

# Το νευρικό σύστημα

# Λειτουργίες του Νευρικού Συστήματος

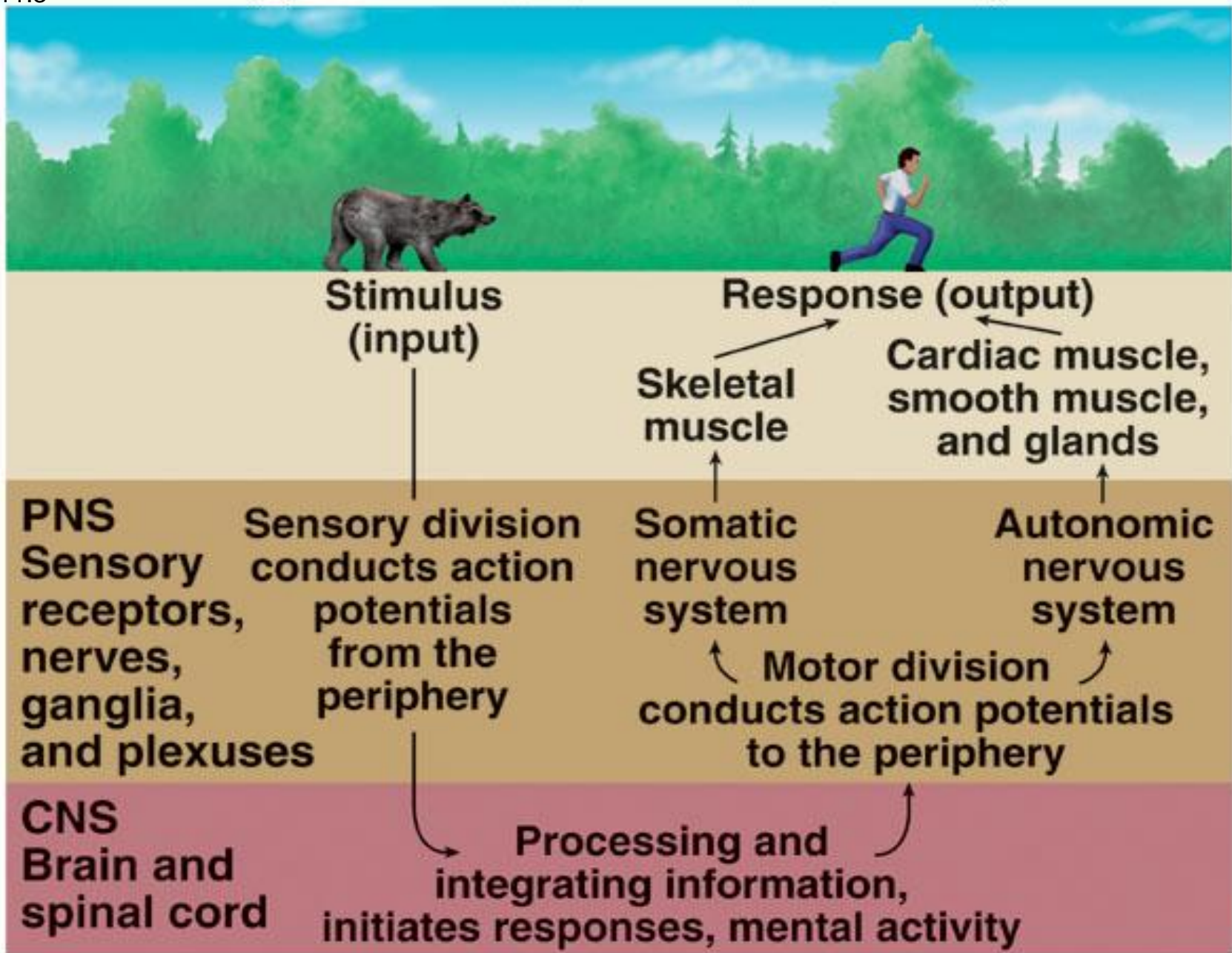
Δέχεται μεταφέρει και αναλύει όλες τις πληροφορίες, αισθητικά ερεθίσματα, μηχανικές και χημικές μεταβολές από το εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον

Οργανώνει και συντονίζει άμεσα ή έμμεσα τις λειτουργίες του σώματος π.χ. κινητικές, σπλαχνικές, ενδοκρινικές, πνευματικές.

Οι νευρώνες

Fig. 11.3

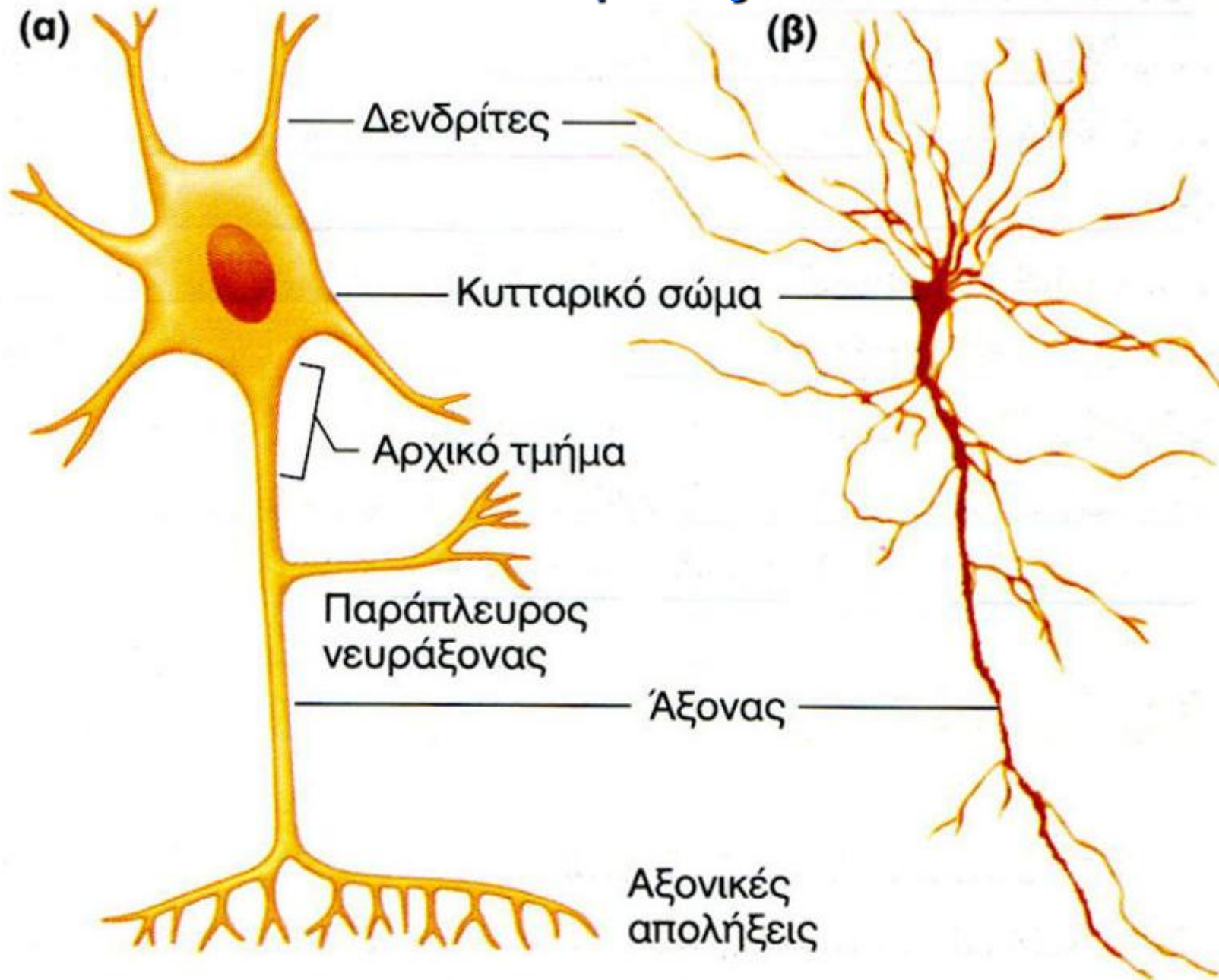
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



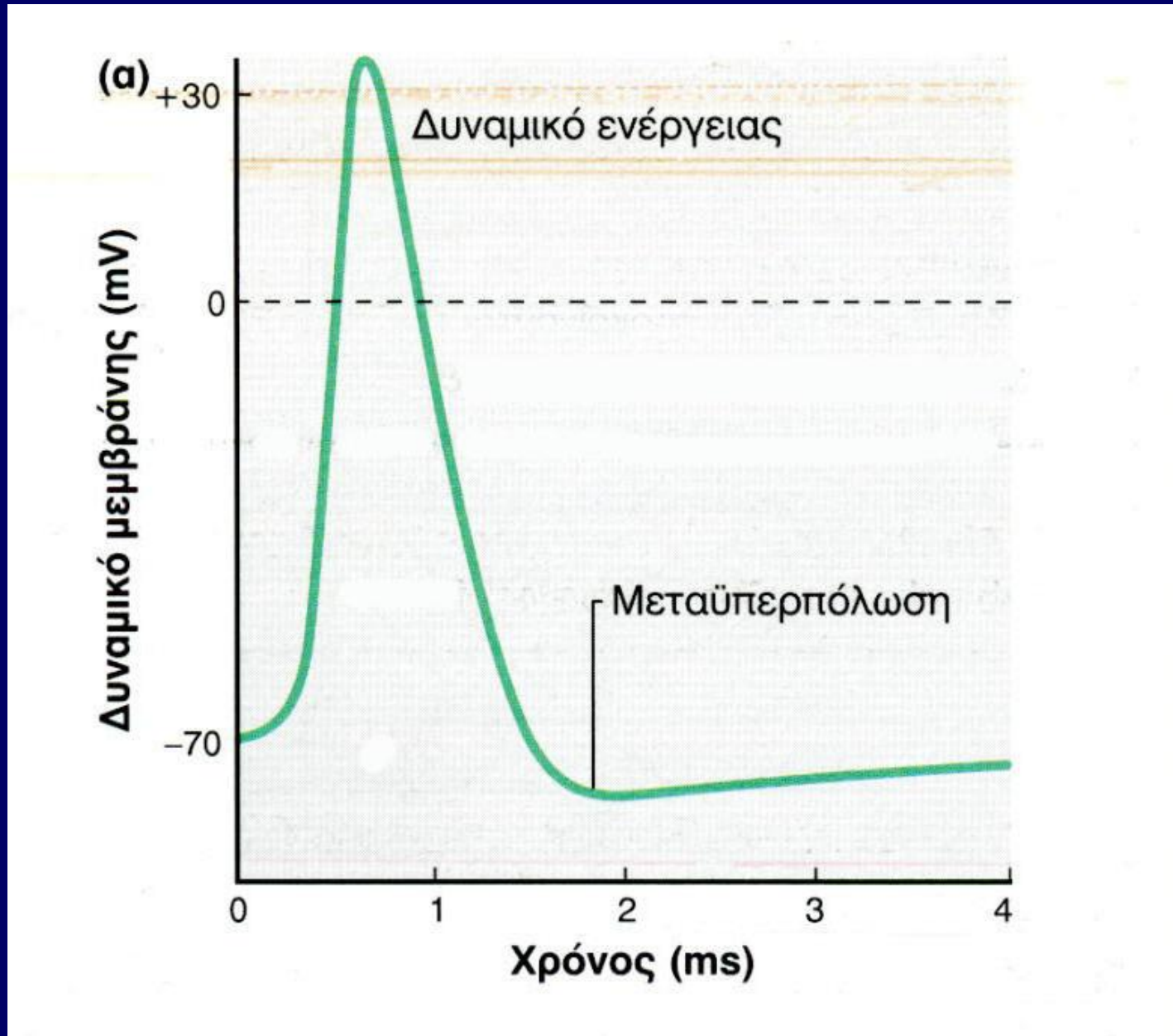
# Οι νευρώνες

- Υπεύθυνοι για την μετάδοση νευρικών ώσεων σε όλο το σώμα
- Το νευρικό σύστημα περιέχει περίπου 10 δισεκατομμύρια νευρώνες

