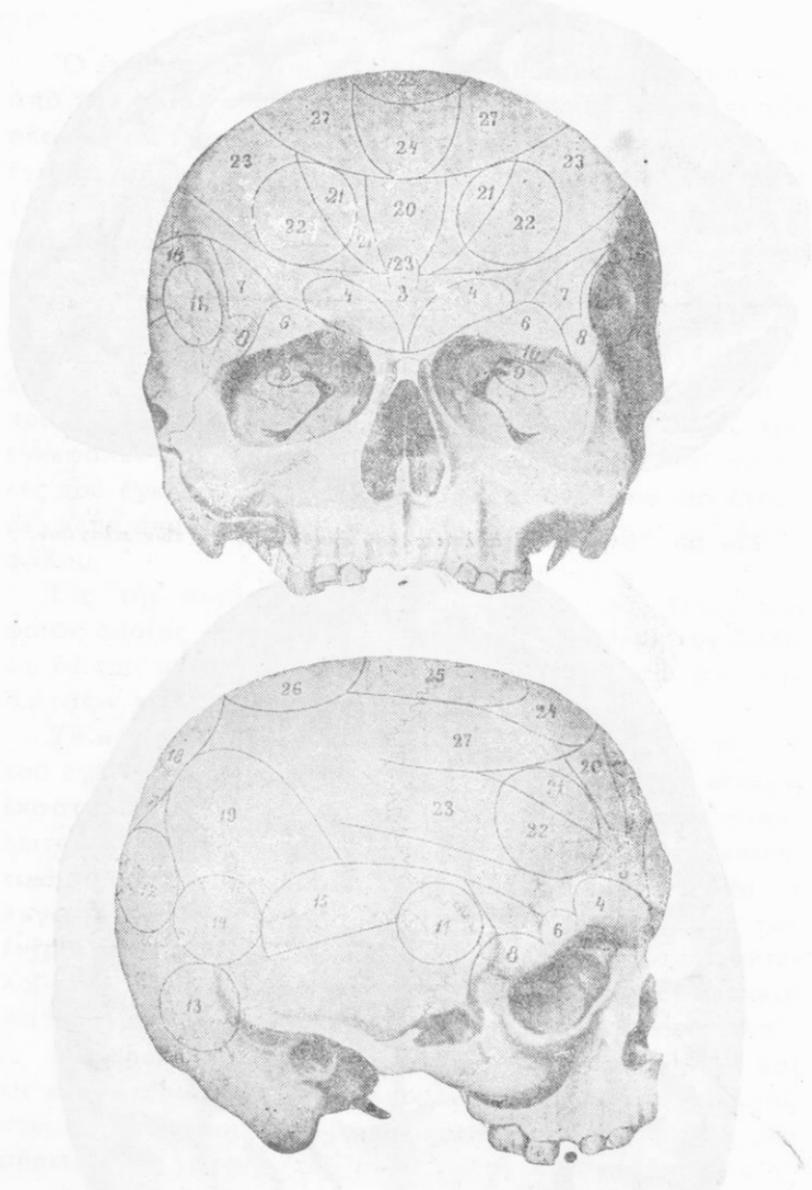
Τὰ *συνδευτικὰ* κέντρα καταλαμβάνουν τὸ πλεῖστον μέρος τοῦ φλοιοῦ, περίπου τὰ $\frac{2}{3}$ αὐτοῦ καὶ διακρίνονται εἰς *πρόσθιον*, *μέσον* καὶ *ὀπίσθιον* συνδευτικὸν κέντρον. Καὶ



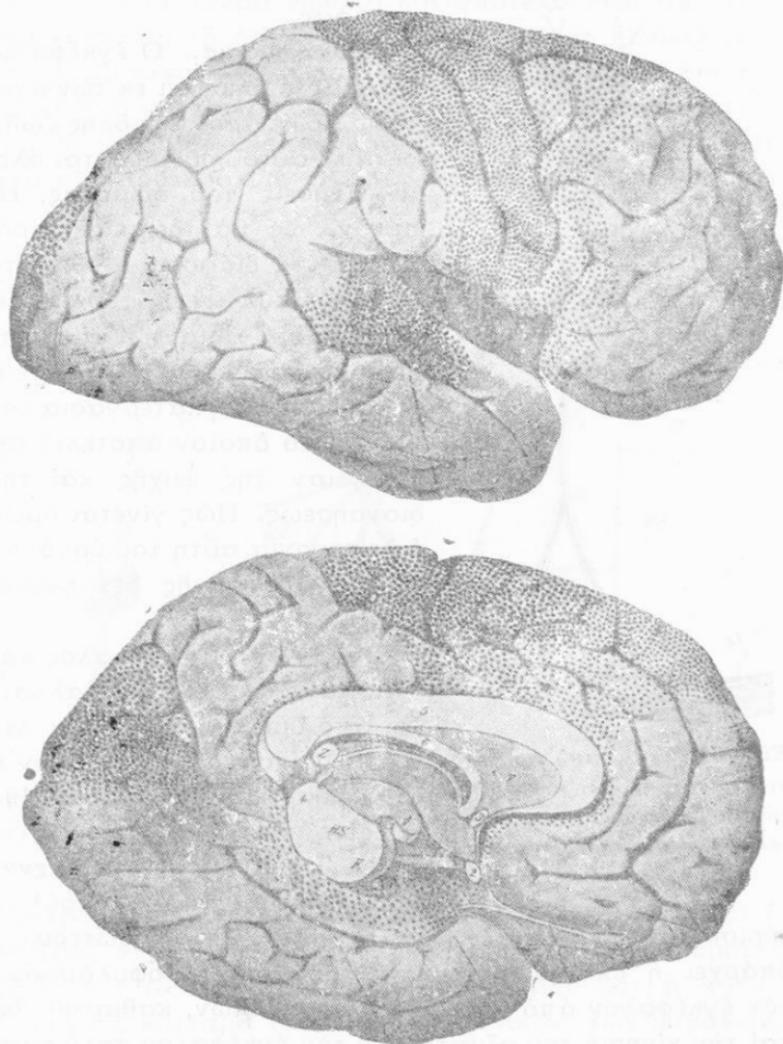
Εικ. 53. "Ελικες και αύλακες τοῦ ἐγκεφάλου ἐκ τῶν πλαγίων.



Εικ. 54. "Ελικες και αύλακες τοῦ ἐγκεφάλου ἐκ τῶν ἄνω.



Εικ. 55, 56. Παράστασις δι' ἀριθμῶν τῶν κέντρων τοῦ ἐγκεφάλου
κατὰ τὸ σύστημα τοῦ Gall. 2 παιδικὴ ἀγάπη, 6 αἰσθησις
χρωμάτων, 7 αἰσθησις ἤχων, 8 ἀριθμῶν, 9 λέξεων, 10 γλώσσης,
11 τέχνης, 12 φιλίας, 20 δξυνοίας.

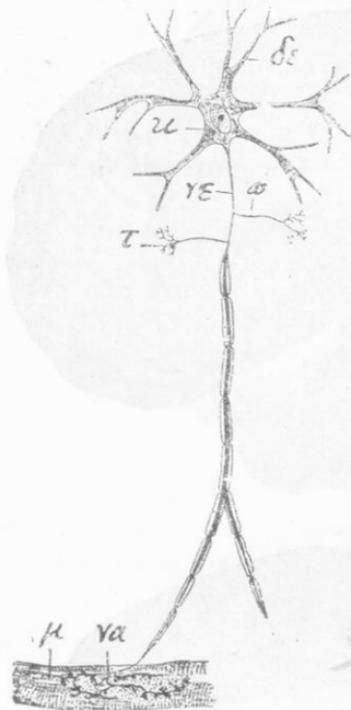


Εἰκ. 57, 58. Συνδετικὰ κέντρα ταῦ ἐγκεφάλου.

τὸ μὲν πρόσθιον μᾶς δίδει τὴν συναίσθησιν τῆς ὑπάρξεως τοῦ ἰδίου μας σώματος, τὸ ὀπίσθιον κατεργάζεται τὰς ἐντυπώσεις τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων, τὸ δὲ μέσον ἔχει σχέσιν πρὸς τὸ κέντρον τοῦ λόγου.

Σημειωτέον δὲ ὅτι τὸ ἀριστερὸν ἥμισυ τοῦ ἐγκεφάλου

κυριαρχεῖ ἐπὶ τοῦ δεξιοῦ τμήματος τοῦ σώματος καὶ ἀντι-
στρόφως.



Εἰκ. 59. Σχηματικὴ παράστα-
σις νευρῶνος. κ κυτταρικὸν
σῶμα, δε δενδρῖται, νε νευρῖ-
ται, να πέρας νευρῖτου κατα-
λήγον εἰς μυϊκὴν ἴνα.

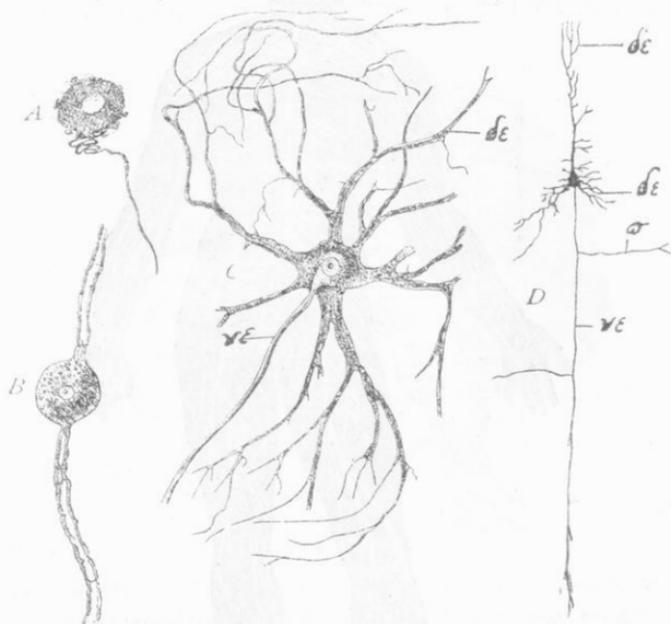
Συμπέρασμα. Ὁ ἐγκέφαλος εἶνε, ὡς προκύπτει ἐκ τῶν ἀνω-
τέρω, τὸ κέντρον τῆς ὅλης ζωῆς, διότι ἐξ αὐτοῦ ρυθμίζονται ὅλαι αἱ κινήσεις τοῦ σώματος, εἰς αὐτόν, ὡς θὰ ἴδωμεν, παρά-
γονται τὰ διάφορα αἰσθήματα ἐκ τῶν ἐντυπώσεων τοῦ ἐξωτε-
ρικοῦ κόσμου διὰ τῶν αἰσθητη-
ρίων ὀργάνων καὶ τῇ ἐνεργείᾳ αὐτοῦ γίνεται ἡ κατεργασία τοῦ ὕλικοῦ, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ τὴν ἐνέργειαν τῆς ψυχῆς καὶ τῆς διανοήσεως. Πῶς γίνεται ὁμοῦς ἡ λειτουργία αὕτη τοῦ ὀργάνου τούτου τῆς ψυχῆς δὲν γνωρίζομεν.

Μήνιγγες. Ὁ ἐγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελὸς περιβάλλον-
ται ἀπὸ ὑμένιας, οἱ ὁποῖοι λέ-
γονται **μήνιγγες**. Ἐκ τούτων ἡ ἐσωτερικὴ καλεῖται **χοριοειδῆς** καὶ εἶνε πλήρης αἱμοφόρων ἀγ-
γείων. Ἐπ' αὐτῆς εἶνε ἡ **ἀραχνοειδῆς**. Μεταξὺ τῶν δύο τούτων

εὔρσκεται τὸ **ἐγκεφαλονωτιαῖον ὑγρὸν**. Τέλος ἐξωτερικῶς ὑπάρχει ἡ **σκληρὰ μήνιγξ**. Αἱ μήνιγγες προφυλάσσουν τὸν ἐγκέφαλον ἀπὸ τὰς πιέσεις τῶν ὀστέων, καθιστοῦν δὲ καὶ τὴν κίνησιν τοῦ αἵματος εἰς τὸν ἐγκέφαλον πολὺ ὁμαλὴν, καθ' ὅσον τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα διακλαδίζονται παρά πολὺ εἰς αὐτάς, οὕτω δὲ εἰσέρχονται εἰς τὸν ἐγκέφαλον ὡς λεπτοφυέστατα τριχοειδῆ ἀγγεῖα.

Β' **Τὸ περιφερικὸν νευρικὸν σύστημα.** Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ **νεῦρα**, τὰ ὁποῖα ἐκφύονται ἢ κατὰ ζεύγη ἀπὸ τὸν νωτιαῖον μυελὸν (καὶ λέγονται **νωτιαῖα νεῦρα**), ἢ ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον (καὶ λέγονται **ἐγκεφαλικά νεῦρα**), καὶ κα-

ταλήγουν εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος. Εἶνε συνεπῶς τὰ νεῦρα μακρὰ νήματα καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ νευρικά κύτταρα, τὰ ὁποῖα ἔχουν κατασκευὴν κατάλληλον διὰ τὴν μεταφορὰν ἐρεθισμάτων. Ἀποτελοῦνται δηλαδὴ τὰ νευρικά κύτταρα (εἰκ. 59, 6ῦ) ἀπὸ τὸ κυρίως κύτταρον καὶ ἀπὸ προεκβολὰς τούτου. Ἐν τοιοῦτον κύτταρον μετὰ τῶν προεκβολῶν του λέγεται *νευρῶν* ἢ *νευράς*. Αἱ

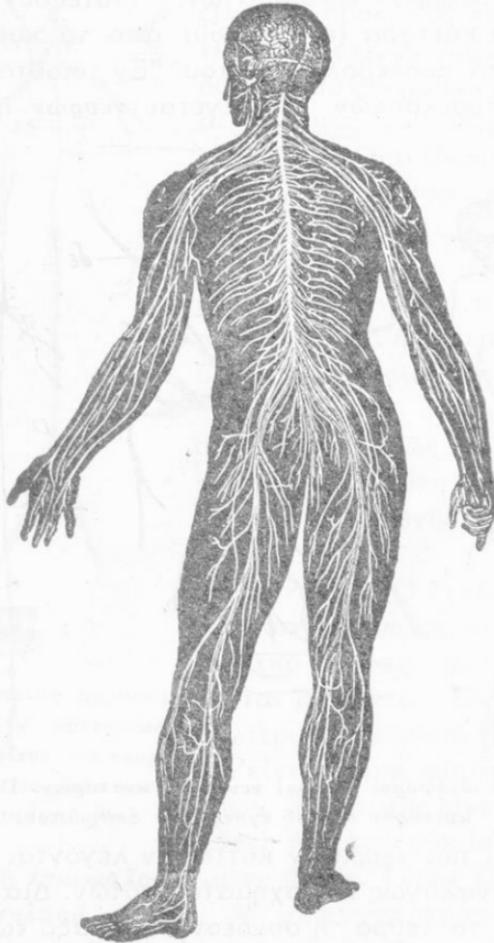


Εἰκ. 60. Διάφοροι μορφαὶ νευρικῶν κυττάρων. D νευρικὸν κύτταρον ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου ἀνθρώπου.

