

The background of the slide is a reproduction of Michelangelo's famous fresco, 'The Creation of Adam'. It depicts Adam reclining on the left, his body stretched out, reaching towards the right. On the far right, the hand of God is visible, reaching back towards Adam. The space between the two hands is filled with a soft, ethereal light, emphasizing the tension and divine spark of the moment. The overall color palette is warm, with earthy tones and a hint of blue in the background.

ΒΙΟΛΟΓΙΑ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

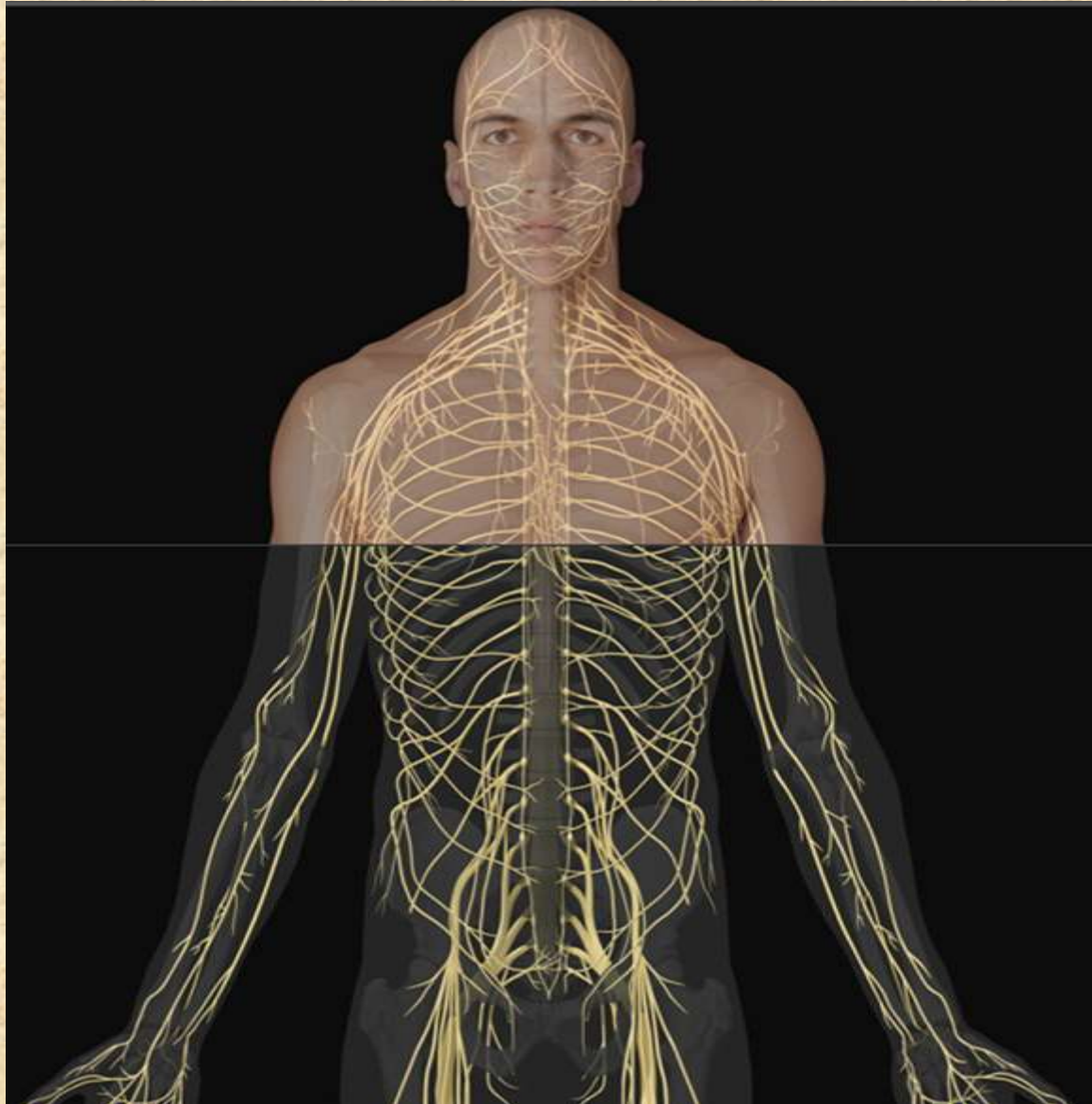
Δομή & λειτουργία των νευρικών κυττάρων

Περιφερικό Νευρικό Σύστημα

Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

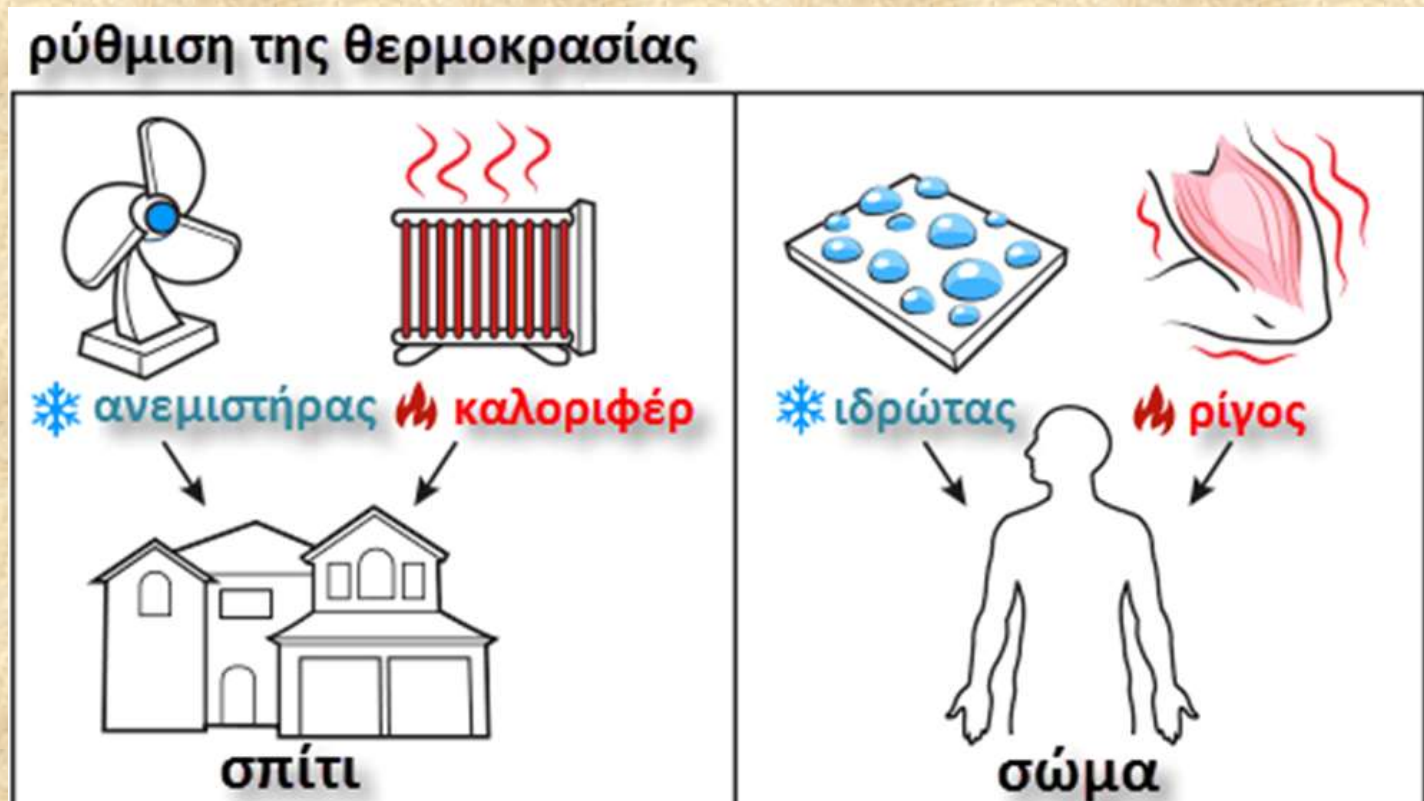
Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα

Νευρικό σύστημα : Εισαγωγή



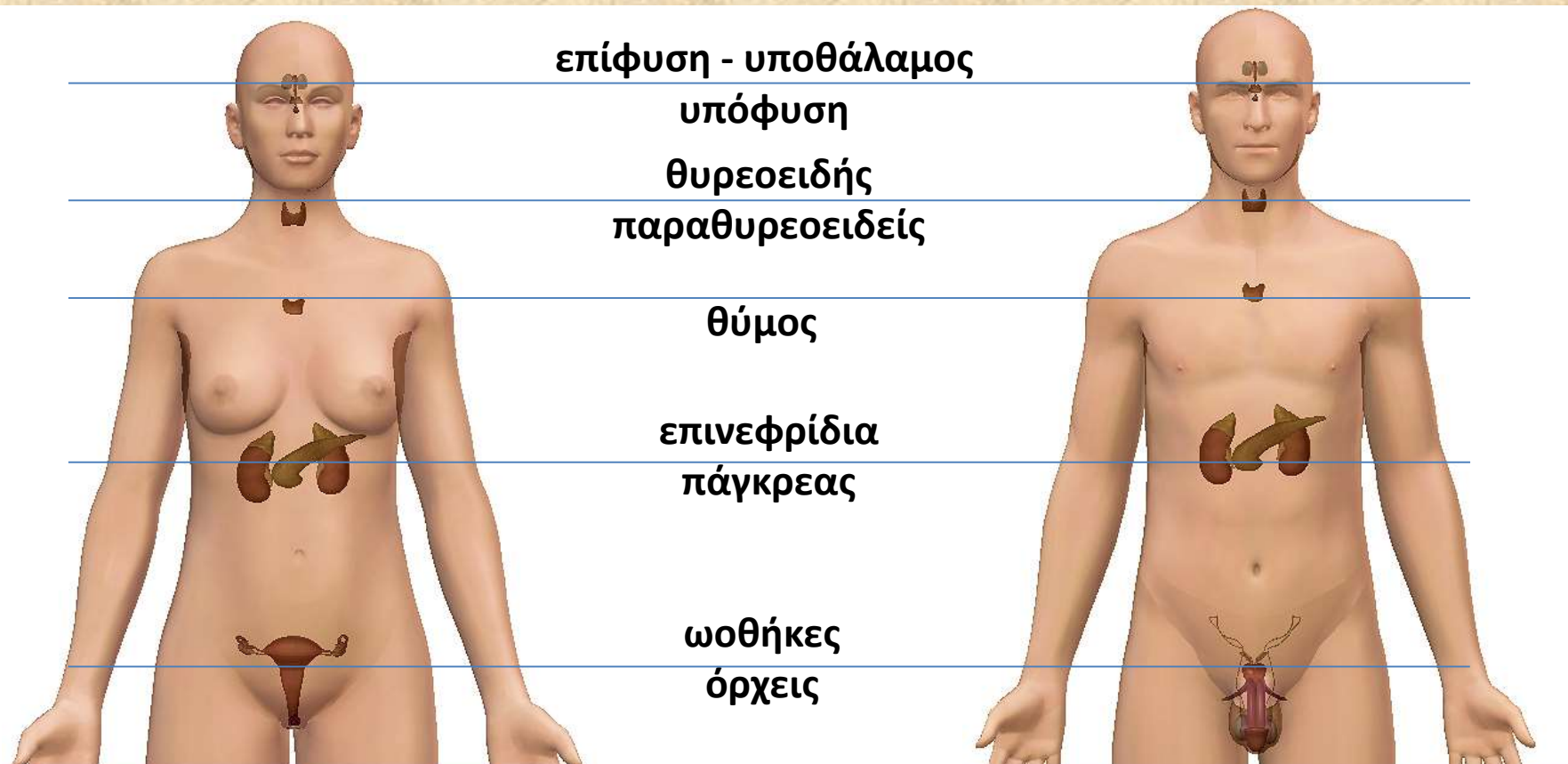
Νευρικό σύστημα : Εισαγωγή

- Το **νευρικό σύστημα** μαζί με το **σύστημα των ενδοκρινών αδένων** συμβάλλουν στη διατήρηση σταθερού εσωτερικού περιβάλλοντος (ομοιόσταση).



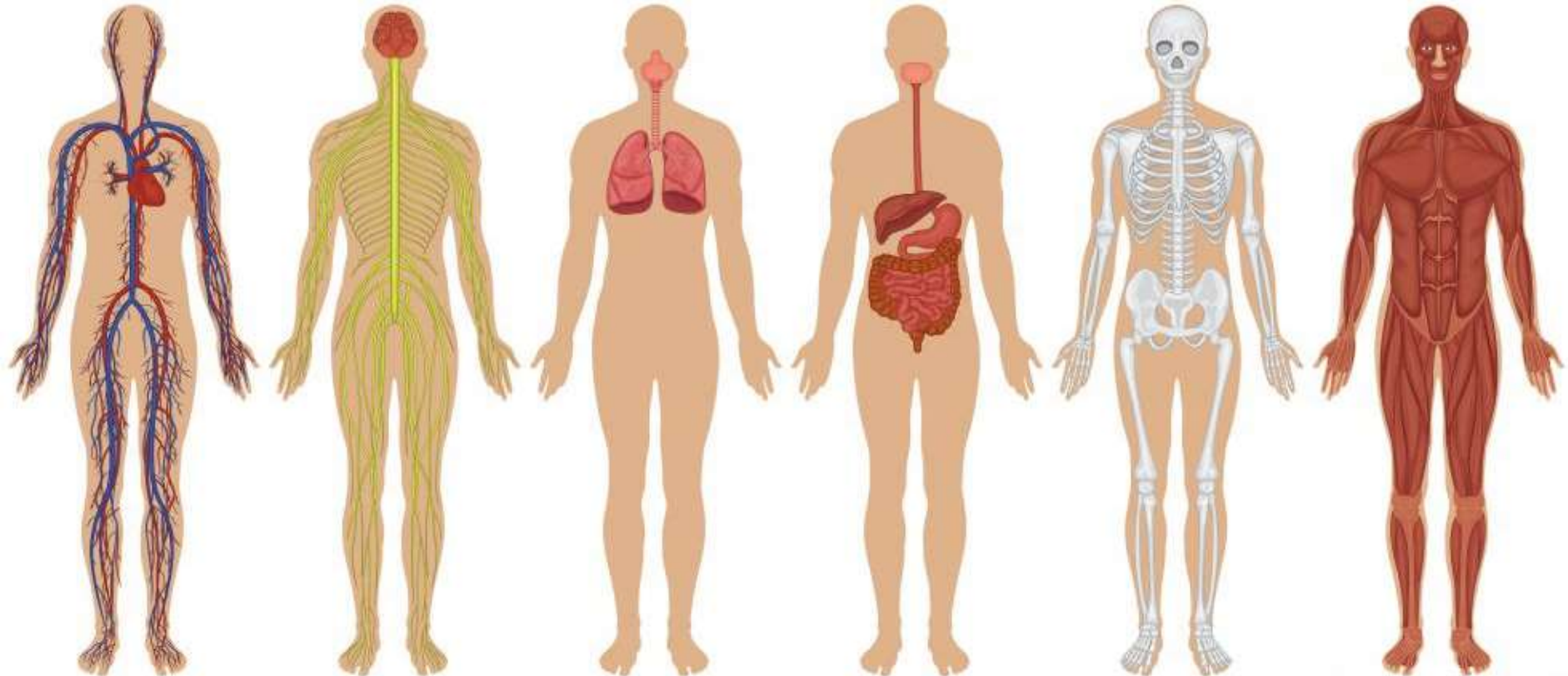
Συστήματα οργάνων : **Ενδοκρινικό**

- Το **νευρικό σύστημα** σε συνεργασία με το **σύστημα των ενδοκρινών αδένων** ρυθμίζει και συντονίζει όλες τις λειτουργίες του σώματος.



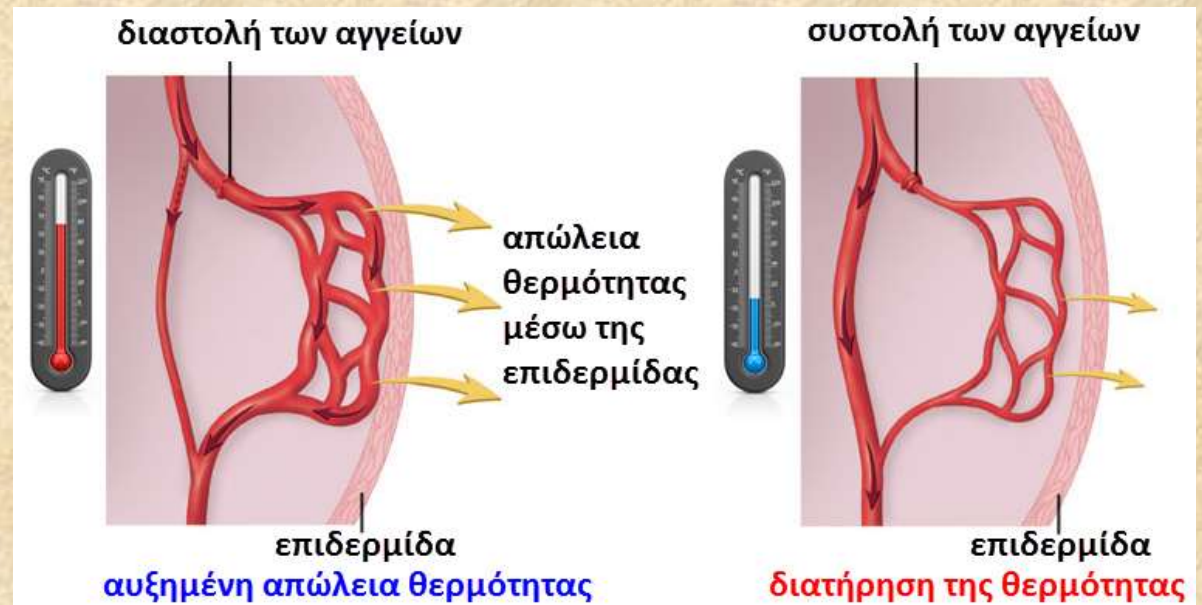
Τα συστήματα του οργανισμού

- Το **νευρικό σύστημα** σε συνεργασία με το **σύστημα των ενδοκρινών αδένων** επηρεάζει **όλα τα υπόλοιπα συστήματα του οργανισμού**:



Νευρικό σύστημα: Ομοιόσταση

- Ο οργανισμός πρέπει να αντιλαμβάνεται και να αντιδρά ανάλογα στις **μεταβολές του περιβάλλοντος**.
 - Οι πληροφορίες για τις μεταβολές αυτές συλλέγονται από τους υποδοχείς και μεταβιβάζονται στο **κεντρικό νευρικό σύστημα**.
 - Μετά την επεξεργασία των πληροφοριών, το **κεντρικό νευρικό σύστημα** δίνει τις κατάλληλες εντολές στους **μυς** και στους **αδένες**.
- Π.χ. μεταβολή στην **θερμοκρασία** του περιβάλλοντος:



Νευρικό σύστημα: Ομοιόσταση

- Με αυτόν τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα στον οργανισμό να **προσαρμόζει τις λειτουργίες του ανάλογα με τις μεταβολές του περιβάλλοντος.**
- Αυτή η **προσαρμογή** είναι απαραίτητη προϋπόθεση για την **επιβίωσή του οργανισμού.**



Νευρικό σύστημα: Όργανα

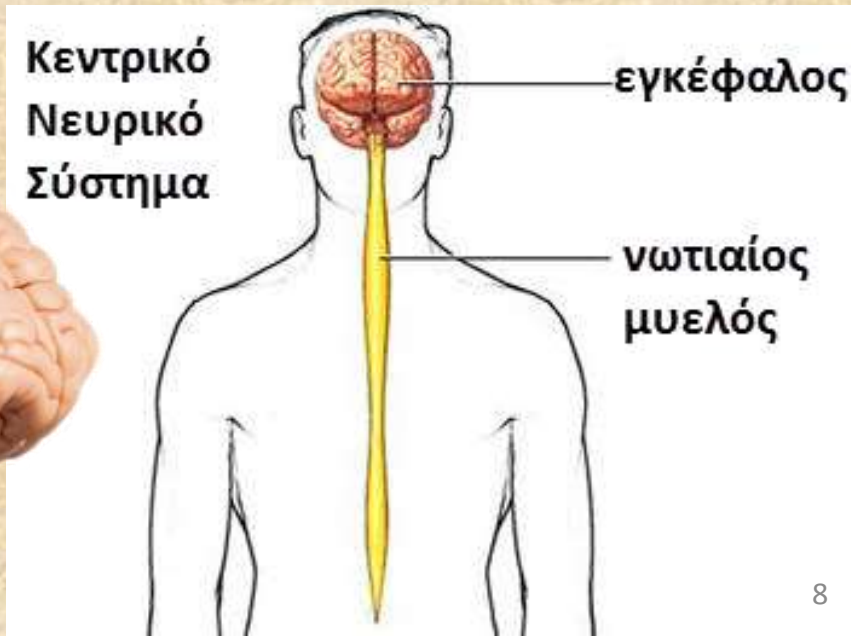
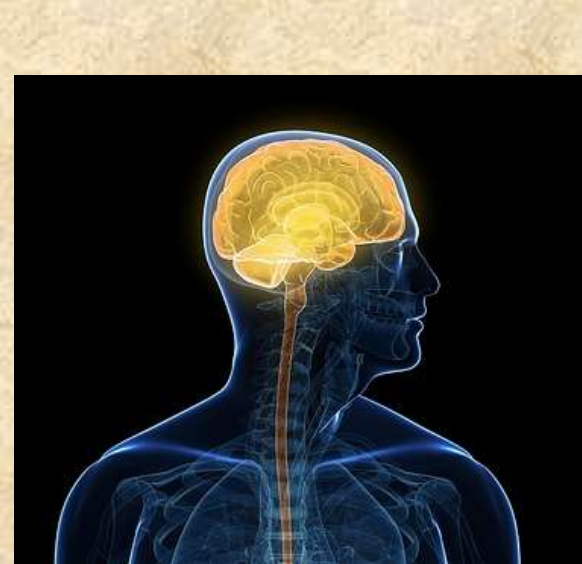
● Τα **όργανα** του νευρικού συστήματος είναι:

- ο **εγκέφαλος**
- ο **νωτιαίος μυελός**

αποτελούν το **Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ)**

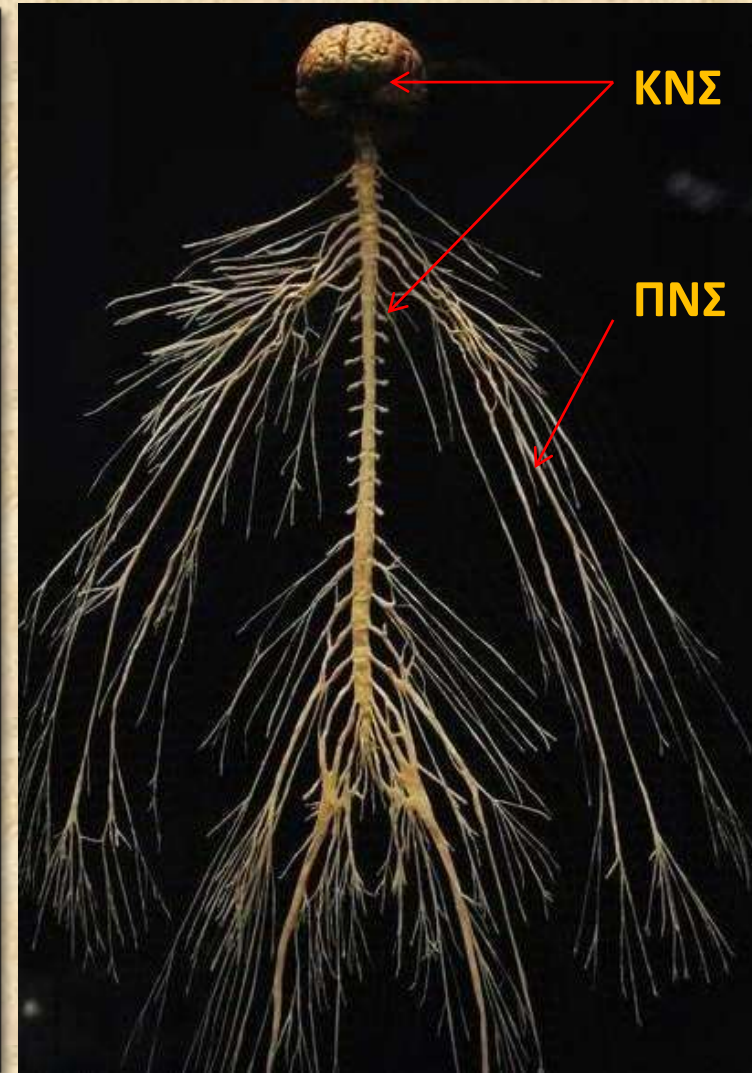
- τα **νεύρα**

αποτελούν το **Περιφερικό Νευρικό Σύστημα (ΠΝΣ)**



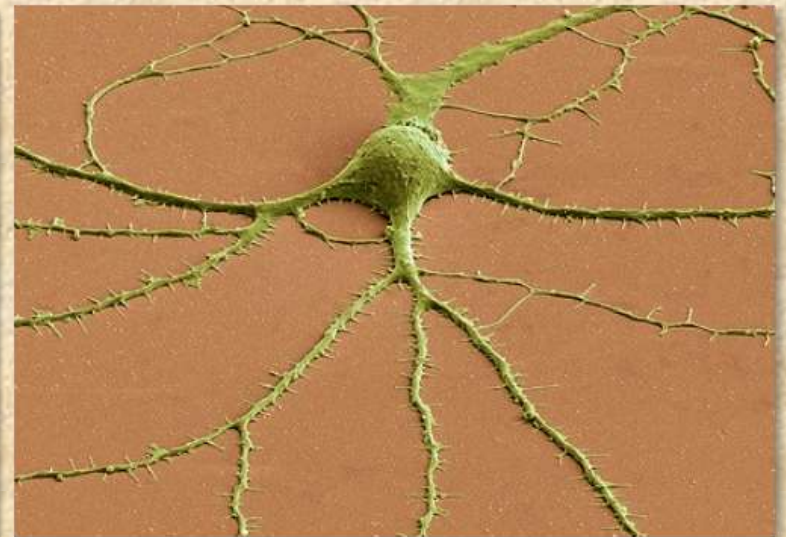
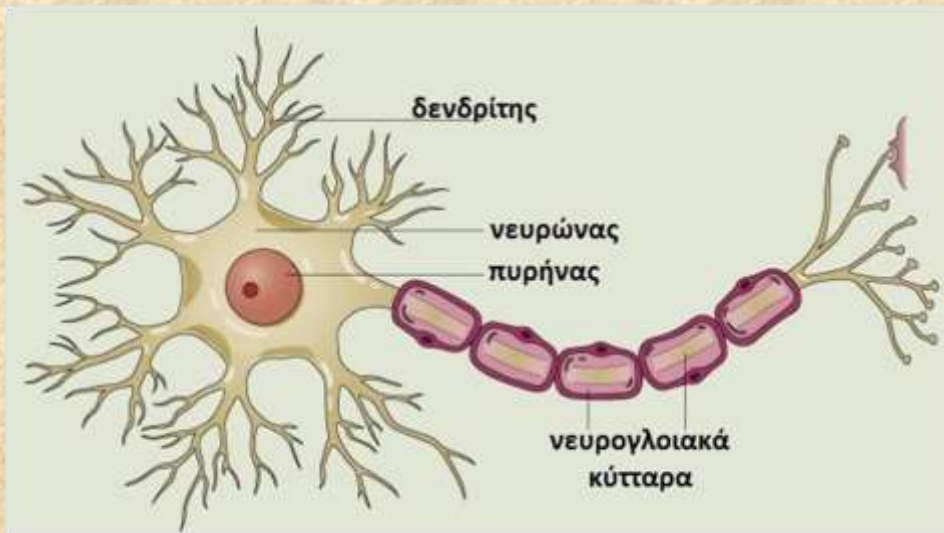
Νευρικό σύστημα: ΠΝΣ

- Τα **νεύρα** αποτελούν το **Περιφερικό Νευρικό Σύστημα (ΠΝΣ)**



Δομή & λειτουργία των νευρικών κυττάρων

- Τα όργανα του νευρικού συστήματος, δηλαδή ο **εγκέφαλος**, ο **νωτιαίος μυελός** και τα **νεύρα** αποτελούνται από **νευρικό ιστό**.
- Τα κύτταρα του νευρικού ιστού είναι δύο ειδών:
 - τα **νευρικά κύτταρα** ή **νευρώνες**
 - τα **νευρογλοιακά κύτταρα**

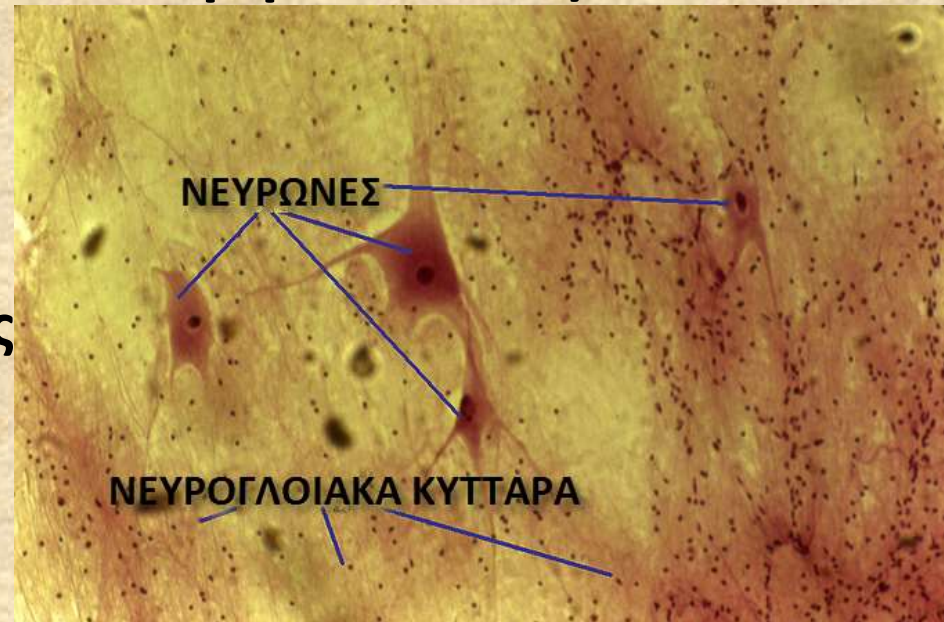


Δομή & λειτουργία των νευρικών κυττάρων

● Οι **νευρώνες** αποτελούν τη δομική και λειτουργική μονάδα του νευρικού συστήματος.

● Οι νευρώνες έχουν την ιδιότητα να αντιδρούν σε συγκεκριμένες μεταβολές του περιβάλλοντος:

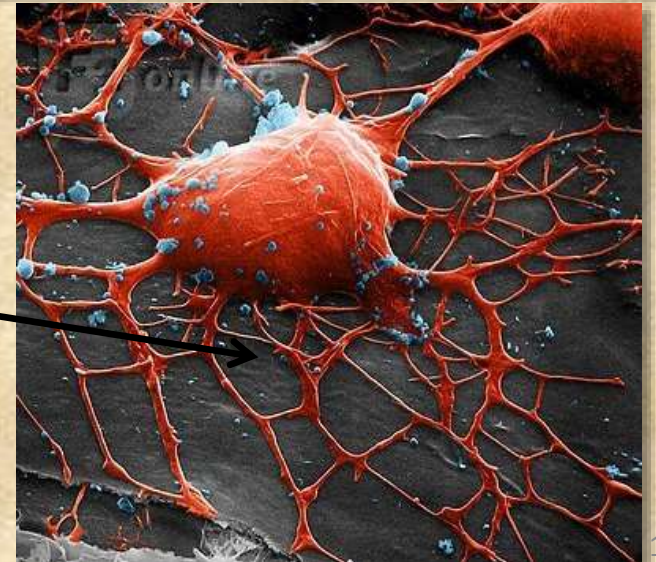
- στην μεταβολή της θερμοκρασίας,
- στην μεταβολή της πίεσης,
- στην μεταβολή της έντασης του φωτός,
- στην μεταβολή του pH κ.ά.



