

ΠΑΝΑΓ. Γ. ΤΣΙΛΗΘΡΑ  
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΑΣ ΤΗΣ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΤΑΞΕΩΣ  
ΤΩΝ ΕΞΑΤΑΞΙΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

(ΔΙΑ ΤΟ ΠΡΩΤΟΝ ΕΞΑΜΗΝΟΝ)

ΕΓΚΡΙΘΕΕΤΑ ΔΙΑ ΤΗΝ ΠΕΝΤΑΕΤΙΑΚ 1933—1938

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

Τιμᾶται μετὰ βιβλιοσήμου καὶ φόρου Δραχ.	<b>26.40</b>
Βιβλίόσημον. . . . . »	<b>7. —</b>
Ἀναγκαστικὸν δάνειον . . . . . »	<b>2.10</b>
Ἀριθ. ἀδείας κυκλοφορίας 69027/3-8-938	

Ἀντίτυπα 1.500

ΕΚΔΟΣΙΣ ΤΡΙΤΗ

ΕΝ ΑΘΗΝΑΙΣ  
ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ  
Δ. Ν. ΤΖΑΚΑ, ΣΤΕΦΑΝΟΥ ΔΕΛΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΙΑ  
81<sup>Α</sup> ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ 81<sup>Α</sup>

1938



ΠΑΝΑΓ. Γ. ΤΣΙΛΗΘΡΑ  
ΚΑΘΗΓΗΤΟΥ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ  
ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ

ΔΙΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΑΣ ΤΗΣ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΤΑΞΕΩΣ  
ΤΩΝ ΕΞΑΤΑΞΙΩΝ ΓΥΜΝΑΣΙΩΝ

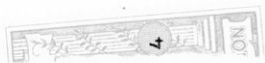
(ΔΙΑ ΤΟ ΠΡΩΤΟΝ ΕΞΑΜΗΝΟΝ)

ΕΓΚΡΙΘΕΝΤΑ ΔΙΑ ΤΗΝ ΠΕΝΤΑΕΤΙΑΝ 1933—1938

Ἀριθμὸς ἐγκριτικῆς ἀποφάσεως 41723 — 3/8/938

ΕΚΔΟΣΙΣ ΤΡΙΤΗ

Ἀντίτιμα 1.500



ΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ  
ΓΕΦΑΝΟΥ ΔΕΛΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΙΑ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΣΙΑ  
1938

Πᾶν γνήσιον ἀντίτυπον φέρει τὴν ὑπογραφήν τοῦ συγγραφέως.



ΤΥΠΟΙΣ : Γ. Π. ΞΕΝΟΥ  
ΒΙΡΓΙΝ. ΜΠΕΝΑΚΗ 9 - ΑΘΗΝΑΙ  
ΤΗΛΕΦΩΝΟΝ : 54 - 676



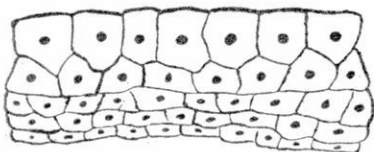
# ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ

## 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 ὁποῖα συνδεόμενα πρὸς ἄλληλα κατὰ διάφορον ἀρχιτεκτονικὴν καὶ εἰς διαφόρους τάξεις (*ιστούς*), ἐκάστη τῶν ὁποίων ἔχει εἰδικευθῆ δι' ὠρισμένην ἐργασίαν (λειτουργίαν), ἀποτελοῦν τὰ διάφορα ὄργανα αὐτοῦ.



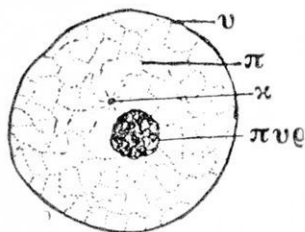
*Εἰκ. 1.* Κύτταρα πλακοειδῆ ἠνωμένα κατὰ σειρὰν καὶ κατὰ σιβάδας εἰς σχηματισμὸν ἐπιθηλιακοῦ ἱστοῦ προωρισμένον νὰ ἐπενδύῃ τὴν ἐπιφάνειαν καὶ τὰς ἐσωτερικὰς κοιλότητας τοῦ σώματος.

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

**Συστατικὰ τοῦ κυττάρου.** Ἐκαστον κύτταρον ἀποτελεῖται ἀπὸ δύο κυρίως μέρη: τὸ *πρωτόπλασμα* καὶ τὸν *πυρήνα* (*εἰκ. 2*). Τὸ πρωτόπλασμα (*π*) εἶναι μία λευκωματοῦδος οὐσία, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ κυττάρου· ὁ πυρὴν (*πυρ*) εἶναι οὐσία συμπαγεστέρα, πυκνότερα καὶ οὐχὶ βλεννώδης, ὅπως εἶναι τὸ πρωτόπλα-

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

σμα, καὶ εὐρίσκεται ἐντὸς τοῦ πρωτοπλάσματος· ὑπάρχουν κύτταρα μονοπύρηνα καὶ κύτταρα πολυπύρηνα. Ἐκαστον κύτταρον ἔχει καὶ λεπτόν περίβλημα, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται *ὕμην (υ)*. Παρὰ τὸν πυρήνα ὑπάρχει τὸ κεντροσωμάτιον (*κ*) (\*).



Εἰκ. 2.

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

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

Αἱ θεμελιώδεις ιδιότητες τῶν κυττάρων εἶναι:

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

*Ἡ κίνησις* εἶναι ἡ ιδιότης 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). Τοιαύτην ἀμοιβαδοειδῆ κίνησιν παρουσιάζουν τὰ λευκά ~~αἰμοσφαίρια~~ <sup>αἰμοσφαίρια</sup>. Δευτέρα κίνησις εἶναι ἡ *κροσσοειδής*. Τὴν κίνησιν ταύτην ἐκτελοῦν ὠρισμένα κύτταρα, τὰ *κροσσωτά*. Ταῦτα φέρουν ἐπὶ τῆς ἐλευθέρας 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 μῆκος ἐκάστης μυϊκῆς ἴνός.

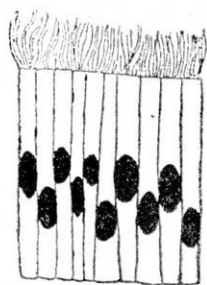
*Ἡ ἐρεθιστικότης* εἶναι ἡ ιδιότης τοῦ κυττάρου, κατὰ τὴν ὁποίαν τοῦτο ἐρεθιζόμενον ὑπὸ ἐξωτερικοῦ ἐρεθίσματος ἀντιδρᾷ διαφοροτρόπως, εἴτε διὰ συστολῆς, ἐὰν εἶναι μυϊ-

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

κόν κύτταρον, εἴτε δι' ἐκκρίσεως ὕγρου, ἢ εἶναι ἀδενικόν κύτταρον κλπ.

**Ἐναλλαγὴ τῆς ὕλης.** Καὶ ἡ τρίτη αὕτη ἰδιότης 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, ἐκ τὸς τοῦ ὀξυγύνου τοῦ ἀέρος, εἶναι :

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



*Εἰκ. 3. Κύτταρα κυλινδρικά χροσοσωτὰ ἠνωμένα ἐπίσης πρὸς σχηματισμὸν ἐπιθηλιακοῦ ἰστοῦ.*

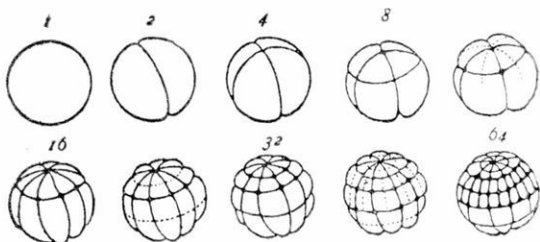
**Διχοτόμησις.** Αὕτη εἶναι ἡ τετάρτη θεμελιώδης ἰδιότης τῶν κυττάρων, χάρις εἰς τὴν ὁποίαν συντελεῖται ὁ πολλαπλασιασμὸς αὐτῶν. Ἡ διχοτόμησις εἶναι δύο εἰδῶν: α') *ἔμμεσος*, β') *ἄμεσος*. Κοινὸν γνώρισμα τῆς ἀμέσου καὶ ἐμμέσου διχοτομήσεως εἶναι ἡ διαίρεσις τοῦ πρωτοπλάσματος καὶ τοῦ πυρῆνος. Ἡ ἄμεσος διχοτόμησις τελεῖται δι' ἀπλῆς καὶ συγχρόνου διαιρέσεως τοῦ πρωτοπλάσματος καὶ τοῦ πυρῆνος, ἐνῶ κατὰ τὴν ἔμμεσον διαίρεσιν προηγούνται μετακινήσεις τινὲς τῶν μορίων τοῦ πυρῆνος, ἕνεκα τῶν ὁποίων ὁ πυρῆν λαμβάνει διαφόρους μορφάς, διαδεχομένας ἢ μίαν τὴν ἄλλην. Ἀκολούθως 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 ἰδιότητος ταύτης τῶν κυττάρων συνάγεται καὶ τὸ συμπέρασμα: *πᾶν κύτταρον γεννᾶται ἐξ ἄλλου κυττάρου, καὶ αὐτόματος γένεσις δὲν ὑπάρχει.*

**Ἴστοί.** Ἐξ ἄθροισμα κυττάρων ἐχόντων ὁμοίους ἀτομικούς καὶ φυσιολογικούς χαρακτῆρας ὀνομάζεται *ἱστός*. Ἴστῶν διακρίνομεν διάφορα εἶδη:

α') Τὸν *ἐπιθηλιακόν*· δι' αὐτοῦ ἐπικαλύπτεται ἡ ἐπιφάνεια τοῦ σώματος καὶ αἱ ἐσωτερικαὶ κοιλότητες αὐτοῦ. β') Τὸν *συνεκτικόν*· οὗτος χρησιμεύει πρὸς σύνδεσιν καὶ στήριξιν τῶν ἄλλων ἰστών, καὶ διὰ τοῦτο λαμβάνει διαφοροὺς 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.

*Ὅργανικὰ συστήματα.* Ἐθροισμα ὀργάνων προωρισμένων νὰ ἐκτελοῦν ὁμοίας λειτουργίας ἐν τῷ σώματι ἀποτελεῖ τὰ ὀνομαζόμενα ὀργανικὰ 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*·

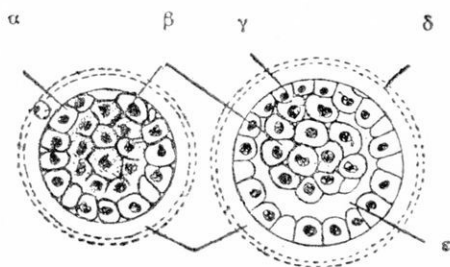


Εἰκ. 4. Κατάτησις εἰς 2—64 κύτταρα γονιμοποιηθέντος φαρῖον διὰ καθέτων καὶ ἑγκαρσίων ἀλλάκων.

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

*Διάπλασις τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος.* Εἴπομεν ἀνωτέρω ὅτι μία ἀπὸ τὰς θεμελιώδεις ἰδιότητας τοῦ ζωϊκοῦ κυττάρου εἶναι καὶ ἡ *διχοτόμησις*. Τὸ ἀρχικὸν κύτταρον, ἐκ τοῦ ὁποίου διαπλάσσεται τὸ ἀνθρώπινον σῶμα, ὀνομάζεται *φάριον*, εἶναι δὲ τοῦτο μέγα κύτταρον εὕρισκόμενον εἰς τὸ θῆλυ γένος. Ὄταν τὸ κύτταρον τοῦτο ὠριμάσαν γονιμοποιηθῆ, ἐξελίσσεται εἰς τέλειον ἄνθρωπον ἐντὸς ἐννέα μηνῶν. Τὸ κύτταρον τοῦτο μετὰ τὴν γονιμοποίησιν ἀρχίζει νὰ διχοτομηθῆ· παρουσιάζει ἀρχικῶς μίαν ἑγκαρ-

σίαν αὐλακα, ἢ ὅποια τὸ περισφίγγει κυκλικῶς καὶ τὸ διαιρεῖ εἰς δύο ἡμισφαίρια ἠνωμένα· ἕκαστον τῶν ἡμισφαιρίων ἀντιστοιχεῖ πρὸς ἓν κύτταρον. Δευτέρα αὐλαξ 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 ὁποῖου ἡ ἐπιφάνεια ὁμοιάζει πρὸς τὴν τοῦ μούρου (εἰκ. 4). Προϊούσης τῆς ἐξελιξεως μέρος τῶν κυττάρων τούτων διαλύεται καὶ σχηματίζεται ἐντὸς τοῦ μουροειδοῦς τούτου σώματος μία κοιλότης, ἢ ὅποια ὀνομάζεται *βλαστίδιον* (εἰκ. 5). Οὕτω τὸ πολυκύτταρον

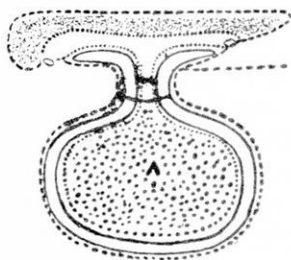


Εἰκ. 5. Βλαστίδιον κονίκλον· α, ἔξω βλαστικὸν δέγμα· β, ἐμβρυϊκὸς κόμβος· γ, ἔξω βλαστικὸν δέγμα· δ, πηκτοειδὴς στιβάς· ε, κοιλότης τοῦ βλαστιδίου.

μουροειδὲς 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 ὀργανισμὸς, 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 σχήματος β παρισταμένη. Ὁ ἐμβρυϊκὸς κόμβος ἐξελισσεται εἰς τὸ ἐπίμηκες αὐτὸ σῶμα μὲ κεφαλὴν καὶ οὐράν. Τὴν τετάρτην ἑβδομάδα τὸ ἔμβρυον λαμβάνει τὴν μορφήν τόξου, δηλαδὴ κυρτώνεται μέχρι προσεγγίσεως τῆς

κεφαλής πρὸς τὴν οὐράν. Εἰς τὸ τέλος τοῦ δευτέρου μηνὸς γίνεται εὐθὺς ὁ κορμὸς τοῦ ἔμβριου καὶ ἀνορθώνεται ἡ κεφαλὴ (εἰκ. 7). Εἰς τὸ τέλος τοῦ ἑβδομοῦ μη-



Εἰκ. 6. Σχῆμα ἐπιμήκουσ τομῆς ἔμβριου οὐραχίου κ, κεφαλῆ σ, οὐρά.



Εἰκ. 7. Ἐμβριον 7 1/2 ἑβδομάδων.

νὸς ἡ διάπλασις εἶναι τελεία καὶ τὸ ἔμβριον γεννώμενον πρόωρως ἢ μπορεῖ νὰ ζήσῃ.

# ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Β'.

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

1. **Μορφή του σώματος.** Ὅπως τὸ σῶμα τῶν σπονδυλωτῶν καὶ πολλῶν ἄλλων ζῴων, 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 ζῴων) εἰς τὰ *ἀμφιπλευρίου συμμετρίας δημιουργήματα*. Ἐάν τις ἤθελε ζυγίσει ἀμφοτέρα τὰ ἡμίση, ἤθελεν εὔρει ὅτι ἔχουν τὸ αὐτὸ βᾶρος. Εὐρίσκονται λοιπὸν ἐν ἰσορροπίᾳ, καὶ τοῦτο ἔχει μεγάλην σπουδαιότητα. Ἐάν δηλ. ἡ μία πλευρὰ εἶχε περισσότερον βᾶρος ἢ ἡ ἄλλη, θὰ συνέβαινε τὸ αὐτό, τὸ ὅποιον συμβαίνει δταν ἐπὶ τοῦ ἐνὸς μέρους τοῦ σώματός μας βαστάζωμεν βᾶρος (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 μετὰξὺ τούτων πάλιν πρὸς τὰ θηλαστικὰ ἐξ ὄλων τῶν ὄντων, τὰ ὅποια 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 *ἀκρῶν*. Εὐκίνητος *τραχήλος*, ὡς μίσχος, συνδέει ἀναμεταξύ των τὴν κεφαλὴν μετὰ τοῦ κορμοῦ. Μὲ τὴν βοήθειαν τοῦ εὐκινήτου τραχήλου ἢ κεφαλῆ ἠμπορεῖ εὐκύλως νὰ κινῆται καθ' ὅλας τὰς διευθύνσεις.

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

άερος καί τῆς τροφῆς, εὐθύς γίνεται φανερά ἡ σπουδαιότης τοῦ εὐκινήτου τούτου τραχήλου.

3. Ὁρθία βάδισις. Ἐνῶ τὰ θηλαστικά πάντοτε, ἢ τοῦλάχιστον συνηθέστατα, βαδίζουν με τὰ τέσσαρα ἄκρα, ὁ ἄνθρωπος βαδίζει στηριζόμενος μόνον ἐπὶ τῶν δύο ὀπισθίων ἄκρων, τῶν ποδῶν. Βεβαίως οὕτω ὁ κορμὸς τοῦ ἀνθρώπου στερεῖται δύο σπουδαίων στηριγμάτων. Ἄλλ' ἐπειδὴ εἶναι ὄρθιος καί με ὄλον του τὸ βάρος στηρίζεται ἐπὶ τῶν ὀπισθίων ἄκρων, ἔχει τὴν ἀναγκαίαν ὑποστήριξιν. Σχέσιν πρὸς τὴν ὄρθιαν βάδισιν ἔχουν καί τὰ ἐξῆς : ὅτι ἡ κεφαλὴ τοῦ ἀνθρώπου δὲν εἶναι κεκλιμένη πρὸς τὰ κάτω, ὅπως ἡ τῶν θηλαστικῶν, ἀλλ' ἐκτελεῖ ἐπὶ τοῦ τραχήλου ταλαντώσεις· ὅτι τὸ πρόσωπον διευθύνεται πρὸς τὰ ἐμπρὸς καί ὅτι τὰ ἐμπρόσθια ἄκρα, αἱ χεῖρες, συνδέονται μετὰ τοῦ κορμοῦ λίαν ἐλευθέρως καί ἤμποροῦν νὰ ἐκτελοῦν διαφορωτάτας κινήσεις, ὥστε νὰ κανονίζουν τὴν ἰσορροπίαν τοῦ σώματος κατὰ τὰς μετακινήσεις αὐτοῦ.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Γ΄.

### ΤΑ ὈΡΓΑΝΑ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΕΩΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Τὸ κινήτικόν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου σύγκειται ἐκ δύο μερῶν : α') ἐκ συστήματος στερεῶν μερῶν εὐρίσκομένων ἐντὸς τοῦ σώματος, τὸ ὁποῖον ὀνομάζεται *σκελετός*, καί β') ἐκ συστήματος μαλακῶν μερῶν, τὸ ὁποῖον ἐν τῷ συνόλῳ ὀνομάζεται *μυϊκὸν σύστημα*.

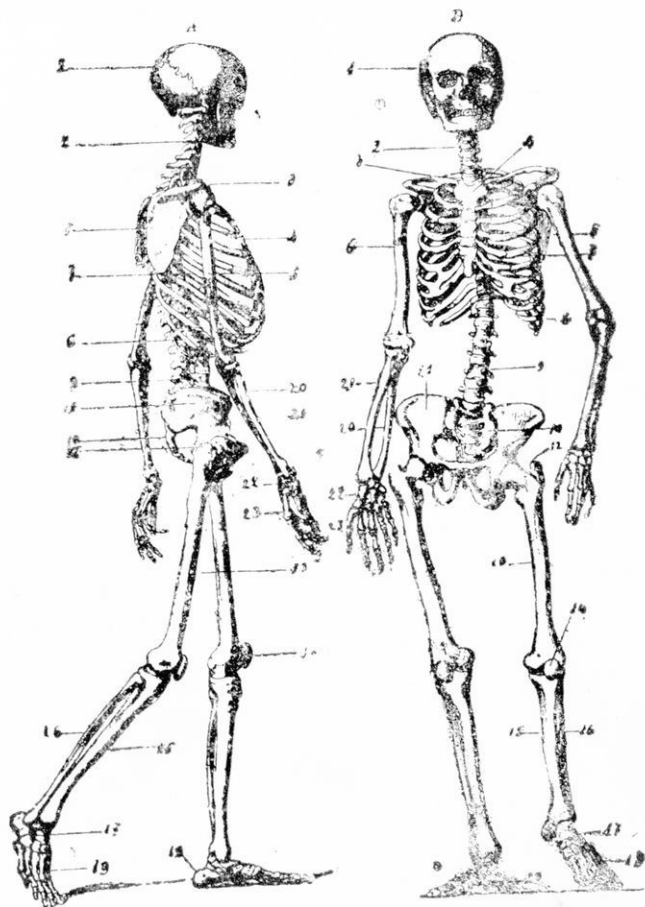
### Α΄. Ὁ σκελετός.

1. Ὁ σκελετός καί τὰ μέρη αὐτοῦ. Ὑπάρχουν ὑδρόβια ζῷα κινούμενα ἐλευθέρως ἐντὸς τοῦ ὕδατος, τὰ ὁποῖα ἔχουν λίαν μαλακὸν σῶμα, πηκτώδες (λ. χ. ἡ μέδουσα). Ἐὰν τὰ ἐξαγάγωμεν ἐκ τοῦ ὕδατος, τὸ ὁποῖον ὑποστηρίζει καί προφυλάσσει πανταχόθεν τὸ μαλακὸν αὐτῶν σῶμα, εὐθύς τὸ σῶμά των συστέλλεται, διότι πλέον ἐστερήθη τῶν στηριγμάτων του (τοῦ ὕδατος). Τὰ χερσαῖα ὁμως ζῷα, τὰ ὁποῖα ὑπὸ τοῦ περιβάλλοντος ἀέρος δὲν ὑποστηρίζονται, ἔχουν διὰ τοῦτο ἀνάγκην μεγαλυτέρας στερεότητος. Ἐπὶ τῶν σπονδυλωτῶν ἡ στερεότης αὕτη



κατορθώνεται διὰ τοῦ ἐσωτερικοῦ ὀστεῖνου σκελετοῦ. Τοῦτον ἔχει καὶ ὁ ἄνθρωπος.

Ἐπειδὴ σπονδυλωτὰ καὶ ἄνθρωπος πρέπει νὰ κινῶν-



Εἰκ. 8. Ὁ σκελετὸς τοῦ ἀνθρώπου ἐν τῷ συνόλῳ ἐκ τῶν πλαγίων ἀριστερὰ καὶ ἐκ τῶν ἔμπροσθεν δεξιὰ.

ται, ὁ σκελετὸς δὲν ἠμπορεῖ νὰ ἀποτελεῖ ἰμίαν μόνην ἄκαμπτον μάζαν. Τοῦναντίον πρέπει νὰ συνίσταται ἐκ μερῶν, τὰ ὁποῖα ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον νὰ ἠμποροῦν νὰ κινῶνται τὰ μὲν πρὸς τὰ δέ· τοιαῦτα εἶναι τὰ ὀστᾶ.

Ἐκαστον ὅστουν περιβάλλεται ὑπὸ ἰσχυροῦ δέρματος, τοῦ *περιστέου*\* ἐπὶ τοῦ περιστέου ἐξαπλώνονται πολυάριθμα αἰμοφόρα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα ἀπὸ τούτου εἰσδύουσι εἰς τὰ ὀστᾶ (δι' αὐτὸ καὶ πεπαλαιωμένα ὀστᾶ εἶναι γεμάτα ἀπὸ πόρους).

2. **Ἄρθρα ἢ ἄρθρώσεις.** 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 ἐνωμένων ὀστῶν, καὶ τότε ἡ ἔνωσις αὕτη λέγεται *ἄρθρωσις* (κλειδώσις). Ἡ κατασκευὴ ἐκάστου ἄρθρου εἶναι εὐκόλον νὰ σπουδασθῇ ἐπὶ τοῦ σκελετοῦ παντὸς σπονδυλωτοῦ, ἰδίως θηλαστικοῦ, ἐξ ἐκείνων τῶν ὁποίων τὸ κρέας χρησιμοποιοῦμεν πρὸς τροφήν, προτοῦ ὅμως μαγειρεύσωμεν αὐτό. Ἀφοῦ ἀπομακρύνωμεν τὰ μαλακὰ μέρη, βλέπομεν περίεξ τῆς ἄρθρώσεως ἓν περίβλημα ἀποτελούμενον ἀπὸ μίαν ἰνώδη μεμβράναν, ἢ ὁποῖα περιβάλλει τὴν ἄρθρωσιν καθ' ὅλην τὴν περιφέρειαν ὡς περιχειρίς. Θὰ ἀναγνωρίσωμεν δὲ ὅτι ἡ μεμβράνα αὕτη προέρχεται ἐκ τῆς ἐπεκτάσεως τοῦ περιστέου τῶν συνδεομένων ὀστῶν. Ἡ μεμβράνα αὕτη ὀνομάζεται *ἄρθροθυλάκιον*. Δι' αὐτῆς συγκρατοῦνται μεταξύ των τὰ ὀστᾶ μιᾶς ἄρθρώσεως εἰς τὴν φυσιολογικὴν αὐτῶν θέσιν· εἰς τὸ ἔργον ὅμως τοῦτο ὑποβοηθεῖται καὶ ὑπὸ διαφόρων συνδέσμων (ἰνωδῶν χόνδρων), οἱ ὁποῖοι ἐπικάθηται ἐπὶ τῆς ἐξωτερικῆς αὐτῆς ἐπιφανείας.

Ἐπειδὴ δὲ αἱ ἐπιφάνειαι, κατὰ τὰς ὁποίας ἐφάπτονται ἀναμεταξύ των, εἶναι ἐντελῶς λεῖπαι καὶ κεκαλυμμέναι διὰ στρώματος χονδρίνου καὶ ἐλαστικοῦ, εὐκόλως ὀλισθαίνει τὸ ἓν ὀστοῦν ἐπὶ τοῦ ἄλλου.

Ὅπως δὲ ὁ ἄνθρωπος διὰ τῆς ἐπαλείψεως τῶν τροχῶν καὶ ἄρθρων τῶν μηχανῶν δι' ἐλαίου ζητεῖ νὰ καταστήσῃ τὴν κίνησιν εὐκόλον, οὕτω καὶ ἐπὶ τῶν ὀστῶν τοῦ ἀνθρώπου ἐμποδίζεται σχεδὸν πᾶσα ἐκ τῆς τριβῆς φθορὰ διὰ τινος γλοιώδους ὑγροῦ ἀδιαλείπτως ὑπάρχοντος μεταξύ τῶν κινουμένων ὀστῶν. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο, τὸ ὁποῖον λέγεται καὶ *ἄρθρικὸν ὑγρὸν*, ἐκκρίνεται ὑπὸ μιᾶς ἄλλης λεπτότατης μεμβράνης, ἢ ὁποῖα ὑπαλείφει τὴν ἐσωτερικὴν ἐπιφάνειαν τοῦ ἄρθροθυλακίου καὶ λέγεται *ὀρρογόνοσ 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 ὁμοῦς ὁ ἀποχωρισμὸς τῶν ἐπιφανειῶν τῶν ἄρθρων διαρκῆ μόνον μίαν στιγμὴν, οἱ θύλακοι, οἱ ὁποῖοι περιβάλλουν αὐτάς, διαρρήγνυνται, οἱ δὲ σύνδεσμοι ἐκτείνονται 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 ὅστᾱ.** Ἐὰν ὄστουν νωπὸν θέσωμεν ἐπὶ μακρὸν χρόνον ἐντὸς ἀραιωθέντος ὀξέος, π.χ. ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, ὑπολείπεται ἐκ τοῦ ὄστου εὐκαμπτον χονδρῶδες σῶμα ἔχον τὴν μορφήν τοῦ ὄστου. Ἐκ τοῦ χονδρῶδους τούτου σώματος λαμβάνεται, ἐὰν βρασθῶν ὄστᾱ ζῶων ἐντὸς ὕδατος, εἶδος τι κόλλας (ὄστεόκολλα).

