



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

Εισαγωγή στη Νευροψυχολογία

Διάλεξη # 2: Αδρή Νευροανατομία &
Βασικές Αρχές Λειτουργίας του ΚΝΣ

Στέλλα Γιακουμάκη

Τμήμα Ψυχολογίας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται στην άδεια χρήσης Creative Commons και ειδικότερα

*Αναφορά – Μη εμπορική Χρήση – Όχι Παράγωγο Έργο 3.0 Ελλάδα
(Attribution – Non Commercial – Non-derivatives 3.0 Greece)*



CC BY-NC-ND 3.0 GR

- Εξαιρείται από την ως άνω άδεια υλικό που περιλαμβάνεται στις διαφάνειες του μαθήματος, και υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης. Η άδεια χρήσης στην οποία υπόκειται το υλικό αυτό αναφέρεται ρητώς.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Κρήτης**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Σκοποί ενότητας

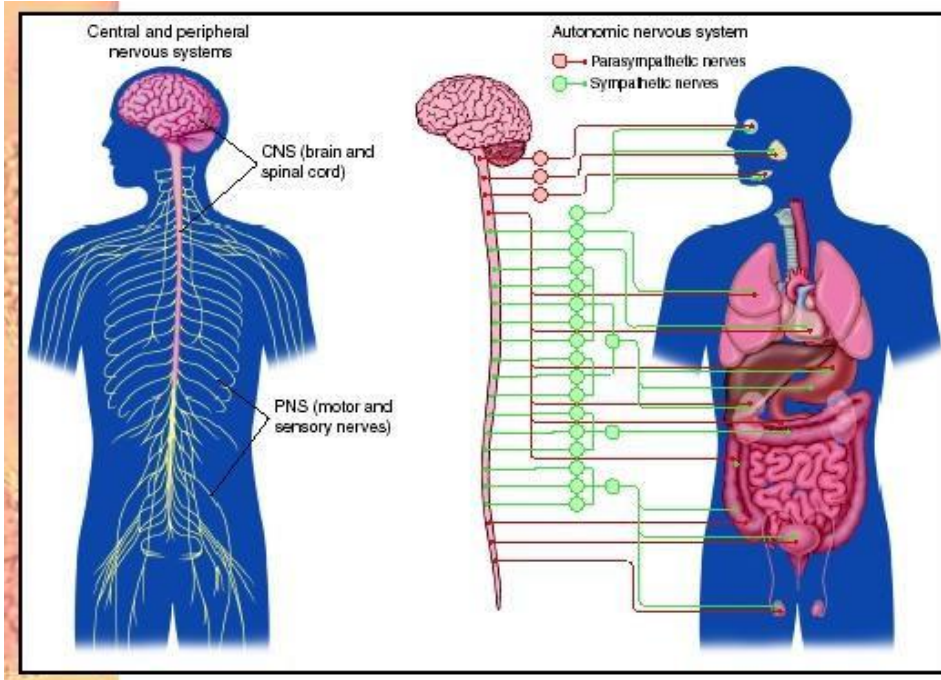
- Να κάνει μια εισαγωγή στο νευρικό σύστημα του εγκεφάλου
- Βιολογική ανάλυση του εγκεφάλου
- Εισαγωγή στα αισθητικά συστήματα του εγκεφάλου

Αδρή Νευροανατομία & Βασικές Αρχές Λειτουργίας του ΚΝΣ

Βασική λειτουργία του νευρικού συστήματος

- Έλεγχος των λειτουργιών του ανθρώπινου σώματος
- εξειδικευμένα κύτταρα
 - αισθητηριακά ερεθίσματα από το εξωτερικό ή από το εσωτερικό του σώματος
 - συσχετίζονται και ολοκληρώνονται εντός του νευρικού συστήματος
- εκτελεστικά όργανα
- αποθήκευση αισθητικών πληροφοριών του παρελθόντος
 - συσχέτιση και ενοποίηση με τρέχουσες νευρικές ώσεις
 - διοχέτευση σε κοινή απαγωγή οδό

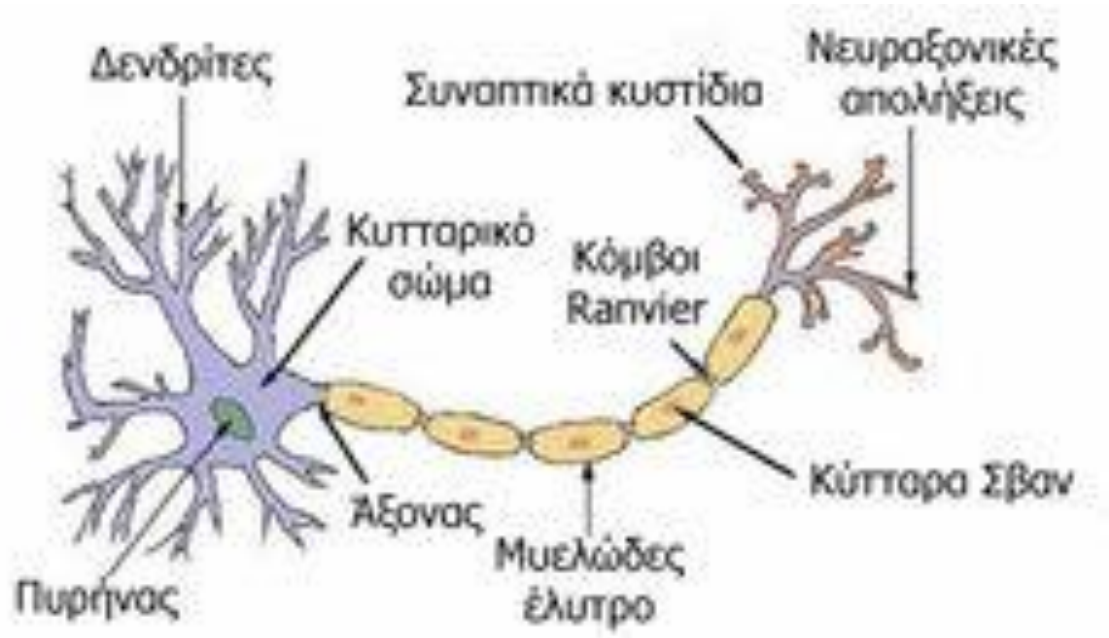
Υποδιαιρέσεις του Νευρικού Συστήματος



- ΚΝΣ
 - Εγκέφαλος
 - Νωτιαίος μυελός
- ΠΝΣ
 - Σωματικό
 - Κρανιακά νεύρα
 - Νωτιαία νεύρα
 - Αυτόνομο
 - Συμπαθητικό
 - διέγερση
 - Παρασυμπαθητικό
 - ηρεμία

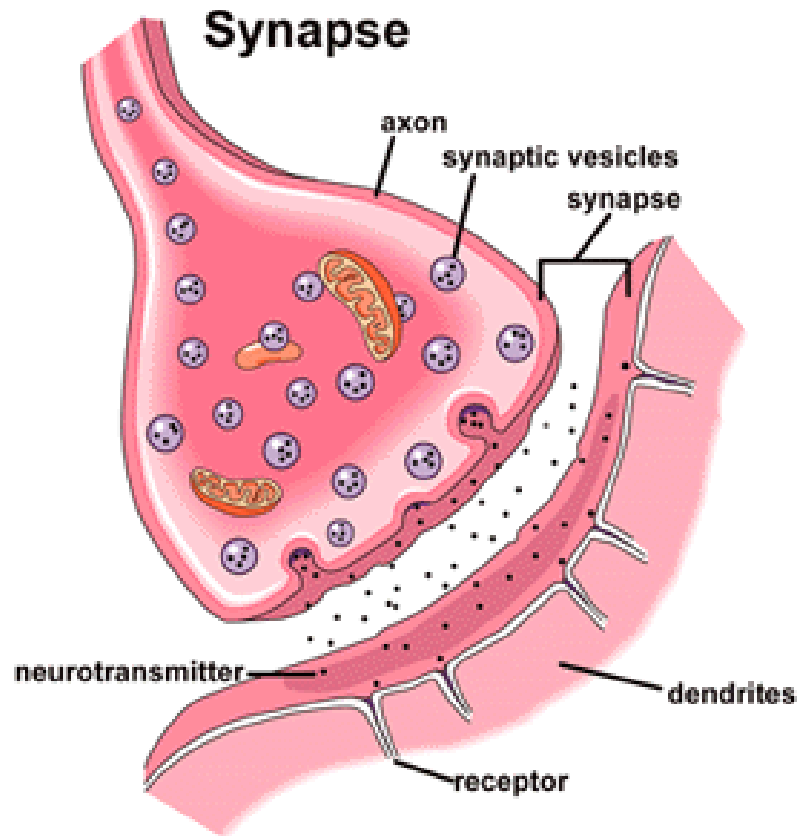
Εικόνα από: <http://www.biologyreference.com/Oc-Ph/Peripheral-Nervous-System.html>

Νευρώνας



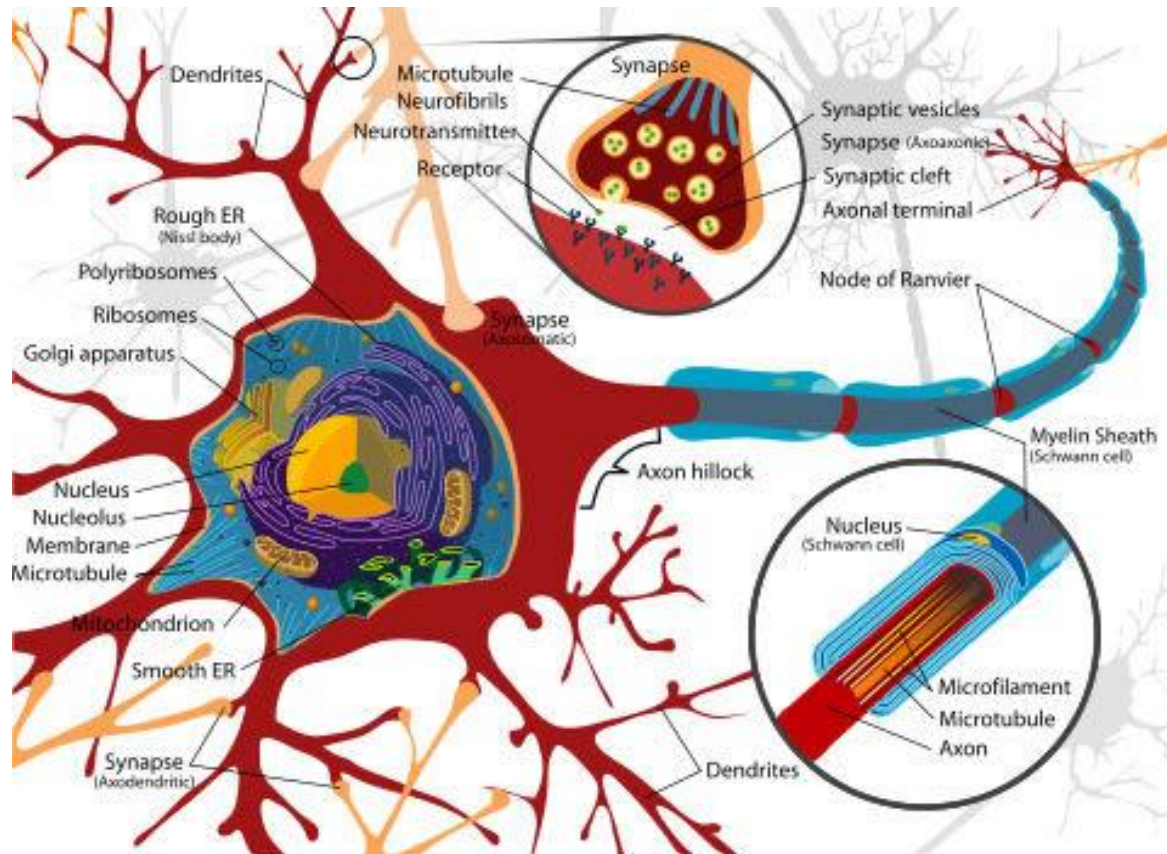
Εικόνα από: <http://www.easypedia.gr/v/ε/υ/Νευρώνας.html>

