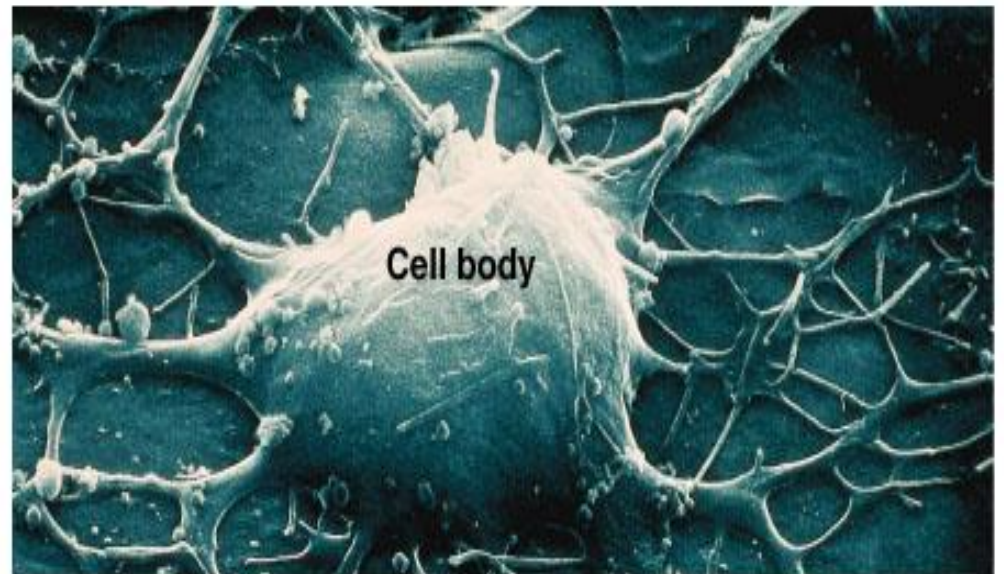
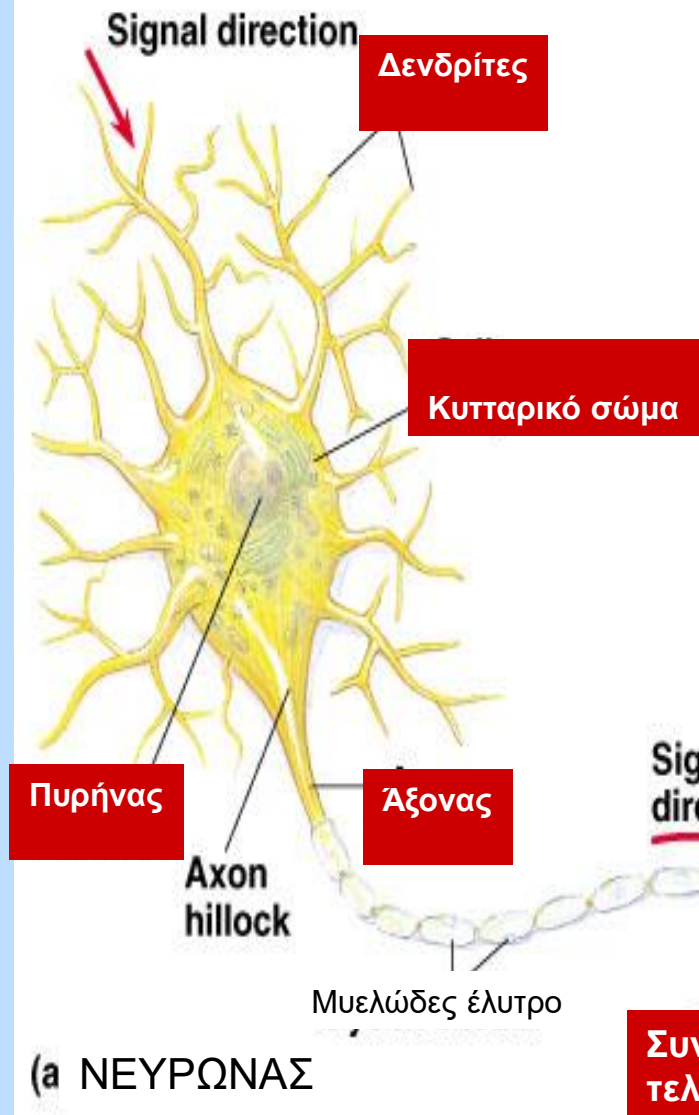


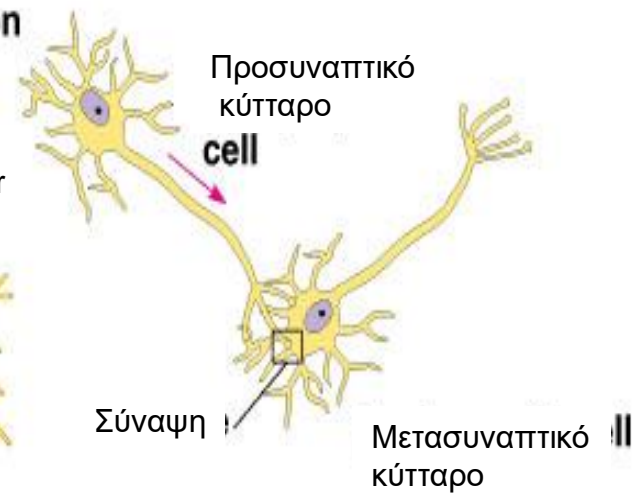
# Νευρικό σύστημα Α' μέρος

---

Μιχάλης Ζωγραφάκης - Σφακιανάκης  
Νοσηλευτής ΠΕ, MSc, PhD  
Επίκουρος Καθηγητής Νοσηλευτικής ΕΛΜΕΠΑ



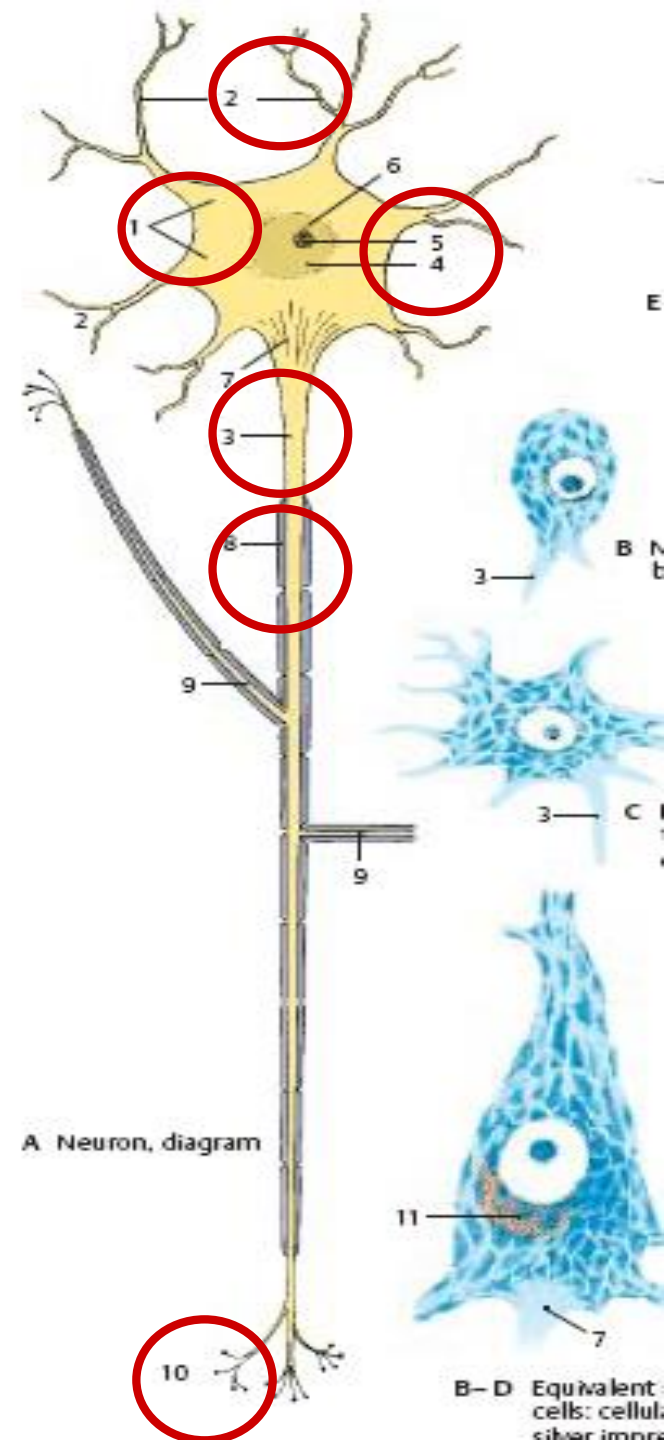
**(c) SEM of neuron**



**(b) Synapse**

# Στοιχεία νευρικού ιστού

- Νευρώνες (νευρικά κύτταρα) δεν αναπαράγονται.
  - Κυτταρικό σώμα (1), με πυρήνα (4).
  - Δενδρίτες (βρίσκονται γύρω από το σώμα και εκεί γίνονται δεκτές οι νευρικές ώσεις) (2).
  - Άξονας ή νευρίτης (3). (Μεταβιβάζει τις νευρικές ώσεις) περιβάλλεται από έλυτρα μυελίνης (8). Έχει ρόλο «μόνωσης» και αυξάνει την αντίσταση διαπερατότητας της κυτταρικής μεμβράνης.
  - Τελικά κομβία (10) στα τελικά δενδρύλλια τα οποία σχηματίζουν συνάψεις με νεύρα ή μύες. (νεύρο-νευρική ή νεύρο-μυϊκή σύναψη)
  
- Υπάρχουν και τα **Νευρογλοιακά κύτταρα** που προστατεύουν το νευρικό σύστημα:
  - Συμμετέχουν στο σχηματισμό του ελύτρου της μυελίνης, αφού είναι τα **κύτταρα Schwann** στο περιφερειακό νευρικό σύστημα και τα **ολιγοδενδροκύτταρα** στο κεντρικό νευρικό σύστημα.
  - Βελτιώνουν τη νευρωνική λειτουργία
  - Εξασφαλίζουν θρέψη και απομακρύνουν τους νευροδιαβιβαστές από το συναπτικό χάσμα



# Έλυτρο μυελίνης

---

- ❑ Ουσία που χρησιμεύει στην αύξηση της ταχύτητας μετάδοσης της νευρικής ώσης κατά μήκος των αξόνων
- ❑ Απαραίτητη για την επιβίωση των νευρικών αποφύσεων
- ❑ Όσες την έχουν λέγονται «εμμύελες νευρικές ίνες» π.χ. η λευκή ουσία του εγκεφάλου.
- ❑ Όσες δεν την έχουν λέγονται αμύελες νευρικές ίνες. π.χ. αισθητικές απολήξεις στο δέρμα και τους μύες για τον αργό και σπικτό πόνο

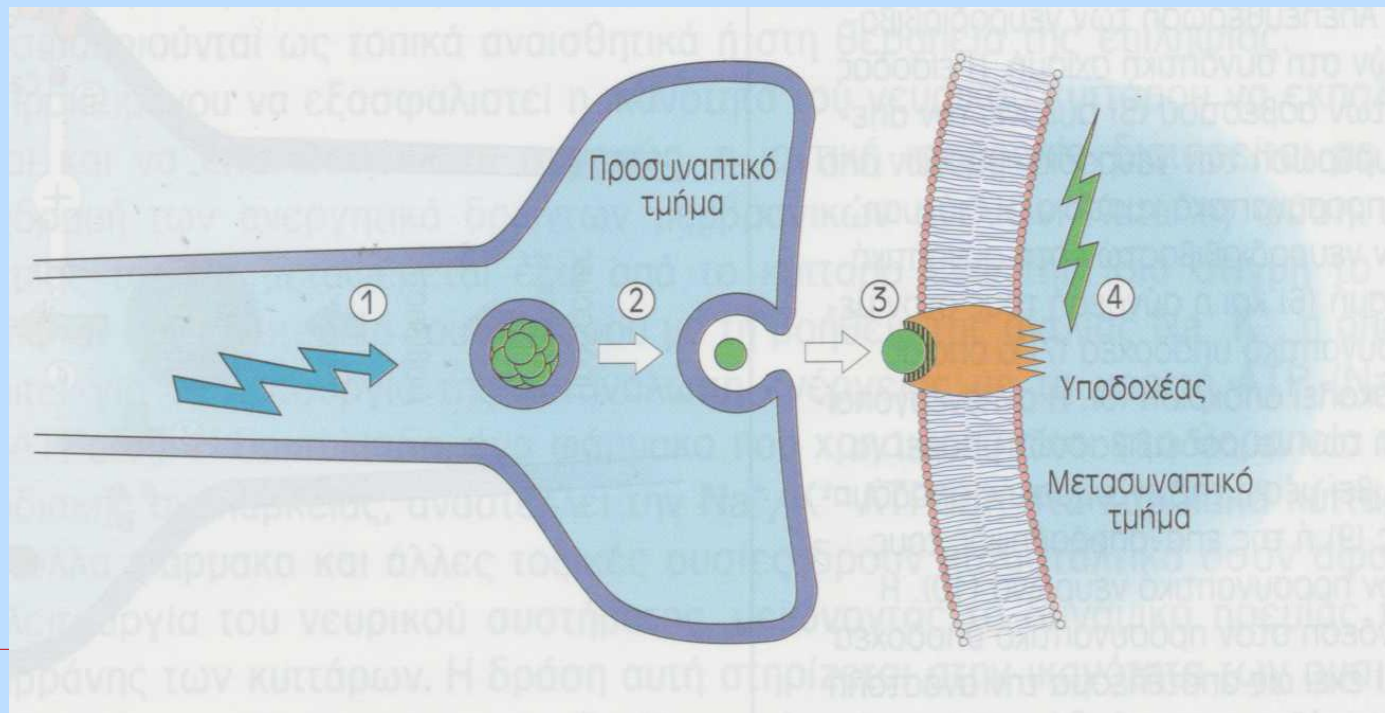
## **Σκλήρυνση κατά πλάκας**

Καταστροφή της μυελίνης (απομυελίνωση της νευρικής ίνας) καταστρέφεται η μόνωση του κυττάρου, διαταράσσοντας ή διακόπτοντας τις νευρικές εντολές (μυϊκή αδυναμία ή/και παράλυση)

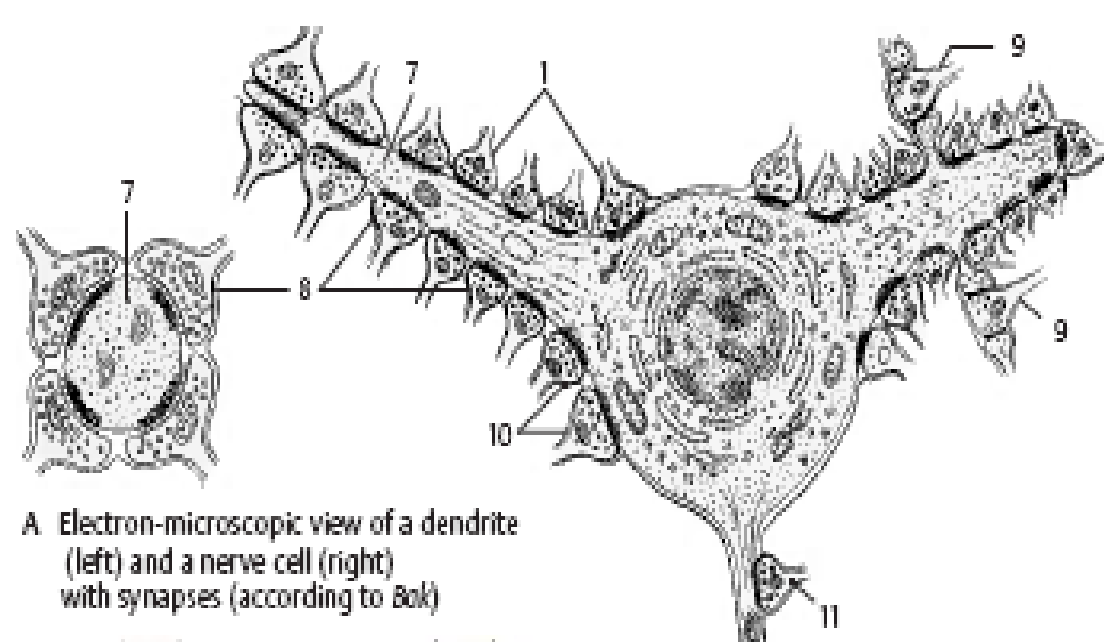
---

# Δυναμικό ενεργείας – νευρική σύναψη

1. Διεγείρει την απελευθέρωση νευροδιαβιβαστών από τον προσυναπτικό νευρώνα
2. Οι νευροδιαβιβαστές διέρχονται κατά μήκος της συναπτικής σχισμής και προσδένονται σε συγκεκριμένους υποδοχείς του μετασυναπτικού κυττάρου
3. Η δέσμευση αυτή προκαλεί απάντηση στο 2ο κύτταρο.





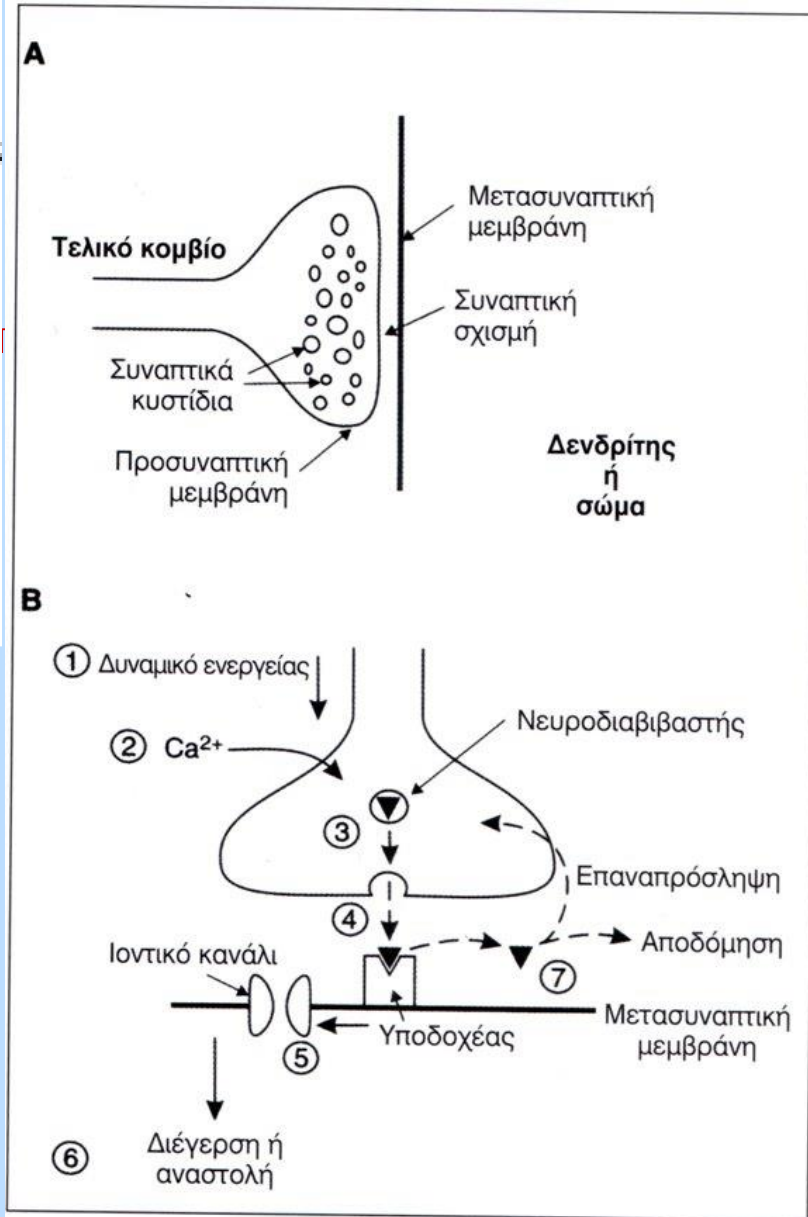


A. Electron-microscopic view of a dendrite (left) and a nerve cell (right) with synapses (according to Bok)

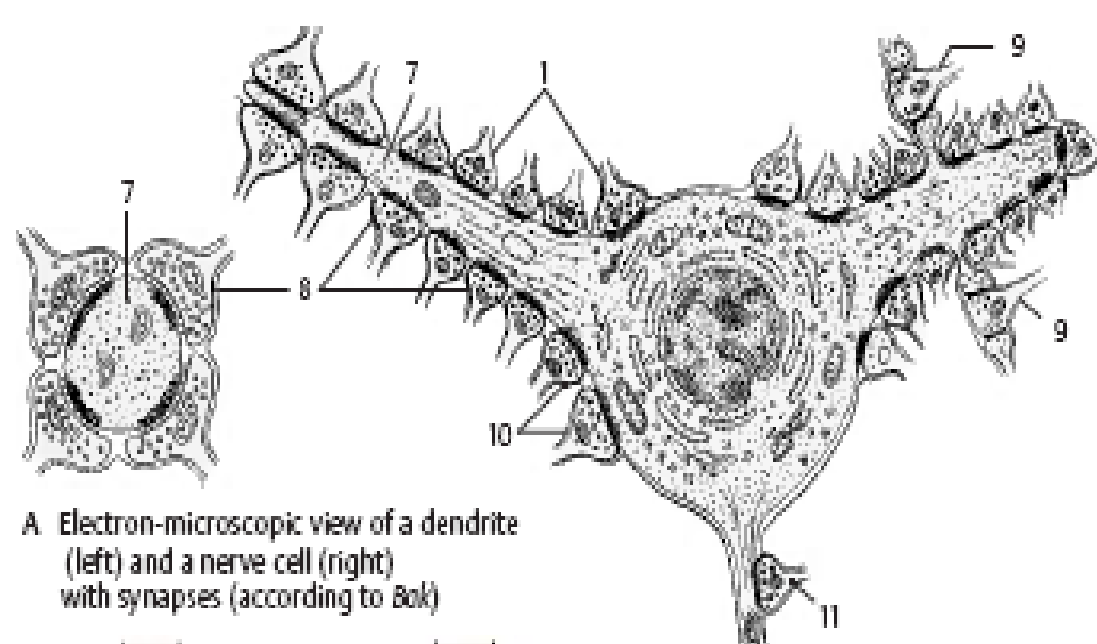
- Συνάψεις:** Οι περιοχές σύνδεσης μεταξύ
- ☐ A) νευρώνων ή
  - ☐ B) νευρώνων με οργάνων στόχων (μύες)

