

4 Ο ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

4.1

Το Νευρικό Σύστημα:
Ένα Βασικό
Προσχέδιο

4.2

Επικοινωνία στο
Νευρικό Σύστημα

4.3

Η Χαρτογράφηση του
Εγκεφάλου

4.4

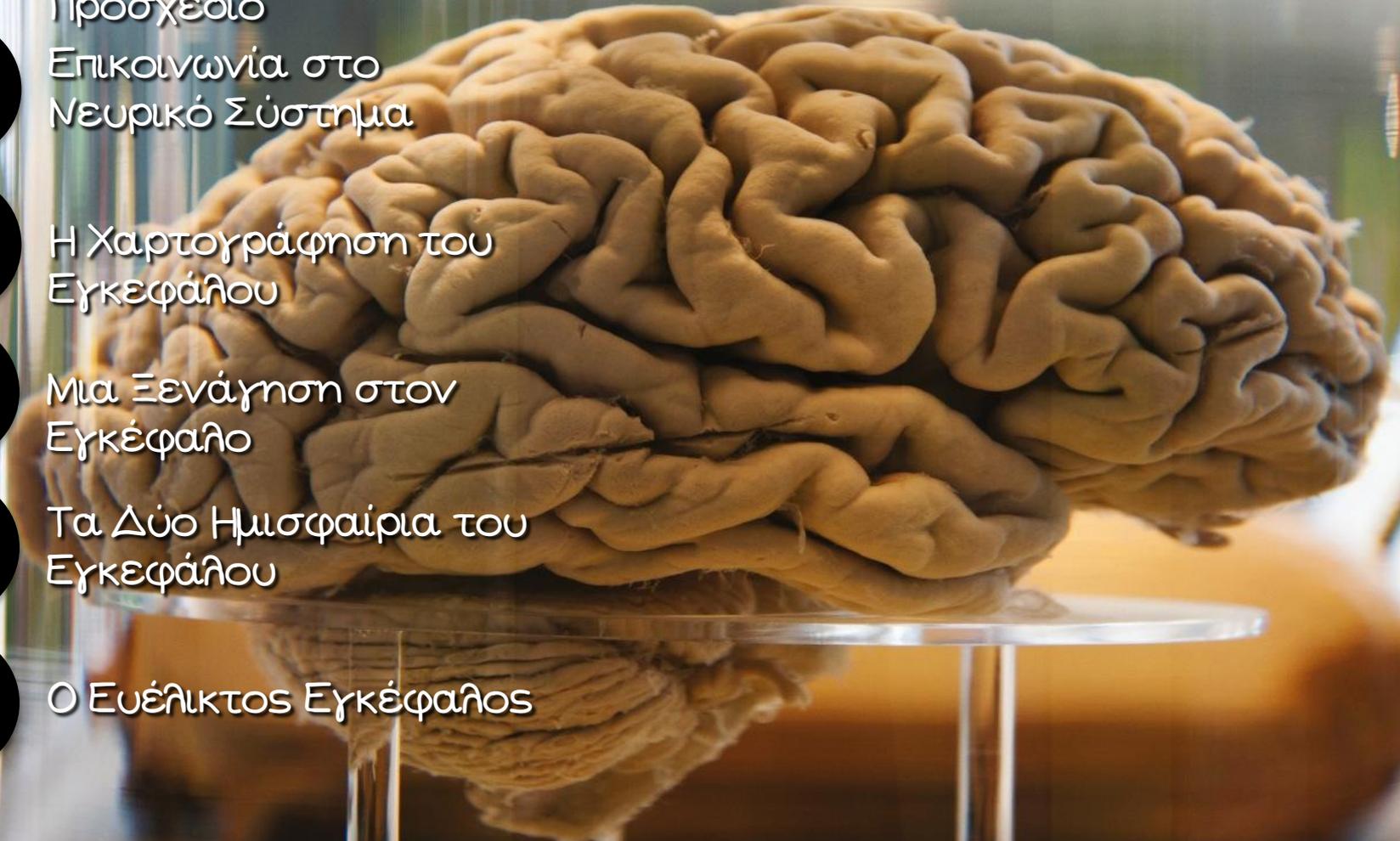
Μια Ξενάγηση στον
Εγκέφαλο

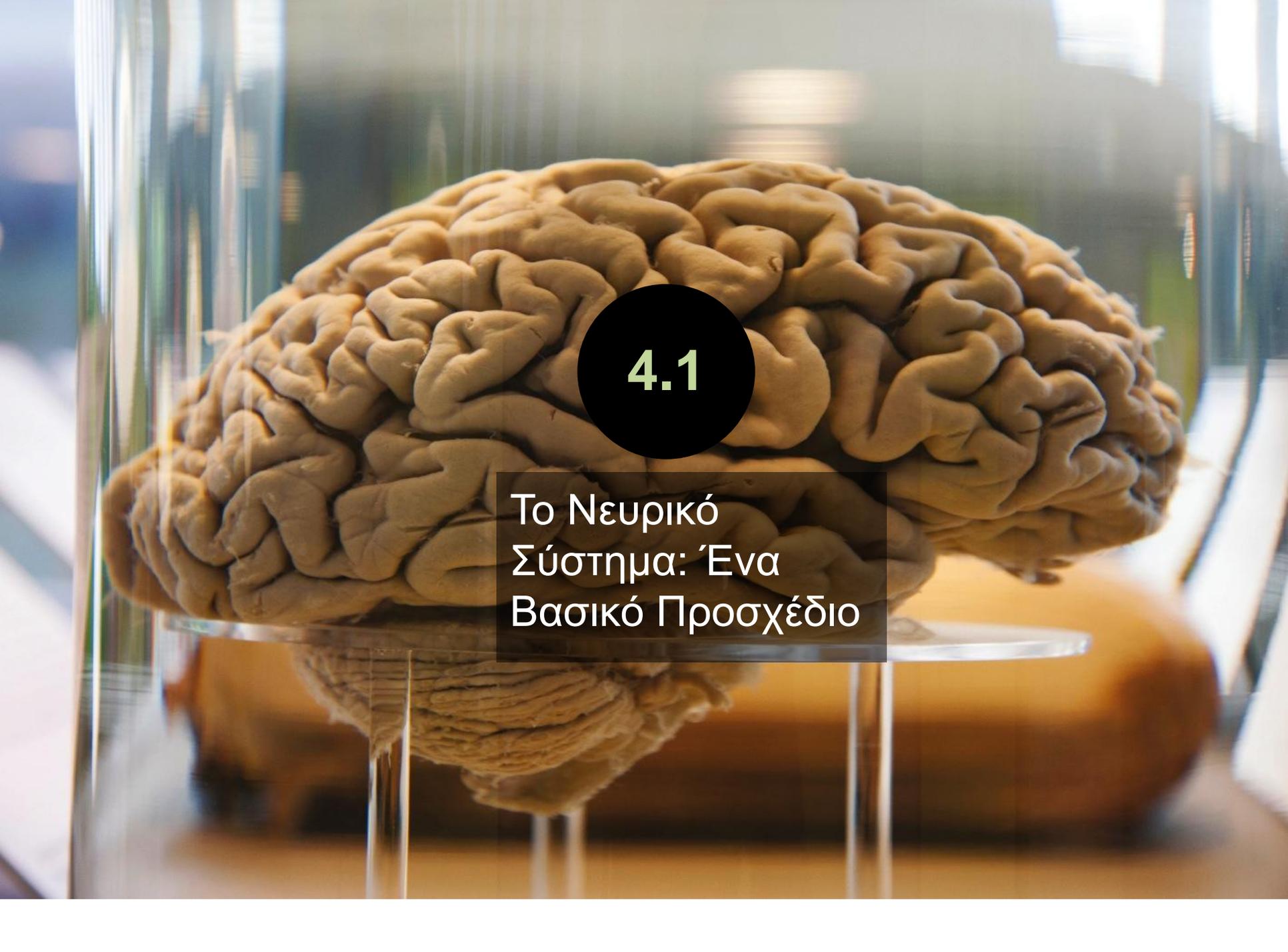
4.5

Τα Δύο Ημισφαίρια του
Εγκεφάλου

4.6

Ο Ευέλικτος Εγκέφαλος





4.1

Το Νευρικό
Σύστημα: Ένα
Βασικό Προσχέδιο

4.1

Μαθησιακοί Στόχοι Ενότητας

4.1.A

Να καταγράψετε τις **σημαντικότερες δομές του κεντρικού νευρικού συστήματος** και να περιγράψετε τις **κύριες λειτουργίες του**.

4.1.B

Να καταγράψετε τις **σημαντικότερες δομές και υποδιαιρέσεις του περιφερικού νευρικού συστήματος** και να περιγράψετε τις **κύριες λειτουργίες του**.



N

ΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

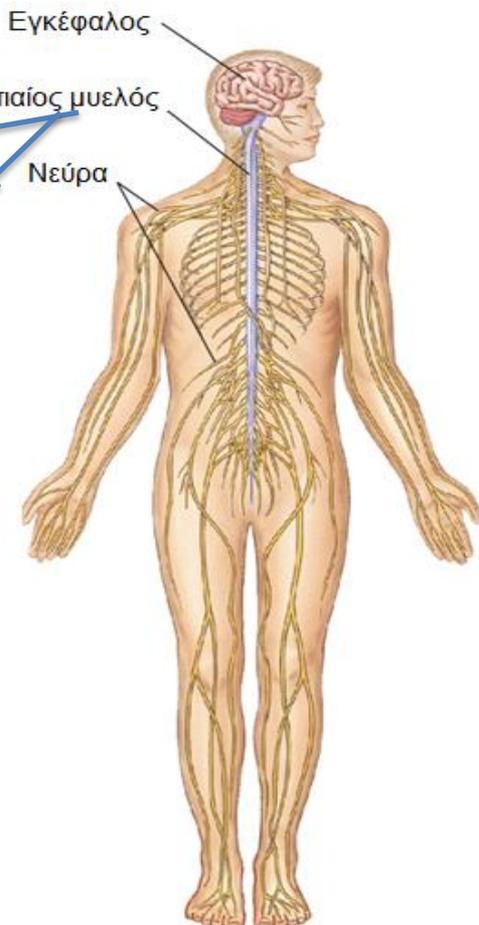
Συλλέγει και
επεξεργάζεται
γήροφορίες,
παράγει
αντιδράσεις σε
ερεθίσματα και
συντονίζει
τον τρόπο
λειτουργίας
διαφορετικών
κυττάρων

Σχήμα 4.1: Το Κεντρικό και Νευρικό Περιφερικό Σύστημα

Κεντρικό Ν Σ
Αποτελείται από τον
Εγκέφαλο και το Νωτιαίο
Μυελό

**Μεταφέρει
εντολές προς
το σώμα**

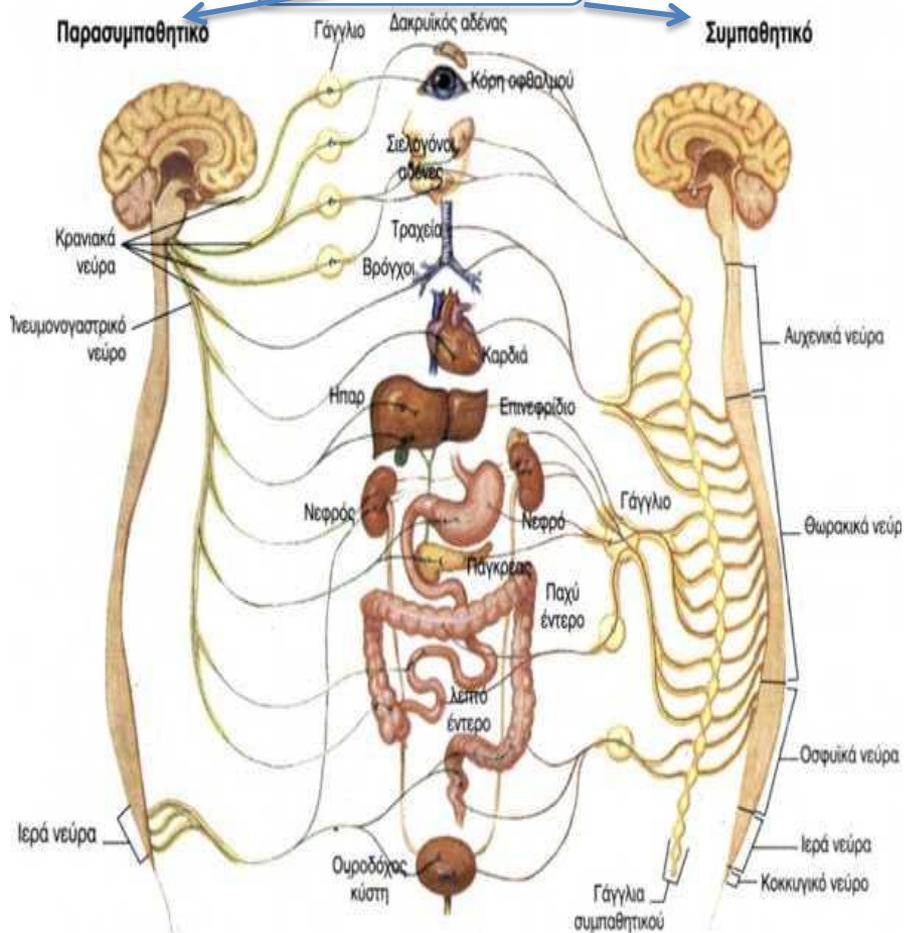
μα λεπτή, σχεδόν
κυλινδρική στήλη
νευρικού
ιστού, εκφύονται 31
ζεύγη νωτιαίων
νεύρων



Περιφερικό Ν Σ
Ενώνει το ΚΝΣ
με τα όργανα
και τους μύς

**Σωματικό Ν Σ
Και
Αυτόνομο Ν Σ**

Αυτόνομο Ν Σ

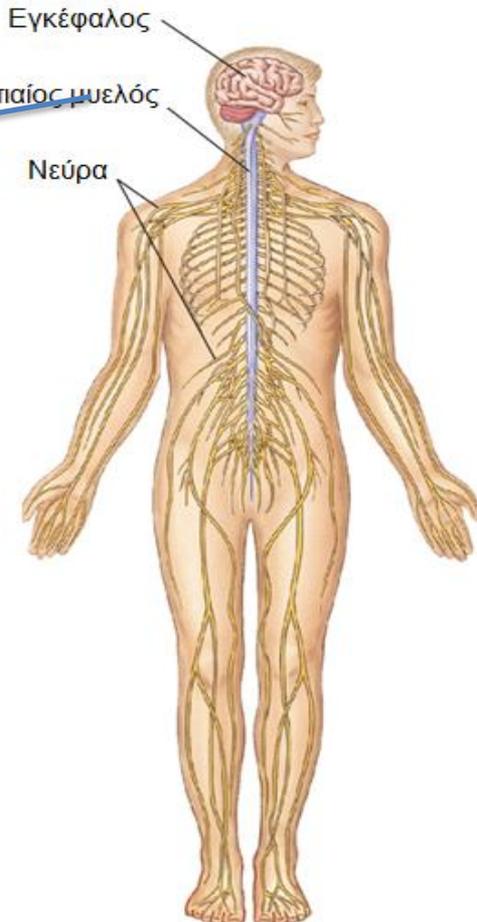


Σχήμα 4.1: Το Κεντρικό και Νευρικό Περιφερικό Σύστημα

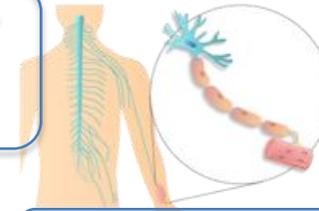
Κεντρικό Ν Σ
Αποτελείται από τον
Εγκέφαλο και το Νωτιαίο
Μυελό

**Μεταφέρει
εντολές προς
το σώμα**

μα λεπτή, σχεδόν
κυλινδρική στήλη
νευρικού
ιστού, εκφύονται 31
ζεύγη νωτιαίων
νεύρων



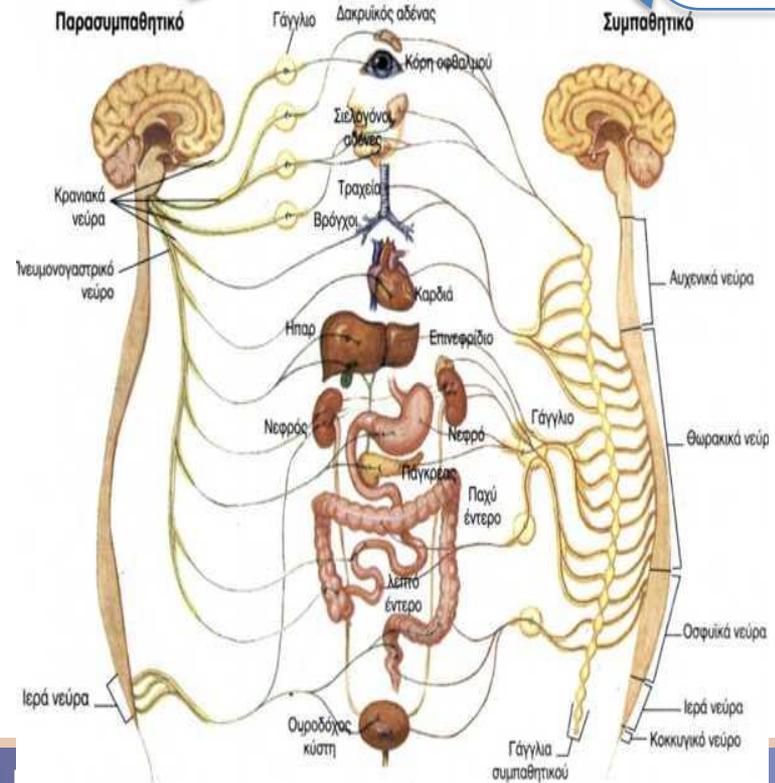
Περιφερικό Ν Σ
Ενώνει το ΚΝΣ
με τα όργανα
και τους μύς



**Σωματικό Ν Σ
Και
Αυτόνομο Ν Σ**

Σωματικό Ν Σ
Συνειδητός
έλεγχος
αντίληψη-
σκέψη –
συντονισμός
κινήσεων

Αυτόνομο Ν Σ

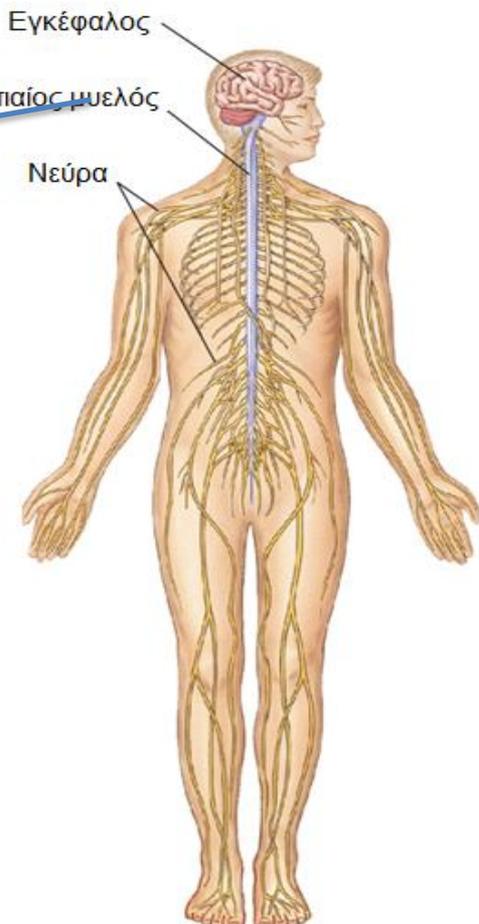


Σχήμα 4.1: Το Κεντρικό και Νευρικό Περιφερικό Σύστημα

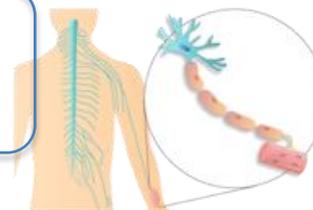
Κεντρικό Ν Σ
Αποτελείται από τον
Εγκέφαλο και το Νωτιαίο
Μυελό

**Μεταφέρει
εντολές προς
το σώμα**

μα λεπτή, σχεδόν
κυλινδρική στήλη
νευρικού
ιστού, εκφύονται 31
ζεύγη νωτιαίων
νεύρων



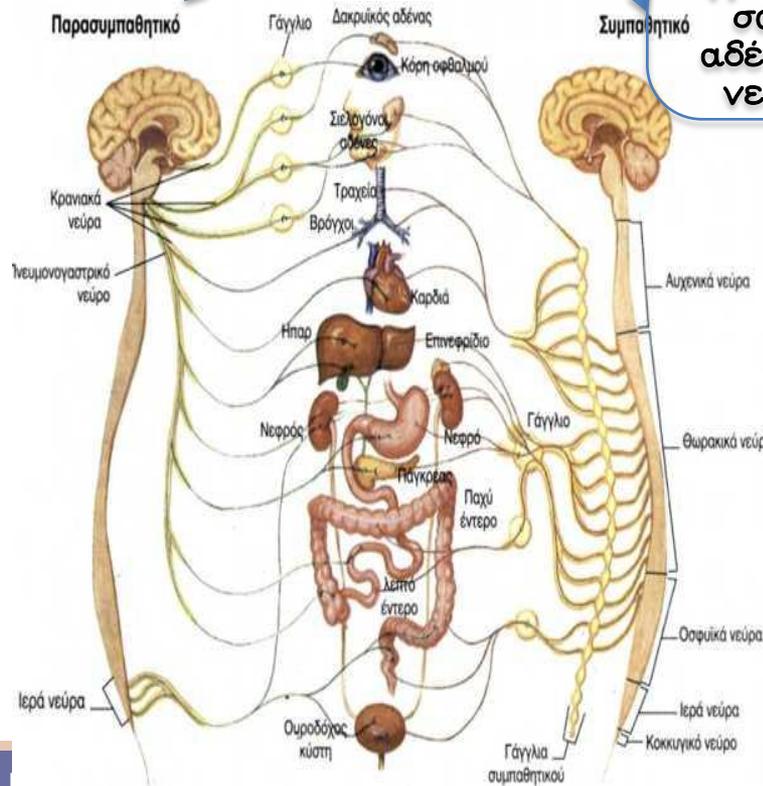
Περιφερικό Ν Σ
Ενώνει το ΚΝΣ
με τα όργανα
και τους μύς



