

ΠΑΝΑΓ. Γ. ΤΣΙΛΗΘΡΑ  
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ

# ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΑΣ ΤΗΣ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΤΑΞΕΩΣ  
ΤΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ  
(ΔΙΑ ΤΟ ΠΡΩΤΟΝ ΒΕΣΜΗΝΟΝ)

ΕΓΚΡΙΘΕΝΤΑ ΔΙΑ ΤΗΝ ΠΕΝΤΑΕΤΙΑΝ 1933—1938

\*Αριθ. έγκριτικής απόφασεως  $\frac{41723}{3-8-935}$

Τιμάται μετά βιβλιοσήμου και φόρου Δραχ.	<b>19.30</b>
Βιβλιόσημον . . . . Δραχ.	<b>3.10</b>
*Αναγκαστικόν Δάνειον	<b>1.80</b>
*Αριθ. άδειας κυκλοφορίας 48815—14—7—935.	

ΑΝΤΙΤΥΠΑ **2.000**

ΕΚΔΟΣΙΣ ΔΕΥΤΕΡΑ

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ  
ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ

ΔΗΜΗΤΡ. ΤΖΑΚΑ, ΣΤΕΦ. ΔΕΛΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ & Σ<sup>ΙΑ</sup>  
81α—ΟΔΟΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ—81α

1935

ΒΙΒΛΙΟΠΟΛΕΙΟΝ  
ΕΥΤΥΧΙΟΥ ΒΑΓΙΟΝΑ  
ΟΔΟΣ ΙΠΠΟΚΡΑΤΟΥΣ 15  
(ΜΕΓΑΡΟΝ ΠΑΝ/ΜΙΑΚΗΣ ΛΕΣΧΗΣ)



1210

08



f.

ΠΑΝΑΓ. Γ. ΤΣΙΛΗΘΡΑ

ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ

42310

ΣΤΟΙΧΕΙΑ

# ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΑΣ ΤΗΣ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΤΑΞΕΩΣ

ΤΩΝ ΕΞΑΤΡΕΙΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

(ΔΙΑ ΤΟ ΠΡΩΤΟΝ ΕΞΑΜΗΝΟΝ)

ΕΓΚΡΙΘΕΝΤΑ ΔΙΑ ΤΗΝ ΠΕΝΤΑΕΤΙΑΝ 1933—1938

Ἄριθ. ἐγκριτικῆς ἀποφάσεως  $\frac{41723}{3-8-933}$

ΑΝΤΙΤΥΠΑ 2.000



ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ

ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ

ΔΗΜΗΤΡ. ΤΖΑΚΑ, ΣΤΕΦ. ΔΕΛΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ & Σ<sup>ΙΑ</sup>

81α—ΟΔΟΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ—81α

1935

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής

Πᾶν γνήσιον ἀντίτυπον φέρει τὴν ὑπογραφήν τοῦ συγγραφέως καὶ τὴν σφραγίδα τῶν ἐκδοτῶν.

*Π. Τζακᾶς*



~~~~~  
ΤΥΠ. : «ΤΑ ΧΡΟΝΙΚΑ» 765 β.  
= 36—'Αριστοτέλους—36 =  
~~~~~

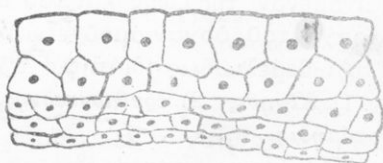
## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Α΄.

#### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

#### ΣΥΣΤΑΣΙΣ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Ἡ συστατικὴ μονάς, ἐκ τῆς ὁποίας ἀποτελεῖται τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου (ὅπως καὶ πάντων τῶν ἄλλων ζώων), εἶναι τὸ *κύτταρον*· ὀλόκληρον λοιπὸν τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου σύγκεται ἀπὸ ἀπειρίαν κυττάρων (\*), τὰ ὅποια συνδεόμενα πρὸς ἄλληλα κατὰ διάφορον ἀρχιτεκτονικὴν καὶ εἰς διάφορους τάξεις (*ιστούς*), ἐκάστη τῶν ὁποίων ἔχει εἰδικευθῆ δι' ὠρισμένην ἐργασίαν (λειτουργίαν), ἀποτελοῦν τὰ διάφορα *ὄργανα* αὐτοῦ.



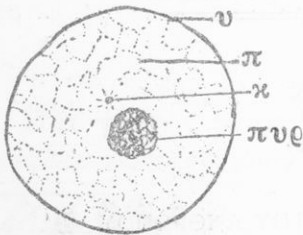
Εἰκ. 1. Κύτταρα πλακοειδῆ ἠνωμένα κατὰ σειρὰν καὶ κατὰ στιβάδας εἰς σχηματισμὸν *ἐπιθηλιακοῦ ἱστοῦ* προωρισμένου νὰ ἐπενδύῃ τὴν ἐπιφάνειαν καὶ τὰς ἐσωτερικὰς κοιλότητας τοῦ σώματος.

**Μορφολογία τῶν κυττάρων.** Τὰ κύτταρα ἔχουν διάφορον σχῆμα (στρογγύλον, ἀτρακτοειδές, κυβοειδές, πλακοειδές, κυλινδρικόν, ἀστεροειδές) (εἰκ. 1 καὶ εἰκ. 3).

**Συστατικὰ τοῦ κυττάρου.** Ἐκαστὸν κύτταρον ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κυρίως μέρη: τὸ *πρωτόπλασμα* καὶ τὸν *πυρήνα* (εἰκ. 2). Τὸ πρωτόπλασμα (π) εἶναι μία λευκωματώδης οὐσία, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ κυττάρου· ὁ πυρὴν (πυρ) εἶναι οὐσία συμπαγεστέρα, πυκνοτέρα καὶ οὐχὶ βλενωδῆς, ὅπως εἶναι τὸ πρωτόπλασμα, καὶ εὐρίσκεται

(\*) Κατὰ τὸν διάσημον γερμανὸν καθηγητὴν Φὸν Fritz Kahn ὁ ἀριθμὸς τῶν κυττάρων τῶν ἀποτελούντων τὸ ἀνθρώπινον σῶμα ὑπολογίζεται εἰς 30 τρισεκατομμύρια.

έντός του πρωτοπλάσματος· υπάρχουν κύτταρα μονοπύρηννα και κύτταρα πολυπύρηννα. Ἐκαστον κύτταρον ἔχει καὶ λεπτὸν περίβλημα, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται *ὕμη* (υ). Παρὰ τὸν πυρηνὰ ὑπάρχει τὸ κεντροσωμάτιον (κ) (\*).



Εἰκ. 2.

*Ἰδιότητες τῶν κυττάρων.* Ἐκαστον κύτταρον ἔχει ὠρισμένας θεμελιώδεις ἰδιότητες· ἡ ἐκδήλωσις τῶν ἰδιοτήτων τούτων τοῦ κυττάρου ἀποτελεῖ τὴν ζωὴν. Ἐπομένως ἡ ζωὴ παντὸς ζῶντος ὀργανισμοῦ εἶναι ἡ ζωὴ αὐτῶν

τῶν κυττάρων, ἕκαστον τῶν ὁποίων ἀποτελεῖ ἓν μυστηριώδες χημικὸν ἐργαστήριον, ἐντὸς τοῦ ὁποίου συντελεῖται τὸ φαινόμενον τῆς ζωῆς καὶ τοῦ θανάτου. Πᾶσα λοιπὸν διαταραχὴ τοῦ ὀργανισμοῦ εἶναι διαταραχὴ τῶν κυττάρων.

Αἱ θεμελιώδεις ἰδιότητες τῶν κυττάρων εἶναι :

1) *Κίνησις*, 2) *ἐρεθιστικότης*, 3) *ἐναλλαγὴ τῆς ὕλης*, 4) *διχοτόμησις*.

*Ἡ κίνησις* εἶναι ἡ ἰδιότης τοῦ κυττάρου χάρις εἰς τὴν ὁποίαν τοῦτο ἠμπορεῖ νὰ ἀλλάσῃ τόπον· ἡ κίνησις λέγεται *ἀμοιβαδοειδής*, ὅταν ὁμοιάζῃ πρὸς τὰς κινήσεις τῆς ἀμοιβάδος (πρβλ. ζωολογίαν περὶ πρωτοζῶων). Τοιοῦτην ἀμοιβαδοειδῆ κίνησιν παρουσιάζουν τὰ *λευκὰ αἰμοσφαίρια*. Δευτέρα κίνησις εἶναι ἡ *κροσσοειδής*. Τὴν κίνησιν ταύτην ἐκτελοῦν ὠρισμένα κύτταρα, τὰ *κροσσωτά*. Ταῦτα φέρουν ἐπὶ τῆς ἐλευθέρου ἐπιφανείας κροσσόν, ὃ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἀπὸ λεπτότατα νημάτια κινούμενα κατὰ ὠρισμένην διεύθυνσιν (εἰκ. 3). Τρίτη κίνησις εἶναι ἡ *μυϊκὴ*, ἡ ὁποία κυρίως ἐκτελεῖται ἀπὸ τὰ μυϊκὰ κύτταρα· χάρις εἰς ταύτην ἐλαττώνεται ἢ αὐξάνεται τὸ μήκος ἐκάστης μυϊκῆς ἴνους.

*Ἡ ἐρεθιστικότης* εἶναι ἡ ἰδιότης τοῦ κυττάρου, κατὰ τὴν ὁποίαν τοῦτο ἐρεθιζόμενον ὑπὸ ἐξωτερικοῦ ἐρεθίσματος ἀντιδρᾷ διαφοροτρόπως, εἴτε διὰ συστολῆς, ἂν εἶναι μυϊ-

(\*) Τοῦτο φαίνεται ὅταν τὸ κύτταρον πρόκειται νὰ διαιρεθῆ.



κὸν κύτταρον, εἴτε δι' ἐκκρίσεως ὕγρου, ἔαν εἶναι ἀδενικὸν κύτταρον κλπ.

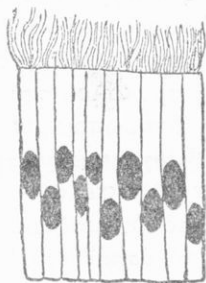
**Ἐναλλαγὴ τῆς ὕλης.** Καὶ ἡ τρίτη αὕτη ιδιότης εἶναι θεμελιώδης, διότι χάρις εἰς αὐτὴν τὸ κύτταρον ἀναπληρώνει τὰς ὕλας τὰς ὁποίας καταναλίσκει κατὰ τὴν λειτουργίαν του, παραλαμβάνον νέας τοιαύτας ἐκ τοῦ περιβάλλοντος καὶ ἀποβάλλον τὰς ἀχρήστους καταστάσας ὕλας. Σπουδαιότεραι οὐσίαι, τὰς ὁποίας παραλαμβάνει τὸ κύτταρον διὰ τὴν θρέψιν καὶ λειτουργίαν αὐτοῦ, ἐκτὸς τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀέρος, εἶναι :

1) *Αἱ λευκωματοειδεῖς* οὐσίαι, 2) οἱ *ὕδατάνθρακες* (ἄμυλον, σάκχαρον κλπ.), καὶ 3) τὰ *λίπη*.

**Διχοτόμησις.** Αὕτη εἶναι ἡ τετάρτη θεμελιώδης ιδιότης τῶν κυττάρων, χάρις εἰς τὴν ὁποίαν συντελεῖται ὁ πολλαπλασιασμός αὐτῶν. Ἡ διχοτόμησις εἶναι δύο εἰδῶν : α') *ἔμμεσος*, β') *ἄμεσος*. Κοινὸν γνώρισμα τῆς ἀμέσου καὶ ἐμμέσου διχοτομήσεως εἶναι ἡ διαίρεσις τοῦ πρωτοπλάσματος καὶ τοῦ πυρῆνος. Ἡ ἄμεσος διχοτόμησις τελεῖται δι' ἀπλῆς καὶ συγχρόνου διαιρέσεως τοῦ πρωτοπλάσματος καὶ τοῦ πυρῆνος, ἐνῶ κατὰ τὴν ἔμμεσον διαίρεσιν προηγούνται μετακινήσεις τινὲς τῶν μορίων τοῦ πυρῆνος, ἔνεκα τῶν ὁποίων ὁ πυρὴν λαμβάνει διαφόρους μορφάς, διαδεχομένας ἢ μία τὴν ἄλλην. Ἀκολουθῶς συντελεῖται ἡ διαίρεσις τοῦ πρωτοπλάσματος καὶ τοῦ πυρῆνος. Ἐνεκα τῶν κινήσεων τούτων τῶν μορίων τοῦ πυρῆνος ἡ ἔμμεσος διχοτόμησις τῶν κυττάρων ὀνομάζεται καὶ *διαίρεσις διὰ πυρηνοκινήσεως*.

Ἐκ τῆς ιδιότητος ταύτης τῶν κυττάρων συνάγεται καὶ τὸ συμπέρασμα : *πᾶν κύτταρον γεννᾶται ἐξ ἄλλου κυττάρου, καὶ αὐτόματος γένεσις δὲν ὑπάρχει.*

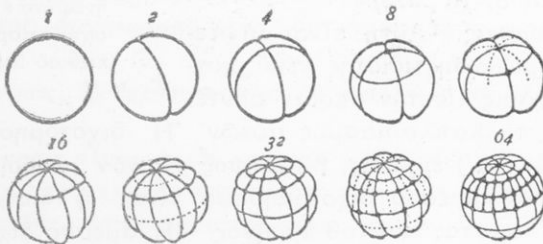
**Ἴστοι.** Ἄθροισμα κυττάρων ἐχόντων ὁμοίους ἀτομικοὺς καὶ φυσιολογικοὺς χαρακτήρας ὀνομάζεται *ἱστός*. Ἴστων διακρίνομεν διάφορα εἶδη :



Εἰκ. 3. Κύτταρα κυλινδρικά κροσσωτὰ ἠνωμένα ἐπίσης πρὸς σχηματισμὸν ἐπιθηλιακοῦ ἱστοῦ.

α') Τὸν *ἐπιθηλιακόν* δι' αὐτοῦ ἐπικαλύπτεται ἡ ἐπιφάνεια τοῦ σώματος καὶ αἱ ἐσωτερικαὶ κοιλότητες αὐτοῦ. β') Τὸν *συννεκτικόν* οὗτος χρησιμεύει πρὸς σύνδεσιν καὶ στήριξιν τῶν ἄλλων ἰστών, καὶ διὰ τοῦτο λαμβάνει διαφόρους μορφὰς καὶ ὀνομασίας: κυτταρώδης, χονδρώδης, ὀστεώδης καὶ λιπώδης. γ') Τὸν *μυϊκόν* δι' αὐτοῦ διενεργοῦνται αἱ κινήσεις τοῦ σώματος. δ') Τὸν *νευρικόν* δι' αὐτοῦ προκαλοῦνται αἱ κινήσεις καὶ γίνεται ἡ ἐπικοινωνία τοῦ ἀνθρώπου μετὰ τοῦ ἔξω κόσμου.

**Ὅργανικά συστήματα.** Ἐθροισμα ὀργάνων προωρισμένων νὰ ἐκτελοῦν ὁμοίας λειτουργίας ἐν τῷ σώματι ἀποτελεῖ τὰ ὀνομαζόμενα ὀργανικά συστήματα. Οὕτως ἔχομεν: α') τὸ *ὀστεῶδες σύστημα*, ἀποτελούμενον ἐκ τοῦ συνόλου τῶν ὀστέων· β') τὸ *μυϊκὸν σύστημα*, ἀποτελούμενον ἐκ τοῦ συνόλου τῶν μυῶν· γ') τὸ *νευρικὸν σύστημα*· δ') τὸ *ἀνα-*

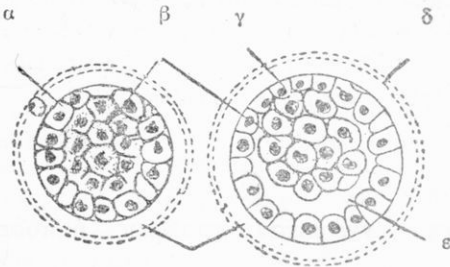


Εἰκ. 4. Κατάτμησις εἰς 2—64 κύτταρα γονιμοποιηθέντος ὤκαριου διὰ καθέτων καὶ ἑγκαρσίων αὐλάκων.

*πνευστικόν*· ε') τὸ *κυκλοφορικόν*· στ') τὸ *πεπτικόν* κλπ., διὰ τῶν ὁποίων τελοῦνται αἱ διάφοροι λειτουργαὶ τῆς ζωῆς.

**Διάπλασις τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος.** Εἶπομεν ἀνωτέρω ὅτι μία ἀπὸ τὰς θεμελιώδεις ἰδιότητες τοῦ ζωϊκοῦ κυττάρου εἶναι καὶ ἡ *διχοτόμησις*. Τὸ ἀρχικὸν κύτταρον, ἐκ τοῦ ὁποίου διαπλάσσεται τὸ ἀνθρώπινον σῶμα, ὀνομάζεται *ῥάριον*, εἶναι δὲ τοῦτο μέγα κύτταρον εὕρισκόμενον εἰς τὸ θηλυ γένος. Ὄταν τὸ κύτταρον τοῦτο ὠριμάσαν γονιμοποιηθῇ, ἐξελλίσσεται εἰς τέλειον ἄνθρωπον ἐντὸς ἐννέα μηνῶν. Τὸ κύτταρον τοῦτο μετὰ τὴν γονιμοποίησιν ἀρχίζει νὰ διχοτομηθῇ· παρουσιάζει ἀρχικῶς μίαν ἑγκαρσίαν αὐλάκα, ἡ ὁποία τὸ περισφίγγει κυκλικῶς καὶ τὸ διαιρεῖ εἰς

δύο ήμισφαίρια ήνωμένα· ἕκαστον τῶν ήμισφαιρίων ἀντιστοιχεῖ πρὸς ἓν κύτταρον. Δευτέρα αὐλάξ κάθετος πρὸς τὴν πρώτην διαιρεῖ τὰ δύο ταῦτα κύτταρα εἰς τέσσαρα, καὶ τοιουτοτρόπως διὰ πολλῶν ἐγκαρσίων καὶ καθέτων αὐλάκων τὸ ἀρχικὸν μονοκύτταρον ῥάριον διαιρεῖται εἰς πολυκύτταρον σῶμα, τοῦ ὁποῦ ἡ ἐπιφάνεια ὁμοιάζει πρὸς τὴν τοῦ μούρου (εἰκ. 4). Προϊούσης τῆς ἐξελιξέως μέρος τῶν κυττάρων τούτων διαλύεται καὶ σχηματίζεται ἐντὸς τοῦ μουροειδοῦς τούτου σώματος μία κοιλότης, ἡ ὁποία ὀνομάζεται *βλαστίδιον* (εἰκ. 5). Οὕτω τὸ πολυκύτταρον μου-

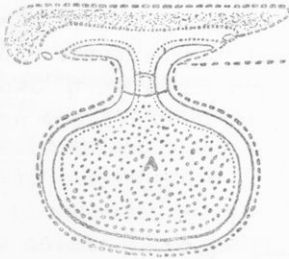


Εἰκ. 5. Βλαστίδιον κονίκλου· α, ἔξω βλαστικὸν δέρμα· β, ἐμβρυϊκὸς κόμβος· γ, ἔξω βλαστικὸν δέρμα· δ, πεκτοειδῆς στιβάς· ε, κοιλότης τοῦ βλαστιδίου.

ροειδῆς σῶμα ἀποτελεῖται ἤδη ἀπὸ μίαν κοιλότητα, τὸ *βλαστίδιον*, καὶ ἀπὸ τὸ ὑπόλοιπον αὐτοῦ μέρος, τὸ ὁποῖον ἔμεινε συμπαγές, τὸν *ἐμβρυϊκὸν κόμβον*. Ἐκ τοῦ τελευταίου τούτου, δηλ. τοῦ ἐμβρυϊκοῦ κόμβου, συμφώνως πρὸς τοὺς νόμους τῆς ἐμβρυολογίας, διαπλάσσεται τὸ ἔμβρυον, καὶ ἐκ τούτου ὁ τέλειος ὀργανισμός, εἴτε εἰς τὸν ἄνθρωπον ἀνήκει οὗτος εἴτε εἰς ἄλλο ζῷον.

ΣΗΜ. Μία τῶν φάσεων, τὴν ὁποίαν λαμβάνει τὸ ἔμβρυον κατὰ τὴν διαίρεσιν τῆς διαπλάσεως, εἶναι καὶ ἡ ὑπὸ τοῦ σχήμ. 6 παρισταμένη. Ὁ ἐμβρυϊκὸς κόμβος ἐξελίσσεται εἰς τὸ ἐπίμηκες αὐτὸ σῶμα με κεφαλὴν καὶ οὐράν. Τὴν τετάρτην ἑβδομάδα τὸ ἔμβρυον λαμβάνει τὴν μορφήν τόξου, δηλ. κυρτώνεται μέχρι προσεγγίσεως τῆς κεφαλῆς πρὸς τὴν οὐράν. Εἰς τὸ τέλος τοῦ δευτέρου μηνὸς γίνεται εὐθύς ὁ κορ-

μός του έμβριου καί άνορθώνεται ή κεφαλή (είκ. 7). Είς τó τέλος του έβδομου μηνός ή διάπλασις είναι τελεία



Είκ. 6. Σχήμα έπιμήκουσ τομήσ έμβριου σελαχίου· κ, κεφαλή· ο, ούρά.



Είκ. 7. Έμβρυον 7<sup>1</sup>/<sub>2</sub> έβδομάδων.

καί τó έμβρυον γεννώμενον προώρως ήμπορεί νά ζήση.

# ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β΄.

### ΜΟΡΦΗ ΚΑΙ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΟΡΘΙΑ ΣΤΑΣΙΣ

1. *Μορφή τοῦ σώματος.* Ὅπως τὸ σῶμα τῶν σπονδυλωτῶν καὶ πολλῶν ἄλλων ζώων, οὕτω καὶ τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου ἠμπορεῖ διὰ μιᾶς τομῆς νὰ διαιρεθῆ εἰς δύο ἡμίση ἴσα, εἰς δεξιὸν καὶ ἀριστερὸν (εἰπέ πῶς πρέπει νὰ φέρωμεν τὴν τομὴν!). Τὰ δύο ἡμίση ἔχουν τοιαύτην σχέσιν μεταξύ των, ὅποιαν ἔχει ἀντικείμενόν τι πρὸς τὸ ἐντὸς τοῦ κατόπτρου εἰδωλόν του. Ὁ ἄνθρωπος λοιπὸν ἀνήκει (μετὰ τῶν σπονδυλωτῶν ζώων) εἰς τὰ *ἀμφιπλευρίου συμμετερίας δημιουργήματα*. Ἐάν τις ἤθελε ζυγίσει ἀμφοτέρα τὰ ἡμίση, ἤθελεν εὐρεῖ ὅτι ἔχουν τὸ αὐτὸ βάρος. Εὐρίσκονται λοιπὸν ἐν ἰσοροπίᾳ, καὶ τοῦτο ἔχει μεγάλην σπουδαιότητα. Ἐάν δηλ. ἡ μία πλευρὰ εἶχε περισσότερον βάρος ἢ ἡ ἄλλη, θὰ συνέβαινε τὸ αὐτό, τὸ ὁποῖον συμβαίνει ὅταν ἐπὶ τοῦ ἑνὸς μέρους τοῦ σώματος μας βαστάζωμεν βάρος (λ.χ. ὕδωρ ἐντὸς κάδου). Τὸ σῶμα δηλ. θὰ ἔκλινε πρὸς τὸ μᾶλλον βεβαρημένον μέρος καὶ θὰ ἠμποδίζοντο αἱ κινήσεις αὐτοῦ.

2. *Μέρη τοῦ σώματος.* Ὁ ἄνθρωπος ἔχει τὴν μεγίστην ὁμοιότητα πρὸς τὰ σπονδυλωτὰ καὶ μεταξύ τούτων πάλιν πρὸς τὰ θηλαστικὰ ἐξ ὄλων τῶν ὄντων, τὰ ὁποῖα μεθ' ἡμῶν κατοικοῦν τὴν γῆν. Ὅπως τὸ σῶμα τούτων, οὕτω καὶ τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου συνίσταται ἐκ τριῶν μερῶν σαφῶς ἀπ' ἀλλήλων διακρινομένων, ἐκ τῆς *κεφαλῆς* δηλ., τοῦ *κορμοῦ* καὶ τῶν *ἄκρων*. Εὐκίνητος *τραχήλος*, ὡς μίσχος, συνδέει ἀναμεταξύ των τὴν κεφαλὴν μετὰ τοῦ κορμοῦ. Μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ εὐκινήτου τραχήλου ἢ κεφαλῆ ἠμπορεῖ εὐκόλως νὰ κινήται καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις.

Ἐπειδὴ δὲ ἡ κεφαλὴ φέρει τὰ σπουδαιότατα αἰσθητήρια ὄργανα καὶ τὰς ὁπὰς τῆς εἰσαγωγῆς τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ

άερος και της τροφής, εϋθύς γίνεται φανερά ή σπουδαιότης του εϋκινήτου τούτου τραχήλου.

3. *Όρθια βάδισις.* Ένϋ τὰ θηλαστικά πάντοτε, ή τουλάχιστον συνηθέστατα, βαδίζουν με τὰ τέσσαρα άκρα, ό άνθρωπος βαδίζει στηριζόμενος μόνον επί των δύο όπισθίων άκρων, των *ποδών*. Βεβαίως οϋτω ό κορμός του ανθρώπου στερεΐται δύο σπουδαίων στηριγμάτων. Άλλ' έπειδή είναι όρθιος και με όλον του τὸ βάρος στηρίζεται επί των όπισθίων άκρων, έχει την αναγκαίαν υποστήριξιν. Σχέσιν πρὸς την όρθίαν βάδισιν έχουν και τὰ έξής : ότι ή κεφαλή του ανθρώπου δέν είναι κεκλιμένη πρὸς τὰ κάτω, όπως ή των θηλαστικών, άλλ' εκτελεΐ επί του τραχήλου ταλαντώσεις' ότι τὸ πρόσωπον διευθύνεται πρὸς τὰ έμπρὸς και ότι τὰ έμπρόσθια άκρα, αί χεΐρες, συνδέονται μετὰ του κορμου λίαν έλευθέρως και ήμπορουν νά εκτελοϋν διαφορωτάτας κινήσεις, ώστε νά κανονίζουν την ίσορροπίαν του σώματος κατά τὰς μετακινήσεις αϋτου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ'.

### ΤΑ ΟΡΓΑΝΑ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

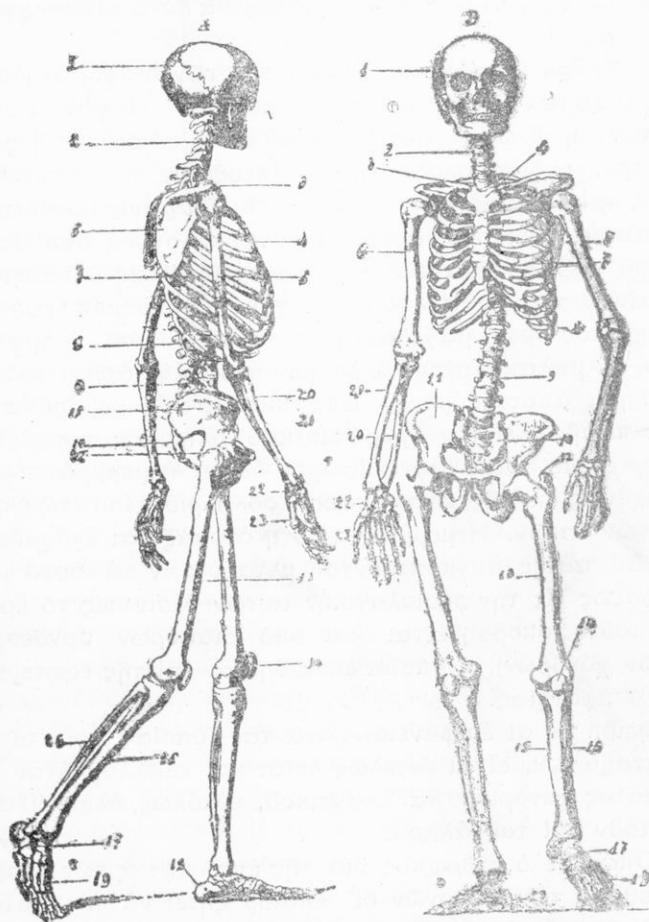
Τὸ κινητικὸν σύστημα του ανθρώπου σύγκειται εκ δύο μερῶν : α') εκ συστήματος στερεῶν μερῶν εϋρισκομένων έντός του σώματος, τὸ όποϊον όνομάζεται *σκελετός*, και β') εκ συστήματος μαλακῶν μερῶν, τὸ όποϊον έν τῷ συνόλῳ όνομάζεται *μυϊκὸν σύστημα*.

#### *Α'. Ο σκελετός.*

1. *Ο σκελετός και τὰ μέρη αϋτου.* Υπάρχουν υδρόβια ζῷα κινούμενα έλευθέρως έντός του υδατος, τὰ όποια έχουν λίαν μαλακὸν σῶμα, πηκτῶδες (λ.χ. ή μέδουσα). Έάν τὰ έξαγάγωμεν εκ του υδατος, τὸ όποϊον υποστηρίζει και προφυλάσσει πανταχόθεν τὸ μαλακὸν αϋτων σῶμα, εϋθύς τὸ σῶμά των συστέλλεται, διότι πλέον έστερήθη των στηριγμάτων του (του υδατος). Τὰ χερσαΐα όμως ζῷα, τὰ όποια υπό του περιβάλλοντος άερος δέν υποστηρίζονται, έχουν δια τούτο άνάγκην μεγαλυτέρας στερεότητος. Επί

των σπονδυλωτών ή στερεότης αὕτη κατορθώνεται διὰ τοῦ ἐσωτερικοῦ ὀστείνου σκελετοῦ. Τοῦτον ἔχει καὶ ὁ ἄνθρωπος.

Ἐπειδὴ σπονδυλωτὰ καὶ ἄνθρωπος, πρέπει νὰ κινῶν-



Εἰκ. 8. Ὁ σκελετὸς τοῦ ἀνθρώπου ἐν τῷ συνόλῳ ἐκ τῶν πλαγιῶν ἄριστερὰ καὶ ἐκ τῶν ἔμπροσθεν δεξιᾶ.

ται, ὁ σκελετὸς δὲν ἤμπορεῖ νὰ ἀποτελῆ μίαν μόνην ἄκαμπτον μᾶζαν. Τοῦναντίον πρέπει νὰ συνίσταται ἐκ μερῶν, τὰ ὁποῖα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον νὰ ἤμποροῦν νὰ κινῶνται τὰ μὲν πρὸς τὰ δέ' τοιαῦτα εἶναι τὰ *ὀστά*.

Ἐκαστον ὅσπουν περιβάλλεται ὑπὸ ἰσχυροῦ δέρματος, τοῦ *περιοστέου*· ἐπὶ τοῦ περιοστέου ἐξαπλώνονται πολυάριθμα αἰμοφόρα ἀγγεῖα, τὰ ὅποια ἀπὸ τούτου εἰσδύουν εἰς τὰ ὅστᾶ (δι' αὐτὸ καὶ πεπαλαιωμένα ὅστᾶ εἶναι γεμᾶτα ἀπὸ πόρους).

2. *Ἀρθρα* ἢ *ἀρθρώσεις*. Ἡ ἔνωσις τῶν διαφόρων ὀστῶν ἀναμεταξύ των ἢ δὲν ἐπιτρέπει καμμίαν κίνησιν αὐτῶν, καὶ τότε ἡ ἔνωσις αὕτη ὀνομάζεται *σύμφυσις* ἢ *ραφή*, ἢ ἐπιτρέπει διαφόρους κινήσεις ἐλευθέρας τῶν ἐνουμένων ὀστῶν, καὶ τότε ἡ ἔνωσις αὕτη λέγεται *ἄρθρώσις* (κλειδωσις). Ἡ κατασκευὴ ἐκάστου ἄρθρου εἶναι εὐκολον νὰ σπουδασθῇ ἐπὶ τοῦ σκελετοῦ παντὸς σπονδυλωτοῦ, ἰδίως θηλαστικοῦ, ἐξ ἐκείνων τῶν ὁποίων τὸ κρέας χρησιμοποιοῦμεν πρὸς τροφήν, προτοῦ ὅμως μαγειρεύσωμεν αὐτό. Ἄφου ἀπομακρύνωμεν τὰ μαλακὰ μέρη, βλέπομεν πέριξ τῆς ἀρθρώσεως ἕν περίβλημα ἀποτελούμενον ἀπὸ μίαν ἰνώδη μεμβρᾶναν, ἢ ὅποια περιβάλλει τὴν ἀρθρωσιν καθ' ὅλην τὴν περιφέρειαν ὡς περιχειρίς. Θὰ ἀναγνωρίσωμεν δὲ ὅτι ἡ μεμβρᾶνα αὕτη προέρχεται ἐκ τῆς ἐπεκτάσεως τοῦ περιοστέου τῶν συνδεομένων ὀστῶν. Ἡ μεμβρᾶνα αὕτη ὀνομάζεται *ἀρθροθυλάκιον*. Δι' αὐτῆς συγκρατοῦνται μετὰξύ των τὰ ὅστᾶ μιᾶς ἀρθρώσεως εἰς τὴν φυσιολογικὴν αὐτῶν θέσιν· εἰς τὸ ἔργον ὅμως τοῦτο ὑποβοηθεῖται καὶ ὑπὸ διαφόρων συνδέσμων (ἰνωδῶν χόνδρων), οἱ ὅποιοι ἐπικάθηται ἐπὶ τῆς ἐξωτερικῆς αὐτῆς ἐπιφανείας.

Ἐπειδὴ δὲ αἱ ἐπιφάνειαι, κατὰ τὰς ὁποίας ἐφάπτονται ἀναμεταξύ των, εἶναι ἐντελῶς λεῖται καὶ κεκαλυμμένοι διὰ στρώματος χονδρίνου καὶ ἐλαστικοῦ, εὐκόλως ὀλισθαίνει τὸ ἕν ὅσπουν ἐπὶ τοῦ ἄλλου.

Ὅπως δὲ ὁ ἄνθρωπος διὰ τῆς ἐπαλείψεως τῶν τροχῶν καὶ ἄρθρων τῶν μηχανῶν δι' ἐλαίου ζητεῖ νὰ καταστήσῃ τὴν κίνησιν εὐκολον, οὕτω καὶ ἐπὶ τῶν ὀστῶν τοῦ ἀνθρώπου ἐμποδίζεται σχεδὸν πᾶσα ἐκ τῆς τριβῆς φθορὰ διὰ τινος γλοιώδους ὑγροῦ ἀδιαλείπτως ὑπάρχοντος μετὰξύ τῶν κινουμένων ὀστῶν. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο, τὸ ὅποιον λέγεται καὶ *ἀρθρικὸν ὑγρὸν*, ἐκκρίνεται ὑπὸ μιᾶς ἄλλης λεπτοτάτης μεμβρᾶνης, ἢ ὅποια ὑπαλείφει τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἀρθροθυλακίου καὶ λέγεται *ἀρθρογόνος ὑμῆν*.



ΣΗΜ. Ὄταν αἱ ἐπιφάνειαι τῶν ἄρθρων ἔνεκα πτώσεως, πλήξεως ἢ ἄλλης τινὸς αἰτίας ἐξέρχονται ἐκ τῆς θέσεως αὐτῶν, τότε λέγομεν ὅτι ἐπῆλθεν *ἐξάρθρωσις*. Ὄταν ὅμως ὁ ἀποχωρισμὸς τῶν ἐπιφανειῶν τῶν ἄρθρων διαρκῆ μόνον μίαν στιγμὴν, οἱ θύλακοι, οἱ ὁποῖοι περιβάλλουν αὐτάς, διαρρήγνυνται, οἱ δὲ σύνδεσμοι ἐκτείνωνται λίαν ἰσχυρῶς, τότε τὴν βλάβην ὀνομάζομεν *διάστρεμμα* (στραμπούλισμα). (Ἐπὶ ἐξαρθρώσεων καὶ βαρέων διαστρεμμάτων πρέπει νὰ ζητῶμεν τὴν συνδρομὴν εἰδικοῦ ἰατροῦ).

3. *Στοιχεῖα ἐκ τῶν ὁποίων συνίστανται τὰ ὀστά*. Ἐὰν ὀστοῦν νωπὸν θέσωμεν ἐπὶ μακρὸν χρόνον ἐντὸς ἀραιωθέντος ὀξεός, π.χ. ὑδροχλωρικοῦ ὀξεός, ὑπολείπεται ἐκ τοῦ ὀστοῦ εὐκαμπτον χονδρῶδες σῶμα ἔχον τὴν μορφήν τοῦ ὀστοῦ. Ἐκ τοῦ χονδρῶδους τούτου σώματος λαμβάνεται, ἐὰν βρασθῶν ὀστᾶ ζῶων ἐντὸς ὕδατος, εἰδὸς τι κόλλας (ὀστεόκολλα).

Ἐὰν τούναντίον θέσωμεν ἐπὶ διαπύρων ἀνθράκων ὀστοῦν, ἀπομένουν *γαιώδεις* οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι ἐπίσης ἔχουν τὴν μορφήν τοῦ ὀστοῦ. *Πᾶν λοιπὸν ὀστοῦν συνίσταται ἐκ χονδρῶδους θεμελιώδους μᾶζης, ἐντὸς τῆς ὁποίας εἶναι ἐναποτεθειμένα γαιώδεις οὐσίαι* (αἱ γαιώδεις οὐσίαι συνίστανται ἰδίως ἐξ ὀξυανθρακικῆς καὶ ὀξυφωσφορικῆς ἀσβέστου—διὰ τοῦτο ἐξάγεται φωσφόρος καὶ ἐκ τῶν ὀστών). Διὰ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ὀξεός ἐπὶ τοῦ ὀστοῦ τὰ περιεχόμενα γαιώδη στοιχεῖα διελύθησαν, διὰ δὲ τῆς ἐπιδράσεως τῆς πυρᾶς ἐκάη ἡ χονδρῶδης μᾶζα. Ἐνῶ δὲ αἱ γαιώδεις οὐσίαι παρέχουν εἰς τὸ ὀστοῦν τὴν στερεότητα τοῦ λίθου, ἡ χονδρῖνη μᾶζα παρέχει τὴν ἐλαστικότητα τοῦ χάλυβος. Ἐνεκα τῆς τοιαύτης αὐτοῦ συνθέσεως τὸ ὀστοῦν εἰς μέγαν βαθμὸν ἀντιδρᾷ καὶ ἐναντίον πίεσεως καὶ ἐναντίον κάμφσεως.

Κατὰ τὴν νεανικὴν ἡλικίαν τοῦ ἀνθρώπου τὰ ὀστᾶ ἀποτελοῦνται κατὰ τὸ πλεῖστον ἐκ χονδρῶδους οὐσίας, καὶ διὰ τοῦτο εἶναι εὐκαμπτα. Προϊούσης ὅμως τῆς ἡλικίας αὐξάνεται ἡ γαιώδης οὐσία τῶν ὀστών (ἐξαφανιζομένης ὀλίγον κατ' ὀλίγον τῆς χονδρῶδους), ὅτε ταῦτα γίνονται βαθμηδὸν σκληρότερα, ἐπιμηκέστερα καὶ παχύτερα (ἔνεκα τούτου τὰ ὀστᾶ τῶν γερόντων θραύονται εὐκόλως). (Πρβλ. πρὸς κονδυλοφόρον ἐκ μαρμάρου καὶ ἐκ ξύλου· ὁ α' εἶναι στερεώ-

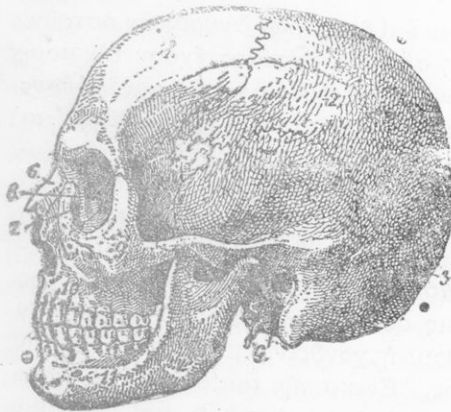
τερος μὲν τοῦ β', πλὴν εὐθραυστότερος, διότι στερεΐται ἐλαστικότητος).

ΣΗΜ. Κάταγμα ὀστῶν θεραπεύεται καθ' ὅσον εἰς τὴν χώραν τοῦ κατάγματος σχηματίζεται ἰστός, ὁ ὁποῖος συνδέει ἐκ νέου τὰ ἀποχωρισθέντα μέρη τῶν ὀστῶν. Διὰ τῆς ἐναποθέσεως ἀσβεστούχων ἀλάτων βαθμιαίως ὁ ἰστός οὖτος ἀποστεοῦται, ὥστε ἐπανέρχεται ἢ προτέρα κατάστασις.

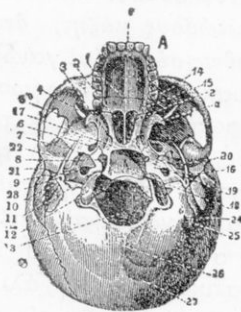
### I. Τὰ ὀστὰ τῆς κεφαλῆς.

Εἰς τὴν κεφαλὴν διακρίνομεν δύο μέρη, τὸ ἀνώτερον καὶ ὀπίσθιον μέρος αὐτοῦ, τὸ *κρανίον*, καὶ τὸ πρόσθιον καὶ κατώτερον, τὸ *πρόσωπον*. (Τὸ ἄνω ἄκρον τοῦ κοιλώματος τῶν ὀφθαλμῶν ἀποτελεῖ τὸ ἐξωτερικὸν αἰσθητὸν ὄριον τῶν δύο μερῶν τῆς κεφαλῆς).

α') Τὸ κρανίον (εἰκ. 9) ἀποτελεῖται ἀπὸ 8 ὀστῶν. Τὰ



Εἰκ. 9. Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς ἐκ τῶν πλαγιῶν.



Εἰκ. 10. Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς ἐκ τῶν κάτωθεν.

ὀστὰ ταῦτα, ὄντα πλατέα καὶ ὀδοντωτὰ κατὰ τὰ ἄκρα, εἰς τὸν ἀνεπτυγμένον ἄνθρωπον συνδέονται ἀναμεταξύ των κατὰ τοιοῦτον τρόπον, ὥστε νὰ σχηματίζουν στερεὰν ῥοειδῆ κοιλότητα, ἐντὸς τῆς ὁποίας προφυλάσσεται ἀσφαλῶς ὁ εὐαίσθητος ἐγκέφαλος. Τῶν ὀστῶν τοῦ κρανίου τὸ *μετωπικὸν* (1), τὰ *δύο βρεγματικὰ* (2), τὰ *δύο κροταφικὰ* (4) καὶ τὸ *λινιακὸν* (3) σχηματίζουν τὸν θόλον καὶ μέρος τῆς βάσεως τῆς κοιλότητος,

τὸ σφηνοειδές (εἰκ. 10, 18) καὶ τὸ ἡθμοειδές (17) συμπληροῦν τὴν βάσιν τῆς κρανιακῆς κοιλότητος. Τὸ τελευταῖον χωρίζει καὶ τὴν κοιλότητα τῆς ρινὸς ἀπὸ τὴν κοιλότητα τοῦ κρανίου καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ ὀστεῖνην πλάκα διάτρητον ὑπὸ πολλῶν μικρῶν ὀπῶν· εἰς τὸ ὀπίσθιον κατώτερον τμήμα, εἰς τὸ ἰνιακὸν ὀστοῦν, εὐρίσκεται μεγάλη ὀπή, τὸ *ἰνιακὸν τρήμα* (εἰκ. 10, 13)· διὰ τούτου συνδέεται ὁ ἐγκέφαλος πρὸς τὸν νωτιαῖον μυελόν. Δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ τοῦ ἰνιακοῦ τμήματος ἀνυψώνονται οἱ δύο *κόνδυλοι* (12), διὰ τῶν ὁποίων συνδέεται ἡ κεφαλὴ μετὰ τοῦ πρώτου ὀστοῦ τοῦ τραχήλου.

β') Τὸ *πρόσωπον* ἀποτελοῦν τὰ ἐξῆς 14 ὀστᾶ (εἰκ. 9)· δύο τῆς *ἄνω σιαγόνος* (10), δύο *ζυγωματικά* (9), δύο *ῥινικά* (6), δύο *ὑπερώια* (εἰκ. 10, 1), τὸ *τῆς κάτω σιαγόνος* (εἰκ. 9, 11), δύο *δακρυακά* (εἰκ. 9, 8), δύο τῶν *ῥινικῶν κογχῶν* καὶ τὸ τῆς *ὑνδοσ*. Πλὴν τοῦ ὀστοῦ τῆς κάτω σιαγόνος, τὸ ὁποῖον εἶναι ἠρθρωμένον εὐκινήτως εἰς τὰ κροταφικά ὀστᾶ, ὅλα τὰ ἄλλα συνδέονται στερεῶς καὶ ἀναμεταξύ των καὶ πρὸς τὸ κρανίον καὶ ἀποτελοῦν οὕτως ἰσχυρὸν ὑποστήριγμα πρὸς τὰς κινήσεις τῆς κάτω σιαγόνος, ὅταν αὕτη κλείη διὰ τὸ δάγκασμα, τὸ κόψιμον καὶ τὸ μᾶσημα.