# Ο νευρώνας

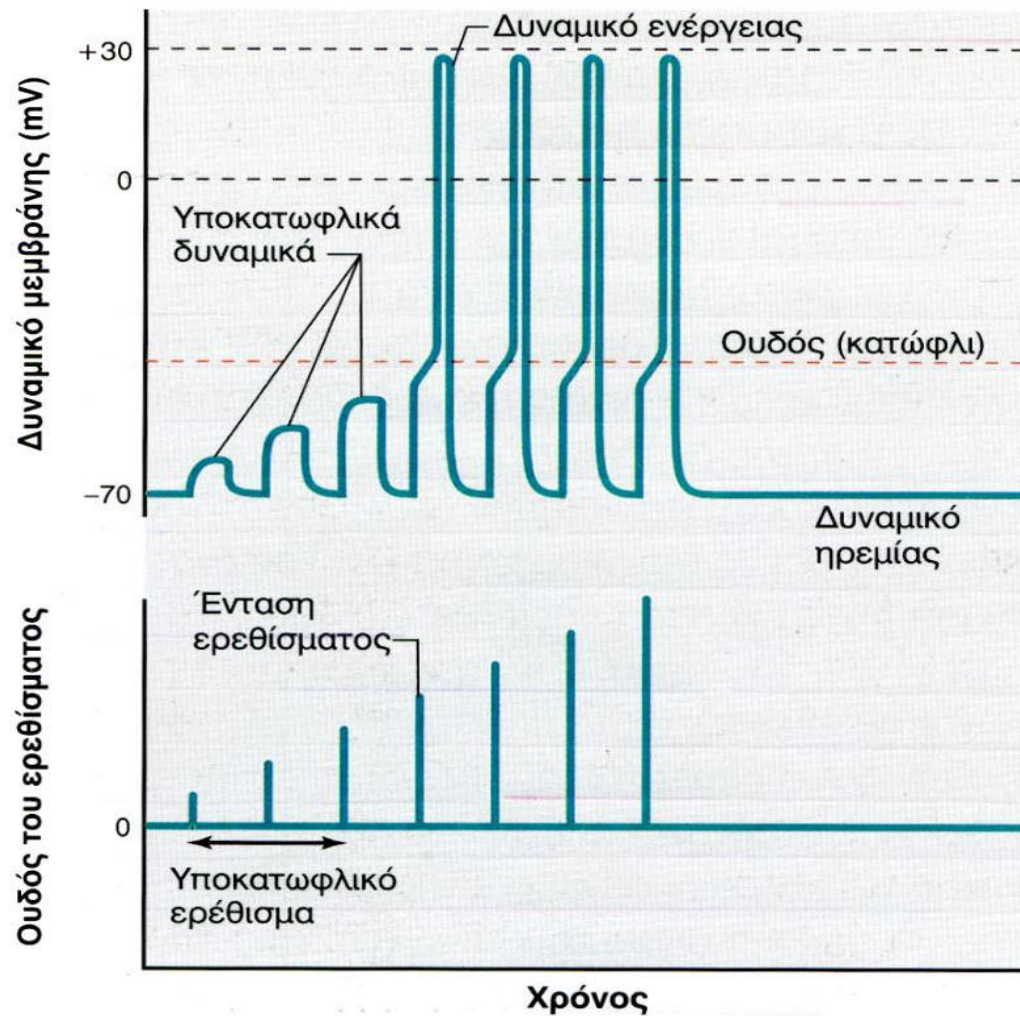


# Το δυναμικό ενέργειας του νευρικού κυττάρου





# Το δυναμικό ενεργείας του νευρικού κυττάρου



Αλλαγές στο δυναμικό της μεμβράνης με αυξανόμενη ένταση εκπολωτικού ερεθίσματος.



## Οι τρεις κατηγορίες νευρώνων

### 1. Προσαγωγό νευρώνες

- A. Μεταφέρουν πληροφορίες που συλλέγουν από τους αισθητήρες των περιφερικών τους απολήξεων μέσα στο κεντρικό νευρικό σύστημα.
- B. Το κυτταρικό σώμα και η μακριά περιφερική αποφυάδα του άξονα βρίσκονται στο περιφερικό νευρικό σύστημα, ενώ η μικρή κεντρική αποφυάδα του άξονα εισέρχεται στο κεντρικό νευρικό σύστημα.
- Γ. Δεν έχουν δενδρίτες.

### 2. Απαγωγό νευρώνες

- A. Μεταφέρουν πληροφορίες έξω από το κεντρικό νευρικό σύστημα προς τα εκτελεστικά κύτταρα, ιδίως στους μυς, αδένες ή άλλους νευρώνες.
- B. Το κυτταρικό σώμα, οι δενδρίτες και ένα μικρό μέρος του άξονα βρίσκονται μέσα στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Το μεγαλύτερο όμως μέρος του άξονα βρίσκεται στο περιφερικό νευρικό σύστημα.

### 3. Διανευρώνες

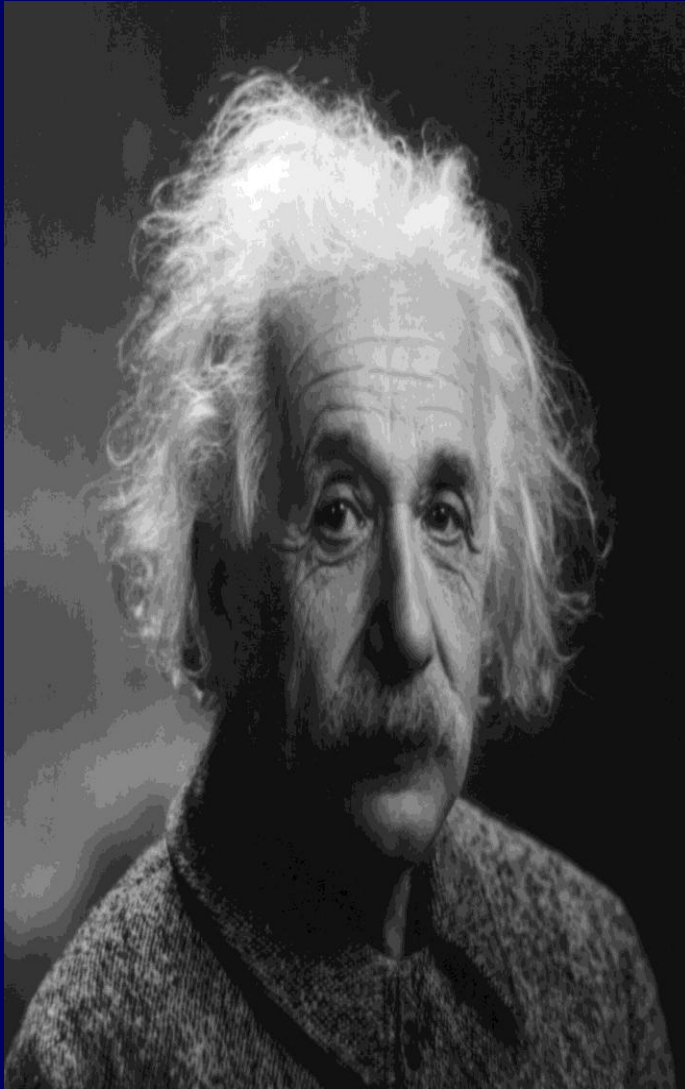
- A. Λειτουργούν ως ολοκληρωτές και τροποποιητές σημάτων
- B. Ενσωματώνουν ομάδες προσαγωγών και απαγωγών νευρώνων σε αντανακλαστικά κυκλώματα
- Γ. Βρίσκονται εξ ολοκλήρου μέσα στο κεντρικό νευρικό σύστημα.
- Δ. Αποτελούν το 99% του συνόλου των νευρώνων.

Τα νευρογλοία

# ΝΕΥΡΟΓΛΟΙΑ

Οι νευρώνες αποτελούν το 10% των κυττάρων στο ΚΝΣ. Το υπόλοιπο είναι νευρογλοιακά κύτταρα ή νευρογλοία. Αποτελεί το 50% του όγκου του εγκεφάλου και του ΝΜ. Τα νευρογλοιακά κύτταρα υποστηρίζουν φυσιολογικά και μεταβολικά τους νευρώνες

## Νευρογλοία: Το άλλο μισό του εγκεφάλου.



The recent book *Driving Mr. Albert* tells the true story of pathologist Thomas Harvey, who performed the autopsy of Albert Einstein in 1955. After finishing his task, Harvey irreverently took Einstein's brain home, where he kept it floating in a plastic container for the next 40 years. From time to time Harvey doled out small brain slices to scientists and pseudoscientists around the world who probed the tissue for clues to Einstein's genius. But when Harvey reached his 80s, he placed what was left of the brain in the trunk of his Buick Skylark and embarked on a road trip across the country to return it to Einstein's granddaughter.

One of the respected scientists who examined sections of the prized brain was Marian C. Diamond of the University of California at Berkeley. She found nothing unusual about the number or size of its neurons (nerve cells). But in the association cortex, responsible for high-level cognition, she did discover a surprisingly large number of non-neuronal cells known as glia--a much greater concentration than that found in the average Albert's head.

Michael Paterniti. (Delta, 2001):

*Driving Mr. Albert: A Trip across America with Einstein's Brain.*

# Εμμύελες και Αμύελες νευρικές ίνες

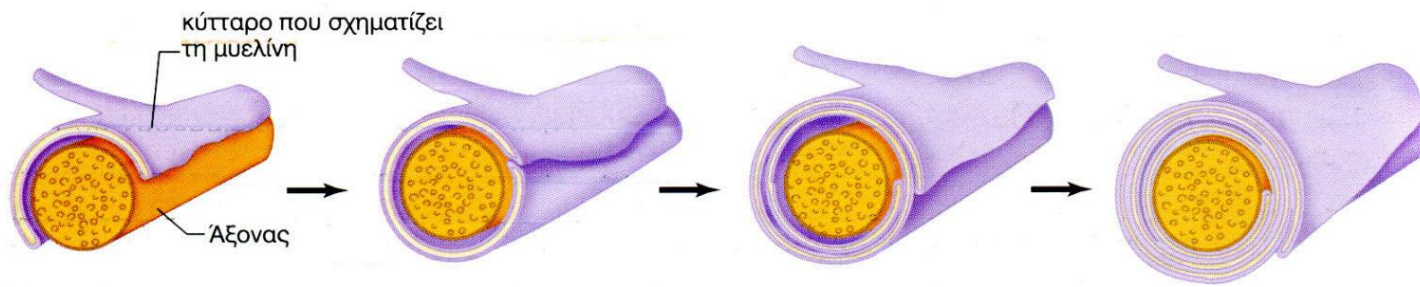
- Αμύελες ίνες: Είναι νευράξονες που περιβάλλονται από μυελίνη και έχουν μικρή διάμετρο.
- Εμμύελες ίνες: Νευράξονες που περιβάλλονται από έλυτρα, στρώματα κυτταρικής μεμβράνης εμπλουτισμένη με μυελίνη.

# ΜΥΕΛΙΝΗ

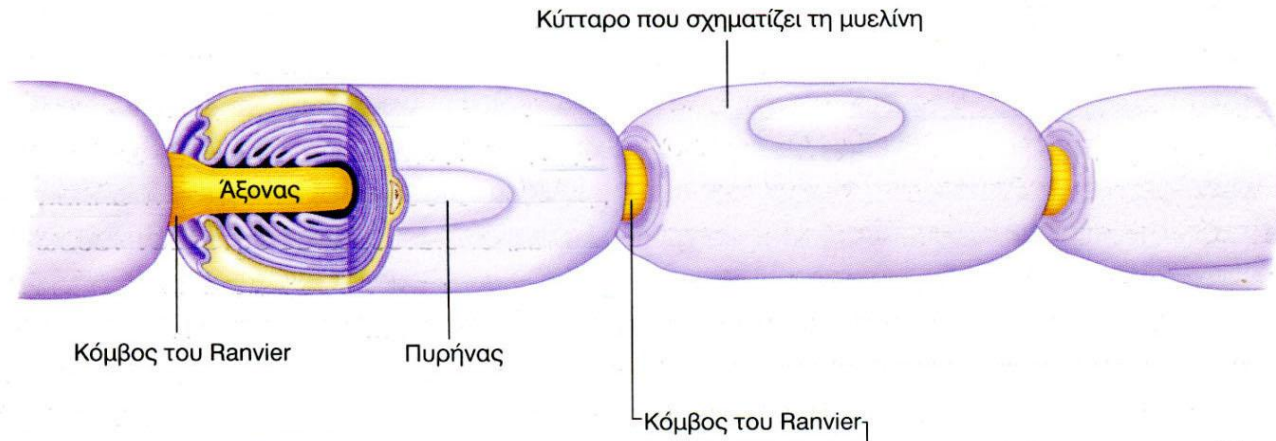
- Σχηματίζεται από κύτταρα Schwann στο Π.Ν.Σ. και από ολιγοδενδροκύτταρα στο Κ.Ν.Σ.
- Συναντάται σε μικρά τμήματα με ενδιάμεσα κενά τους κόμβους *Ranvier*



(α)



(β)



(γ)