προεκβολαὶ τῶν νευρικῶν κυττάρων λέγονται *δενδρῖται* ἢ *νευρῖται*, ἀναλόγως τοῦ σχήματος αὐτῶν. Διὰ τῶν προεκβολῶν τῶν τὰ νεῦρα ἢ συνδέονται μεταξύ των, ἢ καταλήγουν εἰς κύτταρα τῶν μυῶν, ἢ γενικῶς τῶν ὀργάνων, τὰ ὁποῖα ρυθμίζουν. Πολλὰ νευρικά κύτταρα, ἰδίως τὰ περιφερικά, φέρουν ἴδια περιβλήματα, τὰ ὁποῖα λέγονται *ἔλυτρα*.

Τὰ νεῦρα ἢ μεταφέρουν ἐρεθίσματα ἐκ τοῦ ἔξω κόσμου εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ λέγονται *αἰσθητήρια νεῦρα*, ἢ διενεργοῦν τὴν κίνησιν τῶν διαφόρων μερῶν, ἐρεθίζοντάς τας μυϊκὰς ἴνας κατόπιν ἐνεργείας ἀπὸ τὸν ἐγκέφαλον

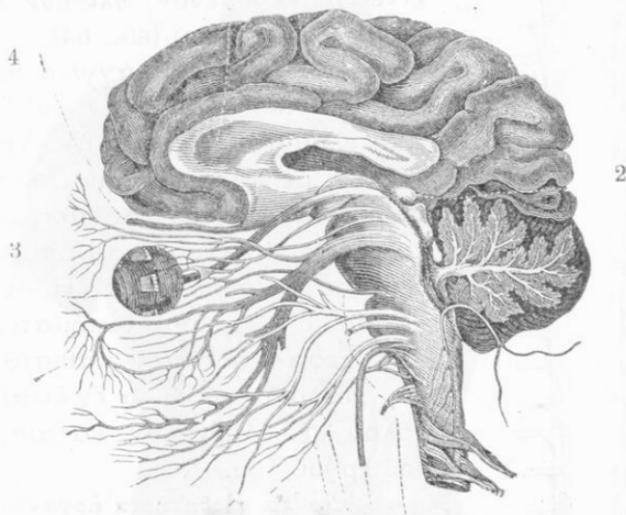
καὶ λέγονται *κινητήρια νεῦρα*. Τὰ μὲν πρῶτα δηλαδή ἐνεργοῦν ἀπὸ τὴν περιφέρειαν πρὸς τὸ κέντρον (ἦτοι *κεντρομόλως*), τὰ δὲ δεύτερα ἀντιστρόφως (ἦτοι *φυγοκέντρως*).



Εἰκ. 61. Νεῦρα ἐκφνόμενα ἐκ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ.

Καὶ ἀπὸ μὲν τὸν νωτιαῖον μυελὸν ἐκφύονται 31 ζεύγη νεύρων, τὰ ὅποια διανέμονται εἰς τὸν κορμὸν καὶ τὰ ἄκρα (εἰκ. 61). Ἀναλόγως δὲ τῆς θέσεως, ἀπὸ τὴν ὁποίαν ἐκφύονται, διακρίνονται εἰς 7 ἀσχενικά, 5 ὀσφυϊκά, 5 ἱερά καὶ 1 κοκκυγικόν. Ἀπὸ δὲ τὴν κατωτέρα ἐπιφάνειαν τοῦ ἐγκεφάλου ἐκφύονται 12 ζεύγη νεύρων, τὰ ὅποια διανέμονται εἰς τὰ διάφορα μέρη τῆς κεφαλῆς (εἰκ. 62).

Ἐκαστον νεῦρον τοῦ νωτιαίου μυελοῦ ἐκφύεται διὰ δύο ριζῶν ἀπὸ τὴν φαιάν οὐσίαν αὐτοῦ. Ἐκ τούτων ἢ μία (ἢ προσθία) εἶνε αἰσθητικὴ, ἢ δὲ ἄλλη (ἢ ὀπισθία) εἶνε κινητικὴ. Ἐκεῖ πού ἐνοῦνται αἱ δύο ρίζαι, σχηματίζεται ἐξόγκωσις ἀπὸ γάγγλια. Εἶνε συνεπῶς ταῦτα μικτὰ νεῦρα. Ἀπὸ τὰ νεῦρα δὲ τοῦ κρανίου τρία εἶνε αἰσθητικὰ (τὸ ὀσφρητικόν, τὸ ἀκουστικόν καὶ τὸ ὀπτικόν), ἕξ κινητικὰ καὶ τρία μικτὰ. ἐξυπηρετοῦν δὲ ταῦτα τὰ αἰσθητήρια ὄργανα τῆς κεφαλῆς, τὰς κινήσεις, ὡς καὶ τὰ ὄργανα τοῦ



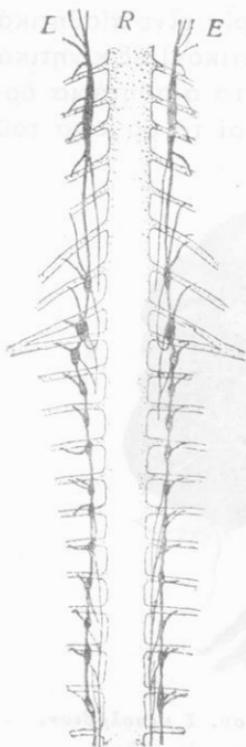
Εἰκ. 62. Νεῦρα ἐκφύομενα ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου. 1 μεσολόβιον, 2 παρεγκεφαλὶς, 3 ὀφθαλμὸς, 4 ὀσφραντικὸν νεῦρον.

λόγου. Δύο ζεύγη ἐπίσης ἐξ αὐτῶν ἐξυπηρετοῦν τὴν καρδίαν, τὴν κυκλοφορίαν καὶ τὴν ἀναπνοήν.

86. Β'. Τὸ γαγγλιακὸν ἢ μέγα συμπαθητικὸν νευρικὸν σύστημα. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἐπίσης ἀπὸ κεντρικὸν καὶ περιφερικὸν μέρος. Καὶ τὸ μὲν κεντρικὸν ἀποτελεῖται ἀπὸ διπλῆν ἄλυσιν γαγγλίων, τὰ ὅποια κεῖνται ἐκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης, ἀπὸ τοῦ λαιμοῦ μέχρι τοῦ ὑπογαστρίου (εἰκ. 63). Τὰ γάγγλια ταῦτα συνενοῦνται μεταξὺ των διὰ νημάτων, ὅλον δὲ τὸ σύστημα ἐνοῦται πρὸς τὸν νωτιαῖον μυελὸν καὶ τὸν ἐγκέφαλον διὰ νημάτων, τὰ ὅποια συνδέονται πρὸς τὰ νωτιαῖα νεῦρα. Τοιοῦτο-

τρόπως ὅλον τὸ νευρικὸν σύστημα συνδέεται τελικῶς πρὸς τὸν ἐγκέφαλον.

Τὸ δὲ *περιφερικὸν γαγγλιακὸν* σύστημα ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἐκ τῶν γαγγλίων ἐκπορευόμενα *νεῦρα*. Ταῦτα σχηματίζουν εἰς διάφορα μέρη τοῦ σώματος *πλέγματα*, ἐκ τῶν ὁποίων ἐκπορευοῦνται λεπτὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα ἐνεργοῦν τὰς κινήσεις τῶν σπλάγχων, ἤτοι τὰς ἀκουσίας κινήσεις. Τοιοῦτον π. χ. εἶνε τὸ λεγόμενον *ἡλιακὸν πλέγμα* κάτω τοῦ στέρνου (εἰκ. 64).



Εἰκ. 63. Κεντρικὸν γαγγλιακὸν ἢ μέγα συμπαθητικὸν σύστημα. Β οἱ δύο κλάδοι αὐτοῦ, Β νωτιαῖος μυελός.

Σημείωσις. Ὡς γάγγλια θεωροῦμεν νευρικοὺς κόμβους, οἱ ὁποῖοι ἀποτελοῦνται ἀπὸ φαϊάν νευρικήν οὐσίαν, μὲ πολλὰ νευρικά κύτταρα, τὰ ὁποῖα συνδέονται μεταξύ των καὶ πρὸς τὰ νεῦρα, τὰ ὁποῖα συνδέονται μὲ τὰ γάγγλια. Ἡ σύνδεσις δὲ τοῦ γαγγλιακοῦ συστήματος πρὸς τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον καθιστᾷ τὸ ὅλον νευρικὸν σύστημα ἓν ἐνιαῖον σύνολον μὲ θαυμάσιον καταμερισμὸν τοῦ ἔργου του.

2ον Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα.

87. Ταῦτα, ὡς εἴπομεν, εἶνε εἰδικὰ ὄργανα, κατάλληλα διὰ νὰ δέχονται ὠρισμένα ἐρεθίσματα ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου, διότι ὑπάρχουν εἰς ταῦτα κατάλληλα νεῦρα, τὰ ὁποῖα δέχονται τὸν ἐρεθισμόν. Οὗτος μεταφέρεται διὰ τῶν νεύρων εἰς ὠρισμένα κέντρα τοῦ ἐγκεφάλου, ἐκεῖ δὲ παράγεται ἡ αἴσθησις.

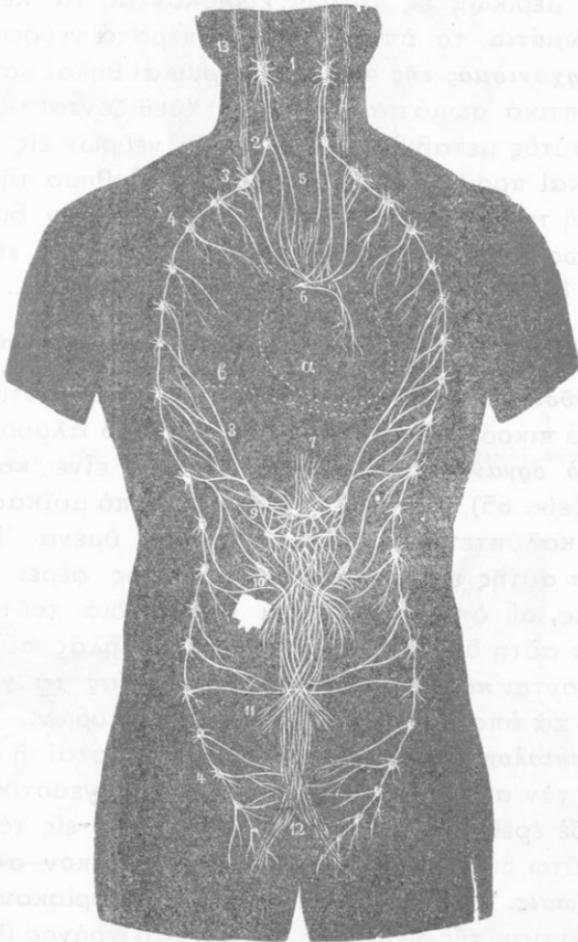
Τὰ νεῦρα τοῦ ὀφθαλμοῦ π. χ. ἐρεθίζονται διὰ τοῦ φωτός, τοῦ ὠτός διὰ τοῦ ἤχου κλπ. Ἄλλὰ καὶ ὅπως δήποτε ἄλλως καὶ ἂν ἐρεθισθοῦν τὰ νεῦρα, παράγουν τὸ αὐτὸ αἴσθημα. Κτύπημα π. χ. εἰς τὸν ὀφθαλμὸν μᾶς προκαλεῖ σῖσθημα λάμψεως (κοιν. ἄστραψαν τὰ μάτια του) κ. ο. κ.

88. Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα εἶνε πέντε, ἤτοι ὅσαι εἶνε

καί αἰ αἰσθήσεις, δηλαδή τὸ ὄργανον τῆς ἀφῆς, τῆς γεύσεως, τῆς ὄσφρησεως, τῆς ὄράσεως καὶ τῆς ἀκοῆς.

10ν. Ἡ αἰσθησις τῆς ἀφῆς καὶ τὸ ὄργανον αὐτῆς.

89. Ἐφῆ εἶνε ἡ αἰσθησις διὰ τῆς ὁποίας λαμβάνομεν γνῶσιν τῆς σκληρότητος, τῆς τραχύτητος, τοῦ σχήματος,



Εἰκ. 64. Γαγγλιανὸν οὐσθημα καὶ πλέγματα αὐτοῦ.

τῆς θερμοκρασίας, τοῦ πόνου, τῆς πιέσεως, εἰς ταύτην δὲ ἀνάγονται καὶ τὰ αἰσθήματα τῆς πείνης, τῆς δίψης, τῆς κουράσεως κλπ. τὰ ὁποῖα προκαλοῦνται ὑπὸ τῶν αἰσθη-

τηρίων νεύρων, τὰ ὁποῖα ὑπάρχουν εἰς τὰ σχετικὰ ὄργανα.

90. *Ὁργανον τῆς ἀφῆς.* Ὡς τοιοῦτον χρησιμεύει ὁλόκληρον τὸ δέρμα, ἰδίως ὅμως τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων. Ὑποκάτω δηλαδὴ τῆς ἐπιδερμίδος εὐρίσκονται κωνικαὶ προεξοχαὶ τοῦ δέρματος, αἱ λεγόμεναι *δερμικαὶ θηλαί*, ἐντὸς δὲ μερικῶν ἐξ αὐτῶν εὐρίσκονται τὰ λεγόμενα *ἀπτικὰ σωματία*, τὰ ὁποῖα εἶνε τὰ πέρατα νεύρων.

91. *Μηχανισμὸς τῆς ἀφῆς.* Αἱ δερμικαὶ θηλαὶ καὶ δι' αὐτῶν τὰ ἀπτικὰ σωματία πιεζόμενα ἐρεθίζονται, ὁ ἐρεθισμὸς δὲ αὐτὸς μεταβιβάζεται διὰ τῶν νεύρων εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ προκαλεῖται οὕτω ἐκεῖ τὸ αἶσθημα τῆς ἀφῆς.

Ἡ ἀφή τελειοποιεῖται εἰς μέγιστον βαθμὸν δι' ἀσκήσεως, ὅπως π. χ. παρατηρεῖται τοῦτο εἰς τοὺς *τυφλοὺς*, οἱ ὁποῖοι δι' αὐτῆς ἀναγνωρίζουν νομίσματα κτλ.

2ον. *Ἡ αἴσθησις τῆς γεύσεως καὶ τὸ ὄργανον αὐτῆς.*

92. *Γεῦσις* εἶνε ἡ αἴσθησις διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβανόμεθα τὸ πικρὸν, τὸ γλυκόν, τὸ ὄξιον, τὸ ἀλμυρὸν κλπ.