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

Κατὰ τὴν νεανικὴν ἡλικίαν τοῦ ἀνθρώπου τὰ ὄστᾱ ἀποτελοῦνται κατὰ τὸ πλεῖστον ἐκ χονδρῶδους οὐσίας, καὶ διὰ τοῦτο εἶναι εὐκαμπτα. Προϊούσης ὁμοῦς τῆς ἡλικίας ἀυξάνεται ἡ γαιώδης οὐσία τῶν ὄστων (ἐξαφανιζομένης ὀλίγον κατ' ὀλίγον τῆς χονδρῶδους), ὅτε ταῦτα γίνονται βαθμηδὸν σκληρότερα, ἐπιμηκέστερα καὶ παχύτερα (ἔνεκα τούτου τὰ ὄστᾱ τῶν γερόντων θραύονται εὐκό-

λως). (Πρβλ. πρὸς κονδυλοφόρον ἐκ μαρμάρου καὶ ἐκ ξύλου· ὁ α΄ εἶναι στερεώτερος μὲν τοῦ β΄, πλὴν εὐθραυστότερος, διότι στερεῖται 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 οὗτος ἀποστεοῦται, ὥστε ἐπανέρχεται ἡ προτέρα κατάστασις.

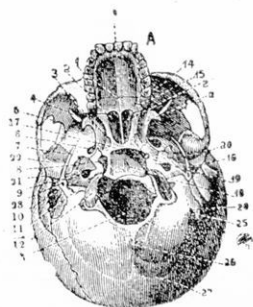
## Ι. Τὰ ὀστᾶ τῆς κεφαλῆς.

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 ὀστᾶ. Τὰ



*Εἰκ. 9. Ὁ σκελετὸς τῆς κεφαλῆς ἐκ τῶν πλαγίων.*



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

ὀστᾶ 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 εὐαἰσθητὸς ἐγκέφαλος. Τῶν ὀστῶν τοῦ κρανίου τὸ *μετωπικὸν* (1), τὰ *δύο βρεγματικὰ* (2), τὰ *δύο κροταφικὰ* (4) καὶ τὸ *ἰνιακὸν* (3) σχηματίζουν τὸν θόλον καὶ μέρος

της βάσεως της κοιλότητας. Τὸ σφηνοειδές (*εἰκ. 10, 18*), καὶ τὸ ἡθμοειδές (*17*) συμπληροῦν τὴν βᾶσιν τῆς κρανιακῆς κοιλότητας. 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 τρήματος 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 ρινικά (*6*), δύο ὑπερώϊα (*εἰκ. 10, 1*), τὸ τῆς κάτω σιαγόνος (*εἰκ. 9, 11*), δύο δακρυακὰ (*εἰκ. 9, 8*), δύο τῶν ρινικῶν κογχῶν καὶ τὸ τῆς ὑνιδος. 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 μάσημα.

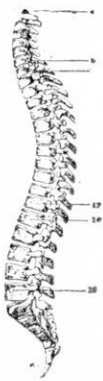
ΣΗΜ. α') Τὰ δύο κροταφικά ὀστᾶ παρουσιάζουν τρία σπουδαῖα μέρη, τὸ λιθοειδές, τὸ λεπιδοειδές καὶ τὸ τυμπανικόν, ὡς καὶ δύο ἀποφύσεις, τὴν μαστοειδῆ καὶ τὴν ζυγωματικὴν. Ἡ τελευταία ἀρθροῦται μὲ τὴν ἀπόφυσιν τοῦ ζυγωματικοῦ ὀστοῦ καὶ σχηματίζει τὸ ζυγωματικὸν τόξον.

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 ὑσοειδές.

## II. Τὰ ὀστᾶ τοῦ κορμοῦ.

1. Σπονδυλικὴ στήλη (*εἰκ. 11*). α') Καθ' ὅλον τὸ μήκος 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 μεγαλύτερον βάρος, τὸ ὁποῖον ἔχει νὰ φέρῃ, καὶ εἶναι διτῶς κεκαμμένη ὑπὸ μορφὴν S. Ἐὰν αὕτη ἦτο ἔν ὄλον ἀδιαίρετον, ὁ κορμὸς θὰ ἦτο ἄκαμπτος.



Εἰκ. 11.  
Σπονδυλικὴ  
στήλη.

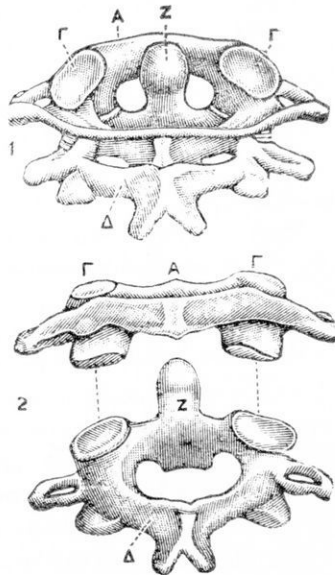
(Διατὶ τοῦτο δὲν θὰ ἦτο ὠφέλιμον;). Ἐνεκα τούτου συνίσταται ἐκ 33 ὀστέων, τὰ ὁποῖα ὡς λίθιναι πλάκες εἶναι τοποθετημένα τὸ ἓν ἐπὶ τοῦ ἄλλου, ἀποτελοῦντα στήλην· αἱ πλάκες αὗται συγκρατοῦνται μεταξύ των διὰ σειρᾶς συνδέσμων ἐκ συνδετικοῦ ἰνώδους ἴστοῦ. Τὰ ὀστᾶ ταῦτα ὀνομάζουσι *σπονδύλους*, διὰ τοῦτο δὲ καὶ τὴν στήλην ὀνομάζουσι *σπονδυλικὴν στήλην*. Ἐπειδὴ μεταξύ ἐκάστου ζεύγους σπονδύλων ὑπάρχει καὶ ἔλαστικός χόνδρινος δίσκος, ἡ σπονδυλικὴ στήλη 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).

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, ἠμποροῦμεν νὰ δεῖξωμεν ποῖος ἐκ τῶν βόλων θὰ ὑποστῇ τὴν ἰσχυροτέραν ὠθῆσιν, 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 ὑφίσταται ἤδη μόλις ἐλαφρὰν δόνησιν. Παρεμβάλλετε μεταξύ ἐκάστου ζεύγους βόλων λεπτὰ ἐλάσματα ἀπὸ καουτσούκ· κρούσατε ἤδη τὸν πρῶτον· ἡ κρούσις δὲν φθάνει σχεδὸν μέχρι τοῦ τελευταίου.

κυκλικήν κοιλότητα. Αἱ κυκλικαὶ κοιλότητες ὁμῶς 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 *άρθρικοί*, χρησιμεύουσαι εἰς τὴν μεταξύ 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 αὐλαξ εἰς τὴν κάτω ἐπιφάνειαν τῶν δύο ἄκρων τοῦ τόξου καὶ πλησίον τῆς προσφύσεως αὐτῶν ἐπὶ τοῦ σώματος τοῦ σπονδύλου. Χάρις εἰς τὴν αὐλακα 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 δεξιά καὶ ἀριστερὰ δύο ἀρθρικὰς 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 ἠμπορεῖ ἡ κεφαλὴ μετὰ τοῦ



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

ἄτλαντος νὰ κάμνη ἐλαφρῶς στροφήν 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 ἀκανθώδεις 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 προσαρμύζονται αἱ πλευραί· γ') τὸ *ὄσφυακόν* μὲ 5 σπονδύλους, τῶν ὁποίων αἱ ἀκανθώδεις ἀποφύσεις εἶναι πλατεῖαι καὶ ἔχουν ὀριζοντίαν διεύθυνσιν· δ') τὸ *ιερόν 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 εἶπομεν, 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 ἰσχυρά ἐπὶ τῶν εὐαισθητῶν 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 μεταξύ των στενωῶς καὶ ἀποτελοῦν ἓν ἑνιαῖον ὄστον, τὸ ὁποῖον ἔχει σχῆμα τριγωνικῆς πυραμίδος. Τοῦτο δὲ συνδέεται στερεῶς καὶ πρὸς τὴν λεκάνην· ἂν τοῦτο δὲν ἐγένετο οὕτω, τότε τὸ ἀνώτερον σῶμα, τοῦ ὁποῦ ὄλον τὸ βάρος πίπτει ἔνεκα τῆς ὀρθίας βαδίσσεως ἐπὶ τῶν ποδῶν, εἰς πᾶν βῆμα θὰ ἔταλαντεύετο, ὁπότε τὸ βάδισμα θὰ ἀπέβαινε 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 τούναντίον 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 κύτος τῆς κοιλίας, ὡς τοῦτο ἀπαιτεῖ ἡ ὀρθία βᾶ-



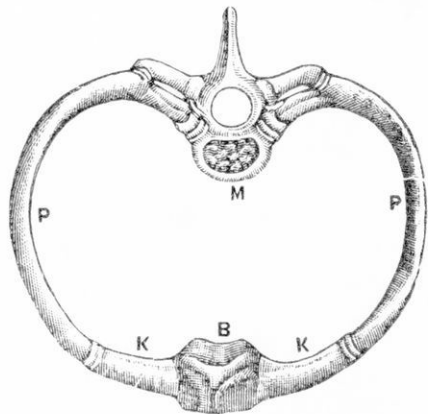
δισις. (Πρβλ. θηλαστικά πρὸς τετράτροχον ἄμαξαν!  
 Ἐξ ἀποδείξεων ὅτι ὁ τράχηλος, ἡ ὄσφυακὴ χώρα καὶ ἡ οὐρὰ  
 πρέπει νὰ εἶναι εὐκίνητα, ἐνῶ τὸν ἀντίον ὁ θώραξ καὶ τὸ  
 ἔσθρον ὅστω ἔχει νὰ εἶναι ἀκίνητα! Σύγκρισις τοῦ θη-  
 λαστικοῦ ζώου πρὸς γέφυραν στηριζομένην ἐπὶ 4 στυλο-  
 βατῶν καθιστᾷ εὐνόητον διατὶ ἡ σπονδυλικὴ στήλη αὐτῶν  
 δὲν εἶναι διττῶς κεκαμμένη ὑπὸ τὴν μορφήν S ὡς ἐπὶ τοῦ  
 ἀνθρώπου).

β') Ὁ θώραξ. Μὲ τὰς πλαγίας πλευρὰς τοῦ σώματος  
 τῶν δώδεκα θωρακικῶν σπονδύλων συνδέονται δι' ἀρθρώ-  
 σεως ἐπιτροπούσης μι-

κρὰν μόνον κινήσιν πρὸς  
 τὰ ἄνω καὶ κάτω, 12  
 ζεύγη (ἄνὰ 6 ἐκατέρω-  
 θεν) *πλευρῶν*. Αἱ πλευ-  
 ραὶ δὲ οὗται προσαρ-  
 μόζονται συγχρόνως καὶ  
 εἰς τὰς ἐγκαρσίας ἀπο-  
 φύσεις τῶν θωρακικῶν  
 σπονδύλων (*εἰκ. 13*). Ἐ-  
 κάστη πλευρὰ εἶναι ἕν  
 πλατὺ ἐπίμηκες ὅστω ἔν  
 τοξοειδές, μὲ τὸ κυρτὸν  
 μέρος πρὸς τὰ ἔξω καὶ  
 τὸ κοῖλον πρὸς τὰ ἔσω.

Ἐμπροσθεν εὐρίσκεται  
 τὸ *στέρνον* (*εἰκ. 13, B*),  
 ὅστω ἐπίμηκες καὶ  
 πλατὺ. Ἐπὶ τούτου δια-  
 κρίνομεν τρία μέρη: τὴν

*λαβὴν* (πρὸς τὰ ἄνω), τὸ *σῶμα* (εἰς τὸ μέσον), καὶ τὴν *ξι-  
 φοειδῆ ἀπόφυσιν* (πρὸς τὰ κάτω). Ἡ ἄνωθεν τῆς λαβῆς τοῦ  
 στέρνου κοιλότης ὀνομάζεται *σφαγὴ*, ἡ κάτωθεν δὲ τῆς *ξι-  
 φοειδοῦς ἀποφύσεως* χώρα τῆς κοιλίας ὀνομάζεται *ἐπιγά-  
 στριον*. Ἐκ τῶν 12 ζευγῶν τῶν πλευρῶν, τὰ μὲν πρῶτα  
 ἐκ τῶν ἄνω 7 ζεύγη, *γνήσιαι πλευραὶ* ὀνομαζόμεναι, συν-  
 δέονται πρὸς τὸ στέρνον διὰ χονδρῶδους ἀποφύσεως ἀπο-  
 τελευσῆς συνέχειαν τῆς πλευρᾶς. Ἐκ δὲ τῶν ὑπολοίπων



*Εἰκ. 13. M, σπόνδυλος θωρακικός, ἐν  
 ᾧ φαίνεται τὸ σῶμα (κάτω), ἡ κυ-  
 κλικὴ κοιλότης (εἰς τὸ μέσον), ἡ ἄκανθα  
 (ἄνω) καὶ αἱ πλάγαι ἀποφύσεις (δὲξιά  
 καὶ ἀριστερά). P, P, πλευραὶ· K, χον-  
 δροὶ συνδέοντες τὰς πλευρὰς μετὰ τοῦ  
 στέρνου B.*

5 ζευγῶν, τὰ μὲν πρῶτα τρία συνεχίζονται μὲ χόνδρον οὐχὶ ἀπ' εὐθείας πρὸς τὸ στέρνον, ἀλλὰ πρὸς τὸν χόνδρον τῆς ἑβδόμης πλευρᾶς, τὰ δὲ δύο τελευταῖα μένουں ἀσύνδετα (πεβλ. *εικ. 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 ἀναγκαϊότατον διὰ τὴν ἀναπνοήν. Ὁ θώραξ χωρίζεται τοῦ λοιποῦ μέρους τοῦ κορμοῦ, δηλ. τῆς κοιλίας, μὲ μεσότοιχον ὁμοιον πρὸς λεπτὸν δέρμα, τὸ διάφραγμα. *B*

### 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 ὀστῶν, τῆς *ὀμοπλάτης* καὶ τῆς *κλειδὸς* (*εικ. 8, 5, 3*). Ἡ ὀμοπλάτη εἶναι ὀστοῦν λεπτόν, πλατὺ, τριγωνοειδὲς (*εικ. 14*) ἐπὶ τῆς ὀπισθίας καὶ ἀνωτέρας πλευρᾶς τοῦ θώρακος (*εικ. 8, 5*). 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 κλειδὸς* (*εικ. 8, 5, 3*). Διὰ τοῦ ὀστοῦ τούτου προσκτᾶται ὁ



*Εικ. 14. Ὀμοπλάτη.*

ὤμος τὴν ἀναγκαίαν στερεότητα, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον ἔχει μεγίστην σπουδαιότητα διὰ τὴν χρησιμοποίησιν τοῦ βραχίονος εἰς τὸ νὰ λαμβάνῃ, ἀνυψώῃ, βαστάξῃ κτλ. (Ὅταν ἡ κλεῖς ὑποστῇ κάταγμα καταπίπτουν ὁ ὤμος καὶ ὁ βραχίον χωρὶς νὰ ἔχουν δύναμιν τινα. Διὰ τοῦτο τὸ ὄστον τοῦτο ἔχουν καὶ ὅλα τὰ θηλαστικά, τὰ ὁποῖα χρησιμοποιοῦν τὰ ἐμπρόσθια ἄκρα εἰς τὸ νὰ πετοῦν, νὰ σκάπτουν καὶ νὰ λαμβάνουν. Τὸναντίον τοῦτο ἐλλεῖπει εἰς τὰ νηκτικὰ καὶ δρομικὰ). Συγχρόνως ἡ κλεῖς ἐμποδίζει ἵνα ὁ

βραχίων κατά τὰς κινήσεις αὐτοῦ πιέζει τὸν θώρακα καὶ τὰ ἐντὸς τοῦ θώρακος κείμενα ὄργανα. Ἐνεκα τῆς σιγμοειδοῦς αὐτῆς καμπῆς ἢ κλείς, ὡς μὴ οὔσα εὐθυτενῆς, εἶναι προφυλαγμένη ἀπὸ κατάγματος. (Ὅμοιον σχῆμα ἔχουν ὁ πήχυς καὶ ἡ κνήμη· ἀπλὴν καμπὴν ἔχουν τὰ ὀστᾶ τοῦ βραχίονος καὶ τοῦ μηροῦ, μάλιστα δὲ αἱ πλευραὶ).

β') Ἡ χεὶρ συνίσταται ἐκ τριῶν μερῶν, τοῦ *βραχίονος*, τοῦ *πήχεως* καὶ τῆς *ιδίως χειρὸς* (εἰκ. 8). Ὁ βραχίων (6) εἶναι ὀστοῦν ἐπίμηκες καὶ καλαμοειδές. Ἐπειδὴ δὲ δι' ἡμισφαιροειδοῦς ἀρθρικής κεφαλῆς ἐπακουμβᾶ εἰς ὁμοίαν ἀρθρικήν κοιλότητα τῆς ὠμοπλάτης, ἔχει μεγάλην εὐκινησίαν καὶ ἐπιτρέπονται κατὰ πάσας τὰς διευθύνσεις κινήσεις. Κατὰ τὸ ἀντίθετον ἄκρον ἀρθροῦται διὰ τῆς τροχαλιώδους κεφαλῆς του 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 ὀστοῦν τοῦ βροχίονος ἐν τελείᾳ ἐκτάσει τοῦ πήχεως προσκρούει. Ἐνεκα τούτου δὲν ἠμπορεῖ ὁ πήχυς 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 πήχυν, 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 ὀκτὼ 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.

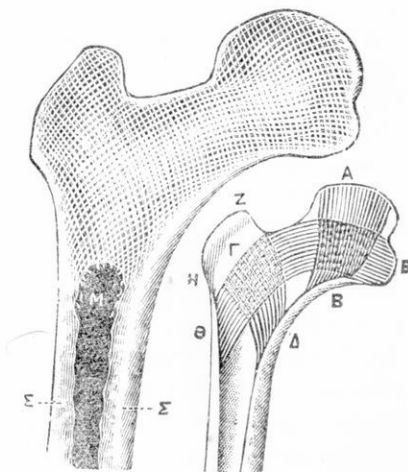
Ἐπειδὴ τὸ ὄστον τοῦ μετακαρπίου τοῦ ἀντίχειρος συνδέεται πρὸς τὸν καρπὸν διὰ λίαν ἐλευθέρου ἄκρου, ἔχει μεγάλην εὐκινησίαν. Ἔνεκα τούτου ὁ ἀντίχειρ ἠμπορεῖ νὰ τεθῆ ἀπέναντι παντὸς ἄλλου δακτύλου. Οὕτως ἡ χεὶρ γίνεται λαβίς, συλληπτήριον ὄργανον, τὸ ὅποιον ἠμπορεῖ νὰ ἐκτελῆ τὰς ποικιλωτάτας ἐργασίας, χονδροειδεστάτας τε καὶ λεπτοτάτας. (Ἐπιχειρήσατε νὰ κουμπώσετε τὸ σακκάκιόν σας ἄνευ τῆς βοηθείας 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 ὅποιος ἐν τῷ μέσῳ εἰς τὴν διάρθρωσιν τοῦ βραχίονος μετὰ τοῦ πήχεως ἠμπορεῖ νὰ κάμπτεται. (Πρβλ. πρὸς ταῦτα τὰ πρόσθια μέλη τῶν θηλαστικῶν ζώων! Δεῖξον ὅτι ἡ χεὶρ τὸν ἄνθρωπον κάμνει ἄνθρωπον! Διατί δύναται τις ταύτην νὰ ὀνομάζῃ τὸ ἐργαλεῖον τῶν ἐργαλείων;)

2. Ὅστᾱ τῆς λεκάνης καὶ κάτω ἄκρα. α') Ὁ ποὺς διαρθροῦται εἰς τὰ πλάγια τῆς λεκάνης. Ἐπειδὴ οὗτος ἔχει προορισμὸν νὰ βαστάζῃ τὸ σῶμα καὶ νὰ μετακινή αὐτό, ἡ λεκάνη εἶναι, ὡς ἥδη εἶδομεν, στερεῶς συνδεδεμένη πρὸς τὴν σπονδυλικὴν στήλην. Τὰ ὄστᾱ αὐτῆς (τρία ζεύγη) συγχωνεύονται στενῶς πρὸς ἄλληλα κατὰ τὰ πρῶτα τοῦ βίου ἔτη. Μετὰ τοῦ ἱεροῦ ὄστου καὶ τοῦ κόκκυγος ἀποτελοῦν πραγματικὴν λεκάνην διὰ τὰ βαρέα ἐντόσθια τῆς κοιλίας, τὰ ὅποια 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 ὄστᾱ καὶ οἱ μύες 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 εὐκινησίαν ἢ τὰ ἄνω ἄκρα.

Ὁ ὀστέϊνος σκελετὸς αὐτῶν ὁμοιάζει πολὺ πρὸς τὸν τῶν χειρῶν. Ὁ μηρὸς ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν ὄστον, τὸ ὄστον τοῦ μηροῦ (13), ἡ κνήμη ἀπὸ δύο, τὴν ἰδίως κνή-

μην (15) και την περόνην (16), ὁ δὲ πούς ἀπὸ τὰ ὀστέα τοῦ ταρσοῦ (17), τοῦ μεταταρσίου (16) καὶ τῶν δακτύλων. Τὸ σύνολον τῶν ὀστέων τῆς λεκάνης εἶναι ὡς τὸ σύνολον τῶν ὀστέων τοῦ ὤμου, καὶ αἱ ἄρθρώσεις 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 ὀστέα 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 ἐμποδιζουσαν. Διὰ τοῦτο ἡ ἄρθρωσις τοῦ γόνατος θά ἐκάμπτετο ὅλως πρὸς τὰ ἐμπρός, ἐὰν πρὸ αὐτοῦ δὲν ἦτο τοποθετημένον ὀστοῦν μικρόν, κυκλωτέρως καὶ πεπιεσμένον, ἡ ἐπιγονατὶς (14). Ἡ ἐπιγονατὶς συγχρόνως χρησιμεύει εἰς τὴν ἄρθρωσιν ὡς προφυλακτήριον 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 ὀστέα τοῦ μηροῦ καὶ τῆς κνήμης, ὡς καὶ τὰ ὀστέα τοῦ βραχίονος καὶ τοῦ πήχεως, εἶναι κοῖλα (καλαμοειδῆ ὀστέα)· ἡ δὲ κοιλότης αὐτῶν εἶναι πεπληρωμένη ὑπὸ τοῦ μυελοῦ τῶν ὀστέων. Ἄλλὰ τοιαύτη τις κατασκευὴ τῶν ὀστέων 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 ἀν-



Εἰκ. 15.

τίστασιν ἐναντίον κάμψεως ἢ συμπαγῆς, ἰσοβαρῆς καὶ

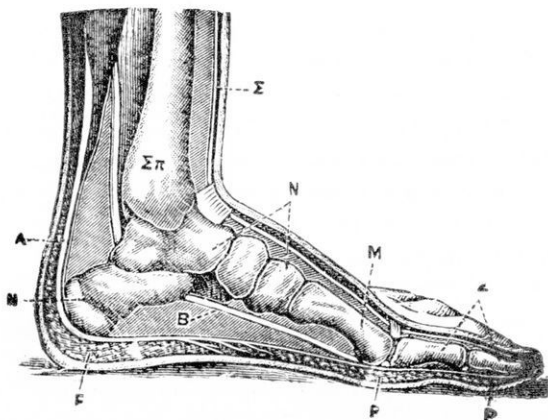
ισομήκης ράβδος, εὐθύς γίνεται φανερόν τὸ μέγα πλεονέκτημα τῆς κατασκευῆς ταύτης τῶν ὀστέων. (Πρβλ. πρὸς ταῦτα τὸν κάλαμον τῶν ἀγρωσιωδῶν!). Ὡς πᾶς τις ἤμπορεῖ εὐκόλως νὰ ἴδῃ εἰς καλαμοειδῆς ὀστοῦν τῶν κατοικιδίων ζώων, αἱ κεφαλαὶ τῶν ὀστέων δὲν συνίστανται, ὡς ἔπρεπέ τις νὰ προσδοκᾷ, ἐκ στερεᾶς, ἀλλὰ τούναντίον ἐκ χαλαρᾶς σπογγώδους μάζης ὀστείνης, ἡ ὁποία οὐδὲ εἰς τὴν μάχαιραν προβάλλει ἀντίστασιν! Ἄλλὰ 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 ὕλικου (φειδῶ μάζης καὶ βάρους!).

γ') Ἐπὶ τοῦ ἄκρου ποδὸς πίπτει τὸ ὅλον βάρος τοῦ σώματος. Διὰ τοῦτο ὁ πούς ἀποτελεῖ, ὅπως ὁ ἐκ λίθων κατεσκευασμένος θόλος, καὶ κατὰ τὸ μήκος 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 *πτέργνης* (*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. Ἄλλ' 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 ἄλματα.

Ἐπειδὴ ὁ πούς εἶναι μόνον ὄργανον τῆς μετακινήσεως οἱ δάκτυλοι τῶν ποδῶν δὲν ἔχουν τὸ μήκος καὶ τὴν εὐκινησίαν τῶν δακτύλων τῶν χειρῶν, ὁ δὲ μέγας δάκτυλος

δὲν εἶναι ἀντιτακτὸς πρὸς τοὺς λοιποὺς. 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



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

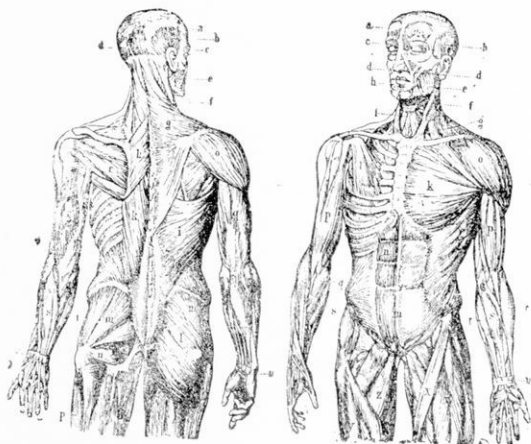
καθ' ὅλα σύμφωνα πρὸς τὸ φυσικὸν σχῆμα τῶν ποδῶν, ὡς τοῦτο δεικνύει π. χ. ὁ πούς τῶν μικρῶν παιδῶν, ἀλλὰ βεβαίως εἰς τὰ κατὰ συρμὸν κατασκευαζόμενα πέδιλα μάτην τις ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον ἀναζητεῖ τὸ σχῆμα τοῦτο. Διὰ πεδίων εἰς ὅξυ ἀποληγόντων οἱ δάκτυλοι πιέζονται πρὸς τὰ ἔσω, τὸ κύρτωμα τοῦ ποδὸς ἐξαφανίζεται καὶ ἡ ὀδυνηρὰ τῶν ὀνύχων εἰς τὰς σάρκας παρεΐδουσιν 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). Ἐλγιδόνες 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 κινοῦνται; Τοῦτο εἶναι τὸ

ζήτημα, τὸ ὁποῖον ἐν τοῖς ἐπομένοις ἔχομεν νὰ λύσωμεν.

1. Οἱ μύες καὶ τὰ στοιχεῖα αὐτῶν. Ἐὰν ἀπὸ φονευθέντος σπονδυλωτοῦ, π. χ. κονίκλου, ἀποσπάσωμεν τὸ δέριμα, βλέπομεν ὅτι ἡ σὰρξ, ἡ ὁποία ἐπικάθηται ἐπὶ τῶν ὀστέων, δὲν ἀποτελεῖ συνεχομένην μᾶζαν. Τούναντίον 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 μεμβράνη ὀνομάζεται *περι-*



Εἰκ. 17. Μυϊκὸν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου.