**Μέρη μιας σύναψης:**

- Προσυναπτική νευρική ίνα (τελικά κομβία των δενδριτών)
- Προσυναπτική μεμβράνη
- Συναπτικό χάσμα
- Μετασυναπτική μεμβράνη
- Μετασυναπτικός νευρώνας ή μυς

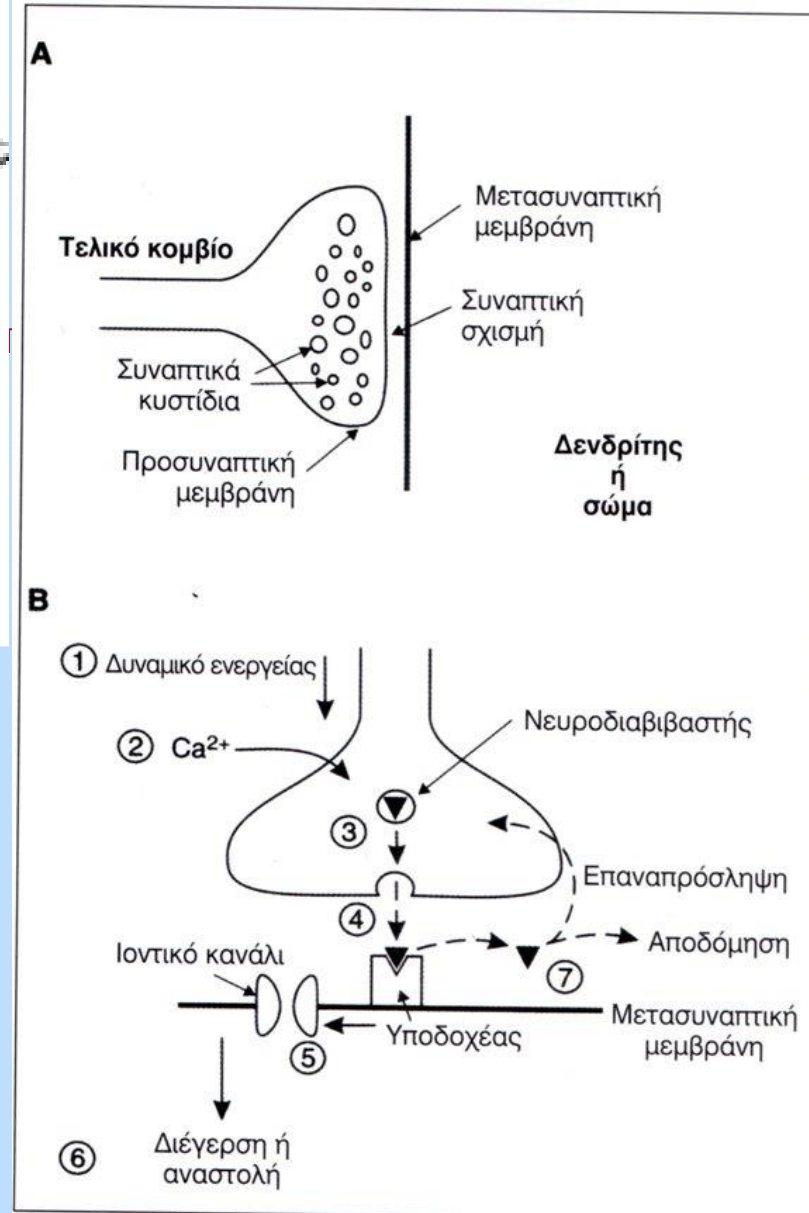


**Εικόνα 116**  
 Συναπτική νευροδιαβίβαση. **(Α)** Δομή μίας σύναψης με χημική νευροδιαβίβαση. **(Β)** Κύρια γεγονότα της νευροδιαβίβασης. Βλέπε το κείμενο για επεξήγηση των αριθμημένων σταδίων της διαδικασίας.



A. Electron-microscopic view of a dendrite (left) and a nerve cell (right) with synapses (according to Bok)

- 1 & 2: Η εκπόλωση της μεμβράνης στο τελικό κομβίο ανοίγει τους διαύλους  $\text{Ca}$  και προκαλείται εισροή ιόντων ασβεστίου.
- 3 & 4: Η εισροή  $\text{Ca}$  προκαλεί απελευθέρωση νευροδιαβιβαστή από μέσα από τα συναπτικά κυστίδια.
- 5: ο νευροδιαβιβαστής συνδέεται με τους υποδοχείς του στην μετασυναπτική μεμβράνη.
- 6: Αυτό προκαλεί αλλαγή του δυναμικού ηρεμίας στην μετασυναπτική μεμβράνη
- 7: ο νευροδιαβιβαστής είτε θα επαναρροφηθεί από το κύτταρο, είτε θα αποδομηθεί (δηλαδή μεταβολίζεται στα βασικά χημικά του συστατικά)

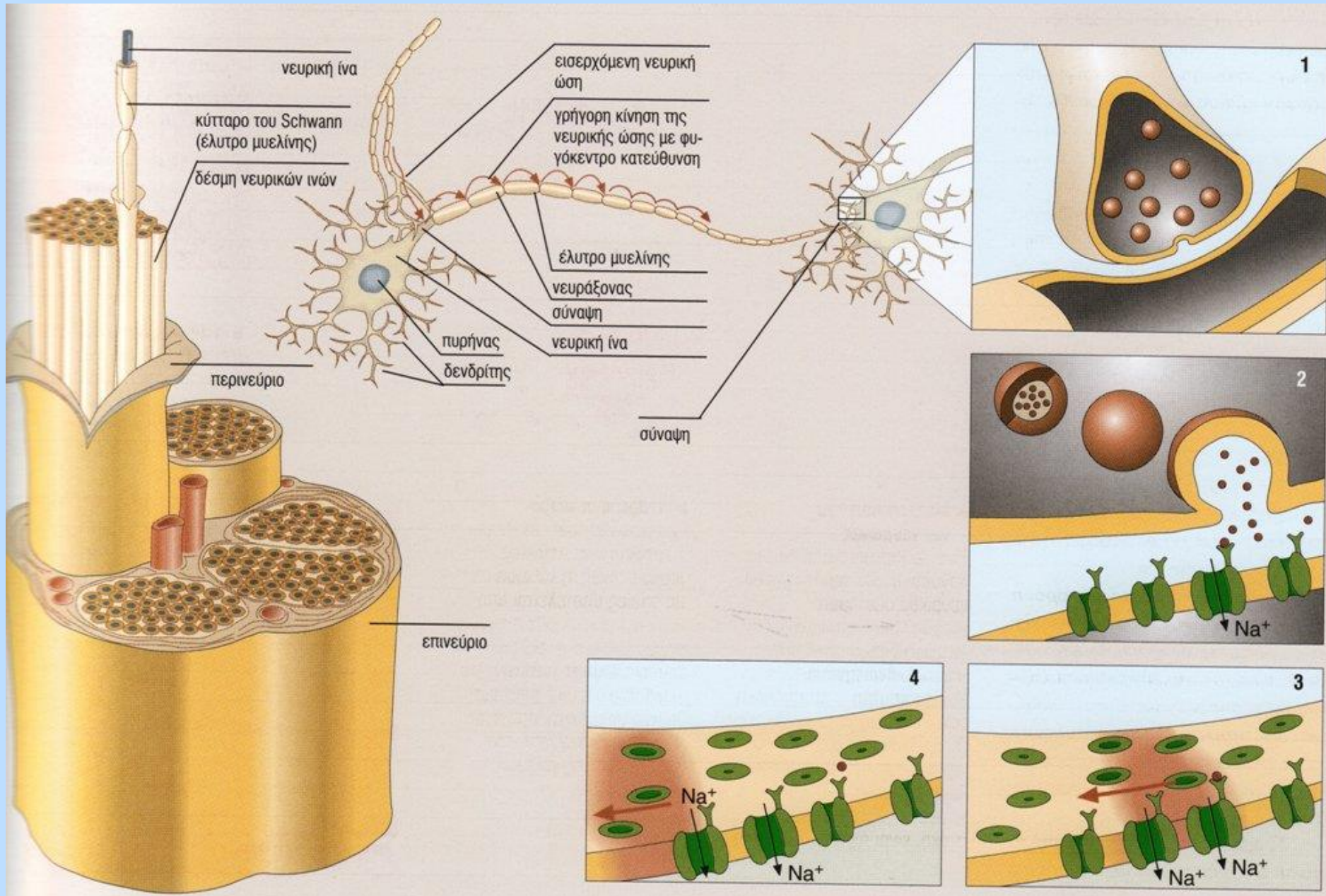


Εικόνα 116

Συναπτική νευροδιαβίβαση. (A) Δομή μίας σύναψης με χημική νευροδιαβίβαση. (B) Κύρια γεγονότα της νευροδιαβίβασης. Βλέπε το κείμενο για επεξήγηση των αριθμημένων σταδίων της διαδικασίας.



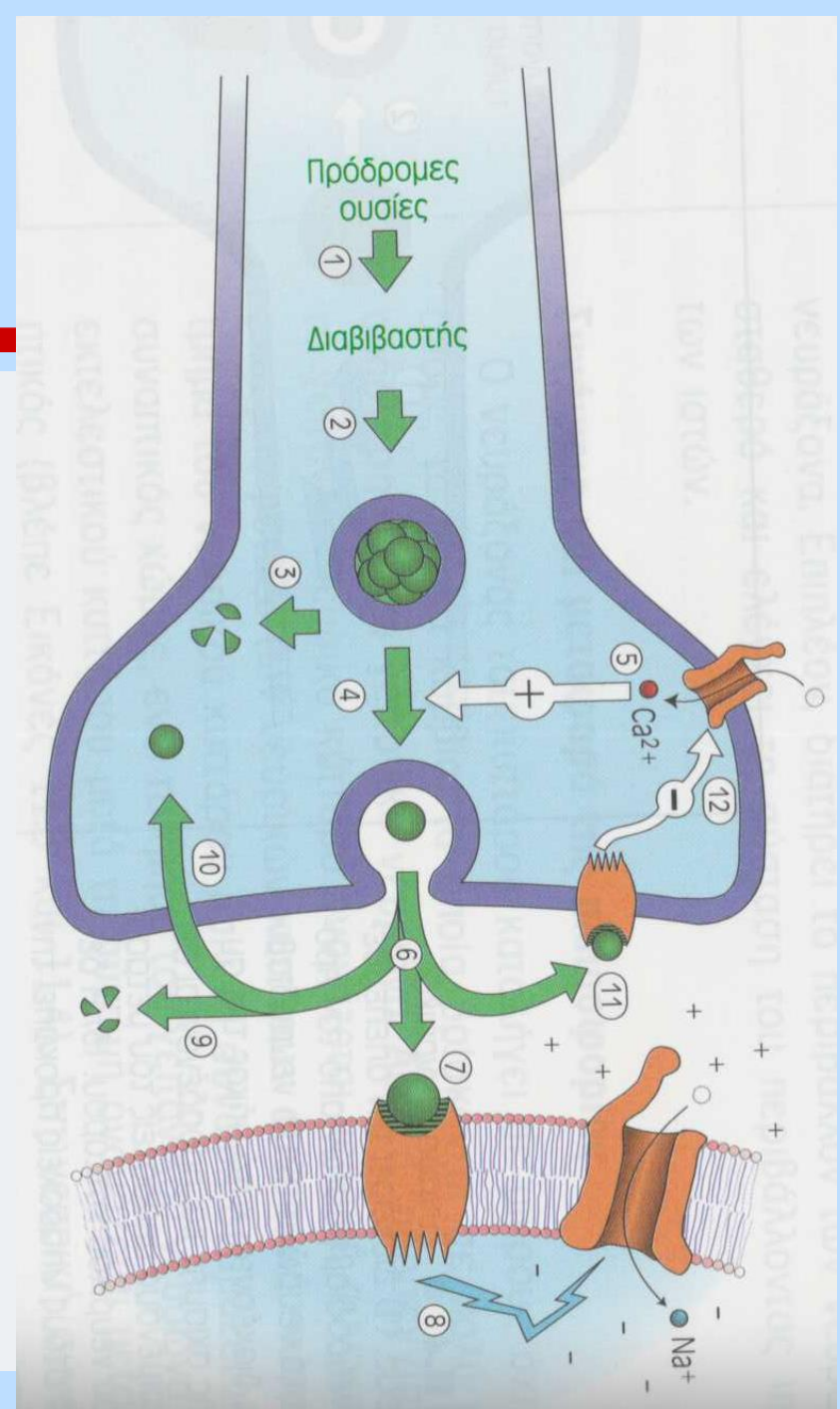
# Η νευρική ίνα και η νευρική ώση





# Βήμα-βήμα η νευρική σύναψη

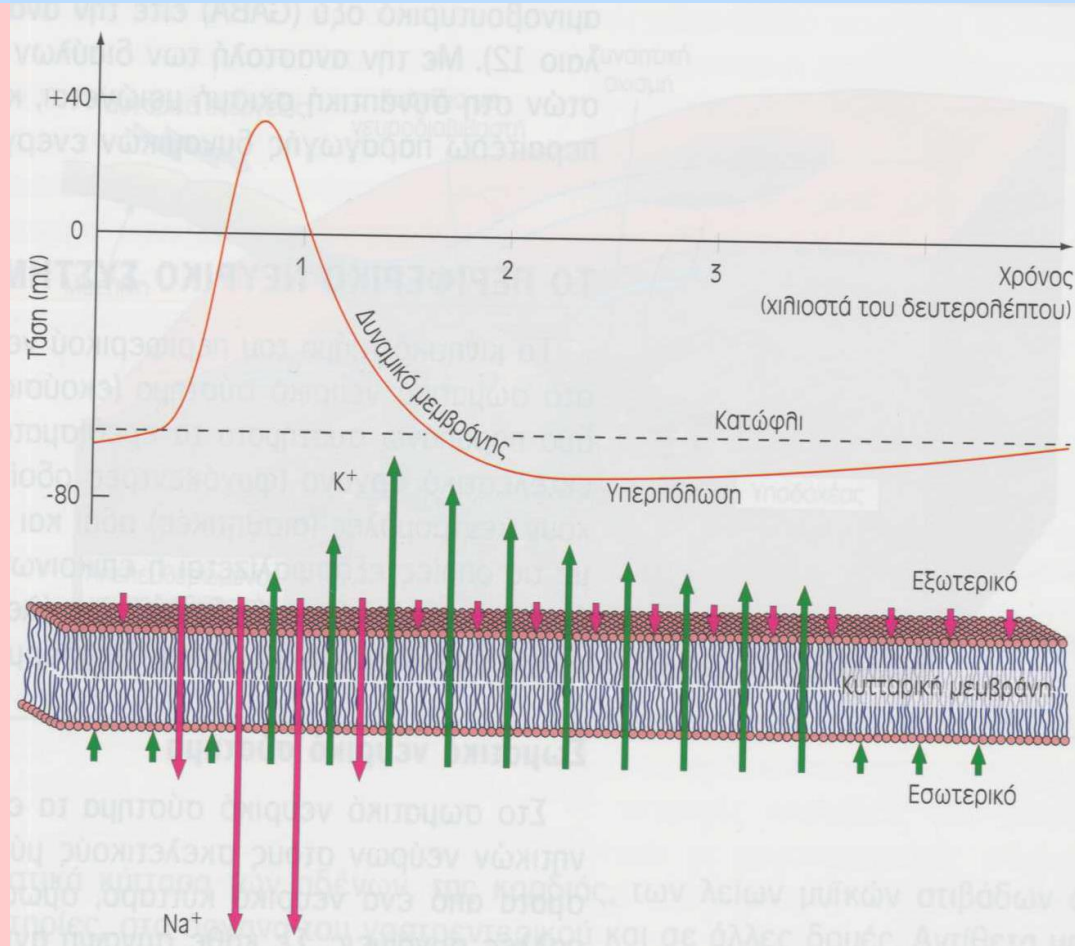
1. Σύνθεση νευροδιαβιβαστών
2. Αποθήκευση σε συναπτικά κυστίδια
3. Ενζυματική αποδόμηση των πλεοναζόντων νευροδιαβιβαστών
4. Απελευθέρωση των νευροδιαβιβαστών στη συναπτική σχισμή
5. Λόγω εισόδου  $\text{Ca}^{2+}$  στον εσωκυττάριο χώρο αυξάνεται η απελευθέρωση
6. Διάχυση των νευροδιαβιβαστών στο συναπτικό κενό
7. Σύνδεση των νευροδιαβιβαστών στους υποδοχείς
8. Πρόκληση απόκρισης - νέα νευρική ώση
9. Απενεργοποίηση νευροδιαβιβαστών με ενζυματική αποδόμηση
10. ή επαναπρόσληψη στον προσυναπτικό νευρώνα
11. Σύνδεση στον προσυναπτικό νευρώνα
12. Μειώνει την απορρόφηση  $\text{Ca}^{2+}$ .



# Η έννοια της αλλαγής του δυναμικού της κυτταρικής μεμβράνης

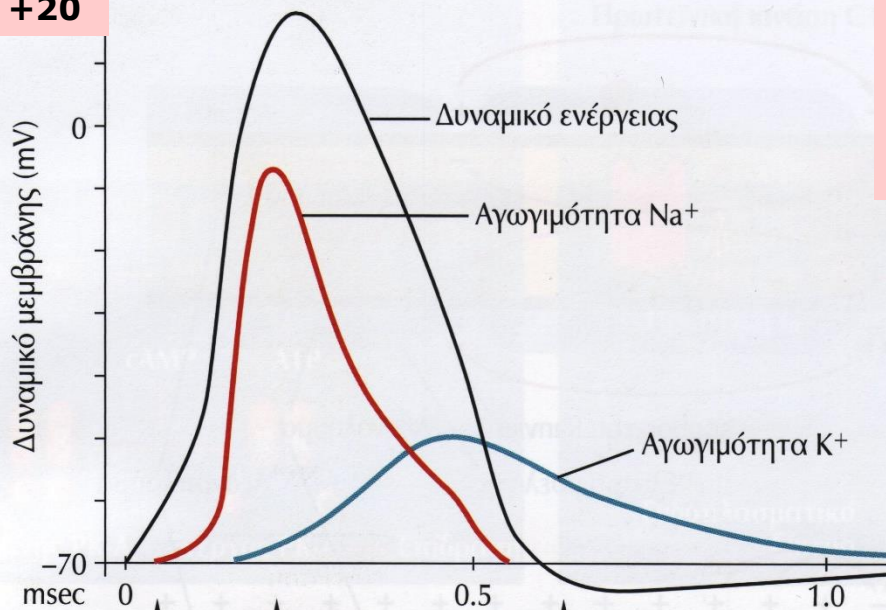
Το δυναμικό ηρεμίας της μεμβράνης μεταβάλλεται όταν πυροδοτείται το δυναμικό ενεργείας, με επακόλουθη διαρροή ιόντων στη μεμβράνη

- ✓ Η εσωτερική πλευρά είναι ηλεκτραρνητικότερη σε σχέση με την εξωτερική.
- ✓ Υπάρχει μια διαφορά δυναμικού περίπου  $-70$  έως  $-90\text{mV}$ . Αυτό ονομάζεται **δυναμικό ηρεμίας**.
- ✓ Σε ένα ερέθισμα προηγείται η μεγάλη εισροή ιόντων  $\text{Na}^+$  και έτσι μεταβάλλεται το δυναμικό ηρεμίας.
- ✓ Τώρα υπάρχει **δυναμικό ενεργείας δηλαδή ηλεκτρικό ρεύμα**.
- ✓ Ακολουθεί η εκροή ιόντων  $\text{K}^+$  με σκοπό την εξισορρόπηση του αλλαγμένου δυναμικού το οποίο είναι πλέον αντίστροφο και θετικό στα  $+20\text{mV}$ , προς την αρχική κατάσταση ηρεμίας (την  $-90\text{mV}$ ).





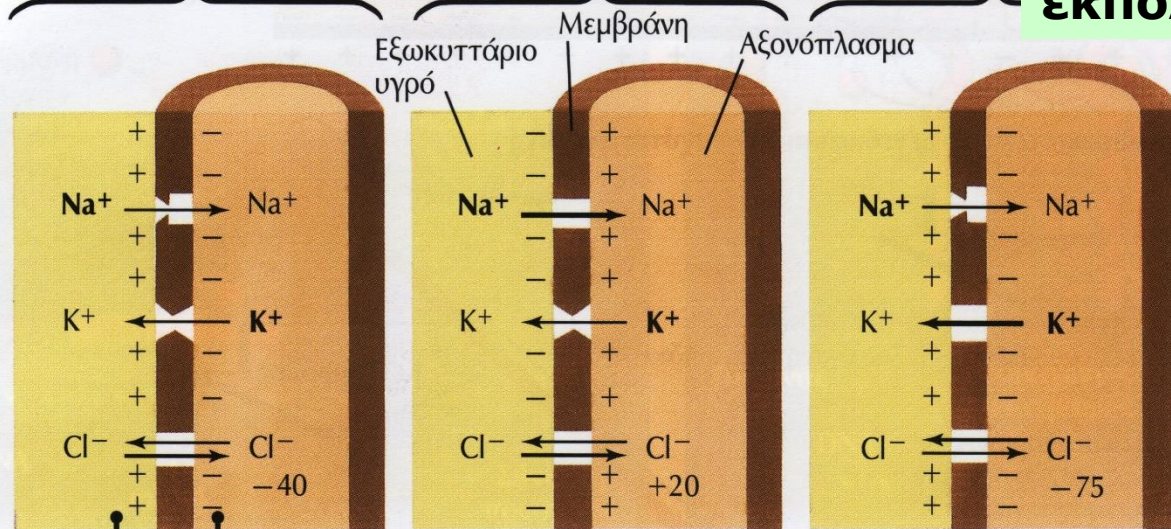
+20



- Το δυναμικό ηρεμίας στα περισσότερα κύτταρα είναι  $-70\text{mV}$ .
- Στα νευρικά φτάνει και  $-90\text{mV}$ .