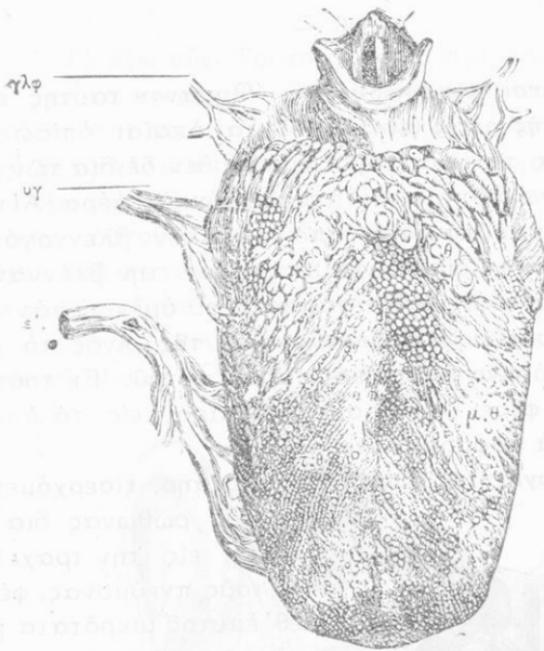
93. *Τὸ ὄργανον τῆς γεύσεως.* Τοῦτο εἶνε κυρίως ἡ γλῶσσα (εἰκ. 65), ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ μυϊκὰς δεσμίδας καὶ καλύπτεται ἀπὸ βλεννογόνον ὑμένια. Ἡ κάτω ἐπιφάνεια αὐτῆς εἶνε λεία. Ἡ ἄνω ὅμως φέρει πολλὰς προεξοχὰς, αἱ ὁποῖαι λέγονται *θηλαί*, διὰ τοῦτο δὲ ἡ ἐπιφάνεια αὕτη δὲν εἶνε λεία. Ἀπὸ τὰς θηλάς αὐτὰς μερικαὶ λέγονται *καλυκοειδεῖς* καὶ περικλείουν τὰ *γεχτυκὰ σωματία*, τὰ ὁποῖα εἶνε τὰ πέρατα τῶν νεύρων.

94. *Φυσιολογία τῆς γεύσεως.* Οὐσίαι ρευσταὶ ἢ διαλυόμεναι εἰς τὸν σίελον ἐρεθίζουν τὰ ὡς ἄνω γευστικὰ κύτταρα, ὁ δὲ ἐρεθισμὸς οὗτος μεταβιβάζεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον, οὕτω δὲ προκαλεῖται ἐκεῖ τὸ γευστικὸν αἶσθημα.

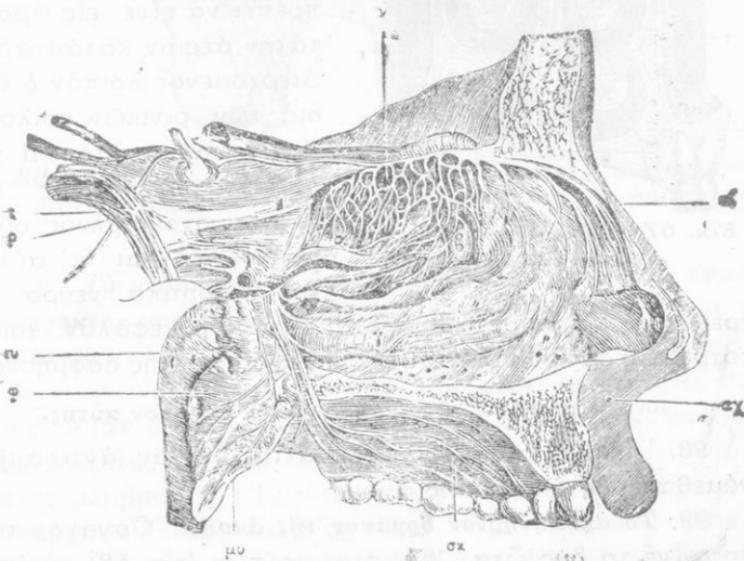
Σημείωσις. Ἐπειδὴ τὰ κύτταρα ταῦτα εὐρίσκονται ὑπὸ τὴν ἐπιφάνειαν τῆς γλῶσσης, ἀπαιτεῖται χρόνος 0'',2 διὰ νὰ φθάσῃ ὁ ἐρεθισμὸς εἰς αὐτά.

3ον. *Ἡ αἴσθησις τῆς ὄσφρῆσεως καὶ τὸ ὄργανον αὐτῆς.*

95. *Ὁσφρησις* εἶνε ἡ αἴσθησις διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβάνόμεθα τὰς ὀσμάς.



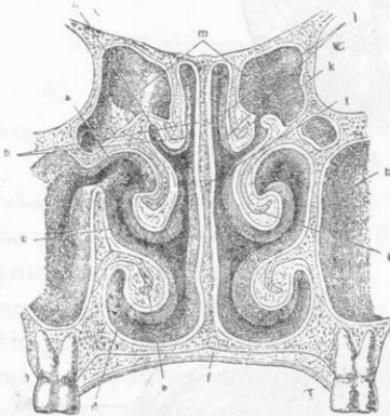
Εἰκ. 65. Ἡ γλῶσσα. γλφ γλωσσοφαρυγγικόν νεῦρον.



Εἰκ. 66. Τομή διὰ τῆς ρινός α, β, γ ρινικαὶ κόγχαι, ν ὀσφρητικόν νεῦρον, αχ ἄνω χεῖλος, σκ σκληρὰ ὑπερώα, μα μαλακὴ ὑπερώα, φ ἀνώτατον μέρος φάρυγγος, ω εὔσταχ. σάλπιγξ.

96. *Τὸ ὄργανον τῆς ὀσφρήσεως.* Ὅργανον ταύτης εἶνε αἱ *κοιλότητες τῆς ρινός* (εἰκ. 66, 67), αἱ ὁποῖαι ὀπίσω μὲν καταλήγουσιν εἰς τὸν φάρυγγα, ἔμπροσθεν δὲ διὰ τῶν ρωθῶνων συγκοινωνοῦν μὲ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Αἱ κοιλότητες αὗται καλύπτονται ἀπὸ μαλακῶν βλεννογόνων ὑμένα, τοῦ ὁποῖου οἱ ἀδένες ἐκκρίνουσιν τὴν βλένναν, ἣ ὁποία οὕτω διατηρεῖ τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ὑμένος πάντοτε ὑγρὰν. Παρουσιάζει δὲ ὁ βλεννογόνος τῆς ρινός τὸ ὀσφρητικὸν καὶ τὸ ἀναπνευστικὸν τμήμα αὐτοῦ. Ἐκ τούτων τὸ ὀσφρητικὸν φέρει ἐπιθηλιακὰ κύτταρα, εἰς τὰ ὁποῖα καταλήγουσιν τὰ ὀσφρητικὰ νεῦρα.

97. *Φυσιολογία τῆς ὀσφρήσεως.* Ὁ ἀήρ, εἰσερχόμενος



Εἰκ. 67. Κάθετος τομὴ διὰ τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων.

εἰς τοὺς ρῶθονας διὰ τὰ μεταβῆ εἰς τὴν τραχεῖαν καὶ τοὺς πνεύμονας, φέρει μεθ' ἑαυτοῦ μικρότατα μόρια τῶν ὀδημῶν σωμάτων, τὰ ὁποῖα συνεπῶς πρέπει νὰ εἶνε εἰς ἀραιότητα ἀέριον κατάστασιν. Διερχόμενος λοιπὸν ὁ ἀήρ διὰ τῶν ρινικῶν κοιλοτήτων ἀφήνει ταῦτα ἐπὶ τοῦ ὀσφρητικοῦ μέρους τοῦ βλεννογόνου ὑμένος, οὕτω δὲ ἐρεθίζονται δι' αὐτῶν τὰ ὀσφρητικὰ νεῦρα. Ὁ

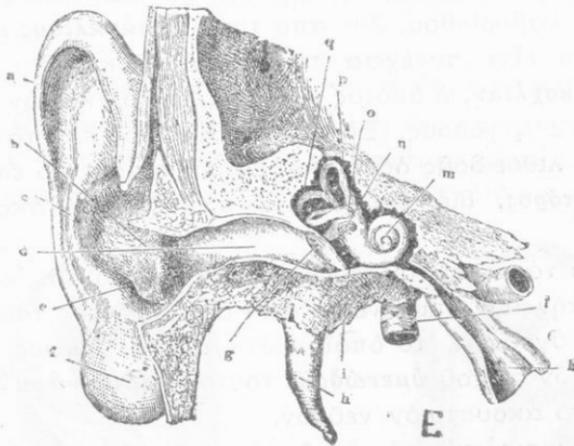
ἐρεθισμὸς οὗτος μεταβιβάζεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον, τοιούτῳ ὅπως δὲ προκαλεῖται ἐκεῖ τὸ αἶσθημα τῆς ὀσφρήσεως.

40v. Ἡ αἴσθησις τῆς ἀκοῆς καὶ τὸ ὄργανον αὐτῆς.

98. Ἡ *Ἀκοή* εἶνε ἡ αἴσθησις διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβάνομεθα τοὺς διαφόρους ἤχους.

99. *Τὸ αἰσθητήριον ὄργανον τῆς ἀκοῆς.* Ὅργανον ταύτης εἶνε τὰ δύο ὄτια. Ἐκαστὸν τούτων (εἰκ. 68) εὕρεται εἰς τὰ πλάγια τῆς κεφαλῆς, εἰς τὰ κροταφικὰ ὅστα, καὶ διακρίνεται εἰς τρία μέρη, ἧτοι τὸ *ἔξω*, τὸ *μέσον* καὶ τὸ *ἔσω* οὖς.

α'. Το *ἔξω οὖς*. Τοῦτο ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ ἑξῆς μέρη: 1ον ἀπὸ τὸ *πιερούγιον* (ἢ τὴν *κόγχην*), τὸ ὁποῖον εἶνε ἐκ χόνδρου καὶ φέρει πτυχὰς καὶ κοιλώματα. Ὁ χόνδρος οὖτος περιβάλλεται ὑπὸ πτυχῆς τοῦ δέρματος. 2ον Ἀπὸ τὸν *ἔξω ἀκουστικὸν πόρον*, ὁ ὁποῖος εἶνε σωλὴν τοῦ κροταφικοῦ ὄστου ἀνοικτὸς πρὸς τὸν ἀέρα καὶ κλείων εἰς τὸ βᾶθος διὰ λεπτῆς μεμβράνης, ἡ ὁποία καλεῖται *τύμπανον*. Ὁ σωλὴν οὖτος καλύπτεται ὑπὸ χόνδρου. Ἀπὸ τὰ τοιχώματα τοῦ ἀκουστικοῦ πόρου ἐκκρίνεται μία ὑποκιτρίνη λιπαρὰ οὐσία, ἡ ὁποία καλεῖται *κυψέλη* (ἢ *κυψελίς*).



Εἰκ. 68. Τὸ οὖς ἰ ἐξωτερικὸς ἀκουστικὸς πόρος. g τύμπανον, i αἰθουσα τυμπάνου, k εὐσταχιακὴ σάλπιγξ, ο, q, g, ἡμικύκλιοι σωλῆνες, m κοχλίας.

β'. Τὸ *μέσον οὖς* (ἢ *κοῖλον τοῦ τυμπάνου* ἢ καὶ *τυμπανόφρακτον κοίλωμα*). Τοῦτο ἄρχεται ἀπὸ τὸ τύμπανον καὶ ἀποτελεῖ κλειστὸν θάλαμον πλήρη ἀέρος. Εἰς τὴν ἑναντι τοῦ τυμπάνου πλευρὰν ὁ θάλαμος φέρει δύο μικρὰς θυρίδας. Μίαν ἀνωτέραν, ἡ ὁποία λέγεται *ώσειδῆς*, καὶ μίαν κατωτέραν, ἡ ὁποία λέγεται *στρογγύλη* καὶ κλείει διὰ λεπτῆς μεμβράνης. Ἐντὸς τῆς κοιλότητος τοῦ μέσου ὠτός ὑπάρχουν ἐπίσης καὶ 3 ὀστάρια, ἧτοι ἡ *σφύρα*, ἡ ὁποία ἀκουμβᾷ ἐπὶ τοῦ τυμπάνου, ὁ *ἄκμων*, ὁ ὁποῖος φέρει φακοειδῆ ἀπόφυσιν (τὸ λεγόμενον *φακοειδὲς ὄστυον*) καὶ ὁ *ἀναβολεύς*, ὁ ὁποῖος ἀκουμβᾷ ἐπὶ τῆς ὠσειδοῦς θυρίδος.

Οὕτω τὰ 3 ὀστάρια σχηματίζουν ἄλυσιν ἀπὸ τοῦ τυμπάνου πρὸς τὴν ὤσειδῃ θυρίδα. Συγκοινωνεῖ τέλος τὸ μέσον οὖς μὲ τὴν κοιλότητα τοῦ φάρυγγος, τῆς ρινὸς καὶ τοῦ στόματος δι' ὀχετοῦ, ὁ ὁποῖος καλεῖται *εὐσταχιανὴ σάλπιγξ*. Αὕτη ἀρχίζει ἀπὸ τὸ κάτω μέρος τοῦ μέσου ὠτός καὶ τελειώνει εἰς τὸν φάρυγγα.

γ'. *Τὸ ἔσω οὖς*, τὸ ὁποῖον λέγεται ἔνεκα τῆς πολυπλόκου κατασκευῆς του καὶ *λαβύρινθος*. Τοῦτο περικλείεται ἐντὸς τῆς κοιλότητος τοῦ κροταφικοῦ ὀστοῦ καὶ ἀποτελεῖται 1^{ον} ἀπὸ τὴν *αἴθουσαν*, ἡ ὁποία συγκοινωνεῖ διὰ τῆς ὤσειδους θυρίδος μὲ τὸ μέσον οὖς καὶ κατέχει τὸ μέσον τοῦ λαβυρίνθου, 2^{ον} ἀπὸ τρεῖς *ἡμικυκλίους σωλήνας*, οἱ ὁποῖοι εἶνε συνέχεια τῆς αἰθούσης καὶ 3^{ον} ἀπὸ τὸν *ἔλικα ἢ κοχλίαν*, ὁ ὁποῖος ὁμοιάζει μὲ τὸν κοινὸν κοχλίαν καὶ ἔχει 2 1/2 γύρους. Εἰς τὸν λαβύρινθον ἔρχεται διὰ μέσου τοῦ λιθοειδοῦς ὀστοῦ καὶ ἐκ τῶν ὀπισθεν ὁ *ἔσω ἀκουστικὸς πόρος*, διὰ τοῦ ὁποῖου διέρχεται τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον.

“Ὅλα τὰ μέρη τοῦ ἔσω ὠτός καλύπτονται κατὰ τὴν ἐσωτερικὴν των ἐπιφάνειαν ἀπὸ ὑμένα, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου ὑπάρχει ὑγρὸν τι, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται *λέμφος*. Εἰς τὸ ἐσωτερικὸν δὲ τοῦ *ὕμενώδους* τούτου *λαβυρίνθου* διακλαδίζεται τὸ ἀκουστικὸν νεῦρον.