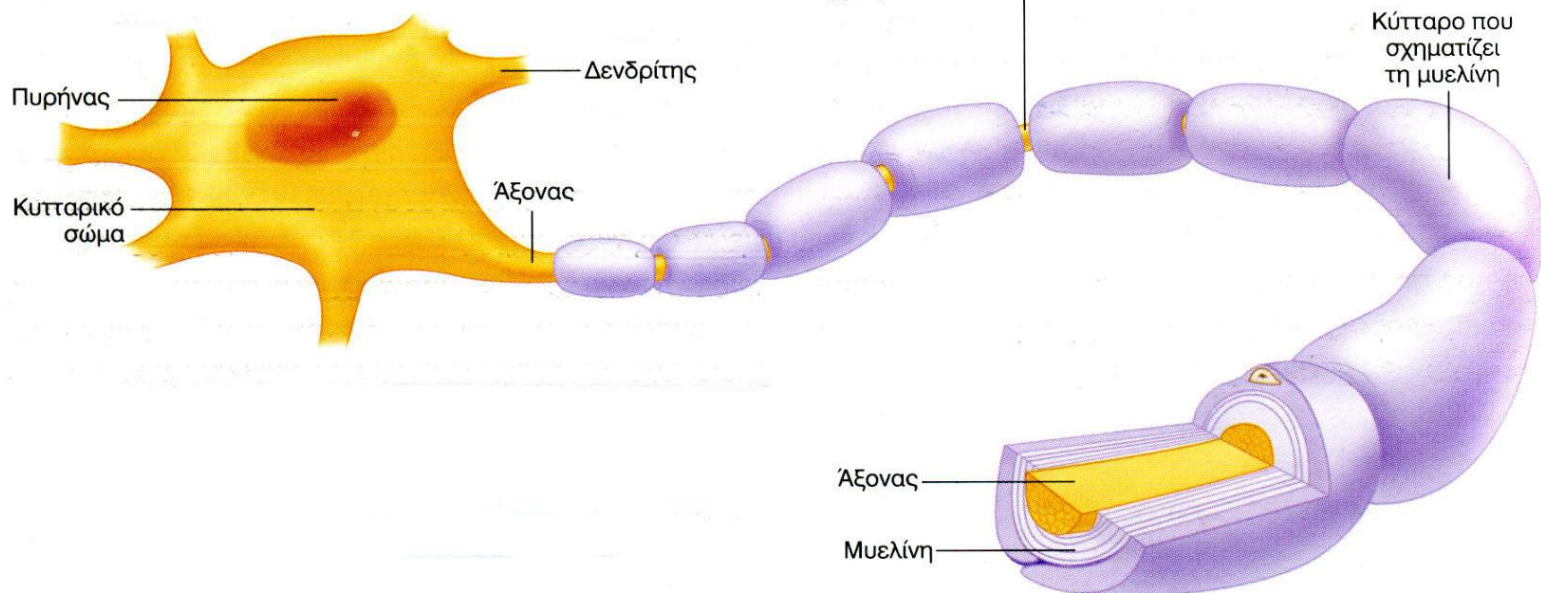


Fig. 11.10

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

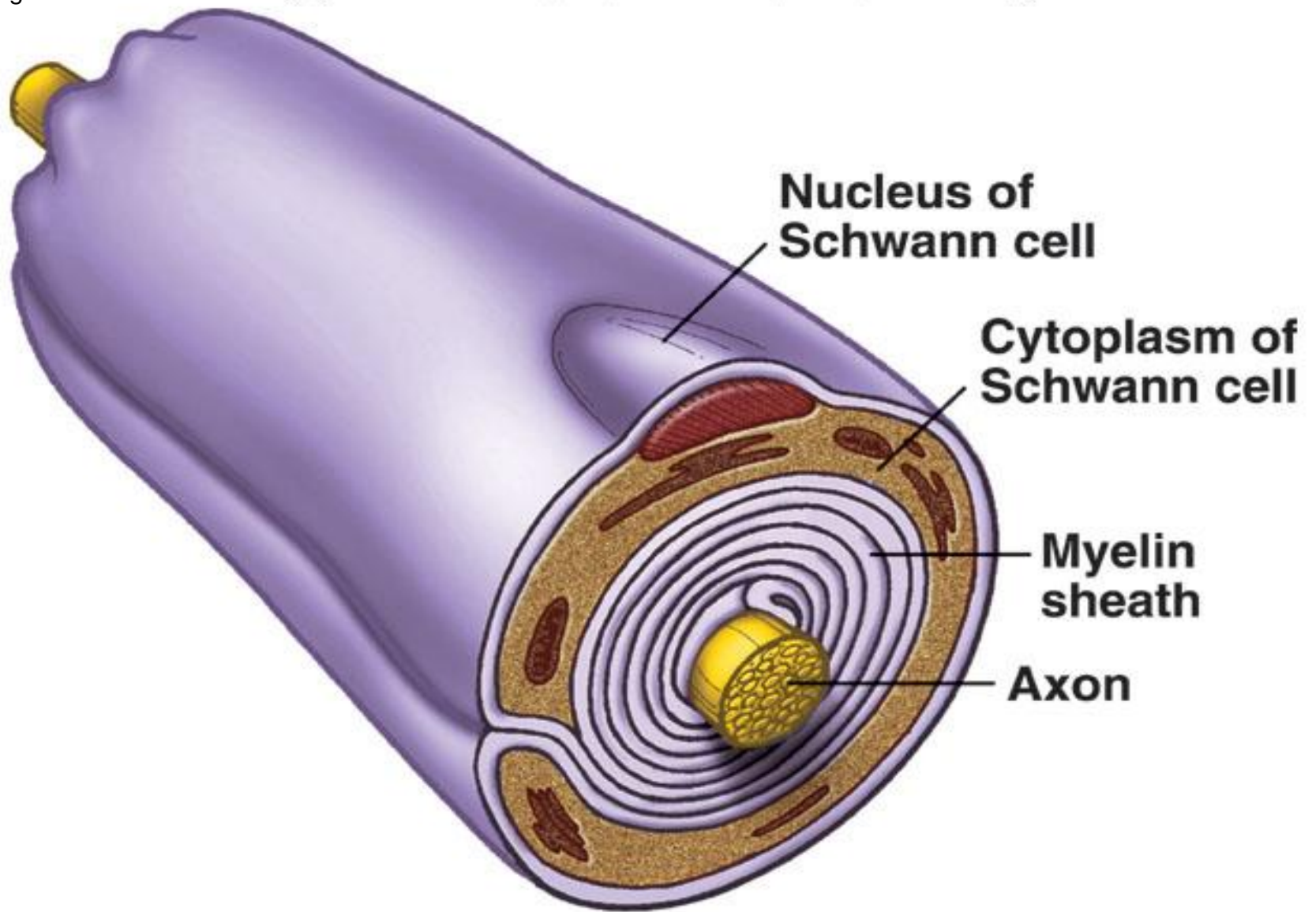
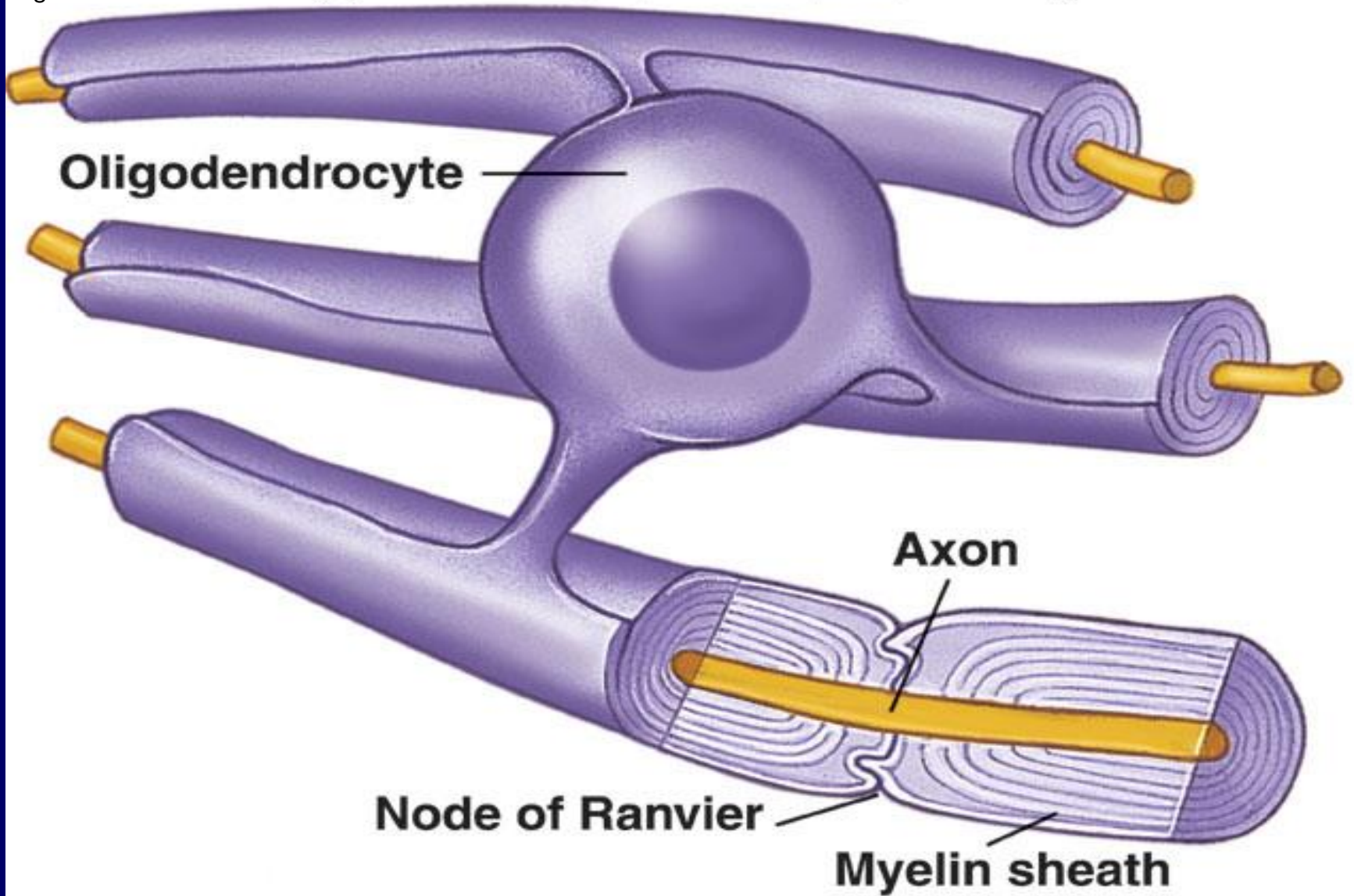


Fig. 11.9

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.





# Ο ρόλος της μυελίνης

- Για καλύτερη μόνωση της νευρικής ώσης
- Λειτουργία της μυελίνης είναι να αυξάνει την ταχύτητα των νευρικών ώσεων
- Αν η διάμετρος του νευράξονα ήταν ο αποκλειστικός παράγοντας της ταχύτητας των νευρικών ώσεων τότε το ανθρώπινο σώμα θα απαιτούσε σπονδυλική στήλη μεγέθους κορμού δέντρου.

# Η μυελίνη αυξάνει την ταχύτητα των νευρικών ώσεων

Νευρική ίνα	Διάμετρος(μ)	Ταχύτητα αγωγής(m sec)
Aα	12-20	70-120
Aβ	5-12	30-70
Aγ	3-6	15-30
Aδ	2-5	12-30
C	0.5-2	0.5-2