Σύναψη



Εικόνα από: <http://psychlopedia.wikispaces.com/Synapse>

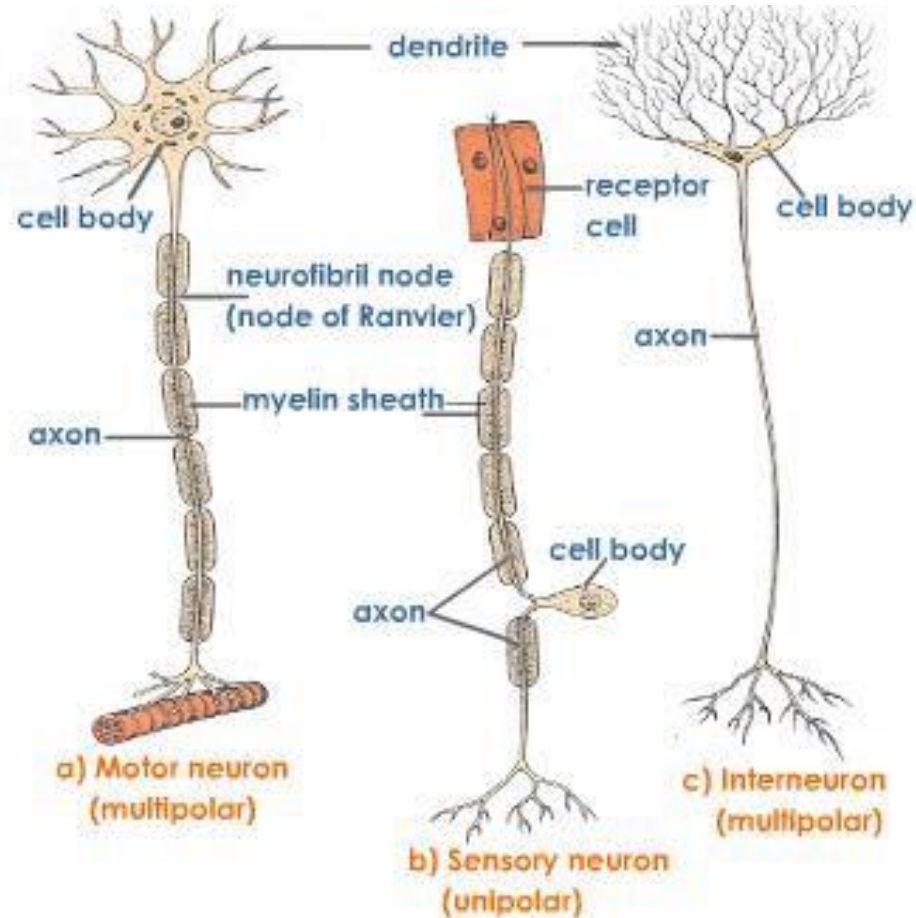
Το εσωτερικό του νευρώνα



Εικόνα από: <http://mason.gmu.edu/~hsyed1/math447/p3/>

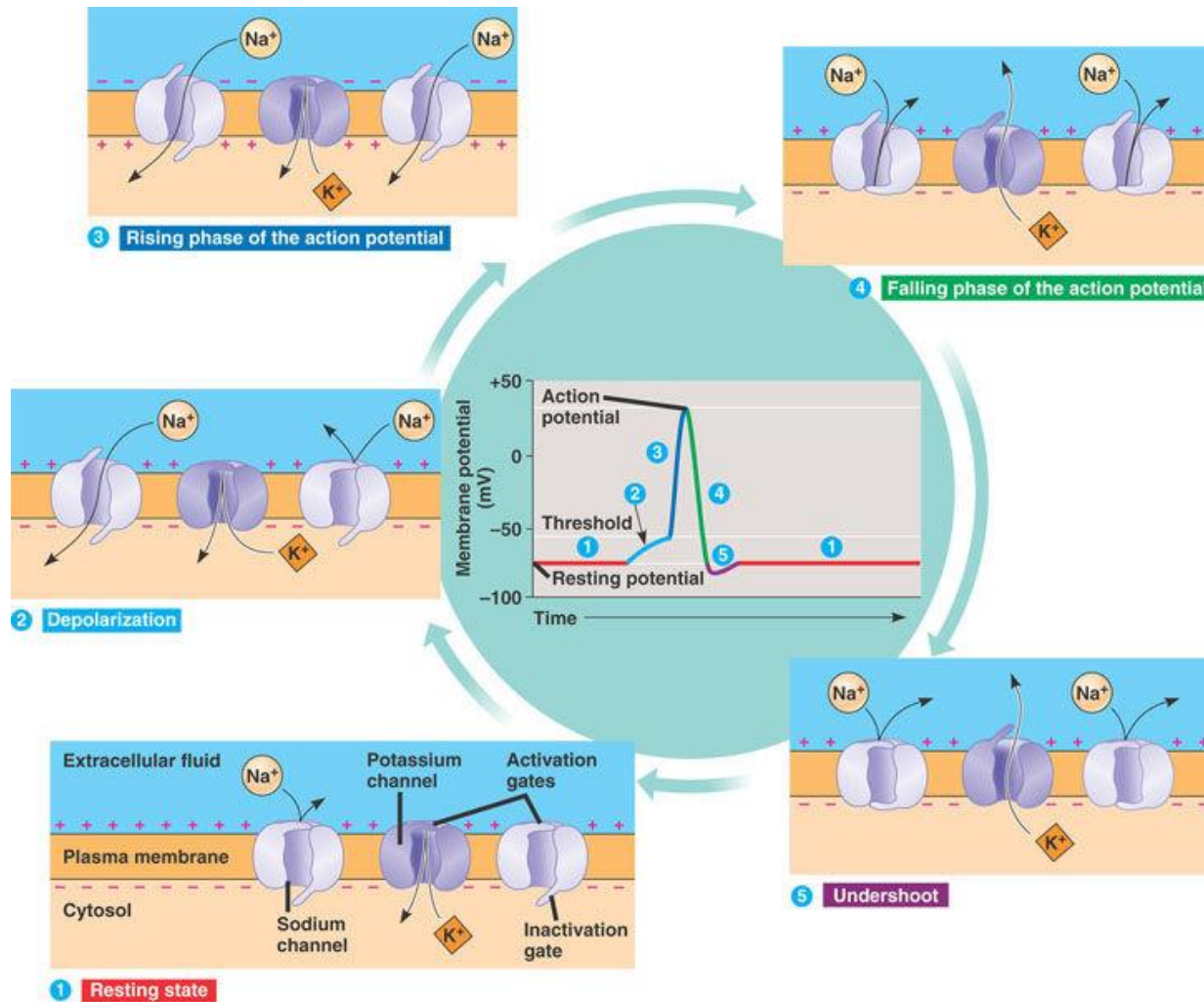
- Το νευρικό σύστημα περιλαμβάνει νευρώνες διαφορετικών σχημάτων και μεγεθών, οι οποίοι εμφανίζουν διαφορετική διάταξη, λόγω των εξειδικευμένων λειτουργιών τους

Είδη νευρώνων

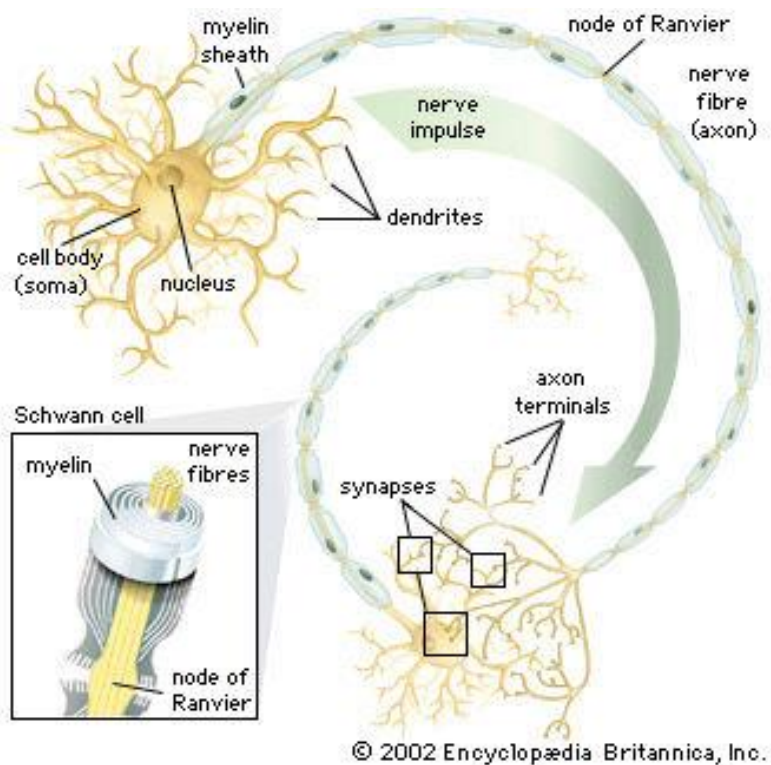


Εικόνα από: <http://www.tutorvista.com/content/biology/biology-iv/nervous-coordination/neurons-types.php>

Δυναμικό ενέργειας



Εικόνα από: http://kvhs.nbed.nb.ca/gallant/biology/action_potential_generation.html



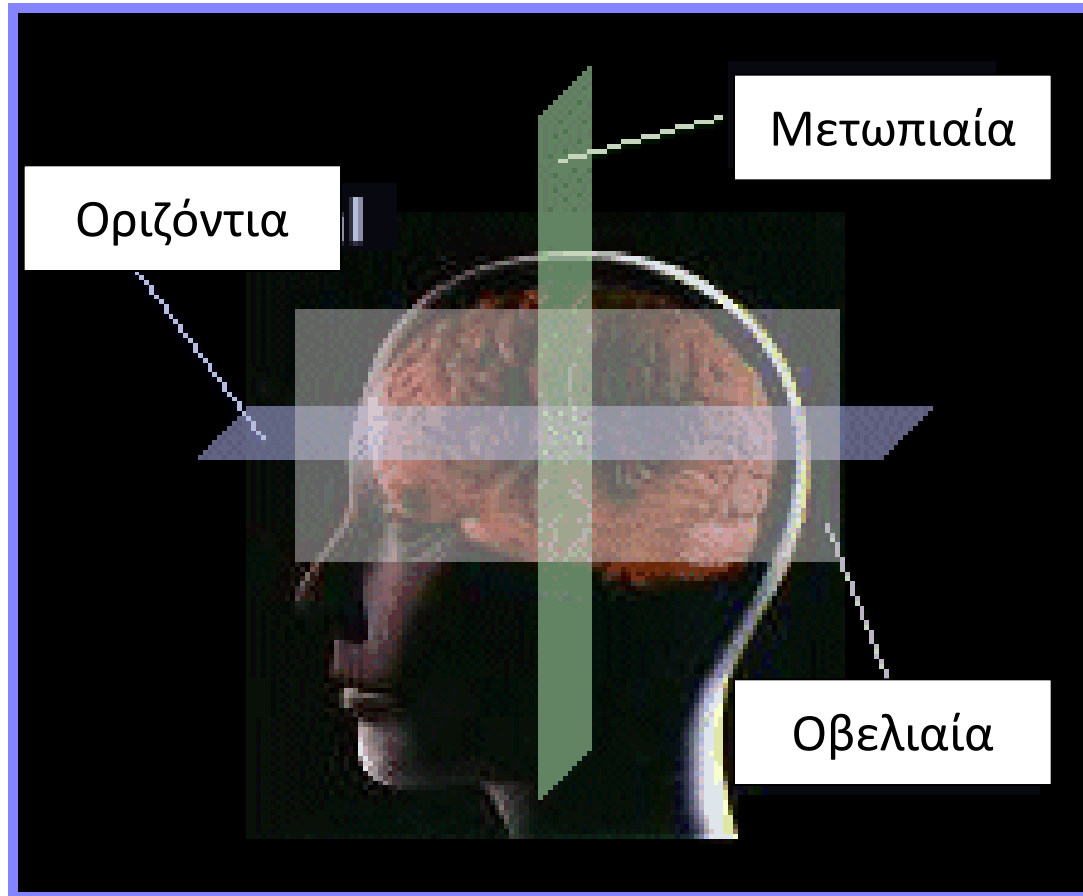
- Μυελίνη: η λιποειδής ουσία που περιβάλλει το νευράξονα
- Βελτιώνει την αποδοτικότητα με την οποία οι άξονες άγουν τα δυναμικά ενέργειας
- "εμμέλοι άξονες"
- "αμμέλοι άξονες"
- κόμβοι του Ranvier
 - αγωγή κατά άλματα
- πολλαπλή σκλήρυνση (ή σκλήρυνση κατά πλάκας)