**Φάση Α:** το  $\text{Na}$  εισέρχεται μέσα στο κύτταρο ταχύτερα από ότι εξέρχεται το  $\text{K}$ , μέσω ειδικών διαύλων με ενεργητική μεταφορά.

Το δυναμικό της μεμβράνης  $-70$  αναστρέφεται και φτάνει και ως  $+20\text{mV}$ . Αυτό ονομάζεται **εκπόλωση της μεμβράνης**



**Φάση Β:** Αντιρροπιστικά, αυξάνεται η έξοδος του  $\text{K}$  από το κύτταρο ενώ ήδη κλείνει η ροή εισόδου  $\text{Na}$  προς το κύτταρο. Το δυναμικό από  $+20$  μηδενίζει και γίνεται πάλι αρνητικό έως και  $-75\text{mV}$ . Αυτό ονομάζεται **επαναπόλωση της μεμβράνης**

Στο επίπεδο πυροδότησης η αγωγιμότητα του  $\text{Na}^+$  αυξήθηκε ιδιαίτερα δίνοντας γένεση σε ισχυρό προς τα μέσα ρεύμα  $\text{Na}^+$

Η αγωγιμότητα του  $\text{Na}^+$  επιστρέφει στα φυσιολογικά επίπεδα. Η αγωγιμότητα του  $\text{K}^+$  αυξάνεται προκαλώντας υπερπόλωση

Ρεύμα διέγερσης

Το ρεύμα διέγερσης προκαλεί αποπόλωση

Οι νευροδιαβιβαστές στο ΚΝΣ διακρίνονται σε διεγερτικούς (excitatory) και ανασταλτικούς (inhibitory).

---

### Οι διεγερτικοί

- ❑ το αμινοξύ γλουταμικό οξύ (Glu)
- ❑ Μονοαμίνες
  - Νορ-αδρεναλίνη (NA)
  - Ντοπαμίνη (DA)
  - 5-υδροξυτρυπταμίνη (5-HT) ή Σεροτονίνη
- ❑ Ακετυλοχολίνη (Ach)

### Οι ανασταλτικοί

Αυτά είναι **αμινοξέα** σε νευρικές οδούς με πολύ γρήγορη μετάδοση:

- γ-αμινοβουτηρικό οξύ (GABA)
  - Γλυκίνη (Gly)
-



**Οι διεγερτικοί νευροδιαβιβαστές** με μια αλληλουχία διεργασιών επιτρέπουν την είσοδο ιόντων νατρίου, μέσω των αντίστοιχων ιοντικών διαύλων, αυξάνοντας την τιμή του ηλεκτρικού δυναμικού του μετασυναπτικού νευρώνα.

---

1. Στον εγκέφαλο ο **κύριος διεγερτικός** νευροδιαβιβαστής είναι το **γλουταμικό οξύ** βοηθά πολύ στην μάθηση και στη μνήμη. Σχετίζεται και με τη θεωρία της 5<sup>ης</sup> γεύσης 'umami' και την απόλαυση της.
2. **Έπονται οι μονοαμίνες**
  - **Nor-αδρεναλίνη** (σημ.: τα αντικαταθλιπτικά είναι εκείνα τα φάρμακα που την διατηρούν σε υψηλές συγκεντρώσεις).
  - **Ντοπαμίνη** (σε ανεπάρκεια της ντοπαμίνης, χορηγούμε την πρόδρομη L-Dopa για να σχηματιστεί η ντοπαμίνη- αυτό μάλιστα είναι ένας τύπος αντιπαρκινσονικής θεραπείας).
  - **5-υδροξυτρυπταμίνη (5-HT) ή Σεροτονίνη**: ελέγχει τον ύπνο, την όρεξη, τη θερμοκρασία, τη ναυτία, τον εμετό, το εύρος των αγγείων και την επιθετική συμπεριφορά
3. **Ακετυλοχολίνη**: λειτουργεί όπως και στο ΠΝΣ. Παίζει σημαντικό ρόλο στη μάθηση, στη προσοχή, στη βραχεία μνήμη. Φάρμακα που αναστέλλουν την αποδόμηση της στο ΚΝΣ χρησιμοποιούνται ως θεραπεία στο Alzheimer.

# Αδρενεργικοί υποδοχείς

---

- ❑ **Η νορ-αδρεναλίνη διεγείρει τους αδρενεργικούς υποδοχείς τύπου -α και τύπου -β**  
Οι υποδοχείς αυτοί υπάρχουν σε **αδένες, λείους μύες και μυοκάρδιο.**
- ❑ **α' υποδ.** : στο μετασυναπτικό νευρώνα = αύξηση δραστηριότητας εκτελεστικών οργάνων
- ❑ **β1 υποδ.**: στην καρδιά = διέγερση καρδιακής λειτουργίας
- ❑ **β2 υποδ.**: στους λείους μύες των βρόγχων και στην ουροδόχο κύστη προκαλώντας βρογχοδιαστολή και χάλαση της ουροδόχου κύστης αντίστοιχα

## ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟΜΙΜΗΤΙΚΑ

(αυτά που προκαλούν επικράτηση του συμπαθητικού)

## ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟΛΥΤΙΚΑ

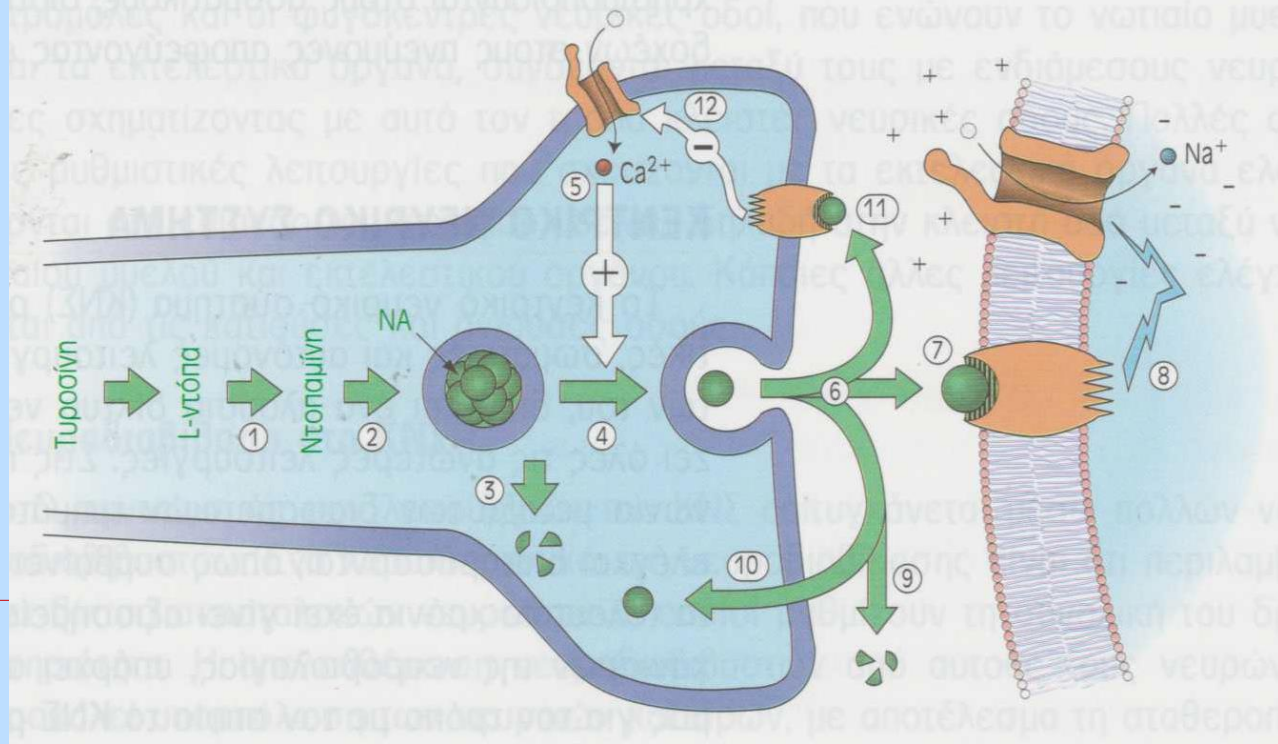
(αυτά που διακόπτουν την συμπαθητικονία)

Η βιοχημεία της αδρεναλίνης (επινεφρίνης) και της νορ-αδρεναλίνης (νορ-επινεφρίνης) στους αδρενεργικούς υποδοχείς

- ✓ Η νορ-αδρεναλίνη συντίθεται από την τυροσίνη, μέσω L-dopa και ντοπαμίνης.
- ✓ Αποθηκεύεται στα συναπτικά κυστίδια και ακολουθεί η έκκριση της.
- ✓ Μεταβολίζεται από το ένζυμο Μονοαμινοξειδάση (ΜΑΟ) στο συναπτικό χάσμα.

***Είναι ο κύριος νευροδιαβιβαστής στις συνάψεις στα εκτελεστικά όργανα του συμπαθητικού συστήματος (εκτός από τα μεταγαγγλιακά νεύρα των ιδρωτοποιών αδένων – εκεί επικρατεί η ακετυλοχολίνη).***

Φάρμακα όπως οι  
αναστολείς της  
μονοαμινοξειδάσης  
(MAO) μειώνουν τη  
διάσπασή της, άρα  
αυξάνουν την  
παρουσία της στο  
συναπτικό χάσμα,  
προκαλώντας τελικά  
αύξηση της  
συμπαθητικής δράσης  
(αντικαταθλιπτικά).





ΧΑΜΗΛΑ ΕΠΙΠΕΔΑ  
ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ  
ΚΑΤΑΘΛΙΨΗ



ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΓΙΑ ΤΗ  
ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ  
ΤΗΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ



ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΗΝ  
ΟΡΕΞΗ ΚΑΙ ΤΗΝ  
ΠΕΨΗ



ΒΟΗΘΑ ΣΤΟ  
ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ  
ΘΡΟΜΒΩΝ



ΡΥΘΜΙΖΕΙ ΤΟΝ  
ΥΠΝΟ



ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΗΝ  
ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ  
ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ



ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΗΝ  
ΜΝΗΜΗ



ΕΠΗΡΕΑΖΕΙ ΤΗ  
ΣΕΞΟΥΑΛΙΚΗ  
ΕΠΙΘΥΜΙΑ

Το Ecstasy και το LSD ανεβάζουν υπερβολικά τα επίπεδα της σεροτονίνης, όπου αρχικά είναι σε έξαψη και μετά την εξάντληση της σεροτοτίνης «πέφτουν» σε καταθλιπτική συνδρομή.

Οι ανταγωνιστές της 5-HT χρησιμοποιούνται στη θεραπεία της ημικρανίας, της ναυτίας και εμέτου, που προκαλούνται από τα κυτταροστατικά φάρμακα.

### **ΤΡΟΦΕΣ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΠΛΟΥΣΙΕΣ ΣΕ ΣΕΡΟΤΟΝΙΝΗ**

- Καρύδια
- Ανανάς
- Μπανάνα
- Ακτινίδια
- Δαμάσκηνα
- Ντομάτες



# Οι ανασταλτικοί νευροδιαβιβαστές υπερπολώνουν την κυτταρική μεμβράνη

---

- επιτρέπουν την είσοδο ιόντων χλωρίου ή την έξοδο κατιόντων καλίου, μέσω των αντίστοιχων ιοντικών διαύλων, μειώνοντας την τιμή του ηλεκτρικού δυναμικού με σκοπό την καταστολή μιας προηγούμενης διέγερσης ή την εξισορρόπησή της.
  - Με τον τρόπο αυτό αντισταθμίζεται το πλεόνασμα θετικού φορτίου που οφείλεται στο πλεόνασμα των κατιόντων νατρίου και ανακόπτεται η διάδοση του ηλεκτρικού ερεθίσματος μέσω του νευρώνα.
    - **GABA (γ-αμινοβουτηρικό οξύ):** προκαλεί υπερπόλωση των νευρώνων αυξάνοντας τη ροή του  $\text{Cl}^-$  δρα ανασταλτικά στις συνάψεις στον εγκέφαλο προκαλώντας αγχώλυση.
    - **Γλυκίνη:** Οι μεγαλύτερες πυκνότητες υποδοχέων γλυκίνης εντοπίζονται στους νευρώνες του νωτιαίου μυελού, του εγκεφαλικού στελέχους και του αμφιβληστροειδή χιτώνα. Ως ανασταλτικός νευροδιαβιβαστής μετέχει στις κινητικές διαδικασίες, και στις αισθήσεις όρασης και ακοής.
-

Πλήθος ουσιών, όπως καταπραϋντικά φάρμακα, ναρκωτικά και αλκαλοειδή, επιδρούν στους υποδοχείς νευροδιαβιβαστών αυξάνοντας ή μειώνοντας τη δράση των νευροδιαβιβαστών.

---

- ❑ Η **στρυχνίνη** (strychnine) δρα ανταγωνιστικά προς τη γλυκίνη, επειδή συνδέεται κατά πολύ σταθερότερα (33 φορές) με τους υποδοχείς της γλυκίνης, απ' όσο η ίδια η γλυκίνη.
  - ❑ Δηλητηρίαση από στρυχνίνη, οδηγεί τα μυϊκά κύτταρα σε κατάσταση συνεχούς συστολής, αφού δεν μπορεί να ανασταλεί η δράση των διεγερτικών νευροδιαβιβαστών.
  - ❑ Η **καφεΐνη** (caffeine) δρα επίσης ανταγωνιστικά προς τη γλυκίνη, αλλά κατά πολύ πιο ήπιο τρόπο σε σχέση με τη στρυχνίνη
  - ❑ Ανταγωνιστής της γλυκίνης είναι και η **ταυρίνη**...
-

# Η γλυκίνη ως αμινοξύ στον οργανισμό

---

- ❑ Η γλυκίνη είναι τελείως απαραίτητη για την επιδιόρθωση των κατεστραμμένων ιστών, την επούλωση των πληγών και τη σύσφιξη του δέρματος.
- ❑ Καθαρή γλυκίνη διατίθεται στο εμπόριο ως διατροφικό συμπλήρωμα το οποίο βοηθά στην πρόληψη της αρθροπάθειας και ασθενειών που προκαλούν πόνο στην πλάτη.



- 
- Τοξοειδής στάση σώματος (opisthotonus), χαρακτηριστική ατόμου που προσβλήθηκε από τέτανο, όπως και στις δηλητηριάσεις από στρυχνίνη.



πίνακας του [Sir Charles Bell](#), 1809

---



# Σημαντικοί Νευροδιαβιβαστές

---

## □ **Ακετυλοχολίνη:**

Χολινεργικά = τα νεύρα που μεταφέρουν ώσεις απελευθερώνοντας ακετυλοχολίνη (σπλάχνα – γραμμωτά μυϊκά κύτταρα)

- Διέγερση στα γάγγλια του εγκεφάλου, του Ν.Μ.
- Νευρομυϊκή σύναψη (τελική κινητική πλάκα στους σκελετικούς μύες)
- Μεταγαγγλιακά νεύρα του παρασυμπαθητικού (αυτόνομες απολήξεις)

## □ **Βιογενείς αμίνες:**

- Σεροτονίνη, στο ΚΝΣ και στο πεπτικό
- Κατεχολαμίνες, π.χ ντοπαμίνη, αδρεναλίνη, νορ-αδρεναλίνη (σε συμπαθητικές απολήξεις, ΚΝΣ, πεπτικό σωλήνα)

Αδρενεργικά = τα νεύρα που μεταφέρουν ώσεις απελευθερώνοντας νορεπινεφρίνη στην καρδιά, πνεύμονες, νεφρά, αιμοφόρα αγγεία

Ο νευροδιαβιβαστής συνήθως επαναπροσλαμβάνεται από τον προσυναπτικό νευρώνα (επαναδιασπάται από την μονοαμινοοξειδάση-ΜΑΟ).

## □ **Αμινοξέα:**

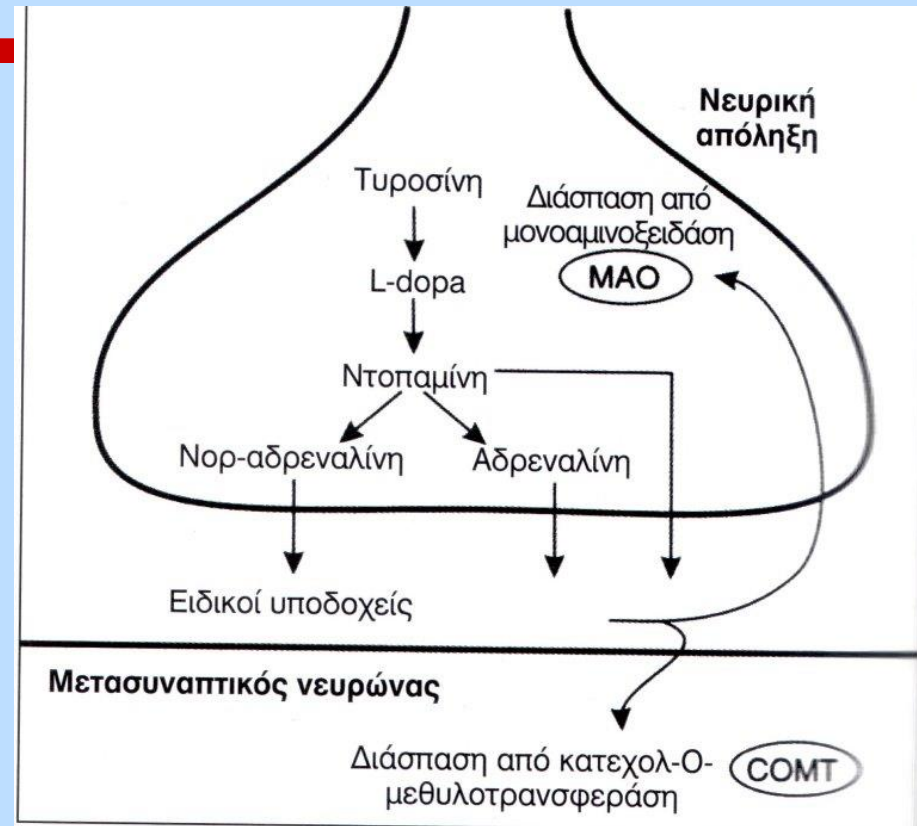
- γ-αμινοβουτηρικό οξύ (GABA) ανασταλτικός νευροδιαβιβαστής του εγκεφάλου
  - Γλυκίνη: είναι αναγκαία για τη λειτουργία του ΚΝΣ αφού συμβάλει στην παρεμπόδιση των νευροδιαβιβαστών που προκαλούν επιληπτικές κρίσεις, υπερκινητικότητα, και κατάθλιψη.
-

# Ενδιαφέρουσα γνώση για τη ντοπαμίνη

**-Αντικαταθλιπτικά:** Φάρμακα όπως οι αναστολείς της MAO προάγουν έμμεσα την παρουσία της ντοπαμίνης στο συναπτικό χάσμα.

**-Αντιψυχωσικά:** φάρμακα που αναστέλλουν την νευροδιαβίβαση της ντοπαμίνης

**-Πάρκινσον:** ανεπάρκεια της ντοπαμίνης. Χορηγούμε την πρόδρομη L-Dopa για να σχηματιστεί η ντοπαμίνη.



**Εικόνα 117**

Συνοπτική παρουσίαση της σύνθεσης και της διάσπασης των κατεχολαμινών. MAO: μονοαμινοοξειδάση, COMT: κατεχολ-Ο-μεθυλοτρανσφεράση (catechol-O-methyl transferase).

# Τύποι Αισθητικών Υποδοχέων

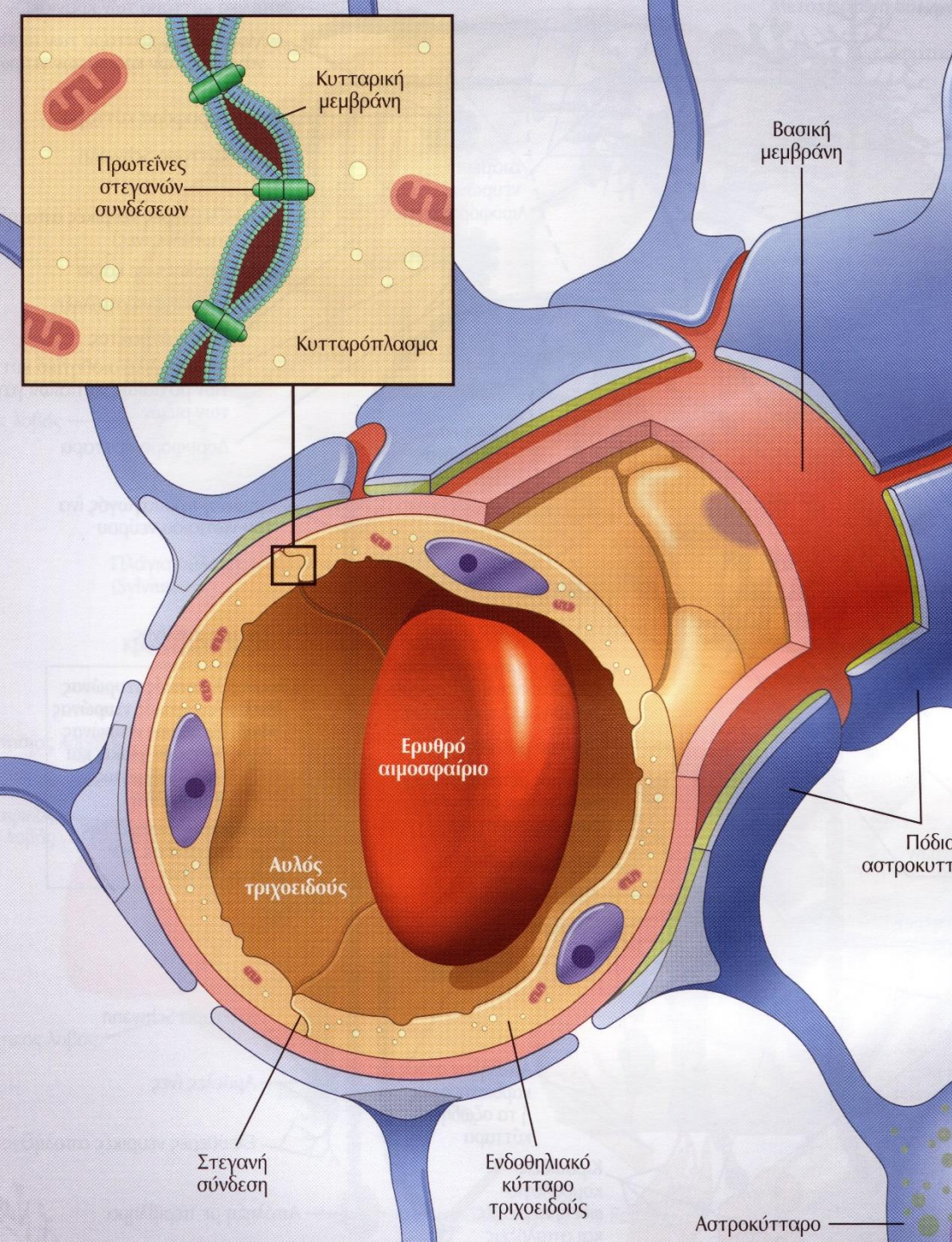
---

Μετατρέπουν την ενέργεια ενός αισθητικού σήματος σε δυναμικό ενέργειας στα αισθητικά νεύρα (είναι **αισθητικοί μετατροπείς**, μετατρέπουν την ενέργεια από μια μορφή σε μια άλλη).

