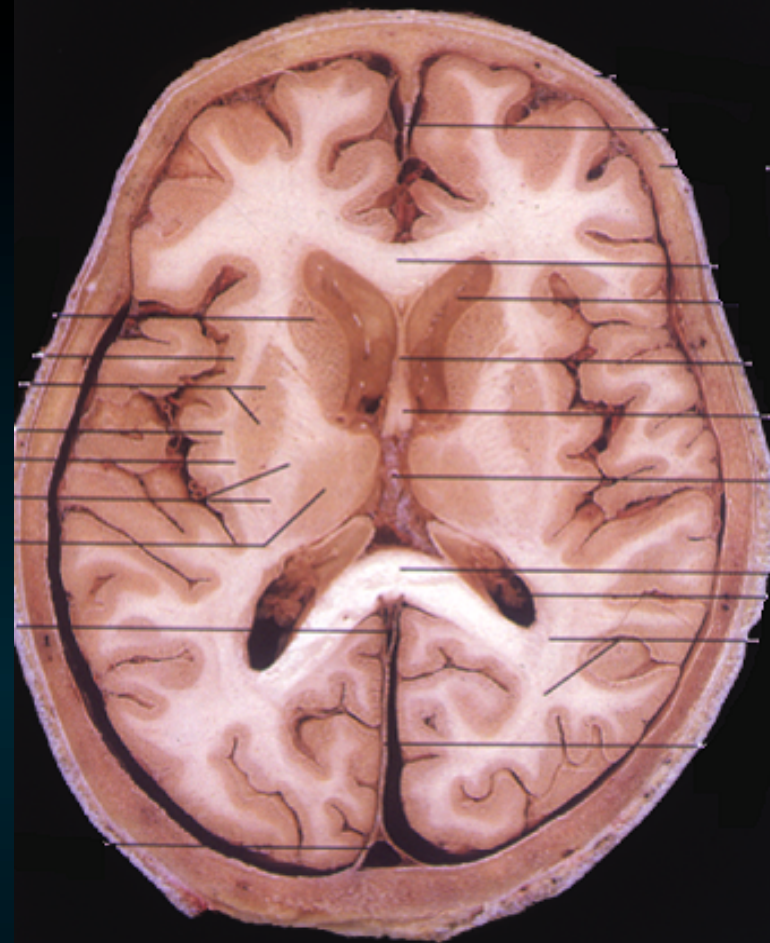
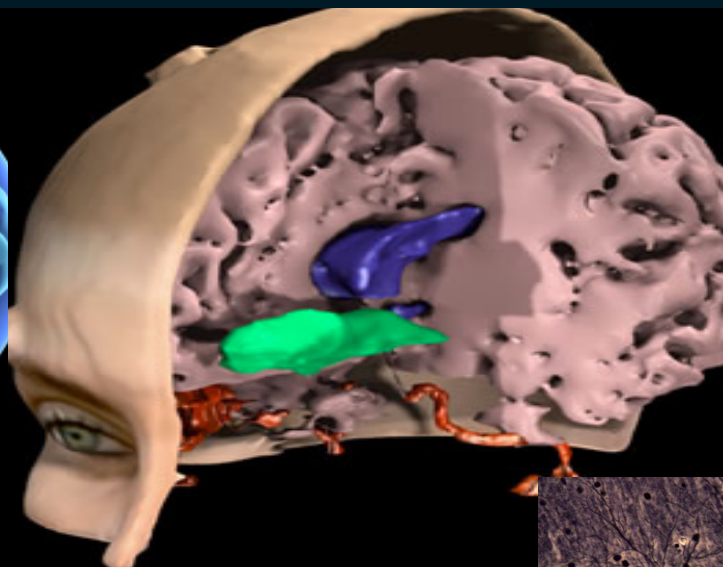
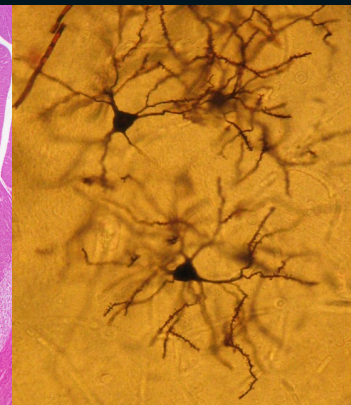
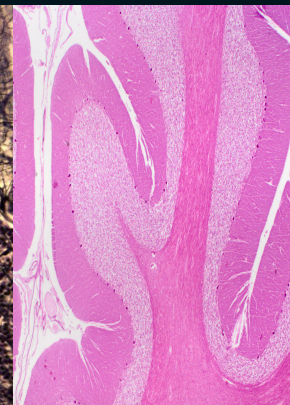


Νευροανατομία

Εισαγωγή & Ανασκόπηση

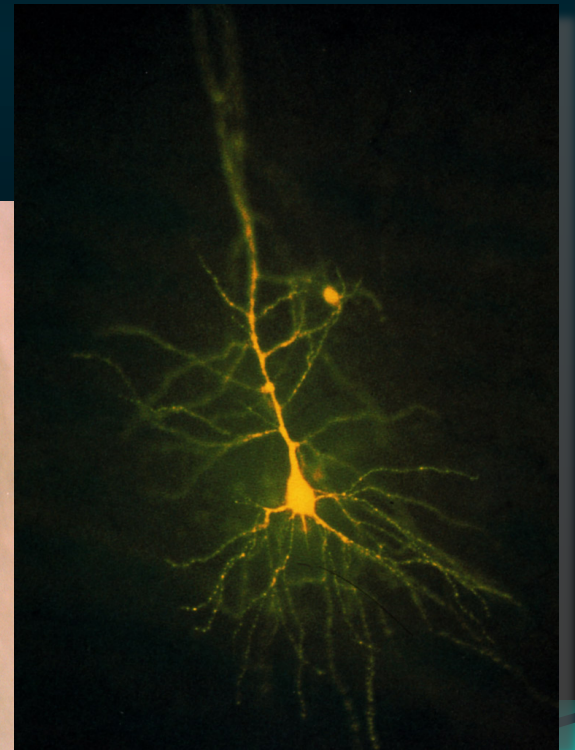


Ελίζαμπεθ Τζόνσον
Εργαστήριο Ανατομίας
Ιατρική Σχολή



Νευροεπιστήμη

- Τα τελευταία 5 χρόνια γνωρίσαμε πολύ περισσότερα για τον ανθρώπινο εγκέφαλο, σε σχέση με όσα ξέραμε μέχρι τώρα
- Περισσότεροι από το 90% των νευροεπιστημόνων που υπήρξαν είναι ακόμη και σήμερα ζωντανοί !
- 20 βραβεία Nobel σε νευροεπιστήμονες τα τελευταία 25 χρόνια



Νευροεπιστήμες

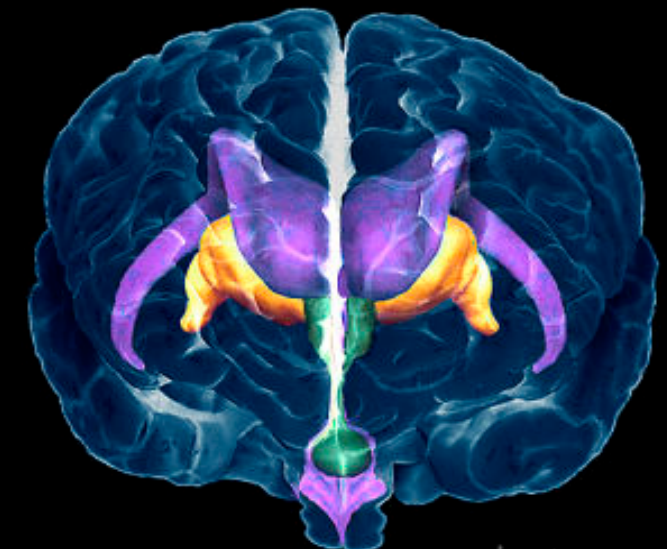
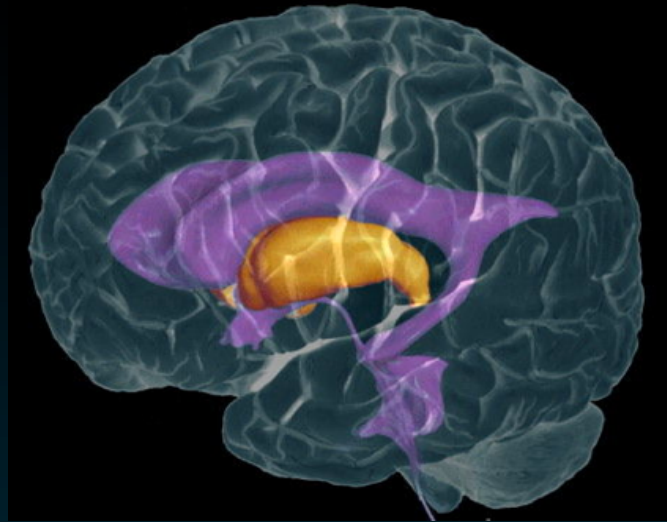
Αναπτυξιακή
Εξελικτική

Κοινωνική
Γνωστική
Συμπεριφορά

Μοριακή
&
Κυτταρική

Νευρο-
πληροφορική

Κλινική



Τα Νέα Δεδομένα

- *Οι δομές αναπτύσσονται μέχρι και το πέρας της ενηλικίωσης*
- *Τα νευρικά κύτταρα δημιουργούν νέες διασυνδέσεις και κατά την ενήλικη ζωή*
- *Νέα νευρικά κύτταρα δημιουργούνται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής μας*

Το νευρικό σύστημα στον άνθρωπο διαίρεείται σε δύο τμήματα



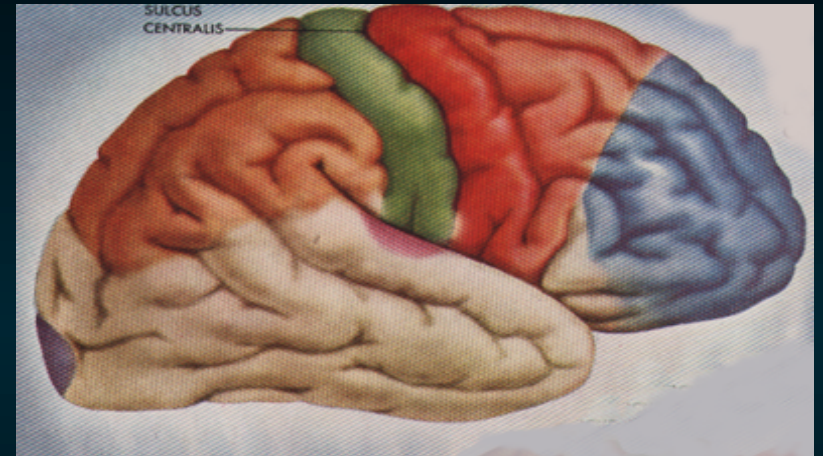
Ανατομικά
Δομικά
Λειτουργικά



Ανατομικά

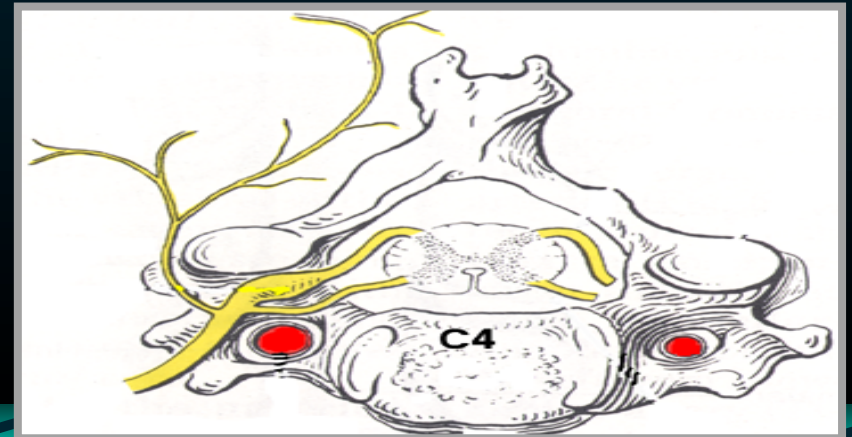
1- Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ)

- Εγκέφαλο
- Νωτιαίο μυελό



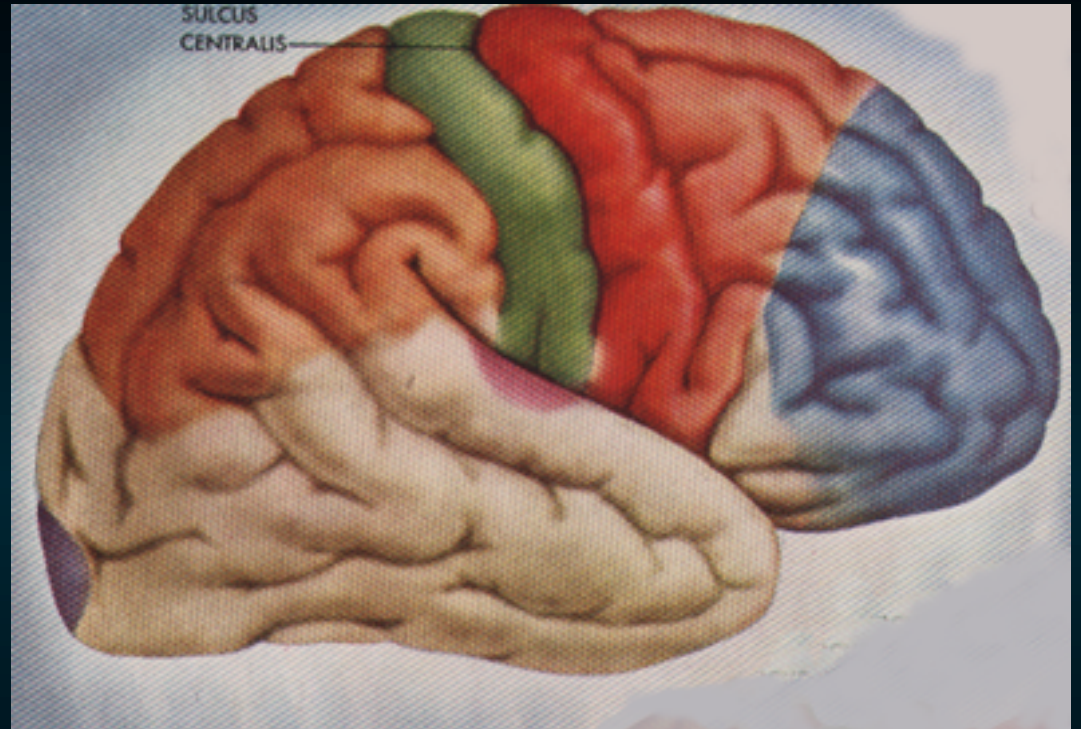
2- Περιφερικό Νευρικό Σύστημα (ΠΝΣ)

- Εγκεφαλικά
& νωτιαία νεύρα
- Νευρικά γάγγλια



Κεντρικό Νευρικό Σύστημα (ΚΝΣ)

- Εγκέφαλο
- Νωτιαίο μυελό



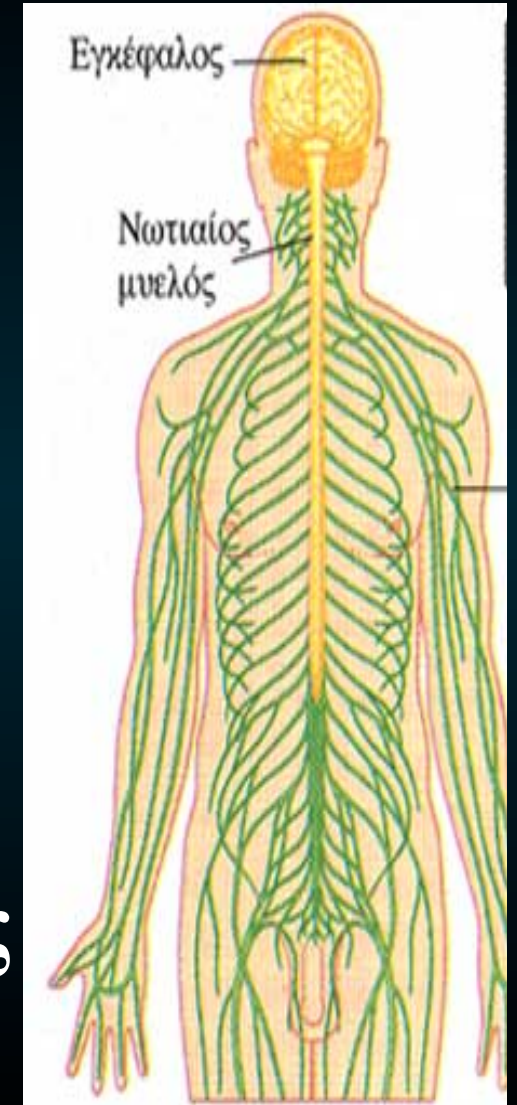
Είναι τα κύρια κέντρα, στα οποία επιτελείται η συσχέτιση & η ολοκλήρωση των νευρικών πληροφοριών

Περιφερικό Νευρικό Σύστημα (ΠΝΣ)

- Εγκεφαλικά & νωτιαία νεύρα
- Νευρικά γάγγλια



Εξαπλώνονται παντού, μεταφέροντας πληροφορίες προς και από το ΚΝΣ



Δομικά

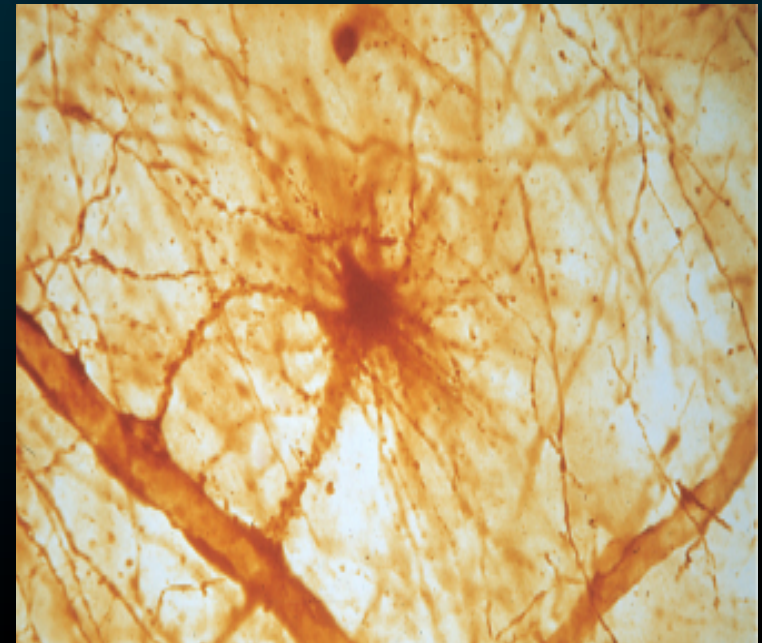
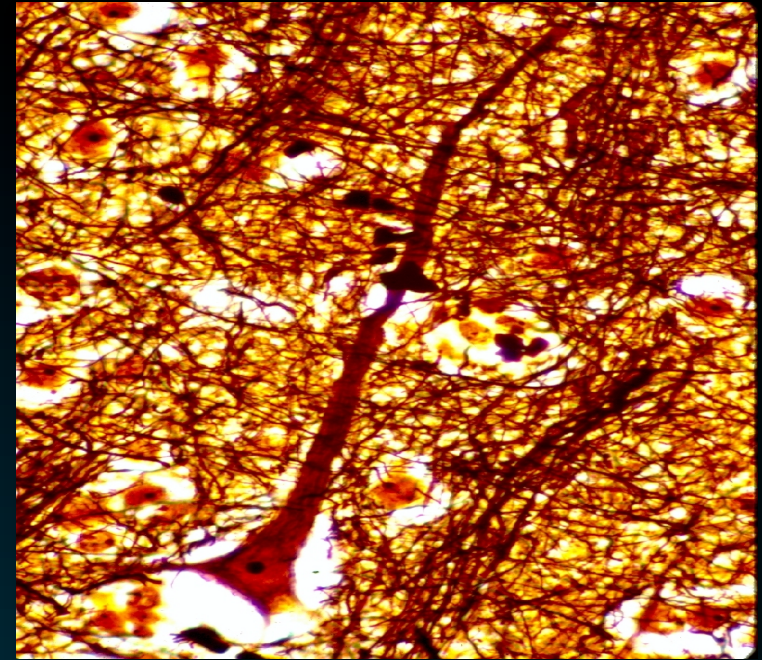
1- Νευρικά κύτταρα

Χρησιμεύουν για την

- Πρόσληψη
 - Αγωγή
 - Μεταβίβαση
- } των διεγέρσεων

2- Νευρογλοία (γλοιακά κύτταρα)

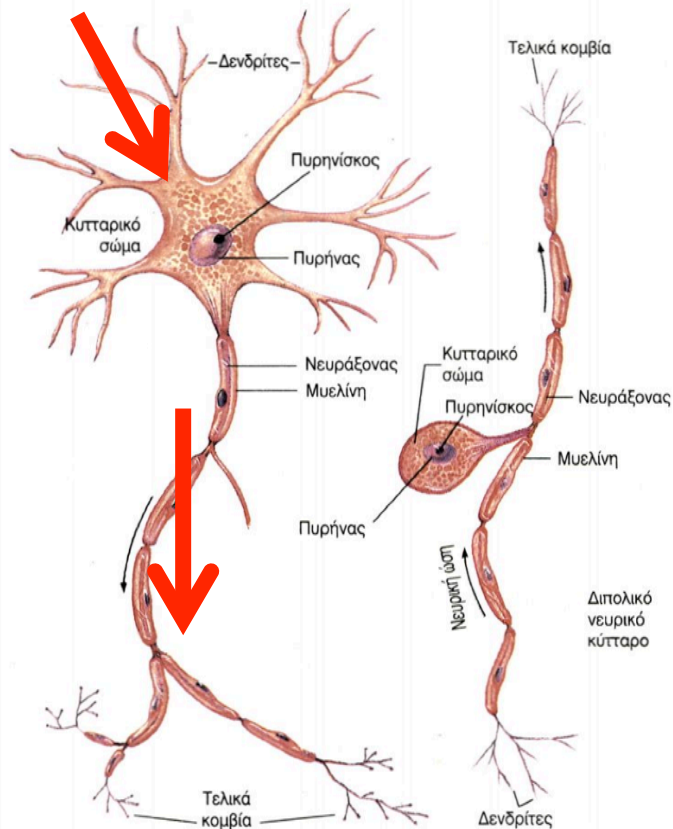
- Βρίσκεται ανάμεσα στους νευρώνες.
- Χρησιμεύει στη στήριξη, απομόνωση & θρέψη των νευρώνων.