100. *Φυσιολογία τῆς ἀκοῆς*. Διὰ τῶν ὠτων ἀντιλαμβανόμεθα, ὡς εἶπομεν, τοὺς ἤχους. Οὗτοι, ὡς γνωρίζομεν ἐκ τῆς Φυσικῆς, μεταδίδονται ὡς ἠχητικὰ κύματα τοῦ ἀέρος. Ταῦτα λοιπὸν φθάνουν εἰς τὸ πτερύγιον, εἰσέρχονται εἰς τὸν ἀκουστικὸν πόρον καὶ φθάνουν μέχρι τοῦ τυμπάνου, τὸ ὁποῖον τίθεται ἐπίσης ὑπ' αὐτῶν εἰς παλμικὴν κίνησιν. Αὕτη μεταδίδεται περαιτέρω διὰ τῶν ὀσταρίων μέχρι τῆς ὤσειδους θυρίδος, ἡ ὁποία μεταβιβάζει τὴν κίνησιν εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦ λαβυρίνθου. Ἐπίσης κραδαίνεται καὶ ὁ ἀήρ τῆς τυμπανικῆς κοιλότητος, μεταδίδων τὴν κίνησιν ταύτης καὶ εἰς τὴν στρογγύλην θυρίδα, οὕτω δὲ διὰ τῶν μεμβρανῶν τῶν θυρίδων τούτων μεταδίδεται ἡ κίνησις εἰς τὴν αἴθουσαν. Ἐκεῖ ἐρεθίζονται τὰ ἀκουστικὰ νεῦρα, ὁ δὲ ἐρεθισμὸς οὗτος μεταβιβάζεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ προκαλεῖ ἐκεῖ τὸ αἴσθημα τῆς ἀκοῆς.

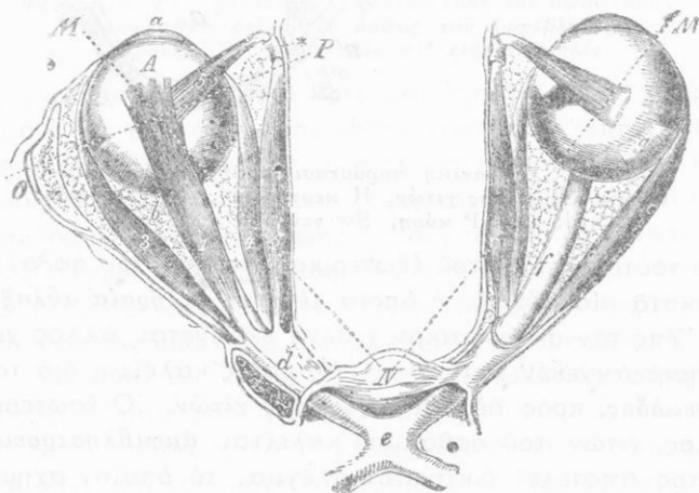
Διὰ τὴν δύναται ὁμως νὰ κινηθῇ τὸ ὑγρὸν τῆς αἰθούσης, πρέπει νὰ ὑποχωρῇ εἰς ἐκάστην κίνησιν τούτου ἡ στρογγύλη θυρίς πρὸς τὸ τυμπανόφρακτον κοίλωμα, ἄλλως δὲν ἀκούομεν.

Ἦχος μεταβιβάζεται καὶ διὰ τῶν ὀστέων τῆς κεφαλῆς, ὡς π.χ. ὅταν ἀκουμβῶμεν ἤχοῦν σῶμα εἰς τοὺς ὀδόντας.

101. *Αἴσθησις τοῦ χώρου.* Ἐντὸς τοῦ λαβυρίνθου ὑπάρχει ὁ λεγόμενος *ὠτολιθοφόρος ὑμῆν*. Οὗτος φέρει μικρὰ σωμάτια ἀνθρακικῆς ἀσβέστου, τὰ ὁποῖα λέγονται *ὠτολιθοὶ καὶ ὠτοκονία*. Ταῦτα μετακινούμενα μᾶς δίδουν διὰ τοῦ ἐρεθισμοῦ τῶν νεύρων τὴν αἴσθησιν τῆς θέσεώς μας ἐν τῷ χώρῳ.

δον. **Ἡ αἴσθησις τῆς ὀράσεως καὶ τὸ ὄργανον αὐτῆς.**

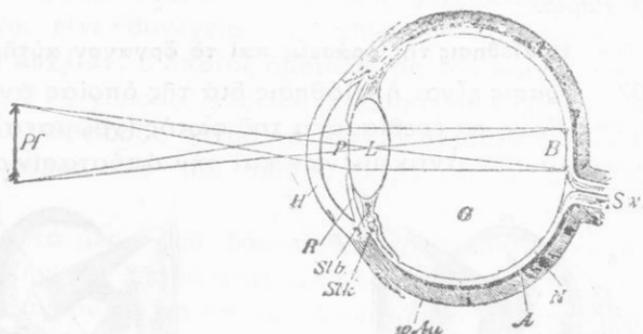
102. *Ὅρασις* εἶναι ἡ αἴσθησις διὰ τῆς ὁποίας ἀντιλαμβάνομεθα ἰδίως τὰ ἐρεθίσματα τοῦ φωτός (χρώματα), πρὸς δὲ τὸ σχῆμα τῶν ἀντικειμένων καὶ τὴν ἀπόστασιν αὐτῶν.



Εἰκ. 69. Οἱ δύο ὀφθαλμοί. MN καὶ OP δύο ἄξονες περιστροφῆς τῶν ὀφθαλμῶν. A βολβός, α κερατοειδῆς χιτῶν c μετοπικὸν ὄστον δ σφηνοειδῆς ὄστον, e διασταύρωσις (χίασμα) ὀπτικῶν νεύρων, 1—5 μῦες τοῦ ὀφθαλμοῦ.

103. *Τὸ αἰσθητήριον ὄργανον τῆς ὀράσεως.* Ὅργανον ταύτης εἶνε οἱ δύο ὀφθαλμοί, οἱ ὁποῖοι κεῖνται μέσα εἰς τὰς ὀφθαλμικὰς κόγχας καὶ καλοῦνται *βολβοὶ* (εἰκ. 69).

Ἐκαστος τούτων (εἰκ. 70) ἀποτελεῖται ἀπὸ τρεῖς χιτῶνας. Καὶ ὁ μὲν ἐξωτερικὸς χιτῶν εἶνε *ινώδης* καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ 2 μέρη. Τὸ ἓν τούτων εἶνε λευκόν, στερεὸν καὶ ἀδιαφανές, περιβάλλει τὸν ὀφθαλμὸν κατὰ τὰ $\frac{5}{6}$ αὐτοῦ καὶ ἀφήνει δύο ὀπᾶς. Μίαν ὀπίσω, διὰ νὰ διέρχεται τὸ νεῦρον, καὶ μίαν ἔμπρὸς μεγάλην καὶ κυκλωτερῆ. Ὁ χιτῶν οὗτος καλεῖται *σκληρωτικὸς χιτῶν*. Ἡ μεγάλη ἔμπροσθεν ὀπὴ τούτου ἀποτελεῖ τὸ $\frac{1}{5}$ περίπου τοῦ βολβοῦ καὶ καλύπτεται ὑπὸ τοῦ 2ου μέρους τοῦ ἐξωτερικοῦ χιτῶνος, τὸ ὁποῖον εἶνε χιτῶν λεπτὸς καὶ διαφανής, κυρτώτερος τοῦ σκληρωτικοῦ καὶ καλεῖται *κερατοειδῆς χιτῶν*. Τὰ ὅρια τῶν



Εἰκ. 70. Σχηματικὴ παράστασις τομῆς τοῦ ὀφθαλμοῦ.
 wAu σκληρωτικὸς χιτῶν, H κερατοειδῆς, A χοριοειδῆς,
 K ἱρίς, P κόρη, Sw νεῦρον, L φακός.

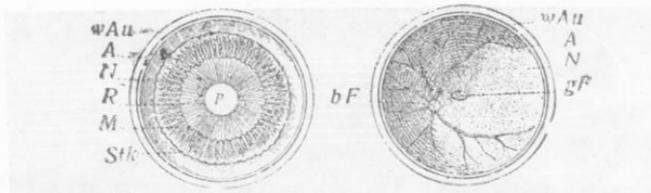
δύο τούτων μερῶν τοῦ ἐξωτερικοῦ χιτῶνος τοῦ ὀφθαλμοῦ παριστᾷ μία αὐλαξ, ἡ ὁποία λέγεται *σκληραία αὐλαξ*.

Ὑπὸ τὸν σκληρωτικὸν χιτῶνα ἐκτείνεται ἄλλος χιτῶν πλήρης ἀγγείων καὶ μέλας, ὁ ὁποῖος καλεῖται διὰ τοῦτο *ἀγγειώδης*, πρὸς δὲ καὶ *χοριοειδῆς χιτῶν*. Ὁ ἐσωτερικὸς τέλος χιτῶν τοῦ ὀφθαλμοῦ καλεῖται *ἀμφιβληστροειδῆς*. Οὗτος ἀποτελεῖ δικτυωτὸν πλέγμα, τὸ ὁποῖον σχηματίζεται ἀπὸ τὰς διακλαδώσεις τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου καὶ εἶνε ἀνοικτῶς ἐρυθρὸς.

Τὰ ὀπτικὰ νεῦρα ἔρχονται ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ διασταυροῦνται ἐκτὸς αὐτοῦ ἐν μέρει, οὕτως ὥστε τὸ ἥμισυ τοῦ ἐρχομένου ἀπὸ τὸ δεξιὸν τοῦ ἐγκεφάλου εἰσέρχεται εἰς τὸν δεξιὸν ὀφθαλμὸν καὶ τάνάπαλιν, ἐκεῖ δὲ πού συναντῶνται τὰ δύο νεῦρα συντήκονται.

Ἐπί τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος διακρίνονται δύο ἰδιαίτερα σημεῖα (εἰκ. 71). Τὸ ἓν λέγεται *ὀπτικὸν βοθρίον* ἢ *κιτρινή κηλὶς* καὶ εἶνε βαθεῖα θέσις περὶ τὸ σημεῖον, ὅπου ὁ ἄξων τοῦ ὀφθαλμοῦ συναντᾷ τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα. Τὸ δὲ ἄλλο λέγεται *τυφλὴ κηλὶς*, εἶνε ἡ θέσις, ὅπου εἰσέρχεται τὸ ὀπτικὸν νεῦρον εἰς τὸν βολβόν, λέγεται δὲ οὕτω, διότι ἐκεῖ οὐδὲν αἴσθημα προκαλεῖται.

Εἰς τὰ σημεῖα, ὅπου ὁ σκληρωτικὸς συνάπτεται μετὰ τοῦ κερατοειδοῦς, ὑπάρχει διάφραγμα, τὸ ὁποῖον χωρίζει τὴν κοιλότητα τοῦ βολβοῦ εἰς δύο θαλάμους. Τὸ διά-



Εἰκ. 71. Ἀριστερά. Κάθετος τομὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ ἔμπροσθεν. Δεξιά. Τὸ βάθος τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, bF τυφλὴ κηλὶς, gP κιτρινή κηλὶς.

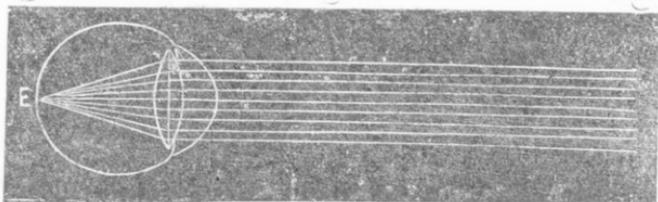
φραγμα τοῦτο λέγεται *ἴρις* καὶ ἔχει διάφορα χρώματα, ἀφήνει δὲ εἰς τὸ κέντρον αὐτῆς κυκλωτερῆ ὀπήν, ἡ ὁποία λέγεται *κόρη*. Ἀπὸ δὲ τοὺς δύο σχηματιζομένους θαλάμους, ὁ μὲν εἶς εἶνε μικρὸς, κεῖται μετὰ κερατοειδοῦς καὶ ἴριδος καὶ εἶνε πλήρης ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον λέγεται *ὕδατῶδες ὑγρόν*. Ὁ δὲ ἄλλος εἶνε μεγαλειότερος, κεῖται ὀπισθεν τῆς ἴριδος καὶ εἶνε πλήρης ὑγροῦ, τὸ ὁποῖον λέγεται *ὕελῶδες σῶμα* καὶ περιβάλλεται ὑπὸ μεμβράνης.

Ὅπισθεν τῆς κόρης κεῖται ὁ *κρυσταλλῶδης φακός*. Οὗτος ἔχει διάμετρον 8 χιλιοστωμέτρων περίπου καὶ πάχος τὸ ἥμισυ τούτου κατὰ τὸ μέσον αὐτοῦ. Ἡ ὀπισθία πλευρὰ τοῦ εἶνε μᾶλλον καμπύλη. Μεταξὺ τῆς ἴριδος καὶ τοῦ φακοῦ ὑπάρχει ἐπίσης *ὕδατῶδες ὑγρόν*.

Προστατευτικὰ τοῦ βολβοῦ μέρη εἶνε τὰ *βλέφαρα*, τὰ ὁποῖα εἶνε δερματώδεις πτυχαὶ καὶ φέρουν σημηματογόνους ἀδένας. Διὰ τοῦ ἐκκρίματος τούτων ἐπιχρῶνται αἱ ἐξ αὐτῶν ἐκφυόμεναι τρίχες, αἱ ὁποῖαι λέγονται *βλεφαρίδες*. Καλύπτονται δ' ἐσωτερικῶς τὰ βλέφαρα ὑπὸ βλεννογόνου ὑμένους, ὁ ὁποῖος λέγεται *ἐπιπεφυκός*. Ἐσω τοῦ

ἄνω βλεφάρου ὑπάρχει ἀδὴν ἐκκρίνων τὰ δάκρυα (*δακρυγόνος ἀδὴν*), διὰ τῶν ὁποίων ὑγραίνονται οἱ ὀφθαλμοί, τὸ δὲ περισσεῦον αὐτῶν διοχετεύεται διὰ τοῦ *δακρυϊκοῦ ἀγωγῶ* εἰς τὰς ρινικὰς κοιλότητας. Ἐπίσης προστατεύεται ὁ ὀφθαλμὸς ὑπὸ τῶν *ὀφρῦων*, ὡς καὶ ὑπὸ τῶν προεξοχῶν τῶν ὀστέων. Κινεῖται δὲ ὁ βολβὸς δι' ἕξι μυῶν.