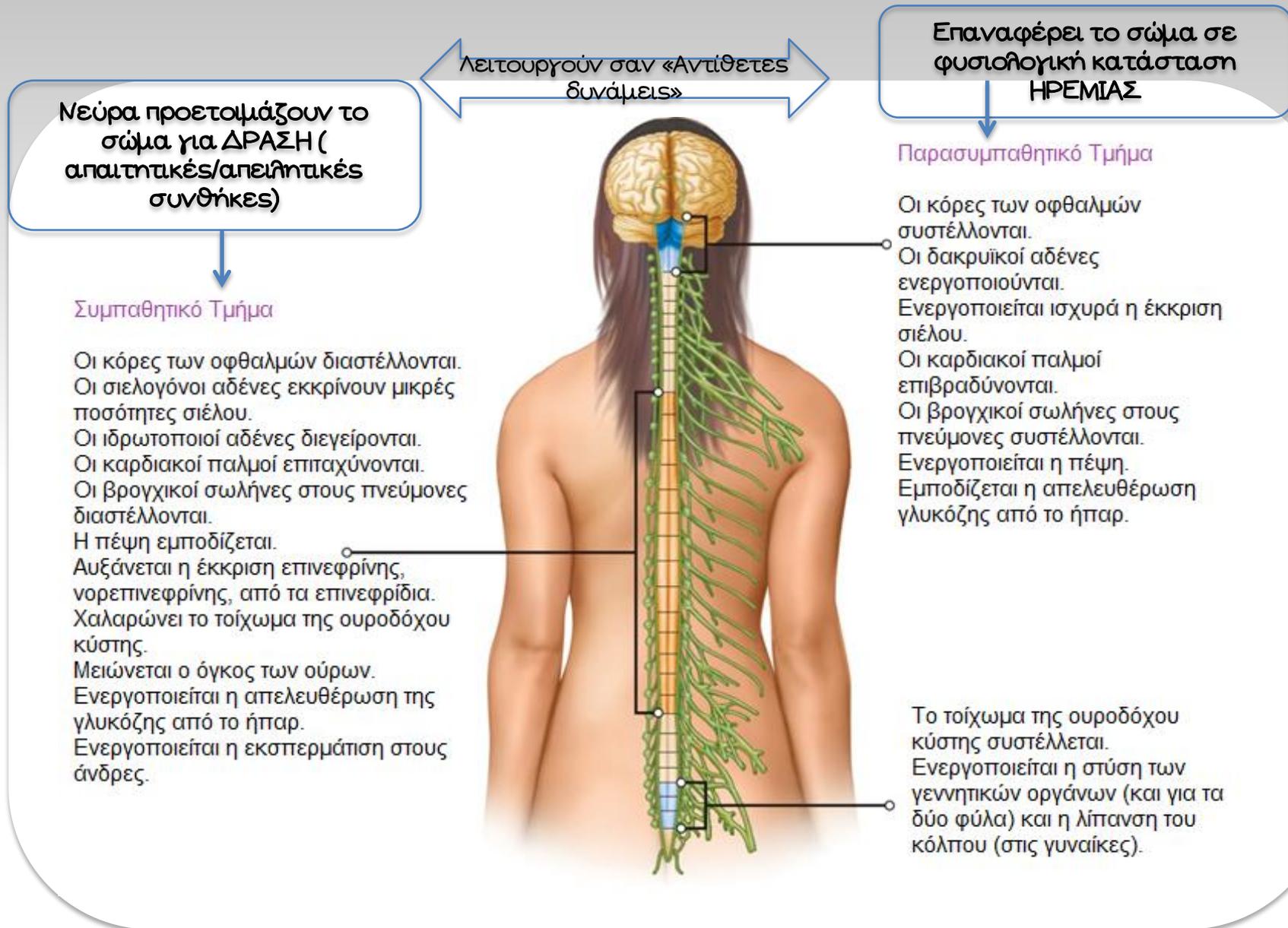
**Σωματικό Ν Σ
Και
Αυτόνομο Ν Σ**

Αυτόνομο Ν Σ
Ακούσιες –
αυτόματες
εντολές
ελέγχουν
αιμοφόρα
αγγεία, όργανα
σώματος,
αδένες μέσω
νευρώνων.

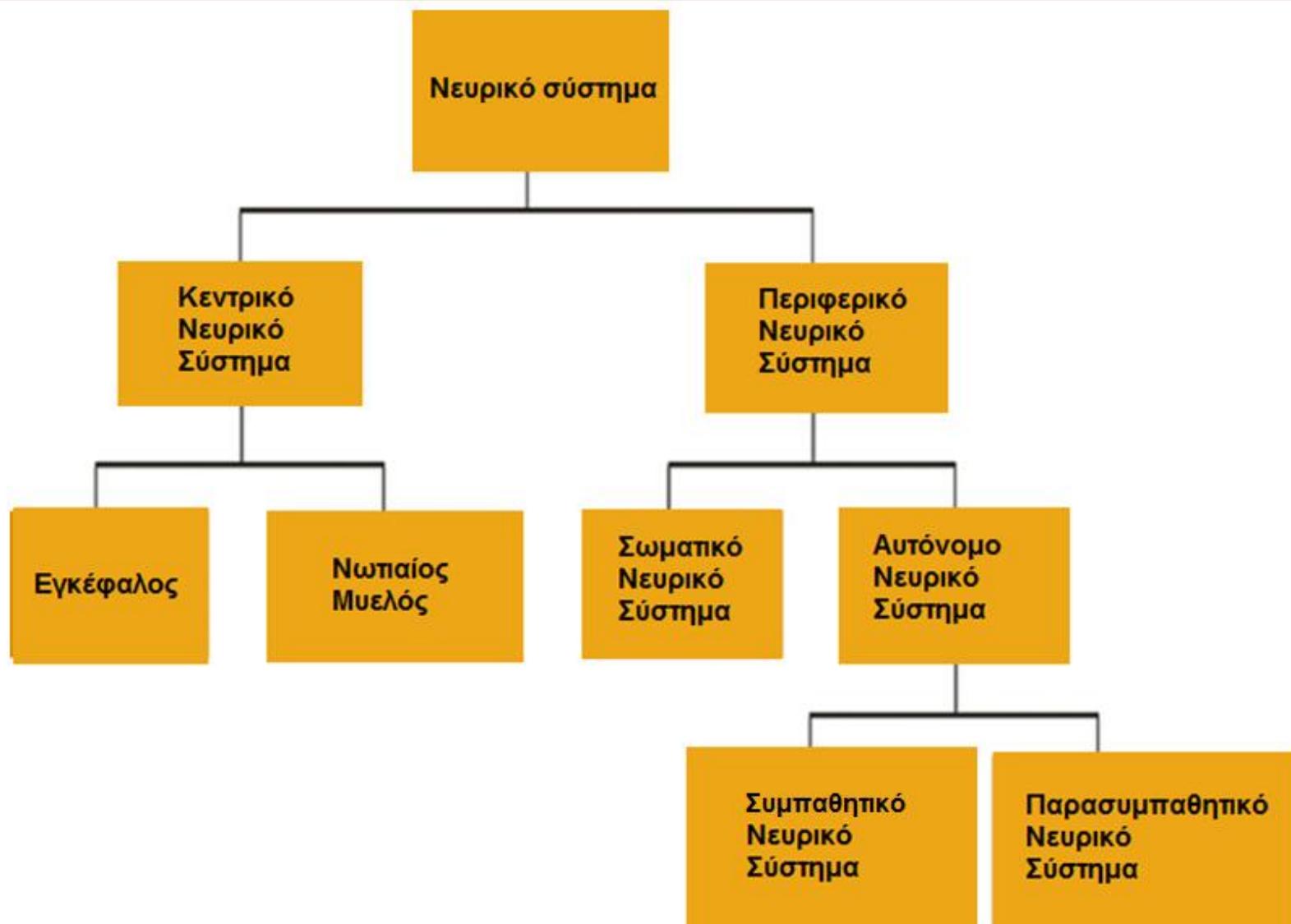
Αυτόνομο Ν Σ



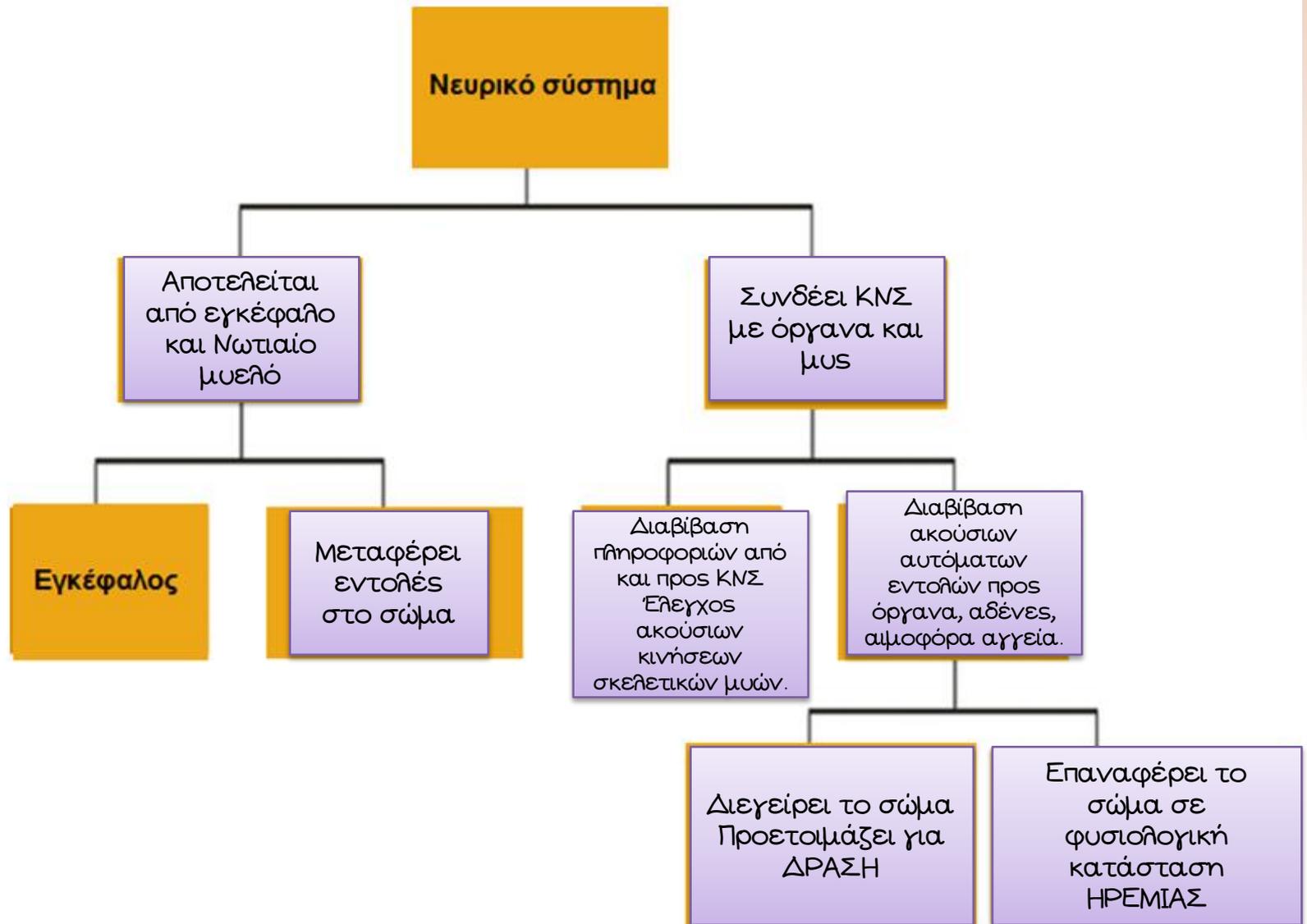
Σχήμα 4.2: Το Αυτόνομο Νευρικό Σύστημα



Το Νευρικό Σύστημα



Το Νευρικό Σύστημα



A photograph of a human brain specimen, likely a preserved one, displayed in a clear glass jar. The brain is mounted on a clear acrylic stand. The background is a blurred indoor setting, possibly a museum or laboratory. Overlaid on the image is a black circle containing the number '42' and a semi-transparent dark rectangle containing the Greek text 'Επικοινωνία στο Νευρικό Σύστημα'.

42

Επικοινωνία
στο
Νευρικό
Σύστημα

4.2

Μαθησιακοί Στόχοι Ενότητας

4.2.A

Να συγκρίνετε τις λειτουργίες των νευρώνων και των νευρογλοιακών κυττάρων στο νευρικό σύστημα.

4.2.B

Να περιγράψετε καθένα από τα τρία βασικά τμήματα ενός νευρώνα και να εξηγήσετε τις λειτουργίες του.

4.2.Γ

Να εξηγήσετε πώς τα βλαστοκύτταρα συνεισφέρουν στη διαδικασία της νευρογένεσης.

4.2.Δ

Να περιγράψετε συνοπτικά τη διαδικασία με την οποία επικοινωνούν μεταξύ τους οι νευρώνες και να εξηγήσετε τις κύριες λειτουργίες της σύναψης, του δυναμικού ενέργειας, των συναπτικών κυστιδίων και των νευροδιαβιβαστών.

4.2.E

Να αναφέρετε περιληπτικά τις επιδράσεις μερικών από τους βασικούς νευροδιαβιβαστές στον εγκέφαλο και να καταγράψετε τέσσερις ορμόνες που ρυθμίζουν τη συμπεριφορά.

Τύποι Κυττάρων

Νευρώνες: (περίπου 100 δισεκατομμύρια)

ΕΜΪΑΙΑ ΣΥΝΕΙΔΗΤΟΤΗΤΑ και ΕΜΠΕΙΡΙΑ-
ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΕΝΗ ΟΡΓΑΝΩΜΕΝΗ
ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ

- Κύτταρα που μεταφέρουν ηλεκτροχημικά σήματα
- Η βασική μονάδα του νευρικού συστήματος
- Ονομάζονται επίσης και νευρικά κύτταρα
- Εξειδικευμένοι – δεν αναπαράγονται-δεν επιδιορθώνονται

Νευρογλοιακά κύτταρα (κύτταρα της γλοίας = κόλλας)

Αρχικά πίστευαν ότι συγκρατούσαν ενωμένους τους νευρώνες)

10 φορές μικρότερα από τους νευρώνες

10 φορές περισσότερα από τους νευρώνες

•Υποστηρίζουν, θρέφουν και μονώνουν τους νευρώνες

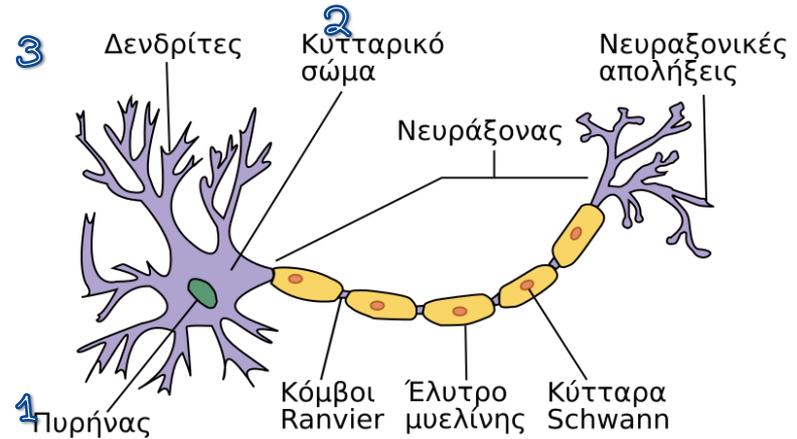
•Απομακρύνουν τα υπολείμματα όταν πεθαίνουν οι νευρώνες

•ΔΕΝ μεταδίδουν γήροφορίες

•Βελτιώνουν το σχηματισμό και τη διατήρηση των νευρικών συνδέσεων

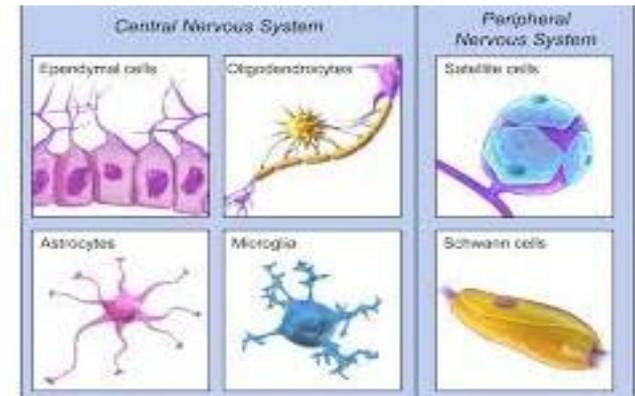
•Τροποποιούν τη νευρωνική λειτουργία

Νευρώνας



Κόμβοι: Περισφύξεις που το διαιρούν σε τμήματα
Έλυτρο μυελίνης: λιπαρό στρώμα μόνωσης του νευράξονα που αποτελείται από νευρογλοιακά κύτταρα (στο ΚΝΣ).

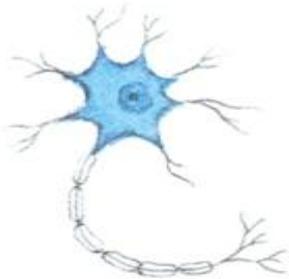
Νευρογλοιακά κύτταρα



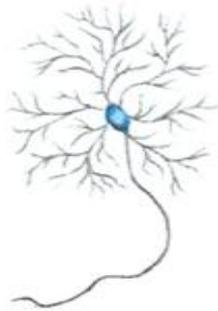
Τύποι Κυττάρων



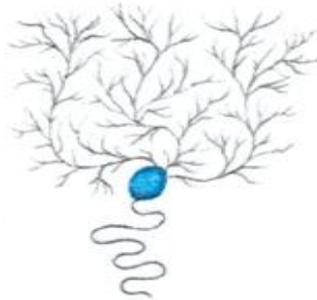
Σχήμα 4.3: Διαφορετικά Είδη Κυττάρων



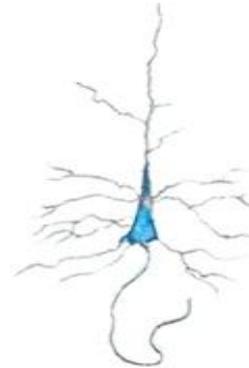
Νωπιαίος Μυελός
(κινητικός νευρώνας)



Θάλαμος



Παρεγκεφαλίδα



Φλοιός



Κύτταρο του Purkinje

Νευρογλοία:

Υποστηρικτικά Τροφικά και συντηρούν τους νευρώνες

Καθορίζουν την πλαστικότητα των συνάψεων

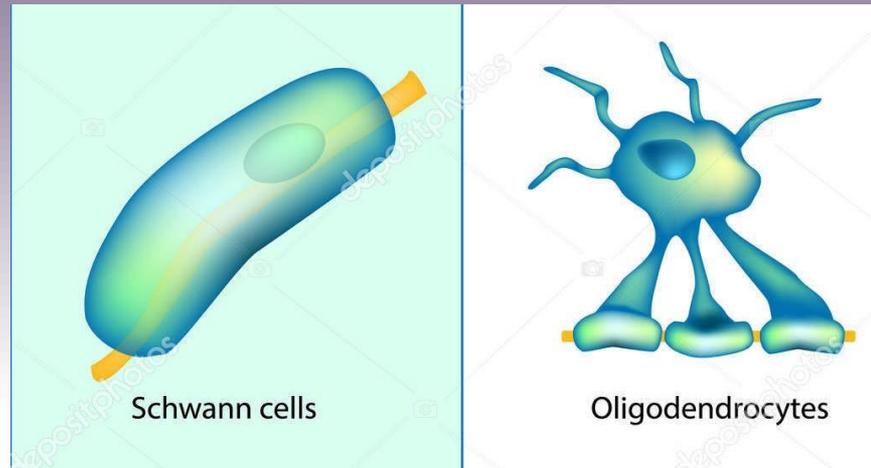
Αναγληρώνουν αποθεσθέντες νευρώνες

Απομακρύνουν γηρασμένες δομές

Τα ολιγοδεντροκύτταρα παράγουν μυελίνη στο Κεντρικό Νευρικό σύστημα.

Τα κύτταρα Schwann παράγουν μυελίνη στο Περιφερικό Νευρικό σύστημα.

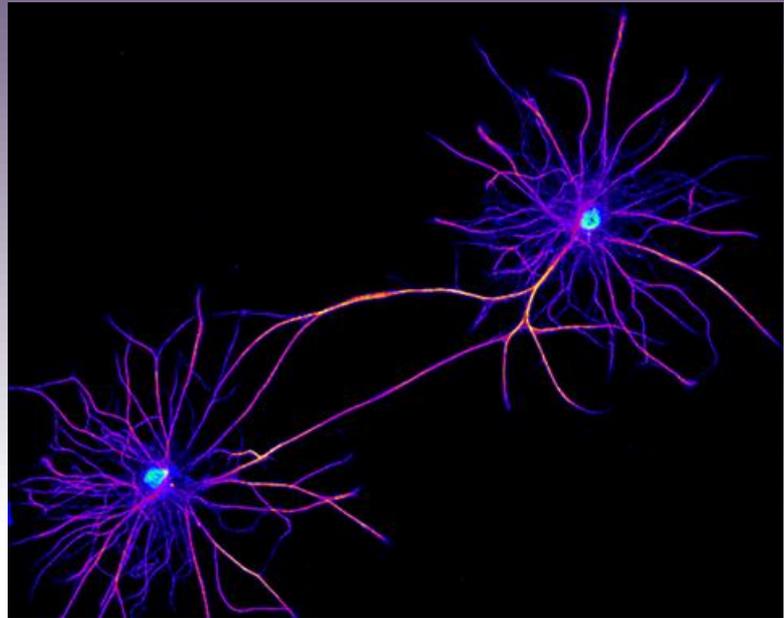
Σχήμα 4.3: Διαφορετικά Είδη Κυττάρων



Νευρογλοία:

Τα ολιγοδενδροκύτταρα και τα κύτταρα του Schwann είναι νευρογλοιακά κύτταρα που σχηματίζουν το έλυτρο μυελίνης που περιβάλλει και μονώνει ορισμένους νευράξονες στα σπονδυλωτά.