Νευρικά Κύτταρα (νευρώνες)

Δομή

– υψηλής ειδίκευσης



Περικάρυο – Κυτταρικό Σώμα

- Περιέχει τον πυρήνα & κυτταρικά οργανίδια

Νευράξονα

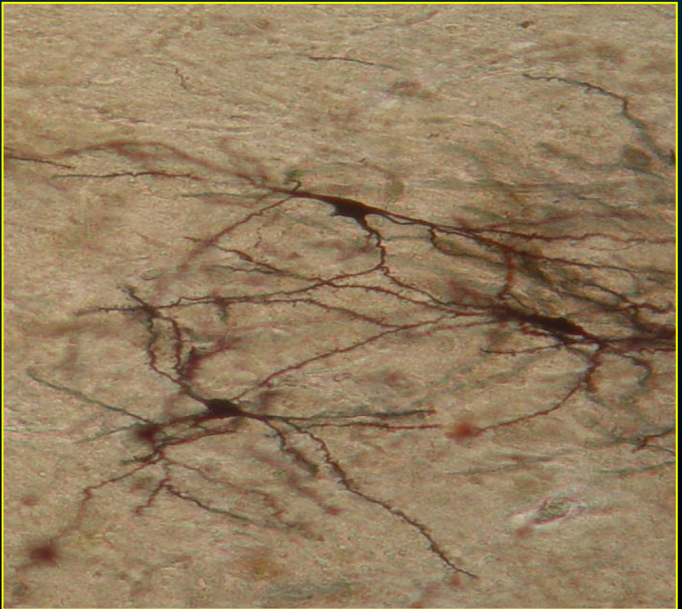
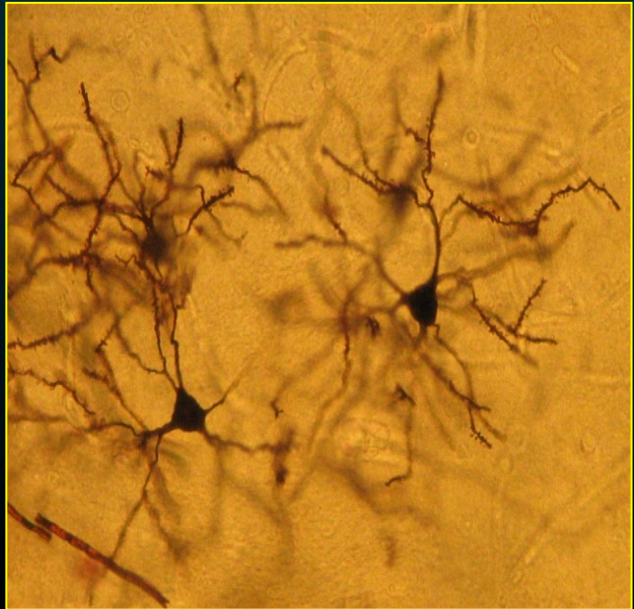
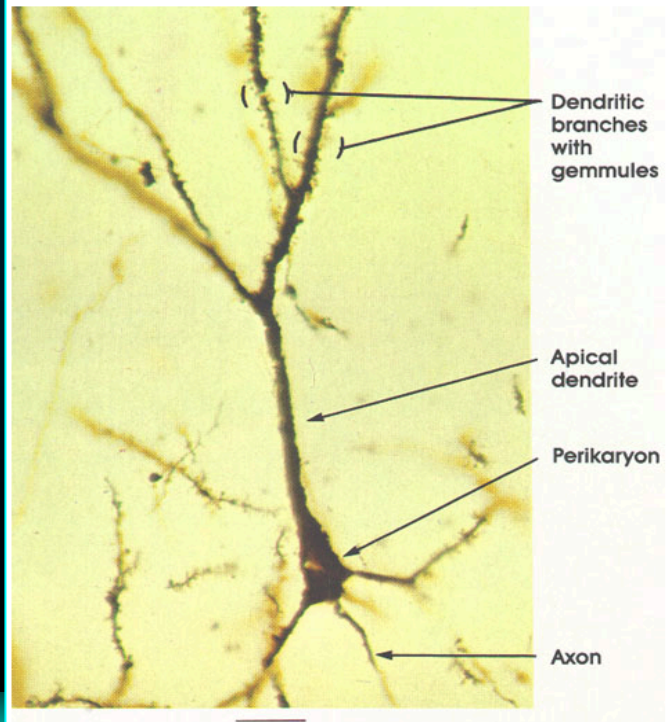
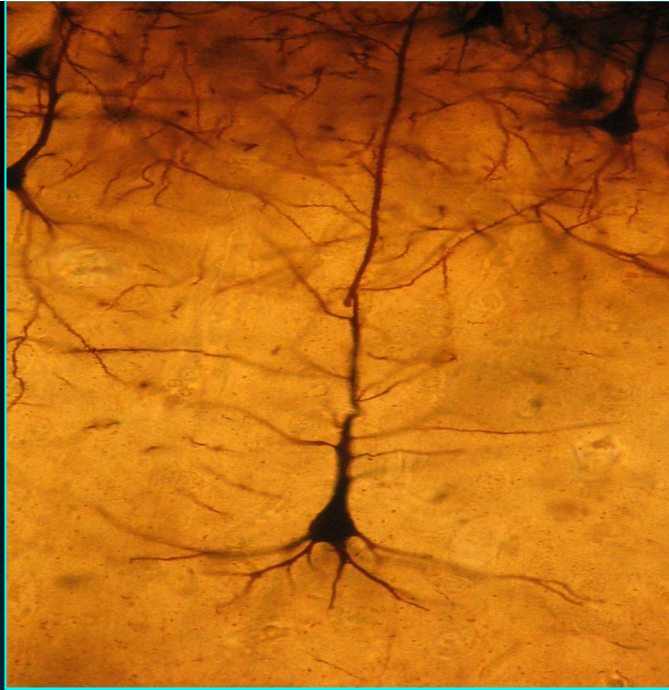
- = μακριά κυτταρική αποφυάδα
- Μεταδίδει ερεθίσματα μακριά από το κυτταρικό σώμα

Δενδρίτες

- πολυάριθμες, βραχείες
- Μεταδίδει ερεθίσματα προς το κυτταρικό σώμα

Συνάψεις

- Εξειδικευμένες συνδέσεις των νευραξόνων με άλλα κύτταρα



Φαία ουσία

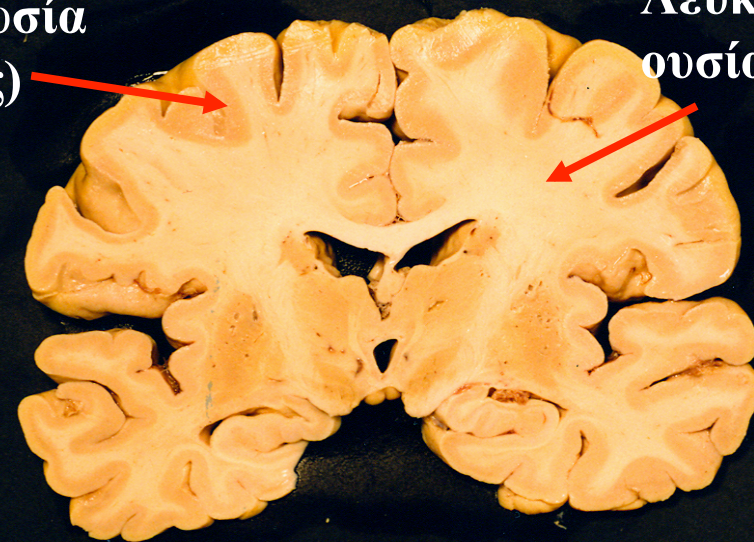
Νευρικά κύτταρα αποτελούν
το κύριο συστατικό
της φαίας ουσίας

Λευκή ουσία

αποτελείται κυρίως από
εμμύελες νευρικές ίνες

Φαία ουσία
(Φλοιός)

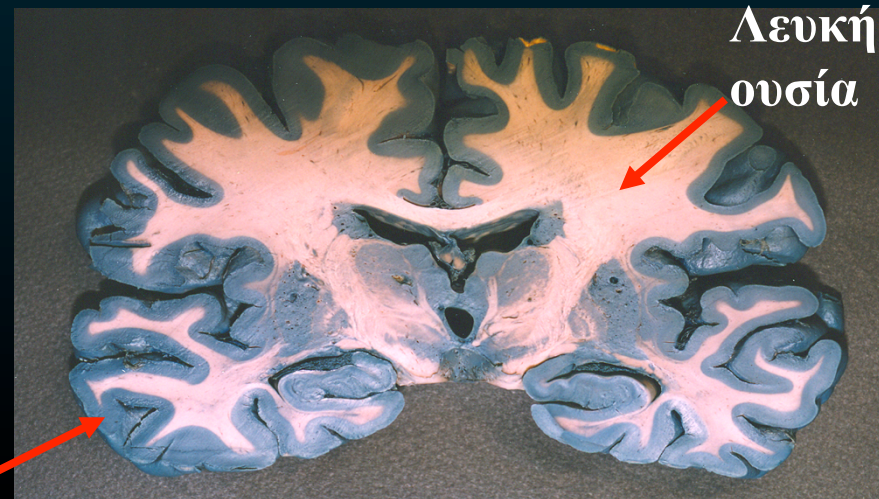
Λευκή
ουσία



*Το 85% του εγκεφάλου
αποτελείται από
τον εγκεφαλικό φλοιό*

Φαία ουσία
(Φλοιός)

Λευκή
ουσία

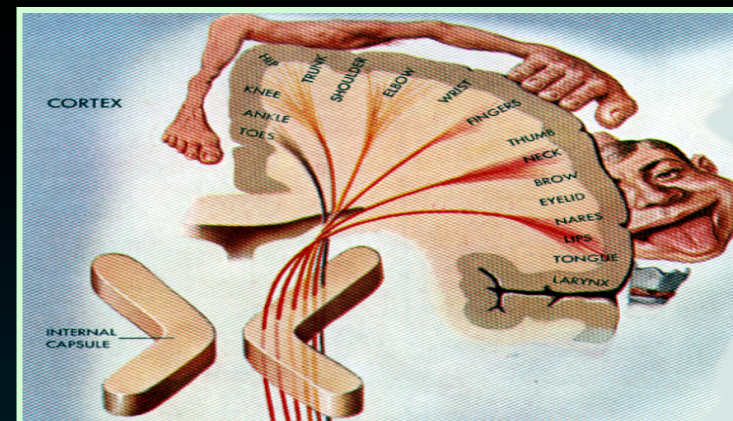


Λειτουργικά

1- Ζωϊκό (σωματικό)

Εγκεφαλονωτιαίο σύστημα

ρυθμίζει τις ζωικές λειτουργίες (κινήσεις & αισθήσεις)

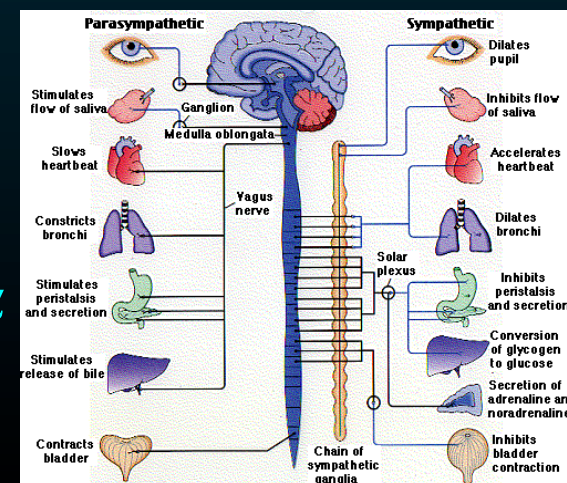


2- Φυτικό (αυτόνομο) σύστημα (ΑΝΣ)

Συμπαθητικό Ν.Σ.

Παρασυμπαθητικό Ν.Σ.

Ρυθμίζει τις φυτικές λειτουργίες (νευρώνει όργανα των οποίων η λειτουργία δεν εξαρτάται από τη θέλησή μας (αναπαραγωγή)



Ο Εγκέφαλος

Οι αριθμοί

- Τις πρώτες εβδομάδες της κύησης, πολλαπλασιάζονται τα εγκεφαλικά κύτταρα με ρυθμό **250.000 κύτταρα το λεπτό**
- Ο εγκέφαλος αποτελείται από **100 δις νευρώνες** οι οποίοι διασυνδέονται με **~ 100 τρις διασυνδέσεις**
- Μόνο ο εγκεφαλικός φλοιός αποτελείται από **100 δις νευρικά κύτταρα** με **~ 1 τρις διασυνδέσεις**

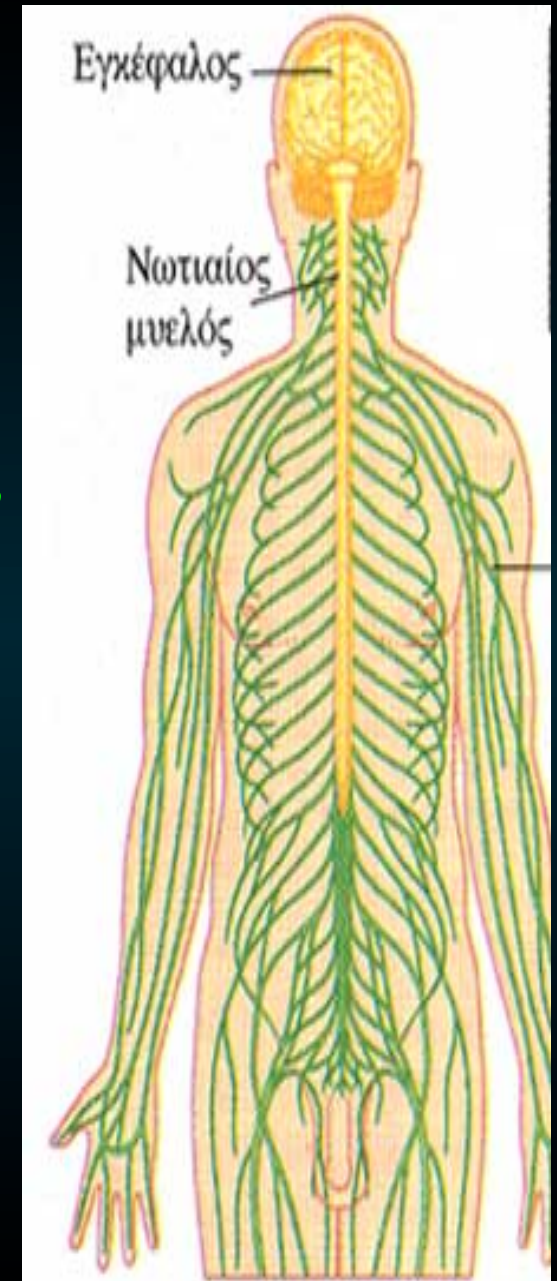
Ο Εγκέφαλος

Οι αριθμοί

- Ζυγίζει ~1,5 κιλό
- Καταναλώνει μέχρι και το **20% του οξυγόνου και της τροφής** που καταναλώνουμε
- Παράγει υψηλά ποσά ενέργειας
(θερμότερο τμήμα του σώματος)

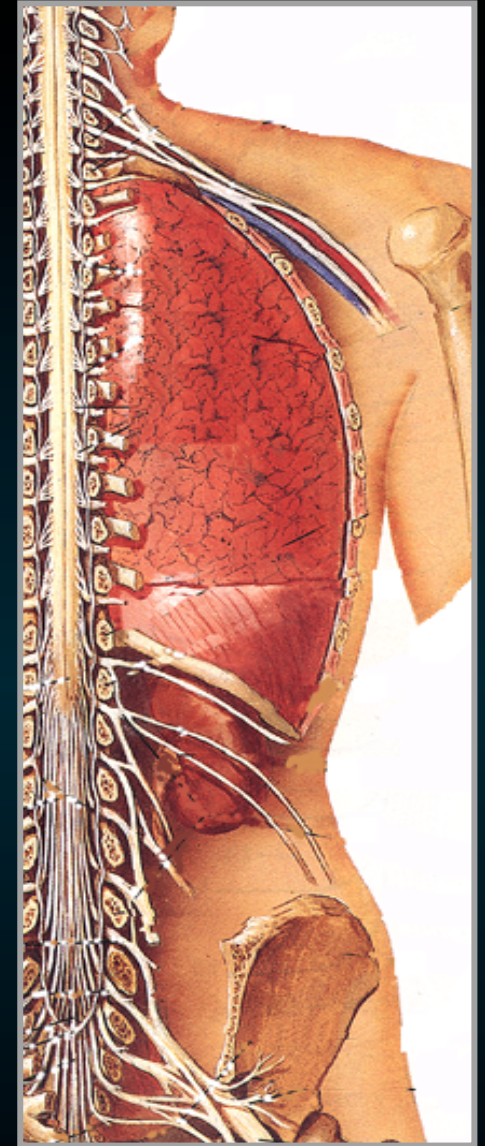
Το νευρικό σύστημα:

- Εξαπλώνεται σε ολόκληρο το σώμα
- Ρυθμίζει την λειτουργία των οργάνων
- Ρυθμίζει την ισορροπία / αρμονική συνεργασία των οργάνων σε σχέση με το περιβάλλον
(δηλ. “ομοιοστασία”)



Το νευρικό σύστημα:

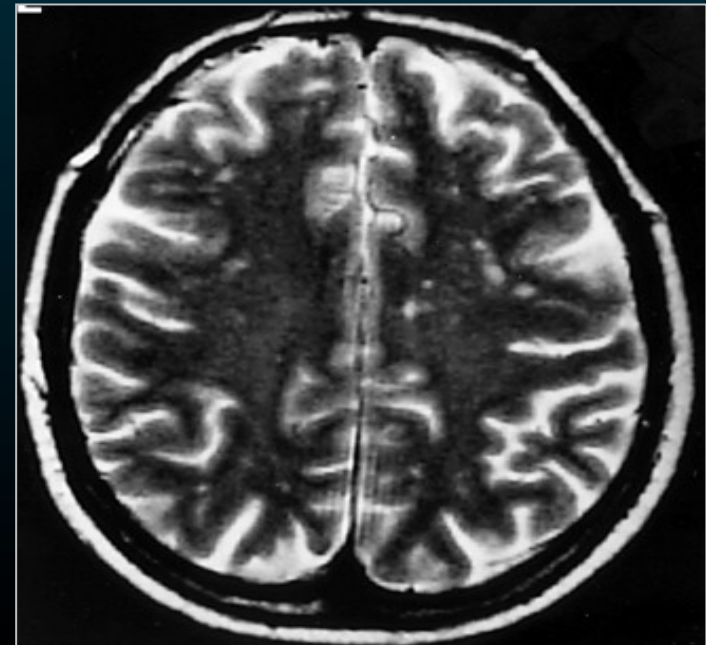
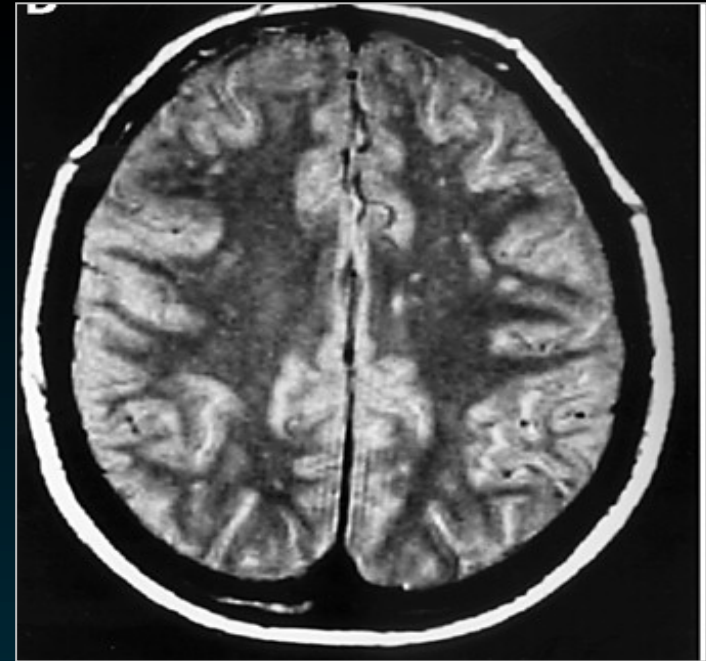
- Εξασφαλίζει τη σταθερότητα των φυσιολογικών καταστάσεων
- Έχει την ικανότητα να αντιδρά στο περιβάλλον
- Επιτρέπει την επικοινωνία με τον εξωτερικό κόσμο
- Είναι υπεύθυνο για την ψυχική λειτουργία



Υψηλές λειτουργίες

- η γνώση
- η μάθηση
- η μνήμη

-
- η διανόηση
 - η αυτογνωσία
 - η προσωπικότητα



Το ΝΣ έχει ως βασική αποστολή -

- 1-** την ανίχνευση των μεταβολών στο εξωτερικό & εσωτερικό περιβάλλον
- 2-** τη μεσολάβηση για την πραγματοποίηση της κατάλληλης ανταπόκρισης από τους μυς, τα όργανα, & τους αδένες

ΠΝΣ

ΚΝΣ

ΠΝΣ

**Αισθητήρια
όργανα/υποδοχείς**



**Εκτελεστικά
όργανα**



**Μυς
αδένες**



Βασικά Στάδια Επεξεργασίας Πληροφοριών

ΠΝΣ

ΚΝΣ

ΠΝΣ

Αισθητήρια
όργανα/υποδοχείς

Εκτελεστικά
όργανα

Αισθητικές
διεγέρσεις

Μυς
αδένες



ΠΝΣ

ΚΝΣ

ΠΝΣ

Αισθητήρια
όργανα/υποδοχείς

Εκτελεστικά
όργανα



Στέλνει σήματα από το εξωτερικό
και εσωτερικό του σώματος στο ΚΝΣ

Στέλνει σήματα από το
ΚΝΣ προς την περιφέρεια
(όργανα & αδένες)