104. *Φυσιολογία τῆς ὁράσεως*. Αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες, αἱ ὁποῖαι ἐκπορεύονται ἀπὸ σώματι φωτεινὸν (ἢ φωτιζόμενον) (εἰκ. 72), φθάνουν εἰς τὸν ὀφθαλμὸν καὶ εἰσέρχονται ἐντὸς τοῦ βολβοῦ, διερχόμεναι πρῶτον διὰ τοῦ κερατοει-



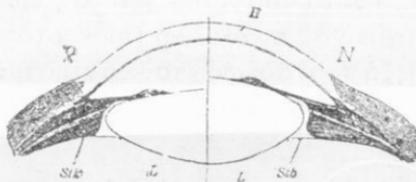
Εἰκ. 72. Πορεία τῶν ἀκτίνων εἰς τὸν ὀφθαλμὸν.

δοῦς, ἔπειτα διὰ τῆς κόρης καὶ διαδοχικῶς κατόπιν διὰ τοῦ ὑδατώδους ὑγροῦ, τοῦ φακοῦ καὶ τοῦ ὑελώδους σώματος. Ὅλα ὁμῶς αὐτὰ τὰ σώματα εἶνε πυκνότερα ἀπὸ τὸν ἀέρα καὶ συνεπῶς, ὅπως γνωρίζομεν ἀπὸ τὴν Φυσικὴν, αἱ ὀπτικαὶ ἀκτῖνες θὰ διαθλασθοῦν καὶ θὰ συγκλίνουν πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ βολβοῦ. Θὰ συναντήσουν λοιπὸν τὸν ἀμφιβληστροειδῆ χιτῶνα καὶ θὰ σχηματίσουν ἐπ' αὐτοῦ τὴν εἰκόνα τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀντικειμένου μικρότεραν τοῦ πραγματικοῦ καὶ ἀνεστραμμένην. Ἡ ἐπίδρασις αὕτη τῶν ἀκτίνων τοῦ φωτὸς ἐπὶ τῶν ὀπτικῶν κυττάρων τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς ἐρεθίζει ταῦτα, τὸ δὲ ἐρέθισμα τοῦτο μεταβιβάζεται διὰ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου εἰς τὸν ἑγκέφαλον, οὕτω δὲ παράγεται ἐκεῖ τὸ σχετικὸν *αἴσθημα τῆς ὁράσεως*. Λειτουργεῖ λοιπὸν ὁ ὀφθαλμὸς ὡς σκοτεινὸς θάλαμος, ὅπως γνωρίζομεν ἐκ τῆς Φυσικῆς.

Πρὸς παραγωγὴν δ' ἐρεθισμοῦ ἐπὶ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου ἀρκεῖ καὶ ἐλαχίστη διάρκεια ἐρεθίσματος μέχρις 0",0000009.

Διόφθαλμος ὄρασις. Ἄν καὶ ἔχωμεν δύο ὀφθαλμοὺς, βλέπομεν ἀπλᾶ τὰ ἀντικείμενα. Τοῦτο ἐξηγεῖται ὡς ἑξῆς:

Εἰς ἕκαστον ὀφθαλμὸν σχηματίζεται μίᾳ εἰκὼν ἀντικειμένου, τὰ δὲ σημεῖα τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, τὰ ὁποῖα θὰ συνέπιπτον, ἂν ἐπεθέτομεν τοὺς ἀμφιβληστροειδεῖς ἐπ' ἀλλήλων, λέγονται *ἀντίστοιχα* σημεῖα. Διὰ καταλλήλου λοιπὸν θέσεως τῶν ὀφθαλμῶν αἱ εἰκόνες παράγονται εἰς ἀντίστοιχα σημεῖα τῶν ἀμφιβληστροειδῶν, οὕτω δὲ προκαλοῦν τὸ αὐτὸ αἶσθημα. Περί τούτου πειθόμεθα, ἂν μετακινήσωμεν ὀλίγον τὸν ἕνα ὀφθαλμὸν διὰ πίεσεως, ὅτε βλέπομεν διπλᾶ τὰ ἀντικείμενα. Οἱ ἀλλοιθωροὶ βλέπουν τὰ ἀντικείμενα ἀπλᾶ, διότι διὰ τῆς ἑξασκήσεως δὲν προσέχουν πλέον τὴν δευτέραν εἰκόνα.

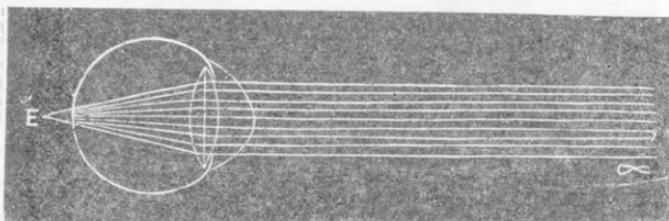


Εἰκ. 73. Θέσις τοῦ φακοῦ κατὰ τὴν ὄρασιν. Δεξιᾶ, θέσις τοῦ παρατηροῦντος, ἀριστερά, τοῦ ἠρεμοῦντος ὀφθαλμοῦ, Ἡ κερατοειδῆς χιτῶν.

Ἐν τούτοις αἱ δύο εἰκόνες δὲν εἶνε ἀπολύτως ὅμοιαι. Ὁ δεξιὸς ὀφθαλμὸς ἀντιλαμβάνεται περισσότερον ἀπὸ τὴν δεξιάν πλευράν τοῦ ἀντικειμένου, ἐνῶ ὁ ἀριστερὸς ἀπὸ τὴν ἀριστεράν πλευράν αὐτοῦ. Ἡ ἔνωσις λοιπὸν τῶν δύο εἰκόνων δίδει κάτι περισσότερον ἀπὸ τὴν μίαν. Ἐνεκα τούτου βλέπομεν καλλίτερον διὰ τῶν δύο ὀφθαλμῶν, ἐκτιμῶμεν καλλίτερον τὴν ἀπόστασιν καὶ λαμβάνομεν γνῶσιν τοῦ χώρου (*στερεοσκοπικὴ* ὄρασις).

Παρατήρησις. Ὡς εἶπομεν ἀνωτέρω, ἡ εἰκὼν τοῦ ἀντικειμένου σχηματίζεται ἀνεστραμμένη ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς καὶ μικροτέρα τοῦ πραγματικοῦ. Ἡμεῖς ὁμῶς βλέπομεν τὰ ἀντικείμενα ὡς ἔχουν. Τοῦτο γίνεται, διότι ἡμεῖς δὲν βλέπομεν τὴν εἰκόνα, ἢ ὁποῖα σχηματίζεται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, ἀλλ' αὐτὰ ταῦτα τὰ ἀντικείμενα. Ὁ σχηματισμὸς τῆς εἰκόνης χρησιμεύει πράγματι μόνον, ὅπως παραχθῆ τὸ σχετικὸν ἐρέθισμα, τὸ ὁποῖον μεταβιβάζεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον, ὅπου, ὡς ἐμάθομεν, παράγεται καὶ τὸ σχετικὸν αἶσθημα, διὰ τοῦ ὁποῖου λαμβάνομεν γνῶσιν τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀντικειμένου.

105. *Προσαρμοστικότητα καὶ νόσοι τοῦ ὀφθαλμοῦ.* Ὡς ἐξάγεται ἐκ τῶν ἀνωτέρω, πρέπει, διὰ νὰ ἴδωμεν, νὰ σχηματισθῇ ἡ εἰκὼν τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀντικειμένου ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος. Ὄταν λοιπὸν ὁ ὀφθαλμὸς ἡρεμῇ, οἱ ἄξονες τῶν δύο ὀφθαλμῶν εἶναι παράλληλοι, ὁ δὲ φακὸς μᾶλλον ἐπίπεδος καὶ βλέπομεν τότε ὡς εἰς τὸ ἄπειρον. Διὰ νὰ σχηματισθῇ λοιπὸν ἡ εἰκὼν τοῦ ἀντικειμένου ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς καὶ δυνηθῶμεν νὰ ἴδωμεν τοῦτο, πρέπει ὁ φακὸς, διὰ τοῦ ὁποῖου κυρίως διαθλῶνται αἱ ἀκτῖνες, νὰ μεταβάλλῃ ἐκάστοτε κυρτότητα, διότι τὰ ἀντικείμενα εὐρίσκονται εἰς διαφόρους ἀποστάσεις ἀπὸ τὸν ὀφθαλμὸν. Τοῦτο πράγματι γίνεται, διότι ὁ ὀφθαλμὸς ἔχει τὴν ἰκανότητα νὰ μεταβάλλῃ τὴν κυρτότητα τοῦ φακοῦ ἀναλόγως τῆς ἀποστάσεως τοῦ ἀντικειμένου. Ἐπίσης



Εἰκ. 74. Πορεία τῶν ἀκτίνων εἰς ὀφθαλμὸν προσβύωπος.

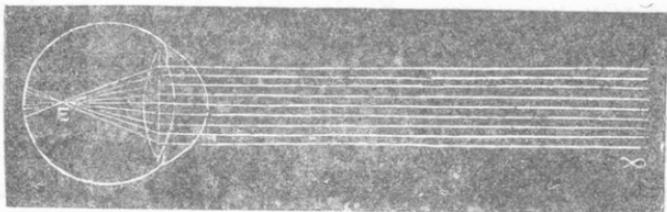
προωθείται ὁ φακὸς ὀλίγον πρὸς τὰ ἐμπρὸς (εἰκ. 73). Ἡ ἰκανότης αὕτη τοῦ ὀφθαλμοῦ καλεῖται *προσαρμοστικότητα*, οἱ δὲ τοιοῦτοι ὀφθαλμοὶ λέγονται *κανονικοὶ* ἢ *εὐμέτρωτες*.

Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται μέχρις ἀποστάσεως 25—30 ἑκατοστομέτρων ἀπὸ τοῦ ὀφθαλμοῦ, ἡ ἀπόστασις δὲ αὕτη λέγεται καὶ *ὄριον τῆς εὐκρινοῦς ὁράσεως*. Εἰς μικροτέραν ἀπόστασιν ὁ ὀφθαλμὸς δὲν προσαρμόζεται.

Ὅσον ὅμως προχωρῇ τις εἰς τὴν ἡλικίαν, ἡ προσαρμοστικότης τοῦ ὀφθαλμοῦ χαλαροῦται, διότι ὁ φακὸς δὲν δύναται πλέον νὰ συγκεντρώσῃ τὰς ἐκ τοῦ πλησίον ἀκτῖνας, ὥστε νὰ σχηματισθῇ ἡ εἰκὼν τοῦ ἀντικειμένου ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς (εἰκ. 74). Εἰς τοιαύτην περίπτωσιν λοιπὸν ἡ εἰκὼν τοῦ ἀντικειμένου τείνει νὰ σχηματισθῇ πέραν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Ἔνεκα τούτου βλέπει μὲν

κανείς τὰ μακρὰν ἀντικείμενα, ὄχι ὅμως καὶ τὰ πλησίον. Τοῦτο καλεῖται *πρεσβυωπία* καὶ θεραπεύεται διὰ τῆς χρήσεως γυαλιῶν μὲ *ἀμφικύρτους* φακούς, οἱ ὅποιοι συγκεντρώνουν περισσότερο τὰς ἀκτῖνας καὶ σχηματίζεται ἡ εἰκὼν τοῦ ἀντικειμένου ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

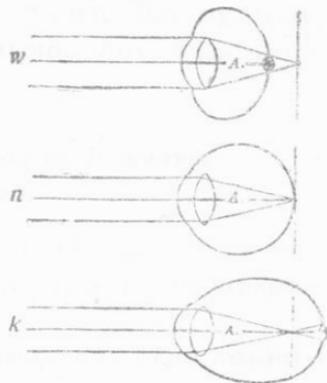
Ἄν τούναντίον ὁ φακὸς δὲν δύναται νὰ προσαρμοσθῇ, ἀλλὰ συγκεντρώνει περισσότερο τοῦ δέοντος τὰς ἐκ τοῦ



Εἰκ. 75. Πορεία τῶν ἀκτῖνων εἰς ὄφθαλμον μύωπος.

πλησίον ἀκτῖνας, τότε ἡ εἰκὼν τοῦ ἀντικειμένου τείνει νὰ σχηματισθῇ πρὸ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην δὲν βλέπει τις καλῶς τὰ μακρὰν ἀντικείμενα, ἀλλὰ τὰ πλησίον, τότε δὲ ἔχομεν τὴν λεγομένην *μυωπίαν*, ἡ ὁποία θεραπεύεται διὰ τῆς χρήσεως ἀμφικοίλων φακῶν. Τὸ αὐτὸ δύναται νὰ συμβῇ, ἂν ὁ ἄξων τοῦ ὀφθαλμοῦ εἶνε ἐκ γενετῆς ἐπιμηκέστερος τοῦ κανονικοῦ (εἰκ. 76).

Πολλάκις συμβαίνει ὁ ἄξων τοῦ ὀφθαλμοῦ νὰ εἶνε ἐκ γενετῆς βραχύτερος τοῦ κανονικοῦ. Ὁ ὀφθαλμὸς τότε σχηματίζει συγκεχυμένην εἰκόνα τῶν ἀντικειμένων. Τοῦτο καλεῖται *ὑπερμετρωπία* καὶ θεραπεύεται διὰ τῆς χρήσεως ἀμφικύρτων φακῶν, ὅπως καὶ ἡ πρεσβυωπία.



Εἰκ. 76. Εἰς τὸ μέσον κανονικὸς (ἐμμέτρωψ) ὀφθαλμὸς, ἄνω ὀφθαλμὸς ὑπερμετρωπὸς, μὲ τὸν ἄξωνα τοῦ ὀφθαλμοῦ βραχύτερον τοῦ κανονικοῦ, κάτω ὀφθαλμὸς μύωπος μὲ τὸν ἄξωνα τοῦ ὀφθαλμοῦ μικρότερον τοῦ κανονικοῦ.

Ὁ λεγόμενος *καταρράκτης*, κατὰ τὸν ὅποιον τὰ ἀντικείμενα φαίνονται ἀσαφῆ καὶ ἐπιμήκη, ὀφείλεται εἰς θόλωσιν τοῦ φακοῦ. Ὁ δὲ *ἀστιγματισμὸς* ὀφείλεται εἰς τὴν διαφορὰν τῆς κυρτότητος τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Βαρεῖα ἐπίσης νόσος εἶνε ἡ *ἀμαύρωσις*, ἧτοι ἐπισκότισις, ἐλάττωσις, ἀπώλεια τῆς ὀράσεως, λόγφ βλάβης τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, ἢ καὶ ἄλλων αἰτίων. Ἄλλη νόσος εἶνε ὁ *δαλτωνισμὸς* ἢ *ἀχρωματοψία*, ἧτοι ἡ μὴ διάκρισις τῶν χρωμάτων. Κυρίως δὲ δαλτωνισμὸς εἶνε ἡ μὴ διάκρισις τοῦ ἐρυθροῦ χρώματος.