ΣΗΜ. α') Τὰ δύο κροταφικά ὀστᾶ παρουσιάζουν τρία σπουδαῖα μέρη, τὸ *λιθοειδές*, τὸ *λεπιδοειδές* καὶ τὸ *τυμπανικόν*, ὡς καὶ δύο ἀποφύσεις, τὴν *μαστοειδῆ* καὶ τὴν *ζυγωματικὴν*. Ἡ τελευταία ἀρθροῦται μὲ τὴν ἀπόφυσιν τοῦ ζυγωματικοῦ ὀστοῦ καὶ σχηματίζει τὸ ζυγωματικὸν τόξον.

β') Κάτωθεν τῆς κάτω σιαγόνος ὑπάρχει ἓν ὀστοῦν ἀνεξάρτητον ἀπὸ τὸν σκελετόν. Συνίσταται τοῦτο ἀπὸ ἓν ἐγκάρσιον στέλεχος καὶ ἀπὸ τέσσαρας κλάδους, οἱ ὁποῖοι προσκολλῶνται εἰς τὰ ἄκρα αὐτοῦ. Τούτων οἱ δύο ὀνομάζονται μεγάλα κέρατα καὶ οἱ δύο μικρότεροι μικρὰ κέρατα. Τὸ ὀστοῦν τοῦτο ὀνομάζεται *ὑοειδές*.

## II. Τὰ ὀστᾶ τοῦ κορμοῦ.

1. *Σπονδυλικὴ στήλη* (εἰκ. 11). α') Καθ' ὅλον τὸ μῆκος τοῦ κορμοῦ ἐκτείνεται ὀστεῖνη στήλη ἀποτελοῦσα τὸ κύριον στήριγμα τοῦ σώματος. Ἡ στήλη αὕτη αὐξάνει κατὰ τὴν ἰσχὺν ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω συμφώνως πρὸς τὸ μεγα-

λύτερον βάρος, τὸ ὁποῖον ἔχει νὰ φέρῃ, καὶ εἶναι διττῶς κεκαμμένη ὑπὸ μορφήν S. Ἐὰν αὕτη ἦτο ἐν ὄλον ἀδιαίρετον, ὁ κορμὸς θὰ ἦτο ἄκαμπτος. (Διατὶ τοῦτο δὲν θὰ ἦτο ὠφέλιμον;). Ἐνεκα τούτου συνίσταται ἐκ 33 ὀστέων, τὰ ὁποῖα ὡς λίθιναι πλάκες εἶναι τοποθετημένα τὸ ἐν ἐπὶ τοῦ ἄλλου, ἀποτελοῦντα στήλην· αἱ πλάκες αὗται συγκρατοῦνται μεταξύ των διὰ σειρᾶς συνδέσμων ἐκ συνδετικοῦ ἰνώδους ἴστοῦ. Τὰ ὀστᾶ ταῦτα ὀνομάζουσι *σπονδύλους*, διὰ τοῦτο δὲ καὶ τὴν στήλην ὀνομάζουσι *σπονδυλικὴν στήλην*. Ἐπειδὴ μεταξύ ἐκάστου ζεύγους σπονδύλων ὑπάρχει καὶ ἑλαστικὸς χόνδρινος δίσκος, ἢ σπονδυλικὴ στήλην ἀποκτᾷ τὴν ἀναγκαίαν εὐκαμψίαν καὶ εὐκινησίαν. Συγχρόνως δὲ οἱ δίσκοι οὗτοι ἐνεργοῦντες ὡς τὰ ἐλατήρια τῆς ἐξαρτήσεως (σοῦστες) τῶν σιδηροδρομικῶν ἀμαξῶν, μετριάζουσι τὰς ἐπιφερομένας πιέσεις ἐπὶ τῆς κεφαλῆς κατὰ τὸ τρέξιμον καὶ τὸ πῆδημα, καὶ οὕτω προφυλάσσεται ὁ ἐγκέφαλος σφοδρῶν διασεισεῶν (1).



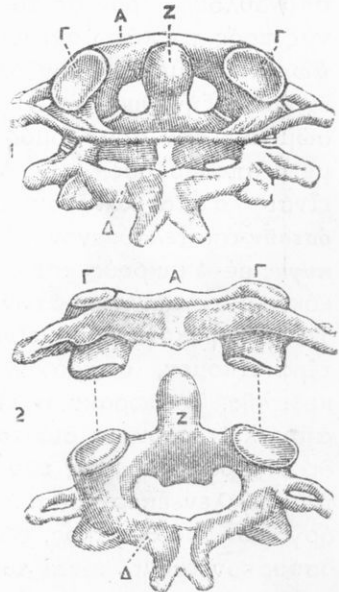
Εἰκ. 11.  
Σπονδυλικὴ  
στήλη

β') *Ἡ κατασκευὴ τῶν σπονδύλων* Ἐκαστος σπόνδυλος (εἰκ. 12) ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν χόνδρον καὶ δισκοειδὲς μέρος προσομοιάζον πρὸς τμήμα κυλίνδρου καὶ ὀνομάζεται *σῶμα τοῦ σπονδύλου*, καὶ ἀπὸ ἓν τοξοειδὲς μέρος, τὸ ὁποῖον διὰ τῶν δύο ἄκρων αὐτοῦ προσκολλᾶται εἰς τὰς δύο γωνίας τῆς ὀπισθίας ἐπιφανείας τοῦ σώματος τοῦ σπονδύλου. Τὸ δεύτερον τοῦτο μέρος ὀνομάζεται *τόξον* καὶ ἀποτελεῖ μετὰ τῆς ὀπισθίας ἐπιφανείας τοῦ σώματος τοῦ σπονδύλου μίαν

(1) Διὰ σειρᾶς βόλων ἐλαστικῶν τοποθετημένων ἐπὶ τῆς τραπέζης ὥστε τὰ κέντρα αὐτῶν νὰ εὐρίσκωνται ἐπὶ τῆς αὐτῆς εὐθείας, ἡμποροῦμεν νὰ δεῖξωμεν ποῖος ἐκ τῶν βόλων θὰ ὑποστῇ τὴν ἰσχυροτέραν ὤθησιν, ὅταν δι' ἄλλου βόλου κυλισθέντος κρούσωμεν ἐλαφρῶς τὸν πρῶτον. Τοποθετήσατε τοὺς βόλους οὕτως, ὥστε νὰ σχηματίσουν γραμμὴν Σιγμοειδῆ καὶ κρούσατε διὰ τοῦ ἐλευθέρου βόλου τὸν πρῶτον· ὁ τελευταῖος ὕψισταται ἤδη μόλις ἐλαφρὰν δόνησιν. Παρεμβάλλετε μετὰξὺ ἐκάστου ζεύγους βόλων λεπτὰ ἐλάσματα ἀπὸ καουτσούκ· κρούσατε ἤδη τὸν πρῶτον· ἡ κρούσις δὲν φθάνει σχεδὸν μέχρι τοῦ τελευταίου.

κυκλικήν κοιλότητα. Αί κυκλικαί κοιλότητες ὅμως τῶν σπονδύλων σχηματίζουν *νωτιαῖον σωλήνα*, ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἐγκλείεται ὁ νωτιαῖος μυελός. Εἰς τὰ πλάγια τοῦ τόξου τούτου ὑπάρχουν δύο ὀστέϊναι προεκβολαί, *αἱ ἐγκάρσιαι ἀποφύσεις*, εἰς τὸ μέσον δὲ αὐτοῦ καὶ πρὸς τὰ ὀπισθεν ἑτέρα προεκβολή, ἡ *ἀκανθώδης ἀπόφυσις*. Ὑπάρχουν ἐπίσης εἰς ἕκαστον σπόνδυλον τέσσαρες ἄλλαι ἀποφύσεις, αἱ ὀνομαζόμεναι *ἀρθρικάι*, χρησιμεύουσαι εἰς τὴν μεταξὺ ἀλλήλων διάρθρωσιν τῶν σπονδύλων. Αὗται εὐρίσκονται ἀνά δύο εἰς δύο σημεῖα τῆς ἐνώσεως τοῦ τόξου μετὰ τοῦ σώματος τοῦ σπονδύλου.

Ἐπὶ τῶν σπονδύλων ὑπάρχει μία αὖλαξ εἰς τὴν κάτω ἐπιφάνειαν τῶν δύο ἄκρων τοῦ τόξου καὶ πλησίον τῆς προσφύσεως αὐτῶν ἐπὶ τοῦ σώματος τοῦ σπονδύλου. Χάρις εἰς τὴν αὖλακα ταύτην, ἐκ τῆς ἐπιθέσεως τῶν τόξων τῶν σπονδύλων παράγεται μία σειρά ὀπῶν, ἑκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης, διὰ τῶν ὁποίων διέρχονται τὰ νεῦρα, τὰ προερχόμενα ἐκ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, καθὼς θὰ ἴδωμεν κατωτέρω. Ὁ πρῶτος σπόνδυλος ὁ εὐρισκόμενος εἰς τὴν κορυφὴν τῆς σπονδυλικῆς στήλης στερεῖται σώματος, εἶναι σχεδὸν ὅλος ὡς ἀπλοῦς δακτύλιος φέρων ἄνωθεν δεξιὰ καὶ ἀριστερὰ δύο ἀρθρικάς κοιλότητας διὰ τοὺς δύο κονδύλους τοῦ ἰνιακοῦ ὀστοῦ, καὶ λέγεται *ἄτλας*: ὁ δεύτερος μετὰ τὸν ἄτλαντα φέρει ὀδοντοειδῆ προεξοχήν. Ἐπειδὴ ἡ προεξοχή αὕτη εἰσέρχεται ἐντὸς τοῦ δακτυλίου τοῦ ἄτλαντος, διὰ τοῦτο ἤμπορεῖ ἡ κεφαλὴ μετὰ τοῦ ἄτλαντος νὰ κάμνη ἐλαφρῶς στρο-



Εἰκ. 12. Εἰς τὴν ἄνω εἰκόνα φαίνεται ὁ τρόπος τῆς συναρθρώσεως τῶν δύο πρώτων τραχηλικῶν σπονδύλων. Εἰς τὴν κάτω οὔτοι φαίνονται χωρισμένοι.

φὴν δεξιὰ καὶ ἀριστερά, ὅπως ἡ θύρα περὶ τὰς στρόφιγγας (εἰκ. 12).

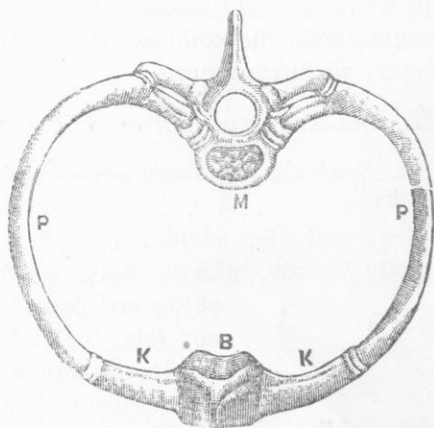
γ') *Τμήματα τῆς σπονδυλικῆς στήλης*. Διακρίνομεν εἰς τὴν σπονδυλικὴν στήλην 5 τμήματα: α') τὸ *τραχηλικόν* μὲ 7 σπονδύλους φέροντας τὰς ἀκανθοειδεῖς ἀποφύσεις κεκλιμένας πρὸς τὰ κάτω σχεδὸν κατακορύφως (εἰκ. 11, 2)· β') τὸ *θωρακικόν* μὲ 12 σπονδύλους· αἱ πλάγιαί τούτων ἀποφύσεις ἔχουν λοξὴν διεύθυνσιν· ἐπὶ δὲ τῶν πλαγίων πλευρῶν τοῦ σώματός των πρᾶσαρμόζονται αἱ πλευραὶ· γ') τὸ *ὄσφυακόν* μὲ 5 σπονδύλους, τῶν ὁποίων αἱ ἀκανθώδεις ἀποφύσεις εἶναι πλατεῖαι καὶ ἔχουν ὀριζοντίαν διεύθυνσιν· δ') τὸ *ἱερὸν ὄστον* ἀποτελούμενον ἐκ 5 σπονδύλων· καὶ ε') τὸ τοῦ *κόκκυγος* μὲ 4 μικροὺς καὶ ἀτελεῖς σπονδύλους. Ὡς πρὸς τὴν εὐκίνησιν τῶν τμημάτων τούτων παρατηροῦμεν τὰ ἑξῆς: Τὸ τραχηλικόν τμήμα εἶναι λίαν εὐκίνητον, διότι, ὡς ἀνωτέρω εἴπομεν, ὁ τράχηλος ἀποτελεῖ εὐκίνητον μίσχον τῆς κεφαλῆς. Τὸ θωρακικόν εἶναι ὀλίγον εὐκίνητον, διότι τοῦτο ἀποτελεῖ στήριγμα διὰ τοὺς βραχίονας· ἐκτὸς δὲ τούτου δι' ἰσχυρᾶς κάμψεως τῶν συνδέσμων τῶν συνδεόντων τούτους ἤθελεν ἐπέρχεσθαι πίεσις ἰσχυρὰ ἐπὶ τῶν εὐαίσθητων ὀργάνων τοῦ θώρακος, τῶν πνευμόνων καὶ τῆς καρδίας. Τὸ ὄσφυακόν τμήμα εἶναι εὐκίνητοτερον τοῦ θωρακικοῦ. Διὰ τούτου συντελεῖται ἡ κάμψις καὶ ἡ στροφή τοῦ κορμοῦ. Οἱ τοῦ ἱεροῦ ὄστου σπόνδυλοι συμφύονται μεταξὺ των στενῶς καὶ ἀποτελοῦν ἓν ἑνιαῖον ὄστον, τὸ ὁποῖον ἔχει σχῆμα τριγώνου πυραμίδος. Τοῦτο δὲ συνδέεται στερεῶς καὶ πρὸς τὴν λεκάνην· ἂν τοῦτο δὲν ἐγένετο οὕτω, τότε τὸ ἀνώτερον σῶμα, τοῦ ὁποῖου ὅλον τὸ βάρος πίπτει ἕνεκα τῆς ὀρθῆς βαδίσσεως ἐπὶ τῶν ποδῶν, εἰς πᾶν βῆμα θὰ ἔταλαντεύετο, ὁπότε τὸ βάδισμα θὰ ἀπέβαιεν εἰς μέγιστον βαθμὸν ἀβέβαιον. Τὸ τελευταῖον μέρος τῆς σπονδυλικῆς στήλης, τὸ κοκκυγικόν, ἐπὶ μὲν τῶν σπονδυλωτῶν ζώων ἀποτελεῖ τὴν ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ μακρὰν καὶ εὐκίνητον οὐράν, ἐπὶ δὲ τοῦ ἀνθρώπου τὸναντίον οἱ ἀποτελοῦντες αὐτὸ 4 σπόνδυλοι συγχωνεύονται εἰς μίαν πρὸς τὰ κάτω καὶ ἔσω διευθυνομένην συνέχειαν. Διὰ τοῦτο εἶναι ἐξόχως κατάλληλοι, ἵνα μετ' ἄλλων κλείουν τὸ κῦτος τῆς κοιλίας, ὡς τοῦτο ἀπαιτεῖ ἡ ὀρθία βάδισις. (Πρβλ. θηλαστικὰ πρὸς τετράτροχον ἄμαξαν!

Ἀπόδειξον ὅτι ὁ τράχηλος, ἡ ὄσφυακὴ χώρα καὶ ἡ οὐρὰ πρέπει νὰ εἶναι εὐκίνητα, ἐνῶ τὸνναντίον ὁ θώραξ καὶ τὸ ἱερὸν ὅστωϊν πρέπει νὰ εἶναι ἀκίνητα! Σύγκρισις τοῦ θηλαστικοῦ ζώου πρὸς γέφυραν στηριζομένην ἐπὶ 4 στυλοβατῶν καθιστᾷ εὐνόητον διατὶ ἡ σπονδυλικὴ στήλη αὐτῶν δὲν εἶναι διττῶς κεκαμμένη ὑπὸ τὴν μορφήν S ὡς ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου).

β') **Ὁ θώραξ.** Μὲ τὰς πλαγίας πλευρὰς ταῦ σώματος τῶν δώδεκα θωρακικῶν σπονδύλων συνδέοντα· δι' ἀρθρώσεως ἐπιτρεπούσης μι-

κρὰν μόνον κίνησιν πρὸς τὰ ἄνω καὶ κάτω, 12 ζεύγη (ἀνὰ 6 ἐκατέρωθεν) **πλευρῶν.** Αἱ πλευραὶ δὲ αὗται προσαρμόζονται συγχρόνως καὶ εἰς τὰς ἐγκαρσίας ἀποφύσεις τῶν θωρακικῶν σπονδύλων (εἰκ. 13). Ἐκάστη πλευρὰ εἶναι ἐν πλατῶ ἐπίμηκες ὅστωϊν, τοξοειδές, μὲ τὸ κυρτὸν μέρος πρὸς τὰ ἔξω καὶ τὸ κοῖλον πρὸς τὰ ἔσω. Ἐμπροσθεν εὐρίσκεται τὸ **στέρνον** (εἰκ. 13, Β), ὅστωϊν ἐπίμηκες καὶ πλατῶ. Ἐπὶ τούτου διακρίνομεν τρία μέρη :

τὴν **λαβὴν** (πρὸς τὰ ἄνω), τὸ **σῶμα** (εἰς τὸ μέσον), καὶ τὴν **ξίφοειδῆ ἀπόφυσιν** (πρὸς τὰ κάτω). Ἡ ἄνωθεν τῆς λαβῆς τοῦ στέρνου κοιλότης ὀνομάζεται σφαγή, ἡ κάτωθεν δὲ τῆς ξίφοειδοῦς ἀποφύσεως χώρα τῆς κοιλίας ὀνομάζεται ἐπιγάστριον. Ἐκ τῶν 12 ζευγῶν τῶν πλευρῶν, τὰ μὲν πρῶτα ἐκ τῶν ἄνω 7 ζεύγη, **γνήσιαι πλευραὶ** ὀνομαζόμεναι, συνδέονται πρὸς τὸ στέρνον διὰ χονδρῶδους ἀποφύσεως ἀποτελούσης συνέχειαν τῆς πλευρᾶς. Ἐκ δὲ τῶν ὑπολοίπων 5 ζευγῶν, τὰ μὲν πρῶτα τρία συνεχίζονται μὲ χόνδρον οὐχ



Εἰκ. 13. Μ, σπόνδυλος θωρακικός, ἐν ᾧ φαίνεται τὸ σῶμα (κάτω), ἡ κυκλικὴ κοιλότης (εἰς τὸ μέσον), ἡ ἄκανθα (ἄνω) καὶ αἱ πλαγίαι ἀποφύσεις (δεξιὰ καὶ ἀριστερά· Ρ, Ρ, πλευραὶ· Κ, χόνδροι συνδέοντες τὰς πλευρὰς μετὰ τοῦ στέρνου Β.

ἀπ' εὐθείας πρὸς τὸ στέρνον, ἀλλὰ πρὸς τὸν χόνδρον τῆς ἐβδόμης πλευρᾶς, τὰ δὲ δύο τελευταῖα μένουσιν ἀσύνδετα (πρβλ. εἰκ 8, 8). Οἱ 12 θωρακικοὶ σπόνδυλοι, αἱ πλευραὶ καὶ τὸ στέρνον σχηματίζουν τὸν *θώρακα*, θήκην ὁμοίαν πρὸς κλωβόν, ἐντὸς τοῦ ὁποίου προφυλάσσονται οἱ πνεύμονες καὶ ἡ καρδία. Ἐνεκα δὲ τῆς κατασκευῆς τῶν πλευρῶν καὶ τῆς μνημονευθείσης δι' ἄρθρων συνδέσεως αὐτῶν πρὸς τὴν σπονδυλικὴν στήλην, ὁ θώραξ παρὰ πᾶσαν τὴν στερεότητα αὐτοῦ ἠμπορεῖ νὰ εὐρύνεται, πρᾶγμα ἀναγκαιότατον διὰ τὴν ἀναπνοήν. Ὁ θώραξ χωρίζεται τοῦ λοιποῦ μέρους τοῦ κορμοῦ, δηλ. τῆς κοιλίας, μὲ μεσότοιχον ὅμοιον πρὸς λεπτὸν δέρμα, τὸ διάφραγμα.

### III. Σκελετὸς τοῦ ὤμου, τῆς λεκάνης καὶ τῶν ἄκρων.

1. *Σκελετὸς τοῦ ὤμου καὶ τῶν ἄνω ἄκρων.* α') Ὁ *θώραξ* συνδέεται πρὸς τοὺς βραχίονας διὰ δύο ὀστέων, τῆς *ὠμοπλάτης* καὶ τῆς *κλειδοῦς* (εἰκ. 8, 5, 3). Ἡ ὠμοπλάτη εἶναι ὀστοῦν λεπτόν, πλατὺ, τριγωνοειδές (εἰκ. 14) ἐπὶ τῆς ὀπισθίας καὶ ἀνωτέρας πλευρᾶς τοῦ θώρακος (εἰκ. 8, 5).



Εἰκ. 14. Ὦμοπλάτη.

Ἐπειδὴ πρὸς τὸν θώρακα συνδέεται μόνον διὰ μυῶν, ἔχει μεγάλην εὐκινησίαν καὶ ἔνεκα τούτου εἶναι ἐξόχως κατάλληλος νὰ φέρῃ τὸ συλληπτήριον ὄργανον τοῦ σώματος, τὸν βραχίονα. Μεταξὺ αὐτῆς καὶ τοῦ στέρνου ἐκτείνεται ὡς ὑποστήριγμα τὸ *ὄστον τῆς κλειδοῦς* (εἰκ. 8, 5, 3). Διὰ τοῦ ὀστοῦ τούτου προσκτᾶται ὁ ὤμος τὴν ἀναγκαίαν στερεότητα, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον ἔχει μεγίστην σπουδαιότητα διὰ τὴν χρησιμοποίησιν τοῦ βραχίονος εἰς τὸ νὰ λαμβάνῃ, ἀνυψώσῃ, βαστάξῃ κτλ. (Ὅταν ἡ κλεῖς ὑποστῇ κάταγμα καταπίπτουν ὁ ὤμος καὶ ὁ βραχίονας χωρὶς νὰ ἔχουν δύναμιν τινα. Διὰ τοῦτο τὸ ὀστοῦν τοῦτο ἔχουν καὶ ὄλα τὰ θηλαστικά, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦν τὰ ἐμπρόσθια ἄκρα εἰς τὸ νὰ πετοῦν, νὰ σκάπτουν καὶ νὰ λαμβάνουν. Τούναντίον τοῦτο ἐλλείπει εἰς τὰ νηκτικὰ καὶ δρομικὰ). Συγχρόνως ἡ κλεῖς ἐμποδίζει ἵνα ὁ βραχίονας κατὰ τὰς κινήσεις αὐτοῦ πιέξῃ τὸν θώρακα καὶ τὰ ἐντὸς τοῦ θώρακος κείμενα ὄργανα. Ἐνεκα τῆς σιγμο-



ειδοῦς αὐτῆς καμπῆς ἢ κλείς, ὡς μὴ οὔσα εὐθυτενῆς, εἶναι προφυλαγμένη ἀπὸ κατάγματος. (Ἵμοιον σχῆμα ἔχουν ὁ πῆχυς καὶ ἡ κνήμη· ἀπλήν καμπὴν ἔχουν τὰ ὀστᾶ τοῦ βραχίονος καὶ τοῦ μηροῦ, μάλιστα δὲ αἱ πλευραὶ).<sup>1</sup>

β') Ἡ χεὶρ συνίσταται ἐκ τριῶν μερῶν, τοῦ *βραχίονος*, τοῦ *πήχεως* καὶ τῆς *ιδίως χειρὸς* (εἰκ. 8). Ὁ βραχίον (6) εἶναι ὅστουν ἐπίμηκες καὶ καλαμοειδές. Ἐπειδὴ δὲ δι' ἡμισφαιροειδοῦς ἀρθρικῆς κεφαλῆς ἐπακουμβᾶ εἰς ὁμοίαν ἀρθρικὴν κοιλότητα τῆς ὠμοπλάτης, ἔχει μεγάλην εὐκινησίαν καὶ ἐπιτρέπονται κατὰ πάσας τὰς διευθύνσεις κινήσεις. Κατὰ τὸ ἀντίθετον ἄκρον ἀρθροῦται διὰ τῆς τροχαλιώδους κεφαλῆς τοῦ πρὸς τὰ δύο ὀστᾶ τοῦ πήχεως, τὴν *ὠλένην* (20), ἡ ὁποία ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν μικρὸν δάκτυλον, καὶ τὴν *κερκίδα* (21), ἡ ὁποία ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸν μέγαν δάκτυλον. Ἡ ὠλένη εἰς τὸ ἄνω ἄκρον φέρει ἀπόφυσιν ἀγκιστροειδῆ, τὸ *ὠλέκρανον*, εἰς τὴν ὁποίαν τὸ ὅστουν τοῦ βραχίονος ἐν τελείᾳ ἐκτάσει τοῦ πήχεως προσκρούει. Ἐνεκα τούτου δὲν ἔμπορεῖ ὁ πῆχυς νὰ κάμπτεται πρὸς τὰ ὀπίσω καὶ εἴμεθα εἰς θέσιν νὰ κρατῶμεν τὴν χεῖρα τεταμένην ἄνευ πολλοῦ κόπου. Ἡ κερκίς περιστρέφεται κατὰ τὸ κατώτερον ἄκρον αὐτῆς ἐν ἡμικυκλίῳ περὶ τὸ κατώτερον ἄκρον τοῦ πήχεως, κατὰ τὴν στροφὴν δὲ ταύτην στρέφεται συγχρόνως ἡ ἰδίως χεὶρ οὕτως, ὥστε ἄλλοτε εἶναι ἐστραμμένα τὰ νῶτα τῆς χειρὸς πρὸς τὰ ἄνω, ἄλλοτε ἡ παλάμη (πρηνισμὸς καὶ ὑπτιασμὸς τῆς χειρὸς). (Διὰ τῆς παλάμης τῆς ἄλλης χειρὸς λάβετε περὶ τὸ μέσον τὸν πῆχυν, καὶ διὰ τοῦ μεγάλου δακτύλου πιέσατε τὴν κερκίδα πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἔξω καὶ ἐπιχειρήσατε ἔπειτα νὰ στρέψετε τὴν παλάμην τῆς κρατουμένης χειρὸς!)

γ') Ἡ ἰδίως χεὶρ ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν τμημάτων, τοῦ *καρποῦ* (εἰκ. 8, 22), τοῦ *μετακαρπίου* (23) καὶ τῶν *δακτύλων* (24). Εἰς τὸ πρῶτον τμήμα κεῖνται εἰς δύο σειρὰς τεταγμένα τὰ ὀκτῶ ὀστεάρια, τὰ ὁποῖα ἔχουν σχῆμα κύβου, εἰς τὸ δεύτερον τὰ πέντε ἐπιμήκη ὀστᾶ τοῦ μετακαρπίου, καὶ εἰς τὸ τρίτον οἱ δάκτυλοι, ἕκαστος τῶν ὁποίων ἀποτελεῖται ἀπὸ τρία μικρὰ ὀστεάρια, τὰ ὁποῖα λέγονται *φάλαγγες*, πλὴν τοῦ ἀντίχειρος ἔχοντος δύο.

<sup>1</sup>Ἐπειδὴ τὸ ὅστουν τοῦ μετακαρπίου τοῦ ἀντίχειρος συν-

δέεται πρὸς τὸν καρπὸν διὰ λίαν ἐλευθέρου ἄκρου, ἔχει μεγάλην εὐκίνησιαν. Ἐνεκα τούτου ὁ ἀντίχειρ ἤμπορεῖ νὰ τεθῆ ἀπέναντι παντὸς ἄλλου δακτύλου. Οὕτως ἡ χεὶρ γίνεται λαβίς, συλληπτήριον ὄργανον, τὸ ὁποῖον ἤμπορεῖ νὰ ἐκτελῆ τὰς ποικιλωτάτας ἐργασίας, χονδροειδεστάτας τε καὶ λεπτοτάτας. (Ἐπιχειρήσατε νὰ κουμβώσετε τὸ σακκάκιόν σας ἄνευ τῆς βοήθειας τοῦ μεγάλου δακτύλου!). Μεγίστην σπουδαιότητα ἔχει καὶ τὸ ὅτι ἡ ἰδίως χεὶρ φέρεται ὑπὸ λίαν εὐκινήτου στύλου, ἀποτελουμένου ἐκ τοῦ βραχίονος καὶ τοῦ πήχεως, ὁ ὁποῖος ἐν τῷ μέσῳ εἰς τὴν διάρθρωσιν τοῦ βραχίονος μετὰ τοῦ πήχεως ἤμπορεῖ νὰ καμπηται. (Πρβλ. πρὸς ταῦτα τὰ πρόσθια μέλη τῶν θηλαστικῶν ζώων! Δεῖξον ὅτι ἡ χεὶρ τὸν ἄνθρωπον κάμνει ἄνθρωπον! Διατί δύναται τις ταύτην νὸ ὀνομάζῃ τὸ ἐργαλεῖον τῶν ἐργαλείων;)

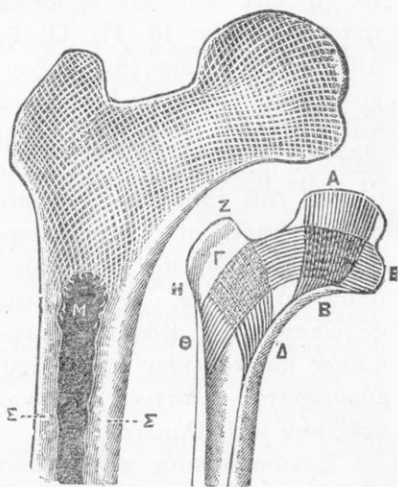
2. *Ὅστᾶ τῆς λεκάνης καὶ κάτω ἄκρα.* α') Ὁ πούς διαρθροῦται εἰς τὰ πλάγια τῆς λεκάνης. Ἐπειδὴ οὗτος ἔχει προρισμὸν νὰ βαστάζῃ τὸ σῶμα καὶ νὰ μετακινή αὐτό, ἡ λεκάνη εἶναι, ὡς ἤδη εἶδομεν, στερεῶς συνδεδεμένη πρὸς τὴν σπονδυλικὴν στήλην. Τὰ ὀστᾶ αὐτῆς (τρία ζεύγη) συγχωνεύονται στενῶς πρὸς ἄλληλα κατὰ τὰ πρῶτα τοῦ βίου ἔτη. Μετὰ τοῦ ἱεροῦ ὀστοῦ καὶ τοῦ κόκκυγος ἀποτελοῦν πραγματικὴν λεκάνην διὰ τὰ βαρῆα ἐντόσθια τῆς κοιλίας, τὰ ὁποῖα ἔνεκα τοῦ ὀρθίου βαδίσματος ἐξασκοῦν ἰσχυρὰν πρὸς τὰ κάτω πίεσιν.

β') *Τὰ κάτω ἄκρα* (εἰκ. 8) συνίστανται, ὡς αἱ χεῖρες, ἐκ τριῶν μερῶν, τοῦ *μηροῦ*, τῆς *κνήμης* καὶ τοῦ *ἄκρου ποδός*. Ἐπειδὴ ταῦτα χρησιμεύουν ἵνα βαστάζουν τὸ σῶμα καὶ τὰ ὄργανα τῆς μετακινήσεως αὐτοῦ, διὰ τοῦτο τὰ ὀστᾶ καὶ οἱ μῦες αὐτῶν εἶναι ἰσχυρότερα ἢ τὰ τῶν χειρῶν. Ἀποτελοῦν τρόπον τινὰ δύο στερεοὺς στύλους. Διὰ τοῦτο καὶ ὡς ὅλον (στερεὰ σύνδεσις τῆς λεκάνης μετὰ τῆς σπονδυλικῆς στήλης) καὶ κατὰ τὰ μέρη αὐτῶν ἔχουν πολὺ μικροτέραν εὐκίνησιαν ἢ τὰ ἄνω ἄκρα.

Ὁ ὀστέϊνος σκελετὸς αὐτῶν ὁμοιάζει πολὺ πρὸς τὸν τῶν χειρῶν. Ὁ μηρὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὀστοῦν, τὸ *ὀστοῦν τοῦ μηροῦ* (13), ἡ κνήμη ἀπὸ δύο, τὴν *ἰδίως κνήμην* (15) καὶ τὴν *περόνην* (16), ὁ δὲ πούς ἀπὸ τὰ ὀστᾶ τοῦ *ταροῦ* (17), τοῦ

*μεταταρσιον* (16) καὶ τῶν *δακτύλων*. Τὸ σύνολον τῶν ὀστῶν τῆς λεκάνης εἶναι ὡς τὸ σύνολον τῶν ὀστῶν τοῦ ὤμου, καὶ αἱ ἄρθρωσις ὁμοίως ὡς αἱ τοῦ ὤμου· ἡ ἄρθρωσις τοῦ μηροῦ εἶναι σφαιροειδῆς διάρθρωσις, ἥτοι ἡ σφαιρική κεφαλὴ αὐτοῦ εἰσέρχεται ἐντὸς τῆς κοτύλης, τὴν ὁποίαν σχηματίζουν τὰ ὀστᾶ τῆς λεκάνης, καὶ ἡ ἄρθρωσις τοῦ γόνατος εἶναι ὁμοία πρὸς τὴν ἄρθρωσιν τοῦ πήχεως, ἥτοι ἄρθρωσις ἀποτελοῦσα γωνίαν. Ἄλλ' ἡ ἄρθρωσις τῆς κνήμης δὲν ἔχει ὡς ὁ πήχυς ἀπόφυσιν ὁμοίαν πρὸς τὴν τῆς ὠλένης ἐμποδίζουσαν. Διὰ τοῦτο ἡ ἄρθρωσις τοῦ γόνατος θὰ ἐκάμπτετο ὄλως πρὸς τὰ ἐμπρός, ἐὰν πρὸ αὐτοῦ δὲν ἦτο τοποθετημένον ὀστοῦν μικρὸν, κυκλωτερές καὶ πεπεσμένον, ἡ *ἐπιγονατὶς* (14). Ἡ ἐπιγονατὶς συγχρόνως χρησιμεύει εἰς τὴν ἄρθρωσιν ὡς προφυλακτῆριον κατὰ τὰς πτώσεις ἢ ἄλλας τινὰς προσκρούσεις καὶ ἐμποδίζει τὴν προστριβὴν τοῦ μεγάλου τένοντος (τοῦ μυὸς ὁ ὁποῖος ἐκτείνει τὴν κνήμην), ὁ ὁποῖος διήκει ἐπὶ τοῦ γόνατος. Τὰ ὀστᾶ τοῦ μηροῦ καὶ τῆς κνήμης, ὡς καὶ τὰ ὀστᾶ τοῦ βραχίονος καὶ τοῦ πήχεως, εἶναι κοῖλα (*καλαμοειδῆ ὀστᾶ*)· ἡ δὲ κοιλότης αὐτῶν εἶναι πεπληρωμένη ὑπὸ τοῦ μυελοῦ τῶν ὀστῶν. Ἄλλὰ

τοιαύτη τις κατασκευὴ τῶν ὀστῶν δὲν εἶναι ἐπιβλαβῆς διὰ τὴν στερεότητα αὐτῶν; Οὐδαμῶς. Διότι ὁ κύλινδρος ἀντέχει εἰς τὴν αὐτὴν πίεσιν εἰς τὴν ὁποίαν ἐπίσης μακρὰ συμπαγῆς ράβδος ἐκ τῆς αὐτῆς ὕλης, ἐξ ἧς καὶ ὁ κύλινδρος. Ἄλλ' ἐπειδὴ τοιοῦτος κύλινδρος ἔχει πολὺ μεγαλυτέραν ἀντίστασιν ἐναντίον κάμψεως ἢ συμπαγῆς, ἰσοβαρῆς καὶ ἰσομήκης ράβδος, εὐθὺς γίνεται φανερόν τὸ μέγα πλεονέκτημα τῆς κατασκευῆς ταύτης τῶν ὀστῶν. (Πρβλ. πρὸς ταῦτα τὸν κάλα-



Εἰκ. 15.

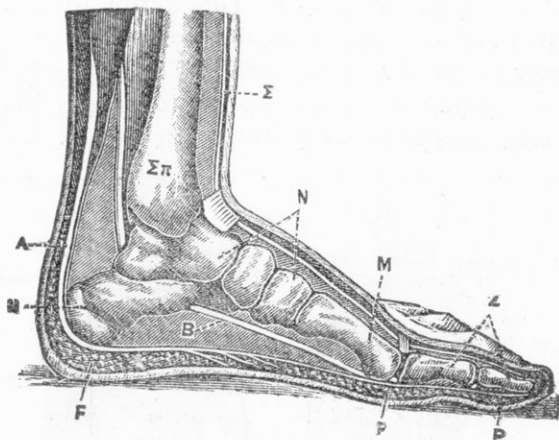
μον τῶν ἀγνωστωδῶν!). Ὡς πᾶς τις ἠμπορεῖ εὐκόλως νὰ ἴδῃ εἰς καλαμοειδῆς ὅστων τῶν κατοικιδίων ζῶων, αἱ κεφαλαὶ τῶν ὀστέων δὲν συνίστανται, ὡς ἔπρεπέ τις νὰ προσδοκᾷ, ἐκ στερεᾶς, ἀλλὰ τοῦναντίον ἐκ χαλαρᾶς σπογγώδους μάζης ὀστεΐνης, ἡ ὁποία οὐδὲ εἰς τὴν μάχιραν προβάλλει ἀντίστασιν! Ἀλλὰ δὲν εἶναι τοῦτο μειονέκτημα; Οὐχί· διότι ἐὰν ἐξετάσῃ τις ἀκριβῶς θὰ εὕρῃ ὅτι ἡ μᾶζα αὕτη ἀποτελεῖ ἔντεχνον σύστημα τόξων (εἰκ. 15), ὡς εἰς τὰς κιγκλιδωτὰς γεφύρας. Ὅπως λοιπὸν ὁ ἀρχιτέκτων, οὕτω καὶ ἡ φύσις κατασκευάζει τὰ στερεώτατα αὐτῆς ἔργα μὲ τὸ ἐλάχιστον ποσὸν ὑλικοῦ (φειδῶ μάζης καὶ βάρους!).

γ') Ἐπὶ τοῦ ἄκρου τοῦ ποδὸς πίπτει τὸ ὅλον βᾶρος τοῦ σώματος. Διὰ τοῦτο ὁ πούς ἀποτελεῖ, ὅπως ὁ ἐκ λίθων κατεσκευασμένος θόλος, καὶ κατὰ τὸ μῆκος καὶ κατὰ τὸ πλάτος στερεὸν ἀλλὰ καὶ συγχρόνως ἐλαστικὸν τόξον, διότι ὁ πούς τοῦ ἀνθρώπου ἰσταμένου ὀρθίου ἄπτεται τοῦ ἐδάφους μόνον διὰ τοῦ ἐνὸς τῶν ὀστέων τοῦ ταρσοῦ, τοῦ πολὺ πρὸς τὰ ὀπίσω προεξέχοντος, τῆς *πίτερνης* (εἰκ. 16, N), καὶ διὰ τῶν προσθίων ἄκρων τῶν ὀστέων τοῦ μεταταρσίου (εἰκ. 16, M). Οἱ δάκτυλοι δὲν θὰ ἠδύναντο νὰ ἀποτελέσουν τοιοῦτον τόξον, ἐκτὸς δὲ τούτου θὰ παρεῖχον εἰς τὸν ἐπὶ τῶν δύο ἄκρων ἰστάμενον ἄνθρωπον παρὰ πολὺ μικρὰς ἐπιφανείας τῆς στηρίξεως (ἐπὶ τῶν καλοβάθρων ἠμποροῦμεν νὰ βαδίζωμεν, ἀλλ' ὄχι καὶ νὰ ἰστάμεθα). Διὰ τοῦτο ὁ ἄνθρωπος εἶναι πελματοβάμων. Ἀλλ' οἱ ἄνθρωποι, οἱ ὅποιοι στεροῦνται τῆς κυρτώσεως ἐκείνης τοῦ ποδὸς καὶ διὰ τοῦτο ἄπτονται τοῦ ἐδάφους μὲ ὅλον τὸ πέλμα, ἔχουν βᾶδισμα δυσχερὲς καὶ εὐκόλως καταπονοῦνται. Κάτωθεν ἀμφοτέρων τῶν ἄκρων τοῦ τόξου, καθὼς καὶ κάτωθεν τῶν τελευταίων ἄρθρων τῶν δακτύλων, εὐρίσκονται ἐλαστικὰ σφαιρώματα (εἰκ. 16, P, P, P) διὰ τὸ τρέξιμον καὶ ἄλλατα.

Ἐπειδὴ ὁ πούς εἶναι μόνον ὄργανον τῆς μετακινήσεως οἱ δάκτυλοι τῶν ποδῶν δὲν ἔχουν τὸ μῆκος καὶ τὴν εὐκίνησιαν τῶν δακτύλων τῶν χειρῶν, ὁ δὲ μέγας δάκτυλος δὲν εἶναι ἀντιτακτὸς πρὸς τοὺς λοιπούς. Εἰς τὰ μέλη τοῦ ἀνθρώπου τελείως ἐφαρμόζεται ἡ ἀρχὴ τῆς κατανομῆς τῆς

ἐργασίας, ἡ ὁποία αὐτὸν πολὺ ἐξυψώνει ὑπεράνω καὶ αὐτῶν τῶν τελειοτάτων θηλαστικῶν ζώων.

Εἶναι ὅλως εὐνόητον ὅτι τὰ πέδιλα πρέπει νὰ εἶναι καθ’



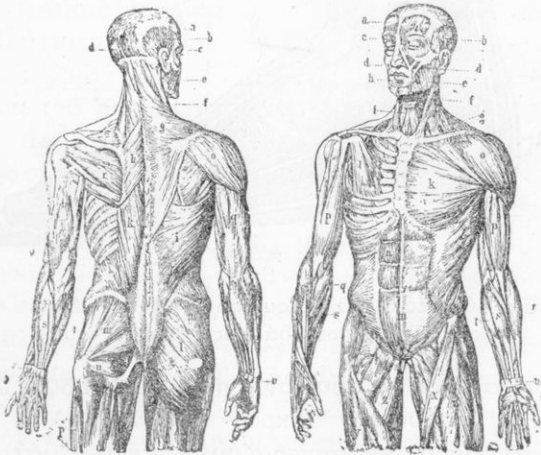
Εἰκ. 16. Θέσις τοῦ ἄκρου ποδὸς τοῦ ἀνθρώπου κατὰ τὴν ἐπὶ τοῦ ἐδάφους στήριξίν του.

ὅλα σύμφωνα πρὸς τὸ φυσικὸν σχῆμα τῶν ποδῶν, ὡς τοῦτο δεῖκνύει π.χ. ὁ πούς τῶν μικρῶν παιδῶν, ἀλλὰ βεβαίως εἰς τὰ κατὰ συρμὸν κατασκευαζόμενα πέδιλα μάτην τις ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀναζητεῖ τὸ σχῆμα τοῦτο. Διὰ πεδίλων εἰς ὅξυ ἀποληγόντων οἱ δάκτυλοι πιέζονται πρὸς τὰ ἔσω, τὸ κύρτωμα τοῦ ποδὸς ἐξαφανίζεται καὶ ἡ ὀδυνηρὰ τῶν ὀνύχων εἰς τὰς σάρκας παρείσδυσις ὑποβοηθεῖται. Τακούνια ὑψηλὰ ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα, ἵνα τὸ βάρος, τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ φέρῃ ὁ πούς, μονομερῶς μετατίθεται εἰς τὰ ἐμπρόσθια σφαιρώματα τοῦ ταρσοῦ. Λίαν στενὰ πέδιλα γεννοῦν τοὺς τύλους (κάλους). Ἀλγηδόνες καὶ ἀνικανότης περὶ τὸ βαδίζειν εἶναι αἱ φυσικαὶ ποιναὶ διὰ πάντα, ὁ ὁποῖος φέρει πέδιλα, τὰ ὁποῖα δὲν εἶναι συμφώνως πρὸς τὴν φύσιν κατασκευασμένα.

### *Β'. Τὸ μυϊκὸν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου (εἰκ. 17).*

Κατὰ τίνα τρόπον τὰ ὀστᾶ κινούνται; Τοῦτο εἶναι τὸ ζήτημα, τὸ ὁποῖον ἐν τοῖς ἐπομένοις ἔχομεν νὰ λύσωμεν.

1. *Οἱ μύες καὶ τὰ στοιχεῖα αὐτῶν.* Ἐάν ἀπὸ φονευθέντος σπονδυλωτοῦ, π. χ. κονίκλου, ἀποσπᾶσωμεν τὸ δέρμα, βλέπομεν ὅτι ἡ σὰρξ, ἡ ὁποία ἐπικάθηται ἐπὶ τῶν ὀστέων, δὲν ἀποτελεῖ συνεχομένην μᾶζαν. Τοῦναντίον συνίσταται ἐκ πολλῶν μικροτέρων ἢ μεγαλυτέρων, σαφῶς δ' ἀπ' ἀλλήλων διακρινομένων μερῶν, τῶν ὁποίων ἕκαστον περιβάλλεται ὑπὸ ἰνώδους μεμβράνης καὶ ὀνομάζονται *μύες*. (Ἔνεκα τούτου ἡ ἰνώδης μεμβρᾶνα ὀνομάζεται *περιμύϊον*). Ἐάν κόψω-



Εἰκ. 17. Μυϊκὸν σύστημα ἀνθρώπου.