**μύιον**). Ἐὰν κόψωμεν 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 ἕκαστη δέσμη μῦν συνίσταται πάλιν ἀπὸ πληθῶς ἰνῶν λεπτοτέρων καὶ τριχός, τῶν καλουμένων **μυϊκῶν ἰνῶν** (εἰκ. 20 σελ. 31). Ἐὰν ἰνάς τινος ἐκ τῶν μῦν 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. ἐλλεῖπει ἡ χρωστικὴ αὕτη ἔχουν



διὰ τοῦτο κρέας λευκόν). Τὰ περικαλύμματα τῶν μυῶν, τῶν μυϊκῶν δεσμῶν καὶ ἐκάστης ἰνὸς συνεννοῦνται 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 ὤμον (διὰ τοῦτο ὀνομάζεται *δικέφαλος μῦς*), κάτω δὲ δι' ἑνὸς



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

τένοντος πρὸς τὴν κερκίδα εὐθὺς ὑπὸ τὴν διάρθρωσιν τοῦ πήχεως. Ἐὰν τώρα 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, ἡ ὁποία διὰ τὴν γέφυραν ὑπάρχει εἰς τὴν ἄλυσιν, ἐδῶ κεῖται εἰς τὸν μῦν, δηλαδὴ εἰς τὴν ἰδιότητα τὴν ὁποίαν οὗτος ἔχει νὰ βραχύνεται. *Ἡ ἰδιότης 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 (1).*

Πόσον μεγάλη εἶναι ἡ δύναμις τῶν μυῶν δεικνύει ὁ βραχὺς μασητήρ μῦς, ὁ ὁποῖος κινεῖ τὴν κάτω σιαγόνα.

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

Ἐὰν διὰ τῶν ὀδόντων θραύσωμεν λεπτοκάρυον, ὁ μαση-  
τήρ μῦς ἀσκεῖ πίεσιν 80—100 χιλιογράμμων, διότι λεπτο-  
κάρυον τότε θραύεται, ἐὰν ἐπιβαρύνεται μὲ τὸ μέγα τοῦτο  
βάρος.

Εἰς τὸ ἄνω παράδειγμα βλέπομεν ἀκόμη ὅτι ὁ πήχυς  
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  
οὗ οὗ ὁ τένων συνδέεται μετὰ τῆς κερκίδος, τὸ δὲ ὑψωτέον  
βάρος ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸ βάρος τοῦ πήχεως. (Πρβλ. τὸ  
μῆκος τῶν βραχιόνων τοῦ μοχλοῦ καὶ ἐκτίμησον τὸ μέγε-  
θος τῆς δυνάμεως, ἐὰν πρόκειται νὰ ἀνυψώσωμεν καὶ ἀν-  
τικείμενον, τὸ ὁποῖον κρατοῦμεν εἰς τὴν χεῖρα!) Πρὸς τοι-  
ούτους καὶ ὁμοίους μοχλοὺς ὁμοιάζουν ὅλα τὰ ὀστᾶ τοῦ  
σώματος, τὰ ὁποῖα κινουῦνται ὑπὸ μυῶν. Τὸ παράδειγμα  
τέλος δεικνύει καὶ τοῦτο, ὅτι ὁ τένων δὲν παράγει δύνα-  
μιν, ἀλλ' εἶναι μόνον τὸ σχοινίον διὰ τοῦ ὁποίου οἱ μύες  
προσδένονται· οὕτω ὅλοι οἱ τένοντες τοῦ σώματος δὲν εἶ-  
ναι ἄλλο τι ἢ μέσα διὰ τῶν ὁποίων ἡ δύναμις τῶν μυῶν με-  
ταβιβάζεται εἰς ἀπομεμακρυσμένα ὀστᾶ. Οἱ τένοντες ἐπι-  
τρέπουν νὰ κεῖνται οἱ μύες μακρὰν τῶν ὀστέων, τὰ ὁποῖα  
μέλλουν νὰ κινουῦν. Οὕτω π.χ. οἱ μύες οἱ κινουῦντες 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 ἀνυ-  
ψώνει τὸν πήχυν, οὕτω καὶ οἱ περισσότεροι μύες τοῦ σώ-  
ματος 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 ἐξα-  
σκεῖ ροπὴν. Οὕτω π.χ. κινεῖται ἡ καρδιά, τὰ ἔντερα, τὸ  
διάφραγμα κλπ. εἴτε ἡμεῖς θέλομεν εἴτε ὄχι. Τοὺς μῦς  
τούτους διὰ τοῦτο ὀνομάζομεν *ἀκουσίως κινουμένους*. Ἐὰν  
ἐξετάσωμεν διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἱνάς τινὰς ἐξ ἀμφοτέ-  
ρων τῶν εἰδῶν τούτων τῶν μυῶν, θὰ εὕρωμεν ὅτι τῶν μὲν

έκουσίως κινουμένων αί ΐνες φαίνονται συνιστάμεναι έκ κυλινδρικών ή πρισματικών σωμάτων χωριζομένων διά ραβδώσεων, ένεκα τοϋ όποίου όνομάζονται *γραμμωταί*, τών δέ έκουσίως κινουμένων μυών αί ΐνες δέν χωρίζονται διά ραβδώσεων, εΐναι *λειται*· έξαίρεσιν κάμνουν αί ΐνες τής καρδίας, αί όποΐαι εΐναι γραμμωταί.

Αναλόγως τής έργασίας τήν όποΐαν οί μύες έκτελοϋν εΐναι καί ή μορφή καί τó μέγεθος αύτών λίαν διάφορα. Κατά τήν μορφήν διακρίνονται εις άτρακτοειδεις, έπιμήκεις, πλατεΐς, βραχεις καί δακτυλιοειδεις ή σφικκτηρας. Αναλόγως τοϋ είδους τής κινήσεως διακρίνονται εις καμπτήρας, έκτατήρας ή τείνοντας, έλκυστήρας, περιστροφικούς, προσαγωγούς, άπαγωγούς. (Δειξον έκ τών διαφόρων κινήσεων είδη τινά έκ τοιούτων μυών!). *Κατά κανόνα* όταν εις μϋς συστέλλεται καί προκαληΐ κινήσιν τινα, άλλος μϋς, ό όποΐος όνομάζεται *άνταγωνιστής* τοϋ πρώτου, άναγκάζεται νά διαστέλλεται. Όταν παύση ό πρώτος νά συστέλλεται, τότε ό δεϋτερος επανέρχεται εις τήν φυσικήν του κατάστασιν, διότι οί μύες δέν εΐναι μόνον συσταλοί, αλλά καί *λίαν έλαστικοί*, έπομένως προκαλεΐται ή αντίθετος κινήσις. (Ας παραβληθΐ τοϋτο πρòς τάς κινήσεις τών θυρών τών ώπλισμένων με σούστας).

ΣΗΜ. Οί μύες τοϋ σώματος τοϋ ανθρώπου κατόπιν διεθνούς συμφωνίας μεταξύ τών ανατόμων άνέρχονται εις 639.

*Θεραπεία τών μυών.* Πάντες γνωρίζομεν ότι ή σωματική ένέργεια ένισχύει εις μέγαν βαθμόν τήν Ισχύν τών μυών (οί Ισχυροί μύες τών χαλκέων, οί εϋτραφεις πόδες τών κατοίκων τών όρέων), καί άφ' έτέρου ή άδράνεια έχει ώς έπακολούθημα τήν έξασθένησιν τοϋ μυϊκοϋ συστήματος. (Διατί τοϋτο οϋτως έχει θά γίνη ήμΐν κατόπιν σαφές). Έπειδή οί μύες άποτελοϋν μέγα μέρος τοϋ σώματος, αναγκαίως ή υγεία ή καχεξία τοϋ ανθρώπου στενήν σχέσιν έχουν με τó ποιόν τών μυών. Άνευ κινήσεως δέν εΐναι δυνατόν νά ύπάρχη Ισχυρόν μυϊκόν σύστημα καί υγεία. Έντεϋθεν ή μεγάλη σπουδαιότης τής σωματικής έργασίας καί τών γυμναστικών κινήσεων (κυρίως γυμναστική, πεζοπορία, κολύμβημα κλπ.). Τούναντίον ύπερβολική έργασία βλάπτει τοϋς μϋς καθώς καί πάντα τά άλλα όργανα. Διά

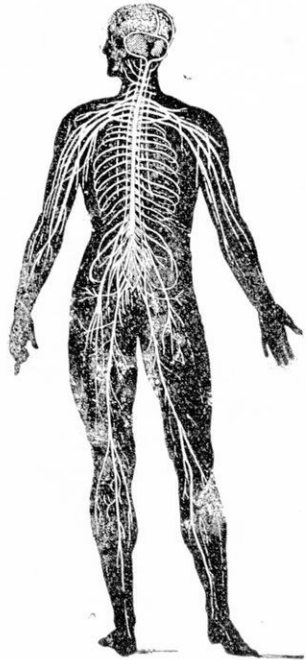
τοῦτο ἐνέργεια καὶ ἀνάπαυσις πρέπει νὰ ἐναλλάσσωνται.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ Δ΄.

ΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟΝ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

### Α΄. Τὰ νεῦρα.

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

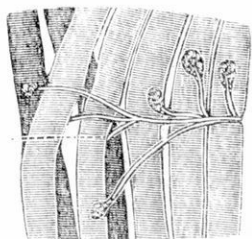


*Εἰκ. 19. Νευρικὸν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου.*

β΄) **Αἰσθητήρια νεῦρα.** Διαρκῶς λαμβάνομεν γνῶσιν τῶν ἀντικειμένων τὰ ὁποῖα μᾶς περιβάλλουν. Ἀκούομεν τοὺς ψόφους καὶ τόνους οἱ ὁποῖοι

πέριξ ἡμῶν γίνονται, αἰσθανόμεθα ἄλγος, ἐὰν νύξωμεν ἢ ἄλλως πως ἐρεθίσωμεν μέρος τι τοῦ σώματος ἡμῶν, ταχέως δὲ οἱ διάφοροι τὸ εἶδος ἐρεθισμοὶ φθάνουν εἰς τὴν συνειδησιν ἡμῶν, ἀναγκαίως λοιπὸν μετεπιβάσθησαν εἰς τὸν ἐγκέφαλον. Τοῦτο συμβαίνει ἐπίσης διὰ νεύρων, τὰ ὁποῖα 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 ὁποῖα καὶ μεταβιβάζουν εἰς αὐτόν τὰς εἰδήσεις. *Τὰ κινήτρια νεῦρα φέρουν ἐκ τῶν ἔσω πρὸς τὰ ἔξω, ἦτοι κεντροφύγως· τὰ αἰσθητήρια νεῦρα τοῦναντίον ἐκ τῶν ἔξω πρὸς τὰ ἔσω, ἦτοι κεντρομόλως*. Μεταβίβασις τοῦ ἐρεθισμοῦ κατ' ἀντίθετον διεύθυνσιν, ὅπως τοῦτο, ὡς γνωστόν, εἶναι δυνατὸν ἐπὶ τοῦ τηλεγράφου, δὲν συμβαίνει εἰς τὰ νεῦρα. Ἐὰν σύρμα τι καταστραφῇ, τουτέστιν ἐὰν νευρὸν τι π. χ. κοπῇ, φυσικὰ διακόπτεται καὶ ἡ μεταβίβασις τοῦ ἐρεθισμοῦ.

γ') **Συστατικὰ τῶν νεύρων.** Ἀλλὰ νευρὸν τι δὲν εἶναι ὅμοιον μὲν μόνον σύρμα, ἀλλὰ μὲ καλῶδιον. Ὅπως τὸ καλῶδιον, οὕτω καὶ τὸ νεῦρον συνίσταται ἐκ μεγαλυτέρου ἢ μικροτέρου ἀριθμοῦ παραλλήλως χωρούντων συρμάτων, *νευρικῶν ἰνῶν* ὀνομαζομένων, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἀπομεμονωμένοι ἀπ' ἀλλήλων διὰ περικαλύμματος. Ὅπως τὸ κα-



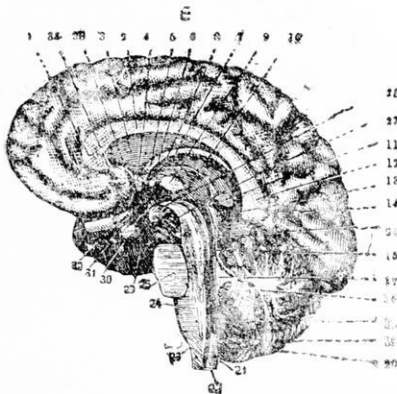
Εἰκ. 20. Διὰ τῆς εἰκότος ταύτης δείκνυται πῶς αἱ νευρικαὶ ἴνες συνενώνονται μὲ τὰς μυϊκὰς ἴνας.

λῶδιον κατὰ τὸ ἄκρον αὐτοῦ ἀποχωρίζεται καὶ παρέχει εἰς τοὺς διαφόρους σταθμοὺς τὰ σύρματα, οὕτω καὶ τὸ νευρικὸν καλῶδιον ἀποχωρίζεται. Καθ' ὅσον αἱ ἴνες προκαλοῦν κινήσεις ἢ αἰσθήματα, διακρίνομεν αὐτὰς εἰς κινήτριους καὶ αἰσθητικὰς ἴνας. Τὰ νεῦρα συνίστανται ἢ μόνον ἐξ ἑνὸς εἴδους, ἢ ἐξ ἀμφοτέρων τῶν εἰδῶν τῶν ἰνῶν.

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

α') Ὁ ἐγκέφαλος συνίσταται ἀπὸ μαλακὴν μάζαν, ἔξω-

θεν μὲν *φαιάν*, ἔσωθεν δὲ *λευκήν*, ἣ ὁποία, καθὼς ἤδη ἐμνημονεύθη, προφυλάσσεται ἀπὸ ἐξωτερικᾶς βλάβας διὰ τῆς ὀστεϊνῆς κοιλότητος τοῦ κρανίου. (Ἐντὸς τῆς λευκῆς ὑπάρχουν καὶ μερικά σημεῖα φαιά· 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 εὕρισκομένου ἀέρος. Διὰ τὸ νὰ 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 αἱμοφόρα ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα ἀπ' ἐκεῖ εἰσδύουν ἐντὸς τοῦ ἐγκεφάλου, καὶ ἔνεκα τούτου ἢ κινήσεις τοῦ αἵματος ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ ἐγκεφάλου γίνεται ἡρεμωτέρα<sup>(1)</sup>. Ὁ ἐγκέφαλος ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν μερῶν, τοῦ *ιδίως ἐγκεφάλου*, τῆς *παρεγκεφαλίδος*, καὶ τοῦ *προμήκους μυελοῦ*. Τὸ μέγιστον μέρος τῆς κοιλότητος τοῦ κρανίου κατέχει ὁ ἴδιος ἐγκέφαλος, ὁ ὁποῖος διὰ βαθείας κατὰ μῆκος χωρούσης ἐντομῆς διαιρεῖται εἰς δύο ἡμισφαίρια (δεξιὸν καὶ ἀριστερόν), τὰ ὁποῖα συνδέονται ἀναμεταξύ των διὰ λευκῆς ταινίας, τοῦ *μεσολόβου* (εἰκ. 21, ἀριθ. 1, 2,



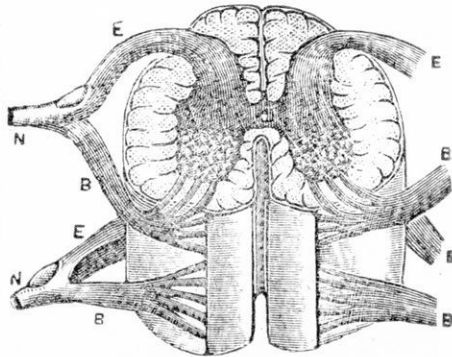
Εἰκ. 21. Κάθετος τομὴ τοῦ ἐγκεφάλου ἐπὶ τῆς μέσης αὐτοῦ γραμμῆς. Δεξιὸν ἡμισφαίριον.

καὶ ἀριστερόν), τὰ ὁποῖα συνδέονται ἀναμεταξύ των διὰ λευκῆς ταινίας, τοῦ *μεσολόβου* (εἰκ. 21, ἀριθ. 1, 2,

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

12) (1). Ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας ἐμφανίζει εἰς ἡμᾶς ὁ ἰδίως ἐγκέφαλος πολλὰς συστροφάς, ὁμοίας πρὸς ἑλικας ἐντερικὰς, αἱ ὁποῖαι χωρίζονται διὰ βαθειῶν αὐλάκων καὶ ὀνομάζονται *γῦροι τοῦ ἐγκεφάλου*. Εἰς τὸ ὀπίσθιον καὶ κατώτερον μέρος τῆς κοιλότητος τοῦ κρανίου κεῖται ἡ *παρεγκεφαλὶς (εἰκ. 21, 18)*. Ἐκ τῶν ἄνω αὕτη καλύπτεται ὑπὸ τοῦ ἰδίως ἐγκεφάλου καὶ συνίσταται, ὡς καὶ οὗτος, ἐκ δύο ἡμισφαιρίων, τὰ ὁποῖα συνδέονται διὰ νευρικῆς ταινίας, τῆς γεφύρας. Καὶ τούτων ἡ ἐπιφάνεια φέρει σχεδὸν παραλλήλους στροφὰς καὶ αὐλάκας.

Ἐὰν κόψωμεν καθέτως τὴν παρεγκεφαλίδα, θὰ παρατηρήσωμεν ὅτι ἡ φαιὰ 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



*Εἰκ. 22. Παρισιᾷ μοῖραν τινα τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, ἣτις ἐκ τῶν ἄνω θεωμένη παρισιᾷ τὴν ἐγκαρσίαν τομήν. Πρόσθια ῥίζαι τῶν νεύρων (B, B), ὀπίσθια ῥίζαι τῶν νεύρων (E, E). Δεξιὰ τὰ νεύρα φαίνονται διατετημημένα, ἀριστερὰ φαίνονται πῶς συννεοῦνται καὶ σχηματίζουν τὰ νωτιαῖα νεύρα (N). Ἐπὶ τῆς ἐγκαρσίας τομῆς δεκνύεται καὶ τὸ σχῆμα τῆς φαιᾶς οὐσίας. Ἐν τῷ σχήματι ἐπίσης δεκνύεται ἡ ἐμπροσθία καὶ ὀπισθία αὐλαξ τοῦ νωτιαίου μυελοῦ.*

δύο πυραμιδοειδῶν ἐξογκωμάτων. Ἐκ τῆς κατωτέρας ἐπιφανείας τοῦ ἐγκεφάλου ἐξέρχονται 12 ζεύγη νεύρων, τὰ ὁποῖα, ἐξαιρέσει ἑνὸς ζεύγους (τοῦ πνευμονογαστρικοῦ),

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

τὸ ὁποῖον διακλαδίζεται εἰς τὸν τράχηλον καὶ τὸν κορμόν, διακλαδίζονται εἰς τὰ αἰσθητήρια ὄργανα καὶ τοὺς μῦς τῆς κεφαλῆς, ἤτοι εἶναι ἐν μέρει μὲν αἰσθητήρια, ἐν μέρει δὲ κινητήρια.

β') Ὁ νωτιαῖος μυελὸς εἶναι μακρόν, ἕξωθεν λευκὸν καὶ ἔσωθεν φαιὸν σχοινίον (ἐνὸς περίπου ἑκατοστομέτρου πάχους) μυελώδους οὐσίας, τὸ ὁποῖον ἐκτείνεται ἀπὸ τὸν ἀ' τραχηλικὸν σπόνδυλον μέχρι τοῦ β' ὀσφυακοῦ καὶ διαιρεῖται εἰς τρεῖς μοῖρας: τραχηλικήν, θωρακικὴν καὶ ὀσφυακὴν. Περιβάλλεται καὶ οὗτος ὑπὸ τῶν τριῶν μηνίγγων. Αἱ μηνίγγες ὁμως αὗται δὲν ἐκτείνονται μέχρι τοῦ β' ὀσφυακοῦ σπονδύλου, ὅπου τελειώνει ὁ νωτιαῖος μυελός, ἀλλὰ προχωροῦν καὶ κατωτέρω καὶ περιβάλλουσι τὴν λεγομένην ἵππουρίδα, ἡ ὁποία ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ νεῦρα τὰ ἐκφυόμενα ἀπὸ τὴν ὀσφυακὴν 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 καὶ διακλαδίζεται ὑπὸ μορφὴν δένδρου εἰς τοὺς μῦς καὶ τὸ δέρμα τοῦ κορμοῦ καὶ τῶν μελῶν (εἰκ. 20). Εἰς δύο σημεῖα τῆς γραμμῆς τοῦ ὀνωτιαίου μυελὸς παρουσιάζει ἐλαφρὰς ἐξογκώσεις, ἐκεῖ δηλ. ὅπου ἐκφύονται τὰ διὰ τὰς χεῖρας καὶ τοὺς πόδας νεῦρα.

Ἐπειδὴ ὁ ἐγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελὸς συνδέονται, ἡμποροῦμεν νὰ δίδωμεν διαταγὰς καὶ εἰς μῦς, εἰς τοὺς ὁποίους διακλαδίζονται νεῦρα τοῦ νωτιαίου μυελοῦ, καὶ τὰνάπαλιν αἰσθήματα ἡμποροῦν νὰ ἔρχωνται εἰς τὴν συνείδησιν ἡμῶν καὶ ἀπὸ τοῦ κορμοῦ καὶ ἀπὸ τῶν μελῶν. Ἄλλ' ἐὰν ὁ νωτιαῖος μυελὸς εἴς τι μέρος ἰσχυρῶς βλαβῆ, ἴσως διὰ κατάγματος τῆς σπονδυλικῆς στήλης, τὸ ἥμισυ τοῦ σώματος τὸ εὐρισκόμενον ὑπὸ τὴν θέσιν ταύτην μένει ἀκίνητον καὶ ἀναίσθητον, διότι τὰ μεταβιβάζοντα σύρματα διεσπάρθησαν.

γ') Βλάβη καὶ περιποίησις τοῦ νευρικοῦ συστήματος. Ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν ἐγκέφαλος, νωτιαῖος μυελὸς καὶ τὰ ἀπ' αὐτῶν ἐκφυόμενα νεῦρα σχεδὸν ὅλα σταματοῦν τὴν ἐργασίαν, ζητοῦν ἐν τῷ ὕπνῳ ἡσυχίαν καὶ ἀνάπαυ-



·σιν· ὅστις τὸν ὕπνον, καὶ 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 σπλάγχων (γαγγλιακὸν σύστημα).

Τὸ νευρικὸν σύστημα τῶν σπλάγχων ἀποτελεῖται ἀπὸ ἐξογκώματά τινα ἔχοντα μέγεθος περίπου φασιόλου, τὰ ὅποια 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 ὅποια εἶναι τὸ τραχηλικόν, τὸ ραχιαῖον, καὶ τὸ σπουδαιότερον πάντων, τὸ εἰλεακόν, τὸ ὁποῖον εὐρίσκεται εἰς τὴν λεκάνην καὶ ἀποτελεῖ ἓνα δεύτερον ἐγκέφαλον, τὸν ἐγκέφαλον τῆς κοιλίας· τόσον 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 σπλάγχων διευθύνει α') τὰς κινήσεις τῶν ἀγγείων, συστολὰς καὶ διαστολὰς, ἕνεκα δὲ τούτου καὶ ὅταν ὁ ἄνθρωπος κοιμᾶται ἢ περιπίπτῃ εἰς ἀναισθησίαν, ὅποτε ὁ ἐγκέφαλος καὶ ὁ νωτιαῖος μυελὸς καὶ τὰ ἐκ τούτων ἐκφυόμενα νεῦρα ἡσυχάζουν, ἡ καρδία πάλ्लεται, 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 αἰσθή-

σεως, δηλ. τῆς αἰσθήσεως ἐκείνης, τῆς ὁποίας δὲν ἔχομεν συνείδησιν καὶ ἡ ὁποία προκαλεῖ τὰς ἀκουσίας κινήσεις.

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

#### ΤΑ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΟΡΓΑΝΑ

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 πιέσεως ἢ κτυπήματος, ὁ ἐρεθισμὸς οὗτος μεταβιβάζεται εἰς τὴν συνείδησιν ἡμῶν μόνον ὡς αἶσθημα φωτός. (Λέγεται «τὸ κτύπημα ἦτο τόσον ἰσχυρόν, ὥστε ἦστραψαν 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. Ὁφθαλμὸς, 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 ὀφθαλμὸς, τὸ ὄργανον τῆς ὄρασεως.

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

1) *προφυλακτικῶν μέσων*. Ὁ ὀφθαλμὸς κεῖται ἐντὸς ὀστεῖνου κοιλωμάτος, τῆς *κόγχης*, τῆς ὁποίας τὸ ἄνω χεῖ-

λος προβάλλει ὡς προφυλακτικὸν στέγασμα. Ὁ βολβὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ εἶναι τοποθετημένος ἐπὶ λιπώδους κάψης, ἡ ὁποία προφυλάσσει αὐτὸν ἀπὸ ἰσχυρᾶς διαταράξεις. Αἱ *ὄφρυνες*, ἕνεκα τῆς διευθύνσεως τῶν τριχῶν αὐτῶν, ἀπομακρύνουν τὸν ἄλμυρον ἰδρῶτα πρὸς τὰ πλάγια. Ὄταν ἐπέρχεται κίνδυνος ((λίαν ἰσχυρὸν φῶς, ξένον σῶμα) τὰ *βλέφαρα* κλείουν τοὺς ὀφθαλμοὺς ὡς θύρα καταπακτὴ μετ' ἐκτάκτου ταχύτητος (ἐν ριπῇ ὀφθαλμοῦ). Ταῦτα εἶναι καὶ αἱ πύλαι αἱ ὁποῖαι τὸ πνεῦμα ἐναντίον ἐξωτερικῶν ἐντυπώσεων ὑπερασπίζουσιν, καὶ δι' ἀπομακρύνσεως παντὸς ἐρεθισμοῦ φωτὸς ἐπιτρέπουν νὰ ἀπολαύωμεν τῆς εὐεργεσίας ἀναπαυτικοῦ ὕπνου.

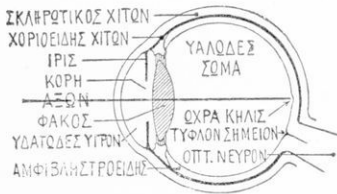
Αἱ *βλεφαρίδες* ἀποτελοῦν τοὺς φρουροὺς τοῦ ὀφθαλμοῦ, διότι καὶ ἡ ἐλαφροτάτη ἐπαφή τῶν τριχιδίων τούτων προκαλεῖ κλείσιμον τῶν φλεβάρων. Ἐναντίον κόνεως, τὴν ὁποίαν ὁ ἄνεμος ἐκ τῆς ὁδοῦ ἀνυψοῖ, ἐνεργοῦν ὡς διηθητήρια.

Τὸ ἐσωτερικὸν τῶν βλεφάρων κατὰ τὴν ἐμπροσθίαν πλευρὰν τοῦ βολβοῦ περιβάλλεται ὑπὸ τρυφεροῦ δέρματος, τὸ ὁποῖον διαρκῶς ἐκκρίνει βλένναν, δι' ἣ καὶ βλεννογόνος καλεῖται. Διὰ τῆς βλέννης ταύτης καὶ τῶν δακρῶν παρεμποδίζεται ἡ προστριβὴ μεταξὺ βλεφάρων καὶ βολβοῦ. Τὰ *δάκρυα* ἐκκρίνονται ἐκ τῶν δακρυγόνων 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 στρῶμα ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ καθαρίζουσιν τὸν ὀφθαλμὸν ἀπὸ κόνεως καὶ τῶν τοιούτων. Οὕτω δὲ βαθμιαίως φθάνουσιν πρὸς τὴν ἔσω γωνίαν τοῦ ὀφθαλμοῦ. Ἐκεῖ γίνονται δεκτὰ ὑπὸ δύο λεπτῶν ὀπῶν τῶν βλεφάρων, τῶν *δακρυνακῶν σημείων*, καὶ μεταφέρονται διὰ σωληναρίων εἰς τὰς κοιλότητας τῆς ρινός. Εἰς τὸ χεῖλος τῶν βλεφάρων δι' ἄλλων ἀδένων, τῶν *μειβομιανῶν*, ἐκκρίνεται λιπώδες ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον ἐμποδίζει τὰ δάκρυα νὰ ρέουσιν πρὸς τὰ ἔξω. (Ἐφθονος ἔκκρισις δακρῶν γίνεται, ὡς γνωστὸν, ὅταν κλαίωμεν).