Κατεύθυνση

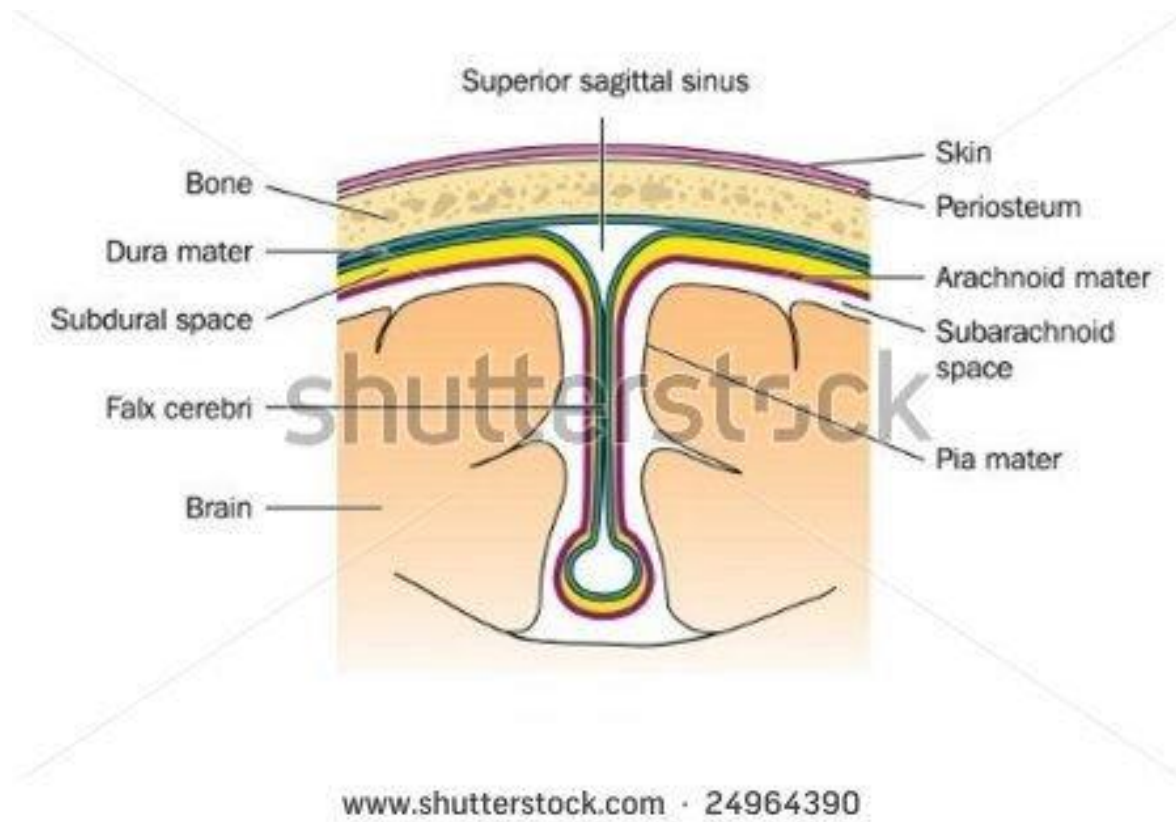


Εικόνα από: <http://www.columbia.edu/cu/psychology/courses/1010/mangels/neuro/navigation/navigation.html>

Τομές

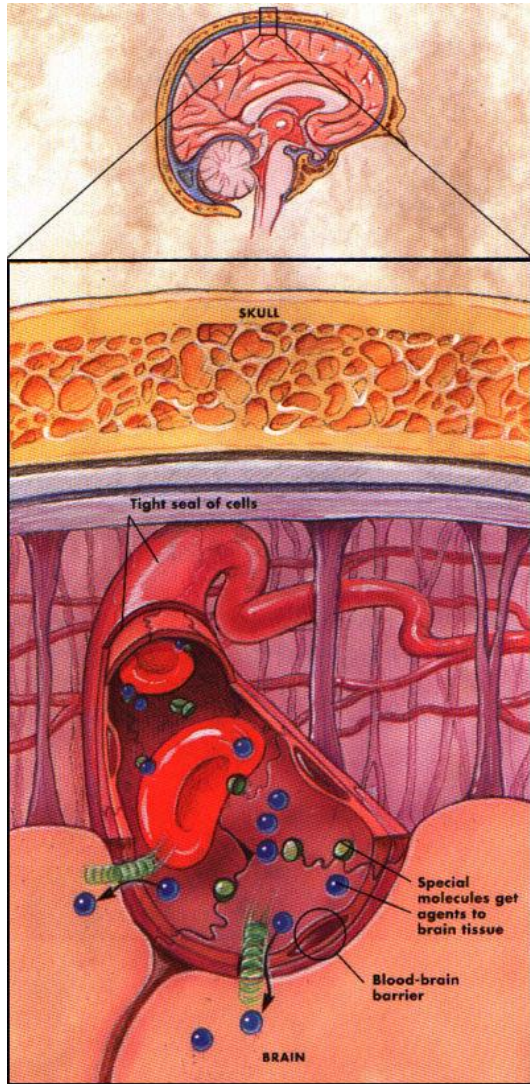


Εγκεφαλικές Μήνιγγες



Εικόνα από: <http://www.shutterstock.com/pic-24964390/stock-vector-meninges-of-the-brain-labeled.html>

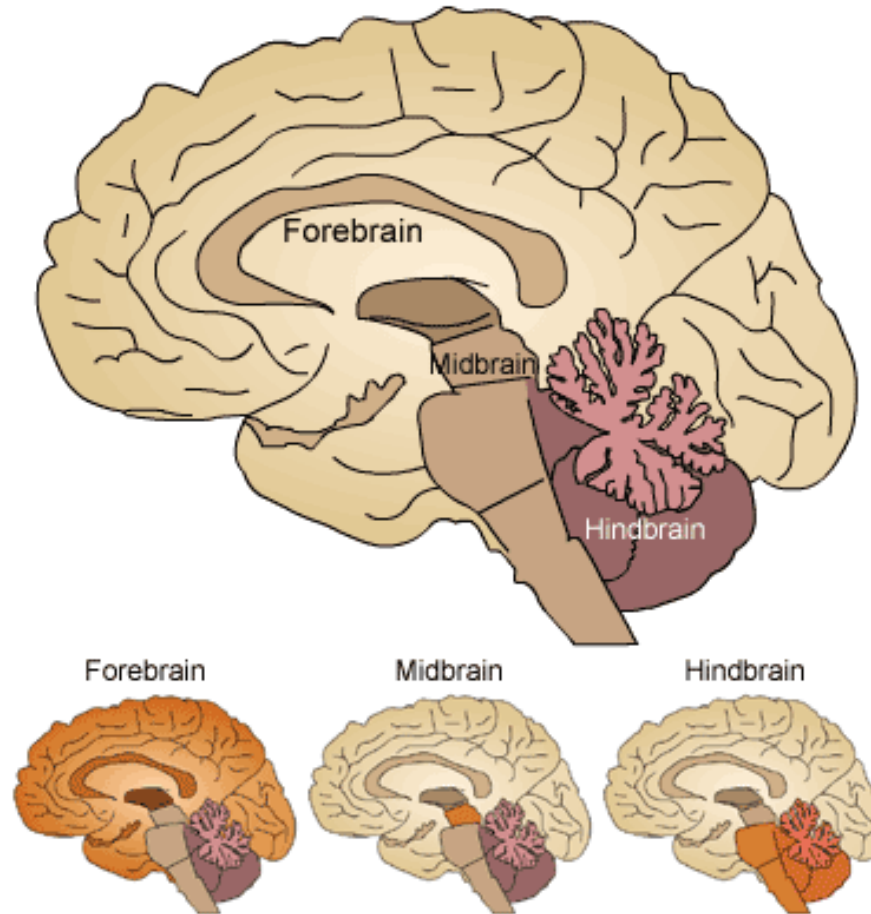
Αιματοεγκεφαλικός φραγμός



Εικόνα από: <http://addiandcassi.com/crossing-the-blood-brain-barrier-does-cyclodextrin-make-its-way-into-the-brain/>

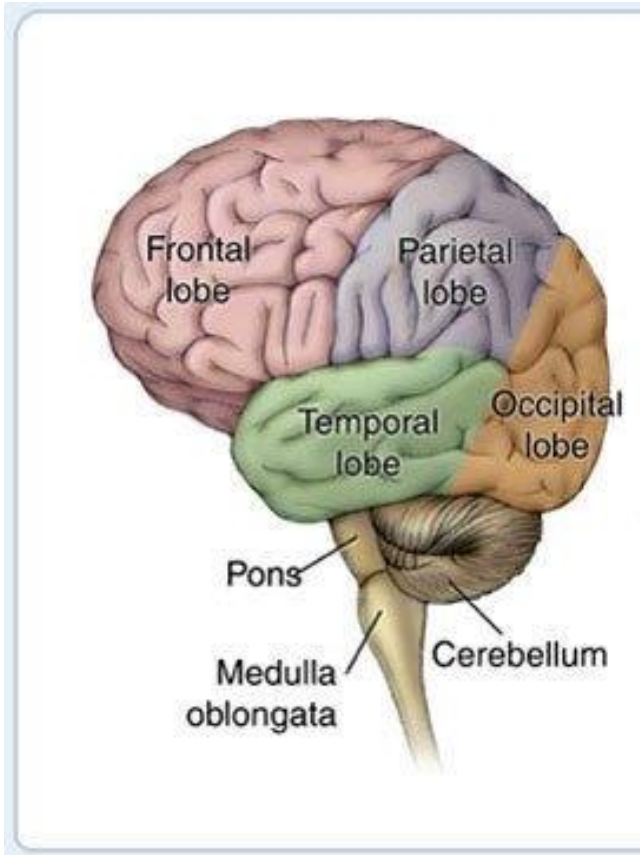
Υποδιαιρέσεις του εγκεφάλου

Figure AB-7: Forebrain / Midbrain / Hindbrain



Εικόνα από: <http://www.stanford.edu/group/hopes/cgi-bin/wordpress/2010/06/the-hopes-brain-tutorial-text-version/>

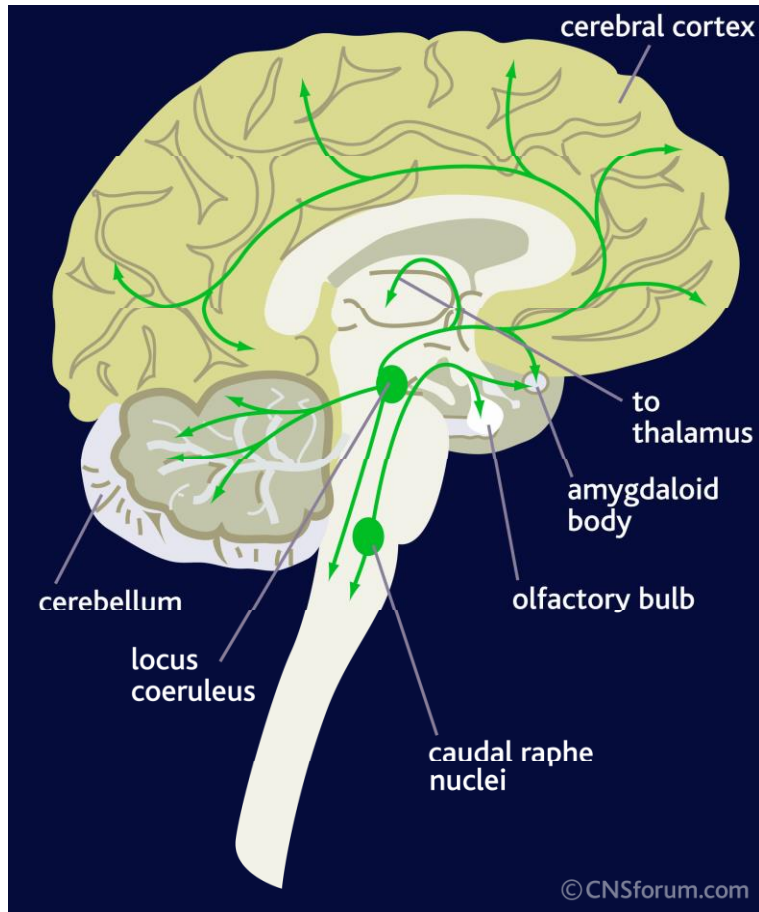
Οπίσθιος εγκέφαλος



Εικόνα από: http://www.sadclinic.com/the_brain.html/

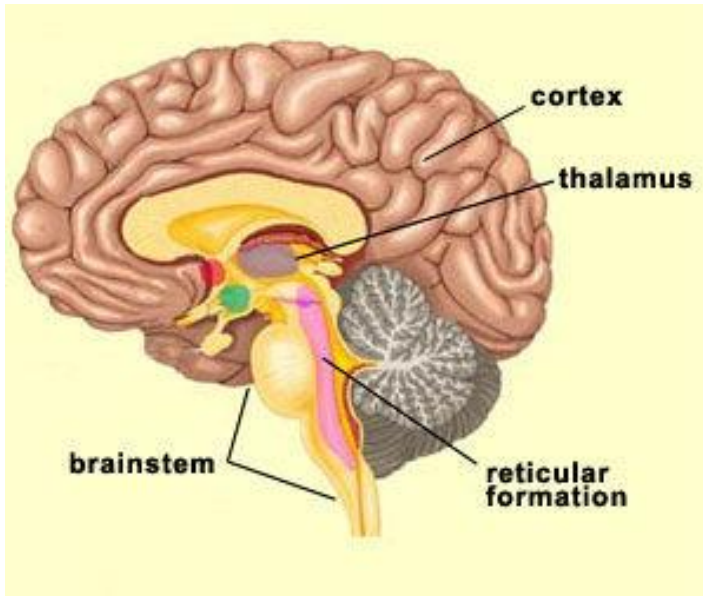
- Προμήκης μυελός
 - συνδέει τη γέφυρα με το νωτιαίο μυελό
 - λειτουργεί ως αγωγός ανερχόμενων και κατερχόμενων νευρικών ινών.
 - είναι υπεύθυνος για σημαντικές ζωτικές λειτουργίες, όπως η αναπνοή, ο καρδιακός ρυθμός, η θερμοκρασία, ο έμετος κ.α.
- Γέφυρα
 - βρίσκεται μπροστά από την παρεγκεφαλίδα, κάτω από το μέσο εγκέφαλο και πάνω από τον προμήκη μυελό
 - περιέχει πολλούς πυρήνες, ανερχόμενες και κατερχόμενες νευρικές ίνες
- Παρεγκεφαλίδα