ΠΙΝΣ

ΚΝΣ

ΠΙΝΣ

Προσωρινή

Μακράς διάρκειας

Μνήμη

Αισθητικούς
νευρώνες

Συσχέτιση

Κινητικούς
νευρώνες

Διανοητικός Επεξεργαστής

Αντιλαμβάνομαι

Επεξεργάζομαι

Αντιδρώ

υποδοχείς νωτιαίο νεύρο

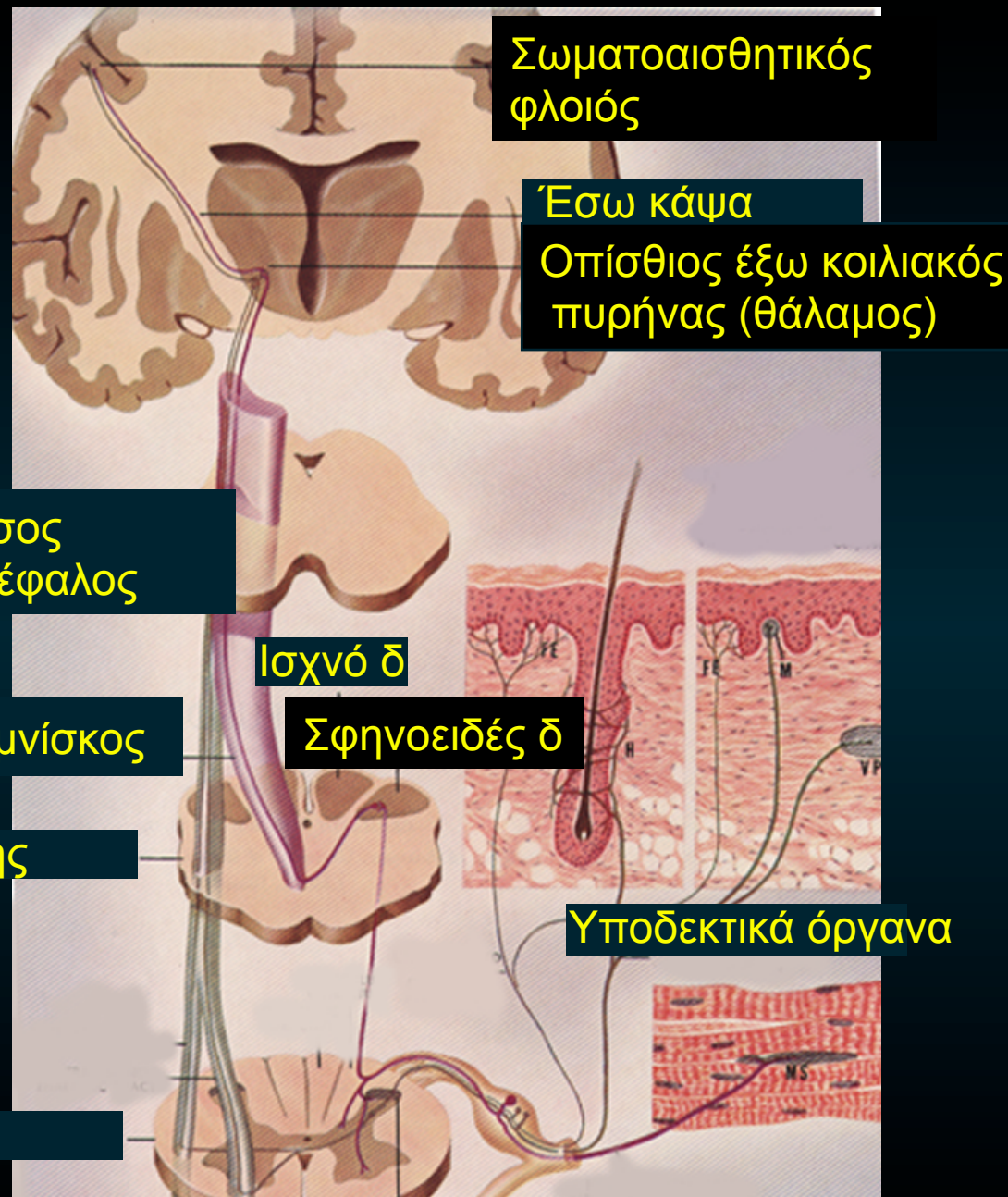
NM

ανιόντα δεμάτια

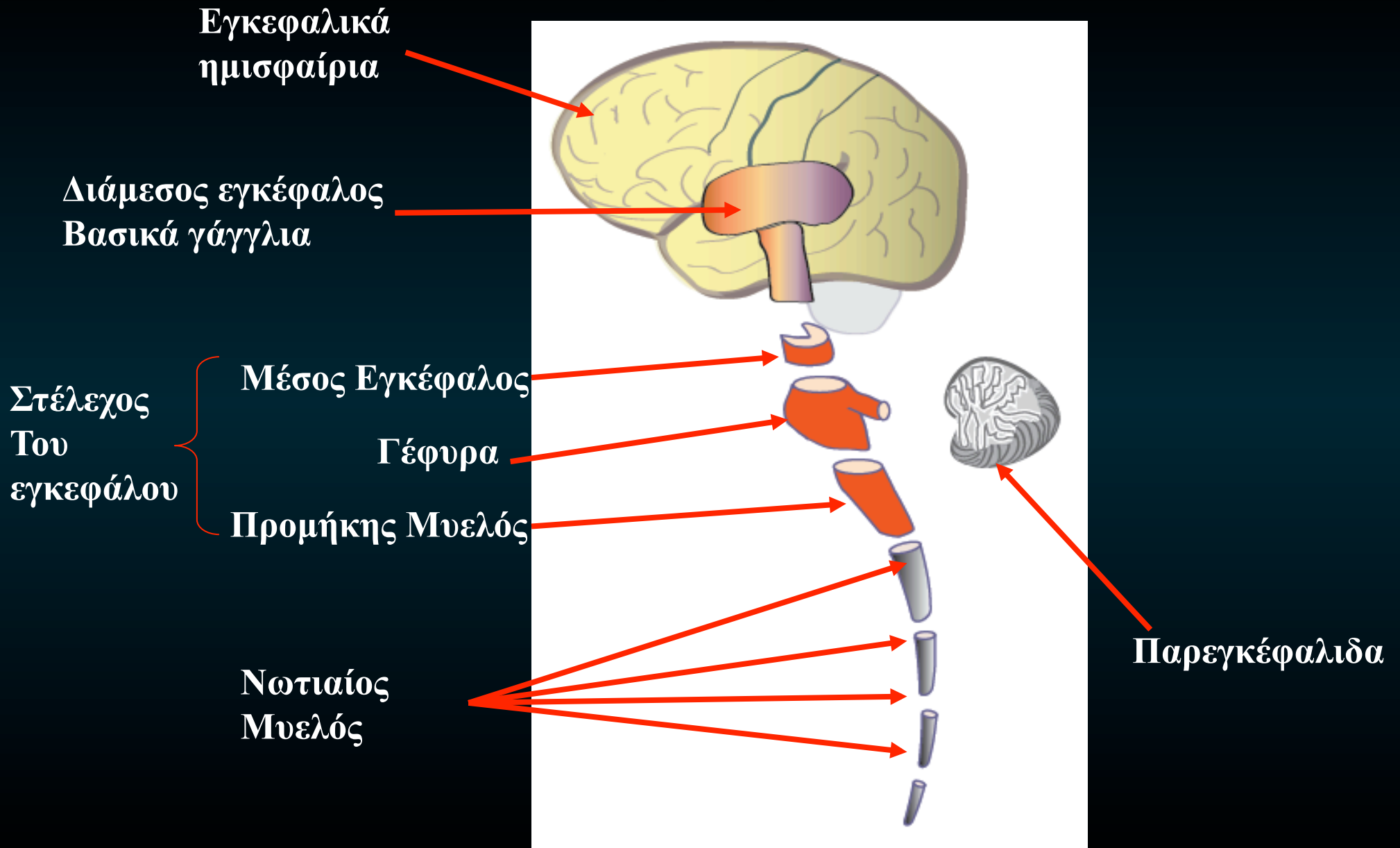
παρεγκεφαλίδα

θάλαμος

φλοιός

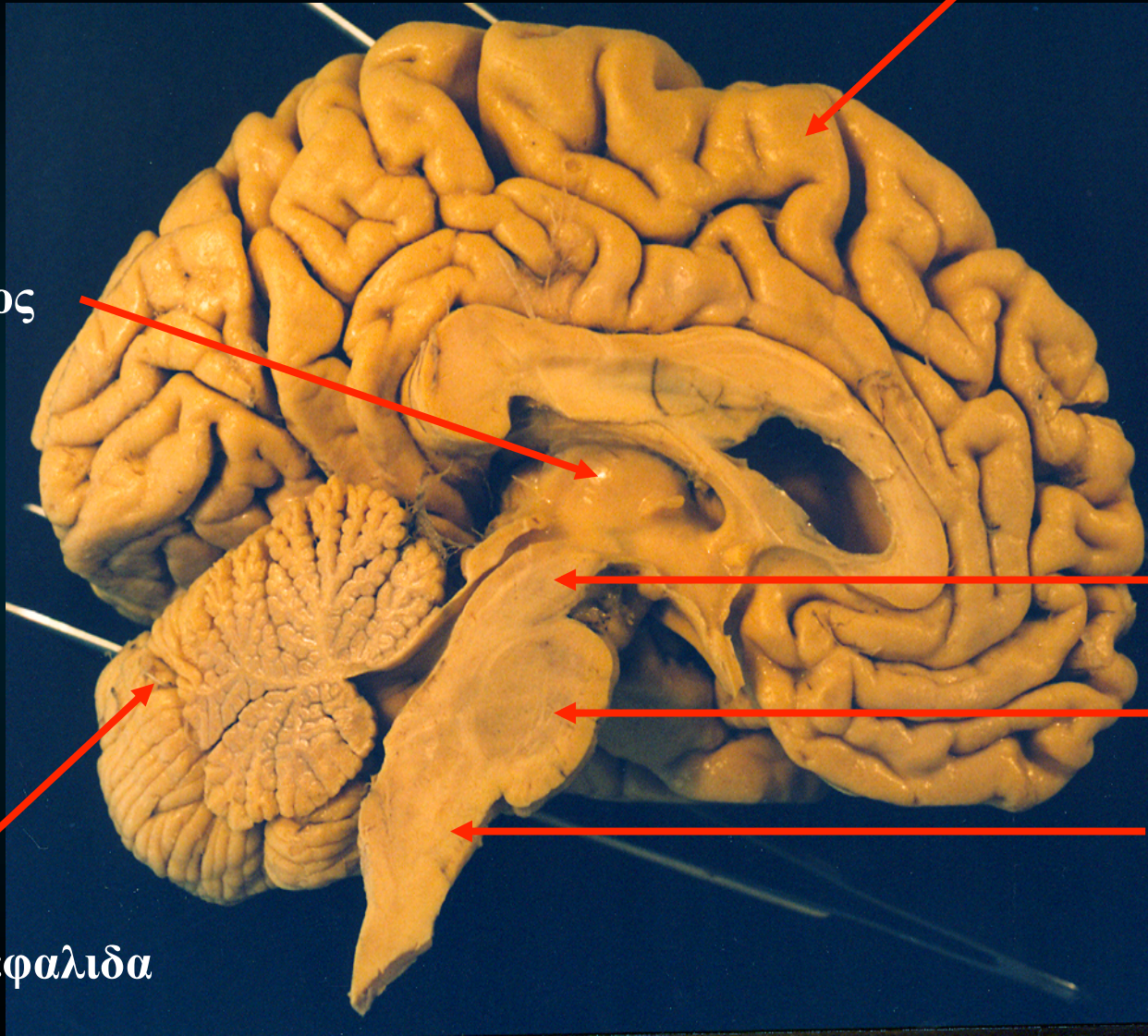


Διαίρεση του ΚΝΣ



Εγκεφαλικό
Ημισφαίριο

Διάμεσος
Εγκέφαλος



Μέσος
εγκέφαλος

Γέφυρα

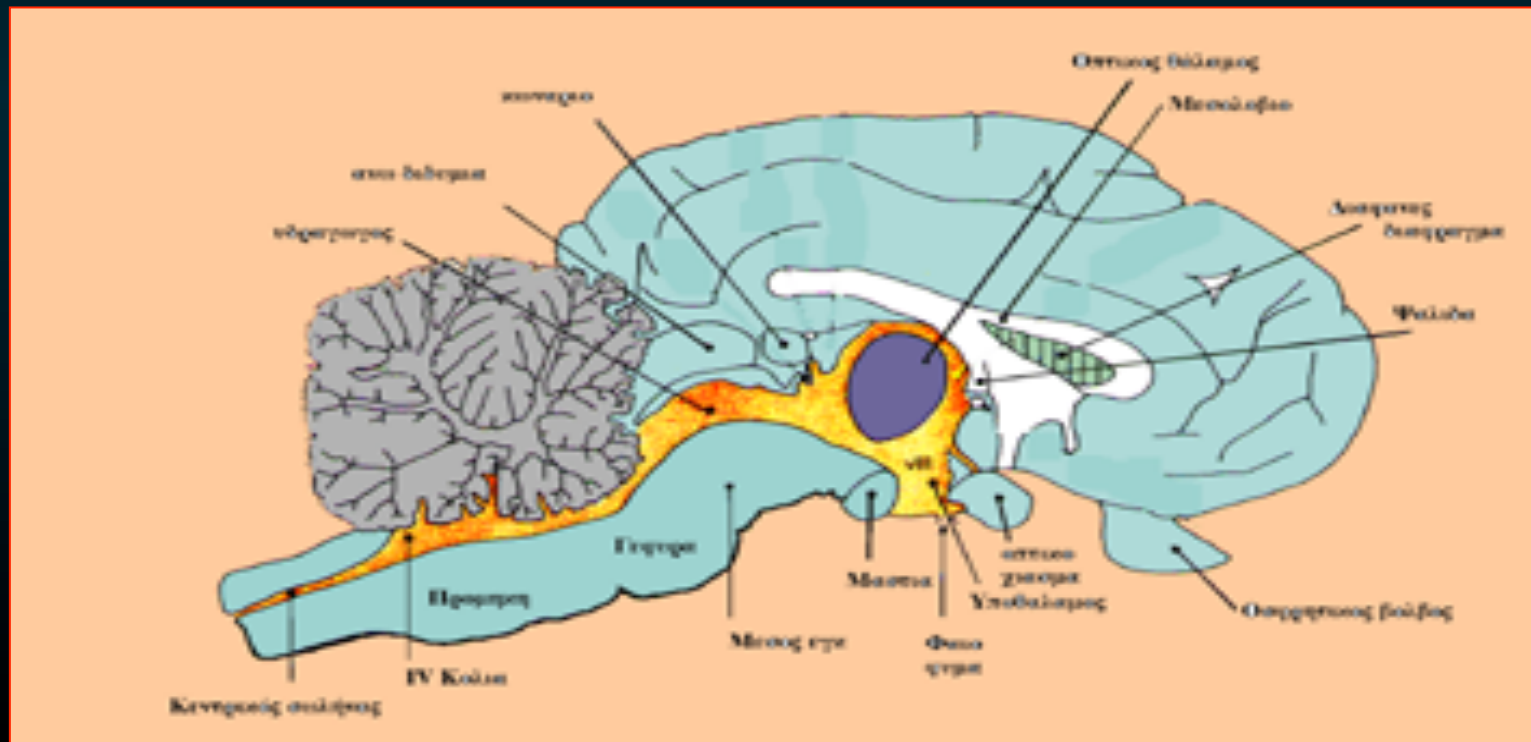
Προμήκης
μυελός

Στέλεχος του εγκέφαλου

Παρεγκέφαλιδα

Προβλήματα προσανατολισμού

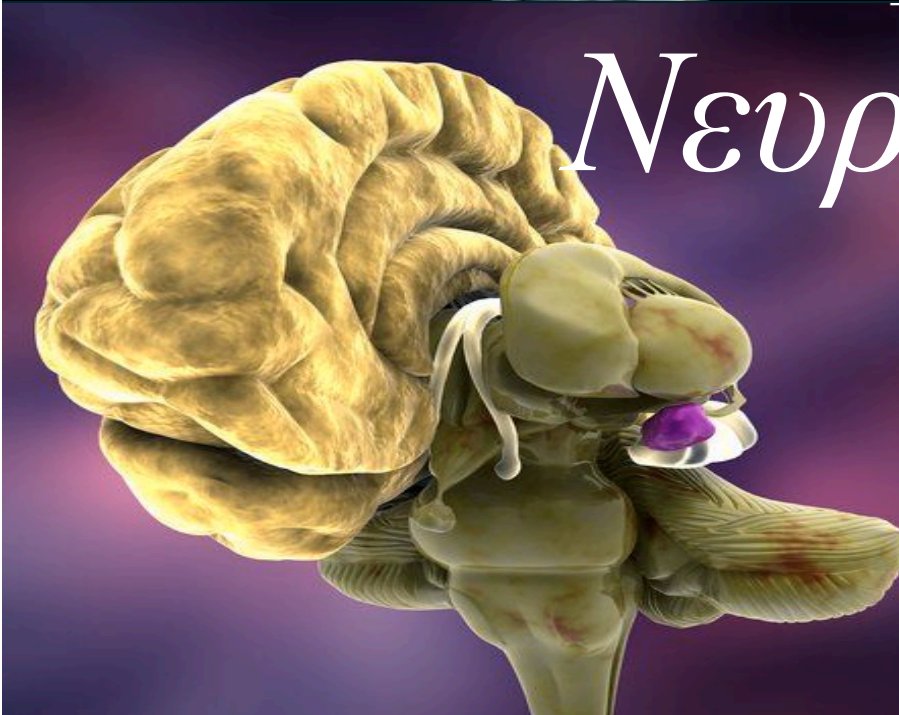
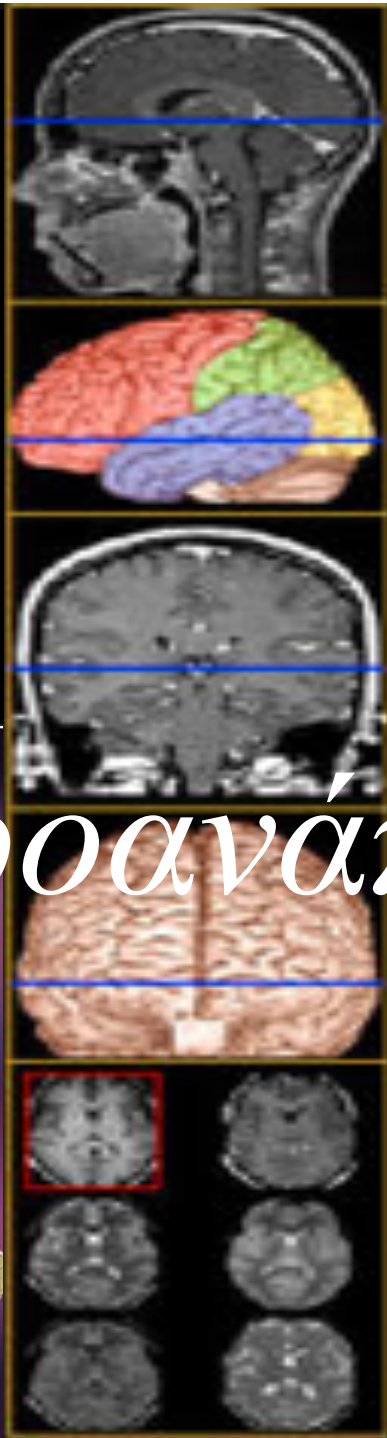
Υπάρχουν **τρεις δυσκολίες** για να κατανοήσουμε την εσωτερική δομή του εγκεφάλου & των σχέσεων των διαφόρων τμημάτων του.



Το πρώτο πρόβλημα προσανατολισμού

οφείλεται στη διάπλαση του
κεντρικού νευρικού συστήματος:

