

ΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Ο νευρικός ιστός αποτελείται από τα νευρικά κύτταρα και από τη νευρογλοία.

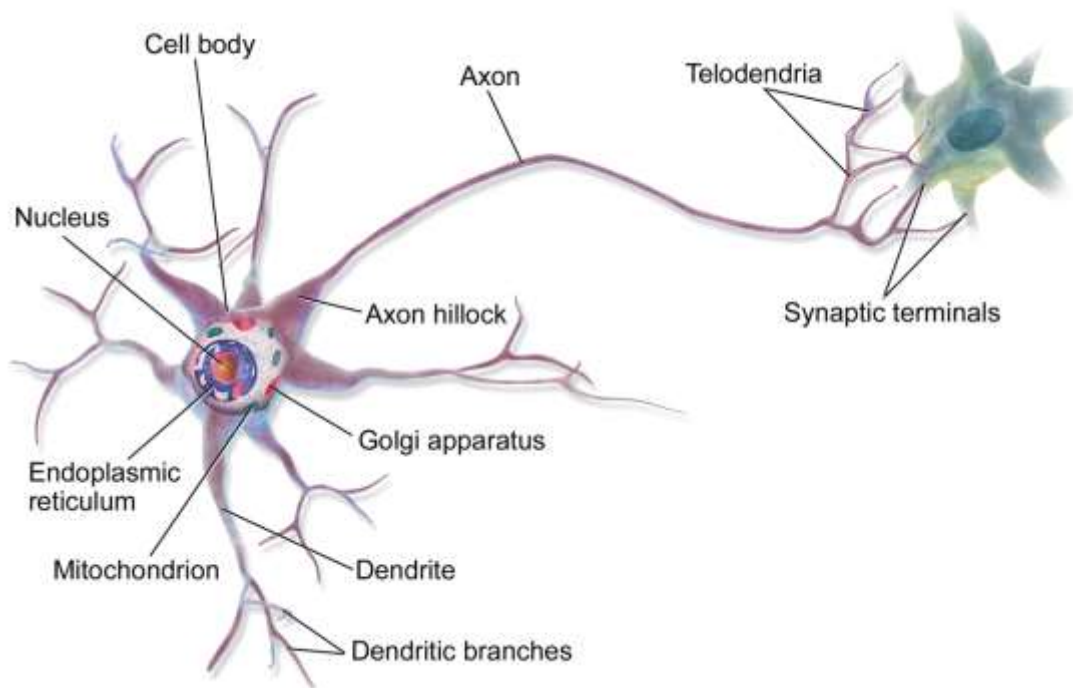
A) Το νευρικό κύτταρο

Τα νευρικά κύτταρα είναι υπεύθυνα για τη διεγερσιμότητα, την παραγωγή και την αγωγή των νευρικών διεγέρσεων. Έχουν χάσει την ικανότητα αναπαραγωγής.

Το νευρικό κύτταρο με τις αποφυάδες του, συνολικά, καλείται νευρώνας.

Ο κάθε νευρώνας αποτελείται από:

1. το σώμα του νευρικού κυττάρου
2. μια ή περισσότερες αποφυάδες με τα έλυτρά τους.



Με τις αποφυάδες οι νευρώνες συνδέονται μεταξύ τους. Η σύνδεση γίνεται σε ειδικές θέσεις τις συνάψεις, κατά τις οποίες οι νευρώνες έρχονται σε λειτουργική συνέχεια μεταξύ τους, η δε μεταβίβαση του ερεθίσματος από τον ένα νευρώνα στον άλλο γίνεται με χημικές κυρίως ουσίες.

Οι αποφυάδες του νευρικού κυττάρου διακρίνονται στο νευρίτη και στους δενδρίτες.

Ο νευρίτης είναι ένας και εκφύεται από θέση του κυτταρικού σώματος, που λέγεται εκφυτικός κώνος. Έχει μήκος από ένα χιλιοστόμετρο μέχρι λίγο περισσότερο από ένα μέτρο. Χαρακτηρίζεται από την ικανότητα μεταβίβασης του ερεθίσματος από το σώμα του νευρικού κυττάρου προς τις τελικές απολήξεις του, που ονομάζονται τελικά δεντρύλλια. Με αυτά γίνεται η μεταβίβαση της νευρικής ώσης προς το δενδριτικό πεδίο άλλων νευρώνων ή προς τα εκτελεστικά όργανα. Στο πέρας αυτών υπάρχουν μικρές διογκώσεις, τα τελικά κομβία, δια των οποίων τα τελικά δεντρύλλια σχηματίζουν τις συνάψεις.

Οι δεντρίτες, είναι πολλοί και αποτελούν βραχείες πρωτοπλασματικές αποφυάδες, οι οποίες συνεχώς διακλαδίζονται. Με τις τελικές διακλάδώσεις τους σχηματίζονται συνάψεις με τις οποίες παραλαμβάνουν ερεθίσματα, τα οποία φέρουν κεντρομόλως προς το σώμα του νευρικού κυττάρου. Ικανότητα πρόσληψης ερεθίσματος παρουσιάζουν, εκτός από τους δεντρίτες και σημεία της επιφάνειας του κυτταρικού σώματος. Το σύνολο των σημείων αυτών μαζί με τους δεντρίτες, χαρακτηρίζεται δεντριτικό πεδίο ή δεντριτική ζώνη.

Τα νευρικά κύτταρα, ανάλογα με το μέγεθος, τη διάταξη και τον αριθμό των αποφυάδων τους, διακρίνονται σε :

Α) Πολύπολα κύτταρα, τα οποία είναι όπως αυτό που περιγράφηκε. Άγουν κινητικές και αισθητικές διεγέρσεις και απαντούν στο κεντρικό νευρικό σύστημα και στην περιφερική μοίρα του αυτόνομου νευρικού συστήματος.

Β) Δίπολα κύτταρα, που έχουν δύο αποφυάδες έναν δενδρίτη και έναν νευρίτη. Πρόκειται για αισθητήρια κύτταρα, τα οποία μεταβιβάζουν οσφρητικές, οπτικές και ακουστικές διεγέρσεις.

Γ) Ψευδομονόπολα κύτταρα, που φέρουν μόνο μια βραχεία αποφυάδα, η οποία αποσχίζεται σαν Τ, σε δύο κλάδους, έναν περιφερικό και έναν κεντρικό που αντιστοιχούν σε δενδρίτη και νευρίτη. Πρόκειται για χαρακτηριστικά κύτταρα των εγκεφαλικών και νωτιαίων γαγγλίων, με τα οποία μεταβιβάζονται αισθητικές διεγέρσεις.

Ο νευρίτης με όλα τα περιβλήματά του ονομάζεται νευρική ίνα. Τα περιβλήματά του από έσω προς τα έξω: α) το μυελώδες έλυτρο, β) το έλυτρο του Schwann ή νευρείλημα, και γ) το περινίδιο.

Σε ορισμένες νευρικές ίνες μπορεί να λείπουν τα δύο πρώτα έλυτρα. Πάντως, η ύπαρξη μυελώδους ελύτρου προσδίδει στις νευρικές ίνες λευκωπή χροιά.

Στο κεντρικό νευρικό σύστημα, οι νευρικές ίνες διακρίνονται σε εμμέλες και αμύελες, ανάλογα αν περιβάλλονται ή όχι από μυελώδες έλυτρο. Δεν έχουν έλυτρο του Schwann. Δεσμίδες νευρικών ινών μέσα στο κεντρικό νευρικό σύστημα αποτελούν τις διάφορες νευρικές οδούς (κινητικές, αισθητικές κλπ) και αποτελούν το κύριο συστατικό της λευκής ουσίας του εγκεφάλου και του νωτιαίου μυελού. Αντίθετα, συναθροίσεις νευρικών κυττάρων (σωμάτων με τους δενδρίτες και μέρος των νευριτών) αποτελούν το κύριο συστατικό της φαιάς ουσίας.

Στο περιφερικό νευρικό σύστημα οι νευρικές ίνες, περιβάλλονται από έλυτρο του Schwann και διακρίνονται σε εμμέλες και αμύελες. Οι νευρικές ίνες του περιφερικού νευρικού συστήματος αθροίζονται σε δεσμίδες, περιβάλλονται από κοινό έλυτρο, το επινεύριο και αποτελούν τα εγκεφαλικά και νωτιαία νευρα.

Β) Η νευρογλοία

Τα κύτταρα της νευρογλοίας καταλαμβάνουν το χώρο μεταξύ των νευρικών κυττάρων. Δεν διεγείρονται, έχουν ικανότητα αναπαραγωγής και συμβάλλουν στην προστασία, στη στήριξη και στη θρέψη των νευρικών κυττάρων και στην απομόνωση της διέγερσης.

Υποδιαίρεση του νευρικού συστήματος

Το νευρικό σύστημα διαιρείται σε:

- κεντρικό νευρικό σύστημα, που αποτελείται από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό
- περιφερικό νευρικό σύστημα, το οποίο αποτελείται από τα εγκεφαλικά και νωτιαία νεύρα και από το αυτόνομο νευρικό σύστημα.