μεν ἐγκαρσίως μῦν, τότε βλέπομεν ὅτι οὗτος συνίσταται ἐκ περισσοτέρων μερῶν, τῶν καλουμένων *μυϊκῶν δεσμῶν*. Ἐκάστη δέσμη ὡσαύτως περιβάλλεται ὑπὸ περικαλύμματος, τὸ ὁποῖον διαλύεται βραζομένου τοῦ κρέατος· βλέπομεν τέλος καὶ τὸ ἐξῆς· ὅτι ἐκάστη δέσμη μυῶν συνίσταται πάλιν ἀπὸ πλῆθος ἰνῶν λεπτοτέρων καὶ τριχός, τῶν καλουμένων *μυϊκῶν ἰνῶν* (εἰκ. 20 σελ. 31). Ἐάν ἰνάς τινας ἐκ τῶν μυῶν τοῦ σκελετοῦ φέρωμεν ὑπὸ τὸ μικροσκόπιον, παρατηροῦμεν ὅτι ἔχουν χρῶμα ἐρυθροκίτρινον καὶ ὅτι ἐπίσης περιβάλλονται ὑπὸ λεπτοτάτου περικαλύμματος. Διὰ τῆς ἐπισωρεύσεως ἐπ' ἀλλήλων λίαν πολλῶν τοιούτων ἰνῶν λαμβάνει ἡ σὰρξ τὸ ἐρυθρὸν χρῶμα. (Ἰχθύες εἰς τοὺς ὁποίους π. χ. ἐλλείπει ἡ χρωστικὴ αὕτη ἔχουν διὰ τοῦτο κρέας λευκόν). Τὰ περικαλύμματα τῶν μυῶν, τῶν μυϊκῶν δεσμῶν καὶ ἐκάστης

ίνος συνενοούνται καὶ συνεχίζονται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς *τένοντας*, τῶν ὁποίων τὴν σπουδαιότητα εὐθὺς ἤδη θὰ γνωρίσωμεν. Ἀκριβῶς ὡς ἡ σὰρξ τῶν σπονδυλωτῶν συνίσταται καὶ ἡ τῶν ἀνθρώπων ἐκ μυῶν, οἱ ὁποῖοι ἔχουν τὴν αὐτὴν κατασκευὴν.

2. Ὅποιαν *σπουδαιότητα ἔχουν* οἱ μύες γίνεται φανερόν εὐκόλως ἐκ τῶν ἐξῆς πειραμάτων (εἰκ. 18). Εἰς τὴν ἔσω πλευρὰν τοῦ ἀνθρωπίνου βραχίονος κεῖται μέγας μῦς, ὁ ὁποῖος ἄνω μὲν συνδέεται διὰ δύο τενόντων πρὸς τὸν ὠ-



Εἰκ. 18. Δικέφαλος (δ) μῦς ἐν διαστολῇ (A) καὶ ἐν συστολῇ (B).

μον (διὰ τοῦτο ὀνομάζεται *δικέφαλος μῦς*), κάτω δὲ δι' ἑνὸς τένοντος πρὸς τὴν κερκίδα εὐθὺς ὑπὸ τὴν διάρθρωσιν τοῦ πήχεως. Ἐὰν τῶρα θέσωμεν ἐπὶ τοῦ μύος τούτου τὴν ἄλλην χεῖρα οὕτως, ὥστε ὁ ἀντίχειρ νὰ ἄπτηται ἀπὸ τοῦ ἄνω ἄκρου αὐτοῦ, τὰ δὲ ἄκρα τῶν δακτύλων νὰ φθάνουν μέχρι τοῦ κατωτέρου ἄκρου, καὶ θελήσωμεν νὰ ἀνυψωθῇ ὁ πήχυς, παρατηροῦμεν σαφῶς ὅτι ὁ μῦς βραχύνεται καὶ διὰ τοῦτο λίαν ἰσχυρῶς ἐξογκώνεται. Ἐνεκα τῆς ἐπιβραχύνσεως ταύτης ὁ πήχυς ἀνυψώνεται διὰ μέσου τῶν τενόντων, ὅπως δι' ἀλύσεως γέφυρα. Ἡ δύναμις ἢ ὁποῖα διὰ τὴν γέφυραν ὑπάρχει εἰς τὴν ἄλυσιν, ἐδῶ κεῖται εἰς τὸν μῦν, δηλαδή εἰς τὴν ιδιότητα τὴν ὁποίαν οὗτος ἔχει νὰ βραχύνεται. Ἡ *ιδιότης αὕτη εἶναι κοινὴ εἰς πάντας τοὺς μῦς καὶ πᾶσαι αἱ κινήσεις αἱ ἐπὶ τοῦ σώματος καὶ ἐν τῷ σώματι ἡμῶν συντελούμεναι γίνονται διὰ τῆς βραχύνσεως (συστολῆς) τῶν μυῶν*<sup>(1)</sup>.

Πόσον μεγάλη εἶναι ἡ δύναμις τῶν μυῶν δεικνύει ὁ

(1) Πλὴν τῆς κινήσεως τοῦ σώματος οἱ μύες ἐκτελοῦν καὶ ἄλλο ἔργον. Φράσσουν τὰ μεταξὺ τῶν ὀστέων ὑπάρχοντα χάσματα καὶ ἀποτελοῦν τὰς διαφόρους ἀναγλυφὰς τοῦ σώματος.

βραχὺς μασητήρ μῦς, ὁ ὁποῖος κινεῖ τὴν κάτω σιαγόνα. Ἐὰν διὰ τῶν ὀδόντων θραύσωμεν λεπτοκάρυον, ὁ μασητήρ μῦς ἀσκεῖ πίεσιν 80—100 χιλιογράμμων, διότι λεπτοκάρυον τότε θραύεται, ἐὰν ἐπιβαρύνεται μὲ τὸ μέγα τοῦτο βάρος.

Εἰς τὸ ἄνω παράδειγμα βλέπομεν ἀκόμη ὅτι ὁ πῆχυς ἀποτελεῖ μοχλὸν τοῦ τρίτου εἴδους· εἰς τὴν ἄρθρωσιν τοῦ πήχεως κεῖται τὸ ὑπομόχλιον, ἡ δύναμις εἰς τὸν δικέφαλον μῦν, τὸ σημεῖον τῆς ἐφαρμογῆς τῆς δυνάμεως εἰς τὸ μέρος ὅπου ὁ τένων συνδέεται μετὰ τῆς κερκίδος, τὸ δὲ ὑψωτέον βάρος ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸ βάρος τοῦ πήχεως. (Πρβλ. τὸ μήκος τῶν βραχιόνων τοῦ μοχλοῦ καὶ ἐκτίμησον τὸ μέγεθος τῆς δυνάμεως, ἐὰν πρόκειται νὰ ἀνυψώσωμεν καὶ ἀντικείμενον, τὸ ὁποῖον κρατοῦμεν εἰς τὴν χεῖρα!). Πρὸς τοιούτους καὶ ἑμοίους μοχλοὺς ὁμοιάζουν ὅλα τὰ ὀστᾶ τοῦ σώματος, τὰ ὁποῖα κινοῦνται ὑπὸ μυῶν. Τὸ παράδειγμα τέλος δεικνύει καὶ τοῦτο, ὅτι ὁ τένων δὲν παράγει δύναμιν, ἀλλ' εἶναι μόνον τὸ σχοινίον διὰ τοῦ ὁποίου οἱ μύες προσδένονται· οὕτω ὅλοι οἱ τένοντες τοῦ σώματος δὲν εἶναι ἄλλο τι ἢ μέσα διὰ τῶν ὁποίων ἡ δύναμις τῶν μυῶν μεταβιβάζεται εἰς ἀπομεμακρυσμένα ὀστᾶ. Οἱ τένοντες ἐπιτρέπουν νὰ κεῖνται οἱ μύες μακρὰν τῶν ὀστέων, τὰ ὁποῖα μέλλουν νὰ κινοῦν. Οὕτω π.χ. οἱ μύες οἱ κινοῦντες τὴν χεῖρα καὶ τοὺς δακτύλους εὐρίσκονται κατὰ τὸ πλεῖστον εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ πήχεως, ἄλλως θὰ ἔκαμνον τοὺς δακτύλους δυσμόρφους καὶ ἀκαταλλήλους πρὸς πάσας τὰς λεπτοτέρας ἐργασίας.

3. *Εἶδη μυῶν.* Ὅπως ὁ δικέφαλος μῦς, ὁ ὁποῖος ἀνυψώνει τὸν πῆχυν, οὕτω καὶ οἱ περισσότεροι μύες τοῦ σώματος ὑπακούουν εἰς τὴν βούλησιν ἡμῶν (ἐκτὸς τῶν μυῶν τῶν κινούντων τὰ ὀστᾶ καὶ οἱ κλείοντες τὸ στόμα διὰ τῶν χειλέων, τοὺς ὀφθαλμοὺς διὰ τῶν βλεφάρων κλπ.). Πρὸς τούτους τοὺς ἐκουσίως κινουμένους μῦς ἀντιτίθεται μέγας ἀριθμὸς μυῶν, ἐπὶ τῶν ὁποίων ἡ βούλησις οὐδεμίαν ἐξασκεῖ ροπήν. Οὕτω π. χ. κινεῖται ἡ καρδία, τὰ ἔντερα, τὸ διάφραγμα κλπ. εἴτε ἡμεῖς θέλομεν εἴτε ὄχι. Τοὺς μῦς τούτους διὰ τοῦτο ὀνομάζομεν *ἀκουσίως κινουμένους*. Ἐὰν ἐξετάσωμεν διὰ τοῦ μικροσκοποῦ ἱνάς τινὰς ἐξ ἀμφοτέ-



ρων τῶν εἰδῶν τούτων τῶν μυῶν, θὰ εὕρωμεν ὅτι τῶν μὲν ἔκουσίως κινουμένων αἱ Ἴνες φαίνονται συνιστάμεναι ἐκ κυλινδρικών ἢ πρισματικῶν σωμάτων χωριζομένων διὰ ραβδώσεων, ἕνεκα τοῦ ὁποῦ ὀνομάζονται *γραμμωταί*, τῶν δὲ ἔκουσίως κινουμένων μυῶν αἱ Ἴνες δὲν χωρίζονται διὰ ραβδώσεων, εἶναι *λεῖται*· ἐξάιρεσιν κάμνουν αἱ Ἴνες τῆς καρδίας, αἱ ὁποῖαι εἶναι γραμμωταί.

Ἄναλόγως τῆς ἐργασίας τὴν ὁποίαν οἱ μύες ἐκτελοῦν εἶναι καὶ ἡ μορφή καὶ τὸ μέγεθος αὐτῶν λίαν διάφορα. Κατὰ τὴν μορφήν διακρίνονται εἰς ἀτρακτοειδεῖς, ἐπιμήκεις, πλατεῖς, βραχεῖς καὶ δακτυλιοειδεῖς ἢ σφιγκτήρας. Ἄναλόγως τοῦ εἴδους τῆς κινήσεως διακρίνονται εἰς καμπτήρας, ἐκτατήρας ἢ τείνοντας, ἔλκυστήρας, περιστροφικούς, προσαγωγούς, ἀπαγωγούς. (Δεῖξον ἐκ τῶν διαφόρων κινήσεων εἶδη τινὰ ἐκ τοιούτων μυῶν!). *Κατὰ κανόνα* ὅταν εἷς μῦς συστέλλεται καὶ προκαλῆ κίνησιν τινα, ἄλλος μῦς, ὁ ὁποῖος ὀνομάζεται *ἀνταγωνιστῆς* τοῦ πρώτου, ἀναγκάζεται νὰ διαστέλλεται. Ὅταν παύσῃ ὁ πρῶτος νὰ συστέλλεται τότε ὁ δεύτερος ἐπανέρχεται εἰς τὴν φυσικὴν του κατάστασιν, διότι οἱ μύες δὲν εἶναι μόνον συσταλοί, ἀλλὰ καὶ *λίαν ἐλαστικοί*, ἐπομένως προκαλεῖται ἡ ἀντίθετος κίνησις. (Ἄς παραβληθῆ τοῦτο πρὸς τὰς κινήσεις τῶν θυρῶν τῶν ὀπλισμένων μὲ σούστας).

ΣΗΜ. Οἱ μύες τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου κατόπιν διεθνοῦς συμφωνίας μεταξὺ τῶν ἀνατόμων ἀνέρχεται εἰς 639.

*Θεραπεία τῶν μυῶν.* Πάντες γνωρίζομεν ὅτι ἡ σωματικὴ ἐνέργεια ἐνισχύει εἰς μέγαν βαθμὸν τὴν ἰσχὴν τῶν μυῶν (οἱ ἰσχυροὶ μύες τῶν χαλκέων, οἱ εὐτραφεῖς πόδες τῶν κατοίκων τῶν ὀρέων), καὶ ἄφ' ἑτέρου ἡ ἀδράνεια ἔχει ὡς ἐπακολούθημα τὴν ἐξασθένησιν τοῦ μυϊκοῦ συστήματος. (Διατὶ τοῦτο οὕτως ἔχει θὰ γίνῃ ἡμῖν κατόπιν σαφές). Ἐπειδὴ οἱ μύες ἀποτελοῦν μέγα μέρος τοῦ σώματος, ἀναγκαίως ἡ ὑγεία ἢ καχεξία τοῦ ἀνθρώπου στενὴν σχέσιν ἔχουν μὲ τὸ ποιὸν τῶν μυῶν. Ἄνευ κινήσεως δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ὑπάρχῃ ἰσχυρὸν μυϊκὸν σύστημα καὶ ὑγεία. Ἐντεῦθεν ἡ μεγάλη σπουδαιότης τῆς σωματικῆς ἐργασίας καὶ τῶν γυμναστικῶν κινήσεων (κυρίως γυμναστικὴ, πεζοπορία, κολύμ-

βημα κλπ.), Τούναντίον υπερβολική εργασία βλάπτει τούς μύς καθώς και πάντα τὰ ἄλλα ὄργανα. Διὰ τοῦτο ἐνέργεια καὶ ἀνάπαυσις πρέπει νὰ ἐναλλάσσωνται.

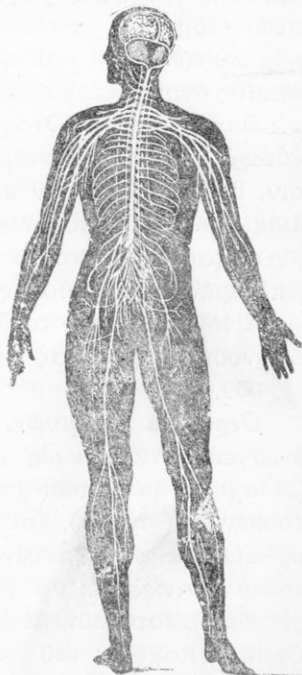
## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ'.

ΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

### Α'. Τὰ νεῦρα.

α') *Κινητήρια νεῦρα.* Εἶδομεν ὅτι οἱ περισσότεροι μύες τοῦ σώματός μας ὑπακούουν εἰς τὴν βούλησιν ἡμῶν. Ἄλλ' ἡ βούλησις εἶναι μία τῶν ψυχικῶν ἐνεργειῶν, αἱ ὁποῖαι ἔχουν τὴν ἕδραν αὐτῶν ἐν τῷ ἐγκεφάλῳ. Αἱ διαταγαὶ τῆς ψυχῆς πρὸς τούς μύς πρέπει νὰ μεταδοθοῦν εἰς αὐτούς. Τοῦτο γίνεται δι' ἰδιαιτέρων ἀγωγῶν, τῶν *νεύρων*· τὰ νεῦρα εἶναι λεπτά, λευκὰ νήματα, τὰ ὁποῖα, ἐξερχόμενα ἀπὸ τοῦ ἐγκεφάλου καὶ τοῦ μετ' αὐτοῦ συνδεομένου νωτιαίου μυελοῦ, συνενώνονται πρὸς τὰς ἴνας τῶν μυῶν (εἰκ. 20, Ε). Ὅπως διὰ τοῦ σύρματος εἰς τὸν ἠλεκτρικὸν τηλέγραφον μεταβιβάζονται τὰ διανοήματα ἡμῶν εἰς ἀπομεμακρυσμένον τόπον, οὕτω καὶ διὰ τῶν νεύρων μεταβιβάζονται αἱ διαταγαὶ τῆς ἡμετέρας ψυχῆς πρὸς τούς μύς· ὅπως δὲ εἰς τὸν τηλεγραφικὸν σταθμὸν, μετὰ τοῦ ὁποίου συνδεόμεθα, προκαλεῖται κίνησις, διὰ τῆς ὁποίας ἀναγράφονται τὰ διανοήματα ἡμῶν, οὕτω τὰ νεῦρα ἀναγκάζουν τούς μύς νὰ συσταλοῦν, δηλαδὴ νὰ τεθοῦν εἰς κίνησιν. Διὰ τοῦτο τὰ νεῦρα ταῦτα ὀνομάζονται *κινητήρια νεῦρα*.

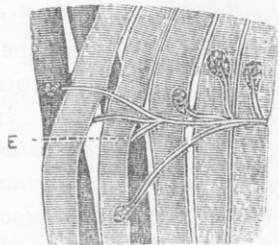
β') *Αἰσθητήρια νεῦρα.* Διαρκῶς λαμβάνομεν γνῶσιν τῶν ἀντικειμένων τὰ ὁποῖα μᾶς



Εἰκ. 19. Νευρικὸν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου.

περιβάλλουν. Ἀκούομεν τοὺς ψόφους καὶ τόνους οἱ ὅποιοι πέριξ ἡμῶν γίνονται, αἰσθανόμεθα ἄλγος, ἐάν νύξωμεν ἢ ἄλλως πῶς ἐρεθίσωμεν μέρος τι τοῦ σώματος ἡμῶν, ταχέως δὲ οἱ διάφοροι τὸ εἶδος ἐρεθισμοῖ φθάνουν εἰς τὴν συνείδησιν ἡμῶν, ἀναγκαίως λοιπὸν μετεβιβάσθησαν εἰς τὸν ἐγκέφαλον. Τοῦτο συμβαίνει ἐπίσης διὰ νεύρων, τὰ ὅποια πρὸς διάκρισιν ἀπὸ τῶν πρότερον μνημονευθέντων νεύρων, ὀνομάζομεν *αἰσθητήρια νεῦρα*. Ἀπὸ τοῦ τηλεγραφικοῦ λοιπὸν σταθμοῦ τοῦ ἐγκεφάλου δὲν ἐξέρχονται μόνον σύρματα πρὸς ἄλλους τόπους, ἀλλὰ καὶ ἄλλα καταλήγουν εἰς αὐτόν, τὰ ὅποια καὶ μεταβιβάζουν εἰς αὐτὸν τὰς εἰδήσεις. *Τὰ κινητήρια νεῦρα φέρουν ἐκ τῶν ἔσω πρὸς τὰ ἔξω, ἤτοι κεντροφύγως· τὰ αἰσθητήρια νεῦρα τοῦναντίον ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω, ἤτοι κεντρομόλως.* Μεταβίβασις τοῦ ἐρεθισμοῦ κατ' ἀντίθετον διεύθυνσιν, ὅπως τοῦτο, ὡς γνωστόν, εἶναι δυνατὸν ἐπὶ τοῦ τηλεγράφου, δὲν συμβαίνει εἰς τὰ νεῦρα. Ἐάν σύρμα τι καταστραφῆ, τουτέστιν ἐάν νεῦρόν τι π. χ. κοπῆ, φυσικὰ διακόπτεται καὶ ἡ μεταβίβασις τοῦ ἐρεθισμοῦ.

γ') *Συστατικά τῶν νεύρων.* Ἀλλὰ νεῦρόν τι δὲν εἶναι ὅμοιον μὲ ἓν μόνον σύρμα, ἀλλὰ μὲ καλώδιον. Ὅπως τὸ καλώδιον, οὕτω καὶ τὸ νεῦρον συνίσταται ἐκ μεγαλύτερου ἢ μικροτέρου ἀριθμοῦ παραλλήλως χωρῶντων συρμάτων, *νευρικῶν ἰνῶν* ὀνομαζομένων, αἱ ὅποια εἶναι ἀπομονωμέναι ἀπ' ἀλλήλων διὰ περικαλύμματος. Ὅπως τὸ καλώδιον κατὰ τὸ ἄκρον αὐτοῦ ἀποχωρίζεται καὶ παρέχει εἰς τοὺς διαφόρους σταθμοὺς τὰ σύρματα, οὕτω καὶ τὸ νευρικὸν καλώδιον ἀποχωρίζεται. Καθ' ὅσον αἱ ἴνες προκαλοῦν κινήσεις ἢ αἰσθήματα, διακρίνομεν αὐτὰς εἰς κινητηρίους καὶ αἰσθητικὰς ἴνας. Τὰ νεῦρα συνίστανται ἢ μόνον ἐξ ἑνὸς εἴδους, ἢ ἐξ ἀμφοτέρων τῶν εἰδῶν τῶν ἰνῶν.

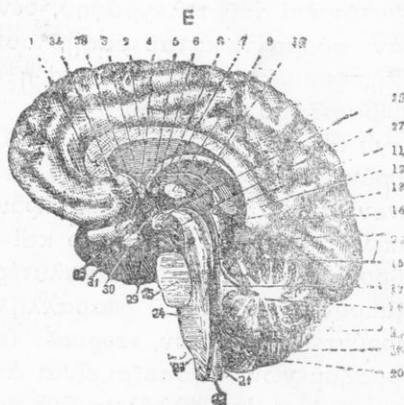


Εἰκ. 20. Διὰ τῆς εἰκόνης ταύτης δείκνυται πῶς αἱ νευρικαὶ ἴνες συνενώνονται μὲ τὰς μυϊκὰς ἴνας.

### Β'. Ὁ ἐγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελός.

α') Ὁ ἐγκέφαλος συνίσταται ἀπὸ μαλακὴν μᾶζαν ἔξωθεν

μὲν φαϊάν, ἔσωθεν δὲ λευκήν. ἡ ὁποία, καθὼς ἤδη ἐμνημονεύθη, προφυλάσσεται ἀπὸ ἐξωτερικᾶς βλάβας διὰ τῆς ὀστεϊνῆς κοιλότητος τοῦ κρανίου. (Ἐντὸς τῆς λευκῆς ὑπάρχουν καὶ μερικά σημεῖα φαϊά: ταῦτα ἀντιστοιχοῦν εἰς τοὺς πυρήνας τοῦ ἐγκεφάλου). Ἐναντίον τῶν ἀποτελεσμάτων καθ' ὑπερβολὴν ἰσχυρᾶς θερμάνσεως καὶ ψύξεως τὸ εὐαίσθητον τοῦτο ὄργανον προστατεύεται διὰ κακῶν τῆς θερμότητος ἀγωγῶν, τῆς κόμης καὶ τοῦ μεταξὺ τῶν τριχῶν αὐτῆς εὐρισκομένου ἀέρος. Διὰ τὰ ἐμποδίζεται πᾶσα πρόσκρουσις ἢ τριβὴ τοῦ ἐγκεφάλου πρὸς τὰ τοιχώματα τῆς ὀστεϊνῆς θήκης, εἶναι οὗτος περιβεβλημένος διὰ τριῶν μεμβρανῶν ἢ *μηνίγγων*, τῆς *σκληρᾶς* πρὸς τὰ ἔξω, τῆς *ἀραχνοειδοῦς* εἰς τὸ μέσον, καὶ τῆς *μαλακῆς* ἢ *χοριοειδοῦς* πρὸς τὰ ἔσω. Ἐπὶ τῶν μηνίγγων ἐξαπλώνονται καὶ τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα ἀπ' ἐκεῖ εἰσδύουν ἐντὸς τοῦ ἐγκεφάλου, καὶ ἔνεκα τούτου ἡ κίνησις τοῦ αἵματος ἐντὸς τῆς μάξης τοῦ ἐγκεφάλου γίνεται ἡρεμωτέρα<sup>(1)</sup>. Ὁ ἐγκέφαλος ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν μερῶν, τοῦ *ἰδῖως ἐγκεφάλου*, τῆς *παρεγκεφαλίδος*, καὶ τοῦ *προμήκους μυελοῦ*. Τὸ μέγιστον μέρος τῆς κοιλότητος τοῦ κρανίου κατέχει ὁ ἰδῖως ἐγκέφαλος, ὁ ὁποῖος διὰ βαθείας κατὰ μῆκος χωρούσης ἔντομης διαιρεῖται εἰς δύο ἡμισφαίρια (δεξιὸν καὶ ἀριστερόν), τὰ ὁποῖα συνδέοντα ἀναμεταξύ των διὰ λευκῆς ταινίας, τοῦ *μεσολόβου* (εἰκ. 21



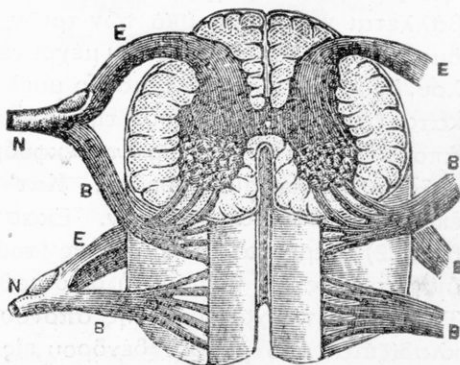
Εἰκ. 21. Κάθετος τομὴ τοῦ ἐγκεφάλου ἐπὶ τῆς μέσης αὐτοῦ γραμμῆς. Δεξιὸν ἡμισφαίριον.

(1) Μεταξὺ τῆς ἀραχνοειδοῦς καὶ τῆς μαλακῆς μηνίγγος ὑπάρχει χῶρος, ὁ ὑπαραχνοειδής. Ὁ χῶρος οὗτος εἶναι γεμάτος μὲ ὑγρὸν, τὸ ἐγκεφαλονωτιαῖον ὑγρὸν.

ἀριθ. 1, 2, 12) (1). Ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἐμφανίζει εἰς ἡμᾶς ὁ ἰδίως ἐγκέφαλος πολλὰς συστροφάς, ὁμοίας πρὸς ἕλικας ἐντερικάς, αἱ ὁποῖαι χωρίζονται διὰ βαθειῶν αὐλάκων καὶ ὀνομάζονται *γῦροι τοῦ ἐγκεφάλου*. Εἰς τὸ ὀπίσθιον καὶ κατώτερον μέρος τῆς κοιλότητος τοῦ κρανίου κεῖται ἡ *παρεγκεφαλῆς* (εἰκ. 21, 18). Ἐκ τῶν ἄνω αὕτη καλύπτεται ὑπὸ τοῦ ἰδίως ἐγκεφάλου καὶ συνίσταται, ὡς καὶ οὗτος, ἐκ δύο ἡμισφαιρίων, τὰ ὁποῖα συνδέονται διὰ νευρικήσ ταινίας, τῆσ γεφύρας. Καὶ τούτων

ἡ ἐπιφάνεια φέρει σχεδὸν παραλλήλους στροφάς καὶ αὐλάκας. Ἐὰν κόψωμεν καθέτως τὴν παρεγκεφαλίδα, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ἡ φαῖα οὐσία εἰσχωρεῖ βαθέως ἐντὸς τῆσ κεντρικῆσ λευκῆσ, σχηματίζουσα οὕτω τὸ ὀνομαζόμενον *δένδρον τῆσ ζωῆσ*. Τὸ μέρος τοῦ ἐγκεφάλου, τὸ ὁποῖον ἐκτείνεται μέχρι τοῦ ἰνιακοῦ τρήματος καὶ συνδέει τὸν ἰδίως ἐγκέφαλον καὶ τὴν παρεγκεφαλίδα πρὸς τὸν νωτιαῖον μυελόν, ὀνομάζεται *προμήκης μυελὸς* (εἰκ. 21, 24).

οὗτος συνίσταται ἐκ δύο πυραμιδοειδῶν ἐξογκωμάτων. Ἐκ τῆσ κατωτέρας ἐπιφανείας τοῦ ἐγκεφάλου ἐξέρχονται 12 ζεύγη νεύρων, τὰ ὁποῖα, ἐξαιρέσει ἑνὸς ζεύγους (τοῦ πνευμονογαστρικοῦ), τὸ ὁποῖον διακλαδίζεται εἰς τὸν τράχηλον



Εἰκ. 22. Παριστᾶ μοῖραν τινα τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, ἣτις ἐκ τῶν ἄνω θεωμένη παριστᾶ τὴν ἐγκαρσίαν τομήν. Πρόσθια ρίζαι τῶν νεύρων (B, B), ὀπίσθια ρίζαι τῶν νεύρων (E, E). Δεξιὰ τὰ νεύρα φαίνονται διατετημημένα, ἀριστερὰ φαίνονται πῶς συνεννοῦνται καὶ σχηματίζουν τὰ νωτιαῖα νεύρα (N). Ἐπὶ τῆσ ἐγκαρσίασ τομῆσ δεικνύεται καὶ τὸ σχῆμα τῆσ φαῖασ οὐσίας. Ἐν τῷ σχήματι ἐπίσης δεικνύεται ἡ ἔμπροσθια καὶ ὀπισθία ἀδλαξ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ.

1) Ἐκαστον ἡμισφαίριον διαιρεῖται δι' αὐλάκων εἰς 4 λοβούς, μετωπιαῖον, βρεγματικόν, κροταφικόν καὶ ἰνιακόν.

καί τόν κορμόν, διακλαδίζονται εἰς τὰ αἰσθητήρια ὄργανα καί τοὺς μῦς τῆς κεφαλῆς, ἤτοι εἶναι ἐν μέρει μὲν αἰσθητήρια, ἐν μέρει δὲ κινητήρια.

β') Ὁ *νωτιαῖος μυελός* εἶναι μακρόν, ἔξωθεν λευκόν καί ἔσωθεν φαῖόν σχοινίον (ένός περίπου ἑκατοστομέτρου πάχους) μυελώδους οὐσίας, τὸ ὁποῖον ἐκτείνεται ἀπὸ τὸν α' τραχηλικὸν σπόνδυλον μέχρι τοῦ β' ὀσφρακοῦ καί διαιρεῖται εἰς τρεῖς μοῖρας : τραχηλικήν, θωρακικὴν καί ὀσφρακὴν. Περιβάλλεται καί οὗτος ὑπὸ τῶν τριῶν μηνίγγων. Αἱ μήνιγγες ὅμως αὐταὶ δὲν ἐκτείνονται μέχρι τοῦ β' ὀσφρακοῦ σπονδύλου, ὅπου τελειώνει ὁ νωτιαῖος μυελός, ἀλλὰ προχωροῦν καί κατωτέρω καί περιβάλλουν τὴν λεγομένην ἵπουρίδα, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ νεῦρα τὰ ἐκφύομενα ἀπὸ τὴν ὀσφρακὴν μοῖραν τοῦ νωτιαίου μυελοῦ. Κατ' ἀποστάσεις ἐξέρχονται ἐκ τούτου 31 ζεύγη νεύρων. Ἐκαστὸν τῶν νεύρων τούτων (εἰκ. 22) ἐξέρχεται μὲ δύο ρίζας· τούτων ἡ μὲν προσθία (B) ὑπηρετεῖ εἰς τὴν κίνησιν, ἡ δὲ ὀπισθία (E) εἰς τὴν αἴσθησιν. Τὸ νεῦρον προχωρεῖ ἐκ τῆς σπονδυλικῆς στήλης καί διακλαδίζεται ὑπὸ μορφὴν δένδρου εἰς τοὺς μῦς καί τὸ δέρμα τοῦ κορμοῦ καί τῶν μελῶν (εἰκ. 20). Εἰς δύο σημεῖα τῆς γραμμῆς τοῦ ὀ νωτιαῖος μυελός παρουσιάζει ἐλαφρὰς ἐξογκώσεις, ἐκεῖ δηλ. ὅπου ἐκφύονται τὰ διὰ τὰς χεῖρας καί τοὺς πόδας νεῦρα.

Ἐπειδὴ ὁ ἐγκέφαλος καί ὁ νωτιαῖος μυελός συνδέονται, ἡμποροῦμεν νὰ δίδωμεν διαταγὰς καί εἰς μῦς, εἰς τοὺς ὁποίους διακλαδίζονται νεῦρα τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, καί τάνάπαλιν αἰσθήματα ἡμποροῦν νὰ ἔρχονται εἰς τὴν συνείδησιν ἡμῶν καί ἀπὸ τοῦ κορμοῦ καί ἀπὸ τῶν μελῶν. Ἄλλ' ἐὰν ὁ νωτιαῖος μυελός εἷς τι μέρος ἰσχυρῶς βλαβῆ, ἴσως διὰ κατάγματος τῆς σπονδυλικῆς στήλης, τὸ ἡμισυ τοῦ σώματος τὸ εὐρισκόμενον ὑπὸ τὴν θέσιν ταύτην μένει ἀκίνητον καί ἀναίσθητον, διότι τὰ μεταβιβάζοντα σύρματα διεσπάσθησαν.

γ') *Βλάβη καὶ περιποιήσις τοῦ νευρικοῦ συστήματος.* Ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν ἐγκέφαλος, νωτιαῖος μυελός καί τὰ ἀπ' αὐτῶν ἐκφύομενα νεῦρα σχεδὸν ὅλα σταματοῦν τὴν ἐργασίαν, ζητοῦν ἐν τῷ ὕπνῳ ἡσυχίαν καί ἀνάπαυσιν· ὅστις τὸν ὕπνον, καί μάλιστα κατὰ τὴν παιδικὴν ἡλικίαν, περιορίζει, ὅστις ἄνευ διακοπῶν τὰ νεῦρα δι' ὅλης τῆς

ἡμέρας καταπονεῖ διὰ πνευματικῆς ἐργασίας ἢ παραλόγου θήρας κέρδους, ὅστις αὐτὰ διὰ συνεχοῦς χρήσεως οἰνοπνευματωδῶν ποτῶν, καπνοῦ, ἰσχυροῦ καφέ ἢ τοιούτων καθ' ὑπερβολὴν ἐρεθίζει, οὗτος ταῦτα εἰς μέγαν βαθμὸν ἐξασθενεῖ (ἐξασθένησις τῶν νεύρων ἢ νευρικότης). Τί ἐντεῦθεν ἔπεται διὰ τὴν θεραπείαν τοῦ νευρικοῦ συστήματος εἶναι αὐτονόητον !

### *Γ'. Τὸ νευρικὸν σύστημα τῶν σπλάγχνων (γαγγλιακὸν σύστημα).*

Τὸ νευρικὸν σύστημα τῶν σπλάγχνων ἀποτελεῖται ἀπὸ ἐξογκώματά τινα ἔχοντα μέγεθος περίπου φασιόλου, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης, ἀπὸ τοῦ τραχήλου μέχρι τοῦ κόκκυγος. Τὰ ἐξογκώματα ταῦτα ὀνομάζονται *γάγγλια*. Τὰ γάγγλια ταῦτα συνδέονται ἀναμεταξύ των διὰ κλάδων νευρικῶν· συνδέονται δὲ ταῦτα ὄχι μόνον κατακορύφως, ἀλλὰ καὶ ἐγκαρσίως. Ἐκ τοῦ συνδυασμοῦ τούτου παράγονται διάφορα πλέγματα, τὰ ὁποῖα εἶναι τὸ *τραχηλικόν*, τὸ *ραχιαῖον*, καὶ τὸ σπουδαίτερον πάντων, τὸ *εἰλεακόν*, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τὴν λεκάνην καὶ ἀποτελεῖ ἓνα δεύτερον ἐγκέφαλον, τὸν ἐγκέφαλον τῆς κοιλίας· τὸσον σπουδαία εἶναι ἡ λειτουργία αὐτοῦ. Εἰς ἕκαστον σπόνδυλον ἀντιστοιχεῖ ἓν γάγγλιον· μόνον κατὰ τὴν τραχηλικὴν μοῖραν τῆς σπονδυλικῆς στήλης εἰς τρεῖς σπονδύλους ἀντιστοιχεῖ ἓν γάγγλιον, τὸ ὁποῖον ὅμως προέρχεται ἐκ τῆς ἐνώσεως τριῶν γαγγλίων. Τὰ γάγγλια ταῦτα ἐκπέμπουν κλάδους πρὸς ὅλα τὰ ὄργανα καὶ πρὸς τὸν νωτιαῖον μυελόν. Τὸ νευρικὸν σύστημα τῶν σπλάγχνων διευθύνει α') τὰς κινήσεις τῶν ἀγγείων, συστολὰς καὶ διαστολὰς, ἔνεκα δὲ τούτου καὶ ὅταν ὁ ἄνθρωπος κοιμᾶται ἢ περιπίπτῃ εἰς ἀναισθησίαν, ὁπότε ὁ ἐγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελὸς καὶ τὰ ἐκ τούτων ἐκφυόμενα νεῦρα ἠσυχάζουν, ἡ καρδία πάλλεται, οἱ πνεύμονες ἀναπνεύουν, τὸ αἷμα κυκλοφορεῖ, ἡ πέψις γίνεται· β') τὰς ἐκκρίσεις τῶν διαφόρων ὀργάνων, στομάχου, ἥπατος, παγκρέατος καὶ λοιπῶν ἀδένων. Εἶναι τὸ ὄργανον τῆς ὑποσυνειδήτου αἰσθήσεως, δηλ. τῆς αἰσθήσεως ἐκείνης, τῆς ὁποίας δὲν ἔχομεν συνειδήσιν καὶ ἢ ὁποῖα προκαλεῖ τὰς ἀκουσίας κινήσεις.

ΣΗΜ. Ἡ ὄλη λειτουργία τοῦ γαγγλιακοῦ συστήματος ἀποτελεῖ τὴν φυσικὴν, τὴν λανθάνουσαν ζωὴν τοῦ ἀνθρώπου, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὴν λειτουργίαν τοῦ ἐγκεφαλονωτιαίου συστήματος, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὴν ἐνσυνειδητον ζωὴν τὴν ζωὴν τῶν σχέσεων τοῦ ἀνθρώπου πρὸς τὸ περιβάλλον.

#### ΤΑ ΑἶΣΘΗΤΗΡΙΑ ὈΡΓΑΝΑ

Ὅταν τὰ αἰσθητήρια νεῦρα ἐρεθίζωνται, προκαλοῦν εἰς τὴν συνείδησιν πάντοτε ἐν καὶ τὸ αὐτὸ αἶσθημα· οὕτω π.χ. τὸ νεῦρον, τὸ ὁποῖον συνδέει τὸν ὀφθαλμὸν μὲ τὸν ἐγκέφαλον (*ὀπτικὸν νεῦρον*), μεταβιβάζει πάντοτε ἐντυπώσεις φωτός. Ἐὰν κατ' ἄλλον τρόπον ἐρεθίζεται, π.χ. διὰ πίεσεως ἢ κτυπήματος, ὁ ἐρεθισμὸς οὗτος μεταβιβάζεται εἰς τὴν συνείδησιν ἡμῶν μόνον ὡς αἶσθημα φωτός. (Λέγεται «τὸ κτύπημα ἦτο τόσο ἰσχυρόν, ὥστε ἤστραψαν τὰ ὀμμάτια»). Τὸ αὐτὸ ἰσχύει καὶ περὶ τῶν νεύρων, τὰ ὁποῖα γεννοῦν εἰς ἡμᾶς τὰ αἰσθήματα τῆς ἀκοῆς, τῆς γεύσεως, τῆς ὀσφρήσεως, τῆς ἀφῆς καὶ τῆς θερμότητος. Ἐκαστον τῶν νεύρων τούτων κατὰ τὸ ἔξω ἄκρον αὐτοῦ συνδέεται μετ' ὀργάνου (ὀφθαλμοῦ, ὠτων κλπ.) τὸ ὁποῖον καθιστᾷ αὐτὸ κατάλληλον νὰ δέχεται ἀκριβῶς τοὺς ἐρεθισμοὺς, τοὺς ὁποίους μεταβιβάζει. Ὁφθαλμός, οὖς, ρίς, γλῶσσα καὶ δέρμα εἶναι κατὰ ταῦτα ὄργανα τῶν αἰσθήσεων (ὄρασεως, ἀκοῆς κλπ.) ἢ τὰ *αἰσθητήρια ὄργανα*. (Διατὶ τὰ αἰσθητήρια ὄργανα ὀνομάζονται πύλαι τοῦ πνεύματος;)

#### Α'. Ὁ ὀφθαλμός, τὸ ὄργανον τῆς ὄρασεως.

Ἡ ὄρασις εἶναι ἡ εὐγενεστάτη αἶσθησις, τὸ δὲ ὄργανον αὐτῆς, ὁ *ὀφθαλμός*, τὸ εὐγενέστερον τοῦ σώματος. (Φαντάσθητι τὴν θέσιν τοῦ τυφλοῦ!) Συμφώνως πρὸς τὸ ἔργον αὐτοῦ ὁ ὀφθαλμός κεῖται εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος, ἡ δὲ θέσις τὴν ὁποίαν κατέχει πρέπει παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ καὶ τῷ ζῳῷ νὰ θεωρηται ὡς λίαν εὐνοϊκὴ. Ἄλλ' ἔνεκα τῆς τοποθετήσεως αὐτοῦ εἶναι ἐκτεθειμένος εἰς πολλοὺς κινδύνους. Διὰ τοῦτο καὶ ἔχει ἰκανὸν ἀριθμὸν σπουδαίων

1) *προφυλακτικῶν μέσων*. Ὁ ὀφθαλμός κεῖται ἐντὸς ὀστεῖνου κοιλώματος, τῆς *κόγχης*, τῆς ὁποίας τὸ ἄνω χεῖλος προβάλλει ὡς προφυλακτικὸν στέγασμα. Ὁ βολβὸς τοῦ



ὄφθαλμοῦ εἶναι τοποθετημένος ἐπὶ λιπώδους κάψης, ἡ ὁποία προφυλάσσει αὐτὸν ἀπὸ ἰσχυρᾶς διαταράξεως. Αἱ *ὄφρῦες*, ἕνεκα τῆς διευθύνσεως τῶν τριχῶν αὐτῶν, ἀπομακρύνουν τὸν ἄλμυρον ἰδρῶτα πρὸς τὰ πλάγια. Ὅταν ἐπέρχεται κίνδυνος (λίαν ἰσχυρὸν φῶς, ξένον σῶμα) τὰ *βλέφαρα* κλείουν τοὺς ὄφθαλμοὺς ὡς θύρα καταπακτὴ μετ' ἐκτάκου ταχύτητος (ἐν ριπῇ ὄφθαλμοῦ). Ταῦτα εἶναι καὶ αἱ πύλαι αἱ ὁποῖαι τὸ πνεῦμα ἐναντίον ἐξωτερικῶν ἐντυπώσεων ὑπερασπίζουσιν, καὶ δι' ἀπομακρύνσεως παντὸς ἐρεθισμοῦ φωτὸς ἐπιτρέπουσιν νὰ ἀπολαύωμεν τῆς εὐεργεσίας ἀναπνευστικοῦ ὕπνου.

Αἱ *βλεφαρίδες* ἀποτελοῦν τοὺς φρουροὺς τοῦ ὄφθαλμοῦ, διότι καὶ ἡ ἐλαφροτάτη ἐπαφὴ τῶν τριχιδίων τούτων προκαλεῖ κλείσιμον τῶν βλεφάρων. Ἐναντίον κόνεως, τὴν ὁποῖαν ὁ ἄνεμος ἐκ τῆς ὁδοῦ ἀνυψοῖ, ἐνεργοῦν ὡς διηθητήρια.

Τὸ ἐσωτερικὸν τῶν βλεφάρων κατὰ τὴν ἐμπροσθίαν πλευρὰν τοῦ βολβοῦ περιβάλλεται ὑπὸ τρυφεροῦ δέρματος, τὸ ὁποῖον διαρκῶς ἐκκρίνει βλένναν, δι' ἧς καὶ βλεννογόνος καλεῖται. Διὰ τῆς βλέννης ταύτης καὶ τῶν δακρῶν παρεμποδίζεται ἡ προστριβὴ μεταξὺ βλεφάρων καὶ βολβοῦ. Τὰ *δάκρυα* ἐκκρίνονται ἐκ τῶν δακρυογόνων ἀδένων, οἱ ὁποῖοι κεῖνται εἰς τὸ ἀνώτερον καὶ ἔξω μέρος τῆς κόγχης, οὐχὶ μακρὰν τοῦ ἐξωτερικοῦ κανθοῦ. Δι' ἀκουσίας κινήσεως τῶν βλεφάρων τὰ δάκρυα διαμοιράζονται εἰς λεπτὸν στρώμα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὄφθαλμοῦ καὶ καθαρίζουσιν τὸν ὄφθαλμὸν ἀπὸ κόνεως καὶ τῶν τοιούτων. Οὕτω δὲ βαθμιαίως φθάνουσιν πρὸς τὴν ἔσω γωνίαν τοῦ ὄφθαλμοῦ. Ἐκεῖ γίνονται δεκτὰ ὑπὸ δύο λεπτῶν ὀπῶν τῶν βλεφάρων, τῶν *δακρυακῶν σημείων*, καὶ μεταφέρονται διὰ σωληναρίων εἰς τὰς κοιλότητας τῆς ρινός. Εἰς τὸ χεῖλος τῶν βλεφάρων δι' ἄλλων ἀδένων, τῶν *Μεμβομιανῶν*, ἐκκρίνεται λιπῶδες ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ἐμποδίζει τὰ δάκρυα νὰ ρέουσιν πρὸς τὰ ἔξω. (Ἐφθονος ἐκκρίσις δακρῶν γίνεται, ὡς γνωστὸν, ὅταν κλαίωμεν).