Βασικές Έννοιες Εμβρυολογίας



Νευροανάπτυξη



Βασικές Έννοιες Εμβρυολογίας

ΝΣ

ΠΝΣ

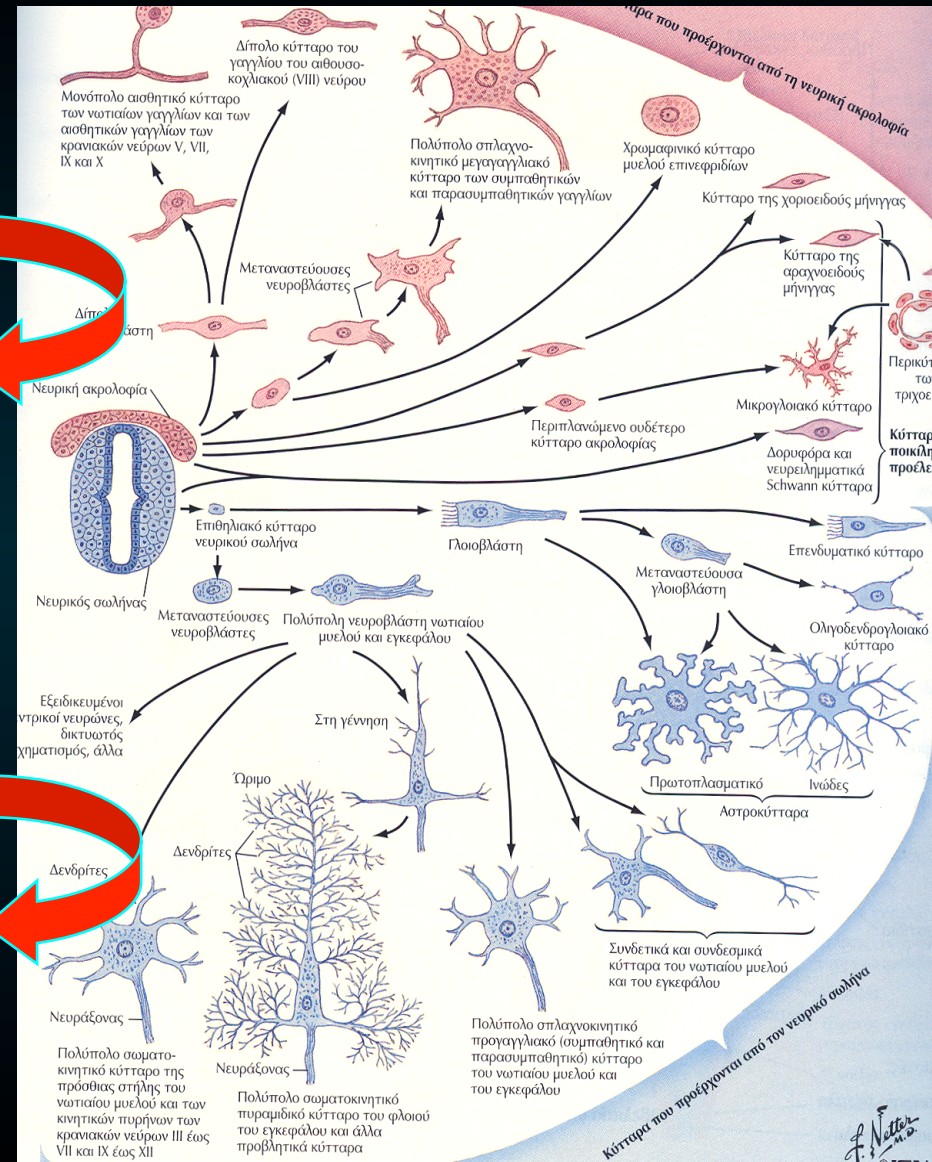


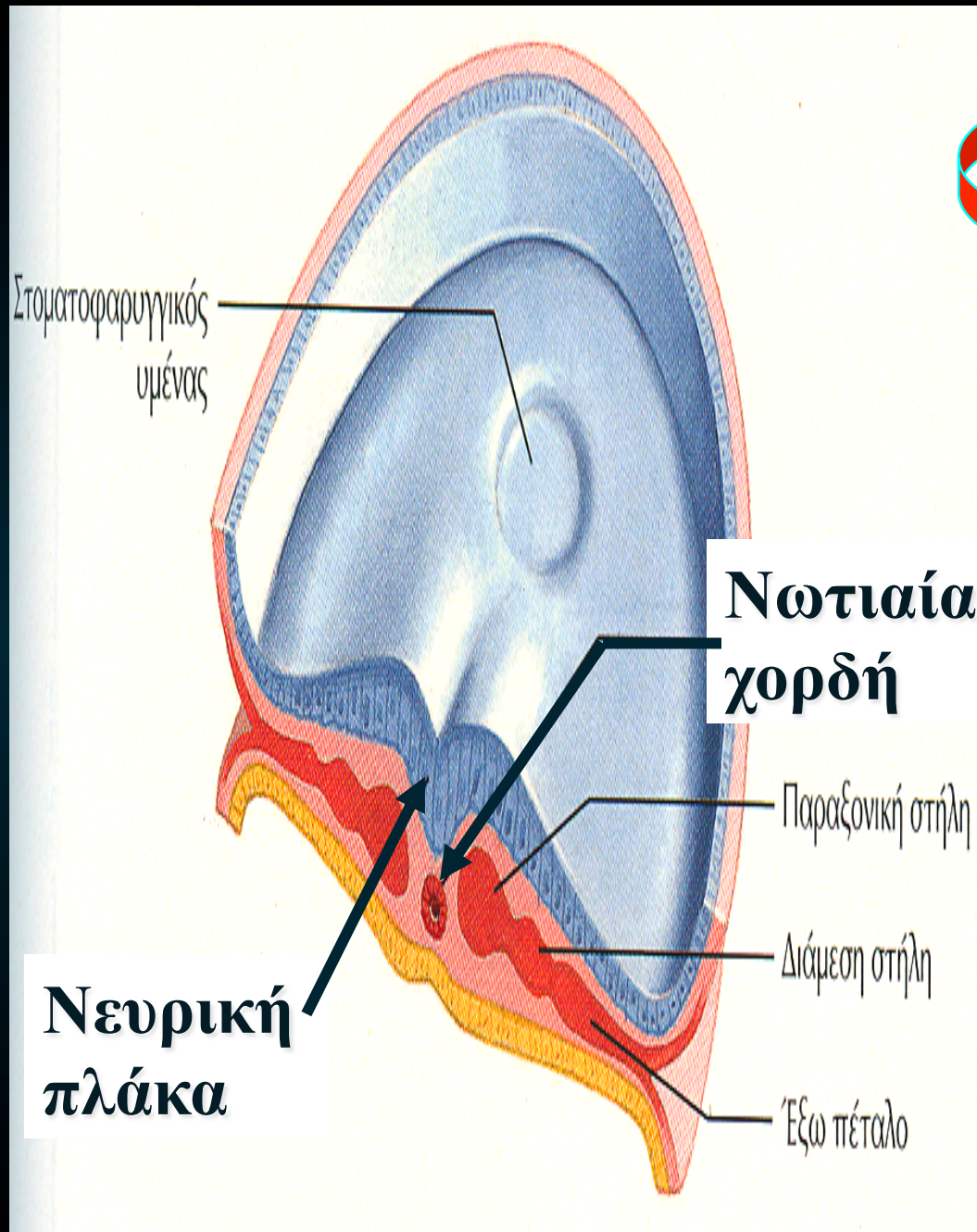
Νευρική ακρολοφία

προέρχεται από το εμβρυικό εξώδερμα

ΚΝΣ

Νευρικό σωλήνα





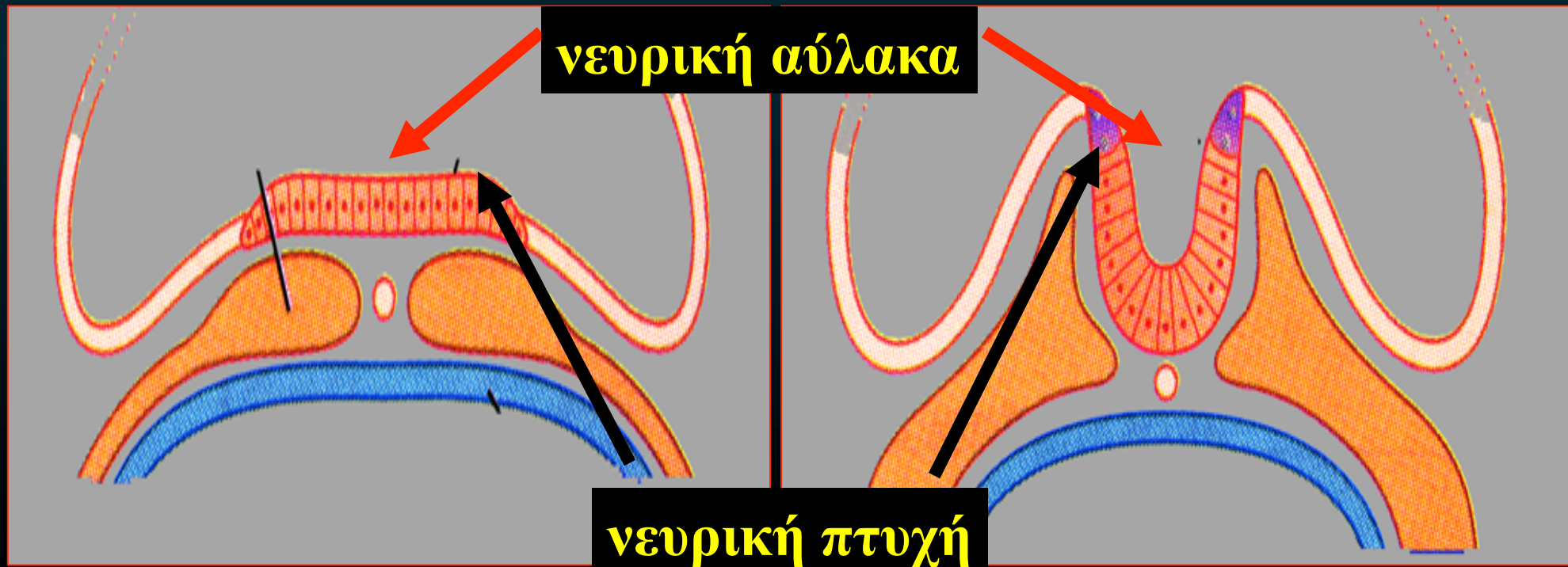
Το Νευρικό Σύστημα

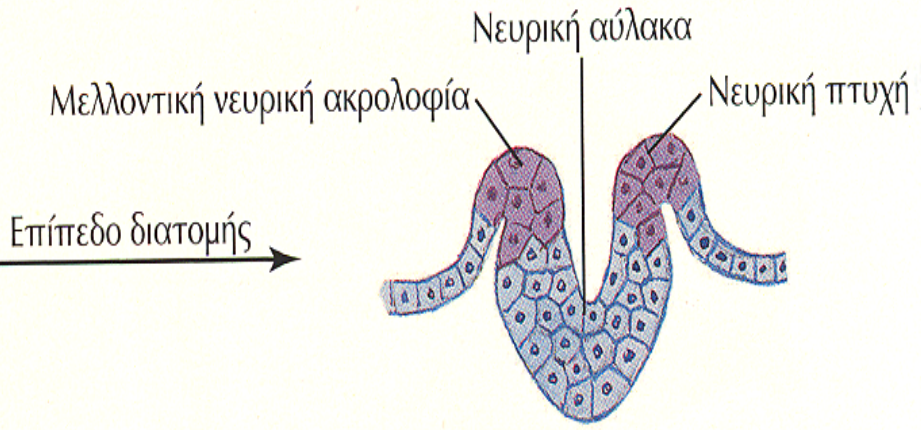
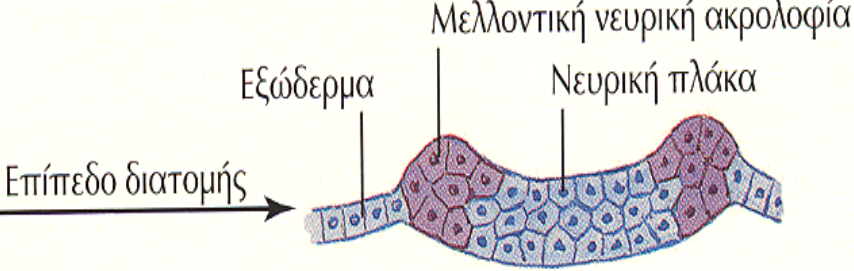
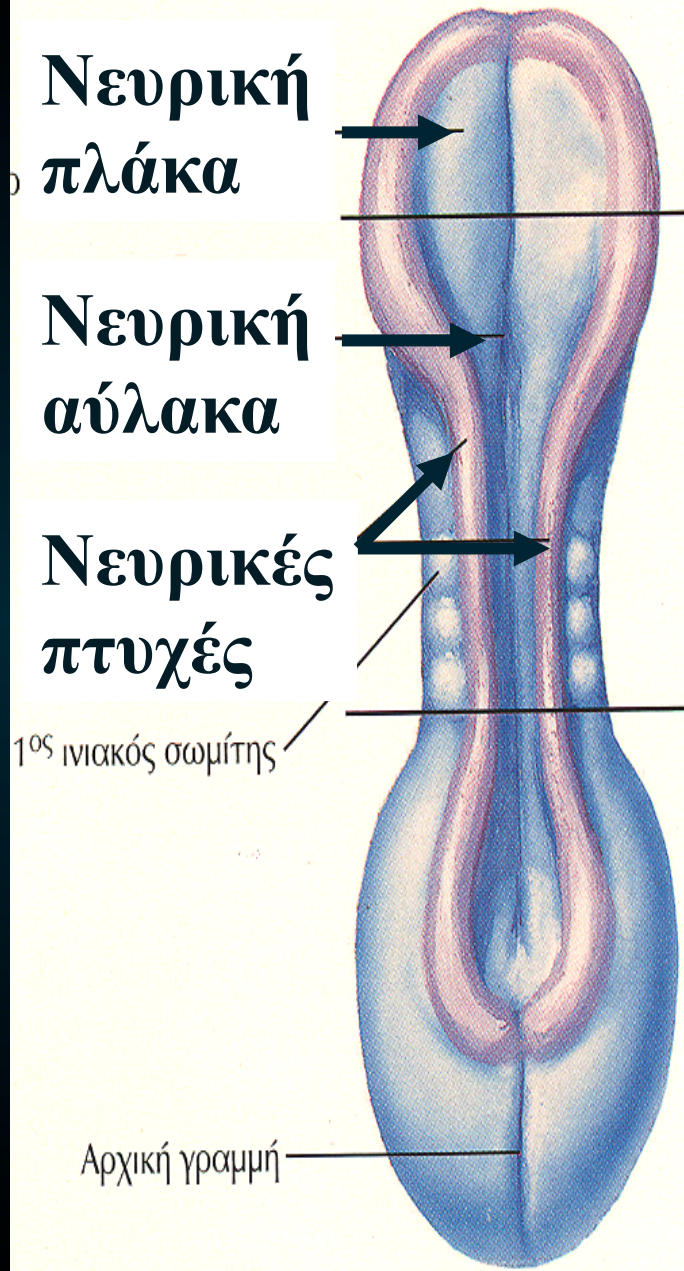
προέρχεται από τη
νευρική (ή μυελική)
πλάκα

Αποτελεί πάχυνση
του **εξωδέρματος**
από το έδαφος του
αμνιακού σάκου

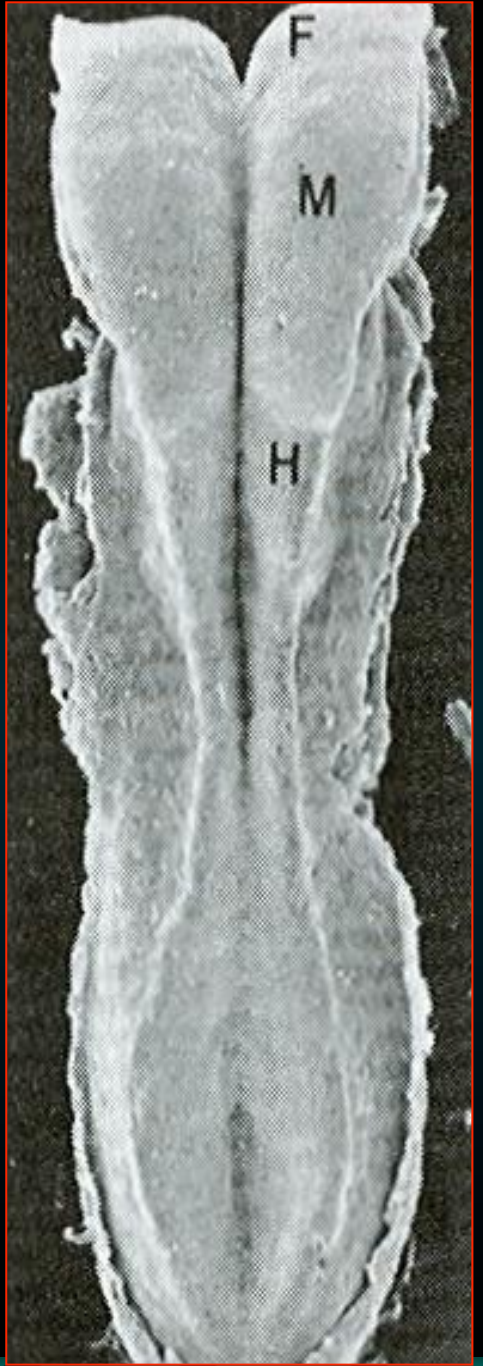
Κατά την 3^η εβδομάδα

- αναπτύσσεται κεντρικά **η νευρική αύλακα**
(μια επιμήκης εμβάθυνση στη μέση γραμμή)
- τα περιφερικά χείλη
σχηματίζουν **τις νευρικές πτυχές**





Έμβρυο 20 ημερών
(ραχιαία άποψη)



Ε. Τζόνσον, Αν. Καθηγήτρια

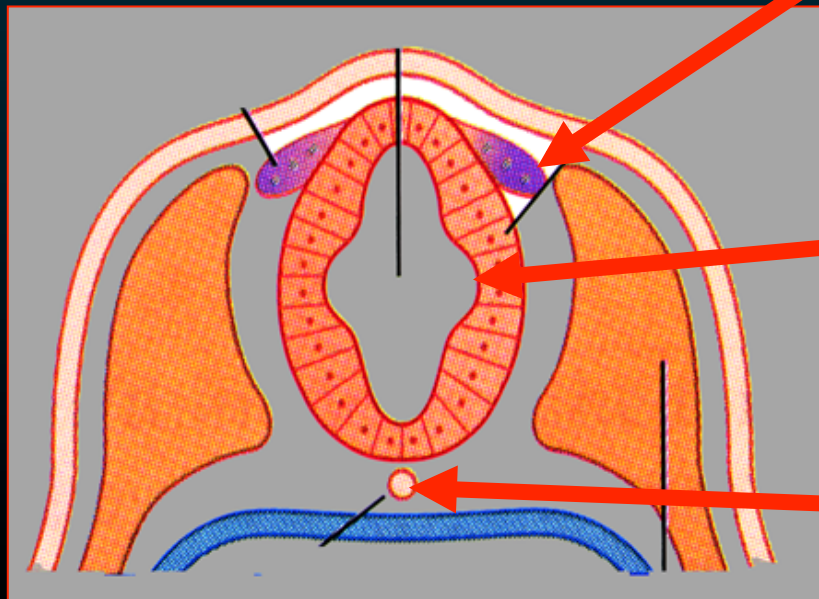
*Οι νευρικές πτυχές πλησιάζουν
& ενώνονται στη μέση γραμμή*

**η νευρική
αύλακα**

μετατρέπεται



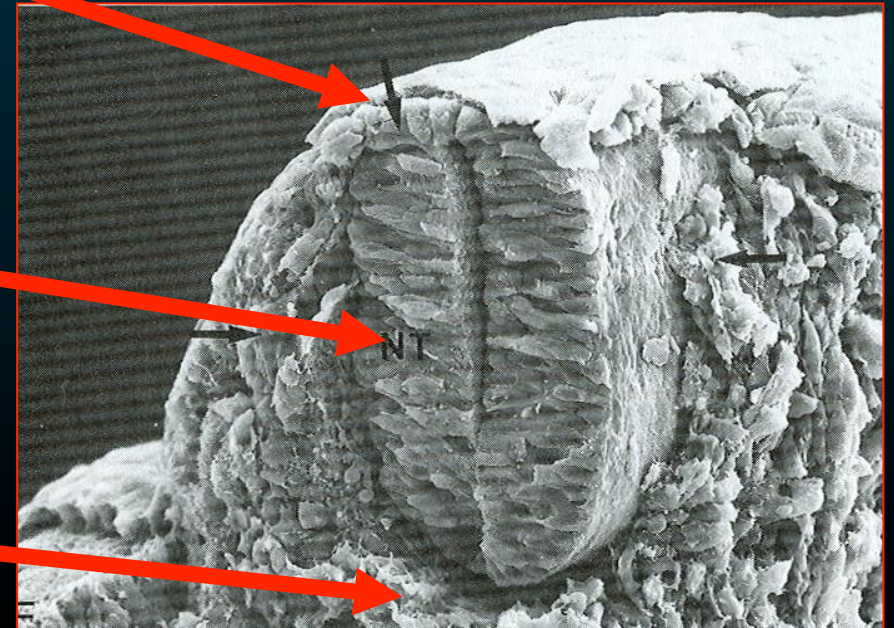
**στο νευρικό
σωλήνα**

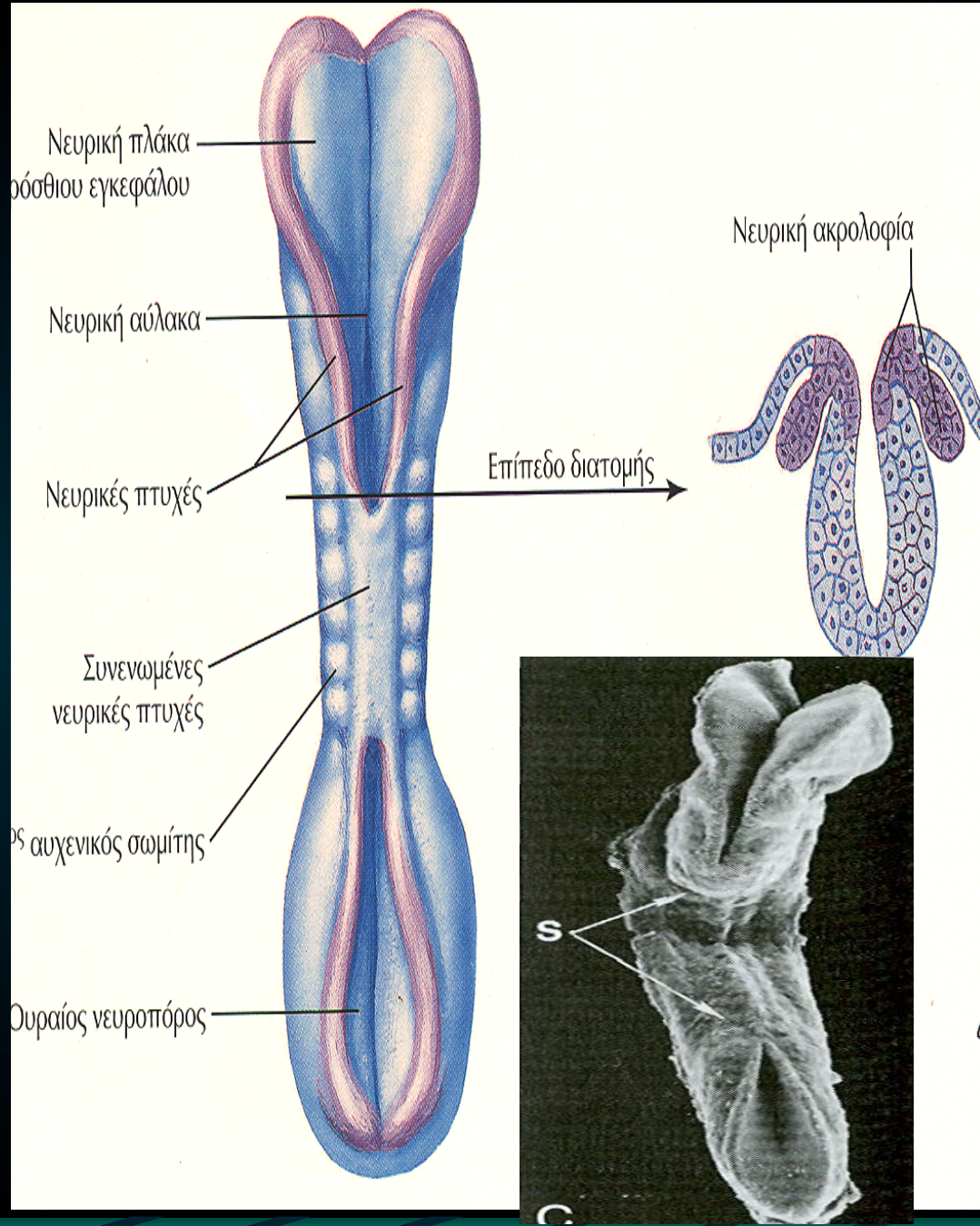


**Νευρική
ακρολοφία**

**Νευρικός
σωλήνας**

**Νωτιαία
χορδή**





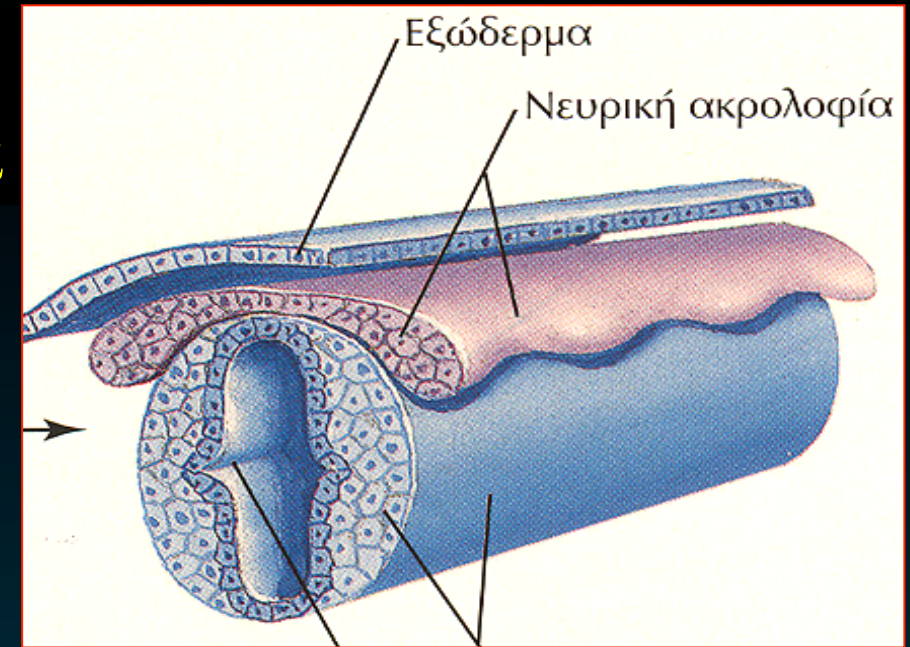
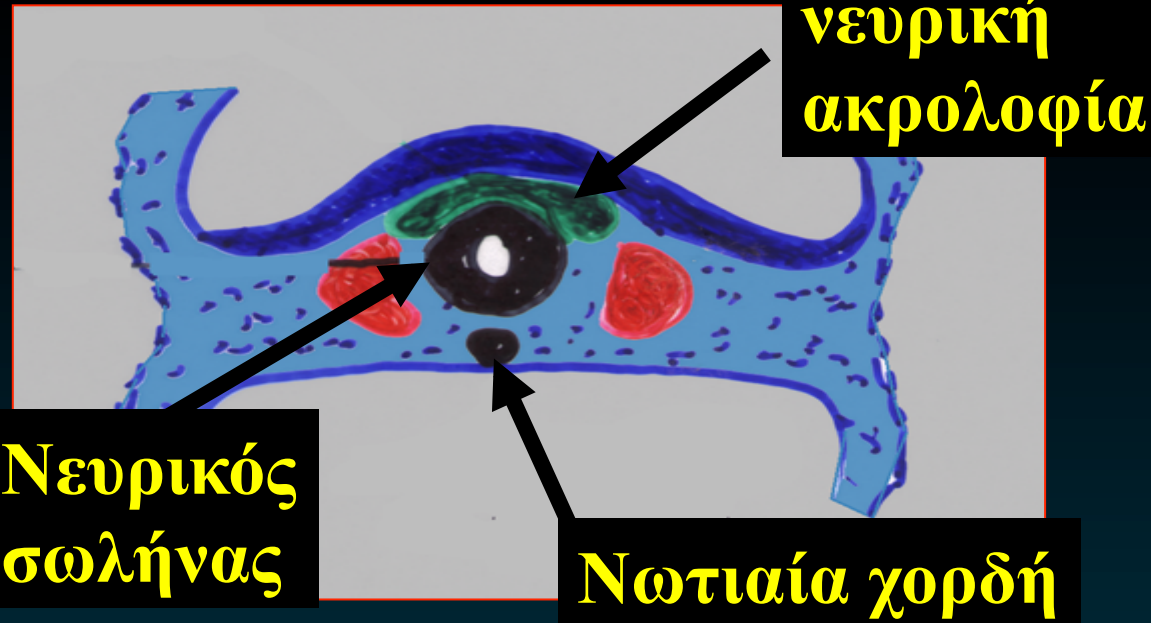
Κεφαλικό άκρο

Συνεχίζει
προς
το

**Συνένωση των
νευρικών πτυχών**

Συνεχίζει
προς
το

Ουραίο άκρο

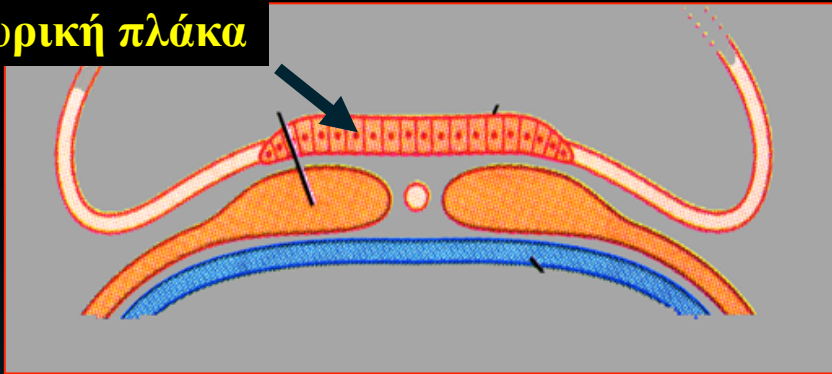


Τα κύτταρα στα πλάγια χείλη της νευρικής πλάκας



*(σχηματίζουν μια λωρίδα, μεταξύ του
νευρικού σωλήνα & επιφανειακού εξωδέρματος,
την νευρική ακρολοφία.*