Το κεντρικό νευρικό σύστημα

Διάταξη νευρώνων στο κεντρικό νευρικό σύστημα

Σε αυτό η απλούστερη διάταξη νευρώνων παρατηρείται στο νωτιαίο μυελό, όπου τα νευρικά κύτταρα διατάσσονται γύρω από ένα κεντρικό πυρήνα, ενώ οι νευρικές ίνες φέρονται στη περιφέρεια. Έτσι, έχουμε κεντρικά τη φαιά ουσία κι περιφερικά τη λευκή ουσία του νωτιαίου μυελού.

Στο στέλεχος του εγκεφάλου, οι ίνες της λευκής ουσίας πορεύονται κατά ποικίλες διευθύνσεις στη φαιά ουσία και τη διασπούν σε χωριστές συναθροίσεις κυττάρων, τους πυρήνες.

Τέλος στα εγκεφαλικά ημισφαίρια και στη παρεγκεφαλίδα, εκτός από τους πυρήνες που περιβάλλονται από λευκή ουσία, παρουσιάζεται και στη περιφέρειά τους φαιά ουσία αρκετού πάχους, η οποία αποτελεί το φλοιό των ημισφαιρίων και της παρεγκεφαλίδας.

Ο εγκέφαλος

Ο εγκέφαλος, περιβαλλόμενος από τις τρεις μήνιγγες, βρίσκεται κλεισμένος μέσα στο κύτος του εγκεφαλικού κρανίου, δια μέσου δε του ινιακού τρήματος, συνεχίζεται στο νωτιαίο μυελό. Ανάλογα με τη λειτουργία των μερών του, διαιρείται στα ημισφαίρια του εγκεφάλου, το στέλεχος του εγκεφάλου και την παρεγκεφαλίδα. Ανάλογα, με την εμβρυϊκή προέλευση των μερών του διαιρείται στον πρόσθιο, μέσο και οπίσθιο εγκέφαλο.

Ο νωτιαίος μυελός αποτελεί τη συνέχεια του εγκεφάλου, κλεισμένος μέσα στο σπονδυλικό σωλήνα, περιβαλλόμενος και αυτός από τις τρεις μήνιγγες.

Ο πρόσθιος εγκέφαλος είναι το μεγαλύτερο τμήμα και σχηματίζει τον τελικό εγκέφαλο. Υποδιαιρείται από μια επιμήκη σχισμή στο δεξιό και αριστερό ημισφαίριο. Η διαίρεση είναι πλήρης στο πρόσθιο και οπίσθιο μέρος, ενώ στο κέντρο, τα ημισφαίρια, συνδέονται μέσω μιας ζώνης νευρικών ινών, που λέγεται μεσολόβιο.

Το εξωτερικό στρώμα του τελικού εγκεφάλου, ονομάζεται εγκεφαλικός φλοιός, αποτελείται από φαιά ουσία και σχηματίζει πολλές έλικες, ανάμεσα στις οποίες σχηματίζονται αύλακες έτσι ώστε να αυξάνει η επιφάνεια του εγκεφάλου. Υπάρχουν τρεις κύριες αύλακες σε κάθε ημισφαίριο:

1. η κεντρική αύλακα, η οποία πορεύεται προς τα κάτω και προς τα εμπρός από την κορυφή του ημισφαιρίου σε ένα σημείο πάνω από την πλάγια σχισμή.

2. Η πλάγια σχισμή, η οποία πορεύεται προς τα πίσω από το κατώτερο τμήμα του πρόσθιου τμήματος του εγκεφάλου.
3. Η βρεγματοϊνιακή αύλακα, η οποία πορεύεται προς τα κάτω και προς τα εμπρός για λίγο από το ανώτερο οπίσθιο τμήμα του εγκεφάλου.

Οι τρεις αυτές κύριες αύλακες, υποδιαιρούν το κάθε εγκεφαλικό ημισφαίριο σε τέσσερις λοβούς, οι οποίοι ονομάζονται, αναλόγως των οστών του κρανίου, που βρίσκονται πάνω από αυτούς: το μετωπιαίο λοβό, που βρίσκεται μπροστά από την κεντρική αύλακα και πάνω από την πλάγια σχισμή, το βρεγματικό λοβό, που βρίσκεται ανάμεσα στη κεντρική και τη βρεγματοϊνιακή αύλακα και πάνω από τη γραμμή της πλάγιας σχισμής, τον ινιακό λοβό, που σχηματίζει το πίσω μέρος του κάθε ημισφαιρίου και τον κροταφικό λοβό, που βρίσκεται κάτω από την πλάγια σχισμή και εκτείνεται προς τα πίσω ως τον ινιακό λοβό.

Μπροστά από την κεντρική αύλακα, βρίσκεται η πρόσθια κεντρική έλικα και περιέχει την κινητική χώρα, από την οποία εκπορεύονται πολλές κινητικές ίνες του κεντρικού νευρικού



συστήματος. Ξεκινώντας από τα κύτταρα της κινητικής χώρας, οι φλοιονωτιαίες ίνες περνούν προς τα κάτω και μετά διέρχονται από την έσω κάψα που βρίσκεται ανάμεσα στο θάλαμο και τα βασικά γάγγλια. Οι κινητικές ίνες για τη μια πλευρά του σώματος συγκεντρώνονται στην έσω κάψα και έτσι βλάβη της περιοχής αυτής, προκαλεί βλάβη της σύστοιχης πλευράς. Έπειτα, οι ίνες περνούν διαμέσου της γέφυρας στον προμήκη μυελό, όπου σχηματίζουν μια διόγκωση, που ονομάζεται πυραμίδα. Στη συνέχεια, οι κινητικές ίνες χιάζονται και κατέρχονται στο νωτιαίο μυελό ως πλάγια φλοιονωτιαία οδός. Έτσι, οι ίνες που εκφύονται από το αριστερό εγκεφαλικό ημισφαίριο, νευρώνουν τη δεξιά πλευρά του σώματος. Οι ίνες που δε χιάστηκαν στο επίπεδο των πυραμίδων, κατέρχονται στο νωτιαίο μυελό ως πρόσθια φλοιονωτιαία οδός και τελικά καταλήγουν και αυτές στην αντίθετη πλευρά του νωτιαίου μυελού. Τελικά, οι ίνες φτάνουν και συνάπτονται με τα κυτταρικά σώματα του πρόσθιου κέρατος του νωτιαίου μυελού και αναδύονται ως πρόσθια ρίζα, η οποία ενώνεται με την οπίσθια ρίζα των αισθητικών ινών και σχηματίζει ένα μικτό νωτιαίο νεύρο. Οι αισθητικές ίνες, έχουν τα κύτταρά τους στο γάγγλιο της οπίσθιας ρίζας των νωτιαίων νεύρων και έχουν απολήξεις στους μυς. Οι κινητικές ίνες διαιρούνται σε κλάδους και ο κάθε κλάδος απολήγει σε μια τελική κινητική πλάκα σε μια μυϊκή ίνα.

Ανώτερος κινητικός νευρώνας, είναι η κινητική ίνα εντός του κεντρικού νευρικού συστήματος μέχρι η σύναψή της με ένα κύτταρο του πρόσθιου κέρατος. Κατώτερος κινητικός νευρώνας, είναι το κύτταρο του πρόσθιου κέρατος με τη νευρική ίνα του.

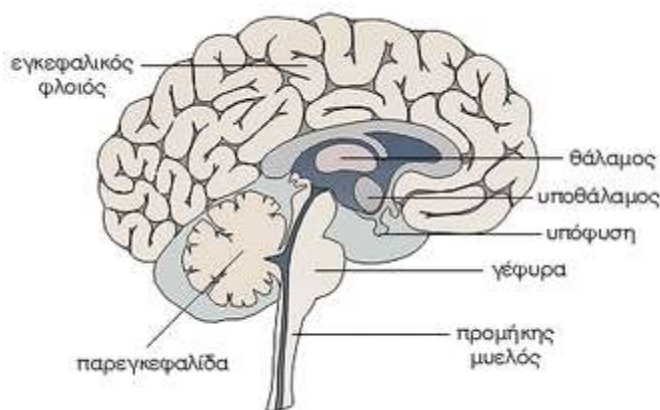
Η φλοιονωτιαία χαρακτηρίζεται ως πυραμιδική οδός, ενώ το εξωπυραμιδικό σύστημα αναφέρεται σε όλα τα κινητικά συστήματα, εκτός από τη φλοιονωτιαία και τη φλοιοπυρηνική οδό. Το εξωπυραμιδικό σύστημα, σχετίζεται με το συντονισμό των κινήσεων και τη διατήρηση της επιθυμητής στάσης του σώματος.