Σχήμα 4.3: Διαφορετικά Είδη Κυττάρων



Αστροκύτταρα ή αστρογλοία

Τα μεγαλύτερα κύτταρα

Απομακρύνουν άχρηστα υλικά – από νευρώνες που πεθαίνουν

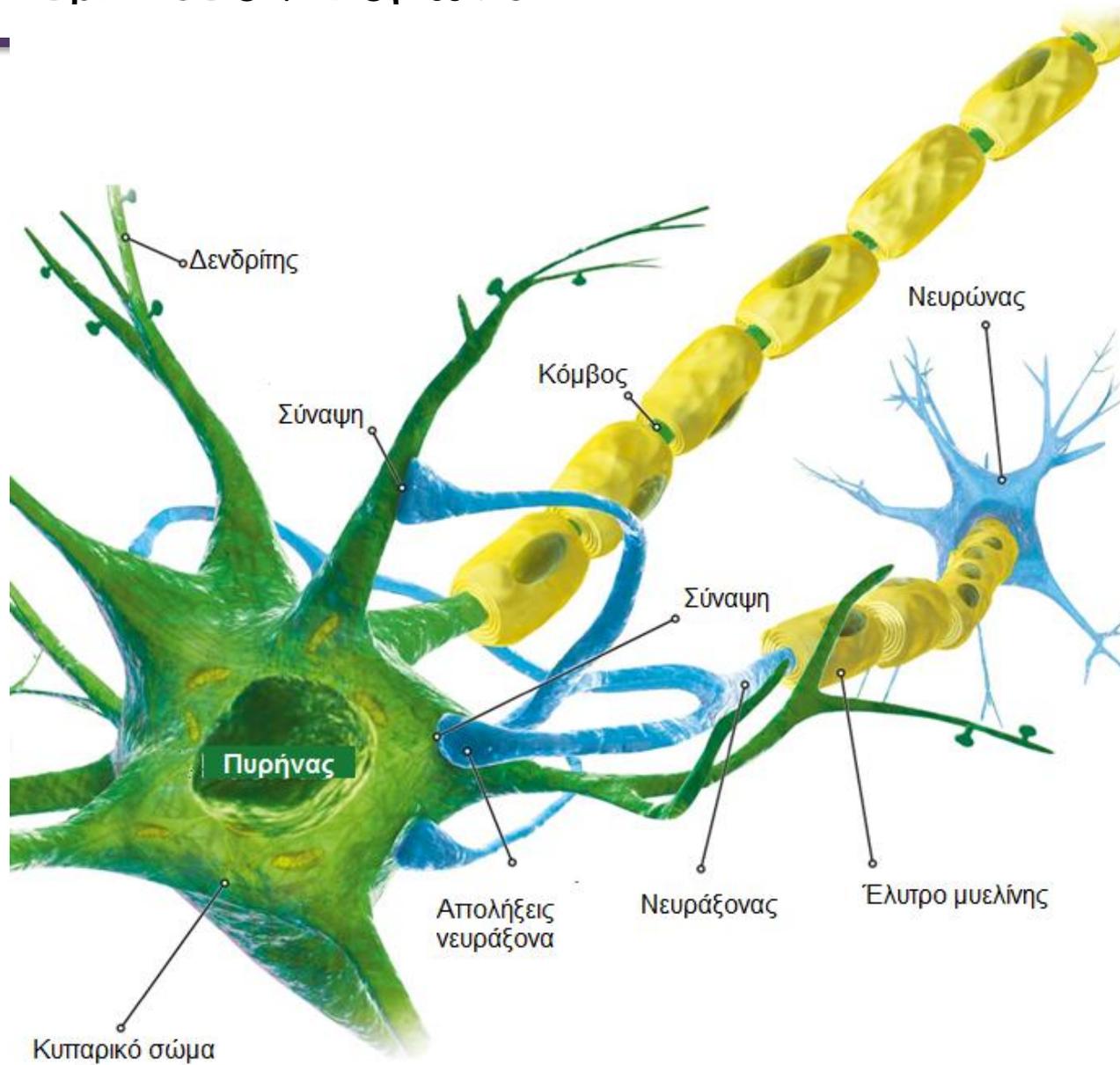
Ενισχύουν τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό

Σε εγκεφαλικές βλάβες απελευθερώνουν χημικές ουσίες που

A. προάγουν την αύξηση των υγιών νευρώνων στην γηθηγείσα περιοχή

B. επιταχύνουν το θάνατο ασθενών κυττάρων (π.χ. με νιτρικό οξείδιο)

Η Δομή του Νευρώνα



Νευρογένεση: η Γέννηση των Νευρώνων

Νευρογένεση:

- Η παραγωγή νέων νευρώνων από ανώριμα βλαστοκύτταρα

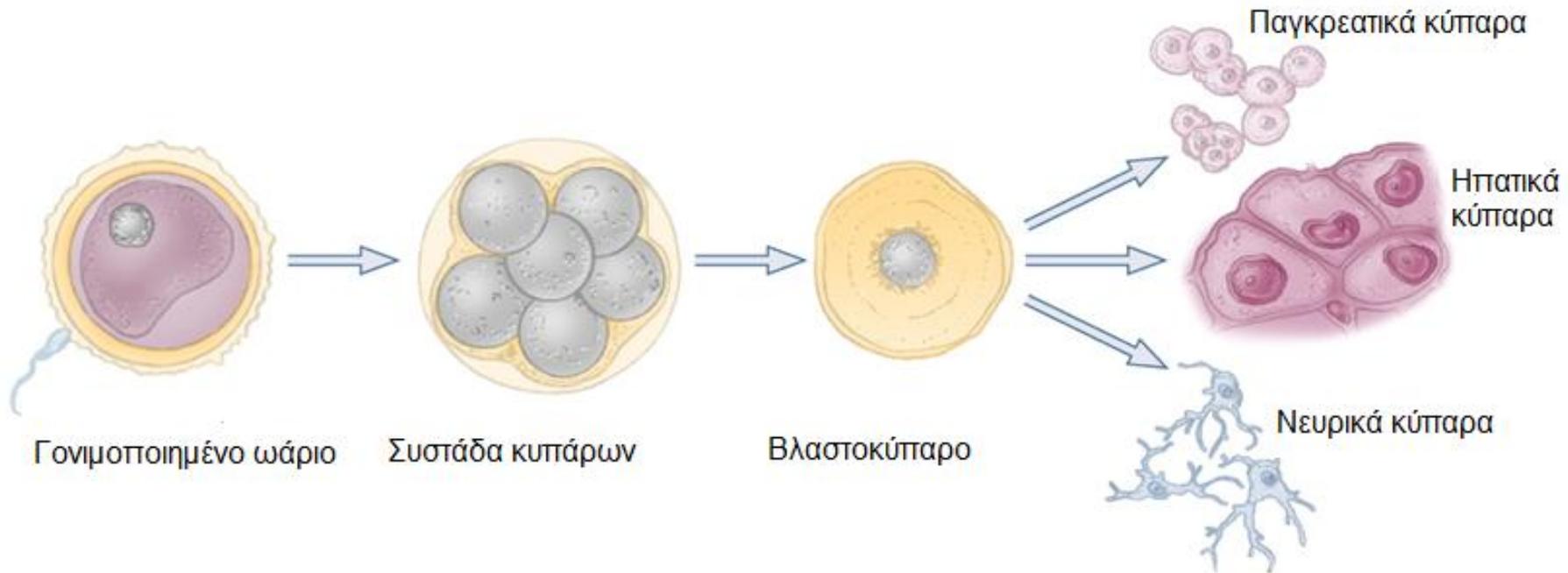
Βλαστοκύτταρα:

- Ανώριμα κύτταρα τα οποία ανανεώνουν τον εαυτό τους και έχουν την ικανότητα να αναπτυχθούν σε ώριμα κύτταρα
- Τα βλαστοκύτταρα από πρώιμα έμβρυα μπορούν να αναπτυχθούν σε οποιοδήποτε είδος κυττάρων

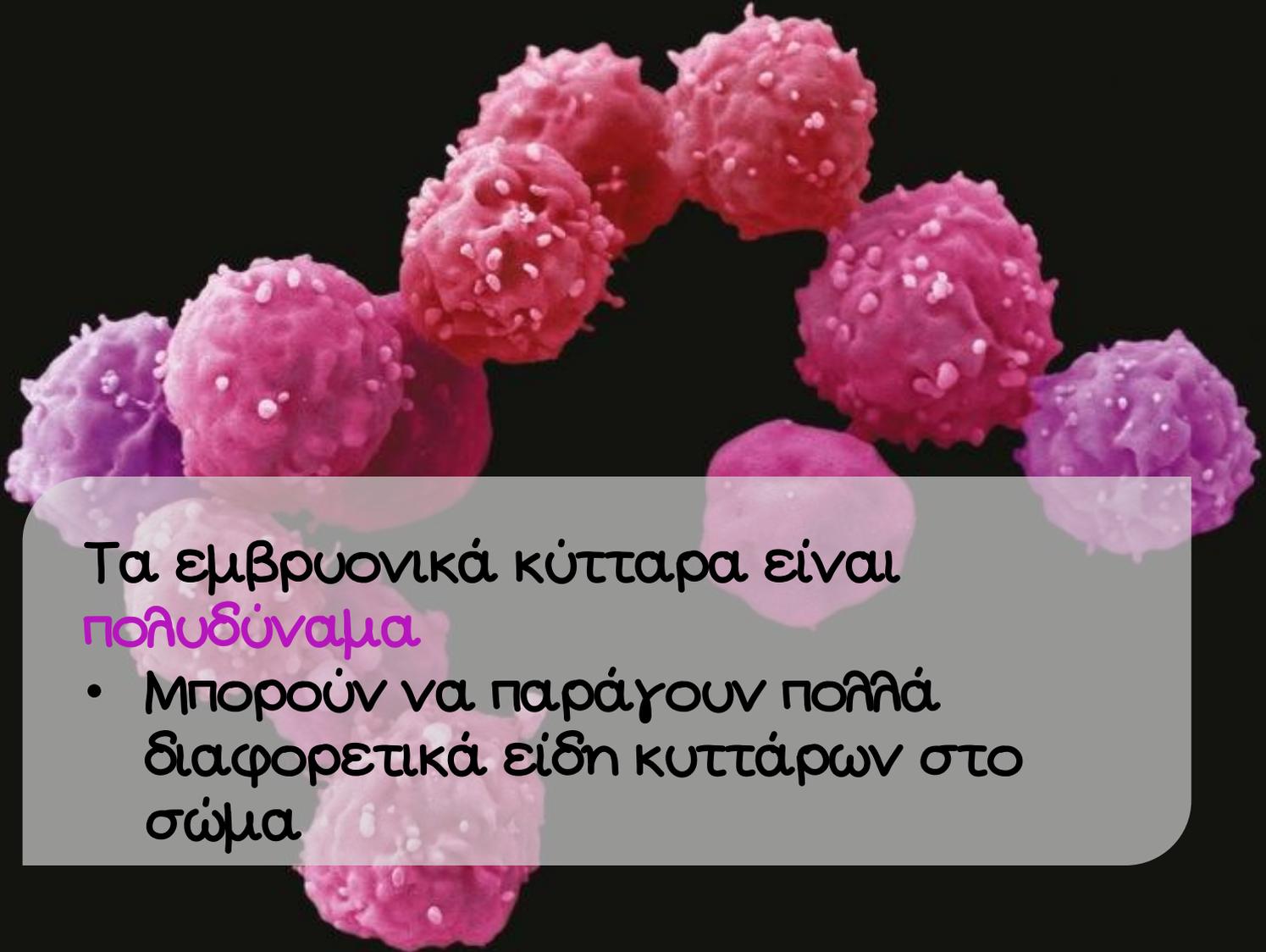
Συμβάλλουν σε
Μάθηση -μνήμη
Συνεχίζουν να
διαίρονται κατά
τη διάρκεια της
ενήλικης ζωής
μας

Σχήμα 4.5: Παραγωγή Βλαστοκυττάρων

Διαφοραστικό



Νευρογένεση: Η Γέννηση των Νευρώνων



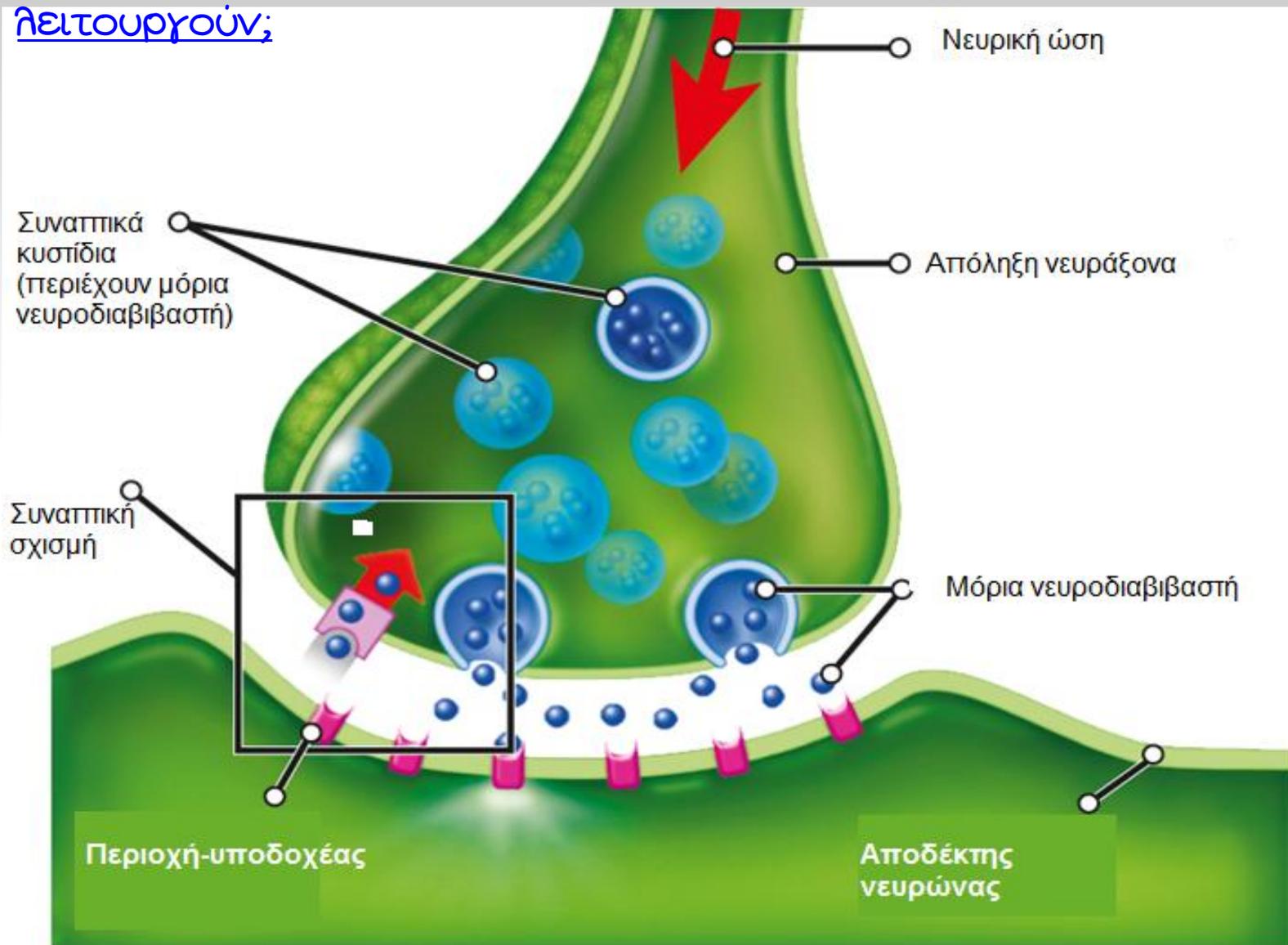
Τα εμβρυονικά κύτταρα είναι
πολυδύναμα

- Μπορούν να παράγουν πολλά διαφορετικά είδη κυττάρων στο σώμα

Ο Τρόπος Επικοινωνίας των Νευρώνων

τι είναι οι νευρώνες κ πώς λειτουργούν;

πώς λειτουργούν οι συνάψεις;



Χημικοί Διαβιβαστές στο Νευρικό Σύστημα

Νευροδιαβιβαστές

Νευρορυθμιστές

Ορμόνες

Νευροδιαβιβαστές: Ευέλκτοι Ταχυμεταφορείς

ύπνος, όρεξη, αισθητηριακή
αντίληψη, ρύθμιση θερμοκρασίας,
καταστολή του πόνου, διάθεση

Σεροτονίνη

Βασικός διεγερτικός
νευροδιαβιβαστής
στον εγκέφαλο

Γλουταμινικό
οξύ

Εκούσια κίνηση, προσοχή,
μάθηση, μνήμη,
συγκινήσεις, ευχαρίστηση,
ανταμοιβή, αποκρίσεις σε
καινοτόμα ερεθίσματα

Ντοπαμίνη

Νευροδιαβιβαστές

Βασικός
ανασταλτικός
νευροδιαβιβαστής
στον εγκέφαλο

GABA

Μυϊκή λειτουργία,
διέγερση, εγρήγορση,
μνήμη, συγκινήσεις

Ακετυλοχολίνη

Νορεπινεφρίνη

Καρδιακός ρυθμός, ψυχική
καταπόνηση (στρες), μάθηση,
μνήμη

Νευροδιαβιβαστές: Ευέλικτοι Ταχυμεταφορείς

GABA

Μη φυσιολογικά επίπεδα θεωρείται ότι σχετίζονται με διαταραχές ύπνου και διατροφικές διαταραχές και με παροξυσμικού τύπου διαταραχές όπως η επιληψία.

Ακετυλοχολίνη

Η έλλειψη ακετυλοχολίνης ευθύνεται για τρομερά προβλήματα μνήμης ατόμων που πάσχουν από Alzheimer.

Ντοπαμίνη

Η απώλεια κυττάρων που παράγουν ντοπαμίνη ευθύνεται για τον τρόπο και την ακαμψία της ασθένειας Parkinson.

Γλουταμινικό οξύ

Στην σκλήρυνση κατά πλάκας, τα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος υπερπαραγάγουν γλουταμινικό οξύ το οποίο προκαλεί βλάβες ή σκοτώνει τα νευρογλοιακά κύτταρα που φυσιολογικά παράγουν μυελίνη.

Ορμόνες: Αγγελιαφόροι Μακρινών Αποστάσεων

εκκρίνονται από αδένες

Μελατονίνη

Ωκυτοκίνη

Ορμόνες των
επινεφριδίων

Σεξουαλικές
ορμόνες

Εκκρίνεται από
την *επίφυση*,
βοηθά στη
ρύθμιση της
λειτουργίας του
καθημερινού
βιολογικού
ρυθμού και
προωθεί τον
ύπνο.



Ορμόνες: Αγγελιαφόροι Μακρινών Αποστάσεων

Μελατονίνη

Ωκυτοκίνη

Ορμόνες των
επινεφριδίων

Σεξουαλικές
ορμόνες

Εκκρίνεται από την *υπόφυση*, βελτιώνει τις συστολές της μήτρας κατά τη διάρκεια της γέννας και διευκολύνει την έκκριση μητρικού του θηλαγάλακτος κατά την διάρκεια σμού. Συνδυαστικά με την ορμόνη βαζοπρεσσίνη προάγουν τη δέσμευση και την εμπιστοσύνη



Ορμόνες: Αγγελιαφόροι Μακρινών Αποστάσεων

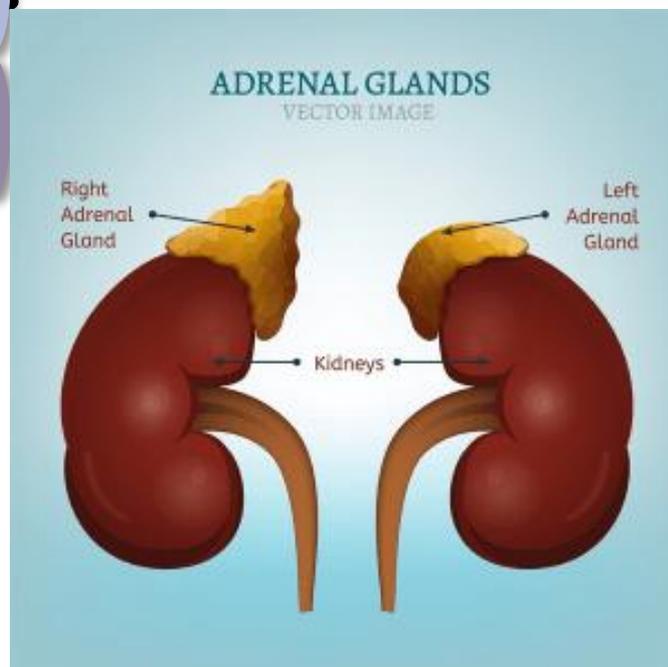
Μελατονίνη

Ωκυτοκίνη

Ορμόνες των
επινεφριδίων

Σεξουαλικές
ορμόνες

Παράγονται από τα
επινεφρίδια και
σχετίζονται με τις
συγκινήσεις και το
στρες.



Το εξωτερικό μέρος κάθε επινεφριδίου παράγει κορτιζόλη, η οποία αυξάνει τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα και ενισχύει την ενέργεια. Το εσωτερικό μέρος παράγει επινεφρίνη (κοινώς γνωστή ως αδρεναλίνη) και νορεπινεφρίνη. Όταν οι ορμόνες των επινεφριδίων απελευθερώνονται στο σώμα σας, που ενεργοποιούνται από το συμπαθητικό νευρικό σύστημα, αυξάνουν το επίπεδο διέγερσής σας και σας προετοιμάζουν για δράση. Οι ορμόνες των επινεφριδίων ενισχύουν επίσης τη μνήμη.

Ορμόνες: Αγγελιαφόροι Μακρινών Αποστάσεων

Μελατονίνη

Ωκυτοκίνη

Ορμόνες των
επινεφριδίων

Σεξουαλικές
ορμόνες



Ορμόνες που ρυθμίζουν την ανάπτυξη και τη λειτουργία των οργάνων αναπαραγωγής και προκαλούν την ανάπτυξη αρσενικών και θηλυκών χαρακτηριστικών.