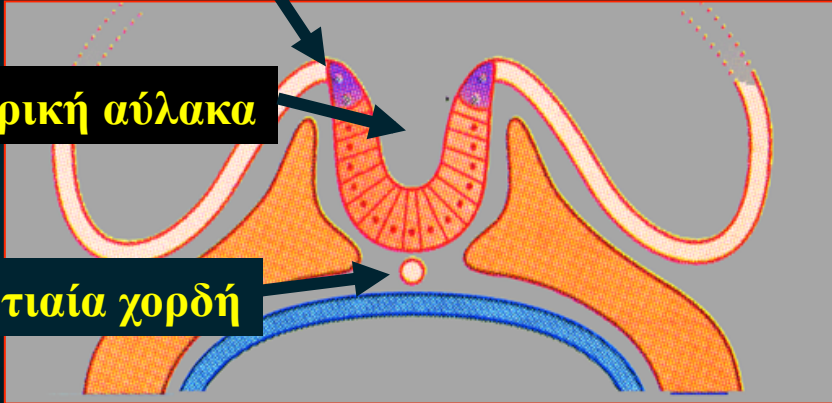
νευρική πλάκα



νευρική πτυχή

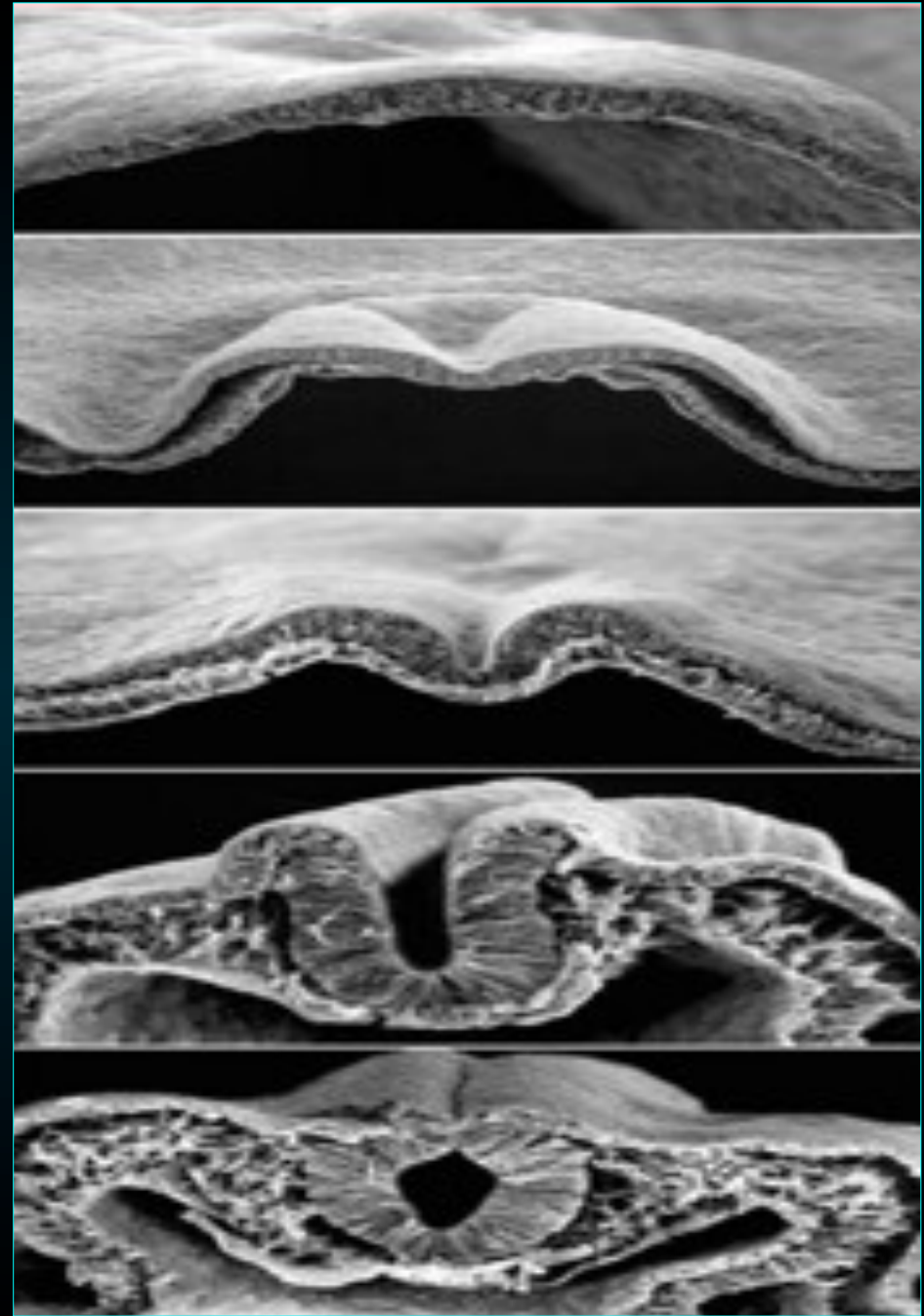
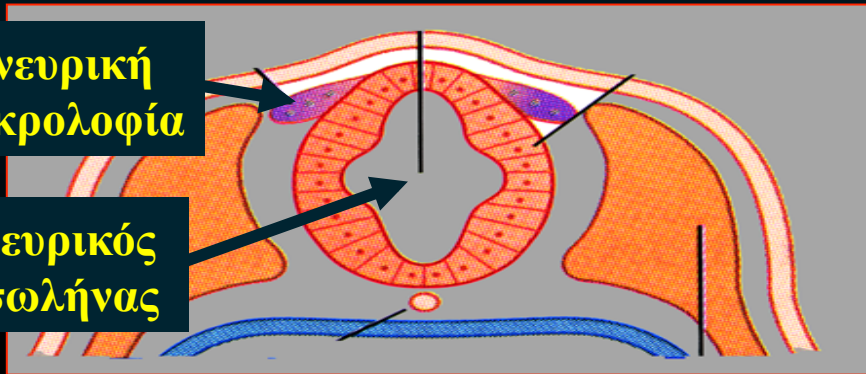
νευρική αύλακα

νωτιαία χορδή

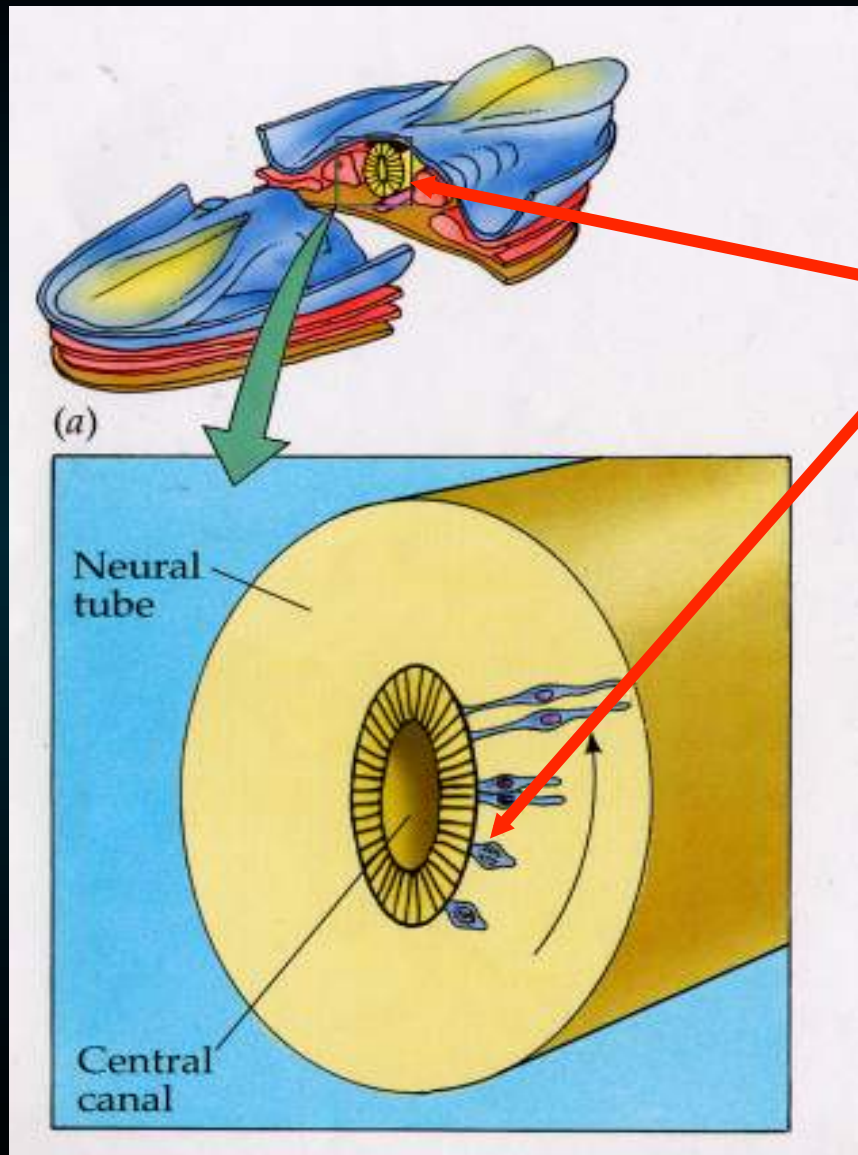


νευρική ακρολοφία

νευρικός σωλήνας



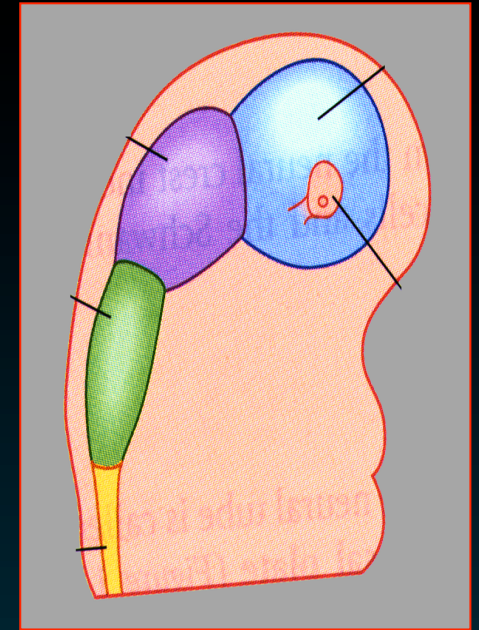
Πολλαπλασιασμό & Διαφοροποίηση



- *Κοιλιακή ζώνη*
- *Τις πρώτες εβδομάδες της κύησης, πολλαπλασιάζονται τα εγκεφαλικά κύτταρα με ρυθμό
~ 250,000 κύτταρα/λεπτό*

Την 4^η εβδομάδα

- Το άνω στέλεχος του νευρικού σωλήνα έχει πάχος ~ 1 κύτταρο
- Γίνεται τεράστια αύξηση & κυτταρική διαφοροποίηση
- Το κεφαλικό άκρο του νευρικού σωλήνα διευρύνεται & σχηματίζονται τα 3 πρωτογενή εγκεφαλικά κυστίδια ή πρωτεύουσες κυψελίδες:

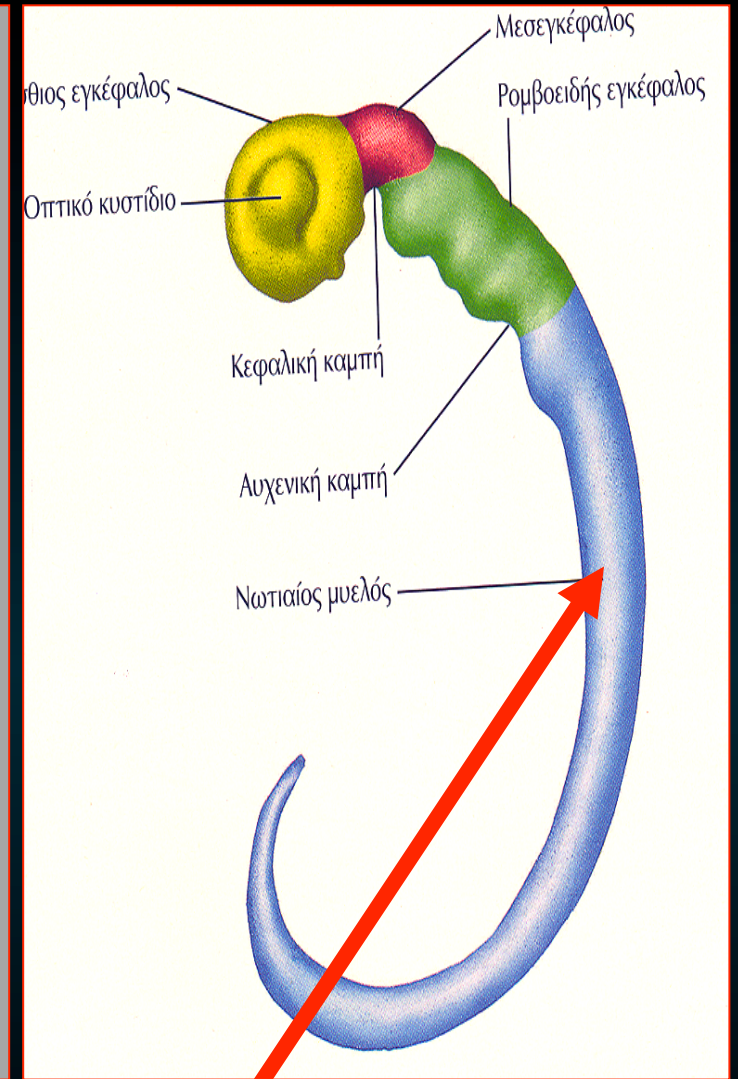
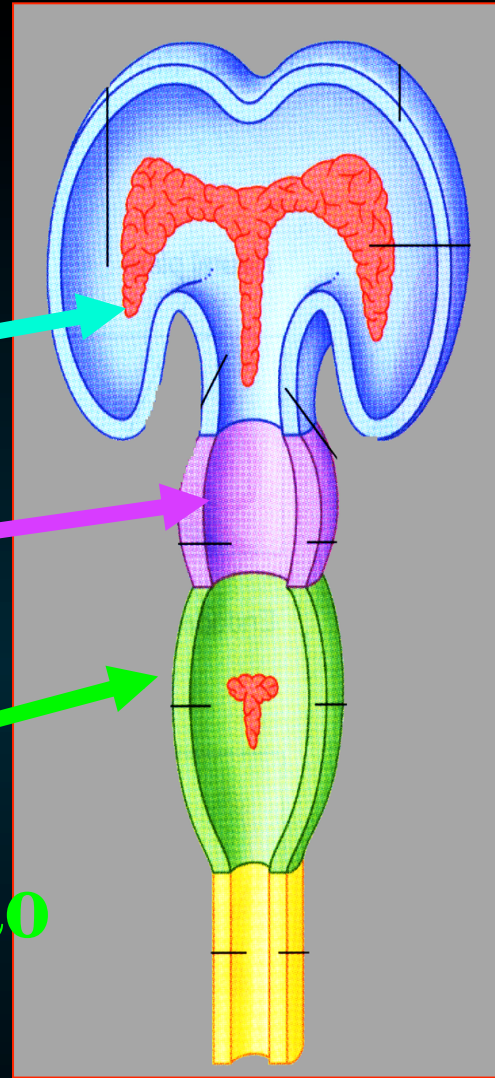


Την 4^η εβδομάδα

το πρόσθιο

το μέσο

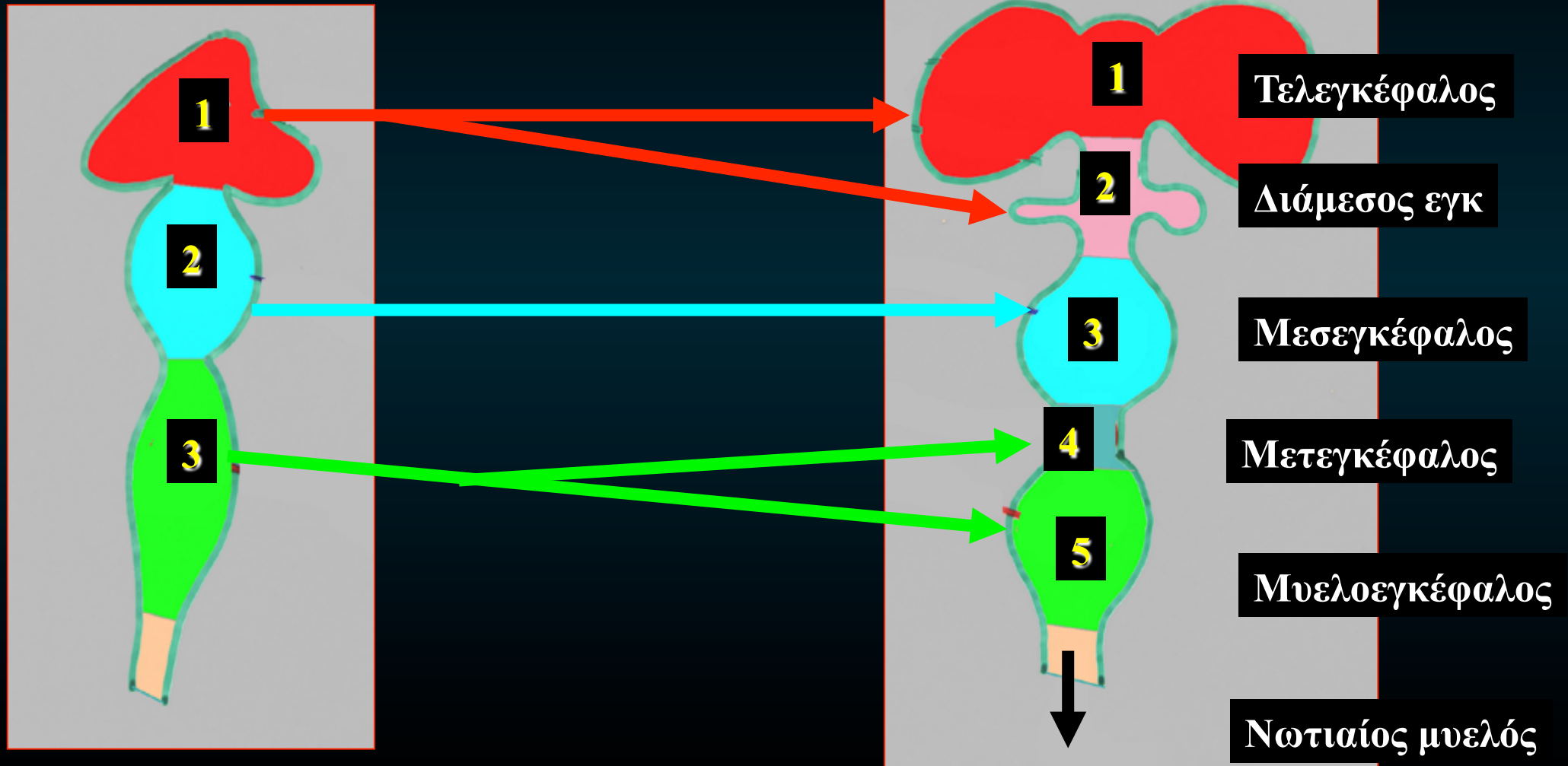
το οπίσθιο
εγκεφαλικό κυστίδιο



Το υπόλοιπο οπίσθιο τμήμα του νευρικού σωλήνα επιμηκώνεται & θα αποτελέσει τον **νωτιαίο μυελό**.

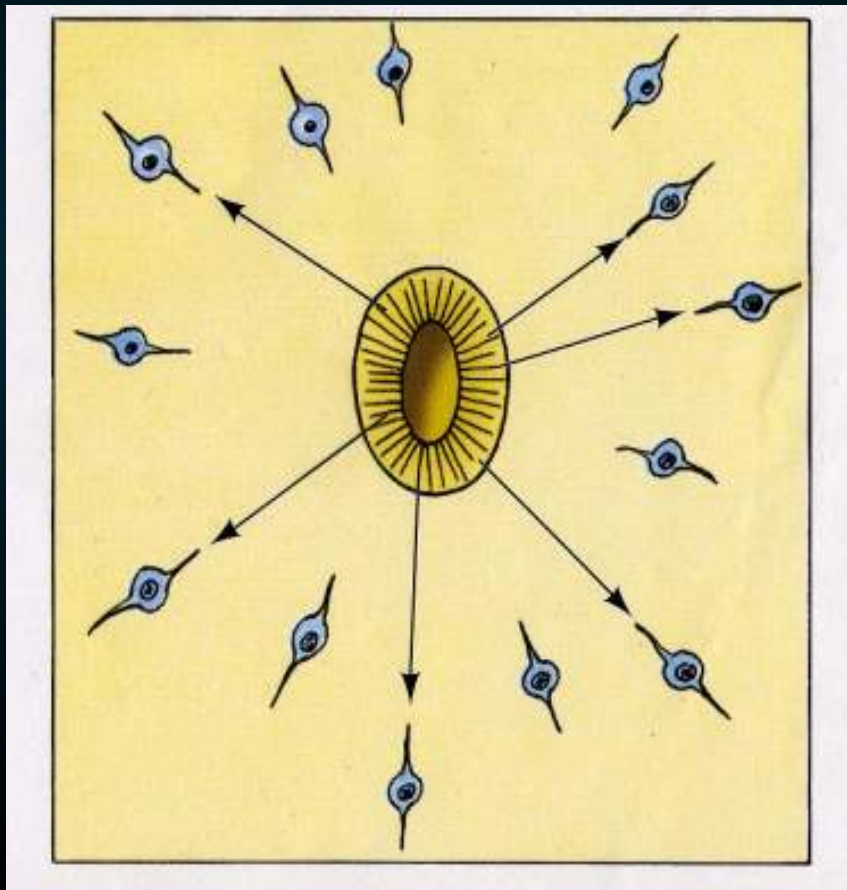
Μέχρι την 5^η εβδομάδα,

- τα εγκεφαλικά κυστίδια συμπληρώνουν τη διαμόρφωσή τους
- γίνεται η υποδιαίρεση



Μετανάστευση

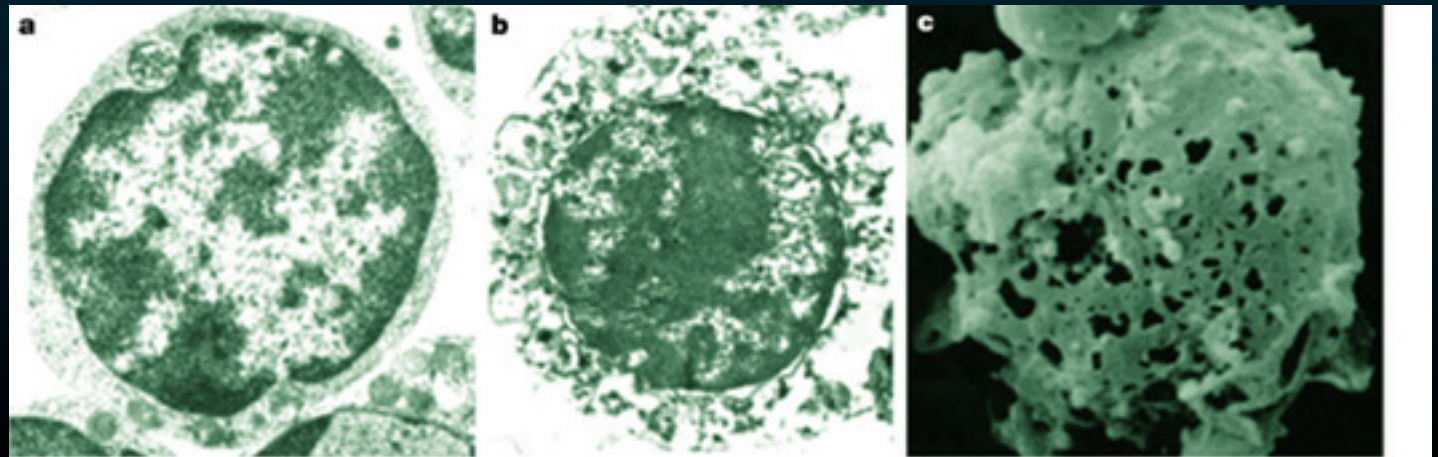
Αναγνωρίζοντας τη
θέση του στη ζωή



- Αρχικά, μη διαφοροποιημένα (μόνο κυτταρικό σώμα & μικρό νευράξονα)
- Διαφοροποίηση αρχίζει με την μετανάστευση
- Αρχίζουν να σχηματίζουν νευροδιαβιβαστές
- ο νευρώνας αποκτήσει ταυτότητα