Συνάψεις

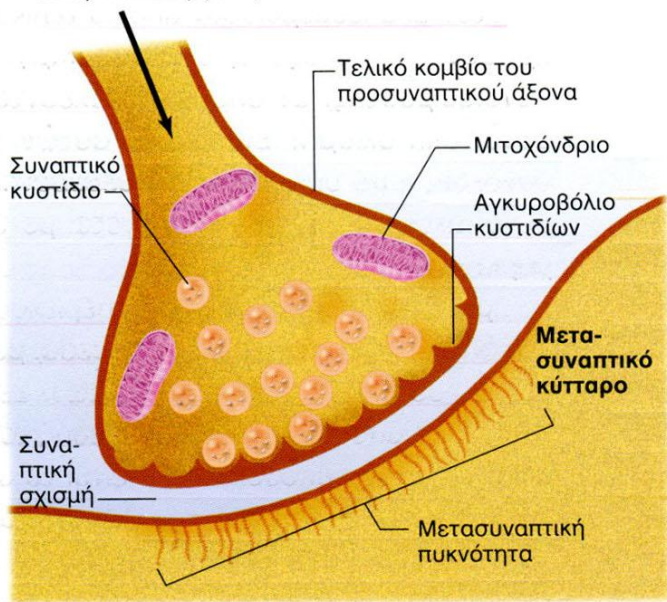


# ΣΥΝΑΨΗ

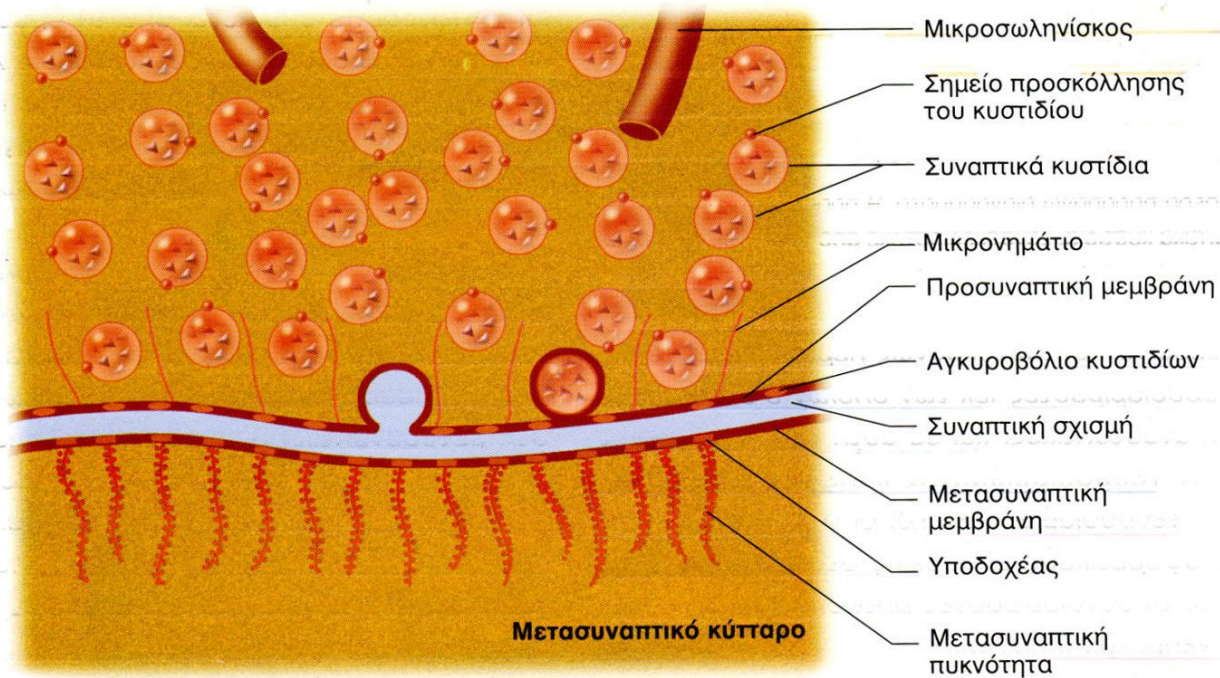
- Η ανατομικά εξειδικευμένη σύνδεση μεταξύ δύο νευρώνων που ο ένας τροποποιεί τη δραστηριότητα του άλλου ή μεταξύ του νευρώνα και του εκτελεστικού οργάνου

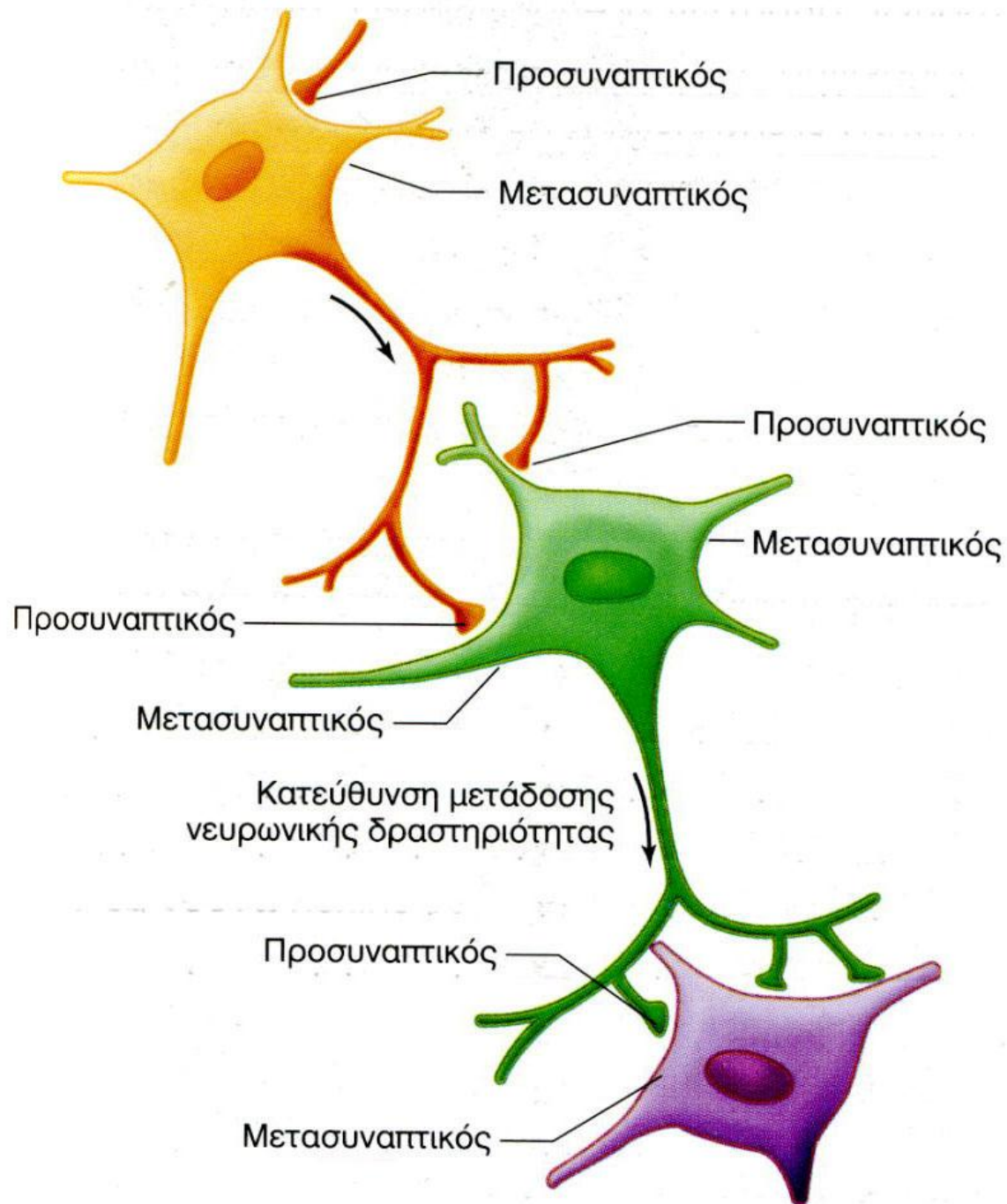
(α)

Κατεύθυνση διάδοσης του δυναμικού ενέργειας

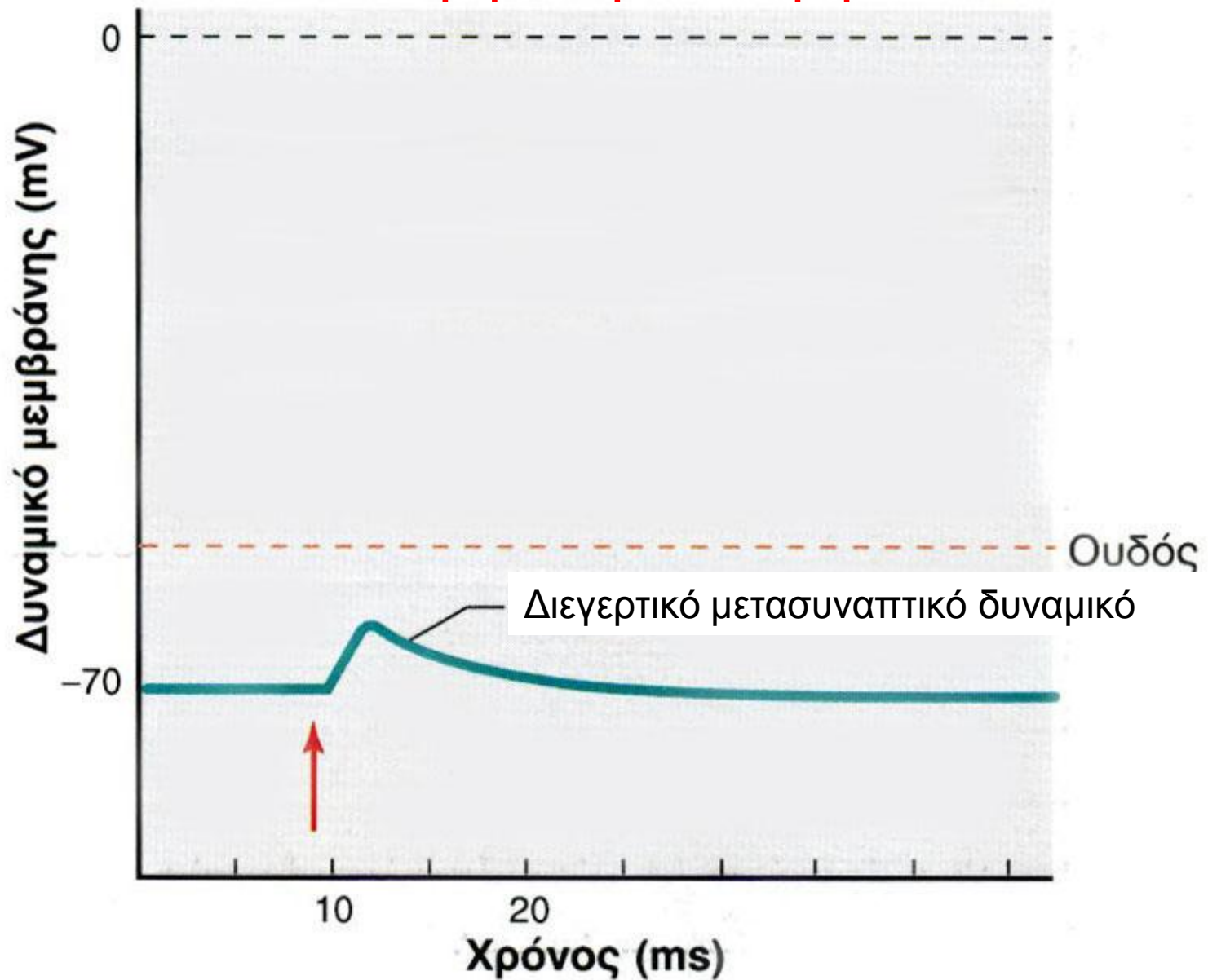


(β)