Ανδρογόνα (π.χ. τεστοστερόνη): Ορμόνες αρρενωπότητας.

Θέτουν σε κίνηση τις σωματικές αλλαγές που βιώνουν τα αρσενικά κατά την εφηβεία - για παράδειγμα, μια βαθιά φωνή και τρίχες στο πρόσωπο και στο στήθος - και προκαλούν την ανάπτυξη τριχοφυΐας στην ηβική περιοχή και στις μασχάλες και στα δύο φύλα.

Η τεστοστερόνη επηρεάζει τη σεξουαλική διέγερση και στα δύο φύλα.

Οιστρογόνα: Θηλυκοποιητικές ορμόνες

Επιφέρουν σωματικές αλλαγές στις γυναίκες κατά την εφηβεία, όπως η ανάπτυξη του μαστού και η έναρξη της εμμήνου ρύσεως. Επηρεάζουν την πορεία του εμμηνορροϊκού κύκλου

Προγεστερόνη: Συμβάλλει στην ανάπτυξη και διατήρηση της επένδυσης της μήτρας ως προετοιμασία για γονιμοποίηση

Νευρορυθμιστές: Ο Έλεγχος της Χωρητικότητας του Εγκεφάλου

Νευρορυθμιστές

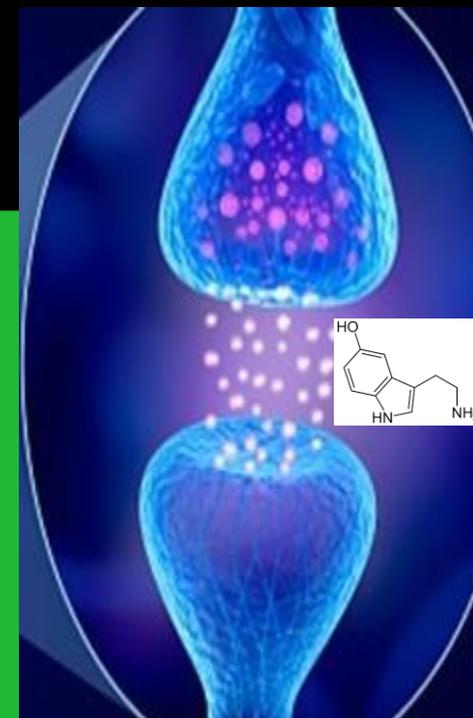
Χημικές ουσίες που ρυθμίζουν τις νευρικές λειτουργίες

- Μεταφορέας σεροτονίνης
- Ενδορφίνες



Νευρορυθμιστές: Ο Έλεγχος της Χωρητικότητας του Εγκεφάλου

- Μεταφορέας σεροτονίνης (5HTP)
- Ελέγχει τις ποσότητες σεροτονίνης:
- Πρωτεΐνη που δρα ως συλλέκτης απορριμμάτων. Συλλέγει τη την σεροτονίνη από τη συναπτική σχισμή (η οποία έχει εκλυθεί) και την μεταφέρει πίσω στον αποστολέα νευρώνα για ανακυκλώση.



Νευρορυθμιστές: Ο Έλεγχος της Χωρητικότητας του Εγκεφάλου

• Ενδορφίνες

ομάδα νευροδιαβιβαστών με υποδοχείς τους τους υποδοχείς οπιοειδών που βρίσκονται στο ΚΝΣ και στον γαστρεντερικό σωλήνα.

Μικρές πρωτεΐνες, φυσικά οπιοειδή που παράγονται στον εγκέφαλο , ελευθερώνονται παράλληλα με τους κλασσικούς διαβιβαστές, και βοηθούν στην αντιμετώπιση του πόνου.

Ο πόνος που έχει τα δικά του νευρωνικά κυκλώματα, και επηρεάζεται από άλλες νευρωνικές διεγέρσεις που μπορεί να συμβαίνουν παράλληλα. (μετριάζεται ή επιτείνεται). Επίσης υπάρχουν στον εγκέφαλο νευρικές οδοί με υποδοχείς οπιούχων, που έγιναν γνωστές για τα αποτελέσματά τους με την λήψη ναρκωτικών ουσιών.

Αναλγητική δράση με μειωμένη αντίληψη του πόνου, μειωμένη αντίδραση στον πόνο, καθώς στην αυξημένη ανοχή στον πόνο.

Νευρορυθμιστές: Ο Έλεγχος της Χωρητικότητας του Εγκεφάλου

Οι ενδορφίνες
ΜΕΙΣΝΟΥΝ
ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΣΗ
το αίσθημα του
πόνου.

Οι ενδορφίνες
ΠΡΟΣΘΟΥΝ το
ΠΟΝΟΣ
αίσθημα της
ευχαρίστησης

A photograph of a human brain specimen, likely a preserved one, displayed in a clear glass jar. The brain is mounted on a clear acrylic stand. The background is a blurred indoor setting, possibly a museum or laboratory. Overlaid on the image is a black circle containing the number '4.3' and a semi-transparent black rectangle containing the Greek text 'Η Χαρτογράφηση του Εγκεφάλου' in white.

4.3

Η Χαρτογράφηση
του Εγκεφάλου

4.3

Μαθησιακοί Στόχοι Ενότητας

4.3.A

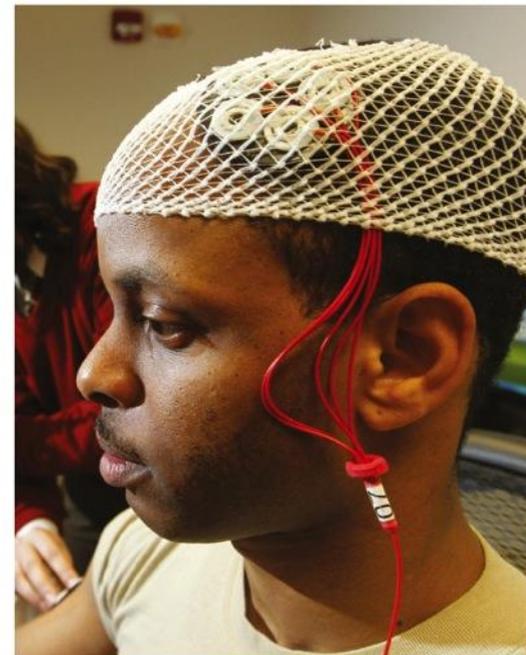
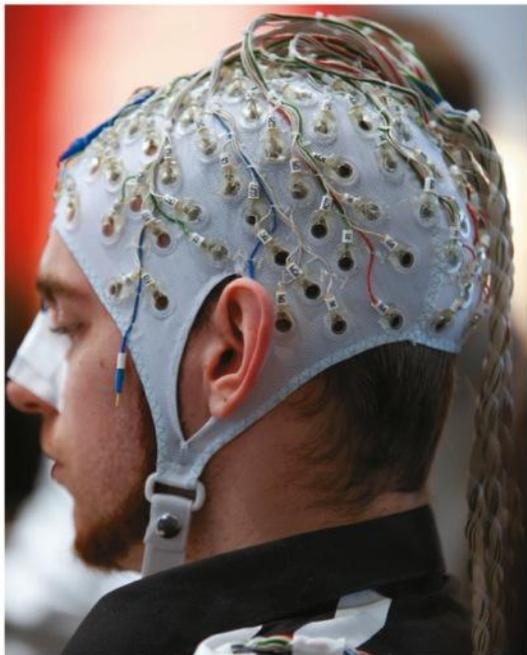
Να περιγράψετε τρεις τεχνικές που χρησιμοποιούν οι ερευνητές, για να επέμβουν στον εγκέφαλο και να παρατηρήσουν τη συμπεριφορά που προκύπτει.

4.3.B

Να περιγράψετε πέντε τεχνικές που χρησιμοποιούν οι ερευνητές για να παρέμβουν στη συμπεριφορά και να παρατηρήσουν τις επιδράσεις στον εγκέφαλο.

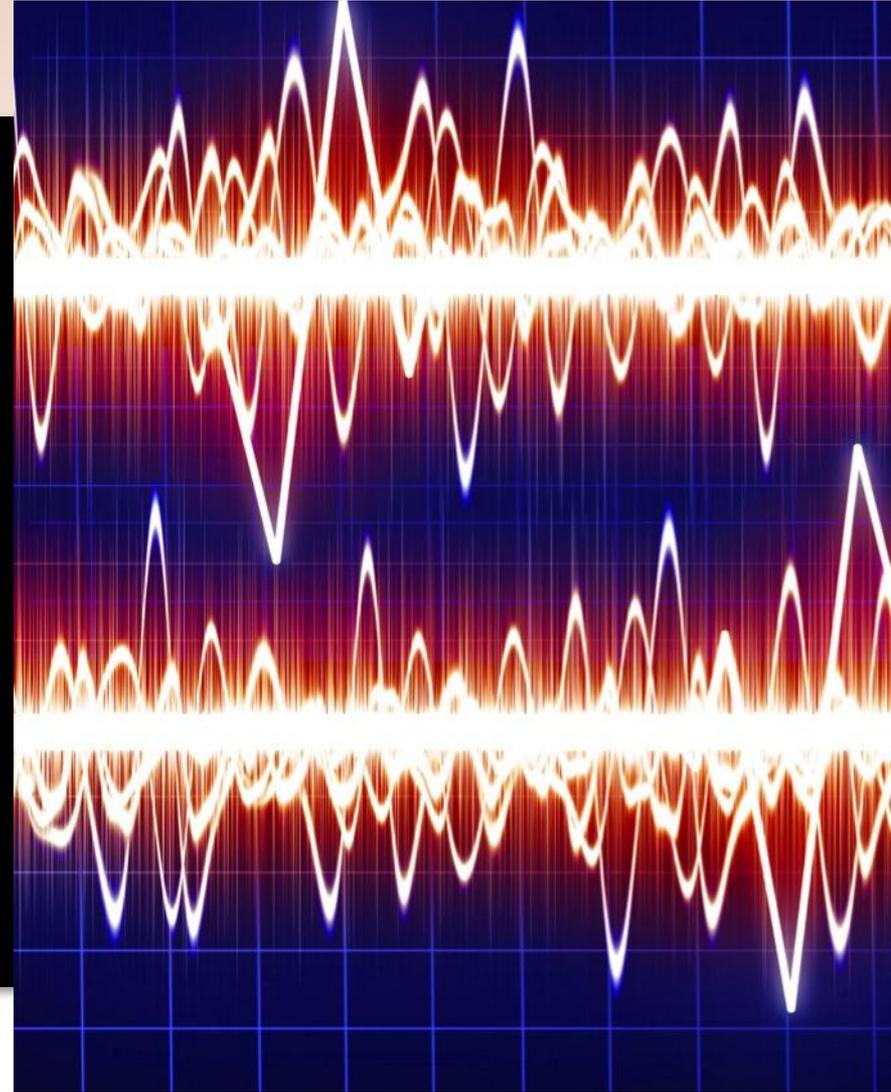
Παρέμβαση στον Εγκέφαλο και Παρατήρηση Συμπεριφοράς

Interactive

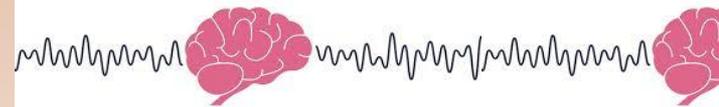


Παρέμβαση στον Εγκέφαλο και Παρατήρηση Συμπεριφοράς

- Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (EEG)
- Προκλήτá δυναμικά (ERP)
- Τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (PET)
- Μαγνητική τομογραφία (MRI)
- Λειτουργική μαγνητική τομογραφία (fMRI)



ΕΕΓ Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα



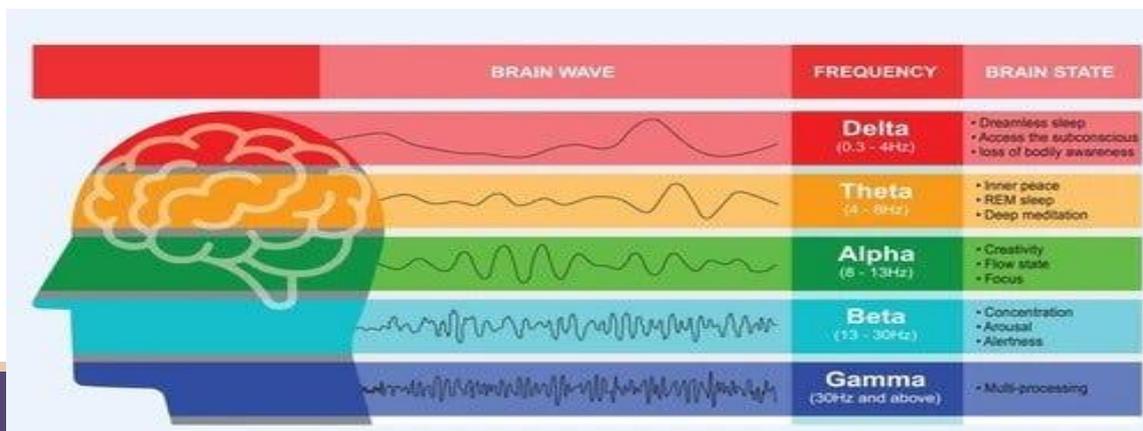
Κύματα άλφα: Αυτές οι δονήσεις ψύχους εμφανίζονται όταν είστε χαλαροί και ονειροπολείτε, ένα σημάδι ότι το μυαλό σας είναι ήσυχο.

Κύματα βήτα: Busy bee time! Τα κύματα βήτα κυριαρχούν όταν είστε συγκεντρωμένοι και συγκεντρωμένοι, βοηθώντας σας να αντιμετωπίσετε εργασίες και να λύσετε προβλήματα.

Κύματα θήτα: Νυσταγμένος ύπνος. Τα κύματα θήτα κυριαρχούν όταν παρασύρεστε για ύπνο ή διαλογίζεστε βαθιά.

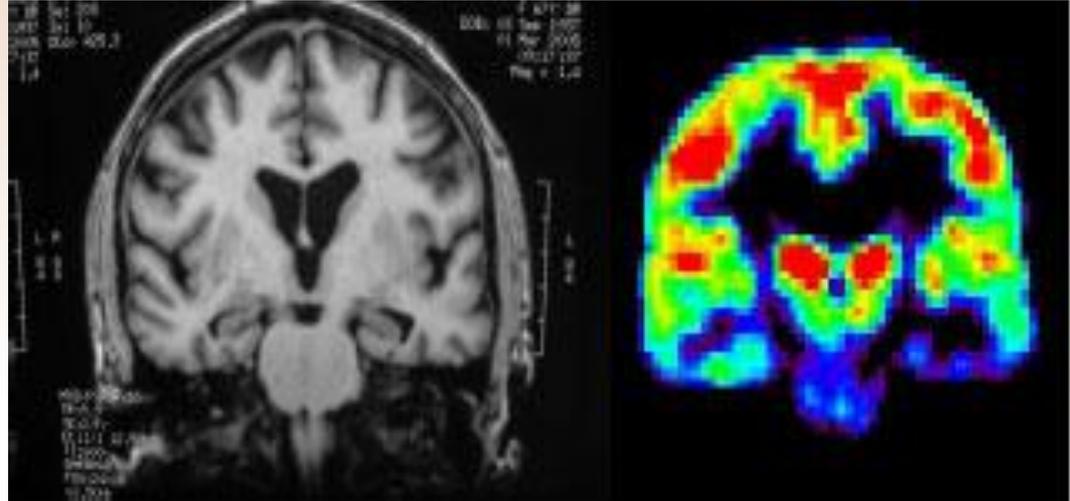
Κύματα Δέλτα: Περιοχή βαθύ ύπνου. Αυτά τα αργά κύματα χαρακτηρίζουν τα βαθύτερα στάδια του ύπνου, απαραίτητα για την αναζωογόνηση.

Κύματα γάμμα: Γρήγορη σκέψη! Τα κύματα γάμμα συνδέονται με λειτουργίες του εγκεφάλου υψηλότερου επιπέδου όπως η μάθηση, η μνήμη και ακόμη και η συνείδηση



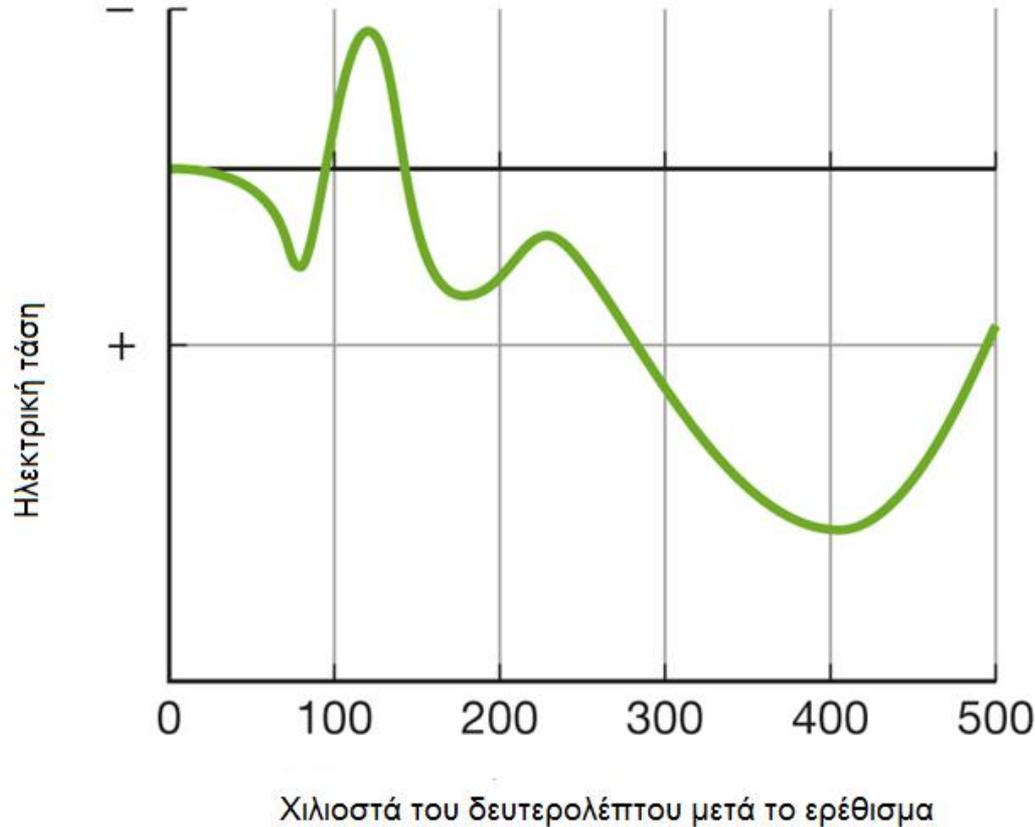
Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων

Η Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων (Positron Emission tomography – PET) είναι μία απεικονιστική εξέταση που δείχνει τη λειτουργία των διαφόρων ιστών και οργάνων. Χορηγείται στον ασθενή μια ουσία (π.χ. γλυκόζη) που έχει σημανθεί με ραδιενεργό ισότοπο (ουσία που εκπέμπει υποατομικά σωματίδια). Τα σωματίδια συγκρούονται με ηλεκτρόνια που απελευθερώνονται κατά τη διάρκεια χημικών διεργασιών μέσα στο σώμα. Ο σαρωτής PET ανιχνεύει την ενέργεια που εκλύεται από αυτές τις συγκρούσεις και χαρτογραφεί τα «θερμά σημεία», δηλαδή τις περιοχές του σώματος ή ενός οργάνου με τη μεγαλύτερη χημική δραστηριότητα τη στιγμή της σάρωσης.



Σχήμα 4.7: Προκλήτο δυναμικό

Διαδραστικό



Ένα ERP είναι η απάντηση του εγκεφάλου σε ένα συγκεκριμένο γεγονός - ένα κύμα ηλεκτρικής δραστηριότητας που ανιχνεύεται στο τριχωτό της κεφαλής αφού ένα άτομο συναντήσει ένα ερέθισμα, όπως μια εικόνα ή μια λέξη. Τα πρώτα μέρη του κύματος δείχνουν εγκεφαλική δραστηριότητα που σχετίζεται με την αντιμετώπιση του ερεθίσματος. Τα επόμενα μέρη δείχνουν δραστηριότητα που σχετίζεται με την κατανόσή του

παραδείγματα

Τα ακουστικά προκλήτά δυναμικά (ABR) είναι η μέθοδος πρώτης επιλογής για την διάγνωση της παιδικής βαρηκοΐας από τη γέννηση έως και τα 3-4 χρόνια της ζωής.