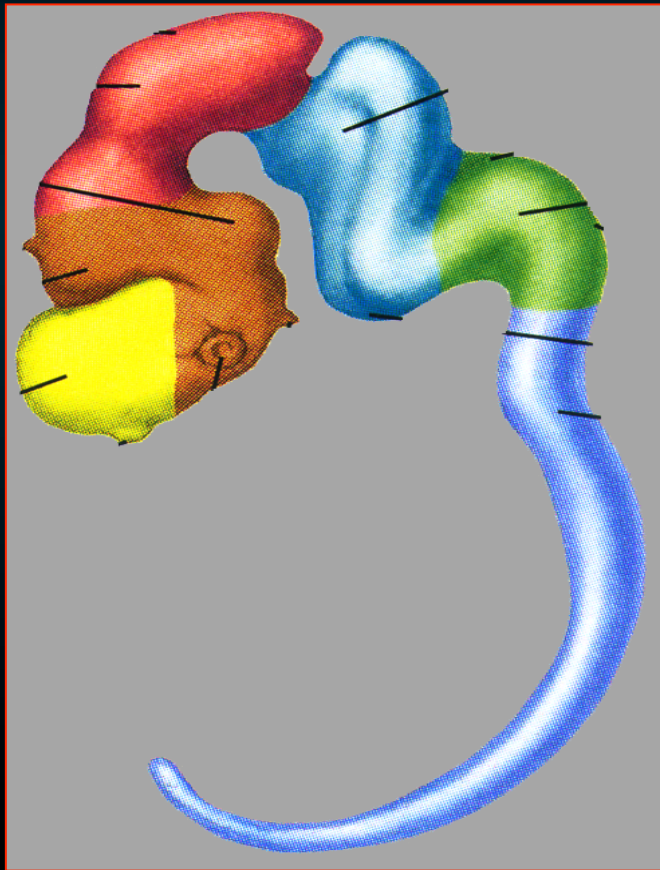
Νευρωνικός Θάνατος

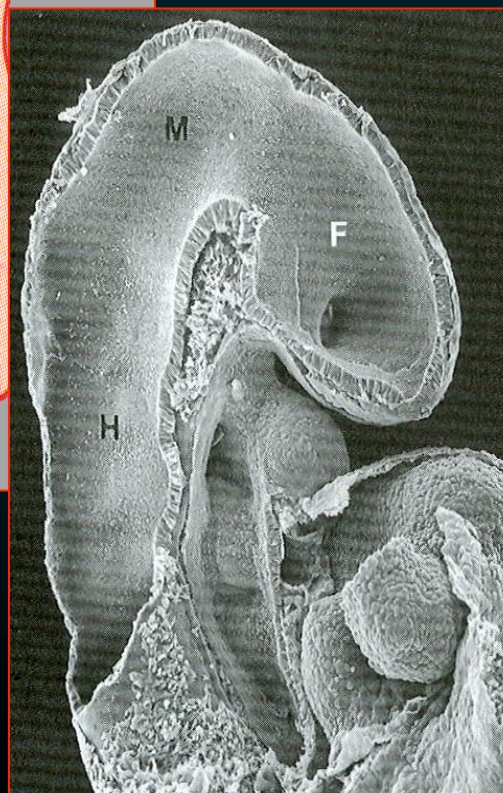
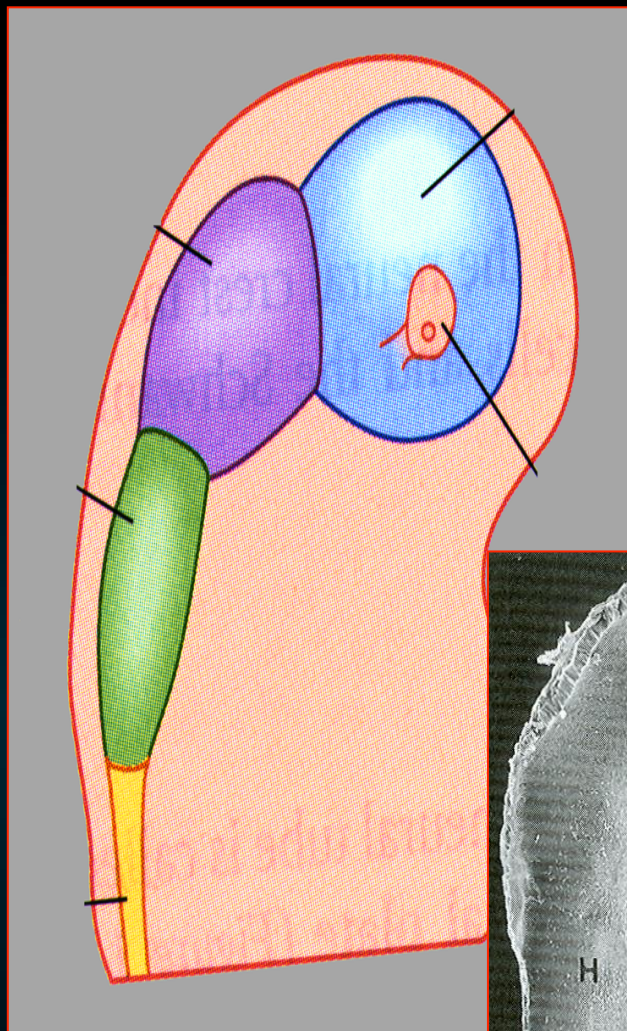
- ~ 40-75% των νευρικών κυττάρων θα χαθούν μετά την μετανάστευση
- μέσω μίας γενετικά προγραμματισμένης διεργασίας κυτταρικού θανάτου (απόπτωση)
- Είναι μέρος της κανονικής ανάπτυξης



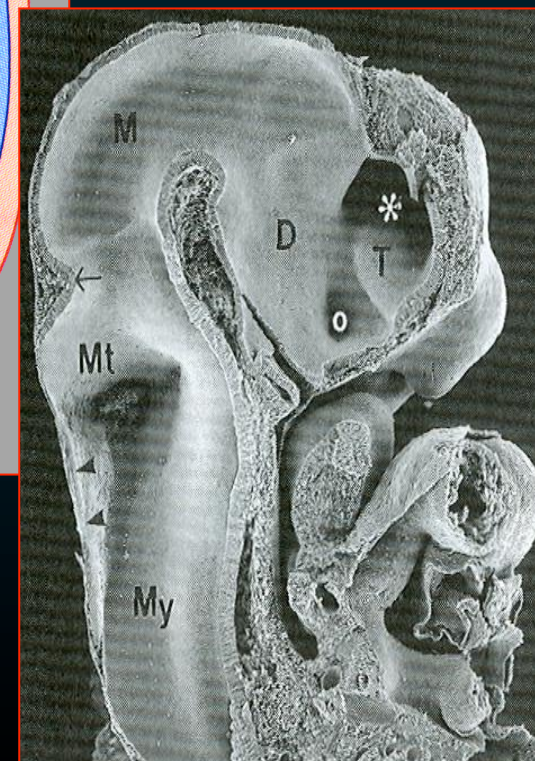
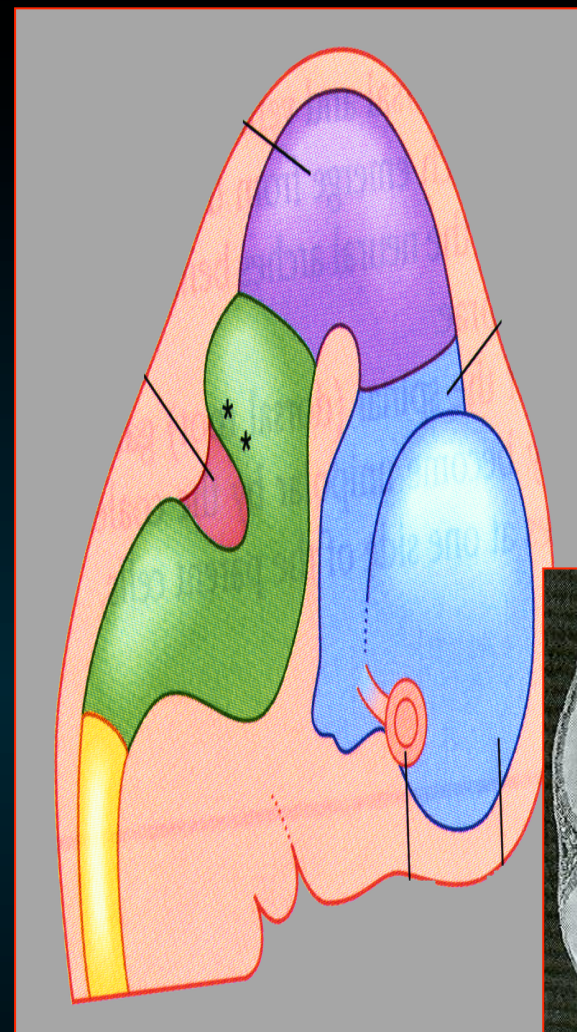
Έμβρυο 4 μηνών

- Κάθε ημισφαίριο → διαπλάθεται & διογκώνεται
- Λόγω της μεγάλης ανάπτυξης τους, **τα ημισφαίρια καλύπτουν τον μέσο και τον οπίσθιο εγκέφαλο.**

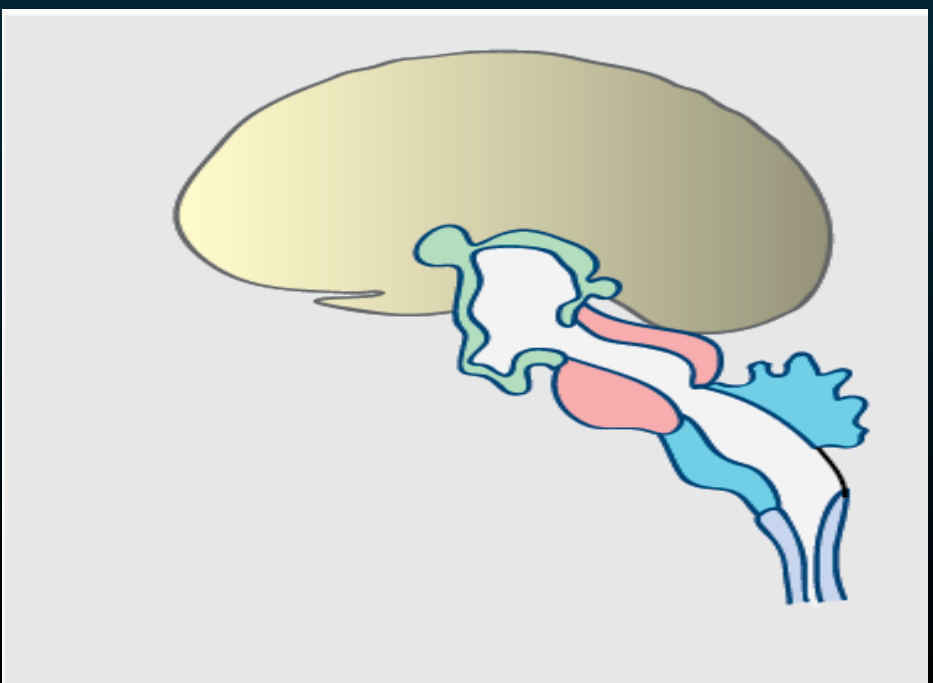
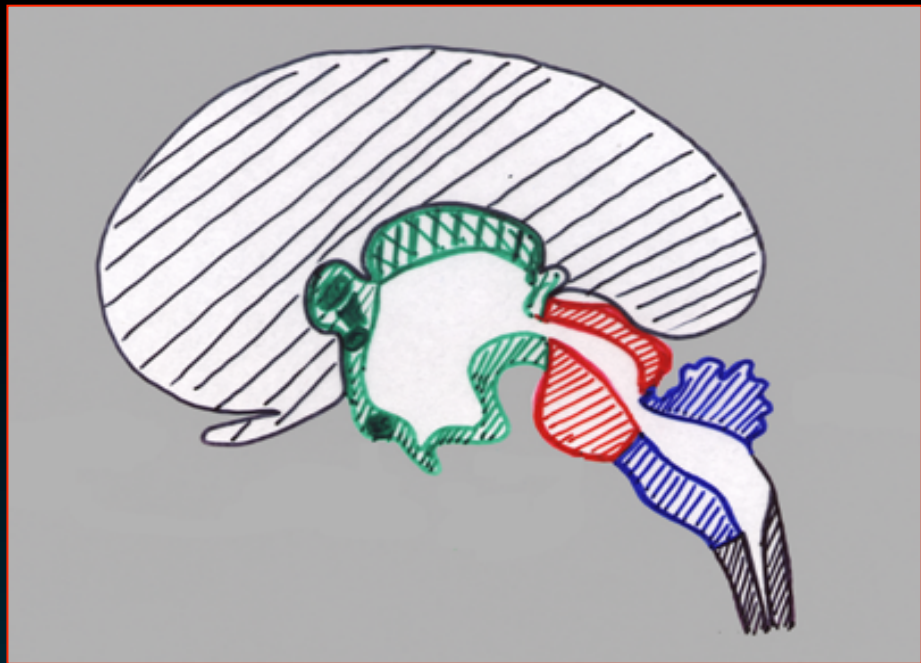




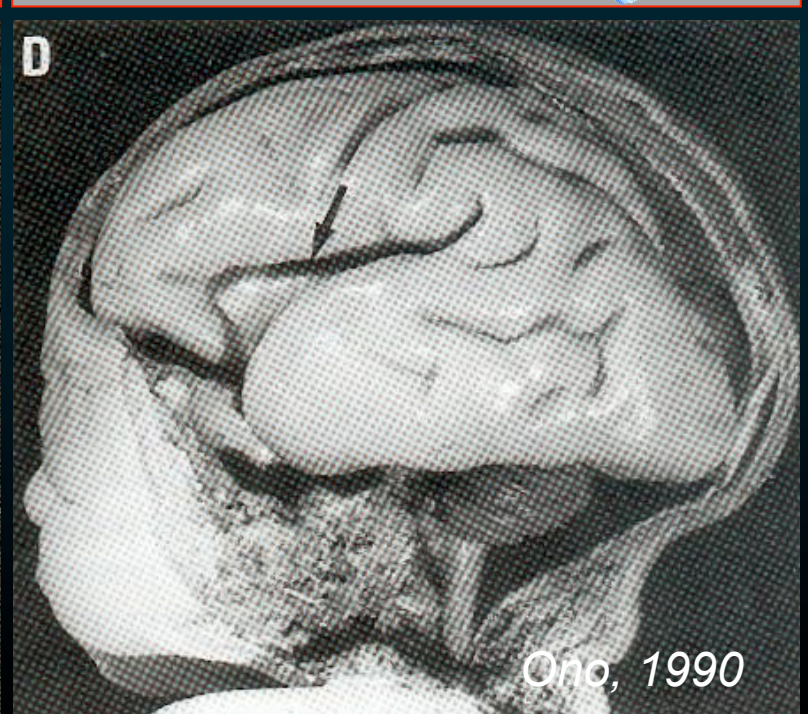
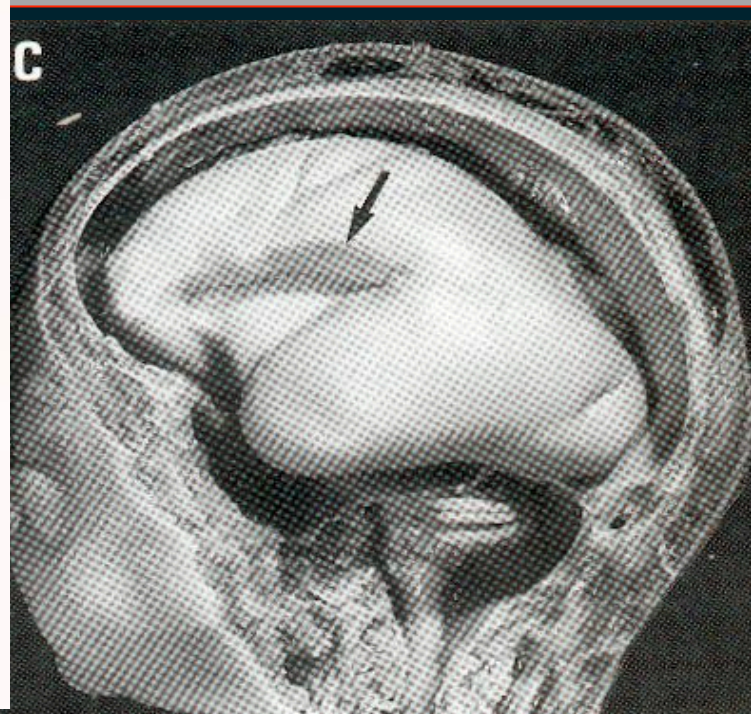
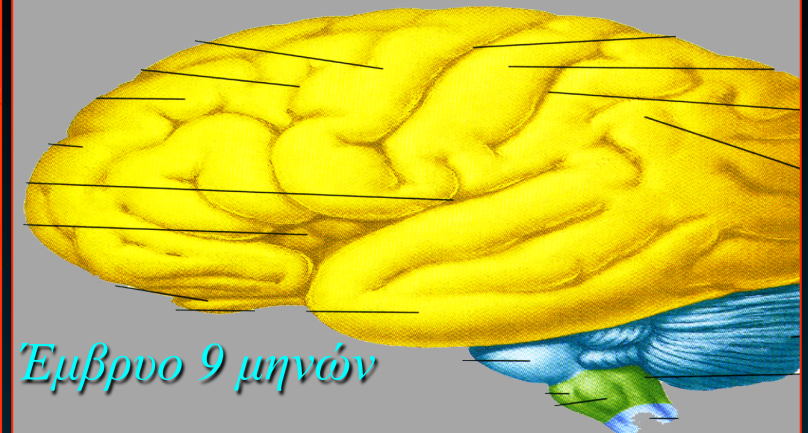
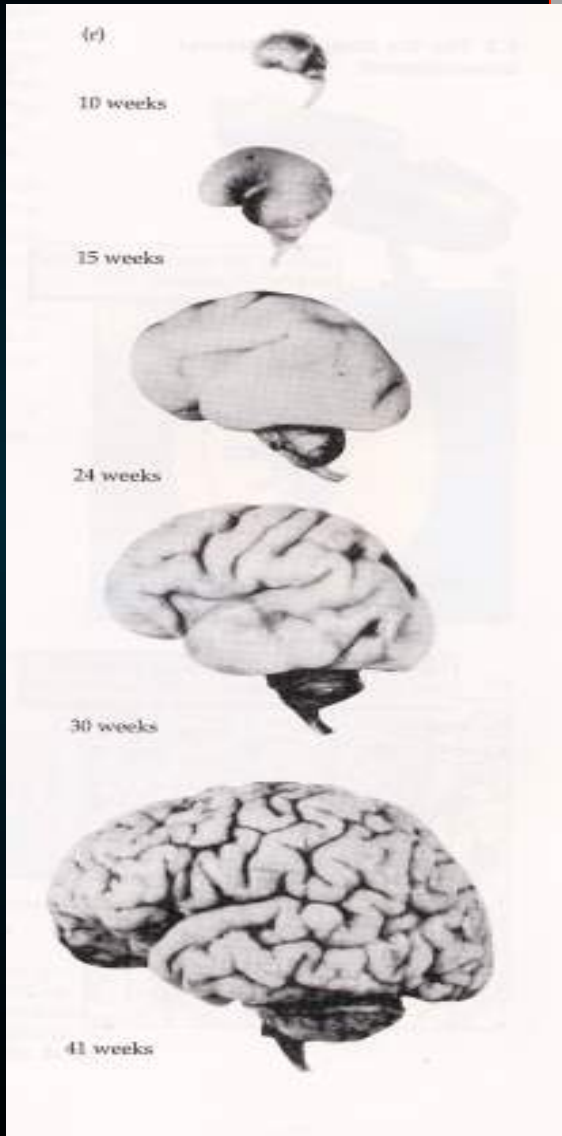
**Έμβρυο
4 εβδομάδων**



**Έμβρυο
6 εβδομάδων**



Sulci appear at predictable points in fetal development with the most prominent sulci (e.g., Sylvian fissure) appearing first.



- Καθορίζεται από γενετικούς παράγοντες αλλά επηρεάζονται από εμπηρεία
- Υπάρχουν λάθει η αποτυχία της νευρικής πλάκας να κλείσει (ανεγκεφαλία – δισχιδή ράχη)



Ανεγκεφαλία

Ανωμαλίες της Διάπλασης

Ακρανία

Συχνότερες
συγγενείς ανωμαλίες
6/1000 γεννήσεις

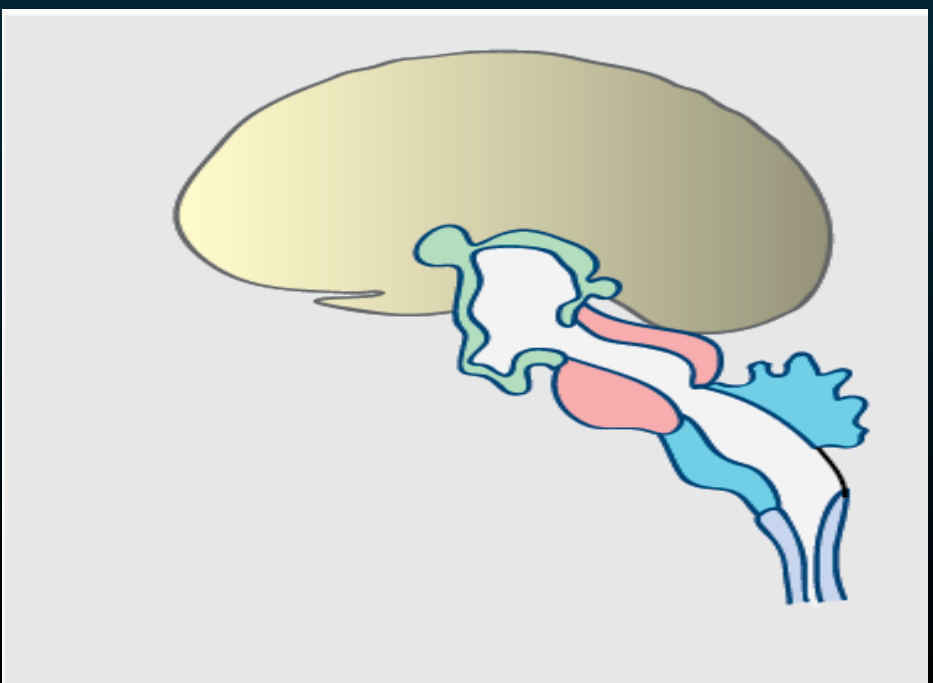
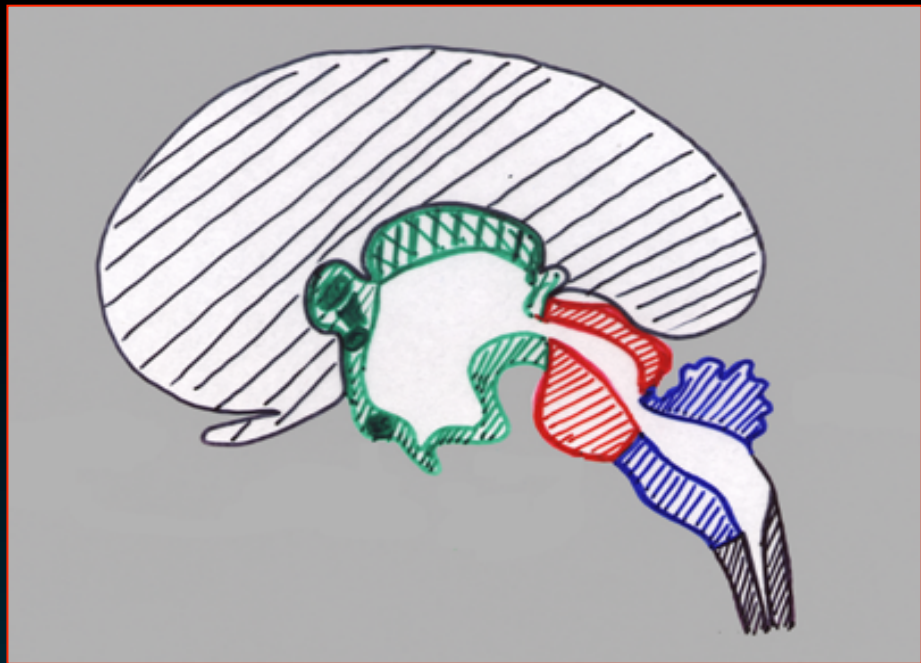
Ο εγκέφαλος = σπογγώδης, αγγειακή μάζα
Μη σύγκλειση του νευρικού σωλήνα

Οπουσία μέρος του κρανίου (συνήθως ο θόλος)

Δισχιδή ράχη
(*Spina bifida*)