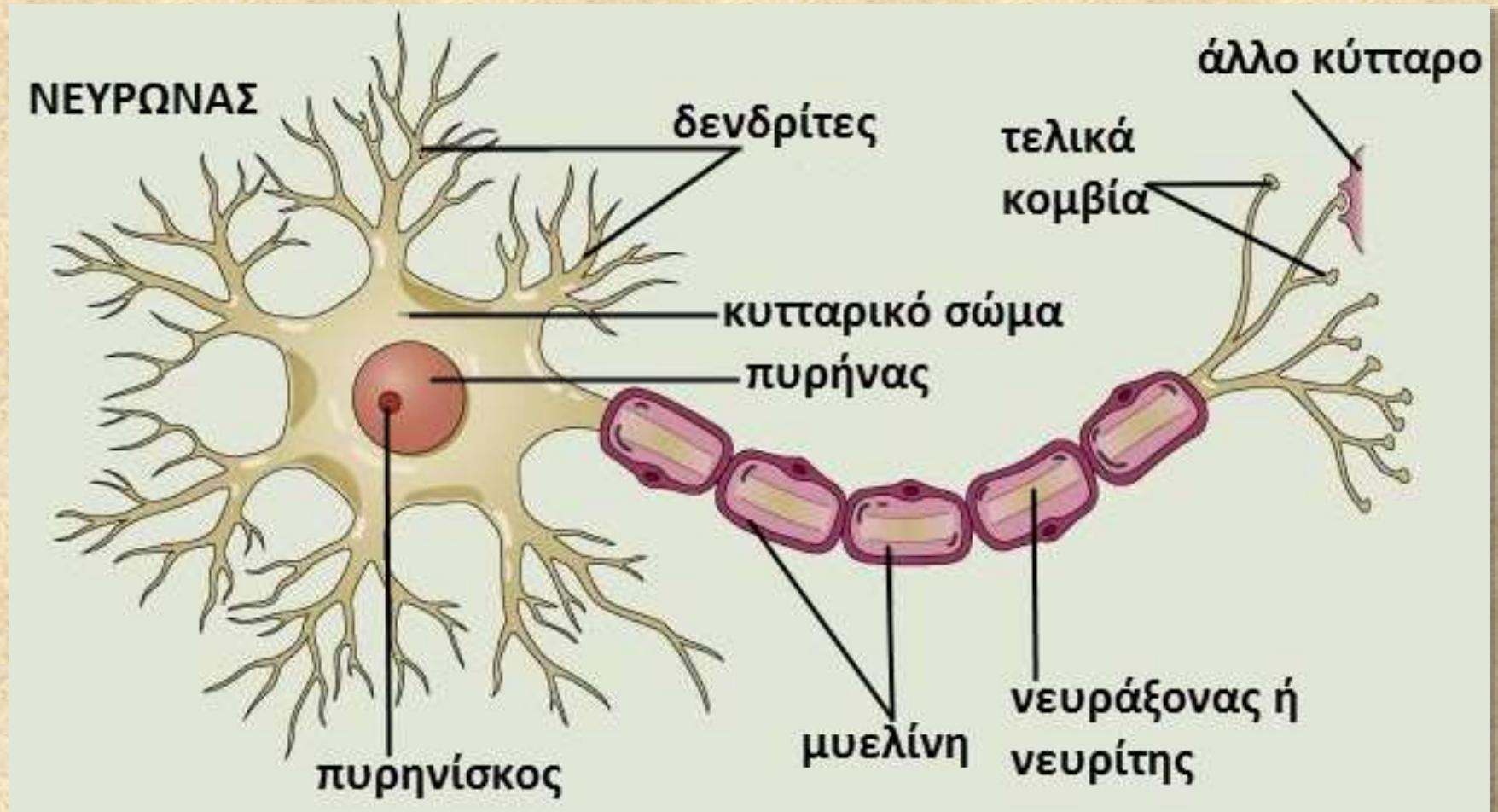
● Τα **νευρογλοιακά κύτταρα** είναι πολύ περισσότερα από τους νευρώνες και έχουν βοηθητικό ρόλο.

Δομή & λειτουργία : Νευρώνες

- Κάθε **νευρώνας** αποτελείται από το **κυτταρικό σώμα** και από τις **αποφυάδες**.
- Το κυτταρικό σώμα περιέχει τον **πυρήνα** και τα **οργανίδια** του κυττάρου.
- Οι **νευρικές αποφυάδες** διακρίνονται:
 - στους **δενδρίτες**
 - στο **νευράξονα** ή **νευρίτη**.
- Οι **δενδρίτες** είναι συνήθως μικρές σε μήκος αποφυάδες με πολλές διακλαδώσεις.



Δομή & λειτουργία : Νευρώνες



Η **μυελίνη** είναι ένα περίβλημα του **νευράξονα** που αποτελείται από **επάλληλα στρώματα μεμβράνης νευρογλοιακών κυττάρων**. Το περίβλημα μυελίνης επιταχύνει τη μεταφορά της **νευρικής ώσης** στο νευράξονα.

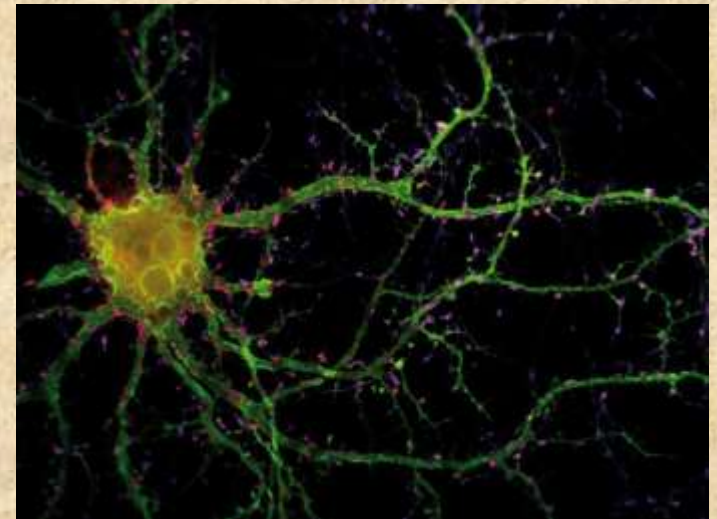
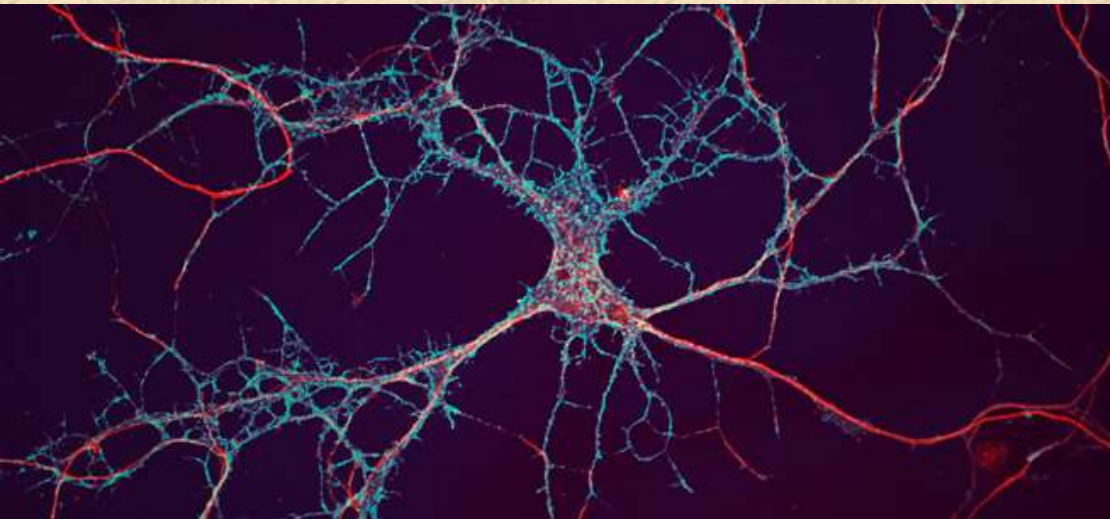
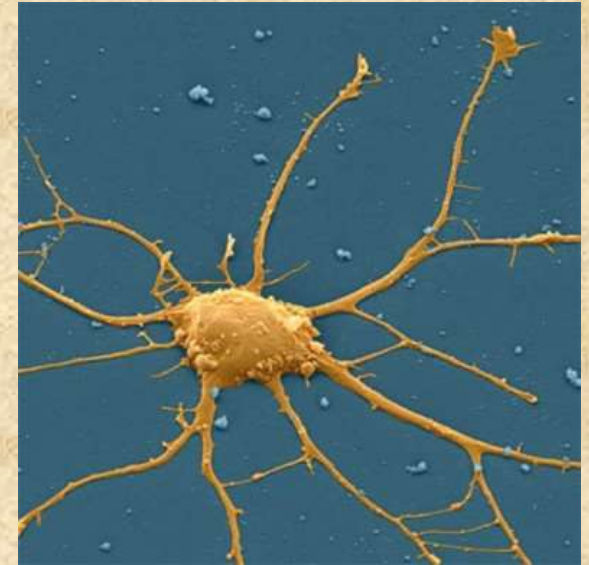
Δομή & λειτουργία : **Νευρώνες**



Δομή & λειτουργία : Νευρώνες



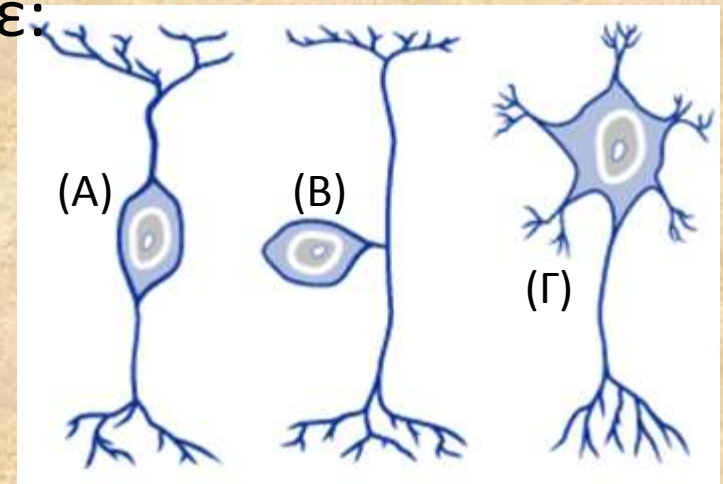
Δομή & λειτουργία : Νευρώνες



Δομή & λειτουργία : Νευρώνες

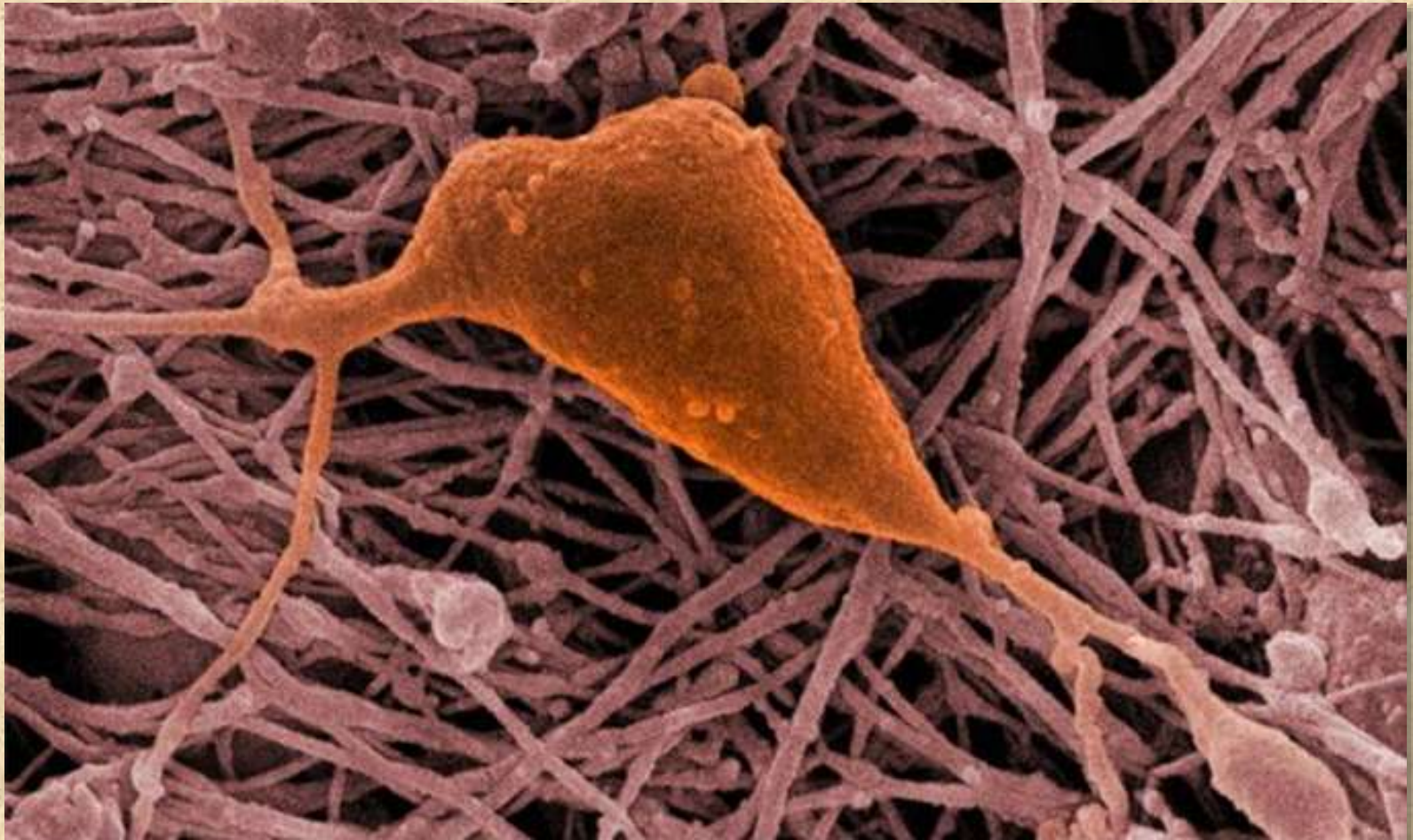
- ❶ Ο **νευράξονας** ή **νευρίτης** έχει μήκος που σε ορισμένες περιπτώσεις φτάνει **το ένα μέτρο**.
- ❷ Διακλαδίζεται σε **πολλές μικρές απολήξεις**, καθεμία από τις οποίες καταλήγει σε ειδικό άκρο, το **τελικό κομβίο**.
- ❸ Οι νευρώνες παρουσιάζουν **μορφολογικές και λειτουργικές διαφορές** και διακρίνονται, ανάλογα με τη **λειτουργία** που επιτελούν, σε:

- **αισθητικούς** (ψευδομονοπολικούς) (Β)
- **κινητικούς** (πολυπολικούς) (Γ)
- **ενδιάμεσους** (διπολικούς) (Α)



Δομή & λειτουργία : **Νευρώνες**

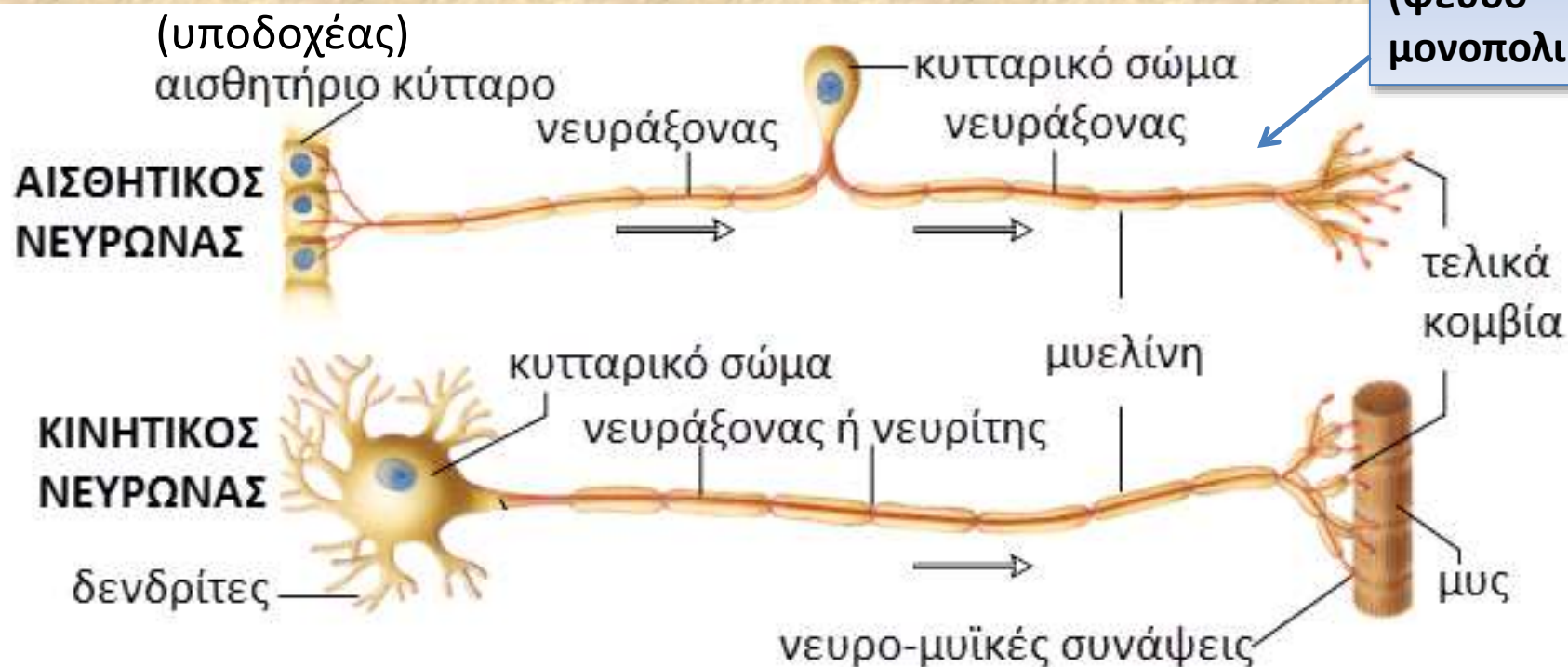
- Ένας **πολυπολικός νευρώνας** σε εικόνα από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο:



Δομή & λειτουργία : Νευρώνες

- Οι **αισθητικοί νευρώνες** μεταφέρουν μηνύματα από τις διάφορες περιοχές του σώματος στο **νωτιαίο μυελό** και στον **εγκέφαλο**.
- Αντίθετα, οι **κινητικοί νευρώνες** μεταφέρουν τα μηνύματα από τον **εγκέφαλο** και το **νωτιαίο μυελό** στα **εκτελεστικά όργανα (μύες ή αδένες)**, τα οποία απαντούν είτε με **σύσπαση (μύες)** είτε με **έκκριση ουσιών (αδένες)**.

Διπολικό
νευρικό
κύτταρο
(ψευδο-
μονοπολικό)



Δομή & λειτουργία : Νευρώνες

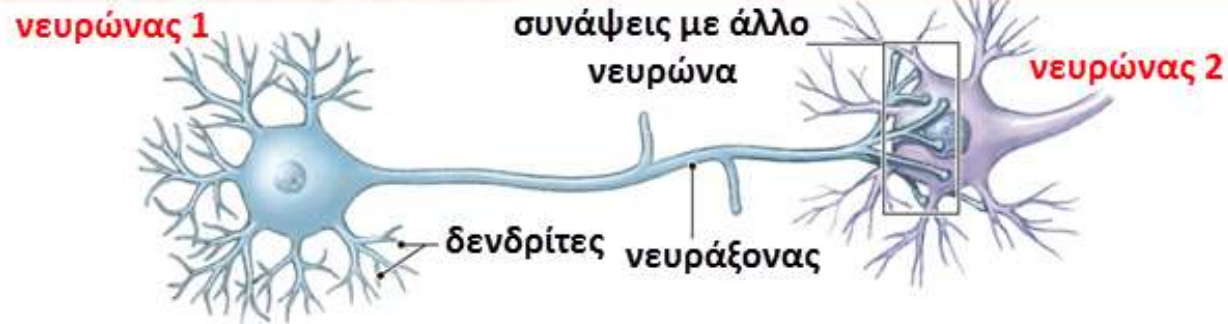
- ❶ Οι **ενδιάμεσοι** ή **συνδετικοί νευρώνες** βρίσκονται αποκλειστικά στον **εγκέφαλο** και στο **νωτιαίο μυελό**.
- ❷ Κατευθύνουν τα **μηνύματα** που προέρχονται από τους **αισθητικούς νευρώνες** στις κατάλληλες περιοχές του **εγκεφάλου** ή του **νωτιαίου μυελού**.
- ❸ **Μεταφέρουν** επίσης τα **μηνύματα** από μία περιοχή του **εγκεφάλου** ή του **νωτιαίου μυελού** σε μία άλλη και τελικά στους κατάλληλους **κινητικούς νευρώνες**.



Δομή & λειτουργία : Τύποι συνάψεων

ΤΥΠΟΙ ΣΥΝΑΨΕΩΝ

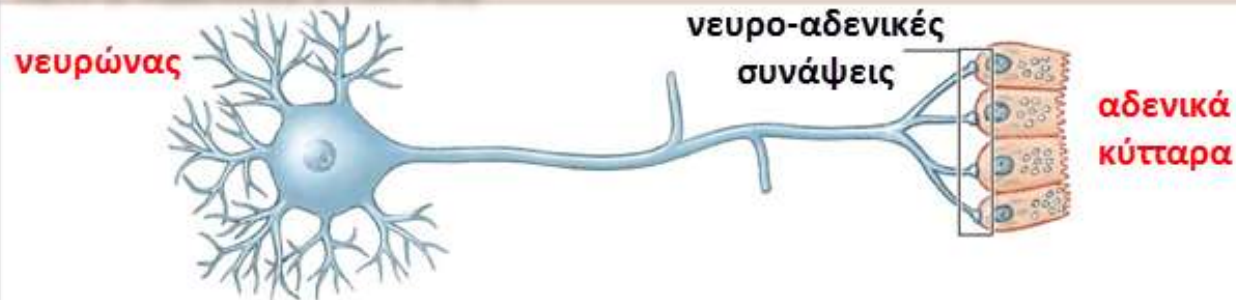
ΣΥΝΑΨΕΙΣ ΜΕ ΑΛΛΟ ΝΕΥΡΩΝΑ



ΝΕΥΡΟ-ΜΥΪΚΕΣ ΣΥΝΑΨΕΙΣ



ΝΕΥΡΟ-ΑΔΕΝΙΚΕΣ ΣΥΝΑΨΕΙΣ



Δομή & λειτουργία : Νευρογλοιακά κύτταρα

- Τα **νευρογλοιακά κύτταρα** (**νεύρο** και **γλοία** = **κόλλα**) έχουν ποικίλα σχήματα και ειδικές λειτουργίες.



- Τα **βοηθητικά** αυτά κύτταρα προμηθεύουν με **θρεπτικά συστατικά** το νευρώνα και χρησιμεύουν στην απορρόφηση και απομάκρυνση των **άχρηστων ουσιών** από αυτούς.
- Τα νευρογλοιακά κύτταρα, που περιβάλλουν το **νευράξονα** των περισσότερων από τους νευρώνες, συμβάλλουν στη **μόνωσή** του και στην **επιτάχυνση της μεταφοράς της νευρικής ώσης**.

νευρογλοιακό
κύτταρο σε
μορφή
μυελίνης



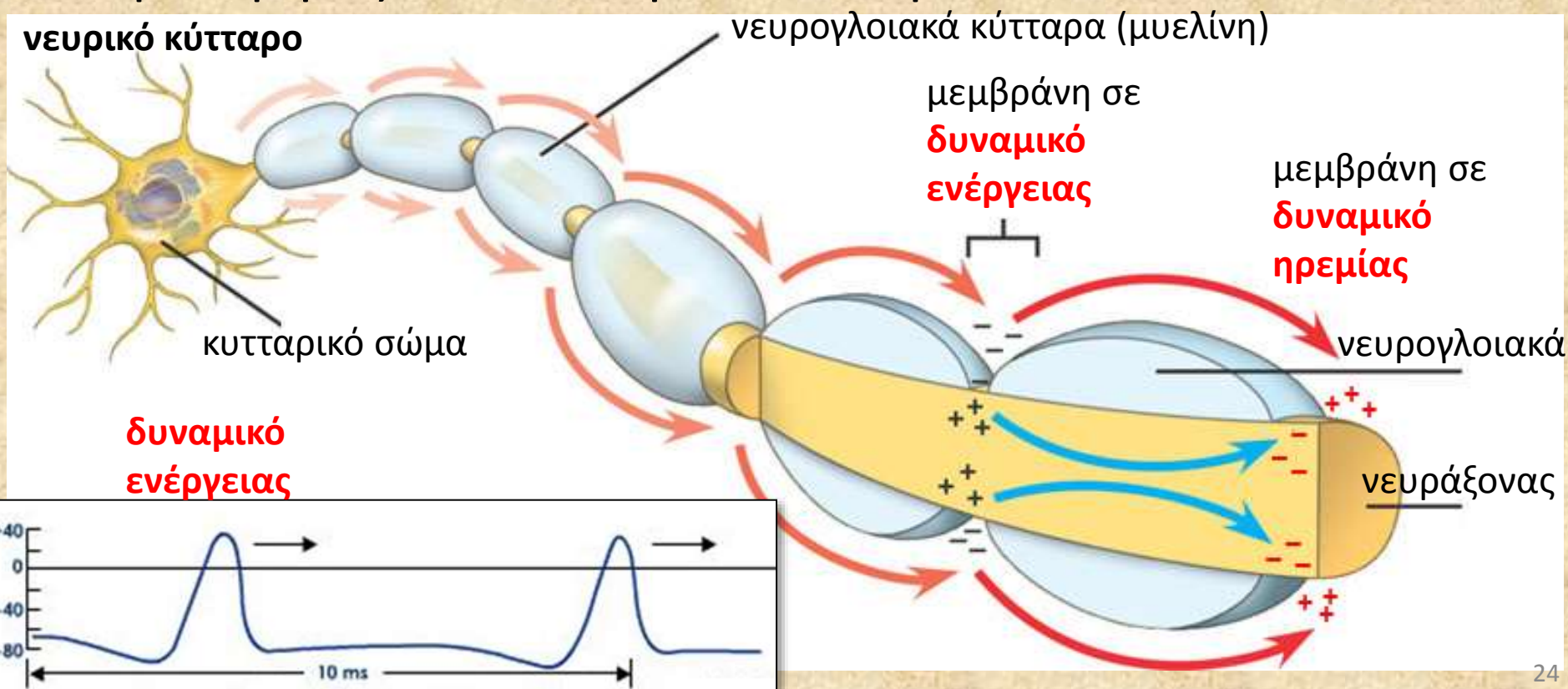
Δυναμικό ηρεμίας – νευρική ώση

- Όταν ένα νευρικό κύτταρο **ηρεμεί** (δηλαδή δεν παράγει και δεν μεταβιβάζει μηνύματα), μεταξύ της εξωτερικής και της εσωτερικής επιφάνειας της **μεμβράνης** του, καταγράφεται μια συγκεκριμένη **διαφορά δυναμικού**, που ονομάζεται **δυναμικό ηρεμίας**.
- Στην περίπτωση που το νευρικό κύτταρο δεχτεί ένα **ερέθισμα**, το δυναμικό αυτό μεταβάλλεται και τελικώς αποκτά μια τιμή που ονομάζεται **δυναμικό ενέργειας**.



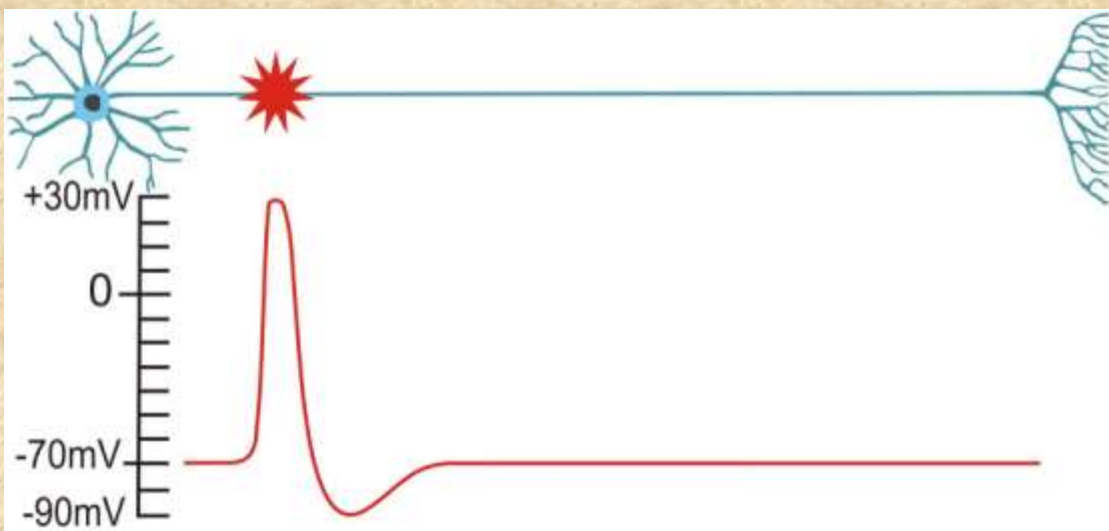
Δυναμικό ηρεμίας – νευρική ώση

- Η μεταβίβαση αυτής της μεταβολής κατά μήκος του νευρικού κυττάρου, ονομάζεται **νευρική ώση** και αποτελεί το είδος του μηνύματος που παράγουν και μεταβιβάζουν τα νευρικά κύτταρα.



Δυναμικό ηρεμίας – νευρική ώση

- Η μεταβίβαση αυτής της μεταβολής κατά μήκος του **νευρικού κυττάρου**, ονομάζεται **νευρική ώση** και αποτελεί το **είδος του μηνύματος** που παράγουν και μεταβιβάζουν τα νευρικά κύτταρα.

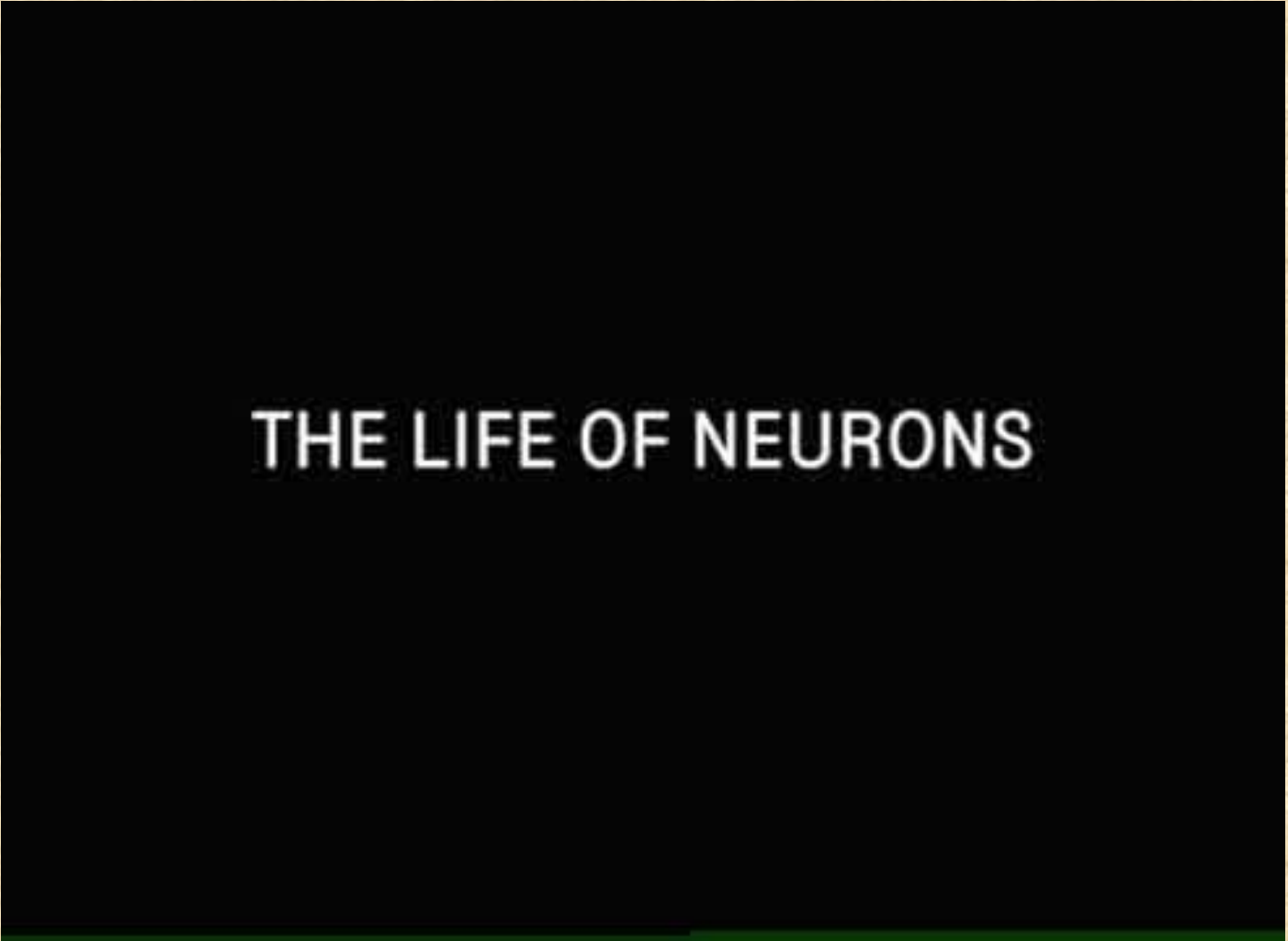


Διάδοση της νευρικής ώσης (δυναμικό ενέργειας) κατά μήκος του νευράξονα.