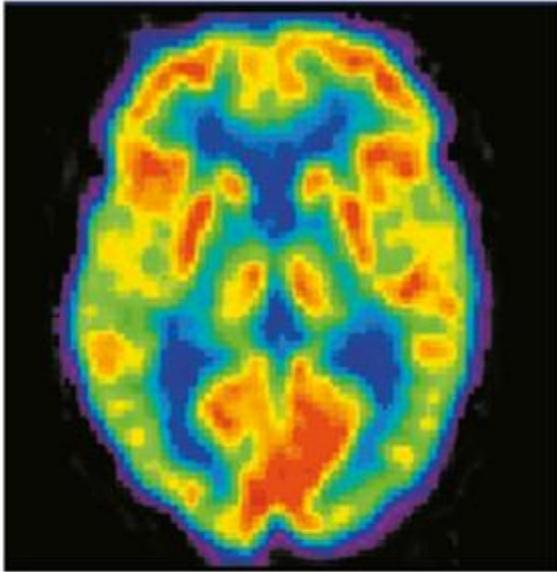


Τα Οπτικά Προκλήτά Δυναμικά (VEP) ή Προκλήτά Δυναμικά Ινιακού Λοβού (ΠΔΙΛ) για τη διάγνωση των παθήσεων του οπτικού νεύρου (π.χ. οπτική νευρίτιδα)



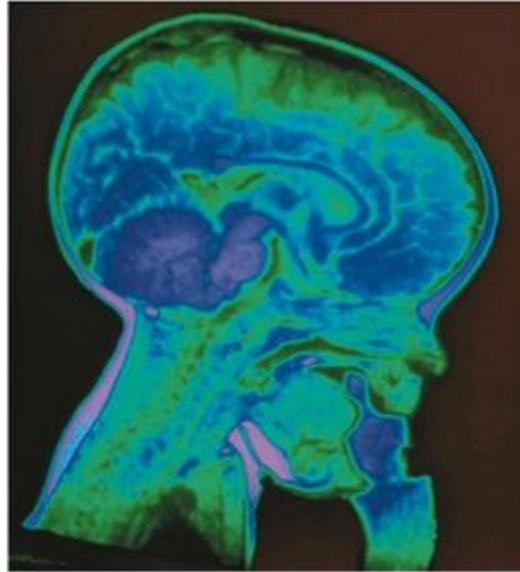
Σχήμα 4.8: Σάρωση του Εγκεφάλου

Διαδραστικό



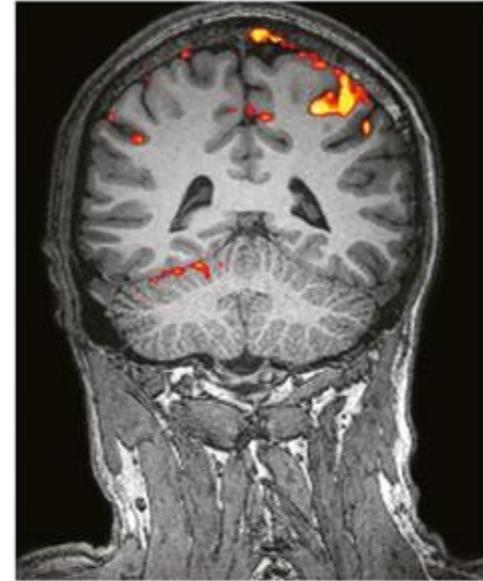
(α)

Τομογραφία εκπομπής
ποζιτρονίων



(β)

Μαγνητική
τομογραφία



(γ)

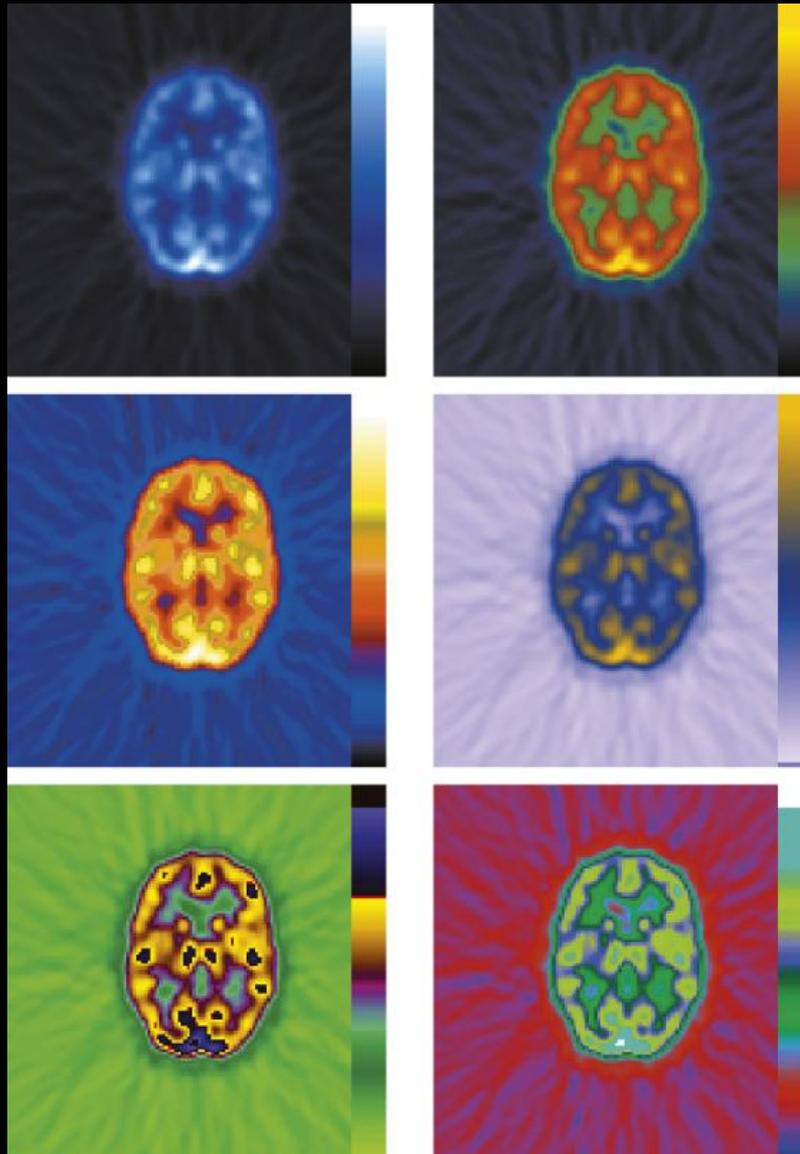
Λειτουργική
Μαγνητική
τομογραφία

Αντιπαραθέσεις και Προειδοποιήσεις



- Οι εικόνες μπορεί να μεταφέρουν υπεραπλουστευμένες και ορισμένες φορές παραγληντικές εντυπώσεις.
- Αμφισβητήσιμες στατιστικές μέθοδοι
- Κακές θεωρίες, μετρήσεις ανεπαρκώς ορισμένων μεταβλητών, ακατάλληλες ερμηνείες των αποτελεσμάτων.

Σχήμα 4.9: Ζωγραφίζοντας τον Εγκέφαλο

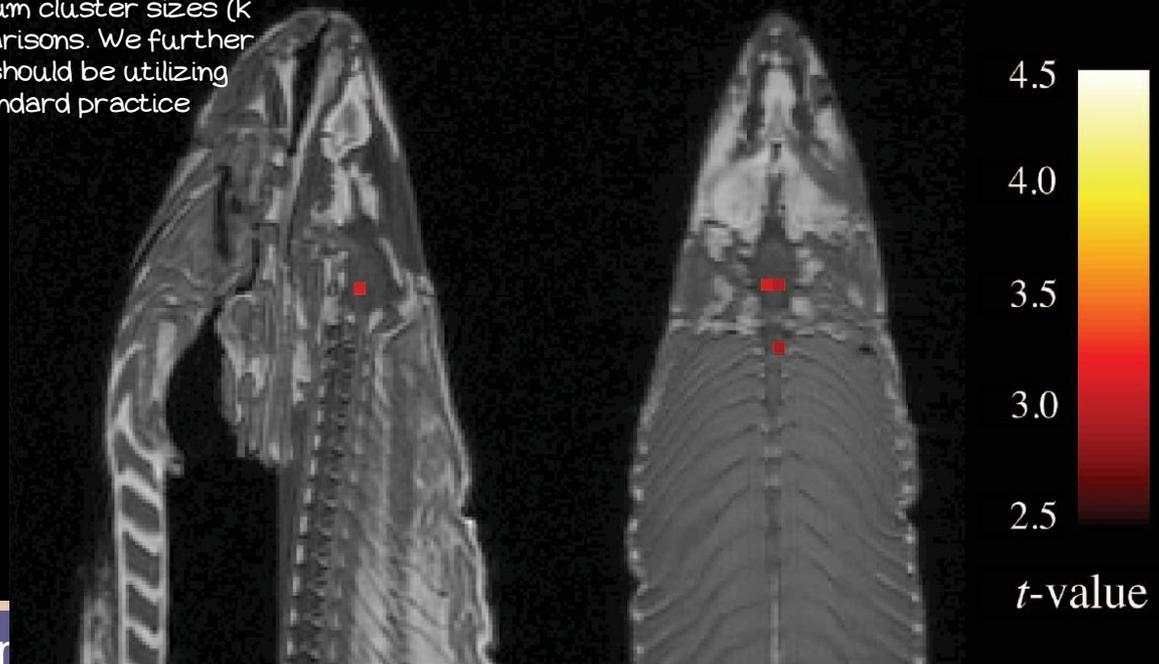


- Συχνά τα αποτελέσματα τείνουν να απλοποιούν και να εξηγούν πολύπλοκες συμπεριφορές.
- Η επιστημονική τεκμηρίωση προέρχεται από την απεικόνιση δραστηριότητας σε μία μόνο περιοχή / ένα νευρωνικό κύκλωμα και είναι συχνά παραπλανητικά.

Bennett et al., 2010

Neural Correlates of Interspecies Perspective Taking in the Post-Mortem Atlantic Salmon: An Argument For Proper Multiple Comparisons Correction

“...To highlight the danger of this practice we completed an fMRI scanning session with a post-mortem Atlantic Salmon as the subject. The salmon was shown the same social perspectivetaking task that was later administered to a group of human subjects. Statistics that were uncorrected for multiple comparisons showed active voxel clusters in the salmon’s brain cavity and spinal column. Statistics controlling for the familywise error rate (FWER) and false discovery rate (FDR) both indicated that no active voxels were present, even at relaxed statistical thresholds. We argue that relying on standard statistical thresholds ($p < 0.001$) and low minimum cluster sizes ($k > 8$) is an ineffective control for multiple comparisons. We further argue that the vast majority of fMRI studies should be utilizing proper multiple comparisons correction as standard practice when thresholding their data”



A photograph of a human brain specimen, likely a preserved one, displayed in a clear glass jar. The brain is mounted on a clear acrylic stand. The background is a blurred indoor setting, possibly a museum or laboratory. Overlaid on the image is a black circle containing the number '4.4' and a semi-transparent black rectangle containing the Greek text 'Μια Ξενάγηση ΣΤΟΝ Εγκέφαλο'.

4.4

Μια Ξενάγηση
στον
Εγκέφαλο

4.4

Μαθησιακοί Στόχοι Ενότητας

4.4.A

Να παραθέσετε και να περιγράψετε τρεις βασικές δομές στο εγκεφαλικό στέλεχος, να εξηγήσετε τις κύριες λειτουργίες που επιτελεί κάθε δομή, και να συζητήσετε τις διεργασίες που ελέγχονται από την παρεγκεφαλίδα.

4.4.B

Να περιγράψετε τη δομή, τη λειτουργία και τη θέση του θαλάμου.

4.4.Γ

Να περιγράψετε τη δομή, τη λειτουργία και τη θέση του υποθαλάμου και της υπόφυσης.

4.4.Δ

Να περιγράψετε τη δομή, τη λειτουργία και τη θέση του αμυγδαλοειδούς πυρήνα.

4.4

Μαθησιακοί Στόχοι Ενότητας

4.4.Ε

Να περιγράψετε τη δομή, τη λειτουργία και τη θέση του ιππόκαμπου.

4.4.ΣΤ

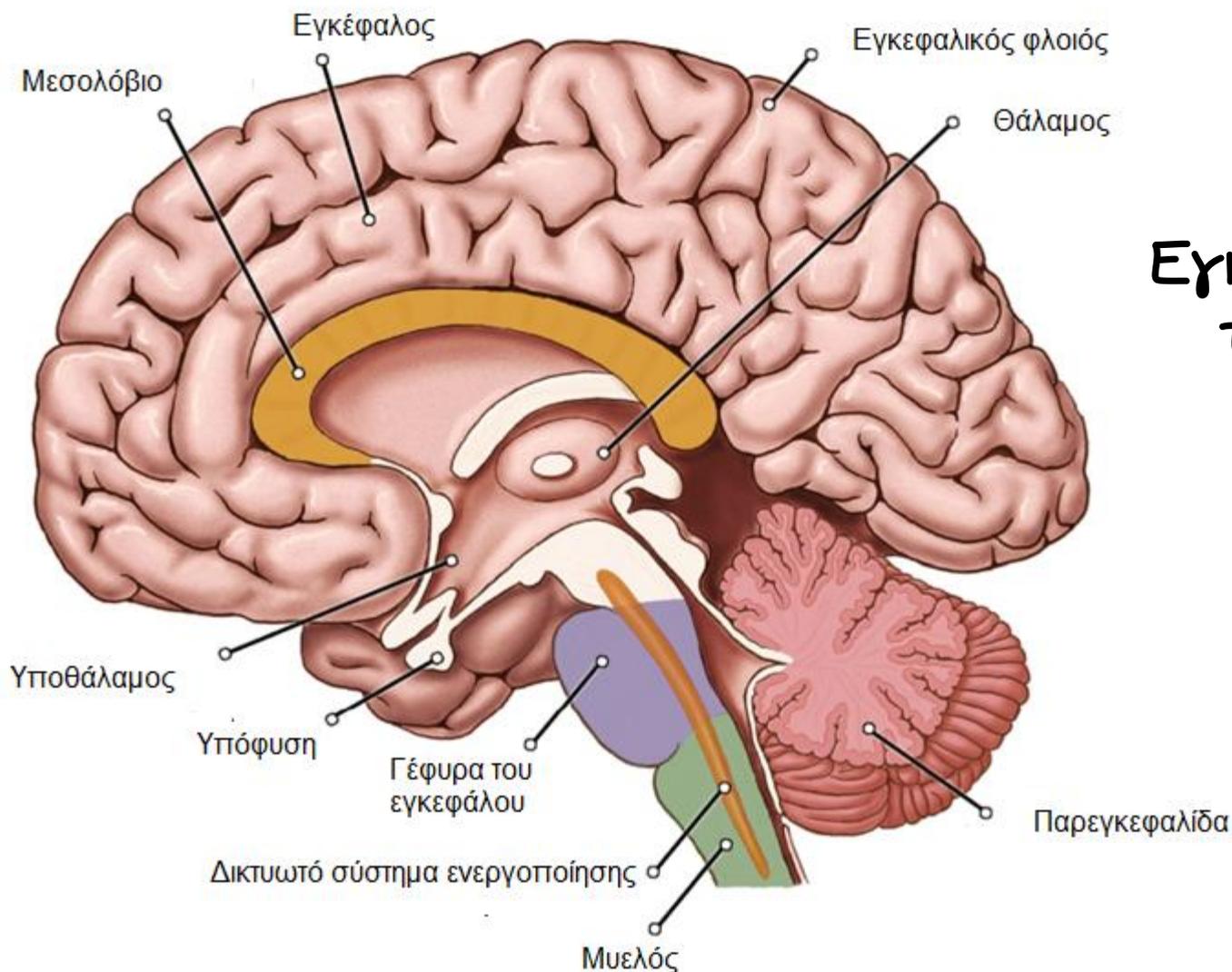
Να περιγράψετε τη δομή του εγκεφάλου και να εξηγήσετε τη λειτουργία του μεσολοβίου.

4.4.Ζ

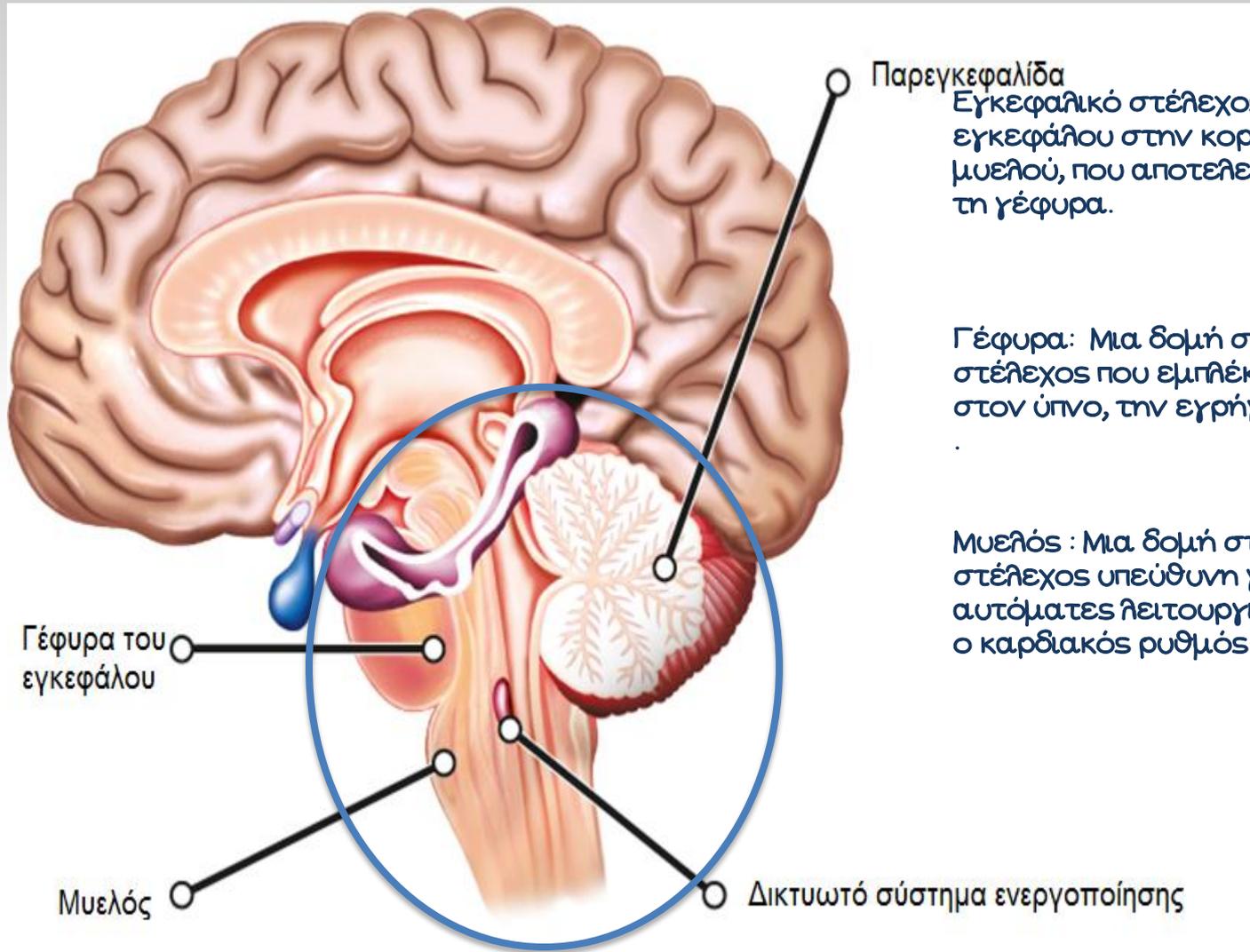
Να σχεδιάσετε τη θέση κάθε λοβού των εγκεφαλικών ημισφαιρίων και να εξηγήσετε τις κύριες λειτουργίες που επιτελεί κάθε λοβός, με ιδιαίτερη αναφορά στον προμετωπιαίο φλοιό.

Σχήμα 4.10: Κύριες Δομές του Ανθρώπινου Εγκεφάλου

Διαδραστικό



Εγκεφαλικό Στέλεχος και Γέφυρα του Εγκεφάλου



Παρεγκεφαλίδα

Εγκεφαλικό στέλεχος: Το τμήμα του εγκεφάλου στην κορυφή του νωτιαίου μυελού, που αποτελείται από το μυελό και τη γέφυρα.

Γέφυρα: Μια δομή στο εγκεφαλικό στέλεχος που εμπλέκεται, μεταξύ άλλων, στον ύπνο, την εγρήγορση και το όνειρο.

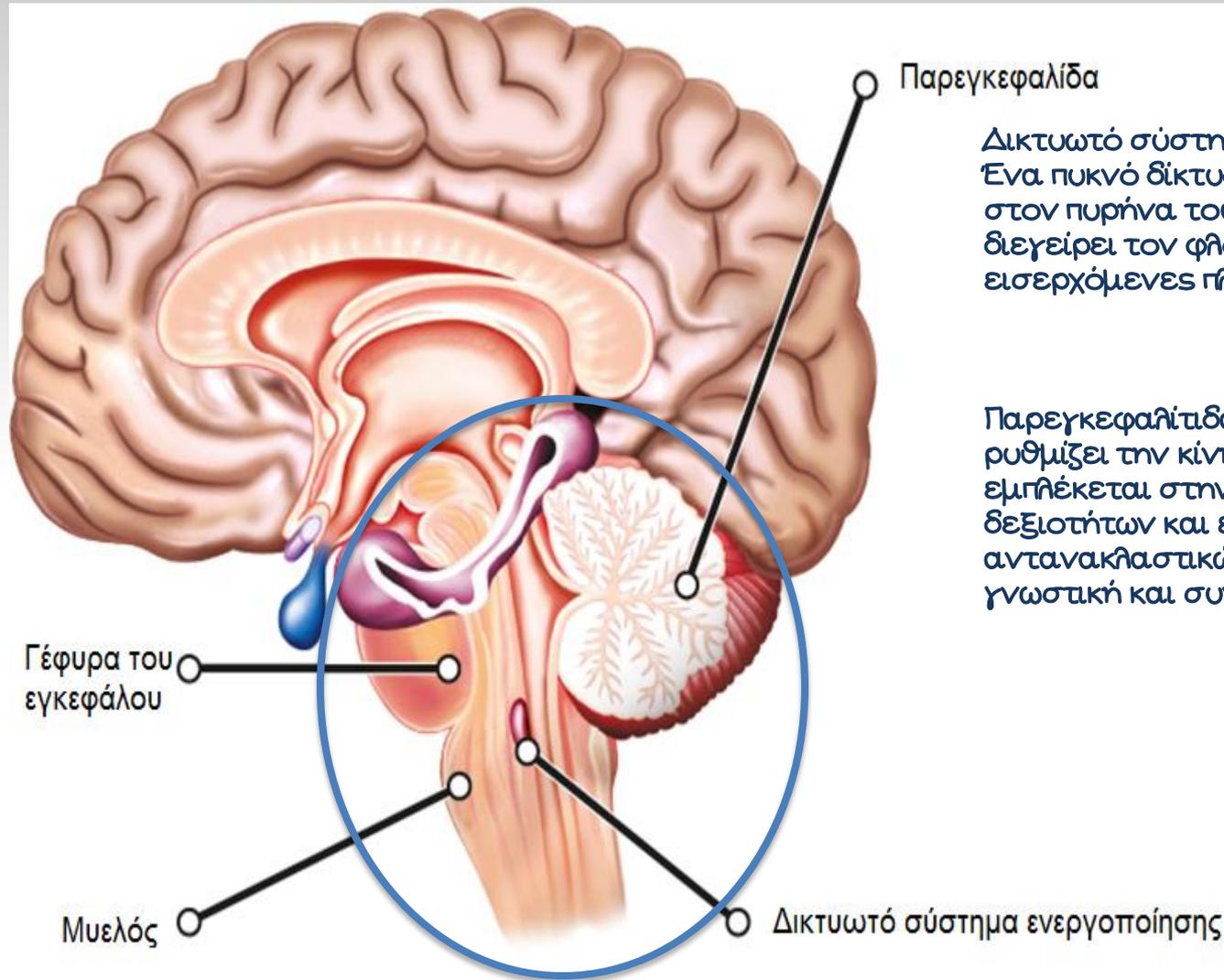
Μυελός : Μια δομή στο εγκεφαλικό στέλεχος υπεύθυνη για ορισμένες αυτόματες λειτουργίες, όπως η αναπνοή και ο καρδιακός ρυθμός.