Πίσω από την κεντρική αύλακα βρίσκεται η οπίσθια κεντρική έλικα, όπου βρίσκεται η αισθητική χώρα, στα κύτταρα της οποίας ερμηνεύονται πολλά είδη αισθήσεων. Ο θάλαμος είναι υπεύθυνος για το φιλτράρισμα των αισθητικών πληροφοριών και τη μεταβίβασή τους στον εγκεφαλικό φλοιό. Ο υποθάλαμος ρυθμίζει το ισοζύγιο των υγρών, την όρεξη, τη θερμοκρασία και τον ύπνο και παίζει ρόλο στον έλεγχο του συναισθήματος. Το πρόσωπο αντιπροσωπεύεται ανεστραμμένο στην οπίσθια κεντρική έλικα.

Σε κατά μέτωπο τομή των ημισφαιρίων, εξωτερικά υπάρχει η φαιά ουσία που περιέχει σώματα νευρώνων και εσωτερικά η λευκή που περιέχει νευρικές ίνες. Οι νευρικές ίνες συνδέουν κάθε τμήμα του εγκεφάλου με άλλα καθώς και με το νωτιαίο μυελό. Εντός της λευκής ουσίας, υπάρχουν περιοχές φαιάς ουσίας που ονομάζονται βασικά γάγγλια. Η κύρια λειτουργία αυτών είναι ο συντονισμός των κινήσεων και η διατήρηση της στάσης του σώματος. Οι διαταραχές των περιοχών αυτών προκαλούν απότομες κινήσεις και αστάθεια.

Ο οπίσθιος εγκέφαλος αποτελείται από τρία τμήματα:

1. Τη γέφυρα, που βρίσκεται μεταξύ του μέσου εγκεφάλου προς τα άνω και του προμήκους μυελού προς τα κάτω. Περιέχει ίνες, οι οποίες μεταφέρουν ερεθίσματα προς τα άνω και προς τα κάτω, ενώ κάποιες επικοινωνούν με τη παρεγκεφαλίδα.
2. Τον προμήκη μυελό, που βρίσκεται ανάμεσα στη γέφυρα και το νωτιαίο μυελό και περιέχει τα κέντρα της καρδιάς και της αναπνοής.
3. Την παρεγκεφαλίδα, που προβάλλει κάτω από τους ινιακούς λοβούς του εγκεφάλου. Η παρεγκεφαλίδα είναι υπεύθυνη για το συντονισμό της μυϊκής δραστηριότητας, τον έλεγχο του μυϊκού τόνου και τη διατήρηση της στάσης του σώματος. Εκπέμπει πληροφορίες στο θάλαμο και τον εγκεφαλικό φλοιό. Συνδέεται με τον μέσο εγκέφαλο, τη γέφυρα και τον προμήκη με τα άνω, μέσα και κάτω παρεγκεφαλιδικά σκέλη, αντίστοιχα.



Ο μέσος εγκέφαλος βρίσκεται ανάμεσα στον πρόσθιο και στον οπίσθιο εγκέφαλο. Έχει μήκος 2 εκατοστά και αποτελείται από δύο ζώνες λευκής ουσίας που έχουν σχήμα μίσχου, τα εγκεφαλικά σκέλη και τέσσερις μικρές προεξοχές, που ονομάζονται τετράδυμο (δύο άνω ή πρόσθια και δύο κάτω ή οπίσθια διδύμια). Η επίφυση ή κωνάριο βρίσκεται ανάμεσα στα δύο άνω διδύμια. Τα εγκεφαλικά σκέλη στέλνουν ερεθίσματα από και προς τον εγκέφαλο

και το νωτιαίο μυελό και τα διδύμια σχετίζονται με τα αντανεκλαστικά της όρασης και της ακοής.

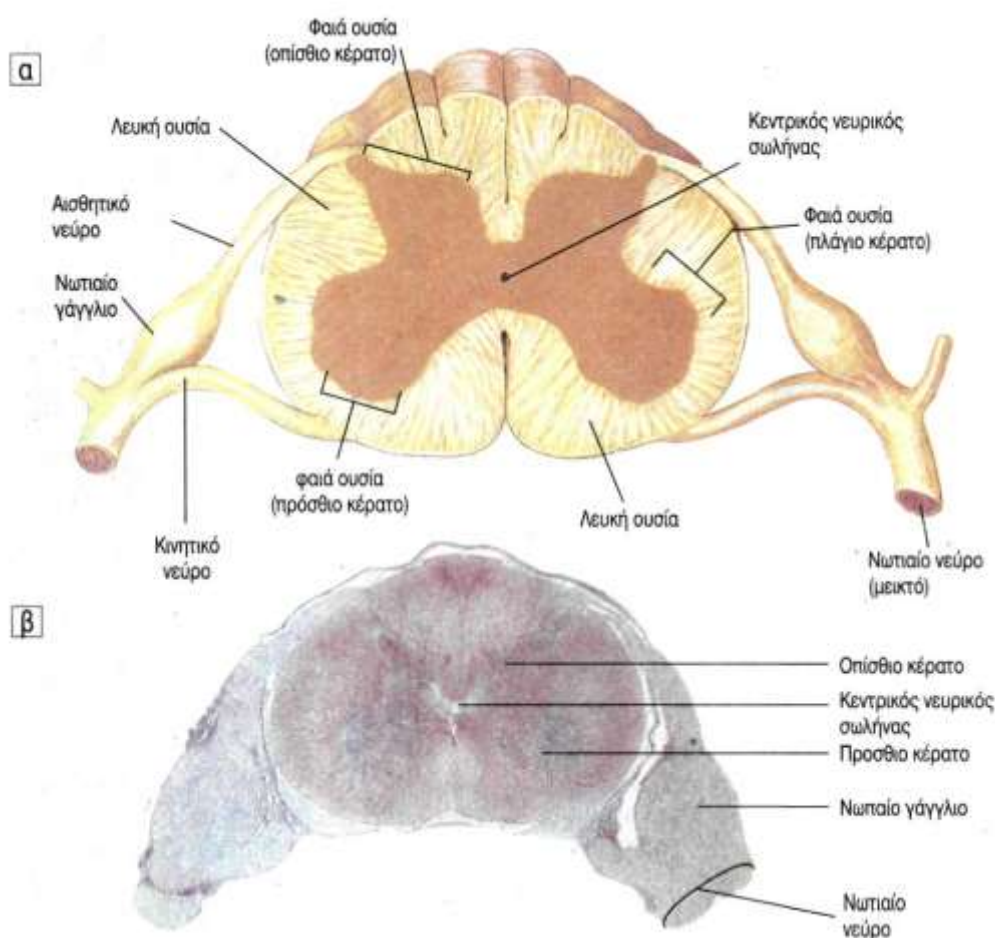
Ο μέσος εγκέφαλος, η γέφυρα και ο προμήκης συνιστούν το εγκεφαλικό στέλεχος. Η περιοχή αυτή περιέχει τους πυρήνες από τους οποίους εκπορεύονται τα εγκεφαλικά νεύρα.

Μέσα στον εγκέφαλο υπάρχουν κοιλότητες που ονομάζονται κοιλίες, οι οποίες είναι γεμάτες εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Υπάρχουν δύο πλάγιες κοιλίες, μια κεντρική τρίτη κοιλία και μια τέταρτη κοιλία ανάμεσα στη παρεγκεφαλίδα και τη γέφυρα.

Ο νωτιαίος μυελός

Ο νωτιαίος μυελός αποτελεί τη συνέχεια του προμήκους μυελού και εκτείνεται μέσα στο σπονδυλικό σωλήνα από το ινιακό τρήμα μέχρι τον πρώτο οσφυϊκό σπόνδυλο. Στο κατώτερο άκρο έχει κωνικό σχήμα και ονομάζεται μυελικός κώνος. Από την κορυφή του μυελικού κώνου κατέρχεται στον κόκκυγα το τελικό νημάτιο, το οποίο περιβάλλεται από μια δέσμη νευρικών ριζών που λέγεται ιππούριδα. Ο νωτιαίος μυελός διαχωρίζεται με σχισμές κατά το πρόσθιο και οπίσθιο τμήμα του σε δεξιό και αριστερό ημιμόριο και είναι διογκωμένος κατά την αυχενική και οσφυϊκή μοίρα του, όπου δίνει τα μεγάλα νεύρα για τα άκρα του. Καθ' όλο το μήκος του αναδύονται νεύρα κατά ζεύγη.

Ο νωτιαίος μυελός, σε εγκάρσια διατομή αποτελείται εσωτερικά από φαιά ουσία, που έχει σχήμα Η, με δύο πρόσθια κέρατα και δύο οπίσθια κέρατα και εξωτερικά από λευκή ουσία,



η οποία αποτελείται από ίνες που πορεύονται μόνο από το νωτιαίο μυελό προς τον εγκέφαλο και αντιστρόφως. Δεν πορεύονται προς τους υπόλοιπους ιστούς. Υπάρχουν δύο κατηγορίες ινών: α) οι κινητικές ίνες, οι οποίες πορεύονται από τα κινητικά κέντρα του εγκεφάλου και της παρεγκεφαλίδας προς τους κινητικούς νευρώνες του νωτιαίου μυελού. β) οι αισθητικές ίνες, οι οποίες πορεύονται από τους αισθητικούς νευρώνες του νωτιαίου μυελού προς τα αισθητικά κέντρα του εγκεφάλου.