- ❑ **Μηχανοϋποδοχείς:** προσδιορίζουν τη μηχανική παραμόρφωση ή την κίνηση. Π.χ. υποδ. της πίεσης στο δέρμα, της διάτασης των μυών
  - ❑ **Φωτοϋποδοχείς:** διεγείρονται από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Π.χ. τα ραβδία και τα κωνία στον οφθαλμό.
  - ❑ **Χημειοϋποδοχείς:** γευστικοί κάλυκες
  - ❑ **Θερμοϋποδοχείς:** διεγείρονται από το θερμό και το ψυχρό.
  - ❑ **Πόνου:** σύνθετοι μηχανο-, θερμο-, χημειοϋποδοχείς.
-



# Αιματοεγκεφαλικός φραγμός



- Πρόκειται για κυτταρικό φραγμό μεταξύ του αίματος και του ΚΝΣ.
- Τον σχηματίζουν ενδοθηλιακά κύτταρα των τριχοειδών αγγείων με περίπλοκο δίκτυο στεγανοποιητικών πρωτεϊνών.
- Έτσι εμποδίζεται η μετακίνηση μεγαλομοριακών ουσιών και φαρμάκων στο ΚΝΣ

# Περιγραφική ανατομική ταξινόμηση

---

## ❑ Κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ)

- Εγκέφαλος
  - ❑ φαιά ουσία απέξω και στους πυρήνες
  - ❑ λευκή ουσία από μέσα
- Νωτιαίος μυελός (φαιά από μέσα και λευκή ουσία απέξω)
- Εγκεφαλονωτιαίο υγρό- ΕΝΥ
- 3 Μήνιγγες

## ❑ Περιφερικό νευρικό σύστημα (ΠΝΣ)

- Η περιφερική επέκταση του ΚΝΣ εκτός Σ.Σ. και εκτός κρανίου
  - τα 12 εγκεφαλικά νεύρα σε ζεύγη δεξιά και αριστερά
  - τα 31 νωτιαία νεύρα σε ζεύγη δεξιά και αριστερά
-



## A. Κεντρικό Ν.Σ.

### ■ A1.Εγκέφαλος

Πραγματοποίηση υψηλών πνευματικών λειτουργιών

Ερμηνεία, ενοποίηση, συντονισμός εισερχόμενων και εξερχομένων νευρικών σημάτων

### ■ A2.Νωτιαίος Μυελός

## B. Περιφερικό Ν.Σ.

### ■ B1. Προσαγωγό Σκέλος

Μεταβιβάζει περιφερικά ερεθίσματα στο ΚΝΣ (κεντρομόλες ίνες)

### ■ B2. Απαγωγό Σκέλος

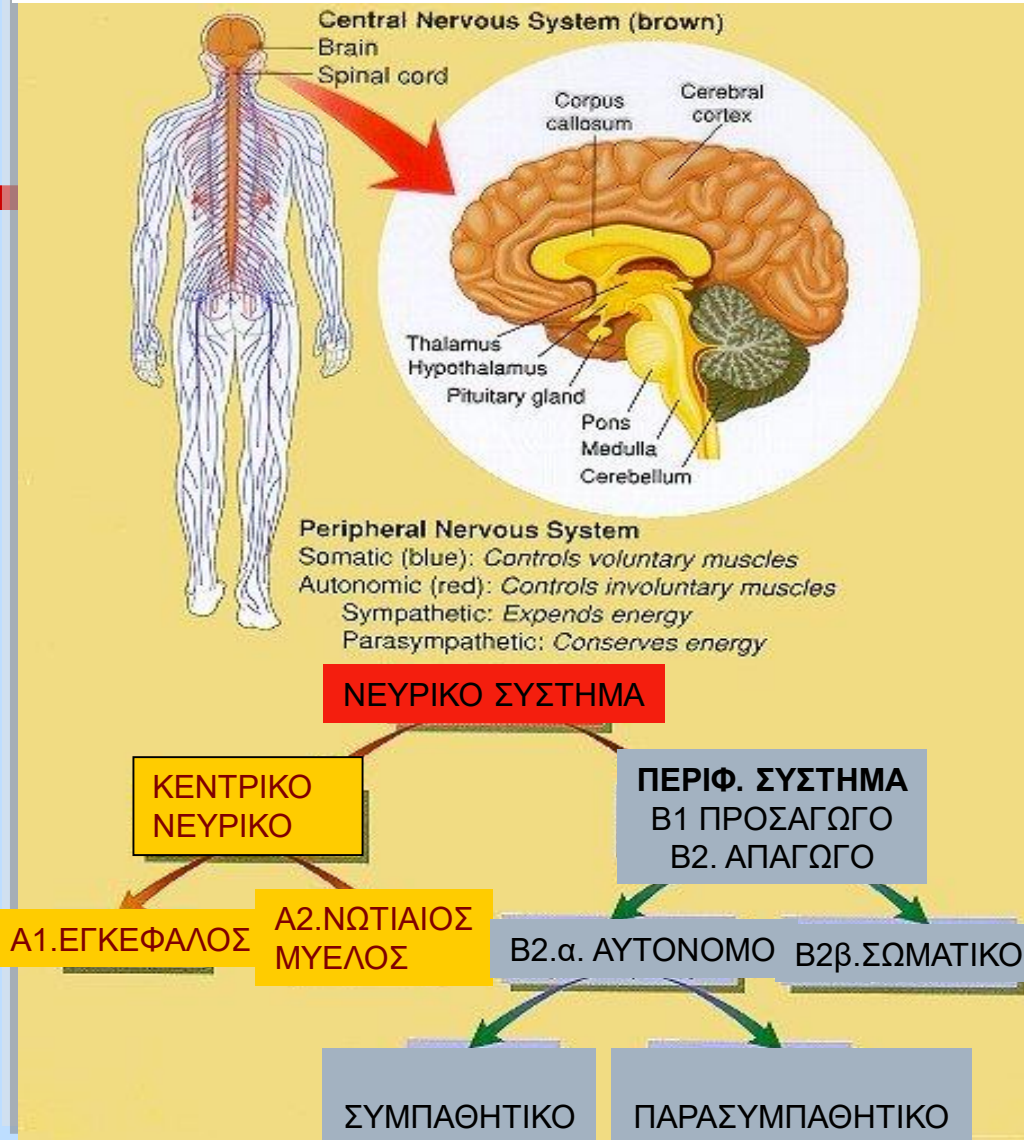
Μεταβιβάζει νευρικά ερεθίσματα από το ΚΝΣ σε μύες και αδένες (φυγόκεντρες ίνες)

#### □ B2α.Αυτόνομο Σύστημα (ακούσιες κινήσεις)

- ΠΑΡΑΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ
- ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ

#### □ B2β. Σωματικό (Κινητικό) Σύστημα (εκούσιες κινήσεις-μύες)

## ΥΠΟΔΙΑΙΡΕΣΗ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ



# ΚΝΣ

• Εγκέφαλος & παρεγκεφαλίδα

• Νωτιαίος Μυελός

Σημ: Τα νεύρα των άκρων εκπορεύονται πρωτίστως σε μορφές πλέγματος και έπειτα αυτονομούνται.

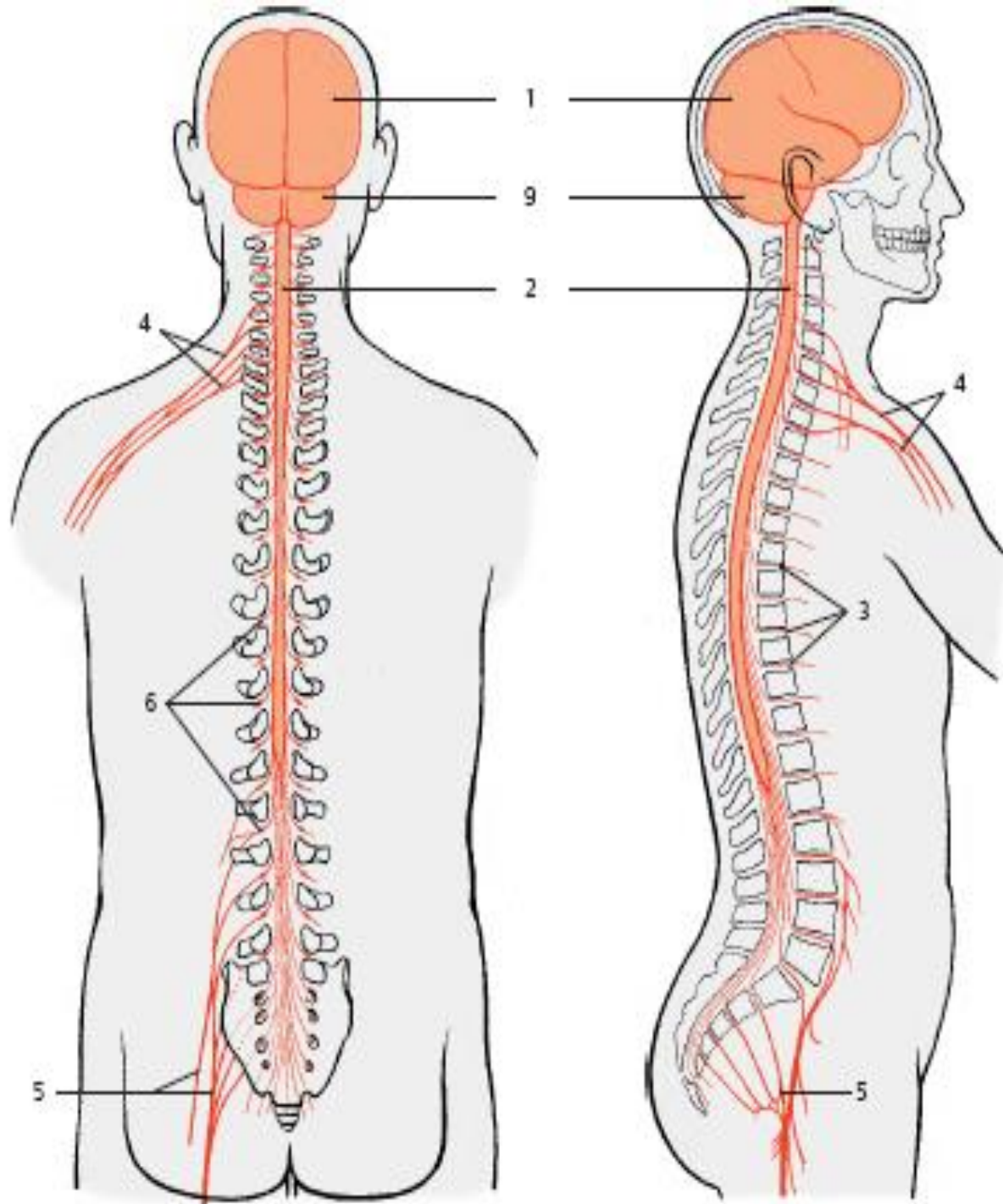
**Βραχιόνιο πλέγμα**

**Οσφυοιερό πλέγμα**

Όλα τα νεύρα (εγκεφαλικά και νωτιαία) διέρχονται μέσα από τρήματα

**-στη βάση του κρανίου**  
(εγκεφαλικά)

**-μεσοσπονδύλια τρήματα**  
(νωτιαία)



# Ο Εγκέφαλος αποτελείται από:

## 1. τον Τελεγκέφαλο

τον εγκεφαλικό φλοιό, τα βασικά γάγγλια, τον ιππόκαμπο και την αμυγδαλή.

## 2. το Διεγκέφαλο

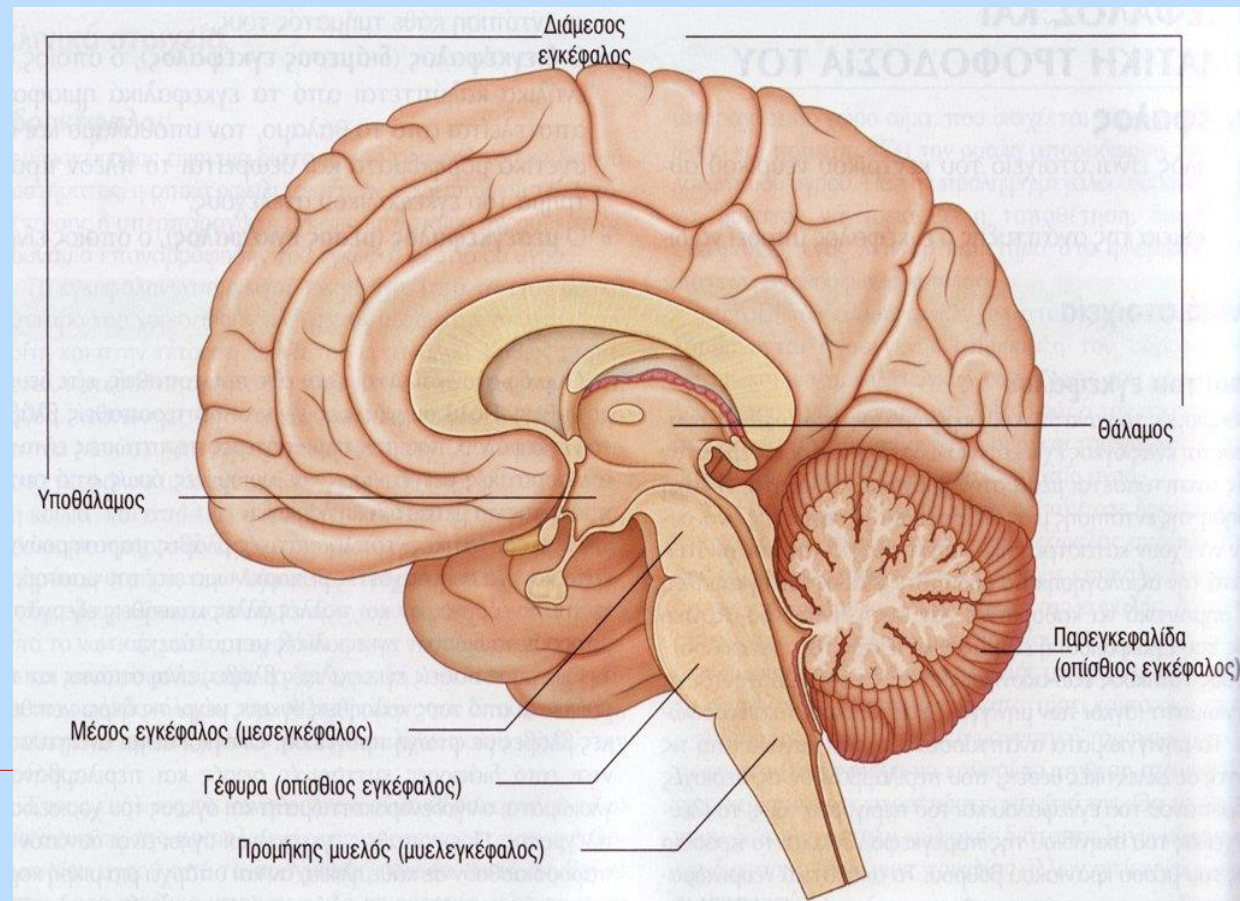
το θάλαμο και τον υποθάλαμο

## 3. το Στέλεχος

το μεσεγκέφαλο, τη γέφυρα και τον προμήκη μυελό

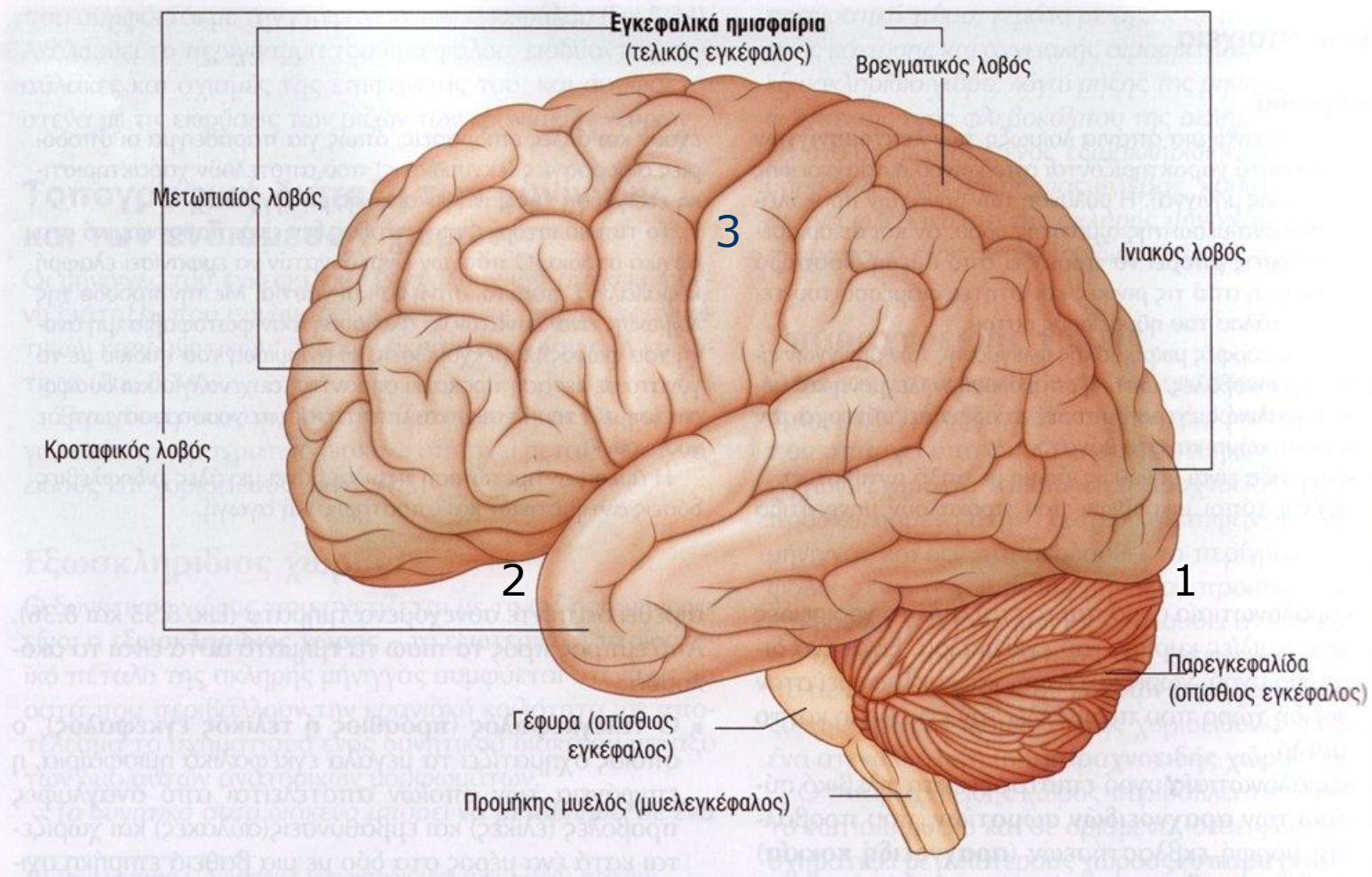
## 4. την Παρεγκεφαλίδα

Ζυγίζει περίπου 1300γρ.