Δομή & λειτουργία : Νευρώνες

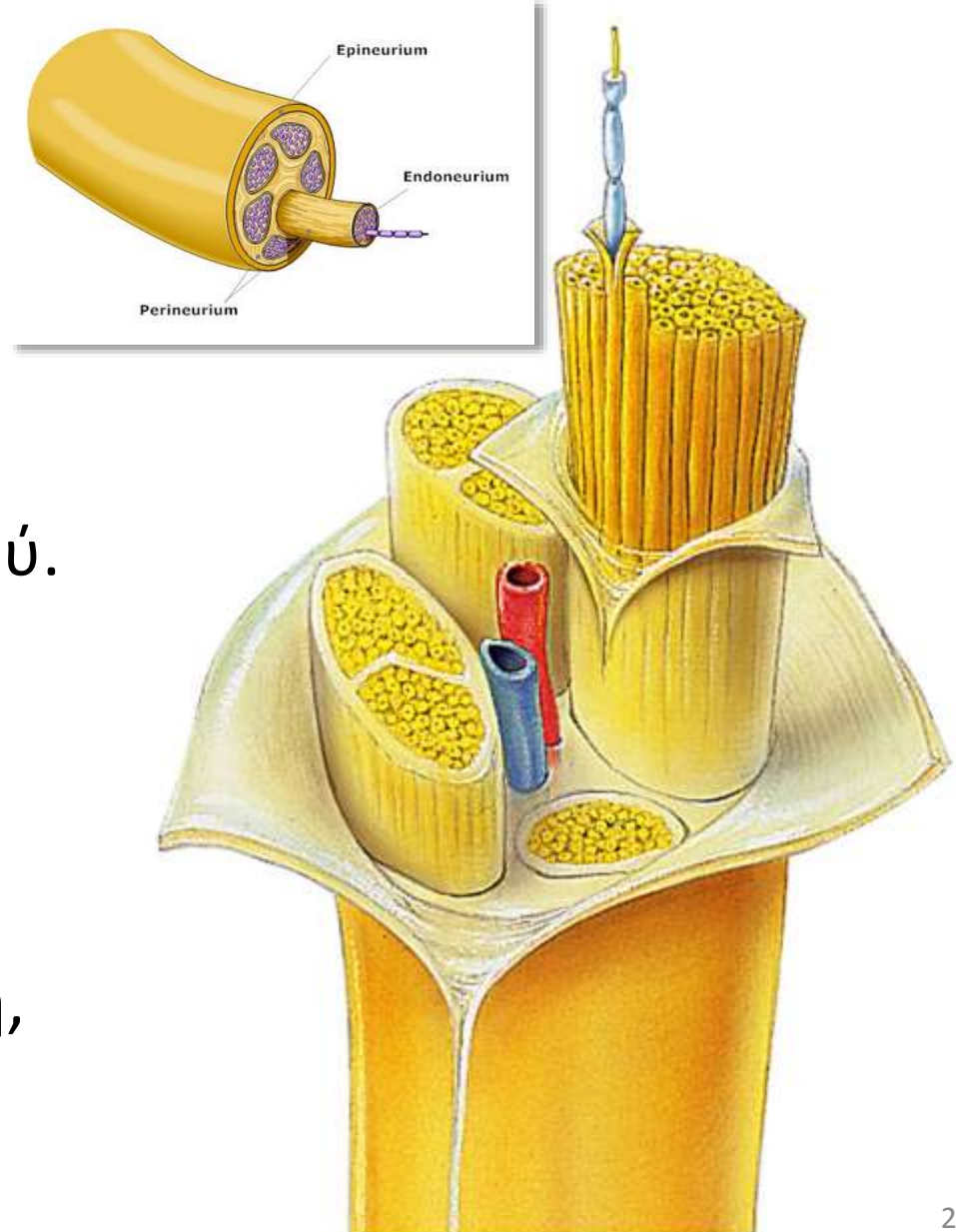
● Η ζωή των νευρώνων:



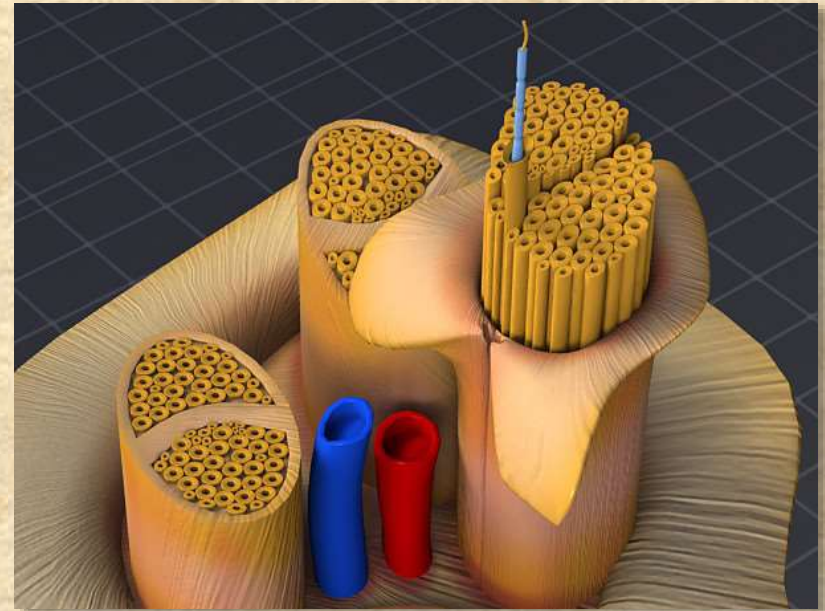
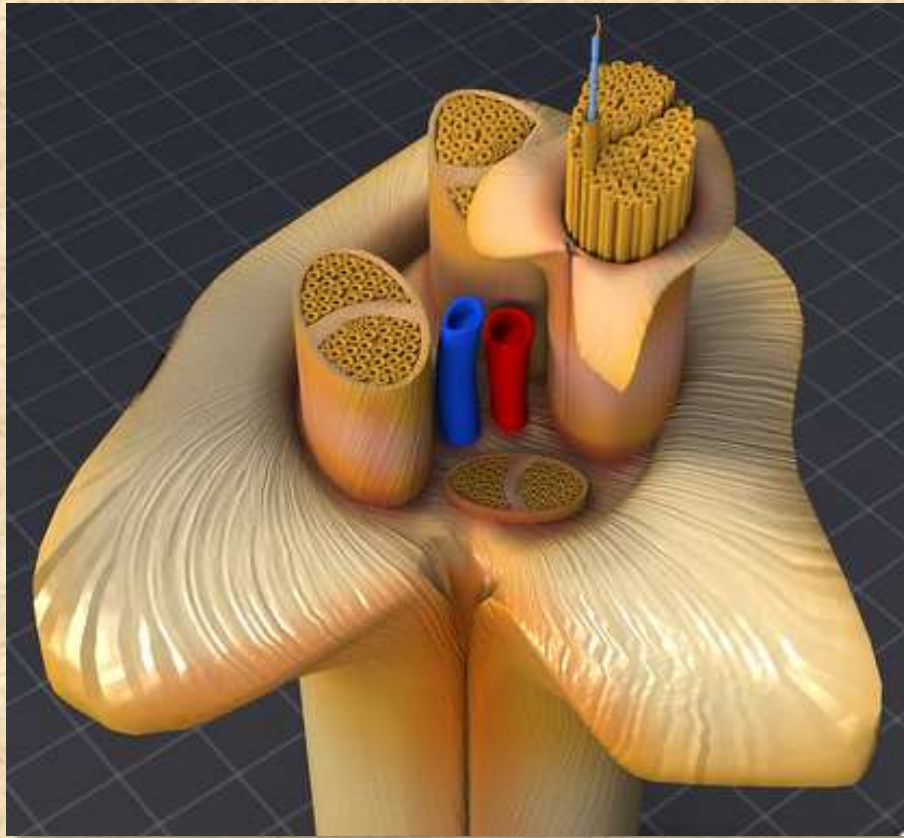
THE LIFE OF NEURONS

Περιφερικό νευρικό σύστημα (ΠΝΣ) : Νεύρα

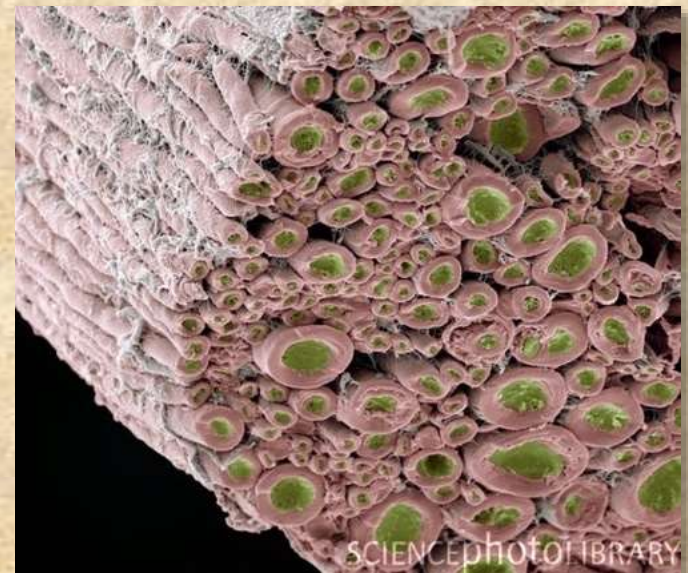
- ❶ Τα **νεύρα** αποτελούνται από δεσμίδες μακριών **δενδριτών** ή/και **νευραξόνων**, οι οποίες συγκρατούνται με τη βοήθεια συνδετικού ιστού.
- ❷ Οι **νευρικές αποφυάδες** που συνιστούν τα νεύρα περιβάλλονται από **νευρογλοιακά κύτταρα** και έχουν λευκή, γυαλιστερή όψη.



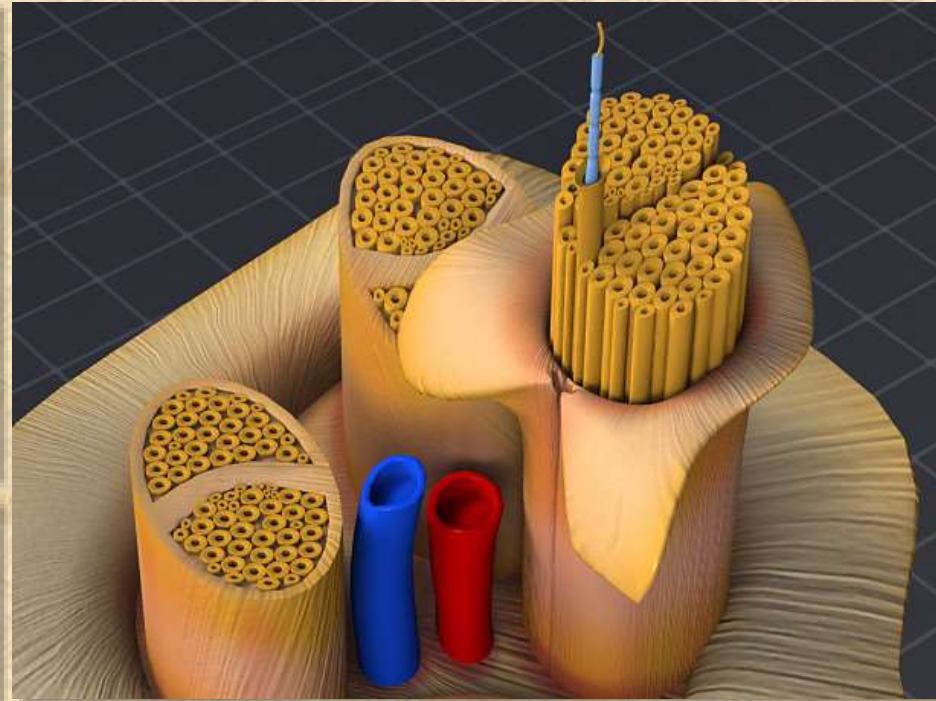
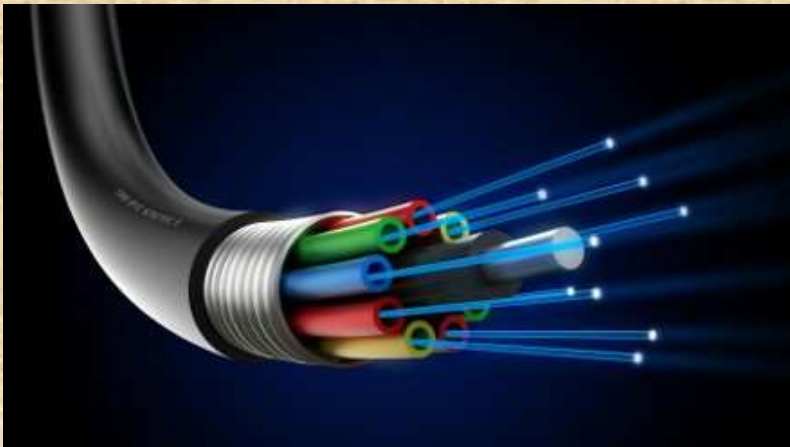
Περιφερικό νευρικό σύστημα (ΠΝΣ) : Νεύρα



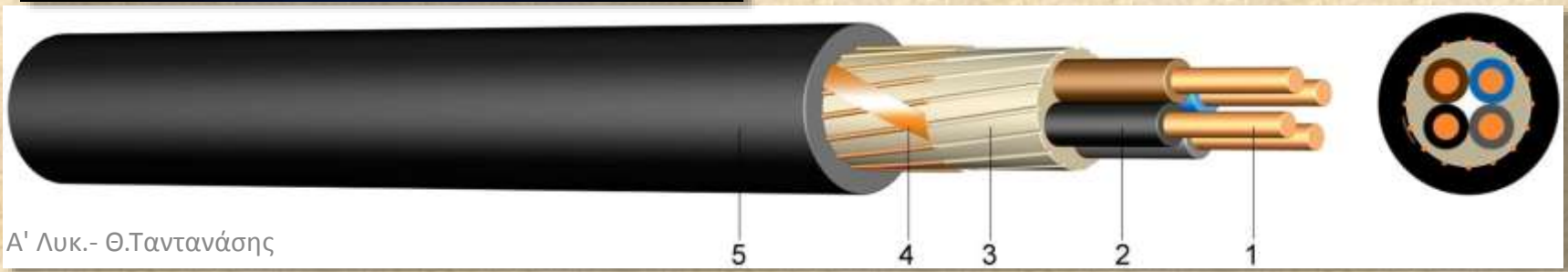
Τα **νεύρα** αποτελούνται από δεσμίδες μακριών **δενδριτών** ή/και **νευραξόνων**, οι οποίες συγκρατούνται με τη βοήθεια **συνδετικού ιστού**.



Περιφερικό νευρικό σύστημα (ΠΝΣ) : Νεύρα

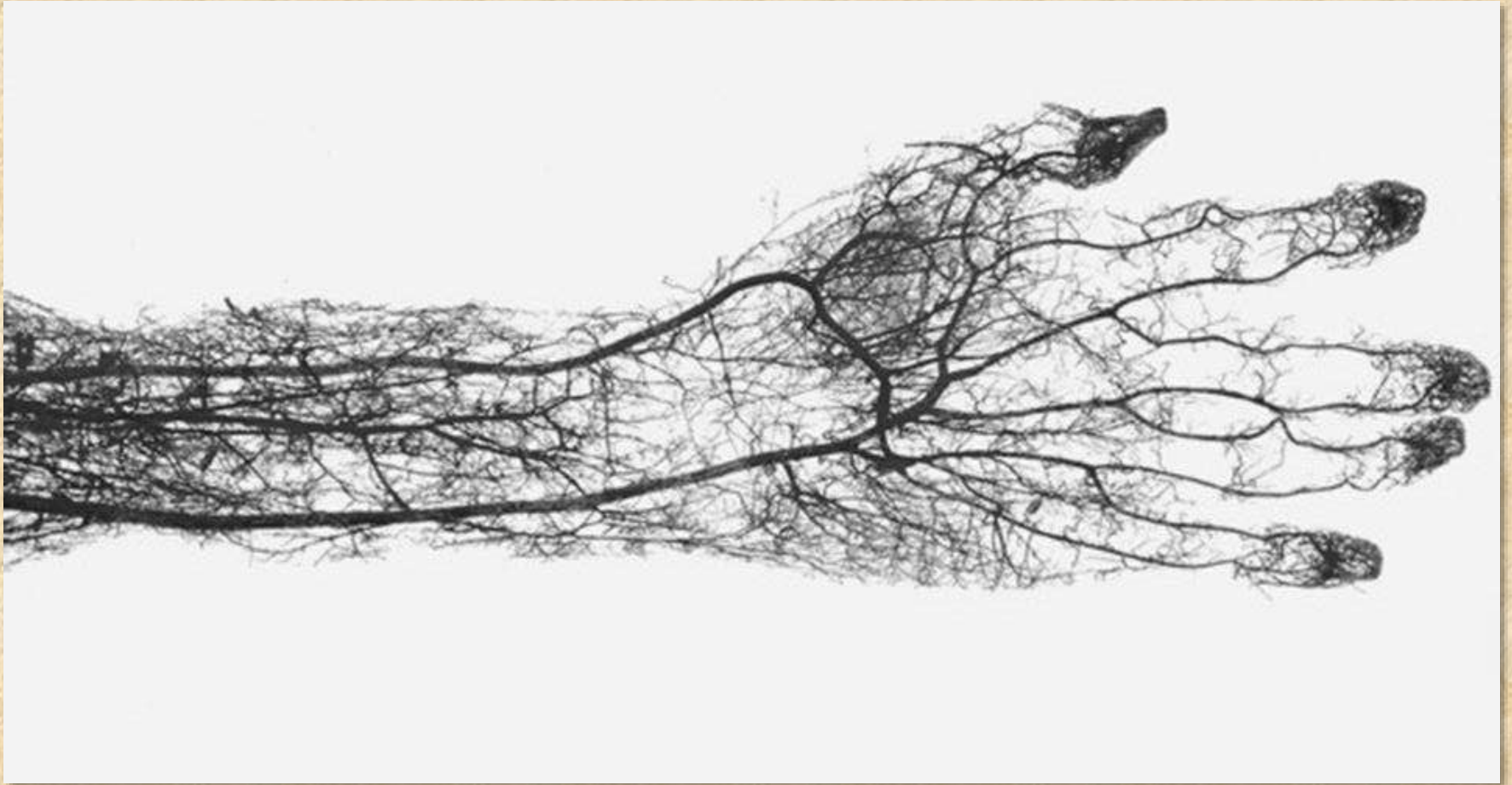


Τι ομοιότητες και τι διαφορές έχουν τα νεύρα από τα πολύκλινα καλώδια;



Περιφερικό νευρικό σύστημα (ΠΝΣ) : Νεύρα

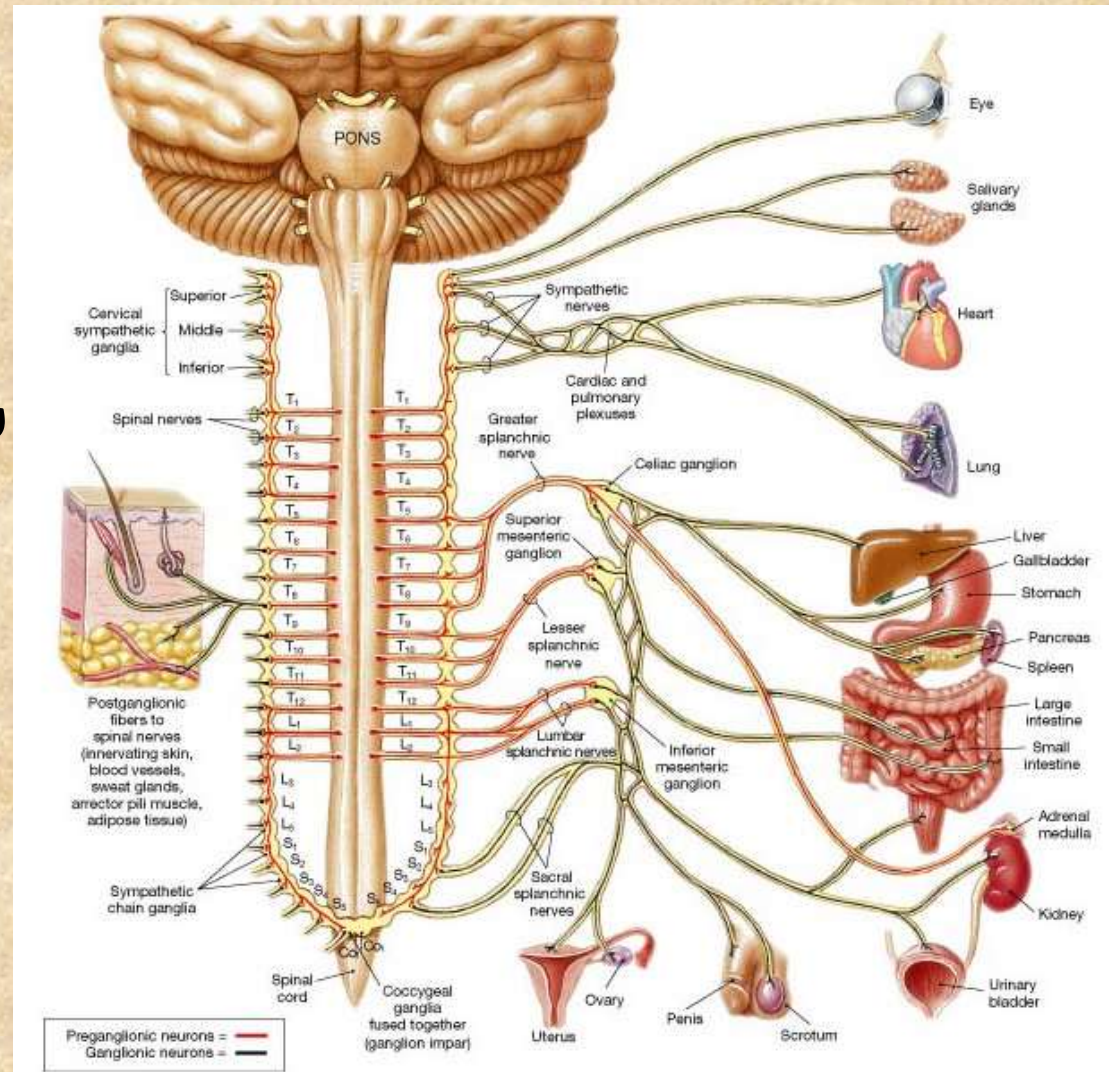
Νεύρα στο ανθρώπινο χέρι:



Περιφερικό νευρικό σύστημα (ΠΝΣ) : Νεύρα

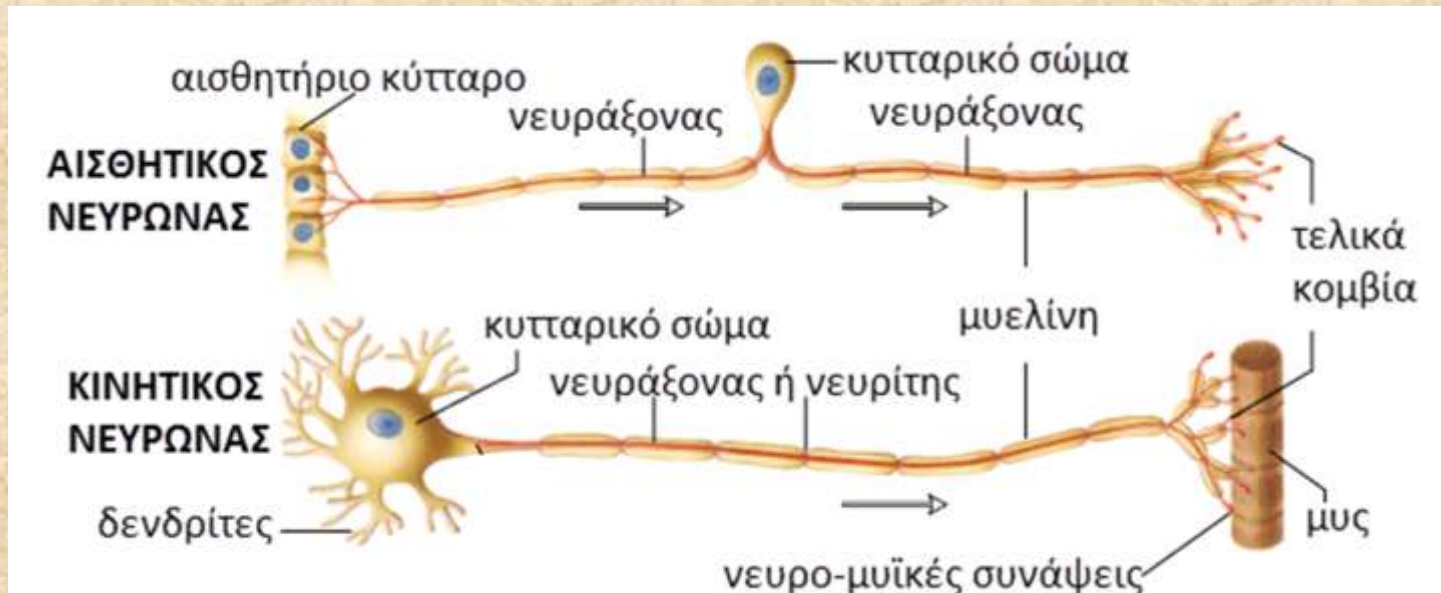
● Τα **κυτταρικά σώματα** των **νευρώνων**, των οποίων οι αποφυάδες συγκροτούν τα νεύρα, βρίσκονται:

- είτε σε περιοχές του ΚΝΣ (**εγκέφαλος** και **νωτιαίος μυελός**)
- είτε στα **γάγγλια**, τα οποία είναι αθροίσματα σωμάτων νευρικών κυττάρων εκτός του ΚΝΣ.



Περιφερικό νευρικό σύστημα (ΠΝΣ) : Νεύρα

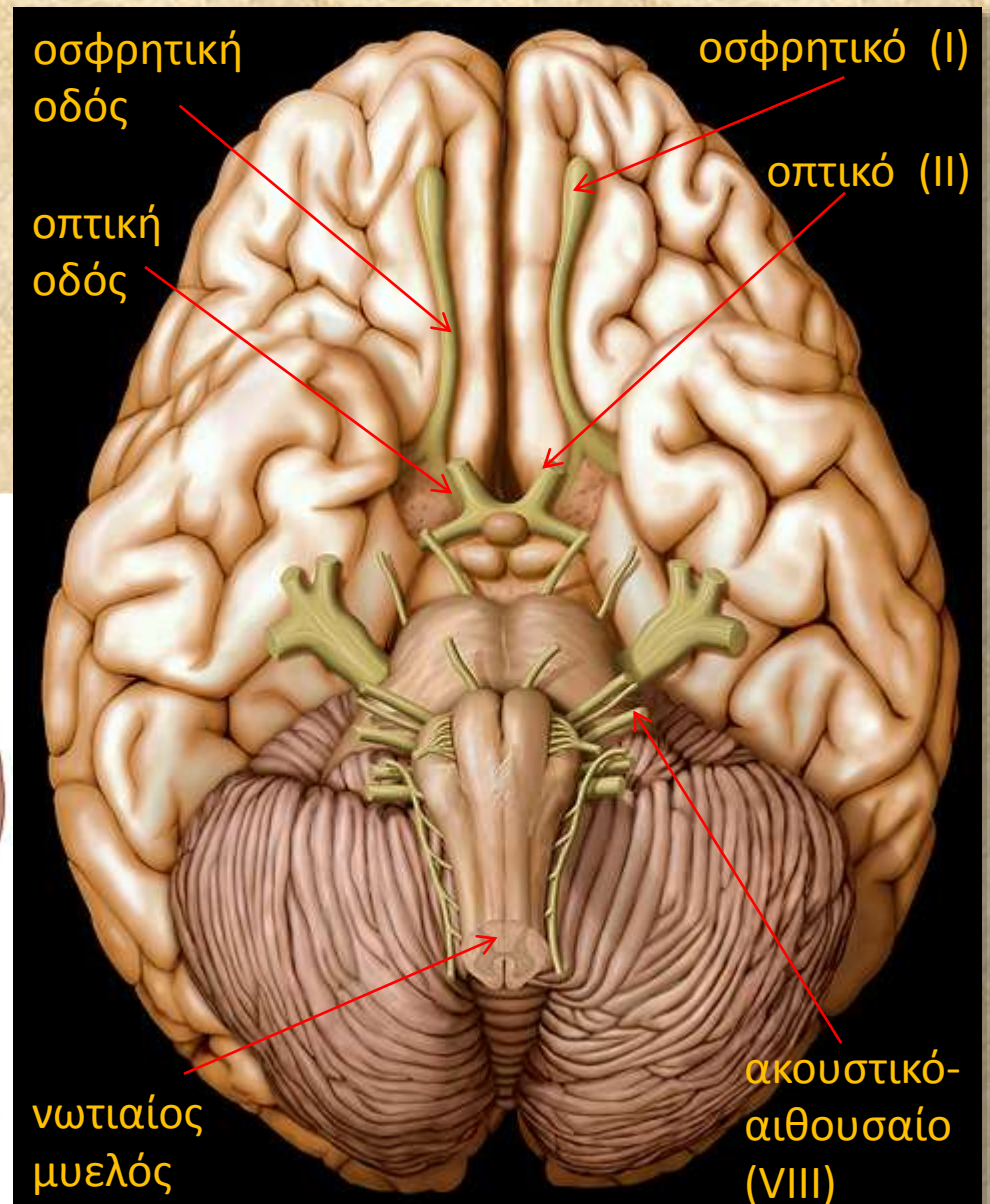
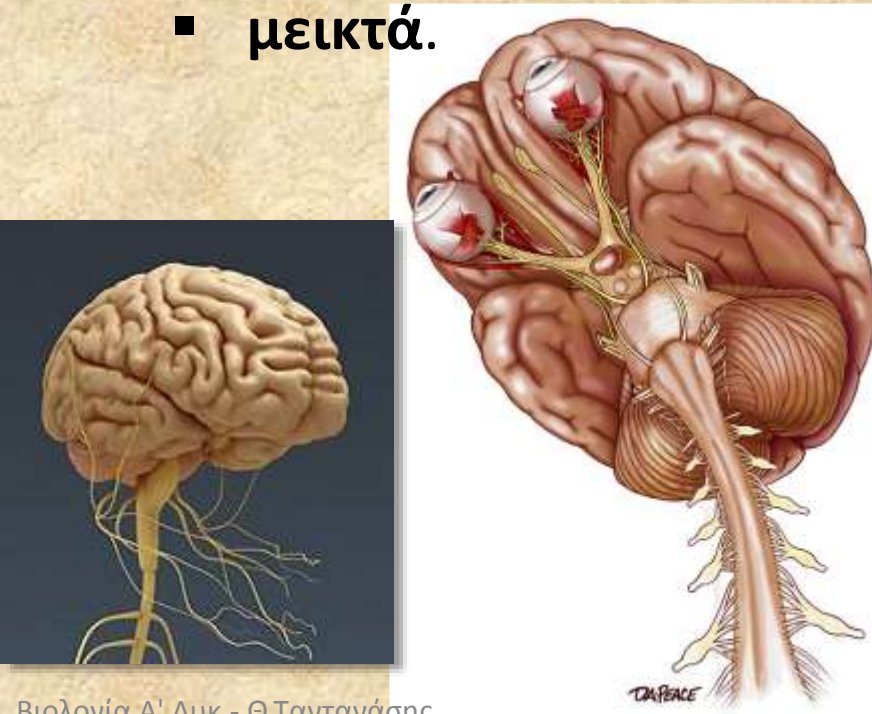
- Τα **νεύρα**, ανάλογα με τη **λειτουργία** τους, διακρίνονται σε:
 - **αισθητικά**, τα οποία αποτελούνται από **αποφυάδες αισθητικών νευρώνων**,
 - **κινητικά**, τα οποία αποτελούνται από **νευράξονες κινητικών νευρώνων**
 - **μεικτά**, τα οποία περιέχουν **και τα δύο είδη αποφυάδων**