Οι μήνιγγες

Οι μήνιγγες, καλύπτουν τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό και περιλαμβάνουν τρεις χιτώνες από έξω προς τα έσω: τη σκληρή μήνιγγα, την αραχνοειδή μήνιγγα και την χοριοειδή μήνιγγα.

Η σκληρή μήνιγγα, είναι σκληρή ινώδης μεμβράνη που αποτελείται από δύο πέταλα το έσω και το έξω. Το έσω πέταλο προβάλλει προς τα μέσα και σχηματίζει πτυχές, που διαχωρίζουν τμήματα του εγκεφάλου. Μια από αυτές τις πτυχές είναι το δρέπανο του εγκεφάλου που χωρίζει τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια και μια είναι το σκληνίδιο της παρεγκεφαλίδας, ανάμεσα στον εγκέφαλο και στην παρεγκεφαλίδα. Το έξω πέταλο επενδύει την έσω επιφάνεια του κρανίου και σχηματίζει το περίοστεο. Το δύο πέταλα εφάπτονται μεταξύ τους και σε κάποιες θέσεις περικλείουν τους φλεβώδεις κόλπους.

Η αραχνοειδής μήνιγγα είναι λεπτότερη, βρίσκεται κάτω από τη σκληρή μήνιγγα και σχηματίζει μαζί της τις πτυχές. Μεταξύ της σκληρής και της αραχνοειδούς μήνιγγας βρίσκεται ο υποσκληρίδιος χώρος.

Η χοριοειδής μήνιγγα είναι λεπτότερη και αγγειοβριθής, καλύπτει τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό και σχηματίζει πτυχές εντός των αυλάκων του εγκεφάλου. Ανάμεσα στην αραχνοειδή και τη χοριοειδή μήνιγγα, εκτείνεται ο υπαραχνοειδής χώρος, ο οποίος είναι γεμάτος εγκεφαλονωτιαίο υγρό. Ανάμεσα στην παρεγκεφαλίδα και στον προμήκη μυελό, υπάρχει η μεγάλη δεξαμενή, που περιέχει ENY και χρησιμοποιείται για τη λήψη ENY στα μικρά παιδιά.

Το ENY σχηματίζει ένα προστατευτικό στρώμα ανάμεσα στο νευρικό ιστό και στα οστικά τοιχώματα, βοηθά στο να διατηρηθεί σταθερή η πίεση μέσα στο κρανίο και απομακρύνει τα κατάλοιπα του μεταβολισμού και τις τοξίνες. Η σύνθεση του ENY είναι παρόμοια με του πλάσματος, απλά περιέχει μικρότερη ποσότητα πρωτεϊνών. Εκκρίνεται από τα χοριοειδή πλέγματα στις δύο πλάγιες κοιλίες και περνάει μέσω των μεσοκοιλιακών τρημάτων προς τη τρίτη κοιλία και μετά μέσω του υδραγωγού στη τέταρτη κοιλία. Από τα τρήματα της τέταρτης κοιλίας το ENY περνάει στον υπαραχνοειδή χώρο και τελικά απορροφάται από κάποιες προσεκβολές της αραχνοειδούς μήνιγγας, που λέγονται πακχιόνεια σωματίδια και καταλήγει στους φλεβώδεις κόλπους.

Τα εγκεφαλικά νεύρα

Τα εγκεφαλικά νεύρα είναι δώδεκα ζεύγη και χαρακτηρίζονται δώδεκα εγκεφαλικές συζυγίες. Είναι τα εξής:

I. Οσφρητικό νεύρο

II. Οπτικό νεύρο

III. Κοινό κινητικό
νεύρο

IV. Τροχλιακό νεύρο

V. Τρίδυμο νεύρο

VI. Απαγωγό νεύρο

VII. Προσωπικό νεύρο

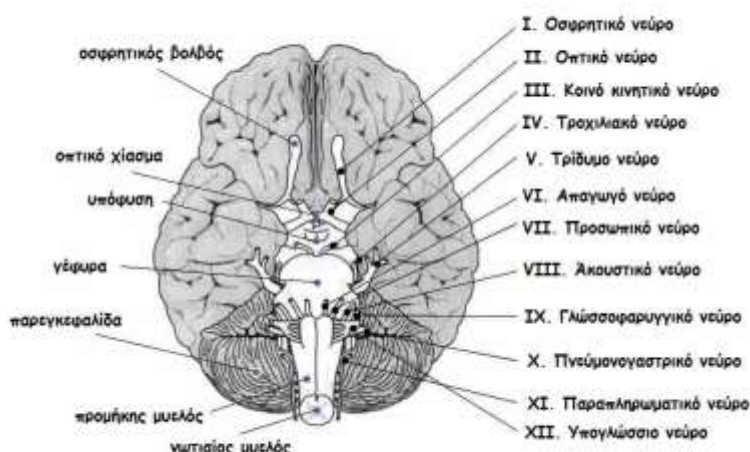
VIII. Στατικοακουστικό
(αιθουσαίο και
κοχλιακό) νεύρο

IX. Γλωσσοφαρυγγικό
νεύρο

X. Πνευμονογαστρικό νεύρο

XI. Παραπληρωματικό νεύρο

XII. Υπογλώσσιο νεύρο



Αισθητικά νεύρα είναι το οσφρητικό, το οπτικό και το στατικοακουστικό.

Κινητικά νεύρα είναι το κοινό κινητικό, το τροχλιακό, το απαγωγό, το παραπληρωματικό και το υπογλώσσιο.

Μεικτά νεύρα είναι το τρίδυμο, το προσωπικό, το γλωσσοφαρυγγικό και το πνευμονογαστρικό.

Κάθε κινητικό νεύρο και η κινητική μοίρα ενός μεικτού νεύρου αρχίζει από τα κύτταρα του αντίστοιχου κινητικού πυρήνα, ο οποίος βρίσκεται μέσα στη φαιά ουσία του κεντρικού νευρικού συστήματος.

Κάθε αισθητικό νεύρο και η αισθητική μοίρα ενός μεικτού νεύρου αρχίζει από τα κύτταρα του αντίστοιχου εγκεφαλικού ή νωτιαίου γαγγλίου. Τα γάγγλια αυτά βρίσκονται έξω από το ΚΝΣ. Ο περιφερικός κλάδος της αποφυάδας, που εκφύεται από τα κύτταρα αυτά, λειτουργεί ως δενδρίτης και υποδέχεται τα ερεθίσματα από την περιφέρεια. Ο κεντρικός κλάδος της αποφυάδας λειτουργεί, ως νευρίτης, εισέρχεται στο ΚΝΣ και συνάπτεται με τα νευρικά κύτταρα ενός αντίστοιχου πυρήνα, που βρίσκεται μέσα στο ΚΝΣ. Από τον αισθητικό αυτόν πυρήνα, η νευρική ώση με άλλους νευρώνες φέρεται σε ανώτερα εγκεφαλικά κέντρα και τελικά στον αισθητικό φλοιό του εγκεφάλου, όπου γίνεται η επεξεργασία και η ερμηνεία των αισθητικών ερεθισμάτων.

Τα νωτιαία νεύρα

Τα νωτιαία νεύρα εκφύονται κατά ζεύγη από το νωτιαίο μυελό και είναι τα εξής: 8 ζεύγη αυχενικών νευρών, 12 ζεύγη θωρακικών νευρών, 5 ζεύγη οσφυϊκών, 5 ζεύγη ιερών και 1-2 ζεύγη κοκκυγικών νευρών, τα οποία εκφύονται από τα αντίστοιχα νευροτόμια του νωτιαίου μυελού.

Είναι όλα μεικτά.

Κάθε νωτιαίο νεύρο, μετά την έξοδό του από το μεσοσπονδύλιο τμήμα του σπονδυλικού σωλήνα, αποσχίζεται σε δύο κλάδους: τον οπίσθιο ή ραχιαίο και τον πρόσθιο ή κοιλιακό, οι οποίοι εξακολουθούν και είναι μεικτοί. Οι οπίσθιοι ή ραχιαίοι κλάδοι διανέμονται στους μυς και στο δέρμα της ραχιαίας επιφάνειας του κορμού. Οι πρόσθιοι ή κοιλιακοί κλάδοι των νωτιαίων νεύρων, εκτός των θωρακικών νεύρων, αναστομούμενοι μεταξύ τους, σχηματίζουν τα πλέγματα, τα οποία είναι το βραχιόνιο, το οσφυϊκό, το ιερό, το αιδοϊκό και το κοκκυγικό πλέγμα. Οι πρόσθιοι κλάδοι των θωρακικών νεύρων δεν αναστομώνονται και πορεύονται στο σύστοιχο μεσοπλεύριο διάστημα ως μεσοπλεύρια νεύρα.