106. *Βιολογικαὶ τινες παρατηρήσεις ἐπὶ τοῦ νευρικοῦ συστήματος.* Αἱ ἐπιδράσεις τοῦ ἐξωτερικοῦ κόσμου καὶ ὁ ἐρεθισμὸς τῶν αἰσθητηρίων νευρικῶν κυττάρων. Κατάλληλος κατασκευὴ τῶν κυττάρων τούτων καὶ τῶν αἰσθητηρίων ὀργάνων.— Ἡ μεταβίβασις τοῦ ἐρεθισμοῦ εἰς τὰ κεντρικὰ ὄργανα καὶ ἡ κατάλληλος πρὸς τοῦτο κατασκευὴ τῶν νεύρων διὰ τῶν προεκβολῶν τῶν νευρικῶν κυττάρων.— Ἡ ρύθμισις τῆς κινήσεως διὰ τῶν κινητηρίων νεύρων προκαλουμένη ἐκ τῶν κεντρικῶν νευρικῶν ὀργάνων.— Ἡ τελικὴ ἐξάρτησις τῶν λειτουργιῶν τῶν ὀργάνων ἐκ τοῦ κεντρικοῦ νευρικοῦ συστήματος.

Ο ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

“Όπως γνωρίζομεν από την Φυτολογία και την Ζωολογία, τόσοσ τα φυτά, όσοσ και τα ζώα, ζοῦν ὑπό ὠρισμένησ ἐξωτερικάσ συνθήκασ, ἤτοι εἶναι ἐξηρητημένα ἀπό τὸ περιβάλλον αὐτά. Τὸ ἴδιον συνεπῶσ συμβαίνει καὶ διὰ τὸν ἄνθρωπον. Ἡ ζωὴ δηλαδὴ αὐτοῦ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὰσ συνθήκασ τοῦ περιβάλλοντοσ.

Ἡ ἐξέτασισ λοιπὸν τῶν σχέσεων τοῦ ἀνθρώπου πρὸσ τὸ περιβάλλον αὐτοῦ καὶ ἡ ἀνεῦρεσισ τῶν καλλιτέρων ὄρων διαβίωσασ αὐτοῦ ἀποτελεῖ γενικῶσ τὴν *ὕγιεινήν*. Αὕτη ἀνεπτύχθη ἤδη εἰσ εὐρείασ σημασίασ ἐπιστήμη, ἔνεκα τοῦ τεχνητοῦ βίου, τὸν ὁποῖον ἐδημιούργησεν ὁ ἄνθρωπος διὰ τοῦ πολιτισμοῦ. Διότι πράγματι τὸ περιβάλλον τοῦ ἀνθρώπου ἤδη δὲν εἶνε τὸ καθαρῶσ φυσικὸν τοιοῦτον, ἀλλὰ τὸ τροποποιημένον διὰ τῆσ χρησιμοποίησασ τῶν ἐνδυμάτων, τῶν οἰκιῶν, τῶν πόλεων, τῶν ἐργοστασίων κλπ., ὅπου οἱ ὄροι τῆσ διαβίωσασ εἶνε κάπως διάφοροι τῶν φυσικῶν.

Ἐπειδὴ λοιπὸν ἡ ὕγιεινὴ ἀποτελεῖ ἰδιαίτερον μάθημα, ἐδῶ θὰ δώσωμεν μόνον τὰσ γενικάσ βάσεισ τῶν σχέσεων τοῦ ἀνθρώπου πρὸσ τὸ φυσικὸν περιβάλλον, ὅπως ἐκάμαμεν διὰ τὰ φυτά καὶ τὰ ζώα.

α') *Σχέσισ τοῦ ἀνθρώπου πρὸσ τὸ ἀνόργανον περιβάλλον αὐτοῦ.*

Ὁ ἄνθρωπος ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὰσ ἐξωτερικάσ συνθήκασ τοῦ περιβάλλοντοσ, ἤτοι ἀπὸ τὸν ἀέρα, τὴν θερμοκρασίαν, τὸ φῶσ κλπ.

Ἡ ἀτμόσφαιρα. Ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα λαμβάνομεν, ὡσ γνωστόν, τὸ ὀξυγόνον διὰ τὴν ἀναπνοήν. Τὸ ποσὸν ὅμως τούτου εἶνε διάφορον εἰσ τὰ διάφορα ὕψη τῆσ ἀτμοσφαίρασ. Οὕτω μέχρι 12 χιλιομέτρων ὕψουσ ἡ ἀναλογία τούτου εἶνε 21%, εἰσ ὕψοσ ὅμως 50 χιλιομέτρων γίνεται 10% καὶ περαιτέρω ἐλαττοῦται ἀκόμη περισσότερον. Εἶνε συνεπῶσ εὐνόητον ὅτι μεταβολὴ τοῦ ποσοστοῦ

του οξυγόνου της ατμοσφαιρας έχει βλαβερὰς συνεπειὰς ἐπὶ τῆς ζωῆς. Βλάπτει δὲ τόσον ἢ ἐλάττωσις ἢ ἡ ἔλλειψις αὐτοῦ προκαλοῦσα ἀσφυξίαν, ὅσον καὶ ἡ περίσσεια αὐτοῦ, φέρουσα ἀπώλειαν τῆς συνειδήσεως καὶ δηλητηρίασιν.

Ἀπὸ τὰ ἄλλα συστατικὰ τῆς ατμοσφαιρας εἶνε γνωστόν ὅτι ἡ περίσσεια τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος εἶνε ἐπιβλαβής, ἰδίᾳ εἰς χώρους, οἱ ὁποῖοι δὲν ἀερίζονται ἐπαρκῶς.

Ἡ ποσότης ἐπίσης τοῦ ἐν τῇ ατμοσφαιρᾷ ὕδρατμοῦ ἐν σχέσει μὲ τὴν θερμοκρασίαν δίδει τὴν *σχετικὴν ὑγρασίαν*, ἢ ὁποῖα ἐπίσης ἔχει σημασίαν διὰ τὴν ζωὴν τοῦ ὀργανισμοῦ, διότι οὔτε ἡ μεγάλη ξηρασία, οὔτε ἡ μεγάλη καὶ συνεχῆς ἐργασία εἶνε ὠφέλιμοι.

Ἡ ατμοσφαιρικὴ πίεσις ἔχει μεγίστην σημασίαν, διότι εἰς ταύτην ἀνταποκρίνεται ὁ ὀργανισμὸς διὰ τῆς ἐσωτερικῆς πιέσεως. Μικραὶ λοιπὸν διακυμάνσεις ταύτης δὲν ἔχουν σημασίαν. Ὅσον ὁμως ἀνερχόμεθα ἐντὸς τῆς ατμοσφαιρας, ἡ πίεσις ἐλαττοῦται καὶ συνεπῶς ὁ ὀργανισμὸς ὑποφέρει (ἀσθένεια τοῦ ὕψους ἢ τῶν ὀρέων) τόσον, ὥστε εἰς μεγάλα ὕψη οὔτος δὲν δύναται νὰ ζῆσῃ.

Τὸ φῶς. Τοῦτο εἶνε ἐπίσης ἀπαραίτητον διὰ τὴν ζωὴν. Οὔτω γενικῶς οἱ περισσότερον ζῶντες εἰς τὸ φῶς εἶνε γενικῶς ὑγιέστεροι. Ἐπίσης εἰς τὰς πολικὰς χώρας παρατηρεῖται, ὅτι κατὰ τὴν περίοδον τῆς ἐλλείψεως φωτὸς ἐπέρχονται ἀλλοιώσεις εἰς τὸ χρῶμα τοῦ δέρματος, νευρικαὶ διαταραχαὶ κλπ. Γνωσταὶ ἐπίσης εἶνε αἱ βλάβαι τῶν ὀφθαλμῶν ἐκ τοῦ ἐλαττωματικοῦ φωτισμοῦ κλπ.

Ἡ θερμοκρασία. Ὁ ἄνθρωπος ὡς θερμοαἷμος ἢ ὁμοίο-θερμος ὀργανισμὸς ἔχει ἰδίαν σταθερὰν θερμοκρασίαν καὶ δύναται νὰ ζῆσῃ μεταξὺ ὀρισμένων ὀρίων ἐξωτερικῆς θερμοκρασίας, τὰ ὁποῖα οὔτος μεταβάλλει κάπως διὰ τῶν τεχνητῶν μέσων τῆς ζωῆς.

β') *Σχέσις τοῦ ἀνθρώπου πρὸς τὸ ὀργανικὸν περιβάλλον αὐτοῦ.*

Ὁ ἄνθρωπος, ὡς θηλαστικόν, ἐξαρτᾶται κατὰ πρῶτον ἐκ τῆς μητρὸς αὐτοῦ, διὰ νὰ διατραφῆ, μέχρις ὅτου καταστῆ ἰκανὸς μόνος του νὰ λάβῃ ἄλλην τροφήν.

Ἐπίσης ὡς ζωϊκὸς ὄργανισμὸς ἐξαρτᾶται ὁ ἄνθρωπος ἀπὸ τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῶα ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα τοῦ χρησιμεύουν ὡς τροφαί.

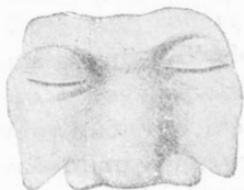
Τέλος ὁ ἄνθρωπος ἐξαρτᾶται ἀπὸ ὄλους ἐκείνους τοὺς ὄργανισμοὺς, οἱ ὁποῖοι παρασιτοῦν εἰς διάφορα ὄργανα τοῦ σώματος αὐτοῦ καὶ προκαλοῦν οὕτω τὰς διαφόρους ἀσθενείας. Περί τούτων διαλαμβάνει ἐν ἐκτάσει ἡ *μικροβιολογία*. Ἡ γνῶσις δὲ τῶν ὄργανισμῶν τούτων καὶ ὁ τρόπος τῆς καταπολεμήσεως αὐτῶν ἀνήκει εἰς τὴν *παθολογίαν*.

Ὁ ἄνθρωπος τέλος ὑφίσταται τὴν ἐπίδρασιν τῶν κοινωνικῶν συνθηκῶν τῆς ζωῆς, αἱ ὁποῖαι ἐδημιουργήθησαν διὰ τῶν αἰῶνων ὡς ἐκ τοῦ τεχνητοῦ βίου αὐτοῦ. Ἡ μελέτη τούτων ἀνάγεται ἤδη εἰς τὴν *κοινωνιολογικὴν ἀνθρωπολογίαν*. Αὕτη ἐξετάζει τὰ ἀνθρωπολογικὰ φαινόμενα, ὅπως παρουσιάζονται ταῦτα εἰς τὰ κοινωνικὰ ἀθροίσματα. Ἐξετάζει συνεπῶς τὴν συμμετοχὴν τῶν ἀνθρωπίνων φυλῶν εἰς τὸν σχηματισμὸν τῶν κοινωνιῶν καὶ τὴν σημασίαν των διὰ τὴν κοινωνικὴν ζωὴν.

Ἡ ὡς ἄνω ἔρευνα ἔχει πολὺ σπουδαίαν σημασίαν, διότι ζητεῖ ν' ἀνεύρη πρῶτον ποίαν ἐπίδρασιν ἔχει τὸ σύνολον (κράτος, τάξις ἀνθρώπων κλπ.) ἐπὶ τῶν ἰδιοτήτων τῶν ἀτόμων, καὶ δεύτερον, ἀντιστρόφως, ποίαν σημασίαν ἔχουν διὰ τὸ σύνολον αἱ κοιναὶ ἰδιότητες τῶν ἀτόμων, τὰ ὁποῖα τὸ ἀποτελοῦν. Οὕτω π. χ. αἱ πληρέστεραι μελέται ὡς πρὸς τὸ πρῶτον πρόβλημα γίνονται εἰς τὴν βορείαν καὶ τὴν μεσογειακὴν φυλὴν τῆς Εὐρώπης, ὡς πρὸς τὸ δεύτερον δὲ ἐρευνᾶται ἡ διαφορὰ τῶν ἀτόμων κατὰ τάξεις καὶ ἐπαγγέλματα, οὕτω δὲ ἀνεπτύχθη καὶ ἡ *ἐγκληματολογικὴ ἀνθρωπολογία*, ὡς καὶ ἡ *ἀνθρωπολογία τῶν οἰκογενειῶν* (ἢ *Οἰκογενειολογία*). Ἡ ὅλη αὕτη μελέτη τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ἀτόμου ἐπὶ τοῦ συνόλου καὶ τἀνάπαλιν ἤγαγε εἰς τὴν ἀνάπτυξιν τῆς *εὐγονίας*, ἥτοι εἰς τὴν μελέτην τῶν μέσων ἐκείνων διὰ τῶν ὁποίων θὰ κατορθωθῇ νὰ βελτιοῦνται τὰ ἄτομα μιᾶς κοινωνίας ἀπὸ γενεᾶς εἰς γενεάν ὡς πρὸς τὰς ἰδιότητας αὐτῶν πρὸς ὠφέλειαν τοῦ συνόλου.

ΑΙ ΦΥΛΑΙ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΚΑΙ Η ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΔΙΑΝΟΜΗ ΑΥΤΩΝ

Ἀτομικαὶ μορφολογικαί, ἀνατομικαὶ καὶ φυσιολογικαὶ διαφοραί. Εἰς τὰ προηγούμενα κεφάλαια ἐξετάσαμεν τὴν γενικὴν ἀνατομικὴν κατασκευὴν καὶ τὰς γενικὰς λειτουργίας τοῦ ἀνθρώπου. Ὅλοι ὅμως γνωρίζομεν ὅτι κάθε ἄτομον διαφέρει εἰς τὰς λεπτομερεῖας τῆς μορφῆς, τῆς ἀνατομικῆς κατασκευῆς καὶ τῶν φυσιολογικῶν λειτουργιῶν ἀπὸ



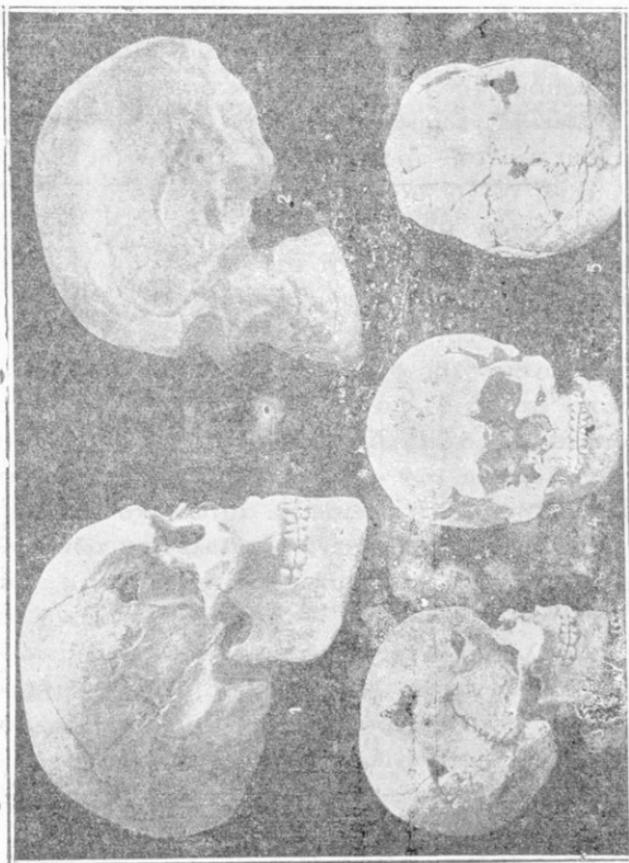
Εἰκ. 77. Ἄνω μογκολοειδῆς, εἰς τὸ μέσον νεγροειδῆς καὶ κάτω αὐστραλοειδῆς μορφῆ τῆς μύτης.