Γέφυρα του εγκεφάλου

Μυελός

Δικτυωτό σύστημα ενεργοποίησης

Εγκεφαλικό Στέλεχος και Γέφυρα του Εγκεφάλου

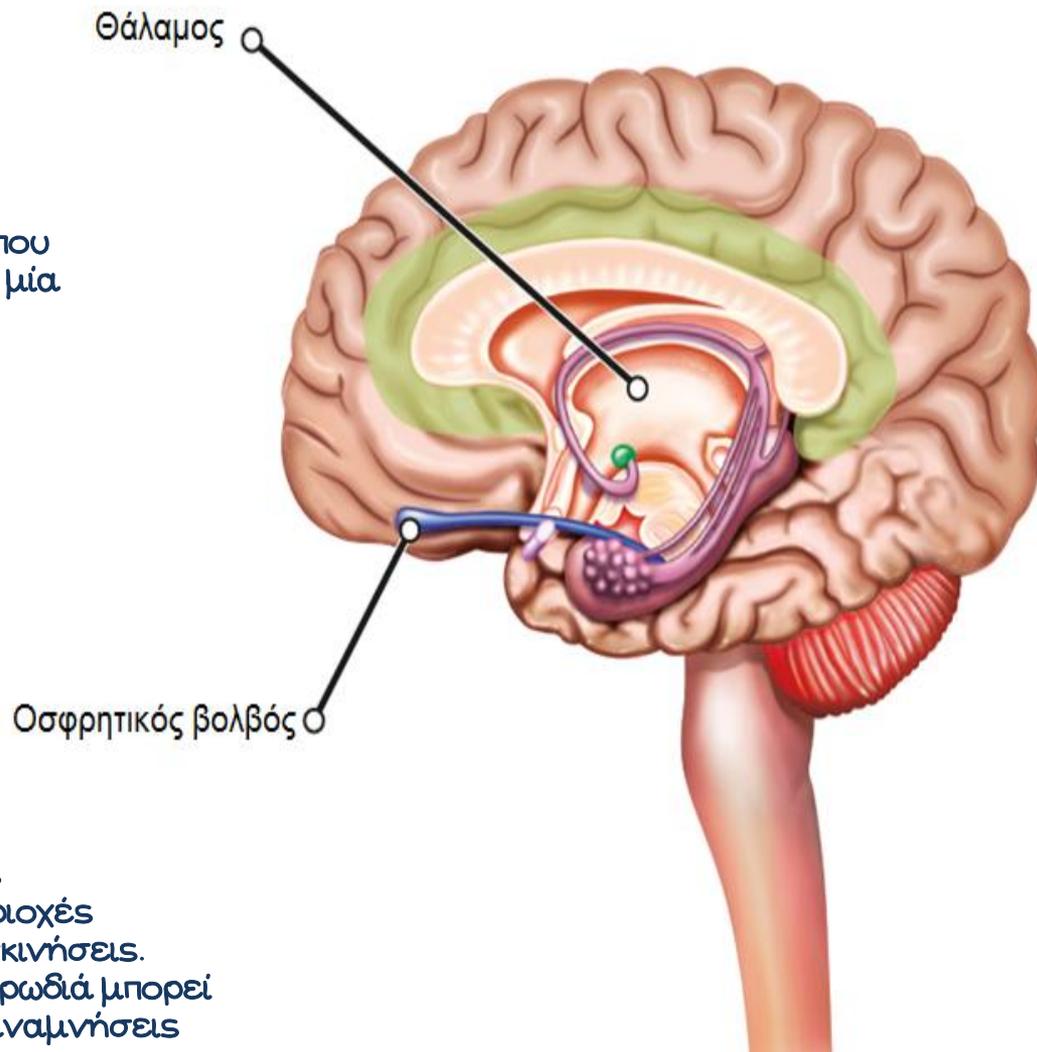


Παρεγκεφαλίδα
Δικτυωτό σύστημα ενεργοποίησης (RAS)
Ένα πυκνό δίκτυο νευρώνων που βρίσκεται στον πυρήνα του εγκεφαλικού στελέχους. διεγείρει τον φλοιό και ελέγχει τις εισερχόμενες πληροφορίες.

Παρεγκεφαλίτιδα Μια εγκεφαλική δομή που ρυθμίζει την κίνηση και την ισορροπία, εμπλέκεται στην απομνημόνευση αγλών δεξιοτήτων και επίκτητων αντανακλαστικών και παίζει ρόλο στη γνωστική και συναισθηματική μάθηση.

Ο Θάλαμος

Σταθμός αναμετάδοσης
αισθητηριακών πληροφοριών
ΠΡΟΣ τις ανώτερες περιοχές που
είναι υπεύθυνες για την κάθε μία
Πχ ένας ήχος, ένα φως, ένα
τσιμπήμα στο δέρμα σας
Εκτός από την όσφρηση



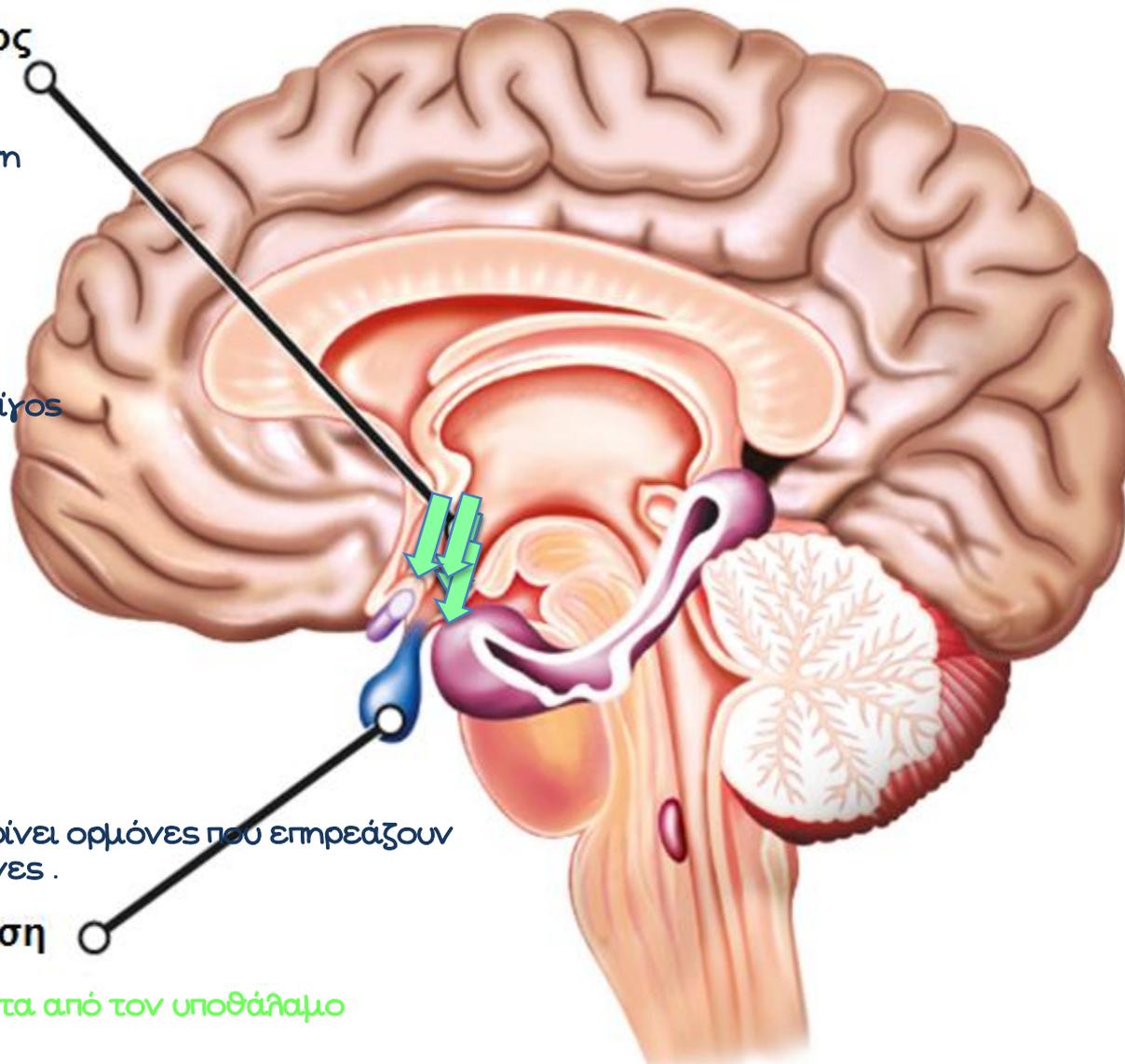
Όσφρητικός βολβός
Πολύ κοντά στα περιοχές
σχετικές με τις συγκινήσεις.
Ίσως γι αυτό μια μυρωδιά μπορεί
να αναζωπυρώσει αναμνήσεις

Ο Υποθάλαμος και η Υπόφυση

Υποθάλαμος

Συμβάλλει στην ομοιόσταση (σταθεροποίηση του οργανισμού) σε ζητήματα επιβίωσης όπως τροφή, μάχη/φυγή, αναπαραγωγή.

Ρυθμίζει τη θερμοκρασία προκαλώντας εφίδρωση ή ρίγος
Βιολογικό ρολόι ημερήσιων ρυθμών σώματος

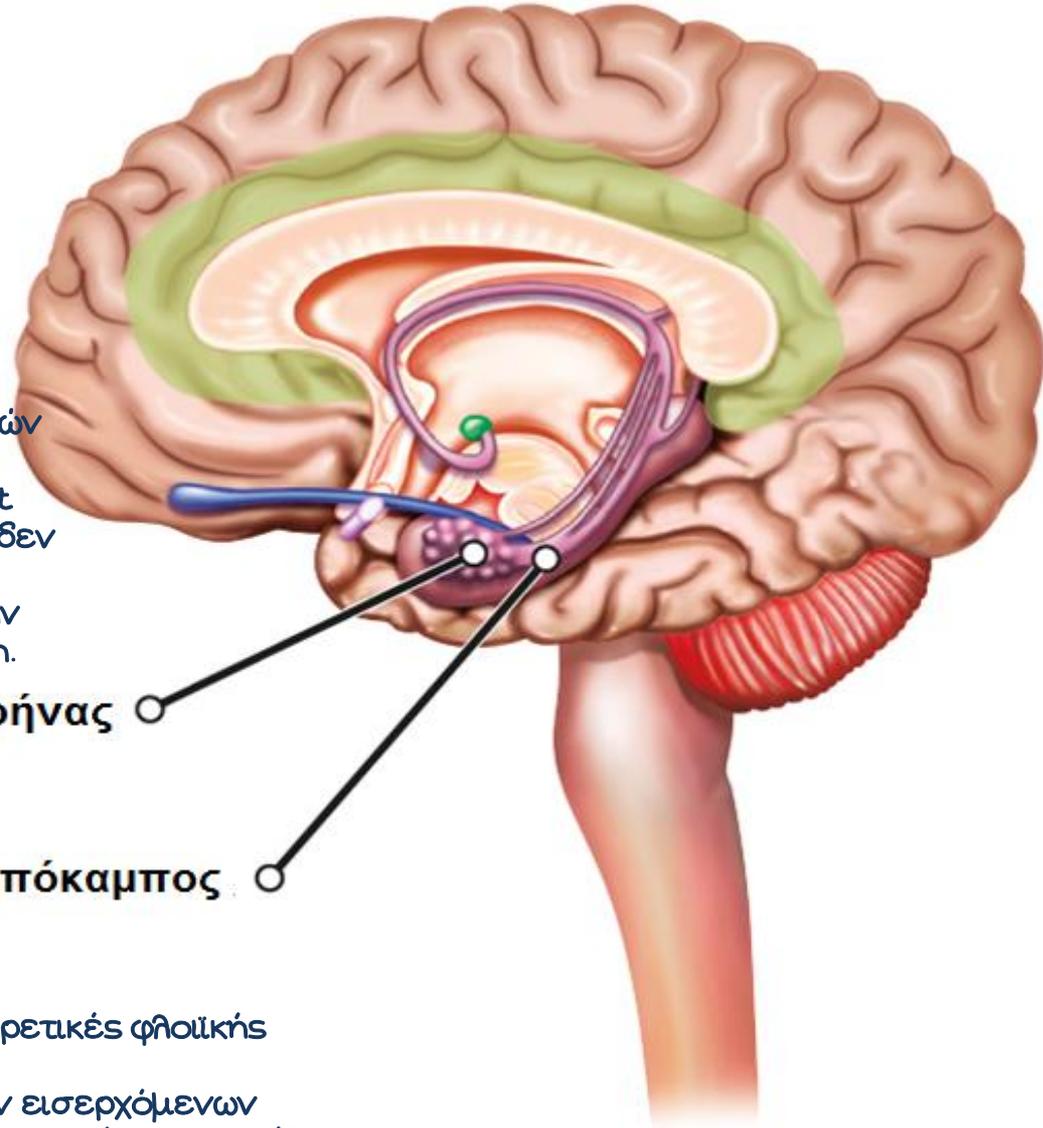


Ενδοκρινής αδένας Εκκρίνει ορμόνες που επηρεάζουν άλλους ενδοκρινείς αδένες .

Υπόφυση

Λαμβάνει χημικά σήματα από τον υποθάλαμο

Αμυγδαλοειδής Πυρήνας



Αξιολόγηση αισθητηριακών πληροφοριών
ως προς τη συναισθηματική φόρτιση
Συμβάλλει στην απόφαση fight or flight
Αναφέρεται ως «κέντρο φόβου» όμως δεν
αφορά μόνο το φόβο αλλά το
συνταίριασμα των ερεθισμάτων με την
τρέχουσα συναισθηματική κατάσταση.

Αμυγδαλοειδής πυρήνας ○

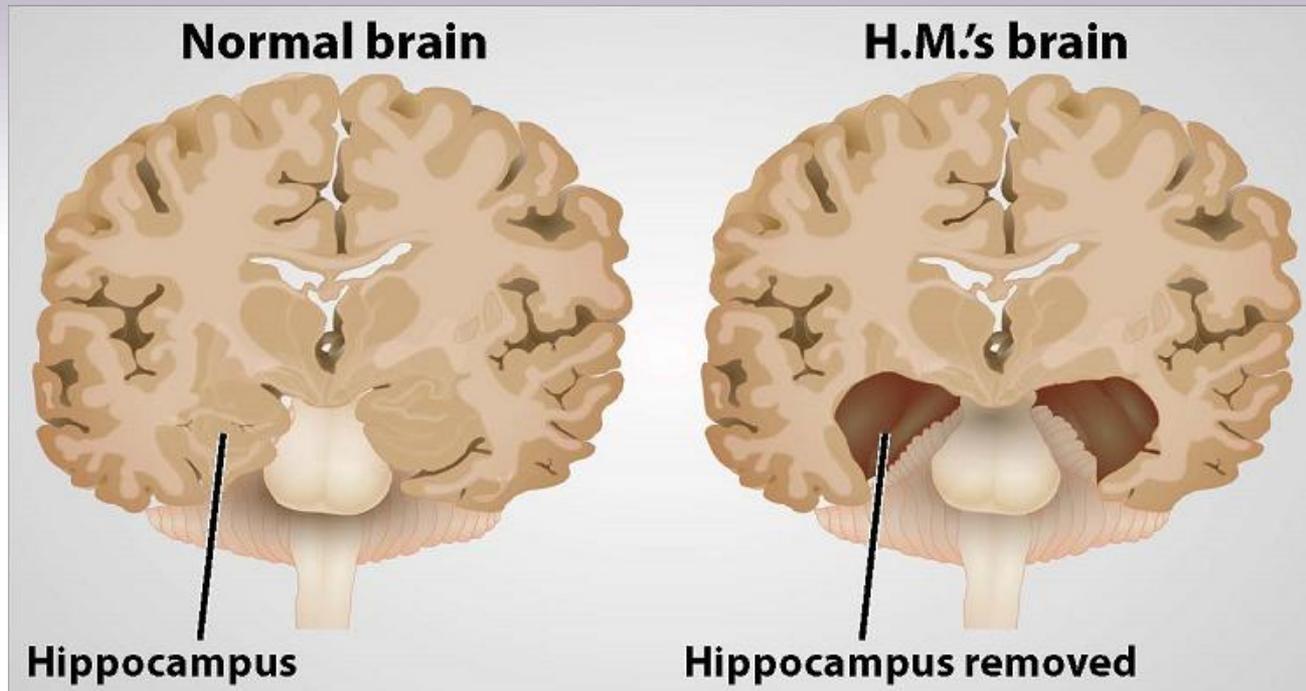
Ιππόκαμπος ○

- Πύλη εισόδου της μνήμης
Σύνθεση πληροφοριών από διαφορετικές φλοιϊκές
περιοχές σε ενιαία ανάμνηση .
- Συμβάλλει στην αντιστοίχιση των εισερχόμενων
πληροφοριών με όσες υπάρχουν στη μνήμη και στέλνει
σήμα στο δικτυωτό σύστημα ενεργοποίησης να
παραμείνει «ψύχραμο».

Ιππόκαμπος

- Δομή του Εγκεφάλου που σχετίζεται με την αποθήκευση νέων πληροφοριών στη μνήμη
- Henry Molaison (H. M.)

Henry Molaison's case



The hippocampus, the part of the brain considered the "memory center," is significantly larger in London cab drivers. This is due to the mental workout they get while navigating the 25,000 streets of London.



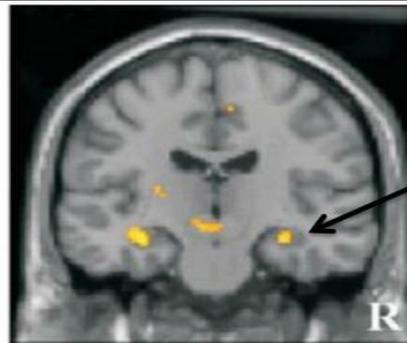
BRAIN FACTS

London taxi drivers and bus drivers: A structural MRI and neuropsychological analysis

Eleanor A. Maguire, Katherine Woollett, Hugo J. Spiers

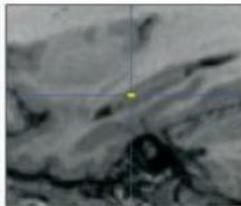
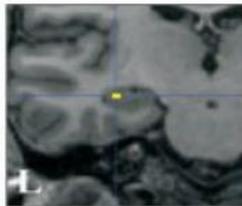
OAmg