2) Ὁ *βολβὸς τοῦ ὄφθαλμοῦ καὶ ἡ λειτουργία τῆς ὀράσεως*. Τὸ κύριον μέρος τοῦ ὄφθαλμοῦ εἶναι ὁ *βολβὸς* (εἰκ. 23), ὁ ὁποῖος κινεῖται δι' ἕξ μικρῶν μυῶν. (Σπουδαιότης τοῦ πράγματος τούτου!—διὰ μονομεροῦς ἰσχυρᾶς ἔλξεως μὴ τινος

γεννᾶται ὁ στραβισμός). Τὸ τοίχωμα αὐτοῦ ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν χιτῶνων, οἱ ὅποιοι κεῖνται ὁ εἷς ἐπὶ τοῦ ἄλλου ὡς οἱ φλοιοὶ τοῦ κρομμύου.

Ὁ ἐξώτατος χιτῶν, ὁ λευκὸς ἢ σκληρωτικὸς, χρησιμεύει ὡς προφυλακτικὸν περικάλυμμα. Διὰ τὴν ἐπιτρέπη τὴν εἴσοδον τοῦ φωτὸς εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ βολβοῦ, πρὸς τὰ ἔμπροσθεν καθίσταται διαφανὴς ὡς καθαρωτάτη ὕαλος.



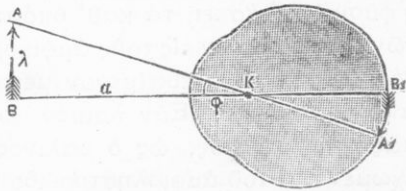
Εἰκ. 23. Τομή τοῦ ὀφθαλμοῦ (σχηματογραφικῶς).

Τὸ τμήμα τοῦτο τοῦ ἐξωτερικοῦ χιτῶνος, τὸ ὁποῖον ὁμοιάζει πρὸς ὕαλον ὠρολογίου, ὀνομάζεται *κερατοειδὴς χιτῶν*, διότι εἶναι ἐκτάκτως ἰσχυρὸς καὶ ἀντέχει εἰς πᾶσαν προσβολήν. Ἐσωτερικῶς καλύπτεται ὁ σκληρωτικὸς χιτῶν διὰ λεπτοῦ

χιτῶνος, τοῦ *χοριοειδοῦς* (εἰκ. 23). Ἐπειδὴ ὁ χιτῶν οὗτος διὰ χρωστικῆς ὕλης χρωματίζεται μέλας, ἀπορροφᾷ τὰς εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ὀφθαλμοῦ προσπιπούσας φωτεινὰς ἀκτῖνας καὶ οὕτω ἐμποδίζεται ἡ διάχυσις αὐτῶν πρὸς ἄλλα σημεῖα, ἢ ὅποια ἤθελεν ἐπιφέρει σύγχυσις εἰς τὴν ὄρασιν. Εἰς τὸ μέρος τὸ ὁποῖον ἀρχίζει ὁ κερατοειδὴς, ὁ χοριοειδὴς ἐκτείνεται ἐγκαρσίως ὡς παραπέτασμα κυκλικὸν διασχίζον τὸν βολβὸν τοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ σχηματίζει τὴν *ἴριδα*, ἢ ὅποια φέρει εἰς τὸ μέσον ὀπήν κυκλικήν, ὀνομαζομένην *κόρην*· διὰ ταύτης καὶ μόνης εἰσέρχονται αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ βολβοῦ. Ἐνεκα τοῦ σκοτεινοῦ πυθμένος τοῦ βολβοῦ ἡ ὀπή φαίνεται ὡς μέλαινα κηλὶς. Ἡ κόρη εὐρύνεται ἢ σμικρύνεται διὰ τῶν κυκλικῶν καὶ ἀκτινοειδῶν ἰνῶν τῆς ἴριδος οὕτως, ὥστε νὰ διέρχωνται δι' αὐτῆς τοσαῦται μόνον φωτειναὶ ἀκτῖνες, ὅσαι εἶναι ἀναγκαῖαι διὰ τὴν ὄρασιν. Ἐπὶ τοῦ χοριοειδοῦς χιτῶνος ἐξάπλώνεται λεπτὴ μεμβράνη διαφανὴς, ὁ *ἀμφιβληστροειδὴς χιτῶν*, ἀποτελούμενος ἐκ τῶν διακλαδώσεων τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, εἰσερχομένου εἰς τὸν ὀφθαλμὸν ἐκ τοῦ ὀπισθοῦ ἄκρου τοῦ βολβοῦ. Ὁ ἀμφιβληστροειδὴς χιτῶν δέχεται τὸν ἐρεθισμὸν τὸν παραγόμενον ὑπὸ τῶν φωτεινῶν ἀκτίνων, μεταβιβάζει δὲ τοῦτον διὰ τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου εἰς τὸν ἐγκέ-

φαλον, όπου παράγεται τὸ αἴσθημα τοῦ φωτός. Ἀμέσως ὀπισθεν τῆς ἴριδος εὐρίσκεται ὁ *κρυσταλλώδης φακός*, ἀμφικυρτος καὶ διαφανής, συγκρατούμενος διὰ τῆς ὀνομαζομένης ἀκτινοειδοῦς περιὶ αὐτὸν ζώνης. Ὁ κρυσταλλώδης φακὸς διαιρεῖ τὸν βολβὸν εἰς δύο ἀνίσους χώρους, τὸν ἐμπρόσθιον μικρότερον, καὶ τὸν ὀπίσθιον μεγαλύτερον. Ἀμφότεροι οἱ χώροι εἶναι γεμάτοι μὲ ὕγρὰ, ὁ μὲν ἐμπρόσθιος ὑπὸ *ὕδατος ὕγρου*, ὁ δὲ ὀπίσθιος ὑπὸ ὑαλοειδοῦς ὕγρου, τὸ ὁποῖον ὁμοιάζει πρὸς βλενωδὴ μάζαν (*υἰαλώδες σῶμα*).

γ') Ὁ ὀφθαλμὸς ἠμπορεῖ νὰ παραβληθῆ πρὸς φωτογραφικὴν μηχανὴν (εἰκ. 24). Ὁ βολβὸς εἶναι εἶδος σκοτεινοῦ θαλάμου. Φακοὺς ἀμφικυρτοῦ ἔχουν καὶ τὰ δύο (\*). Ἡ ἴρις ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸ διάφραγμα τῆς μηχανῆς. Ὡς φωτογραφικὴ εὐαίσθητος πλάξ χρησιμεύει ὁ ἀμφιβληστροειδῆς χιτῶν, ἐπὶ τοῦ ὁποίου σχηματίζεται ἡ εἰκὼν παντὸς ἀντικειμένου φωτεινοῦ ἢ φωτιζομένου κειμένου πρὸ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ὄταν σχηματισθῆ ἡ εἰκὼν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, οὗτος ἐρεθίζεται, ὁ δὲ ἐρεθισμὸς μεταβιβάζεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον, ὅποτε βλέπομεν τὸ ἀντικείμενον.



Εἰκ. 24. Πορεία τῶν ἐκ τοῦ ἀντικειμένου AB ἐκπεμπομένων φωτεινῶν ἀκτίνων ἐντὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ σχηματισμὸς τῆς εἰκόνος αὐτοῦ ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

δ') *Εὐπάθεια τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος*. Ἡ ἐπὶ τοῦ χοριοειδοῦς χιτῶνος κειμένη στιβάς τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος συνίσταται ἐκ μεγάλου ἀριθμοῦ λεπτοτάτων νευρικῶν ἰνῶν, αἱ ὁποῖαι ὡς ἐκ τοῦ σχήματος αὐτῶν ὀνομάζονται *ραβδία* καὶ *κῶνοι*, τὰ ὁποῖα εἶναι εἰς μέγαν βαθμὸν εὐαίσθητα. Πολυαριθμώτατα εἶναι τὰ πλάσματα ταῦτα εἰς τὴν ὀνομαζομένην *ὠχρὰν κηλῖδα* (ἔχουσιν ἕκτασιν περίπου ἑνὸς τετραγ. ἑκατοστομέτρου) εἰς τὸ κέντρον ταύτης ὑπάρ-

(\*) Ὁ φακὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ εἶναι βραχείας ἐστιακῆς ἀποστάσεως· ἔχει τὸ ὀπτικὸν κέντρον αὐτοῦ εἰς ἀπόστασιν 0,016 μ. ἀπὸ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

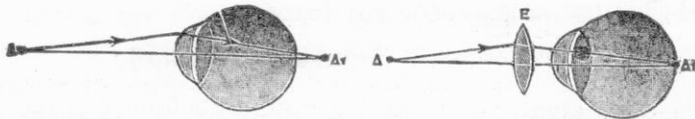
χει μικρόν βοθρίον, *κεντρικὸν βοθρίον* ὀνομαζόμενον, παρουσιάζον τὴν μεγίστην εὐπάθειαν. Ἐλλείπουν τελείως τὰ ραβδία καὶ οἱ κῶνοι εἰς τὸ μέρος κατὰ τὸ ὁποῖον εἰσέρχεται εἰς τὸν βολβὸν τὸ ὀπτικὸν νεῦρον, διὰ τοῦτο τὸ μέρος τοῦτο εἶναι ὅλως ἀναίσθητον πρὸς τὸ φῶς καὶ ὀνομάζεται *τυφλὸν σημεῖον*. Ἡ εὐθεῖα ἢ συνδέουσα τὸ ὀπτικὸν κέντρον τοῦ φακοῦ μὲ τὸ κεντρικὸν βοθρίον ὀνομάζεται *ὀπτικὸς ἄξων* τοῦ ὀφθαλμοῦ.

*Προσαρμοστικὴ δεξιότης τοῦ ὀφθαλμοῦ.* α') Ὁφθαλμὸς *ἐμμέτρων*. Ἐὰν παρατηρήσῃ τις, ἔχων ὑγιεῖς τοὺς ὀφθαλμούς, διαδοχικῶς δύο ἀντικείμενα, τὸ μὲν εὐρισκόμενον μακρὰν, τὸ δὲ πλησίον, βλέπει καὶ τὰ δύο εὐκρινῶς. Καθὼς ὅμως ἡ φυσικὴ διδάσκει, τὰ καθ' ὑπόστασιν ἢ πραγματικὰ εἶδωλα τῶν ἀντικειμένων εἰς τοὺς ἀμφικύρτους φακοὺς μεταβάλλουν θέσιν, ὅταν τὸ ἀντικείμενον μεταβάλλῃ τὴν ἀπόστασιν αὐτοῦ ἀπὸ τοῦ φακοῦ. Ἐὰν λοιπὸν καὶ ὁ φακὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ μας ἦτο στερεός, ὡς ὁ ὑάλινος, δὲν θὰ ἦτο δυνατόν νὰ ἔχωμεν ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος εἶδωλον καὶ διὰ τὰ μακρὰν καὶ διὰ τὰ πλησίον (μέχρι 15 ἑκατοστῶν τοῦ μέτρου) κείμενα ἀντικείμενα, ὥστε νὰ βλέπωμεν ταῦτα εὐκρινῶς. Ἀλλὰ τοῦτο δὲν συμβαίνει, διότι ὁ φακὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ μας εἶναι λίαν ἐλαστικὸς καὶ κατορθώνεται νὰ μεταβάλλεται ἢ κυρτότης αὐτοῦ ἀναλόγως τῆς ἀνάγκης, ὥστε νὰ σχηματίζεται πάντοτε τὸ εἶδωλον τοῦ ἀντικειμένου ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς χιτῶνος, εἴτε μακρὰν εἶναι τοῦτο εἴτε πλησίον. Διὰ τὰ μακρὰν κείμενα ἀντικείμενα ὁ φακὸς λαμβάνει τὴν μικροτέραν κύρτωσιν, ἦτοι τὸ μικρότερον πάχος, ὅσον ὅμως προχωρεῖ τὸ ἀντικείμενον πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν τόσον καὶ ὁ φακὸς γίνεται κυρτότερος, ἦτοι παχύτερος, ἐπομένως καὶ μᾶλλον θλαστικώτερος. Ἡ ἰδιότης αὕτη τοῦ ὀφθαλμοῦ ὀνομάζεται *προσαρμογὴ*. Ὁ ὀφθαλμὸς, ὁ ὁποῖος ἠμπορεῖ νὰ βλέπῃ καθαρὰ καὶ μακρὰν (ἀστέρας, σελήνην κλπ.) καὶ πλησίον (ἐλαχίστη ἀπόστασις 0,15 μ.) ὀνομάζεται *ἐμμέτρων ἢ κανονικός*.

β') *Μυωπία*. Ἡ μυωπία εἶναι ἐλάττωμα ὀφειλόμενον εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ βολβοῦ τοῦ ὀφθαλμοῦ. Εἰς τοῦτον ὁ ὀπτικὸς ἄξων εἶναι μακρότερος τοῦ δέοντος, καὶ διὰ τοῦτο τὰ εἶδωλα τῶν μακρὰν κειμένων ἀντικειμένων σχηματίζον-

ται πρὸ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. Ὁ μύωψ ἀρχίζει νὰ διακρίνη ἀπὸ ἀποστάσεως 6—8 μέτρων ἄνευ προσαρμογῆς. Διὰ τὰς μικροτέρας ἀποστάσεις μέχρι τῆς ἐλαχίστης (ἢ ὅποια εἶναι ὀλίγα ἑκατοστόμετρα) ἀπαιτεῖται πάντως προσαρμογή. Ὅταν θέλῃ νὰ ἴδῃ μακράν, κάμνει χρῆσιν διοπτρῶν (ὄμματοῦαλιῶν) με ἀποκλίνοντας φακοὺς (λεπτοτέρους κατὰ τὸ μέσον καὶ παχύτερους κατὰ τὰ ἄκρα), οἱ ὅποιοι συγκεντρώνουν τὰς ἀκτῖνας ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

γ') **Πρεσβυωπία.** Προϊούσης τῆς ἡλικίας (συνήθως ἀπὸ τοῦ 45ου ἔτους) ὁ φακὸς ἀποβάλλει ἐν μέρει ὡς ἐπὶ τὸ πολὺ τὴν ἰκανότητα νὰ προσαρμόζεται πρὸς τὰ πλησίον κείμενα ἀντικείμενα, καὶ διὰ τοῦτο δὲν ἔμπορεῖ νὰ διακρίνη εὐκρι-



Εἰκ. 25. α') Ὁφθαλμὸς πρεσβυωπικός, ἐν ᾧ δεικνύεται ὁ σχηματισμὸς τοῦ εἰδώλου ( $\Delta_1$ ) φωτεινοῦ ἀντικειμένου πλησίον κειμένου ὀπισθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. β') Ὁ αὐτὸς ὠπλισμένος μετὰ διόπτρας μετὰ συγκλίνοντος φακοῦ, ὅποτε τοῦ αὐτοῦ ἀντικειμένου καὶ ἐκ τῆς αὐτῆς ἀποστάσεως ἡ εἰκὼν σχηματίζεται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

νῶς τοιαῦτα, καθ' ὅσον τὰ εἶδωλα τούτων θὰ ἐσχηματίζοντο ὀπισθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς, ἐὰν τοῦτο ἦτο δυνατόν. Τὸ ἐλάττωμα τοῦτο διορθώνεται διὰ τῆς χρήσεως διοπτρῶν με ἀμφικύρτους φακοὺς, τῶν ὁποίων κάμνει χρῆσιν, ὅταν θέλῃ νὰ ἀναγνώσῃ, γράψῃ, ράψῃ, κεντήσῃ κλπ. ἐξ ἀποστάσεως 25—30 ἑκατοστῶν.

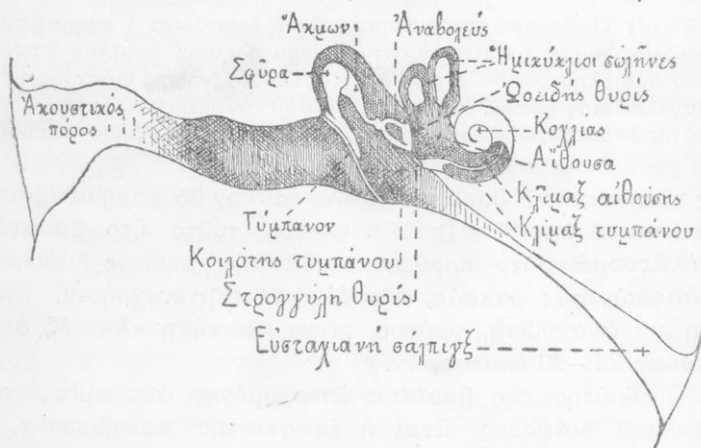
δ') Ταύτης τῆς βραδέως ἐπερχομένης ἀδυναμίας τοῦ ὀφθαλμοῦ διάφορος εἶναι ἡ ἐκ γενετῆς πρεσβυωπία, ἢ ὅποια ὀνομάζεται *ὑπερμετρωπία*. Αὕτη εἶναι ἐλάττωμα ὀφειλόμενον εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ βολβοῦ. Ὁ ὑπερμέτρωψ ἔχει τὸν ὀπτικὸν ἄξονα τοῦ βολβοῦ βραχύτερον τοῦ δέοντος, καὶ διὰ τοῦτο χρειάζεται πάντοτε εἰς τὸν ὀφθαλμὸν τούτου προσαρμογή.

ΣΗΜ. Ἐκ τῆς γνώσεως τῆς κατασκευῆς καὶ τῆς λειτουργίας τοῦ ὀφθαλμοῦ προκύπτουν οἱ ἐπόμενοι προφυλακτικοὶ κανόνες : Προφύλαξον τὸν ὀφθαλμὸν ἀπὸ πιέσεως, πλήξεως,

ώσαύτως ἀπὸ ἀτμοσφαίρας πλήρους κονιορτοῦ καὶ καπνοῦ καὶ θερμῆς ! Ἀπόφευγε τὴν ταχεῖαν ἐναλλαγὴν τοῦ φωτὸς καὶ τοῦ σκότους ! Μηδέποτε ἐργάζου (ἀναγίνωσκε, γράφε, ράπτε, κέντα κλπ.) ὑπὸ φῶς λίαν ἰσχυρὸν ἢ λίαν ἀσθενές (ὑπὸ ἡλιακὸν φῶς ἀμέσως προσπίπτον, κατὰ τὸ σκιάφως, ὑπὸ κακὸν φῶς λυχνίας, ὑπὸ παλλόμενον κηρίον, ἐν ταξιδίῳ διὰ σιδηροδρόμου, ἀμάξης κλπ. !) Κράτει τὴν ἐργασίαν 25 περίπου ἑκατοστόμετρα μακρὰν τοῦ ὀφθαλμοῦ, διότι διὰ παρατεταμένης προσηλώσεως τῶν ὀφθαλμῶν ἐπὶ πολὺ πλησίον κειμένων ἀντικειμένων γεννᾶται ἡ μυωπία. Μὴ καταπόνει καθ' ὑπερβολὴν τὸν ὀφθαλμόν ! Πρὸ παντὸς ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν κάμνε διακοπὴν κατὰ ταύτην ἡμπορεῖ ὁ ὀφθαλμὸς νὰ ἀναπαύεται ἀτενίζων μακρὰν. Ἐπὶ νόσων τοῦ ὀφθαλμοῦ κάλει εὐθὺς τὸν ἰατρόν !

### *Β'. Τὸ οὖς, τὸ ὄργανον τῆς ἀκοῆς.*

Ἡ ἀκοὴ εἶναι, ὅπως καὶ ἡ ὄρασις, σπουδαιότατη αἴσθη-



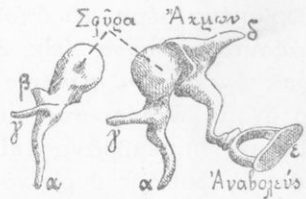
Εἰκ. 26. Τομὴ τοῦ ὠτός (σχηματογραφικῶς).

σις ἡμῶν. Ὅργανον αὐτῆς εἶναι τὸ οὖς, τὸ ὁποῖον, ὅπως καὶ ὁ ὀφθαλμὸς, εἶναι διπλοῦν (εἰκ. 26).

1. *Τὸ ἐξωτερικὸν οὖς.* Τὸ πτερύγωμα χρησιμεύει ἵνα συγκεντρῶνῃ τὸν ἦχον. Μία πλάξ ἐκ χόνδρου εἰς ἕκαστον οὖς παρέχει εἰς αὐτὸ στερεότητα καὶ ἐλαστικότητα συγχρόνως. (Διατὶ ἔχουν ἀνάγκην τῶν ἰδιοτήτων τούτων ;) Τὰ

ὕψωματα καὶ κοιλώματα τῶν πτερυγμάτων εἶναι οὕτω διατεταγμένα, ὥστε τὸ περισσότερο μέρος τῶν προσπιπτόντων ἠχητικῶν κυμάτων διὰ τῆς ὀπῆς τοῦ ὠτός εισδύει εἰς τὸν *ἀκουστικὸν πόρον* (Εἰκ. 26). Οὗτος εἰς τὸ ἐσωτερικὸν ἄκρον αὐτοῦ κλείεται διὰ λεπτῆς μεμβράνης, τοῦ *τυμπάνου* (Tu), τὸ ὁποῖον ἔχει λοξὴν φορὰν ἐκ τῶν ἄνω καὶ ὀπίσω πρὸς τὰ κάτω καὶ πρόσω· διὰ τῶν προσπιπτόντων ἠχητικῶν κυμάτων τὸ τύμπανον μετατίθεται εἰς παλμικὴν κίνησιν. Ἄδενίσκοι ἐν τῷ δέρματι, τὸ ὁποῖον ἐπιστρώννυσι τὸν ἀκουστικὸν πόρον, ἐκκρίνουν κιτρινωπὴν ὕλην ὁμοίαν πρὸς λίπος, τὴν γνωστὴν *κυψελίδα*. Αὕτη διατηρεῖ τὸ τύμπανον ἐλαστικὸν (διατὶ τοῦτο εἶναι ἀναγκαῖον;) καὶ περικαλύπτει εἰσερχόμενα μόρια κόνεως. Ἀποσκληρυνθεῖσαν κυψελίδα, ἡ ὁποία κλείει τὸν ἀκουστικὸν πόρον καὶ ἠμπορεῖ νὰ προξενήσῃ μικρὰν δυσηκοῖαν, ἀφαιροῦμεν διὰ πλύσεως με χλιαρὸν ὕδωρ. (Διατὶ δὲν πρέπει πρὸς τοῦτο νὰ μεταχειριζώμεθα ἀντικείμενα εἰς ὄξυ λήγοντα.)

2. *Τὸ μέσον οὔς* ἀποτελεῖ μικρὰ μὲ ἀέρα γεμάτη κοιλότης, ἡ ὁποία σχηματίζεται ἐκ τοῦ κροταφικοῦ ὀστοῦ καὶ ὀρίζεται πρὸς μὲν τὰ ἔξω ὑπὸ τοῦ τυμπάνου, πρὸς δὲ τὰ ἔσω ὑπὸ τοῦ ἐσωτερικοῦ ὠτός· ἡ κοιλότης αὕτη ὀνομάζεται *κοῖλον* ἢ *θήκη τοῦ τυμπάνου* (Κοιλ. τυ). Διὰ σωλῆνος, τῆς *εὐσταχιανῆς σάλπιγγος* (Εὐ. σ), ἡ ὁποία καταλήγει εἰς τὸν φάρυγγα, συγκοινωνεῖ ἡ θήκη τοῦ τυμπάνου μετὰ τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀέρος. Οὕτω ὑπάρχει ἐπὶ ἑκάτερας τῶν πλευρῶν τοῦ τυμπάνου ἡ αὐτὴ πίεσις τοῦ ἀέρος. Ἐὰν τοῦτο δὲν εἶχεν οὕτω, τὸ τύμπανον θὰ ἐπιέζετο ἄλλοτε πρὸς τὰ μέσα καὶ ἄλλοτε πρὸς τὰ ἔξω καὶ τοιοῦτοτρόπως θὰ ἠμποδίζοντο ἰσχυρῶς αἱ παλμικαὶ κινήσεις. (Διὰ τοῦτο ἔμφραξις τῆς σάλπιγγος, ἔνεκα φλογώσεως τῆς περιβαλλούσης αὐτὴν βλεννομεμβράνης, ἔχει ὡς ἐπακολούθημα δυσηκοῖαν.—Διατὶ οἱ πυροβοληταὶ πρέπει κατὰ τὴν ἐκπυρσοκρότησιν νὰ κρατῶσιν ἀνοικτὸν τὸ στόμα.)



Εἰκ. 27. Τὰ ὀστεάρια τοῦ μέσου ὠτός.

Μεταξὺ τοῦ τυμπάνου καὶ τοῦ ἐσωτερικοῦ ὠτός ἐκτείνε-

ται διὰ μέσου τῆς θήκης τοῦ τυμπάνου ἐγκαρσία ἄλυσις ἀποτελουμένη ἐκ τριῶν ὀστεαρίων. Ταῦτα κατὰ τὴν μορφήν αὐτῶν ὀνομάζονται *σφῦρα* (εἰκ. 27, Σφ), *ἄκμων* (Ακ), καὶ *ἀναβολεὺς* (Αν). Ἡ μὲν σφῦρα προσφύεται εἰς τὸ κέντρον τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τοῦ τυμπάνου, ὁ δὲ ἀναβολεὺς διὰ τῆς πλατείας αὐτοῦ βάσεως ἐπὶ τινος λεπτῆς μεμβράνης, ἡ ὁποία κλείει ἐπιμήκη ὀπὴν ὀνομαζομένην *ῥοειδῆ θυρίδα* καὶ εὐρισκομένην ἐπὶ τῆς ἀπέναντι τοῦ τυμπάνου πλευρᾶς τοῦ ὀστείνου τοιχώματος τῆς θήκης τοῦ τυμπάνου (εἰκ. 26, Ωο, Θ). Ἐὰν τὸ τύμπανον μετατεθῆ διὰ τῶν ἠχητικῶν κυμάτων εἰς παλμικὰς κινήσεις, μετατίθενται εἰς ὁμοίας καὶ τὰ ὀστεάρια καὶ διὰ τούτων καὶ ἡ μεμβράνα τῆς ῥοειδοῦς θυρίδος.

3. *Τὸ ἐσωτερικὸν οὖς* ἢ *λαβύρινθος* εἶναι λίαν πολύπλοκος κοιλότης σχηματιζομένη ἐντὸς τοῦ κροταφικοῦ ὀστού καὶ τελείως ἀποκεκλεισμένη. Ἡ κοιλότης αὕτη ἐπενδύεται ἐσωτερικῶς διὰ λεπτοῦ ὑμένους καὶ εἶναι γεμάτη μὲ ὑγρὸν πυκνόρρευστον, τὴν *λύμφην*. Ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ τούτου ἐξάπλώνεται τὸ *ἀκουστικὸν νεῦρον*, ἀφοῦ διεσχίσθη εἰς πολὺ μέγαν ἀριθμὸν λεπτοτάτων ἰνῶν, αἱ ὁποῖαι κεῖνται ἢ μία παρὰ τὴν ἄλλην ὡς τὰ πληκτρα τοῦ κλειδοκυμβάλου. Εἰς τὸ ἐσωτερικὸν οὖς διακρίνονται τρία σαφῶς ἀπ' ἀλλήλων χωρισμένα μέρη, τὰ ὁποῖα ἀναλόγως τῆς μορφῆς των ὀνομάζονται *αἶθουσα* (εἰκ. 26, Αιθ), *ἐλιξ* ἢ *κοχλίας* (Κοχ), καὶ *τρεῖς ἡμικύκλιοι σωληνες* (Ημ. σ) καὶ δικαιολογοῦν τελείως τὸ ὄνομα *λαβύρινθος*. Ἐὰν ἤδη ἀρχίσῃ νὰ πάλλεται, ὡς εἴπομεν, ἡ μεμβράνα ἐπὶ τῆς ὁποίας ἐπακουμβᾶ ὁ ἀναβολεὺς (ἢ ῥοειδῆς θυρίς τοῦ λαβυρίνθου), τότε κατ' ἀνάγκην θὰ τεθῆ εἰς παλμικὴν κίνησιν καὶ ἡ λύμφη. Ἀλλὰ τοῦτο τότε μόνον εἶναι δυνατόν, ἐὰν τὸ πανταχόθεν κεκλεισμένον ὑγρὸν ἠμπορῆ εἰς τινὰ θέσιν κάπως νὰ ὑποχωρήσῃ. Εἰς τὸ ὀστέϊνον τοίχωμα, τὸ ὁποῖον χωρίζει τὸ ἐσωτερικὸν οὖς ἀπὸ τῆς θήκης τοῦ τυμπάνου, εὐρίσκεται διὰ τοῦτο καὶ ἄλλη ὀπή, ἡ ὁποία κλείεται δι' ἐλαστικῆς μεμβράνης καὶ ὀνομάζεται *στρογγύλη θυρίς* (εἰκ. 26, Στρ. θ). Διὰ τῆς ἀναταράξεως τῆς λύμφης ἐρεθίζονται τὰ ἄκρα τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου, ὁ δὲ ἐρεθισμὸς μεταβιβάζεται εἰς τὸν ἐγκέφαλον καὶ γίνεται ἐν τῇ συνειδήσει αἰσθητὸς ὡς τόνος καὶ ψόφος.



Τὸ ἐσωτερικὸν οὖς εἶναι τὸ κυρίως ἀκουστικὸν ὄργανον. Ἄλλ' ἐπειδὴ κεῖται μακρὰν τῆς ἐπιφανείας τοῦ σώματος πρέπει νὰ ὑπάρχουν συσκευαί, αἱ ὁποῖαι νὰ εἰσάγουν εἰς αὐτὸ τὸν ἦχον, ὡς τοιαύτας δὲ εἶδομεν πρὸ ὀλίγου τὸ ἐξωτερικὸν καὶ μέσον οὖς.

ΣΗΜ. Οἱ ἐπὶ τοῦ σώματος τοῦ κοχλίου καὶ εἰς τὸ ἄνω μέρος αὐτοῦ κείμενοι τρεῖς ἡμικύκλιοι σωλῆνες εὐρίσκονται εἰς τρία διάφορα ἐπίπεδα, κάθετα πρὸς ἄλληλα· χρησιμεύουν δὲ ὡς ὄργανον τῆς ἰσορροπίας τοῦ σώματος (\*). Ὁ κοχλίας εἶναι τὸ κυρίως ἀκουστικὸν ὄργανον, διότι εἰς αὐτὸν ἀπολήγουν τὰ τελευταῖα κλωνία τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου.

4. *Προφύλαξις τοῦ ὠτός.* Ἐνεκα τῆς τοποθετήσεως αὐτοῦ ἐντὸς κοιλωμάτων τοῦ κροταφικοῦ ὁστοῦ τὸ ἔσω καὶ μέσον οὖς, ὡς καὶ τὸ τύμπανον, εἶναι ἀρκετὰ προφυλαγμένα ἀπὸ ἐξωτερικῶν ἐπιδράσεων. Διὰ τοῦτο καὶ δὲν ἔχουν τόσον πολλὰ προφυλακτικὰ μέσα ὡς ὁ ὀφθαλμὸς. Ἄλλ' ἐπειδὴ εἶναι λίαν τρυφερά καὶ εὐαίσθητα πλάσματα, πρέπει νὰ προσέχωμεν νὰ μὴ διαταράττωμεν αὐτὰ διὰ κτυπήματος ἐπὶ τῆς κεφαλῆς. Ἐπὶ νόσου τοῦ ὠτός πρέπει εὐθὺς νὰ ἀποτεινώμεθα εἰς τὸν ἀρμόδιον ἰατρόν.

### *Γ'. Ἡ ὄρις ὡς ὄργανον τῆς ὀσφρήσεως.*

Διὰ τῆς ὀσφρήσεως λαμβάνομεν γνῶσιν τῶν ὀσμῶν, τὰς ὁποίας ἀναδίδουν σώματά τινα. Ἡ ὀσμή προκαλεῖται ἀπὸ λεπτότατα μόρια, τὰ ὁποῖα ἀποσπῶνται ἐκ τῶν ὀσμηρῶν σωμάτων καὶ διασκορπίζονται ὡς ἀτμὸς εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν. Διὰ νὰ γίνουν αἰσθητὰ τὰ μόρια ταῦτα, πρέπει νὰ ἔλθουν εἰς ἄμεσον ἐπαφὴν μὲ τὸ ὄργανον τὸ προωρισμένον νὰ δέχεται ταῦτα. Εἰς τὸν ἄνθρωπον (καὶ τὰ ἄλλα σπον-

---

(\*) Τὸ ὑγρὸν τὸ ὁποῖον περιέχουν οὗτοι, διηρημένον εἰς ἕξ σωληνάκια, ὅταν ὁ ἄνθρωπος ἴσταται ἐντελῶς ἀκίνητος, εὐρίσκεται ἐν ἰσοσταθμίᾳ καὶ εἰς τὴν αὐτὴν ἐπιφάνειαν. Εὐθὺς ὡς ὁ ἄνθρωπος κάμῃ τὴν ἐλαχίστην κίνησιν, ἢ στάθμη μεταβάλλεται μετὰ μεγίστης ταχύτητος. Ἡ μεταβολὴ τῆς στάθμης τοῦ ὑγροῦ ἐπενεργεῖ ἐπὶ ὀλοκλήρου τοῦ μηχανισμοῦ τῶν κινητηρίων νεύρων καὶ δίδει οὕτω εἰς τὸ σῶμα μας ἀμέσως ἄνευ τῆς ἐλαχίστης ἐπεμβάσεως τῆς σκέψεως τὴν δέουσαν θέσιν, τὴν ὁποίαν ἐπιβάλλει ἡ ἐλαχίστη κίνησις. Τὰ νεῦρα ἐρεθιζόμενα ὑπὸ τοῦ μετακινουμένου ὑγροῦ, θέτουν εἰς κίνησιν τοὺς μῦς.

δυσλωτά ζῶα) ἡ αἴσθησις τῆς ὀσφρήσεως ἔχει τὴν ἔδραν τῆς ἐντὸς τῶν *ρινικῶν κοιλότητων*, αἱ ὁποῖαι καλύπτονται ὑπὸ βλεννομεμβράνης. Ἡ βλεννομεμβρᾶνα αὕτη ἀποτελεῖται ἀπὸ διάφορα κύτταρα εἰς τὸ κατώτερον μέρος αὐτῆς καὶ εἰς τὸ ἀνώτερον. Ἡ βλεννομεμβρᾶνα τοῦ κατωτέρου μέρους τῆς ρινὸς ὀνομάζεται *ἀναπνευστικὴ* καὶ ἀποτελεῖται ἀπὸ *κροσσωτὰ* κύτταρα, ἡ δὲ βλεννομεμβρᾶνα τοῦ ἄνω τμήματος τῆς ρινικῆς κοιλότητος λέγεται *ὄσφραντικὴ*· εἰς τὴν τελευταίαν ἐξαπλώνεται τὸ *ὄσφραντικὸν νεῦρον* διασχιζόμενον εἰς λίαν λεπτὰς ἴνας, τῶν ὁποίων τὰ ἄκρα παχύνονται ἀτρακτοειδῶς καὶ ὀνομάζονται *ὄσφρητικὰ κύτταρα*.

Ὅπως ἤμπορεῖ τις εὐκόλως νὰ παρατηρήσῃ δι' ἀναστολῆς τῆς ἀναπνοῆς, τὰ ὄσφρητικὰ κύτταρα ἐρεθίζονται μόνον διὰ κινουμένου ἀέρος, ἀλλὰ καὶ τότε μόνον, ἐὰν ἡ ρίς εἶναι μετρίως ὑγρὰ. Διὰ τοῦτο δ' ἀκριβῶς ἡ ρίς εἶναι ἡ καταλληλοτάτη χώρα διὰ τὸ ὄργανον τῆς ὀσφρήσεως, διότι διαρκῶς διαπνέεται ὑπὸ τοῦ ἀέρος καὶ ἡ μεμβρᾶνα, διὰ τῆς ὁποίας σκεπάζεται ἡ κοιλότης αὐτῆς, εἶναι βλεννομεμβρᾶνα. (Ποῖαν σημασίαν ἔχει ἡ ρίς διὰ τὴν ἀναπνοὴν θὰ γνωρίσωμεν περαιτέρω). Ἡ ἐκκρινόμενη βλέννα ὑγραίνει τὸ ρεῦμα τοῦ ἀέρος, τοῦτο δὲ ἐπιτυγχάνεται εὐκολώτερον καθ' ὅσον τὸ ὄσφραντικὸν νεῦρον ἐξαπλώνεται μόνον εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς κοιλότητος τῆς ρινός.

#### Δ'. Ἡ γλῶσσα ὡς ὄργανον τῆς γεύσεως.

Ἐντὸς τοῦ στόματος δοκιμάζομεν τὰ φαγητὰ κατὰ τὴν γεῦσιν αὐτῶν. Ἰδίως δὲ ἡ γλῶσσα εἶναι πεπρoικισμένη με *γευστικὰ ὄργανα*. Ἀπειροὶ θηλαῖ παρέχουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῆς ἰδιάζουσας θηλώδῃ ὄσφιν. Μεταξὺ πολυαρίθμων νηματοειδῶν θηλῶν εὐρίσκονται ἄλλαι μεγαλύτεραι, *μυκητοειδεῖς* ἢ *στρογγύλαι*, εἰς δὲ τὴν ρίζαν τῆς γλώσσης περίπου 8—12 ἀκόμη μεγαλύτεραι, αἱ ὁποῖαι εἶναι οὕτω τοποθετημέναι, ὥστε νὰ σχηματίζουν γωνίαν πρὸς τὰ ἔξω ἀνοικτῆν. Τὸ μέρος τοῦτο λέγεται *γευστικὸν Λάμβδα*. Καθὼς ἤμπορεῖ τις νὰ ἴδῃ ἐπὶ τῆς γλώσσης σφαγέντος κατοικιδίου ζώου, αἱ τελευταῖαι κατὰ μέγιστον μέρος εἶναι ἐμβεβυθισμέναι εἰς τὴν γλῶσσαν καὶ φαίνονται περιβεβλημέναι ὡς ὑπὸ χαρᾶ-κώματος, καὶ διὰ τοῦτο ὀνομάζονται *περικεχαρακωμέναι*

*θηλαί.* Ἐνῶ αἱ νηματοειδεῖς χρησιμεύουν διὰ τὴν ἀφήν, αἱ μυκητοειδεῖς καὶ περικεχαρακωμέναι εἶναι οἱ φορεῖς τῶν κυρίως γευστικῶν ὀργάνων. Εἰς αὐτάς ἀπολήγουν τὰ νήματα τοῦ γευστικοῦ νεύρου. Διὰ ρευστῶν σωμάτων ἢ διὰ σωμάτων διαλυομένων ἐν τῷ σιάλω ἢ ἄλλῳ ὑγρῷ τὰ ἄκρα τοῦ νεύρου ἐρεθίζονται. Ὁ ἐρεθισμὸς γίνεται εἰς ἡμᾶς συνειδητὸς ὡς αἴσθημα γεύσεως.

### *Ε'. Τὸ δέσμα ὡς ὄργανον τῆς ἀφῆς.*

Τὸ δέσμα, τοῦ ὁποίου τὴν κατασκευὴν καὶ τὴν ἄλλην σημασίαν θὰ μάθωμεν βραδύτερον, εἶναι ἡ ἕδρα τῶν ὀργάνων τῆς ἀφῆς. Διὰ τῶν ὀργάνων τούτων ἠμποροῦμεν νὰ καθορίσωμεν τὸ σχῆμα καὶ τὴν ἐπιφάνειαν σώματός τινος, νὰ ἐκτιμήσωμεν τὸ βάρος ἀντικειμένου, τὸ ὁποῖον σηκῶνομεν ἢ τὸ ὁποῖον φέρομεν ἐπὶ τοῦ σώματός μας, ὡσαύτως δὲ νὰ διακρίνωμεν τὸ θερμὸν καὶ ψυχρὸν καὶ τὸν βαθμὸν τῆς σκληρότητος.

Τὰ ὄργανα τῶν διαφόρων τούτων αἰσθημάτων εἶναι τὰ νεῦρα τῆς ἀφῆς, τὰ ὁποῖα ἐκφύονται διὰ μὲν τὰς χώρας τῆς κεφαλῆς ἐκ τοῦ ἐγκεφάλου, διὰ δὲ τὰς λοιπὰς χώρας τοῦ σώματος ἐκ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ. Τῶν νεύρων τούτων ἄλλα μὲν καταλήγουν ἐλευθέρα ἐντὸς τοῦ ἰδίως δέρματος, ἄλλα δὲ εἰς κωνοειδῆ τινα σώματα εὐρισκόμενα ἐντὸς τοῦ δέρματος καὶ ὀνομαζόμενα *ἀπτικὰ σώματα*. Ὅσον πολυαριθμότερα εἶς τινα χώραν τοῦ σώματος ἡμῶν εὐρίσκονται τὰ κωνοειδῆ ταῦτα σώματα, τόσον εἰς τὸ μέρος τοῦτο λεπτοτέρα εἶναι ἡ αἴσθησις τῆς ἀφῆς. Τοῦτο δέ, ὡς γνωστόν, συμβαίνει εἰς τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων, εἰς τὸ ἄκρον τῆς γλώσσης, τὰ χεῖλη καὶ τὴν παλάμην.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Ε'.

ΘΡΕΨΙΣ. ΟΡΓΑΝΑ ΘΡΕΨΕΩΣ (1)

### *I. Ὅργανα ἀναπνοῆς τοῦ ἀνθρώπου.*

A) *Φύσις τῆς ἀναπνοῆς:* α') Ἐὰν τὸν ἄνθρωπον ἢ τὰ

(1) Τὰ ἀνατομικὰ στοιχεῖα τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου, τὰ κύτταρα, λόγω τῆς συνεχοῦς λειτουργίας αὐτῶν ἐντὸς τοῦ ζῶντος οργανισμοῦ, ὑφίστανται ἀδιαλείπτως ἀναπαραγωγὴν ἀποβάλλουν τὰ τέως συστα-

ζῶα στερήσωμεν ἐπί τινα χρόνον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ἀποθνήσκουν ἐξ ἀσφῆξιας. Δὲν εἶναι ὅμως ἀδιάφορον ὁποῖός τις εἶναι ὁ ἀήρ, τὸν ὁποῖον οἱ ἄνθρωποι καὶ τὰ ζῶα ἀναπνέουν· ἐντὸς ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου ἀφηρέθη τὸ ὄξυγόνον, εὐθύς ἀποθνήσκουν, διότι *ἀνευ ὄξυγόνου οὐδὲ εἷς ζωϊκὸς βίος ὑπάρχει*.

β') Ποῖαι μεταβολαὶ γίνονται εἰς τὸν ἀέρα κατὰ τὴν ἀναπνοὴν θὰ δεῖξουν εἰς ἡμᾶς τὰ ἐξῆς πειράματα: Ἐὰν εἰς ὑαλίνην φιάλην ἐστραμμένην πρὸς τὰ κάτω διὰ τοῦ στομίου αὐτῆς καὶ γεμάτην μὲ ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα εἰσαγάγωμεν τὴν φλόγα ἀνημμένου κηρίου, σβέννυται εὐθύς ὡς τὸ ὄξυγόνον τοῦ ἀέρος ἐξαντληθῆ. Ἐὰν τὴν φιάλην γεμίσωμεν μὲ ὕδωρ καὶ ἔπειτα διὰ σωλῆνος ὑπὸ τὸ ὕδωρ γεμίσωμεν μὲ ἀέρα, τὸν ὁποῖον ἐκπνέομεν (1), καὶ ἐπαναλάβωμεν τὸ πείραμα, βλέπομεν ὅτι ἡ φλόξ τοῦ κηρίου σβέννυται πολὺ ταχύτερον παρ' ὅσον κατὰ τὴν πρώτην δοκιμὴν· τοῦτο εἶναι σημεῖον ὅτι ἤδη τὸ ποσὸν τοῦ ὄξυγόνου τοῦ ἐντὸς τῆς φιάλης ἀέρος εἶναι πολὺ μικρότερον παρ' ὅσον πρότερον.

Τὶ ἀντὶ τοῦ ὄξυγόνου εἰσηλθε δεῖκνύει εἰς ἡμᾶς δεύτερον πείραμα: Ἐὰν δι' ὑαλίνου σωλῆνος διοχετεύσωμεν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα (π. χ. διὰ φυσητήρος) διὰ μέσου διαυγοῦς ἀσβεστίου ὕδατος, παρατηροῦμεν μόνον μετὰ παρέλευσιν μακροτέρου χρόνου ἴζημα λευκὸν ἐξ ἀνθρακικῆς ἀσβέστου, διότι εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα ὑπάρχει ὀλίγον διοξειδίου τοῦ

---

τικά των εἰς τὸν ἔξω κόσμον καὶ ἀντ' αὐτῶν προσλαμβάνουν νέα ἐκ τοῦ ἔξω κόσμου, τὰ ὁποῖα καθίστανται προσόμοια πρὸς τὴν ἤδη ὑπάρχουσαν εἰδικὴν σύστασιν τῶν καθ' ἕκαστον κυττάρων. Τὸ σύνολον τῶν ἀνταλλαγῶν, αἱ ὁποῖαι τελοῦνται μεταξὺ τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ καὶ τοῦ περιβάλλοντος αὐτόν, λέγεται *θρόψις*. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον ἀπαιτεῖται ἡ συνεργασία διαφόρων εἰδικῶν λειτουργιῶν, ἐκάστη τῶν ὁποίων ἐκτελεῖ κατ' ἴδιον τρόπον τὸ προσῆκον εἰς αὐτὴν μέρος τοῦ ὅλου ἔργου. Αἱ λειτουργίαι αὗται λέγονται *λειτουργίαι θρόψεως*, καὶ γίνονται διὰ τῶν ὀργάνων τῆς ἀναπνοῆς, τῆς κυκλοφορίας, τῆς πέψεως, τῶν ἐκκρίσεων.