ΠΝΣ : Εγκεφαλικά νεύρα

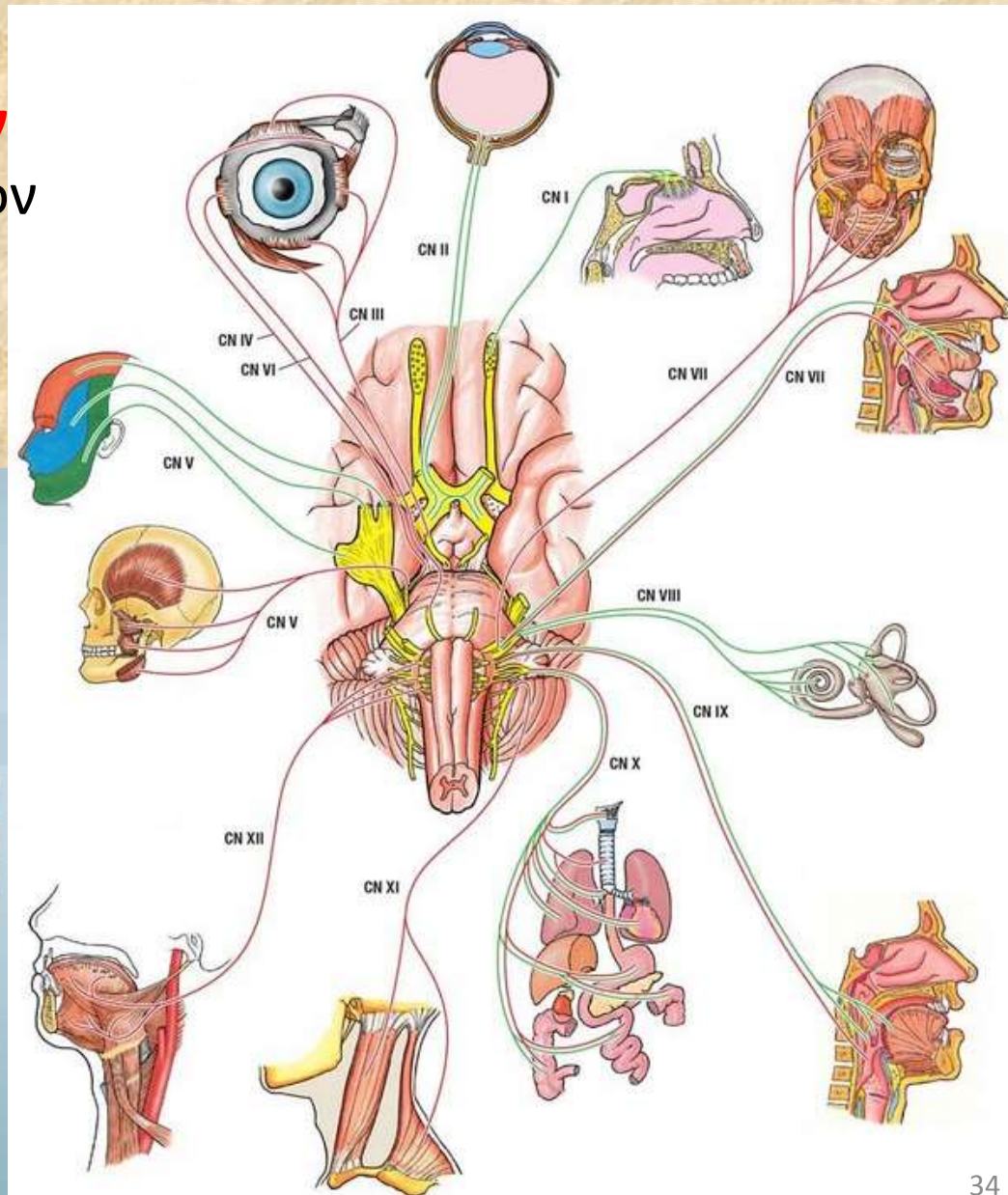
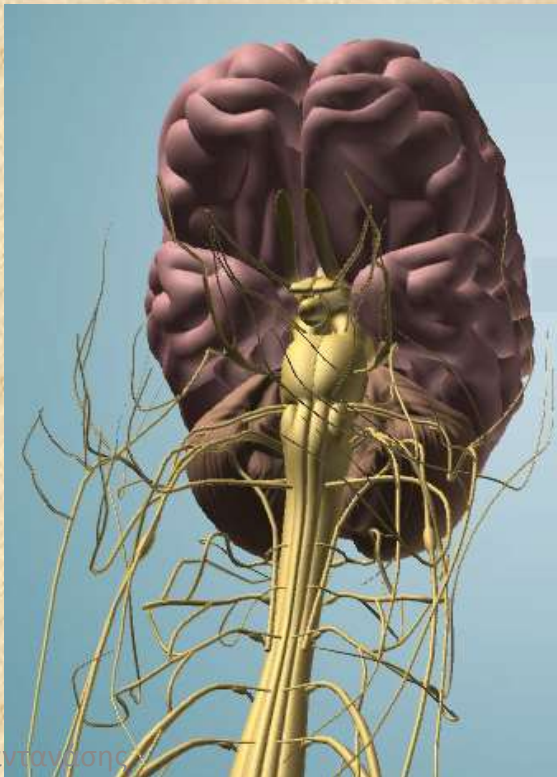
- Στον άνθρωπο υπάρχουν **12 ζεύγη εγκεφαλικών νεύρων**, τα οποία είναι :

- αισθητικά,
- κινητικά ή
- μεικτά.



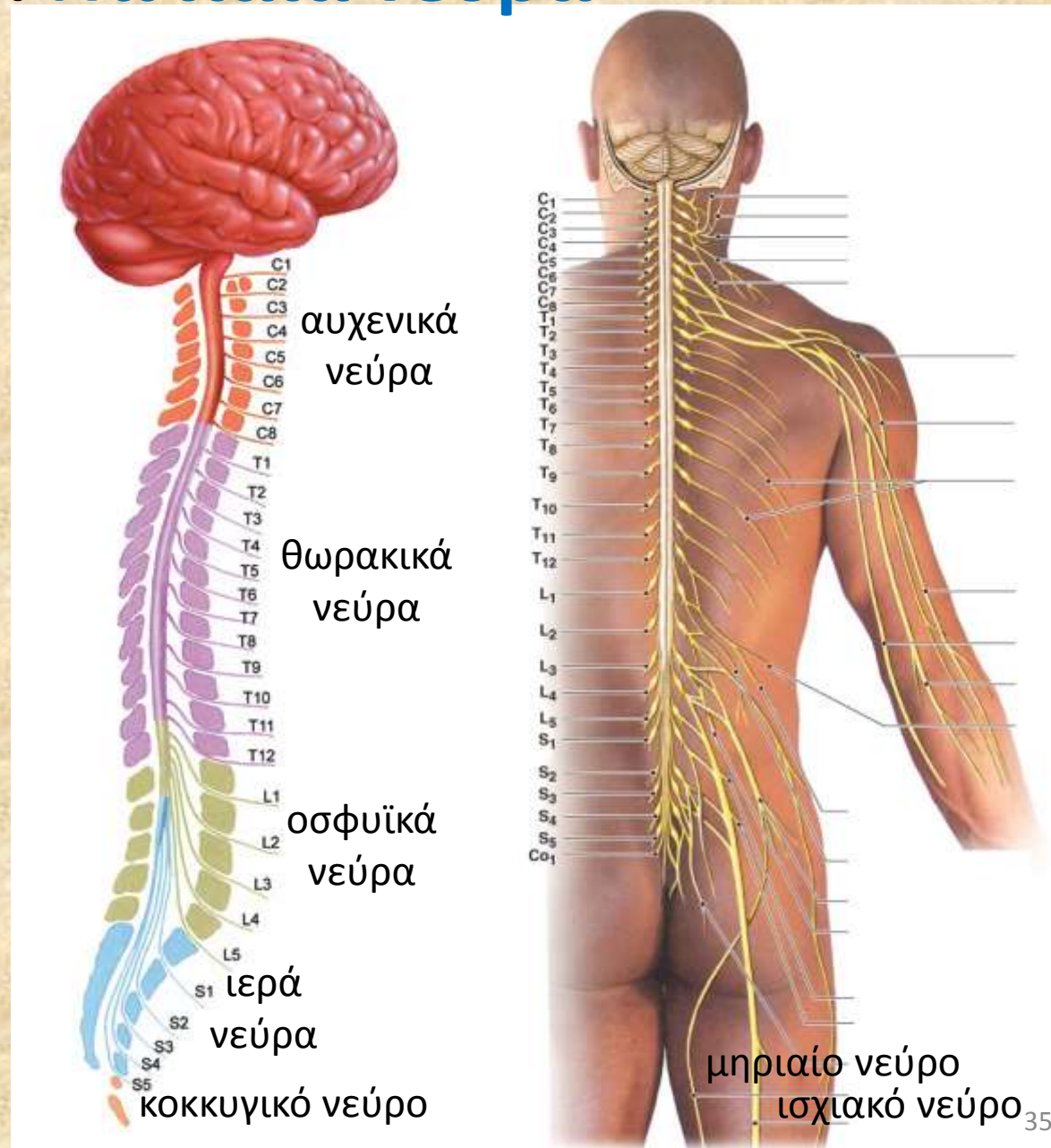
ΠΝΣ : Εγκεφαλικά νεύρα

- Τα **12 ζεύγη εγκεφαλικών νεύρων** εκφύονται από τον εγκέφαλο και νευρώνουν κυρίως περιοχές της κεφαλής και του λαιμού.



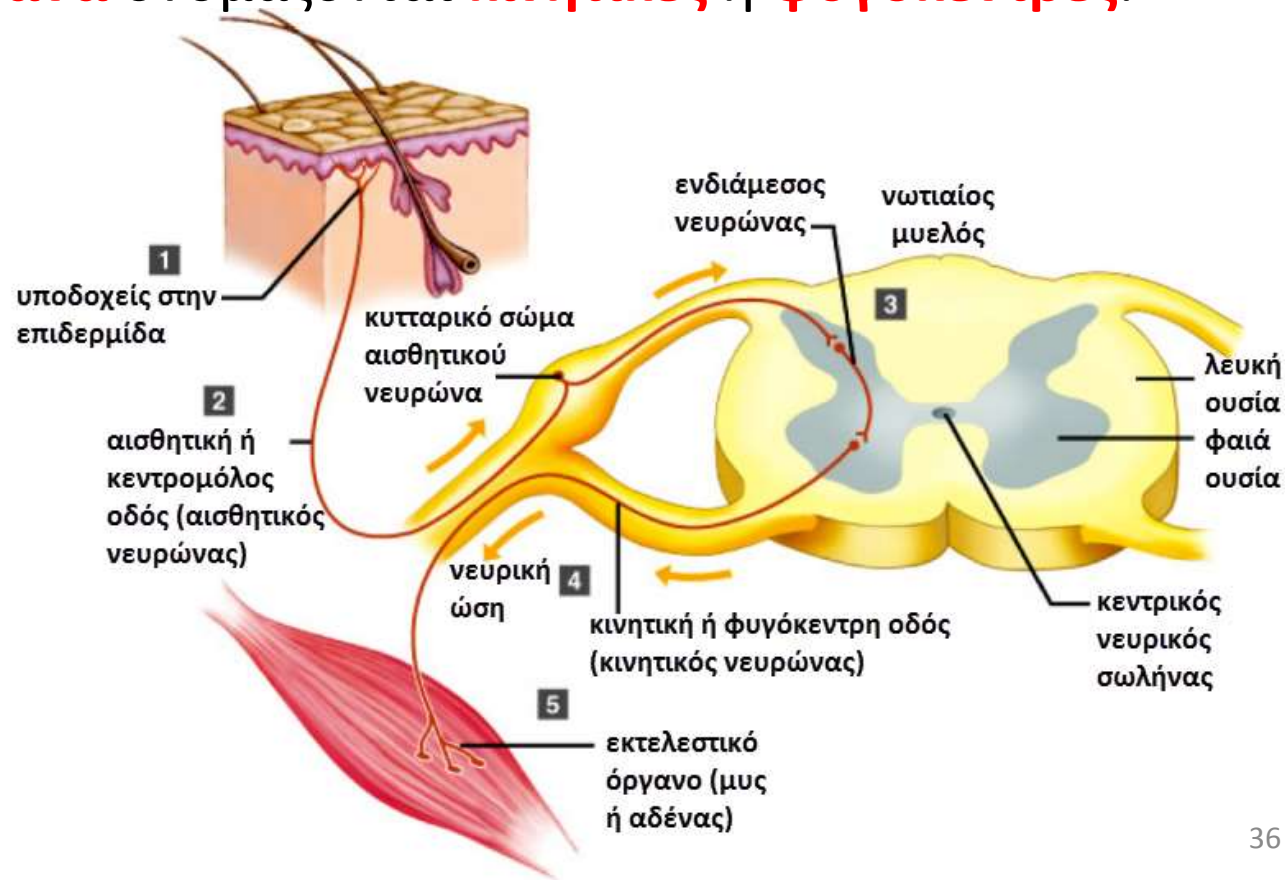
ΠΝΣ : Νωτιαία νεύρα

- Από το **νωτιαίο μυελό** εκφύονται **31 ζεύγη νωτιαίων νεύρων**.
- Όλα τα νωτιαία νεύρα είναι **μεικτά**.
- Σχηματίζονται από **αποφυάδες αισθητικών και κινητικών νευρώνων**.
- Νευρώνουν τον **αυχένα**, τον **κορμό** και τα **άκρα**.



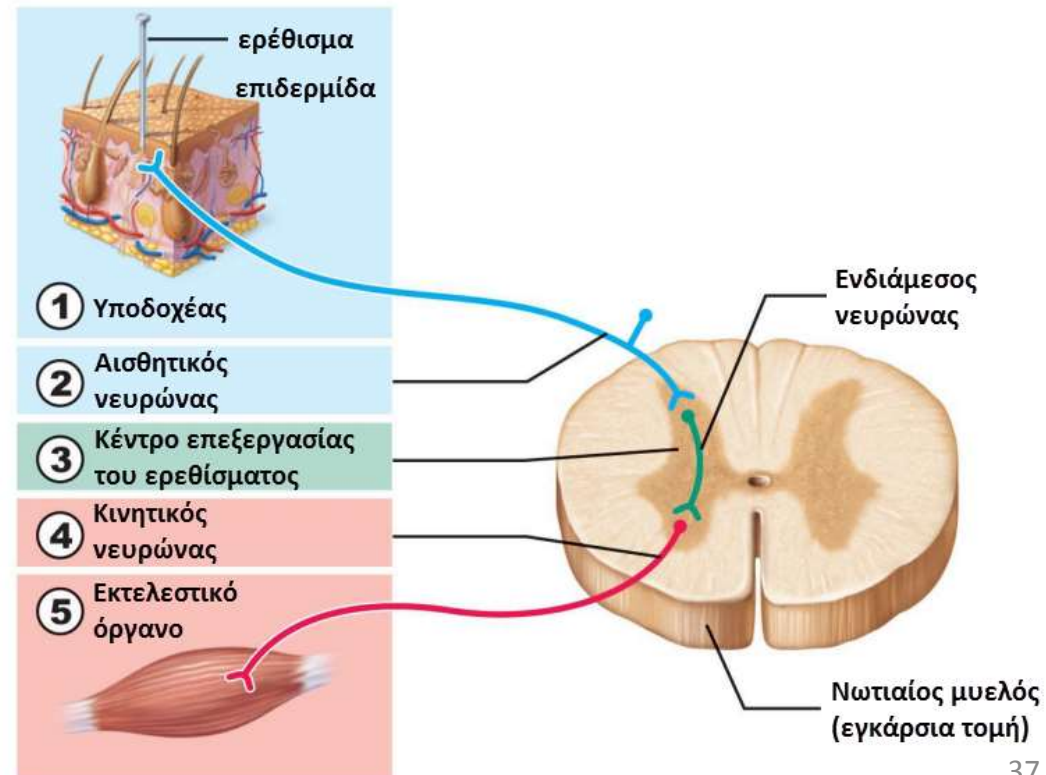
ΠΝΣ : Νευρικές οδοί - Αντανακλαστικά

- **Νευρική οδός** είναι η διαδρομή που ακολουθούν οι νευρικές ώσεις μέσα στο νευρικό σύστημα.
- Οι οδοί που μεταφέρουν νευρικές ώσεις **από το ΚΝΣ στα εκτελεστικά όργανα** ονομάζονται **κινητικές ή φυγόκεντρες**.
- Οι οδοί που μεταφέρουν νευρικές ώσεις **από την περιφέρεια στο ΚΝΣ** ονομάζονται **αισθητικές ή κεντρομόλοι**.

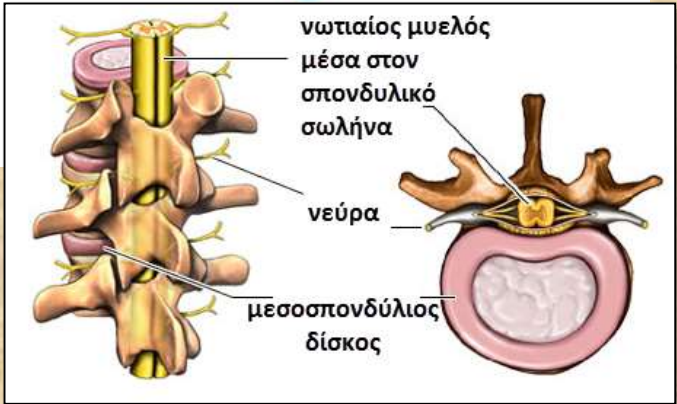
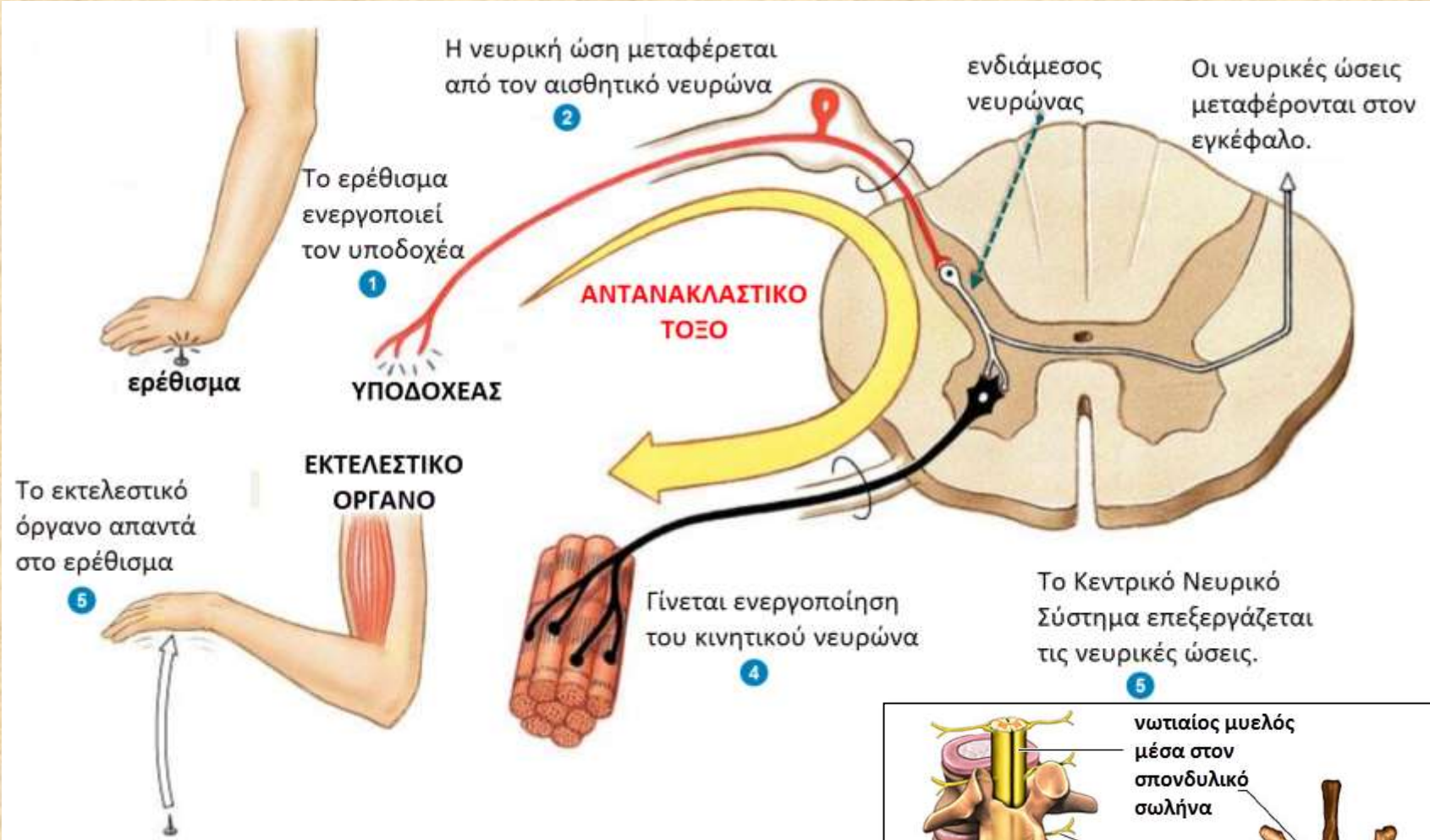


ΠΝΣ : Νευρικές οδοί - Αντανακλαστικά

- Η απλούστερη νευρική οδός είναι το **αντανακλαστικό τόξο**.
- Αυτό συνήθως αποτελείται από τον **αισθητικό νευρώνα**, τους **ενδιάμεσους νευρώνες** και τους **κινητικούς νευρώνες**.
- Οι ενδιάμεσοι νευρώνες αποτελούν το **κέντρο επεξεργασίας** του ερεθίσματος.



ΠΝΣ : Νευρικές οδοί - Αντανακλαστικά



Αντανακλαστικό τόξο

ΠΝΣ : Τμήματα αντανakλαστικού τόξου

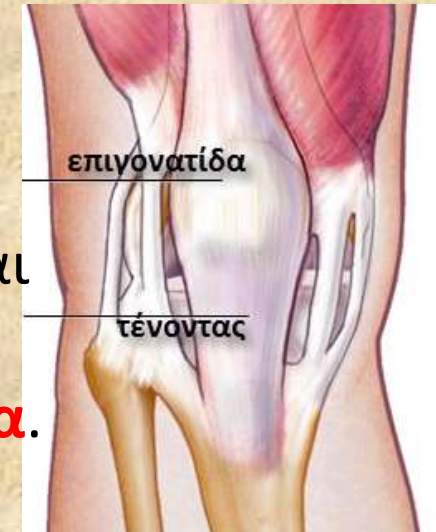
- **Υποδοχέας:** Είναι ευαίσθητος σε ειδικό τύπο αλλαγών του περιβάλλοντος (**ερέθισμα**). Οι αλλαγές έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία **νευρικών ώσεων**.
- **Αισθητικός νευρώνας:** Μεταφέρει τη νευρική ώση από τον υποδοχέα στο **νωτιαίο μυελό**.
- **Ενδιάμεσος νευρώνας:** Είναι το **κέντρο επεξεργασίας**. Μεταφέρει τη νευρική ώση από τον αισθητικό νευρώνα α) στον **κινητικό νευρώνα** και β) στον **εγκέφαλο**.
- **Κινητικός νευρώνας:** Μεταφέρει τη νευρική ώση από το νωτιαίο μυελό στα **εκτελεστικά όργανα**.
- **Εκτελεστικό όργανο:** Αποκρίνεται στο ερέθισμα (νευρική ώση) που προέρχεται από τον κινητικό νευρώνα. Οι **αδένες εκκρίνουν ουσίες** και οι **μύες συσπώνται**.

ΠΝΣ : Αντανακλαστικά

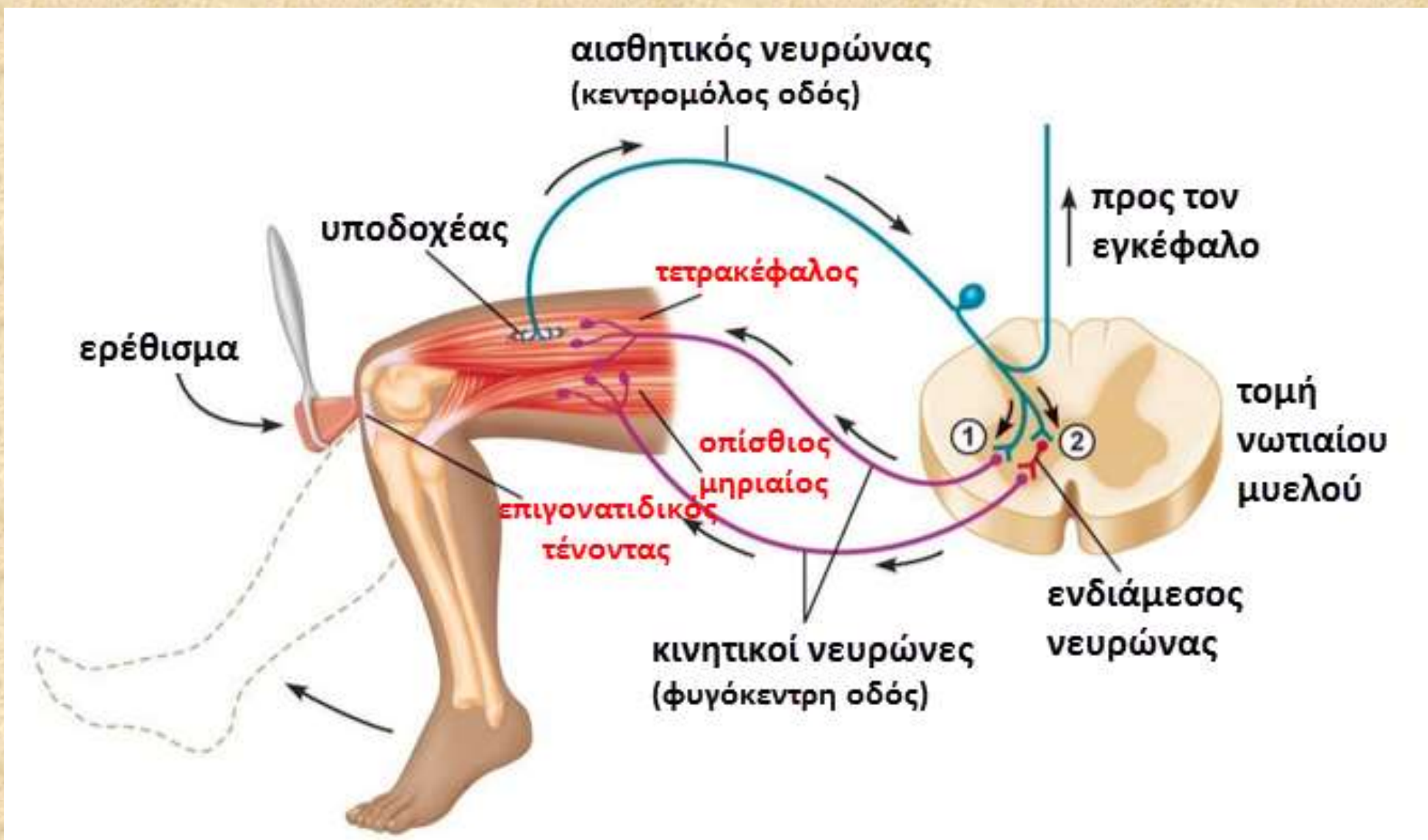
- ❶ Τα **αντανακλαστικά** είναι **αυτόματες**, **ακούσιες** απαντήσεις τις οποίες δίνει ο οργανισμός σε **αλλαγές** που πραγματοποιούνται **μέσα ή έξω από το σώμα**.
- ❷ Μέσω των αντανακλαστικών ελέγχονται απαντήσεις που **πρέπει να εκδηλωθούν με ταχύτητα** όπως οι αντιδράσεις σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης και η **αυτόματη διατήρηση της ισορροπίας**.
- ❸ Τα αντανακλαστικά βοηθούν στη **διατήρηση της ομοιόστασης του οργανισμού** όπως, για παράδειγμα, στη **ρύθμιση του καρδιακού και του αναπνευστικού ρυθμού, της πίεσης του αίματος κ.ά.**
- ❹ Σε ορισμένα αντανακλαστικά, όπως είναι το **άνοιγμα και κλείσιμο των βλεφάρων του οφθαλμού, συμμετέχει ο εγκέφαλος**, ενώ σε άλλα, όπως η **απομάκρυνση του χεριού από θερμό ή αιχμηρό αντικείμενο δε συμμετέχει**.

ΠΝΣ : Αντανακλαστικό του γόνατου

- Στο **αντανακλαστικό του γόνατου** συμμετέχουν δύο μόνο νευρώνες: ένας **αισθητικός** και ένας **κινητικός**.
- Οι απολήξεις του **αισθητικού νευρώνα** βρίσκονται στον **τετρακέφαλο μηριαίο μυ** και διεγείρονται ύστερα από **κτύπημα στον επιγονατιδικό τένοντα**.
- Οι νευρικές ώσεις που δημιουργούνται φτάνουν στο **νωτιαίο μυελό**, όπου ο **αισθητικός νευρώνας** σχηματίζει **σύναψη** με τους δενδρίτες του **κινητικού νευρώνα**.
- Διά μέσου του **κινητικού νευρώνα** επιστρέφουν στο μυ, ο οποίος **συσπάται** με αποτέλεσμα την **έκταση της κνήμης**.
- Το αντανακλαστικό του γόνατου βοηθά στη **διατήρηση της όρθιας στάσης**.



ΠΝΣ : Αντανακλαστικό του γόνατου

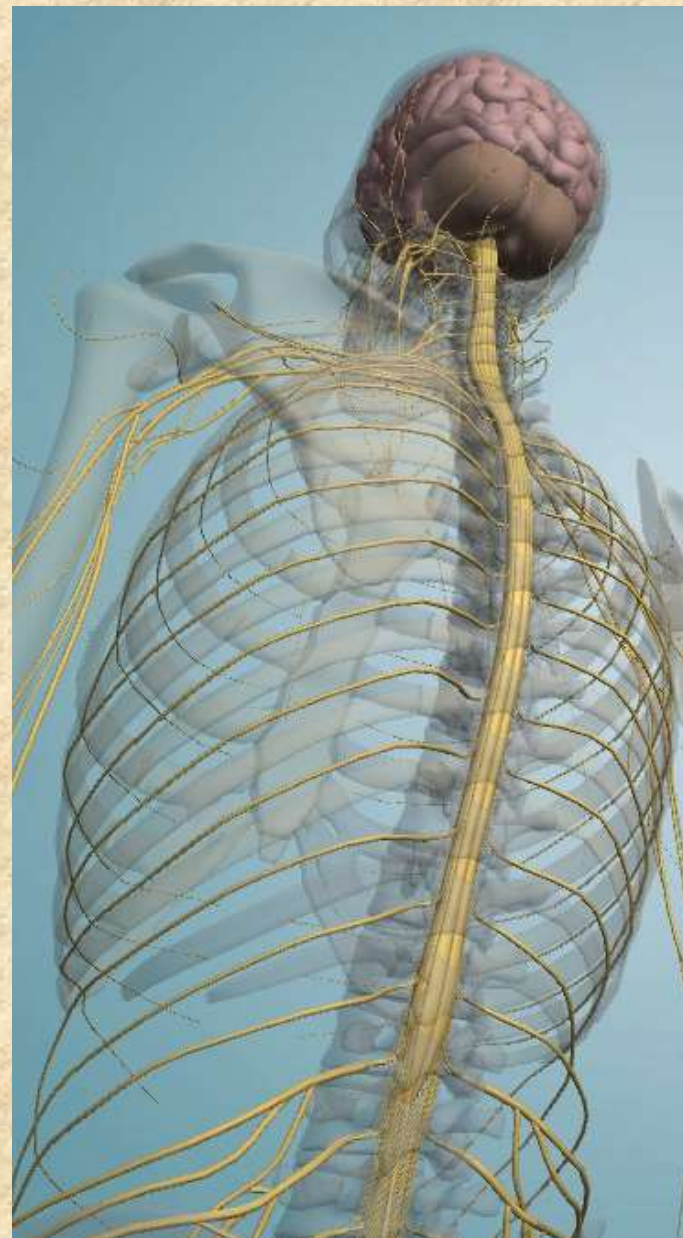


ΠΝΣ : Αντανεκλαστικό του γόνατου



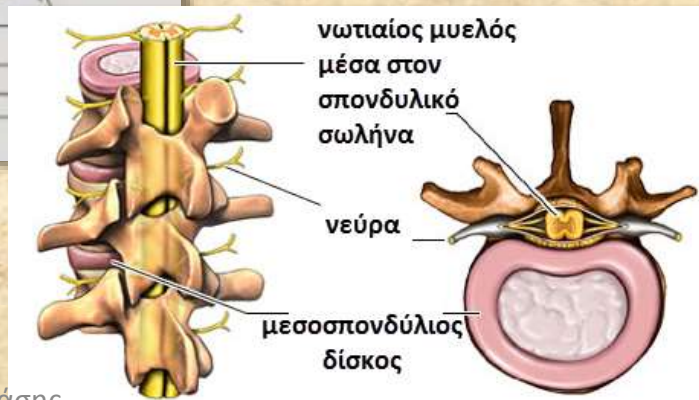
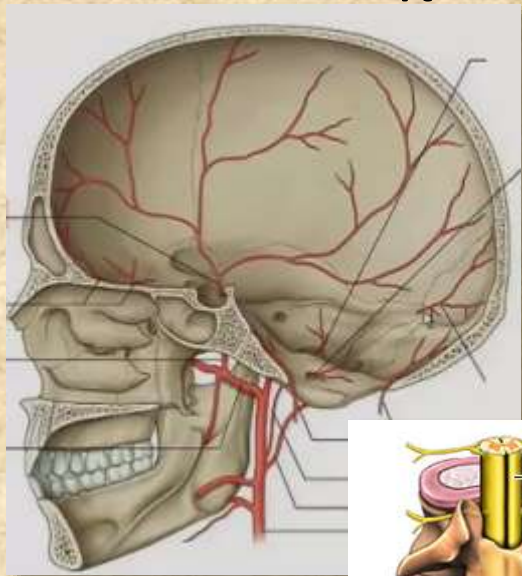
Κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ)

- ❶ Το **Κεντρικό Νευρικό Σύστημα** συντονίζει όλες τις λειτουργίες του οργανισμού.
- ❷ Αποτελείται από τον **εγκέφαλο** και από το **νωτιαίο μυελό**.