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

ἐλξεως μύος τινος γεννᾶται ὁ στραβισμός. Τὸ τοίχωμα αὐτοῦ ἀποτελεῖται ἐκ τριῶν χιτώνων, οἱ ὅποιοι κεῖνται ὁ εἷς ἐπὶ τοῦ ἄλλου ὡς οἱ φλοιοὶ τοῦ κρομμύου.

Ὁ ἐξώτατος χιτών, 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. Τομὴ τοῦ ὀφθαλμοῦ (σχηματογραφικῶς).

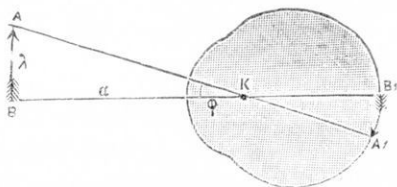
Τὸ τμήμα τοῦτο τοῦ ἐξωτερικοῦ χιτώνος, τὸ ὁποῖον ὁμοιάζει πρὸς ὕαλον ὠρολογίου, ὀνομάζεται *κερατοειδὴς χιτών*, διότι εἶναι ἐκτάκτως ἰσχυρὸς καὶ ἀντέχει εἰς πᾶσαν προσβολήν. Ἐσωτερικῶς καλύπτεται ὁ σκληρωτικὸς χιτών διὰ λεπτοῦ

χιτώνος, τοῦ *χοριοειδοῦς* (εἰκ. 23). Ἐπειδὴ ὁ χιτών οὗτος διὰ χρωστικῆς ὕλης χρωματίζεται μέλας, ἀπορροφᾷ τὰς εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ ὀφθαλμοῦ προσπιπτούσας φωτεινὰς ἀκτῖνας καὶ οὕτω ἐμποδίζεται ἡ διάχυσις αὐτῶν πρὸς ἄλλα σημεῖα, ἢ ὁποία ἤθελεν ἐπιφέρει σύγχυσιν 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 *ἕριδα*, ἢ ὁποία φέρει εἰς τὸ μέσον ὀπὴν κυκλικήν, ὀνομαζομένην *κόρην* διὰ ταύτης καὶ μόνης εἰσερχονται αἱ φωτειναὶ ἀκτῖνες εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ βολβοῦ. Ἐνεκα τοῦ σκοτεινοῦ πυθμένος τοῦ βολβοῦ ἢ ὀπὴ φαίνεται ὡς μέλαινα κηλὶς. Ἡ κόρη εὐρύνεται ἢ σμικρύνεται διὰ τῶν κυκλικῶν καὶ ἀκτινοειδῶν ἰνῶν τῆς ἱρίδος οὕτως, ὥστε νὰ διέρχωνται δι' αὐτῆς τὸσαῦται μόνον φωτειναὶ ἀκτῖνες, ὅσαι εἶναι ἀναγκαῖαι διὰ τὴν ὄρασιν. Ἐπὶ τοῦ χοριοειδοῦς χιτώνος ἐξάπλώνεται λεπτὴ μεμβρᾶνα διαφανῆς, ὁ *ἀμφιβληστροειδὴς χιτών*, ἀποτελούμενος ἐκ τῶν διακλαδώσεων τοῦ ὀπτικοῦ νεύρου, εἰσερχομένου εἰς τὸν ὀφθαλμὸν ἐκ τοῦ ὀπισθίου ἄκρου τοῦ βολβοῦ. Ὁ ἀμφιβληστροειδὴς χιτών δέχεται τὸν ἐρεθισμὸν τὸν παραγόμενον ὑπὸ τῶν φωτεινῶν ἀκτῖνων, 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*, ἀμφικύρτος καὶ διαφανής, συγκρατούμενος διὰ τῆς ὀνομαζομένης ἀκτινοειδοῦς περὶ αὐτὸν ζώνης. Ὁ κρυσταλλώδης φακός 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 *ὕδατιδους ὕγρου*, ὁ δὲ ὀπίσθιος ὑπὸ ὑαλοειδοῦς ὕγρου, τὸ ὁποῖον ὁμοιάζει πρὸς βλεννώδη μάζαν (*ὕαλῶδες σῶμα*).

γ') Ὁ ὀφθαλμὸς ἤμπορεῖ νὰ παραβληθῆ πρὸς φωτογραφικὴν μηχανὴν (*εἰκ. 24*). Ὁ βολβός εἶναι εἶδος σκοτεινοῦ θαλάμου. Φακοὺς ἀμφικύρτους ἔχουν καὶ τὰ δύο (\*).

Ἡ ἴρις ἀντιστοιχεῖ πρὸς τὸ διάφραγμα τῆς μηχανῆς. Ὡς φωτογραφικὴ εὐαίσθητος πλάξ χρησιμεύει ὁ ἀμφιβληστροειδῆς χιτῶν, ἐπὶ τοῦ ὁποῖου 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 ἐκπεπομένων φωτεινῶν ἀκτίνων ἐντὸς τοῦ ὀφθαλμοῦ καὶ σχηματισμὸς τῆς εἰκόνας 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 κηλίδα* (ἔχουσιν ἕκασιν περίπου ἓξ τετραγ. ἑκατοστομέτρου)· εἰς τὸ κέντρον

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

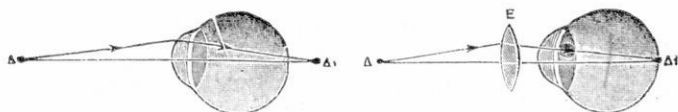
ταύτης ὑπάρχει μικρὸν βοθρίον, *κεντρικὸν βοθρίον* ὀνομαζόμενον, παρουσιάζον τὴν μεγίστην εὐπάθειαν. Ἐλλείπουν τελείως τὰ ραβδία καὶ οἱ κῶνοι εἰς τὸ μέρος κατὰ τὸ ὁποῖον εἰσέρχεται εἰς τὸν βολβὸν τὸ ὀπτικὸν νεῦρον, διὰ τοῦτο τὸ μέρος τοῦτο εἶναι ὄλως ἀναίσθητον πρὸς τὸ φῶς καὶ ὀνομάζεται *τυφλὸν σημεῖον*.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

*Προσαρμοστικὴ δεξιότης τοῦ ὀφθαλμοῦ.* α') *Ὁφθαλμὸς ἐμμέτρως.* Ἐὰν παρατηρήσῃ τις, ἔχων ὑγιεῖς τοὺς ὀφθαλμούς, διαδοχικῶς δύο ἀντικείμενα, τὸ μὲν εὐρισκόμενον μακρὰν, τὸ δὲ πλησίον, βλέπει καὶ τὰ δύο εὐκρινῶς. Καθὼς ὁμως ἡ φυσικὴ διδάσκει, τὰ καθ' ὑπόστασιν ἢ πραγματικὰ εἶδωλα τῶν ἀντικειμένων εἰς τοὺς ἀμφικύρτους φακοὺς μεταβάλλουν θέσιν, ὅταν τὸ ἀντικείμενον μεταβάλῃ 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 ἡ 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 ὁμως προχωρεῖ τὸ ἀντικείμενον πρὸς τὸν ὀφθαλμὸν τόσον καὶ ὁ φακὸς γίνεται κυρτότερος, ἦτοι παχύτερος, ἐπομένως καὶ μᾶλλον θλαστικώτερος. Ἡ ἰδιότης αὕτη τοῦ ὀφθαλμοῦ ὀνομάζεται *προσαρμογή*. Ὁ ὀφθαλμὸς, ὁ ὁποῖος ἠμπορεῖ νὰ βλέπῃ καθαρὰ καὶ μακρὰν (ἀστέρας, σελήνην κλπ.) καὶ πλησίον (ἐλαχίστη ἀπόστασις 0,15 μ.), ὀνομάζεται *ἐμμέτρως ἢ κανονικὸς*.

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 εἰδῶλα τῶν μακρὰν κειμένων ἀντικειμένων σχηματίζονται 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 μακρὰν, κάμνει χρήσιν διοπτρῶν (ὄμματοῦαλιῶν) με ἀποκλίνοντας φακοὺς (λεπτοτέρους κατὰ τὸ μέσον καὶ παχυτέρους κατὰ τὰ ἄκρα), οἱ ὅποιοι συγκεντρώνουν τὰς ἀκτῖνας ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

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



Εἰκ. 25. α') Ὁφθαλμὸς προσβυωπικὸς, ἐν ᾧ δεικνύεται ὁ σχηματισμὸς τοῦ εἰδώλου (Δ<sub>1</sub>) φωτεινοῦ ἀντικειμένου πλησίον κειμένου ὀπισθεν τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς. β') Ὁ αὐτὸς ὠπλισμένος με διόπτρας μετὰ συγκλίνοντος φακοῦ, ὁπότε τοῦ αὐτοῦ ἀντικειμένου καὶ ἐκ τῆς αὐτῆς ἀποστάσεως ἢ εἰκῶν σχηματίζεται ἐπὶ τοῦ ἀμφιβληστροειδοῦς.

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

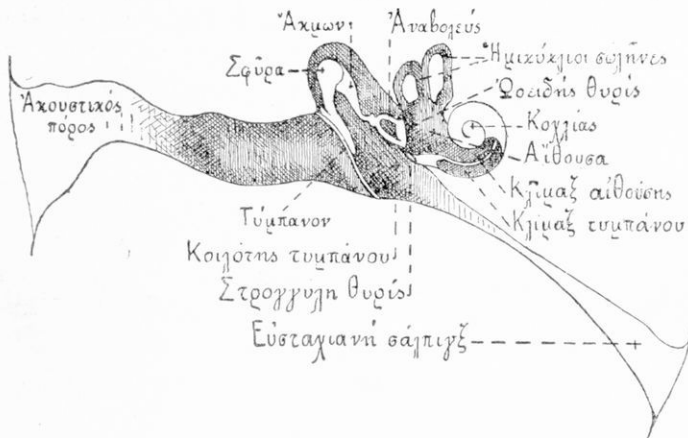
δ') Ταύτης τῆς βραδέως ἐπερχομένης ἀδυναμίας τοῦ ὀφθαλμοῦ διάφορος εἶναι ἢ ἐκ γενετῆς προσβυωπία, ἢ ὅποια ὀνομάζεται **ὑπερμετρωπία**. Αὕτη εἶναι ἐλάττωμα ὀφειλόμενον εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ βολβοῦ. Ὁ ὑπερμέτρωψ ἔχει τὸν ὀπτικὸν ἄξονα τοῦ βολβοῦ βραχύτερον τοῦ δέοντος, καὶ διὰ τοῦτο χρειάζεται πάντοτε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

ΣΗΜ. Ἐκ τῆς γνώσεως τῆς κατασκευῆς καὶ τῆς λει-

τουργίας τοῦ ὀφθαλμοῦ προκύπτουν οἱ ἐπόμενοι προφυλακτικοὶ κανόνες : Προφύλαξον τὸν ὀφθαλμὸν ἀπὸ πιέσεως, πλήξεως, ὡσαύτως ἀπὸ ἀτμοσφαίρας πλήρους κονιορτοῦ καὶ καπνοῦ καὶ θερμῆς ! Ἀπόφευγε τὴν ταχεῖαν ἐναλλαγὴν τοῦ φωτός καὶ τοῦ σκότους ! Μηδέποτε ἐργάζου (ἀναγίνωσκε, γράφε, ράπτε, κέντα κλπ.) ὑπὸ φῶς λίαν ἰσχυρὸν ἢ λίαν ἀσθενές (ὑπὸ ἡλιακὸν φῶς ἀμέσως προσπίπτον, κατὰ τὸ σκιοφῶς, 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 καταπίνει καθ' ὑπερβολὴν τὸν ὀφθαλμὸν ! Πρὸ παντός ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν κάμνε διακοπὴν κατὰ ταύτην ἡμπορεῖ ὁ ὀφθαλμὸς νὰ ἀναπαύεται ἀτενίζων μακρὰν. Ἐπὶ νόσων τοῦ ὀφθαλμοῦ κάλει εὐθύς τὸν ἰατρόν !

## Β'. Τὸ οὖς, τὸ ὄργανον τῆς ἀκοῆς.

Ἡ ἀκοὴ εἶναι, ὅπως καὶ ἡ ὄρασις, σπουδαιοτάτη αἰ-



Εἰκ. 26. Τομὴ τοῦ ὠτός (σχηματογραφικῶς).

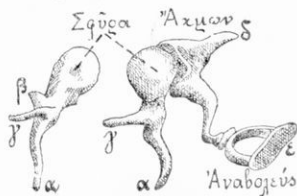
σθῆσις ἡμῶν. Ὅργανον αὐτῆς εἶναι τὸ οὖς, τὸ ὅποιον, ὅπως καὶ ὁ ὀφθαλμὸς, εἶναι διπλοῦν (εἰκ. 26).

1. Τὸ ἐξωτερικὸν οὖς. Τὸ πτερύγωμα χρησιμεύει ἵνα συγκεντρώνη τὸν ἦχον. Μία πλάξ ἐκ χόνδρου εἰς ἕκαστον



οὐς παρέχει εἰς αὐτὸ στερεότητα καὶ ἐλαστικότητα συγχρόνως. (Διατὶ ἔχουν ἀνάγκην τῶν ἰδιοτήτων τούτων ;). Τὰ ὑψώματα καὶ κοιλώματα τῶν πτερυγμάτων εἶναι οὕτω διατεταγμένα, ὥστε τὸ περισσότερον μέρος τῶν προσπιπτόντων ἠχητικῶν κυμάτων διὰ τῆς ὀπῆς τοῦ ὠτός εἰσδύει εἰς τὸν *ἀκουστικὸν πόρον* (εἰκ. 26). Οὗτος εἰς τὸ ἐσωτερικὸν ἄκρον αὐτοῦ κλείεται διὰ λεπτῆς μεμβράνης, τοῦ *τυμπάνου* (*Ty*), 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 ἐπιστρώννυσιν τὸν ἀκουστικὸν πόρον, ἐκκρίνουσιν κιτρινωπὴν ὕλην ὁμοίαν πρὸς λίπος, τὴν γνωστὴν *κυψελίδα*. Αὕτη διατηρεῖ τὸ τύμπανον ἐλαστικόν (διατὶ τοῦτο εἶναι ἀναγκαῖον;) καὶ περικαλύπτει εἰσερχόμενα μόρια κόνεως. Ἀποσκληρυνθεῖσαν κυψελίδα, ἣ ὁποία κλείει τὸν ἀκουστικὸν πόρον καὶ ἠμπορεῖ νὰ προξενήσῃ μικρὰν δυσηκοῖαν, ἀφαιροῦμεν διὰ πλύσεως μὲ χλιαρὸν ὕδωρ. (Διατὶ δὲν πρέπει πρὸς τοῦτο νὰ μεταχειριζώμεθα ἀντικείμενα εἰς ὄξυ λήγοντα ;).

2. Τὸ μέσον οὐς ἀποτελεῖ μικρὰ μὲ ἀέρα γεμάτη κοιλότης, ἣ 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 σωληνός, τῆς *εὐσταχιανῆς σάλπιγγος* (*Εὐσ. σ.*), ἣ ὁποία καταλήγει εἰς τὸν φάρυγγα, συγκοινωνεῖ ἡ θήκη τοῦ τυμπάνου μετὰ τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀέρος. Οὕτω ὑπάρχει ἐπὶ ἑκάτερρας 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 τοιουτοτρόπως 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 ὀστεῖα τοῦ μέσου ὠτός.

Μεταξὺ τοῦ τυμπάνου καὶ τοῦ ἐσωτερικοῦ ὠτὸς 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 μεμβρά-  
νης, ἡ ὁποία κλείει ἐπιμήκη ὀπὴν ὀνομαζομένην *ῥοειδῆ*  
*θυρίδα* καὶ εὐρισκομένην ἐπὶ τῆς ἀπέναντι τοῦ τυμπάνου  
πλευρᾶς τοῦ ὀστεῖνου τοιχώματος τῆς θήκης τοῦ τυμπά-  
νου (*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 πο-  
λύπλοκος κοιλότης σχηματιζομένη ἐντὸς τοῦ κροταφικοῦ  
ὀστοῦ καὶ τελείως ἀποκεκλεισμένη. Ἡ κοιλότης αὕτη ἐπεν-  
δύεται ἐσωτερικῶς διὰ λεπτοῦ ὑμένος καὶ εἶναι γεμάτη  
μὲ ὑγρὸν πυκνόρρευστον, τὴν *λύμφην*. Ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ  
τούτου ἐξαπλώνεται τὸ *ἀκουστικὸν νεῦρον*, ἀφοῦ διε-  
σχίσθη εἰς πολὺ μέγαν ἀριθμὸν λεπτοτάτων ἰνῶν, αἱ  
ὁποῖαι κεῖνται ἢ μία παρὰ τὴν ἄλλην ὡς τὰ πληκτρα τοῦ  
κλειδοκουμβάλου. Εἰς τὸ ἐσωτερικὸν οὖς διακρίνονται τρία  
σαφῶς ἀπ' ἀλλήλων χωρισμένα μέρη, τὰ ὁποῖα ἀναλό-  
γως τῆς μορφῆς των ὀνομάζονται *αἴθουσα* (*εἰκ. 26, Αἰθ*),  
*ἔλιξ ἢ κοχλίας* (*Κοχ*), καὶ *τρεῖς ἡμικύκλιοι σωληνες* (*Ημ, σ*)  
καὶ δικαιολογοῦν τελείως τὸ ὄνομα *λαβύρινθος*. Ἐὰν ἤδη  
ἀρχίσῃ νὰ πάλлетαι, ὡς εἴπομεν, ἡ μεμβράνα ἐπὶ τῆς  
ὁποίας ἐπακουμβᾷ ὁ ἀναβολεὺς (ἢ ῥοειδῆς θυρίς τοῦ λα-  
βυρίνου), τότε κατ' ἀνάγκην θὰ τεθῆ εἰς παλμικὴν κίνη-  
σιν καὶ ἡ λύμφη. Ἀλλὰ τοῦτο τότε μόνον εἶναι δυνατόν,  
ἐὰν τὸ πανταχόθεν κεκλεισμένον ὑγρὸν ἡμπορῆ εἰς τινα  
θέσιν κᾶπως νὰ ὑποχωρήσῃ. Εἰς τὸ ὀστεῖνον 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 *στρογ-  
γύλη θυρίς* (*εἰκ. 26, Στρο. Θ*). Διὰ τῆς ἀναταράξεως τῆς  
λύμφης ἐρεθίζονται τὰ ἄκρα τοῦ ἀκουστικοῦ νεύρου, ὁ δὲ

έρεθισμός μεταβιβάζεται εις 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 ἤχον, 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 σωληνες 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 ὀστού 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 ὀφθαλμός. Ἄλλ' ἐπειδὴ εἶναι λίαν τρυφερὰ 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 ἰατρὸν.

### Γ'. Ἡ ρίς ὡς ὄργανον τῆς ὀσφρήσεως.

Διὰ τῆς ὀσφρήσεως λαμβάνομεν γνῶσιν τῶν ὀσμῶν τὰς ὁποίας ἀναδίδουν σώματά τινα. Ἡ ὀσμὴ 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

(\*) Τὸ ὕγρον τὸ ὁποῖον περιέχουν οὗτοι, διηρημένον εἰς ἕξ σωληνάρια, 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 ὕγρου ἐπενεργεῖ ἐπὶ ὀλοκλήρου τοῦ μηχανισμοῦ τῶν κινητηρίων νεύρων καὶ δίδει οὕτως εἰς τὸ σῶμά μας ἀμέσως ἄνευ τῆς ἐλαχίστης ἐπεμβάσεως τῆς σκέψεως τὴν δέουσαν θέσιν, τὴν ὁποῖαν ἐπιβάλλει ἡ ἐλαχίστη κίνησις. Τὰ νεῦρα ἐρεθιζόμενα ὑπὸ τοῦ μετακινουμένου ὕγρου, θέτουν εἰς κίνησιν τοὺς μῦς.

ἔλθουν εἰς ἄμεσον ἐπαφὴν μὲ τὸ ὄργανον τὸ προωρισμένον νὰ δέχεται ταῦτα. Εἰς τὸν ἄνθρωπον (καὶ τὰ ἄλλα σπονδυλωτὰ ζῶα) ἡ αἴσθησις τῆς ὀσφρήσεως ἔχει τὴν ἕδραν τῆς ἐντὸς τῶν *ρινικῶν κοιλοτήτων*, 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 *ὀσφραντικὴ*· εἰς τὴν τελευταίαν ἐξαπλώνεται τὸ *ὀσφραντικὸν νεῦρον* διασχιζόμενον εἰς λίαν λεπτὰς ἴνας, τῶν ὁποίων τὰ ἄκρα παχύνονται ἀτρακτοειδῶς καὶ ὀνομάζονται *ὀσφρητικὰ κύτταρα*.

Ὅπως ἤμπορεῖ τις εὐκόλως νὰ παρατηρήσῃ δι' ἀναστολῆς τῆς ἀναπνοῆς, τὰ ὀσφρητικὰ κύτταρα ἐρεθίζονται μόνον διὰ κινουμένου ἀέρος, ἀλλὰ καὶ τότε μόνον, ἐὰν ἡ ρίς εἶναι μετρίως ὑγρὰ. Διὰ τοῦτο δ' ἀκριβῶς ἡ ρίς εἶναι ἢ 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. (Ποίαν 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 ὀσφραντικὸν 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 μὲ *γευστικὰ ὄργανα*. Ἀπειροὶ θηλαῖ παρέχουν εἰς τὴν ἐπιφάνειαν αὐτῆς ἰδιάζουσαν θηλώδη ὄψιν. Μεταξὺ πολυαριθμῶν νηματοειδῶν θηλῶν εὐρίσκονται ἄλλαι μεγαλύτεραι, *μυκητοειδεῖς* ἢ *σιρογγύλαι*, εἰς δὲ τὴν ρίζαν τῆς γλώσσης περίπου 8—12 ἀκόμη μεγαλύτεραι, αἱ ὁποῖαι εἶναι οὕτω τοποθετημέναι, ὥστε νὰ σχηματίζουν γωνίαν πρὸς τὰ ἔξω ἀνοικτὴν. Τὸ μέρος τοῦτο λέγεται *γευστικὸν Δάμβδα*. Καθὼς ἤμπορεῖ τις νὰ ἴδῃ ἐπὶ τῆς γλώσσης σφαγέντος κατοικιδίου ζῴου, αἱ τελευταῖαι κατὰ μέγιστον μέρος εἶναι ἐμ-

βεβυθισμένοι εις την γλώσσαν κοί φαίνονται περιβεβλημένοι ως υπό χαρακώματος, καί διὰ τοῦτο ὀνομάζονται *περικεχαρακόμεναι θηλαί*. Ἐνῶ αἱ νηματοειδεῖς χρησιμεύουν διὰ τὴν ἀφήν, αἱ μυκητοειδεῖς καὶ περικεχαρακόμεναι εἶναι οἱ φορεῖς τῶν κυρίως γευστικῶν ὀργάνων. Εἰς αὐτὰς 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 ἐρεθισμός γίνεται εἰς ἡμᾶς συνειδητός ὡς αἴσθημα γεύσεως.

### Ε'. Τὸ δέριμα ὡς ὄργανον τῆς ἀφῆς.

Τὸ δέριμα, 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 ὅποῖον σηκῶνομεν ἢ τὸ ὅποῖον 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 νεύρα 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 ἐλεύθερα ἐντὸς τοῦ ἰδίως δέρματος, ἄλλα δὲ εἰς κωνοειδῆ τινα σωμάτια εὐρισκόμενα ἐντὸς τοῦ δέρματος καὶ ὀνομαζόμενα *ἀπικὰ σωμάτια*. Ὅσον πολυαριθμότερα εἶς τινα χώραν τοῦ σώματος ἡμῶν εὐρίσκονται τὰ κωνοειδῆ ταῦτα σωμάτια, 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, λόγῳ τῆς συνεχοῦς λειτουργίας αὐτῶν ἐντὸς τοῦ ζῶντος ὄρ-

ζῶα στερήσωμεν ἐπί τινα χρόνον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ἀποθνήσκουν ἐξ ἀσφυξίας. Δὲν εἶναι ὅμως ἀδιάφορον ὁποῖός τις εἶναι ὁ ἀήρ, τὸν ὁποῖον οἱ ἄνθρωποι καὶ τὰ ζῶα ἀναπνεύουν· ἐντὸς ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος, ἀπὸ τοῦ ὁποῖου ἀφηρέθη τὸ ὀξυγόνον, εὐθὺς ἀποθνήσκουν, διότι *ἀνευ ὀξυγόνου οὐδὲ εἰς ζωϊκὸς βίος ὑπάρχει.*

β') Ποῖαι μεταβολαὶ γίνονται εἰς τὸν ἀέρα κατὰ τὴν ἀναπνοὴν θὰ δείξουν 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 εὐθὺς ὡς τὸ ὀξυγόνον 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 ὀξυγόνου τοῦ ἐντὸς τῆς φιάλης ἀέρος εἶναι πολὺ μικρότερον παρ' ὅσον πρότερον.

Τὶ ἀντὶ τοῦ ὀξυγόνου εἰσηλθε δεῖκνύει εἰς ἡμᾶς δευτέρον 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 ὀλί-

γανισμοῦ, ὕφιστανται ἀδιαλείπτως ἀναπαραγωγὴν ἀποβάλλουν τὰ τέως συστατικά 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 μετὰ τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ καὶ τοῦ περιβάλλοντος αὐτόν, λέγεται *θρόψις*. Πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον ἀπαιτεῖται ἡ συνεργασία διαφόρων εἰδικῶν λειτουργιῶν, ἐκάστη τῶν ὁποῖων ἐκτελεῖ κατ' ἴδιον τρόπον τὸ προσηκόν εἰς αὐτὴν μέρος τοῦ ὅλου ἔργου. Αἱ λειτουργίαι αὐταὶ λέγονται *λειτουργίαι θρόψεως*, καὶ γίνονται διὰ τῶν ὀργάνων τῆς ἀναπνοῆς, τῆς κυκλοφορίας, τῆς πέψεως, τῶν ἐκκρίσεων.

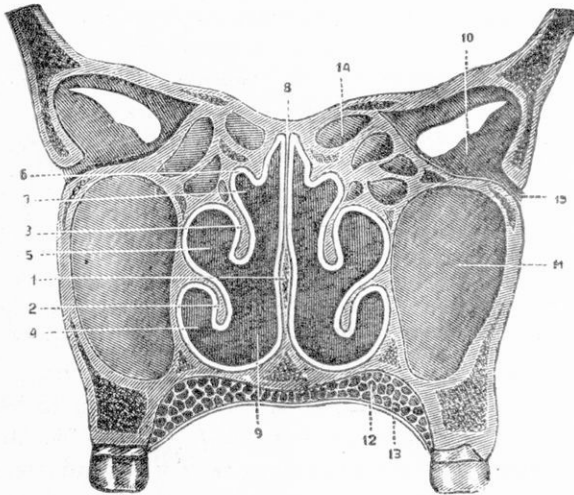
(1) Εἰσπνέομεν διὰ τῆς ρινὸς καὶ ἐκπνέομεν διὰ τοῦ στόματος, ἐντὸς τοῦ ὁποῖου ἔχομεν εἰσαγάγει τὸ ἕτερον ἄκρον τοῦ σωλῆνος, διὰ τοῦ ὁποῖου διοχετεύομεν τὸν ἐκπνεόμενον ἀέρα ἐντὸς τῆς γεμάτης μὲ ὕδωρ φιάλης.