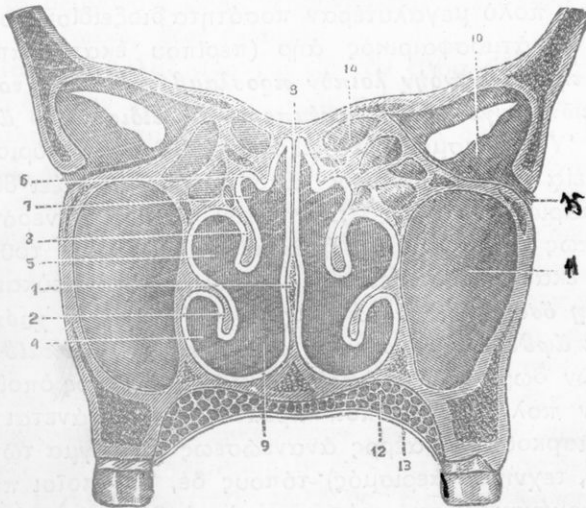
(1) Εἰσπνέομεν διὰ τῆς ρινὸς καὶ ἐκπνέομεν διὰ τοῦ στόματος, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου ἔχομεν εἰσαγάγει τὸ ἕτερον ἄκρον τοῦ σωλῆνος, διὰ τοῦ ὁποῖου διοχετεύομεν τὸν ἐκπνεόμενον ἀέρα ἐντὸς τῆς γεμάτης μὲ ὕδωρ φιάλης.

άνθρακος ἢ άνθρακικόν ὄξύ (0,03—0,04 %). Ἐάν ὁμως ἐμφυσῆσωμεν διὰ τοῦ σωλῆνος ἀέρα, τὸν ὁποῖον ἐκπνέομεν, διὰ μέσου διαυγοῦς ἀσβεστίου ὕδατος, σχεδὸν εὐθὺς παράγεται ἢ θόλωσις· τοῦτο δὲ εἶναι σημεῖον ὅτι ὁ ἐκπνεόμενος ἀήρ περιέχει πολὺ μεγαλυτέραν ποσότητα διοξειδίου τοῦ άνθρακος ἢ ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ (περίπου ἑκατονταπλάσιον). *Κατὰ τὴν ἀναπνοὴν λοιπὸν προσλαμβάνεται ὑπὸ τοῦ σώματος ἡμῶν ὀξυγόνον καὶ ἐκπέμπεται διοξείδιον τοῦ άνθρακος.*

γ') Ὑπολογισμοὶ κατέδειξαν ὅτι ἄνθρωπος εὐρισκόμενος ἐν τελείᾳ ἀναπτύξει ἐντὸς μιᾶς ἡμέρας εἰσπνέει 800—1000 γραμμάρια ὀξυγόνου. Ἐκ τούτου γίνεται φανερὸν πόσον ἐκτάκτως σπουδαῖον δι' ἡμᾶς εἶναι τὸ ἀέριον τοῦτο. Διὰ τοῦτο ἕκαστος πρέπει νὰ ἐπωφεληθῆται τὴν εὐκαιρίαν νὰ *εἰσπνέῃ ὅσον τὸ δυνατόν συχνὰ καὶ ἐπὶ μακρὸν χρόνον ἀέρα ἔχοντα ἄφθονον ὀξυγόνον, οἷος εὐρίσκεται ἐν ὑπαίθρῳ.* Ἐντὸς τῶν δωματίων καὶ ἄλλων χώρων, εἰς τοὺς ὁποίους διαμένουν πολλοὶ ἄνθρωποι, πρέπει νὰ λαμβάνεται φροντίς περὶ διαρκοῦς τοῦ ἀέρος ἀνανεώσεως (ἄνοιγμα τῶν παραθύρων, τεχνητὸς ἀερισμὸς)· τόπους δέ, οἱ ὁποῖοι περιέχουν διεφθαρμένον ἀέρα, πρέπει κατὰ τὸ δυνατόν νὰ ἀποφεύγωμεν. (Διατὶ εἰς τὸν ἀραιὸν ἀέρα τῶν ὀρέων πρέπει νὰ ἀναπνέωμεν βαθύτερον καὶ συχνότερον ἢ εἰς τὸν πυκνὸν ἀέρα τῶν χαμηλοτέρων χωρῶν·)

Β') *Τὰ ἀναπνευστικὰ ὄργανα καὶ ἡ λειτουργία τῆς ἀναπνοῆς:*  
α') *Ἡ ρίς.* Ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ εἰσέρχεται διὰ τῆς ρινός, διέρχεται τὸν ἐσωτερικὸν χώρον αὐτῆς καὶ φθάνει διὰ δύο ὀπῶν, *χοανῶν* ὀνομαζομένων, εἰς κοιλότητα εὐρισκομένην ὀπισθεν τοῦ στόματος, τὸν *φάρυγγα*. Εἰσερχόμενος λοιπὸν εἰς τὸ σῶμα, διέρχεται τὸ πρῶτον διὰ τῶν ὀργάνων τῆς ὀσφρήσεως. Ἐπειδὴ αἱ ἐπιβλαβεῖς ὕλαι τοῦ ἀέρος ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον γίνονται αἰσθηταὶ διὰ τῆς ὀσφρήσεως, ἡ ρίς εἶναι ἢ φρουρὸς τῶν λίαν εὐαισθητῶν πνευμόνων. Διάφραγμα κάθετον (εἰκ. 28, 1, 8) διαιρεῖ τὴν κοιλότητα τῆς ρινός εἰς δύο χώρους, οἱ ὁποῖοι ὀνομάζονται *ρινικαὶ κοιλότητες*. Τὸ ἐξωτερικὸν τοίχωμα τῶν κοιλοτήτων τούτων (τὸ ἀπέναντι τοῦ διαφράγματος) ἔχει τρία λεπτὰ ὀστέινα ἐλάσματα ἐστραμμένα πρὸς τὰ ἔσω, *τὰς ρινικὰς κόγχας* (2, 3, 6). Ἐνεκα τούτου σχηματίζεται ἀριθμὸς στενῶν ὁδῶν (4, 5, 7), αἱ ὁποῖαι

πᾶσαι σκεπάζονται διὰ μεμβράνης ἐκκρινοῦσης βλένναν (*βλεννομεμβράνης*). Διερχόμενος λοιπὸν διὰ τῶν ὁδῶν τούτων ὁ ἀήρ ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ λίαν μεγάλης, θερμῆς καὶ ὑγρᾶς ἐπιφανείας. Ἔνεκα τούτου θερμαίνεται ὡς ἐν θερ-



Εἰκ. 28. Κάθετος τομὴ τῆς ρινός. 1, διάφραγμα τῆς ρινός· 2, κάτω κόγχη· 3, μέση κόγχη· 4, κάτω ρινικός πόρος· 5, μέσος ρινικός πόρος· 6, ἄνω κόγχη· 7, ἄνω ρινικός πόρος· 8, ὄροφή τῶν ρινικῶν θαλάμων· 9, ἔδαφος τῶν ρινικῶν θαλάμων.

μάστρα, παραλαμβάνει τὴν ἀναγκαίαν ὑγρασίαν, ἢ δὲ κόνιν, τὴν ὁποίαν σχεδὸν πάντοτε μεθ' ἑαυτοῦ φέρει, ἐναποτίθεται κατὰ μέγα μέρος ἐπὶ τῆς βλέννης. Τοῦτο δὲ ἔχει μεγίστην σπουδαιότητα, διότι οἱ τρυφεροὶ πνεύμονες εἶναι λίαν εὐαίσθητοι πρὸς τὸν ψυχρὸν ἀέρα καὶ τὴν κόνιν. Διὰ τοῦτο πρέπει πάντοτε νὰ ἀναπνέωμεν διὰ τῆς ρινός καὶ οὐχὶ διὰ τοῦ στόματος.

β') Ἡ τραχεῖα μετὰ τοῦ λάρυγγος: 1) Ἡ τραχεῖα εἶναι ὀχετὸς διὰ τοῦ ὁποίου ὁ ἀήρ ἐκ τοῦ φάρυγγος εἰσβάλλει εἰς τοὺς πνεύμονας, καὶ μέρος μὲν αὐτῆς κεῖται εἰς τὸ κατώτερον καὶ πρόσθιον τμήμα τοῦ λαιμοῦ, μέρος δὲ ἐντὸς τῆς κοιλότητος τοῦ θώρακος. Εἶναι σωλὴν κυλινδρικός συγκείμενος ἐκ 16—20 χόνδρων σχήματος C. Οἱ χόνδροι οὗτοι ἔχουν τὸ ἀνοικτὸν μέρος ἐστραμμένον πρὸς τὰ ὀπίσω καὶ δὲν ἐφάπτονται ὁ εἰς μετὰ τοῦ ἄλλου, συνδέονται ὁμοίως

διά συνδέσμων ίνωδών και ελαστικών. Ένεκα της τοιαύτης κατασκευής ή συνέχεια μεταξύ του έξωτερικού άέρος και των πνευμόνων κατ' ούδένα τρόπον διακόπτεται. Κατά τὸ ἄνω ἄκρον ή τραχεῖα εὐρύνεται και ἀποτελεῖ τὸ φωνητήριον ὄργανον, τὸν

2) *λάρυγγα* (εἰκ. 29). Χόνδρινα πλάκες διάφορα σχήματα (\*) ἔχουσαι ἀποτελοῦν τὸν στερεὸν σκελετὸν τοῦ μουσικοῦ τούτου ὄργανου. Τὸ ἔσω τοίχωμα αὐτοῦ περικαλύπτει βλεννομεμβράνα, ή ὁποία κατὰ τὰ πλάγια προβάλλει δύο ζεύγη πτυχῶν, ἔν ἀνώτερον και ἔν κατώτερον, ἐντὸς τῆς κοιλότητος τοῦ λάρυγγος. Ἐν ἡρεμίᾳ αἱ πτυχαὶ αὗται εἶναι χαλαραί, τοσοῦτον δὲ ἀπέχουν ή μία ἀπὸ τὴν ἄλλην, ὥστε ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ ἄνευ ἐμποδίου τινός και ἀθορύβως ἠμπορεῖ νὰ διέρχεται μεταξύ αὐτῶν. Ὅταν ὁμως αἱ δύο κατώτεραι πτυχαὶ (B) τῇ ἐνεργείᾳ μυῶν διατείνωνται, τότε τὰ ἐλεύθερα χεῖλη αὐτῶν πλησιάζουν τὸ ἔν πρὸς τὸ ἄλλο τόσον, ὥστε νὰ σχηματίζουν στενὸν χάσμα, διά δὲ τοῦ ρεύματος τοῦ ἀέρος, τὸ ὁποῖον ἔρχεται ἐκ τῶν πνευμόνων, μετατίθενται εἰς παλμικὰς κινήσεις. Παράγεται οὕτως, ὡς ἐν αὐτῷ, τόνος, ὁ ὁποῖος εἶναι ὑψηλὸς ή βαθύς, καθ' ὅσον αἱ πτυχαὶ μᾶλλον ή ἥττον διατείνονται. Τὰς πτυχὰς ταύτας διά τοῦτο ὀνομάζουν *φωνητικὰς χορδὰς* και τὸ μεταξύ αὐτῶν χάσμα *φωνητικὴν σχισμὴν*. Αἱ ἄνω πτυχαὶ, αἱ ὀνομαζόμεναι *ψευδεῖς φωνητικαὶ χορδαί*, δὲν μετέχουν εἰς τὴν γένεσιν τῆς φωνῆς. Τῇ συνεργείᾳ τοῦ οὐρανίσκου, γλώσσης, ρινός, ὀδόντων και χειλέων ή φωνῆ τοῦ ἀνθρώπου γίνεται ἔναρθρος γλῶσσα.

Ἐπειδὴ ή τραχεῖα κεῖται πρὸ τοῦ σωλήνος, διά τοῦ ὁποῖου κατέρχεται ή τροφή, τοῦ *οἰσοφάγου*, ή τροφή κατὰ τὴν κατάποσιν ἀναγκαίως διέρχεται ὑπεράνω τοῦ λάρυγγος. Διά τοῦτο ή ἀναπνευστική ὁδὸς πρέπει κατὰ τὴν λειτουργίαν ταύτην νὰ εἶναι κεκλεισμένη. Τοῦτο γίνεται διά τινος χονδρώδους και λίαν ἐλαστικοῦ καλύμματος τοῦ λάρυγγος, τῆς *ἐπιγλωττίδος* (εἰκ. 29, K), ή ὁποία ὡς θύρα καταπακτῆ ἐμποδίζει τὴν εἰς τὸν λάρυγγα εἴσοδον· εἰς πᾶσαν ἄλλην περίπτωσιν αὕτη εἶναι ἀνοικτῆ. Ἐὰν κατὰ τὴν κατάποσιν

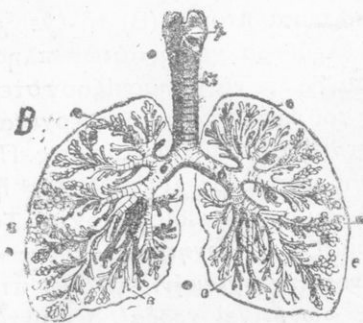
(\*) Αἱ χόνδρινα πλάκες εἶναι 4, ή θυρεοειδής, ή κρικοειδής και αἱ δύο ἀρυταινοειδᾶν. Ἡ φηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Εκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

ὀμιλῶμεν, εἶναι ἀναπόφευκτον ὅτι μέρη τῆς τροφῆς θὰ εἰσχωρήσουν εἰς τὴν ἀναπνευστικὴν συσκευὴν (εἰς τὸν ὀνομαζόμενον ψευδολάρυγγα). Εὐθὺς ὅμως διὰ σφοδρᾶς τοῦ ἀέρος ἐκπίεσεως ἐκ τῶν πνευμόνων διεγείρεται ὁ ὀνομαζόμενος βῆξ, ὁ ὁποῖος πάλιν ἀπομακρύνει τὸν ἐπικίνδυνον ἐπισκέπτῃν.

γ') *Οἱ πνεύμονες* : 1) *Διακλάδωσις τῆς τραχείας* (εἰκ. 30). Ἡ τραχεῖα (τ) κατὰ τὸ κατώτερον ἄκρον αὐτῆς, ἐκεῖ ἔνθα ἡ πρώτη πλευρὰ ἐνώνεται μετὰ τοῦ στέρνου (πρὸ τοῦ 3ου θωρακικοῦ σπονδύλου), διαιρεῖται εἰς δύο κλάδους, τοὺς *βρόγχους* (β, β), οἱ ὁποῖοι ὡς δένδρον ὑποδιαίρουνται εἰς ὀλονέν στενωτέρους ὀχετούς. Πάντες οὗτοι οἱ σωληνες καὶ τὰ σωληνάκια εἶναι ἐστρωμένα, ὡς ἡ τραχεῖα καὶ ὁ λάρυγξ,



Εἰκ. 29. Κάθετος τομή τοῦ λάρυγγος.



Εἰκ. 30. Ὁ λάρυγξ, ἡ τραχεῖα, οἱ βρόγχοι καὶ αἱ διακλαδώσεις αὐτῶν ἐντὸς τῶν δύο πνευμόνων.

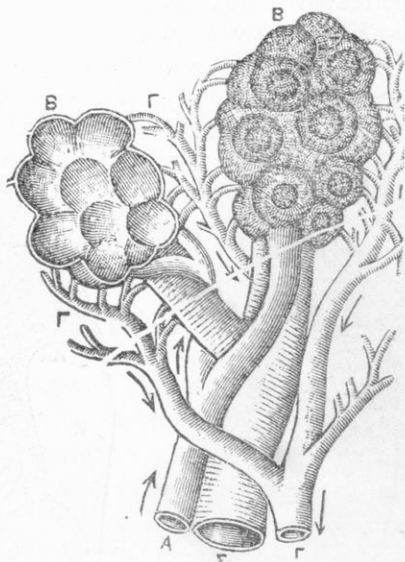
διὰ βλεννομεμβράνης, ἡ ὁποία ἔχει τοὺς αὐτοὺς σκοποὺς τοὺς ὁποίους καὶ ὁ τῆς ρινός.

2) *Πνεύμονες καὶ λειτουργία τῆς ἀναπνοῆς*. Αἱ λεπτόταται διακλαδώσεις τῶν κλάδων τῆς τραχείας ἀπολήγουν εἰς πολυάριθμα ὑμενώδη καὶ ἐλαστικὰ φλυκταινίδια, τὰς *πνευμονικὰς κυψελίδας* (εἰκ. 31, Β, Β). Πολλὰ ἑκατομμύρια (3 δισεκατομμύρια περίπου) τοιούτων φλυκταινιδίων ἀποτελοῦν τὴν κυρίαν μᾶζαν τῶν δύο πνευμόνων (δεξιοῦ καὶ ἀριστεροῦ). Εἰς ἕκαστον πνεύμονα διακρίνομεν κορυφήν, βᾶσιν καὶ πύλην. Ἡ κορυφή ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸ ὄνω στόμιον τοῦ



θώρακος, ἡ βάσις εἰς τὴν κυρτὴν ἐπιφάνειαν τοῦ διαφράγματος, καὶ ἡ πύλη εἰς τὴν ἐσωτερικὴν πλευρὰν τοῦ πνεύμονος (δι' αὐτῆς εἰσέρχονται ἐντὸς αὐτοῦ ὁ βρόγχος, τὰ ἀγγεῖα καὶ τὰ νεύρα). Ὁ δεξιὸς πνεύμων διαιρεῖται διὰ δύο ἐντομῶν εἰς τρεῖς λοβούς (ἄνω, μέσον, κάτω), ὁ ἀριστερὸς εἰς δύο (ἄνω καὶ κάτω). Ἐκαστος πνεύμων περιβάλλεται ἔξωθεν ὑπὸ δύο πετάλων ἐνὸς λεπτοῦ ὀρρογόνου ὑμένος, ὁ ὁποῖος ὀνομάζεται *ὑπεζωκῶς*. Ἐκ τῶν δύο τούτων πετάλων τὸ ἐσωτερικὸν εἶναι συμπεφυκὸς πρὸς τὸν πνεύμονα καὶ ὀνομάζεται *πνευμονικὸς ὑπεζωκῶς*, τὸ δὲ ἔξωτερικόν, τὸ ὁποῖον καλύπτει ἐσωτερικῶς τὸν θώρακα, ὀνομάζεται *πλευρικὸς ὑπεζωκῶς*. Μεταξὺ τῶν δύο τούτων πετάλων τοῦ ὑπεζωκώτος ὑπάρχει μία σχισμοειδὴς κοιλότης, ἡ *κοιλότης τοῦ ὑπεζωκώτος*, ἐντὸς τῆς ὁποίας εὐρίσκεται πάντοτε ἐλαχίστη ποσότης ὕγρου· ἕνεκα τούτου οἱ πνεύμονες κατὰ τὴν ἀναπνοὴν ὀλισθαίνουν, ὅπως ὁ καλῶς μὲ ἔλαιον ἀλειμμένος ἐμβολεὺς ἀτμομηχανῆς.

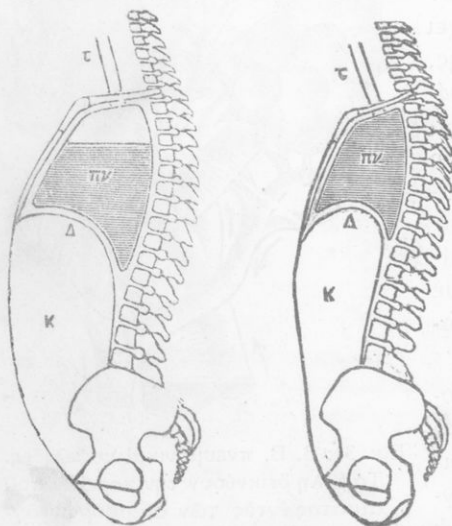
Ἐκάστη πνευμονικὴ κυψελὶς περιβάλλεται ὑπὸ πυκνοτάτου δικτύου τριχοειδῶν αἰμοφόρων ἀγγείων (εἰκ. 31, Γ, Α), διὰ τῶν ὁποίων ἀδιακόπως ρεεῖ αἷμα ἔξωθούμενον ὑπὸ τῆς καρδίας καὶ περιέχον ἀφθονίαν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Διὰ τῶν λεπτῶν τοιχωμάτων ἐκάστης κυψελίδος ἀποχωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων δύο εἴδη ἀερίων, τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ἐντὸς τῶν φλυκταινιδίων, καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἐντὸς τοῦ αἵματος τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων. Ἄλλὰ πείραμα εὐψηφιοποιήθη ἀπὸ το Ἰνστιτούτου Εκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς



Εἰκ. 31. Β, Β, πνευμονικαὶ κυψελίδες. Τὰ βέλη δεικνύουν τὴν πορείαν τοῦ αἵματος ἐντὸς τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων.

κολον μᾶς διδάσκει τὰ ἐξῆς : Ἐὰν δύο ἀγγεῖα, χωριζόμενα ἀπ' ἀλλήλων δι' ὑγρᾶς ζωϊκῆς μεμβράνης, γεμίσωμεν μὲ δύο διάφορα εἶδη ἀερίων, λαμβάνει χώραν ἀνταλλαγὴ μεταξὺ ἀμφοτέρων ἐπὶ τοσοῦτον μέχρις ὅτου τελείως μεταξὺ των ἀναμιχθοῦν (συμβαίνει δηλ. διαπίδους). *Οὕτω καὶ ἐν πάσῃ πνευμονικῇ κυψελίδι ὀξυγόνον καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐναλλάσσονται μεταξύ των*, λειτουργία κατὰ τὴν ὁποίαν, ὡς εἶδομεν (σελ. 48, β), συνίσταται τὸ κύριον μέρος τῆς ἀναπνοῆς. Τὸ μὲν διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐξέρχεται, τὸ δὲ ὀξυγόνον εἰσέρχεται καὶ ὑπὸ τοῦ αἵματος μεταβιβάζεται περαιτέρω.

Ἐκ τούτων ἐξηγεῖται καὶ ὁ ἄπειρος ἀριθμὸς τῶν πνευμονικῶν κυψελίδων. Ἐντὸς τοῦ μικροῦ χώρου, τὸν ὁποῖον κατέχουν οἱ πνεύμονες, αἱ κυψελίδες σχηματίζουν ἐπιφάνειαν 200 τετραγωνικῶν μέτρων, ἐπὶ τῆς ὁποίας τὸ αἷμα διὰ λεπτοῦ ὕμενος εἶναι ἐκτεθειμένον εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀέρος.



Εἰκ. 32. Ἀριστερὰ ὁ θώραξ καὶ ἡ κοιλία κατὰ τὴν εἰσπνοήν, δεξιὰ τὰ αὐτὰ κατὰ τὴν ἐκπνοήν. Πν, πνεύμονες· Δ, διάφραγμα· Τ, τραχεῖα.

Ἡ ἀνταλλαγὴ δύο ἀερίων διὰ μέσου ζωϊκῆς μεμβράνης γίνεται εὐκόλως, ὅταν ἡ μεμβρᾶνα εἶναι ὑγρά. Τοῦτο φανερώνει εἰς ἡμᾶς πόσον σπουδαῖον εἶναι νὰ εἶναι ὑγρὸς ὁ εἰσπνεόμενος ἀήρ καὶ ἡ ἰσχυρὰ ἀπόκρισις ὕδατος ὑπὸ μορφήν ἀτμοῦ ἐκ τῶν πνευμόνων. (Φύσησον ἐπὶ ψυχροῦ ὑαλίνου δίσκου !)

γ') Ἀναπνευστικαὶ κινήσεις. Ὁ ἀήρ εἰς τοὺς πνεύμονας πρέπει νὰ ἀνανεώνεται (διατί;) Πῶς γίνεται τοῦτο ; Ὁ θώραξ ἐργάζεται ὡς φυσητήρ (φουσερὸ) κατὰ τὴν ἀναπνοήν. Ρυθμικῶς τὸ Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

κοίλωμα αὐτοῦ εὐρύνεται καὶ πάλιν στενεύει (εἰκ. 32). Ἡ μεταβολὴ αὕτη γίνεται τῇ βοηθείᾳ τοῦ διαφράγματος (σελ. 19 β'). Τὸ διάφραγμα (Δ) ἐν ἡρεμίᾳ σχηματίζει κύρτωμα ἐν εἶδει θόλου πρὸς τὰ ἄνω, ἀλλ' ἡ θέσις του αὕτη μεταβάλλεται κανονικῶς καθ' ὄλον τὸν βίον τοῦ ἀνθρώπου· ἀπὸ κυρτὸν γίνεται ἐπίπεδον (εἰς τὴν βαθεῖαν μάλιστα εἰσπνοὴν κοῖλον) καὶ πάλιν κυρτώνεται, διότι τὸ διάφραγμα ἀποτελεῖται ἀπὸ μυϊκᾶς ἴνας, αἱ ὁποῖαι συστέλλονται ρυθμικῶς ἄνευ τῆς βουλήσεως ἡμῶν (σελ. 29, 3). Ὄταν τὸ διάφραγμα ἀπὸ κυρτὸν γίνεται ἐπίπεδον, ὁ χῶρος τοῦ θώρακος εὐρύνεται κατὰ τὴν κάθετον διάμετρον· τὴν εὐρυνσιν τοῦ θώρακος ἀκολουθεῖ κατ' ἀνάγκην, χάρις εἰς τὸν ὑπεζωκότα, εὐρυνσις τῶν λίαν ἐλαστικῶν πνευμόνων, ἐπομένως ὁ ἐντὸς τῶν πνευμόνων ἀὴρ ἀραιώνεται, διὰ τοῦτο, διὰ νὰ ἐπέλθῃ ἰσορροπία πυκνότητος μὲ τὸν ἐξωτερικὸν ἀέρα, εἰσορμᾷ ἐκ τῶν ἔξωθεν ἀὴρ διὰ τῶν ἀεραγωγῶν σωλήνων (ρινός, φάρυγγος, λάρυγγος, τραχείας) καὶ γεμίζει τοὺς πνεύμονας· ὅταν καὶ πάλιν κυρτώνεται τὸ διάφραγμα, ὁ χῶρος τοῦ θώρακος σμικρύνεται καὶ οἱ πνεύμονες συστέλλονται, ἐπομένως μέρος τοῦ ἀέρος ἐκδιώκεται ἐξ αὐτῶν. Ἡ πρώτη φάσις λέγεται *εἰσπνοή*, ἡ δευτέρα *ἐκπνοή*, καὶ αἱ δύο ὁμοῦ *ἀναπνοή*. Ὅτι κατὰ τὴν ἐκπνοὴν δὲν ἐκφεύγει ἐκ τῶν πνευμόνων ὄλος ὁ ἀὴρ, τοῦτο ἔχει μεγίστην σπουδαιότητα· ἕνεκα τούτου ἡ ἀνταλλαγὴ τῶν ἀερίων οὐδέποτε διακόπτεται, ὁ δὲ ὑπολειπόμενος θερμὸς ἀὴρ ἀναμιγνύεται μετὰ τοῦ εἰσερχομένου οὕτως, ὥστε ἐπὶ παγετώδους ψύχους προφυλάσσονται οἱ τρυφεροὶ πνεύμονες ἀπὸ ὑπερβολικὴν ψύξιν. Εἰς τὴν εὐρυνσιν καὶ σμικρυνσιν τοῦ θώρακος βοηθοῦν *ἰδίως κατὰ τὴν ἰσχυρὰν σωματικὴν ἐνέργειαν* καὶ αἱ πλευραὶ (σελ. 19, β'), διότι καὶ αὗται ὑψώνονται ὀλίγον πλαγίως καὶ ἔμπροσθεν καὶ πάλιν κατέρχονται, ἕνεκα τούτου λοιπὸν ἐπέρχεται αὐξησις καὶ κατὰ τὴν προσοπισθίαν διάμετρον τοῦ θώρακος· ἡ ἀνύψωσις καὶ κατάπτωσις τῶν πλευρῶν γίνεται τῇ βοηθείᾳ τῶν μεταξὺ αὐτῶν μυῶν (μεσοπλευρίων, οἱ ὁποῖοι διὰ τοῦτο λέγονται *ἀναπνευστικοί*).

Κατὰ τὴν τελευταίαν περίπτωσιν ὁ θώραξ εὐρύνεται πολὺ περισσότερον ἢ ὅταν ἡ ἀναπνοὴ γίνεται διὰ τῶν μεταβολῶν τοῦ διαφράγματος μόνον. Τότε μάλιστα δὲν εὐρύνονται μό-

νον τὰ κατώτερα μέρη τοῦ πνεύμονος, ἀλλὰ καὶ τὰ ἀνώτερα αὐτοῦ, αἱ κορυφαί.

Ἄλλὰ διὰ τῆς ἀδιακόπως ἐκκρινομένης βλέννης καὶ τῆς εἰσέρχομένης κόνεως δὲν κλείονται ἐπὶ τέλους αἱ ἀναπνευστικαὶ ὁδοί ; Τοῦτο ὄντως θὰ συνέβαινε, ἐὰν ἡ βλεννομεμβράνα δὲν εἶχεν ἰδιαζουσαν τινα κατασκευήν· αὕτη δηλ., ὡς καὶ ἡ τῆς ρινός, ἔχει ἄπειρα ἑκατομμύρια λεπτοτάτων νηματιδίων (κροσσωτὰ κύτταρα), τὰ ὁποῖα κυμαίνονται μὲ τοιοῦτον ρυθμόν, ὅπως κυμαίνεται σιτοφόρος ἀγρός, ὅταν πνῆ ἄνεμος. Ἐπειδὴ ὅμως πάντα ταῦτα τὰ νημάτια κινούνται μὲ μεγαλυτέραν (ἐξαπλασίαν) δύναμιν πρὸς τὸ στόμα ἢ ὅταν κινῶνται πρὸς τὰ ὀπίσω, διὰ τοῦτο φέρουν τὰς ὕλας ἐκείνας ὀλίγον κατ' ὀλίγον μέχρι τοῦ φάρυγγος. Τότε ἀρκεῖ πταρμός ἢ βήξ, διὰ τὸ ἀπομακρυνθοῦν τελείως ἀπὸ τοῦ σώματος. Πᾶς τις γνωρίζει ἐκ πείρας ὁποῖα ποσότης βλέννης ἢ κόνεως κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον ἐξάγεται. Ἰδιαζόντως ἄφθονος εἶναι ἡ ἐξαγωγή τῆς βλέννης κατὰ τὰς φλογώσεις (τοὺς κατάρρους, κατάρρους τῆς τραχείας ἢ τῶν βρόγχων, ρινικὸς κατάρρους ἢ συνάγχη). (Διατὶ ὅταν εὐρισκόμεθα εἰς χῶρον ἔνθα σηκώνεται κονιορτός ἢ ὑπάρχει πολὺς καπνὸς συχνὰ βήχομεν ;)

## **II. Ὄργανα κυκλοφορίας τοῦ αἵματος τοῦ ἀνθρώπου.**

α') *Τὸ αἷμα.* Ἐὰν διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐξετάσωμεν σταγόνα αἵματος, βλέπομεν ὅτι συνίσταται ἐξ ἀχρόου ὑγροῦ, τοῦ *πλάσματος*, καὶ ἐξ ἀπείρου πλήθους μικροτάτων ἐρυθρῶν (δι' αἰμογλοβίνης) σφαιριδίων. Ταῦτα, τὰ ὁποῖα ὀνομάζονται *αἰμοσφαίρια*, παρέχουν εἰς τὸ αἷμα ἕνεκα τοῦ ἀπείρου ἀριθμοῦ αὐτῶν τὸ γνωστὸν λαμπρῶς ἐρυθρὸν χρῶμα. Τὰ αἰμοσφαίρια, ἕνεκα τῆς αἰμογλοβίνης, κατὰ τὴν ἀναπνοὴν ταχέως καὶ ἰσχυρῶς ἐπιφορτίζονται μὲ ὀξυγόνον, τὸ ὁποῖον ἐπίσης ταχέως παραχωροῦν εἰς μέρη τοῦ σώματος ἔχοντα ἀνάγκην ὀξυγόνου καὶ ἀνταλλάσσουν πρὸς τὸ διοξειδίον τοῦ ἀνθρακος. Ἐπειδὴ ὁ ἀριθμὸς τούτων ὑπερβαίνει πολὺ τὰ δισεκατομμύρια, ἐντὸς τοῦ στενοῦ χώρου τῶν αἰμοφόρων ἀγγείων δημιουργοῦν ἐκτάκτως μεγάλην ἐπιφάνειαν διὰ τὴν ἀνταλλαγὴν τῶν δύο τούτων ἀερίων. Ὑπελόγησαν τὴν ὄλην ἐπιφάνειαν τῶν ἐρυθρῶν αἰμοσφαιρίων εἰς 3.200 τετραγωνικά

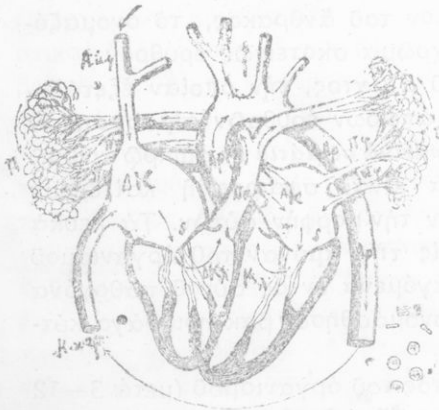
μέτρα. Τὸ αἷμα τὸ ὁποῖον εἶναι ἐπιφορτισμένον ἀφθόνως μὲ ὀξυγόνον, τὸ ὀνομαζόμενον *ἀρτηριακὸν αἷμα*, ἔχει χρῶμα λαμπρῶς ἐρυθρόν, τὸ ὑναντίον τὸ μὴ περιέχον πολὺ ὀξυγόνον, ἀλλὰ πολὺ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος, τὸ ὀνομαζόμενον *φλεβικὸν αἷμα*, ἔχει χρῶμα σκοτεινῶς ἐρυθρόν.

Ἐντὸς τῆς σταγόνος τοῦ αἵματος, τὴν ὁποῖαν ἐξετάζομεν, εὐρίσκομεν ἐκτὸς τῶν ἀπείρων ἐρυθρῶν αἰμοσφαιρίων καὶ *λευκὰ αἰμοσφαίρια* ἢ *λυμφατικά σωματίδια* ἐν σμικρῷ ἀριθμῷ (1 ἐπὶ 400 ἐρυθρῶν). Ταῦτα εἶναι σφαιροειδῆ καὶ ἔχουν τὴν ἰδιότητα νὰ μεταβάλλουν τὴν μορφήν αὐτῶν. Τὰ λευκὰ αἰμοσφαίρια χρησιμεύουν εἰς τὴν ἄμυναν τοῦ ὀργανισμοῦ ὡς ἐξουδετεροῦντα τὰ εἰσαγόμενα ἐντὸς αὐτοῦ παθογόνα μικρόβια, ἔνεκα δὲ τούτου ὠνομάσθησαν βακτηριοφάγα κύτταρα ἢ φαγοκύτταρα.

Ἐξερχόμενον τὸ αἷμα ἐκτὸς τοῦ ὀργανισμοῦ (μετὰ 3—12 λεπτά) πήγνυται τάχιστα εἰς μᾶζαν ἐρυθράν, τὸν *πλακοῦντα* ἢ *θρόμβον*, ἄνωθεν τοῦ ὁποίου ἐπιπολάζει στρώμα ὑγροῦ ὑποκιτρίνου, ὁ *ὄρρος*. Ἡ πήξις προκαλεῖται ὑπὸ ἰδιαιτέρας οὐσίας λευκωματώδους, τῆς *λινογόνου*, ἢ ὁποῖα ἐντὸς μὲν τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ εὐρίσκεται διαλελυμένη ἐντὸς τοῦ ὄρρου καὶ ἀποτελεῖ μετ' αὐτοῦ τὸ *πλάσμα*, ἐκτὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ὅμως πήγνυται ὑπὸ μορφήν νηματίων σχηματιζόντων δίκτυον, συμπαρασύρουσα ἐν ἑαυτῇ καὶ τὰ αἰμοσφαίρια, διὰ τοῦτο καὶ λαμβάνει χρῶμα ἐρυθρόν. Διὰ τοῦ ἐπιπάγου τούτου ἐπὶ πληγῶν τὰ προσβεβλημένα ἄγγεῖα κλείονται καὶ οὕτω καταπαύουν αἱ αἱμορραγίαι. (Τί ἄλλως θὰ συνέβαινεν ;)

β') *Ἡ κυκλοφορία*. 1) *Τὰ ὄργανα τῆς κυκλοφορίας*. α') Τὸ ὀξυγόνον, διὰ τοῦ ὁποίου ἐπιφορτίζονται τὰ αἰμοσφαίρια εἰς τοὺς πνεύμονας, πρέπει, ὡς θὰ ἴδωμεν κατόπιν, νὰ προσαχθῇ εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος. Τοῦτο γίνεται, ὅπως καὶ ἡ διοχέτευσις ὕδατος εἰς τὴν πόλιν διὰ σωλήνων διακλαδιζομένων, δι' *αἱμοφόρων ἀγγείων* ἢ *ἀρτηριῶν*. (Ἡ διὰ τοῦ σώματος κίνησις τοῦ αἵματος εὐκόλως ἤμπορεῖ νὰ παρατηρηθῇ δι' ἀσθενοῦς μικροσκοπικῆς μεγεθύνσεως, π.χ. ἐν τῇ οὐρᾷ τοῦ γυρίνου τοῦ βατράχου). Ὅπως τὸ ὕδωρ κατὰ τὴν διοχέτευσίν του ἔχει ἀνάγκην ὠθήσεως, διὰ νὰ ἀνυψῶνεται μέχρι τῶν ἀνωτάτων ὀρόφων τῶν οἰκιῶν,

οὕτω καὶ τὸ αἷμα πρέπει νὰ ὤθηται διὰ νὰ φθάνη εἰς ὄλα τὰ μέρη τοῦ σώματος. Τοῦτο γίνεται τρόπον τινὰ δι' ἀντλίας, τῆς β') *καρδίας* (εἰκ. 33). Αὕτη εἶναι μῦς κοίλος, ὁ ὁποῖος



Εἰκ. 33. ΔΚ, δεξιὸς κόλπος· ΑΚ, ἀριστερὸς κόλπος· ΔΚλ, δεξιὰ κοιλία· ΚΛ, ἀριστερὰ κοιλία· ΑΚφ, ἄνω κοίλη φλέψ· Κκφ, κάτω κοίλη φλέψ· Πα., πνευμονικὴ ἀρτηρία· Πφ., πνευμονικαὶ φλέβες· Αρ., ἀορτή· δ., βαλβίδες· δεξιά κάτω, αἱμοσφαίρια ἐρυθρὰ καὶ λευκά.

εἰς τὸν ἀνεπτυγμένον ἄνθρωπον ἔχει μέγεθος μεγαλύτερον πυγμῆς καὶ κεῖται ἐν τῷ μέσῳ τοῦ θώρακος πλαγίως, ὥστε ἡ κορυφή τῆς διευθύνεται πρὸς τὰ ἀριστερά. Ἀποτελεῖται ἀπὸ μυϊκᾶς ἴνας γραμμωτάς, τῶν ὁποίων τὸ σύνολον ἀποτελεῖ τὸ *μυοκάρδιον*. Τοῦτο περιβάλλεται ἐν εἴδει σάκκου ἀπὸ μίαν ἰνώδη στερεάν μεμβρᾶναν, τὸ *περικάρδιον*, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἐν στρώμα πλατέων κυττάρων.

Διὰ διαφράγματος καθέτου διαιρεῖται εἰς δύο ἡμίση, ἕκαστον δὲ ἡμισυ πάλιν δι' ἐγκαρσίου διαφράγματος εἰς ἓνα κόλπον καὶ μίαν *κοιλίαν*. Μεταξὺ τοῦ δεξιοῦ καὶ ἀριστεροῦ ἡμίσεος δὲν ὑπάρχει συκοινωνία, ἀλλὰ μόνον μεταξὺ τοῦ κόλπου καὶ τῆς κοιλίας τοῦ αὐτοῦ ἡμίσεος. Ὅπως πᾶς μῦς, οὕτω καὶ ἡ καρδιά ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ συστέλλεται καὶ πάλιν νὰ διαστέλλεται. Ἡ κίνησις αὕτη γίνεται μὲ μεγίστην κανονικότητα, αἰσθανόμεθα δὲ καὶ ἀκούομεν αὐτὴν ὡς παλμὸν τῆς καρδίας (κατὰ μέσον ὄρον ὁ ἀριθμὸς τῶν παλμῶν εἶναι 70 εἰς τὸ λεπτόν). Ἐπὶ ἰσχυρᾶς σωματικῆς κινήσεως (τρεξίματος, γυμναστικῆς, ἀναβάσεως εἰς τὰ ὄρη κλπ.) ἡ καρδιά πάλλεται ταχύτερον παρὰ ὅταν ἡσυχάζωμεν. Ἐπειδὴ πᾶς μῦς δι' ἀσκήσεως ἐνισχύεται, ἡ καρδιά διὰ σωματικῶν ἀσκήσεων κερδίζει δύναμιν. (Ὑπερβολικὴ κόπωσις φυσικῶς βλάπτει!)

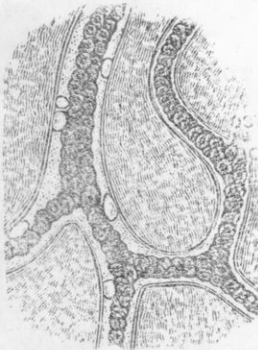
γ') Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸ ὕδωρ, τὸ αἷμα κατὰ τὴν διοχέτευσιν αὐτοῦ ἐπανέρχεται ἀδιακόπως εἰς τὴν ἀντλίαν, ἐκ τῆς ὁποίας ἐξακοντίζεται, καὶ λαμβάνει ἐκάστοτε νέαν ὥθησιν. Διὰ τοῦτο λέγομεν περὶ *κυκλοφορίας τοῦ αἵματος*. Τὰ ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα φέρουν τὸ αἷμα ἀπὸ τῆς καρδίας εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος, *αἱ ἀρτηρίαι*, πρέπει κατὰ ταῦτα νὰ συνδέωνται πρὸς τὰ ἀγγεῖα, τὰ ἐπαναφέροντα αὐτὸ εἰς τὴν καρδίαν, *τὰς φλέβας*. Τὰ ἀγγεῖα, τὰ ἀποτελοῦντα τὴν γέφυραν τὴν μεταφέρουσαν τὸ αἷμα ἐκ τῶν ἀρτηριῶν εἰς τὰς φλέβας καὶ τὰ ὁποῖα εἶναι ἱκανῶς εὐρέα, ὥστε νὰ ἐπιτρέπουν τὴν δι' αὐτῶν διόδον τῶν αἰμοσφαιρίων, εἶναι τὰ *τριχοειδῆ ἀγγεῖα*· ταῦτα εἶναι ἄπειρα τὸν ἀριθμὸν καὶ ἀποτελοῦν πανταχοῦ τοῦ σώματος δίκτυα πυκνότατα. Ἦδη ἂς παρακολουθήσωμεν ἀκριβέστερον τὴν κυκλικὴν ταύτην πορείαν τοῦ αἵματος.

## 2) Ἡ πορεία τοῦ αἵματος διὰ τοῦ σώματος.

α') Ἡ ὥθησις ἐκ τοῦ ἀριστεροῦ ἡμίσους τῆς καρδίας. Τὸ εἰς τοὺς πνεύμονας δι' ὀξυγόνου ἐπιφορτισθὲν ἀρτηριακὸν αἷμα συναθροίζεται εἰσρέον διὰ τῶν πνευμονικῶν φλεβῶν εἰς τὸν ἀριστερὸν κόλπον, ὁ ὁποῖος ἐξωθεῖ αὐτὸ δι' ἐλαφρᾶς πιέσεως εἰς τὴν ἀριστερὰν κοιλίαν. Ὄταν τὰ ἰσχυρὰ τοιχώματα τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας συστέλλωνται, τότε τὸ αἷμα διὰ μιᾶς μεγάλης ἀρτηρίας, *ἀορτῆς* ὀνομαζομένης (εἰκ. 33 Ἀρ), ἐξωθεῖται εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος. Ἀλλὰ διὰ νὰ παρακολουθῆ πραγματικῶς τὴν ὁδὸν ταύτην εὐρίσκεται μεταξὺ τοῦ κόλπου καὶ τῆς κοιλίας βαλβίς (δ). Αὕτη διαιρεῖται διὰ βαθειῶν ἐντομῶν εἰς δύο κορυφάς, ἕνεκα τοῦ ὁποίου καὶ *δικόρυφος* ἢ *διγλῶχιν* ὀνομάζεται, τὰ δὲ ἐλεύθερα ἄκρα αὐτῆς διὰ τενοντωδῶν νημάτων, ὡς διὰ μακρῶν κάλων, στερεώνονται εἰς τὸ τοίχωμα τῆς κοιλίας. Ἐπειδὴ ἡ θύρα αὕτη ἀνοίγεται πρὸς τὰ κάτω, ἢμπορεῖ τὸ αἷμα νὰ εἰσρῆ ἐκ τοῦ κόλπου εἰς τὴν κοιλίαν. Ἀλλὰ τὸ εἰσρέον αἷμα παρεμβολόμενον μεταξὺ αὐτῶν καὶ τῶν τοιχωμάτων τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας, ὅταν αὕτη γεμίση μὲ αἷμα, πιέζει αὐτάς, συγκλίνοσαι δὲ ἀποφράττουν τὸ στόμιον λίαν ἰσχυρῶς, ὥστε, ὅταν τὸ αἷμα ὠθητῆι πρὸς τὴν ἀορτὴν, καθίσταται ἀδύνατος ἢ ἐπάνοδος αὐτοῦ πρὸς τὸν κόλπον.