Υπομέλανας τόπος



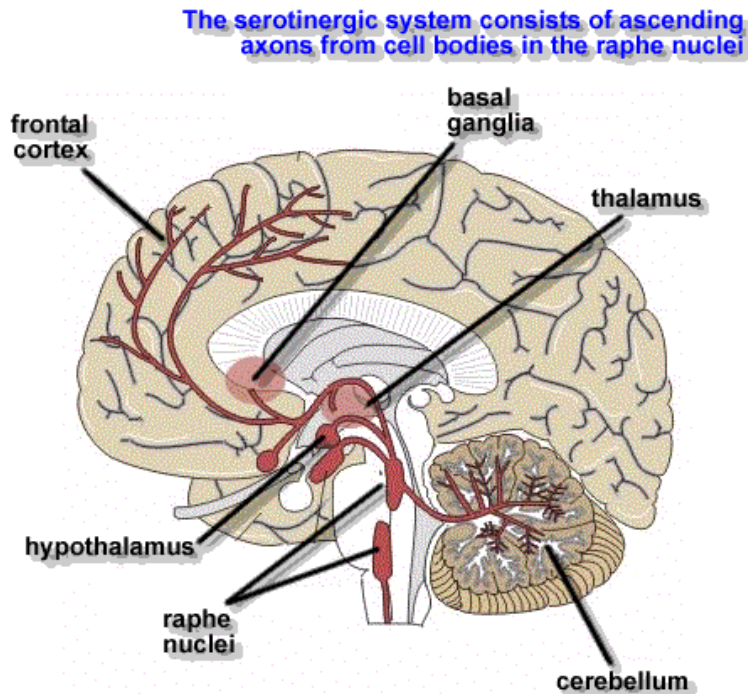
- βρίσκεται στην ραχιαία επιφάνεια της γέφυρας κάτω από την τέταρτη κοιλία
- περιοχή πλούσια σε νορεπινεφρίνη
- προβάλλει σε περιοχές του φλοιού, του μεταιχμιακού συστήματος, του θαλάμου και του στελέχους
- σημαντικό ρόλο στην εγρήγορση και την προσοχή

Τικτυωτός σχηματισμός



- σύμπλεγμα πυρήνων
- εκτείνεται από τον προμήκη μυελό μέχρι την καλύπτρα του μέσου εγκεφάλου
- συμμετέχει σε αρκετές λειτουργίες, όπως οι βιολογικοί ρυθμοί, ο ύπνος, η εγρήγορση, η προσοχή, κ.α.

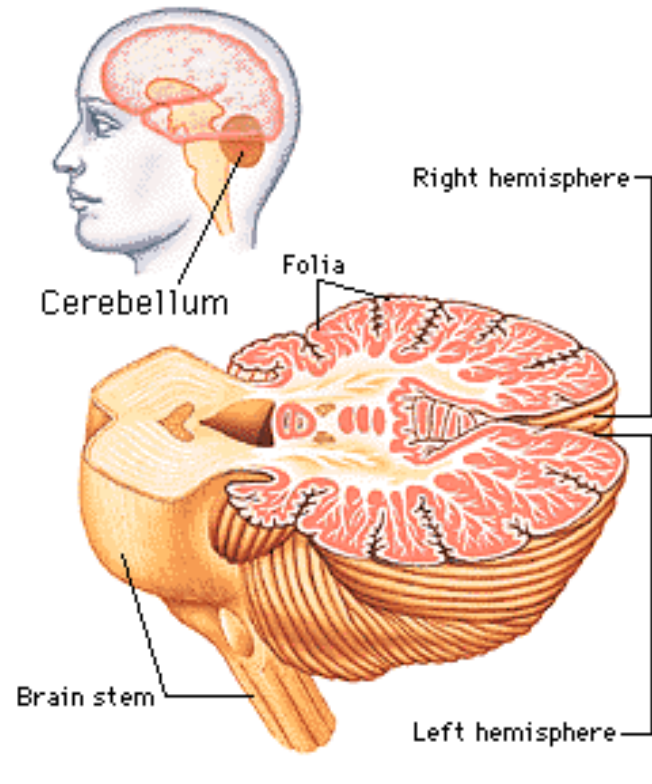
Πυρήνες της ραφής



- κατά μήκος της μέσης γραμμής του εγκεφαλικού στελέχους
- περιέχουν νευρώνες πλούσιους σε σεροτονίνη, παρέχοντας έτσι σεροτονινεργική εννεύρωση στο φλοιό, την αμυγδαλή, τον υποθάλαμο, κ.α.
- ρυθμίζουν τον ύπνο και την εγρήγορση και έχουν συσχετιστεί με την επιθετικότητα, τον πόνο και διάφορες ενδοκρινικές λειτουργίες.

Παρεγκεφαλίδα

- Βρίσκεται στον οπίσθιο κρανιακό βόθρο, πίσω από τη γέφυρα και τον προμήκη μυελό.
- Αποτελείται από δύο ημισφαίρια που συνδέονται μεταξύ τους μέσω του σκώληκα.
- Συνδέεται με
 - το μέσο εγκέφαλο με τα άνω παρεγκεφαλιδικά σκέλη,
 - τη γέφυρα με τα μέσα παρεγκεφαλιδικά σκέλη
 - τον προμήκη μυελό με τα κάτω παρεγκεφαλιδικά σκέλη.
- Η επιφανειακή στοιβάδα κάθε παρεγκεφαλιδικού ημισφαιρίου ονομάζεται φλοιός και αποτελείται από φαιά ουσία.
- Μάζες φαιάς ουσίας βρίσκονται και στο εσωτερικό της παρεγκεφαλίδας και ονομάζονται πυρήνες της παρεγκεφαλίδας.
 - οδοντωτός
 - εμβολοειδής
 - οροφιαίος
 - σφαιροειδής



- Η παρεγκεφαλίδα δέχεται
 - σωματοαισθητικές πληροφορίες από το νωτιαίο μυελό
 - κινητικές πληροφορίες από το φλοιό
 - πληροφορίες σχετικά με την ισορροπία από τα όργανα του αιθουσαίου συστήματος στο αυτί
 - παίζει σημαντικό ρόλο στην κίνηση, στη διατήρηση της κατάλληλης στάσης του σώματος, στη ρύθμιση του μυϊκού τόνου, στο συντονισμό των κινήσεων της κεφαλής και των ματιών και στην ισορροπία

Μέσος εγκέφαλος

- Βρίσκεται πάνω από τη γέφυρα, συνδέοντας τον πρόσθιο με τον οπίσθιο εγκέφαλο.

- **Άνω και κάτω διδύμια:** μετάδοση οπτικών και ακουστικών πληροφοριών αντίστοιχα.

- Κοντά στα διδύμια υπάρχει ένας υδραγωγός που συνδέει την τρίτη και την τέταρτη κοιλία (**υδραγωγός του Sylvius**). Γύρω από τον υδραγωγό υπάρχει μία περιοχή φαιάς ουσίας, η **περιυδραγωγός φαιά ουσία**.

- Συμμετέχει σε βασικές συμπεριφορές, όπως η συμπεριφορά

- αναπαραγωγής και αυτοπεριποίησης, και στον πόνο.

- **Μέλαινα ουσία:** ένας μεγάλος κινητικός πυρήνας

- ανήκει στο εξωπυραμιδικό σύστημα

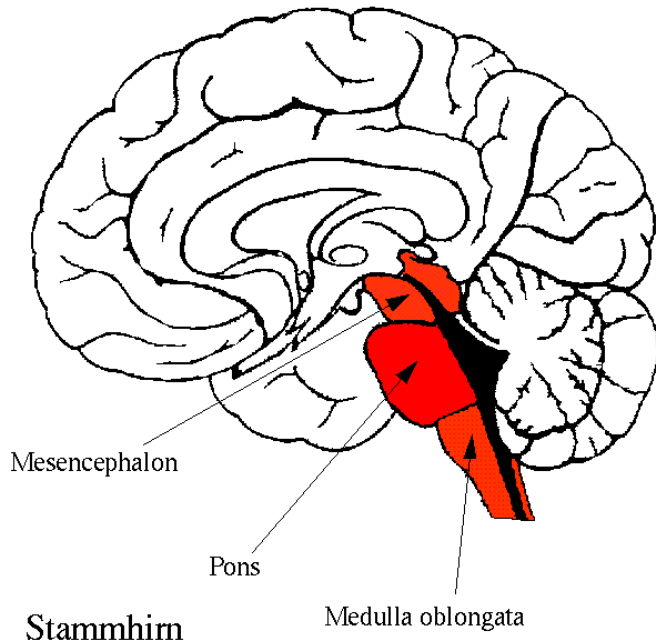
- μέσω των συνδέσεών της με το φλοιό, το νωτιαίο μυελό και τα

- βασικά γάγγλια συμμετέχει στο μυϊκό τόνο και στην έναρξη των

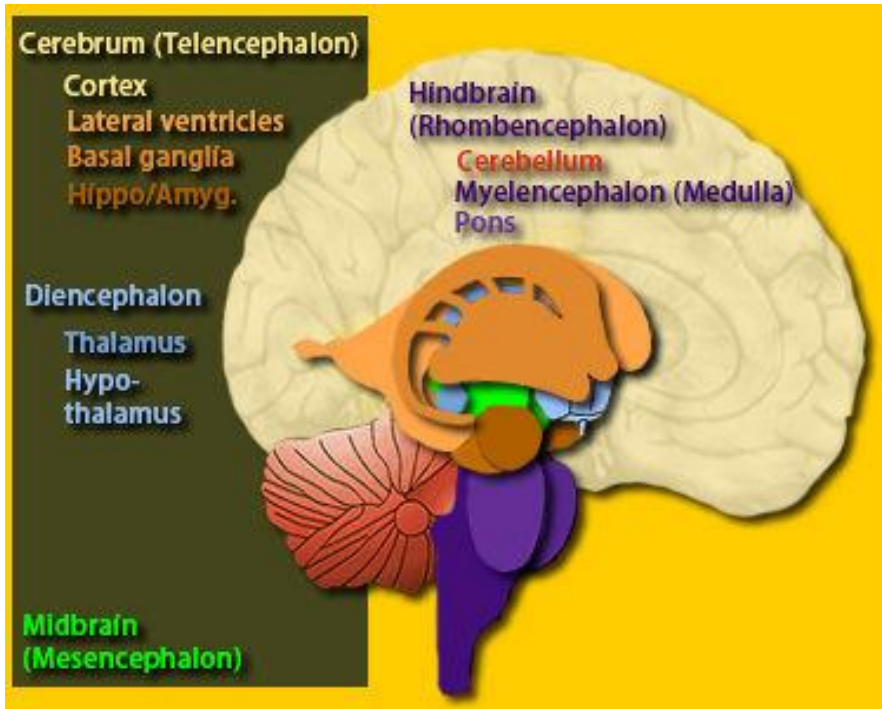
- κινήσεων.

- **Κοιλιακή καλυπτρική περιοχή:** όπως και η μέλαινα ουσία περιέχει ένα μεγάλο αριθμό ντοπαμινεργικών νευρώνων, οι οποίοι προβάλλουν σε περιοχές του μεταιχμιακού συστήματος και στον προμετωπιαίο φλοιό

- παίζει σημαντικό ρόλο σε συμπεριφορές ανταμοιβής και στον εθισμό.