Το αυτόνομο ή φυτικό νευρικό σύστημα

Το αυτόνομο νευρικό σύστημα, σε αντίθεση με το εγκεφαλονωτιαίο νευρικό σύστημα, λειτουργεί χωρίς τη θέλησή μας. Νευρώνει την καρδιά, τους λείους μυς των αγγείων και σπλάχνων και τους αδένες ολόκληρου του σώματος. Υποδιαιρείται στο συμπαθητικό και παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα, τα οποία το καθένα έχει κεντρική και περιφερική μοίρα. Σε κάθε όργανο φέρονται νευρικές ίνες και από τα δύο συστήματα και η επί των οργάνων δράση τους βρίσκεται σε δυναμική ισορροπία, ώστε το όργανο να λειτουργεί αρμονικά υπό οποιασδήποτε μεταβολές των αναγκών του οργανισμού.

Ουσιαστικά, οι συμπαθητικοί και οι παρασυμπαθητικοί νευρώνες έχουν αντίθετη δράση στα όργανα, η μια ομάδα νευρώνων διεγείρει, ενώ η άλλη αναστέλλει τη λειτουργία του οργάνου. Έτσι, για παράδειγμα το συμπαθητικό διεγείρει την καρδιά και το αναπνευστικό σύστημα, ενώ επιβραδύνει τη πέψη. Ενισχύεται με την επίδραση αυτού η αιματική κυκλοφορία και προκαλείται διαστολή των βρόγχων, με συνέπεια την αύξηση της πρόσληψης οξυγόνου, την αναστολή της έκκρισης πεπτικών υγρών από τους αδένες του πεπτικού συστήματος και τη μείωση του περισταλτισμού των οργάνων.

Οι συμπαθητικοί νευρώνες διεγείρονται από ισχυρά συναισθήματα, όπως ο φόβος, ο θυμός, η συγκίνηση. Οι ίδιοι διεγείρουν τη λειτουργία του φλοιού των επινεφριδίων. Έτσι, όταν ο άνθρωπος είναι αγχωμένος, φοβισμένος, οργισμένος το σώμα ανταποκρίνεται στα συναισθήματα αυτά με αύξηση της καρδιακής λειτουργίας, της αιμάτωσης των μυών, που του δίνει τη δυνατότητα να τρέξει και να αμυνθεί. Μπορεί να προκληθεί κένωση του εντέρου και εμετός, καθώς τα όργανα αποβάλλουν το περιεχόμενό τους, που δε μπορούν να επεξεργαστούν.

Οι παρασυμπαθητικοί νευρώνες, αντίθετα, διεγείρονται από ευχάριστα συναισθήματα, όπως ευτυχία, χαρά. Έχει αντίθετη δράση, διεγείρει το πεπτικό σύστημα, επιβραδύνεται η καρδιά και η λειτουργία του αναπνευστικού συστήματος.

Το συμπαθητικό νευρικό σύστημα αποτελείται από μια διπλή αλυσίδα γαγγλίων που πορεύεται προς τα κάτω μπροστά από την αυχενική, θωρακική και οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης. Τα γάγγλια αυτά συνδέονται μεταξύ τους με νεύρα, δέχονται επίσης νεύρα από τη θωρακική και την ανώτερη οσφυϊκή περιοχή του νωτιαίου μυελού. Δίνουν νεύρα για τα εσωτερικά όργανα, τους σπλαχνικούς κλάδους καθώς και νευρικές ίνες που επιστρέφουν προς τα νωτιαία νεύρα, τους τοιχωματικούς κλάδους. Αυτές, οι νευρικές ίνες νευρώνουν τα αιμοφόρα αγγεία, τους ιδρωτοποιούς και σμηγματογόνους αδένες και τους ανορθωτήρες μυς των τριχών. Σε περιοχές όπου υπάρχουν πολλά όργανα, υπάρχουν

επιπρόσθετα γάγγλια μεταξύ των δύο αλυσίδων και σχηματίζονται νευρικά πλέγματα, όπως το κοιλιακό πλέγμα που βρίσκεται κάτω από το διάφραγμα.

Το παρασυμπαθητικό περιλαμβάνει κυρίως κλάδους του πνευμονογαστρικού νεύρου για τα όργανα του θώρακα και της κοιλιάς, κλάδους τριών εγκεφαλικών νεύρων (κοινού κινητικού, προσωπικού, γλωσσοφαρυγγικού) και νεύρα και γάγγλια της ιερής μοίρας της σπονδυλικής στήλης.

Τα αντανakλαστικά

Ο έλεγχος των αντανakλαστικών μας βοηθά στη διάγνωση και παρακολούθηση νευρολογικών παθήσεων.

Τα αντανakλαστικά δε σχετίζονται με τη βούλησή μας. Δημιουργούνται κατά τη διέγερση κινητικών νευρώνων μέσω ερεθισμάτων που μεταφέρονται από τους ιστούς προς τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό με τους προσαγωγούς νευρώνες. Τα ερεθίσματα δημιουργούν μια αίσθηση και μια δράση χωρίς τη βούλησή μας. Παράδειγμα το επιγονατιδικό αντανakλαστικό, κατά το οποίο ένα χτύπημα στον επιγονατιδικό σύνδεσμο, προκαλεί σύσπαση του εκτείνοντα τετρακεφάλου μυός του μηρού και το γόνατο αναπηδά.

Κάποιες κινήσεις γίνονται αρχικά εκούσιες και μετά, αφού επαναλαμβάνονται συχνά, σχεδόν αντανakλαστικές, όπως κατά την οδήγηση.

Όταν διατηρηθεί ο νωτιαίος μυελός, κάποια αντανakλαστικά γίνονται πιο έντονα διότι τα εγκεφαλικά κέντρα ασκούν ανασταλτική δράση στα αντανakλαστικά.

ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΟΡΓΑΝΑ

Ο ΟΦΘΑΛΜΟΣ

Ο κάθε οφθαλμός, βρίσκεται στο σύστοιχο κόγχο, που αποτελεί οστέινη τετράπλευρη πυραμίδα, της οποίας το τοίχωμα καλύπτεται από περίοστεο και εμφανίζει το υπερκόγχιο και το υποκόγχιο σχίσμα, καθώς και το οπτικό τρήμα.

Μέσα στον κόγχο εκτός από τον οφθαλμό βρίσκονται ο δακρυϊκός αδένας, οι οφθαλμοκινητικοί μύες, το λίπος του κόγχου, τα αγγεία και τα νεύρα.

Προστατευτικά μόρια του οφθαλμού

Το μάτι προστατεύεται εμπρός από το άνω και το κάτω βλέφαρο, τα οποία είναι δύο δερματοινομυώδη πέταλα που ανοιγοκλείνουν.

Επικουρικά μόρια του ματιού

Τα επικουρικά μόρια του ματιού είναι ο επιπεφυκότας, το δακρυϊκό σύστημα και οι οφθαλμοκινητικοί μύες.

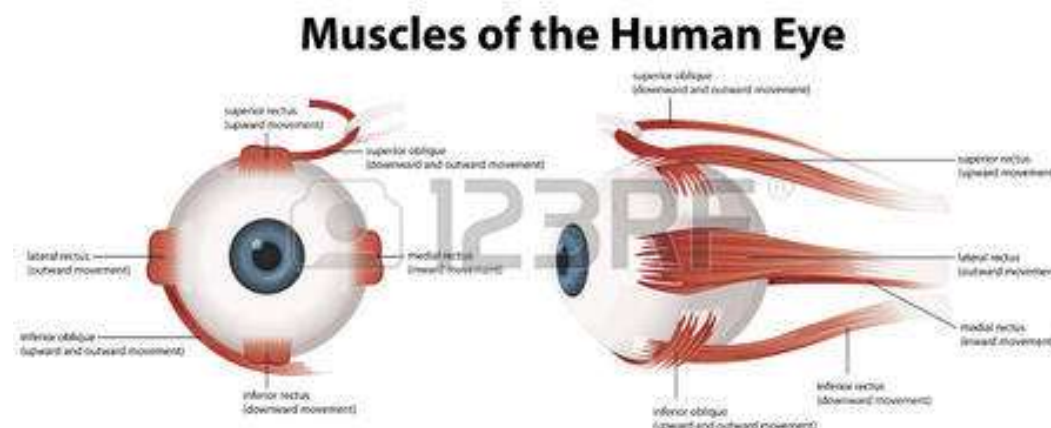
Ο επιπεφυκότας είναι βλεννογόνιος υμένας που καλύπτει την οπίσθια επιφάνεια των βλεφάρων και την πρόσθια επιφάνεια του βολβού εκτός από τον κερατοειδή. Περιέχει καλυκοειδή κύτταρα που εκκρίνουν δάκρυα (επικουρικοί δακρυϊκοί αδένες) και βλέννη.

Το δακρυϊκό σύστημα περιλαμβάνει: 1) το εκκριτικό σύστημα που αποτελείται από τον δακρυϊκό αδέν που εκκρίνει δάκρυα με τα οποία διατηρείται υγρός ο επιπεφυκότας και ο κερατοειδής, 2) το αποχετευτικό σύστημα που αποτελείται από α) τα δακρυϊκά σωληνάρια,



τα οποία οδηγούν στην έσω επιφάνεια των βλεφάρων στο δακρυϊκό ασκό β) το δακρυϊκό ασκό και γ) το ρινοδακρυϊκό πόρο, που αποχετεύει τα δάκρυα στη ρινική κοιλότητα. Τα δάκρυα που εκκρίνονται ξεπλένουν τον οφθαλμό. Τα στόμια των σωληναρίων φαίνονται στην έσω γωνία των βλεφάρων και ονομάζονται δακρυϊκά σημεία.