τὰ ἄλλα ἄτομα. Οὕτω π. χ. ἡ μορφή τῆς μύτης, τὸ χρῶμα τῆς ἱρίδος τῶν ὀφθαλμῶν, τὸ χρῶμα καὶ ἡ μορφή τῶν τριχῶν, τὸ ὕψος καὶ τὸ πάχος τοῦ σώματος κλπ. διαφέρουν ἀπὸ ἀτόμου εἰς ἄτομον. Ἐπίσης τὸ πλάτος π. χ. τοῦ μετωπικοῦ ὀστοῦ, ἡ κατασκευὴ ἐν γένει τῶν ὀστῶν τοῦ κρανίου καὶ τοῦ προσώπου, αἱ διαστάσεις τῶν διαφόρων ἐσωτερικῶν ὀργάνων κλπ. μᾶς πείθουν περὶ ἀνατομικῶν διαφορῶν τῶν διαφόρων ἀτόμων. Ἐπιπλέον εὐρίσκομεν καὶ φυσιολογικὰς διαφορὰς, ὡς π. χ. εἰς τὰς λειτουργίας τῶν αἰσθήσεων κλπ.

Ὅλοι αἱ ὡς ἄνω διαφοραί, ἐφ' ὅσον δὲν ὑπερβαίνουν ὄριόν τι διὰ τὰ θεωρηθῶν παθολογικαί, εἶνε ἀπλῶς ἀτομικαὶ διαφοραὶ χαρακτηριστικαὶ δι' ἕκαστον ἄτομον.

Φυλετικαὶ διαφοραὶ καὶ ἐννοια τῆς φυλῆς. Αἱ διαφοραί, τὰς ὁποίας παρατηροῦμεν μεταξὺ τῶν ἀτόμων, γίνονται ἀκόμη ἐμφανέστεραι, ἂν συγκρίνωμεν ἄτομα ἀπὸ διάφορα μέρη τῆς Γῆς, ὅπως π. χ. ἂν συγκρίνωμεν ἓνα κάτοικον τῶν βορείων μερῶν τῆς Εὐρώπης πρὸς ἓνα νότιον Ἴταλόν ἢ Ἑλληνα, ἢ ἓνα αἰθίοπα πρὸς ἓνα λευκὸν κ.ο.κ. Αἱ δια-

φοραί τότε μᾶς παρουσιάζονται ὡς χαρακτηριστικαί διὰ **μεγάλα ἄθροίσματα** ἀνθρώπων (εἰκ. 77). Διὰ τοιαῦτα, λοιπόν, γενικῶς ἄθροίσματα ἀνθρώπων, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν διαφορὰς μεταξύ των, μεταχειριζόμεθα γενικῶς τὴν λέξιν **φυλή**.



Εἰκ. 78. 1 κρανίον ἀνθρώπου τοῦ Aurignac, 2 κρανίον ἀνθρώπου τοῦ Gro-Magnou, 3, 4, 5 κρανίον ἀνθρώπου τοῦ Offnet.

Διαφοραί, ὡς γνωστόν, ὑπάρχουν καὶ εἰς μικρὰ ἄθροίσματα (κατὰ μικρὰς γεωγραφικὰς περιοχάς, ὡς π.χ. νησιῶται, ὄρεινοὶ κλπ.), ὡς καὶ κατὰ οἰκογενείας (κοινῶς **σόγια**), ὡς εἶδουεν καὶ ἀνωτέρω. Τὰ ἄθροίσματα ταῦτα ὅμως δὲν θεωροῦνται φυλαί.

Εἶναι βεβαίως εὐνόητον, ὅτι διὰ νὰ διατηρηθῇ μία φυλή ὡς τοιαύτη μὲ τὰ χαρακτηριστικὰ τῆς γνωρίσματα, πρέ-

πει ταῦτα νά μεταβιβάζονται κληρονομικῶς ἀπὸ τῆς μιᾶς γενεᾶς εἰς τὴν ἄλλην. Διὰ τοῦτο ἡ σημερινὴ βιολογικὴ ἔννοια τῆς φυλῆς περιλαμβάνει τὴν ἔννοιαν τῆς κληρονομικότητος τῶν φυλετικῶν γνωρισμάτων καὶ νοεῖται ὡς ἑξῆς :

Φυλὴ εἶνε *ἄθροισμα ἀνθρώπων*, μὲ κοινὴν σωματικὴν καὶ πνευματικὴν φυσιογνωμίαν, ἡ ὁποία ὑπάγεται εἰς τοὺς γενικοὺς νόμους τῆς κληρονομικότητος.

Ὡς *φυλετικὰ γνωρίσματα* χρησιμεύουν κυρίως ἡ μορφή τοῦ κρανίου καὶ τοῦ προσώπου, τὸ σχῆμα τῆς μύτης καὶ τῶν χειλέων, τὸ χρῶμα τοῦ δέρματος, τὸ χρῶμα καὶ ἡ μορφή τῶν τοιχῶν, τὸ χρῶμα τῆς ἱριδος τῶν ὀφθαλμῶν, τὸ μέγεθος καὶ αἱ ἀναλογίαι τοῦ σώματος κλπ.

Διάκρισις φυλῆς καὶ λαοῦ. Ἀπὸ ἐκεῖνα, τὰ ὁποῖα εἴπομεν ἀνωτέρω περὶ φυλῆς, εἶνε εὐκόλον νά συμπεράνωμεν, ὅτι ἡ ἔννοια τῆς φυλῆς καὶ ἡ ἔννοια τοῦ λαοῦ δὲν συμπίπτουν πάντοτε, διότι εἰς λαὸς δύναται ν' ἀποτελεῖται ἀπὸ ἄτομα μιᾶς ἢ καὶ περισσοτέρων φυλῶν.

Γενικὴ βιολογία τῶν φυλῶν. Ἡ ἔρευνα τῆς παραγωγῆς τῶν φυλῶν, τῆς διασταυρώσεως αὐτῶν καὶ τῆς ἐξαφανίσεώς των ἀποτελοῦν τὴν *γενικὴν βιολογίαν τῶν φυλῶν*. Ἡ ὁποία εἶνε νεωτάτη ἐπιστήμη καὶ ἐργάζεται μὲ τὰς νεωτάτας βιολογικὰς μεθόδους. Οὕτως αὕτη ἐρευνᾷ τὴν γένεσιν τῶν φυλῶν διὰ τῆς μελέτης τῶν κληρονομικῶν γνωρισμάτων αὐτῶν κατὰ τοὺς γενικοὺς νόμους τῆς κληρονομικότητος. Ἀποδεικνύει δὲ οὕτως, ὅτι καὶ διὰ τὸν ἄνθρωπον ἰσχύουν οἱ γενικοὶ οὗτοι νόμοι καὶ παράγονται ποικιλίαι, ὅπως καὶ εἰς τὰ φυτὰ καὶ εἰς τὰ ζῶα, ἐκ τῶν ποικιλιῶν δὲ τούτων προῆλθον αἱ φυλαί.

Ἐξετάζει ἐπίσης τὴν ἐπίδρασιν τοῦ περιβάλλοντος, ὅσον ἀφορᾷ τὰ ἀνθρωπολογικὰ γνωρίσματα. Οὕτω π.χ. πολλοὶ φρονοῦν ὅτι τὸ κρανίον τῶν Ἑβραίων, οἱ ὁποῖοι μεταναστεύουν ἀπὸ τὴν Ἀνατολικὴν Εὐρώπην εἰς τὴν Ἀμερικὴν, ὑφίσταται ὠρισμένας μεταβολάς. Ἐπίσης ἀποδίδουν τὴν βραχυκεφαλίαν τῶν κατοίκων τῶν Ἄλπεων εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ὕψους κλπ. Τὸ ζήτημα τοῦτο ἔχει σχέσιν καὶ μὲ τὸν *ἐγκλιματισμὸν* μιᾶς φυλῆς, ὅταν αὕτη μετακινηθῆ σημαντικῶς εἰς διαφόρους χώρας.

Ἐρευνᾶται ἐπίσης τὸ πρόβλημα τῆς *διασταυρώσεως τῶν φυλῶν*, διότι κατὰ τὴν διασταύρωσιν ταύτην ἐξερτᾶται ἐκ τῶν κληρονομικῶν γνωρισμάτων, ἂν θὰ προκύψῃ ἐξαφάνισις μιᾶς φυλῆς, ἐπικράτησις τῆς μιᾶς ἀπέναντι τῆς ἄλλης, ἢ ἂν θὰ παραχθῇ νέος τύπος φυλῆς.

Προϊστορικαὶ φυλαί. Ἀπὸ πολλὰ ἀνθρωπολογικὰ εὐρήματα ἐπιστοποιήθη, ὅτι πρὸ τῆς ἀναπτύξεως τῶν ἱστορικῶς καθωρισμένων φυλῶν τοῦ ἀνθρώπου ἔζησαν προηγουμένως ἄλλαι φυλαί, ἀπὸ τὰς ὁποίας παρήχθησαν αἱ ἱστορικαὶ φυλαί. Αἱ προϊστορικαὶ αὗται φυλαὶ εἶνε ἡ φυλὴ τοῦ Aurignac, ἡ φυλὴ τοῦ Grimaldi, ἡ φυλὴ τοῦ Gro-Magnon, ἡ φυλὴ τοῦ Furfooz. Τὰ ὀνόματα ταῦτα ἐδόθησαν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἐκ τοῦ τόπου τῆς εὐρέσεως τῶν ἀπολιθωμάτων. Ἰδέαν τῶν εὐρημάτων τούτων δίδει ἡ εἰκὼν 78.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΦΥΛΩΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Ἡ διάκρισις τῶν ἀνθρωπίνων φυλῶν ἐπὶ τῇ βάσει τῶν νεωτέρων βιολογικῶν ἐρευνῶν εἶναι ἀρκετὰ δύσκολος, διότι ἔχει ἐπέλθῃ ἀρκετὴ ἀνάμιξις τῶν διαφόρων ἀρχικῶν τύπων. Ἡ περιγραφή δὲ τῶν διαφόρων φυλῶν λέγεται σήμερον *ἀνθρωπογραφία*.

Παλαιότερα διάκρισις φυλῶν ἔγινε ἀπὸ τὸν Λινναῖον, ὁ ὁποῖος διέκρινε ἄνθρωπον *εὐρωπαϊον, ἀσιάτην, ἀμερικανὸν* κ.λ.π. Εἶνε ἐπίσης γνωστὴ καὶ ἡ ἐπικρατοῦσα διὰ τοὺς πολλοὺς ἀκόμη σήμερον διάκρισις τοῦ ἀνθρώπου εἰς πέντε φυλάς κατὰ τὸν Blumenbach, ἧτοι ἡ διάκρισις εἰς *καυκασίαν, μογγολικὴν, αἰθιοπικὴν, ἀμερικανικὴν καὶ μαλαϊκὴν* φυλὴν. Ἄλλοι ἐπιστήμονες ἐπίσης διακρίνουν ἄλλας φυλετικὰς διαιρέσεις. Κατὰ τὸ σύστημα τοῦ Fischer διακρίνονται 7 ἀνθρωπογραφικαὶ περιοχαὶ μὲ διαφόρους φυλάς, ὡς ἐξῆς :

1. Εὐρωπαϊκὴ — προασιατικὴ — μεσογειακὴ περιοχὴ.

Αὕτη περιλαμβάνει ὀλόκληρον τὴν Εὐρώπην, Ἄρμενίαν, Μεσοποταμίαν καὶ Περσίαν, Ἀραβίαν, Βόρ, Ἀφρικὴν μέχρι τῶν ἐρήμων καὶ Αἴγυπτον μέχρι τῆς Νουβίας.

Εἰς τὴν Εὐρώπην διακρίνονται 4 φυλαὶ ἧτοι :

ἡ *βορρεία* (γερμανικὴ ἢ τευτονικὴ) φυλὴ. Αὕτη εἶνε ξανθὴ, ὕψηλὴ καὶ δολιχοκέφαλος·

ἡ *ἀλπικὴ* (κελτικὴ ἢ λιγουρικὴ) φυλὴ. Αὕτη εἶνε καστανή, μὲ στρογγύλην κεφαλὴν καὶ πλατεῖαν μύτην·

ἡ *μεσογειακὴ* (ιβηρικὴ· νησιωτικὴ) φυλὴ. Αὕτη εἶνε μελαχροινὴ, μὲ εὐθεῖαν μύτην (ἐλληνικὸς τύπος)·

ἡ *διναρικὴ* (ἀδριατικὴ) φυλὴ. Αὕτη εἶνε μελαχροινὴ, μὲ ἰσχυρῶς προέχουσαν μύτην.

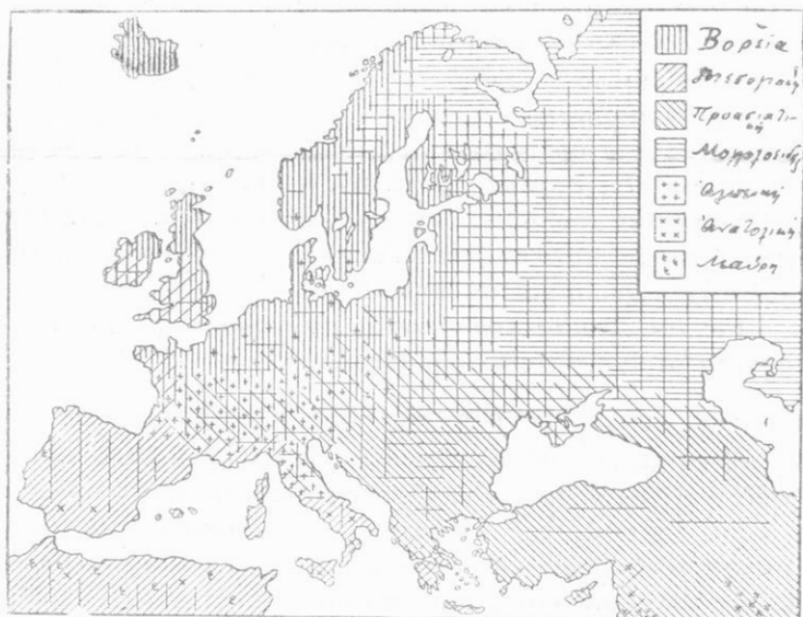
Εἰς τὴν Προασίαν διακρίνονται :

ἡ παλαιὰ *προασιατικὴ* (ἀρμενοειδὴς φυλὴ). Αὕτη εἶνε βραχυκέφαλος, μὲ προέχουσαν μύτην, ἀναμιχθεῖσα δὲ μὲ ἄλλας φυλάς παρήγαγε :

τὴν *ἀνατολικὴν* φυλὴν. Ἐκ τῆς ἀναμίξεως δὲ τῆς βορείας, τῆς ἀνατολικῆς καὶ τῆς προασιατικῆς προῆλθον οἱ *σημιτικοὶ* πληθυσμοί.