Πρόσθιος εγκέφαλος

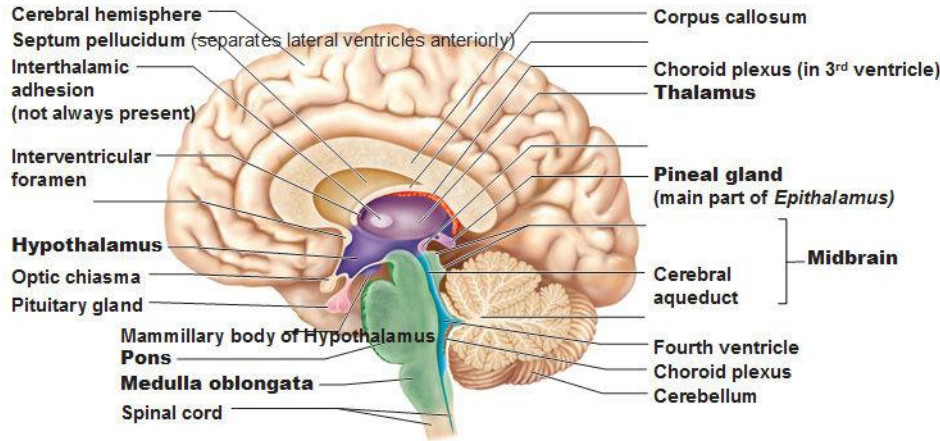


- Διάμεσος εγκέφαλος
- Τελικός εγκέφαλος

Εικόνα από: <http://www.brain-maps.com/forebrain-prosencephalon.html>

Διάμεσος εγκέφαλος

The Diencephalon (and Brainstem)



(a)

Εικόνα από: <http://antranik.org/the-diencephalon/>

• Θάλαμος

- Εκατέρωθεν της 3ης κοιλίας
- Σταθμός μεταφοράς πληροφοριών
- Θαλαμικοί πυρήνες
- Έσω & έξω γονατώδες σώμα (ακουστικές & οπτικές πληροφορίες)

• Υποθάλαμος

- Πλάγιες & τρίτη κοιλία
- Συμπεριφορές που ελέγχονται από το ΑΝΣ

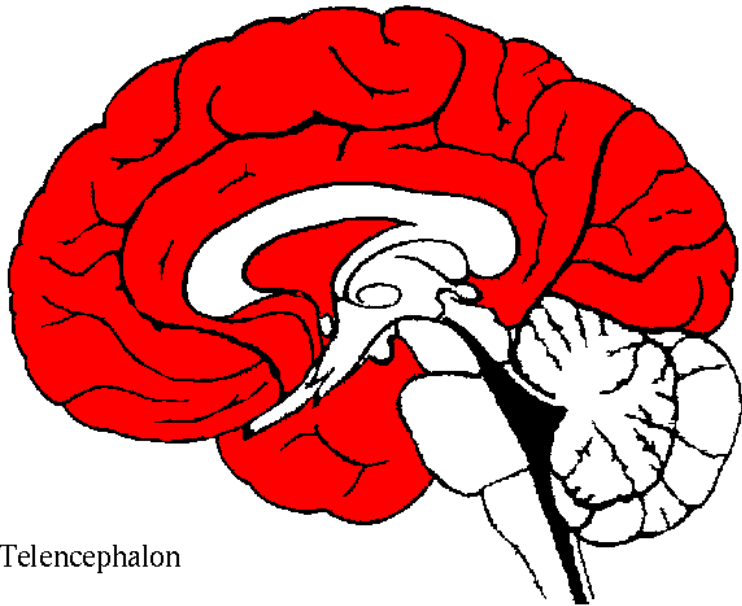
• Μαστία

• Ψαλίδα

• Υπόφυση

- αδενούπόφυση (πρόσθιος λοβός) και νευροϋπόφυση (οπίσθιος λοβός)
- η αδενούπόφυση είναι ο κύριος ενδοκρινής αδέννας
- η νευροϋπόφυση αποτελεί μέρος του εγκεφάλου
 - δέχεται εννεύρωση από νευρώνες των οποίων τα κυτταροσώματα βρίσκονται στον υποθάλαμο
 - οι νευράξονες αυτών των νευρώνων σχηματίζουν τη γνωστή υποθαλαμο-υποφυσιακή οδό.

Τελικός εγκέφαλος

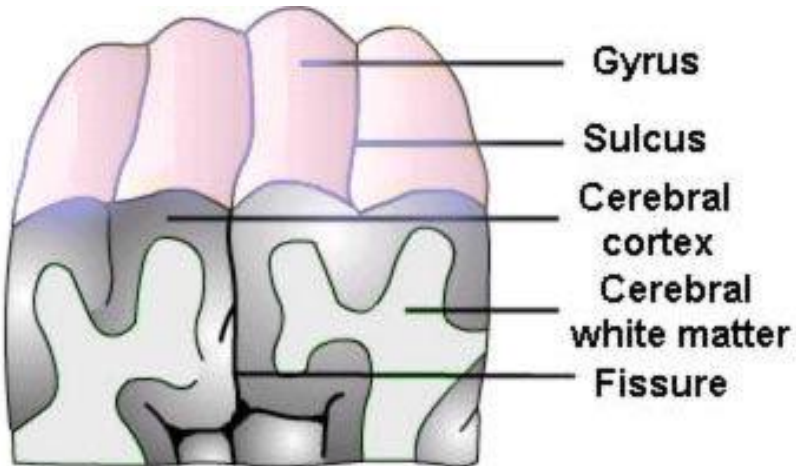


Telencephalon

- το μεγαλύτερο τμήμα του εγκεφάλου
- αποτελείται από τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια, τα οποία συνδέονται με μία μεγάλη δέσμη λευκής ουσίας, το μεσολόβιο
 - εγκεφαλικός φλοιός: η επιφανειακή στιβάδα κάθε ημισφαιρίου
 - φαιά ουσία
- βασικά γάγγλια, ιππόκαμπος και πυρήνες της αμυγδαλής.

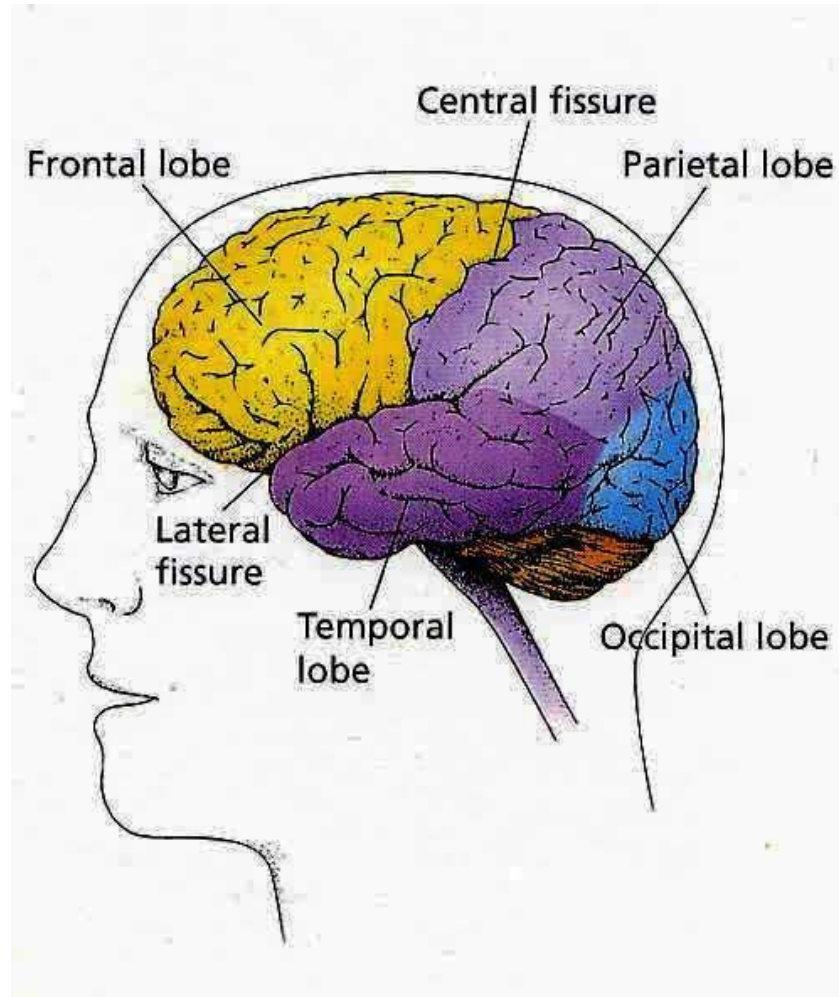
Εικόνα από: <http://www.abovetopsecret.com/forum/thread228927/pg1>

Αύλακες & σχισμές

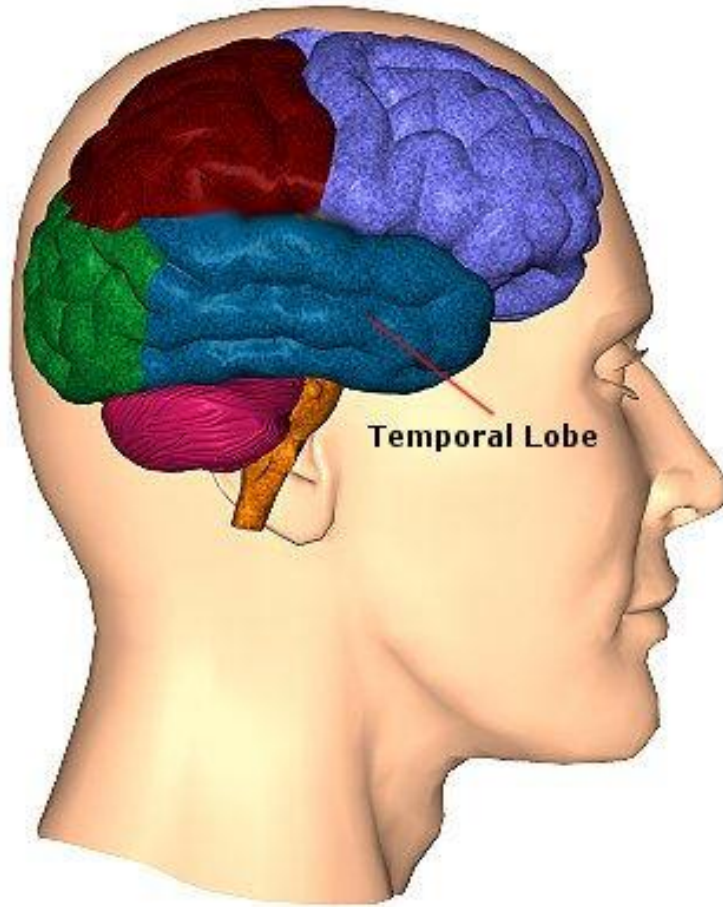


- Αύλακες
- Σχισμές
- Έλικες
- Αυξάνεται η επιφάνεια του φλοιού

Εγκεφαλικοί λοβοί



Κροταφικός λοβός



- Ακοή, κατανόηση γλώσσας, μνήμη, μάθηση
- Περιέχει τον πρωτοταγή ακουστικό φλοιό.
 - Βλάβη στην περιοχή αυτή δεν προκαλεί κώφωση αλλά πιο ειδικές διαταραχές της ακουστικής αντίληψης, όπως αδυναμία αναγνώρισης της κατεύθυνσης προέλευσης του ήχου, τη χρονική ακολουθία δύο ήχων και το χρονικό διάστημα που παρεμβάλλεται ανάμεσα σε δύο ήχους.
- Πίσω από τον πρωτοταγή ακουστικό φλοιό βρίσκεται ο συνειρμικός ακουστικός φλοιός
- Οι ακουστικές ψευδαισθήσεις έχουν συσχετιστεί με βλάβη του ακουστικού συνειρμικού φλοιού στον κροταφικό λοβό.