Οι οφθαλμοκινητικοί μύες βρίσκονται μέσα στον κόγχο και εξυπηρετούν τη στροφή του οφθαλμού προς διάφορες κατευθύνσεις. Είναι οι τέσσερις ορθοί, δύο λοξοί και ο ανελκτήρας του άνω βλεφάρου.



Ο οφθαλμός

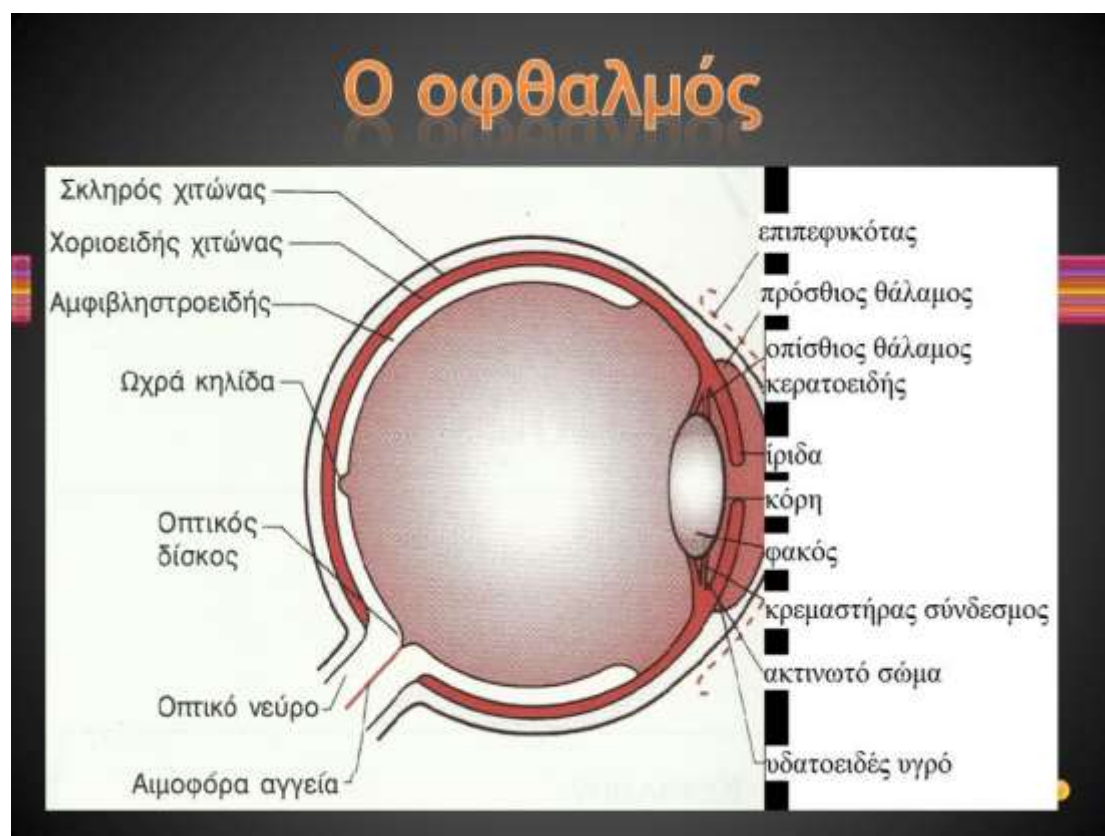
Είναι μια κοίλη σφαίρα με διάμετρο περίπου 24 mm. Το τοίχωμα του αποτελείται από τρεις χιτώνες: τον ινώδη, τον αγγειώδη και τον αμφιβληστροειδή.

Ο ινώδης προς τα πίσω είναι αδιαφανής και ονομάζεται σκληρός ενώ προς τα εμπρός είναι διαφανής και ονομάζεται κερατοειδής.

Ο αγγειώδης χιτώνας διακρίνεται σε χοριοειδή προς τα πίσω, ακτινωτό σώμα στη μέση και ίριδα προς τα εμπρός. Η ίριδα χωρίζει τον πρόσθιο από τον οπίσθιο θάλαμο του ματιού και στο μέσο έχει ένα στρογγυλό άνοιγμα, την κόρη. Το ακτινωτό σώμα έχει τριγωνικό σχήμα και περιλαμβάνει τις ακτινοειδείς προβολές που έχουν ακτινωτή διάταξη και προβάλλουν προς το φακό. Από τη περιοχή αυτή εκφύονται οι ίνες της Ζιννείου ζώνης, που καταφύονται κυκλικά στο περιφάκιο του φακού. Με τη συστολή και τη διαστολή των ινών αυτών επιτυγχάνεται η προσαρμογή του οφθαλμού. Ο χοριοειδής χιτώνας τροφοδοτεί τις εξωτερικές στιβάδες του αμφιβληστροειδή και χωρίζεται από αυτόν με τη μεμβράνη του Bruch.

Ο αμφιβληστροειδής διακρίνεται σε οπτικό αμφιβληστροειδή, που βρίσκεται πίσω από την πριονωτή περιφέρεια και σε τυφλό αμφιβληστροειδή, που επικαλύπτει την εσωτερική επιφάνεια του ακτινωτού σώματος και την οπίσθια επιφάνεια της ίριδας. Αγγειώνεται από την κεντρική αρτηρία του αμφιβληστροειδούς, που είναι κλάδος της οφθαλμικής αρτηρίας, η οποία είναι κλάδος της έσω καρωτίδας.

Ο αμφιβληστροειδής είναι τμήμα εγκεφαλικής ουσίας που έχει μεταναστεύσει προς τα εμπρός και αποτελεί τον χιτώνα υποδοχής του οπτικού ερεθίσματος. Αποτελείται από κωνία και ραβδία. Τα κωνία είναι περισσότερα στο κέντρο του αμφιβληστροειδούς και είναι υπεύθυνα για την ευκρινή όραση και την αντίληψη των χρωμάτων. Τα ραβδία είναι



περισσότερα γύρω από το έξω χείλος του αμφιβληστροειδούς και είναι ευαίσθητα στις κινήσεις των αντικειμένων μέσα στο οπτικό πεδίο. Περιέχουν μια χρωστική που λέγεται ροδοψίνη, για τη σύνθεση της οποίας χρειάζεται βιταμίνη Α. Η έλλειψη της βιταμίνης Α μπορεί να οδηγήσει σε έκπτωση της νυχτερινής όρασης. Κοντά στο κέντρο του οπίσθιου τμήματος του αμφιβληστροειδούς, υπάρχει μια ωοειδής κιτρινωπή περιοχή που ονομάζεται ωχρά κηλίδα, στην οποία υπάρχουν μόνο κωνία και είναι το σημείο της ευκρινούς όρασης.

Περίπου 3 χιλιοστά ρινικά της ωχράς κηλίδας, οι νευρικές ίνες συρρέουν και σχηματίζουν το οπτικό νεύρο, που εξέρχεται από το βολβό του ματιού δια μέσου των τρημάτων του ηθμοειδούς πετάλου. Αυτή η περιοχή ονομάζεται οπτικός δίσκος και επειδή δεν είναι ευαίσθητη στο φως λέγεται τυφλό σημείο.

Το περιεχόμενο του βολβού του οφθαλμού

Αποτελείται από το φακό, το υαλοειδές σώμα και το υδατοειδές υγρό.

Ο φακός είναι κυρτός, διαφανής και εύπλαστος και συγκεντρώνει τις φωτεινές ακτίνες στον αμφιβληστροειδή.

Το υαλοειδές σώμα είναι μια διαφανής πηκτώδης ουσία, που γεμίζει την κοιλότητα του οφθαλμού πίσω από το φακό. Αποτελείται από δίκτυο κολλαγόνων ινών, των οποίων τα διάκενα είναι γεμάτα από μόρια υαλουρονικού οξέως.

Το υδατοειδές υγρό εκκρίνεται από το επιθήλιο του ακτινωτού σώματος και μέσα από την κόρη περνάει από τον οπίσθιο στον πρόσθιο θάλαμο. Το υδατοειδές υγρό διατρέφει το φακό και τον κερατοειδή και αποχετεύεται από τη γωνία του προσθίου θαλάμου.

Ο πρόσθιος θάλαμος βρίσκεται πίσω από τον κερατοειδή και σχηματίζεται από την οπίσθια επιφάνεια της ίριδας, την οπίσθια επιφάνεια του κερατοειδούς και από τη γωνία του προσθίου θαλάμου. Η γωνία του προσθίου θαλάμου αντιστοιχεί εκεί όπου η οπίσθια επιφάνεια του κερατοειδή μεταπίπτει στην οπίσθια επιφάνεια της ίριδας.