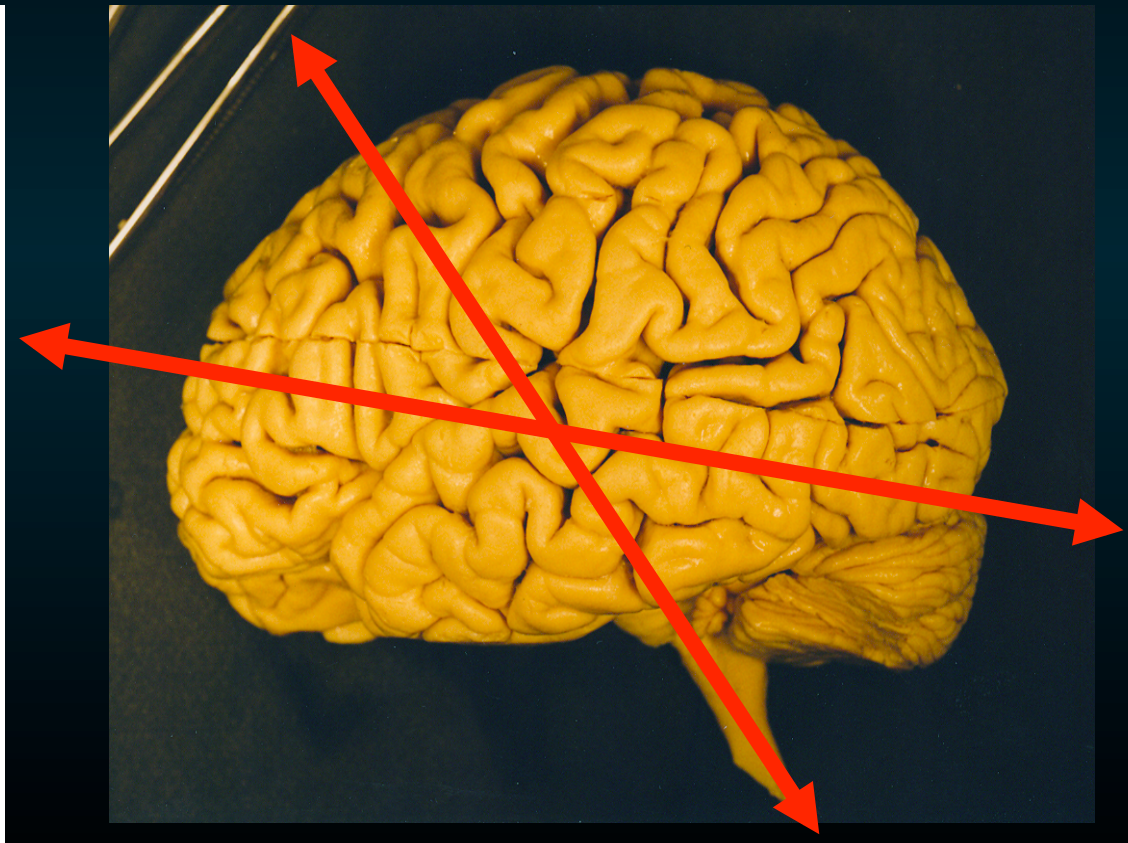
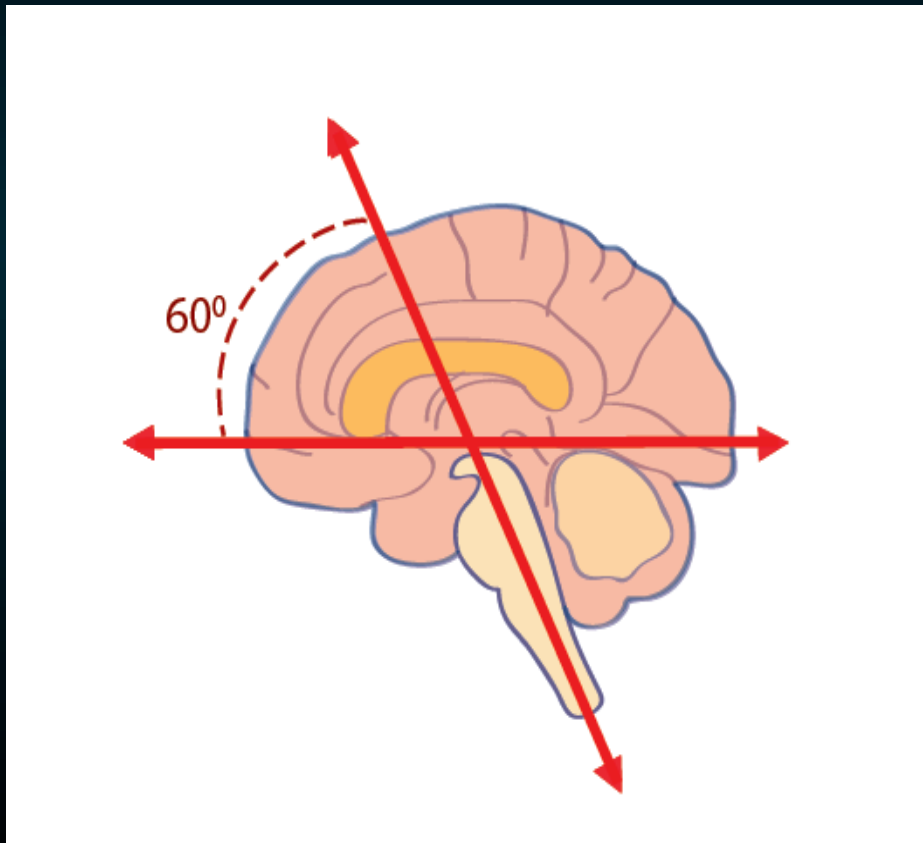
Ακρανία

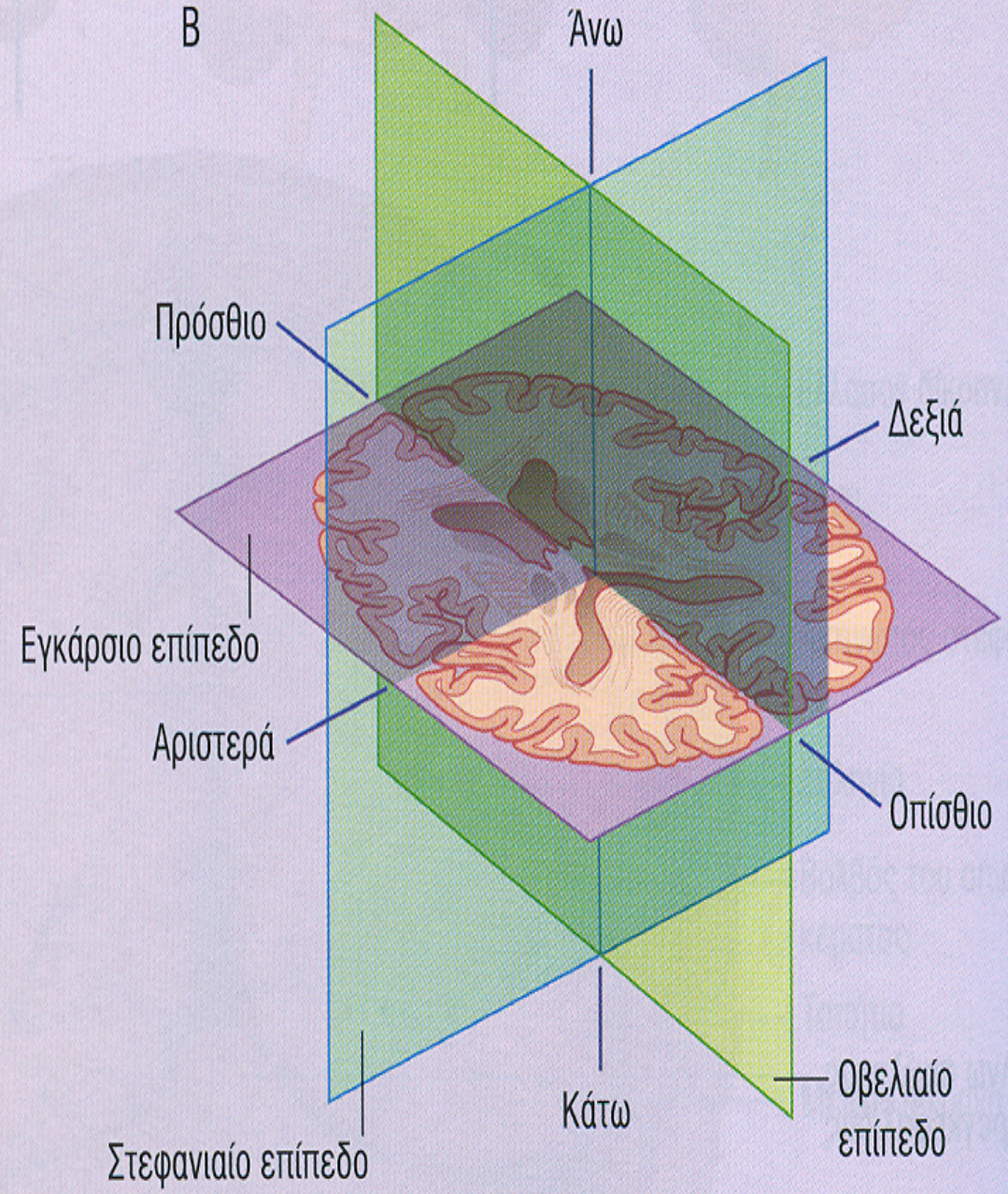
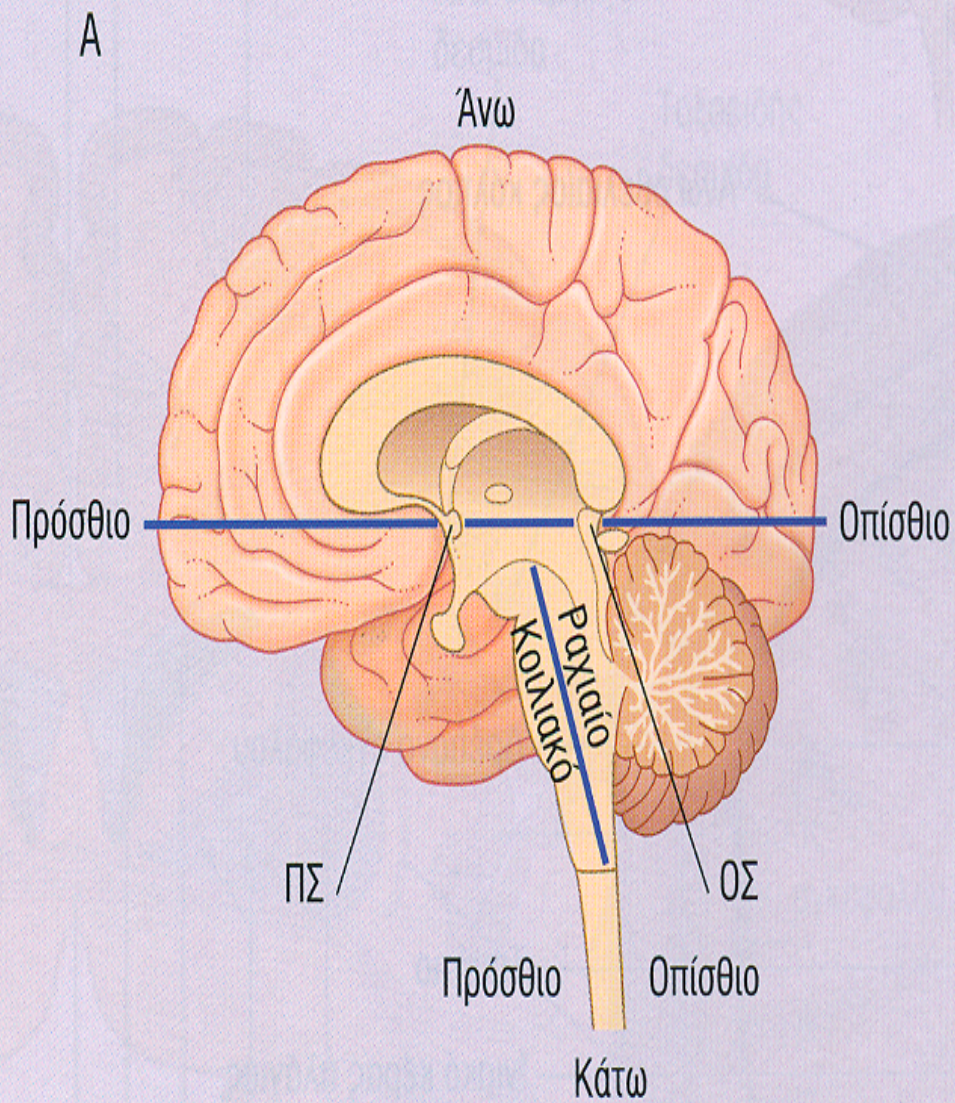
Τμήματα του ΝΜ είναι εκτεθειμένα
Μη σύγκλειση των οστών της ΣΣ



Το δεύτερο πρόβλημα προσανατολισμού,

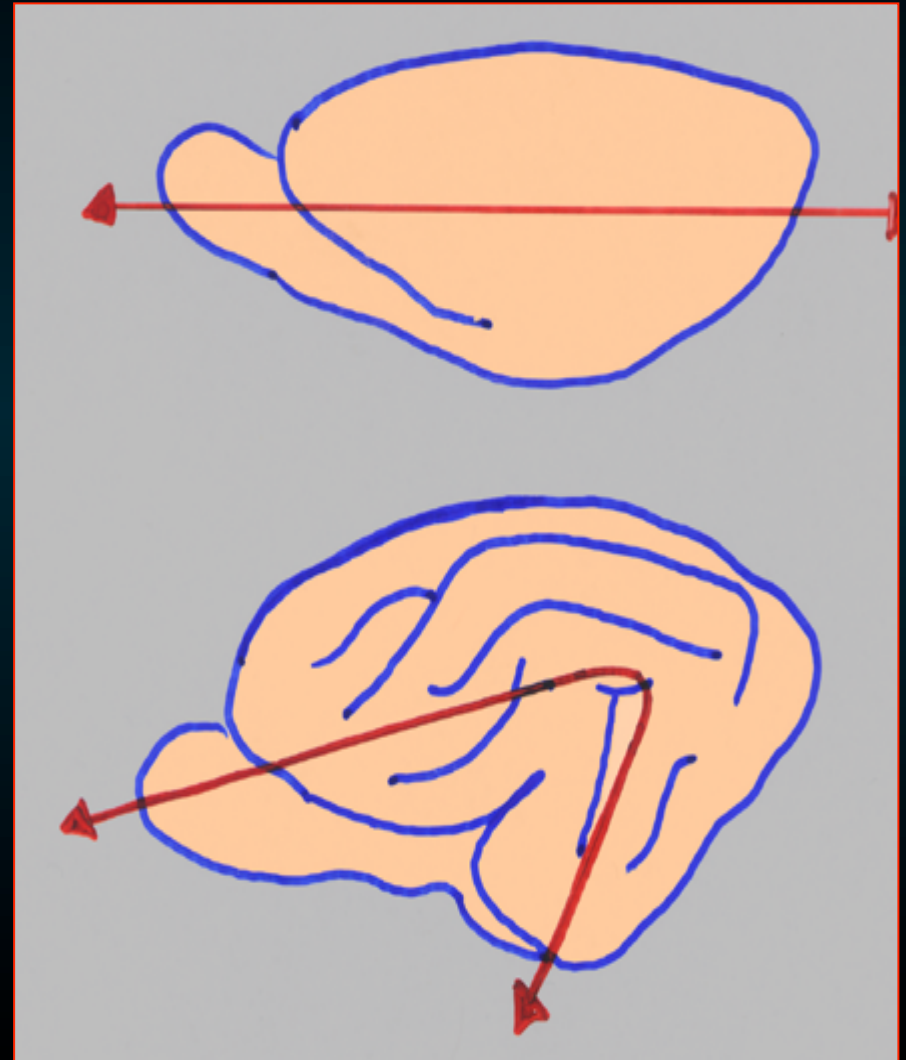
έχει σχέση με την κλίση, που παίρνει ο εγκέφαλος σε σχέση με το νωτιαίο μυελό στην όρθια θέση.

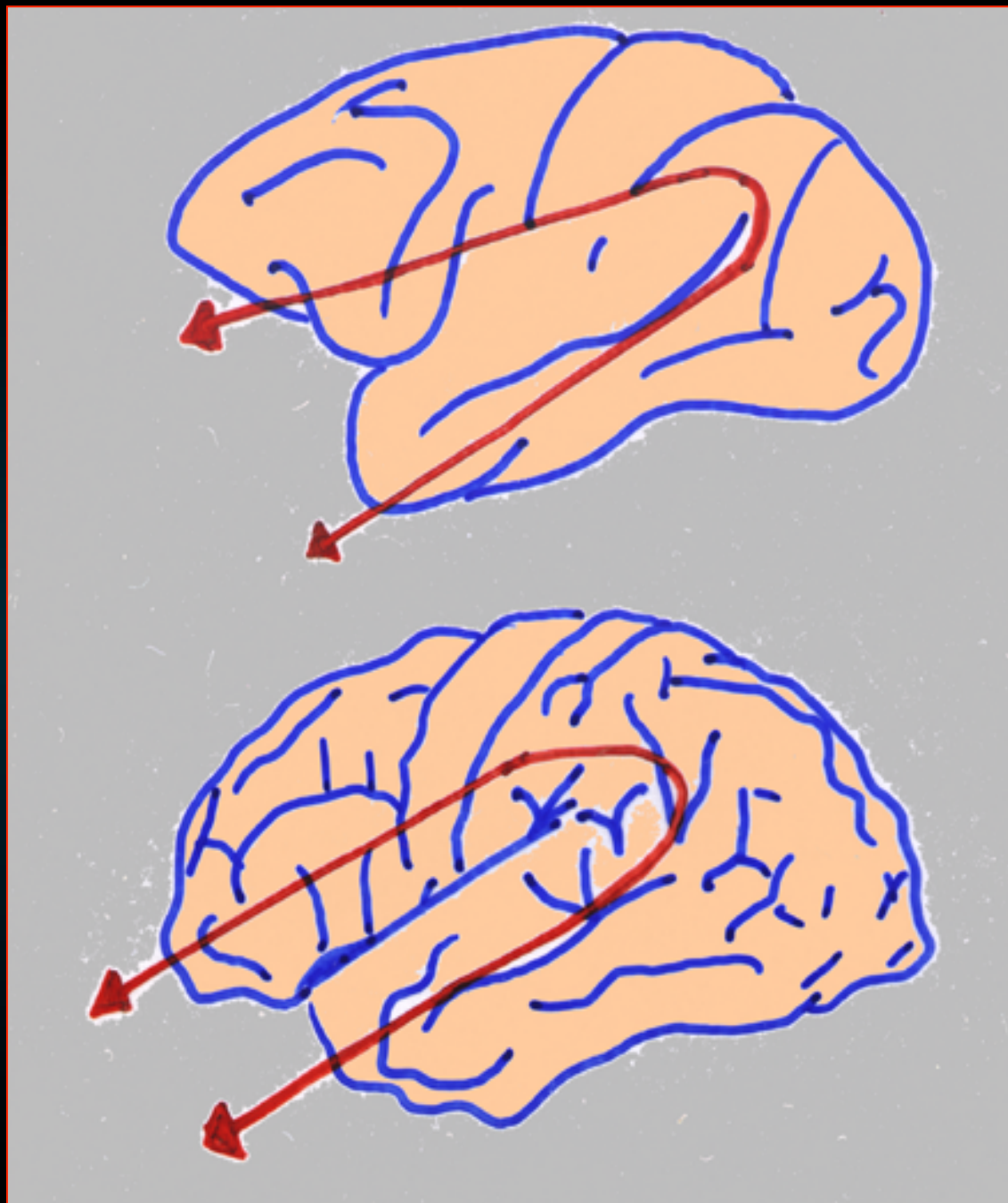


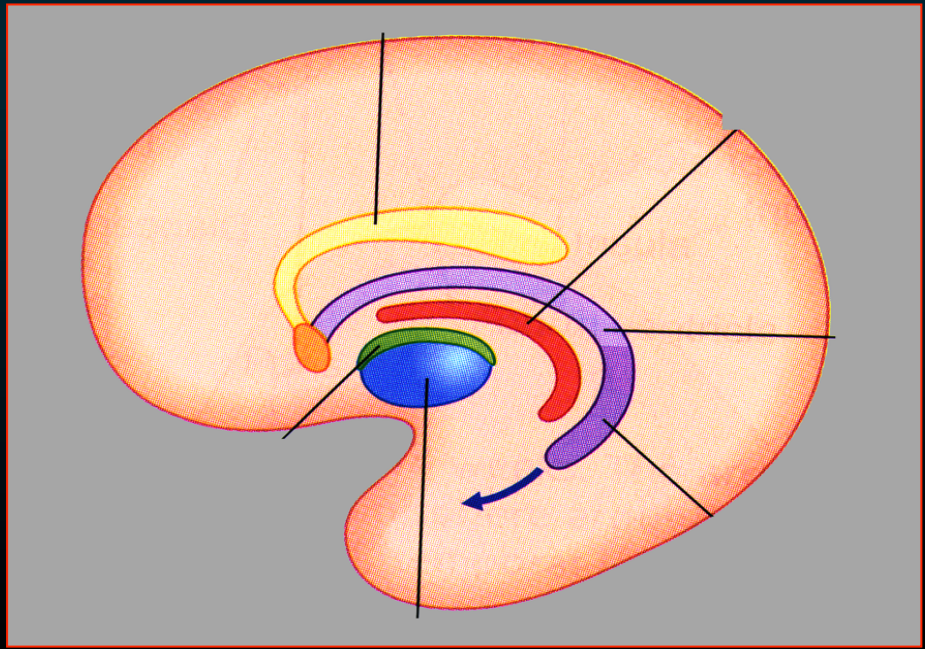
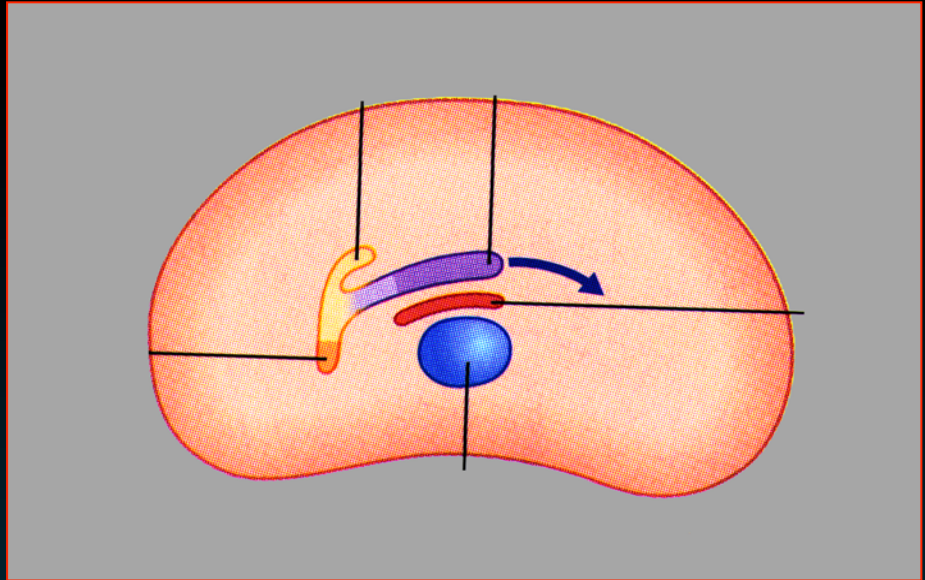
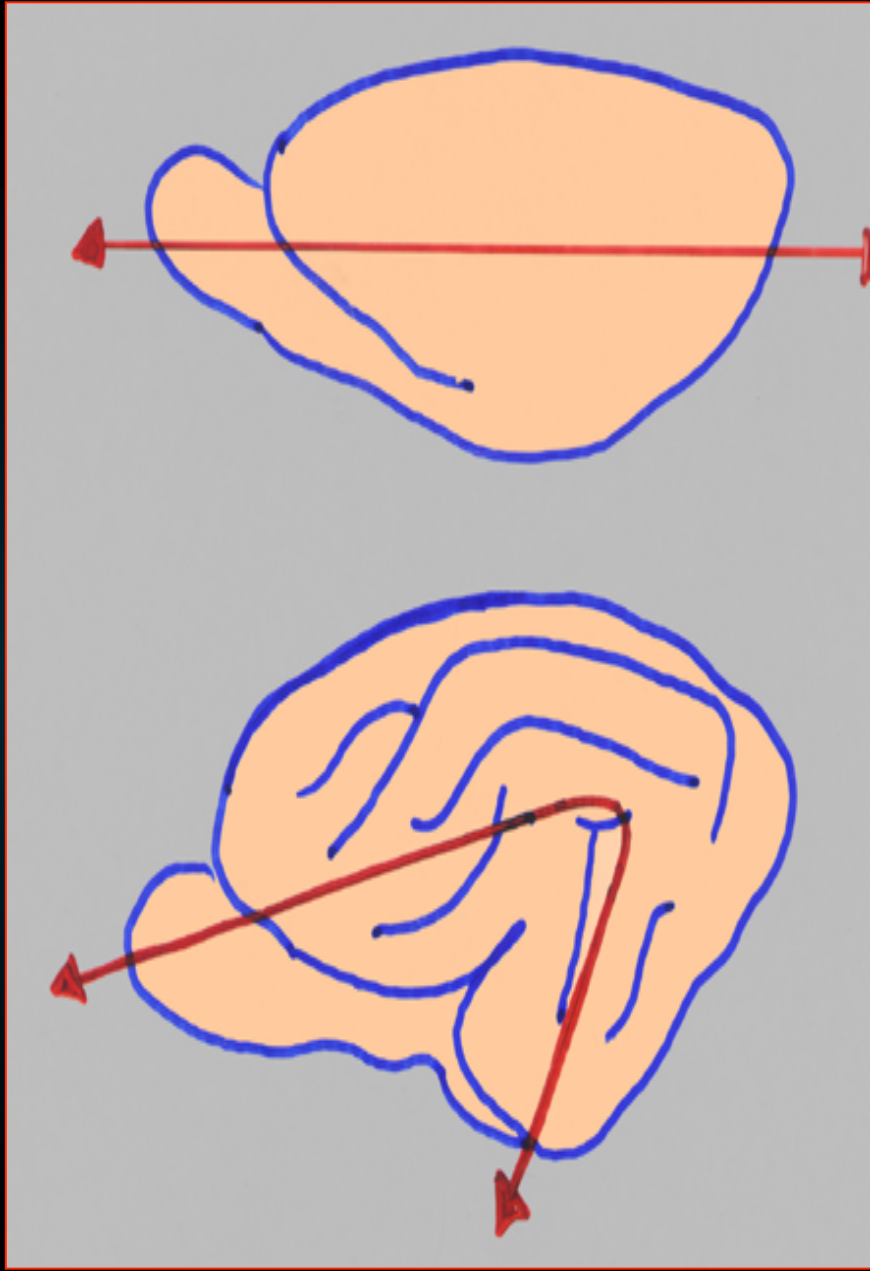