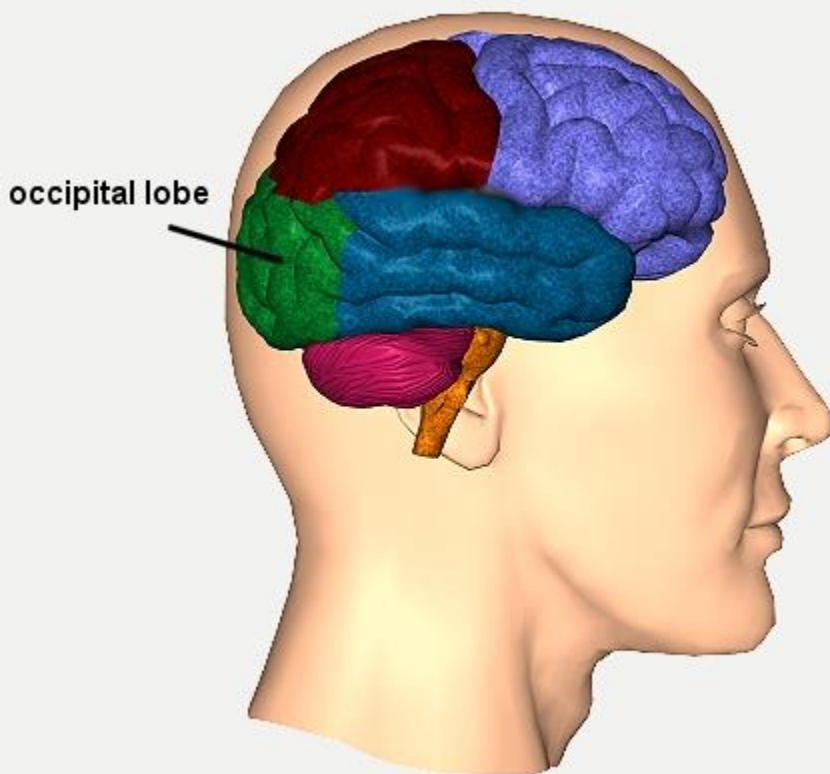
Βρεγματικός λοβός

Parietal Lobe



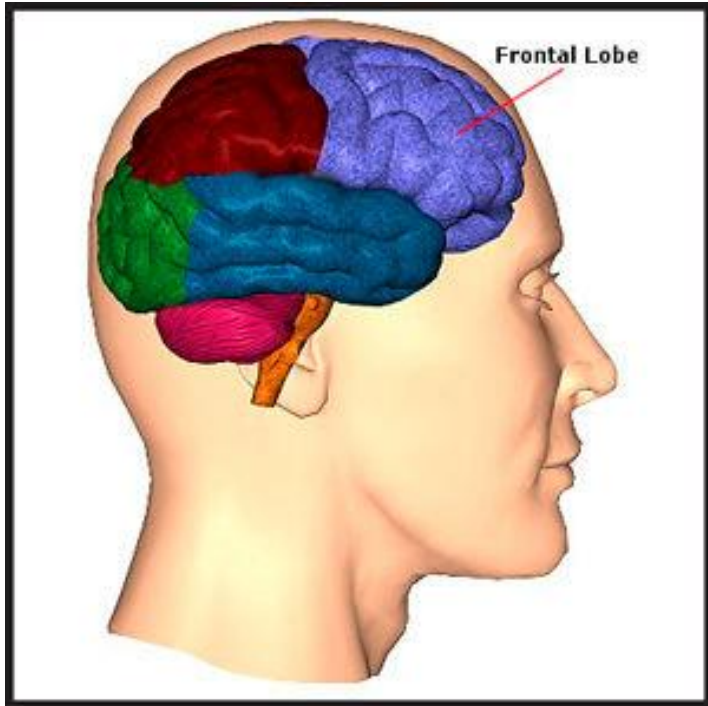
- Περιέχουν τους πρωτοταγείς και συνειρμικούς φλοιούς για τις σωματικές αισθήσεις.
 - Βλάβες: διαταραχές στην αντίληψη και τη διάκριση μέσω της αφής.
- **Μετακεντρική έλικα**
 - υπάρχει σωματοτοπογραφική αναπαράσταση του ετερόπλευρου ημιμορίου του σώματος.
 - αποδέκτης αισθημάτων αφής, πίεσης, πόνου, θερμοκρασίας και κιναισθησίας.
 - Βλάβες: απώλεια των αισθήσεων στο ετερόπλευρο ημιμόριο του σώματος.
- **Ανω βρεγματικό λόβιο**
 - αντιστοιχεί στο συνειρμικό σωματοαισθητικό φλοιό
 - Απαρτιώνει διάφορες σωματοαισθητικές και αισθητικές πληροφορίες
 - έχει σχέση με την επιλογή και την προσέγγιση στόχων, που βρίσκονται στο σώμα ή στον περιβάλλοντα χώρο
 - Βλάβες: εμφάνιση διαφόρων ειδών αγνωσίας και απραξίας.
- **Κάτω βρεγματικό λόβιο**
 - Απαρτιώνει σωματοαισθητικές και αισθητικές πληροφορίες με σκοπό να προσδιορίσει την ταυτότητα ενός αντικειμένου
 - Βλάβες: διάφορα είδη απραξίας

Ινιακός λοβός



- Περιέχει τρεις κύριες περιοχές: τον πρωτοταγή, το δευτεροταγή και τον τριτοταγή οπτικό φλοιό.
- Ο πρωτοταγής οπτικός φλοιός υποδέχεται τις οπτικές πληροφορίες από το έξω γονατώδες σώμα.
 - Βλάβη της περιοχής αυτής προκαλεί τύφλωση σε ένα τμήμα του ετερόπλευρου οπτικού πεδίου, που ονομάζεται σκότωμα.
- Ο δευτεροταγής οπτικός φλοιός περιβάλλει τον πρωτοταγή και δέχεται πληροφορίες από αυτόν αλλά και απευθείας από το θάλαμο.
- Ο τριτοταγής οπτικός φλοιός αλληλοσυσχετίζει και απαρτιώνει τις οπτικές πληροφορίες με άλλες αισθητικές πληροφορίες.
- Βλάβες του συνειρμικού οπτικού φλοιού προκαλούν οπτική αγνωσία. Οι ασθενείς αυτοί αν και βλέπουν τα αντικείμενα δε μπορούν να τα ονομάσουν και δεν αναγνωρίζουν τη χρησιμότητά τους

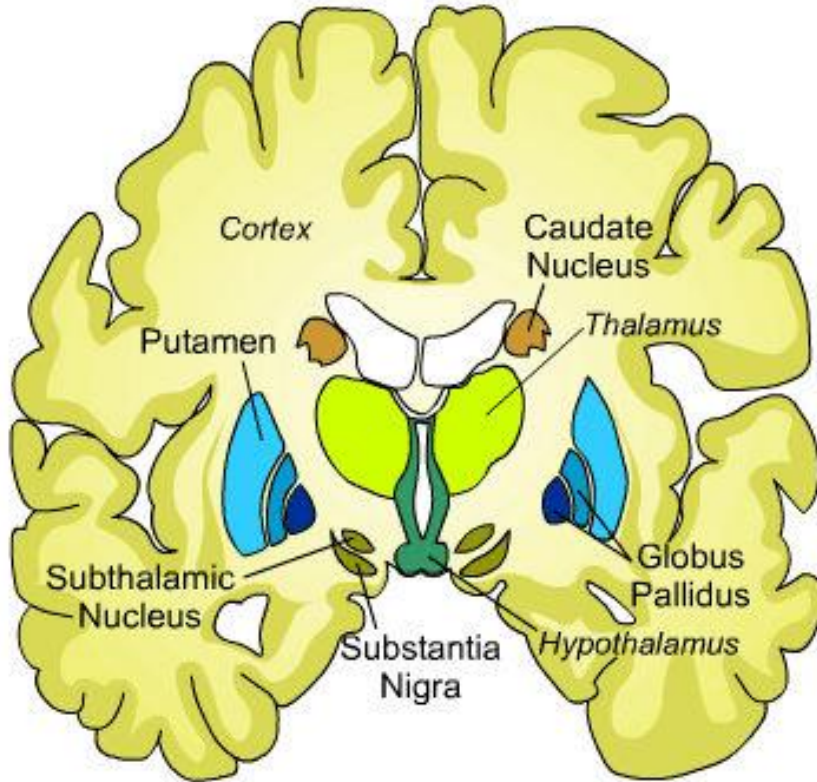
Μετωπιαίος λοβός



- Είναι ο μεγαλύτερος από τους τέσσερις λοβούς και καταλαμβάνει περίπου το 1/3 της επιφάνειας των ημισφαιρίων.
- Περιέχει
 - τον πρωτοταγή κινητικό φλοιό (η περιοχή διεκπεραίωσης των εκούσιων κινήσεων)
 - τον προκινητικό φλοιό (η περιοχή προγραμματισμού και συντονισμού των κινήσεων)
 - το μετωπιαίο οφθαλμικό πεδίο (η περιοχή για τις εκούσιες ανιχνευτικές κινήσεις των βολβών των ματιών)
 - την περιοχή Broca (η περιοχή σχηματισμού των λέξεων).
- Το μεγαλύτερο τμήμα του μετωπιαίου λοβού καταλαμβάνει ο προμετωπιαίος φλοιός
 - ραχιαίος έξω
 - έσω
 - κάτω (ή κογχικός)

Βασικά γάγγλια

Figure AB-18: Basal Ganglia

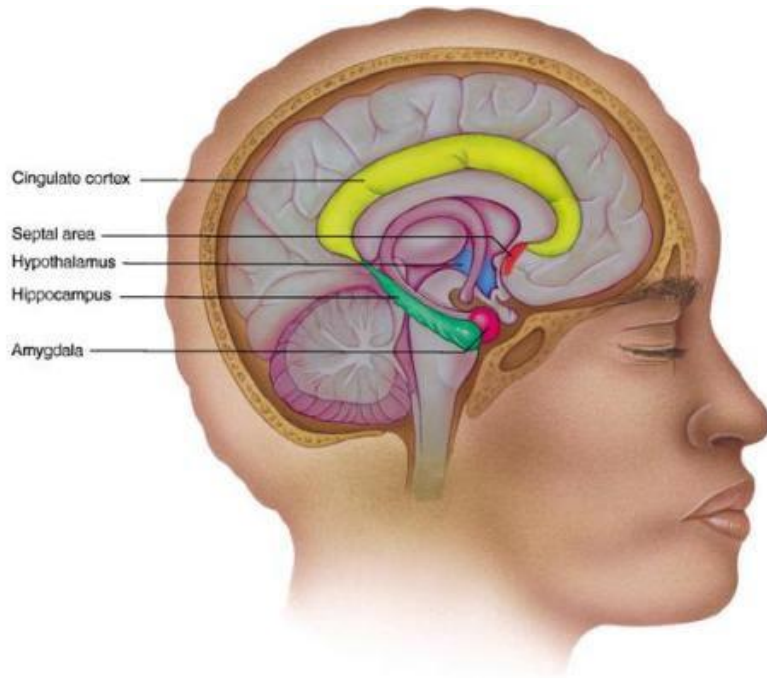


- Είναι ένα σύνολο πυρήνων που βρίσκονται στο εσωτερικό κάθε εγκεφαλικού ημισφαιρίου και παίζουν σημαντικό ρόλο στον έλεγχο της στάσης και των εκούσιων κινήσεων.

- Στον έλεγχο της κίνησης συμμετέχουν τρία κύρια συστήματα: ο φλοιός, η παρεγκεφαλίδα και τα βασικά γάγγλια. Η κύρια είσοδος πληροφοριών για τα βασικά γάγγλια είναι ο φλοιός, ενώ οι εξερχόμενες πληροφορίες από τα βασικά γάγγλια επιστρέφουν, με ενδιάμεσο σταθμό το θάλαμο, πάλι στο φλοιό.

- Οι δομές που κατά κοινή ομολογία ανήκουν στα βασικά γάγγλια είναι ο κερκοφόρος πυρήνας, το κέλυφος, η ωχρά σφαίρα, ο υποθαλάμιος πυρήνας και η μέλαινα ουσία.

Μεταιχμιακό σύστημα



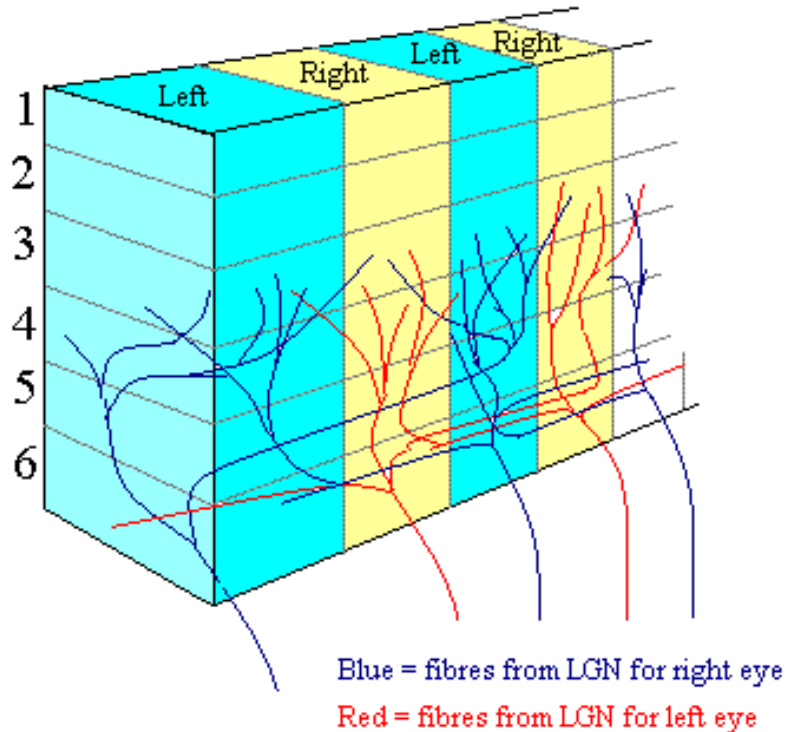
- αφορά ένα σύνολο δομών που βρίσκονται στο όριο (μεταίχμιο) μεταξύ του φλοιού των ημισφαιρίων και του υποθαλάμου.
- δεν είναι ένα ξεχωριστό περιγεγραμμένο ανατομικό σύστημα, αλλά συνδυασμός δομών που συνδέονται ανατομικά και λειτουργικά μεταξύ τους.
- ιππόκαμπος
- πυρήνες του διαφράγματος
- πυρήνες της αμυγδαλής
- μαστία
- έλικα του προσαγωγίου
- παραϊπποκάμπια έλικα
- πρόσθιοι θαλαμικοί πυρήνες.
- Συμμετέχει σε βασικές συμπεριφορές, όπως το συναίσθημα, το άγχος, η μάθηση και η μνήμη, κ.α.