## Σχισμές εγκεφάλου



- ❑ Επιμήκης σχισμή (χωρίζει τα εγκεφαλικά ημισφαίρια)
- ❑ Εγκάρσια σχισμή (Χωρίζει ημισφαίρια από παρεγκεφαλίδα) **1**
- ❑ Πλάγια σχισμή Sylvius (χωρίζει μετωπιαίο από κροταφικό) **2**
- ❑ Κεντρική αύλακα **3**
- ❑ Βρεγματοϊνιακή σχισμή (χωρίζει βρεγματικό από ινιακό λοβό)
- ❑ Πληκτραία σχισμή (στην έσω επιφάνεια του ημισφαιρίου)



# 1.Μέρη του τελεγκέφαλου στα δύο Εγκεφαλικά Ημισφαίρια

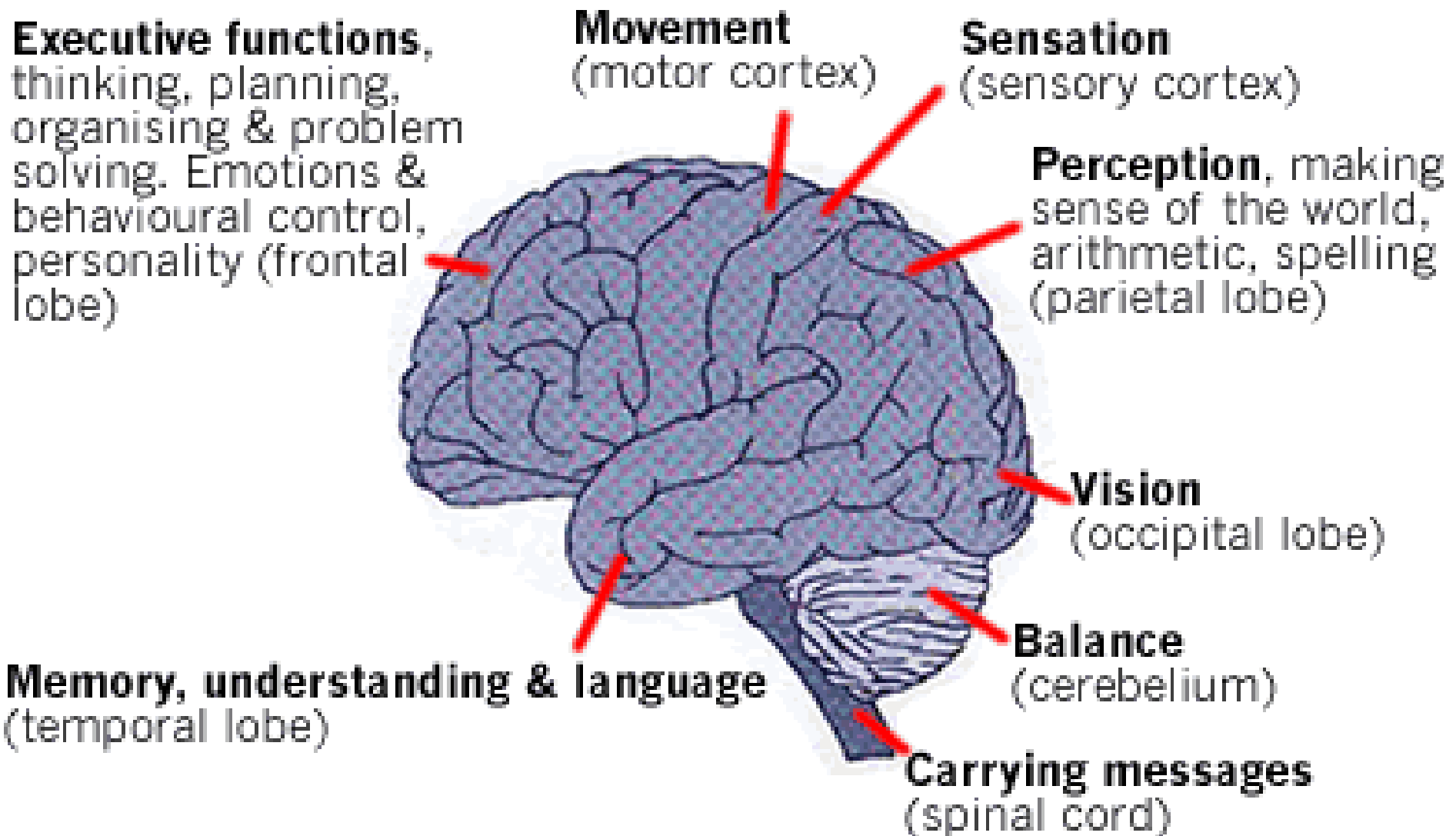
---

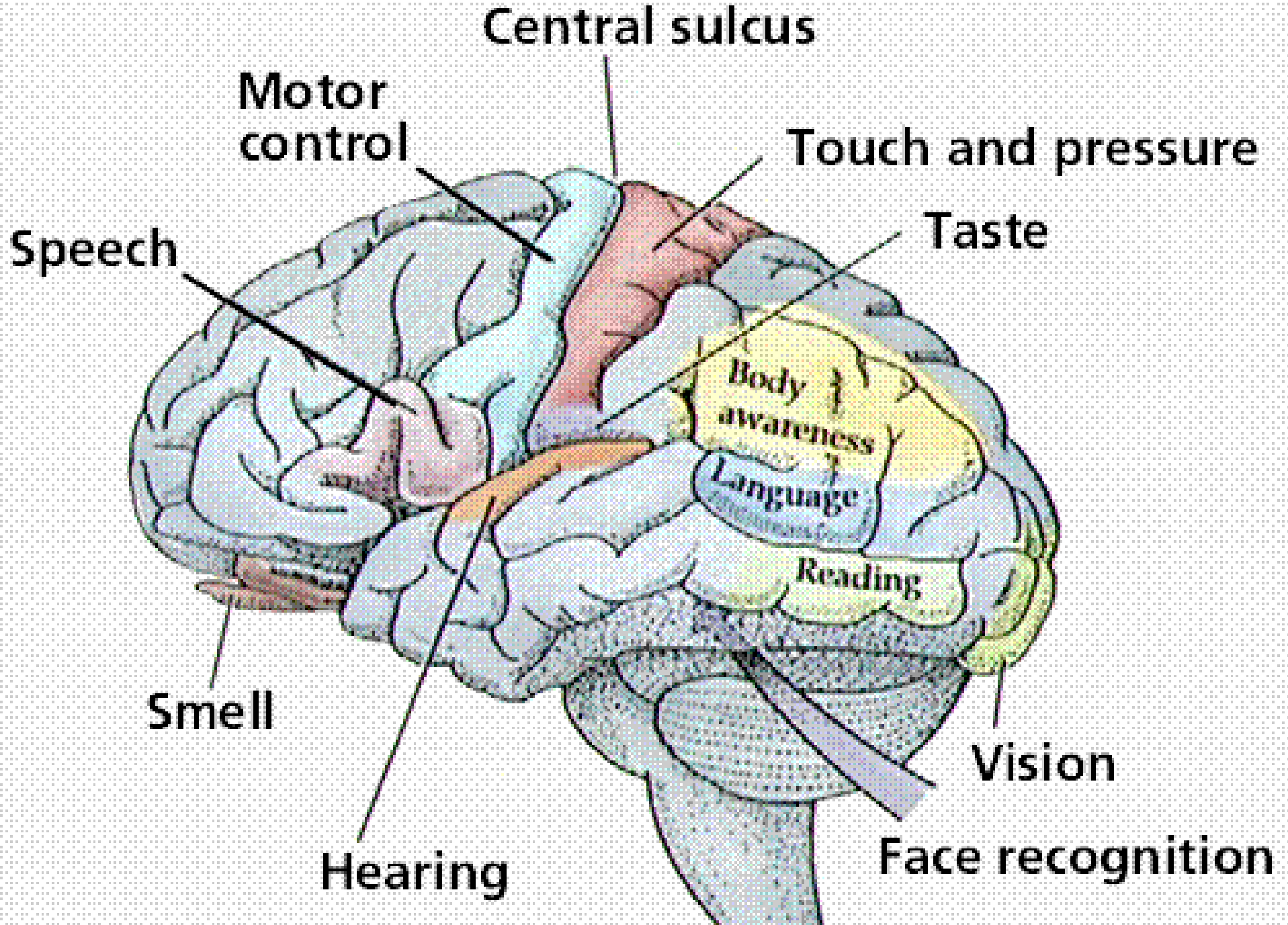
Τα **εγκεφαλικά ημισφαίρια** αποτελούνται από:

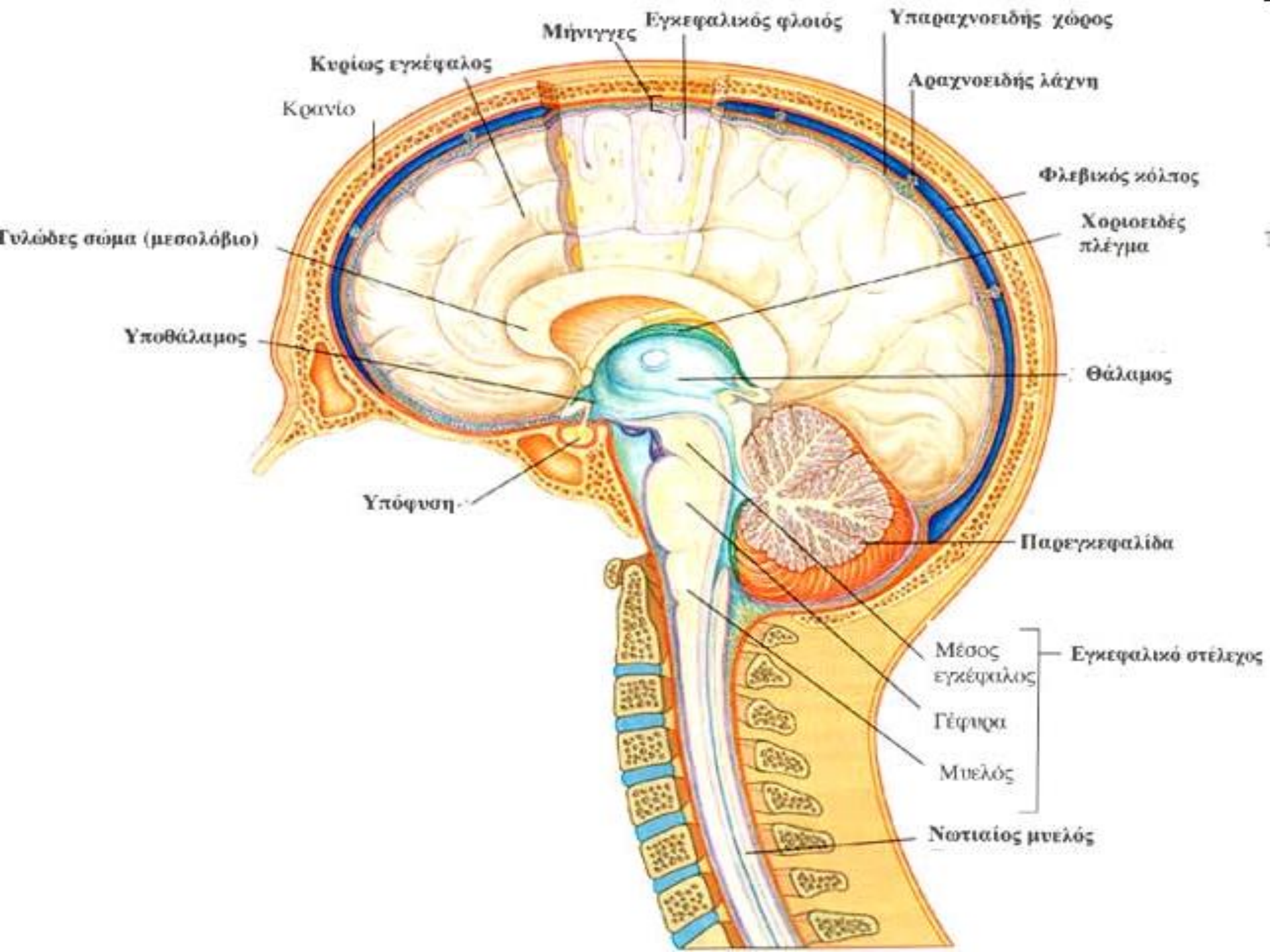
- τη **φαιά ουσία** εξωτερικά, από πυρήνες των νευρικών κυττάρων (αυτός είναι ο εγκεφαλικός φλοιός)
  - τη **λευκή ουσία** εσωτερικά, νευράξονες και δενδρίτες οι οποίοι συνδέουν τους λοβούς μεταξύ τους, όπως επίσης και με τα άλλα μέρη του εγκεφάλου.
  - Ωστόσο, τα δύο μισά του εγκεφάλου δε δουλεύουν απομονωμένα το ένα από το άλλο – ο αριστερός και ο δεξιός εγκεφαλικός φλοιός συνδέονται με μία μεγάλη δέσμη ινών, που ονομάζεται **μεσολόβιο**.
  - **τα βασικά γάγγλια**, πυρήνες που διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στην έναρξη και στον έλεγχο των κινήσεων
  - **Αριστερό ημισφαίριο:** επικρατητικό, βρίσκεται η έδρα του λόγου
  - **Δεξιό ημισφαίριο:** αντίληψη της μουσικής, των σχημάτων πάντα με τη βοήθεια του αριστερού.
-

# The Brain and its functions

Based on Diagrams from  
Head injury - A Practical Guide By Trevor Powel









# Επικρατούν Ημισφαίριο

---

Η συνειδητοποίηση των διαφόρων προσλήψεων γίνεται στο φλοιό του εγκεφάλου.

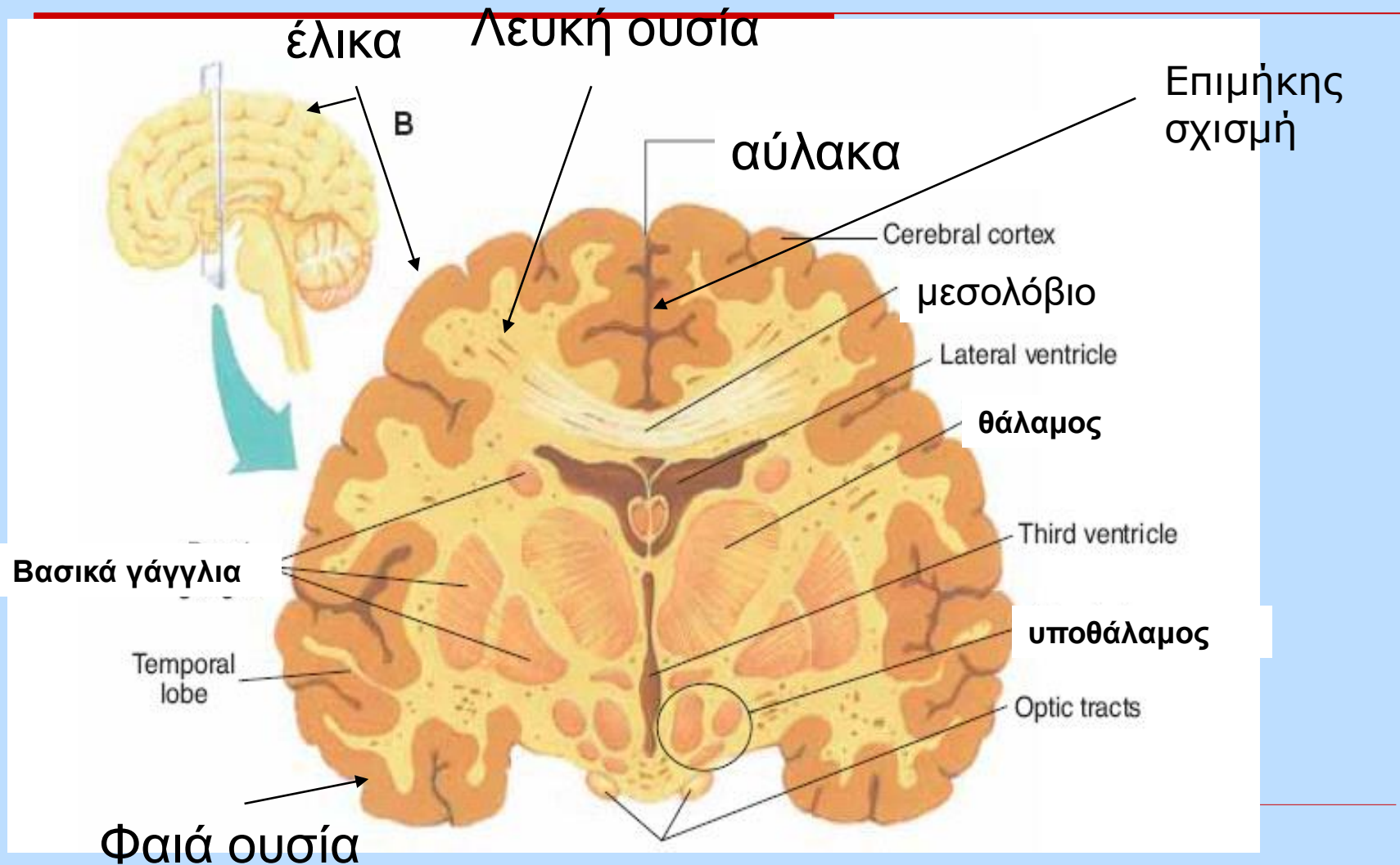
Μόνο οι αισθητικές διεγέρσεις που φτάνουν στο φλοιό φτάνουν σε συνειδητό επίπεδο.

Ο λόγος εξαρτάται από ορισμένες περιοχές του εγκεφάλου, που συνήθως βρίσκονται σε ένα μόνο ημισφαίριο το λέγεται Επικρατούν Ημισφαίριο.

Στα δεξιόχειρα άτομα είναι το αριστερό και αντίθετα στα αριστερόχειρα.

---

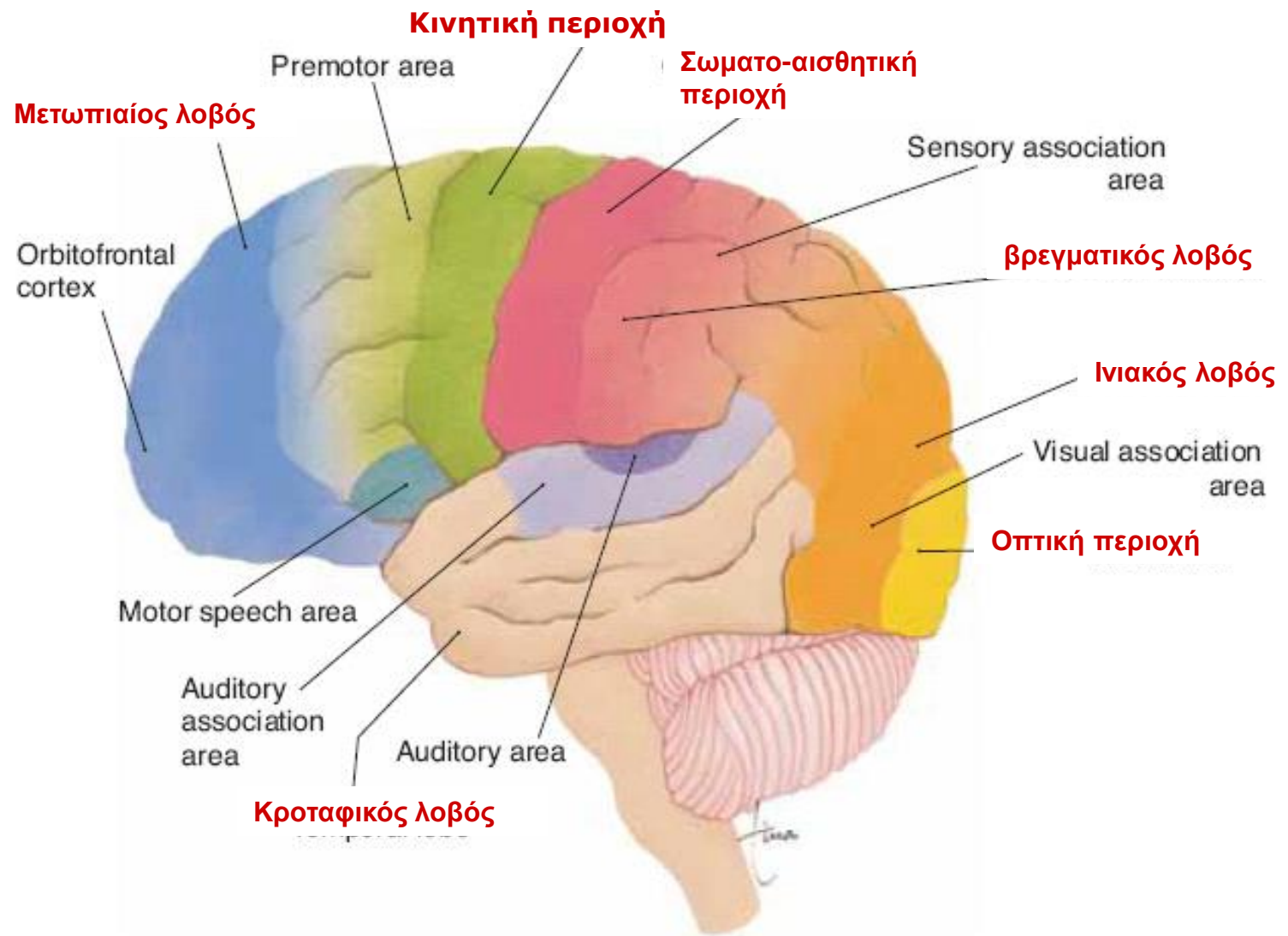
# Εγκεφαλικά Ημισφαίρια



# Ο Εγκεφαλικός φλοιός

---

- ❑ Πιεσμένος μέσα στον περιορισμένο χώρο του κρανίου, ο εγκεφαλικός φλοιός διαμορφώνεται από πτυχές που ελίσσονται **προς τα μέσα (αύλακες)** και **προς τα έξω (έλικες)**, διευρύνοντας έτσι κατά πολύ την επιφάνεια του περιβλήματος.
  - ❑ Ο φλοιός είναι η πιο ανεπτυγμένη δομή του ανθρώπινου εγκεφάλου. Διαιρείται σε ένα μεγάλο αριθμό διακριτών περιοχών, κάθε μία από τις οποίες διακρίνεται ανάλογα με τις στίβάδες και τις συνδέσεις της.
  - ❑ Οι λειτουργίες πολλών εξ αυτών των περιοχών είναι γνωστές – όπως
    - οι οπτικές, ακουστικές και οσφρητικές περιοχές,
    - οι αισθητικές περιοχές που δέχονται πληροφορίες από το δέρμα (οι επονομαζόμενες σωματοαισθητικές περιοχές) και
    - διάφορες κινητικές περιοχές
-