γον διοξειδίου του άνθρακος ή άνθρακικών οξυ (0,03—0,04 %). Έάν όμως έμφυσησωμεν δια του σωληνος άερα, τον όποιον εκπνεόμεν, δια μέσου διαυγους άσβεστίου ύδατος, σχεδόν εύθύς παράγεται ή θόλωσις· τοϋτο δέ είναι σημεϊον ότι ό εκπνεόμενος άήρ περιέχει πολύ μεγαλυτέραν ποσότητα διοξειδίου του άνθρακος ή ό άτμοσφαιρικός άήρ (περίπου εκατονταπλάσιον). *Κατά την αναπνοήν λοιπόν προσλαμβάνεται υπό τοϋ σώματος ήμων όξυγόνον και εκπέμπεται διοξειδίου τοϋ άνθρακος.*

γ') 'Υπολογισμοί κατέδειξαν ότι άνθρωπος εύρισκόμενος έν τελεία αναπτύξει έντός μιās ήμέρας εισπνέει 800—1000 γραμμάρια όξυγόνου. Έκ τούτου γίνεται φανερόν πόσον εκτάκτως σπουδαϊόν δι' ήμās είναι τό άέριον τοϋτο. Δια τοϋτο έκαστος πρέπει νά έπωφεληται την εύκαιρίαν νά εισπνήη όσον τό δυνατόν συχνά και επί μακρόν χρόνον άερα έχοντα άφθονον όξυγόνον, οϊος εύρίσκεται έν ύπαίθρῳ. Έντός των δωματίων και άλλων χώρων, εις τους όποιους διαμένουν πολλοί άνθρωποι, πρέπει νά λαμβάνεται φροντίς περι διαρκους τοϋ άερος ανανεώσεως (άνοιγμα των παραθύρων, τεχνητός άερισμός)· τόπους δέ, οι όποιοι περιέχουν διεφθαρμένον άερα, πρέπει κατά τό δυνατόν νά άποφεύγωμεν. (Διατί εις τον άραιόν άερα των όρέων πρέπει νά αναπνέωμεν βαθύτερον και συχνότερον ή εις τον πυκνόν άερα των χαμηλοτέρων χωρών ;)

Β') Τα άναπνευστικά όργανα και ή λειτουργία της άναπνοής : α') 'Η ρίς. 'Ο άτμοσφαιρικός άήρ εισέρχεται δια της ρινός, διέρχεται τον έσωτερικόν χώρον αύτης και φθάνει δια δύο όπών, *χοανών* ονομαζομένων, εις κοιλότητα εύρισκομένην όπισθεν τοϋ στόματος, τον *φάρυγγα*. Είσερχόμενος λοιπόν εις τό σώμα, διέρχεται τό πρῶτον δια των όργάνων της όσφρήσεως. Έπειδή αί έπιβλαβεϊς ύλαι τοϋ άερος ως επί τό πλείστον γίνονται αίσθηται δια της όσφρήσεως, ή ρίς είναι ή φρουρός των λίαν εύαισθητων πνευμόνων. Διάφραγμα κάθετον (*εικ. 28, 1, 8*) διαιρεί την κοιλότητα της ρινός εις δύο χώρους, οι όποιοι ονομάζονται *ρινικαι κοιλότητες*. Το έξωτερικόν τοίχωμα των κοιλοτήτων τούτων (τό άπέναντι τοϋ διαφράγματος) έχει τρία λεπτά όστεϊνα έλάσματα έστραμμένα προς τά έξω, *τάς*

**ρινικός κόγχας (2, 3, 6).** Ἔνεκα τούτου σχηματίζεται ἀριθμὸς στενῶν ὁδῶν (4, 5, 7), αἱ ὁποῖαι πᾶσαι σκεπάζονται διὰ μεμβράνης ἐκκρινούσης βλένναν (**βλεννομεμβράνης**). Διερχόμενος λοιπὸν διὰ τῶν ὁδῶν τούτων ὁ ἀήρ ἔρχεται εἰς ἐπαφὴν μετὰ λίαν μεγάλης, θερμῆς καὶ ὑγρᾶς ἐπιφανείας.



*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, δροφὴ τῶν ρινικῶν θαλάμων· 9, ἔδαφος τῶν ρινικῶν θαλάμων.*

Ἔνεκα τούτου θερμαίνεται ὡς ἐν θερμάστρᾳ, παραλαμβάνει τὴν ἀναγκαίαν ὑγρασίαν, ἥ δὲ κόνις, 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 τραχεΐα μετὰ τοῦ λάρυγγος:** 1) Ἡ τραχεΐα εἶναι ὄχητος διὰ τοῦ ὁποίου ὁ ἀήρ ἐκ τοῦ λάρυγγος 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 εἷς μετὰ τοῦ ἄλλου, συνδέονται ὁμῶς διὰ συνδέσμων ἰνωδῶν καὶ ἐλαστικῶν. Ἔνεκα τῆς τοιαύτης κατασκευῆς ἢ συνέχεια μεταξὺ τοῦ ἐξωτερικοῦ ἀέρος καὶ τῶν πνευμόνων κατ' οὐδένα τρόπον διακόπτεται. Κατὰ τὸ ἄνω ἄκρον ἢ τραχεῖα εὐρύνεται καὶ ἀποτελεῖ τὸ φωνητήριον ὄργανον, τὸν

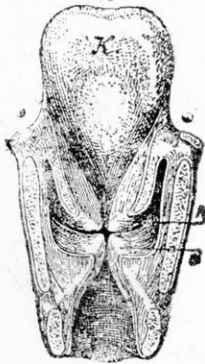
2) *λάρυγγα* (εἰκ. 29). Χόνδρῖναι πλάκες διάφορα σχήματα (\*) ἔχουσαι ἀποτελοῦν τὸν στερεὸν σκελετὸν τοῦ μουσικοῦ τούτου ὄργάνου. Τὸ ἔσω τοίχωμα αὐτοῦ περικαλύπτει βλεννομεμβράνη, ἢ ὁποία κατὰ τὰ πλάγια προβάλλει δύο ζεύγη πτυχῶν, ἓν ἀνώτερον καὶ ἓν κατώτερον, ἐντὸς τῆς κοιλότητος τοῦ λάρυγγος. Ἐν ἡρεμίᾳ αἱ πτυχαὶ αὗται εἶναι χαλαραί, τοσοῦτον δὲ ἀπέχουν ἢ μία ἀπὸ τὴν ἄλλην, ὥστε ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀήρ ἄνευ ἐμποδίου τινὸς καὶ ἀθορύβως ἢμπορεῖ νὰ διέρχεται μεταξὺ αὐτῶν. Ὄταν ὁμῶς αἱ δύο κατώτεραι πτυχαὶ (B) τῇ ἐνεργείᾳ μυῶν διατείνωνται, τότε τὰ ἐλεύθερα χεῖλη αὐτῶν πλησιάζουν τὸ ἓν πρὸς τὸ ἄλλο τόσον, ὥστε νὰ σχηματίζουσι στενὸν χάσμα, διὰ 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 ἢ βαθύς, καθόσον αἱ πτυχαὶ μᾶλλον ἢ ἥττον διατείνονται. Τὰς πτυχὰς ταύτας διὰ τοῦτο ὀνομάζουσι *φωνητικὰς χορδὰς* καὶ τὸ μεταξὺ αὐτῶν χάσμα *φωνητικὴν σχισμὴν*. Αἱ ἄνω πτυχαί, αἱ ὀνομαζόμεναι *ψευδεῖς φωνητικαὶ χορδαί*, δὲν μετέχουν εἰς τὴν γένεσιν τῆς φωνῆς. Τῇ συνεργείᾳ τοῦ οὐρανίσκου, γλώσσης, ρινός, ὀδόντων καὶ χειλέων ἢ φωνῆ τοῦ ἀνθρώπου γίνεται ἕναρθρος γλῶσσα.

Ἐπειδὴ ἡ τραχεῖα κεῖται πρὸ τοῦ σωλήνος, διὰ τοῦ ὁποῖου κατέρχεται ἡ τροφή, τοῦ *οἰσοφάγου*, ἡ τροφή κατὰ τὴν κατάποσιν ἀναγκαίως διέρχεται ὑπεράνω τοῦ λάρυγγος. Διὰ τοῦτο ἡ ἀναπνευστικὴ ὁδὸς πρέπει κατὰ τὴν λειτουργίαν ταύτην νὰ εἶναι κεκλεισμένη. Τοῦτο γίνεται διὰ τινος χονδρῶδους καὶ λίαν ἐλαστικοῦ καλύμματος τοῦ λάρυγγος, τῆς *ἐπιγλωττίδος* (εἰκ. 29, K), ἢ ὁποία ὡς θύρα καταπακτὴ ἐμποδίζει τὴν εἰς τὸν λάρυγγα εἴσοδον· εἰς πᾶσαν ἄλλην περίπτωσιν αὕτη εἶναι ἀνοικτὴ. Ἐὰν κατὰ τὴν κατάποσιν ὁμι-

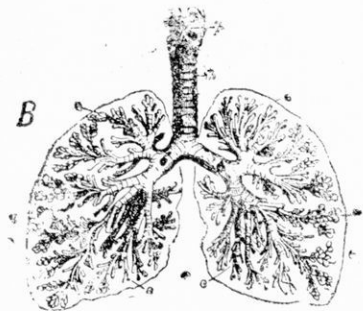
(\*) Αἱ χόνδρῖναι πλάκες εἶναι 4, ἢ θυρεοειδῆς, ἢ κρικοειδῆς καὶ αἱ δύο ἄρτυταινοειδεῖς.

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

γ') Οἱ πνεύμονες: 1) Διακλάδωσις 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 ὑποδιαιροῦνται εἰς ὀλονέν<sup>ον</sup> στενωτέρους ὀχετούς. Πάντες οὗτοι οἱ σωληνες καὶ τὰ σωληνάρια εἶναι ἐστρωμένα, ὡς ἡ τρα-



Εἰκ. 29. Κάθετος τομή τοῦ λάρυγγος.

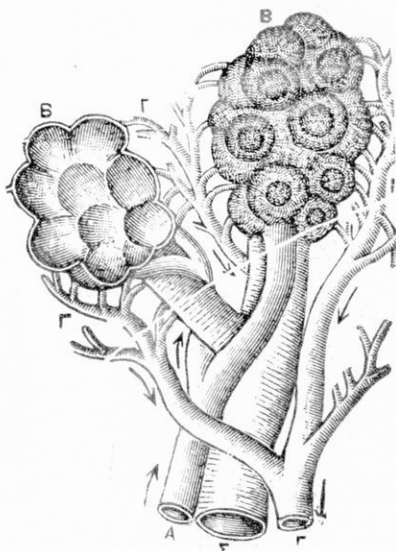


Εἰκ. 30. Ὁ λάρυγξ, ἡ τραχεῖα, οἱ βρόγχοι καὶ αἱ διακλαδώσεις αὐτῶν ἐντὸς τῶν δύο πνευμόνων.

χεῖα καὶ ὁ λάρυγξ, 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 ἀπολήγουσιν εἰς πολυάριθμα ὑμενώδη καὶ ἐλαστικά 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 ἄνω 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 νεῦρα). Ὁ δεξιὸς πνεύμων διαιρεῖται διὰ δύο ἐντομῶν εἰς τρεῖς λοβοὺς (ἄνω, μέσον, κάτω), ὁ ἀριστερὸς εἰς δύο (ἄνω καὶ κάτω). Ἐκαστος πνεύμων περιβάλλεται ἔξωθεν ὑπὸ δύο πετάλων ἑνὸς λεπτοῦ ὄρρογόνου ὑμένος, ὁ ὁποῖος ὀνομάζεται *ὑπεζωκός*. Ἐκ τῶν δύο τούτων πετάλων τὸ ἐσωτερικὸν εἶναι συμπεφυκὸς πρὸς τὸν πνεύμονα καὶ ὀνομάζεται *πνευμονικὸς ὑπεζωκός*, τὸ δὲ ἔξωτερικόν, τὸ ὁποῖον καλύπτει ἐσωτερικῶς τὸν θώρακα ὀνομάζεται *πλευρικὸς ὑπεζωκός*. Μεταξὺ τῶν δύο τούτων πετάλων τοῦ ὑπεζωκότος ὑπάρχει μία σχισμοειδῆς κοιλότης, ἡ *κοιλότης τοῦ ὑπεζωκότος*, ἐντὸς τῆς ὁποίας εὐρίσκεται πάντοτε ἐλαχίστη ποσότης ὑγροῦ· ἕνεκα τούτου οἱ πνεύμονες κατὰ τὴν ἀναπνοὴν ὀλισθαίνουν, ὅπως ὁ κάλως μὲ ἔλαιον ἀλειμμένος ἐμβολεὺς ἀτμομηχανῆς.

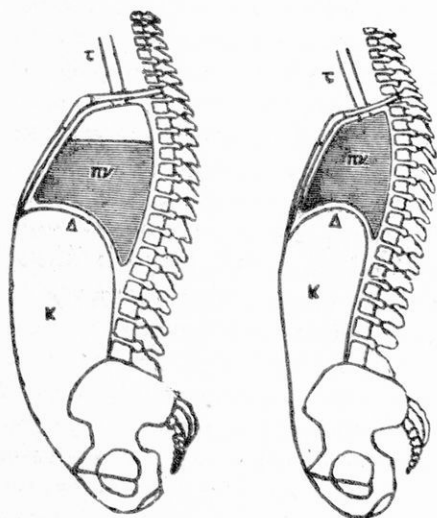


Εἰκ. 31. Β, Β, πνευμονικαὶ κυψελίδες. Τὰ βέλη δεικνύουν τὴν πορείαν τοῦ αἵματος ἐντὸς τῶν αἱμοφόρων ἀγγείων.

Ἐκάστη πνευμονικὴ κυψελὶς περιβάλλεται ὑπὸ πυκνοτάτου δικτύου τριχοειδῶν αἱμοφόρων ἀγγείων (εἰκ. 31, Γ, Α), διὰ τῶν ὁποίων ἀδιακόπως ρεεῖ αἷμα ἐξωθούμενον ὑπὸ τῆς καρδίας καὶ περιέχον ἀφθονίαν διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος. Διὰ τῶν λεπτῶν τοιχωμάτων ἐκάστης κυψελίδος ἀποχωρίζονται ἀπ' ἀλλήλων δύο εἶδη ἀερίων, τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος ἐντὸς τῶν φλυκταινιδίων, καὶ τὸ διοξείδιον τοῦ ἄνθρακος ἐντὸς τοῦ

αίματος τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων. Ἄλλὰ πείραμα εὐκόλον μᾶς διδάσκει τὰ ἑξῆς: Ἐάν δύο ἀγγεῖα, χωριζόμενα ἀπ' ἀλλήλων δι' ὑγρᾶς ζωϊκῆς μεμβράνης, γεμίσωμεν μὲ δύο διάφορα εἶδη ἀερίων, λαμβάνει χώραν ἀνταλλαγὴ μεταξὺ ἀμφοτέρων ἐπὶ τοσοῦτον μέχρις οὗτος τελείως μεταξὺ τῶν ἀναμιχθοῦν (συμβαίνει δηλ. διαπίδουςις). *Οὕτω καὶ ἐν πάσῃ πνευμονικῇ κυψελίδι ὀξυγόνον καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος ἐναλλάσσονται μεταξὺ τῶν*, 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



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

κατέχουν οἱ πνεύμονες, αἱ κυψελίδες σχηματίζουν ἐπιφάνειαν 200 τετραγωνικῶν μέτρων, ἐπὶ τῆς ὁποίας τὸ αἷμα διὰ λεπτοῦ ὑμέμου εἶναι ἐκτεθειμένον εἰς τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἀέρος. Ἡ ἀνταλλαγὴ δύο ἀερίων διὰ μέσου ζωϊκῆς μεμβράνης γίνεται εὐκόλως, ὅταν ἡ μεμβρᾶνα εἶναι ὑγρὰ. Τοῦτο φανερώνει εἰς ἡμᾶς πόσον σπουδαῖον εἶναι νὰ εἶναι ὑγρὸς ὁ εἰσπνεόμενος ἀήρ καὶ ἡ ἰσχυρὰ ἀ-

πόκρισις ὕδατος ὑπὸ μορφήν ἀτμοῦ ἐκ τῶν πνευμόνων. (Φύσησον ἐπὶ ψυχροῦ ὑαλίνου δίσκου!) #B

# Γ) Ἀναπνευστικαὶ κινήσεις. Ὁ ἀήρ εἰς τοὺς πνεύμονας πρέπει νὰ ἀνανεώνεται (διατί;) Πῶς γίνεται τοῦτο; Ὁ θώραξ ἐργάζεται ὡς φυσητήρ (φουσερὸ) κατὰ τὴν ἀνα-

πνοήν. Ρυθμικῶς τὸ 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 εἴδει θόλου πρὸς τὰ ἄνω, ἀλλ' ἢ 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*). Ὅταν τὸ διάφραγμα ἀπὸ κυρτὸν γίνεται ἐπίπεδον, ὁ χῶρος τοῦ θώρακος εὐρύνεται κατὰ τὴν κάθετον διάμετρον· τὴν εὐρυσιν τοῦ θώρακος ἀκολουθεῖ κατ' ἀνάγκην, χάρις εἰς τὸν ὑπεζωκότα, εὐρυνσις τῶν λίαν ἐλαστικῶν πνευμόνων, ἐπομένως ὁ ἐντὸς τῶν πνευμόνων ἀήρ ἀραιώνεται, καὶ διὰ τοῦτο, διὰ νὰ ἐπέλθῃ ἰσορροπία πυκνότητος μὲ τὸν ἐξωτερικὸν ἀέρα, εἰσορμᾶ ἐκ τῶν ἐξωθεν ἀήρ 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 ἀήρ, τοῦτο ἔχει μεγίστην σπουδαιότητα· ἔνεκα τούτου ἡ ἀνταλλαγὴ τῶν ἀερίων οὐδέποτε διακόπτεται, ὁ δὲ ὑπολειπόμενος θερμὸς ἀήρ ἀναμιγνύεται μετὰ τοῦ εἰσερχομένου οὕτως, ὥστε ἐπὶ παγετῶδους ψύχους προφυλάσσονται οἱ τρυφεροὶ πνεύμονες ἀπὸ ὑπερβολικὴν ψύξιν. Εἰς τὴν εὐρυσιν καὶ σμικρυνσιν τοῦ θώρακος βοηθοῦν *ιδίως κατὰ τὴν ἰσχυρὰν σωματικὴν ἐνέργειαν* καὶ αἱ πλευραὶ (*σελ. 19, β'*), διότι καὶ αὗται ὑφώνονται ὀλίγον πλαγίως καὶ ἔμπροσθεν καὶ πάλιν κατέρχονται, ἔνεκα τούτου λοιπὸν ἐπέρχεται αὔξησις καὶ κατὰ τὴν προσοπισθίαν διάμετρον τοῦ θώρακος· ἡ ἀνύψωσις καὶ κατὰπτωσις 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

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

Ἄλλὰ διὰ τῆς ἀδιακόπως ἐκκρινομένης βλέννης καὶ τῆς εἰσερχομένης κόνεως δὲν κλείονται ἐπὶ τέλος αἱ ἀναπνευστικαὶ ὁδοί; Τοῦτο ὄντως θὰ συνέβαινε, ἐὰν ἡ βλεννομεμβράνα δὲν εἶχεν ἰδιάζουσάν τινα κατασκευήν· αὕτη δηλ., ὡς καὶ ἡ τῆς ρινός, ἔχει ἄπειρα ἑκατομμύρια λεπτοτάτων νηματιδίων (κροσσωτὰ κύτταρα), τὰ ὁποῖα κυμαίνονται με τοιοῦτον ρυθμόν, ὅπως κυμαίνεται σιτοφόρος ἀγρός, ὅταν πνὴρ ἄνεμος. Ἐπειδὴ ὅμως πάντα ταῦτα τὰ νηματῖα κινῶνται μὲ μεγαλυτέραν (ἐξαπλασίαν) δύναμιν πρὸς τὸ στόμα ἢ ὅταν κινῶνται πρὸς τὰ ὀπίσω, διὰ τοῦτο φέρουν τὰς ὕλας ἐκεῖνας ὀλίγον κατ' ὀλίγον μέχρι τοῦ φάρυγγος. Τότε ἀρκεῖ πταρμός ἢ βήξ, διὰ νὰ 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 εὕρισκώμεθα εἰς χῶρον ἔνθα σηκώνεται κονιορτός ἢ ὑπάρχει πολὺς καπνὸς συχνὰ βήχομεν ;).

## II. Ὀργανὰ κυκλοφορίας τοῦ αἵματος τοῦ ἀνθρώπου.

α') Τὸ αἷμα. Ἐὰν διὰ τοῦ μικροσκοπίου ἐξετάσωμεν στογόνα αἵματος, βλέπομεν ὅτι συνίσταται ἐξ ἀχρόου ὕγρου, 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 διοξειδίου 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.

Ἐπελόγησαν τὴν δλην ἐπιφάνειαν τῶν ἐρυθρῶν αἰμοσφαιρίων εἰς 3.200 τετραγωνικά μέτρα. Τὸ αἷμα τὸ ὁποῖον εἶναι ἐπιφορτισμένον ἀφθόνως μὲ ὄξυγόνον, τὸ ὀνομαζόμενον *ἀρτηριακὸν αἷμα*, ἔχει χρῶμα λαμπρῶς ἐρυθρόν· τούναντίον τὸ μὴ περιέχον πολὺ ὄξυγόνον, ἀλλὰ πολὺ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος, τὸ ὀνομαζόμενον *φλεβικὸν αἷμα*, ἔχει χρῶμα σκοτεινῶς ἐρυθρόν.

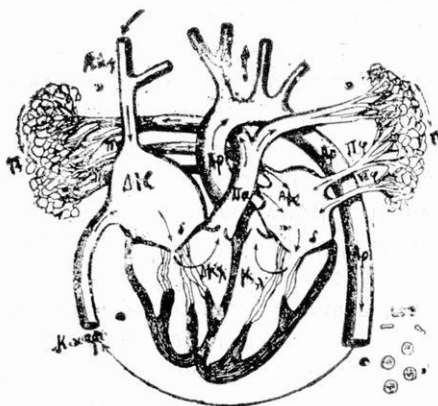
Ἐντὸς τῆς σταγόνος τοῦ αἵματος, τὴν ὁποίαν ἐξετάζομεν, εὐρίσκομεν ἐκτὸς τῶν ἀπείρων ἐρυθρῶν αἰμοσφαιρίων καὶ *λευκὰ αἰμοσφαίρια* ἢ *λυμφατικὰ σωμάτια* ἐν μικρῷ ἀριθμῷ (1 ἐπὶ 400 ἐρυθρῶν). Ταῦτα εἶναι σφαιροειδῆ καὶ ἔχουν τὴν ἰδιότητα νὰ μεταβάλλουν τὴν μορφήν αὐτῶν. Τὰ λευκὰ αἰμοσφαίρια χρησιμεύουν εἰς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

Ἐξερχόμενον τὸ αἷμα ἐκτὸς τοῦ ὀργανισμοῦ (μετὰ 3—12 λεπτά) πῆγνυται τάχιστα εἰς μᾶζαν ἐρυθράν, τὸν *πλακῶντα* ἢ *θρόμβον*, ἄνωθεν τοῦ ὁποίου ἐπιπολάζει στρώμα ὑγροῦ ὑποκιτρίνου, ὁ *ὄρρος*. Ἡ πήξις προκαλεῖται ὑπὸ ἰδιαιτέρας οὐσίας λευκωματώδους, τῆς *λινογόνου*, ἡ ὁποία ἐντὸς μὲν τοῦ ζῶντος ὀργανισμοῦ εὐρίσκεται διαλελυμένη ἐντὸς τοῦ ὄρρου καὶ ἀποτελεῖ μετ' αὐτοῦ τὸ *πλάσμα*, ἐκτὸς τοῦ ὀργανισμοῦ ὅμως πῆγνυται 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 ἀγγεῖα κλείονται καὶ οὕτω καταπαύουν αἱ αἱμορραγαίαι. (Τί ἄλλως θὰ συνέβαινε;)

β') Ἡ κυκλοφορία. 1) *Τὰ ὄργανα τῆς κυκλοφορίας.* α') Τὸ ὄξυγόνον, 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 ἠμπορεῖ 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 ὠθῆται διὰ νὰ φθάσῃ εἰς ὅλα τὰ μέρη τοῦ σώματος. Τοῦτο γίνεται τρόπον τινὰ δι' ἀντλίας, τῆς

β') καρδίας (εἰκ. 33). Αὕτη εἶναι μῦς κοῖλος, 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· Αθ, ἀορτή· δ, βαλβῖδες· δεξιὰ κάτω, αἰμοσφαίρια ἐρυθρὰ καὶ λευκά.

εἰς τὸν ἀνεπτυγμένον ἄνθρωπον ἔχει μέγεθος μεγαλύτερον πυγμῆς καὶ κεῖται ἐν τῷ μέσῳ τοῦ θώρακος πλαγίως, ὥστε ἡ κορυφή της διευθύνεται πρὸς τὰ ἀριστερά. Ἀποτελεῖται ἀπὸ μυϊκὰς ἴνας γραμμωτάς, τῶν ὁποίων τὸ σύνολον ἀποτελεῖ τὸ **μυοκάρδιον**. Τοῦτο περιβάλλεται ἐν εἴδει σάκκου ἀπὸ μίαν ἰνώδη στερεὰν μεμβρᾶναν, τὸ **περικάρδιον**, τὸ ὁ-

ποῖον ἀποτελεῖται ἀπὸ ἓν στρώμα πλατέων κυττάρων.

Διὰ διαφράγματος καθέτου διαιρεῖται εἰς δύο ἡμίση, ἕκαστον δὲ ἡμισυ πάλιν δι' ἔγκαρσιου διαφράγματος εἰς ἓνα **κόλπον** καὶ μίαν **κοιλίαν**. Μεταξὺ τοῦ δεξιοῦ καὶ ἀριστεροῦ ἡμίσεος δὲν ὑπάρχει συγκοινωνία, ἀλλὰ μόνον μεταξὺ τοῦ κόλπου καὶ τῆς κοιλίας τοῦ αὐτοῦ ἡμίσεος. Ὅπως πᾶς μῦς, οὕτω καὶ ἡ καρδιά ἔχει τὴν ἰδιότητα νὰ συστέλλεται καὶ πάλιν νὰ διαστέλλεται. Ἡ κίνησις αὕτη γίνεται μὲ μεγίστην κανονικότητα, ἀισθανόμεθα 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 ταχύτε-



ρον παρά όταν ήσυχάζωμεν. Ἐπειδὴ πᾶς μῦς δι' ἀσκήσεως ἐνισχύεται, ἡ καρδία διὰ σωματικῶν ἀσκήσεων κερδίζει δύναμιν. (Ἐπιβουλὴ κόπωσης φυσικῶς βλάπτει!)