Στιβάδες του φλοιού

- στιβάδες: στρώματα κυτταρικών σωμάτων παράλληλα προς την επιφάνεια του φλοιού, που διαχωρίζονται από στρώματα ινών
- ιδιαίτερη αρχιτεκτονική και πυκνότητα
- μικροσκοπικά αναγνωρίζονται έξι στιβάδες
 - μοριώδης
 - έξω κοκκώδης
 - έξω στιβάδα πυραμοειδών κυττάρων
 - έσω κοκκώδης
 - έσω στιβάδα πυραμοειδών κυττάρων
 - στιβάδα των πολύμορφων κυττάρων

Στήλες του φλοιού

Cortical Columns



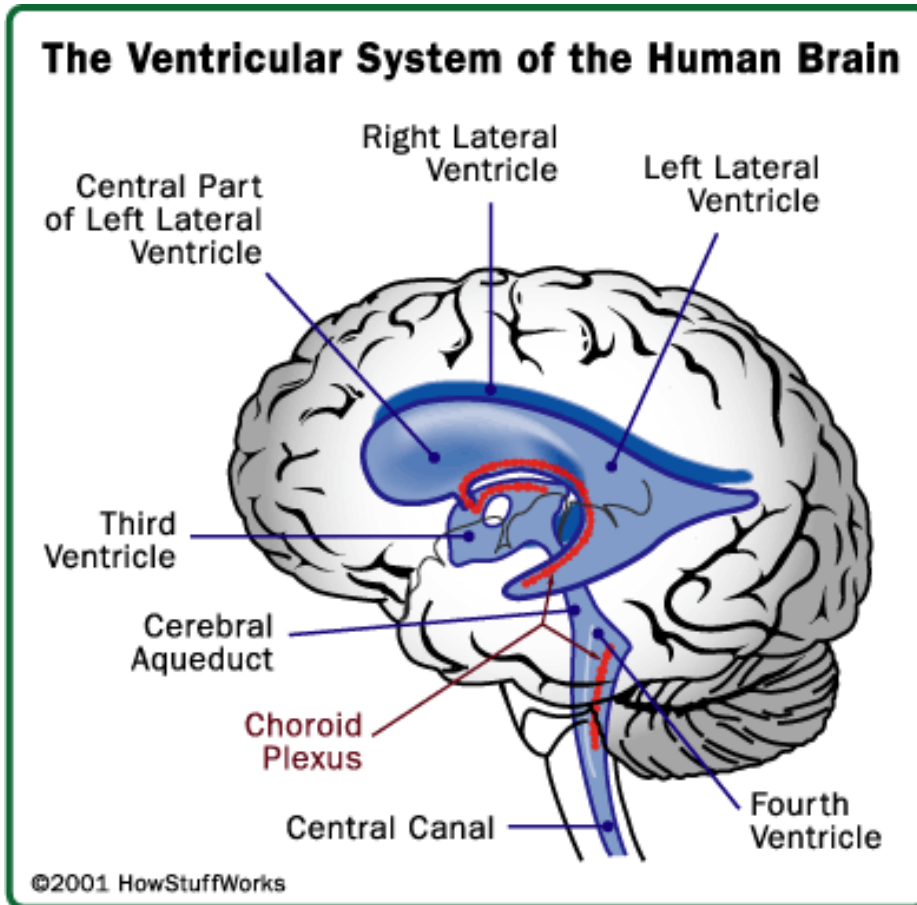
Στήλες μέσα στις στιβάδες
Κάθε στήλη έχει διαφορετική
λειτουργία

***Φλοιός: ο υπέρτατος
διαμεσολαβητής***

Από τα επάνω προς τα κάτω επεξεργασία

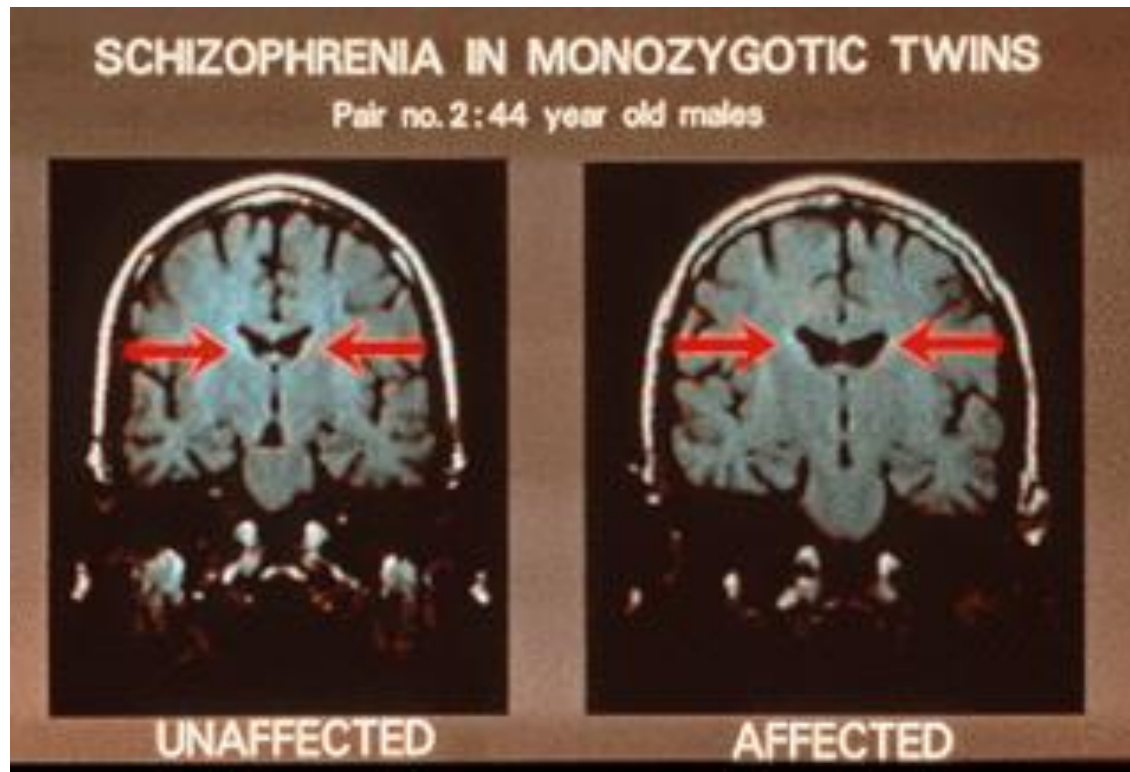
- Το ανώτερο επίπεδο επεξεργασίας του νευρικού συστήματος, ο φλοιός, επηρεάζει τον τρόπο επεξεργασίας της πληροφορίας σε κατώτερα επίπεδα

Εγκεφαλικές κοιλίες



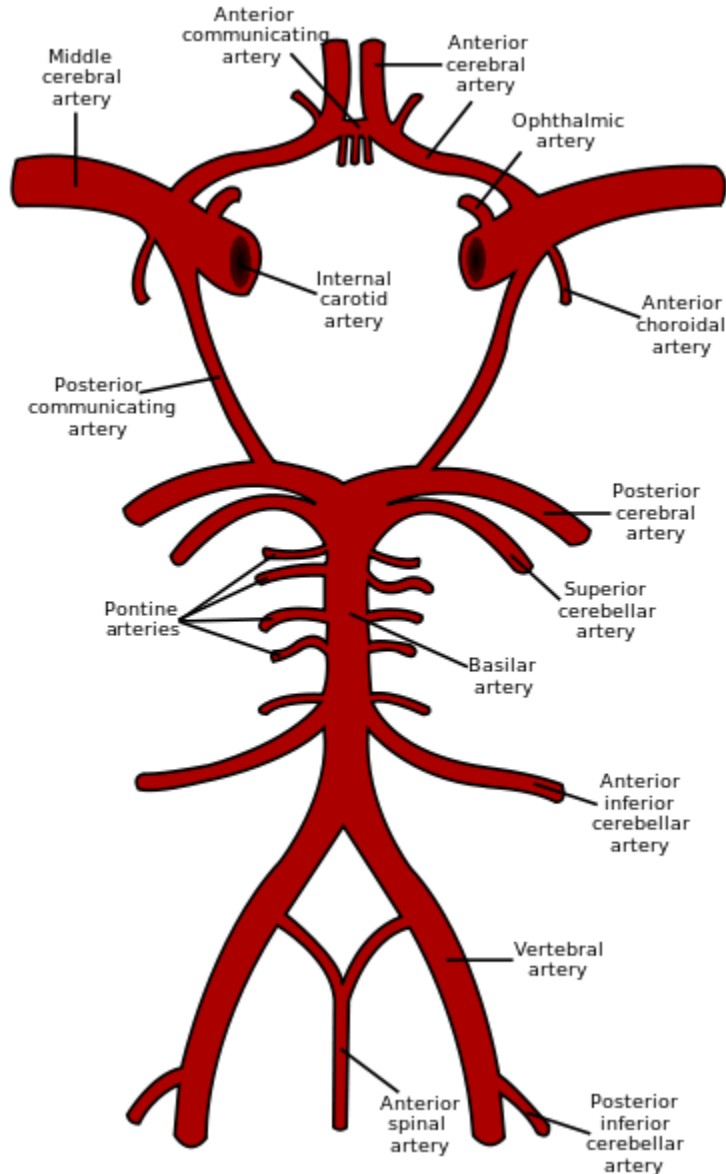
- πλάγιες κοιλίες (μία για κάθε ημισφαίριο)
- τρίτη κοιλία
- τέταρτη κοιλία
- κύτταρα που επενδύουν εσωτερικά τις κοιλίες παράγουν το ΕΝΥ
- συνδέονται μεταξύ τους

Διεύρυνση κοιλιών στη σχιζοφρένεια



Εικόνα από: <http://www.schizophrenia.com/disease.htm#>

Εγκεφαλικές αρτηρίες

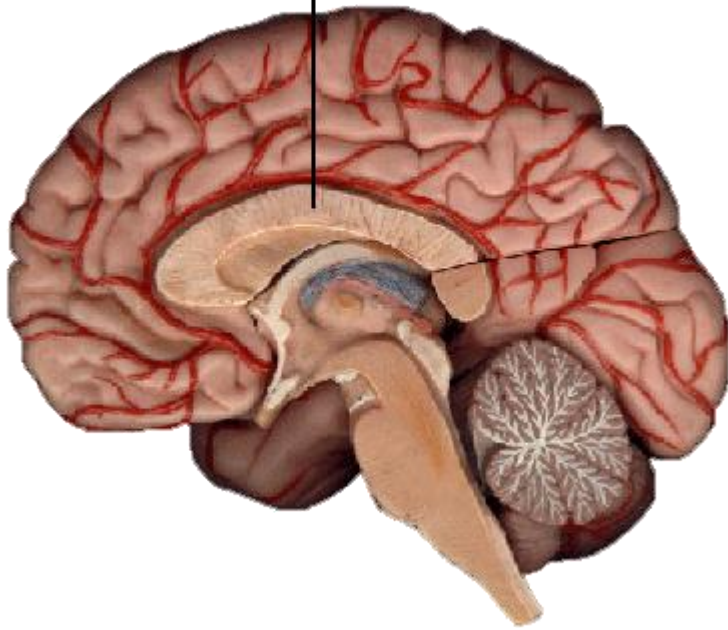


Εικόνα από: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Circle_of_Willis_en.svg

- έσω καρωτίδες
 - εισέρχονται στο κρανίο στη βάση του εγκεφάλου
 - διαιρούνται σε έναν αριθμό μικρότερων και σε δύο μεγαλύτερες αρτηρίες: την **πρόσθια εγκεφαλική** και τη **μέση εγκεφαλική**, οι οποίες αιματώνουν τα πρόσθια και τα μεσαία τμήματα του φλοιού
- σπονδυλικές
 - εισέρχονται στη βάση του κρανίου και ενώνονται σχηματίζοντας τη **βασική αρτηρία**
 - η βασική αρτηρία διαιρείται σε διάφορες μικρότερες που αιματώνουν την παρεγκεφαλίδα, ανέρχεται κατά μήκος της γέφυρας και διαιρείται στις δύο **οπίσθιες εγκεφαλικές** αρτηρίες, οι οποίες αιματώνουν τον κροταφικό και τον ινιακό λοβό.