Εἰς τὴν Αἴγυπτον διακρίνεται :

ἡ *παλαιὰ ἢ μὴ νιγηροειδῆς* φυλὴ, δολιχοκέφαλος, φορεὺς τῆς αἴγυπτιακῆς γλώσσης καὶ τοῦ πολιτισμοῦ. Αὕτη



Εἰκ. 79. Γεωγραφικὴ διανομὴ τῶν ἀνθρωπίνων φυλῶν ἐν Εὐρώπῃ

εἶνε ἴσως μίγμα μεσογειακῆς φυλῆς μὲ ἄλλας τοιαύτας. Εἰς τὴν Αἴγυπτον παρουσιάζεται ὡς μειονότης καὶ ὁ *νιγηρικὸς* τύπος.

Ἰδέαν τῆς γεωγραφικῆς διανομῆς τῶν φυλῶν τούτων ἐν Εὐρώπῃ δίδει ἡ εἰκὼν 79.

2. Ἀφρικανικὴ περιοχὴ

Αὕτη περιλαμβάνει τὴν Ἀφρικὴν, πλὴν τῆς Αἰγύπτου καὶ τῶν πρὸς βορρᾶν μερῶν τῶν ἐρήμων.

Εἰς ταύτην διακρίνονται :

ἡ *πυγμαῖκή* φυλὴ. Αὕτη εἶνε μικρόσωμος, μὲ μαύρην βραχεῖα κόμην καὶ πολὺ μικρὰν καὶ πλατεῖαν μύτην·

ἡ *νιγηρικὴ* (αἰθιοπικὴ ἢ μέλαινα) φυλὴ. Αὕτη εἶνε δο-

λιχοκέφαλος, με μεγάλην και πλατεϊαν μύτην, ισχυρῶς έξωγκωμένα χείλη και οὔλην μαύρην κόμην. Τὸ χρῶμα τοῦ δέρματος εἶνε σκοτεινῶς σοκολατόχρουν.

3. Νησιωτικῆ—'Ασιατικῆ περιοχῆ.

Αὕτη περιλαμβάνει τὰς νήσους μεταξύ 'Ασίας και Αὐστραλίας, μεγάλας και μικράς Σουνδαίας, τὰς Φιλιππίνας, τὴν Κεϋλάνην και τὴν 'Ινδικὴν χώραν.

'Ενταῦθα παρουσιάζονται :

ἡ *βεδδαϊκῆ* φυλῆ. Αὕτη περιλαμβάνει διάφορα ἄθροίσματα, εἶνε δὲ δολιχοκέφαλος, με περιωρισμένον πώγωνα. Τὸ δὲρμα εἶνε βαθέως καστανόν, ἡ δὲ κόμη μαύρη.

ἡ *μαλαϊκῆ* φυλῆ με διάφορα ἄθροίσματα. Αὕτη εἶνε βραχύσωμος, μᾶλλον βραχυκέφαλος, με πλατεϊαν μύτην και παχέα χείλη και μαύρην κόμην.

Εἰς τὰς 'Ινδίας εὐρίσκονται μογγολικά ἢ ἐκμογγολισθέντα στοιχεῖα εἰς διαφόρους τύπους.

4. 'Η Αὐστραλικῆ—Εἰρηνικῆ περιοχῆ.

Αὕτη περιλαμβάνει τὴν Αὐστραλίαν, τὴν Νέαν Γουϊνέαν και τὰς νήσους τοῦ Εἰρηνικοῦ Ὁκεανοῦ.

Εἰς τὴν Αὐστραλίαν διακρίνεται ἡ *αὐστραλικῆ* φυλῆ. Αὕτη παρουσιάζει κρανίον με πρωτόγονον χαρακτήρα, μύτην πολὺ πλατεϊαν, ἐπίπεδον και χαμηλὴν, παχέα χείλη και πλατὺ στόμα.

Εἰς τὴν νέαν Γουϊνέαν και Μελανησίαν διακρίνονται : ἡ *φυλῆ τῶν Παρουα* ἢ πλατυρρίνων, βραχυκέφαλος, με πλατεϊαν μύτην, μεγάλο στόμα και παχέα χείλη.

ἡ *φυλῆ τῶν μελανησίων* ἢ στενορρίνων, δολιχοκέφαλος, καστανόχρους και με προέχουσαν μύτην, και

ἡ *πολυνησιακῆ* φυλῆ. Αὕτη εἶνε βραχυκέφαλος και μετρίου μεγέθους, με μύτην μετρίαν και χείλη ὄχι τόσο παχέα, με κόμην μαύρην.

5. 'Ανατολικῆ—κεντρικῆ και βορεία ἀσιατικῆ περιοχῆ.

Αὕτη περιλαμβάνει ὀλόκληρον τὴν 'Ασίαν, ἐκτὸς τῆς Προασίας και τῶν 'Ινδιῶν.

'Εδῶ διακρίνεται τὸ ἄθροισμα τῶν μογγολιδῶν, τὸ ὅποιον κατατέμνεται :

εις τὴν *μογγολικὴν* φυλὴν ἐν στενωτέρᾳ ἐννοίᾳ, εἰς τοὺς *Τουρκοτατάρους* καὶ τοὺς *Οὐραλο-μογγόλους*. Πρὸς τοὺς μογγολίδας σχετίζονται καὶ οἱ Ἑσκιμῶι καὶ ἐρυθρόδερμοι, περὶ τῶν ὁποίων θὰ ἴδωμεν κατωτέρω.

6. Ἀμερικανικὴ περιοχὴ.

Αὕτη περιλαμβάνει ὁλόκληρον τὴν Ἀμερικὴν ἐκτὸς τοῦ βορείου τμήματος αὐτῆς.

Ἐνταῦθα διακρίνεται :

ἡ *φυλὴ τῶν ἐρυθροδέρμων* ἢ *Ἰνδιάνων*, ἡ ὁποία διακρίνεται εἰς τοὺς βορειοαμερικανοὺς Ἰνδιάνους, ἐρυθροκιτρίνους, μὲ μαύρην κόμην, τοὺς Ἰνδιάνους τῶν δασῶν τῆς νοτίου Ἀμερικῆς, πηλόχρους, καὶ τοὺς κατοίκους τῆς Γῆς τοῦ πυρός, ἐρυθροκαστανόχρους, μὲ βαθέως μαύρην κόμην.

7. Ἀρκτικὴ περιοχὴ

Αὕτη περιλαμβάνει τὴν Γροιλανδίαν καὶ τὴν βορ. πολιτικὴν Ἀμερικὴν.

Εἰς τὴν Γροιλανδίαν καὶ τὴν βορείαν (πολικὴν) Ἀμερικὴν διακρίνεται :

ἡ *Ἀρκτικὴ φυλὴ* ἢ *φυλὴ τῶν Ἑσκιμῶων*. Αὕτη παρουσιάζει μικροὺς πόδας καὶ χεῖρας, μακρὰν καὶ στενὴν κεφαλὴν, μύτην μικρὰν καὶ ὀλίγον πλατεῖαν, χρῶμα δὲ ἀνοικτῶς κίτρινον καὶ μαύρην κόμην.



Εικ. 80. Βορεία φυλή.
Σουηδός.



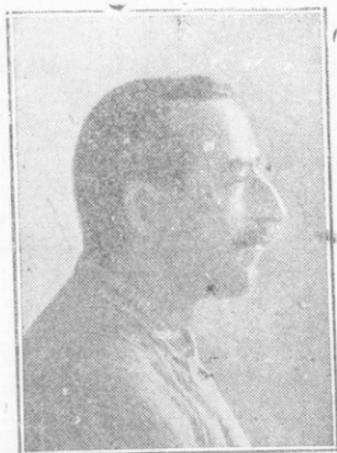
Εικ. 81. 'Αλπεική φυλή.
'Ανὴρ ἐκ Δρέσδης.



Εικ. 82. Μεσογειακή φυλή.



Εικ. 83. Διναρική φυλή.



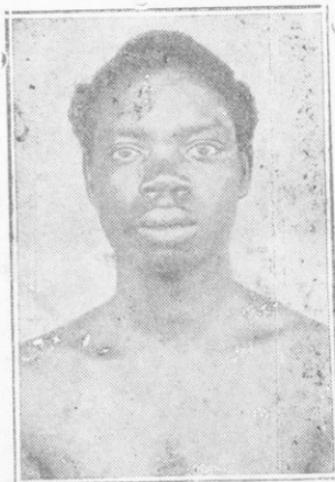
Εικ. 84. Πρωσσιατική φυλή.
'Αρμένιος.



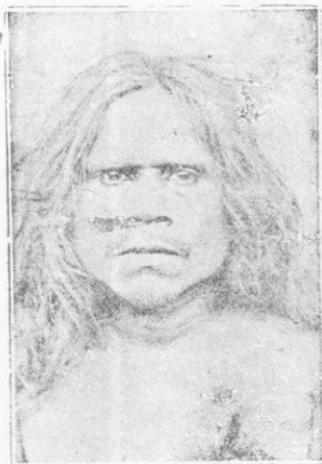
Εικ. 85. 'Ανατολική φυλή.
Ρουμανίς.



Εικ. 86. Πυγμαϊκή φυλή.
'Οττεντότη.



Εικ. 87. Αιθιοπική φυλή.
'Ατήρ εκ Togo.



Εικ. 88. Βεδονκοή φυλή.
Βεδδας εκ Κεϋλάνης



Εικ. 89. Αυστραλιακή φυλή.
Αυστραλός.



Εικ. 90. Αμερικανική φυλή.
'Ερυθρός βορειοαμερικανός.



Εικ. 91. Αρκτική φυλή.
'Εσκιμώα εξ Αλάσκας.

ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελ.
Είσαγωγή	5—11
Γενική Ἀνατεμία καὶ Φυσιολογία τοῦ ἀνθρώπου.	
<i>Κεφάλαιον Πρῶτον.</i>	
<i>Ἡ κίνησις καὶ τὰ ὄργανα αὐτῆς.</i>	
Ἐξ ὀστέων	13
Τὰ μέρη τοῦ ὀστέου	17
Οἱ μῦες	33
<i>Κεφάλαιον Δεύτερον</i>	
<i>Ἡ θρέψις.</i>	
Θρέψις	36
Αἱ τροφαὶ	36
Πέψις	37
Ἀπομύζησις	46
Κυκλοφορία	47
Ἀναπνοή	55
Ἐξ ὀφθαλμοῦ καὶ ὄργανον τῆς ἀναπνοῆς	61
Αἱ ἐκκρίσεις	63
Τὸ δέριμα	66
<i>Κεφάλαιον Τρίτον.</i>	
<i>Ἡ αἰσθησις καὶ ἡ λειτουργία τῆς κινήσεως.</i>	
Τὸ νευρικὸν σύστημα	69
Ἐξ ὀφθαλμοῦ καὶ ὄργανον τῆς ἀναπνοῆς	70
Ἐξ ὀφθαλμοῦ καὶ ὄργανον τῆς ἀναπνοῆς	70
Περιφερικὸν νευρικὸν σύστημα	76
Γαγγλιακὸν ἢ μέγα συμπαθητικὸν σύστημα	78
Αἰσθητήρια ὄργανα	80
<i>Ἐξ ὀφθαλμοῦ καὶ ὄργανον τῆς ἀναπνοῆς.</i>	
Σχέσις τοῦ ἀνθρώπου πρὸς τὸ ἀνόργανον περιβάλλον	94
Σχέσις τοῦ ἀνθρώπου πρὸς τὸ ὄργανικὸν περιβάλλον	97
Περιγραφή τῶν φυλῶν τοῦ ἀνθρώπου	104



Ψηφιοποιήθηκε από το Ίνστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ
ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Ἄριθ. Πρωτ. 44794

Ἐν Ἀθήναις τῇ 26/8/1933

ΕΠΙ ΑΠΟΔΕΙΞΕΙ

Πρὸς
τὸν κ. *Θρ. Βλησίδην*
Ἐνταῦθα

Ἀνακοινοῦμεν, ὑμῖν ὅτι διὰ ταῦταρίθμου ὑπουργικῆς ἀποφάσεως, ἐκδοθείσης τὴν 3 Αὐγούστου ἐ.ἔ. καὶ δημοσιευθείσης τὴν 13 τοῦ ἰδίου μηνὸς εἰς τὸ ὑπ' ἀριθ. 81 φύλλον τῆς Ἐφημερίδος τῆς Κυβερνήσεως στηριζομένης δὲ εἰς τὸ ἄρθρον 3 τοῦ νόμου 5045 καὶ τὴν ἀπόφασιν τῆς οἰκείας κριτικῆς ἐπιτροπῆς, τὴν περιλαμβανομένην εἰς τὸ ὑπ' ἀριθ. πρακτικὸν ταύτης, ἐνεκρίθη ὡς διδακτικὸν βιβλίον πρὸς χρῆσιν τῶν μαθητῶν τῆς Δ' τάξεως τῶν Γυμνασίων τὸ ὑπὸ τὸν τίτλον «**Στοιχεῖα Ἀνθρωπολογίας καὶ Γενικῆς Βιολογίας**» βιβλίον σας ὑπὸ τὸν ὄρον ὅπως συμμορφωθῆτε πρὸς τὰς ὑποδείξεις τῶν εἰσηγητῶν τὰς περιλαμβανομένας εἰς τὰς ἐκθέσεις των, ἐκδώσῃτε δὲ ἕκαστον Τμῆμα τοῦ βιβλίου τούτου εἰς ἴδιον τεύχος.

Ἐντολῇ τοῦ Ὑπουργοῦ

Ὁ Τμηματάρχης

Ν. ΣΜΥΡΝΗΣ

*«Περὶ τοῦ τρόπου τῆς διατιμῆσεως τῶν ἐγκριμένων
διδακτικῶν βιβλίων»*

Τὰ διδακτικά βιβλία τὰ πωλούμενα μακρὰν τοῦ τόπου τῆς ἐκδόσεώς των ἐπιτρέπεται νὰ πωλῶνται ἐπὶ τιμῇ ἀνωτέρα κατὰ 15⁰/₀ τῆς ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ παρόντος Διατάγματος κανονισθείσης ἄνευ βιβλιοσήμου τιμῆς πρὸς ἀντιμετώπισιν τῆς δαπάνης συσκευῆς καὶ τῶν ταχυδρομικῶν τελῶν, ὑπὸ τὸν ὄρον ὅπως ἐπὶ τοῦ ἐσωτερικοῦ μέρους τοῦ ἐξωφύλλου ἢ τῆς τελευταίας σελίδος τούτου ἐκτυποῦται τὸ παρὸν ἄρθρον.