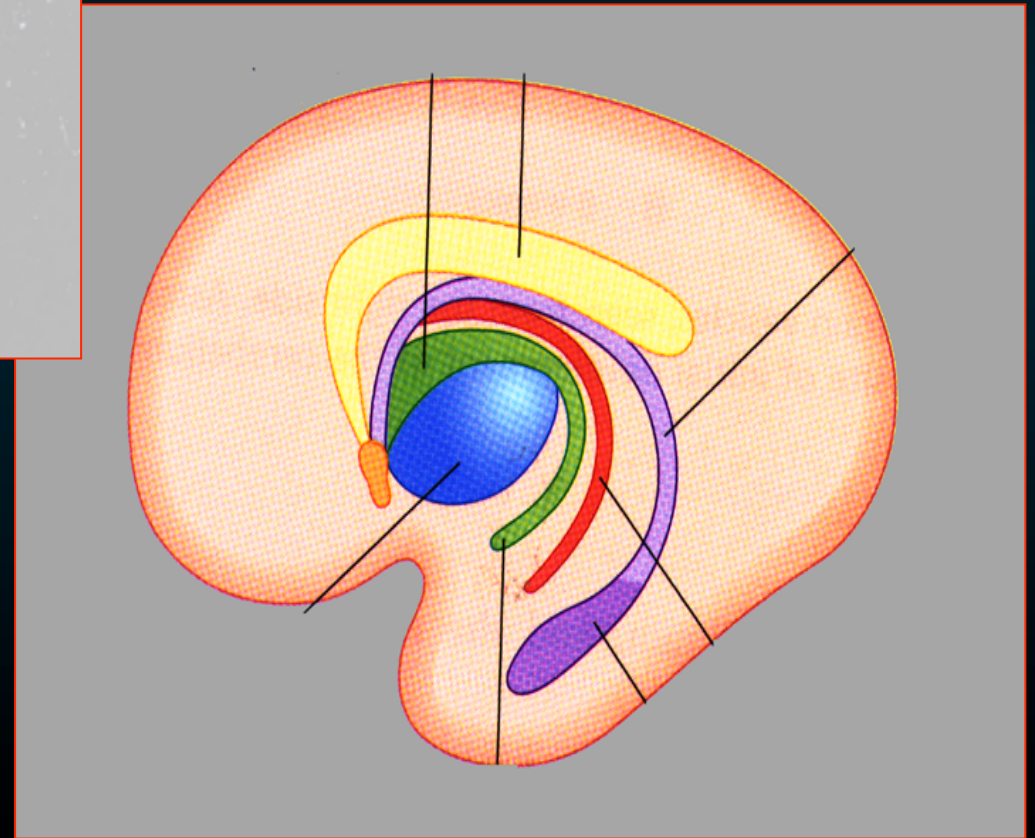
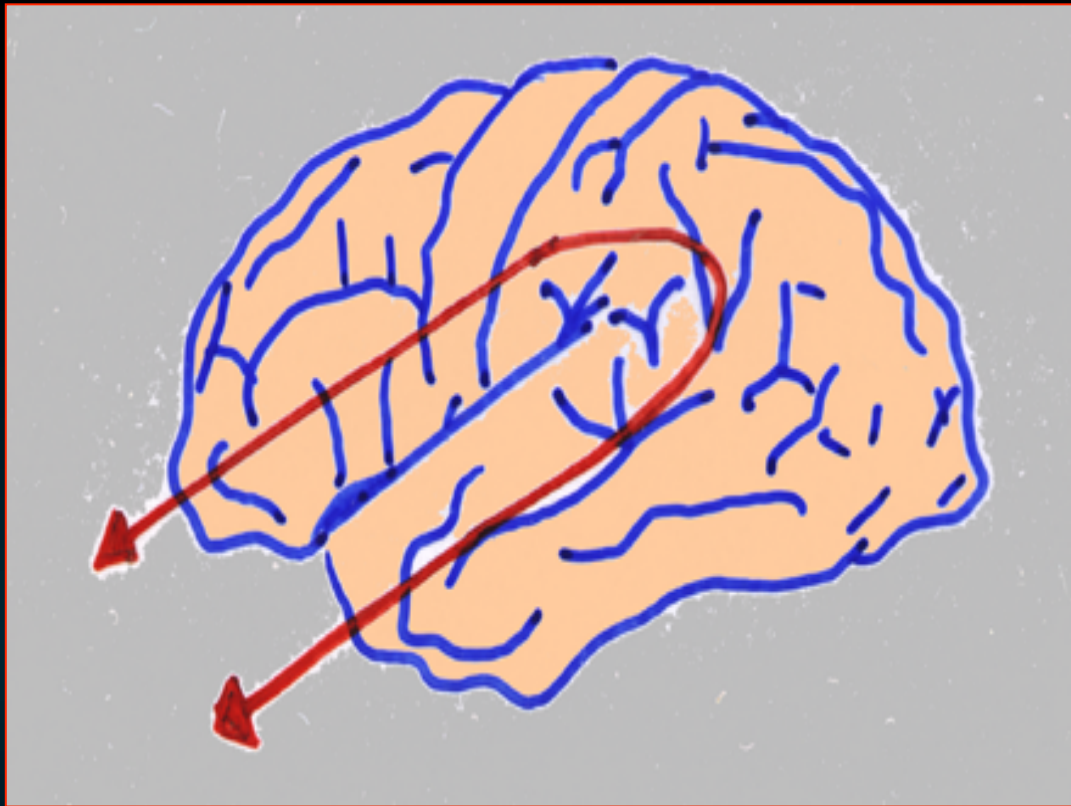
Το τρίτο πρόβλημα προσανατολισμού,

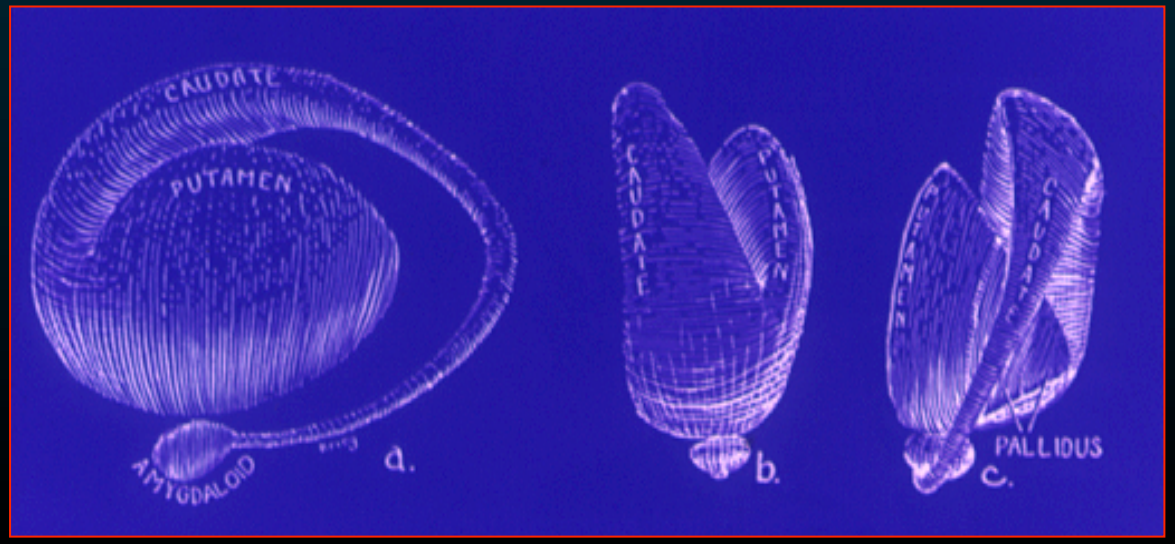
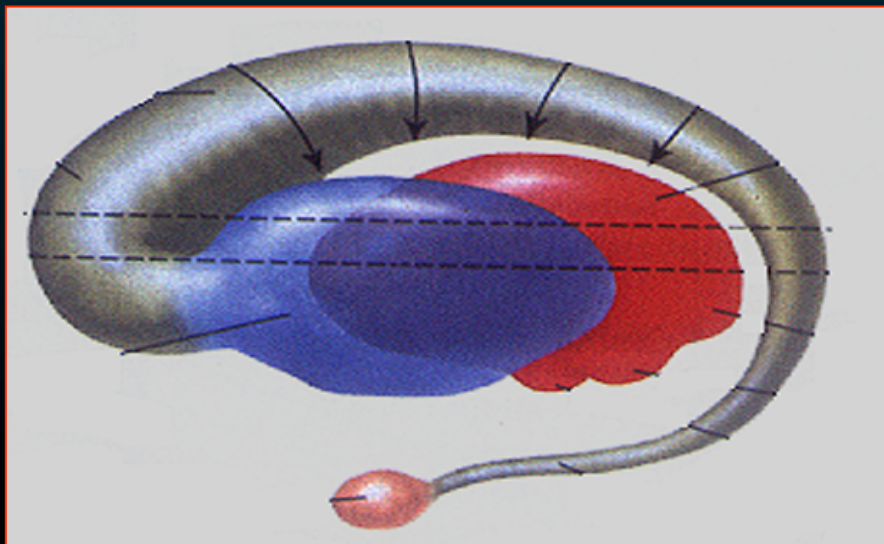
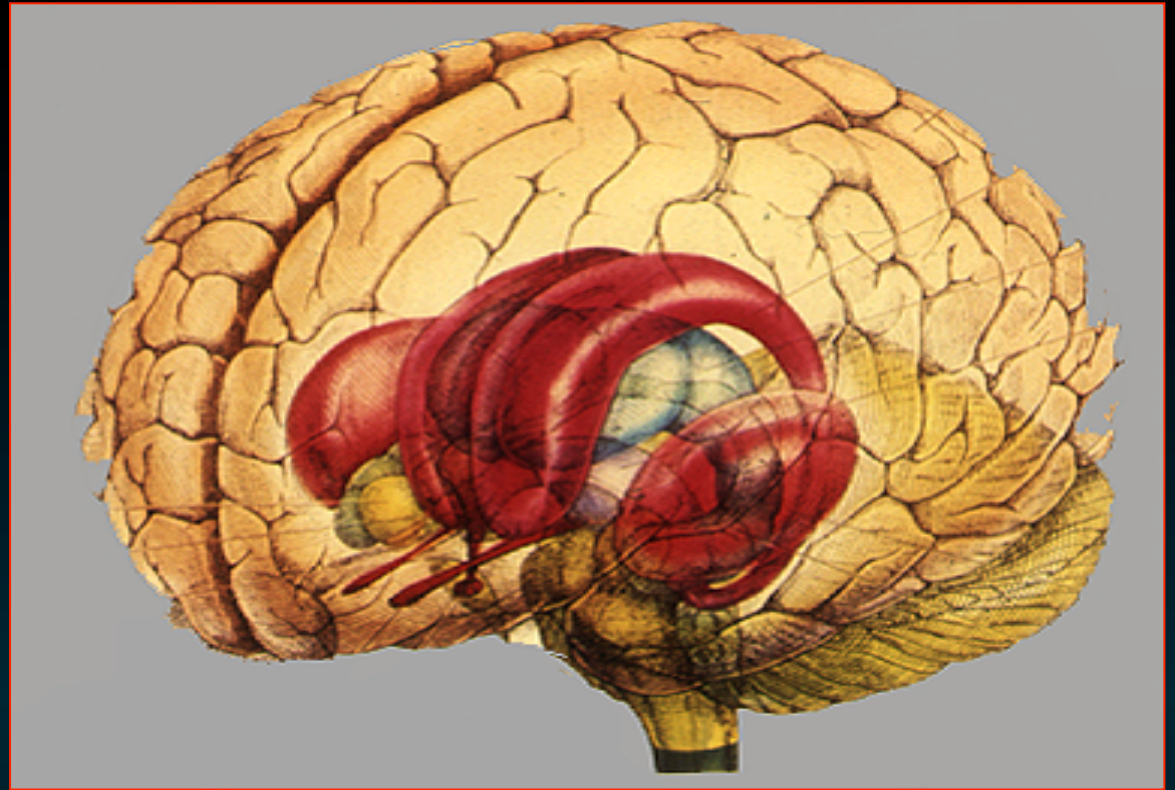
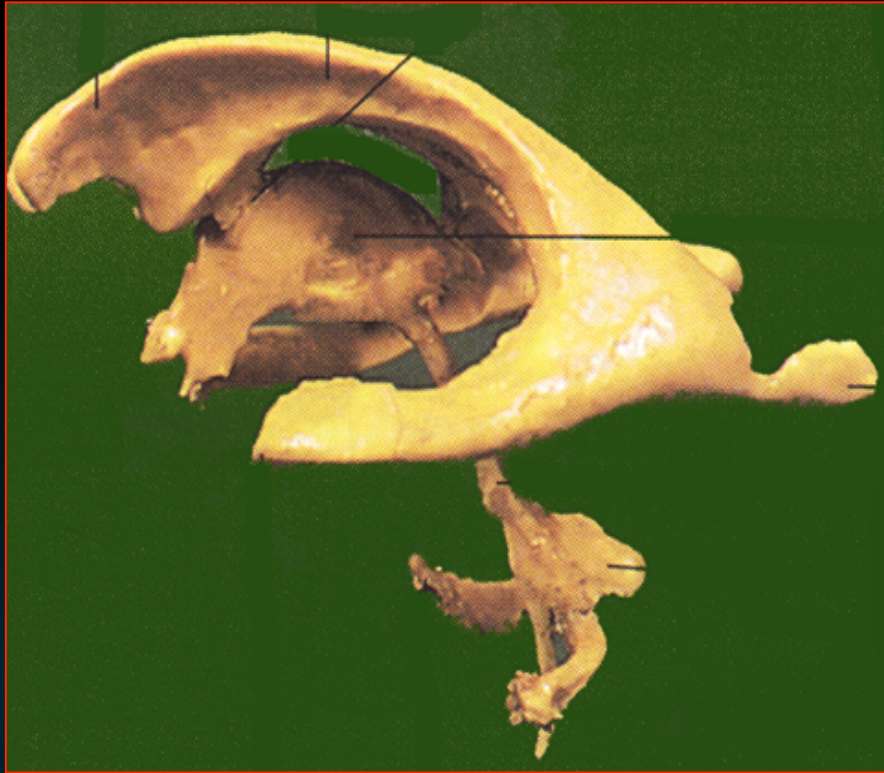
έχει σχέση με την στροφή που κάνουν τα εγκεφαλικά ημισφαίρια κατά τον σχηματισμό των κροταφικών λοβών.

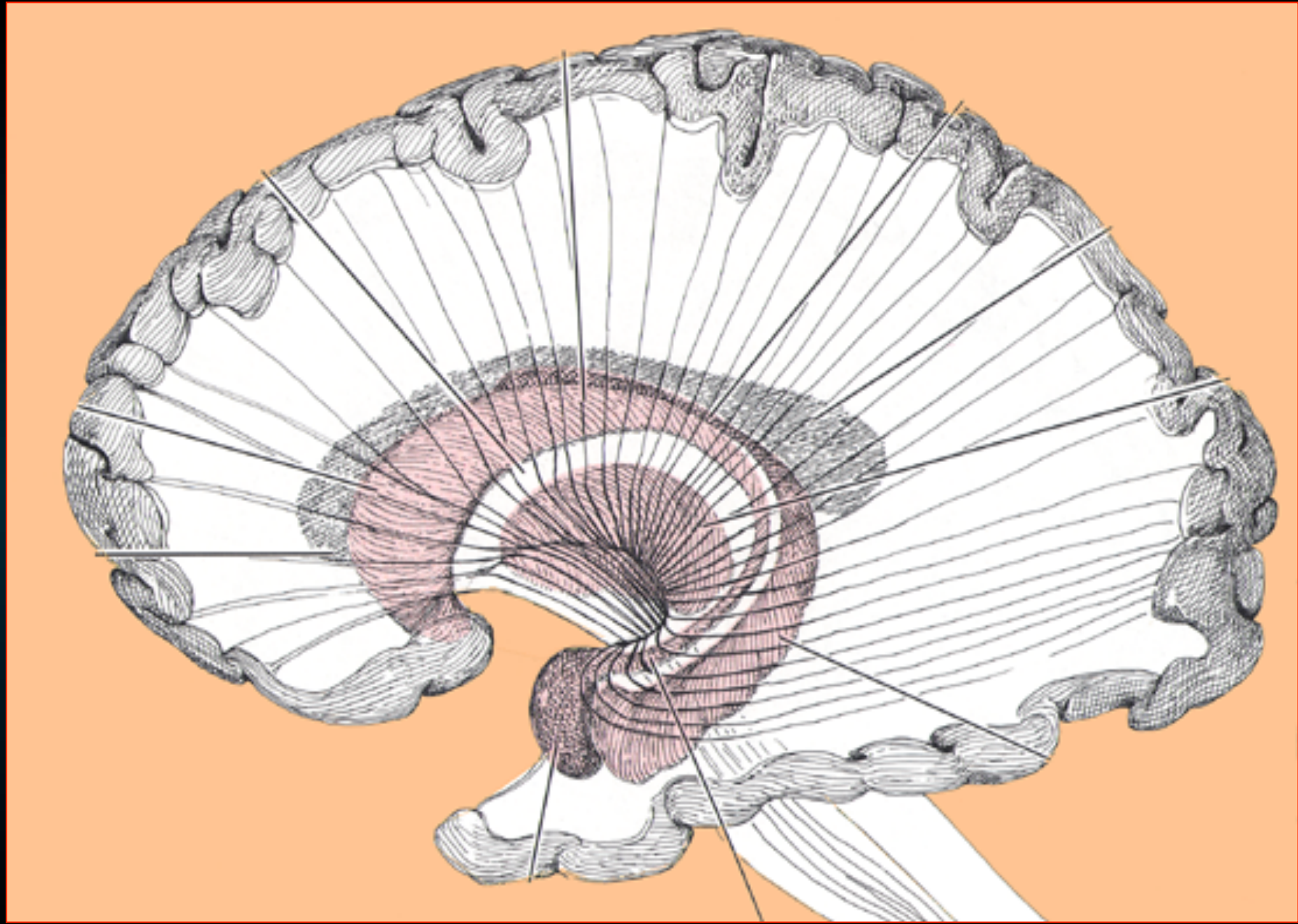






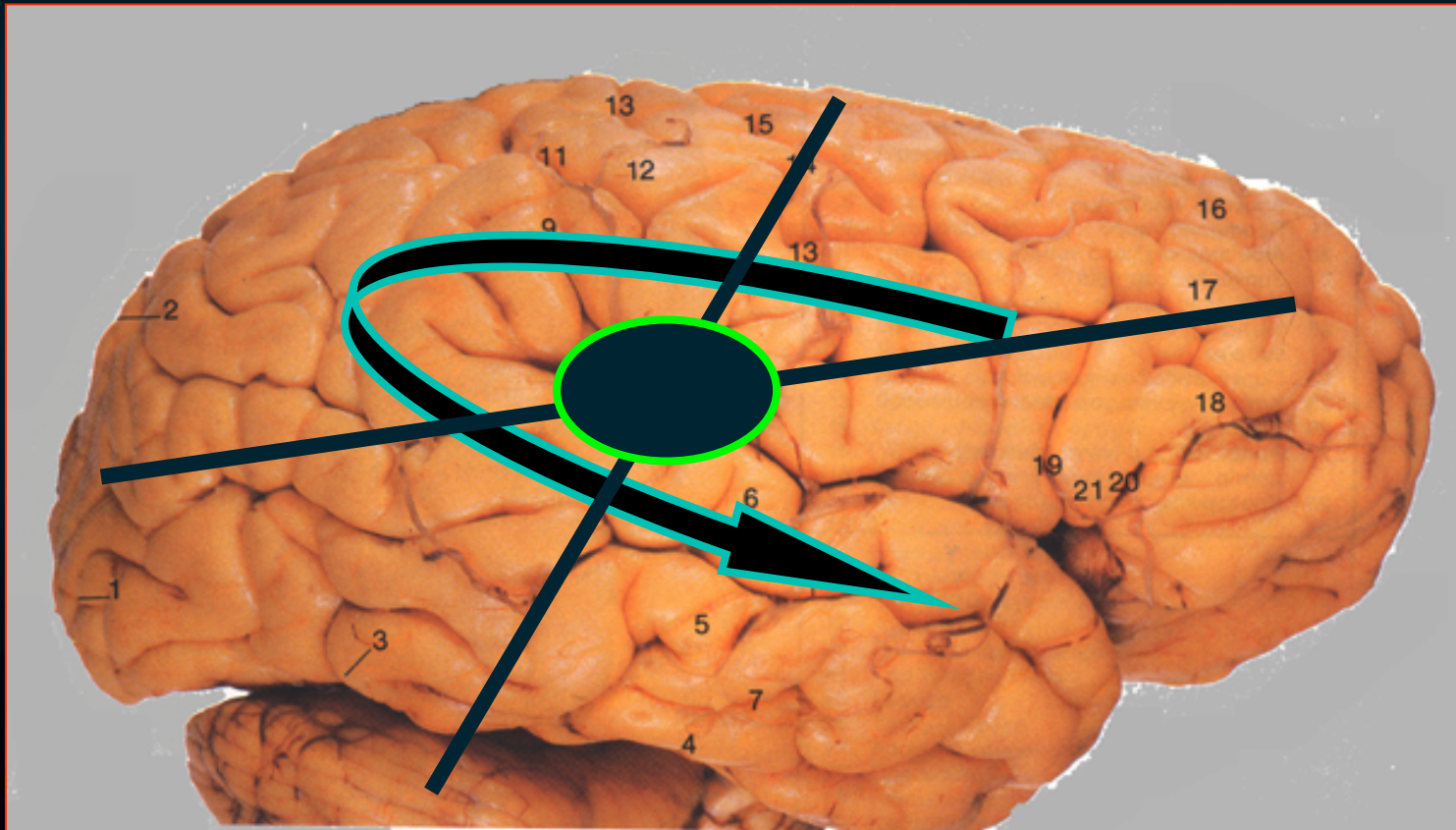






Ο φακοειδής πυρήνας

- Δεν επηρεάζεται από την δημιουργία του κροταφικού λοβού
- Βρίσκεται στο σημείο όπου αναδιπλώνεται ο τελικός εγκέφαλος
- Οι πεταλοειδείς σχηματισμοί περιστρέφονται γύρω από αυτόν
- Βρίσκεται στο σημείο που διασταυρώνονται οι 2 άξονες
- **Είναι χρήσιμο σημείο αναφοράς (οδηγό σημείο)**



Τελικός
Εγκ

Εγκεφαλικά
ημισφαίρια

Διάμεσος εγκ &
Βασικά γάγγλια

Στέλεχος
του
εγκέφαλου

Μέσος εγκ

Γέφυρα

Προμήκης

Νωτιαίος
μυελός

Παρεγκεφαλίδα

Διαίρεση
του
ΚΝΣ