Μεσολόβιο

Corpus Callosum



- επιμήκης λωρίδα λευκής ουσίας
- καλύπτει κατά μήκος ένα μεγάλο μέρος των εγκεφαλικών ημισφαιρίων
- περιέχει περίπου 200 εκατομμύρια ίνες
- συνδέει τα ημισφαίρια και επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ του

Σωματικό νευρικό σύστημα

- παρακολουθείται και ελέγχεται από το ΚΝΣ
 - τα κρανιακά νεύρα από τον εγκέφαλο και τα νωτιαία νεύρα από το νωτιαίο μυελό

Κρανιακά νεύρα

- ελέγχουν
 - προσαγωγούς λειτουργίες
 - απαγωγούς λειτουργίες
- αισθητικές και κινητικές λειτουργίες

● Τα κρανιακά νεύρα

- αποτελούν τμήμα του νευρικού συστήματος, παρέχοντας πληροφόρηση στον εγκέφαλο από τα αισθητήρια όργανα και τους μύες της κεφαλής και ελέγχοντας τις κινήσεις της κεφαλής και του προσώπου
- συμβάλλουν στη διατήρηση των αυτόνομων λειτουργιών συνδέοντας τον εγκέφαλο και τα εσωτερικά όργανα και επηρεάζοντας άλλες αυτόνομες αντιδράσεις

Νωτιαία νεύρα

- σπόνδυλοι
- πέντε μοίρες
 - Αυχενική
 - Θωρακική
 - Οσφυϊκή
 - Ιερή
 - Κοκκυγική

- Τα τμήματα του σώματος μας (δερμοτόμια) αντιστοιχούν σε τμήματα του νωτιαίου μυελού (νευροτόμια ή μυελοτόμια).
- Ένα δερμοτόμιο έχει
 - ένα αισθητικό νεύρο (στέλνει πληροφορίες από το δέρμα, τις αρθρώσεις και τους μύες προς το νωτιαίο μυελό)
 - ένα κινητικό νεύρο (ελέγχει τις κινήσεις των μυών στο συγκεκριμένο τμήμα του σώματος)

Αρχές οργάνωσης των αισθητικών συστημάτων

- Βλέπουμε, ακούμε, μυρίζουμε, γευόμαστε, αγγίζουμε με τον εγκέφαλό μας
- Οι πληροφορίες που ο εγκέφαλός μας αντιλαμβάνεται, μέσω των αισθητικών συστημάτων, από «τον πραγματικό κόσμο» και επεξεργάζεται είναι δυναμικά ενέργειας

Βασικές αρχές λειτουργίας των αισθητικών συστημάτων

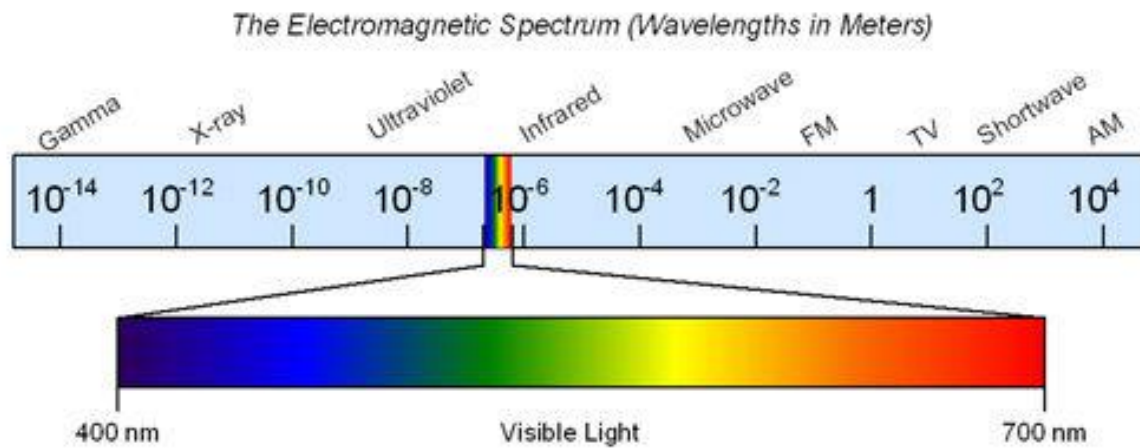
- Αν και οι αντιλήψεις και η συμπεριφορά μας διαφέρουν ανάλογα με τις αισθήσεις, όλα τα αισθητικά συστήματα είναι οργανωμένα με ένα παρόμοιο, ιεραρχικό σχέδιο

1. Αισθητικοί υποδοχείς

- Εξειδικευμένα κύτταρα που μετατρέπουν την αισθητηριακή ενέργεια σε νευρωνική δραστηριότητα

Οι υποδοχείς μοιάζουν με ενεργειακά φίλτρα

- Οι υποδοχείς αποκρίνονται σε ένα περιορισμένο εύρος ενέργειας



Εικόνα από: https://tests.caphq.gov/ops/archer_training/archer_hsi_tech/Electromagnetic%20Radiation.cfm

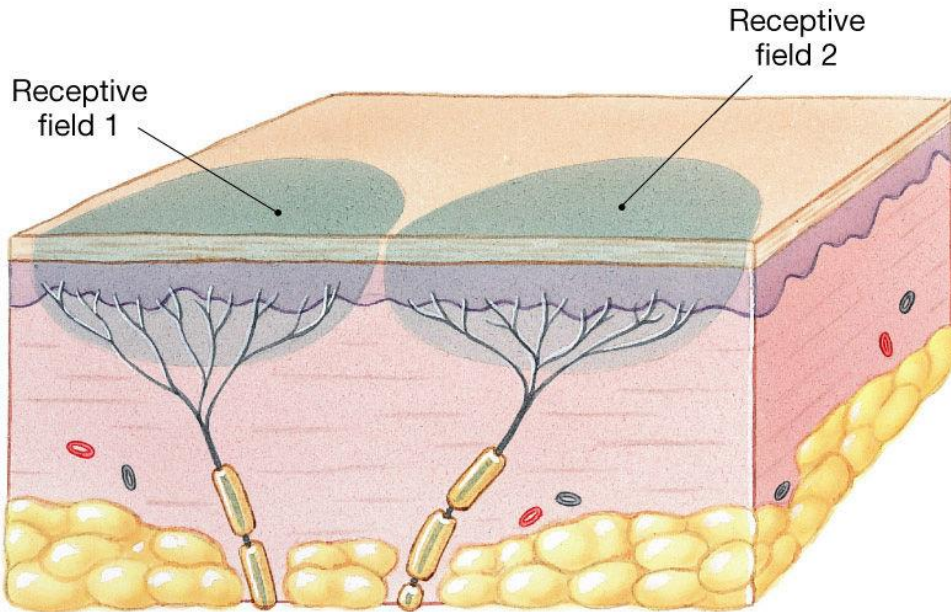
Οι υποδοχείς μετατρέπουν ενέργεια

- Οι υποδοχείς κάθε αισθητικού συστήματος εξειδικεύονται στη μετατροπή μίας μορφής ενέργειας

- Οπτικό σύστημα: φως ➡ χημική ενέργεια (φωτοϋποδοχείς)
- Ακουστικό σύστημα: κύματα αέρα ➡ μηχανική ενέργεια ➡ ακουστικοί υποδοχείς
- Σωματοαισθητικό σύστημα: μηχανική ενέργεια ➡ μηχανοϋποδοχείς
- Γεύση/Όσφρηση: χημικά μόρια ➡ γευστικοί/οσφρητικοί υποδοχείς
- Πόνος: βλάβη ιστού ➡ απελευθέρωση ουσιών ➡ υποδοχείς πόνου

ΔΥΝΑΜΙΚΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

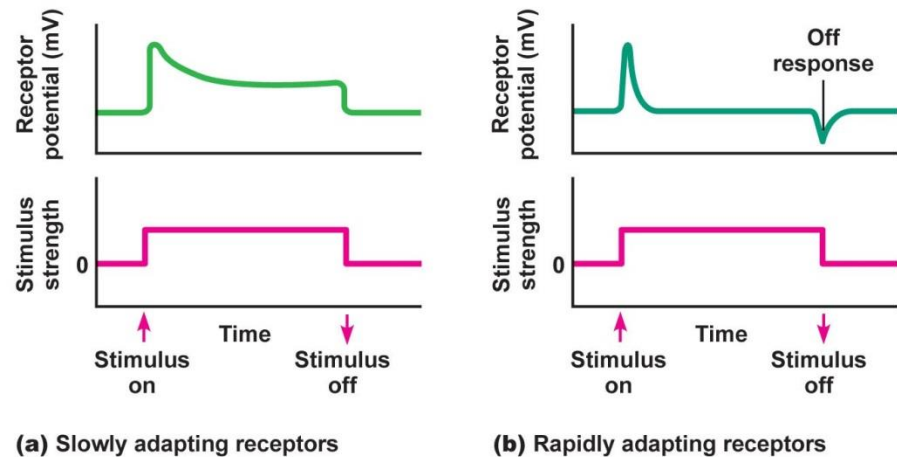
Τα υποδεκτικά πεδία εντοπίζουν αισθητηριακά ερεθίσματα



Receptive fields

- Υποδεκτικό πεδίο: συγκεκριμένο εύρος του περιβάλλοντος, στο οποίο αντιδρά ένα υποδεκτικό όργανο/κύτταρο
- Αλληλοεπικάλυψη

Οι υποδοχείς εντοπίζουν τις αλλαγές και τη σταθερότητα



- Υποδοχείς βραδείας προσαρμογής
 - εκπολώνονται σε όλη τη διάρκεια της εφαρμογής ενός ερεθίσματος
- Υποδοχείς ταχείας προσαρμογής
 - αποκρίνονται στο ερέθισμα παροδικά και μόνο κατά την εφαρμογή και την απομάκρυνση του ερεθίσματος

***Η πυκνότητα των υποδοχέων
καθορίζει την ευαισθησία του
αισθητικού συστήματος***

Δοκιμασία αισθητικότητας
μεταξύ δύο σημείων

2. Σταθμοί αναμετάδοσης

- Πριν καταλήξει στο φλοιό, η πληροφορία από όλα τα αισθητικά συστήματα περνάει από ενδιάμεσους σταθμούς αναμετάδοσης
- Σε κάθε σταθμό αναμετάδοσης, συντελείται κάποιας μορφής απαρτίωση της πληροφορίας

Αλληλεπίδραση στους σταθμούς αναμετάδοσης

- Αλληλεπίδραση αισθητικών συστημάτων
- *McGurke effect*

3. Κεντρική οργάνωση των αισθητικών συστημάτων

- Τα μηνύματα που αποστέλλονται από τους αισθητικούς υποδοχείς μέσω των σταθμών αναμετάδοσης, μεταφράζονται σε *αίσθηση*
 - Φλοιός

Η αισθητηριακή πληροφορία μετατρέπεται και κωδικοεύεται

- Η ενέργεια του ερεθίσματος μετατρέπεται σε νευρικό σήμα
 - Μοριακός μηχανισμός μετατροπής στη μεμβράνη των αισθητικών υποδοχέων
- Η μετατροπή του ερεθίσματος ακολουθείται από κωδίκευσή του
 - Τυναμικά ενέργειας

Βιβλιογραφία

1. Darby D., Walsh K., Νευροψυχολογία, Επιμέλεια ελληνικής έκδοσης: Ν. Καλφάκης, Κ. Πόταγας, Εκδόσεις Παρισιάνου, 2007
2. Kolb B., Whishaw I.Q., Εγκέφαλος και Συμπεριφορά Τόμος I και II, Γενική επιμέλεια και συντονισμός έκδοσης: Α. Καστελλάκης & Γ. Παναγής, Εκδόσεις Πασχαλίδη, 2009
3. Kolb B., Whishaw I.Q., Fundamentals of human neuropsychology, Worth Publishers, 2009

Τέλος Διάλεξης



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