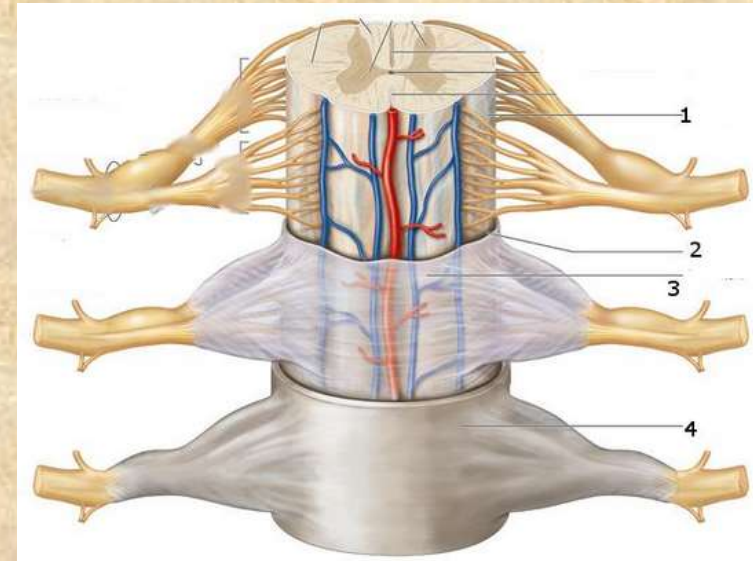
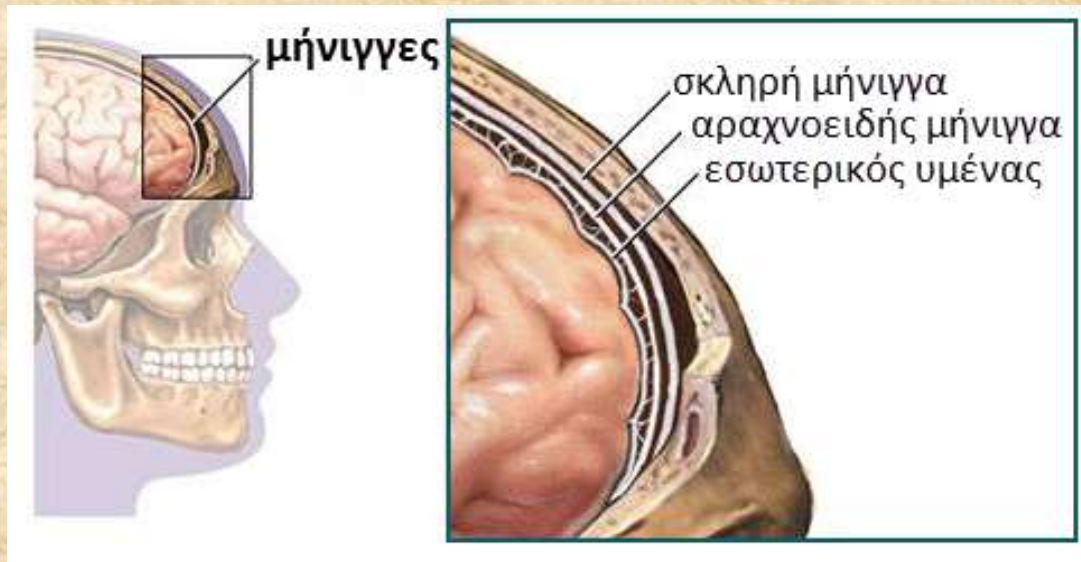
Κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ)

- Ο **εγκέφαλος** και ο **νωτιαίος μυελός** προστατεύονται μέσα στην **κρανιακή κοιλότητα** και το **σπονδυλικό σωλήνα**, αντίστοιχα.



ΚΝΣ : Μήνιγγες

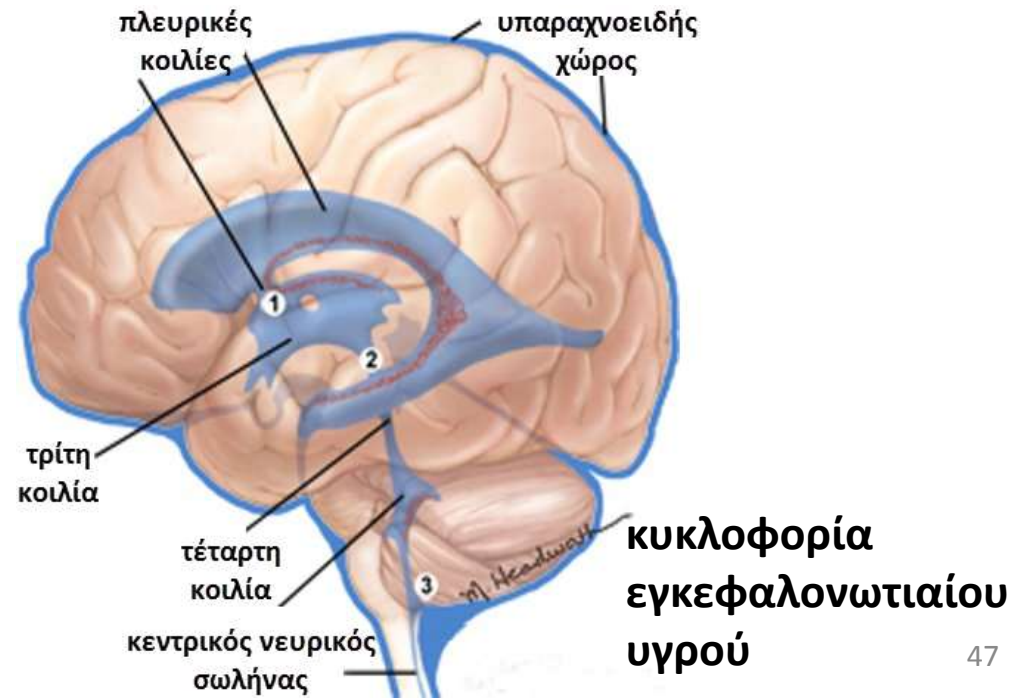
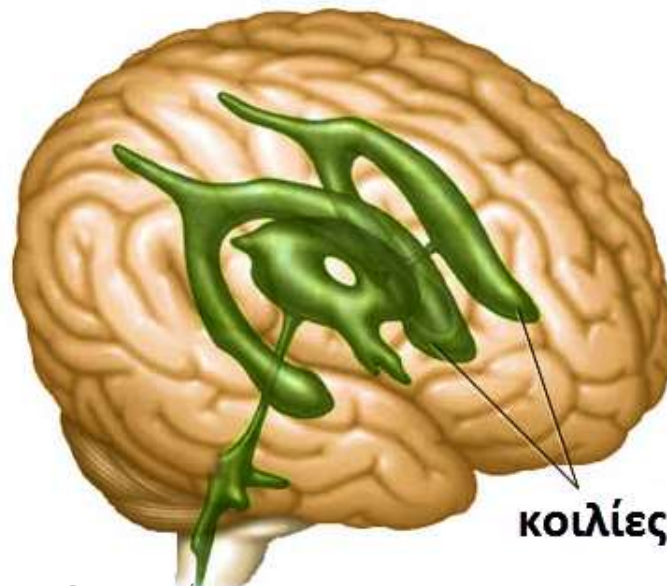
- Τόσο ο **εγκέφαλος** όσο και ο **νωτιαίος μυελός** περιβάλλονται από **τρεις προστατευτικές μεμβράνες**, τις **μήνιγγες**.



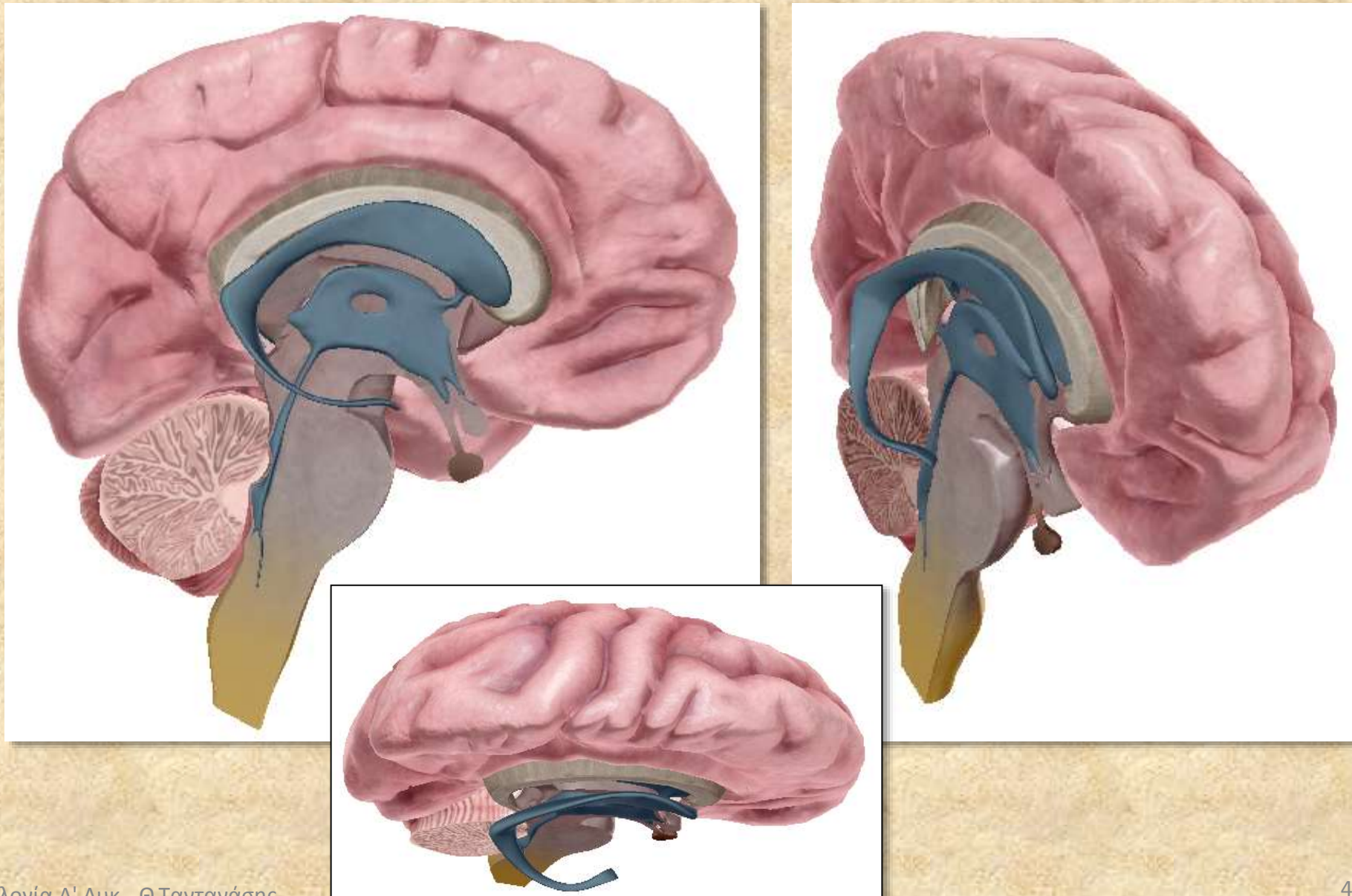
- Ανάμεσα στις δύο εσωτερικές μήνιγγες (υπαραραχνοειδής χώρος) κυκλοφορεί το **εγκεφαλονωτιαίο υγρό**, το οποίο μειώνει τους **κραδασμούς** και συμβάλλει στη **στήριξη** και **θρέψη** του **εγκεφάλου** και του **νωτιαίου μυελού**.

ΚΝΣ : Κοιλίες του εγκεφάλου

- Το εγκεφαλονωτιαίο υγρό κυκλοφορεί, επίσης, στον **κεντρικό νευρικό σωλήνα** του νωτιαίου μυελού και στις **κοιλίες** του εγκεφάλου.
- Οι **κοιλίες** είναι τέσσερις κοιλότητες στο εσωτερικό του εγκεφάλου, στις οποίες **παράγεται το εγκεφαλονωτιαίο υγρό**, και **επικοινωνούν με τον κεντρικό νευρικό σωλήνα** του νωτιαίου μυελού.

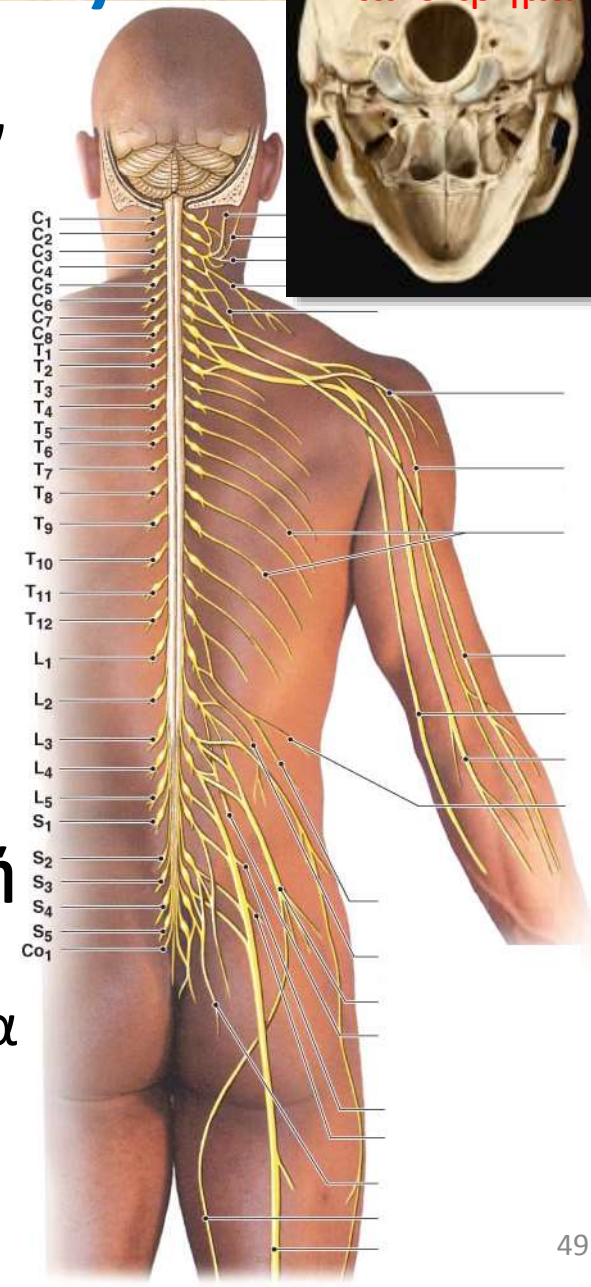


ΚΝΣ : Κοιλίες του εγκεφάλου



ΚΝΣ : Νωτιαίος μυελός

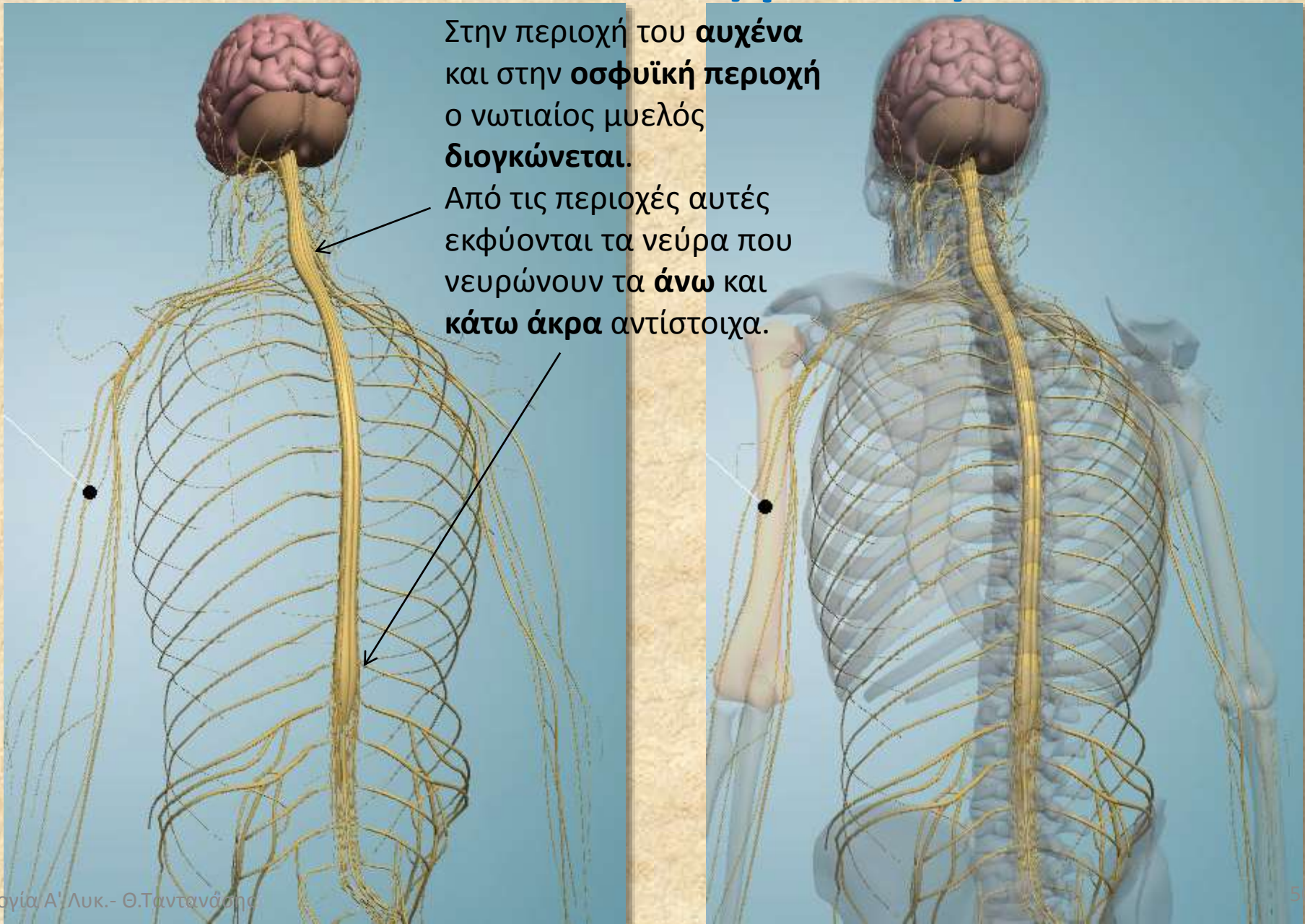
- Ο **νωτιαίος μυελός** είναι μία λεπτή, σχεδόν κυλινδρική στήλη νευρικού ιστού, που προστατεύεται μέσα στο **σπονδυλικό σωλήνα**.
- Ο νωτιαίος μυελός **αρχίζει** από το ύψος του **ινιακού τρήματος** και **καταλήγει** στο ύψος του **δεύτερου οσφυϊκού σπονδύλου** περίπου.
- Από το νωτιαίο μυελό εκφύονται **31 ζεύγη νωτιαίων νεύρων**.
- Στην περιοχή του **αυχένα** και στην **οσφυϊκή περιοχή** ο νωτιαίος μυελός **διογκώνεται**.
- Από τις περιοχές αυτές εκφύονται τα νεύρα που νευρώνουν τα **άνω** και **κάτω άκρα** αντίστοιχα.



ΚΝΣ : Νωτιαίος μυελός

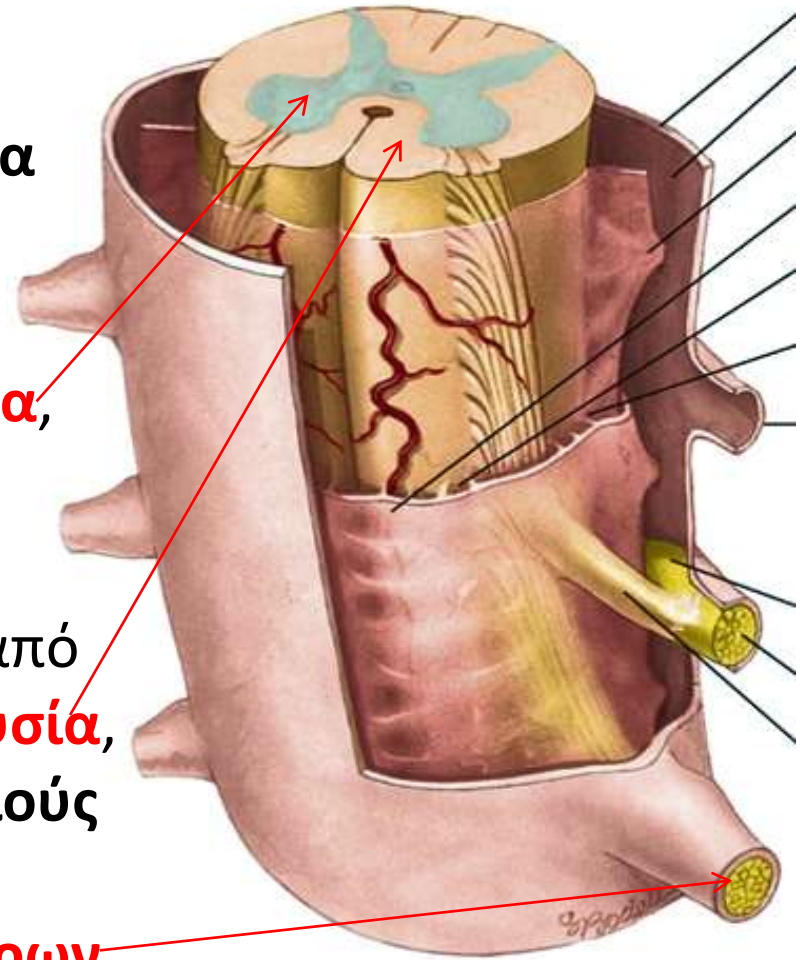
Στην περιοχή του **αυχένα**
και στην **οσφυϊκή περιοχή**
ο νωτιαίος μυελός
διογκώνεται.

Από τις περιοχές αυτές
εκφύονται τα νεύρα που
νευρώνουν τα **άνω** και
κάτω άκρα αντίστοιχα.

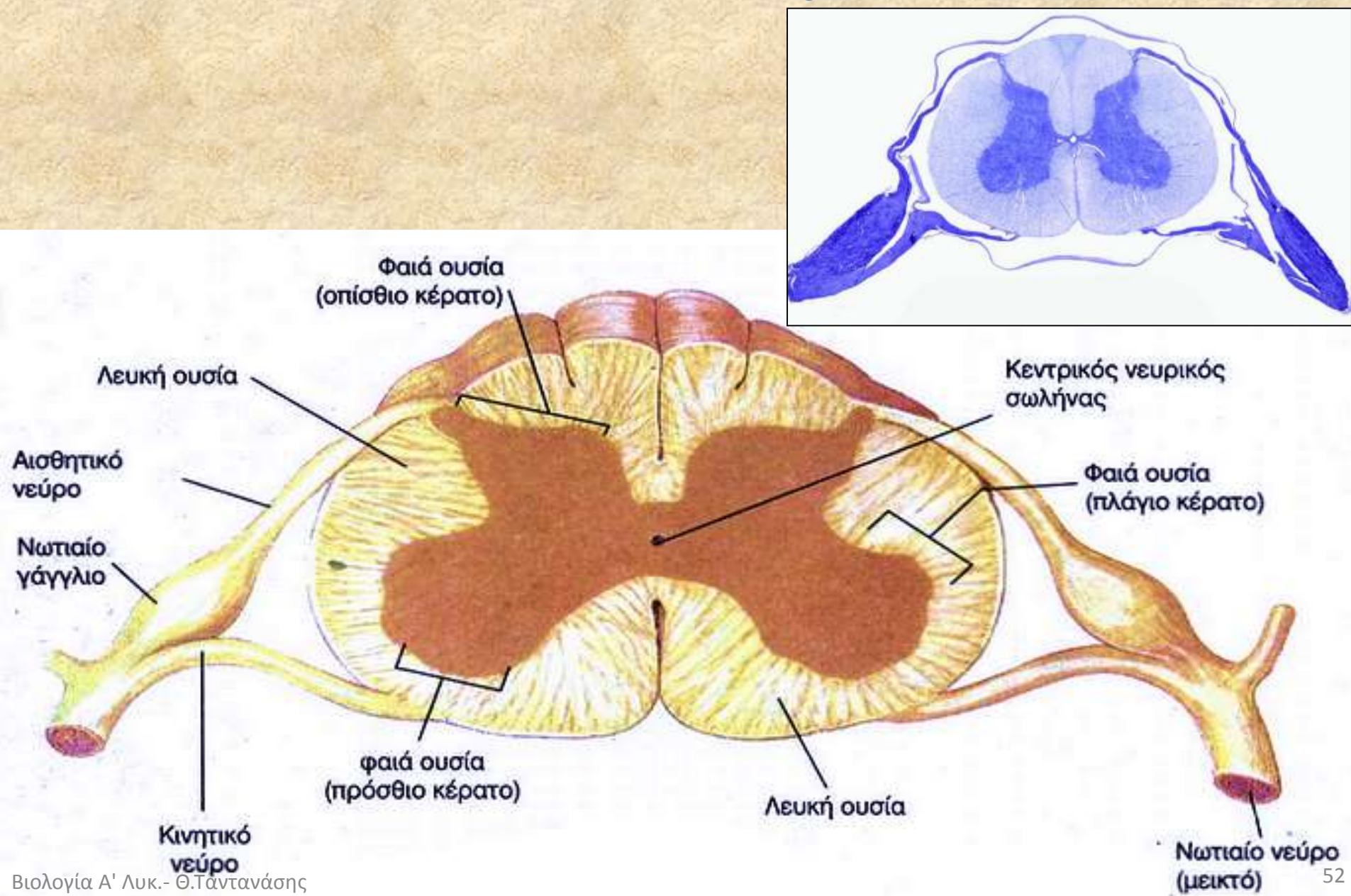


ΚΝΣ : Νωτιαίος μυελός

- Ο **νωτιαίος μυελός** περιέχει **κέντρα αντανακλαστικών λειτουργιών** και συνδέει τον **εγκέφαλο** με τα **νωτιαία νεύρα**.
- Η κεντρική περιοχή του νωτιαίου μυελού αποτελείται από **φαιά ουσία**, η οποία, σε διατομή, έχει σχήμα **πεταλούδας** με ανοικτά φτερά.
- Η **φαιά ουσία** αποτελείται κυρίως από **κυτταρικά σώματα**, ενώ η **λευκή ουσία**, που περιβάλλει τη φαιά, από **μακριούς νευράξονες**. Αυτοί συνδέουν τον **εγκέφαλο**, μέσω των **νωτιαίων νεύρων**, με τα **διάφορα τμήματα του σώματος**.



ΚΝΣ : Νωτιαίος μυελός



ΚΝΣ : Εγκέφαλος



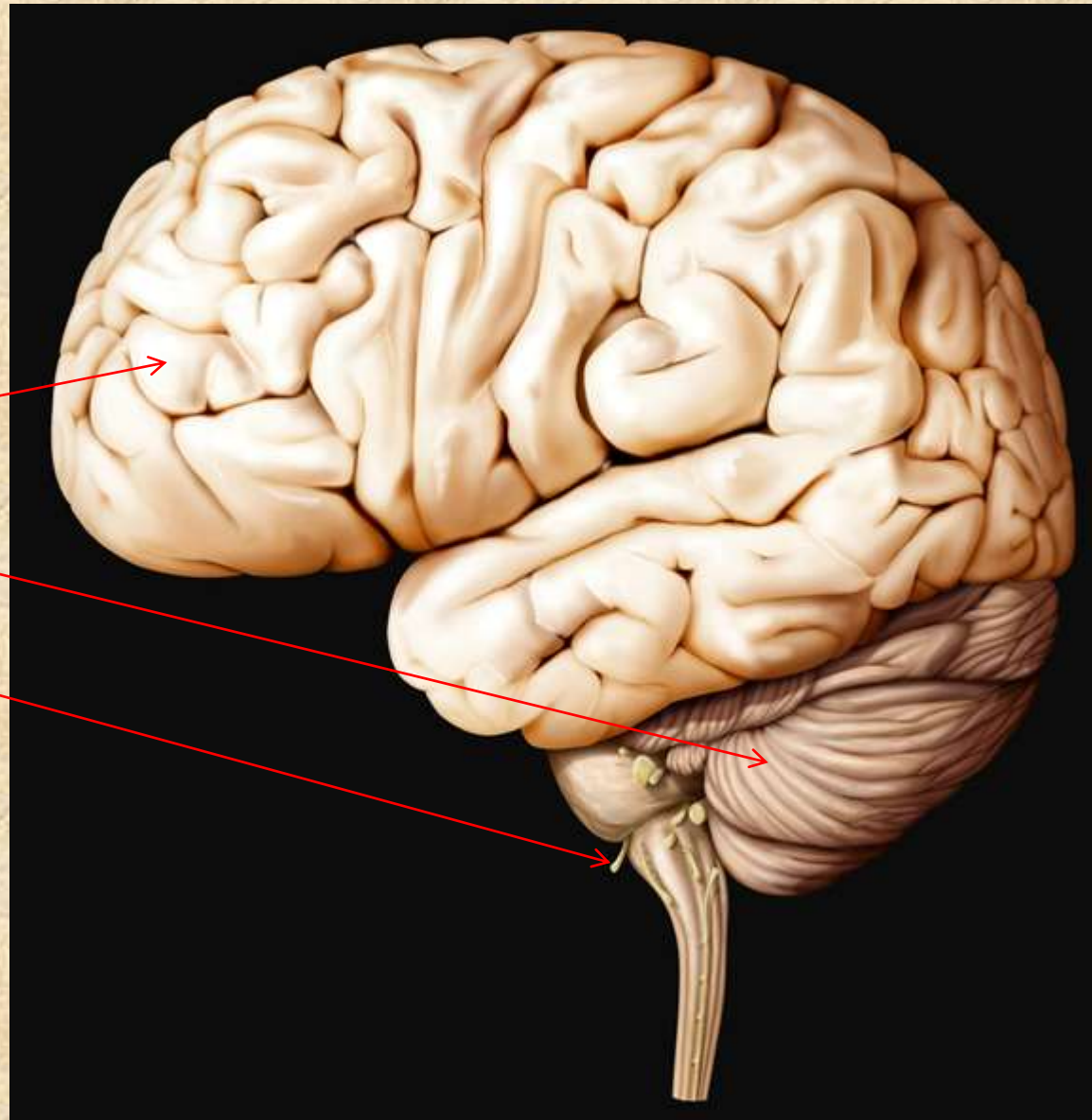
- Ο **εγκέφαλος** είναι το **μεγαλύτερο** και το **πολυπλοκότερο** τμήμα του **νευρικού συστήματος**.
- Ο εγκέφαλος αποτελείται από **νευρώνες**, που **δέχονται**, **επεξεργάζονται** και **μεταβιβάζουν** ερεθίσματα.
- Εξειδικευμένες περιοχές του εγκεφάλου, τα **κέντρα**, είναι υπεύθυνες για:
 - τις **αισθήσεις**,
 - την **αντίληψη**,
 - τον **έλεγχο** και το **συντονισμό** των **μυϊκών κινήσεων**
 - τις **ανώτερες πνευματικές λειτουργίες**.
- Στον εγκέφαλο εντοπίζονται επίσης **κέντρα** και **νευρικές οδοί**, που σχετίζονται με τη **ρύθμιση** της **δραστηριότητας** των **σπλάχνων**.