Ο οπίσθιος θάλαμος καθορίζεται από την πρόσθια επιφάνεια του φακού, την οπίσθια επιφάνεια της ίριδας, το ακτινωτό σώμα και τη Ζίννειο ζώνη. Είναι γεμάτος από το υδατοειδές υγρό που παράγεται από τις ακτινοειδείς προβολές, περνά μέσα από την κόρη στον πρόσθιο θάλαμο και αποχετεύεται από τη γωνία του προσθίου θαλάμου.

Η αγγείωση του ματιού γίνεται από την οφθαλμική αρτηρία που είναι κλάδος της έσω καρωτίδας η οποία σχηματίζει πλέγματα αγγείων στους χιτώνες του οφθαλμού.

Τα νεύρα του ματιού είναι το τρίδυμο νεύρο που δίνει αισθητικές ίνες, το κοινό κινητικό, το απαγωγό και το τροχλιακό που δίνουν κινητικές ίνες στους μυς του οφθαλμού. Συμπαθητικές ίνες προερχόμενες από το αυχενοθωρακικό κέντρο του νωτιαίου μυελού φτάνουν στο οφθαλμικό γάγγλιο, το οποίο βρίσκεται μέσα στον κόγχχο, πίσω από τον οφθαλμό και νευρώνουν το διαστολέα μυ της κόρης.

Παρασυμπαθητικές ίνες, φτάνουν επίσης με το κοινό κινητικό στο οφθαλμικό γάγγλιο και νευρώνουν το σφιγκτήρα μυ της κόρης, τον ακτινωτό μυ και τον δακρυϊκό αδένά.

Οι οπτικές οδοί

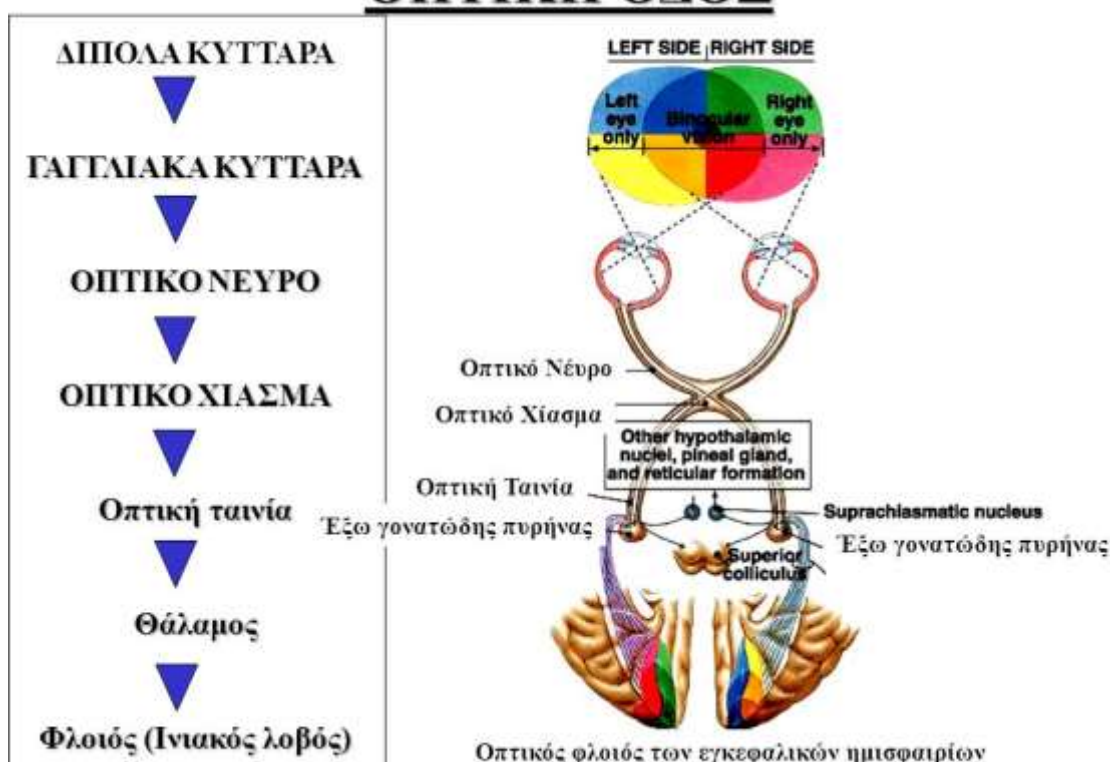
Οι οπτικές οδοί αρχίζουν από την οπτική θηλή που αποτελεί την κεφαλή του οπτικού νεύρου. Το οπτικό νεύρο βγαίνει από την οπίσθια επιφάνεια του βολβού, πορεύεται μέσα στον κόγχο και περνάει διαμέσου του οπτικού τρήματος στο μέσο εγκεφαλικό βόθρο.

Καθώς τα δύο οπτικά νεύρα πορεύονται στο μέσο εγκεφαλικό θόθρο, ενώνονται μπροστά από το τουρκικό εφίππιο και σχηματίζουν το οπτικό χιάσμα. Μέσα στο οπτικό χιάσμα χιάζονται οι ίνες που προέρχονται από τα ρινικά ημιμόρια του αμφιβληστροειδούς, ενώ αυτές που προέρχονται από τα κροταφικά ημιμόρια συνεχίζουν τη πορεία τους ομόπλευρα.

Οι οπτικές ταινίες αρχίζουν από το οπίσθιο χείλος του οπτικού χιάσματος μια δεξιά και μια αριστερά. Κάθε οπτική ταινία περιέχει ίνες που προέρχονται από το κροταφικό ημιμόριο του σύστοιχου οφθαλμού και από το ρινικό ημιμόριο του άλλου. Οι οπτικές ίνες πορεύονται προς τα πίσω και έξω και καθεμιά τελειώνει στο σύστοιχο έξω γονατώδες σώμα.

Από κάθε έξω γονατώδες σώμα αρχίζουν ίνες, οι οπτικές ακτινοβολίες, που πορεύονται μέσα στη λευκή ουσία του βρεγματικού και κροταφικού λοβού και φτάνουν στο φλοιό της κορυφής του ινιακού λοβού, στην πληκτραία σχισμή. Εκεί είναι το κέντρο της όρασης. Το κέντρο αυτό συνδέεται με άλλα τμήματα του εγκεφάλου για παραπέρα επεξεργασία των οπτικών εντυπώσεων.

ΟΠΤΙΚΗ ΟΔΟΣ



Ο μηχανισμός της όρασης

Καθώς οι ακτίνες του φωτός περνούν διαμέσου του κερατοειδούς, του υδατοειδούς υγρού και του κυρτού φακού συγκλίνουν ή μια με την άλλη λόγω του φαινομένου της διάθλασης. Έτσι, το φως από μια μακρινή περιοχή μπορεί να εστιαστεί σε μια μικρή περιοχή του αμφιβληστροειδούς. Αν το αντικείμενο βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 7 μέτρων, η κυρτότητα του φακού πρέπει να αυξηθεί ώστε το είδωλο να εστιαστεί πάνω στον αμφιβληστροειδή. Αυτό καλείται προσαρμογή. Η μακρινή όραση μπορεί να επιτευχθεί με το φακό σε θέση ηρεμίας.

Από μυωπία πάσχουν οι άνθρωποι, όταν οι οφθαλμοί του έχουν πολύ μεγάλο προσθιοπίσθιο άξονα και έτσι ο αμφιβληστροειδής τους βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από τον φακό από το αναμενόμενο, με αποτέλεσμα το σημείο εστίασης να βρίσκεται μπροστά από αυτόν. Σε αυτούς για τη μακρινή όραση χρειάζονται γυαλιά με κοίλους φακούς, ώστε να μετατοπίζουν το σημείο εστίασης ακόμη πιο πίσω.

Άλλοι άνθρωποι γεννιούνται με υπερμετρωπία. Οι οφθαλμοί τους έχουν πολύ μικρό προσθιοπίσθιο άξονα, με αποτέλεσμα ο αμφιβληστροειδής να βρίσκεται πιο κοντά στο φακό από το αναμενόμενο και έτσι το σημείο εστίασης να βρίσκεται πίσω από αυτόν. Στη περίπτωση αυτή το μακρινό αντικείμενο μπορεί να γίνει αντιληπτό κυρτώνοντας περισσότερο το φακό του οφθαλμού, όπως συμβαίνει φυσιολογικά για την εγγύς όραση, καθώς ο παχύτερος φακός συγκλίνει περισσότερο τις ακτίνες του φωτός και φέρνει το σημείο εστίασης πιο μπροστά. Για την εγγύς όραση, αφού ο φακός είναι ήδη πεπαχυσμένος, τα άτομα πρέπει να φορούν γυαλιά με κυρτούς φακούς ώστε να συγκλίνουν τις ακτίνες του φακού από το κοντινό αντικείμενο ακόμη περισσότερο.

ΤΟ ΑΥΤΙ

Το αυτί αποτελείται από τρία μέρη: Το έξω, το έσω και το μέσο αυτί ή λαβύρινθο. Το έξω και το μέσο αυτί χρησιμεύουν για τη μεταβίβαση των ηχητικών κυμάτων, ενώ το έσω αυτί που βρίσκεται εντός της λιθοειδούς μοίρας του κροταφικού οστού είναι το κύριο όργανο και εξυπηρετεί την ακοή και την ισορροπία.