Taxi > Bus

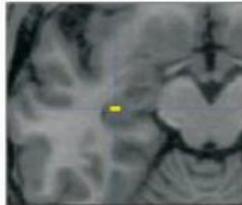
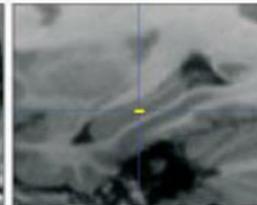


mpHippocampus

Coronal



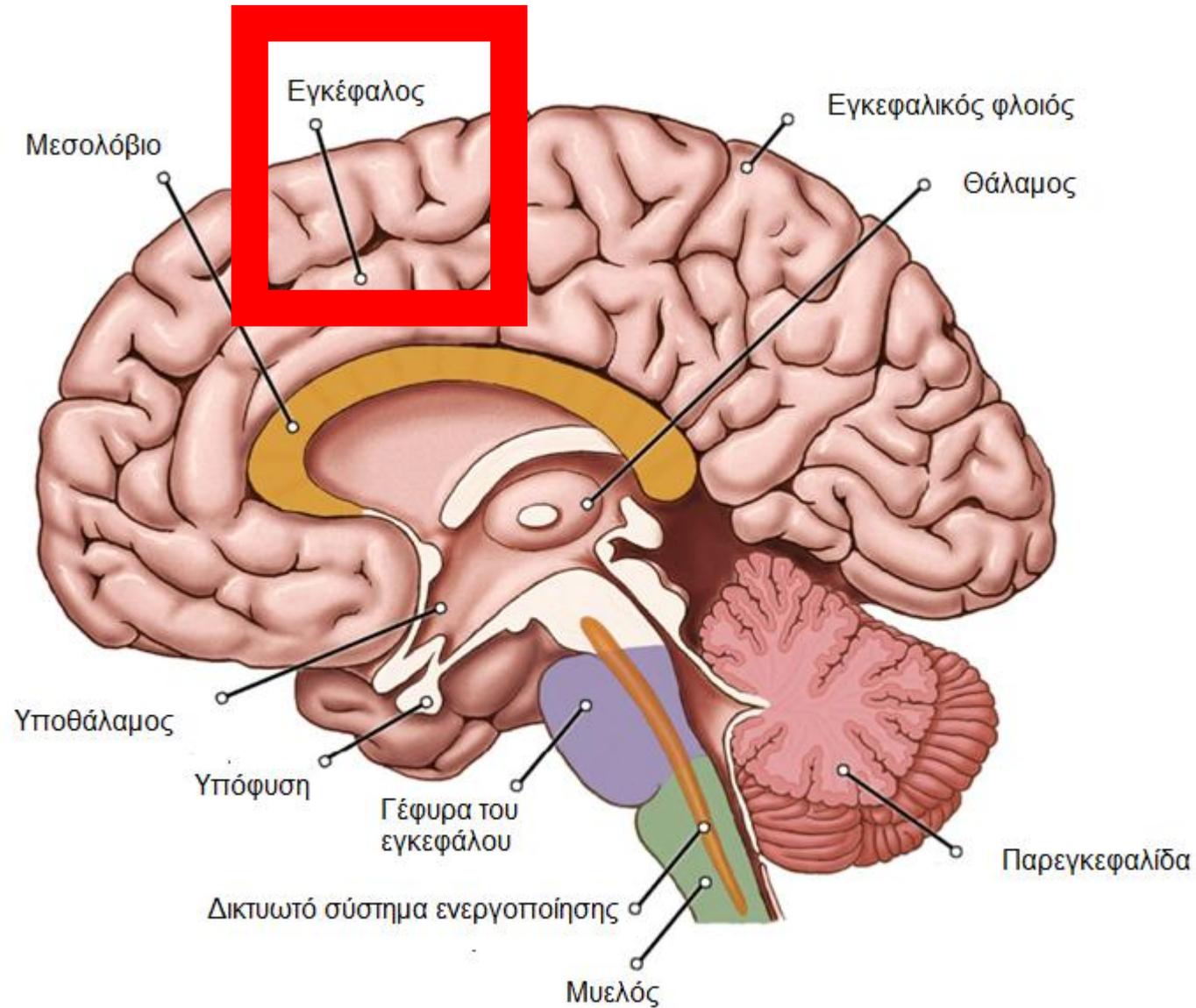
Sagittal



Axial

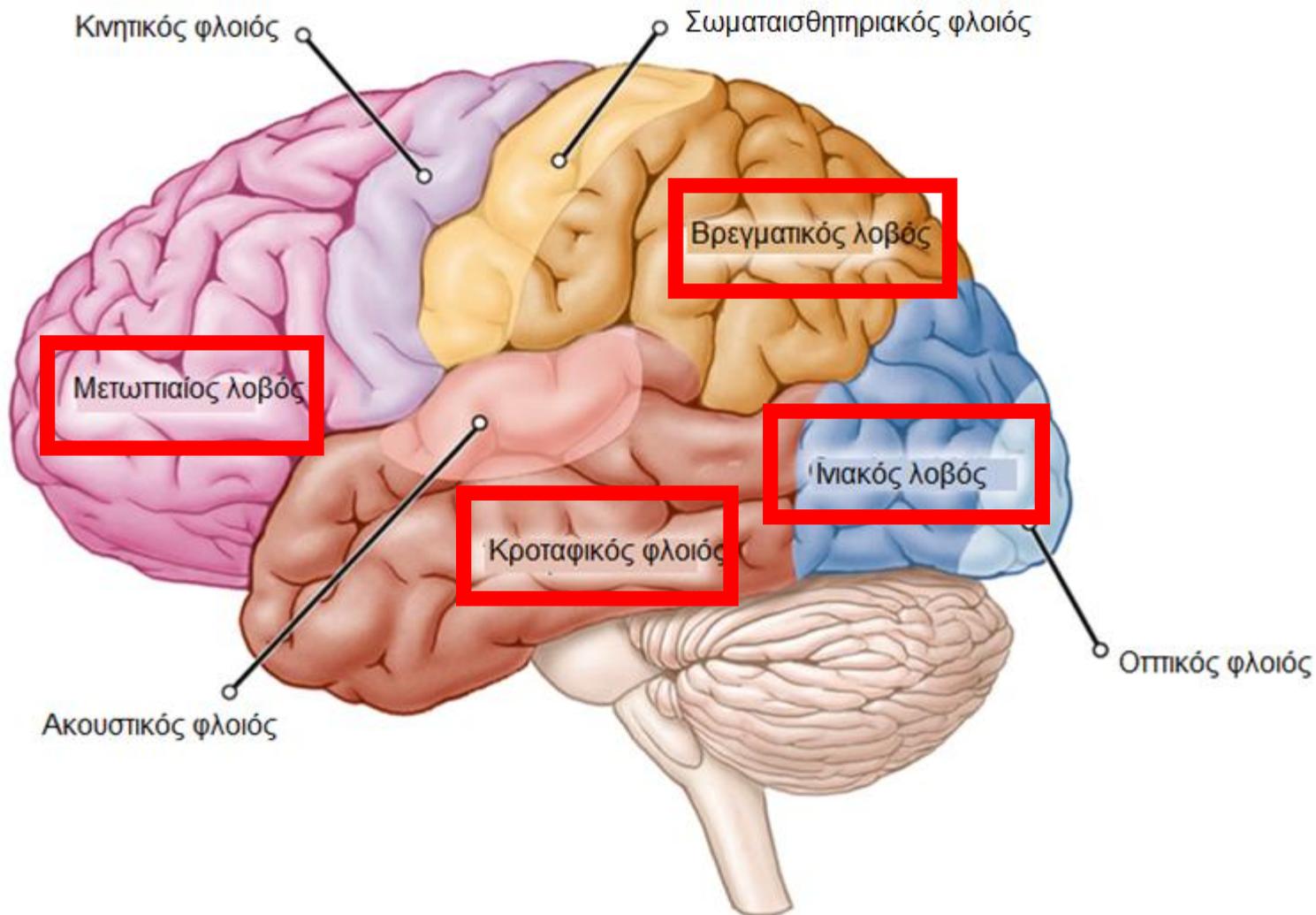


Ο Εγκέφαλος



Ο Εγκεφαλικός Φλοιός

Διαδραστικό



Προμετωπιαίος Φλοιός

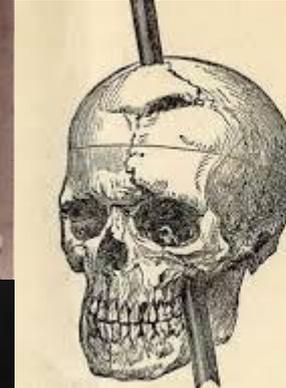
Το εμπρόσθιο μέρος των μετωπιαίων λοβών

Σχετίζεται με περίπλοκες ικανότητες:

- Ικανότητα συλλογισμού
- Ικανότητα λήψης αποφάσεων
- Ικανότητα κατάστρωσης σχεδίων

Phineas Gage

- Ατύχημα κατέστρεψε το προμετωπιαίο φλοιό του
- Διατήρησε την ικανότητα να μιλά, να σκέπτεται, και να θυμάται αλλά η συμπεριφορά του υπέστη αλλαγές



A photograph of a human brain specimen, viewed from the side, resting on a glass stand inside a glass jar. The brain is light brown and shows the characteristic gyri and sulci. A black circle with the number '4.5' is overlaid on the brain. Below it, a semi-transparent black rectangle contains the Greek text 'Τα Δύο Ημισφαίρια του Εγκεφάλου' in white. The background is blurred, showing what appears to be a laboratory or museum setting.

4.5

Τα Δύο
Ημισφαίρια
του
Εγκεφάλου

4.5

Μαθησιακοί Στόχοι Ενότητας

4.5.A

Να συζητήσετε για τη βασική διάρθρωση ενός πειράματος διατομής του μεσολοβίου και να περιγράψετε τι αποκαλύπτουν τα αποτελέσματα ενός τέτοιου πειράματος για τη λειτουργία των εγκεφαλικών ημισφαιρίων.

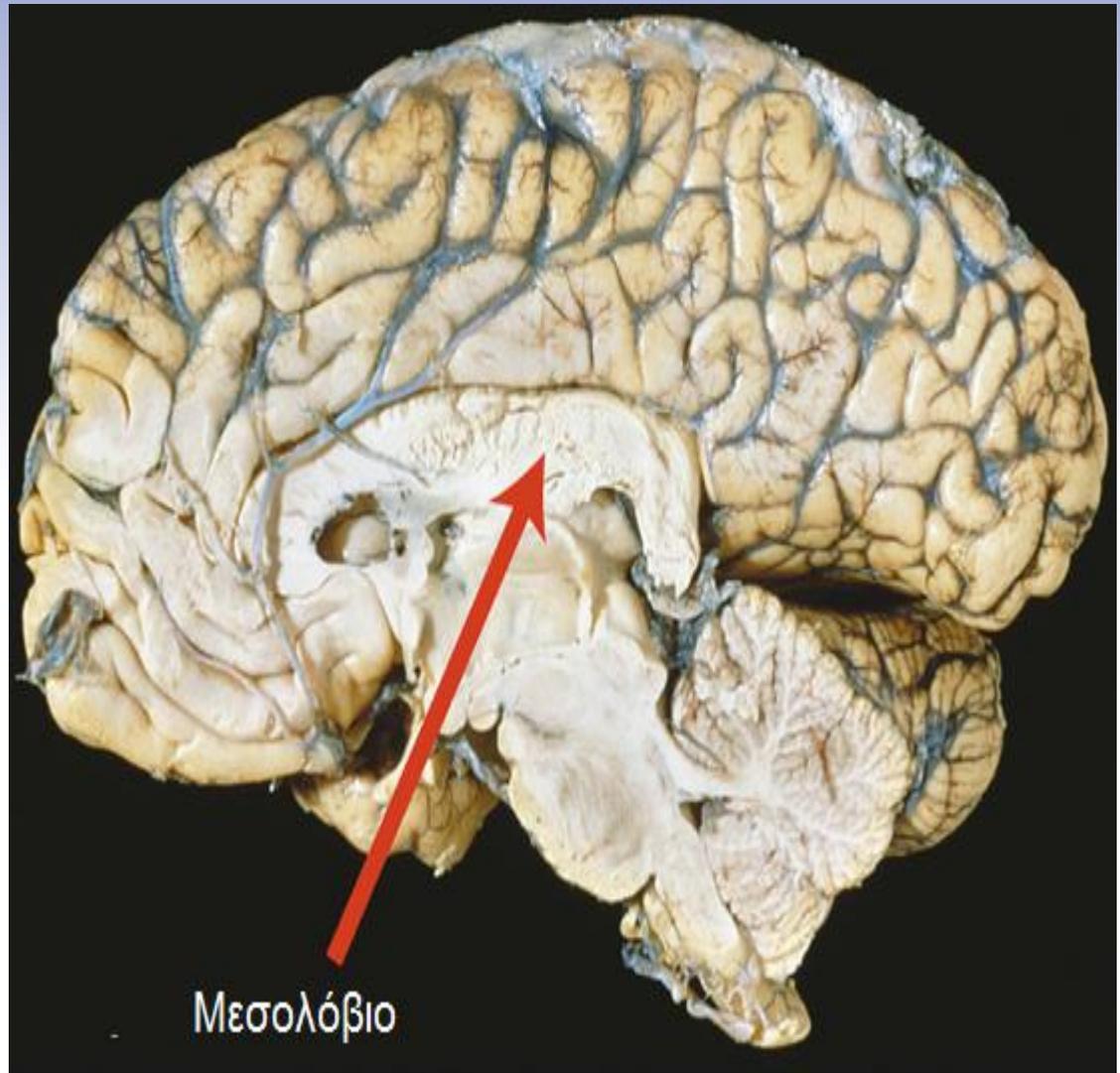
4.5.B

Να εξηγήσετε γιατί τα δύο ημισφαίρια του εγκεφάλου δρουν ως σύμμαχοι και όχι ως αντίπαλοι.

Διχοτομημένοι Εγκέφαλοι: Ένας Διχασμένος Οίκος

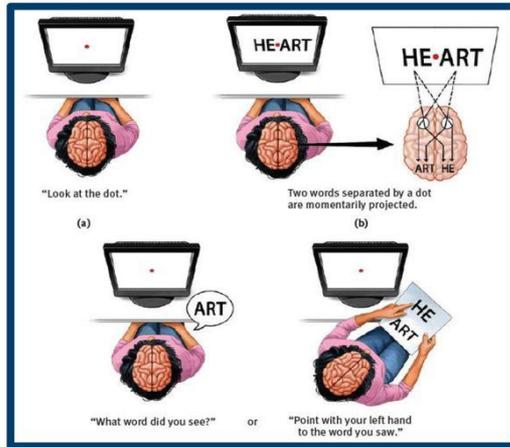
Έρευνα σε διχοτομημένο εγκέφαλο

- ΜΕΛΕΤΕΣ σε ασθενείς με διατομή μεσολοβίου
- Δέσμη 200 εκατομμυρίων ινών που συνδέει τα δυο ημισφαίρια. Περιλαμβάνει τη μετάδοση μηνυμάτων
- Δείχνει την πλευρίωση σε δεξιό ή αριστερό ημισφαίριο



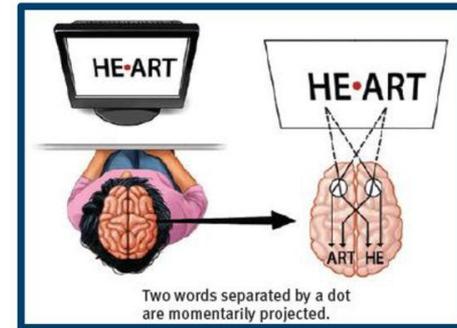
Split brain surgery

How did Michael Gazzaniga study the split brains of patients?



What happened next ...

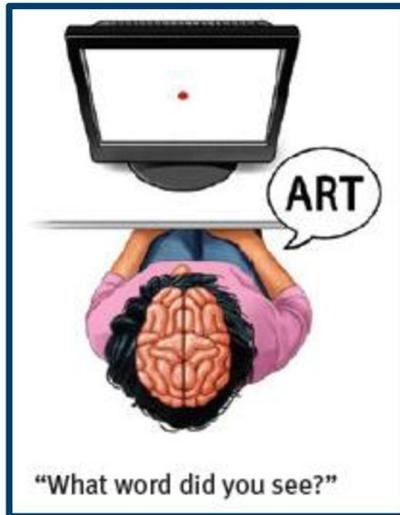
The word "HEART" was flashed on the screen so that the word "HE" was in the left visual field and the word "ART" appeared in the right visual field.



The third step...

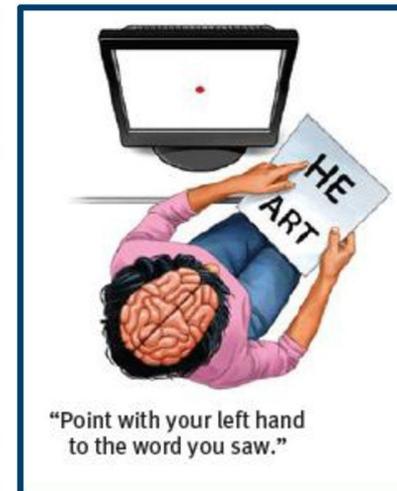
Patients were asked to *tell* Gazzaniga what they had seen.

Patients reported seeing the word "ART".

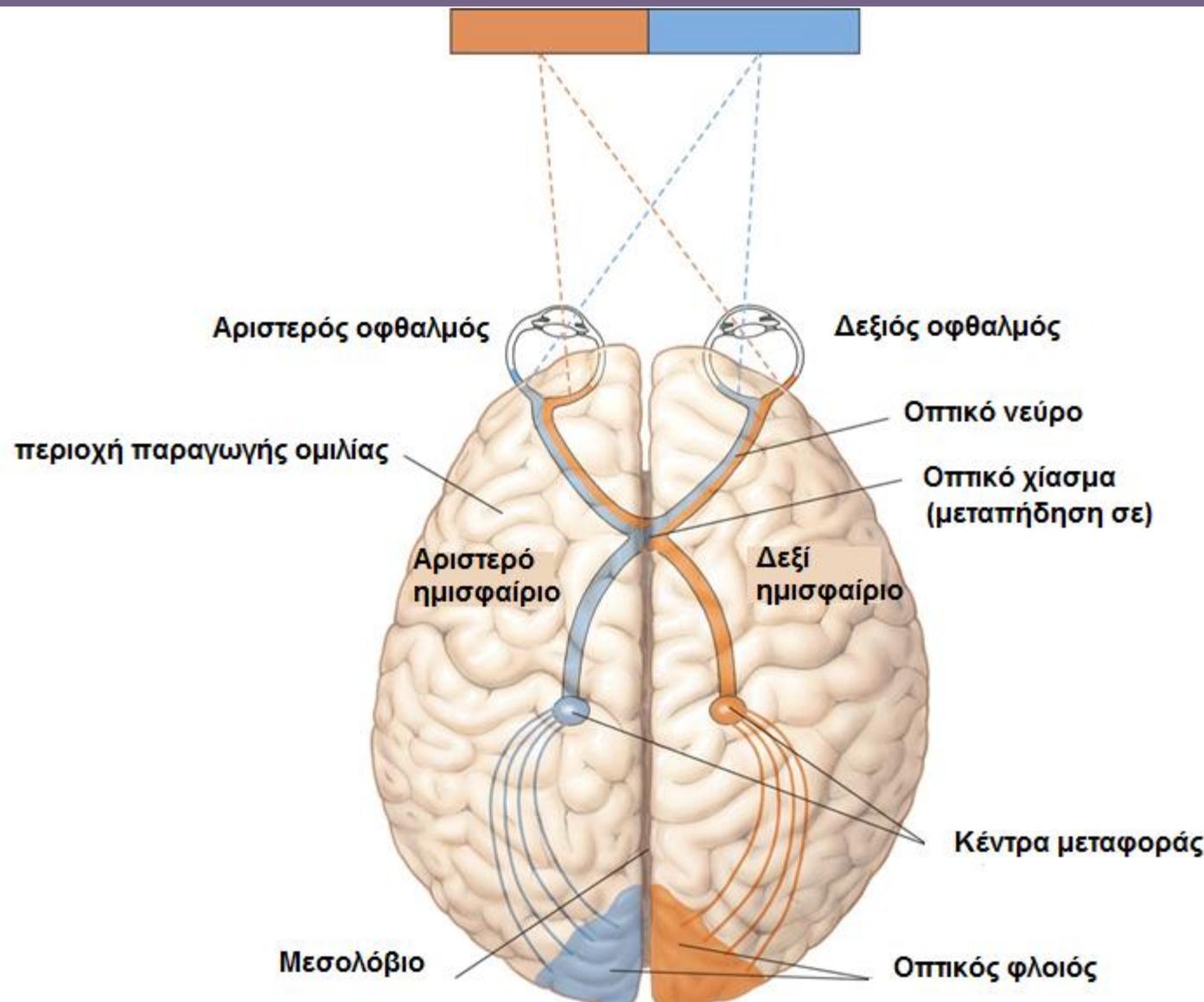


But wait... there's more...

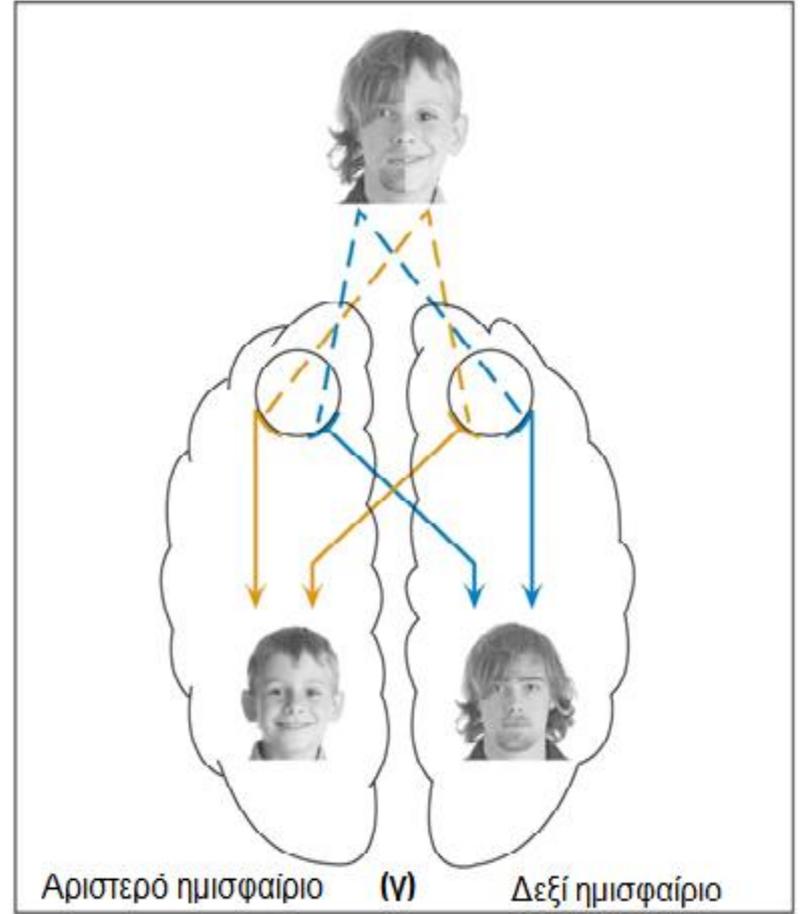
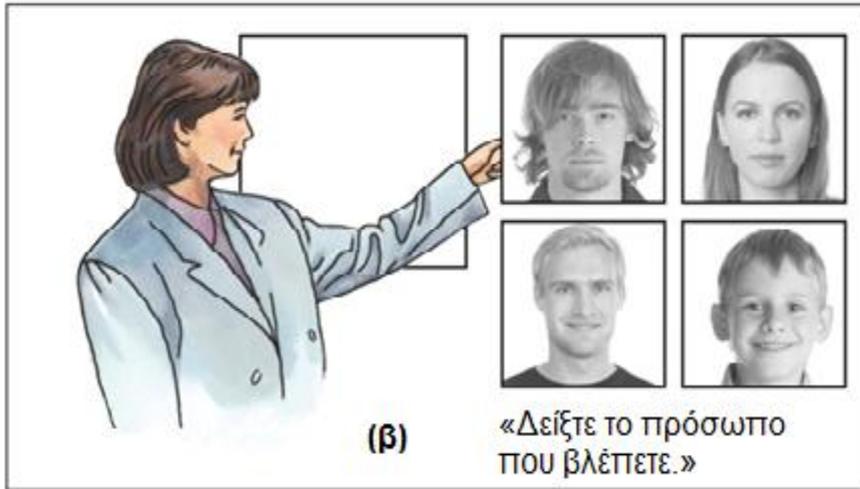
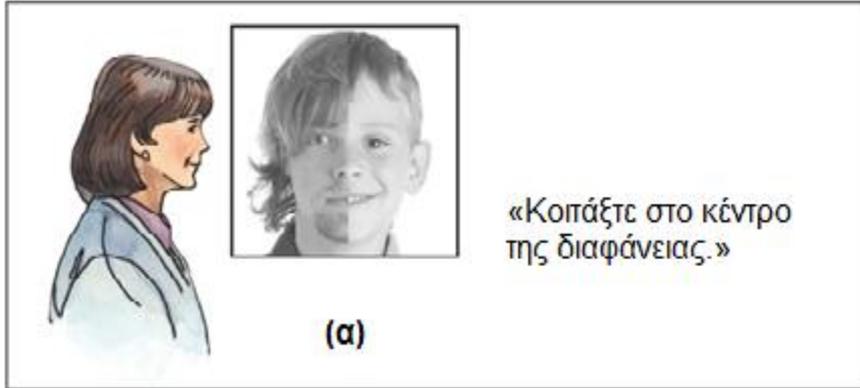
Due to the brain's cross-wiring, the *left hand*, which is controlled by the *right hemisphere* pointed to the word flashed in the *left visual field*.