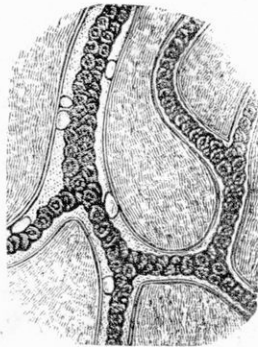
γ') Ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸ ὕδωρ, τὸ αἷμα κατὰ τὴν διοχέτευσιν αὐτοῦ ἐπανέρχεται ἀδιακόπως εἰς τὴν ἀντλίαν, ἐκ τῆς ὁποίας ἐξακοντίζεται, καὶ λαμβάνει ἐκάστοτε νέαν ὥθησιν. Διὰ τοῦτο λέγομεν περὶ *κυκλοφορίας τοῦ αἵματος*. Τὰ ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα φέρουν τὸ αἷμα ἀπὸ τῆς καρδίας εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος, 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 ἰκανῶς 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 ἡμίσεος τῆς καρδίας*. Τὸ εἰς τοὺς πνεύμονας δι' ὄξυγόνου 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, Αθ*), ἐξωθεῖται εἰς τὰ διάφορα μέρη τοῦ σώματος. Ἀλλὰ διὰ νὰ παρακολουθῆ πραγματικῶς τὴν ὁδὸν ταύτην εὐρίσκεται μεταξὺ τοῦ κόλπου καὶ τῆς κοιλίας βαλβίς (*β*). 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, ἡμπορεῖ τὸ αἷμα νὰ εἰσρῆ ἐκ τοῦ κόλπου εἰς τὴν κοιλίαν. Ἀλλὰ τὸ εἰσρέον αἷμα παρεμβαλλόμενον μεταξὺ αὐτῶν καὶ τῶν τοιχωμάτων τῆς ἀριστερᾶς κοιλίας, ὅταν αὕτη γεμίση μὲ αἷμα πιέζει αὐτάς, συγκλίνουσαι δὲ ἀποφράττουν τὸ στόμιον λίαν ἰσχυρῶς, ὥστε, ὅταν τὸ αἷμα ὠθηται πρὸς τὴν ἀορτήν,

καθίσταται αδύνατος ή επάνοδος αὐτοῦ πρὸς τὸν κόλπον.

β') *Ἡ πορεία τοῦ αἵματος διὰ τῶν ἀρτηριῶν.* Ὅταν ή κοιλία τῆς καρδίας πάλιν διαστέλλεται, τὸ αἷμα θά ἐφέρετο πάλιν ἐκ τῆς ἀορτῆς εἰς ταύτην, διότι ή ἀορτή κατ' ἀρχὰς μὲν ὑψώνεται πρὸς τὰ ἄνω, ἔπειτα δὲ κάμπτεται πρὸς τὰ κάτω, ὀπίσω καὶ ἀριστερά. Ἄλλὰ τοῦτο δὲν συμβαίνει, διότι μεταξύ 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 μὲ ἐλατήρια θύραι.

Ἡ ἀορτή 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



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

κίνησιν τοῦ αἵματος, ὡς *σφυγμόν*. Ἐπειδὴ αἱ ἀρτηριαὶ πρέπει νὰ ἀντέχουν εἰς τὴν ἰσχυρὰν πίεσιν τῆς καρδίας, ἔχουν παχέα καὶ ἐλαστικὰ τοιχώματα.

γ') *Ἡ πορεία τοῦ αἵματος διὰ τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων (εἰκ. 34).*

Α') Αἱ λεπτότατα ἀρτηριαὶ διασχίζονται ἐν τέλει, ὡς εἴπομεν, εἰς τὰ τριχοειδη ἀγγεῖα, τὰ ὁποῖα διέρχονται δι' ὄλων 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, μὲ τὴν διαφορὰν ὅτι ἐνταῦθα τὸ

ὀξυγόνον, μὲ 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') Ἄλλὰ 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 ὅποια ἀποτελοῦν ἀνθρακούχους ἐνώσεις. Ἐπειδὴ πᾶσα σύνδεσις ὕλης μετ' ὀξυγόνου ὀνομάζεται καύσις (ὀξειδῶσις) καίονται ἢ ὀξειδοῦνται καὶ τὰ ὀστᾶ, οἱ μύες, τὰ νεύρα κλπ. *Ὅπως κατὰ τὴν καύσιν τῶν ἀνθράκων 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 ἢ καύσις γίνεται τῇ ἀναπτύξει θερμότητος. Αὕτη, ἢ ὅποια 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 ὅμως διαρκῶς τὸ σῶμα ἡμῶν ἐξοδεύει θερμότητα εἰς μεγάλην ποσότητα διὰ τὴν ἐκτέλεσιν τῶν ἐντὸς τοῦ σώματος μηχανικῶν ἔρχων, καὶ διαρκῶς ἀποβάλλει θερμότητα πέριξ, π. χ. ὅταν ὁ πέριξ 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; *12*

Γ') Ὅσάκις θέλομεν νὰ κινήσωμεν ἀτμομηχανήν, ἀνάπτομεν ὑπὸ τὸν λέβητα ἀνθρακας ἢ ξύλα, τὰ ὅποια ὀλίγον κατ' ὀλίγον καίονται. Ὅπως τῶρα 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 ἀνθράκων ἢ ξύλων ὑπολείπεται ἢ τέφρα, οὕτω κατὰ τὴν καύσιν τὴν γινομένην ἐντὸς τοῦ σώματος ἡμῶν ὑπολείπονται (ἐκτὸς τοῦ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος) καὶ οὐσίαι, αἱ ὅποια εὐρίσκονται διαλελυμέναι ἐντὸς τῶν ὑγρῶν τοῦ σώματος καὶ πρέπει νὰ ἀπομακρυνθοῦν. Διὰ τῶν τοιχωμάτων

λοιπὸν τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων δὲν ἀνταλλάσσονται μόνον δύο εἶδη ἀερίων, ἀλλὰ καὶ δύο εἶδη διαφόρων ὑγρῶν. Ἐπειδὴ ὅμως δύο διάφορα ὑγρά, ὅταν ἀποχωρίζονται διὰ ζωϊκῆς μεβράνης, 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 ὀστιά, τοὺς μῦς, τὰ νεύρα κλπ., ἐνῶ αἱ ἐκβλητέαι ὕλαι ἐκ τῶν μερῶν ἐκείνων εἰσέρχονται εἰς τὸ αἷμα*. Πόθεν ἔχουν τὴν ἀρχὴν τῶν αἱ καύσιμοι ὕλαι καὶ εἰς ποῖον μέρος τὸ αἷμα μεταφέρει τὰς ἐκβλητέας ὕλας θὰ ἴδωμεν κατόπιν. Ἐὰν ἐπισωρεύωνται περισσότερα ὑλικά καύσεως ἀπὸ ἐκεῖνα τὰ ὅποια ἐξοδεύονται τὸ σῶμα ἀυξάνεται. Αἱ καύσιμοι ὕλαι ἐν τοιαύτῃ περιπτώσει χρησιμοποιοῦνται ὡς *πλαστικά ἢ οἰκοδομικά ὕλαι*.

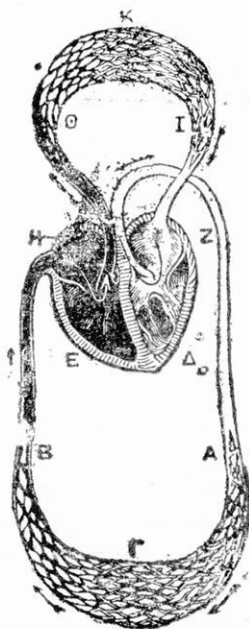
δ') *Πορεία τοῦ αἵματος διὰ τῶν φλεβῶν*. Τὸ αἷμα, τὸ ὁποῖον ἐντὸς τῶν τριχοειδῶν ἀγγείων προσέλαβεν ἄφθονον διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος καὶ ἐγένετο σκοτεινῶς ἐρυθρόν, συναθροίζεται ἐντὸς ἀγγείων, τὰ ὅποια ὀνομάζονται φλέβες. Αὗται κατ' ἀρχὰς ἀποτελοῦν λεπτοὺς σωλήνας, καθ' ὅσον ὅμως συνενώνονται μεταξύ τῶν σχηματίζουν ὀλονὲν εὐρυτέρους σωλήνας. 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 *ἄνω καὶ κάτω κοίλης φλεβὸς* (εἰκ. 33, *Αμφ, Κμφ*).

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 πνευμόνικη κυκλοφορία τοῦ αἵματος* ὀνομάζεται. Τὸ αἷμα ρέει ἐκ τοῦ δεξιοῦ κόλπου (εἰκ. 33, *ΔΚ*)

εις τὴν δεξιάν κοιλίαν (**ΔΚλ**), ἢ ὁποία διὰ μεγάλης ἀρτηρίας, τῆς *πνευμονικῆς* (ἢ ὁποία κατὰ ταῦτα ἔχει αἷμα φλεβικόν, **Πα**) εἰσβάλλει εἰς τοὺς πνεύμονας. (Ἄριστερά καὶ δεξιὰ κοιλία συστέλλονται συγχρόνως, διὰ τοῦτο αἰσθανόμεθα μόνον ἓνα παλμόν). Ὡς ἐπὶ τοῦ ἀριστεροῦ μέρους, καὶ ἐνταῦθα δικλίδες ἐμποδίζουν τὴν ὀπισθοχώρησιν τοῦ αἵματος. (Ἡ δικλὴς μεταξὺ τοῦ κόλπου καὶ τῆς κοιλίας ἐνταῦθα εἶναι διηρημένη εἰς τρεῖς κορυφάς, διὰ τοῦτο καὶ *τρικόρυφος* ἢ *τριγλῶχιν* ὀνομάζεται). Ἐντὸς τῶν πνευμόνων ἡ μεγάλη ἀρτηρία διασχίζεται εἰς ὄλον ἐν στενώτατα ἀγγεῖα, ἐπὶ τέλους δὲ εἰς τριχοειδῆ, εἰς τὰ ὁποῖα, ὡς εἴδομεν ἄνωτέρω, γίνεται ἡ ἀνταλλαγὴ τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος πρὸς τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρος. Ἐπειτα τὰ τριχοειδῆ ἀγγεῖα πάλιν ἐνώνονται εἰς φλέβας, τὰς *πνευμονικὰς* (αὗται λοιπὸν φέρουν αἷμα ἀστηρικόν, **Πφ**), αἱ ὁποῖαι εἰσβάλλουν εἰς τὸν ἀριστερόν κόλπον. Ὡστε τὸ αἷμα ἐπανῆλθε πάλιν εἰς τὸν τόπον, ἀπὸ τοῦ ὁποίου τοῦτο παρηκολουθήσαμεν, διήνυσε λοιπὸν τὸν κύκλον αὐτοῦ.

**ΣΗΜ.** Ἦδη ἠμποροῦμεν νὰ ἐννοήσωμεν διατὶ πρέπει τελείως ν' ἀποχωρίζεται διὰ καθέτου διαφράγματος τὸ ἀρτηριακὸν καὶ φλεβικὸν αἷμα καὶ διατὶ αἱ κοιλίαι τῆς καρδίας καὶ μάλιστα τῆς ἀριστερῆς ἔχουν παχύτερα τοιχώματα τῶν κόλπων. Ἦμποροῦμεν νὰ συγκρίνωμεν τὰ αἱμοφόρα ἀγγεῖα πρὸς πολυσχι-  
Ψηφιοποιήθηκε ἀπὸ τὸ Ἰνστιτούτο Ἐκπαιδευτικῆς Πολιτικῆς



Εἰκ. 35. Μεγάλῃ καὶ μικρᾷ κυκλοφορίᾳ τοῦ ἀνθρώπου σχηματογραφικῶς. Α, δεξιὰ κοιλία τῆς καρδίας· Η, δεξιὸς κόλπος· Δ, ἀριστερὰ κοιλία· Ε, ἀριστερὸς κόλπος· Κ, Γ, τριχοειδῆ ἀγγεῖα· Θ, ἀορτή· Β, κάτω κοιλία φλέψ· Η, πνευμονικὴ ἀρτηρία· Ι, πνευμονικὴ φλέψ. Τὰ βέλη δεικνύουν τὴν πορείαν τοῦ αἵματος. Ἐνταῦθα δεικνύνται καὶ αἱ βαλβίδες.

δέστατον ρεῦμα ὕδατος, τὰ δὲ αἰμοσφαίρια πρὸς πλοῖα ἐπὶ τῶν ρευμάτων φερόμενα. Ποῦ πρέπει νὰ προσδένηται φλέψ ἀποκοπεῖσα, ποῦ δὲ ἀρτηρία ;

### III. Λέμφος, 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 ἐκείνας. Τὰ ἀγγεῖα ταῦτα συνενώνονται εἰς αἰεὶ μεγαλυτέρους σωλήνας καὶ οὗτοι πάλιν εἰς δύο κυρίους κλάδους ἔχοντας πάχος ὅσον ὁ κάλαμος τοῦ πτεροῦ, εἰς ἓνα μεγαλύτερον δεξιὸν καὶ ἓνα μικρότερον ἀριστερόν (*μείζων θωρακικὸς πόρος καὶ ἐλάσσων*)· ἀμφότεροι 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 διυλιστηρίου. Αἱ συμπαρασυρόμεναι νοσηραὶ οὐσίαι μένουν 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 *σπλῆν* καὶ ὁ *θυροειδῆς ἀδὴν*. Ὁ σπλῆν εἶναι σῶμα κυανέρυθρον εἰς τὴν ἀριστερὰν τῆς κοιλίας πλευράν, χρησιμεύει δὲ ὡς ἐξάρτημα τοῦ κυκλοφορικοῦ συστήματος,

διότι ἐντὸς αὐτοῦ σχηματίζονται τὰ ἐρυθρὰ αἰμοσφαίρια (τὴν αὐτὴν χρησιμότητα ἔχει καὶ ὁ μυελὸς τῶν ὀστέων). Ὁ θυροειδῆς ἀδὴν κεῖται πρὸ τοῦ λάρυγγος καὶ παράγει τὴν θυροειδίνην, ἡ ὁποία κυκλοφοροῦσα ἐντὸς τοῦ αἵματος εἰς φυσιολογικὴν ποσότητα συγκρατεῖ εἰς φυσιολογικὴν ἰσορροπίαν δλα 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 ἰστέων (αὔξησιν) καὶ τὴν διατήρησιν τῆς ἐνεργείας τῶν ὀργάνων αὐτοῦ. Ταύτας τὰς πλαστικὰς καὶ καυσίμους ὕλας, ἐκτὸς 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' ἐκτὸς τούτου πολλάκις εἶναι ἀναμεμιγμένοι μὲ ὕλας, αἱ ὁποῖαι διὰ τὸ σῶμα ἡμῶν εἶναι ἀχρηστοὶ (π. χ. αἱ μεμβρᾶναι τῶν φυτικῶν οὐσιῶν). Διὰ τοῦτο δεύτερον εἶναι ἀνάγκη τὰ ἀχρηστοὰ ταῦτα στοιχεῖα νὰ ἀποχωρίζωνται τῶν χρησίμων καὶ ἐκ τοῦ σώματος νὰ ἀποβάλλωνται. Ἡ διπλῆ αὕτη ἐργασία τελεῖται ἐντὸς τῶν πεπτικῶν ὀργάνων καὶ ὑπ' αὐτῶν. Ὁμοιάζουν λοιπὸν ταῦτα πρὸς χημικὸν ἐργαστήριον, ἐντὸς 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, ἀλλὰ σσον ὀλίγον κατ' ὀλίγον φθιρόμεναι καὶ ἀντικαθιστάμεναι ὑπὸ ἄλλων· εὐρίσκονται λοιπὸν ἐν διαρκεῖ μεταβολῇ, φαινόμενον τὸ ὁποῖον διὰ τοῦτο ὀνομάζομεν *ἐναλλαγὴν τῆς ὕλης* (σελ. 5). Ὁσὼ μεγαλύτερα εἶναι ἡ κατανάλωσις τοσούτω μεγαλύτερα πρέπει νὰ εἶναι ἡ ἀντικατάστασις· καὶ τὰνάπαλιν. Ἐκ τούτου εὐκόλως ἐξηγεῖται διατὶ ὁ ἄνθρωπος, ὅταν εὐρίσκεται ἐν τῇ ἀναπτύξει του (παιδικῇ ἡλικίᾳ), λαμβάνει μεγαλύτερας ποσότητας τροφῆς ἢ ὁ ἤδη ἀνεπτυγμένος. Διὰ τοῦτο ἐπίσης ἐν δραστηρίᾳ σωματικῇ ἐνεργείᾳ αἰσθανόμεθα ἰσχυροτέραν τὴν

ανάγκην νὰ τρώγωμεν καὶ νὰ πίνωμεν ἢ ἐὰν ἡσυχάζωμεν (πρβλ. τὰ διάφορα εἶδη τῶν ἐργασιῶν πρὸς ἄλληλα). Καὶ ἐκ τῆς θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος ἡμᾶς ἀέρος ἐξαρτᾶται, ὥστε ἡ ἐναλλαγὴ τῆς ὕλης νὰ γίνεται βραδέως ἢ ταχέως. Ἐὰν ὁ περιβάλλων ἡμῶν ἀήρ εἶναι πολὺ θερμὸς, ὀλίγη ἐκ τῆς ἰδίας ἡμῶν θερμότητος πρὸς τὰ ἔξω ἀποβάλλεται. Ἐὰν ἡ παραγομένη θερμότης ἐντὸς τοῦ σώματος ἡμῶν ἀδιακόπως ἠϋξάνετο, θὰ εἶχεν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ὑπερβολικὴν αὔξησιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ σώματός μας καὶ 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 ἡ καύσις γίνεται βραδυτέρα, διὰ τοῦτο δὲ καὶ ὀλιγωτέρα θερμότης παράγεται. Ἐὰν τοῦναντίον ἔξω εἶναι ψυχρός, τότε ἰσχυρότερον κινούμεθα, ἢ ἀνάγκη τῆς τροφῆς αὐξάνεται καὶ ἡ καύσις γίνεται ζωηρότερα, 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 θέρους ἡμέρας· εἰς τοὺς ἀνθρώπους τῶν ψυχρῶν χωρῶν ἢ ἀνάγκη τῆς τροφῆς εἶναι μεγαλυτέρα ἢ εἰς τοὺς τῶν θερμῶν. Ὁ ἄνθρωπος, ὡς καὶ ὁ ὀργανισμὸς τῶν ζώων, ὁμοιάζει κατὰ ταῦτα πρὸς θερμάστραν, ἢ ὁποῖα δὲν θερμαίνεται ἐξ ἴσου ἰσχυρῶς πάντοτε (ἄλλως ἢ κατοικία θὰ ἦτο ἄλλοτε μὲν καθ' ὑπερβολὴν θερμῇ, ἄλλοτε δὲ αἰσθητικῶς ψυχρά), ἀλλ' εἰς τὴν ὁποῖαν ἄλλοτε περισσοτέρα καὶ ἄλλοτε ὀλιγωτέρα καύσιμος ὕλη χορηγεῖται ἀναλόγως τῶν περιστάσεων.

Ἐὰν ἀπὸ τοῦ σώματος, μάλιστα δταν τοῦτο εἶναι κεκαλυμμένον ὑπὸ ἰδρώτος, ἀφαιρῆται ταχέως πολλὴ θερμότης, δὲν εἶναι δὲ εἰς θέσιν διὰ μεγαλυτέρας καύσεως νὰ ἀναπληρώσῃ τὴν ἔλλειψιν ταύτην, συμβαίνει ψύξις, ἢ ὁποῖα ἡμπορεῖ νὰ γεννήσῃ παντοίας νόσους. Πρέπει λοιπὸν τὸ σῶμα νὰ διατηρῆ ποσὸν ἰκανότητος, ὥστε νὰ ἀντιδρᾷ εἰς τὰς προσβολὰς τοῦ ψύχους. Τοῦτο γίνεται διὰ συνεχοῦς ἀσκήσεως, διὰ σκληραγωγίας· ἐὰν 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 άέρα. Μέσον άντικαταστάσεως τούτου, δι' έκει-  
νους οί όποιοι ένεκα τής έργασίας των παραμένουν έντός  
του δωματίου, εΐναι ή έπ' όλίγον χρόνον διαρκούσα χρή-  
σις ψυχρού ύδατος ύπό τήν μορφήν πλύσεων, καταιονή-  
σεων και λουτρών. (Διατί ή πρόκλησις Ισχυράς έκκρίσεως  
ιδρώτος, π. χ. δια πόσεως τείου, εΐναι λαμπρόν μέσον  
προφυλάξεως άπό των έπακολουθημάτων ψύξεως;)

3. **Πλαστικάι υλαι του σώματος.** "Όπως πάντα τά  
φυσικά σώματα, ούτω και ό άνθρωπινος όργανισμός συνί-  
σταται έξ άριθμού χημικών στοιχείων. Έκτός μικράς πο-  
σότητος φωσφόρου και άσβέστου (των κυρίως συστατικών  
των όστών), θείου (έν τῷ λευκώματι του αίματος, των  
μυών και άλλων μερών του σώματος), σιδήρου (έν τῇ  
χρωστικῇ ύλη του αίματος), χλωρίου (έντός των όξέων του  
γαστρικού ύγρου), νατρίου (μετά χλωρίου ως μαγειρικού  
άλατος έν τῷ αίματι) και άλλων τινών ύλών εις μικροτέ-  
ραν ποσότητα, ιδίως τό σώμα του ανθρώπου άποτελοϋν  
άνθραξ, ύδρογόνον, όξυγόνον και άζωτον. Τά στοιχεΐα  
ταύτα, επειδή πάντοτε καταναλίσκονται, πρέπει άδιακό-  
πως έκ νέου νά εισάγωνται εις τό σώμα. Άλλά δια τοι-  
ούτων στοιχείων, και των άπλουστάτων αυτών χημικών  
ένώσεων, δέν ήμπορεΐ οϋτε ό άνθρωπος οϋτε τά ζῷα νά  
έποικοδομήσουν τό σώμα αυτών. (Τούτο κατορθώνουν μό-  
νον τά φυτά δια των πρασίνων αυτών φύλλων και τῇ έπι-  
δράσει του ήλιακου φωτός. Δια τουτο ή ζωῆ του ανθρώ-  
που και του ζῷου έν τέλει έξαρτάται έκ του φυτικού βίου!)  
Δια τουτο αΐ εισαγόμεναι εις τό σώμα ήμῶν υλαι περιέ-  
χουν τά χημικά στοιχεΐα ως επί τό πλείστον εις ένώσεις  
μάλλον συνθέτους ύπό τήν μορφήν των έπομένων

4. **τροφῶν :** α') **Δεύκωμα,** τό όποιον τό όνομά του έχει  
έκ του λευκώματος των ῶν τῆς όρνιθος, εΐναι οϋσία άζω-  
τοϋχος και ή κυρία πλαστική οϋσία τῆς σαρκός και του  
αίματος. Τούτο εισάγομεν τρώγοντες κρέας και αίμα  
ζῶν, ῶά πτηνῶν, γάλα, όσπρια και άλευρον σίτου.

β') **Ίδατανθρακες,** συνιστάμενοι έξ άνθρακος και των  
δύο στοιχείων του ύδατος (ύδρογόνου και όξυγόνου), εισά-  
γονται ιδίως ύπό τήν μορφήν άμύλου και σακχάρεως. Τρο-  
φαΐ άμυλοϋχοι εΐναι κατ' έξοχήν ό σίτος, τά όσπρια και  
τά γεώμηλα. Σάκχαρον ύπάρχει πολϋ εις τους καρπούς,

τάς ρίζας καί τὰ τεύτλα. Ἐκτός δὲ τούτου σάκχαρον περιέχει καί 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') *Ὑδωρ*, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ τὰ 60 % τοῦ βάρους τοῦ σώματος ἡμῶν. (Ἀπλοῦν πείραμα δεικνύει ὅτι ἡ σὰρξ τῶν κατοικιδίων ζῴων συνίσταται περίπου κατὰ τὰ 3/4 ἐξ ὕδατος. Ἀποξήρανον τεμάχιόν τι κρέατος ἐν μικρᾷ θερμοκρασίᾳ!) Τὸ ὕδωρ εἰσάγομεν καὶ ἐν καθαρᾷ καταστάσει καὶ διὰ διαφόρων ποτῶν, ἀκόμη δὲ εἰς μεγαλυτέραν 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. *Ἄρτύματα καὶ εἶδη ἀπολαύσεως*. Ἐκτός 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 εὐγεστότερα, τὰ δὲ εἶδη τῆς ἀπολαύσεως (καφές, τέϊον, κακάον, ὅπερ ὅμως ἔχει καὶ θρεπτικὴν ἀξίαν οὐχὶ ἀναξίαν λόγου, καπνός, οἶνοπνευματώδη ποτὰ) ἐξερεθίζουσι 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. *Ἄλλὰ διὰ τοὺς παῖδας ὁ καπνὸς καὶ τὰ οἶνοπνευματώδη ποτὰ εἶναι πάντοτε δηλητήριον.*

ΣΗΜ. Πλὴν τῶν μνημονευθεισῶν οὐσιῶν ἀπαραίτητοι διὰ τὸν ζωϊκὸν ὄργανισμὸν εἶναι καὶ αἱ ὀνομασθεῖσαι *βιταμίνοι* ἢ *ζωαμίνοι*, συμπληρωματικαὶ δηλ. θρεπτικαὶ οὐσίαι, τῶν

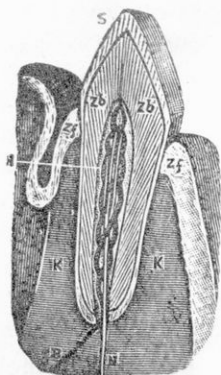
όποιων ή χημική σύστασις δέν έξηκριβώθη άκόμη, και αί όποϊαι ύπάρχουν ώς συστατικά τών πλείστων έκ τών τροφών (ζωϊκών και φυτικών), τās όποιās ό άνθρωπος χρησιμοποιεϊ. Η έλλειψις ή άνεπαρκής χορηγία βιταμίνης γεννᾷ νόσους τινάς, τās όποιās ώνόμασαν με τὸ γενικόν ὄνομα **άβιταμινώσεις**. Μέχρι σήμερα άνεκαλύφθησαν 5 είδη βιταμίνης γνωστής ύπό τὰ ὀνόματα Α, Β, Γ, Δ και Ε. Η δρᾶσις τούτων έγένετο γνωστή. Η έλλειψις τής Α προκαλεϊ ιδίως τὸν ραχιτισμόν, έμποδίζει τήν σωματικὴν ανάπτυξιν· ή έλλειψις τής Β προκαλεϊ τήν νόσον μπερί-μπερί ή χρονίαν πολυνευρίτιδα, χαρακτηριζομένην από διαταραχὰς τής αίσθήσεως, καρδιακὰς τοιαύτας και άτροφίαν τών μυών (\*). ή έλλειψις τής Γ προκαλεϊ στομαχικὰς και έντερικὰς διαταράξεις. Η βιταμίνη Δ ένισχύει τήν πρόσληψιν τοῦ φωσφορικοῦ ὀξεός κατά τήν έναπόθεσιν άσβέστου εις τὰ ὀστᾶ, διὰ τοῦτο ή άνεπάρκεια ταύτης προκαλεϊ ραχίτιδα. Είπομεν άνωτέρω διτι αί βιταμίναι ύπάρχουν ώς συστατικά τών διαφόρων τροφίμων, τών όποιων ό άνθρωπος κάμνει χρῆσιν· οὔτω π.χ. ή Α ένέχεται έν άφθονίᾳ εις τὸ λίπος τοῦ ήπατος, εις τὸ γάλα (έάν τοῦτο δέν εἶναι βρασμένον και μάλιστα μετὰ σόδας), εις τὸ βούτυρον (έάν δέν έχη ταγγίσει), εις τὸ λίπος τής λεκίθου τοῦ ῥοῦ και εις ὅλα τὰ πράσινα λαχανικά, ιδίως τὰ σπανάκια. Η Β εύρίσκεται εις τὸ γάλα, τὸν κρόκον τών ῥῶν, τὸν έγκέφαλον, τήν καρδίαν, τοὺς νεφρούς, τās ὀπώρας (σταφυλάς, πορτοκάλλια, λεμόνια, τομάτες, μήλα, άχλάδια κλπ.), ὄσπρια, δημητριακοὺς καρπούς, γεώμηλα και πολλά λαχανικά. Η Γ ύπάρχει εις ὅλα τὰ νεαρὰ φυτὰ και τοὺς ζωϊκοὺς ἴστους. Μεγίστην σχετικῶς ποσότητα περιέχουν τὰ πορτοκάλλια και τὰ λεμόνια, άρκετὴν δέ αί τομάτες. Η Δ άπαντᾷται εις μεγίστην ποσότητα εις τὸ μωρουνέλαιον. Η Ε εις τὰ σπέρματα τών δημητριακῶν καρπῶν, τὰ πράσινα χόρτα, τὸν κρόκον τοῦ ῥοῦ, τὸ βούτυρον και εις τὸ μωρουνέλαιον. Αί βιταμίναι, κυρίως ή Β και ή Γ, διὰ τής θερμότητος αλλοιώνονται ή και τελείως ξεφανίζονται.