β') *Ἡ πορεία τοῦ αἵματος διὰ τῶν ἀρτηριῶν.* Ὄταν ἡ κοιλία τῆς καρδίας πάλιν διαστέλλεται, τὸ αἷμα θὰ ἐφέρετο πάλιν ἐκ τῆς ἀορτῆς εἰς ταύτην, διότι ἡ ἀορτὴ κατ' ἀρχὰς μὲν ὑψώνεται πρὸς τὰ ἄνω, ἔπειτα δὲ κάμπτεται πρὸς τὰ κάτω, ὀπίσω καὶ ἀριστερά. Ἀλλὰ τοῦτο δὲν συμβαίνει, διότι μεταξὺ ἀμφοτέρων εὐρίσκεται ἐπίσης θύρα τις. Αὕτη εἶναι δικλῆς ἀποτελουμένη ἐκ τριῶν θυλακοειδῶν καὶ σχῆμα ἡμισελήνου ἔχουσῶν μεμβρανῶν, αἱ ὁποῖαι ἀνοίγονται πρὸς τὰ ἔξω, κατὰ τὴν ὀπισθοχώρησιν δὲ τοῦ αἵματος κλείουν ὅπως αἱ με ἐλατήρια θύραι.

Ἡ ἀορτὴ διαιρεῖται εἰς ὄλον ἐν λεπτότατα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα φέρουν τὸ αἷμα εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος. Ἐπὶ τῶν μεγάλων καὶ πλησίον τοῦ δέρματος κειμένων ἀρτηριῶν αἰσθάνεται τις τὴν δι' ὠθήσεως γινομένην πρὸς τὰ πρόσω κίνησιν τοῦ αἵματος, ὡς *σφυγμὸν*. Ἐπειδὴ αἱ ἀρτηριαὶ πρέπει νὰ ἀντέχουν εἰς τὴν ἰσχυρὰν πίεσιν τῆς καρδίας, ἔχουν παχέα καὶ ἐλαστικὰ τοιχώματα.



Εἰκ. 34. Τριχοειδῆ ἀγγεῖον, τὸ ὁποῖον ἀναλύεται εἰς λεπτότερα ἀγγεῖα. Ἐντὸς τοῦ πλάσματος τοῦ αἵματος κολυμβοῦν πολυάριθμα αἰμοσφαίρια.

γ') *Ἡ πορεία τοῦ αἵματος διὰ τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων* (εἰκ. 34). Α') Αἱ λεπτότατα ἀρτηριαὶ διασχίζονται ἐν τέλει, ὡς εἶπομεν, εἰς τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα διέρχονται δι' ὅλων τῶν μερῶν τοῦ σώματος καὶ περιβάλλουν αὐτά. Ἐπειδὴ τὰ τοιχώματα αὐτῶν εἶναι λίαν λεπτά, ἡμπορεῖ νὰ συμβαίη καὶ ἐνταῦθα, ὡς καὶ εἰς τὰς πνευμονικὰς κυψελίδας, ἀνταλλαγὴ τῶν ἀερίων· καὶ τοῦτο τῷ ὄντι συμβαίνει, με τὴν διαφορὰν ὅτι ἐνταῦθα τὸ ὀξυγόνον, με

τὸ ὁποῖον εἶναι ἀφθόνως ἐπιφορτισμένα τὰ αἰμοσφαίρια, εἰσδύει εἰς τὰ μέρη τοῦ σώματος (ὄστᾶ, μῦς, νεῦρα κλπ.), ἐνῶ τὸ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος μεταβαίνει ἐκ τῶν μερῶν τοῦ σώματος εἰς τὸ αἷμα.

Β') Ἀλλὰ πόθεν προέρχεται τὸ ἀσφυκτικὸν ἀέριον διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος; Τὸ εἰς τὰ ὄστᾶ, τοὺς μῦς, τὰ νεῦρα



κλπ. εισερχόμενον ὀξυγόνον χημικῶς ἐνώνεται πρὸς τὰ μικρότερα μόρια τῶν ὀργάνων τούτων, τὰ ὁποῖα ἀποτελοῦν ἀνθρακούχους ἐνώσεις. Ἐπειδὴ πᾶσα σύνδεσις ὕλης μετ' ὀξυγόνου ὀνομάζεται καύσις (ὀξειδωσις) καίονται ἢ ὀξειδοῦνται καὶ τὰ ὄστα, οἱ μύες, τὰ νεῦρα κλπ. *“Ὅπως κατὰ τὴν καύσιν τῶν ἀνθρώπων ἢ τῶν ξύλων γεννᾶται πάντοτε διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τοῦτο τὸ ἀσφυκτικὸν ἀέριον γεννᾶται καὶ ἐν τῇ προκειμένῃ περιπτώσει.* Καὶ ἐπειδὴ εἰς πᾶσαν καύσιν ἀναπτύσσεται θερμότης (καὶ ὅταν ἀκόμη φλόξ δὲν παράγεται), οὕτω καὶ ἐντὸς τοῦ σώματος ἡμῶν ἡ καύσις γίνεται τῇ ἀναπτύξει θερμότητος. Αὕτη, ἡ ὁποία καὶ *ζωϊκὴ θερμότης* ὀνομάζεται, εἰς τὸν ὑγιῶς ἔχοντα ἄνθρωπον ἀνέρχεται εἰς 37° K, καὶ μένει σχεδὸν σταθερὰ εἰς πάντα τὰ κλίματα καὶ εἰς τὰς διαφόρους ἀτμοσφαιρικὰς μεταβολάς. *Μόνον τῆς θερμοκρασίας ταύτης ὑπαρχούσης πᾶσαι αἱ λειτουργίαι τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος ἐκτελοῦνται εὐκόλως καὶ κανονικῶς.* Ἐπειδὴ ὁμοῦ διαρκῶς τὸ σῶμα ἡμῶν ἐξοδεύει θερμότητα εἰς μεγάλην ποσότητα διὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῶν ἐντὸς τοῦ σώματος μηχανικῶν ἔργων, καὶ διαρκῶς ἀποβάλλει θερμότητα περίξ, π.χ. ὅταν ὁ περίξ ἀῆρ εἶναι ψυχρὸς, τὰ εἰσαγόμενα τρόφιμα καὶ ὁ εἰσπνεόμενος ἀῆρ εἶναι ἐπίσης ψυχρά, καὶ διὰ τὴν ἀδιάκοπον *διὰ τοῦ δέρματος γινομένην διαπνοήν*, διὰ τοῦτο εἶναι ἀνάγκη πάντοτε ἐκ νέου θερμότης νὰ παράγεται. Πῶς γίνεται τοῦτο ;

Γ') Ὅσακις θέλομεν νὰ κινήσωμεν ἀτμομηχανήν, ἀνάπτομεν ὑπὸ τὸν λέβητα ἀνθρακας ἢ ξύλα, τὰ ὁποῖα ὀλίγον κατ' ὀλίγον καίονται. Ὅπως τώρα τὸ πῦρ σβέννυται, ἢ δὲ μηχανὴ σταματᾷ, ἐὰν δὲν διατηρῶμεν τὸ πῦρ δι' εἰσαγωγῆς καυσίμου ὕλης, οὕτω καὶ τὸ πῦρ τοῦ σώματος καὶ αἱ μηχαναὶ τοῦ σώματος σταματοῦν, ἐὰν εἰς τὸ σῶμα δὲν εἰσάγεται πάντοτε νέα καύσιμος ὕλη. Ἡ εἰσαγωγή αὕτη γίνεται ἐπίσης διὰ τοῦ αἵματος, ἐντὸς τοῦ ὁποίου εὐρίσκονται διαλελυμένα τὰ πρὸς καύσιν ὑλικά. Ὅπως κατὰ τὴν καύσιν τῶν ἀνθρώπων ἢ ξύλων ὑπολείπεται ἢ τέφρα, οὕτω κατὰ τὴν καύσιν τὴν γινομένην ἐντὸς τοῦ σώματος ἡμῶν ὑπολείπονται (ἐκτὸς τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος) καὶ οὐσίαί, αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται διαλελυμέναι ἐντὸς τῶν ὑγρῶν τοῦ σώματος καὶ πρέπει νὰ ἀπομακρυνθοῦν. Διὰ τῶν τοι-

χωμάτων λοιπὸν τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων δὲν ἀνταλλάσσονται μόνον δύο εἶδη ἀερίων, ἀλλὰ καὶ δύο εἶδη διαφόρων ὑγρῶν. Ἐπειδὴ ὁμως δύο διάφορα ὑγρά, ὅταν ἀποχωρίζονται διὰ ζωϊκῆς μεμβράνης, ἐναλλάσσονται κατὰ τὸν αὐτὸν ἀκριβῶς τρόπον ὅπως καὶ δύο εἶδη ἀερίων, διὰ τοῦτο αἱ καύσιμοι ὕλαι εἰσδύουν διὰ τῶν λεπτῶν τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων εἰς τὰ ὅστιά, τοὺς μῦς, τὰ νεύρα κλπ., ἐνῶ αἱ ἐκβλητέαι ὕλαι ἐκ τῶν μερῶν ἐκεῖνων εἰσέρχονται εἰς τὸ αἷμα. Πόθεν ἔχουν τὴν ἀρχὴν των αἱ καύσιμοι ὕλαι καὶ εἰς ποῖον μέρος τὸ αἷμα μεταφέρει τὰς ἐκβλητέας ὕλας θὰ ἴδωμεν κατόπιν. Ἐὰν ἐπισωρεύονται περισσότερα ὑλικά καύσεως ἀπὸ ἐκεῖνα τὰ ὅποια ἐξοδεύονται τὸ σῶμα ἀυξάνεται. Αἱ καύσιμοι ὕλαι ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει χρησιμοποιοῦνται ὡς *πλαστικαὶ ἢ οἰκοδομικαὶ ὕλαι*.

δ') *Πορεία τοῦ αἵματος διὰ τῶν φλεβῶν*. Τὸ αἷμα, τὸ ὁποῖον ἐντὸς τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων προσέλαβεν ἄφθονον διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ἐγένετο σκοτεινῶς ἐρυθρόν, συναθροίζεται ἐντὸς ἀγγείων, τὰ ὅποια ὀνομάζονται φλέβες. Αὗται κατ' ἀρχὰς ἀποτελοῦν λεπτοὺς σωληνας, καθ' ὅσον ὁμως συνενώνονται μεταξύ των σχηματίζουν ὀλονὲν εὐρυτέρους σωληνας. Τὰς πλησίον τοῦ δέρματος κειμένας φλέβας βλέπομεν ὡς ὑποκύανα νήματα. Εἰς τὰς φλέβας οὐδαμῶς πλέον αἰσθανόμεθα τὴν πίεσιν τῆς καρδίας, διὰ τοῦτο δὲ καὶ τὰ τοιχώματα αὐτῶν εἶναι πολὺ ἀσθενέστερα παρὰ τὰ τῶν ἀρτηριῶν τῶν ἐξ ἴσου πλατειῶν. Αἱ φλέβες τῶν μελῶν τοῦ σώματος καὶ τοῦ τραχήλου φέρουν κατ' ἀποστάσεις μεμβρανῶδεις δικλίδας, αἱ ὅποια μόνον πρὸς τὸ μέρος τῆς καρδίας ἀνοίγονται, κλείονται δὲ κατὰ τὴν παλινδρόμησιν τοῦ αἵματος. Ἐπὶ τέλους αἱ φλέβες εἰσβάλλουν εἰς τὸν δεξιὸν κόλπον τῆς καρδίας διὰ δύο μεγάλων στελεχῶν, τῆς *ἀνω καὶ κάτω κοίλης φλεβῆς* (εἰκ. 33, Ακφ, Κκφ).

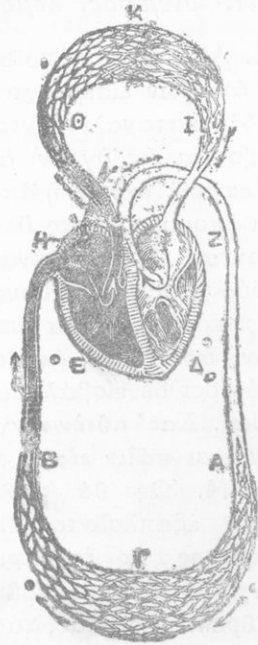
Τὴν ὁδὸν ἀπὸ τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας τῆς καρδίας μέχρι τοῦ δεξιοῦ κόλπου, τὴν ὁποίαν μέχρι τοῦδε τὸ αἷμα διήνυσεν, ὀνομάζομεν *μεγάλην κυκλοφορίαν*. (Ἄλλ' ὑπάρχει πραγματικῶς ἄρτιος κύκλος ;) Πρὸς ταύτην ἀντιτίθεται

3) *ἡ διὰ τῶν πνευμόνων πορεία τοῦ αἵματος*, ἡ ὁποία καὶ *μικρὰ ἢ πνευμονικὴ κυκλοφορία τοῦ αἵματος* ὀνομάζεται. Τὸ αἷμα ρεεῖ ἐκ τοῦ δεξιοῦ κόλπου (εἰκ. 33, ΔΚ) εἰς τὴν

δεξιάν κοιλίαν (ΔΚλ), ή όποία διά μεγάλης άρτηρίας, της *πνευμονικήs* (ή όποία κατά ταυτα έχει αίμα φλεβικόν, Πα) εισβάλλει εις τούς πτεύμονας.

(Άριστερά και δεξιά κοιλία συστέλλονται συγχρόνως, διά τουτο αισθανόμεθα μόνον ένα παλμόν). Ός επί του άριστερου μέρους, και ένταυθα δικλίδες έμποδίζουν την όπισθοχώρησιν του αίματος. (Η δικλίς μεταξύ του κόλπου και της κοιλίας ένταυθα είναι διηρημένη εις τρεις κορυφάς, διά τουτο και *τρικόρυφος* ή *τριγλώχιν* όνομάζεται). Έντός των πνευμόνων ή μεγάλη άρτηρία διασχίζεται εις όλονέν στενώτατα άγγεία, επί τέλους δέ εις τριχοειδή, εις τά όποια, ως είδομεν άνωτέρω, γίνεται ή άνταλλαγή του διοξειδίου του άνθρακος προς τó όξυγονόν του άέρος. Έπειτα τά τριχοειδή άγγεία πάλιν ένώνονται εις φλέβας, τάs *πνευμονικάs* (αυται λοιπόν φέρουν αίμα άρτηριακόν, Πφ), αί όποια εισβάλλουν εις τόν άριστερόν κόλπον. Όστε τó αίμα επανήλθε πάλιν εις τόν τόπον, άπό του όποιου τουτο παρηκολουθήσαμεν, διήνυσε λοιπόν τόν κύκλον αυτου.

ΣΗΜ. Ήδη ήμπορούμεν νά έννοήσωμεν διατί πρέπει τελείως ν' άποχωρίζεται διά καθέτου διαφράγματος τó άρτηριακόν και φλεβικόν αίμα και διατί αί κοιλίαι της καρδίας και μάλιστα της άριστεράs έχουν παχύτερα τοιχώματα των κόλπων. Ήμπορούμεν νά συγκρίνωμεν τά αίμοφόρα άγγεία προς πολυσχιδέστατον ρεύμα ύδατος, τά δέ αίμοσφαίρια προς πλοία



Εικ. 35. Μεγάλη και μικρά κυκλοφορία του ανθρώπου σχηματογραφικώς. Α, δεξιά κοιλία της καρδίας· Η, δεξιός κόλπος· Δ, άριστερά κοιλία· Ε, άριστερός κόλπος· Κ, Γ, τριχοειδή άγγεία· Θ, άορτή· Β, κάτω κοίλη φλέψ· Η, πνευμονική άρτηρία· Ι, πνευμονική φλέψ. Τά βέλη δεικνύουν την πορείαν του αίματος. Ένταυθα δεικνυνται και αί βαλβίδες.

ἐπὶ τῶν ρευμάτων φερόμενα. Ποῦ πρέπει νὰ προσδένεται φλέψ ἀποκοπεῖσα, ποῦ δὲ ἀρτηρία ;

### III. Δέμφος, λεμφικὰ ἀγγεῖα, λεμφικοὶ ἀδένες.

1. Αἱ ὕλαι, αἱ ὁποῖαι διὰ τῶν τοιχωμάτων τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων εἰσέρχονται εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος καὶ δὲν καταναλίσκονται ὑπὸ τούτων, δὲν χάνονται. Συναθροίζονται ὡς ὑγρὸν ἄχρουν, τὸν *λέμφον*, εἰς ἀγγεῖα, τὰ *λεμφικὰ ἀγγεῖα* ἢ *ἀπομυζητικὰς φλέβας*, λεγομένας οὕτω διότι ἀπομυζοῦν τὰς ὕλας ἐκεῖνας. Τὰ ἀγγεῖα ταῦτα συνενώνονται εἰς αἰεὶ μεγαλυτέρους σωληνας καὶ οὗτοι πάλιν εἰς δύο κυρίους κλάδους ἔχοντας πάχος ὅσον ὁ κάλαμος τοῦ πτεροῦ, εἰς ἓνα μεγαλύτερον δεξιὸν καὶ ἓνα μικρότερον ἀριστερὸν (*μειζῶν θωρακικὸς πόρος καὶ ἐλάσσων*). ἄμφότεροι δὲ εἰσβάλλουν κατὰ τὴν τραχηλικὴν χώραν εἰς φλέβας. *Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον οἱ μὴ καταναλωθέντες χυμοὶ εἰσάγονται πάλιν εἰς τὸ αἷμα.*

ΣΗΜ. Ὡς θὰ μάθωμεν κατωτέρω, πολλὰ λεμφικὰ ἀγγεῖα ἐξαπλοῦνται ἐπὶ τῆς βλεννομεμβράνης τῆς καλυπτούσης τὰ ἐσωτερικὰ τοιχώματα τῶν λεπτῶν ἐντέρων. Ταῦτα παραλαμβάνουν ἐκ τούτων τὰς χυλοποιηθείσας θρεπτικὰς ὕλας, τὰς ὁποίας φέρουν ἐπίσης εἰς τὸν θωρακικὸν πόρον. Τὰ λεμφοφόρα τῶν ἐντέρων ὀνομάζονται διὰ τοῦτο *χυλοφόρα*.

2. Κατὰ τὴν πορείαν τῶν λεμφικῶν ἀγγείων παρεμβάλλονται *λεμφικοὶ ἀδένες*. Εἶναι δὲ οὗτοι πλάσματα ἔχοντα τὸ πολὺ μέγεθος φασιόλου, δι' αὐτῶν δὲ ὁ λέμφος διέρχεται ὡς διὰ διωλιστηρίου. Αἱ συμπαρασυρόμεναι νοσηραὶ οὐσαὶ μένουں αὐτόθι καὶ ἔχουν ὡς ἐπακολούθημα ἐξόγκωσιν τῶν ἀδένων, οἵτινες ὡς σκληροὶ κόμβοι εἶναι εἰς ἡμᾶς αἰσθητοὶ διὰ τοῦ δέρματος. Ἐντὸς τῶν ἀδένων τούτων σχηματίζονται τὰ λεμφικὰ ἢ λευκὰ τοῦ αἵματος αἰμοσφαίρια, τὰ ὁποῖα φθάνουν εἰς τὸ αἷμα διὰ τοῦ ρεύματος τοῦ λέμφου.

3. Πλάσματα ὅμοια πρὸς τοὺς λεμφικοὺς ἀδένες εἶναι ὁ *σπλὴν* καὶ ὁ *θυρεοειδῆς ἀδὴν*. Ὁ σπλὴν εἶναι σῶμα κυανέρυθρον εἰς τὴν ἀριστερὰν τῆς κοιλίας πλευράν, χρησιμεύει δὲ ὡς ἐξάρτημα τοῦ κυκλοφορικοῦ συστήματος, διότι

έντός αὐτοῦ σχηματίζονται τὰ ἐρυθρά αἰμοσφαίρια (τὴν αὐτὴν χρησιμότητα ἔχει καὶ ὁ μυελὸς τῶν ὀστέων). Ὁ θυρεοειδῆς ἀδὴν κεῖται πρὸ τοῦ λάρυγγος καὶ παράγει τὴν θυρεοειδίην, ἡ ὁποία κυκλοφοροῦσα ἐντός τοῦ αἵματος εἰς φυσιολογικὴν ποσότητα συγκρατεῖ εἰς φυσιολογικὴν ἰσορροπίαν ὅλα τὰ λοιπὰ ὄργανα.

#### IV. Ἡ πέψις καὶ τὰ ὄργανα τῆς πέψεως.

1. *Φύσις τῆς πέψεως.* Ὡς προηγουμένως εἶδομεν, ἐκ τοῦ αἵματος διαρκῶς εἰσέρχονται ὕλαι εἰς πάντα τὰ μέρη τοῦ σώματος, αἵτινες χρησιμοποιοῦνται πρὸς πλάσιν ἰστών (αὐξησιν) καὶ τὴν διατήρησιν τῆς ἐνεργείας τῶν ὀργάνων αὐτοῦ. Ταύτας τὰς πλαστικὰς καὶ καυσίμους ὕλας, ἐκτός τοῦ ὀξυγόνου, λαμβάνομεν διὰ τῶν *τροφῶν*. Ἐπειδὴ αὗται πρέπει νὰ διέλθουν διὰ μέσου ζωϊκῶν μεμβρανῶν εἶναι ἀναγκαῖον νὰ εἶναι ρευσταὶ ἢ νὰ διαλύωνται ἐν ρευστῷ. Διὰ τοῦτο ἀνάγκη, ἐφ' ὅσον τοῦτο ἤδη δὲν συμβαίνει, νὰ προσλαμβάνουν τὴν κατάστασιν ταύτην. Ἄλλ' ἐκτός τούτου πολλάκις εἶναι ἀναμεμιγμένοι μὲ ὕλας, αἱ ὁποῖαι διὰ τὸ σῶμα ἡμῶν εἶναι ἄχρηστοι (π. χ. αἱ μεμβρᾶναι τῶν φυτικῶν οὐσιῶν). Διὰ τοῦτο δεύτερον εἶναι ἀνάγκη τὰ ἄχρηστα ταῦτα στοιχεῖα νὰ ἀποχωρίζωνται τῶν χρησίμων καὶ ἐκ τοῦ σώματος νὰ ἀποβάλλωνται. Ἡ διπλῆ αὕτη ἐργασία τελεῖται ἐντός τῶν πεπτικῶν ὀργάνων καὶ ὑπ' αὐτῶν. Ὁμοιάζουν λοιπὸν ταῦτα πρὸς χημικὸν ἐργαστήριον, ἐντός τοῦ ὁποίου παρασκευάζονται ἐκ τῶν τροφῶν αἱ διὰ τὸ σῶμα καὶ τὴν ζωὴν ἀναγκαῖαι ὕλαι.

2. *Ἐναλλαγὴ τῆς ὕλης.* Αἱ ὕλαι, ἐκ τῶν ὁποίων τὸ σῶμα ἀποτελεῖται, ἀλλάσσουν ὀλίγον κατ' ὀλίγον φθειρόμεναι καὶ ἀντικαθιστάμεναι ὑπὸ ἄλλων· εὐρίσκονται λοιπὸν ἐν διαρκεῖ μεταβολῇ, φαινόμενον τὸ ὁποῖον διὰ τοῦτο ὀνομάζομεν *ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης* (σελ. 5). Ὅσοφ μεγαλυτέρα εἶναι ἡ κατανάλωσις τοσούτω μεγαλυτέρα πρέπει νὰ εἶναι ἡ ἀντικατάστασις· καὶ τὰνάπαλιν. Ἐκ τούτου εὐκόλως ἐξηγεῖται διατὶ ὁ ἄνθρωπος, ὅταν εὐρίσκεται ἐν τῇ ἀναπτύξει τοῦ (παιδικῆ ἡλικίᾳ), λαμβάνει μεγαλυτέρας ποσότητας τροφῆς ἢ ὁ ἤδη ἀνεπτυγμένος. Διὰ τοῦτο ἐπίσης ἐν δραστηρίᾳ σωματικῇ ἐνεργείᾳ αἰσθανόμεθα ἰσχυροτέραν τὴν ἀνάγκην

νά τρώωμεν καί πίνωμεν ἢ ἐάν ἡσυχάζωμεν (πρβλ. τὰ διάφορα εἶδη τῶν ἐργασιῶν πρὸς ἄλληλα). Καί ἐκ τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος ἡμᾶς ἀέρος ἐξαρτᾶται, ὥστε ἡ ἐναλλαγὴ τῆς ὕλης νά γίνεται βραδέως ἢ ταχέως. Ἐάν ὁ περιβάλλον ἡμᾶς ἀήρ εἶναι πολὺ θερμὸς, ὀλίγη ἐκ τῆς ἰδίας ἡμῶν θερμότητος πρὸς τὰ ἔξω ἀποβάλλεται. Ἐάν ἡ παραγομένη θερμότης ἐντὸς τοῦ σώματος ἡμῶν ἀδιακόπως ἠϋξάνετο, θὰ εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ὑπερβολικὴν αὐξήσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματός μας καί κατὰ φυσικὸν λόγον τὸν θάνατον. Ἀλλὰ τοῦτο σπανιώτατα συμβαίνει, διότι εὐθὺς ἀποκάμνομεν, βραδύτερον κινούμεθα ἢ καταπαύομεν πᾶσαν ἐργασίαν, ἢ δὲ ἀνάγκη τῆς τροφῆς ἰσχυρῶς ἐλαττώνεται· οὕτω ἢ καῦσις γίνεται βραδυτέρα, διὰ τοῦτο δὲ καί ὀλιγωτέρα θερμότης παράγεται. Ἐάν τὸναντίον ἔξω εἶναι ψυχρὸς, τότε ἰσχυρότερον κινούμεθα, ἢ ἀνάγκη τῆς τροφῆς αὐξάνεται καί ἡ καῦσις γίνεται ζωηροτέρα, οὕτως ὥστε μεγαλυτέρα ποσότης θερμότητος παράγεται. Διὰ τοῦτο κατόπιν κινήσεως κατὰ τὰς ψυχρὰς τοῦ χειμῶνος ἡμέρας τὰ φαγητὰ φαίνονται νοστιμώτερα ἢ κατὰ τὰς θερμὰς τοῦ θερούς ἡμέρας· εἰς τοὺς ἀνθρώπους τῶν ψυχρῶν χωρῶν ἢ ἀνάγκη τῆς τροφῆς εἶναι μεγαλυτέρα ἢ εἰς τοὺς τῶν θερμῶν. Ὁ ἄνθρωπος, ὡς καί ὁ ὄργανισμὸς τῶν ζώων, ὁμοιάζει κατὰ ταῦτα πρὸς θερμάστραν, ἢ ὅποια δὲν θερμαίνεται ἐξ ἴσου ἰσχυρῶς πάντοτε (ἄλλως ἢ κατοικία θὰ ἦτο ἄλλοτε μὲν καθ' ὑπερβολὴν θερμὴ, ἄλλοτε δὲ αἰσθητῶς ψυχρά), ἀλλ' εἰς τὴν ὁποίαν ἄλλοτε περισσοτέρα καί ἄλλοτε ὀλιγωτέρα καύσιμος ὕλη χορηγεῖται ἀναλόγως τῶν περιστάσεων.

Ἐάν ἀπὸ τοῦ σώματος, μάλιστα ὅταν τοῦτο εἶναι κεκαλυμμένον ὑπὸ ἰδρώτος, ἀφαιρῆται ταχέως πολλὴ θερμότης, δὲν εἶναι δὲ εἰς θέσιν διὰ μεγαλυτέρας καύσεως νά ἀναπληρώσῃ τὴν ἔλλειψιν ταύτην, συμβαίνει ψυξις, ἢ ὅποια ἡμπορεῖ νά γεννήσῃ παντοίας νόσους. Πρέπει λοιπὸν τὸ σῶμα νά διατηρῆ ποσὸν ἰκανότητος, ὥστε νά ἀντιδρᾷ εἰς τὰς προσβολὰς τοῦ ψύχους. Τοῦτο γίνεται διὰ συνεχοῦς ἀσκήσεως, διὰ σκληραγωγίας· ἐάν λάβῃ τις ὑπ' ὄψιν τοὺς γεωργούς, τοὺς ναυτικούς, τοὺς ἀλιεῖς, οἱ ὅποιοι δὲν κρυολογοῦν εἰς πᾶν τοῦ ἀνέμου ρεῦμα, ἐννοεῖ εὐθὺς ὅτι τὸ φυσικώτατον μέσον τῆς σκληραγωγίας εἶναι ἡ διαμονὴ εἰς

δροσερόν ἀέρα. Μέσον ἀντικαταστάσεως τούτου, δι' ἐκείνους οἱ ὁποῖοι ἔνεκα τῆς ἐργασίας των παραμένουν ἐντὸς τοῦ δωματίου, εἶναι ἢ ἐπ' ὀλίγον χρόνον διαρκοῦσα χρήσις ψυχροῦ ὕδατος ὑπὸ τὴν μορφήν πλύσεων, καταιονήσεων καὶ λουτρῶν. (Διατὶ ἢ πρόκλησις ἰσχυρᾶς ἐκκρίσεως ἰδρώτος, π. χ. διὰ πόσεως τείου, εἶναι λαμπρὸν μέσον προφυλάξεως ἀπὸ τῶν ἐπακολουθημάτων ψύξεως;)

3. *Πλαστικὰ ὕλαι τοῦ σώματος.* Ὅπως πάντα τὰ φυσικὰ σώματα, οὕτω καὶ ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς συνίσταται ἐξ ἀριθμοῦ χημικῶν στοιχείων. Ἐκτὸς μικρᾶς ποσότητος φωσφόρου καὶ ἀσβέστου (τῶν κυρίως συστατικῶν τῶν ὀστέων), θείου (ἐν τῷ λευκώματι τοῦ αἵματος, τῶν μυῶν καὶ ἄλλων μερῶν τοῦ σώματος), σιδήρου (ἐν τῇ χρωστικῇ ὕλῃ τοῦ αἵματος), χλωρίου (ἐντὸς τῶν ὀξέων τοῦ γαστρικοῦ ὕγρου), νατρίου (μετὰ χλωρίου ὡς μαγειρικοῦ ἄλατος ἐν τῷ αἵματι) καὶ ἄλλων τινῶν ὕλων εἰς μικροτέραν ποσότητα, ἰδίως τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου ἀποτελοῦν ἄνθραξ, ὕδρογόνον, ὀξυγόνον καὶ ἄζωτον. Τὰ στοιχεῖα ταῦτα, ἐπειδὴ πάντοτε καταναλίσκονται, πρέπει ἁδιακόπως ἐκ νέου νὰ εἰσάγονται εἰς τὸ σῶμα. Ἀλλὰ διὰ τοιούτων στοιχείων, καὶ τῶν ἀπλουστάτων αὐτῶν χημικῶν ἐνώσεων, δὲν ἔμπορεῖ οὔτε ὁ ἄνθρωπος οὔτε τὰ ζῷα νὰ ἐποικοδομήσουν τὸ σῶμα αὐτῶν. (Τοῦτο κατορθώνουν μόνον τὰ φυτὰ διὰ τῶν πρασίνων αὐτῶν φύλλων καὶ τῇ ἐπιδράσει τοῦ ἡλιακοῦ φωτός. Διὰ τοῦτο ἡ ζωὴ τοῦ ἀνθρώπου καὶ τοῦ ζῴου ἐν τέλει ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ φυτικοῦ βίου!) Διὰ τοῦτο αἱ εἰσαγόμεναι εἰς τὸ σῶμα ἡμῶν ὕλαι περιέχουν τὰ χημικὰ στοιχεῖα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον εἰς ἐνώσεις μᾶλλον συνθέτους ὑπὸ τὴν μορφήν τῶν ἐπομένων

4. *τροφῶν*: α') *Δεύκωμα*, τὸ ὁποῖον τὸ ὄνομά του ἔχει ἐκ τοῦ λευκώματος τῶν φῶν τῆς ὄρνιθος, εἶναι οὐσία ἄζωτουχος καὶ ἡ κυρία πλαστικὴ οὐσία τῆς σαρκὸς καὶ τοῦ αἵματος. Τοῦτο εἰσάγομεν τρώγοντες κρέας καὶ αἷμα ζῴων, φά πτηνῶν, γάλα, ὄσπρια καὶ ἄλευρον σίτου.

β') *Ὑδατάνθρακες*, συνιστάμενοι ἐξ ἄνθρακος καὶ τῶν δύο στοιχείων τοῦ ὕδατος (ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου), εἰσάγονται ἰδίως ὑπὸ τὴν μορφήν ἀμύλου καὶ σακχάρους. Τροφαὶ ἀμυλοῦχοι εἶναι κατ' ἐξοχὴν ὁ σῖτος, τὰ ὄσπρια καὶ τὰ γεώμηλα. Σάκχαρον ὑπάρχει πολὺ εἰς τοὺς καρπούς,

τὰς ρίζας καὶ τὰ τεύτλα. Ἐκτὸς δὲ τούτου σάκχαρον περιέχει καὶ τὸ γάλα ὑπὸ τὴν μορφήν γαλακτοσακχάρου. Οἱ ὕδατάνθρακες μετὰ τῶν

γ') *λιπαρῶν οὐσιῶν* εἶναι σπουδαιόταται καύσιμοι ὕλαι τοῦ σώματος. (Διὰ τοῦτο οἱ Βόρειοι λαοὶ τρῶγουν περισσότερο λιπαρὸν κρέας ἢ οἱ Νότιοι, οἱ δὲ Γροιλανδοὶ πίνουν ἰχθυέλαιον). Ἡμεῖς τὰς λιπαρὰς οὐσίας εἰσάγομεν ἐκ τοῦ ζωϊκοῦ καὶ φυτικοῦ βασιλείου (βούτυρον, στέαρ, ἔλαιον).

δ') *Ὑδῶρ*, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ τὰ 60% τοῦ βάρους τοῦ σώματος ἡμῶν. (Ἀπλοῦν πείραμα δεικνύει ὅτι ἡ σὰρξ τῶν κατοικιδίων ζῶων συνίσταται περίπου κατὰ τὰ 3/4 ἐξ ὕδατος. Ἀποξήρανον τεμάχιόν τι κρέατος ἐν μικρᾷ θερμοσίᾳ!) Τὸ ὕδωρ εἰσάγομεν καὶ ἐν καθαρᾷ καταστάσει καὶ διὰ διαφόρων ποτῶν, ἀκόμη δὲ εἰς μεγαλύτεραν ἢ μικροτέραν ποσότητα μετὰ πασῶν τῶν τροφῶν.

ε') *Ἄλατα* εἰς τὸ σῶμα εἰς μικρὰν ποσότητα χορηγοῦν αἱ ὕλαι, τὰς ὁποίας χρησιμοποιοῦμεν ἀνωτέρω. Ταῦτα εἰσάγομεν σκοπίμως (μαγειρικὸν ἄλας ὡς ἄρτυμα) ἢ ἀσκόπως μετ' ἄλλων τροφῶν.

Τὸ ποσὸν τῶν ὑλῶν τούτων, τῶν ὁποίων ἔχει ἀνάγκη ὁ ἄνθρωπος καθ' ἑκάστην, εἶναι φυσικῶς πολὺ διάφορον, ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ἡλικίας, τοῦ ἐπαγγέλματος, τῆς ἐποχῆς τοῦ ἔτους καὶ τοῦ κλίματος.

5. *Ἀρτύματα καὶ εἶδη ἀπολαύσεως*. Ἐκτὸς τῶν ὑλῶν, αἱ ὁποῖαι συντελοῦν εἰς τὴν θρέψιν ἡμῶν, λαμβάνομεν καὶ ἄλλας, αἱ ὁποῖαι οὐδεμίαν ἢ πολὺ μικρὰν θρεπτικὴν δύναμιν ἔχουν. Τὰ ἀρτύματα (πέπερι, κανέλλα, σινάπι κτλ.) καθιστοῦν τὰ φαγητὰ εὐγευστότερα, τὰ δὲ εἶδη τῆς ἀπολαύσεως (καφές, τείον, κακάον, ὅπερ ὅμως ἔχει καὶ θρεπτικὴν ἀξίαν οὐχὶ ἀναξίαν λόγου, καπνός, οἶνοπνευματώδη ποτὰ) ἐξερεθίζουν τὰ νεῦρα. Εἰς μικρὰν ποσότητα τὰ ἀρτύματα εἶναι ὠφέλιμα, τὰ δὲ ἀπολαυστικά εἶδη διὰ τοὺς ἀνεπτυγμένους, εἰς μετρίαν χρῆσιν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲν εἶναι βλαβερὰ. *Ἀλλὰ διὰ τοὺς παῖδας ὁ καπνός καὶ τὰ οἶνοπνευματώδη ποτὰ εἶναι πάντοτε ἠδηλητήριον.*

ΣΗΜ. Πλὴν τῶν μνημονευθεισῶν οὐσιῶν ἀπαραίτητοι διὰ τὸν ζωϊκὸν ὀργανισμόν εἶναι καὶ αἱ ὀνομασθεῖσαι *βιταμῖναι* ἢ *ζωαμίνας*, συμπληρωματικαὶ δηλ. θρεπτικαὶ οὐσίαι, τῶν



ὁποίων ἡ χημικὴ σύστασις δὲν ἐξηκριβώθη ἀκόμη, καὶ αἱ ὁποῖαι ὑπάρχουν ὡς συστατικὰ τῶν πλειστων ἐκ τῶν τροφῶν (ζωϊκῶν καὶ φυτικῶν), τὰς ὁποίας ὁ ἄνθρωπος χρησιμοποιεῖ. Ἡ ἔλλειψις ἢ ἀνεπαρκῆς χορηγία βιταμίνης γεννᾷ νόσους τινάς, τὰς ὁποίας ὠνόμασαν μὲ τὸ γενικὸν ὄνομα **ἀβιταμινώσεις**. Μέχρι σήμερον ἀνεκαλύφθησαν 5 εἶδη βιταμίνης γνωστῆς ὑπὸ τὰ ὀνόματα Α, Β, Γ, Δ καὶ Ε. Ἡ δρᾶσις τούτων ἐγένετο γνωστῆ. Ἡ ἔλλειψις τῆς Α προκαλεῖ ἰδίως τὸν ραχιτισμὸν, ἐμποδίζει τὴν σωματικὴν ἀνάπτυξιν· ἡ ἔλλειψις τῆς Β προκαλεῖ τὴν νόσον μπέρι-μπέρι ἢ χρονίαν πολυνευρίτιδα, χαρακτηριζομένην ἀπὸ διαταραχὰς τῆς αἰσθήσεως, καρδιακὰς τοιαύτας καὶ ἀτροφίαν τῶν μυῶν (\*)· ἡ ἔλλειψις τῆς Γ προκαλεῖ στομαχικὰς καὶ ἐντερικὰς διαταράξεις. Ἡ βιταμίνη Δ ἐνισχύει τὴν πρόσληψιν τοῦ φωσφορικοῦ ὀξεὸς κατὰ τὴν ἐναπόθεσιν ἀσβέστου εἰς τὰ ὀστᾶ, διὰ τοῦτο ἡ ἀνεπάρκεια ταύτης προκαλεῖ ραχίτιδα. Εἶπομεν ἀνωτέρω ὅτι αἱ βιταμῖναι ὑπάρχουν ὡς συστατικὰ τῶν διαφόρων τροφίμων, τῶν ὁποίων ὁ ἄνθρωπος κάμνει χρῆσιν· οὕτω π.χ. ἡ Α ἐνέχεται ἐν ἀφθονίᾳ εἰς τὸ λίπος τοῦ ἥπατος, εἰς τὸ γάλα (ἐὰν τοῦτο δὲν εἶναι βρασμένον καὶ μάλιστα μετὰ σόδας), εἰς τὸ βούτυρον (ἐὰν δὲν ἔχη ταγγίσει), εἰς τὸ λίπος τῆς λεκίθου τοῦ ῥοῦ καὶ εἰς ὄλα τὰ πράσινα λαχανικά, ἰδίως τὰ σπανάκια. Ἡ Β εὐρίσκεται εἰς τὸ γάλα, τὸν κρόκον τῶν ῥῶν, τὸν ἐγκέφαλον, τὴν καρδίαν, τοὺς νεφρούς, τὰς ὀπώρας (σταφυλὰς, πορτοκάλλια, λεμόνια, τομάτες, μῆλα, ἀχλάδια κλπ.), ὄσπρια, δημητριακοὺς καρπούς, γεώμηλα καὶ πολλὰ λαχανικά. Ἡ Γ ὑπάρχει εἰς ὄλα τὰ νεαρὰ φυτὰ καὶ τοὺς ζωϊκοὺς ἰστούς. Μεγίστην σχετικῶς ποσότητα περιέχουν τὰ πορτοκάλλια καὶ τὰ λεμόνια, ἀρκετὴν δὲ αἱ τομάτες. Ἡ Δ ἀπαντᾷ εἰς μεγίστην ποσότητα εἰς τὸ μωρουνέλαιον. Ἡ Ε εἰς τὰ σπέρματα τῶν δημητριακῶν καρπῶν, τὰ πράσινα χόρτα, τὸν κρόκον τοῦ ῥοῦ, τὸ βούτυρον καὶ εἰς τὸ μωρουνέλαιον. Αἱ βιταμῖναι, κυρίως ἡ Β καὶ ἡ Γ, διὰ τῆς θερμότητος ἀλλοιώνονται ἢ καὶ τελείως ἐξαφανίζονται.

(\*) Ἡ ἀσθένεια αὕτη ἀπαντᾷ ἰδίως εἰς τὰς Ἰνδίας, ὀφείλεται δὲ κυρίως εἰς τὴν παρατεταμένην χρῆσιν ὀρύζης ἀποφλοιουμένης.

## A'. Ἡ κοιλότης τοῦ στόματος.

### I. Οἱ ὀδόντες.

1. Κατασκευὴ καὶ περιποιήσις τῶν ὀδόντων. α') Κατὰ τὴν μάσησιν τῶν στερεῶν τροφῶν οἱ ὀδόντες εἶναι οἱ τὸ πρῶτον τιθέμενοι εἰς ἐνέργειαν. Ἀποκόπτουν τμήματα κατάλληλα διὰ τὸ στόμα καὶ λειοτριβοῦν αὐτά. Τὸ μέρος τοῦ ὀδόντος, τὸ ὁποῖον προβάλλει ἐλεύθερον ἐκ τῆς σιαγόνος, ὀνομάζουσι *στεφάνην*, τὸ δὲ ἐντὸς τῆς σιαγόνος ὀνομάζουσι *ρίζαν* (οἱ τρεῖς τελευταῖοι ὀδόντες εἰς ἐκάστην πλευρὰν ἔχουσι ρίζαν 2—4σχιδῆ). Τὸ μεταξὺ τῆς στεφάνης καὶ τῆς ρίζης μέρος λέγεται *τράχηλος*. Ἐσωτερικῶς ὁ ὀδὸς φέρει πάντοτε κοιλῶμα (Fig. 36, H), τὸ ὁποῖον συγκοινωνεῖ πρὸς τὰ ἔξω διὰ μικρᾶς ὀπῆς εὐρισκομένης εἰς τὴν αἰχμὴν τῆς ρίζης· διὰ τῆς ὀπῆς εἰσέρχονται *νεῦρα* (N) καὶ *αἱμοφόρα* (*ἀγγεῖα* (B) (πρὸς θρέψιν τοῦ ὀδόντος), τὰ ὁποῖα περιβάλλουσι οὐσίαν μαλακὴν, *πολφὸν* ὀνομαζομένην. Ἡ κυρία μᾶζα τοῦ ὀδόντος συνίσταται ἀπὸ οὐσίαν στερεὰν ὁμοιάζουσαν πρὸς τὴν ὀστεώδη, ἢ ὁποῖα ὀνομάζεται *ἐλεφαντίνη* ἢ *ὀδοντίνη* (ZB). Ἡ ρίζα περιβάλλεται ὑπὸ πραγματικῆς ὀστεώδους μᾶζης, καὶ διὰ τοῦτο λέγεται *ὀστεώδης οὐσία* (K). Τούναντίον ἢ στεφάνῃ ἀναλόγως πρὸς τὴν πίεσιν καὶ τὰς χημικὰς προσβολὰς, εἰς τὰς ὁποίας εἶναι ἐκτεθειμένη, ἔχει περίβλημα ὑαλώδους οὐσίας, *ἀδαμαντίνης* ὀνομαζομένης (Σ) ἢ ἀδαμαντίνη οὐσία ἔχει σκληρότητα καὶ δύναμιν ἀντιστάσεως, ὅσην οὐδὲν ἄλλο τοῦ σώματος μέρος.