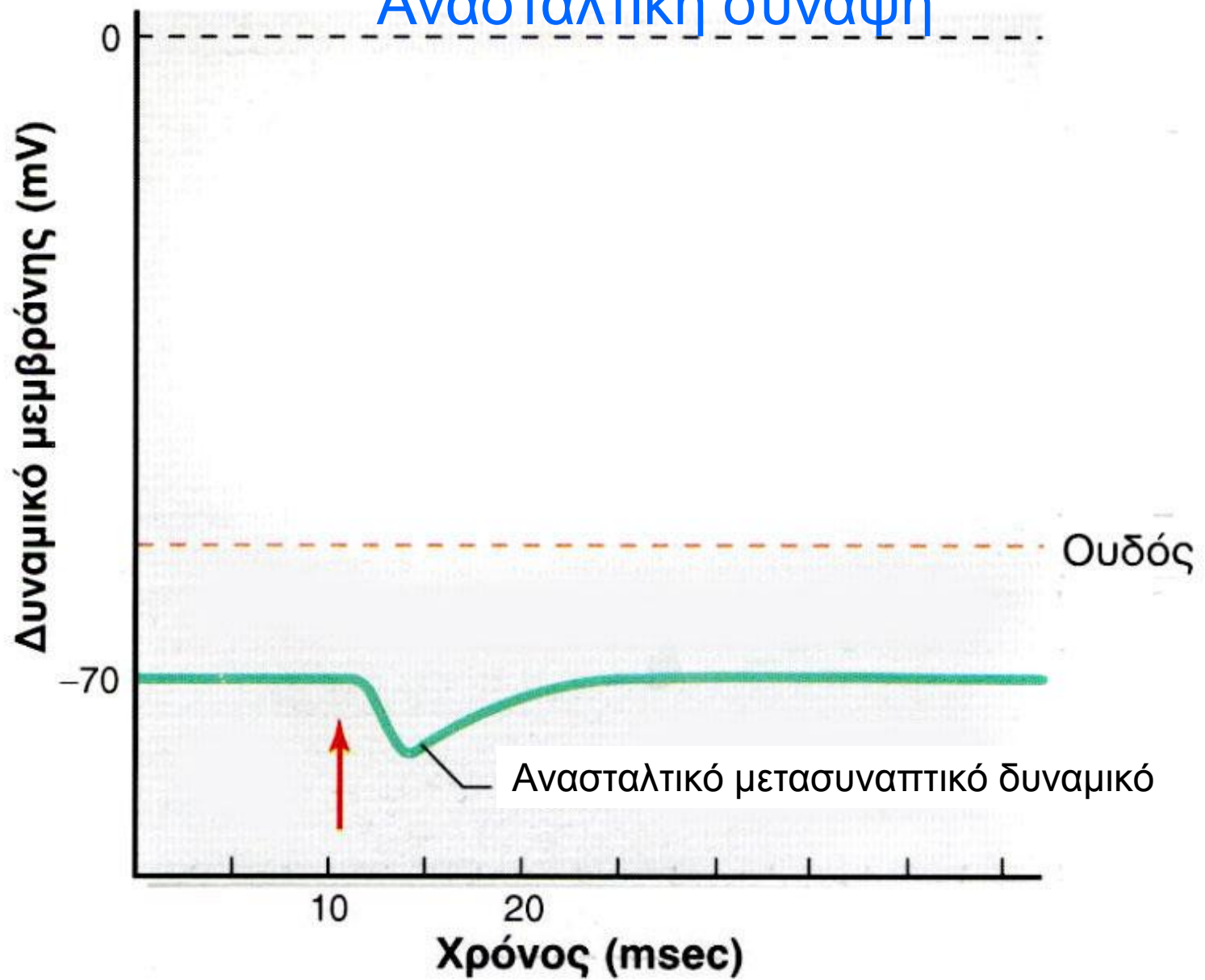




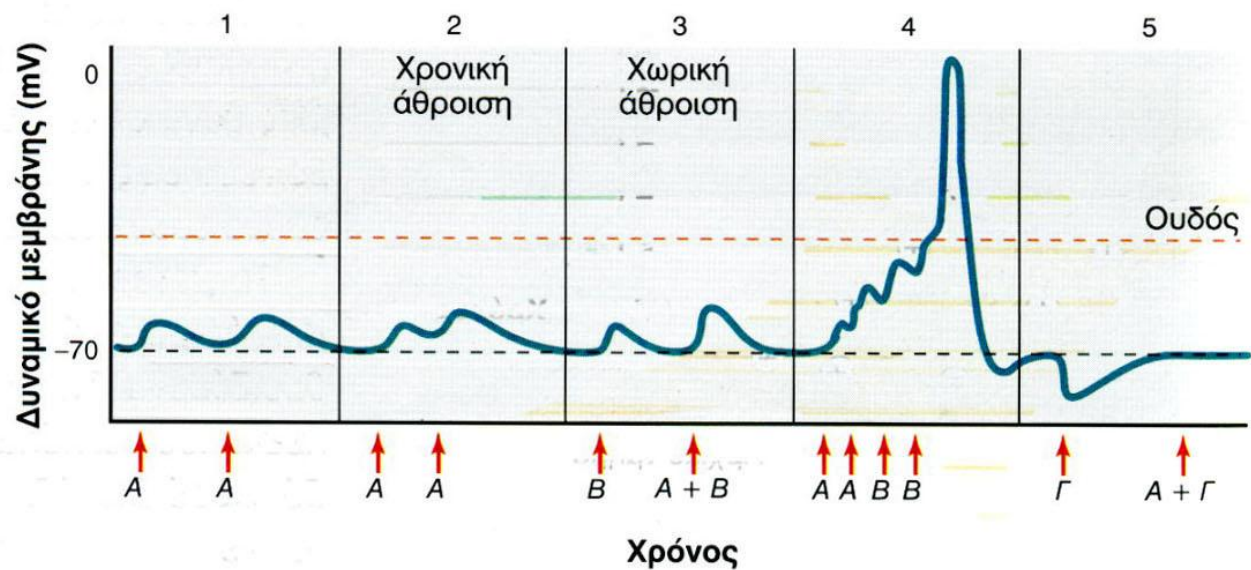
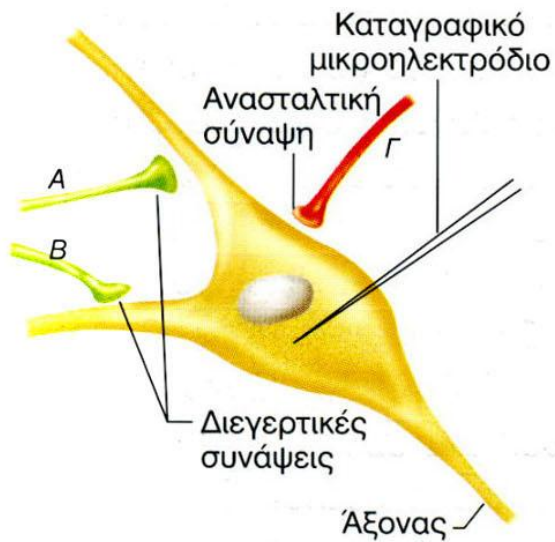
# Διεγερτική σύναψη



# Ανασταλτική σύναψη



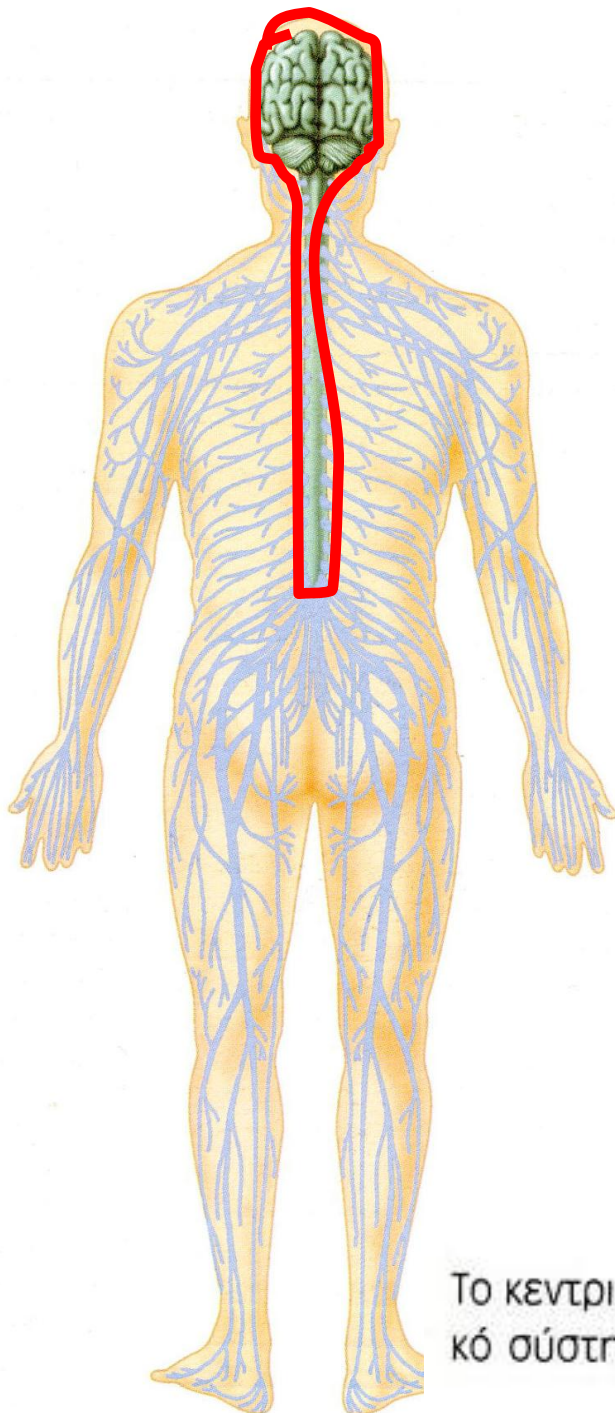




Αλληλεπίδραση των διεγερτικών και ανασταλτικών δυναμικών στο μετασυναπτικό νευρώνα.



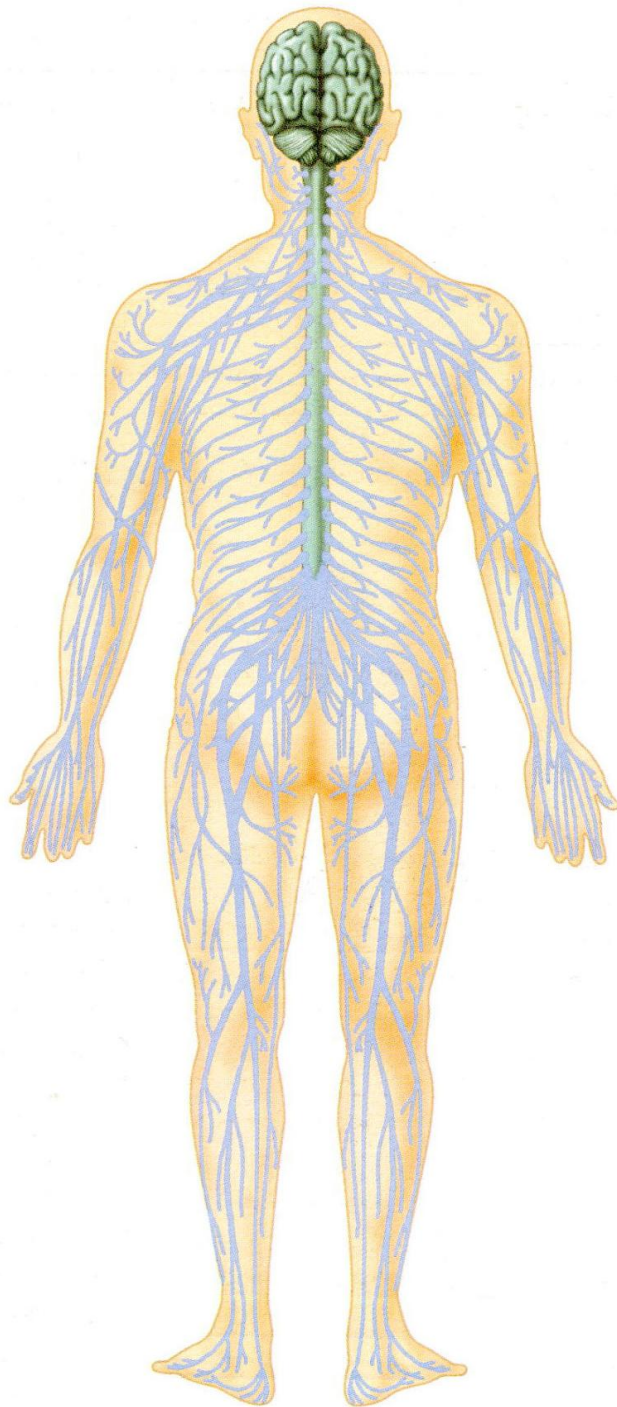
*Μορφολογική Οργάνωση του  
Νευρικού Συστήματος*



## Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ):

- Εγκέφαλος
- Νωτιαίος Μυελός

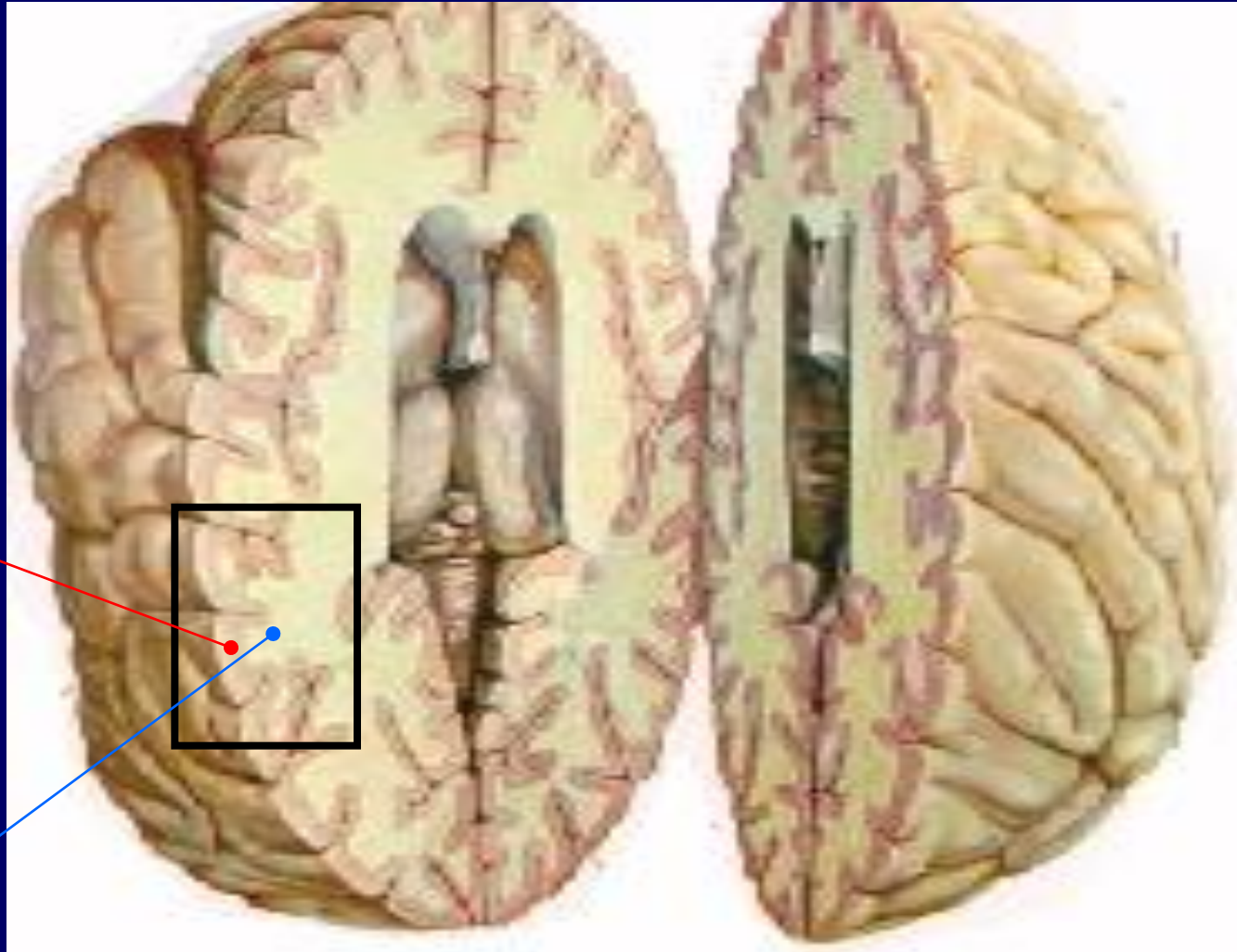
Το κεντρικό νευρικό σύστημα (πράσινο) και το περιφερικό νευρικό σύστημα (κυανό).