Σχήμα 4.12: Οπτικές Οδοί



Σχήμα 4.13: Διαιρεμένη Προβοή



Στους ασθενείς με διχασμένο εγκέφαλο παρουσιάστηκαν σύνθετες φωτογραφίες (α) και στη συνέχεια τους ζητήθηκε να διαλέξουν το πρόσωπο που είχαν δει από μια σειρά ανέπαφων φωτογραφιών (β). Είπαν ότι είχαν δει το πρόσωπο στη δεξιά πλευρά του σύνθετου, ωστόσο έδειξαν με τα αριστερά τους χέρια το πρόσωπο που ήταν στα αριστερά. Επειδή τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια δεν μπορούσαν να επικοινωνήσουν, το λεκτικό αριστερό ημισφαίριο γνώριζε μόνο το δεξί μισό της εικόνας και το σχετικά βουβό δεξί ημισφαίριο γνώριζε μόνο το αριστερό μισό (c)

Τι βιάπετε;



Τώρα;

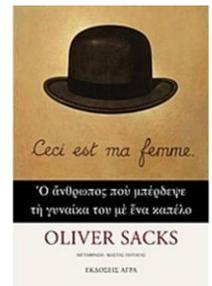


Thacher illusion

Οι μικρές παραμορφώσεις ενός προσώπου μετά βίας αναγνωρίζονται όταν το πρόσωπο είναι γυρισμένο ανάποδα, παρόλο που οι ίδιες παραμορφώσεις δεν μπορούν να παραβλεφθούν όταν τα πρόσωπα είναι η σωστή κατεύθυνση προς τα πάνω. Τι μπορεί να σημαίνει αυτό;

Είναι ένα συναρπαστικό παράδειγμα του αντιληπτικού κόστους της αναστροφής προσώπου. Η «ψευδαίσθηση της Θάτσερ» υποδεικνύει μια δυσκολία στην επεξεργασία των χωρικών σχέσεων μεταξύ των χαρακτηριστικών του προσώπου. (πρόσωπο – στόμα ή και τα δύο)

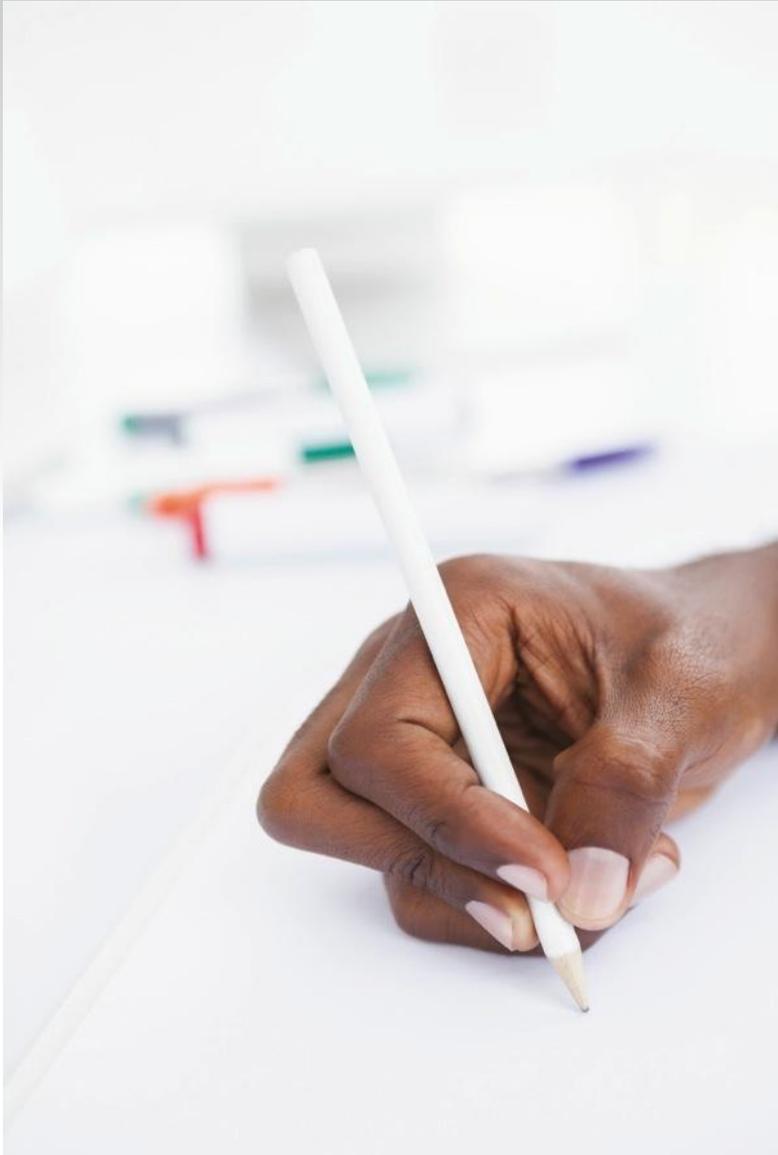
Βασικό συστατικό της οπτικής αντίληψης βρίσκεται στην κωδικοποίηση των εκφραστικών χαρακτηριστικών (μάτια και στόμα) του προσώπου, ειδικά στον προσανατολισμό. (σε όρθια θέση είναι εφικτή η αναγνώριση, σε αντεστραμμένη θέση όχι).



Τα Δύο Ημισφαίρια: Σύμμαχοι ή Αντίπαλοι;

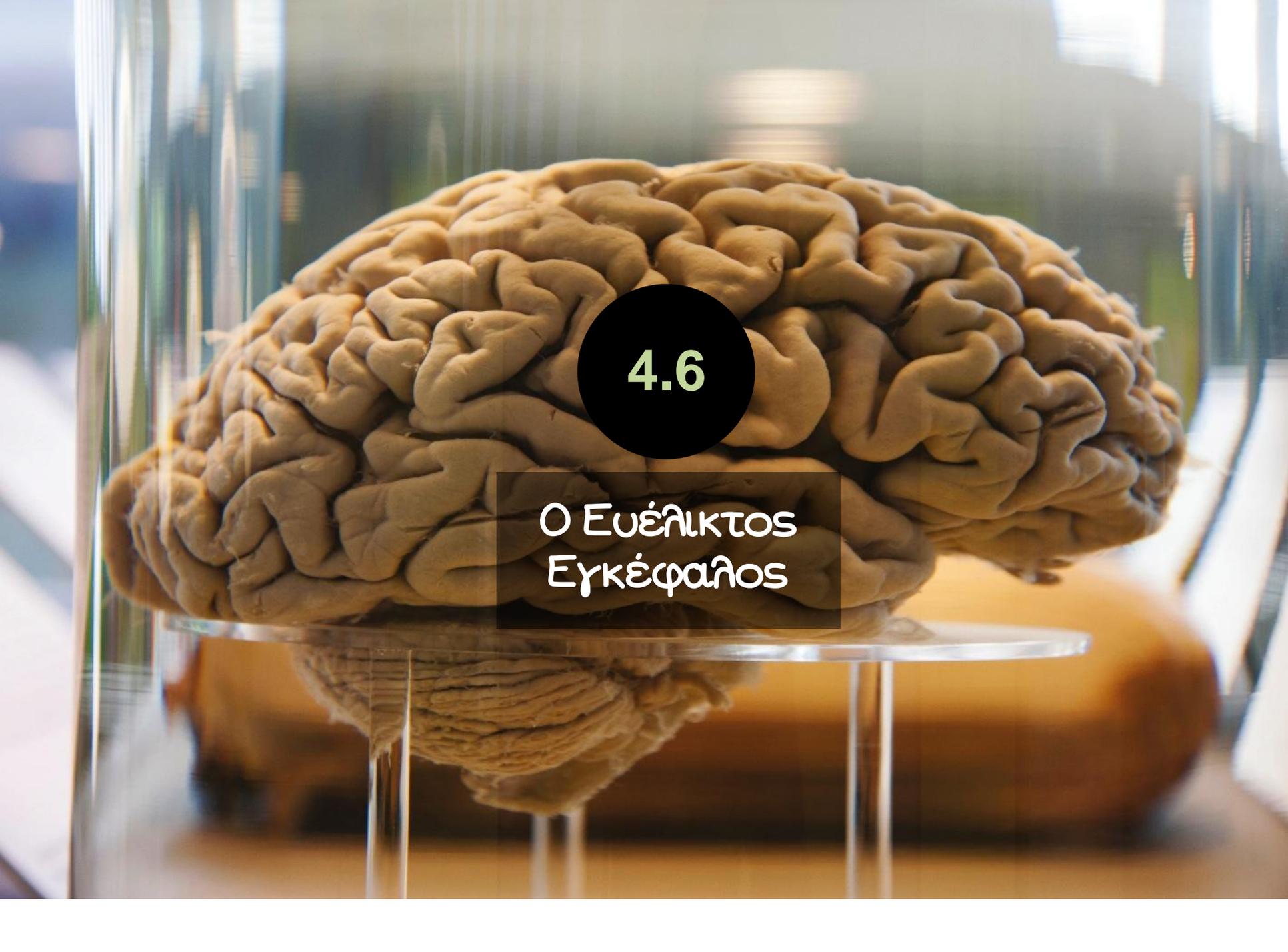


Τα Δύο Ημισφαίρια: Σύμμαχοι ή Αντίπαλοι;



Ζητήστε από έναν δεξιόχειρα φίλο να χτυπήσει σε ένα φύλλο χαρτιού κρατώντας ένα μολύβι στο δεξί χέρι για 1 λεπτό. Στη συνέχεια, ζητήστε από το άτομο να κάνει το ίδιο με το αριστερό χέρι, χρησιμοποιώντας ένα νέο φύλλο χαρτιού. Τέλος, επαναλάβετε τη διαδικασία, έχοντας το άτομο να μιλήσει ταυτόχρονα με το χτύπημα. Για τους περισσότερους ανθρώπους, η ομιλία θα μειώσει τον ρυθμό του χτυπήματος — αλλά περισσότερο για το δεξί χέρι παρά για το αριστερό, πιθανώς επειδή και οι δύο δραστηριότητες περιλαμβάνουν το ίδιο ημισφαίριο (το αριστερό) και υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ τους.

(Οι αριστερόχειρες διαφέρουν περισσότερο ως προς το ποιο ημισφαίριο είναι κυρίαρχο για τη γλώσσα, επομένως τα αποτελέσματα για αυτούς θα είναι πιο μεταβλητά.)

A photograph of a human brain specimen, likely a preserved one, displayed in a clear glass jar. The brain is resting on a silver-colored metal stand. The background is a blurred indoor setting, possibly a museum or laboratory. A black circle with the number '4.6' is overlaid on the brain, and a black rectangular box with white text is overlaid below it.

4.6

Ο Ευέλκτος
Εγκέφαλος

4.6

Μαθησιακοί Στόχοι Ενότητας

4.6.A

Να δώσετε τον ορισμό της νευρωνικής πλαστικότητας και να αναφέρετε περιληπτικά μερικά από τα κυριότερα ερευνητικά δεδομένα που δείχνουν ότι ο εγκέφαλος έχει την ικανότητα να μεταβάλλεται ανταποκρινόμενος σε νέες εμπειρίες.

4.6.B

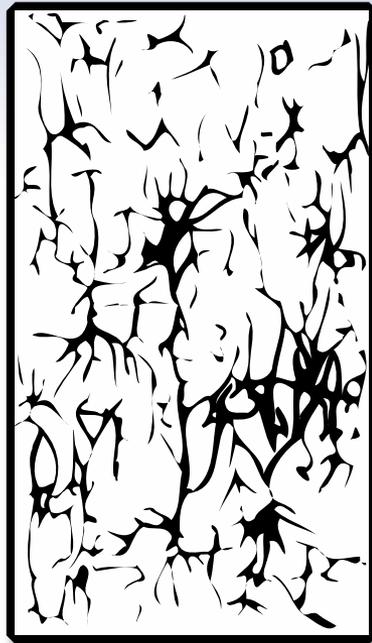
Να αναφέρετε περιληπτικά τα πέντε σημεία επιφύλαξης γύρω από το ερώτημα αν οι διαφορές των φύλων ως προς το ανατομικό μέγεθος του εγκεφάλου σχετίζονται με τις διαφορές των φύλων ως προς τη συμπεριφορά.

Εμπειρία και Εγκέφαλος

Πλαστικότητα: Η ικανότητα του εγκεφάλου να αλλάζει για να ανταποκρίνεται σε νέες εμπειρίες—μέσω της νευρογένεσης, ή με την αναδιοργάνωση ή την ανάπτυξη νέων νευρωνικών συνδέσεων



Κατά τη γέννηση



3 μηνών



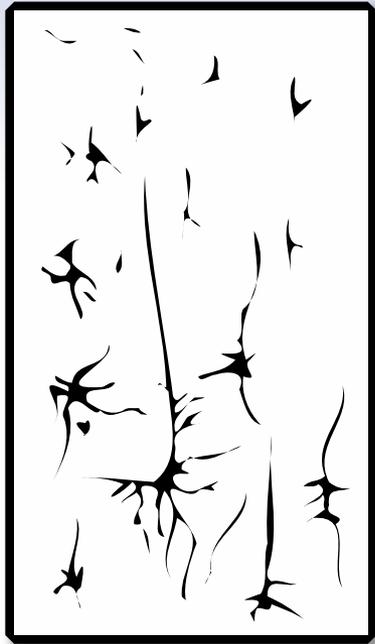
6 μηνών



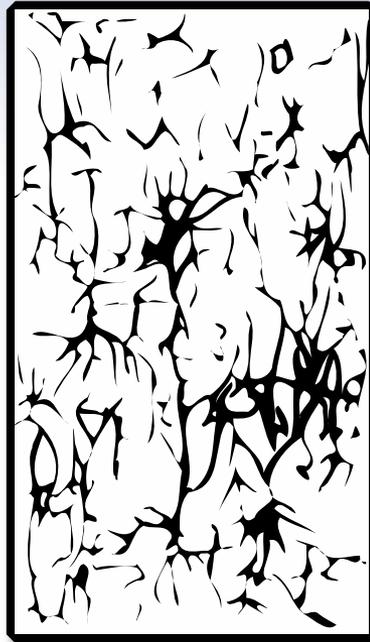
15 μηνών

Εμπειρία και Εγκέφαλος

Ο εγκέφαλος φτιάχνει περισσότερα κύτταρα από όσα θα χριαστεί και το 42% σε απόπτωση.



Κατά τη γέννηση



3 μηνών



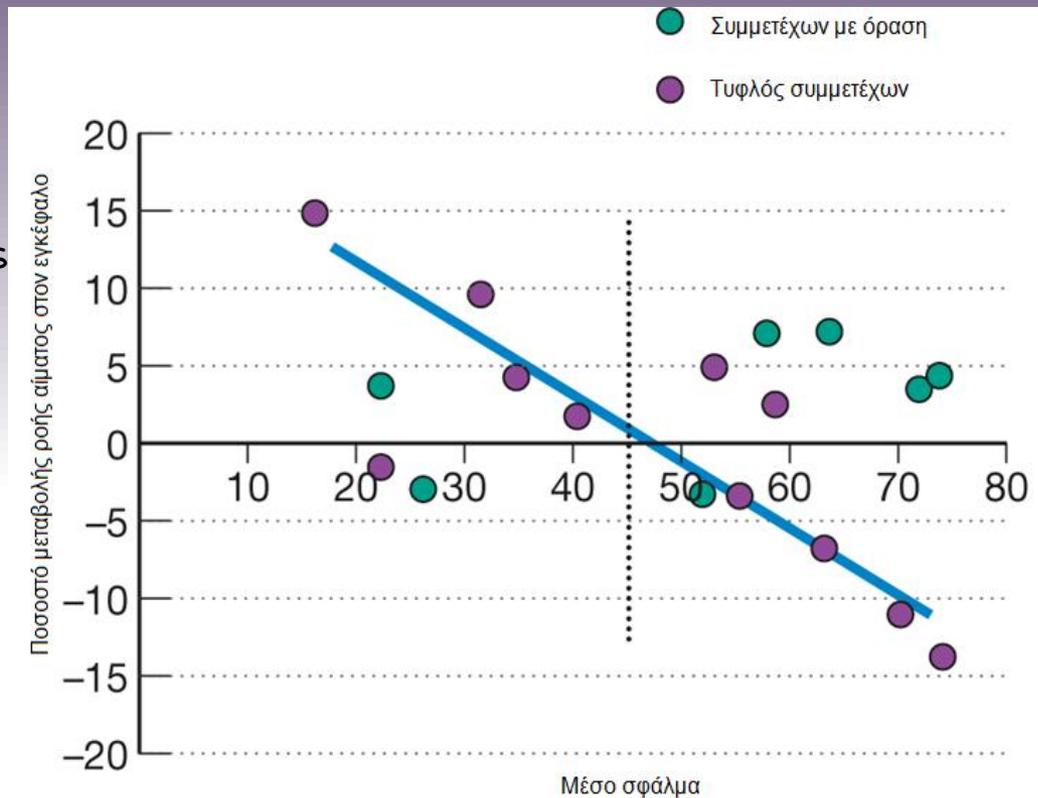
6 μηνών



15 μηνών

Σχήμα 4.15: Προσαρμογή στην Τύφλωση

Εικόνα 4.15 Προσαρμογή στην τύφλωση Σε ορισμένους τυφλούς, περιοχές του εγκεφάλου που συνήθως συνδέονται με την όραση μπορεί να ενεργοποιηθούν σε εργασίες που απαιτούν ακοή. Οι μωβ κύκλοι στα αριστερά της διακεκομμένης γραμμής αντιπροσωπεύουν τυφλά άτομα με χαμηλά ποσοστά σφάλματος σε μια εργασία εντοπισμού ήχου. αυτοί που βρίσκονται στα δεξιά αντιπροσωπεύουν τυφλά άτομα με υψηλά ποσοστά λάθους. Το γράφημα δείχνει ότι τα ποσοστά λάθους για τυφλούς -αλλά όχι για άτομα με όραση- συσχετίστηκαν με αλλαγές στην εγκεφαλική ροή αίματος (CBF), και επομένως τη νευρική δραστηριότητα, σε μια οπτική περιοχή του εγκεφάλου. Όσο πιο ακριβείς ήταν οι τυφλοί, τόσο μεγαλύτερη ήταν η δραστηριότητα σε αυτήν την περιοχή.



Μπορεί ο Πολιτισμός να Διαμορφώσει τον Εγκέφαλο;

Οι πολιτισμικές επιρροές εμφανίζονται σε μελέτες λειτουργικών μαγνητικών τομογραφιών που αφορούν την αντίληψη, την επίλυση προβλημάτων, τη γλώσσα και τη σκέψη

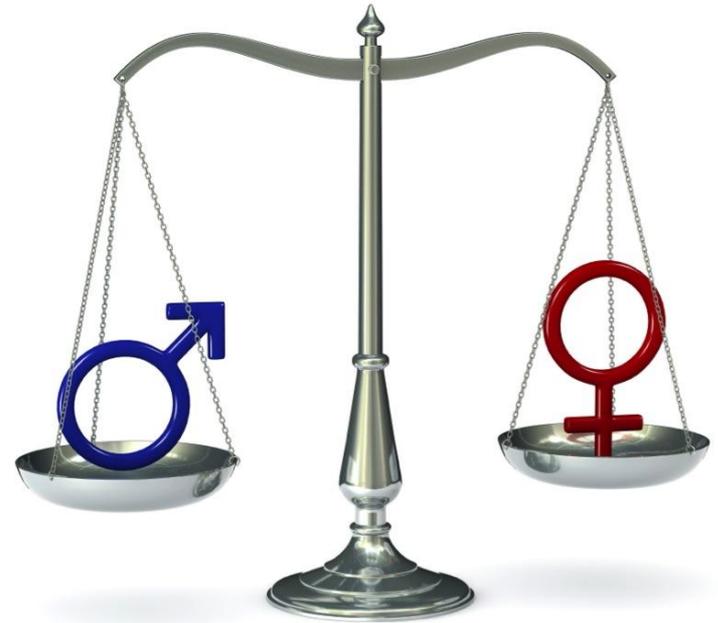


Υπάρχουν Άραγε Αρσενικοί και Θηλυκοί Εγκέφαλοι;

Υπάρχουν μέσες διαφορές στον εγκέφαλο των δύο φύλων.

Όμως:

- Πολλές υποτιθέμενες διαφορές είναι στερεότυπα.
- Μπορεί να μην παράγουν κάποια διαφορά στη συμπεριφορά ή την απόδοση.
- Δε δικαιολογούν διαφορές στη συμπεριφορά ανάλογα με την κατάσταση.
- Ορισμένες διαφορές μπορεί να είναι το αποτέλεσμα παρά η αιτία των διαφορών στη συμπεριφορά.
- Τα αποτελέσματα των μελετών μπορεί να μην μπορούν να γενικευθούν ώστε να ισχύουν για όλους.



Πρακτική Εφαρμογή της Ψυχολογίας

Πλαστική Νευρολογία: Πειράζοντας τον Εγκέφαλο

- Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν καφεΐνη, διαίτα και άσκηση για να δραστηριοποιήσουν τον εγκέφαλό τους και να βελτιώσουν τη μάθηση και τη μνήμη τους.
- Ωστόσο, φάρμακα όπως το Provigil (για διαταραχές του ύπνου), και τα Ritalin ή Adderall (ουσία μεθυλφαινιδάτη για ΔΕΠΥ) έχουν παρενέργειες.
- Επιπλέον, όταν βελτιώνεται η προσοχή/συγκέντρωση, ορισμένες φορές μειώνεται η δημιουργικότητα.