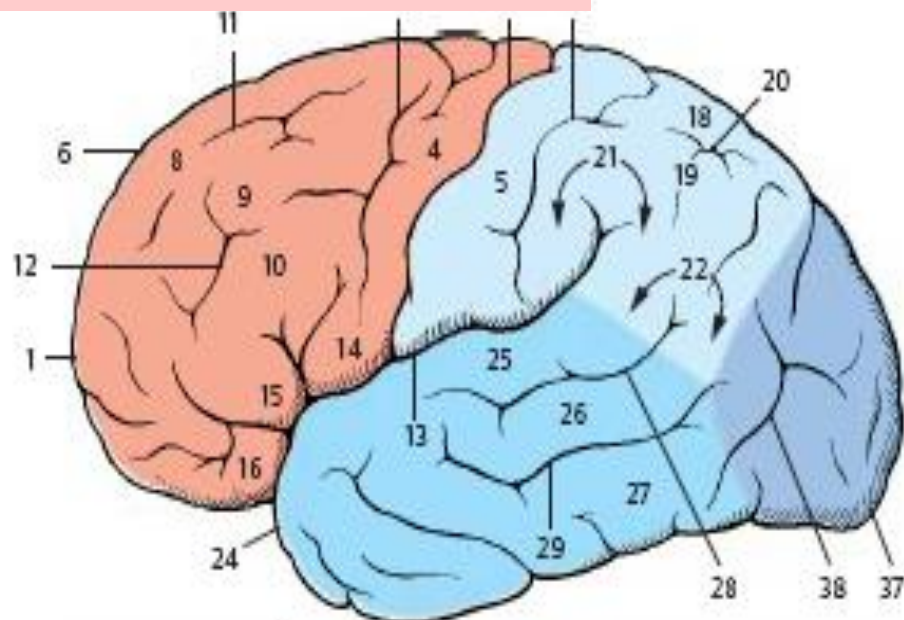
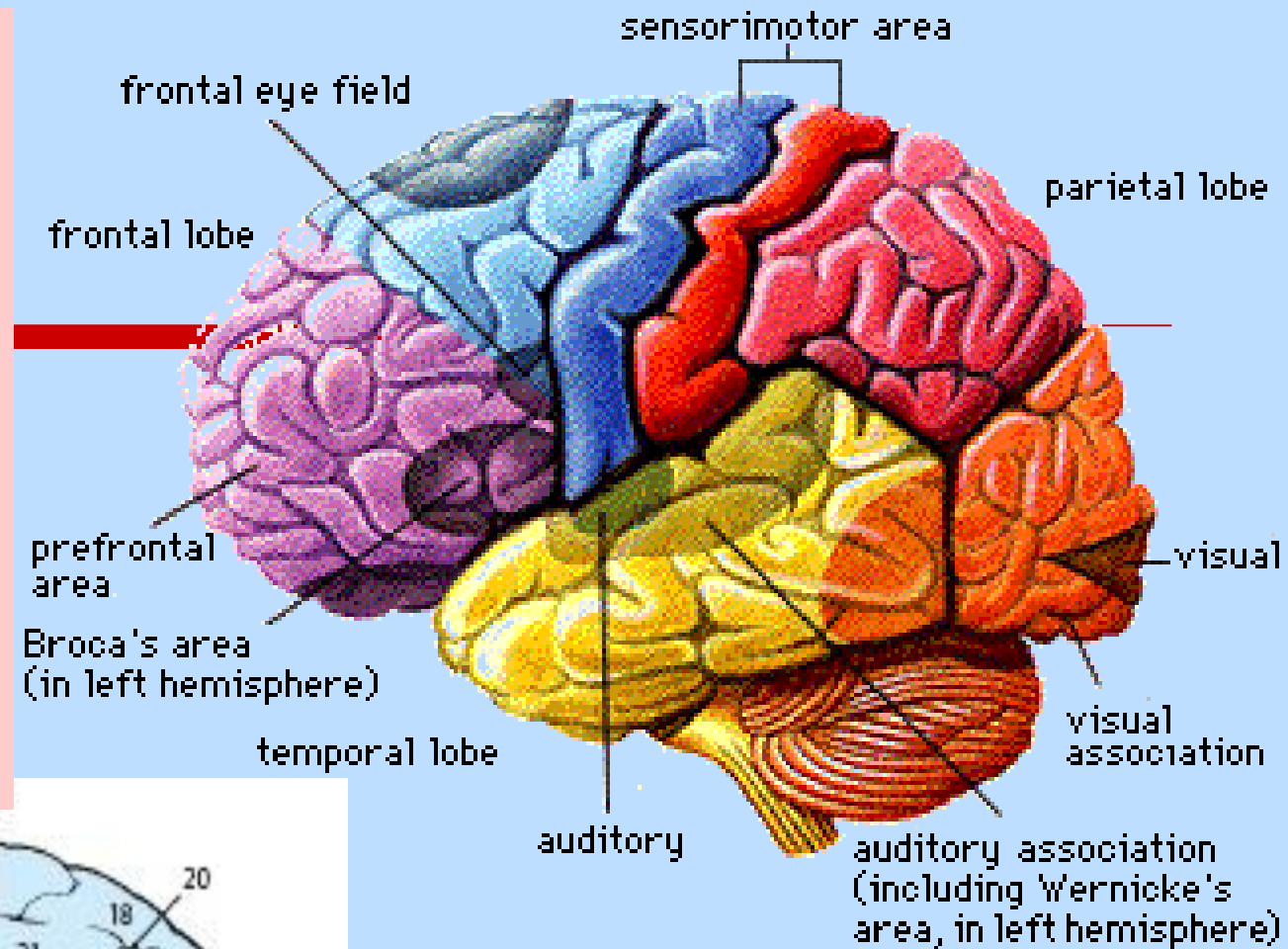


Ο εγκεφαλικός φλοιός αποτελείται από 4 λοβούς και τη νήσο του Reil.

### **ΝΗΣΟΣ REIL:**

Η δυσλεξία, η ακουστική απομνημόνευση λέξεων και η ανάκληση τους οφείλεται σε δυσλειτουργία της νήσου. Ευθύνεται για τον εθισμό ουσιών. Σε ισχαιμική βλάβη της νήσου παύει η επιθυμία και ο πόθος για χρήση και επέρχεται η απάθεια και η αποτοξίνωση.

Στη σχιζοφρένεια το μέγεθος της μικραίνει και αλλοιώνεται μορφολογικά.



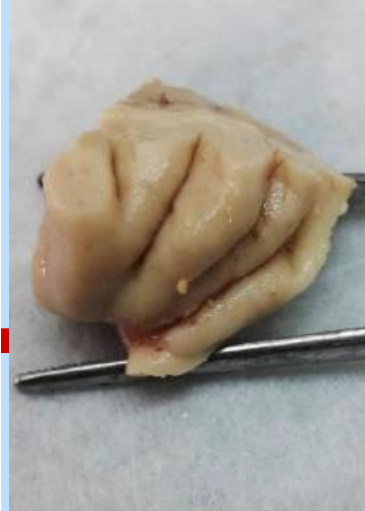


1



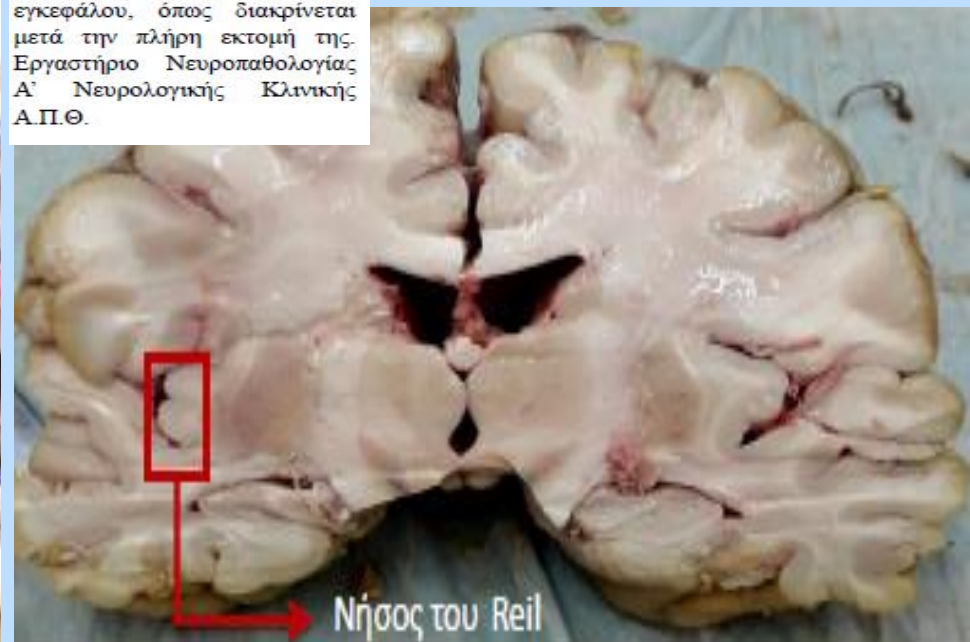
2

Εικόνες 1,2 : Αγγειακό δίκτυο της νήσου του Reil όπως αποκαλύπτεται κατά την εξαίρεση της κροταφικής, μεταωπιαίας και βρεγματικής καλύπτρας. Νεκροτομικό παρασκεύασμα από το Εργαστήριο Νευροπαθολογίας της Α' Νευρολογικής Κλινικής ΑΠΘ.



Η νήσος του Reil φυσιολογικού εγκεφάλου, όπως διακρίνεται μετά την πλήρη εκτομή της. Εργαστήριο Νευροπαθολογίας Α' Νευρολογικής Κλινικής Α.Π.Θ.

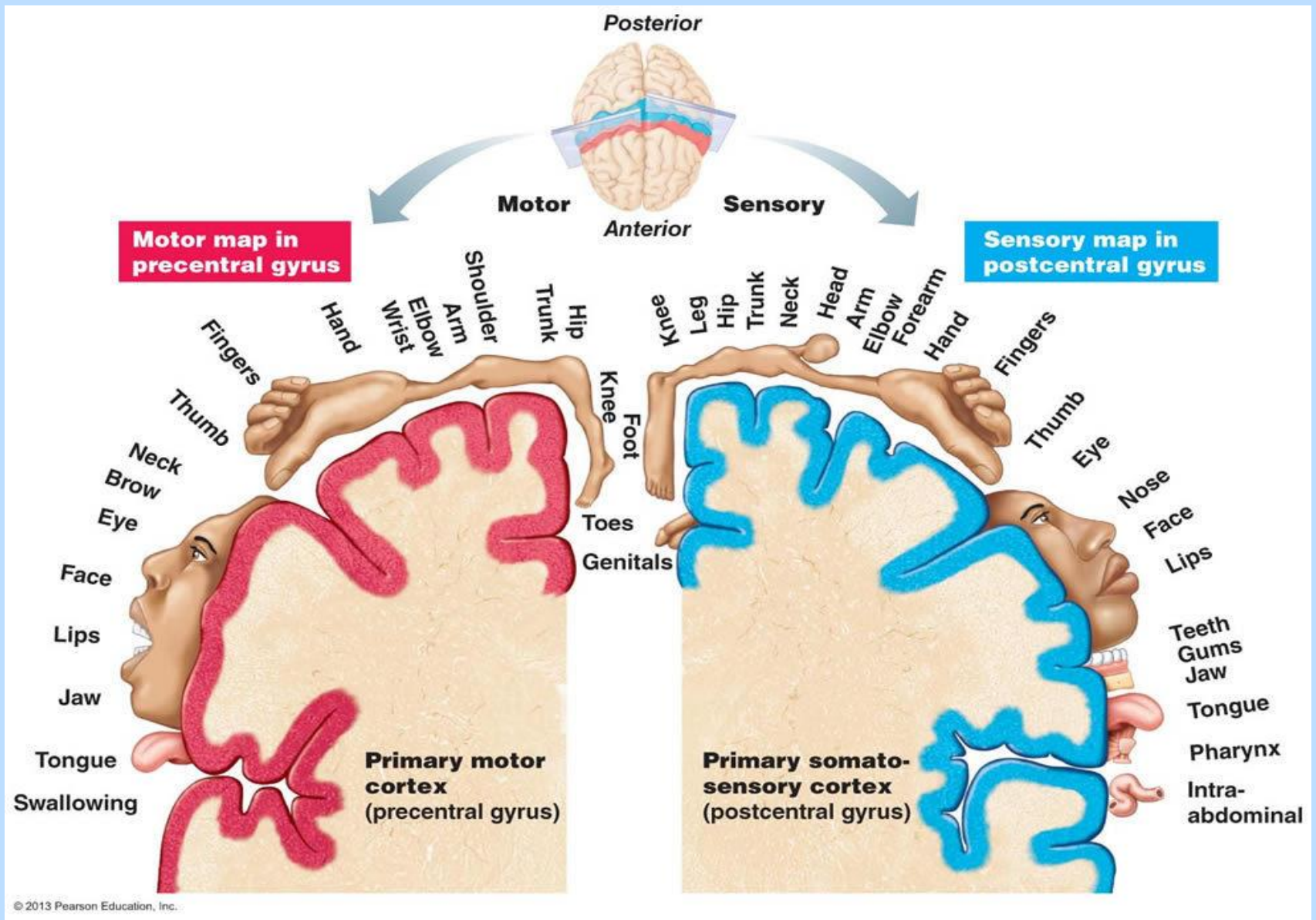
Εικόνες από:  
Διδακτορική Διατριβή,  
Φοίβος Πετρίδης, ΑΠΘ  
(2016-2017)  
Αριθμός Διατριβής: 3909)



Νήσος του Reil

Κατά μέτωπο τομή φυσιολογικού εγκεφάλου στην οποία διακρίνεται η νήσος του Reil. Εργαστήριο Νευροπαθολογίας Α' Νευρολογικής Κλινικής ΑΠΘ.





**Ανθρωπάριο Penfield:** δείχνει σε πιο σημείο του μετωπιαίου και του βρεγματικού λοβού αντιστοιχεί το κάθε μέρος του σώματος μας στις κινήσεις και τις αισθήσεις αντίστοιχα.

# Τι είναι η «ετερόπλευρη προβολή»

---

Οι νευρικές οδοί από τους αισθητηριακούς υποδοχείς της περιφέρειας προς το φλοιό και από το φλοιό προς τους μυς, χιάζονται από τη μία πλευρά στην άλλη.

Έτσι, οι κινήσεις της **δεξιάς πλευράς του σώματος** ελέγχονται από **την αριστερή πλευρά του φλοιού** (και αντίστροφα).

Ομοίως, το αριστερό μισό του σώματος στέλνει αισθητικά σήματα στο δεξιό ημισφαίριο έτσι ώστε, για παράδειγμα, ήχοι από το αριστερό αυτί φτάνουν κυρίως στο δεξιό φλοιό.

---



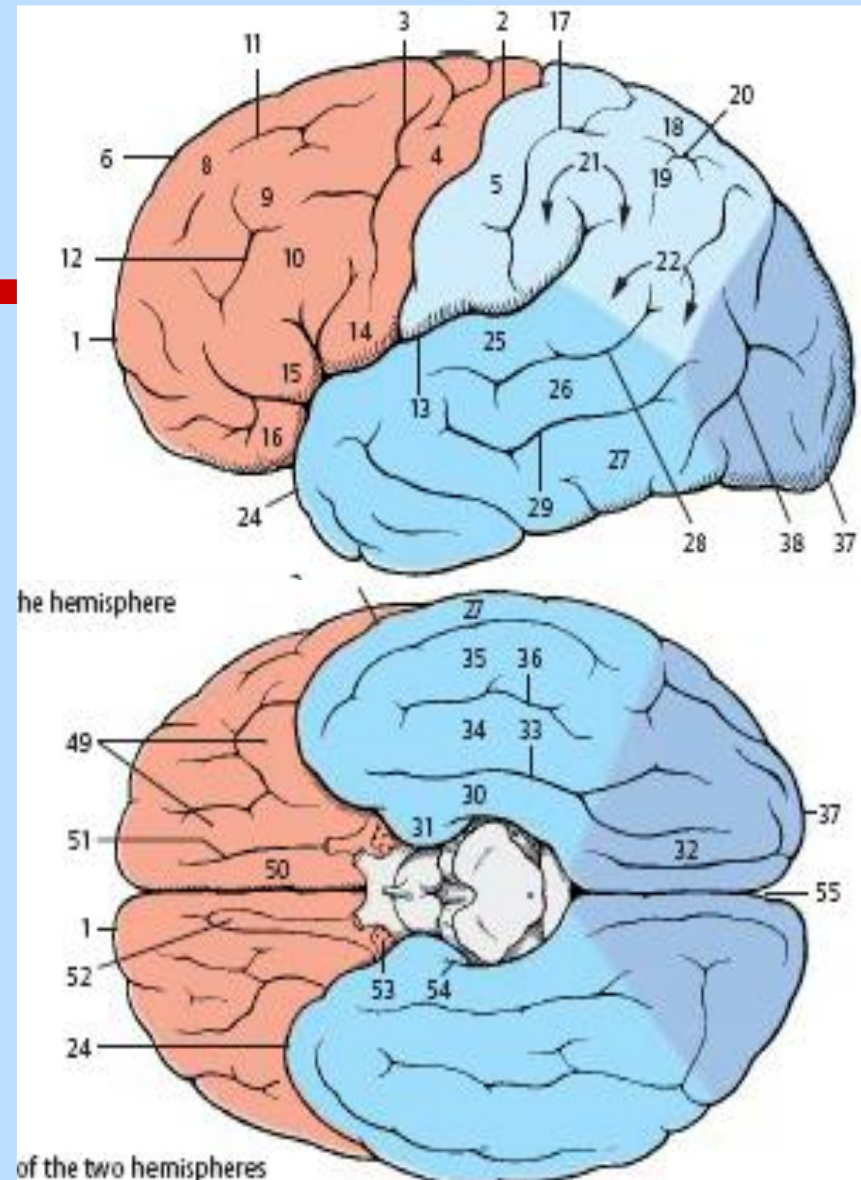
# Λοβοί

## □ Μετωπιαίος λοβός

- Μεγαλύτεροι, μπροστά από τις κεντρικές αύλακες, πάνω από τις πλάγιες σχισμές του Sylvius
- Το κύριο κινητικό κέντρο βρίσκεται στην πρόσθια κεντρική έλικα ενώ το πλέον πρόσθιο τμήμα του επιτελεί ανώτερες νοητικές λειτουργίες (σκέψη, λήψη αποφάσεων, προγραμματισμό, κα.)
- Ελέγχει τις κινήσεις των οφθαλμών και της ομιλίας

## □ Βρεγματικός λοβός

- Πίσω από την κεντρική αύλακα και μπροστά από την βρεγματοϊνιακή σχισμή
- Η κύρια σωματοαισθητική χώρα.
- Κατανόηση του λόγου.



The frontal lobe (red) (p. 246)

The parietal lobe (light blue) (p. 250)

The temporal lobe (dark blue) (p. 252)

The occipital lobe (purple) (p. 254)

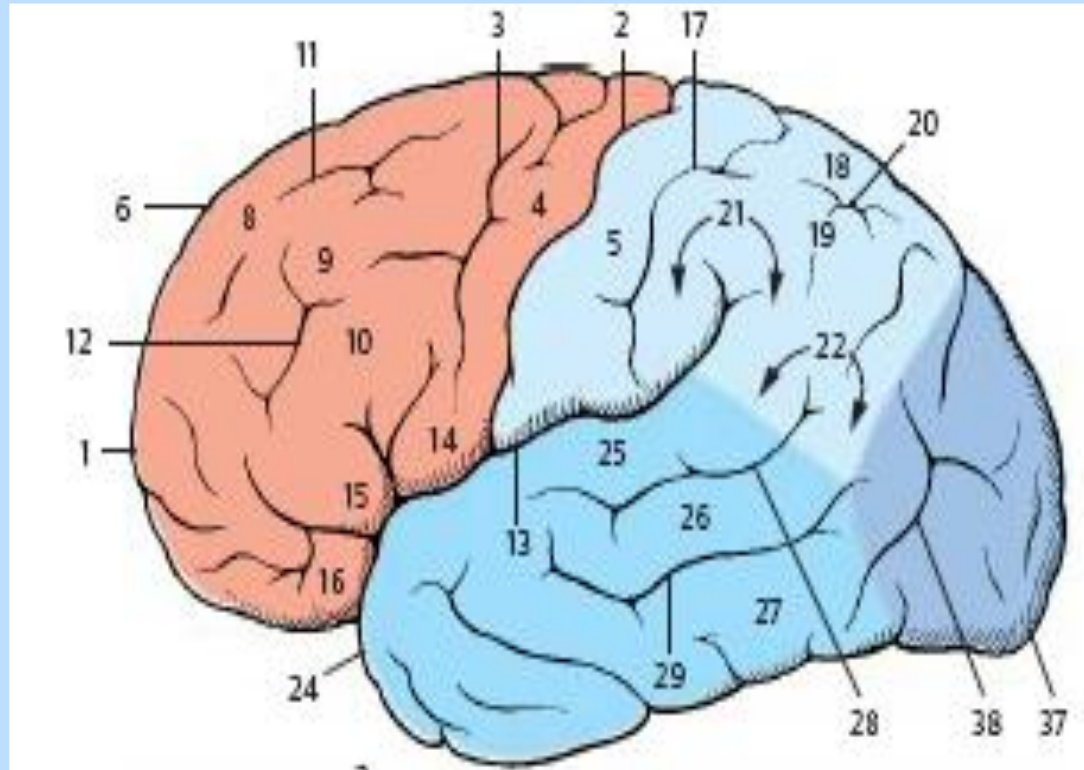
# Λοβοί

## □ Κροταφικός Λοβός

- Κάτω από τις πλάγιες σχισμές

## □ Ινιακός Λοβός

- Μικροί
- Πίσω από την βρεγματοϊνιακή σχισμή



# Ο Κροταφικός λοβός

---

Εδράζονται τα κέντρα της **ὀσφρησης** και της **ακοής**.