## ΚΝΣ

- Βρίσκεται στο σπονδυλικό σωλήνα (νωτιαίος μυελός) και στο κρανίο.
- Περιβάλλεται από τρεις μήνιγγες (σκληρή, αραχνοειδή, χοριοειδή) και το εγκεφαλονωτιαίο υγρό.
- Φαία ουσία
- Λευκή ουσία

# Φαία και Λευκή Ουσία στον Εγκέφαλο



Φαία  
ουσία

Λευκή  
ουσία

## ΦΑΙΑ ΟΥΣΙΑ Ν.Μ.

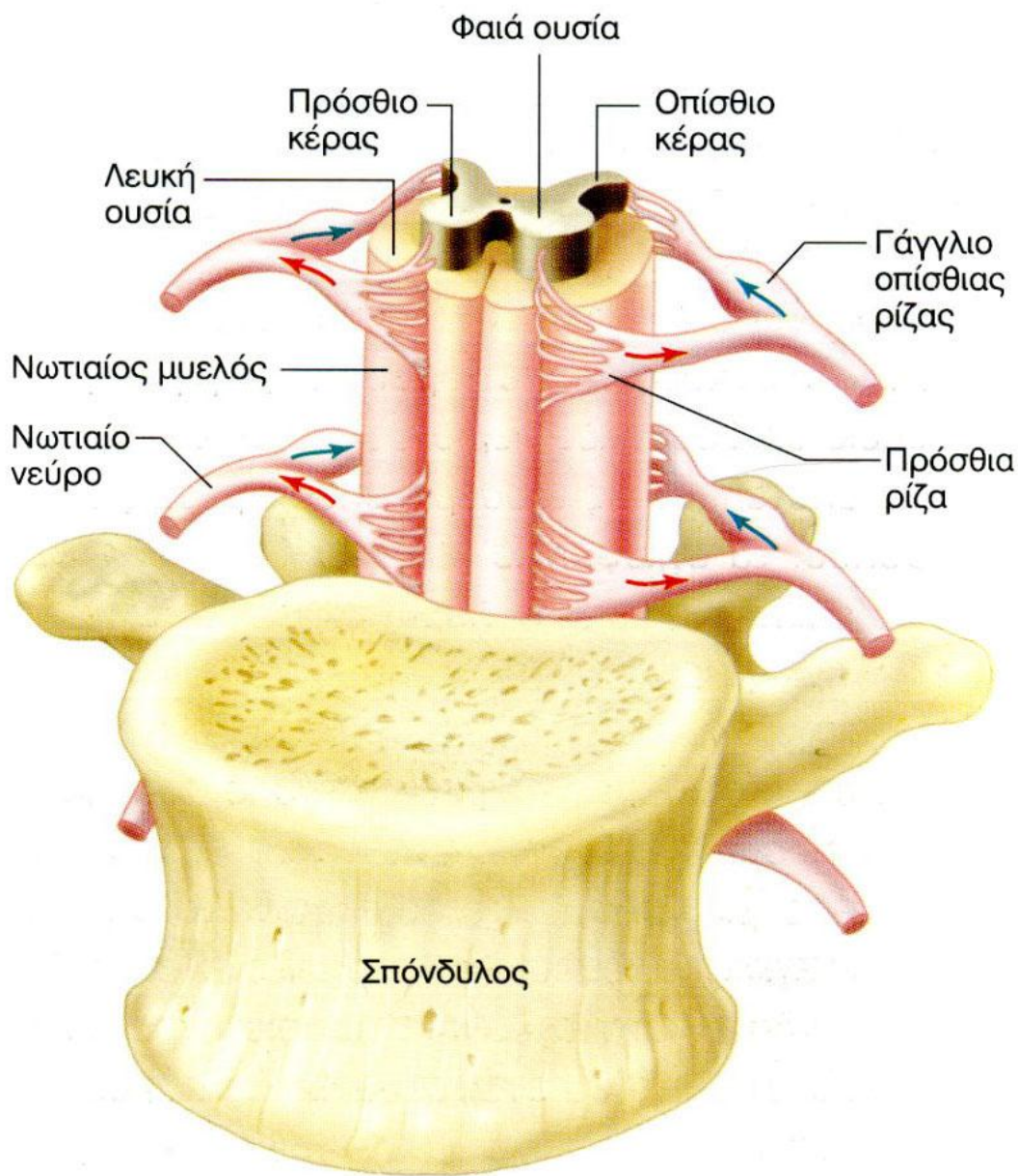
- Περιοχές από γκριζο χρώμα φτιαγμένες διανευρώνες, κυτταρικά σώματα και δενδρίτες απαγωγών νευρώνων, εισερχόμενες ίνες προσαγωγών νευρώνων και νευρογλοιακά κύτταρα.
- Φαίνεται γκρι διότι υπάρχουν περισσότερα κύτταρα απ'ότι εμμύελες ίνες.

## ΛΕΥΚΗ ΟΥΣΙΑ Ν.Μ.

- Αποτελείται από μακριές εμμύελες ίνες τοποθετημένες σε δέσμες. Μεταφέρουν πληροφορίες από τον εγκέφαλο προς το νωτιαίο μυελό και αντίστροφα, καθώς και μεταξύ των διαφόρων επιπέδων του νωτιαίου μυελού.

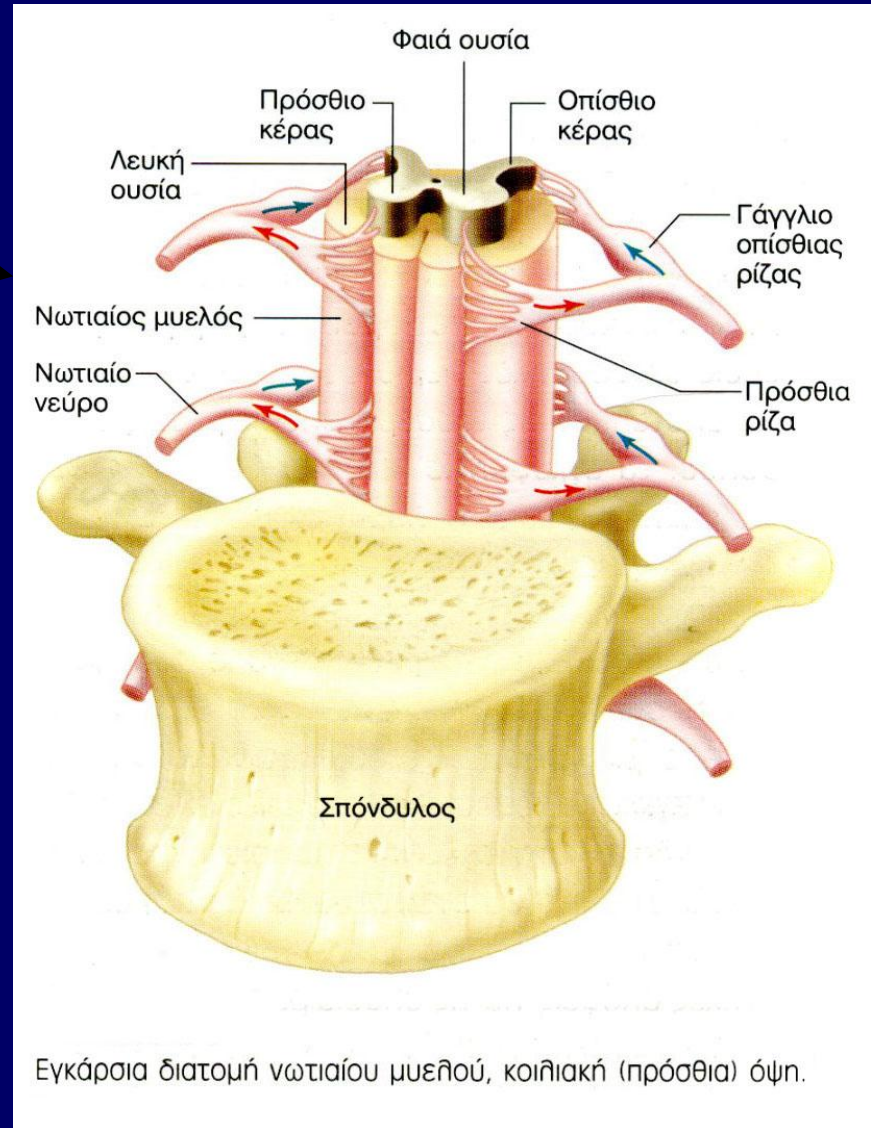
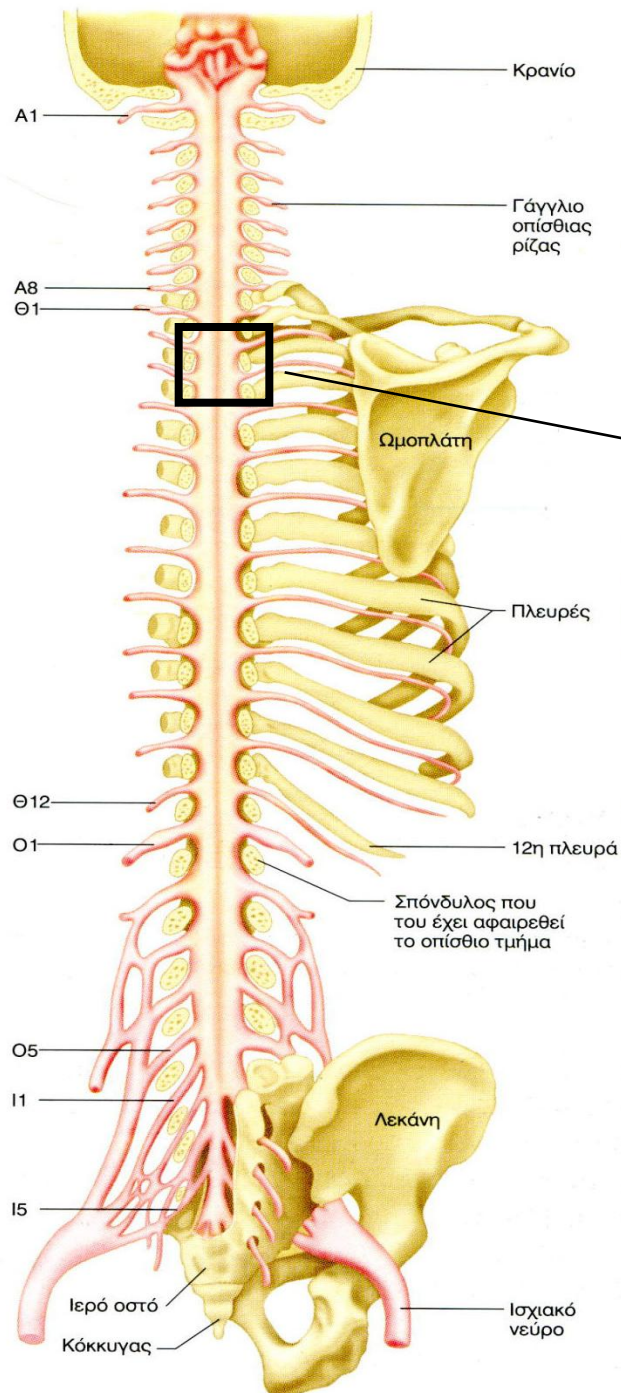


# Φαϊά και Λευκή Ουσία στον Νωτιαίο Μυελό



Εγκάρσια διατομή νωτιαίου μυελού, κοιλιακή (πρόσθια) όψη.