(\*) Η άσθένεια αὔτη άπαντᾷ ιδίως εις τās Ἰνδίας, ὀφείλεται δέ κυρίως εις τήν παρατεταμένην χρῆσιν ὀρύζης άποφλοιουμένης.

## Α'. Ἡ κοιλότης τοῦ στόματος.

### Ι. Οἱ ὀδόντες.

1. Κατασκευὴ καὶ περιποίησις 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 σιαγόνης, ὀνομάζουν *στεφάνην*, τὸ δὲ ἐντὸς τῆς σιαγόνης ὀνομάζουν *ρίζαν* (οἱ τρεῖς τελευταῖοι ὀδόντες εἰς ἐκάστην πλευρὰν ἔχουν ρίζαν 2—4σχιδῆ). Τὸ μεταξὺ τῆς στεφάνης καὶ τῆς ρίζης μέρος λέγεται *τράχηλος*. Ἐσωτερικῶς ὁ ὀδὸς φέρει πάντοτε κοίλωμα (*εἰκ. 36, Η*), τὸ ὁποῖον συγκοινωνεῖ πρὸς τὰ ἔξω διὰ μικρᾶς ὀπῆς εὐρισκομένης εἰς τὴν αἰχμὴν τῆς ρίζης· διὰ τῆς ὀπῆς εἰσέρχονται *νεῦρα (Ν)* καὶ *αἱμοφόρα ἄγγεῖα (Β)* (πρὸς θρέψιν τοῦ ὀδόντος), τὰ ὁποῖα περιβάλλουν οὐσίαν μαλακὴν, *πολφὸν* ὀνομαζομένην. Ἡ κυρία μᾶζα τοῦ ὀδόντος συνίσταται ἀπὸ οὐσίαν στερεὰν ὁμοιάζουσαν πρὸς τὴν ὀστεώδη, ἣ ὁποία ὀνομάζεται *ἐλεφαντίνη* ἢ *ὀδοντίνη (ΖΒ)*. Ἡ ρίζα περιβάλλεται ὑπὸ πραγματικῆς ὀστεώδους μάζης, καὶ διὰ τοῦτο λέγεται *ὀστεώδης οὐσία (Κ)*. Τοῦναντίον ἡ στεφάνη ἀναλόγως



Εἰκ. 36. Ὁδὸς τετημημένος.

πρὸς τὴν πίεσιν καὶ τὰς χημικὰς προσβολὰς, εἰς τὰς ὁποίας εἶναι ἐκτεθειμένη, ἔχει περίβλημα ὑαλώδους οὐσίας, *ἀδαμαντίνης* ὀνομαζομένης (*Σ*)· ἡ ἀδαμαντίνη οὐσία ἔχει σκληρότητα καὶ δύναμιν ἀντιστάσεως, ὅσην οὐδὲν ἄλλο τοῦ σώματος μέρος.

β') Ἀλλὰ καὶ ἡ ἀδαμαντίνη οὐσία, ὡς ἡ ὕαλος, εἶναι σῶμα εὐθραστον. Ἐὰν θραυσθῇ ἢ πάθῃ ρήγμα, ὑγρά καὶ μόρια τροφῶν εἰσχωροῦν μέχρι τῆς ἐλεφαντίνης οὐσίας. Τότε εὐθὺς ἐμφανίζονται παράσιτα (μύκητες), γεννᾶται σαπρία, ἣ ὁποία ὡς ἐπακολούθημα ἔχει νὰ κοιλαίνωνται οἱ

ὀδόντες, ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον δὲ σφοδρούς πόνους καὶ ἐπὶ τέλους τὴν ἀπώλειαν τοῦ ὄλου ὀδόντος. Ἀλλ' ἐπειδὴ οἱ

οδόντες, ὡς θὰ ἴδωμεν κατωτέρω, εἶναι ὄργανα σπουδαιότατα, πρέπει τις τὸ πᾶν νὰ πράττη, ἵνα σώζη αὐτούς. Πρόπαντός πρέπει νὰ ἀποφεύγωμεν θερμὰς καὶ ψυχρὰς τροφὰς ταχέως κατόπιν ἀλλήλων νὰ εἰσάγωμεν εἰς τὸ στόμα, σκληρὰ ἀντικείμενα νὰ θραύωμεν, καὶ ὀξεᾶ μεταλλίνα 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.

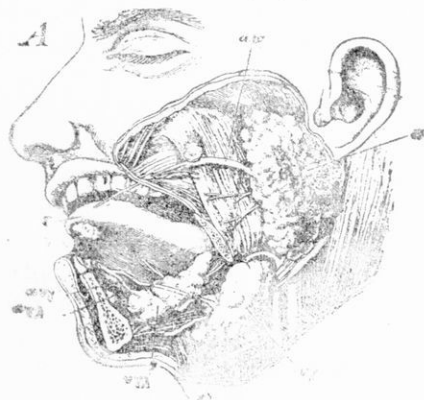
2. **Εἶδη καὶ ἀλλαγὴ τῶν ὀδόντων.** α') Ἀναλόγως τῆς ἐργασίας, τὴν ὁποίαν ἔχουν οἱ ὀδόντες νὰ ἐκτελοῦν, ἔχουν καὶ μορφήν διάφορον. Οἱ *πρόσθιοι ὀδόντες* (ἄνω καὶ κάτω ἀνά 4) ἀποτελοῦν διὰ τῆς σμιλοειδοῦς μορφῆς αὐτῶν ὀξεᾶ μαχαίρια (μαζί λαβίδα) πρὸς ἀποκοπὴν τεμαχίων τροφῆς. Διὰ τοῦτο ὀνομάζονται αὐτοὺς καταλλήλως *κοπτήρας*. 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 μυλολίθους). Ἐάν τις συγκρίνη τοὺς ὀδόντας τούτους πρὸς τοὺς ἀντιστοίχους ὀδόντας τῶν σαρκοφάγων καὶ φυτοφάγων θηλαστικῶν (π. χ. τῆς γαλῆς καὶ τοῦ βοῦς) εὐκόλως θὰ 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* (ἀνά εἷς εἰς ἕκαστον ἡμισυσιαγόνος μεταξὺ κοπτήρων 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. Τοῦναντίον ὁμοιάζουν πρὸς τοὺς κοπτήρας, τοὺς ὁποίους ὑποβοηθοῦν κατὰ τὴν ἐνέργειαν αὐτῶν.

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

της 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



Εἰκ. 37. Γ, γλῶσσα· π, παρῳτίος σιαλογόνος ἀδὴν\* απ, ἀγωγὸς παρῳτίου· αγ, ὑπογνάθιος σιαλ. ἀδὴν· αυγ, ἀγωγὸς ὑπογναθίου· υγλ, ἐπογλώσσιος σιαλ. ἀδὴν· αγλ, ἀγωγὸς τοῦ ἐπογλωσσίου.

διὰ τοῦ φάρυγγος θὰ ἔφθανεν εἰς τὸν λάρυγγα. Πρὸς τοῦτο τὰ χεῖλη κλείουν τὴν εἴσοδον, τὸ *στόμα*, αἱ παρειαὶ ἀποτελοῦν τὰ πλάγια τοιχώματα, διὰ δὲ τοῦ *ὑπερωΐου ἰστίου*, τὸ ὁποῖον, ὅταν τὸ στόμα εἶναι κεκλεισμένον, ἀκουμβᾷ ἐπὶ τῶν νῶτων τῆς γλώσσης, χωρίζεται τὸ κοίλωμα τοῦ στόματος ἀπὸ τοῦ κοιλώματος τοῦ φάρυγγος. Τὸ ὑπερωΐον ἰστίον εἶναι συ-

νέχεια τῆς σκληρᾶς λεγομένης ὑπερώας, ἡ ὁποία ἀποτελεῖ τὴν ὄροφὴν τοῦ κοιλώματος τοῦ στόματος· τοῦτο φέρει εἰς τὸ μέσον στρογγύλον κωνοειδὲς ἐξάρτημα, τὴν *σταφυλὴν*, ἡ ὁποία κρέμαται ἐλευθέρως. Ἐκατέρωθεν τῆς σταφυλῆς παρατηροῦνται δύο τόξα, τὰ *ὑπερωΐα*, τῶν ὁποίων ἑκάτερον βαῖνον πρὸς τὰ κάτω διαιρεῖται εἰς δύο

(\*) 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.

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

2. Εἰς τὴν βᾶσιν τοῦ κοιλώματος τοῦ στόματος κεῖται ἡ γλῶσσα, ἡ ὁποία ὡς φορεὺς τῶν γευστικῶν ὀργάνων δοκιμάζει τὰς τροφὰς κατὰ τὴν γεῦσιν των καὶ ἐπομένως κατὰ τὴν χρησιμότητα αὐτῶν διὰ τὸ σῶμα. Βεβαίως εἰς ὄλας τὰς περιπτώσεις δὲν ἤμπορεῖ 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 βαρείας νόσους τοῦ στομάχου καὶ τῶν ἐντέρων. Προσέτι δὲ τὸ ἄκρον τῆς γλώσσης διὰ τῆς ἀπτικῆς τῆς δυνάμεως ἤμπορεῖ νὰ ἀνακαλύπτῃ καὶ τὸ ἐλάχιστον ὀστεάριον ἡ τοιοῦτό τι, ὡς πᾶς τις γνωρίζει.

Ἐπειδὴ ἡ γλῶσσα συνίσταται ἐξ ἀριθμοῦ μυϊκῶν δεσμών, αἱ ὁποῖα ἔχουν διαφόρους διευθύνσεις, διὰ τοῦτο αὕτη εἶναι λίαν εὐκίνητος καὶ συγχρόνως ἤμπορεῖ 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 ὑπερωτῶν τόξων καὶ ἐξωθεῖ πρὸς τὸν φάρυγγα. (Κοιλότητα στόματος κλειομένην, χεῖλη, σιαγόνας καὶ σαρκώδη γλῶσσαν εὐρίσκομεν καὶ εἰς τὰ θηλαστικά, πλὴν ὀλίγων ἐξαιρέσεων, τὰ ὅποια ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὰ ἄλλα σπονδυλωτὰ δὲν μασοῦν τὴν τροφήν των. Συγχρόνως τὸ οὕτω διαμεμορφωμένον στόμα εἶναι ἡ διὰ τὴν θήλασιν τοῦ μητρικοῦ γάλακτος ἀναγκαῖα ἀντλία).

3. Ἡ κατάποσις τροφῶν τελείως ξηρῶν εἶναι, καθὼς πᾶς τις ἐξ ἰδίας πείρας γνωρίζει, σχεδὸν ἀδύνατος. Διὰ τοῦτο ἡ τροφή τῇ βοηθείᾳ τῆς γλώσσης καὶ τῶν ὀδόντων ζυμομένη

διαποτίζεται διὰ *σιάλου*. Τὸ ὡς ὕδωρ διαυγές σιάλον, τὸ ὁποῖον ὄμως ἀναμιγνυόμενον μετ' ἀέρος γίνεται ἀφρώδες ὑγρόν, ἐκκρίνεται ὑπὸ τῶν *σιαλογόνων ἀδένων* (εἰκ. 37), οἱ ὁποῖοι ἀνά 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 (βινοσακχαρικοῦ) 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 δίοδον διὰ τοῦ φάρυγγος καὶ οἰσοφάγου νὰ μὴ ἐρεθίζουν αὐτούς. Τὸν αὐτὸν σκοπὸν ἔχει ἡ βλέννα, ἡ ὁποία ἐκκρίνεται ἐκ τοῦ βλεννογόνου ὑμέρος, 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.

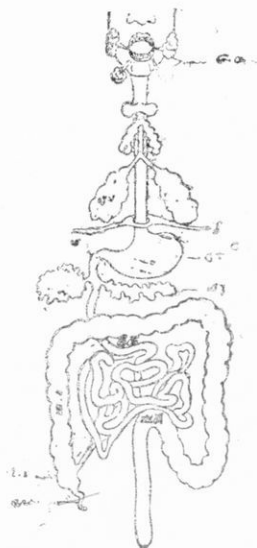
## B'. Ὁ φάρυγξ καὶ ὁ οἰσοφάγος.

1. Εἰς τὸν ἄνθρωπον καὶ εἰς ὅλα τὰ θηλαστικά αἱ ὁδοὶ τῆς ἀναπνευστικῆς καὶ πεπτικῆς συσκευῆς διασταυρῶνται. 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 πτηνά, βατράχια, ἐρπετά, 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 ὀπισθεν 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. Ὄταν 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 ρῖνα;) Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον συγχρόνως



ἀποφράσσονται καὶ 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

2. τὸν οἰσοφάγον. Ὁ οἰσοφάγος (εἰκ. 38, 1) ἀποτελεῖ μυώδη σωλήνα, ὁ ὁποῖος διέρχεται τὸ διάφραγμα (5) καὶ διὰ τοῦ ὀνομαζομένου καρδιακοῦ πόρου τοῦ στομάχου εἰσβάλλει εἰς τὸν στόμαχον. Καθ' ὅσον ὁ οἰσοφάγος ἐκ τῶν ἄνω πρὸς τὰ κάτω εὐρύνεται, παρέχει χῶρον εἰς τὸν βλωμὸν, ἐνῶ δὲ ὑπεράνω τοῦ βλωμοῦ πάλιν στενεύει, πιέζει αὐτὸν καὶ τὸν καταβιβάζει εἰς τὸν στόμαχον. Τοιαύτην κίνησιν, ἐπειδὴ ὁμοιάζει πρὸς τὰς κινήσεις τοῦ σκώληκος τῆς γῆς, ὀνομάζομεν *σκοληκοειδῆ* ἢ *περισταλτικὴν*. Ἦμπορεῖ νὰ ὑφίσταται τὴν διπλὴν ταύτην μεταβολήν, διότι συνίσταται, ὅπως καὶ τὰ ἄλλα μέρη τοῦ πεπτικοῦ σωλήνος, ἀπὸ μυϊκᾶς ἴνας, τῶν ὁποίων ἄλλαι μὲν εἶναι ἐπιμήκεις, ἄλλαι δὲ κυκλικαί. Ὁ ἀπὸ τῆς ἀρχῆς τῆς καταπόσεως μέχρι τῆς διανοίξεως τοῦ καρδιακοῦ πόρου τοῦ στομάχου διαρρέων χρόνος εἶναι 7" — 8" τῆς ὥρας.



Εἰκ. 38. Τὸ σύνολον τῆς πεπτικῆς συσκευῆς τοῦ ἀνθρώπου σχηματογραφικῶς· σα, σιαλογόνοι ἀδένες· σι, στόμαχος· η, ἡπαρ· πγ, πάγκρεας· Ε, Ε, λεπὰ ἔντερα· πε, παχὺ ἔντερον· τε, τυφλὸν ἔντερον· σκ, σκοληκοειδὴς ἀπόφρυσις· δ, διάφραγμα.

## Γ'. Ὁ στόμαχος (εἰκ. 38, στ).

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

χιλιάδες μικρῶν ἀδένων. (Ὑπολογίζονται 100 ἀδένες εἰς ἕκαστον τετραγωνικὸν ἑκατοστόμετρον). Εὐθὺς ὡς ἡ τροφή εἰσέλθη εἰς τὸν στόμαχον καὶ ἔλθη εἰς ἐπαφήν μὲ τὸ τοίχωμα αὐτοῦ, οἱ ἀδένες ἐρεθίζονται καὶ ἐκκρίνουν ὑγρὸν διαυγές ὡς τὸ ὕδωρ, τὸ *γαστρικὸν ὑγρὸν*. Τοῦτο περιέχει μικρὰν ποσότητα ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος (0,3 %) καὶ ὕλην τινὰ φυραματώδη, ἡ ὁποία φέρει τὸ ὄνομα *πεψίνη*. Πῶς ἡ πεψίνη ἐνεργεῖ ἐπὶ τῆς τροφῆς διδάσκει τὸ ἑξῆς πείραμα : Διαλύομεν 0,1 γραμ. τῆς ὕλης ταύτης εἰς 10 κυβ. ὕφεκ. ὕδατος, εἰς τὸ ὁποῖον προσθέτομεν 10 σταγόνας ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ θέτομεν εἰς τὸ ρευστὸν τοῦτο λεύκωμα ὄψου 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 εἰς τὰς λευκωματούχους οὐσίας τὰς περιεχομένας εἰς 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' ἑκάστην κατὰ χιλιάδας εἰσάγονται εἰς 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 εἰς λεπτὸν χυλόν.

Πρὶν ἢ συμβῆ τοῦτο δὲν ἐπιτρέπεται εἰς 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. *Περιποίησης 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

της τελείας μασήσεως και των υγιων οδοντων. "Οσον περισσοτερον δια ποσεως προ του φαγητου η κατα την διαρκειαν αυτου αραιωνομεν το γαστρικον υγρον, τοσοουτον ολιγωτερον τουτο ημπορει να αναπτυξη την τε προφυλακτικην και διαλυτικην αυτου ενεργειαν. Δια τουτο οι πασχοντες τον στομαχον και εκεινοι, εις τους οποιους αι ενεργειαι του στομαχου επαθον διαταραξιν, ειναι πολυ περισσοτερον εκτεθειμενοι εις μολυσματικας νοσους, τυφον, χολεραν, η οι υγιεις. Προ παντος τουτο ισχυει δια τους καταχραστας των οينوπνευματων ποτων, οι οποιοι σχεδον παντοτε πασχουν τον στομαχον, διοτι, ως απλουιν πειραμα διδασκει, η πεψινη εκ της εν υδατι διαλυσεως αυτης δια της προσθηκης οينوπνευματος κατακρημνιζεται ως λευκον ιζημα και παρακωλυεται η δρασις αυτης.

#### Δ'. Τα έντερα και οι αδένες αυτών.

Εκ του στομαχου ο χυλος εισερχεται εις δευτερον χημικον εργαστηριον, τα έντερα. "Αν και ταυτα αποτελουιν σωληνα εχοντα μηκος 4—5πλασιον του μηκουσ του σωματος, ευρισκουν χωρον εντος του κοιλωματος της κοιλιαις, καθ' οσον ειναι πολλαπλωσ συνεστραμμενα. Τα έντερα, οπως και τα λοιπα κάτω σπλαγγνα, διατηρουνται εις ολωσ ωρισμενην θεσιν δια πτυχων λεπτης και διαφανουσ μεμβρανης, του περιτοναίου· τουτο καλυπτει εσωτερικως το κοιλωμα της κοιλιαις και περιβαλλει τα εντόσθια, τα οποια συκρατουνται συγχρονως και δια δεσμων η αλλων μεσων. (Διατι τουτο ειναι αναγκαιον ; — Συστροφη των εντέρων ειναι ασθενεια βαρυτατη). Τα πρωτα  $\frac{2}{3}$  του σωληνος των εντέρων ειναι πολυ στενωτερα (3—5 εκατοστων παχουσ) η το τελευταιον  $\frac{1}{3}$ , και δια τουτο διακρινονται εις λεπτα και παχεια έντερα.

#### Λεπτα και παχεια έντερα (εικ. 38).

1. Τα λεπτα έντερα. α') Ευθυς ως ο χυλος εισελθη εις το πρωτον τμημα των λεπτων εντέρων, το δωδεκαδακτυλον (ονομαζομενον ουτω διοτι το μηκος αυτου ειναι 12 δακτυλων) υφισταται και περαιτερω αλλοιωσιν δια της επιδρασεως επ' αυτου δυο υγρων, της χολης και του παγκρεαικου υγρου.

β') Ἡ *χολή* εἶναι ὑγρὸν κιτρινωπὸν, πικρὸν. Σχηματίζεται ὑπὸ τοῦ *ἥπατος (η)*, μεγάλου ἀδένους (\*) (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 δεικνύει τὸ ἐξῆς πείραμα: Ἐὰν εἰς παχὺ ρευστὸν (π. χ. ἔλαιον τῶν ἐλαίων) ἐγχύσωμεν χολὴν φονευθέντος ζῴου κατοικιδίου καὶ ἀναταράξωμεν ἀμφοτέρω τὰ ὑγρά, γεννᾶται μῖγμα γαλακτόχρουν, ὄχι διαυγές πλέον. Διὰ μικροσκοπικῆς ἐξετάσεως παρατηροῦμεν ὅτι τὸ λίπος διὰ τῆς ἐπενεργείας τῆς χολῆς διαιρεῖται εἰς ἐκτάκτως λεπτὰ σταγονίδια, ὑπὸ ταύτην δὲ αὐτοῦ τὴν μορφήν ἡμπορεῖ νὰ διεισδύσῃ διὰ ζωϊκῶν μεμβρανῶν.

Ἐπειδὴ πόλτος φαγητοῦ μόνον κατὰ μεγάλα διαλείμματα εἰς τὰ ἔντερα ἔρχεται, ἡ δὲ χολή διαρκῶς παράγεται, διὰ τοῦτο ἢ κατὰ τὰ διαλείμματα ταῦτα παραγομένη χολή συγκετρώνεται εἰς κύστιν, τὴν *χοληδόχον κύστιν (χ)*. Ὄταν τὸ λεπτὸν 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, ὑπερῆκκρίνεται ἐκ τοῦ ὑπερύθρου *παγκρεατικοῦ ἀδένους (πγ)* κειμένου ὀριζοντίως ὀπισθεν τοῦ στομάχου. Τὸ ὑγρὸν τοῦτο συμπληρώνει τὴν ἐργασίαν τὴν ἀρξαμένην ὑπὸ τοῦ σιάλου τοῦ στόματος, δηλαδὴ μεταβάλλει τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον, τὸ ὁποῖον διαλυόμενον ἐντὸς τοῦ ὕδατος εὐκόλως διαπερᾶ τὰς ζωϊκὰς μεμβράνας. Συγχρόνως ἐνεργεῖ ὡς τὸ γαστρικὸν ὑγρὸν ἐπὶ τῶν λευκωματούχων οὐσιῶν καὶ ὡς ἡ χολή ἐπὶ τῶν λιπαρῶν.

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

(\*) Τὸ ἥπαρ, ἐκτὸς τῆς χολῆς, παράγει καὶ τὸ γλυκογόνον. Ὅλαι αἱ σακχαροῦχοι οὐσίαι, ἀπορροφῶμεναι 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 ὀργανισμοῦ.

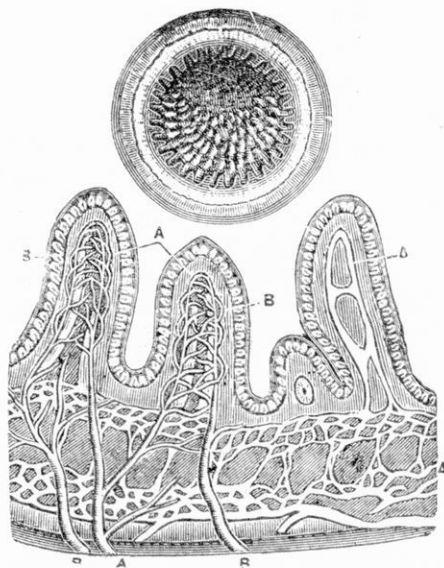
νουν τοιαύτην σύστασιν, ὥστε εὐκόλως ἤμποροῦν νὰ διαπεράσουν ζωϊκὰς μεμβράνας.

ε') Ἐπειδὴ τὰ διὰ τὴν διατήρησιν τῆς ζωῆς ἀναγκαῖα ἄλατα καὶ ὀξέα εἶναι διαλυτὰ εἰς τὸ ὕδωρ καὶ εἰς τὰ ὑγρά 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 γίνουιν ἱκανὰ νὰ διέρχωνται διὰ ζωϊκῶν μεμβρανῶν, ὅπως αἱ ἀμυλοῦχοι, λιπαροὶ καὶ λευκωματώδεις οὐσίαι.

Διὰ τῶν τοιχωμάτων λοιπὸν τῶν ἐντέρων ἴμποροῦν ἤδη ὄλαι αἱ θρεπτικαὶ οὐσίαι νὰ

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

τέστι προεξοχῶν τοῦ ἐσωτερικοῦ τοιχώματος τῶν λεπτῶν ἐντέρων, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ὕψος περίπου 1 χιλιοστομέτρου καὶ εἰς τὸσον μέγαν ἀριθμὸν ἐμφανίζονται, ὥστε ὅλη ἡ ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τῶν ἐντέρων παρέχει ὄψιν ἐξαμίτου (βελούδου). Εἰς τὸν πυθμὲνα ἐκάστης λάχνης εὐρίσκεται, περιβαλλομένη ὑπὸ δικτύου τριχοειδῶν ἀγγείων, ἡ ἀρχὴ *χυλοφόρου ἀγγείου*· ἀμφοτέρα (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 χυλοποιηθεῖσας θρεπτικὰς ὕλας, δηλαδὴ τὸν *γαλακτιώδη χυλόν*, καὶ εἰσάγουν οὕτω εἰς τὸ αἷμα ἀδιακόπως νέαν πλαστικὴν

καί καύσιμον ὕλην. Ἡ ἀπομύζησις γίνεται καθ' ὄλον τὸ μήκος τῶν λεπτῶν ἐντέρων.

Τὰ χυλοφόρα ἀγγεῖα συνενούμενα εἰς τὸν συνδεδεικτόν ἰστόν μεταξύ των ἀποτελοῦν, καθ' ὅσον ἀπομακρύνονται τῶν ἐντέρων, μεγαλύτερα ἀγγεῖα, καί ὅλα ὁμοῦ σχηματίζουσι εἰς τὸ τέλος ἐν ἀγγεῖον, τὸν *θωρακικὸν πόρον*, ὁ ὁποῖος ἔχει ἄνοιγμα ὅσον ὁ κάλαμος πτεροῦ. Διὰ τοῦ θωρακικοῦ πόρου ὁ χυλὸς χύνεται εἰς μίαν τῶν ὑποκλειδίων φλεβῶν.

3. *Παχέα ἔντερα*. Ὅταν περατωθῇ ἡ ἀπομύζησις 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 λεπτόν ἔντερον, καί τὸ περιεχόμενον, τὸ ὁποῖον ἤδη ἰκανῶς ἔχει γίνει 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 μήκος ὡς ἔγγιστα  $8 \frac{1}{2}$  ἐκτμ. Τὰ δύο ταῦτα μέρη τῶν ἐντέρων εἶναι ἡ ἔδρα τῆς λίαν ἐπικινδύνου φλογώσεως τοῦ τυφλοῦ ἐντέρου, ἡ ὁποία καί δι' ἄλλας αἰτίας προκαλεῖται, ἀλλὰ καί ὅταν τυχαίως ἢ κούφως καταποθέντα σκληρὰ ἀντικείμενα, π. χ. πυρῆνες κερασίων, φθάσουν εἰς τὴν σκωληκοειδῆ ἀπόφυσιν.