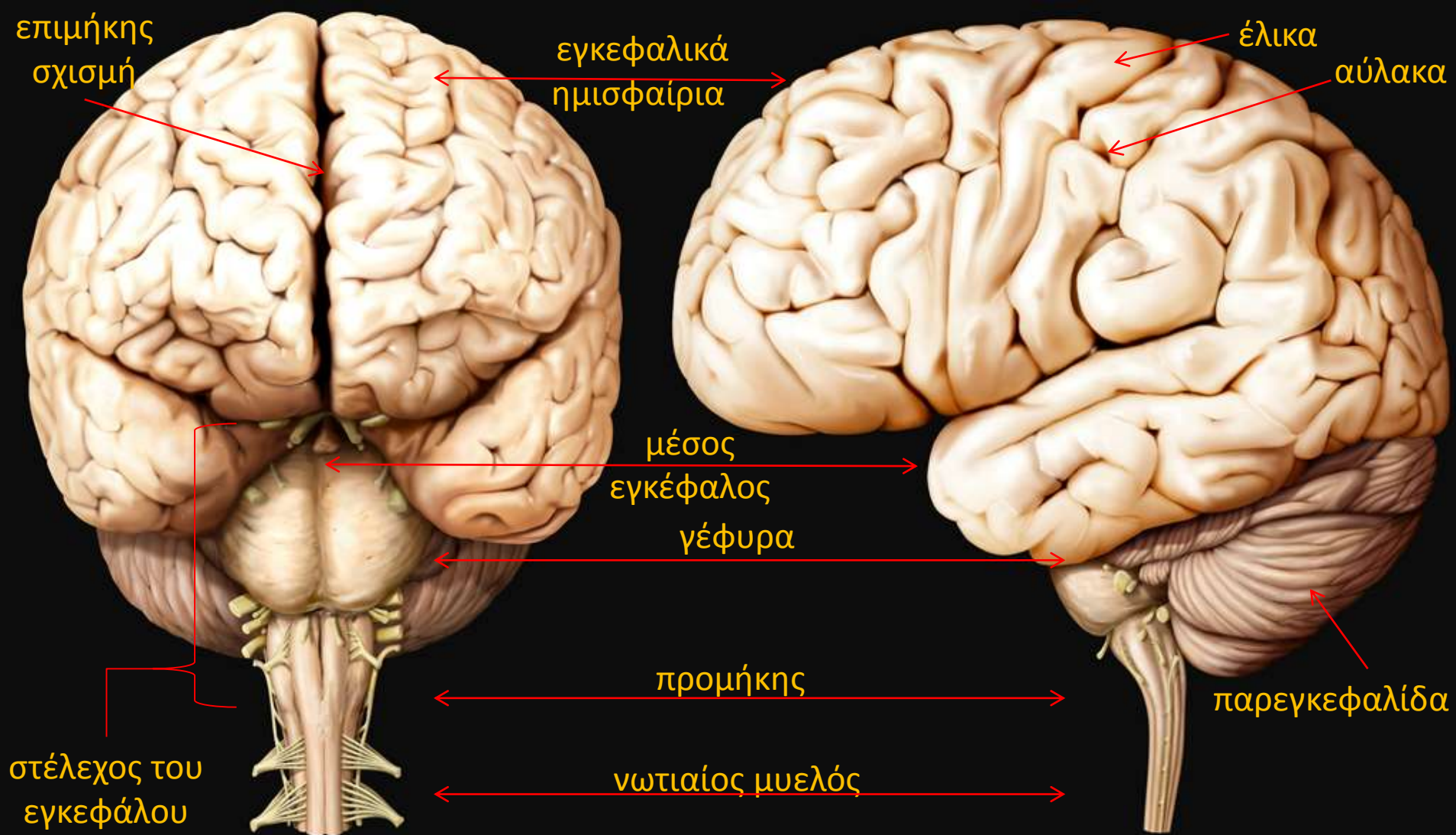
ΚΝΣ : Εγκέφαλος

● Ο **εγκέφαλος** χωρίζεται ανατομικά σε τρεις περιοχές:

- στα **εγκεφαλικά ημισφαίρια**,
- στην **παρεγκεφαλίδα**
- στο **στέλεχος**

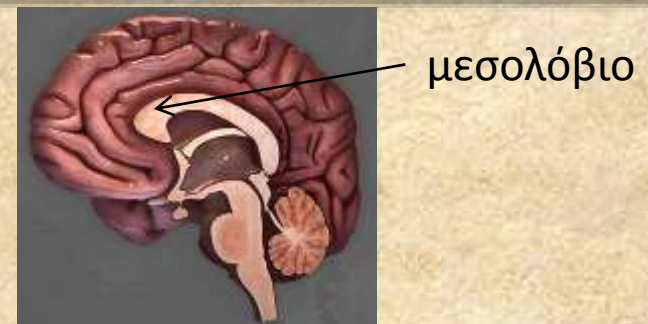
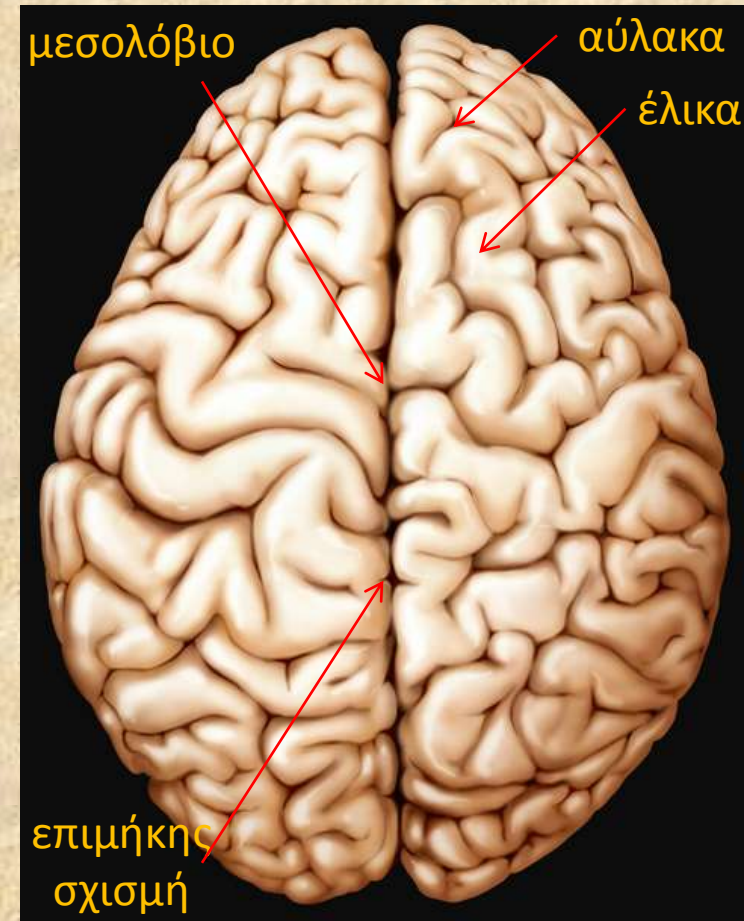


ΚΝΣ : Μορφολογία του εγκεφάλου



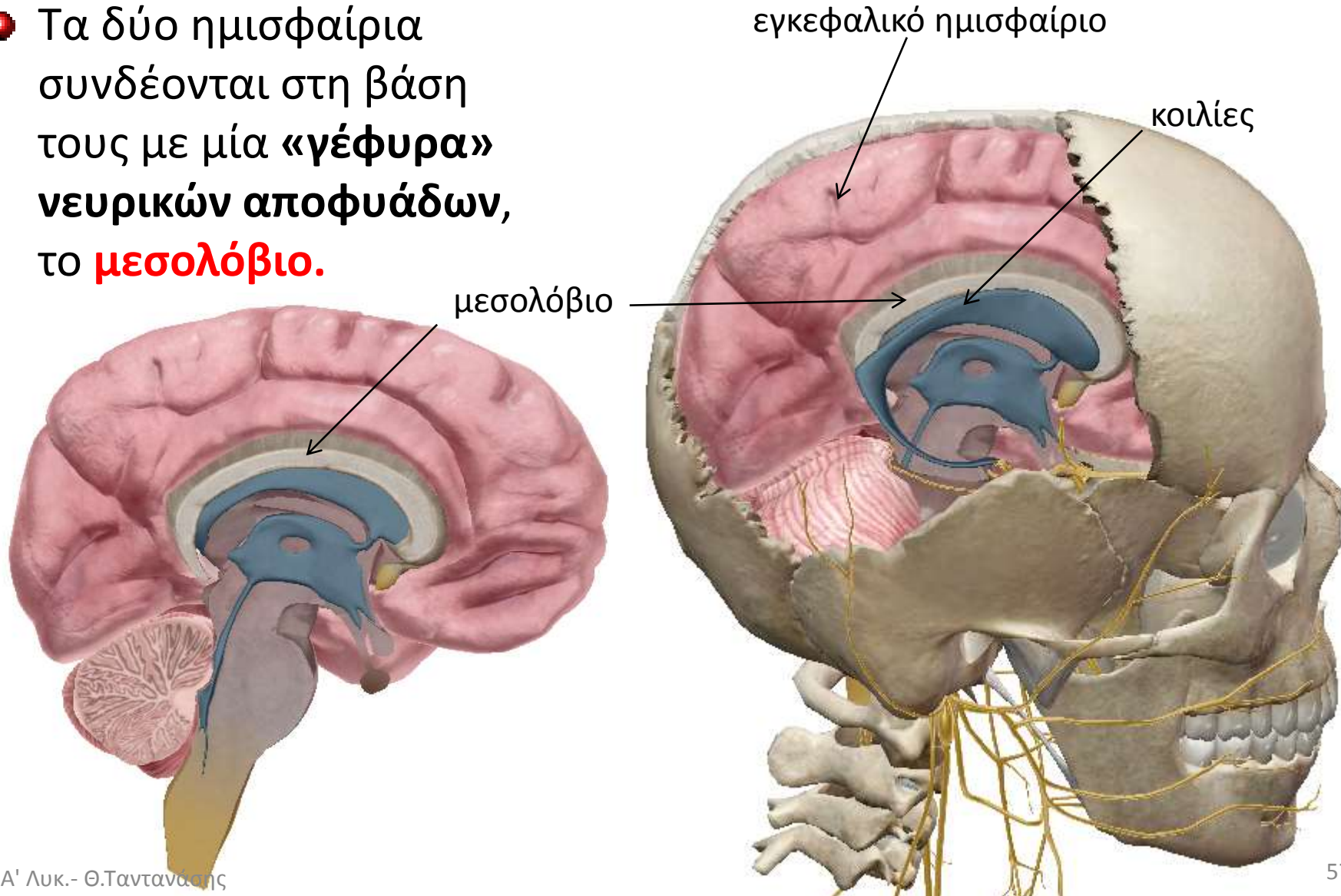
ΚΝΣ : Εγκεφαλικά ημισφαίρια

- Τα **εγκεφαλικά ημισφαίρια**, που αποτελούν το **σημαντικότερο τμήμα του εγκεφάλου**.
- Εμφανίζουν στην επιφάνειά τους πολυάριθμες **προεξοχές** και **αυλακώσεις**, οι οποίες ονομάζονται **έλικες** και **αύλακες** αντίστοιχα.
- Οι βαθύτερες αύλακες ονομάζονται **σχισμές**.
- Η **επιμήκης σχισμή** χωρίζει το **αριστερό** από το **δεξί ημισφαίριο**.
- Τα δύο ημισφαίρια συνδέονται στη βάση τους με μία «**γέφυρα**» νευρικών **αποφυάδων**, το **μεσολόβιο**.



ΚΝΣ : Εγκεφαλικά ημισφαίρια

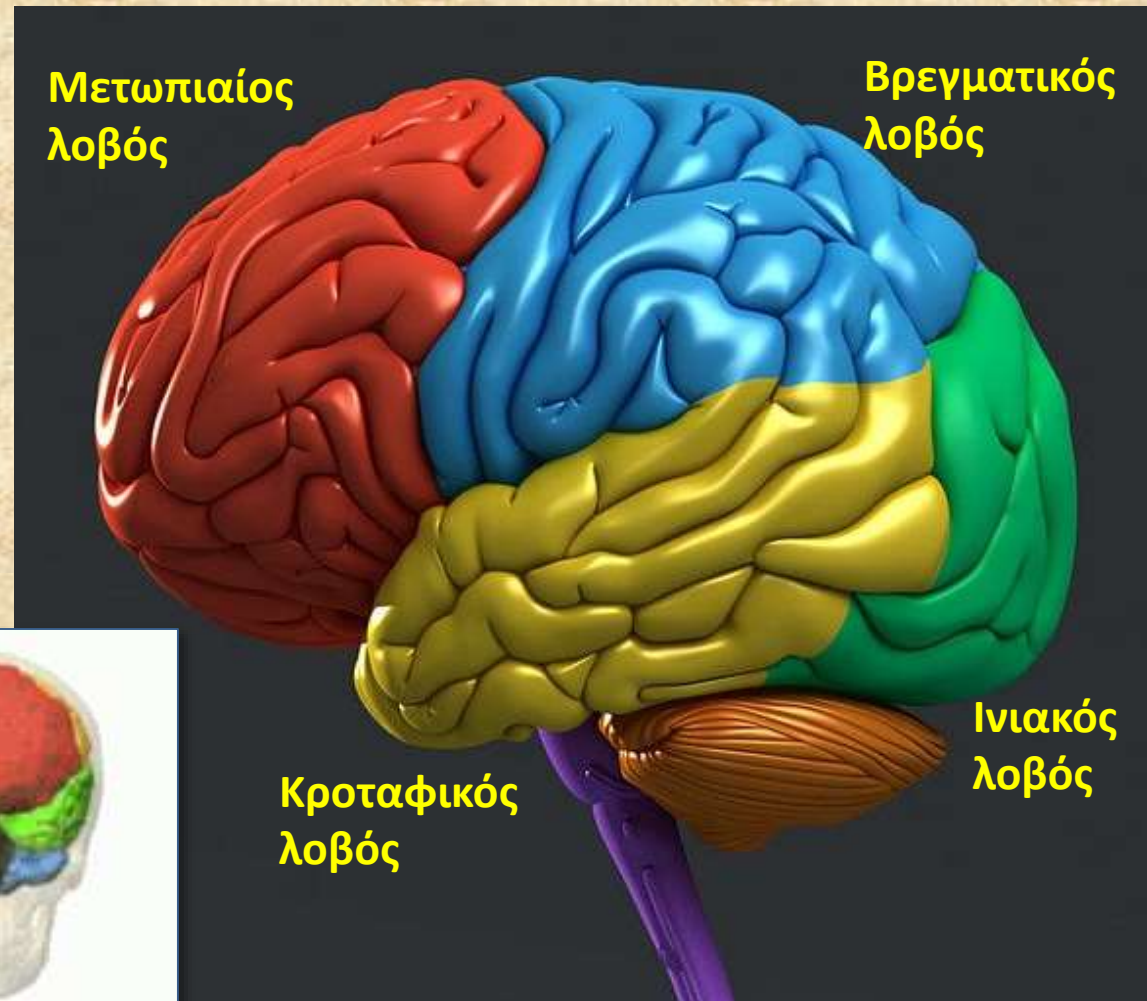
- Τα δύο ημισφαίρια συνδέονται στη βάση τους με μία «**γέφυρα**» νευρικών αποφυάδων, το **μεσολόβιο**.



ΚΝΣ : Λοβοί

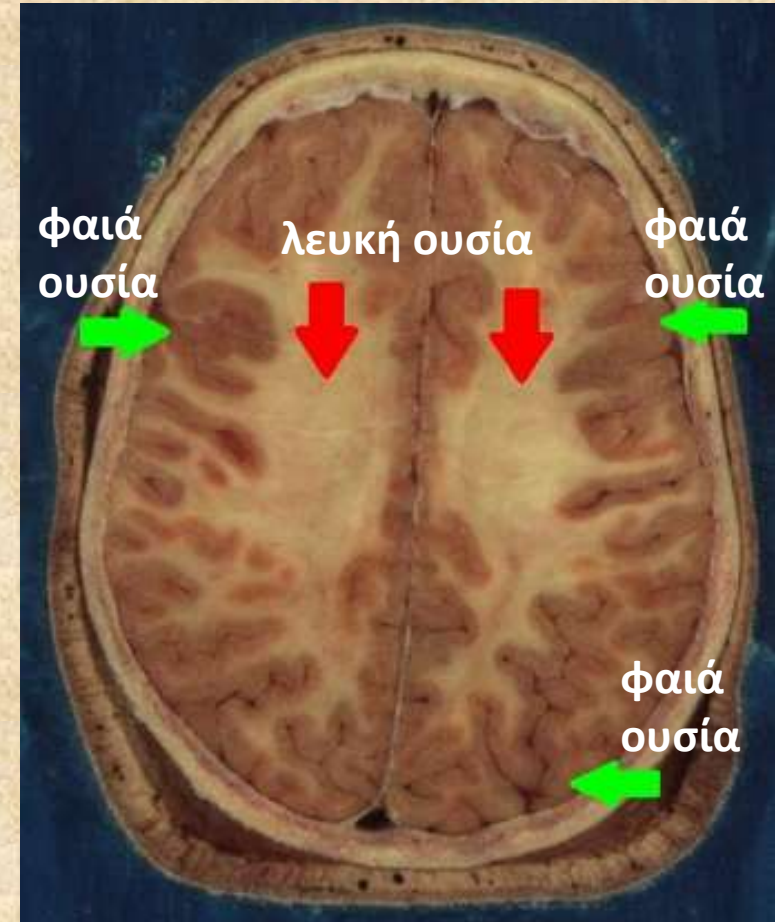
- Άλλες **σχισμές** χωρίζουν το κάθε ημισφαίριο σε **λοβούς**, οι οποίοι ονομάζονται ανάλογα με το **αντίστοιχο κρανιακό οστό** που τους καλύπτει, και είναι:

- ο **μετωπιαίος**,
- ο **βρεγματικός**,
- ο **κροταφικός**,
- ο **ινιακός**.



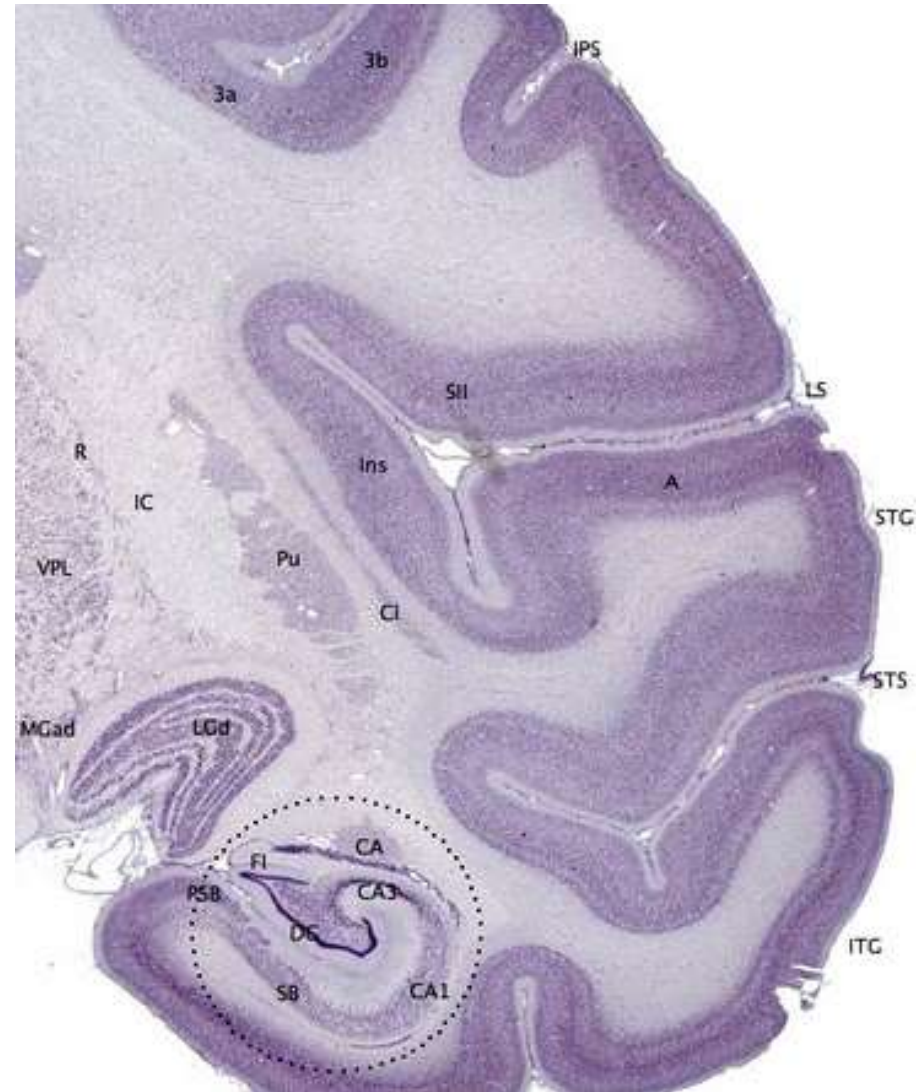
ΚΝΣ : Εγκεφαλικά ημισφαίρια

- Τα εγκεφαλικά ημισφαίρια αποτελούνται από ένα εξωτερικό στρώμα **φαιάς ουσίας**, το **φλοιό των ημισφαιρίων**, ο οποίος συνίσταται κυρίως από σώματα νευρώνων.
- Κάτω από το φλοιό των ημισφαιρίων βρίσκονται **μάζες λευκής ουσίας**, που περιέχουν δέσμες νευρικών αποφυάδων, οι οποίες συνδέουν τα σώματα των νευρώνων του φλοιού με άλλα τμήματα του εγκεφάλου.



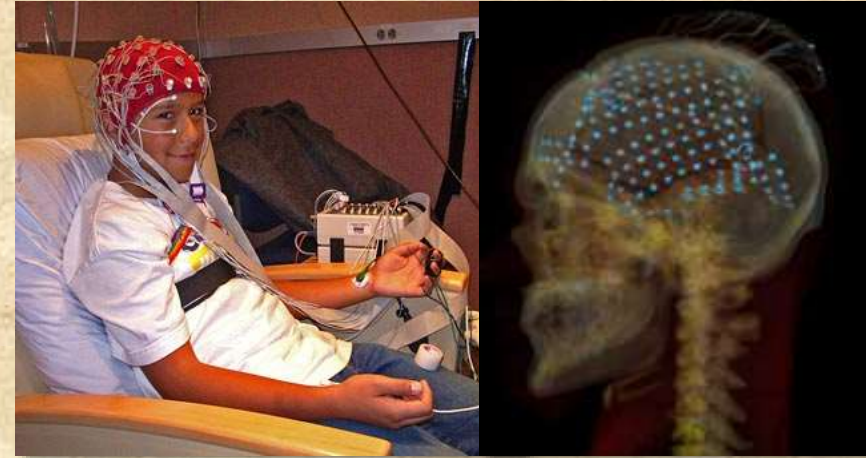
ΚΝΣ : Εγκεφαλικά ημισφαίρια

- Η **επιφάνεια του φλοιού** αυξάνεται σημαντικά με την ύπαρξη των **αυλάκων** και των **ελίκων**.
- Ο **φλοιός των ημισφαιρίων** είναι η μοναδική περιοχή του ΚΝΣ που είναι υπεύθυνη για τις **συνειδητές λειτουργίες**.

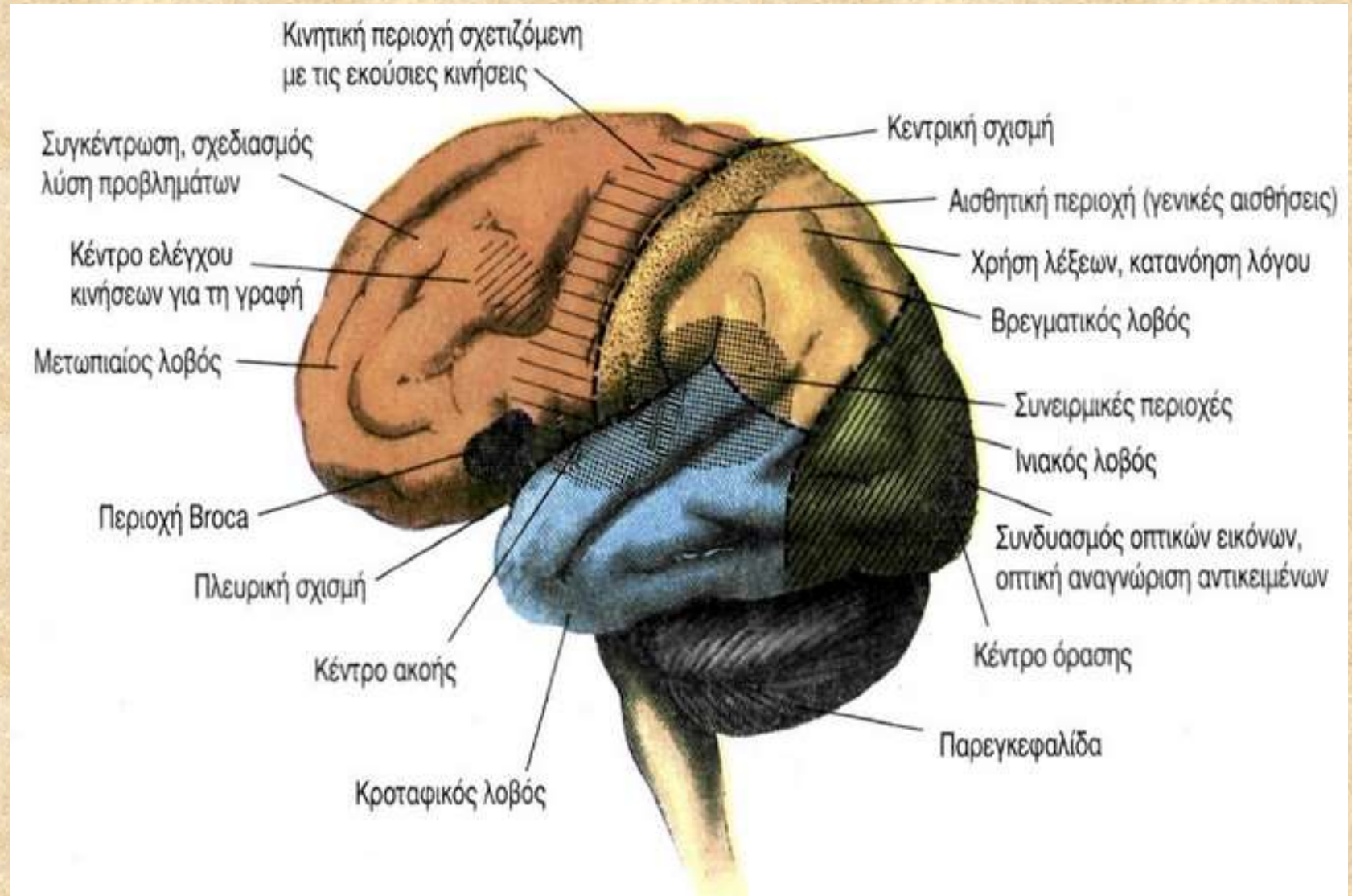


ΚΝΣ : Λειτουργικές περιοχές του εγκεφάλου

- ❶ Οι περιοχές του εγκεφάλου που πραγματοποιούν **συγκεκριμένες λειτουργίες** έχουν εντοπιστεί με διάφορες τεχνικές.
- ❷ Ο φλοιός των ημισφαιρίων χωρίζεται σε:
 - **κινητικές περιοχές**
 - **αισθητικές περιοχές**
 - **συνειρμικές περιοχές**

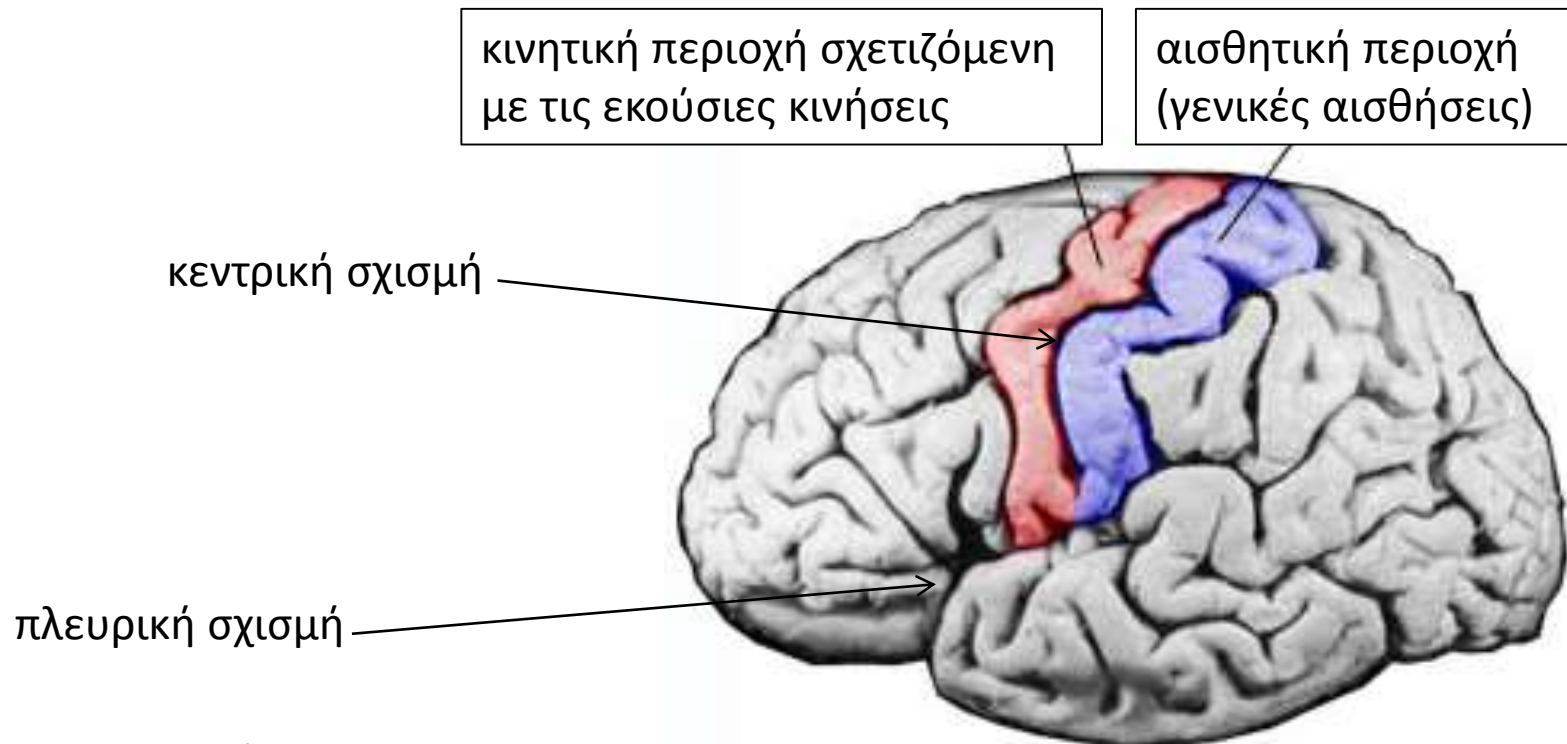


ΚΝΣ : Λειτουργικές περιοχές του εγκεφάλου

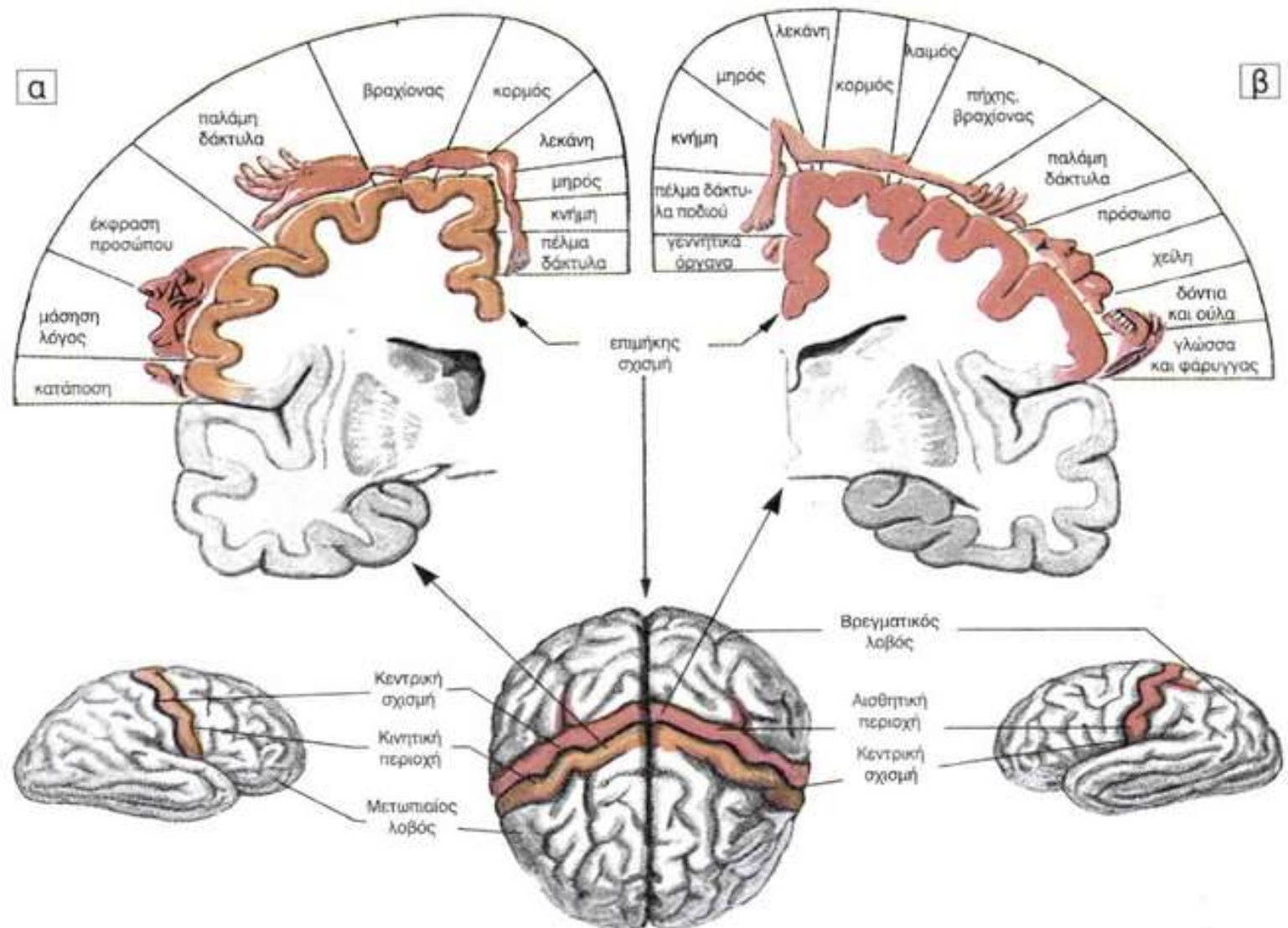


ΚΝΣ : Κινητικές περιοχές

- Οι **κινητικές περιοχές** εντοπίζονται στο **μετωπιαίο λοβό**.
- Οι **κινήσεις των σκελετικών μυών** συγκεκριμένου τμήματος του σώματος ελέγχονται πάντα από καθορισμένη περιοχή στο **οπίσθιο τμήμα του μετωπιαίου λοβού**.