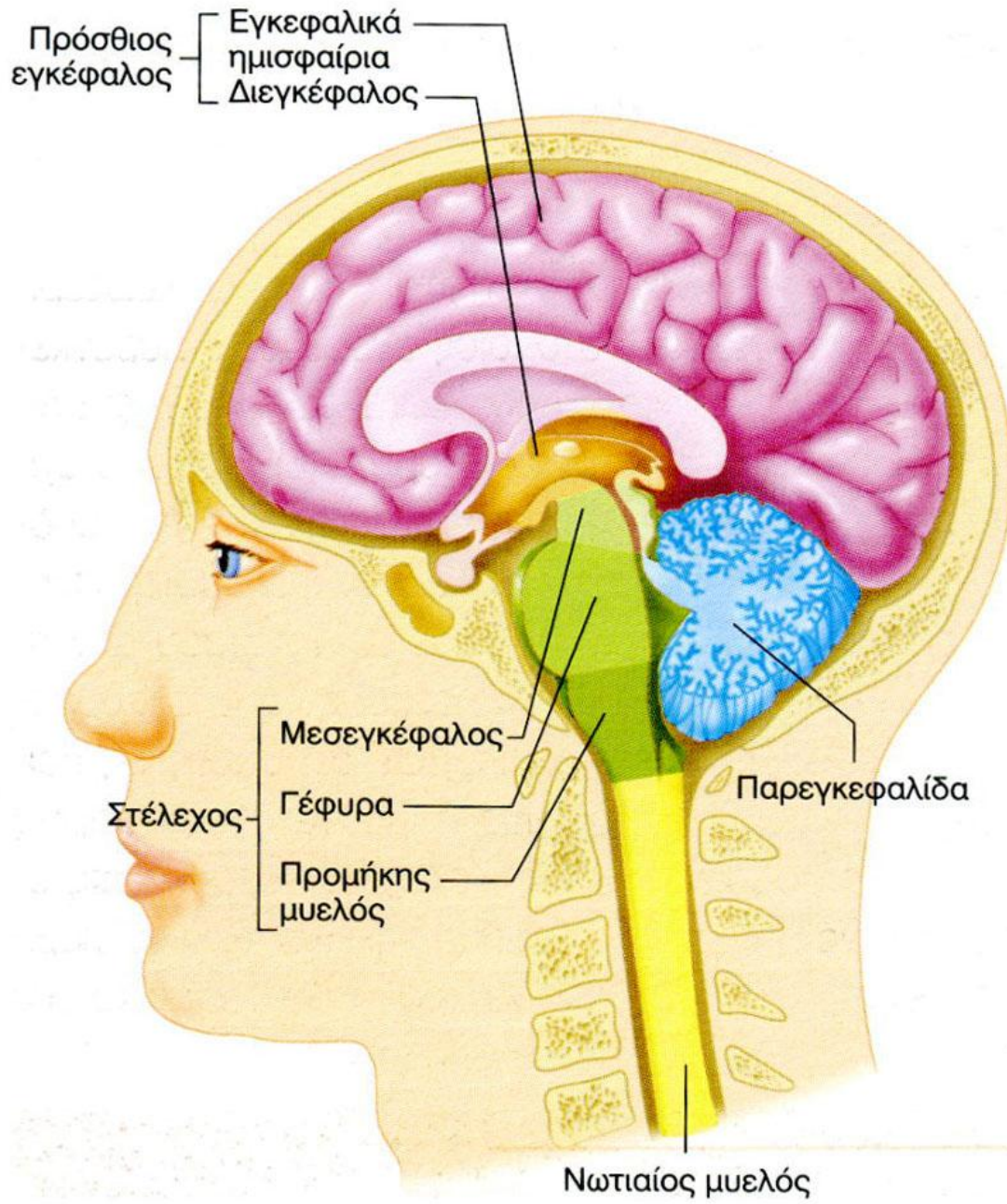
# Λειτουργική Οργάνωση Νωτιαίου Μυελού



# Λειτουργική Οργάνωση Νωτιαίου Μυελού

- Οι άξονες των απαγωγών νεύρων φεύγουν μέσω των πρόσθιων ριζών.
- Ομάδες προσαγωγών ινών από τα περιφερικά νεύρα εισέρχονται μέσω των οπισθίων ριζών. Μικρές διογκώσεις, τα γάγγλια των οπισθίων ριζών, περιέχουν τα κυτταρικά σώματα των προσαγωγών νευρώνων.
- Σε μικρή απόσταση από το ΝΜ οι πρόσθιες και οι οπίσθιες ρίζες σχηματίζουν μαζί ένα νωτιαίο νεύρο σε κάθε πλευρά του ΝΜ
- Υπάρχουν 31 ζεύγη νωτιαίων νεύρων που εξέρχονται από τα μεσοσπονδύλια τρήματα.





# Οι δομές του Εγκεφάλου

# Ο ΔΙΚΤΥΩΤΟΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ

- Βρίσκεται στο εγκεφαλικό στέλεχος.
- Καθορίζει το βαθμό δραστηριότητας του εγκεφάλου



# Η ΠΑΡΕΓΚΕΦΑΛΙΔΑ

- Συντονίζει και ρυθμίζει τις θέσεις και τις κινήσεις των σκελετικών μυών

# Ο (πρόσθιος) εγκέφαλος

- Δομή με Έλικες και αύλακες (για αύξηση της επιφάνειας)
- Οι πιο βαθιές αύλακες χωρίζουν τον εγκέφαλο σε δύο ημισφαίρια και κάθε ημισφαίριο σε λοβούς: Μετωπιαίο, βρεγματικό, ινιακό, κροταφικό.