Εἰκ. 36. Ὀδὸς τετμημένος.

β') Ἀλλὰ καὶ ἡ ἀδαμαντίνη οὐσία, ὡς ἡ ὑαλος, εἶναι σῶμα εὐθραυστον. Ἐὰν θραυσθῇ ἢ πάθῃ ρήγμα, ὑγρά καὶ μόρια τροφῶν εἰσχωροῦν μέχρι τῆς ἐλεφαντίνης οὐσίας. Τότε εὐθὺς ἐμφανίζονται παράσιτα (μύκητες), γεννᾶται σαπρία, ἢ ὁποῖα ὡς ἐπακολούθημα ἔχει νὰ κοιλαίνωνται οἱ ὀδόντες, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲ σφοδροὺς πόνους καὶ ἐπὶ τέλους τὴν ἀπώλειαν τοῦ ὄλου ὀδόντος. Ἀλλ' ἐπειδὴ οἱ

όδόντες, ως θά ἴδωμεν κατωτέρω, εἶναι ὄργανα σπουδαιότατα, πρέπει τις τὸ πᾶν νὰ πράττη, ἵνα σώζη αὐτούς. Πρὸ παντός πρέπει νὰ ἀποφεύγωμεν θερμὰς καὶ ψυχρὰς τροφὰς ταχέως κατόπιν ἀλλήλων νὰ εἰσάγωμεν εἰς τὸ στόμα, σκληρὰ ἀντικείμενα νὰ θραύωμεν, καὶ ὀξεᾶ μετάλλινα ἀντικείμενα νὰ χρησιμοποιῶμεν ὡς ὀδοντογλυφίδας. Διὰ συχνῶν πλύσεων τοῦ στόματος καὶ διὰ καθημερινῆς καθαρίσεως τῶν ὀδόντων διὰ μαλακῆς ψήκτρας πρέπει νὰ ἀπομακρύνωμεν τὰ ὑπολείμματα τῶν τροφῶν, τὰ ὁποῖα παραμένουν μεταξὺ τῶν ὀδόντων καὶ σήπονται. (Ἐντεῦθεν ἡ κακὴ ὀσμὴ τῶν ὑλῶν τούτων). Πρέπει δὲ νὰ συνηθίζωμεν νὰ μασῶμεν δι' ἀμφοτέρων τῶν πλευρῶν, διότι ἡ ἀδράνεια ἐξασθενεῖ τοὺς ὀδόντας ὡς καὶ πάντα τὰ ἄλλα ὄργανα.

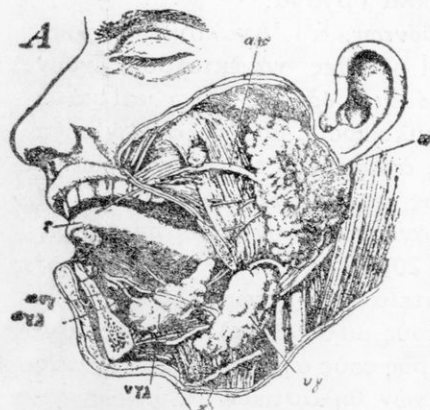
2. *Εἶδη καὶ ἀλλαγὴ τῶν ὀδόντων.* α') Ἀναλόγως τῆς ἐργασίας, τὴν ὁποίαν ἔχουν οἱ ὀδόντες νὰ ἐκτελοῦν, ἔχουν καὶ μορφήν διάφορον. Οἱ *πρόσθιοι ὀδόντες* (ἄνω καὶ κάτω ἀνὰ 4) ἀποτελοῦν διὰ τῆς σμιλοειδοῦς μορφῆς αὐτῶν ὀξεᾶ μαχαίρια (μαζὶ λαβίδα) πρὸς ἀποκοπὴν τεμαχίων τροφῆς. Διὰ τοῦτο ὀνομάζονται αὐτοὺς καταλλήλως *κοπιήρας*. Οἱ *γόμφιοι* τὸναντίον (εἰς τὸν ἀνεπτυγμένον ἄνθρωπον ἄνω καὶ κάτω ἑκατέρωθεν ἐν ὄλῳ 20), οἱ ὁποῖοι τὴν τροφήν λειοτριβοῦν, ἔχουν κορυφήν πλατεῖαν καὶ ἀνώμαλον μὲ 2—4 ὀξείας κορυφὰς (πρβλ. πρὸς τοὺς μυολίθους). Ἐάν τις συγκρίνη τοὺς ὀδόντας τούτους πρὸς τοὺς ἀντιστοίχους ὀδόντας τῶν σαρκοφάγων καὶ φυτοφάγων θηλαστικῶν (π.χ. τῆς γαλῆς καὶ τοῦ βοῦς) εὐκόλως θά παρατηρήσῃ ὅτι ὁ ἄνθρωπος κατὰ τὴν ἄποψιν ταύτην κατέχει μεσάζουσαν θέσιν μεταξὺ ἀμφοτέρων τῶν ὁμάδων τῶν ζῴων τούτων, σημεῖον ὅτι αἱ φυσικαὶ τροφαὶ τοῦ ἀνθρώπου εἶναι σάρκες καὶ φυτά. Οἱ *κυνόδοντες* (ἀνὰ εἷς εἰς ἕκαστον ἡμισυ σιαγόνος μεταξὺ κοπιήρων καὶ γομφίων), οἱ ὁποῖοι ἐπὶ τῶν θηλαστικῶν, ὅταν ὑπάρχουν, χρησιμεύουν ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ὡς ὄπλα, παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ δὲν ἀνυψώνονται, δίκην ἐγχειριδίου, ὑπεράνω τῆς σειρᾶς τῶν ἄνω ὀδόντων. Τὸναντίον ὁμοιάζουν πρὸς τοὺς κοπιήρας, τοὺς ὁποῖους ὑποβοηθοῦν κατὰ τὴν ἐνέργειαν αὐτῶν.

β') Κατὰ τὸ 7ον ἢ 8ον ἔτος ὁ ἄνθρωπος ἄρχεται νὰ ἀποβάλλῃ τοὺς 20 ὀδόντας, τοὺς ὁποῖους μέχρι τῆς ἡλικίας

ταύτης ἔχει καὶ οἱ ὅποιοι λέγονται *γαλαξίαι* (\*). Οἱ ὀδόντες οὗτοι κάμνουν θέσιν εἰς τοὺς μονίμους ὀδόντας. Τὸ φαινόμενον τοῦτο λέγεται *ἀλλαγὴ ὀδόντων*. Κατὰ τὴν νέαν ταύτην ὀδοντοφυΐαν ἐκφύονται καὶ οἱ τρεῖς τελευταῖοι γόμφιοι εἰς ἐκάστην σιαγόνα (ὁ τελευταῖος γόμφιος, *φρονημίτης* ὀνομαζόμενος, ἐκφύεται κατὰ τὸ 20ὸν ἔτος ἢ καὶ βραδύτερον).

## II. Τὰ λοιπὰ ὄργανα τῆς κοιλότητος τοῦ στόματος. (Εἰκ. 37).

1. Ἐφ' ὅσον οἱ ὀδόντες κατατέμνουν τὴν τροφήν, τὸ κοίλωμα τοῦ στόματος πρέπει νὰ εἶναι πανταχόθεν κεκλεισμένον, ἄλλως τὸ φαγητὸν θὰ ἐξήρχετο τοῦ στόματος ἢ διὰ τοῦ



φάρυγγος θὰ ἔφθανεν εἰς τὸν λάρυγγα. Πρὸς τοῦτο τὰ χεῖλη κλείουν τὴν εἴσοδον, τὸ *στόμα*, αἱ παρεϊαὶ ἀποτελοῦν τὰ πλάγια τοιχώματα, διὰ δὲ τοῦ *ὑπερώϊου ἰστίου*, τὸ ὅποιον, ὅταν τὸ στόμα εἶναι κεκλεισμένον, ἀκουμβᾷ ἐπὶ τῶν νώτων τῆς γλώσσης, χωρίζεται τὸ κοίλωμα τοῦ στόματος ἀπὸ τοῦ κοιλώματος τοῦ φάρυγγος. Τὸ ὑπερώϊον ἰστίον εἶναι συνέχεια τῆς σκληρᾶς λεγομένης ὑπερώας, ἢ ὁποία ἀποτελεῖ τὴν ὀροφήν τοῦ κοιλώματος τοῦ στόματος· τοῦτο φέρει εἰς τὸ μέσον στρογγύλον κω-

Εἰκ. 37. Γ, γλώσσα· π, παρῳτίος σιαλογόνος ἀδὴν· απ, ἀγωγὸς παρωτίου· αγ, ὑπογνάθιος σιαλ. ἀδὴν· αυγ, ἀγωγὸς ὑπογναθίου· υγλ, ὑπογλώσσιος σιαλ. ἀδὴν· αγλ, ἀγωγὸς τοῦ ὑπογλωσσίου.

νοειδὲς ἐξάστημα, τὴν *σταφυλήν*, ἢ ὁποία κρέμαται ἐλευθέρως. Ἐκατέρωθεν τῆς σταφυλῆς παρατηροῦνται δύο τόξια, τὰ *ὑπερώϊα*, τῶν ὁποίων ἐκάτερον βαῖνον πρὸς τὰ κάτω

(\*) Ἡ πρώτη ὀδοντοφυΐα ἀρχίζει ἀπὸ τοῦ βου ἢ 7ου μηνὸς τῆς ἡλικίας τοῦ παιδίου καὶ περατοῦται κατὰ τὸ τέλος τοῦ β' ἔτους τῆς ἡλικίας του.

διαιρεῖται εἰς δύο σκέλη, *πρόσθιον* καὶ *ὀπίσθιον*, μεταξὺ τῶν ὁποίων κεῖνται δύο σαρκώδεις ὄγκοι, ἀδενώδη ὄργανα, τὰ ὁποῖα ὅταν πάθουν φλόγωσιν στενεύουν τὸν φάρυγγα καὶ διὰ τοῦτο δυσκολεύουν τὴν κατάποσιν. Ἔνεκα τοῦ σχήματος αὐτῶν ὀνομάζονται *ἀμυγδαλαῖ*. (Παρατήρησον ἐντὸς κατόπτρου τὸ κοίλωμα τοῦ στόματος ἀνοικτὸν πιεζομένης τῆς γλώσσης πρὸς τὰ κάτω).

2. Εἰς τὴν βάσιν τοῦ κοιλώματος τοῦ στόματος κεῖται ἡ γλῶσσα, ἡ ὁποία ὡς φορεὺς τῶν γευστικῶν ὀργάνων δοκιμάζει τὰς τροφὰς κατὰ τὴν γευσίν των καὶ ἐπομένως κατὰ τὴν χρησιμότητα αὐτῶν διὰ τὸ σῶμα. Βεβαίως εἰς ὅλας τὰς περιπτώσεις δὲν ἔμπορεῖ νὰ διακρίνη τὸ βλαβερὸν (δηλητήρια ἄνευ γεύσεως). Ἐπειδὴ ἡ γλῶσσα συγχρόνως εἶναι ἀφθόνως πεπρoικισμένη δι' ἀπτικῶν σωματίων, εἶναι παρὰ πολὺ κατάλληλος, μαζί μὲ τὰ χεῖλη, νὰ διακρίνη τὴν τροφήν καὶ κατὰ τὴν θερμότητα καὶ κατὰ τὴν ψυχρότητα αὐτῆς. Τοῦτο δὲ ἔχει μεγίστην σπουδαιότητα, διότι λίαν θερμὰ ἢ λίαν ψυχρὰ φαγητὰ τρωγόμενα προκαλοῦν πολλάκις βαρεῖας νόσους τοῦ στομάχου καὶ τῶν ἐντέρων. Προσέτι δὲ τὸ ἄκρον τῆς γλώσσης διὰ τῆς ἀπτικῆς τῆς δυνάμεως ἔμπορεῖ νὰ ἀνακαλύπτῃ καὶ τὸ ἐλάχιστον ὀστεάριον ἢ τοιοῦτό τι, ὡς πᾶς τις γνωρίζει.

Ἐπειδὴ ἡ γλῶσσα συνίσταται ἐξ ἀριθμοῦ μυϊκῶν δεσμῶν, αἱ ὁποῖαι ἔχουν διαφόρους διευθύνσεις, διὰ τοῦτο αὕτη εἶναι λίαν εὐκίνητος καὶ συγχρόνως ἔμπορεῖ ποικιλοτρόπως νὰ μεταβάλλῃ τὸ σχῆμα αὐτῆς. Ἔνεκα τῆς εὐκινήσεως ταύτης φέρει τὰς τροφὰς ἀδιακόπως μεταξὺ τῶν ὀδόντων, διαμορφώνει τὸν καταποθησόμενον βλωμὸν καὶ πιέζει αὐτὸν μεταξὺ τῶν ὑπερωϊῶν τόξων καὶ ἐξωθεῖ πρὸς τὸν φάρυγγα. (Κοιλότητα στόματος κλειομένην, χεῖλη, σιαγόνας καὶ σαρκώδη γλῶσσαν εὐρίσκομεν καὶ εἰς τὰ θηλαστικά, πλὴν ὀλιγῶν ἐξαιρέσεων, τὰ ὁποῖα ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ ἄλλα σπονδυλωτὰ δὲν μασοῦν τὴν τροφήν των. Συγχρόνως τὸ οὕτω διαμεμορφωμένον στόμα εἶναι ἢ διὰ τὴν θήλασιν τοῦ μητρικοῦ γάλακτος ἀναγκαῖα ἀντλία).

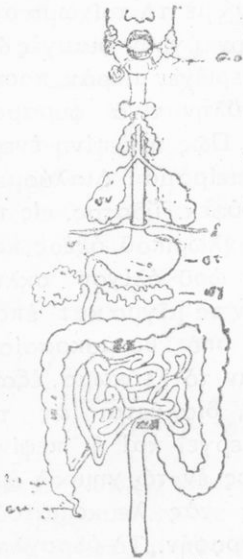
3. Ἡ κατάποσις τροφῶν τελειῶς ξηρῶν εἶναι, καθὼς πᾶς τις ἐξ ἴδιας πείρας γνωρίζει, σχεδὸν ἀδύνατος. Διὰ τοῦτο ἡ τροφή τῇ βοήθειᾳ τῆς γλώσσης καὶ τῶν ὀδόντων ζυμουμένη

διαποτίζεται διὰ *σιάλου*. Τὸ ὡς ὕδωρ διαυγές σιάλον, τὸ ὁποῖον ὅμως ἀναμιγνυόμενον μετ' ἀέρος γίνεται ἀφρώδες ὑγρὸν, ἐκκρίνεται ὑπὸ τῶν *σιαλογόνων ἀδένων* (εἰκ. 37), οἱ ὅποιοι ἀνὰ ἓν ζευγος κεῖνται πρὸ τῶν ὠτων (*παρώτιοι*), εἰς τὴν γωνίαν τῆς κάτω γνάθου (*ὑπογένειοι*) καὶ ὑπὸ τὴν ἄκραν τῆς γλώσσης (*ὑπογλώσσιοι*). Τὸ σιάλον διὰ τῆς πτυαλίνης καὶ τοῦ σταφυλικοῦ (βινσοσακχαρικοῦ) ζυμώματος, τὰ ὁποῖα περιέχει, μεταβάλλει μὲν τὸ ἀδιάλυτον εἰς τὸ ὕδωρ ἄμυλον τῶν τροφῶν εἰς σάκχαρον (μάσησον ἐπὶ μακρὸν κάστανον, γεώμηλον, ἄρτον), ἀλλὰ τὸ κυρίως ἔργον αὐτοῦ εἶναι νὰ κάμνη τὰς τροφὰς ὀλισθηράς, διὰ νὰ καταπίνωνται εὐκόλως, κατὰ δὲ τὴν διόδον διὰ τοῦ φάρυγγος καὶ οἰσοφάγου νὰ μὴ ἐρεθίζουν αὐτούς. Τὸν αὐτὸν σκοπὸν ἔχει ἡ βλέννα, ἡ ὁποία ἐκκρίνεται ἐκ τοῦ βλεννογόνου ὑμένος, ὁ ὁποῖος περιβάλλει ἀπὸ τῶν χειλέων πάντα τὰ μέρη τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος. Τὸ ποσὸν τοῦ σιάλου τοῦ ἐκκρινομένου εἰς 24 ὥρας ἐπὶ τοῦ τελείου ἀνθρώπου ὑπολογίζεται περίπου εἰς 1500 κ. ἐκμ.

### *Β'. Ὁ φάρυγξ καὶ ὁ οἰσοφάγος.*

1. Εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ εἰς ὅλα τὰ θηλαστικὰ αἱ ὁδοὶ τῆς ἀναπνευστικῆς καὶ πεπτικῆς συσκευῆς διασταυρῶνονται. Ἄλλ' ἐπειδὴ παρὰ τοῖς ἀνθρώποις καὶ τοῖς θηλαστικοῖς ἡ κοιλότης τοῦ στόματος κατὰ τὴν μάσησιν εἶναι γεμάτη μὲ τροφήν, διὰ τοῦτο αἱ ρινικαὶ κοιλότητες δὲν πρέπει (ὡς εἰς τὰ πτηνὰ, βατράχια, ἔρπετά, τὰ ὁποῖα δὲν μασοῦν τὴν τροφήν των) ἀμέσως νὰ ἐκβάλλουν εἰς τὸν χῶρον ἐκείνης. Διὰ τοῦτο ἡ διασταύρωσις τῶν δύο ὁδῶν γίνεται εἰς χῶρον κλειόμενον διὰ τοῦ ὑπερώϊου ἰστίου ὅπισθεν τῆς κοιλότητος τοῦ στόματος, δηλαδὴ ἐντὸς τῆς πολὺ μικροτέρας κοιλότητος τοῦ φάρυγγος. Οὕτω ἡ κοιλότης τοῦ στόματος ἠμπορεῖ νὰ εἶναι γεμάτη μὲ τροφήν ἐπὶ μακρὸν χρόνον χωρὶς διὰ τοῦτο νὰ ἐμποδίζεται ἡ ἀναπνοή. Ὅταν ὁ βλωμὸς εἰσέρχεται εἰς τὴν κωνοειδῆ τοῦ φάρυγγος κοιλότητα, τότε τὸ ὑπερώϊον ἰστίον φέρεται πρὸς τὰ μέσα καὶ παρεμβάλλεται ὡς διάφραγμα πρὸ τῶν ρινικῶν χοανῶν, τὰς ὁποίας φράττει. (Ἄλλὰ πότε μόρια τροφῆς εἰσέρχονται εἰς τὴν ρίνα ;) Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον συγχρόνως ἀπο-

φράσσονται καί αἱ εὐσταχίαναι σάλπιγγες, αἱ ὁποῖαι ἐπίσης ἐκβάλλουν εἰς τὸ ἄνω μέρος τοῦ φάρυγγος. Διὰ συστολῆς τῶν μυϊκῶν τοιχωμάτων τοῦ φάρυγγος ὁ βλωμὸς ἄνευ τῆς βουλήσεως ἡμῶν προχωρεῖ πρὸς τὰ κάτω ὑπεράνω τοῦ λάρυγγος, ὁ ὁποῖος κλείεται ὑπὸ τῆς ἐπιγλωττίδος καὶ εἰσέρχεται εἰς



Εἰκ. 38. Τὸ σύνολον τῆς πεπτικῆς συσκευῆς τοῦ ἀνθρώπου σχηματογραφικῶς· σα, σιαλογόνοι ἀδένες· στ, στόμαχος· η, ἥπαρ· πυ, πάγκρεας· Ε, Ε, λεπτὰ ἔντερα· πε, παχὺ ἔντερον· τε, τυφλὸν ἔντερον· σκ, σκώληκοειδῆς ἀπόφυσις· δ, διάφραγμα.

7" — 8" τῆς ὥρας.

### Γ'. Ὁ στόμαχος (εἰκ. 38, στ).

1. Ὁ **στόμαχος** εἶναι σακκοειδῆς εὐρυνσις τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος, καὶ κεῖται εἰς τὸ ἄνω μέρος τῆς κοιλότητος τῆς κοιλίας. Τὸ ἐσωτερικὸν τοῖχώμα αὐτοῦ εἶναι κεκαλυμμένον διὰ βλεννομεμβράνης, ἐντὸς τῆς ὁποίας ἐνυπάρχουν χιλιά-

δες μικρών αδένων. (Υπολογίζονται 100 αδένες εις έκαστον τετραγωνικόν εκατοστόμετρον). Εύθως ὡς ἡ τροφή εισέλθη εις τὸν στόμαχον καὶ ἔλθη εις ἐπαφήν μετὰ τὸ τοίχωμα αὐτοῦ, οἱ αδένες ἐρεθίζονται καὶ ἐκκρίνουν ὑγρὸν διαυγές ὡς τὸ ὕδωρ, τὸ *γαστρικὸν ὑγρὸν*. Τοῦτο περιέχει μικρὰν ποσότητα ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος (0,3 %) καὶ ἕλην τινὰ φυραματώδη, ἡ ὁποία φέρει τὸ ὄνομα *πεψίνη*. Πῶς ἡ πεψίνη ἐνεργεῖ ἐπὶ τῆς τροφῆς διδάσκει τὸ ἑξῆς πείραμα: Διαλύομεν 0,1 γραμ. τῆς ἕλης ταύτης εις 10 κυβ. ὕφεκ. ὕδατος, εις τὸ ὁποῖον προσθέτομεν 10 σταγόνας ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ θέτομεν εις τὸ ρευστὸν τοῦτο λεύκωμα ὄφου ὀλίγον σκληρῶς βρασμένον καὶ λειοτριβημένον. Ἐὰν τὸ μίγμα κατ' ἐπανάληψιν ἀναταράττοντες διατηρήσωμεν ὑπὸ θερμοκρασίαν 45° K, τότε μετὰ ἡμίσειαν περίπου ὥραν τὸ λεύκωμα, ἐξαιρέσει τινῶν νηματοειδῶν ὑπολειμμάτων, διαλύεται ὡς τὸ σάκχαρον ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Οὕτως ἐνεργεῖ καὶ ἡ πεψίνη ὑπάρχοντος καὶ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐν τῷ χημικῷ ἐργαστηρίῳ τοῦ στομάχου διαλυτικῶς εις τὰς λευκωματώχους οὐσίας τὰς περιεχομένας εις τὴν τροφήν. Τὸ ὑδροχλωρικὸν ὀξύ εἶναι προσέτι σπουδαῖον προφυλακτικὸν μέσον τοῦ σώματος, διότι φονεύει τὰ προκαλοῦντα τὴν σήψιν, τὴν ζύμωσιν καὶ ἀσθeneίας βακτηρίδια, τὰ ὁποῖα καθ' ἐκάστην κατὰ χιλιάδας εἰσάγονται εις τὸν στόμαχον μετὰ τῶν τροφῶν.

Τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν ὀλίγον κατ' ὀλίγον διαποτίζει πᾶν τὸ περιεχόμενον ἐντὸς τοῦ στομάχου, σκωληκοειδεῖς δὲ κινήσεις τῶν τοιχωμάτων τοῦ στομάχου διευκολύνουν τὴν τελείαν ἀνάμιξιν αὐτοῦ. Κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον ἡ τροφή μεταβάλλεται εις λεπτὸν χυλόν.

Πρὶν ἢ συμβῆ τοῦτο δὲν ἐπιτρέπεται εις τὴν τροφήν νὰ ἐγκαταλίπη τὸν στόμαχον. Ἡ ἔξοδος τοῦ στομάχου, ὁ *πυλωρός*, μέχρι τοῦ χρονικοῦ τούτου σημείου (1—6 ὥρας) εἶναι στερεῶς κεκλεισμένος διὰ πτυχῶν χειλοειδῶν.

2. *Περιποίησις τοῦ στομάχου.* Ὅστις τὴν σημασίαν τὴν διπλὴν τοῦ γαστρικοῦ ὑγροῦ κατενόησε θὰ κατανοῇ καὶ τὰ ἑξῆς γεγονότα: ὅσον λεπτότερον ἡ τροφή εἶναι μασημένη τοσοῦτον καλύτερον τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν ἠμπορεῖ νὰ ἐπιδρᾷ ἐπ' αὐτῆς. Ἐντεῦθεν ἡ μεγάλη σπουδαιότης τῆς τελείας μαση-



σεως καὶ τῶν ὑγιῶν ὀδόντων. Ὅσον περισσότερον διὰ πόσεως πρὸ τοῦ φαγητοῦ ἢ κατὰ τὴν διάρκειαν αὐτοῦ ἀραιώνομεν τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν, τοσοῦτον ὀλιγώτερον τοῦτο ἤμπορεῖ νὰ ἀναπτύξη τὴν τε προφυλακτικὴν καὶ διαλυτικὴν αὐτοῦ ἐνέργειαν. Διὰ τοῦτο οἱ πάσχοντες τὸν στόμαχον, καὶ ἐκεῖνοι εἰς τοὺς ὁποίους αἱ ἐνέργειαι τοῦ στομάχου ἔπαθον διατάραξιν, εἶναι πολὺ περισσότερον ἐκτεθειμένοι εἰς μολυσματικὰς νόσους, τύφον, χολέραν, ἢ οἱ ὑγιεῖς. Πρὸ παντὸς τοῦτο ἰσχύει διὰ τοὺς καταχραστὰς τῶν οἴνοπνευματωδῶν ποτῶν, οἱ ὅποιοι σχεδὸν πάντοτε πάσχουν τὸν στόμαχον, διότι, ὡς ἀπλοῦν πείραμα διδάσκει, ἡ πεψίνη ἐκ τῆς ἐν ὕδατι διαλύσεως αὐτῆς διὰ τῆς προσθήκης οἴνοπνεύματος κατακρημνίζεται ὡς λευκὸν ἴζημα καὶ παρακωλύεται ἡ δρᾶσις αὐτῆς.

#### *Δ'. Τὰ ἔντερα καὶ οἱ ἀδένες αὐτῶν.*

Ἐκ τοῦ στομάχου ὁ χυλὸς εἰσέρχεται εἰς δεύτερον χημικὸν ἐργαστήριον, τὰ *ἔντερα*. Ἄν καὶ ταῦτα ἀποτελοῦν σωλήνα ἔχοντα μῆκος 4—5 πλάσιον τοῦ μήκους τοῦ σώματος, εὐρίσκουν χῶρον ἐντὸς τοῦ κοιλώματος τῆς κοιλίας, καθ' ὅσον εἶναι πολλαπλῶς συνεστραμμένα. Τὰ ἔντερα, ὅπως καὶ τὰ λοιπὰ κάτω σπλάγχνα, διατηροῦνται εἰς ὄλως ὀρισμένην θέσιν διὰ πτυχῶν λεπτῆς καὶ διαφανοῦς μεμβράνης, τοῦ *περιτοναίου*· τοῦτο καλύπτει ἐσωτερικῶς τὸ κοίλωμα τῆς κοιλίας καὶ περιβάλλει τὰ ἐντόσθια, τὰ ὁποῖα συγκρατοῦνται συγχρόνως καὶ διὰ δεσμῶν ἢ ἄλλων μέσων. (Διατὶ τοῦτο εἶναι ἀναγκαῖον; — Συστροφή τῶν ἐντέρων εἶναι ἀσθένεια βαρυτάτη). Τὰ πρῶτα  $\frac{2}{3}$  τοῦ σωλήνος τῶν ἐντέρων εἶναι πολὺ στενώτερα (3—5 ἑκατοστῶν πάχους) ἢ τὸ τελευταῖον  $\frac{1}{3}$ , καὶ διὰ τοῦτο διακρίνονται εἰς λεπτὰ καὶ παχέα ἔντερα.

#### *Λεπτὰ καὶ παχέα ἔντερα* (εἰκ. 38).

1. *Τὰ λεπτὰ ἔντερα.* α') Εὐθύς ὡς ὁ χυλὸς εἰσέλθῃ εἰς τὸ πρῶτον τμήμα τῶν λεπτῶν ἐντέρων, τὸ *δωδεκαδάκτυλον* (ὄνομαζόμενον οὕτω διότι τὸ μῆκος αὐτοῦ εἶναι 12 δακτύλων) ὑφίσταται καὶ περαιτέρω ἀλλοίωσιν διὰ τῆς ἐπιδράσεως ἐπ' αὐτοῦ δύο ὑγρῶν, τῆς *χολῆς* καὶ τοῦ *παγκρεατικοῦ ὑγροῦ*.

β') Ἡ *χολή* εἶναι ὑγρὸν κιτρινωπὸν, πικρὸν. Σχηματίζεται ὑπὸ τοῦ *ἥπατος* (η), μεγάλου ἀδένος(\*) (1500 γρ. περίπου βάρους) σκοτεινῶς ἐρυθροῦ, κειμένου εἰς τὸ δεξιὸν ἄνω μέρος τῆς κοιλίας, ἐκ τοῦ φλεβικοῦ αἵματος, τὸ ὁποῖον εἰς τὸ ἥπαρ εἰσρέει ἐκ πάντων τῶν μερῶν τοῦ πεπτικοῦ σωληνός διὰ μιᾶς εἰδικῆς φλεβός, τῆς *πυλαίας φλεβός*. Τίνα σπουδαιότητα ἔχει ἡ χολή, τοῦτο δεῖκνύει τὸ ἐξῆς πείραμα : Ἐὰν εἰς παχὺ ρευστὸν (π. χ. ἔλαιον τῶν ἐλαίων) ἐγχύσωμεν χολὴν φονευθέντος ζῴου κατοικιδίου καὶ ἀναταράξωμεν ἀμφοτέρω τὰ ὑγρά, γεννᾶται μίγμα γαλακτόχρουν, ὄχι διαυγές πλέον. Διὰ μικροσκοπικῆς ἐξετάσεως παρατηροῦμεν ὅτι τὸ λίπος διὰ τῆς ἐπενεργείας τῆς χολῆς διαφραίνεται εἰς ἐκτάκτως λεπτὰ σταγονίδια, ὑπὸ ταύτην δὲ αὐτοῦ τὴν μορφήν ἡμπορεῖ νὰ διεισδύσῃ διὰ ζωϊκῶν μεμβρανῶν.

Ἐπειδὴ πόλτος φαγητοῦ μόνον κατὰ μέγала διαλείμματα εἰς τὰ ἔντερα ἔρχεται, ἡ δὲ χολή διαρκῶς παράγεται, διὰ τοῦτο ἡ κατὰ τὰ διαλείμματα ταῦτα παραγομένη χολή συγκεντρώνεται εἰς κύστιν, τὴν *χοληδόχον κύστιν* (χ). Ὄταν τὸ λεπτόν ἔντερον πάλιν γεμίξῃ, τότε τὸ περιεχόμενον τῆς κύστεως εἰσρέει εἰς αὐτὸ διὰ λεπτοῦ σωληναρίου.

γ') Διὰ τῆς ὀπῆς, διὰ τῆς ὁποίας ἡ χολή εἰσέρχεται εἰς τὸ δωδεκαδάκτυλον, εἰσρέει καὶ τὸ *παγκρεατικὸν ὑγρὸν*. Τοῦτο εἶναι ὑγρὸν ὡς τὸ ὕδωρ διαυγές, ὅπερ ἐκκρίνεται ἐκ τοῦ ὑπερύθρου *παγκρεατικοῦ ἀδένος* (πγ) κειμένου ὀριζοντίως ὀπισθεν τοῦ στομάχου. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο συμπληρῶνει τὴν ἐργασίαν τὴν ἀρξαμένην ὑπὸ τοῦ σιάλου τοῦ στόματος, δηλαδὴ μεταβάλλει τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον, τὸ ὁποῖον διαλυόμενον ἐντὸς τοῦ ὕδατος εὐκόλως διαπερᾷ τὰς ζωϊκὰς μεμβράνας. Συγχρόνως ἐνεργεῖ ὡς τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν ἐπὶ τῶν λευκωματούχων οὐσιῶν καὶ ὡς ἡ χολή ἐπὶ τῶν λιπαρῶν.

δ') Διὰ τῶν *πεπτικῶν λοιπῶν ὑγρῶν*, *λεύκωμα*, *λίπος* καὶ *ἄμυλον*, τὰ ὁποῖα εἰσάγομεν διὰ τῶν τροφῶν, προσλαμβάν-

(\*) Τὸ ἥπαρ, ἐκτός τῆς χολῆς, παράγει καὶ τὸ γλυκογόνον. Ὅλαι αἱ σακχαροῦχοι οὐσίαι, ἀπορροφώμεναι ἀπὸ τὸ ἔντερον, εἰσέρχονται εἰς τὸ ἥπαρ διὰ τῆς πυλαίας φλεβός· ἐκεῖ αὐταὶ μεταβάλλονται εἰς γλυκογόνον καὶ ὡς τοιοῦτον ἀποταμιεύεται ἐντὸς τῶν ἥπατικῶν κυττάρων· εἰσέρχεται δὲ εἰς τὴν γενικὴν κυκλοφορίαν καὶ καταναλίσκεται ἀναλόγως τῶν ἀναγκῶν τοῦ ὄργανισμοῦ.

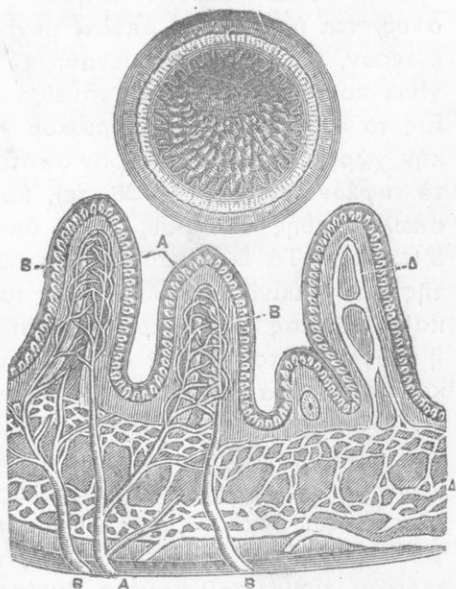
νουν τοιαύτην σύστασιν, ὥστε εὐκόλως ἢμποροῦν νὰ διαπεράσουν ζωϊκὰς μεμβράνας.

ε') Ἐπειδὴ τὰ διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ζωῆς ἀναγκαῖα ἄλατα καὶ ὀξέα εἶναι διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εἰς τὰ ὑγρὰ τοῦ στομάχου καὶ συνήθως εἰσάγονται ἐν ὑγρᾷ καταστάσει ἐντὸς τῶν χυμῶν τῶν τροφῶν τῶν περιεχουσῶν αὐτά, διὰ τοῦτο δὲν εἶναι ἀνάγκη νὰ παρασκευασθοῦν διὰ νὰ γίνων ἱκανὰ νὰ διέρχωνται διὰ ζωϊκῶν μεμβρανῶν, ὅπως αἱ ἀμυλοῦχοι, λιπαραὶ καὶ λευκωματώδεις οὐσίαι.

Διὰ τῶν τοιχωμάτων λοιπὸν τῶν ἐντέρων ἢμποροῦν ἤδη ὅλαι αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι νὰ

2. ἀπομυζῶνται. Τοῦτο γίνεται διὰ τῶν *λάχων τῶν ἐντέρων* (εἰκ. 39), του-

τέστι προεξοχῶν τοῦ ἐσωτερικοῦ τοιχώματος τῶν λεπτῶν ἐντέρων, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ὕψος περίπου 1 χιλιοστομέτρου καὶ εἰς τὸν μέγαν ἀριθμὸν ἐμφανίζονται, ὥστε ὅλη ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τῶν ἐντέρων παρέχει ὄψιν ἐξαμίτου (βελούδου). Εἰς τὸν πυθμένα ἐκάστης λάχνης εὐρίσκεται, περιβαλλομένη ὑπὸ δικτύου τριχοειδῶν ἀγγείων, ἡ ἀρχὴ *χυλοφόρου ἀγγείου*· ἀμφότερα (τὰ τε χυλοφόρα καὶ τὰ αἰμοφό-



Εἰκ. 39. Λάχναι τῶν ἐντέρων. Τὸ λευκὸν δικτυωτὸν πλέγμα παριστᾷ τὰ χυλοφόρα ἀγγεῖα.

ρα) εἰσδέχονται, εἴτε διὰ τῆς διαπιδύσεως εἴτε διὰ τῆς ἀπομυζήσεως, διὰ τῶν τοιχωμάτων τῆς λάχνης τὰς χυλοποιηθείσας θρεπτικὰς ὕλας, δηλαδὴ τὸν *γαλακτώδη χυλόν*, καὶ εἰσάγουν οὕτω εἰς τὸ αἷμα ἀδιακόπως νέαν πλαστικὴν

καί καύσιμον ὕλην. Ἡ ἀπομόζησις γίνεται καθ' ὅλον τὸ μῆκος τῶν λεπτῶν ἐντέρων.

Τὰ χυλοφόρα ἀγγεῖα συνενούμενα εἰς τὸν συνδαικτικὸν ἰστὸν μεταξύ των ἀποτελοῦν, καθ' ὅσον ἀπομακρύνονται τῶν ἐντέρων, μεγαλύτερα ἀγγεῖα, καὶ ὄλα ὁμοῦ σχηματίζουσι εἰς τὸ τέλος ἓν ἀγγεῖον, τὸν *θωρακικὸν πόρον*, ὁ ὁποῖος ἔχει ἀνοίγμα ὅσον ὁ κάλαμος πτεροῦ. Διὰ τοῦ θωρακικοῦ πόρου ὁ χυλὸς χύνεται εἰς μίαν τῶν ὑποκλειδίων φλεβῶν.

3. *Παχέα ἔντερα*. Ὅταν περατωθῇ ἡ ἀπομόζησις τῶν θρεπτικῶν στοιχείων, ὁπότε τὸ ἐντὸς τῶν λεπτῶν ἐντέρων περιεχόμενον ἔχει ἤδη φθάσει εἰς τὸ τέλος αὐτοῦ βοηθούμενον ὑπὸ τῶν σκωληκοειδῶν κινήσεων τῶν τοιχωμάτων αὐτῶν, ἀνοίγεται ἡ πτυχή, ἡ ὁποία μέχρι τοῦδε ἔκλειε τὸ λεπτὸν ἔντερον, καὶ τὸ περιεχόμενον, τὸ ὁποῖον ἤδη ἱκανῶς ἔχει γίνεαι παχύρρευστον, ὠθεῖται εἰς τὸ *παχὺ ἔντερον* (εἰκ. 38, π). Εἰς τὸ ἀρχικὸν τμήμα, εὐρισκόμενον εἰς τὴν δεξιὰν ὀσφυακὴν χώραν, τὸ παχὺ ἔντερον ἀποτελεῖ σακκοειδῆ κοιλότητα, τὸ *τυφλὸν ἔντερον* (εἰκ. 38, τε), πρὸς τὸ ὁποῖον συνδέεται ἡ σκωληκοειδὴς ἀπόφυσις (σκ), ἡ ὁποία ἔχει μῆκος ὡς ἔγγιστα 8 1/2 ἐκτμ. Τὰ δύο ταῦτα μέρη τῶν ἐντέρων εἶναι ἡ ἕδρα τῆς λίαν ἐπικινδύνου φλογώσεως τοῦ τυφλοῦ ἐντέρου, ἡ ὁποία καὶ δι' ἄλλας αἰτίας προκαλεῖται, ἀλλὰ καὶ ὅταν τυχαίως ἢ κούφως καταποθέντα σκληρὰ ἀντικείμενα, π. χ. πυρῆνες κερασιῶν, φθάσουν εἰς τὴν σκωληκοειδῆ ἀπόφυσιν.

Τὸ παχὺ ἔντερον ἀνέρχεται κατὰ τὴν δεξιὰν πλευρὰν τῆς κοιλίας, φέρεται ἔπειτα ἐγκαρσίως κάτωθεν τοῦ στομάχου πρὸς τὰ ἀριστερά, καὶ τέλος πάλιν φέρεται πρὸς τὰ κάτω λοξῶς καὶ περιβάλλει, ὡσπερ τόξον τι, ἐκ τῶν πλαγίων καὶ ἐκ τῶν ἄνω τὰς ἔλικας τοῦ λεπτοῦ ἐντέρου. Τὸ τελικὸν τμήμα τοῦ παχέος ἐντέρου ἀποτελεῖ τὸ *ἀπηυθυσμένον ἔντερον* (απ), τὸ ὁποῖον πρὸς τὰ ἔξω καταλήγει εἰς τὸν σφιγκτήρα.

Τὰ τοιχώματα τοῦ παχέος ἐντέρου λαμβάνουσι ἐκ τοῦ περιεχομένου ἐντὸς αὐτοῦ ὑπαρχούσας ἀκόμη θρεπτικὰς ὕλας καὶ ἰδίως ὕδωρ· ἕνεκα τούτου τὸ περιεχόμενον ἐντὸς τοῦ παχέος ἐντέρου γίνεται ἀδιακόπως πυκνότερον. Ἐν τέλει ὑπολείπονται μόνον τὸ μὴ πεφθέντα ὑπολείμματα τῶν

τροφῶν ταῦτα, ὡς περιττώματα, ὠθοῦνται πρὸς τὰ ἔξω καὶ οὕτω τελειώνει ἡ πεπτική λειτουργία.

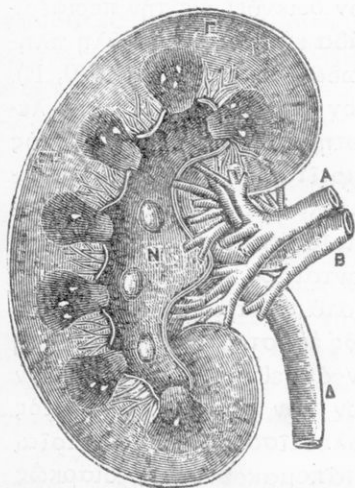
4. *Περιποίησις τῶν ἐντέρων.* Ὅστις τὰ ἄλλα πεπτικὰ ὄργανα ἐπιμελῶς προφυλάττει καὶ περιποιεῖται συγχρόνως προφυλάττει καὶ τὰ ἔντερα· ἄλλως μέτρον ἐν τοῖς φαγητοῖς καὶ ποτοῖς καὶ κανονικότης ἐν τῇ ὅλῃ διαίτῃ εἶναι θεμελιώδης ὅρος τῆς εὐεξίας.

#### V. Ἐκκριτικὰ ὄργανα.

Αἱ κατὰ τὴν ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης παραγόμεναι ἐπιβλαβεῖς ὕλαι, αἱ διὰ τὴν ζωὴν οὐδεμίαν ἀξίαν ἔχουσαι, πρέπει νὰ ἀπομακρυνθοῦν τοῦ σώματος. Ἐκτὸς τοῦ παχέος ἐντέρου, τὸ ὁποῖον τὰ μὴ πεφθέντα ὑπολείμματα τῶν τροφῶν ὠθεῖ πρὸς τὰ ἔξω, ἐγνωρίσαμεν ὡς τοιοῦτον ἐκκριτικὸν ὄργανον καὶ τοὺς πνεύμονας, διὰ τῶν ὁποίων τὸ δηλητηριώδες ἀνθρακικὸν ὀξὺ ἐκ τοῦ αἵματος ἀπομακρύνεται. Ἄλλ' ἐκτὸς τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος ὑπολείπονται, ὡς ἀλλαχοῦ εἶδομεν, καὶ ἄλλαι οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι πρέπει νὰ ἀποβληθοῦν. Εἰς τὴν ἀπομάκρυνσιν τούτων μεσάζει ἐπίσης τὸ αἷμα· τοῦτο κατὰ τὴν πορείαν του διὰ τοῦ σώματος ἐπιφορτίζεται μὲ τὰς οὐσίας ταύτας καὶ φέρει εἰς τοὺς νεφροὺς καὶ τὸ δέγμα. Ἐνταῦθα διαλυόμεναι ἐν ὕδατι ἐκκρίνονται ὡς οὔρα ἢ ὡς ἰδρῶς.

#### A'. Οἱ νεφροὶ (εἰκ. 40)

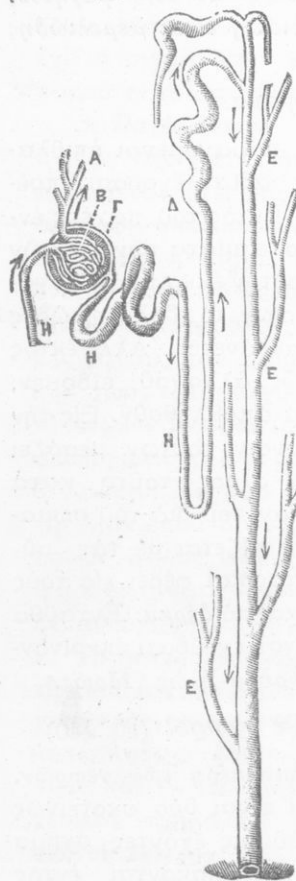
1. *Κύρια μέρη τῶν νεφρῶν.*  
Οἱ νεφροὶ εἶναι δύο σκοτεινῶς ἐρυθροὶ ἀδένες ἔχοντες σχῆμα φασιόλου. Εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς κοιλίας ἐκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης, ὀπισθεν τῶν ἐντέρων καὶ εἰς τὸ ὕψος τῆς δωδεκάτης πλευρᾶς. Ἐπικάθηται δὲ ἐπὶ στρώματος μυῶν καὶ στιβάδος λίπους (\*).



Εἰκ. 40. Κάθετος τομὴ τοῦ νεφροῦ.