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

Τὰ τοιχώματα τοῦ παχέος ἐντέρου λαμβάνουν ἐκ τοῦ περιεχομένου ἐντὸς αὐτοῦ ὑπαρχούσας ἀκόμη θρεπτικὰς ὕλας καί ἰδίως ὕδωρ· ἔνεκα τούτου τὸ περιεχόμενον ἐντὸς τοῦ παχέος ἐντέρου γίνεται ἀδιακόπως πυκνότερον. Ἐν τέλει ὑπολείπονται μόνον τὰ μὴ πεφθέντα ὑπολείμματα

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

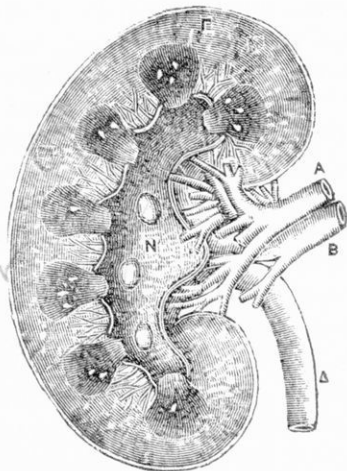
4. **Περιποίησης τῶν ἐντέρων.** Ὅστις τὰ ἄλλα πεπτικά ὄργανα ἐπιμελῶς προφυλάττει καὶ περιποιεῖται συγχρόνως προφυλάττει καὶ τὰ ἔντερα· ἄλλως μέτρον ἐν τοῖς φαγητοῖς καὶ ποτοῖς καὶ κανονικότης ἐν τῇ ὅλῃ διαίτῃ εἶναι θεμελιώδης ὄρος τῆς εὐεξίας.

## V. Ἐκκριτικά 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 ὄξυ ἐκ τοῦ αἵματος ἀπομακρύνεται. Ἄλλ' ἐκτὸς τοῦ ἀνθρακικοῦ ὄξεος 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 δέρμα. Ἐνταῦθα διαλυόμενοι ἐν ὕδατι ἐκκρίνονται ὡς οὔρα καὶ ὡς ἰδρῶς.

### A'. Οἱ νεφροὶ (εἰκ. 40).

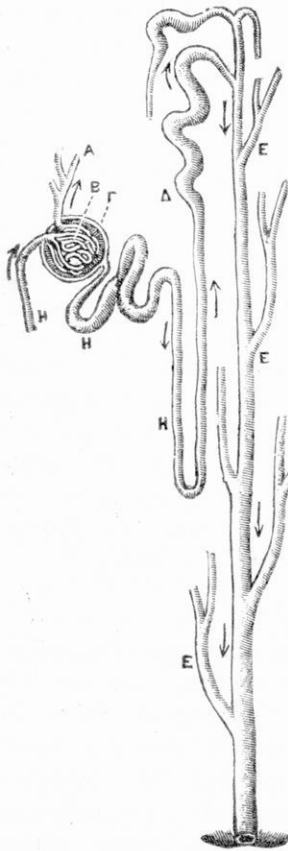
1. **Κύρια μέρη τῶν νεφρῶν.** Οἱ νεφροὶ εἶναι δύο σκοτεινῶς ἐρυθροὶ ἀδένες ἔχοντες σχῆμα φασιόλου. Εὐρίσκονται ἐντὸς τῆς κοιλίας ἐκατέρωθεν τῆς σπονδυλικῆς στήλης, ὀπισθεν τῶν ἐντέρων καὶ εἰς τὸ ὕψος τῆς δωδεκάτης πλευρᾶς. Ἐπικάθηται δὲ ἐπὶ στρώματος μυῶν καὶ στιβάδος λίπους (\*). Ἐάν τις νεφρὸν ἀνοίξῃ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



Εἰκ. 40. Κάθετος τομὴ τοῦ νεφροῦ.

(\*) Ἐπὶ ἐκάστου τῶν νεφρῶν ἐπικάθηται δίκην πύλου, στενῶς Στοιχεῖα Ἀνθρώπου, τ. 1, σ. 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200.

κος τομής, εύρίσκει εἰς τὸ ἔσω μέρος αὐτοῦ μέγαν κοῖλον χῶρον, ὁ ὁποῖος ὀνομάζεται *πύελος* ἢ *χηλὴ* τοῦ νεφροῦ (*N*). Εἰς τὴν μάζαν τοῦ νεφροῦ διακρίνονται σαφῶς ἀπ' ἀλλήλων δύο στιβάδες, μία περιφερικὴ, ἢ ὁποία ἔχει χρῶμα



Εἰκ. 41.

βαθυέρυθρον ἢ κοκκωτὸν καὶ λέγεται *φλοιώδης* (*Γ*), καὶ μία ἐσωτερικὴ, ἢ ὁποία εἶναι ὠχροτέρα καὶ ὀνομάζεται *μυελώδης*. Προσεκτικωτέρα 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. Ἔκκρισις τῶν οὐρῶν. Ὡς τὸ μικροσκόπιον δεικνύει, εἰς τὴν περιφερικὴν στιβάδα εύρίσκεται μεγάλη πληθὺς ὕμενωδῶν κυστιδίων (*εἰκ. 40, Γ*), εἰς ἕκαστον τῶν ὁποίων εἰσδύει λεπτὴ τῆς ἀρτηρίας (*H*), ἢ 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

συνδεδεμένον, ἔν μικρὸν σωματίον, τὸ *ἐπινεφριδίον*. Τοῦτο εἶναι ἄδην ἐκκρίνων οὐσίαν τινὰ *νεφριδίην* ὀνομαζομένην, χρήσιμον νὰ προκαλῆ συστολὴν τῶν ἀγγείων.



ύγρον τοῦτο, τὸ οὔρον, μεταφέρεται περαιτέρω διὰ λεπτῶν σωληνίσκων, οἱ ὅποιοι εἶναι συνέχεια τῶν κυστιδίων. Οἱ σωληνίσκοι οὔτοι ὀνομάζονται διὰ τοῦτο οὔροφόροι σωληνίσκοι (*H, H*). Οὔτοι φέρονται παραλλήλως ἀλλήλων κατὰ τὴν μυελώδη οὐσίαν, συνεστρωμένοι δὲ ἑλικοειδῶς κατὰ τὴν φλοιώδη οὐσίαν. Τὸ γεγονὸς τοῦτο καθιστᾷ εἰς ἡμᾶς νοητὸν τὸ κοκκῶδες τῆς φλοιώδους οὐσίας, καθὼς καὶ τὰς ραβδώσεις τῶν πυραμίδων. Περισσότεροι τοιοῦτοι οὔροφόροι σωληνίσκοι συνενώνονται εἰς ὅλον ἐν μεγαλυτέρους σωληνας, οἱ ὅποιοι κατὰ τὴν κορυφὴν τῶν πυραμίδων ἀνοίγονται εἰς τὴν χηλὴν τῶν νεφρῶν.

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

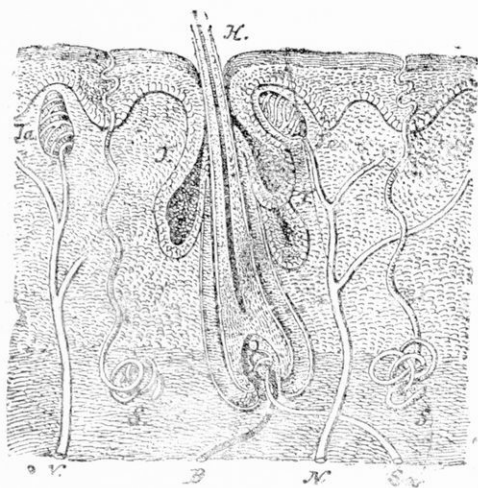
## Β'. Τὸ δέρμα.

Τὸ δέρμα ἐπενδύει τὴν ὅλην τοῦ σώματος ἐπιφάνειαν, ὡς τι κάλυμμα. Κατὰ τὰς φυσικὰς τοῦ σώματος κοιλότητας, ὡς τοῦτο εὐκόλως ἤμπορεῖ τις νὰ ἴδῃ εἰς τὰ χεῖλη καὶ τὰ βλέφαρα, γίνεται τὸ δέρμα λεπτότερον καὶ ὀνομάζεται *βλεννομεμβράνα*, τῆς ὁποίας τὴν σημασίαν ἤδη ἐγνωρίσαμεν. Τὸ ἐξωτερικὸν δέρμα, ἐκτὸς τῆς σπουδαιότητος αὐτοῦ ὡς ὄργανου 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 *κνυρίως δέρματος* ἢ *χορίου* (*εἰκ. 42*).

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

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



Εἰκ. 42. Κάθετος τομὴ τοῦ δέρματος.

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

σηματίζει δι' ἀπονεκρώσεως ἀδιακόπως ἐκεῖνα τὰ ἀπολεσθέντα πλακίδια. Ὅπου ἡ κερατοειδὴς στιβάς εἶναι λεπτή, ὡς π. χ. εἰς τὰς παρειάς, ἐκεῖ τὸ δέσμα 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 ἐγχρόων 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 διήρσαν τοὺς ἐπὶ τῆς γῆς ἀνθρώπους εἰς 5 φυλάς: τὴν *Καυκασίαν* (δέρμα λευκόν), τὴν *Μογγολικὴν* (ἐλαιόχρουν), τὴν *Αἰθιοπικὴν* (μέλαν), τὴν *Ἀμερικανικὴν* (χαλκόχρουν) καὶ τὴν *Μαλαϊκὴν* (ὑπομέλαν κιτρινόχρουν). (Τὸ κλίμα, ἢ 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 κό-

μης, καὶ διὰ τοῦτο ἑκάστη τῶν 5 φυλῶν παρουσιάζει καὶ ὠρισμένους χαρακτηήρας 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 *συνεκτικῆς ἱστοῦ* (ἀλλαχοῦ μὲν ἀραιοῦ καὶ ἀφθονωτέρου, ἀλλαχοῦ δὲ πυκνοῦ 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 εἶδους βλάβης. Ἡ ἀναίσθητος καὶ αἵματος στερουμένη κερατοειδῆς στιβάς τῆς ἐπιδερμίδος προφυλάσσει τὰ κάτωθεν αὐτῆς τρυφερώτατα ὄργανα ἀπὸ πάσης βλάβης, ἡ ὁποία σχεδὸν εἰς πᾶσαν ἐπαφὴν μὲ ξένον σῶμα θὰ ἦτο ἀναπόφευκτος.

Ὁ *συνεκτικὸς ἱστὸς* ὁ ἄφθονος 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.) καθιστᾶ εἰς ἡμᾶς γνωστὸν ὅτι ἡ κερατοειδῆς στιβάς εἶναι σπουδαῖον προφυλακτικὸν καὶ κατὰ τῆς ἐξατμίσεως καὶ κατὰ τῆς διὰ τοῦ δέρματος εἰσόδου τοῦ ὕδατος. Ὡς κακὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος ἡ κερατοειδῆς στιβάς 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 ὅσον 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 *ιδρωτοποιούς αδένους*. Οἱ αδένες οὗτοι ἔχουν τούς ἐκφορητικούς αὐτῶν πόρους εἰς τὴν ἐπιδερμίδα, εἰς τούς πόρους αὐτῆς.

α') Οἱ *στεατογόνοι αδένες (T)* εἶναι ἀπλοῖ ἢ βοτρυοειδεῖς ἀσκοί. Οὗτοι ἐκκρίνουν λιπαράν τινα οὐσίαν, τὸ *στέαρ* τοῦ δέρματος, τὸ ὁποῖον εἰς τὴν συνήθη θερμοκρασίαν τοῦ σώματος εἶναι ρευστὸν καὶ ἐκτείνεται καθ' ὅλην τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ δέρματος. Ὅπως τὸ δέρμα, τὸ ὁποῖον διαποτιζομεν μὲ λίπος διὰ τὸ διατηρῶμεν ἐλαστικὸν καὶ ὑπὸ τοῦ ὕδατος ἀδιάβροχον, οὕτω καὶ τὸ δέρμα ἡμῶν εἶναι πάντοτε ἀλειμμένον μὲ λίπος. Διὰ τοῦτο προφυλάσσεται ἀπὸ ρωγμῶν καὶ σχισμῶν καὶ μετὰ τῶν ὑπ' αὐτὸ κειμένων ὀργάνων ἀπὸ τοῦ νὰ διῦγραίνεται (τὸ ὕδωρ πολλάκις περιέχει ἐπιβλαβεῖς ὑλᾶς!), πρὸς δὲ καὶ αἱ τρίχες διατηροῦνται εὐκαμπτοὶ καὶ ἐλαστικαὶ διὰ τοῦ λίπους τούτου, καὶ διὰ τοῦτο πολλοὶ στεατογόνοι αδένες 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 «μπιμπίκια». Ὅταν δὲ πάθουν φλόγωσιν οἱ αδένες 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 ἐπιμελὴς πλύσις διὰ σάπωνος.

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

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

όξέα και άνόργανα άλατα (ιδίως χλωριοϋχον νάτριον). Η έκκρισις του ιδρώτος είναι συνεχής, επειδή όμως ό ιδρώς εκ των άπειρων στομίων των ιδρωτοποιών αδένων εξέρχεται εις έλαχίστην ποσότητα, εξατμίζεται και δέν προφθάνει νά σχηματίση σταγόνας. Μόνον όταν ή έκκρισις είναι άφθονος (κατόπιν ισχυράς σωματικής ένεργείας κλπ.) εξέρχεται υπό μορφήν ύγράν.

Άλλά τό δέρμα έχει και *τρίτην σπουδαιότητα*, διότι χρησιμεύει όπως κανονίζει την θερμοκρασίαν του σώματος ήμων. Όταν ή θερμοκρασία του σώματος αυξάνεται, είτε ένεκα ζωηράς κινήσεως, είτε διότι ή άποβολή δι' άκτινοβολίας περιορίζεται ένεκα ύψηλης έξωτερικής θερμοκρασίας, τότε εύρύνονται τά αίμοφόρα άγγεία του δέρματος, εισρέει εις αυτά μεγάλη ποσότης αίματος (τό δέρμα καθίσταται έρυθρόν !) και λαμβάνει χώραν ισχυρά έκκρισις ιδρώτος, ό όποιος εξατμιζόμενος επί του δέρματος άφαιρεί μεγάλην ποσότητα θερμότητος εκ του σώματος και ούτω άποκρούεται ό κίνδυνος τής υπερθερμάνσεως. (Διατί επί σφοδρού ψυχρού και ξηρού άέρος συμβαίνει ταχύτερα και περισσοτέρα ψύξις ; Διατί μεταχειριζόμεθα ριπίδιον ; Διατί εις χώρους λίαν πεπληρωμένους αισθανόμεθα πολλήν ζέστην ;) Τούναντίον, όταν ή τής θερμότητος άκτινοβολία είναι μεγαλυτέρα ή ή παραγωγή αυτής, τότε τά αίμοφόρα άγγεία του δέρματος στενεύουν και έμποδίζεται ούτω ή του αίματος είσορή εις την επιφάνειαν του σώματος (τό δέρμα φαίνεται ώχρόν, λευκόν) και ένεκα τούτου ή έσωτερική θερμότης άναστέλλεται.

Όργανον τόσον σπουδαϊον, ως τό δέρμα, έχει άνάγκην έπιμελοδς περιποιήσεως. Την μίαν άποψιν τής του δέρματος περιποιήσεως, την *σκληραγωγίαν*, έγνωρίσαμεν ήδη έν σελ. 67· ή άλλη είναι ή *καθαριότης*.

Διά συχνών λουτρών και πλύσεων διά σάπωνος διατηροϋνται άνοικτοί οί πόροι του δέρματος, ούτως ώστε οί άδένες αυτού ήμποροϋν προσηκόντως νά έργάζωνται. Όσαύτως άπομακρύνονται άπό του δέρματος αί δύσοσμοι υλαίων έκκρίσεων, ούτως ώστε ό άήρ των ήμετέρων δωμάτων δέν μολύνεται, τέλος δέ έλαττώνεται ό κίνδυνος του

νά μεταδίδωμεν εἰς ἡμᾶς αὐτοὺς καὶ εἰς ἄλλους ὕλας νοσογόνους.

3. *Τὰ κερατώδη πλάσματα τοῦ δέρματος.* α') Αἱ *τριχες* (εἰκ. 42, Η) εἶναι μακροὶ σωληνες συνιστάμενοι ἐκ κερατίνης οὐσίας (ὁσμὴ καιομένης τριχός!) καὶ διὰ τῆς *εἰζης* τῆς τριχός εἶναι ἐνιδρυμένοι εἰς τὸ δέσμα. Εἰς τὸ κατώτερον ἄκρον ἢ ρίζα συμπυκνώνεται δίκην βολβοῦ, ὁ ὁποῖος διὰ τῆς κοίλης κάτω αὐτοῦ ἐπιφανείας ἐπικάθηται ἐπὶ μικροῦ τοῦ δέρματος λοφίσκου, τῆς *θηλῆς*. Ὅπως ἡ βλεπνώδης στιβάς τῆς ἐπιδερμίδος ἀδιακόπως ἀναπληρώνει τὰ ἀποπίπτοντα μέρη τῆς κερατοειδοῦς στιβάδος, οὕτω καὶ ἡ θηλὴ ἀδιακόπως ἐκκρίνει νέα κεράτινα μόρια, οὕτως ὥστε ἡ θρίξ ὠθεῖται πρὸς τὰ ἔξω· ὅταν αἱ τρίχες πίπτουν ἢ ἀποσπῶνται, τότε ἀπὸ τῆς θηλῆς ἐκείνης γίνεται ἀνασχηματισμός. Ἐὰν ὅμως ἡ θηλὴ ἀπονεκρωθῇ, τότε δὲν εἶναι δυνατὸν δι' οὐδενὸς τῶν πολὺ διαφημιζομένων σωζοτρίχων νὰ ἀναζωογονηθῇ ἐκ νέου. Ὁρθὴ *περιποίησης* 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 τοῦ 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 περιβάλλων 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

τούλάχιστον κατά 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 ἡμπορεῖ 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. Ἄλλὰ 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, ἐμποδίζουν 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 ὕλας 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. B

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

ἄκρου τοῦ δακτύλου. Ἡ αὔλαξ ἢ χωρίζουσα 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 αὐξάνεται πέραν τοῦ τελευταίου ἄρθρου τῶν χειρῶν καὶ τῶν ποδῶν. Ἄλλ' ἐν ἀντιθέσει πρὸς τοὺς ὄνυχας καὶ ὀπλὰς τῶν ζῴων ὀλίγον φθείρονται οἱ ὄνυχες τοῦ ἀνθρώπου, καὶ διὰ τοῦτο πρέπει ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν νὰ ἀποκόπτονται.

Καθὼς ἤμπορεῖ τις εὐκόλως νὰ αἰσθανθῇ, οἱ ὄνυχες παρέχουν εἰς τοὺς δακτύλους τῶν χειρῶν κατὰ τὴν σύλληψιν ἀντικειμένων καὶ εἰς τοὺς δακτύλους τῶν ποδῶν κατὰ τὰς διαφόρους κινήσεις ἀσφαλὲς 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 ὁποίου ὁ ἄνθρωπος πολὺ ἀνυψώνεται καὶ ὑπερέχει ἀπὸ πάντα τὰ ἄλλα ζῶα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ ΣΤ'.

### ΓΕΝΙΚΗ ΤΙΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ

Ἐάν τις παρακαλουθήσῃ, εἴτε διὰ τῆς μελέτης, εἴτε διὰ τῆς ἀμέσου ἀντιλήψεως, τοὺς χαρακτήρας τῶν διαφόρων λαῶν καὶ τοὺς μιᾶς ἀκόμη καὶ τῆς αὐτῆς χώρας, ὑπὸ διαφόρους ὅμως κλιματολογικὰς καὶ ἔδαφικὰς συνθήκας ζῶντας, θὰ δεχθῇ 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, νωθοί, ἀδρανεῖς. Οἱ κάτοικοι τῶν *εὐκράτων χωρῶν* εἶναι ζωηροί, εὐστροφοὶ καὶ μᾶλλον ἐπιδεκτικοὶ ἀναπτύξεως, πολυπληθέστεροι δὲ παρὰ εἰς ἄλλας χώρας καὶ φιλοπονώτεροι, διότι ἐνταῦθα ἐπικρατεῖ τὸ μέτριον (οὔτε πολὺ ψυχρὸς, οὔτε πολὺ θερμότης). Οἱ κάτοικοι τῶν *ψυχρῶν χωρῶν* ὀλιγάριθμοι εἶναι καὶ διὰ τὴν μονοτονίαν τοῦ κλίματος σκυθρωποί, δυσκίνητοι, πλά-



νητες καὶ ἀπολίτιστοι. *Εἰδικώτερον*: Οἱ κάτοικοι τῶν ὄρεων εἶναι ρωμαλέοι, πολεμικοί, μακρόβιοι, διότι εἰς τὰ ὄρη οὔτε ἔλη ὑπάρχουν, οὔτε οἱ ἄνθρωποι καταπονούνται τόσο, 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. (Ὑπερβολικὴ ἐργασία, κατοικία ἀνήλιος, ἀπὸρ μεμολυσμένος, τροφὴ ἀνεπαρκῆς, δίαιτα ἐν γένει πενιχρὰ εἶναι οἱ φοβεροὶ πολέμιοι τῆς ὑγείας καὶ τῆς ἀκμῆς τῶν βιοπαλαιστῶν 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 *νησῶν* 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 πυκνοτέρας ἀτμοσφαίρας· ἂν κατοικοῦν δὲ ὑγρὰς καὶ ὀμιχλώδεις χώρας εἶναι δύσθυμοι, ἰδιόρρυθμοι, ἰδιότροποι, νωθοί. Οἱ *εὐμετάβλητον* κλίμα κατοικοῦντες εἶναι ζωηροί, εὐστροφοὶ, ἀλλὰ καὶ εὐμετάβλητοι. *Ὁ ἐθνικὸς λοιπὸν χαρακτῆρ τῶν λαῶν ὑπόκειται εἰς τὴν ἄμεσον ἐπίδρασιν τοῦ κλίματος καὶ τοῦ ἐδάφους τῆς χώρας.*

Τ Ε Λ Ο Σ

# ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΑΣ

## ΠΙΝΑΞ ΤΩΝ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Εισαγωγή : Σύστασις τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου. Μορφολογία τῶν κυττάρων. Συστατικά τοῦ κυττάρου. Ἰδιότητες τῶν κυττάρων. Ἴστοί. Ὅργανικόν σύστημα. Διάπλασις τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος Σελ.	3— 8
Μορφή καὶ μέρη τοῦ σώματος τοῦ ἀνθρώπου. Ὅρθια στάσις . . . . .	> 9—10
Τὰ ὄργανα τῆς κινήσεως τοῦ ἀνθρώπου . . . . .	> 10
Ὁ σκελετός τοῦ ἀνθρώπου. Τὰ μέρη τοῦ σκελετοῦ. Ἄρθρα. Στοιχεῖα ἐξ ὧν συνίστανται τὰ ὀστά . . . . .	> 10—14
Τὰ ὀστά τῆς κεφαλῆς . . . . .	> 14—15
Τὰ ὀστά τοῦ κορμοῦ . . . . .	> 15—20
Ὁ σκελετός τοῦ ὤμου, τῆς λεκάνης καὶ τῶν ἄκρων . . . . .	> 20—25
Τὸ μυϊκόν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου . . . . .	> 25—30
Τὸ νευρικόν σύστημα τοῦ ἀνθρώπου. Νεῦρα κινήτηρια καὶ αἰσθητήρια. Ἐγκέφαλος καὶ νωτιαῖος μυελός . . . . .	> 30—35
Τὸ γαγγλιακόν σύστημα . . . . .	> 35—36
Τὰ αἰσθητήρια ὄργανα . . . . .	> 36
Ὁ ὀφθαλμός . . . . .	> 36—42
Τὸ οὖς . . . . .	> 42—45
Ἡ ρίς, ἡ γλῶσσα, τὸ δέρμα ὡς ὄργανα τῶν αἰσθησεων ὀσφρήσεως, γεύσεως καὶ ἀφῆς . . . . .	> 45—47
Ἀναπνοῆς ὄργανα . . . . .	> 47—56
Κυκλοφορίας ὄργανα . . . . .	> 56—64
Λέμφος καὶ λεμφικὰ ἀγγεῖα . . . . .	> 64—65
Ἡ πέψις καὶ τὰ ὄργανα τῆς πέψεως (φύσις πέψεως, ἐναλλαγὴ ὕλης, πλαστικά ὄλαι τοῦ σώματος). Εἶδη τροφῶν. Ἡ κοιλότης τοῦ στόματος (ὀδόντες καὶ λοιπὰ ὄργανα), φάρυγξ καὶ οἰσοφάγος, στόμαχος, ἔντερα καὶ οἱ ἀδένες αὐτῶν. Ἀπομύζησις. . . . .	> 65—81
Ἐκκριντικά ὄργανα: Νεφροί. Δέρμα ὡς ὄργανον ἐκκρίσεως. Οἱ ἀδένες τοῦ δέρματος (στεατογόνοι, ἰδρωτοποιοί) . . . . .	> 81—88
Τὰ κερατώδη πλάσματα τοῦ δέρματος (ὄνυχες, τρίχες) . . . . .	> 88—90
Γενική τις παρατήρησις βιολογική . . . . .	> 90—91

Α/ωτοιχοι τροφου  
x 2 χα, υφια, γαφια

Καθημερι  
u. H. Μπουδουλας

Βιομορφια Α' 17

Β' ιδε' Βιομορφικου

---

γεννη

Βικηλιασ Παναγιωταριου/φω

Αφρη Γιωβια

---



024000028152

Ἐν Ἀθήναις τῆ 26 Αὐγούστου 1933

Ἄριθ. Πρωτ. 41.794

*Πρὸς  
τὸν κ. Π. Τσίληθρον*

Ἀνακοινοῦμεν ὑμῖν διὰ ταῦταριθμοῦ ὑπουργικῆς ἀποφάσεως ἐκδοθείσης τὴν 3 Αὐγούστου 1933 καὶ δημοσίευσίσης τὴν 12 Αὐγούστου 1933 εἰς τὸ ὑπ' ἀριθ. 81 φύλλον τῆς Ἐφημ. τῆς Κυβερνήσεως, στηριζομένης ἐπὶ εἰς τὸ ἀρθρον 3 τοῦ Νόμου 5045 καὶ τὴν ἀπόφασιν τῆς οἰκείας κριτικῆς ἐπιτροπῆς τὴν περιλαμβανομένην εἰς τὸ ὑπ' ἀριθ. 69037 πρακτικὸν ταύτης, ἐνεκρίθη ὡς διδακτικὸν βιβλίον πρὸς χρῆσιν τῶν μαθητῶν τῆς Δ' (α' ἐξαμήνου) τάξεως τῶν Γυμνασίων τὸ ὑπὸ τὸν τίτλον Στοιχεῖα Ἀνθρωπολογίας βιβλίον σας.

Ἐντολῆ τοῦ Ὑπουργοῦ  
Ὁ Τμηματάρχης  
Ν. ΣΜΥΡΝΗΣ

*Ἄρθρον 6ον τοῦ Π. Δ. τῆς 14/9/1932.*

*Περὶ τοῦ ὁρίτου τῆς διατιθέσεως τῶν ἐγκεκριμένων διδακτικῶν βιβλίων κλπ. »*

Τὰ διδακτικά βιβλία τὰ πωλούμενα μακρὰν τοῦ τόπου τῆς ἐκδόσεως τῶν ἐπιτρέτεται τὸ πωλοῦνται ἐπὶ τιμῇ ἀνωτέρω κατὰ 15% τῆς ἐπὶ τῇ βάσει τοῦ παρόντος διατάγματος κανονισθείσης ἀνεὺ βιβλιοσημείου τιμῆς πρὸς ἀντιμέτωπον τῆς διπλάσι συσκευῆς καὶ τῶν ἀεροδρομικῶν τελῶν, ὑπὸ τὸν ὄρον ὅπως ἐπὶ τοῦ ἐσωεπιπέδου μέρους τοῦ ἐξωφύλλου ἢ τῆς τελευταίας σελίδος τοῦ βιβλίου ἐκτυποῦται τὸ παρὸν ἄρθρον.