ΚΝΣ : Κινητικές & αισθητικές περιοχές



εικ. 9.15 α. Περιοχή ελέγχου εκούσιων κινήσεων (μετωπιαίος λοβός) β. Περιοχή γενικών αισθήσεων (βρεγματικός λοβός).

ΚΝΣ : Κινητικές & αισθητικές περιοχές

Περιοχή ελέγχου εκουσίων κινήσεων
στο πίσω μέρος του μετωπιαίου λοβού

Περιοχή γενικών
σωματικών
αισθήσεων
στο πρόσθιο
μέρος του
βρεγματικού
λοβού.

Αριστερό Δεξιό
ημισφαίριο ημισφαίριο

Πως αντιλαμβάνεται
ο εγκέφαλος το σώμα

Αισθητική εικόνα Κινητική εικόνα

ΚΝΣ : Αισθητικές περιοχές

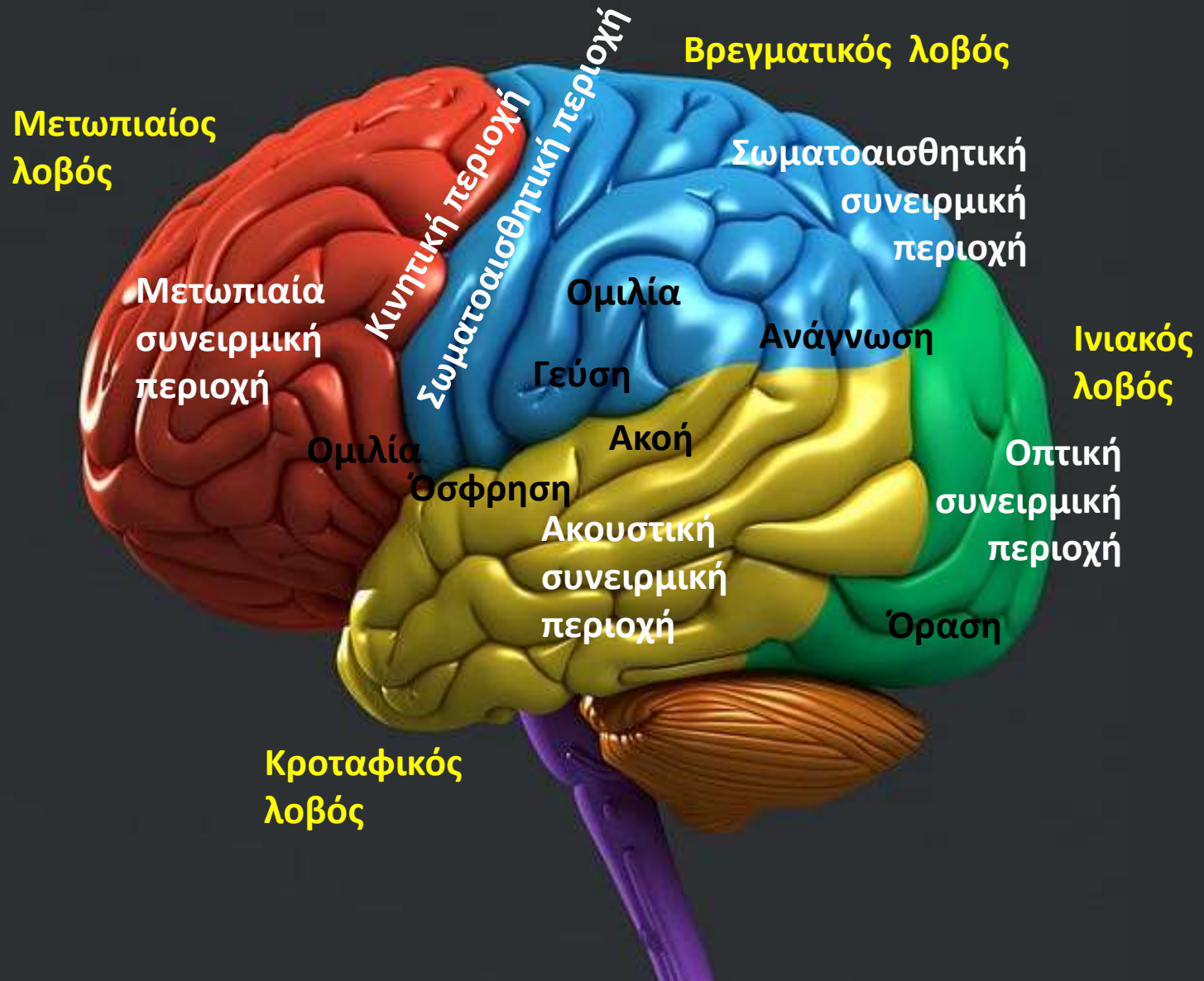
- **Αισθητικές** είναι οι περιοχές του φλοιού στις οποίες καταλήγουν **νευρικές ώσεις από τους αισθητικούς νευρώνες**. Εκεί αναλύονται και ερμηνεύονται, με τελικό αποτέλεσμα τη δημιουργία των **αισθήσεων** και των **συναισθημάτων**.
- Οι **σωματικές ή γενικές αισθήσεις** (**θερμοκρασία, αφή, πίεση** και **πόνος**) γίνονται αντιληπτές στην **πρόσθια περιοχή του βρεγματικού λοβού**. Όπως συμβαίνει και με τις κινητικές περιοχές, καθορισμένες περιοχές του βρεγματικού λοβού είναι υπεύθυνες για την **αντίληψη των ερεθισμάτων** που προέρχονται από συγκεκριμένα τμήματα του σώματος.
- Στο πίσω τμήμα του **ινιακού λοβού** εντοπίζεται το **κέντρο της όρασης**, και στον **κροταφικό**, το **κέντρο της ακοής**.

ΚΝΣ : Συνειρμικές περιοχές

- Οι **συνειρμικές περιοχές** καταλαμβάνουν περισσότερο από το **50%** της επιφάνειας του εγκεφαλικού φλοιού.
- Σχετίζονται με όλες τις **ανώτερες πνευματικές λειτουργίες** όπως είναι:
 - η **μνήμη**
 - η **αιτιολόγηση**
 - η **έκφραση μέσω του λόγου**
 - η **κρίση**
 - τα **συναισθήματα**



ΚΝΣ : Συνειρμικές περιοχές

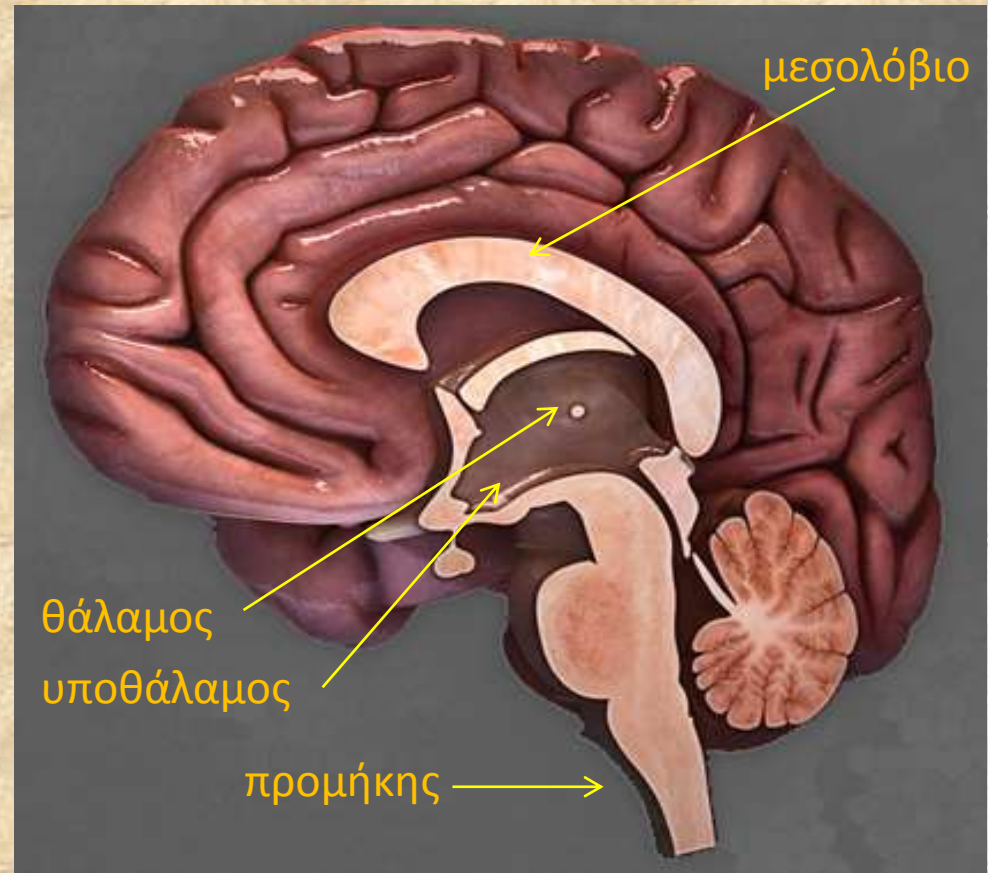


ΚΝΣ : Λειτουργίες των λοβών των ημισφαιρίων

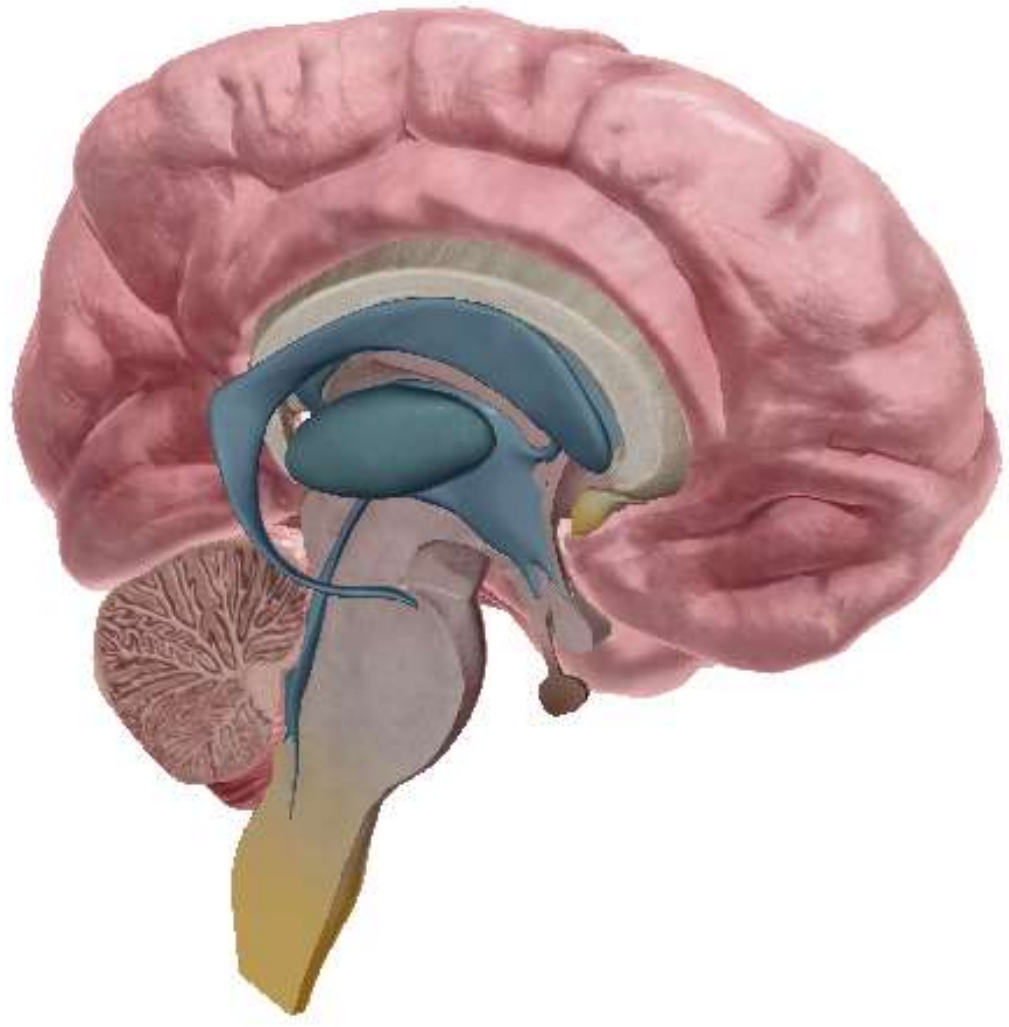
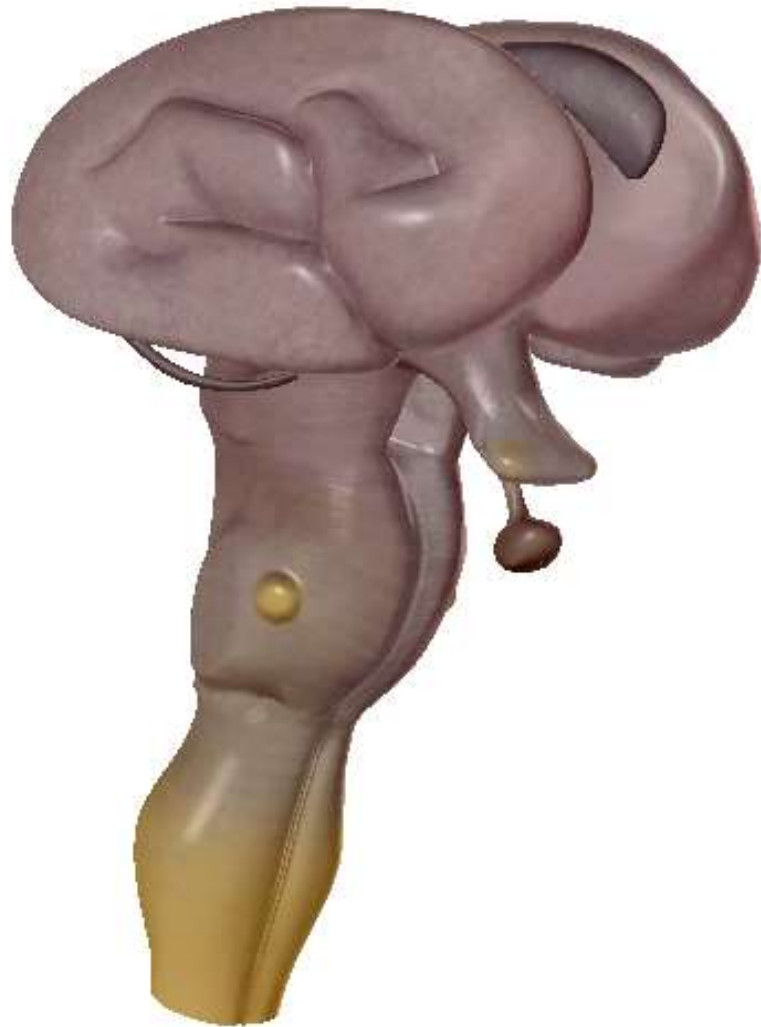
Λοβός	Λειτουργίες
Μετωπιαίος	Κέντρα ελέγχου εκούσιων κινήσεων των σκελετικών μυών . Συνειρμικά κέντρα, στα οποία πραγματοποιούνται ανώτερες πνευματικές και νοητικές διεργασίες (πχ σχεδιασμός και λύση σύνθετων προβλημάτων, εκτίμηση των αποτελεσμάτων συμπεριφοράς.)
Βρεγματικός	Αισθητικές περιοχές, οι οποίες αφορούν την αίσθηση της θερμοκρασίας , της αφής , της πίεσης και του πόνου . Κέντρο γεύσης . Συνειρμικά κέντρα, στα οποία πραγματοποιούνται λειτουργίες για την κατανόηση και τη χρήση του λόγου , και για την έκφραση σκέψεων και συναισθημάτων .
Κροταφικός	Κέντρο ακοής , κέντρο όσφρησης . Συνειρμικά κέντρα στα οποία πραγματοποιείται η ερμηνεία αισθητικών εμπειριών , η μνήμη ήχων .
Ινιακός	Κέντρο όρασης . Συνειρμικά κέντρα, τα οποία λειτουργούν για τη σύνδεση των οπτικών ερεθισμάτων με άλλες αισθητικές εμπειρίες.

ΚΝΣ : Στέλεχος του εγκεφάλου

- Το **στέλεχος** συνδέει τα εγκεφαλικά ημισφαίρια με το νωτιαίο μυελό.
- Οι σημαντικότερες λειτουργικές περιοχές του είναι:
 - ο **θάλαμος**
 - ο **υποθάλαμος**
 - ο **προμήκης**

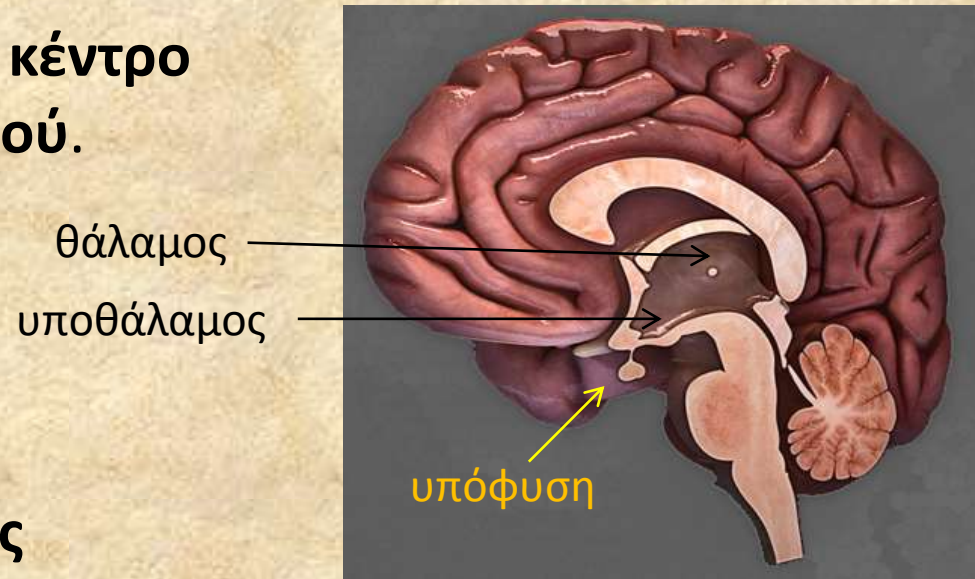


ΚΝΣ : Στέλεχος του εγκεφάλου



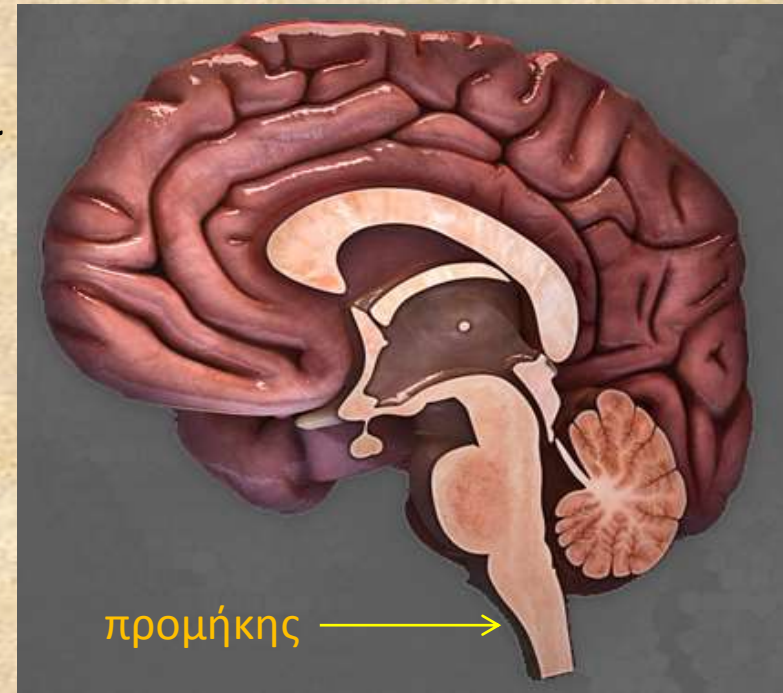
ΚΝΣ : Θάλαμος και υποθάλαμος

- Από το **θάλαμο** οι νευρικές ώσεις που προέρχονται από τους αισθητικούς υποδοχείς της περιφέρειας διοχετεύονται στις κατάλληλες περιοχές του **φλοιού**, όπου και **αναλύονται**.
- Ο **υποθάλαμος** αποτελεί το **κέντρο ομοιόστασης του οργανισμού**.
 - Ελέγχει την **υπόφυση** (αδένας), και με αυτό τον τρόπο αποτελεί και την **περιοχή σύνδεσης του νευρικού συστήματος με το σύστημα των ενδοκρινών αδένων**.
 - Ελέγχει επίσης το **Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα (ΑΝΣ)**.
 - Τέλος, ο υποθάλαμος έχει σημαντικό ρόλο στη **ρύθμιση του ύπνου**.



ΚΝΣ : Προμήκης μυελός

- Ο **προμήκης** έχει δομή παρόμοια με αυτήν του **νωτιαίου μυελού**.
- Περιλαμβάνει σημαντικά κέντρα του **Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος (ΑΝΣ)** όπως αυτά που σχετίζονται με:
 - τον **έλεγχο της αναπνοής**,
 - της **καρδιακής λειτουργίας** και
 - της **αρτηριακής πίεσης**.
- Λόγω της ζωτικής σημασίας των κέντρων που περιέχει, **βλάβη στον προμήκη συνεπάγεται το θάνατο**.



ΚΝΣ : Παρεγκεφαλίδα

- Η **παρεγκεφαλίδα** αποτελείται από **δύο ημισφαίρια**, τα οποία συνδέονται με μία δομή που ονομάζεται **σκώληκας**.
- Συνίσταται κυρίως από **λευκή ουσία**, η οποία καλύπτεται επιφανειακά από ένα **λεπτό στρώμα φαιάς ουσίας (φλοιός της παρεγκεφαλίδας)**. Αποτελεί:
 - κέντρο **ελέγχου και συντονισμού** των **κινήσεων** των **σκελετικών μυών**,
 - κέντρο διατήρησης του **μυϊκού τόνου** και της **ισορροπίας του σώματος**.
- Για την πραγματοποίηση των παραπάνω λειτουργιών η παρεγκεφαλίδα δέχεται, μέσω της **αισθητικής νευρικής οδού**, νευρικές ώσεις από τα **αισθητήρια της όρασης** και της **ισορροπίας** και από **υποδοχείς στους τένοντες**.



ΚΝΣ : Παρεγκεφαλίδα

- **Υποτονία:** κατάσταση που χαρακτηρίζεται από μειωμένο μυϊκό τόνο:



**φυσιολογικός
μυϊκός τόνος:**



Οι μύες, φυσιολογικά, δε βρίσκονται ποτέ σε πλήρη χαλάρωση, αλλά εμφανίζουν πάντοτε μια μικρή σύσπαση. Η ιδιότητα αυτή των μυών λέγεται **μυϊκός τόνος**.

Ανώτερες πνευματικές λειτουργίες : **Μνήμη**

- Ο **εγκέφαλος** συγκεντρώνει πληροφορίες που προέρχονται από το περιβάλλον του μέσω των αισθητηρίων οργάνων, όπως:
 - ήχους,
 - εικόνες,
 - οσμές κλπ.
- Έχει τη δυνατότητα να **αποθηκεύει** αυτές τις πληροφορίες, και να τις **ανακαλεί** μεμονωμένα ή συνδυάζοντάς τες.



- Η ικανότητα αποθήκευσης και ανάκλησης των πληροφοριών ονομάζεται **μνήμη**.

Ανώτερες πνευματικές λειτουργίες : **Μνήμη**

- Η μνήμη είναι **απαραίτητη προϋπόθεση** για την πραγματοποίηση των **ανώτερων πνευματικών λειτουργιών** όπως:

- της **μάθησης**,
- της **λογικής αιτιολόγησης**,
- του **λόγου** κ.ά.

Είναι, επίσης, απαραίτητη για την **προσαρμογή της συμπεριφοράς** του ατόμου στις **άμεσες ανάγκες**.



Ανώτερες πνευματικές λειτουργίες : Μνήμη

- Η μνήμη είναι μία διαδικασία που πραγματοποιείται σε **στάδια**.
- Η **βραχυπρόθεσμη μνήμη** αφορά την παραμονή των πληροφοριών στον εγκέφαλο **για λίγα μόνο λεπτά**.
- Η βραχυπρόθεσμη μνήμη **μπορεί να μετατραπεί σε μακροπρόθεσμη**, η οποία σχετίζεται με **μόνιμες δομικές και λειτουργικές αλλαγές στα νευρικά κύτταρα** του εγκεφάλου.
- Το χρονικό διάστημα που απαιτείται για τη μετατροπή αυτή εξαρτάται από το **είδος**, την **ένταση** και τη **συχνότητα** του ερεθίσματος.
- Ερεθίσματα **πολύ έντονα** ή **επαναλαμβανόμενα, υπερβολικά ευχάριστα** ή **δυσάρεστα** αποθηκεύονται ευκολότερα στη μακροπρόθεσμη μνήμη.

Ανώτερες πνευματικές λειτουργίες : **Μνήμη**

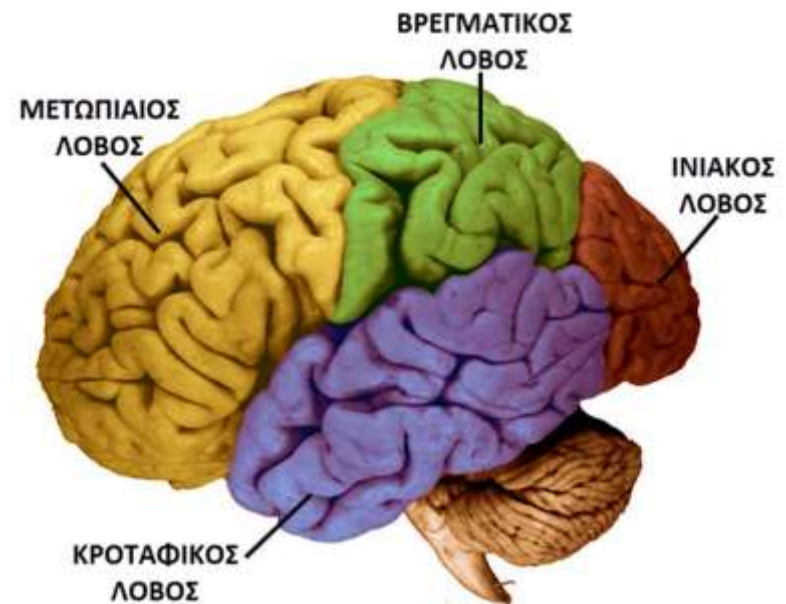


Ανώτερες πνευματικές λειτουργίες : **Μνήμη**



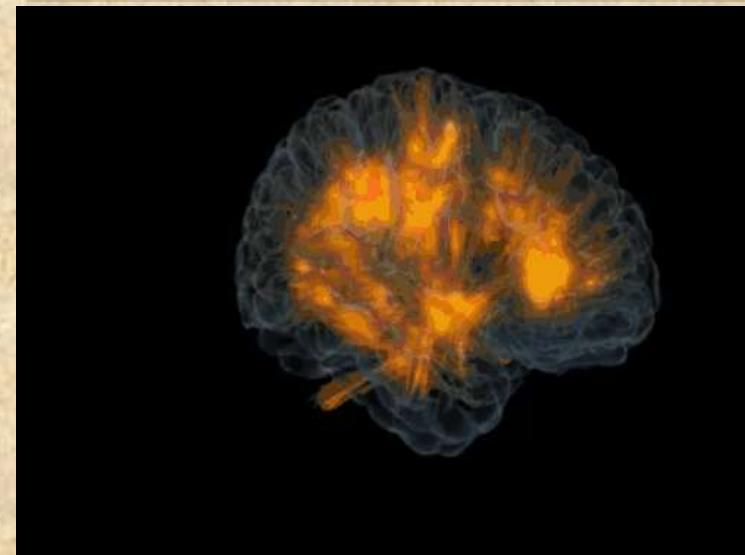
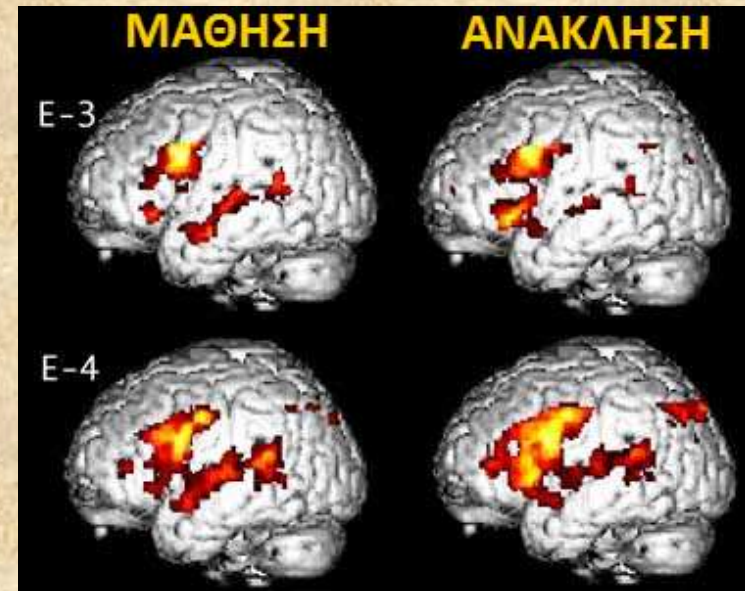
Ανώτερες πνευματικές λειτουργίες : **Μνήμη**

- Μερικές από τις πληροφορίες που αποθηκεύονται στη μακροπρόθεσμη μνήμη **εξασθενούν με το χρόνο και τελικά διαγράφονται.**
- Άλλες **παραμένουν για πάντα** ως τμήμα της συνείδησής μας, όπως είναι, για παράδειγμα, το **όνομά μας.**
- Η μακροπρόθεσμη μνήμη περιλαμβάνει **πολυάριθμα κυκλώματα νευρώνων**, που εντοπίζονται **σε διάφορες περιοχές του εγκεφάλου.**
 - Για παράδειγμα, τμήματα του **ινιακού** και του **κροταφικού λοβού** σχετίζονται με τη μνήμη **προσώπων, λέξεων, εικόνων και ήχων.**



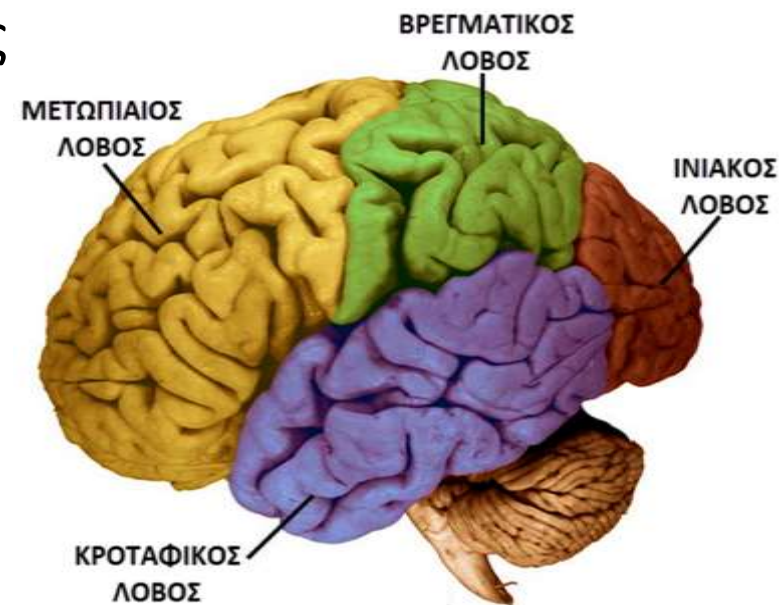
Ανώτερες πνευματικές λειτουργίες : Μνήμη

- Η ανάκληση από τη μνήμη ενός γεγονότος ή ενός αντικειμένου απαιτεί την ανάκληση και το συνδυασμό πληροφοριών αποθηκευμένων σε διάφορες περιοχές του εγκεφάλου.
- Η ικανότητα του εγκεφάλου να αποθηκεύει πληροφορίες είναι απεριόριστη.