(\*) Ἐπὶ ἐκάστου τῶν νεφρῶν ἐπικάθηται δίκην πύλου, στενωῶς συν-

Ἐάν τις νεφρὸν ἀνοίξῃ διὰ κατὰ μῆκος τομῆς, εὐρίσκει εἰς τὸ ἔσω μέρος αὐτοῦ μέγαν κοῖλον χῶρον, ὁ ὁποῖος ὀνομάζεται *πύελος* ἢ *χηλὴ* τοῦ νεφροῦ (N). Εἰς τὴν μᾶζαν τοῦ νεφροῦ διακρίνονται σαφῶς ἀπ' ἀλλήλων δύο στιβάδες, μία περιφερική, ἡ ὁποία ἔχει χρῶμα βαθυέρυθρον ἢ κοκκω-



Εἰκ. 41.

τὸν καὶ λέγεται *φλοιώδης* (Γ), καὶ μία ἐσωτερική, ἡ ὁποία εἶναι ὠχροτέρα καὶ ὀνομάζεται *μυελώδης*. Προσεκτικώτερα παρατήρησις ἀποδεικνύει ὅτι ἡ μυελώδης οὐσία ἀποτελεῖται ἀπὸ 10—12 ζῶνας κωνοειδεῖς (κ), αἱ ὁποῖαι ἔχουν τὰς μὲν βάσεις κυρτὰς καὶ πρὸς τὴν φλοιώδη οὐσίαν ἐστραμμένας, τὰς δὲ κορυφὰς συγκλινούσας πρὸς τὴν χηλὴν τοῦ νεφροῦ· αἱ ζῶναι αὗται ὀνομάζονται *πυραμίδες μαλπιγιαναί*.

2. *Ἐκκρίσις τῶν οὔρων*. Ὡς τὸ μικροσκόπιον δεικνύει, εἰς τὴν περιφερικήν στιβάδα εὐρίσκεται μεγάλη πληθὺς ὑμενωδῶν κυστιδίων (εἰκ. 40, Γ), εἰς ἕκαστον τῶν ὁποίων εἰσδύει λεπτὴ τις ἀρτηρία (H), ἡ ὁποία ἐντὸς αὐτοῦ διαιρεῖται εἰς πολλοὺς κλάδους, ἀποτελοῦντας ἀγγειώδη τολύπην, οἱ ὁποῖοι πάλιν συνενώνονται καὶ ἐξέρχονται τοῦ κυστιδίου ὡς φλέβες (A). Κατὰ τὸν τρόπον τοῦτον γεννᾶται ἐντὸς ἑκάστου κυστιδίου δέσμη αἰμοφόρων ἀγγείων, διὰ τῶν λεπτῶν τοιχωμάτων τῶν ὁποίων αἱ ἐντὸς ὕδατος διαλυθεῖσαι οὐσίαι, αἱ ὁποῖαι

πρέπει νὰ ἀπομακρυνθοῦν, διαρκῶς εἰς τὸν χῶρον τοῦ κυστιδίου διὰ τῆς

διηθήσεως εἰσέρχονται. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο, τὸ *οὔρον*, μεταφέρεται ἐν μικρὸν σωματίον, τὸ *ἐπινεφριδίον*. Τοῦτο εἶναι ἀδὴν ἐκκρίνων οὐσίαν τινὰ *νεφριδίην* ὀνομαζομένην, χρήσιμον νὰ προκαλῆ συστολὴν τῶν ἀγγείων.

ρεται περαιτέρω διὰ λεπτῶν σωληνίσκων, οἱ ὅποιοι εἶναι συνέχεια τῶν κυστιδίων. Οἱ σωληνίσκοι οὗτοι ὀνομάζονται διὰ τοῦτο *οὐροφόροι σωληνίσκοι* (H, H). Οὗτοι φέρονται παραλλήλως ἀλλήλων κατὰ τὴν μυελώδη οὐσίαν, συνεστραμμένοι δὲ ἑλικοειδῶς κατὰ τὴν φλοιώδη οὐσίαν. Τὸ γεγονός τοῦτο καθιστᾷ εἰς ἡμᾶς νοητὸν τὸ κοκκῶδες τῆς φλοιώδους οὐσίας, καθὼς καὶ τὰς ραβδώσεις τῶν πυραμίδων. Περισσότεροι τοιοῦτοι οὐροφόροι σωληνίσκοι συνενώνονται εἰς ὄλονέν μεγαλυτέρους σωλήνας, οἱ ὅποιοι κατὰ τὴν κορυφὴν τῶν πυραμίδων ἀνοίγονται εἰς τὴν χηλὴν τῶν νεφρῶν.

3. *Ἐκροὴ τῶν οὐρῶν.* Τὸ ἐκ πολλῶν χιλιάδων τοιούτων ὀπῶν διαρκῶς κατὰ σταγόνας ρέον ἐντὸς τῆς χηλῆς οὐρον φέρεται διὰ δύο σωλήνων ἰνομυῶδων, τῶν *οὐρητήρων* (εἰκ. 40, Δ), εἰς τὴν *οὐροδόχον κύστιν*, τῆς ὁποίας ἡ χωρητικότης φθάνει εἰς 400—500 γραμμάρια. Ὅταν ἡ κύστις γεμίση, τότε κενοῦται εὐθὺς συστελλομένων τῶν δακτυλιοειδῶν μυῶν τῶν τοιχωμάτων αὐτῆς. Τὸ ποσὸν τῶν ἐκκρινομένων οὐρῶν εἰς 24 ὥρας εἶναι 1200—1500 γραμμάρια κατὰ μέσον ὄρον. Ἡ ποσότης αὕτη ποικίλλει ἀναλόγως τῆς ποσότητος τῶν πινομένων ὑγρῶν, τῆς ἑξατμίσεως διὰ τοῦ δέρματος καὶ τῆς ἐποχῆς τοῦ ἔτους.

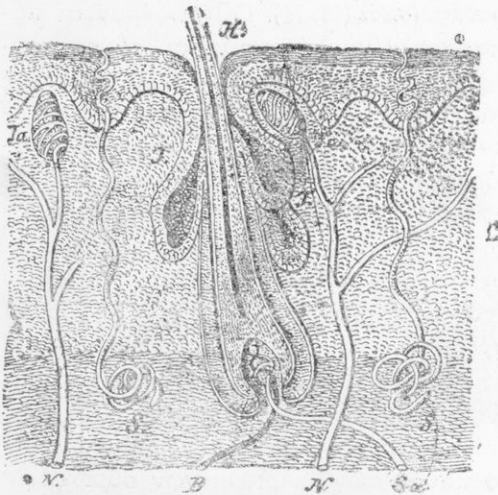
### *Β'. Τὸ δέριμα.*

Τὸ δέριμα ἐπενδύει τὴν ὄλην τοῦ σώματος ἐπιφάνειαν, ὡς τι κάλυμμα. Κατὰ τὰς φυσικὰς τοῦ σώματος κοιλότητας, ὡς τοῦτο εὐκόλως ἠμπορεῖ τις νὰ ἴδῃ εἰς τὰ χεῖλη καὶ τὰ βλέφαρα, γίνεται τὸ δέριμα λεπτότερον καὶ ὀνομάζεται *βλεννομεμβράνα*, τῆς ὁποίας τὴν σημασίαν ἤδη ἐγνωρίσαμεν. Τὸ ἐξωτερικὸν δέριμα, ἐκτὸς τῆς σπουδαιότητος αὐτοῦ ὡς ὄργάνου ἀφῆς, παρουσιάζει καὶ ἄλλας σπουδαιότητας. Διὰ νὰ ἐννοήσωμεν ταύτας πρέπει νὰ γνωρίσωμεν τὴν κατασκευὴν αὐτοῦ.

1. Κάθετος τομὴ τοῦ δέρματος διδάσκει διὰ μικροσκοπικῆς ἐξετάσεως ὅτι τοῦτο σύγκεται ἐκ δύο στιβάδων, τῆς *ἐπιδερμίδος* καὶ τοῦ *ιδίως δέρματος* ἢ *χορίου* (εἰκ. 42).

α') Ἡ *ἐπιδερμὶς* πάλιν συνίσταται ἐκ δύο σαφῶς κεχωρισμένων στιβάδων. Ἡ ἀνωτέρα στιβάς, ἡ *κερατοειδής*, συνίσταται ἐκ μικρῶν ἀποκερατωθέντων (ἀπονεκρωθέντων) πλα-

κιδίων, τὰ ὁποῖα ἐπὶ τῆς ἄνω ἐπιφανείας διαρκῶς ἀποπίπτουν καὶ ἐπαρκῶς γνωστὰ εἶναι ὡς λέπια τοῦ δέρματος



Εἰκ. 42. Κάθετος τομή τοῦ δέρματος

τῆς κεφαλῆς (*πιτυρίασις*). Ἡ ἀπώλεια αὕτη πρέπει βεβαίως νὰ ἐπανορθῶνεται. Τοῦτο γίνεται διὰ τῆς κατωτέρας (ζωὴν ἐχούσης) στιβάδος, ἡ ὁποία ἔνεκα τῆς μαλακότητος αὐτῆς χαρακτηρίζεται ὡς *βλεννώδης στιβάς* ἢ *μαλπίγειον στρώμα*. Αὕτη διαρκῶς

αὐξάνεται καὶ σχηματίζει δι' ἀπονεκρώσεως ἀδιακόπως ἐκεῖνα τὰ ἀπολεσθέντα πλακίδια. Ὅπου ἡ κερατοειδῆς στιβάς εἶναι λεπτή, ὡς π. χ. εἰς τὰς παρειάς, ἐκεῖ τὸ δέρμα φαίνεται ἔνεκα τοῦ διαυγάζοντος αἵματος ἐρυθρόν. Ἐπὶ διαρκοῦς ἰσχυρᾶς πιέσεως παχύνεται (*τύλοι* ἢ *ρόζοι*) εἰς τὰς παλάμας τῆς χειρὸς καὶ τὸ πέλμα τῶν ποδῶν (*τύλοι* ἢ *κάλοι*). Ἐντὸς τῆς βλεννώδους στιβάδος τῶν ἐγγχρόων ἀνθρώπων εὐρίσκεται ὠρισμένη χρωστικὴ ὕλη ὑπὸ μορφήν κόκκων.

ΣΗΜ. Κατὰ τὸν χρωματομετρικὸν πίνακα τοῦ Broca διακρίνονται 34 ἀποχρώσεις. Αἱ ἐπικρατέστεραι ἀποχρώσεις εἶναι κυρίως 5, ἔνεκα τῶν ὁποίων διήρεσαν τοὺς ἐπὶ τῆς γῆς ἀνθρώπους εἰς 5 φυλάς : τὴν *Κανκασίαν* (δέρμα λευκόν), τὴν *Μογγολικὴν* (ἐλαιόχρουν), τὴν *Αἰθιοπικὴν* (μέλαν), τὴν *Ἀμερικανικὴν* (χαλκόχρουν) καὶ τὴν *Μαλαϊκὴν* (ὑπομέλαν κιτρινόχρουν). (Τὸ κλίμα, ἡ περιβάλλουσα φύσις καὶ ἡ δίαιτα διεμόρφωσαν εἰς τοὺς ἀνθρώπους διαφορὰς ὄχι μόνον ὡς πρὸς τὸ χρῶμα τοῦ δέρματος, ἀλλὰ καὶ κατὰ τὴν διάπλασιν τῆς κεφαλῆς καὶ τὸ εἶδος τῆς κόμης, καὶ διὰ τοῦτο



ἐκάστη τῶν 5 φυλῶν παρουσιάζει καὶ ὠρισμένους χαρακτη-  
ρας ὡς πρὸς ταῦτα).

β') Τὸ πολὺ ἰσχυρότερον *χόριον* ἀποτελεῖ πυκνὸν δίκτυον ἀπὸ ἐλαστικᾶς συνδετικᾶς ἴνας, εἰς τὰς ὁποίας ὀφείλει καὶ τὴν ἐλαστικότητά του. Ἡ μὲν κάτω ἐπιφάνεια αὐτοῦ εἶναι ὀμαλὴ καὶ συνδέεται πρὸς τοὺς μῦς καὶ τὰ λοιπὰ ὄργανα, παρεμβαλλομένου τοῦ ὀνομαζομένου *συνεκτικοῦ ἱστοῦ* (ἀλλαχοῦ μὲν ἀραιοῦ καὶ ἀφθονωτέρου, ἀλλαχοῦ δὲ πυκνῶ καὶ ὀλιγωτέρου), ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἐγκαθίσταται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἄφθονον λίπος, ἡ δὲ ἄνω εἶναι ἀνώμαλος παρουσιάζουσα μικρὰς προεξοχὰς, *θηλάς* ὀνομαζομένας. Διὰ τῶν θηλῶν συνδέεται τὸ χόριον πρὸς τὴν ἐπιδερμίδα. Ὡστε ἡ χωρίζουσα τὰ δύο ταῦτα στρώματα γραμμὴ εἶναι ὀφιοειδῆς. Διὰ μέσου τῶν θηλῶν τούτων διέρχονται τὰ ἀγγεῖα καὶ τὰ νεῦρα τοῦ δέρματος καὶ ἐξαπλοῦνται εἰς τὴν βλεννώδη στιβάδα τῆς ἐπιδερμίδος.

Τὸ οὕτω κατεσκευασμένον δέρμα εἶναι διὰ τὸ σῶμα σπουδαῖον *προφυλακτικὸν μέσον*. Ὡς ὁ κυριώτερος φορεὺς τῶν ἀπτικῶν ὀργάνων προφυλάσσει ταῦτα ἀπὸ παντὸς εἴδους βλάβης. Ἡ ἀναίσθητος καὶ αἵματος στερουμένη κερατοειδῆς στιβὰς τῆς ἐπιδερμίδος προφυλάσσει τὰ κάτωθεν αὐτῆς τρυφερώτατα ὄργανα ἀπὸ πάσης βλάβης, ἡ ὁποία σχεδὸν εἰς πᾶσαν ἐπαφὴν μὲ ξένον σῶμα θά ἦτο ἀναπόφευκτος.

Ὁ *συνεκτικὸς ἱστὸς* ὁ ἀφθονος εἰς λίπος ἐπιτρέπει τὴν ὑποχώρησιν τοῦ δέρματος, καὶ ἔνεκα τούτου μετριάζει, ὡς μαξιλάριον, πᾶσαν ὤσιν καὶ πίεσιν. Ἐὰν συγκριθῇ τὸ δέρμα τοῦ ἀνθρώπου πρὸς τὸ τρυφερὸν δέρμα τῶν ὑδροβίων ζώων καὶ τῶν ἐντὸς ὑγροῦ ἀέρος ζώντων ζώων (βατράχων, κοχλιῶν κλπ.) καθιστᾷ εἰς ἡμᾶς γνωστὸν ὅτι ἡ κερατοειδῆς στιβὰς εἶναι σπουδαῖον προφυλακτικὸν καὶ κατὰ τῆς ἐξατμίσεως καὶ κατὰ τῆς διὰ τοῦ δέρματος εἰσόδου τοῦ ὕδατος. Ὡς κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος ἡ κερατοειδῆς στιβὰς μετὰ τῆς μάξης τοῦ λίπους ὑπὸ τὸ χόριον προφυλάσσει τὸ σῶμα τοῦ ἀνθρώπου ἀπὸ ἰσχυρᾶς ἀκτινοβολίας τῆς θερμότητος. Διὰ τοῦτο καὶ οἱ παχεῖς ἄνθρωποι δὲν κρυώνουν εὐκόλως ἔσον οἱ ἰσχυροί.

2. *Οἱ ἀδένες τοῦ δέρματος*. Ἐντὸς τοῦ δέρματος εὐρί-

σκεται μέγα πλήθος μικροτάτων αδένων, τούς οποίους αναλόγως τῶν ἐκκρινομένων ὑλῶν διακρίνουν εἰς *στεατογόνους* ἢ *λιπογόνους* ἢ *σμηγματογόνους* καί εἰς *ιδρωτοποιοὺς ἀδένας*. Οἱ ἀδένες οὗτοι ἔχουν τούς ἐκφορητικούς αὐτῶν πόρους εἰς τὴν ἐπίδερμίδα, εἰς τούς πόρους αὐτῆς.

α') *Οἱ στεατογόνοι ἀδένες* (T) εἶναι ἀπλοῖ ἢ βοτρυοειδεῖς ἄσκοι. Οὗτοι ἐκκρίνουν λιπαράν τινα οὐσίαν, τὸ *στέαρ* τοῦ δέρματος, τὸ ὁποῖον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τοῦ σώματος εἶναι ρευστὸν καὶ ἐκτείνεται καθ' ὄλην τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος. Ὅπως τὸ δέριμα, τὸ ὁποῖον διαποτίζομεν μὲ λίπος, διὰ νὰ διατηρῶμεν ἐλαστικὸν καὶ ὑπὸ τοῦ ὕδατος ἀδιάβροχον, εἶναι καὶ τὸ δέριμα ἡμῶν, πάντοτε ἀλειμμένον μὲ λίπος. Διὰ τούτου προφυλάσσεται ἀπὸ ρωγμᾶς καὶ σχισμᾶς καὶ μετὰ τῶν ὑπ' αὐτὸ κειμένων ὀργάνων ἀπὸ τοῦ νὰ διῦγραίνεται (τὸ ὕδωρ πολλάκις περιέχει ἐπιβλαβεῖς ὑλας !), πρὸς δὲ καὶ αἱ τρίχες διατηροῦνται εὐκαμπτοὶ καὶ ἐλαστικαὶ διὰ τοῦ λίπους τούτου, καὶ διὰ τοῦτο πολλοὶ στεατογόνοι ἀδένες ἐκβάλλουν εἰς τὰ κοιλώματα, ἐκ τῶν ὁποίων ἐκφύονται αἱ τρίχες.

Ὅταν τὸ στέαρ τοῦ δέρματος ἐπισωρεύεται εἰς τούς ἐκφορητικούς ἀγωγούς τῶν στεατογόνων αδένων, συνήθως, διότι ἐμφράσσεται τὸ στόμιον αὐτῶν ὑπὸ διαφόρων ἀμφιβόλου ποιότητος καλλυντικῶν ἀλοιφῶν, σχηματίζονται τὰ διάφορα «μπιμπικία». Ὅταν δὲ πάθουν φλόγωσιν οἱ ἀδένες ἢ τὰ ριζικὰ κυστίδια τῶν τριχῶν προκαλεῖται ἡ νόσος τοῦ δέρματος ἢ ὁποία λέγεται *ἀκμή*. Τὸ κυριώτατον μέσον ἐναντίον τῶν κακῶν τούτων τοῦ δέρματος εἶναι ἀπλούστατα ἐπιμελής πλύσις διὰ σάπωνος.

ΣΗΜ. Εἰς τούς λιπογόνους ἀδένας τοῦ δέρματος καταλέγονται καὶ οἱ *μαστοί*.

β') *Οἱ ιδρωτοποιοὶ ἀδένες* (S) εἶναι μακροὶ καὶ στενοὶ σωλῆνες, οἱ ὁποῖοι κατὰ τὸ κατώτατον μέρος αὐτῶν συμπλέκονται καὶ ἀποτελοῦν εἶδος τολύπης, πρὸς δὲ τὴν ἐπίδερμίδα βαίνουν κοχλιοειδῶς. Ἐκκρίνουν τὸν ἰδρῶτα, ὁ ὁποῖος εἶναι τὸ ἀραιότερον ὄλων τῶν ὑγρῶν τοῦ σώματος. Ἀποτελεῖται ἀπὸ ὕδωρ καὶ τινα συστατικὰ διαλυμένα ἐντὸς αὐτοῦ, προϊόντα ἀποσυνθέσεως· τοιαῦτα εἶναι ἡ οὐρία, τὸ οὐρικὸν ὀξύ, λίπη, πτητικὰ λιπαρὰ ὀξέα

καί ανόργανα άλατα (ιδίως χλωριοϋχον νάτριον). Ἡ ἔκκρισις τοῦ ιδρώτος εἶναι συνεχῆς, ἐπειδή ὁμοῦς ὁ ιδρῶς ἐκ τῶν ἀπέιρων στομίων τῶν ιδρωτοποιῶν ἀδένων ἐξέρχεται εἰς ἐλαχίστην ποσότητα, ἐξατμίζεται καί δέν προφθάνει νά σχηματίσῃ σταγόνας. Μόνον ὅταν ἡ ἔκκρισις εἶναι ἄφθονος (κατόπιν ἰσχυρᾶς σωματικῆς ἐνεργείας κλπ.) ἐξέρχεται ὑπό μορφήν ὑγρᾶν.

Ἄλλὰ τὸ δέριμα ἔχει καί *τρίτην σπουδαιότητα*, διότι χρησιμεύει ὅπως κανονίσει τὴν θερμοκρασίαν τοῦ σώματος ἡμῶν. Ὅταν ἡ θερμοκρασία τοῦ σώματος αὐξάνεται, εἴτε ἔνεκα ζωηρᾶς κινήσεως, εἴτε διότι ἡ ἀποβολὴ δι' ἀκτινοβολίας περιορίζεται ἔνεκα ὑψηλῆς ἐξωτερικῆς θερμοκρασίας, τότε εὐρύνονται τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα τοῦ δέριματος, εἰσρέει εἰς αὐτὰ μεγάλη ποσότης αἵματος (τὸ δέριμα καθίσταται ἐρυθρόν!) καί λαμβάνει χώραν ἰσχυρὰ ἔκκρισις ιδρώτος, ὁ ὁποῖος ἐξατμιζόμενος ἐπὶ τοῦ δέριματος ἀφαιρεῖ μεγάλην ποσότητα θερμότητος ἐκ τοῦ σώματος καί οὕτω ἀποκρούεται ὁ κίνδυνος τῆς ὑπερθερμάνσεως. (Διατὶ ἐπὶ σφοδροῦ ψυχροῦ καί ξηροῦ ἀέρος συμβαίνει ταχύτερα καί περισσοτέρα ψύξις; Διατὶ μεταχειριζόμεθα ριπίδιον; Διατὶ εἰς χώρους λίαν πεπληρωμένους αἰσθανόμεθα πολλὴν ζέστην;) Τούναντίον, ὅταν ἡ τῆς θερμότητος ἀκτινοβολία εἶναι μεγαλύτερα ἢ ἡ παραγωγὴ αὐτῆς, τότε τὰ αἰμοφόρα ἀγγεῖα τοῦ δέριματος στενεύουν καί ἐμποδίζεται οὕτω ἡ τοῦ αἵματος εἰσροὴ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ σώματος (τὸ δέριμα φαίνεται ὠχρόν, λευκόν) καί ἔνεκα τούτου ἡ ἐσωτερικὴ θερμότης ἀναστέλλεται.

Ὅργανον τόσον σπουδαῖον, ὡς τὸ δέριμα, ἔχει ἀνάγκην ἐπιμελοῦς περιποιήσεως. Τὴν μίαν ἄποψιν τῆς τοῦ δέριματος περιποιήσεως, τὴν *σκληραγωγίαν*, ἐγνωρίσαμεν ἤδη ἐν σελ. 67· ἡ ἄλλη εἶναι ἡ *καθαριότης*.

Διὰ συχνῶν λουτρῶν καί πλύσεων διὰ σάπωνος διατηροῦνται ἀνοικτοὶ οἱ πόροι τοῦ δέριματος, οὕτως ὥστε οἱ ἀδένες αὐτοῦ ἡμποροῦν προσηκόντως νά ἐργάζωνται. Ὡσαύτως ἀπομακρύνονται ἀπὸ τοῦ δέριματος αἱ δύσοσμοι ὕλαι τῶν ἐκκρίσεων, οὕτως ὥστε ὁ ἀήρ τῶν ἡμετέρων δωματίων δέν μολύνεται, τέλος δὲ ἐλαττώνεται ὁ κίνδυνος

του να μεταδίδωμεν εἰς ἡμᾶς αὐτοὺς καὶ εἰς ἄλλους ὕλας νοσογόνους.

3. *Τὰ κερατώδη πλάσματα τοῦ δέρματος.* α') Αἱ *τριχες* (εἰκ. 42, Η) εἶναι μακροὶ σωλήνες συνιστάμενοι ἐκ κερατίνης οὐσίας (ὀσμὴ καιομένης τριχός!) καὶ διὰ τῆς *ρίζης* τῆς τριχός εἶναι ἐνιδρυμένοι εἰς τὸ δέσμα. Εἰς τὸ κατώτερον ἄκρον ἡ ρίζα συμπυκνώνεται δίκην βολβοῦ, ὁ ὁποῖος διὰ τῆς κοίλης κάτω αὐτοῦ ἐπιφανείας ἐπικάθηται ἐπὶ μικροῦ τοῦ δέρματος λοφίσκου, τῆς *θηλῆς*. Ὅπως ἡ βλεννώδης στιβάς τῆς ἐπιδερμίδος ἀδιακόπως ἀναπληρώνει τὰ ἀποπίπτοντα μέρη τῆς κερατοειδοῦς στιβάδος, οὕτω καὶ ἡ θηλὴ ἀδιακόπως ἐκκρίνει νέα κεράτινα μόρια, οὕτως ὥστε ἡ θριξ ὠθεῖται πρὸς τὰ ἔξω ὅταν αἱ τρίχες πίπτουν ἢ ἀποσπῶνται, τότε ἀπὸ τῆς θηλῆς ἐκείνης γίνεται ἀνασχηματισμός. Ἐὰν ὁμως ἡ θηλὴ ἀπονεκρωθῇ, τότε δὲν εἶναι δυνατὸν δι' οὐδενὸς τῶν πολὺ διαφημιζομένων σωζοτρίχων νὰ ἀναζωογονηθῇ ἐκ νέου. Ὁρθὴ *περιποίησις* τοῦ τριχώματος τῆς κεφαλῆς συνίσταται εἰς τοῦτο, τὸ ἔδαφος τῶν τριχῶν, δηλαδὴ τὸ δέσμα τῆς κεφαλῆς, νὰ διατηρῶμεν ὑγιές, ἀπομακρύνοντες ἰδίως δι' ἐπιμελοῦς κτενίσματος καὶ πλύσεως πιτυρίασιν, στέαρ τοῦ δέρματος καὶ ἀκαθαρσίαν καὶ μὴ παρεμποδίζοντες τὴν διαπνοὴν τοῦ δέρματος διὰ καλυμμάτων τῆς κεφαλῆς λίαν βαρέων καὶ λίαν πυκνῶν.

Ἐξαιρέσει τῶν τριχῶν τῆς κεφαλῆς, τοῦ μύστακος τοῦ ἀνδρός, τῶν βλεφάρων καὶ ὀφρύων, τὸ ἄλλο τρίχωμα ἡμῶν εἶναι τόσον βραχὺ ὥστε τὸν ἄνθρωπον, οὐχὶ ὀρθῶς, ὡς ἄτριχον χαρακτηρίζουν. Ὁ ἄνθρωπος λοιπόν, ἂν καὶ θερμόαιμος, στερεῖται τῷ προφυλακτικοῦ ἐκείνου περικαλύμματος, τὸ ὁποῖον ἔχουν τὰ ἄλλα θερμόαιμα ζῶα, τὰ θηλαστικὰ καὶ πτηνά. Ὁ μεταξὺ τῶν τριχῶν περιεχόμενος ἀήρ παρεμποδίζει ἰσχυρὰν ἀκτινοβολίαν τῆς θερμότητος πρὸς τὰ ἔξω, καθὼς καὶ ἰσχυρὰν ἀνύψωσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματος, διότι ὁ ἀήρ εἶναι κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος. Ἐὰν ὁ περιβάλλον ἡμᾶς ἀήρ ἦτο πάντοτε τόσον θερμὸς, ὥστε τὸ σῶμα ἡμῶν νὰ μὴ ψύχεται κάτωθεν τῶν 37°, τότε δὲν θὰ εἶχε σπουδαιότητά τινα τὸ ἄτριχον. Ἀλλὰ τοῦτο δὲν ἔχει οὕτω, διότι ὁ ἄνθρωπος δὲν κατοικεῖ μόνον τὰς θερμὰς χώρας, εἰς τὰς ὁποίας τοῦλάχιστον κατὰ τὴν

ἡμέραν, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον, αἱ σχέσεις ἐκεῖναι ὑπάρχουν, ἀλλὰ καὶ εἰς τὰς εὐκράτους καὶ ψυχρὰς ζώνας τῆς γῆς. Τοῦτο δὲ εἶναι δυνατὸν εἰς τὸν ἄνθρωπον, διότι διὰ τῆς μεγάλης αὐτοῦ διανοητικῆς ἀναπτύξεως ἠμπορεῖ νὰ δημιουργῇ διὰ τῶν ἐνδυμάτων τεχνητὸν τῆς θερμοκρασίας προφυλακτικὸν μέσον. (Ποῦ εὐρίσκεται τὸ θερμαινόμενον μόνον στρώμα τοῦ ἀέρος ; Διατὶ ἐνδύματα μετρίως πλατέα θερμαίνουν περισσότερον ἢ στενά, καὶ σκοτεινὰ μᾶλλον ἢ ἀνοικτοῦ χρώματος ; Πῶς τὰ ἐν τῷ Β. Πόλω οἰκοῦντα ζῶα προφυλάσσονται ἀπὸ τοῦ μεγάλου ψύχους τῆς πατρίδος αὐτῶν ;) Πῶς καὶ διὰ τίνων ὁ ἄνθρωπος πρέπει νὰ ἐνδύεται, ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ἐποχῆς τοῦ ἔτους καὶ τῶν καιρικῶν σχέσεων τῆς πατρίδος αὐτοῦ, καθὼς καὶ ἐκ τοῦ ἐπαγγέλματος, τῆς ἡλικίας καὶ τῆς καταστάσεως τῆς ὑγείας ἐνὸς ἐκάστου. Ἀλλὰ πάντοτε πρέπει νὰ ἀπαιτῶμεν, ἵνα τὰ πρὸς ἐνδυμασίαν χρησιμοποιούμενα ὑφάσματα εἶναι ἀραιὰ ἢ πορώδη, ἐπιτρέποντα τὴν διόδον τοῦ ἀέρος, διότι μόνον ταῦτα ἐπιτρέπουν εἰς τὸ δέρμα εὐκόλως νὰ προσέρχεται τὸ σπουδαιότατον μέσον τῆς σκληραγωγίας, ὁ κινούμενος ἀήρ, καὶ νὰ ἀπομακρύνουν τὰ προϊόντα τῆς διαπνοῆς· ἐπίσης δὲ ταῦτα δὲν κρατοῦν τὸν ἰδρῶτα, ὅπως τὰ πυκνὰ ὑφάσματα. Τὰ τελευταῖα, εὐθὺς ὡς ὑγραίνονται, ἐμποδίζουσι τὴν ἐναλλαγὴν τοῦ ἀέρος ἐκ τοῦ δέρματος, καὶ ἐκτὸς τούτου, ἐπειδὴ συνήθως ταῦτα εὐρίσκονται πλησιέστερον αὐτοῦ, ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα ἰσχυρὰν ψύξιν. Ἐπειδὴ πρὸ παντὸς τὰ ἔσω ἐνδύματα ἀπορροφοῦν τὰς ὑλας τῆς δερματικῆς διαπνοῆς καὶ γίνονται ἀκάθαρτα, διὰ τοῦτο ὀλίγον κατ' ὀλίγον γίνονται καὶ ἀδιαπέραστα ὑπὸ τοῦ ἀέρος. Ἡ ἰδιότης αὕτη ἀποδίδεται πάλιν εἰς τὰ ἐνδύματα δι' ἐπαρκοῦς καθαρισμοῦ.

β') Οἱ *δνυχες* εἶναι πλάκες ἐκ κερατίνης οὐσίας ὀλίγον κυρταί, αἱ ὁποῖαι ἐπικάθηται εἰς τὰ ἄκρα τῆς ράχεως τῶν δακτύλων τῶν χειρῶν καὶ τῶν ποδῶν. Προέρχονται ἐξ ἀποκερατώσεως τῆς κατ' ἐπίπολὴν στιβάδος τῆς ἐπιδερμίδος. Εἰς ἕκαστον δνυχά διακρίνομεν τὴν *ρίζαν*, ἡ ὁποία κεῖται ἐντὸς ἰδίας αὐλακος ἀβαθοῦς τοῦ χορίου, τῆς *κοίτης τοῦ δνυχος*, τὸ *σῶμα*, ἀποτελοῦν τὸ μεγαλύτερον μέρος, καὶ τὴν *κεφαλὴν*, ἡ ὁποία προέχει πέραν τοῦ ἐλευθέρου ἄκρου τοῦ

δακτύλου. Ἡ αὐλαξ ὑπὸ τῆς ἐπιφάνειας ὠρίζουσα τὸ δέριμα ἀπὸ τοῦ ὄνυχος ὀνομάζεται *παρονύχιος*. Ἡ κάτω ἐπιφάνεια τοῦ ὄνυχος συνδέεται μὲ τὸ χόριον. Ἐπειδὴ ὁ ὄνυξ τροφοδοτεῖται πάντοτε ἐκ τῆς ρίζης δι' ἐπισωρεύσεως νέας κερατίνης ὕλης, διὰ τοῦτο ἀδιακόπως προχωρεῖ πρὸς τὰ πρόσω καὶ τέλος ἀφάνεται πέραν τοῦ τελευταίου ἄρθρου τῶν χειρῶν καὶ τῶν ποδῶν. Ἄλλ' ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς ὄνυχας καὶ ὀπλάς τῶν ζώων ὀλίγον φθείρονται οἱ ὄνυχες τοῦ ἀνθρώπου, καὶ διὰ τοῦτο πρέπει ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν νὰ ἀποκόπτονται.

Καθὼς ἤμπορεῖ τις εὐκόλως νὰ αἰσθανθῆ, οἱ ὄνυχες παρέχουν εἰς τοὺς δακτύλους τῶν χειρῶν κατὰ τὴν σύλληψιν ἀντικειμένων καὶ εἰς τοὺς δακτύλους τῶν ποδῶν κατὰ τὰς διαφόρους κινήσεις ἀσφαλές στήριγμα. Εἰς τοὺς δακτύλους τῶν χειρῶν ἐνισχύουν τὸ αἶσθημα τῆς ἀφῆς δι' ἀντιδράσεως κατὰ τῆς πιέσεως. Ἄνευ τῶν ὀνύχων δὲν θὰ ἦτο εὐκόλον νὰ συλλαμβάνωμεν διὰ τῶν δακτύλων λίαν μικρὰ ἀντικείμενα καὶ νὰ συγκρατῶμεν αὐτὰ στερεῶς. Ἐπομένως καὶ οἱ ὄνυχες συντελοῦν ὥστε νὰ καθιστοῦν τὴν χεῖρα τὸ ἀριστοτέχνημα, διὰ τοῦ ὁποῖου ὁ ἄνθρωπος πολὺ ἀνυψῶνεται καὶ ὑπερέχει ἀπὸ πάντα τὰ ἄλλα ζῶα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ΄

### ΓΕΝΙΚΗ ΤΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ

Ἐάν τις παρακολουθήσῃ, εἴτε διὰ τῆς μελέτης, εἴτε διὰ τῆς ἀμέσου ἀντιλήψεως, τοὺς χαρακτηρας τῶν διαφόρων λαῶν καὶ τοὺς μιᾶς ἀκόμη καὶ τῆς αὐτῆς χώρας, ὑπὸ διαφόρους ὅμως κλιματολογικὰς καὶ ἐδαφικὰς συνθήκας ζώντας, θὰ δεχθῆ ὅτι, ἐκτὸς ἄλλων, *τὸ κλίμα καὶ τὸ ἔδαφος ἐξασκοῦν μεγάλην ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ ἀνθρώπου*. Οὕτως οἱ κάτοικοι τῶν *λίαν θερμῶν κλιμάτων* καὶ τῶν *ἐλωδῶν χωρῶν* εἶναι χαλαροί, νωθροί, ἄδρανεις. Οἱ κάτοικοι τῶν *εὐκράτων χωρῶν* εἶναι ζωηροί, εὐστροφοὶ καὶ μᾶλλον ἐπιδεκτικοὶ ἀναπτύξεως, πολυπληθέστεροι δὲ παρά εἰς ἄλλας χώρας καὶ φιλοπονώτεροι, διότι ἐνταῦθα ἐπικρατεῖ τὸ μέτριον (οὔτε πολὺ ψυχρός, οὔτε πολὺ θερμότης). Οἱ κάτοικοι τῶν *ψυχρῶν χωρῶν* ὀλιγάριθμοι εἶναι καὶ διὰ τὴν μονοτονίαν τοῦ κλίματος σκυθρωποί, δυσκίνητοι, πλάνητες καὶ ἀπολίτιστοι. *Εἰδικῶς* Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς

τεροί : Οί κάτοικοι τῶν ὄρέων εἶναι ρωμαλέοι, πολεμικοί, μακρόβιοι, διότι εἰς τὰ ὄρη οὔτε ἔλη ὑπάρχουν, οὔτε οἱ ἄνθρωποι καταπονοῦνται τόσον, ὅσον οἱ κάτοικοι τῶν πεδιάδων· εἶναι πρὸς τούτοις λιτότεροι καὶ ὀλιγαρκέστεροι καὶ διάγουν βίον συμφωνότερον πρὸς τὴν φύσιν. Οἱ κάτοικοι τῶν *πεδιάδων* καταντοῦν φιλόπονοι, διότι προκαλεῖ αὐτοὺς ἡ ποιότης τοῦ ἐδάφους εἰς ἐργασίαν, καὶ ἐκ τούτων πάλιν οἱ δεινῶς καταπονούμενοι καὶ κακῶς διαιτώμενοι, ὡς καὶ οἱ *ἐλώδεις* χώρας κατοικοῦντες, εἶναι καχεκτικοὶ καὶ βραχύβιοι. Ἐπίσης οἱ κάτοικοι τῶν *μεγάλων πόλεων*, ἰδίως οἱ πτωχοὶ ἐκ τούτων, εἶναι προωρισμένοι εἰς ὄλεθρον, ἐπειδὴ διάγουν βίον ὑπὸ ἀθλιωτάτας συνθήκας. (Ἐπερβολικὴ ἐργασία, κατοικία ἀνήλιος, ἀήρ μεμολυσμένος, τροφὴ ἀνεπαρκῆς, δίαιτα ἐν γένει πενιχρὰ εἶναι οἱ φοβεροὶ πολέμοι τῆς υγείας καὶ τῆς ἀκμῆς τῶν βιοπαλαιστών τούτων). Ἀλλὰ καὶ οἱ *εὐποροὶ κάτοικοι* τῶν πόλεων δὲν ἤμποροῦν νὰ ἀποφύγουν τὴν ἐπίδρασιν τῶν ὄρων τῆς συμπυκνώσεως καὶ τοῦ ἀποκεκλεισμένου τῆς ἐλευθέρας φύσεως βίου. Οἱ κάτοικοι τῶν *παραλίων* καὶ *πολυκόλπων χωρῶν* καὶ τῶν *νήσων* εἶναι φιλαπόδημοι καὶ τείνουν πρὸς τὴν ναυτιλίαν καὶ τὸ ἐμπόριον, διὰ δὲ τῆς πρὸς ἀλλήλους ἐπικοινωνίας προήγαγον καὶ μετέδωκαν τὸν πολιτισμόν. Οἱ κάτοικοι τῶν *βαθυπέδων* πιέζονται ὑπὸ πυκνότερας ἀτμοσφαιράς· ἂν κατοικοῦν δὲ ὑγρὰς καὶ ὀμιχλώδεις χώρας εἶναι δύσθυμοι, ἰδιόρρυθμοι, ἰδιότροποι, νωθοί. Οἱ *εὐμετάβλητον* κλίμα κατοικοῦντες εἶναι ζωηροί, εὐστροφοί, ἀλλὰ καὶ εὐμετάβλητοι. *Ὁ ἐθνικὸς λοιπὸν χαρακτήρ τῶν λαῶν ὑπόκειται εἰς τὴν ἄμεσον ἐπίδρασιν τοῦ κλίματος καὶ τοῦ ἐδάφους τῆς χώρας.*

Τ Ε Λ Ο Σ

# ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ

## ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Είσαγωγή: Σύστασις τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου. Μορφολογία τῶν κυττάρων. Συστατικά τοῦ κυττάρου. Ἰδιότητες τῶν κυττάρων. Ἴστοι. Ὅργανικόν σύστημα. Διαπλασις τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος . . . . .	Σελ. 3— 8
Μορφή καί μέρη τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου. Ὅρθια στάσις . . . . .	» 9—10
Τά ὄργανα τῆς κινήσεως τοῦ ἀνθρώπου . . . . .	» 10
Ἄσκελετός τοῦ ἀνθρώπου. Τά μέρη τοῦ σκελετοῦ. Ἄρθρα. Στοιχεῖα ἐξ ὧν συνίστανται τά ὀστά . . . . .	» 10—14
Τά ὀστά τῆς κεφαλῆς . . . . .	» 14—15
Τά ὀστά τοῦ κορμοῦ . . . . .	» 15—20
Ἄσκελετός τοῦ ὤμου, τῆς λεκάνης καί τῶν ἄκρων . . . . .	» 20—25
Τό μυϊκόν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου . . . . .	» 25—30
Τό νευρικόν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου Νεῦρα κινήτηρια καί αἰσθητήρια. Ἐγκέφαλος καί νωτιαῖος μυελός . . . . .	» 30—35
Τό γαγγλιακόν σύστημα . . . . .	» 35—36
Τά αἰσθητήρια ὄργανα . . . . .	» 36
Ἄσκελετός τοῦ ὀφθαλμοῦ . . . . .	» 36—42
Τό οὖς . . . . .	» 42—45
Ἄσκελετός τοῦ δέρματος ὡς ὄργανα τῶν αἰσθήσεων ὀσφρήσεως, γεύσεως καί ἀφῆς . . . . .	» 45—47
Ἄσκελετός τοῦ ἀναπνευστικοῦ ὄργανου . . . . .	» 47—56
Κυκλοφορίας » . . . . .	» 56—64
Λέμφος καί λεμφικά ἀγγεῖα . . . . .	» 64—65
Ἄσκελετός τοῦ πέψις καί τῶν ὄργανων τῆς πέψεως (φύσις πέψεως, ἐναλλαγῆ ὕλης, πλαστικά ὕλαι τοῦ σώματος. Εἶδη τροφῶν. Ἄσκελετός τοῦ στόματος (ὀδόντες καί λοιπά ὄργανα), φάρυγξ καί οἰσοφάγος, στόμαχος, ἔντερα καί οἱ ἀδένες αὐτῶν. Ἄσκελετός τοῦ ἀπομύζησις . . . . .	» 65—81
Ἄσκελετός τοῦ ἐκκριντικοῦ ὄργανου: Νεφροί. Δέρμα ὡς ὄργανον ἐκκριντικοῦ. Οἱ ἀδένες τοῦ δέρματος (στεατογόνοι, ἰδρωτοποιοί) . . . . .	» 81—88
Τά κερατώδη πλάσματα τοῦ δέρματος (δύνηες, τρίχες) . . . . .	» 88—90
Γενική τις παρατήρησις βιολογική . . . . .	» 90—91



Ἄριθ. Πρωτ. 41.794.

**Π ρ ο ς**  
**τὸν κ. Π. Τσίληθραν**

Ἀνακοινοῦμεν ὑμῖν ὅτι διὰ ταῦταρίθμου ὑπουργικῆς ἀποφάσεως ἐκδοθείσης τὴν 3 Αὐγούστου 1933 καὶ δημοσιευθείσης τὴν 12 Αὐγούστου 1933 εἰς τὸ ὑπ' ἄριθ. 81 φύλλον τῆς Ἐφημ. τῆς Κυβερνήσεως, στηριζομένης δὲ εἰς τὸ ἄρθρον 3 τοῦ Νόμου 5045 καὶ τὴν ἀπόφασιν τῆς οἰκείας κριτικῆς ἐπιτροπῆς τὴν περιλαμβανομένην εἰς τὸ ὑπ' ἄριθ. πρακτικὸν ταύτης, ἐνεκρίθη ὡς διδακτικὸν βιβλίον πρὸς χρῆσιν τῶν μαθητῶν τῆς Δ' (α' ἑξαμήνου) τάξεως τῶν Γυμνασίων τὸ ὑπὸ τὸν τίτλον Στοιχεῖα Ἀνθρωπολογίας βιβλίον σας.

Ἐντολῇ τοῦ Ἑπουργοῦ

Ὁ Τμηματάρχης  
Ν. ΣΜΥΡΝΗΣ

*Ἄρθρον 6ον τοῦ Π. Δ. τῆς 14/9/1932.*

*«Περὶ τοῦ τρόπου τῆς διατιμῆσεως τῶν ἐγκεκριμένων διδακτικῶν βιβλίων κλπ.»*

Τὰ διδακτικὰ βιβλία τὰ πωλούμενα μακρὰν τοῦ τόπου τῆς ἐκδόσεώς των ἐπιτρέπεται νὰ πωλῶνται ἐπὶ τιμῇ ἀνωτέρα κατὰ 15 % τῆς ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ παρόντος διατάγματος κανονισθείσης ἄνευ βιβλιοσήμου τιμῆς πρὸς ἀντιμετώπισιν τῆς δαπάνης συσκευῆς καὶ τῶν ταχυδρομικῶν τελῶν, ὑπὸ τὸν ὅρον ὅπως ἐπὶ τοῦ ἐσωτερικοῦ μέρους τοῦ ἐξωφύλλου ἢ τῆς τελευταίας σελίδος τούτου ἐκτυποῦται τὸ παρὸν ἄρθρον.