Το έξω αυτί αποτελείται από το πτερύγιο, από τον έξω ακουστικό πόρο και από τον τυμπανικό υμένα.

Το πτερύγιο αποτελείται από ινοχόνδρινο σκελετό, επικαλύπτεται από δέρμα και προσφύεται δια μυών και συνδέσμων στα πλάγια του κρανίου. Το κάτω άκρο του πτερυγίου περιέχει μόνο λίπος και όχι χόνδρο και ονομάζεται λοβίο του αυτιού. Το πτερύγιο παρουσιάζει: α) την έλικα, η οποία αντιστοιχεί στην περιφέρεια, β) την κόγχη, που αντιστοιχεί στη βαθύτερη περιοχή της πρόσθιας επιφάνειας και γ) τον τράγο, που αποτελεί το τρίγωνο αποπλατυσμένο έπαρμα που αποκρύπτει εκ των πρόσω το έξω στόμιο του έξω ακουστικού πόρου.

Ο έξω ακουστικός πόρος είναι σωλήνας 4 εκατοστών, που εισέρχεται στο κροταφικό οστό. Το έξω τριτημόριο έχει χόνδρινα τοιχώματα, ενώ τα έσω δύο τρίτα οστεΐνα. Έχει τοξοειδή πορεία και το έσω άκρο του φράσσεται από τον τυμπανικό υμένα, ο οποίος είναι ελαφρώς χωνοειδής. Το δέρμα που επενδύει τον ινοχόνδρινο αυτόν σωλήνα, φέρει τρίχες και πολυάριθμους αδένες που εκκρίνουν την κυψελίδα. Αυτή προστατεύει τον πόρο από τη

σκόνη και τα ξένα σωματίδια, μπορεί όμως να αθροιστεί και να φράξει τον πόρο, με αποτέλεσμα να χρειαστεί καθαρισμό.

Το μέσο αυτί είναι μια μικρή κοιλότητα εντός του κροταφικού οστού. Διαχωρίζεται από το έσω ους με το τυμπανικό υμένα. Το έσω τοίχωμά του σχηματίζεται από το πλάγιο τοίχωμα του έσω ωτός. Η κοιλότητα αυτή επενδύεται με βλεννογόνο και είναι γεμάτη από τον αέρα που εισέρχεται από το φάρυγγα μέσω της ευσταχιανής σάλπιγγας. Έτσι, εξισορροπείται η πίεση του αέρα στις δύο πλευρές του τυμπανικού υμένα. Περιέχει τρία οστάρια, τα ακουστικά οστάρια, τα οποία μεταδίδουν τις δονήσεις του τυμπανικού υμένα προς το έσω ους. Το πρώτο οστόριο λέγεται σφύρα και η λαβή αυτής προσφύεται στην έσω πλευρά του τυμπανικού υμένα. Ο άκμονας αρθρώνεται με τη σφύρα και αυτός με τον αναβολέα, η βάση του οποίου προσφύεται στην ωοειδή θυρίδα, η οποία οδηγεί στο έσω ους. Το οπίσθιο τοίχωμα του μέσου ωτός έχει ακανόνιστο σχήμα και οδηγεί στο άντρο της μαστοειδούς απόφυσης, το οποίο οδηγεί σε έναν αριθμό μαστοειδών κυψελών οι οποίες είναι αεροπληθείς κοιλότητες.

Το έσω ους ή λαβύρινθος βρίσκεται μέσα στη λιθοειδή μοίρα του κροταφικού οστού. Αποτελείται από τον οστέινο και τον περικλειόμενο σε αυτόν υμενώδη λαβύρινθο. Μεταξύ του οστέινου και του υμενώδους λαβυρίνθου βρίσκεται ο περιλεμφικός χώρος, ο οποίος πληρούται από την έξω λέμφο, η οποία έρχεται σε άμεση σχέση με τους λεμφώδεις χώρους των μηνίγγων του εγκεφάλου.

Ο οστέϊνος λαβύρινθος αποτελείται από τον κοχλία, την αίθουσα και τους ημικύκλιους σωλήνες. Η αίθουσα είναι στο κέντρο και έχει προς τα πίσω τους ημικύκλιους σωλήνες και προς τα εμπρός τον κοχλία. Η αίθουσα επικοινωνεί με το μέσο ους δια μέσου δύο ανοιγμάτων: της ωοειδούς θυρίδας, η οποία φράσσεται από τη βάση του αναβολέα και της στρογγυλής θυρίδας, η οποία φράσσεται από ινώδη υμένα.

Ο κοχλίας εξυπηρετεί την ακοή. Είναι ελικοειδής σωλήνας που περιγράφει 2,5 έλικες γύρω από κοίλο κώνο, την άτρακτο. Εσωτερικά διαιρείται επιμήκως σε τρεις αυλούς από δύο υμένες, τον αιθουσαίο και το βασικό. Ο πάνω αυλός ονομάζεται αιθουσαία κλίμακα, ο κάτω τυμπανική κλίμακα, πληρούνται με έξω λέμφο και επικοινωνούν μεταξύ τους στην κορυφή της άτρακτου. Ο μεσαίος αυλός ονομάζεται κοχλιακός πόρος ή υμενώδης λαβύρινθος, πληρούται με έσω λέμφο και έχει το ίδιο σχήμα με τον οστέϊνο λαβύρινθο.

Μέσα στον κοχλιακό πόρο υπάρχουν οι νευρικές απολήξεις του ακουστικού νεύρου, που ονομάζονται τριχωτά κύτταρα.

Οι ημικύκλιοι σωλήνες είναι τρεις και περιέχουν έξω λέμφο. Ο ένας είναι κάθετος, ο άλλος είναι οριζόντιος και ο άλλος είναι εγκάρσιος. Όταν μεταβάλλεται η θέση της κεφαλής, η κίνηση της έσω λέμφου διεγείρει κάποια ειδικά κύτταρα με τριχοειδείς αποφύσεις που βρίσκονται στο άκρο κάθε σωλήνα και σχηματίζουν τις ακουστικές ακρολοφίες, πράγμα που βοηθά στη διατήρηση της στάσης και ισορροπίας. Υπερβολική κίνηση του υγρού και υπερδιέγερση των ημικύκλιων σωλήνων προκαλεί τον ίλιγγο.

Ο υμενώδης λαβύρινθος περιέχεται μέσα στον οστέϊνο λαβύρινθο και περιέχει: το ελλειπτικό και σφαιρικό κυστίδιο, τους υμενώδεις ημικύκλιους σωλήνες και το κοχλιακό πόρο.

Το ελλειπτικό και σφαιρικό κυστίδιο βρίσκονται μέσα στην αίθουσα και επικοινωνούν μέσω ενός συνδετικού αυλού. Περιέχουν τις ακουστικές κηλίδες, Περιέχουν τις ακουστικές

κηλίδες, περιοχές δηλαδή αισθητικών τριχωτών κυττάρων που διεγείρονται από την επίδραση της βαρύτητας πάνω στους ωτολίθους που επικάθονται πάνω τους.

Οι υμενώδεις ημικύκλιοι σωλήνες βρίσκονται μέσα στους οστέϊνους, περιέχουν έσω λέμφο και είναι πολύ μικρότεροι των οστέϊνων.

Ο κοχλιακός πόρος ή υμενώδης λαβύρινθος, που προαναφέρθηκε, είναι ελικοειδής αυλός εντός του οστέϊνου κοχλία.



Ο μηχανισμός της ακοής

Κάθε ηχητικό κύμα αποτελεί ένα κύμα δόνησης του αέρα που δημιουργείται από τη δόνηση ενός αντικειμένου πχ δόνηση της φωνητικής χορδής, της χορδής μουσικού οργάνου. Το ανθρώπινο αυτί διεγείρεται μόνο από ήχους με συχνότητα 30 έως 30.000 δονήσεις ανά δευτερόλεπτο.

Η ακοή οφείλεται σε ηχητικά κύματα που κάνουν τον τυμπανικό υμένα να δονείται. Αυτός δονεί τα ακουστικά οστά και την ωοειδή θυρίδα, η οποία με τη σειρά της δονεί την έξω λέμφο. Η έξω λέμφος δονείται μόνο αν η στρογγυλή θυρίδα είναι ικανή να προβάλλει προς τα έξω, όταν η ωοειδής θυρίδα προβάλλει προς τα μέσα. Η δόνηση της έξω λέμφου δονεί την έσω λέμφο και αυτή επηρεάζει τα μικρά τριχωτά ινίδια που προέχουν μέσα σε αυτήν, διεγείροντας τις απολήξεις του στατικοακουστικού νεύρου που βρίσκονται μέσα στον υμενώδη κοχλία. Το ερέθισμα μεταφέρεται με το νεύρο στον κροταφικό λοβό του εγκεφάλου, όπου βρίσκεται το κέντρο της ακοής.