- Επεξεργάζεται τα οσφρητικά ερεθίσματα και τα μεταφέρει σε άλλα εγκεφαλικά κέντρα (π.χ κάψιμο του κέικ)
  - Αναλύει τους ήχους που φτάνουν από το αυτί και τους επεξεργάζεται με αποτέλεσμα να αντιλαμβανόμαστε το νόημα των ήχων (μπορεί να ακουστεί ένας ήχος αλλά να μην ξέρομε τι σημαίνει)
-

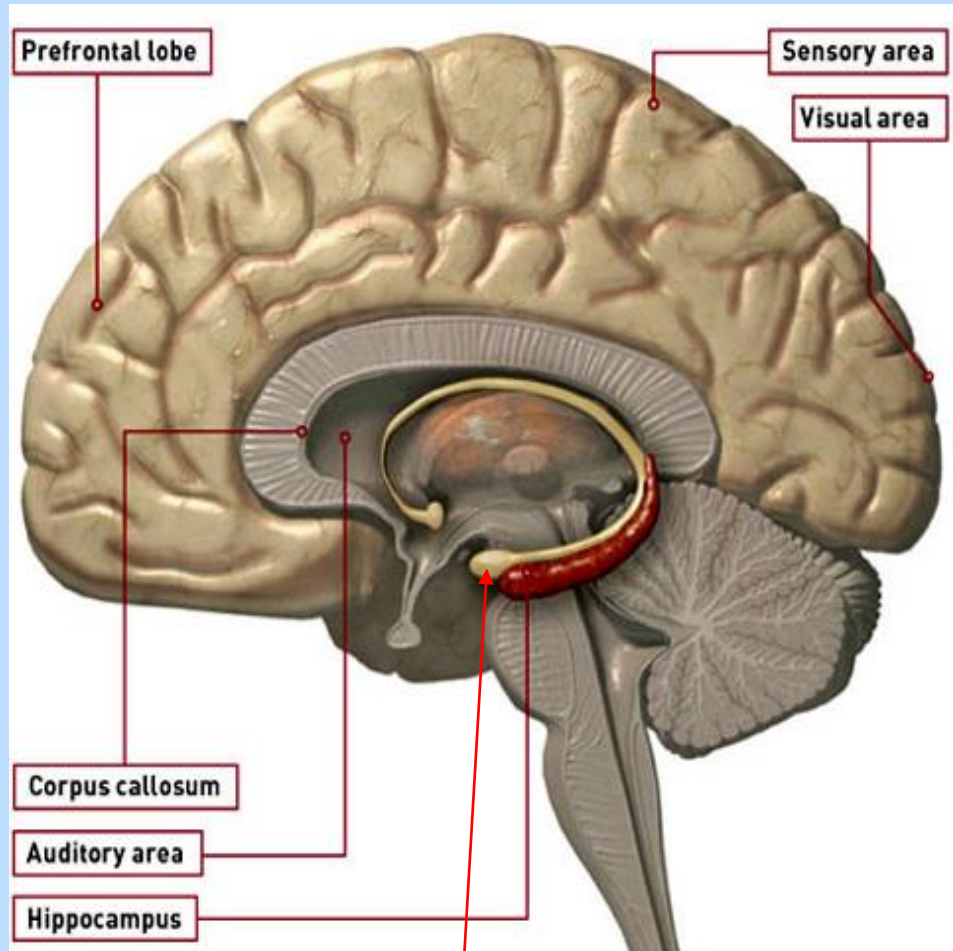
## Α. Η θέση του ιπποκάμπου και της αμυγδαλής στον εγκέφαλο



Εικόνα: Κυριακή Σιδηροπούλου, Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστ. Κρήτης.  
Βασικές αρχές λειτουργίας του νευρικού συστήματος, [www.kallipos.gr](http://www.kallipos.gr)



# Ο ιππόκαμπος και ο αμυγδαλοειδής πυρήνας ως μέρος του μεταιχμιακού συστήματος (συναισθηματικού εγκεφάλου)



Αμυγδαλοειδής  
πυρήνας

## Ιππόκαμπος:

Στο έδαφος της 4<sup>ης</sup> κοιλίας σχεδόν στο μέσο του κροταφικού λοβού.

Περιοχή υπεύθυνη για την κωδικοποίηση και ανάκτηση αναμνήσεων - μακροχρόνιας μνήμης.

Ο ιππόκαμπος μαζί με τον θάλαμο είναι υπεύθυνοι για τη μνήμη και τον προσανατολισμό του χώρου

(αναγνώριση μιας διαδρομής στο δρόμο)

## Αμυγδαλοειδής πυρήνας:

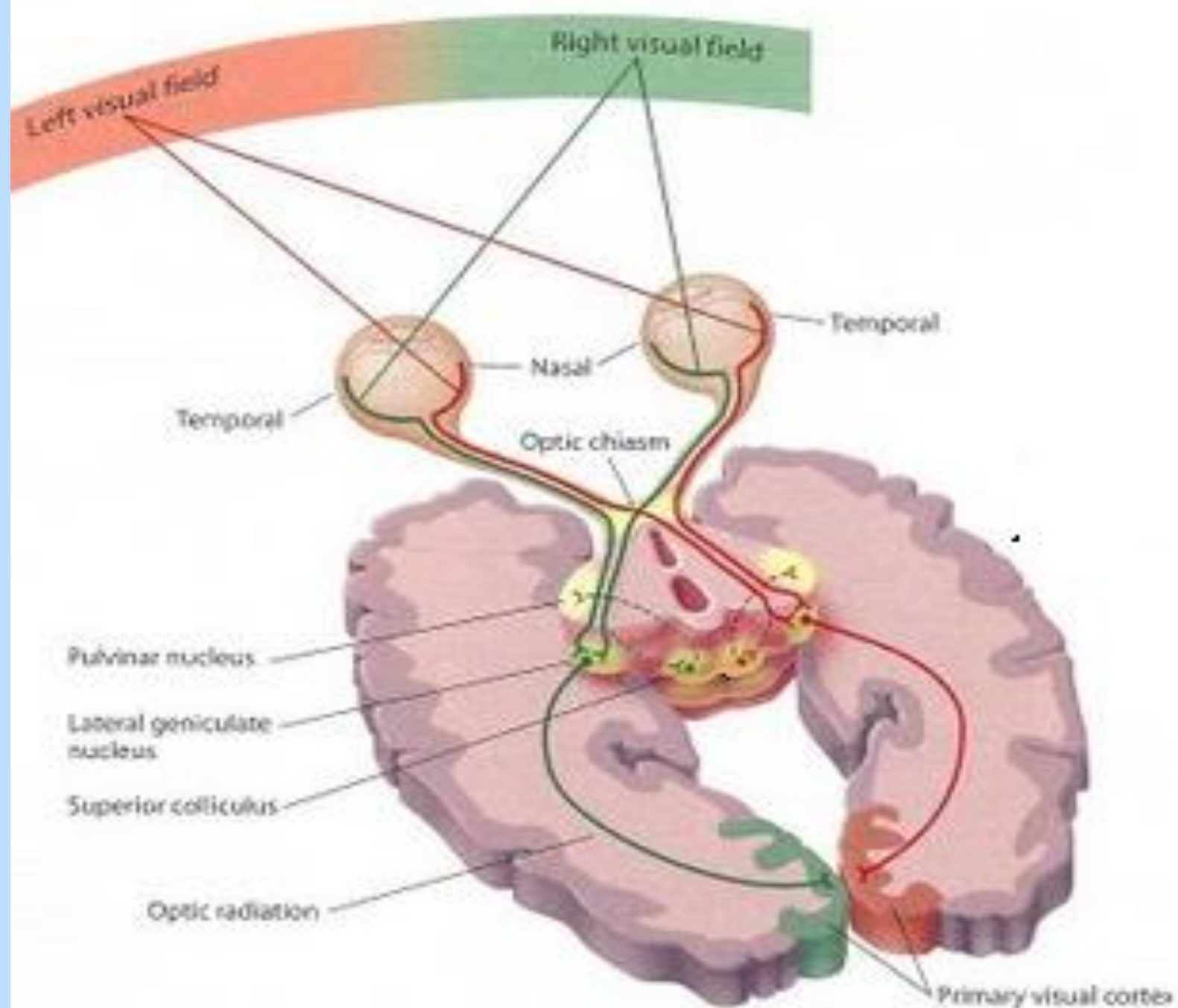
Περιλαμβάνει τους πυρήνες του φόβου και την έκλυση της αντίδρασης στο φόβο. Οι δυσάρεστες αναμνήσεις από φόβο, βία, δύσκολες συνθήκες ανακτώνται επαναφέροντας το γνωστό συναίσθημα αποστροφής σε τέτοιου είδους γεγονότα. Εδώ διαμορφώνεται η συμπεριφορά μας. Η καταστροφή του θα σημάνει την συναισθηματική επιπέδωση του ανθρώπου. Ελέγχει την πείνα και την δίψα. Η νευρογενής ανορεξία οφείλεται σε δυσλειτουργία του. Όλα αυτά βέβαια μέσα από πληθώρα νευρωνικών συνδέσεων με παρακείμενες δομές (ιππόκαμπος, θάλαμος, υποθάλαμος). Η ανηθικότητα, η έλλειψη αρχών, η κλεπτομανία έχει συσχετιστεί σε μελέτες με διάμεσες ινώσεις των δομών του.



# Ινιακός λοβός

---

- Τα οπτικά ερεθίσματα που προέρχονται από τον αμφιβληστροειδή αναλύονται στην κύρια οπτική χώρα του ινιακού λοβού.
-



## Πίνακας 13.1

## Δομές και Λειτουργική Τοπογραφία του Τελικού Εγκεφάλου

### Δομή

### Λειτουργία (και Λειτουργική Χώρα)

#### ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟΣ ΦΛΟΙΟΣ

Μετωπιαίος λοβός

Εκούσιες κινήσεις (κύρια κινητική χώρα)

Προγραμματισμός της δραστηριότητας της κύριας κινητικής χώρας (προκινητική)

Οφθαλμικές κινήσεις (μετωπιαίο οφθαλμικό πεδίο)

Κινητικό κέντρο του λόγου (άλως του Broca)

Ανώτερες γνωστικές (εκτελεστικές) λειτουργίες (πρόσθια συνειρμική χώρα ή προμετωπιαίος φλοιός)

Συναισθηματική αντίδραση (μεταιχμιακή συνειρμική χώρα)

Βρεγματικός λοβός

Αντίληψη της κοινής αισθητικότητας (κύρια σωματοαισθητική χώρα και συνειρμική σωματοαισθητική χώρα)

Χωρική αντίληψη αντικειμένων, ήχων και μελών του σώματος (οπίσθια συνειρμική)

Αισθητικό κέντρο του λόγου (του Wernicke)

Ινιακός λοβός

Όραση (κύρια οπτική χώρα και συνειρμική χώρα της όρασης)

Κροταφικός λοβός

Ακοή (κύρια ακουστική χώρα και συνειρμική χώρα της ακοής)

Όσφρηση (οσφρητική χώρα)

Αναγνώριση αντικειμένων (οπίσθια συνειρμική χώρα)

Συναισθηματική αντίδραση, μνήμη (μεταιχμιακή συνειρμική χώρα)

Κεντρικός λοβός

Γεύση (κέντρο της γεύσης)

#### ΛΕΥΚΗ ΟΥΣΙΑ

Συνδεσμικές ίνες

Συνδέουν αντίστοιχες περιοχές των δύο ημισφαιρίων

Συνδετικές ίνες

Συνδέουν φλοιώδεις περιοχές του ίδιου ημισφαιρίου

Προβλητικές ίνες

Συνδέουν τον φλοιό με υποφλοιώδεις περιοχές του ΚΝΣ

#### ΕΝ ΤΩ ΒΑΘΕΙ ΦΑΙΛΑ ΟΥΣΙΑ

Βασικοί πυρήνες (βασικά γάγγλια)

Ελέγχουν τις κινήσεις σε συνεργασία με τον κινητικό φλοιό

Πυρήνες του βασικού προσθίου εγκεφάλου

Διαδραματίζουν μείζονα ρόλο στην εγρήγορση, τη μάθηση, τη μνήμη και τον έλεγχο των κινήσεων. Είναι πλούσιοι σε χολινεργικές ίνες

Προτεΐχισμα

Ο ρόλος του παραμένει αδιευκρίνιστος. Πιθανολογείται ότι λειτουργεί ως κέντρο ολοκλήρωσης των πληροφοριών που διακινούνται ανάμεσα στον εγκεφαλικό φλοιό και το μεταιχμιακό σύστημα

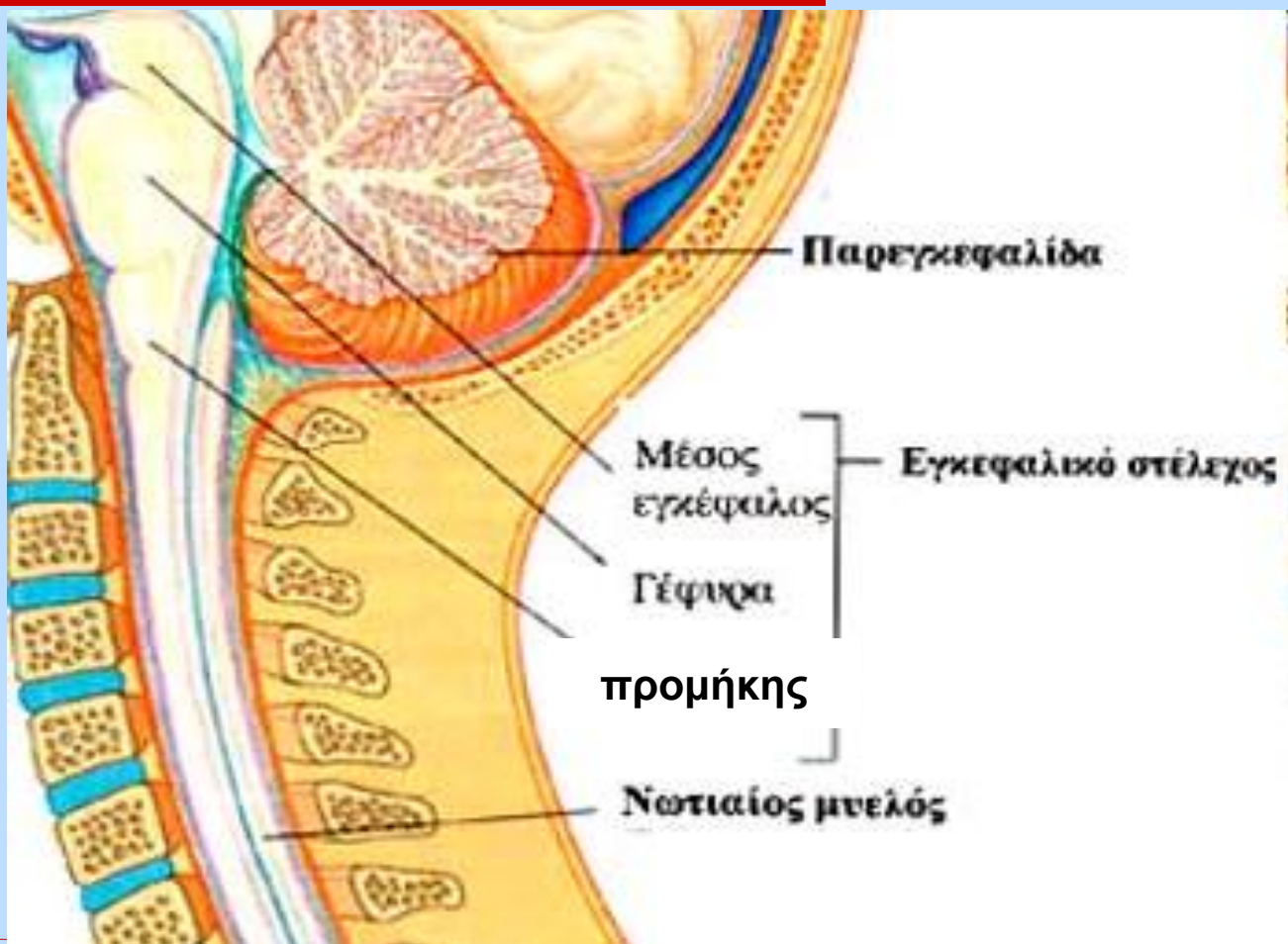
# Τι είναι το προτείχισμα;

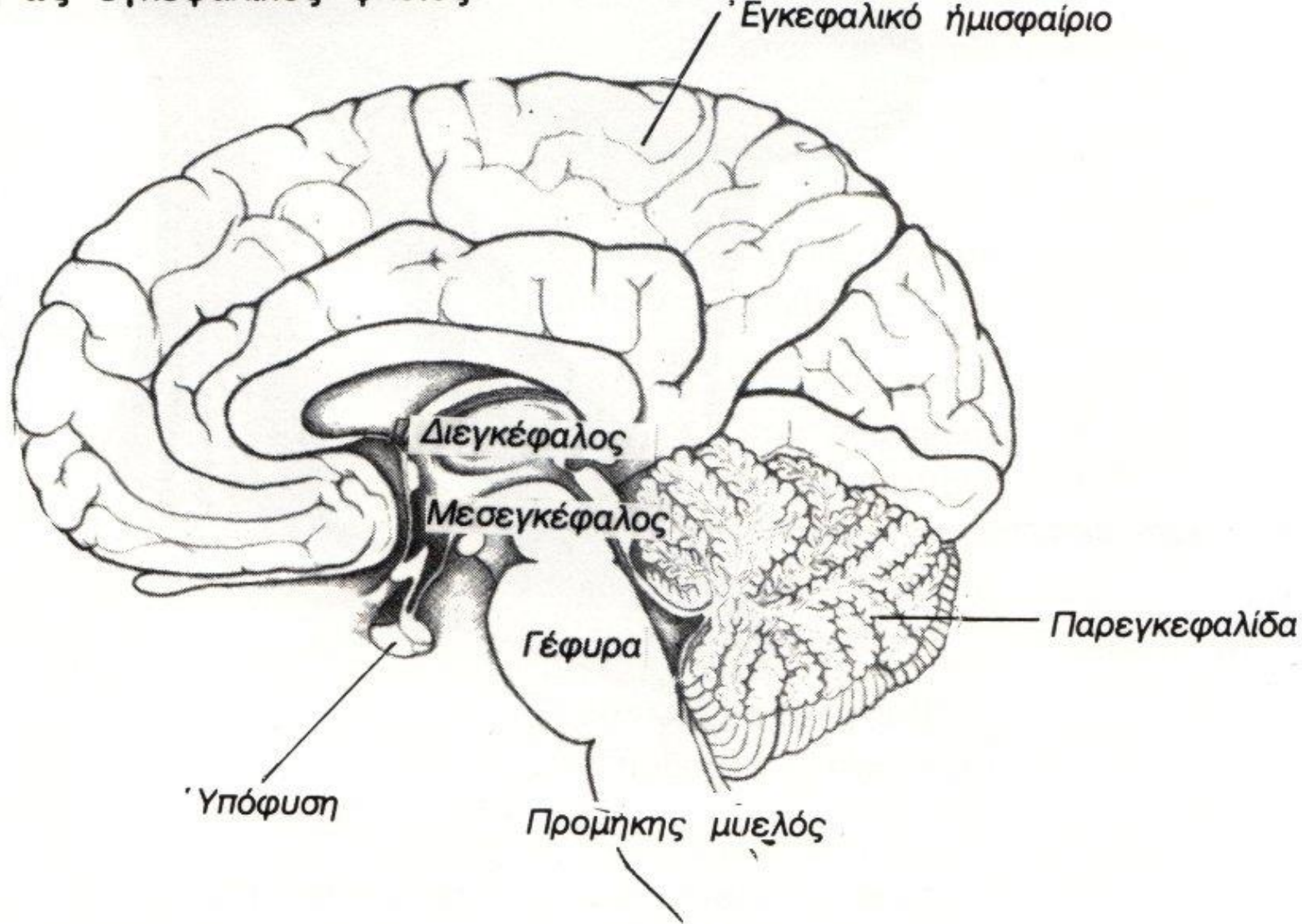
---

Στον ελεύθερο χρόνο σας περιηγηθείτε παρακάτω:

- <https://share24.gr/enas-terastios-nevronas-vrethike-tyligmenos-gyrw-apo-tin-periferia-tou-egkefalou/>
-





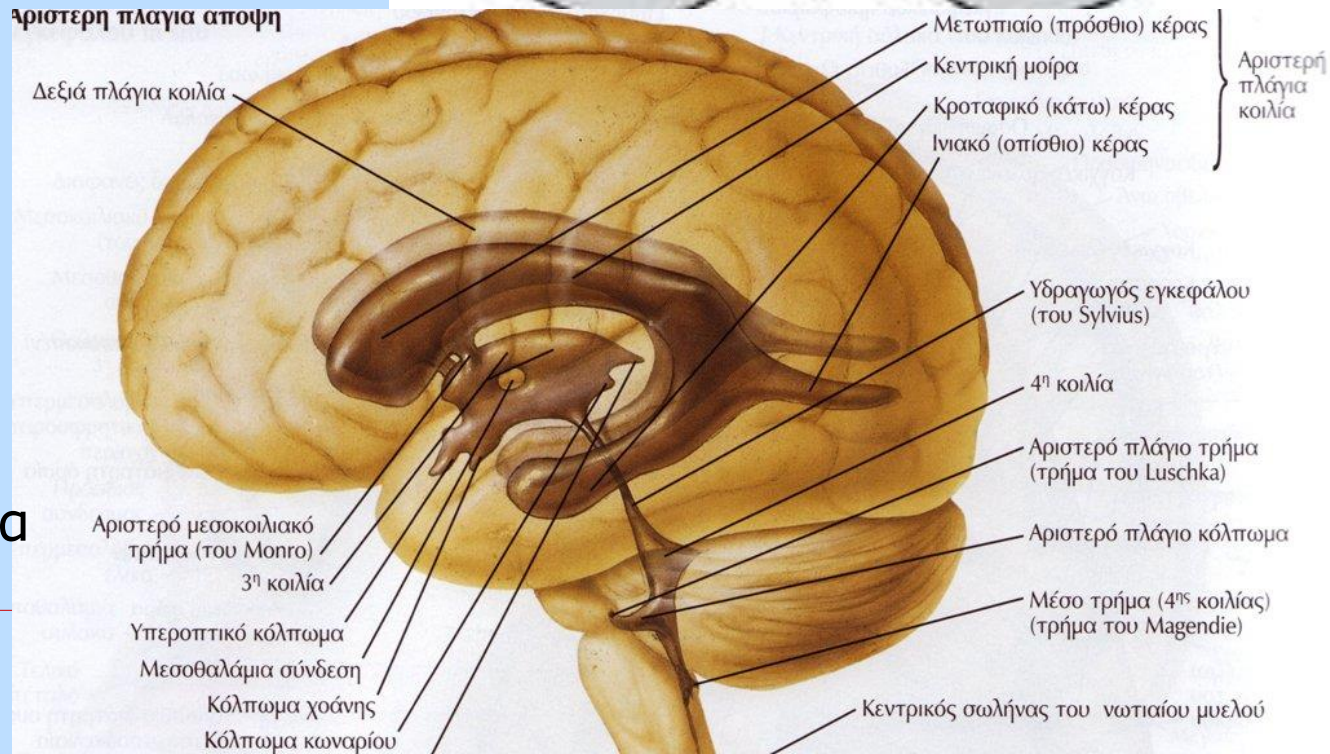
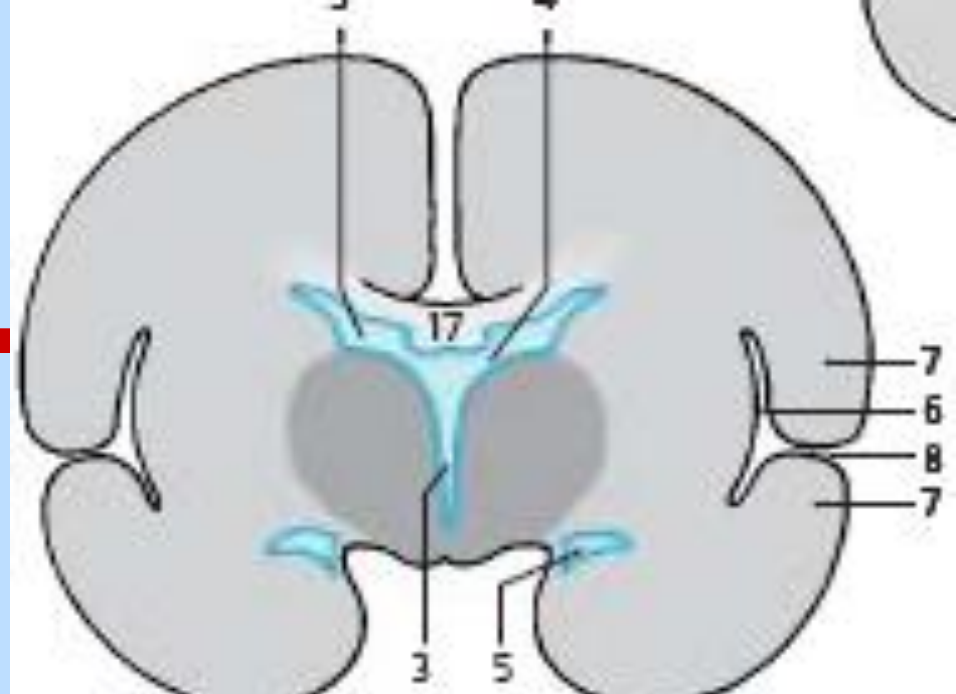


Ἡ συνείδηση ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν ἀλληλεπίδραση τῶν ἐγκεφαλικῶν ἡμισφαιρίων καὶ τοῦ ἄνω τμήματος τοῦ στελέχους τοῦ ἐγκεφάλου, ὅπου ὑπάρχουν κατασταλτικοὶ ἢ ἐνεργοποιητικοὶ μηχανισμοί. Ἐκτεταμένες βλάβες τοῦ φλοιοῦ τοῦ ἐγκεφάλου ἢ τοῦ στελέχους τοῦ μποροῦν νὰ μειώσουν τὸ ἐπίπεδο τῆς συνειδήσεως καὶ νὰ προκαλέσουν τέλεια ἀπώλειά της (κῶμα).