Fig. 13.6a

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

**Frontal lobe**

**Parietal lobe**

**Occipital lobe**

**Right hemisphere**

**Longitudinal fissure**

**Left hemisphere**

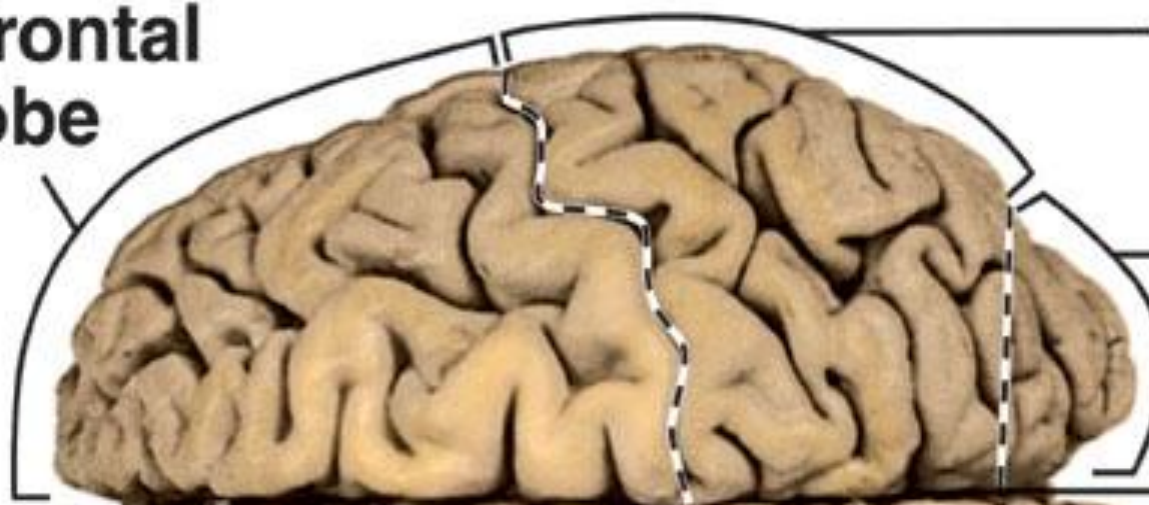
**Sulci**

**Gyri**

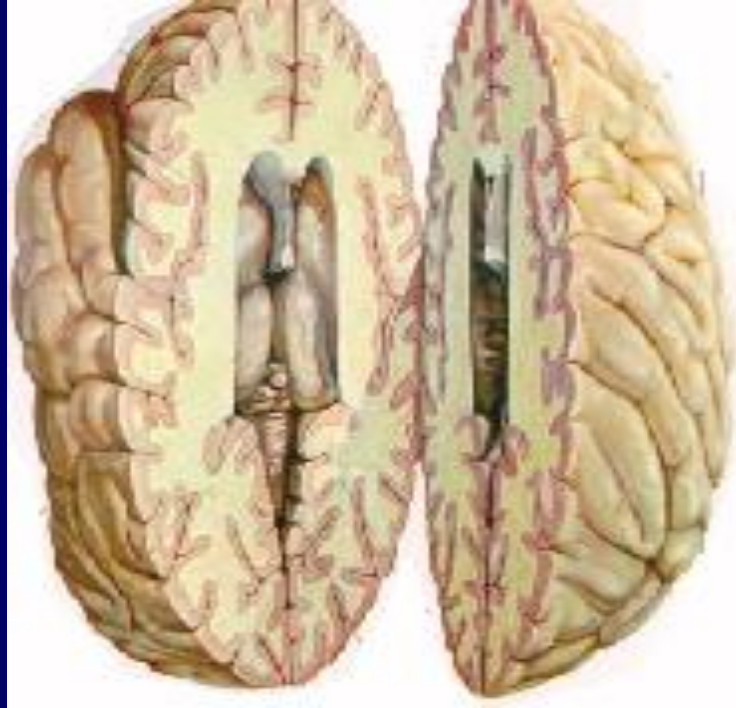
**Precentral gyrus**

**Central sulcus**

**Postcentral gyrus**



# Δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια

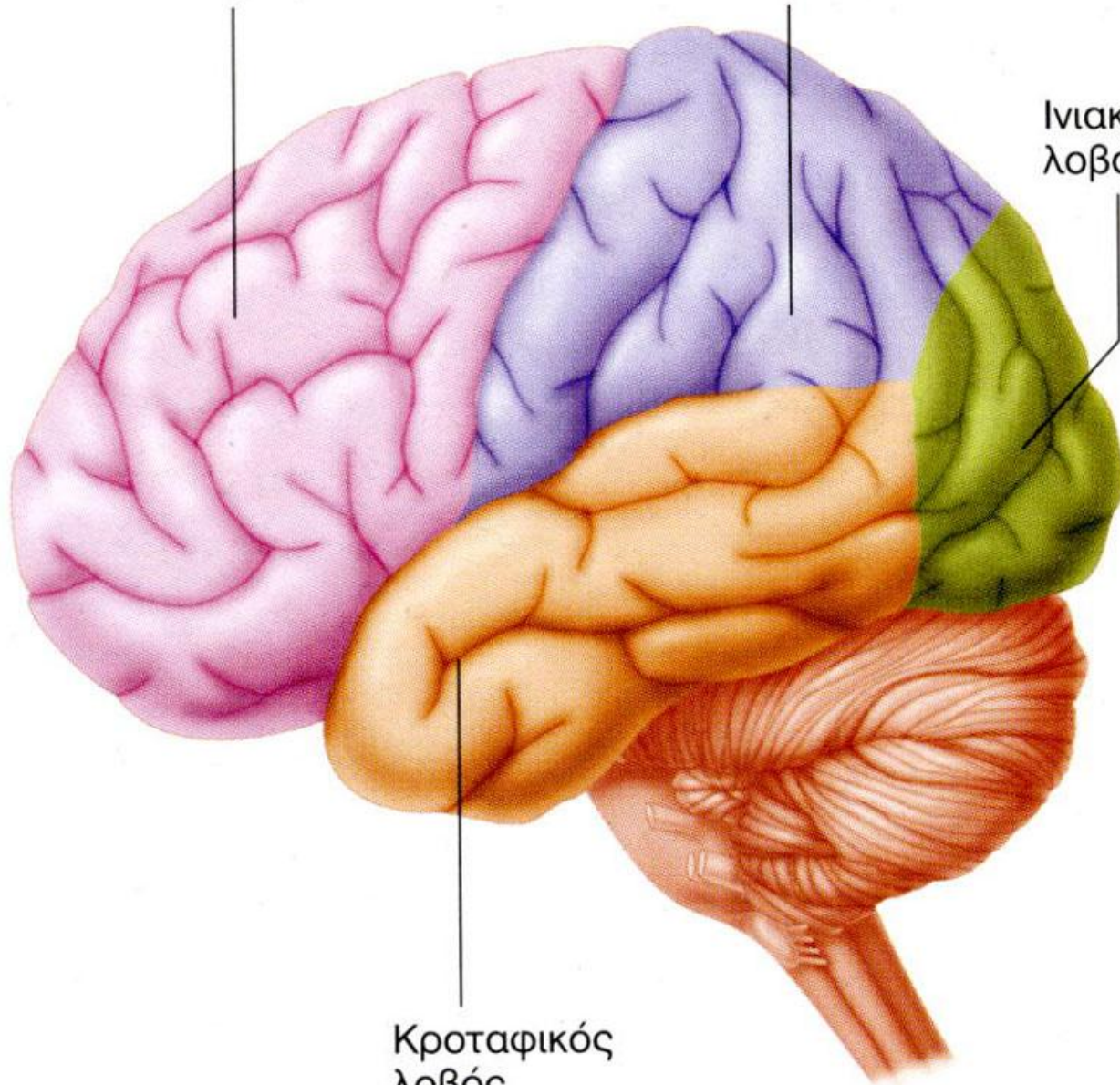


Μετωπιαίος  
λοβός

Βρεγματικός  
λοβός

Ινιακός  
λοβός

Κροταφικός  
λοβός





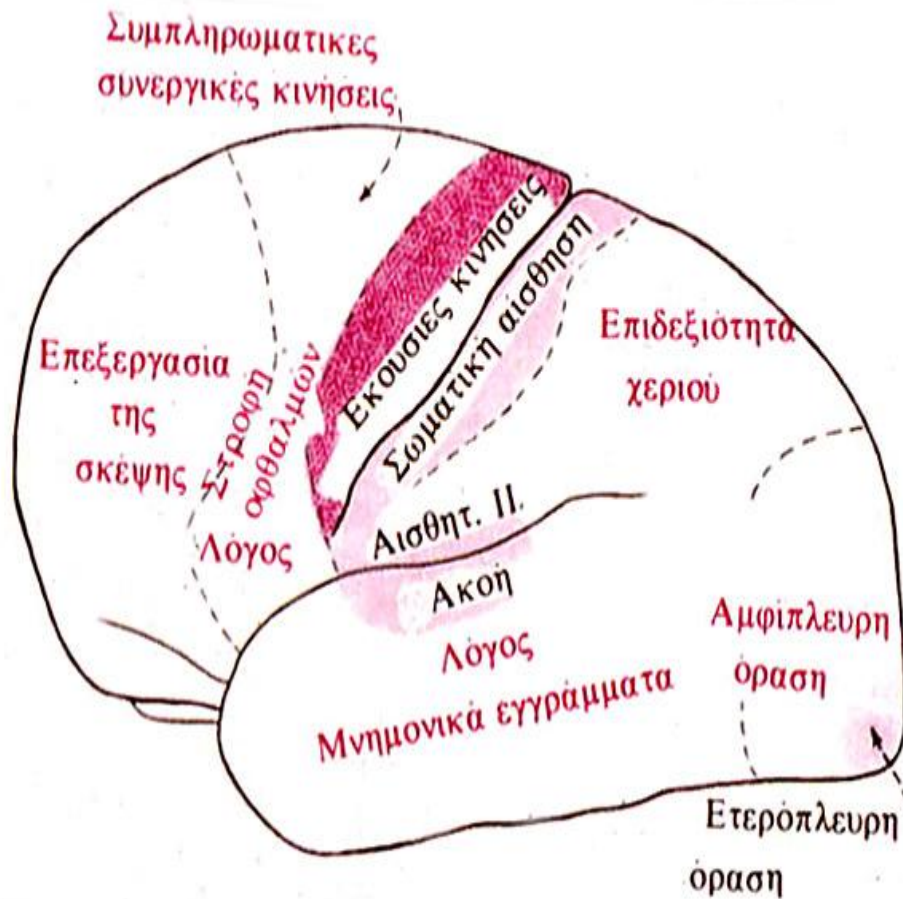
# Λειτουργίες του εγκεφάλου

- Δέχεται και ερμηνεύει όλα τα ερεθίσματα και τα καθιστά συνειδητά
- Δίνει εντολές για όλες τις εκούσιες κινήσεις
- Κατακρατά και ταξινομεί όλα τα ερεθίσματα που έρχονται από την περιφέρεια και τα συσχετίζει με ανάλογα ερεθίσματα που υπάρχουν από το παρελθόν ως παραστάσεις, εναποθηκευμένα στη μνήμη
- Ο φλοιός του εγκεφάλου αποτελεί την έδρα των πνευματικών λειτουργιών.
- Εξασκεί υποσυνείδητο έλεγχο σε πολλές λειτουργίες του σώματος
- Ο φλοιός του εγκεφάλου εξασκεί έλεγχο σε άλλα μέρη του εγκεφάλου

# Αισθητικά πεδία του φλοιού

- Μετωπιαίος λοβός: κινητική χώρα
- Βρεγματικός λοβός: σωματοαισθητική χώρα
- Ινιακός λοβός: οπτική χώρα
- Κροταφικός λοβός: ακουστική χώρα

# Λειτουργικές περιοχές του ανθρώπινου εγκεφάλου



Σχήμα 57-3. Λειτουργικές περιοχές του ανθρώπινου εγκεφάλου, οι οποίες καθορίστηκαν με ηλεκτρικό ερεθισμό, κατά τη διάρκεια νευροχειρουργικών επεμβάσεων και με νευρολογική εξέταση ασθενών με καταστροφή περιοχών του φλοιού. (Από τους Penfield & Rasmussen: *The Cerebral Cortex of Man: A Clinical Study of Localization of Function*. New York, MacMillan Company, 1968).



# Σύνοψη των λειτουργιών των πιο σημαντικών τμημάτων του εγκεφάλου

## I. Στέλεχος

- A. Περιέχει όλες εκείνες τις ίνες, που το διαπερνούν και ενώνουν λειτουργικά το νωτιαίο μυελό, τον πρόσθιο εγκέφαλο και την παρεγκεφαλίδα
- B. Περιέχει το δικτυωτό σχηματισμό και διάφορα κέντρα ολοκλήρωσης, περιλαμβανομένων και εκείνων που είναι υπεύθυνα για τη καρδιαγγειακή και την αναπνευστική δραστηριότητα (Κεφάλαια 14 και 15)
- Γ. Περιλαμβάνει τους πυρήνες των κρανιακών νεύρων από το III έως το XII

## II. Παρεγκεφαλίδα

- A. Συντονίζει τις κινήσεις περιλαμβανομένων αυτών που αφορούν στη στάση και στην ισορροπία του σώματος (Κεφάλαιο 12)
- B. Συμμετέχει σε κάποιες μορφές μάθησης (Κεφάλαιο 13)

## III. Πρόσθιος εγκέφαλος

### A. Εγκεφαλικά ημισφαίρια

- 1. Περιλαμβάνουν τον εγκεφαλικό φλοιό ο οποίος συμμετέχει στην αντίληψη (Κεφάλαιο 9), τη γένεση των κινήσεων που απαιτούν επιδεξιότητα (Κεφάλαιο 12), τη λογική σκέψη, τη μάθηση και τη μνήμη (Κεφάλαιο 13)
- 2. Περιλαμβάνουν τους υποφλοιϊκούς πυρήνες, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που συμμετέχουν στο συντονισμό της δραστηριότητας των σκελετικών μυών (Κεφάλαιο 12)
- 3. Περιλαμβάνουν ίνες συνδετικών οδών

## B. Θάλαμος

- 1. Είναι ένας ενδιάμεσος σταθμός συναπτικής μεταβίβασης για τις αισθητικές οδούς κατά την πορεία τους προς τον εγκεφαλικό φλοιό (Κεφάλαιο 9)
- 2. Συμμετέχει στον έλεγχο συντονισμού των σκελετικών μυών (Κεφάλαιο 12)
- 3. Παίζει ρόλο-κλειδί στη συνειδητοποίηση (Κεφάλαιο 13)

## Γ. Υποθάλαμος

- 1. Ρυθμίζει τη λειτουργία της πρόσθιας υπόφυσης (Κεφάλαιο 10)
- 2. Ρυθμίζει την ομοιόσταση των σωματικών υγρών (Κεφάλαιο 16)
- 3. Συμμετέχει στη ρύθμιση του αυτόνομου νευρικού συστήματος (Κεφάλαια 8 και 18)
- 4. Ρυθμίζει τη συμπεριφορά της πρόσληψης τροφής και υγρών (Κεφάλαιο 18)
- 5. Ρυθμίζει το αναπαραγωγικό σύστημα (Κεφάλαια 10 και 19)
- 6. Ενισχύει ορισμένες συμπεριφορές (Κεφάλαιο 13)
- 7. Παράγει και ρυθμίζει τον περιεικοσιτετράωρο ρυθμό (Κεφάλαια 7, 9, 10 και 18)
- 8. Συμμετέχει στη γένεση της συναισθηματικής συμπεριφοράς (Κεφάλαιο 13)

## Δ. Μεταχιακό σύστημα

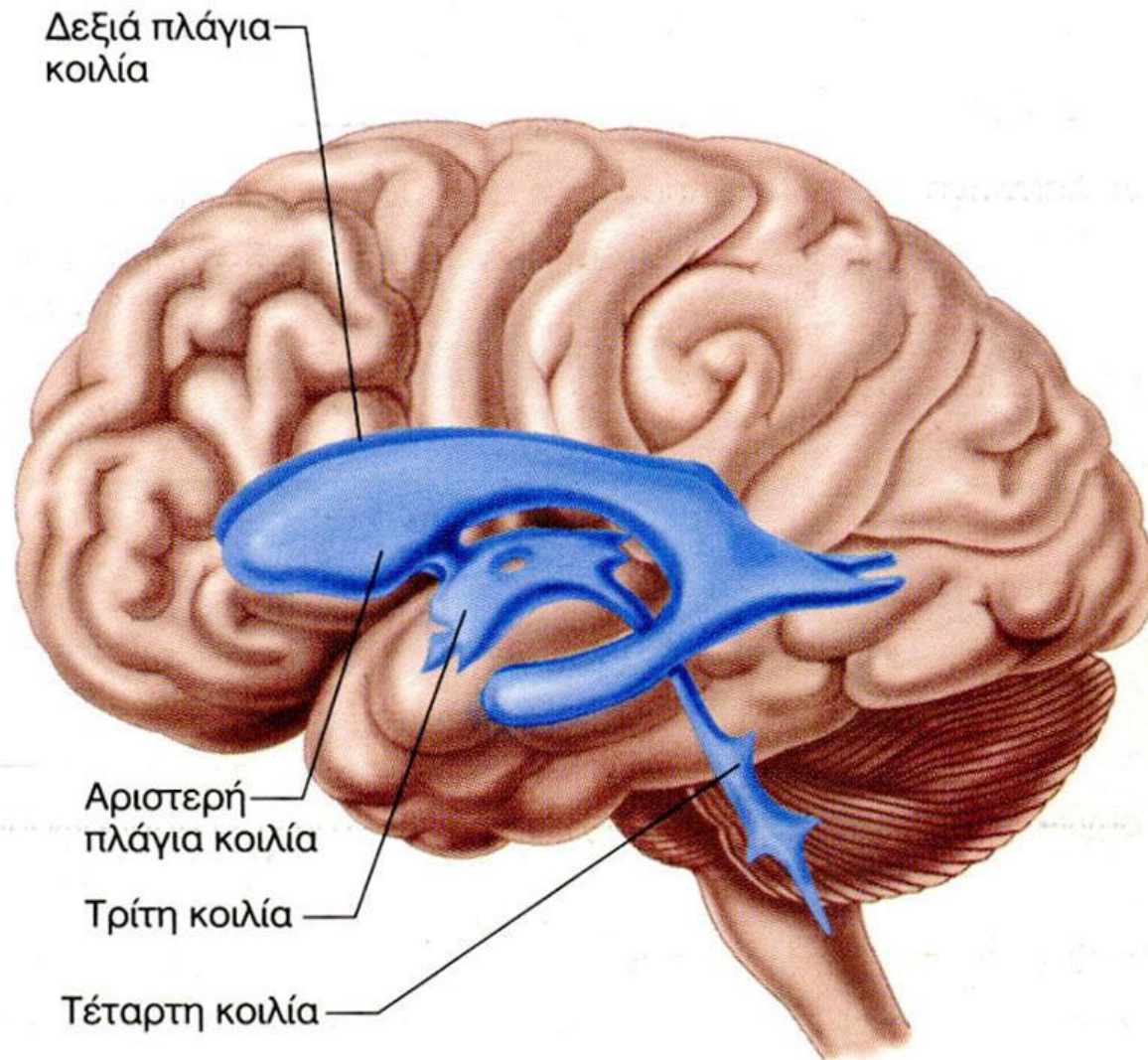
- 1. Συμμετέχει στη γένεση των συναισθημάτων και της συναισθηματικής συμπεριφοράς (Κεφάλαιο 13)
- 2. Παίζει ουσιαστικό ρόλο σε όλους τους τύπους μάθησης (Κεφάλαιο 13)

*Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό*



# ΤΟ ΕΓΚΕΦΑΛΟΝΩΤΙΑΙΟ ΥΓΡΟ

- Παράγεται από τις μήνιγγες.
- Κυκλοφορεί στις κοιλίες του εγκεφάλου και στον υπαραχνοειδή χώρο
- Φυσιολογικά είναι 120-150 ml και περιέχει όλα τα συστατικά του πλάσματος εκτός από λευκώματα
- Προστατεύει το ΚΝΣ από κακώσεις



Οι τέσσερις αλληλοσυνδεόμενες κοιλίες του εγκεφάλου που επικοινωνούν μεταξύ τους.

# *Βλάβες του Νευρικού Συστήματος*

# ΒΛΑΒΕΣ ΤΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

- Διατομή περιφερικού νεύρου
- Διατομή νωτιαίου μυελού
- Εγκεφαλική θρόμβωση ή αιμορραγία