Ανώτερες πνευματικές λειτουργίες : **Μνήμη**

- Σε περιπτώσεις **τραυματισμού του εγκεφάλου**, ή λόγω **διάφορων ασθενειών**, μπορεί να παρατηρηθεί **απώλεια μνήμης, αμνησία**.
- Η απώλεια συγκεκριμένου τύπου μνήμης **εξαρτάται από την περιοχή του εγκεφάλου**, που **επηρεάστηκε** από τον τραυματισμό ή από την ασθένεια.
 - Για παράδειγμα, στις περιπτώσεις **τραυματισμού περιοχών του κροταφικού λοβού** παρατηρείται **απώλεια στη μνήμη ήχων**.



Ανώτερες πνευματικές λειτουργίες : **Μάθηση**

● **Μάθηση** είναι η διαδικασία απόκτησης καινούριας γνώσης, που συμβάλλει στην προσαρμογή της συμπεριφοράς του ατόμου.

● Διακρίνονται διάφοροι τύποι μάθησης όπως:

- η **εξοικείωση**,
- η **ευαισθητοποίηση**,
- η **συνειρμική μάθηση**,
- η **αντίληψη**.



Ανώτερες πνευματικές λειτουργίες : **Μάθηση**

❶ Η **εξοικείωση** είναι η αναγνώριση ενός ερεθίσματος ως μη σημαντικού, με συνέπεια ο οργανισμός να **μαθαίνει να μην αντιδρά** σε αυτό.

- Για παράδειγμα, ένας **επαναλαμβανόμενος ήχος** παύει ύστερα από κάποιο χρονικό διάστημα να προκαλεί την αντίδρασή μας.

❷ Αντίθετα η **επαναλαμβανόμενη έκθεση** του οργανισμού σε ένα **επώδυνο ερέθισμα** έχει ως αποτέλεσμα την **ταχύτερη αντίδραση (ευαισθητοποίηση)**.



Ανώτερες πνευματικές λειτουργίες : **Μάθηση**

- Η **συνειρμική μάθηση** αφορά το **συσχετισμό** δύο ή περισσότερων ερεθισμάτων.
 - Για παράδειγμα, έχουμε μάθει να **αναμένουμε τον ήχο της βροντής** ύστερα από τη **λάμψη της αστραπής**.
- Η **αντίληψη**, τέλος, αφορά τη δυνατότητα **ανάκλησης** από τη μνήμη **προηγούμενων εμπειριών** και τη χρήση τους για την **επίλυση προβλημάτων**.



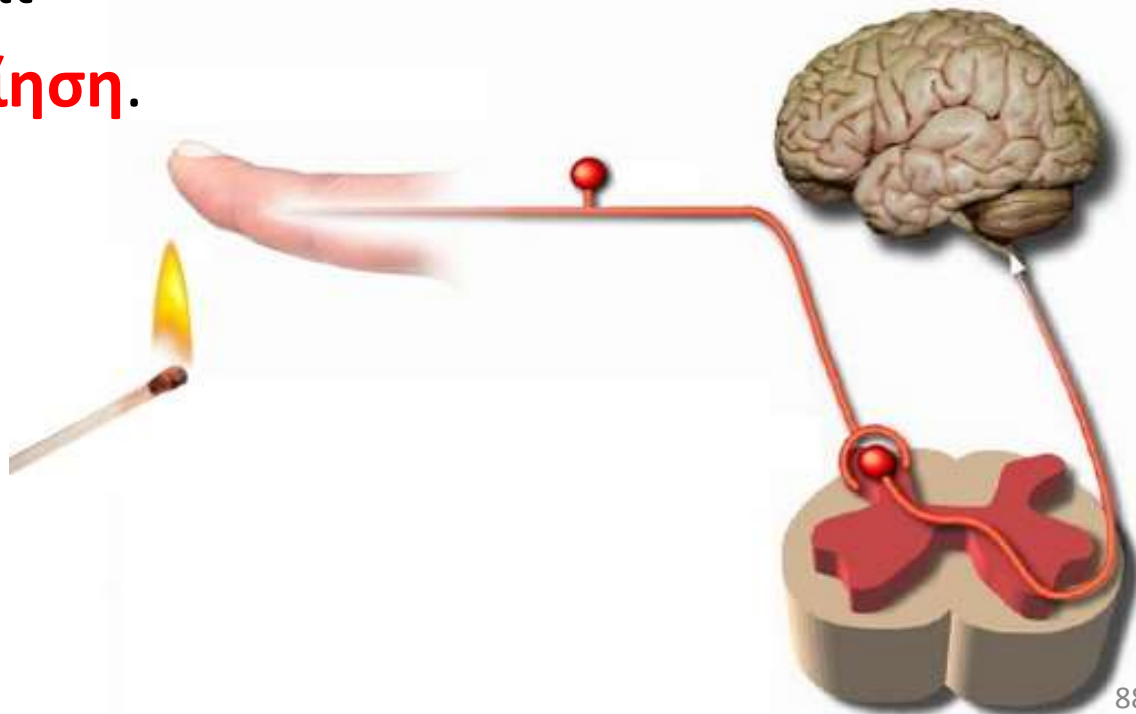
Ανώτερες πνευματικές λειτουργίες : Συμπεριφορά

- **Συμπεριφορά** είναι το σύνολο των απαντήσεων που δίνει ο οργανισμός στις μεταβολές του περιβάλλοντος.
- Η συμπεριφορά διαμορφώνεται από την αλληλεπίδραση **γενετικών** και **περιβαλλοντικών** παραγόντων.
- Συνήθως γίνεται διάκριση ανάμεσα στην **ενστικτώδη συμπεριφορά** και σε αυτή που **τροποποιείται με τη μάθηση**.
- Η **ενστικτώδης συμπεριφορά** καθορίζεται άμεσα από το **γενετικό υλικό**. Περιλαμβάνει **στερεότυπες απαντήσεις**, οι οποίες **δεν τροποποιούνται από το περιβάλλον**.
 - Παραδείγματα ενστικτώδους συμπεριφοράς είναι τα **αντανακλαστικά** και οι **εκφράσεις του προσώπου** όπως το **χαμόγελο**, η **έκφραση φόβου** κτλ.



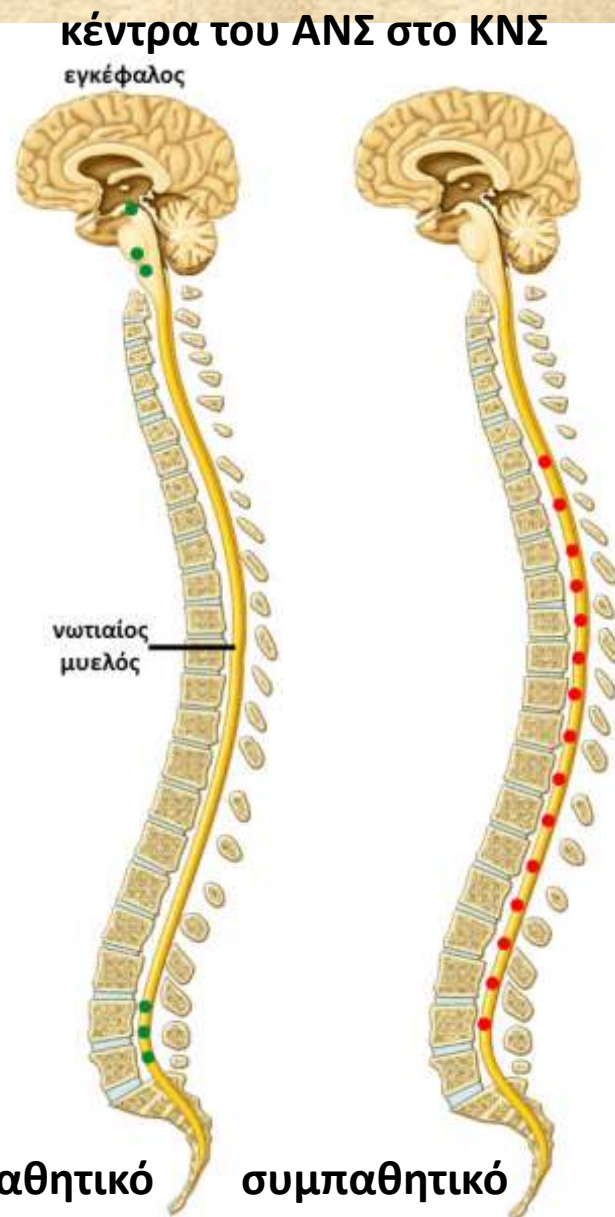
Ανώτερες πνευματικές λειτουργίες : Συμπεριφορά

- Υπάρχει και η συμπεριφορά που **τροποποιείται με τη μάθηση** και βοηθά στη προσαρμογή του ατόμου στις αλλαγές του περιβάλλοντος.
- Απλούστερη μορφή αποτελούν
 - η **εξοικείωση** και
 - η **ευαισθητοποίηση**.



Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα (ΑΝΣ)

- Το **Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα** (ΑΝΣ) περιλαμβάνει **κέντρα** που **εντοπίζονται** στο ΚΝΣ και **κινητικά νεύρα**.
- Λειτουργεί **συνεχώς** και με **ακούσιο τρόπο**, και οι λειτουργίες του ρυθμίζονται κυρίως από **αντανακλαστικά**.
- Το ΑΝΣ χωρίζεται σε **δύο κλάδους**, στο **συμπαθητικό** και στο **παρασυμπαθητικό**.
- Στην περίπτωση που και οι δύο κλάδοι του ΑΝΣ νευρώνουν το **ίδιο όργανο**, η δράση τους είναι **ανταγωνιστική**.

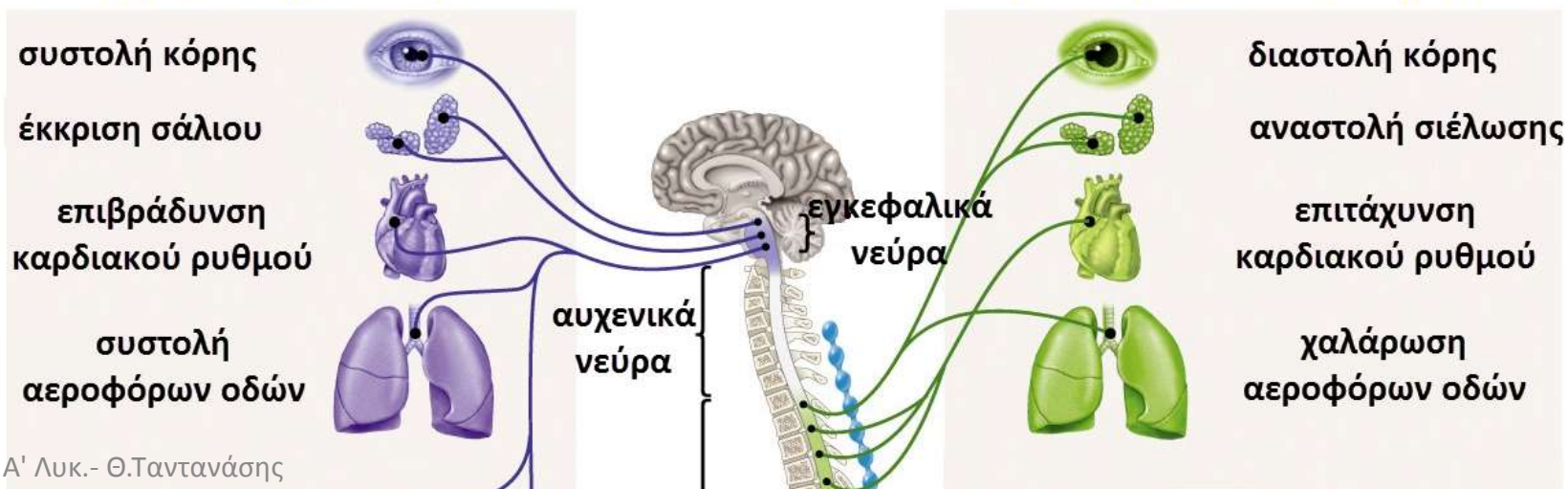


Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα (ΑΝΣ)

- Για παράδειγμα, η δράση του **συμπαθητικού** έχει ως αποτέλεσμα τη **διαστολή της κόρης του οφθαλμού**, ενώ η δράση του **παρασυμπαθητικού** έχει ως αποτέλεσμα τη **συστολή** της.
- Επίσης το ΑΝΣ ελέγχει την **συχνότητα του καρδιακού παλμού**, η οποία **αυξάνεται** με τη δράση του **συμπαθητικού** και **ελαττώνεται** με τη δράση του **παρασυμπαθητικού**.

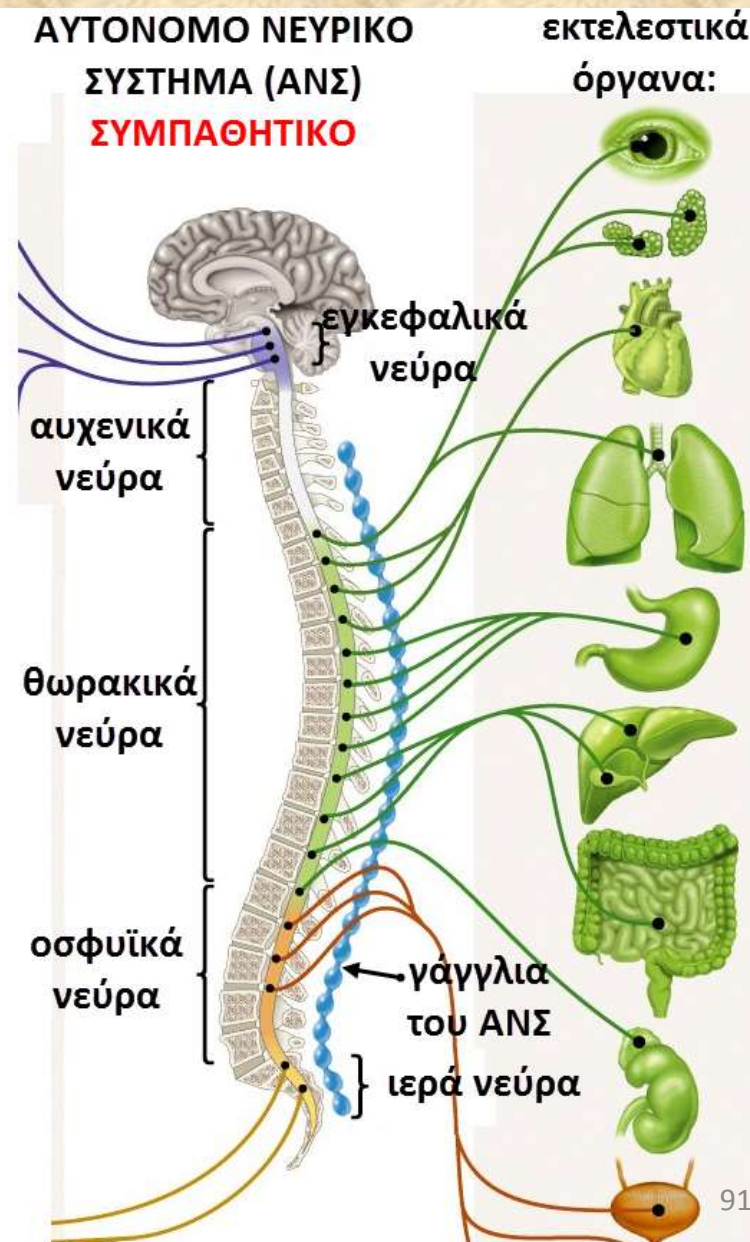
ΠΑΡΑΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ
(ηρεμία & χώνευση)

ΣΥΜΠΑΘΗΤΙΚΟ
(ένταση ή έκτακτη ανάγκη)



Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα (ΑΝΣ)

- Οι νευρικές ώσεις, που προέρχονται από **υποδοχείς** του δέρματος και των **σπλάχνων**, καταλήγουν σε **κέντρα** που βρίσκονται στον **εγκέφαλο** και στο **νωτιαίο μυελό**.
- Οι κινητικές ίνες που ξεκινούν από αυτά τα κέντρα φτάνουν στα **γάγγλια του ΑΝΣ** και από εκεί στα **εκτελεστικά όργανα** (αδένες, σπλάχνα).
- Η επεξεργασία των νευρικών ώσεων στα **γάγγλια** δίνει στο ΑΝΣ ένα **βαθμό αυτονομίας** από τον **εγκέφαλο** και το **νωτιαίο μυελό**.



Ειδικές αισθήσεις : Όραση

Έλεγχος έντασης του εισερχομένου φωτός

- Στην ίριδα υπάρχουν **λείες μυϊκές ίνες**, οι οποίες **μεταβάλλουν τη διάμετρο της κόρης του οφθαλμού**.
- Συνεπώς μεταβάλλουν την **ένταση του φωτός** που φτάνει στα **φωτοευαίσθητα κύτταρα** του αμφιβληστροειδούς.
- Το **έντονο φως** προκαλεί, αντανακλαστικά, τη **μείωση** της διαμέτρου της κόρης του οφθαλμού, ενώ, αντίθετα, το **ασθενές φως** την **αύξηση**.

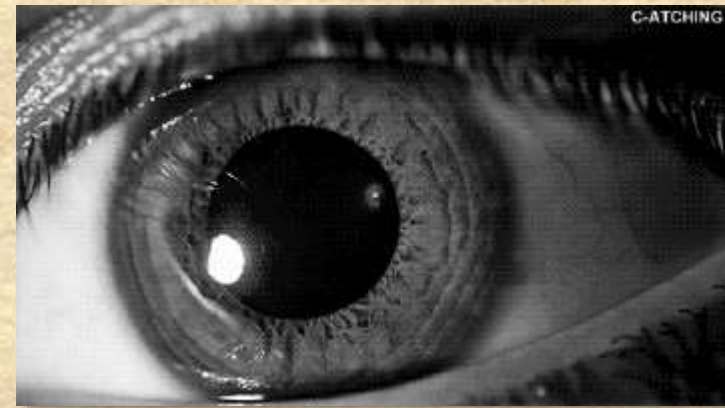
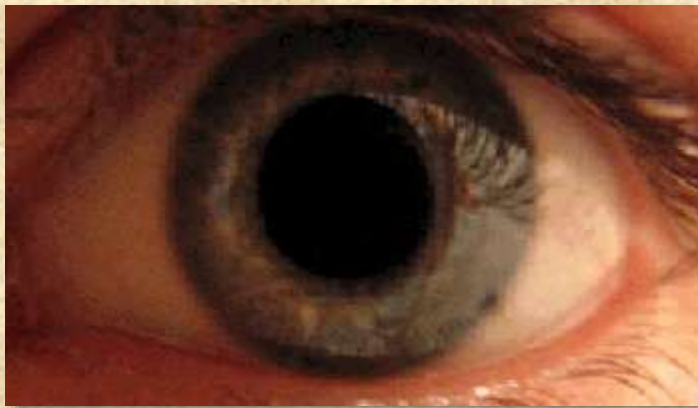
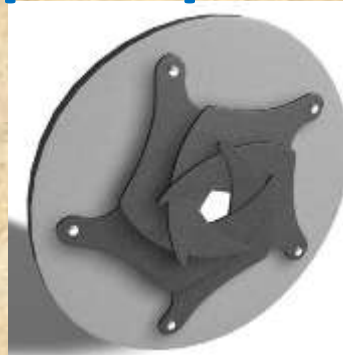


Τα αντανακλαστικά είναι μία ακούσια και αυτόματη αντίδραση σ' ένα ερέθισμα, όπως για παράδειγμα το αυτόματο κλείσιμο των **βλεφάρων** των ματιών ως αντίδραση στο **φύσημα του αέρα**.

Ειδικές αισθήσεις : Όραση

Δομή του οφθαλμικού βολβού

Η **ίριδα** λειτουργεί
όπως το **διάφραγμα**
σε μια φωτογραφική
μηχανή:



Το αντανακλαστικό σύλληψης στο νεογέννητο

Το **αντανακλαστικό σύλληψης** στο νεογέννητο είναι ένα πρωτόγονο αντανακλαστικό.

Τα λεγόμενα **πρωτόγονα αντανακλαστικά** θεωρούνται κατάλοιπα από το παρελθόν της **εξέλιξης του ανθρώπου**, τα οποία εξακολουθούν να υπάρχουν μολονότι δεν υφίσταται ο αρχικός λόγος ύπαρξής τους.

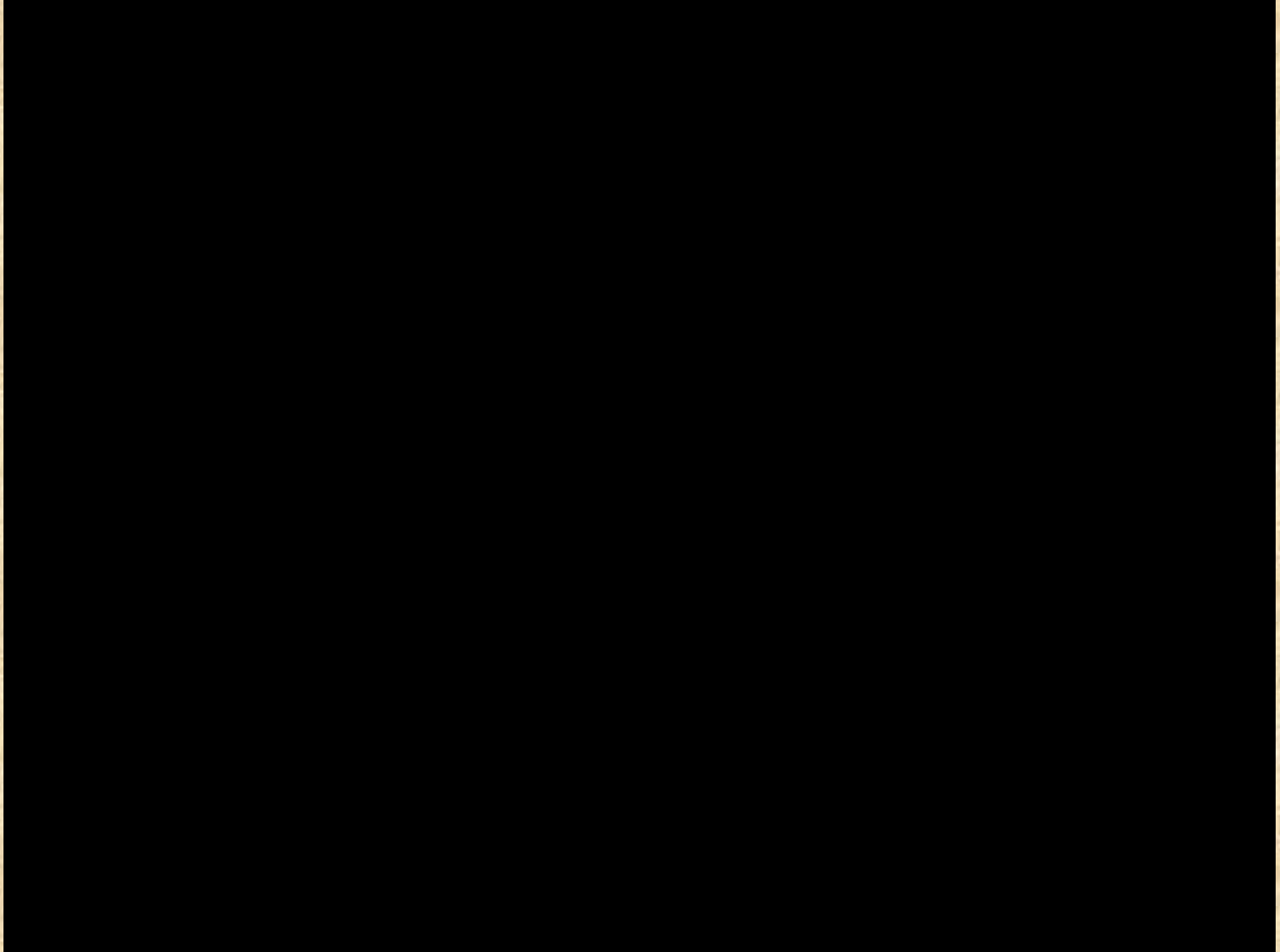
Ένα έμβρυο μπορεί να το εμφανίσει ακόμα και στην **16^η εβδομάδα της κύησης** μέσα στην μήτρα. Το αντανακλαστικό παραμένει μέχρι την ηλικία των **5 ή 6 μηνών**.



Όταν ένα αντικείμενο τοποθετείται στο χέρι ενός βρέφους και χαϊδεύεται η παλάμη του παιδιού, **τα δάχτυλα κλείνουν αντανακλαστικά**, και το αντικείμενο συλλαμβάνεται μέσω παλαμιαίας σύλληψης.

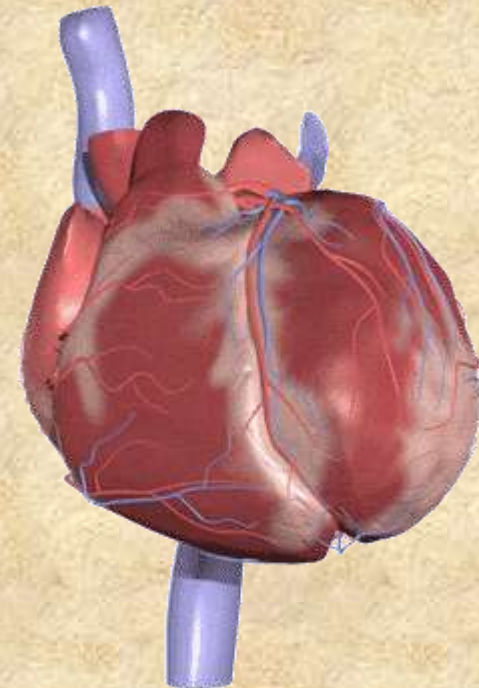
Η λαβή είναι δυνατή αλλά απρόβλεπτη. Αν και μπορεί να συγκρατήσει το βάρος του βρέφους, αυτό μπορεί να αφήσει ξαφνικά την λαβή χωρίς προειδοποίηση. Η αντίθετη κίνηση μπορεί να προκληθεί χαϊδεύοντας το πάνω μέρος ή το πλάι του χεριού.

Το αντανακλαστικό σύλληψης στο νεογέννητο



Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα (ΑΝΣ)

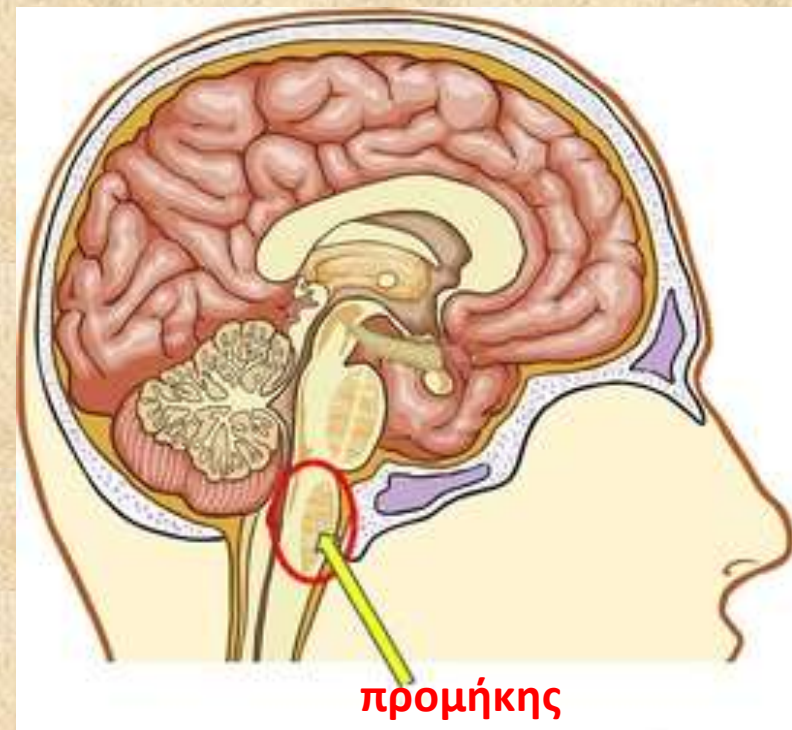
- Το **συμπαθητικό** έχει, γενικά, σημαντικό ρόλο σε καταστάσεις έντασης ή έκτακτης ανάγκης.
- Το **παρασυμπαθητικό**, αντίθετα, ελέγχει τις λειτουργίες του οργανισμού, όταν αυτός **βρίσκεται σε ηρεμία**. Επαναφέρει επίσης τις λειτουργίες σε **κανονικό ρυθμό** ύστερα από καταστάσεις έντασης.
- Ο συντονισμός της δράσης των δύο συστημάτων ρυθμίζει με ακρίβεια τις **ακούσιες λειτουργίες**:
 - του μυοκαρδίου,
 - των λείων μυών,
 - και των αδένων.



Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα (ΑΝΣ)

- Το **ΑΝΣ**, αν και διατηρεί **κάποιο βαθμό ελευθερίας**, ελέγχεται από τον **εγκέφαλο**.
- Τα **κέντρα ελέγχου** της **καρδιακής** και **αναπνευστικής λειτουργίας**, που βρίσκονται στον **προμήκη**, δέχονται πληροφορίες από **υποδοχείς** των σπλάχνων.

Μέσω του ΑΝΣ, δίνουν τις κατάλληλες **εντολές** στα **εκτελεστικά όργανα**.



Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα (ΑΝΣ)

- Παρόμοια, ο **υποθάλαμος**, ελέγχοντας το **ΑΝΣ**, ρυθμίζει:
 - τη θερμοκρασία του σώματος,
 - τα αισθήματα της πείνας και της δίψας,
 - το ισοζύγιο του νερού και των αλάτων.
- Ανώτερα κέντρα στον **εγκέφαλο** ρυθμίζουν, μέσω του **ΑΝΣ**, τη συναισθηματική έκφραση και τη συμπεριφορά ατόμων που βρίσκονται σε κατάσταση συναισθηματικής φόρτισης.