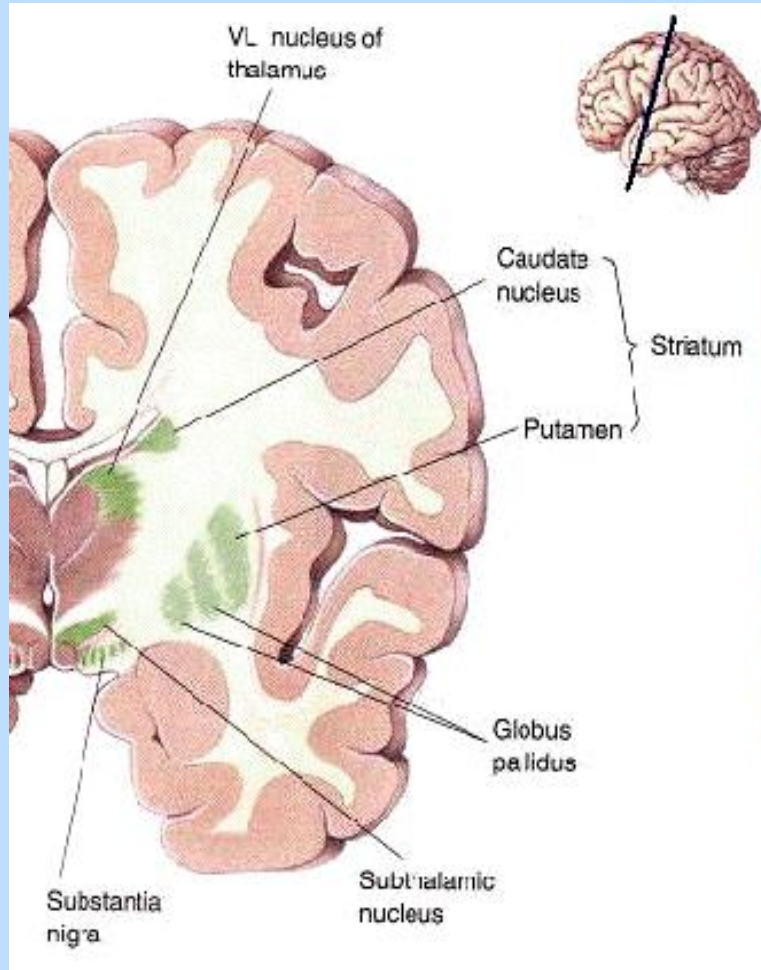


# Οι 4 Κοιλίες του εγκεφάλου

- Σύστημα 4 κοιλοτήτων
  - 2 πλάγιες κοιλίες
  - Η τρίτη κοιλία μεταξύ των 2 θαλάμων
  - Η τέταρτη κοιλία στη γέφυρα μπροστά από την παρεγκεφαλίδα



# Βασικά Γάγγλια



Τα βασικά γάγγλια είναι περιοχές-πυρήνες που αποτελούνται από φαιά και λευκή ουσία των εγκεφαλικών ημισφαιρίων.

Οι πυρήνες είναι οι εξής:

1. Κερκοφόρος πυρήνας
2. Φακοειδής πυρήνας
3. Έσω/έξω ωχρά σφαίρα
4. Μέλαινα ουσία
5. Υποθαλάμιος πυρήνας

Ρυθμίζουν τον μυϊκό τόνο και συντονίζουν τις διάφορες κινήσεις μεταξύ τους, όπως τις κινήσεις των χεριών κατά την βάδιση ή την κίνηση των χεριών κατά την ομιλία.

Η συχνότερη νόσος των βασικών γαγγλίων είναι τα νοσήματα:

Parkinson (ανεπάρκεια ντοπαμίνης)

Huntington (ανεπάρκεια GABA)

και σύνδρομο Tourette

<https://www.bing.com/videos/search?q=Huntington+Patient+Chorea&&view=detail&mid=CDF7E242DF2F5490B86CCDF7E242DF2F5490B86C&&FORM=VRDGAR&ru=%2Fvideos%2Fsearch%3Fq%3DHuntington%2BPatient%2BChorea%26FORM%3DVDMHRS>  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tourette%27s\\_tic\\_long\\_medium\\_192kbps.ogv](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tourette%27s_tic_long_medium_192kbps.ogv)



## ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

Στην τομή αυτή φαίνεται η **ΦΑΙΑ ΟΥΣΙΑ** που περιέχει τα Νευρινά Κύτταρα και η **ΛΕΥΚΗ ΟΥΣΙΑ** στο εσωτερικό, που αποτελείται από Νευρινές Ινες.

Στο βάθος των ημισφαιρίων υπάρχουν μάζες **ΦΑΙΑΣ ΟΥΣΙΑΣ**.

**ΒΑΣΙΚΑ ΓΑΓΓΛΙΑ**  
**ΤΑΙΝΙΟΕΙΔΗΣ ΠΥΡΗΝΑΣ**  
**ΡΑΒΔΩΤΟ ΣΩΜΑ**

Φαιοειδής πυρήνας  
Ωχρά σφαίρα  
Το κέλυφος του  
φαιοειδούς πυρήνα  
Ο κεραιοφόρος  
πυρήνας

και ο **ΘΑΛΑΜΟΣ**

3η Κοιλία  
Κάτω και  
Πλάγια Κέρατα  
(χοριοειδή  
πλέγματα  
όπου  
εκκρίνεται  
το εγκεφα-  
λονωτιαίο  
υγρό)

**ΙΝΙΑΚΟ**

**ΜΕΤΟΠΙΑΤΟ**

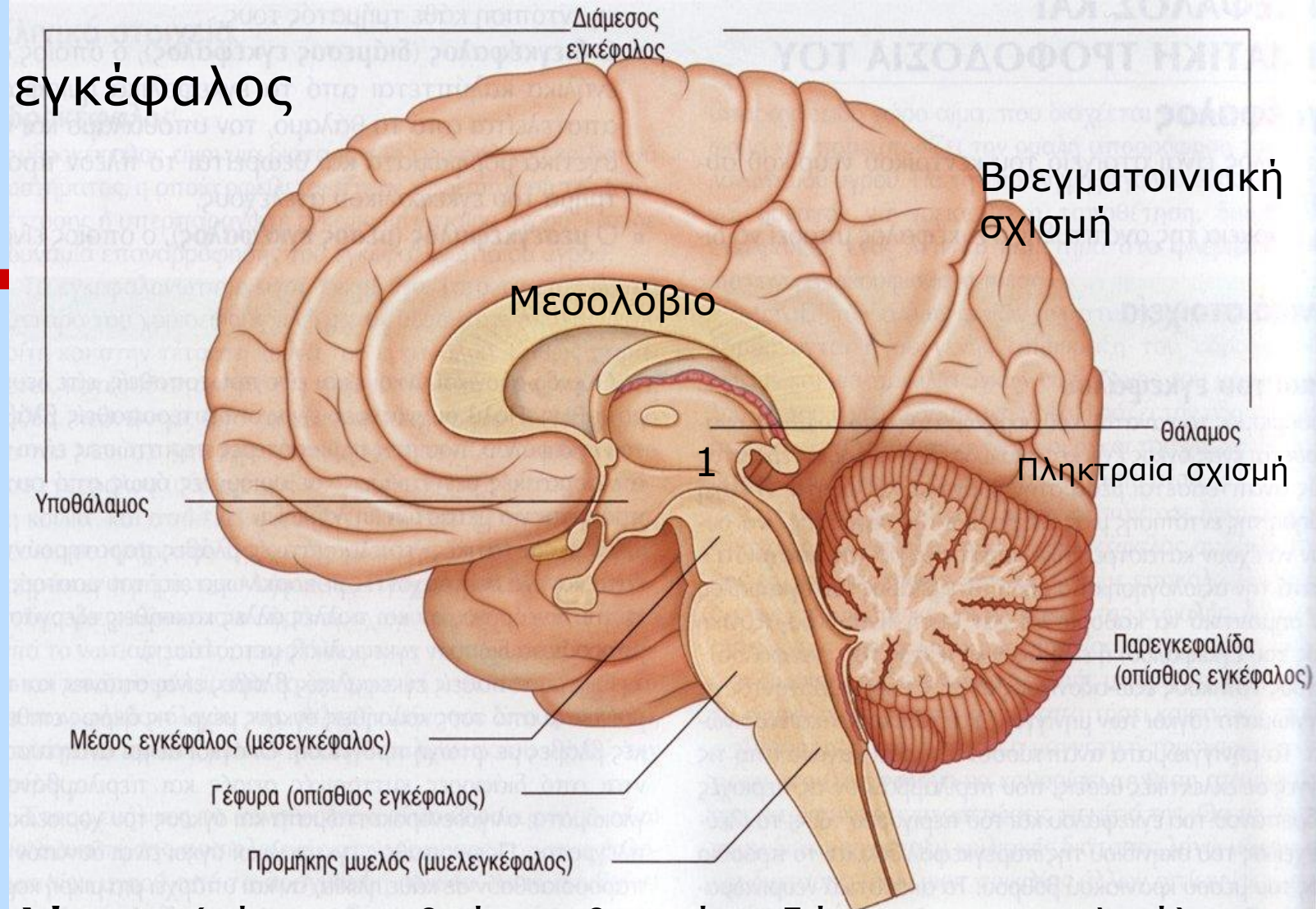
**ΕΣΩ ΚΑΥΑ**  
Νευρινές Ινες  
από και προς τα  
εγκεφαλικά νεύρα  
του φλοιού

**ΠΡΟΣΘΙΟΣ**  
**ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ**  
Νευρινές Ινες που  
συνδέουν τα δύο  
ημισφαίρια

**Βασικά Γάγγλια**  
για τον έλεγχο  
και το συντονισμό  
**ΕΚΟΥΣΙΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ**  
**ΤΩΝ ΜΥΩΝ**

Ο **Θάλαμος**  
είναι σημαντικός  
σταθμός **ΑΙΣΘΗΤΙΚΩΝ**  
**ΙΝΩΝ** στην πορεία  
τους προς το **ΦΛΟΙΟ**.  
Η αδρή αίσθηση και  
ο **ΠΟΝΟΣ** πιθανόν να  
γίνονται εδώ  
αντιληπτά

# Διάμεσος εγκέφαλος



■ **2 Θαλάμους** (κύριος σταθμός αισθητικών οδών προς τον φλοιό)

■ **Υποθάλαμος** (εκεί βρίσκεται η υπόφυση-ενδοκρινής αδένας)

☐ Περιβάλλει την Τρίτη κοιλία ή μέση κοιλία (1)

☐ Σχηματίζει την κεντρική μοίρα του εγκεφάλου

☐ Περιβάλλεται από τα εγκεφαλικά ημισφαίρια, διαχωρίζεται από αυτά από το μεσολόβιο



# Θάλαμος

Εδράζεται πάνω από τον υποθάλαμο.

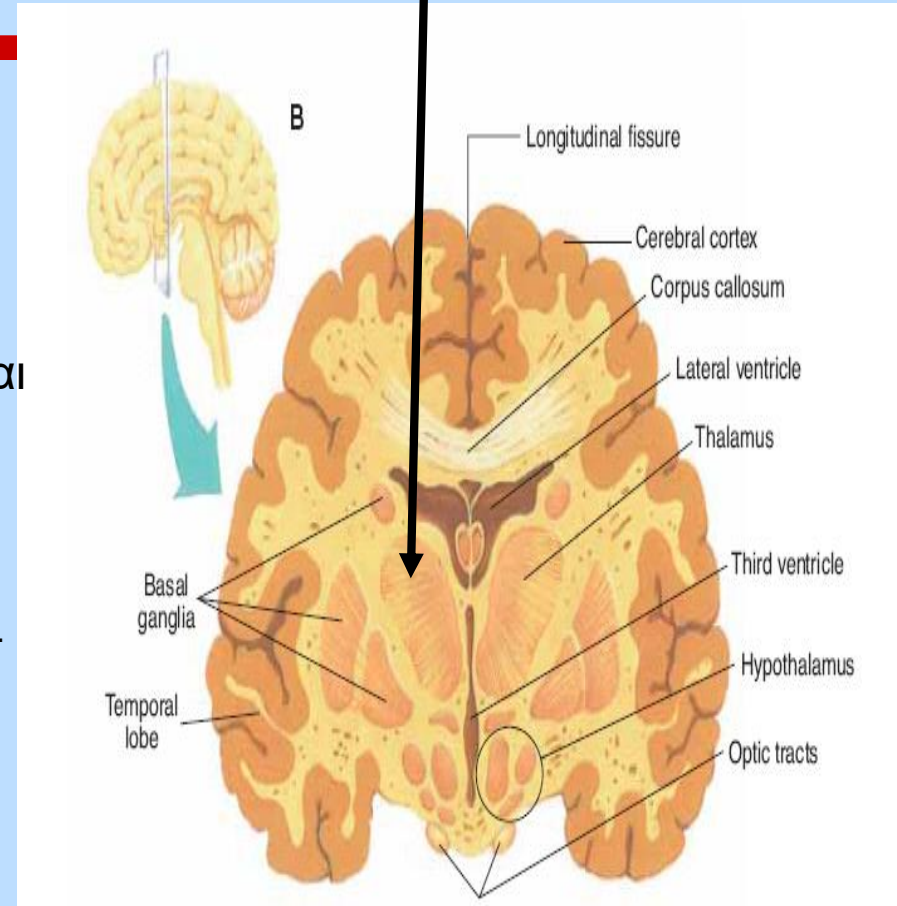
**Αποτελεί «την πύλη» των αισθητικών ερεθισμάτων για το φλοιό του εγκεφάλου.**

Όλα τα ερεθίσματα που προέρχονται από τα αισθητήρια όργανα και προορίζονται στον εγκέφαλο, περνούν δια μέσου του θαλάμου, ο οποίος τα επεξεργάζεται με άλλα ερεθίσματα και τα μεταδίδει στην κατάλληλη περιοχή του εγκεφάλου (ενδεικτικά):

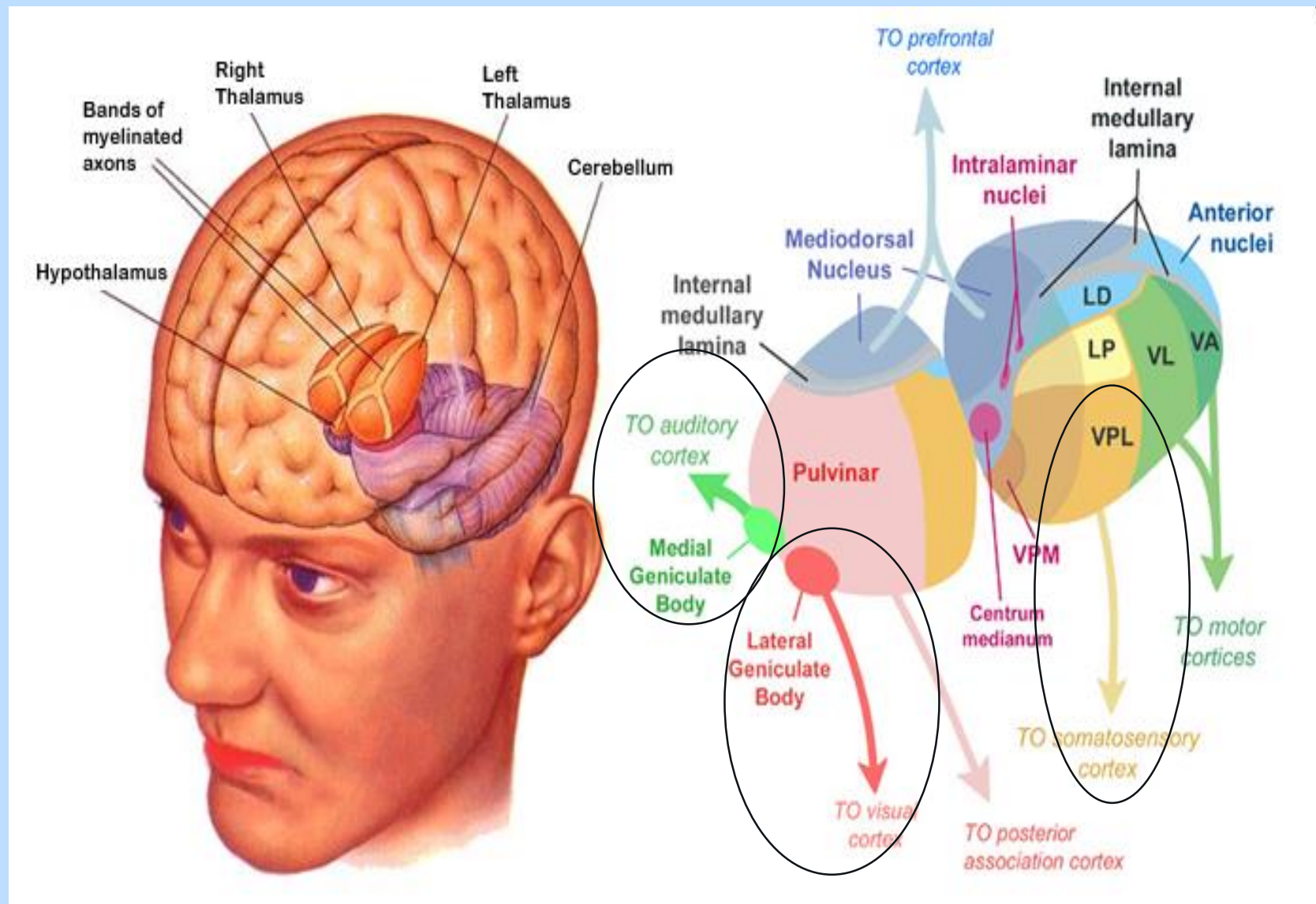
- Οπτικό ερέθισμα, μέσω του έξω γονατώδους πυρήνα.
- Ακουστικό ερέθισμα, μέσω του έξω γονατώδους πυρήνα.
- Σωματοαισθητικό, μέσω του μεσοκοιλιακού πυρήνα

Επίσης μπορεί να καταστείλει μη σημαντικά ερεθίσματα, π.χ. εάν διαβάζουμε ένα ενδιαφέρον βιβλίο και ξαφνικά μπαίνει κάποιος στο δωμάτιο, αλλά δεν γίνεται αντιληπτός.

Αυτό συμβαίνει διότι ο θάλαμος απομονώνει όλα τα άλλα ερεθίσματα.



# Οι πυρήνες του Θαλάμου



Δείτε: 1) το έσω γονατώδες σώμα (κύκλος με πράσινα γράμματα) που οδηγεί το ηχητικό ερέθισμα στον ακουστικό φλοιό. 2) το έξω γονατώδες σώμα (κόκκινα γράμματα) που οδηγεί το οπτικό ερέθισμα στον ινιακό φλοιό. 3) τους οπίσθιους έξω κοιλιακούς πυρήνες (VPL), που οδηγούν τις γενικές αισθήσεις μας στον σωματοαισθητικό βρεγματικό φλοιό. 4)



# Υποθάλαμος

---

Βρίσκεται ανάμεσα από το οπτικό χίασμα (προσθίως) και το μαστίο (οπισθίως)

- ☐ Εποπτεύει τους νευρώνες του Αυτόνομου Ν.Σ.
  - ☐ Ρύθμιση της θερμοκρασίας (ακόμη και του πυρετού)
  - ☐ Ρύθμιση των αισθήσεων της πείνας και της δίψας
  - ☐ Ρύθμιση του κύκλου ύπνου αφύπνισης –κιρκάδιου ρυθμού
  - ☐ Έλεγχος του ενδοκρινικού συστήματος αφού «ελέγχει» την υπόφυση
  - ☐ Έλεγχος των συναισθηματικών αντιδράσεων
  - ☐ Δημιουργία των αναμνήσεων
  - ☐ Έλεγχος της υποκίνησης
-