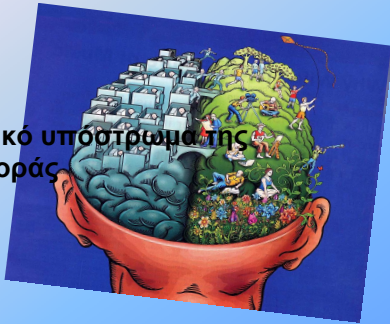


Το βιολογικό υπόστρωμα της συμπεριφοράς

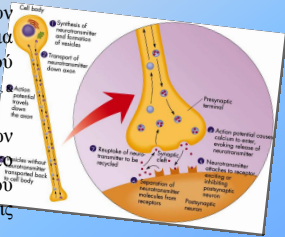
Dr. Λυράκος Γεώργιος

Μάθημα 3^ο
ΤΕΙ Φυσικοθεραπείας
Ψυχολογία Υγείας



Η δομή και η λειτουργία των νευρώνων

- Οι νευρώνες μεταβιβάζουν ηλεκτρικά σήματα από τη μια περιοχή του νευρικού συστήματος στην άλλη (Bear, Connors, Paradiso, 1996; Carlson, 2000; Shepherd, 1991, 1999).
- Η μεγάλη συγκέντρωση των νευρώνων βρίσκεται στο εγκεφαλό, το τμήμα αυτό του εγκεφάλου που σχετίζεται με τις σύνθετες γνωστικές διεργασίες.
- Στον ιστό αυτό βρίσκονται περίπου 100.000 νευρώνες ανά κυβικό εκατοστό (Sejowski & Churchland 1989).

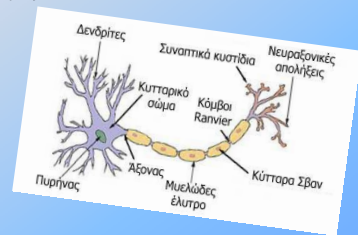


Το βιολογικό υπόστρωμα της συμπεριφοράς

- Η βιολογική βάση της συμπεριφοράς →
- στόχος βιολογικής ψυχολογίας →
- πρόδρομος νευροεπιστήμης →
- Η ψυχολογική πραγματικότητα αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο
- Αν κατανοήσουμε τις δομές και λειτουργίες του σώματος και ΚΝΣ τότε θα έρθει η κατανόηση των ψυχολογικών φαινομένων →
- «πνεύμα/ ψυχή»

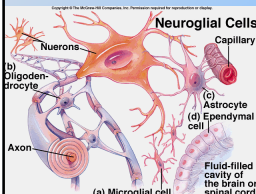
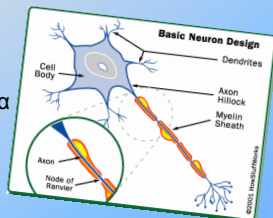
Οι νευρώνες ποικίλουν ως προς τη δομή τους, ωστόσο οι νευρώνες αποτελούνται από τέσσερα βασικά

- το κυτταρικό σώμα
- τους δενδρίτες
- τους νευροαξόνες
- τα τελικά κόμβια.



Τα κύτταρα του νευρικού συστήματος

- Νευρώνες
- Νευρογλοιακά κύτταρα

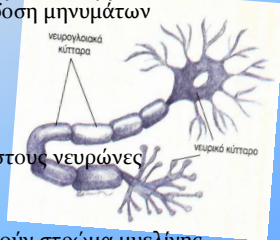


Το κυτταρικό σώμα περιέχει τον πυρήνα

- Το κέντρο του κυττάρου, υπεύθυνο για την εκτέλεση των μεταβολικών και αναπαραγωγικών λειτουργιών του κυττάρου
- Υπεύθυνο για την διατήρηση του νευρώνα στη ζωή και συνδέει τους δενδρίτες με τον νευροαξόνα.
- Οι πολλαπλοί διακλαδιζόμενοι δενδρίτες λαμβάνουν τις πληροφορίες από άλλους νευρώνες, τις οποίες ενοποιεί το κυτταρικό σώμα.
- Η λειτουργία της μάθησης συνδέεται με τη δημιουργία νέων νευρωνικών συνδέσεων και ως εκ τούτου με αύξηση της πολυπλοκότητας ή μεγαλύτερη διακλάδωση των δενδριτών στον εγκέφαλο.

Νευρογλοιακά κύτταρα

- Τα νευρογλοιακά κύτταρα δεν λαμβάνουν άμεσα μέρος στη μετάδοση μηνυμάτων



- Υποστηρικτική δράση στους νευρώνες
 - Τροφική
 - Στηρικτική
- Μορφές τους δημιουργούν στρώμα μυελίνης
 - Καλύπτει άξονες
 - Παράγουν επιτάχυνσης νευρικής επικοινωνίας

Οι **σύναψεις** είναι σημαντικές για τη λειτουργία του ανθρώπινου γνωστικού επιπέδου.

2. στους αρουραίους παρουσιάζεται αύξηση στο μέγεθος και τον αριθμό των εγκεφαλικών συνάψεων, ως αποτέλεσμα της λειτουργίας της μάθησης (Turner & Greenough, 1985).
3. μειωμένη γνωστική λειτουργία, π.χ. νόσος Alzheimer, συνδέεται με μειωμένη απόδοση της συναπτικής μεταβίβασης των νευρικών ώσεων (Selkoe, 1991).
4. Η μεταβίβαση των σημάτων συμβαίνει όταν τα τελικά κομβία απελευθερώνουν στη σύναψη μία ή περισσότερες χημικές ουσίες, τους **νευροδιαβιβαστές**.
5. Οι **νευροδιαβιβαστές** παίζουν το ρόλο χημικών αγγελιοφόρων για τη μεταβίβαση των πληροφοριών διαμέσου του συναπτικού κενού προς τους δενδρίτες υποδοχείς του επόμενου νευρώνα (Cooper, Bloom, & Roth, 1986; Wurtman, 1999)

Νευροάξονας

- λεπτός επιμήκης κυλινδρικός σωλήνας,
- εκτείνεται από το κυτταρικό σώμα και αντιδρά στις κατάλληλες πληροφορίες
- μεταβιβάζοντας ένα ηλεκτρικό σήμα που φτάνει μέχρι το τελικό άκρο του,
- από όπου μεταβιβάζεται σε άλλους νευρώνες.

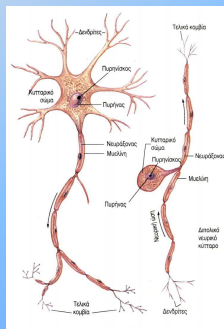


Ανατομία της συμπεριφοράς

- Νευρώνες οργανωμένοι σε νευρωνικά κυκλώματα στενά συνδεδεμένων + συνεργαζόμενων κυττάρων
- Τα αισθητικά συστήματα λαμβάνουν πληροφορίες από:
 - Οργανισμό
 - Περιβάλλον
- Τα κινητικά συστήματα επηρεάζουν και κινητοποιούν μύς και άλλα όργανα
- ΝΣ= ΚΝΣ + ΠΝΣ

τελικά κομβία (ή προσυναπτικές απολήξεις)

- Μικροί όζοι που βρίσκονται στο τέρμα των διακλαδώσεων του νευροάξονα
- δεν αγγίζουν απευθείας τους δενδρίτες του γειτονικού νευρώνα
- υπάρχει στο σημείο αυτό ένα πολύ μικρό κενό, η σύναψη
- αποτελεί τη συμβολή ανάμεσα στα τελικά κομβία ενός ή περισσότερων νευρώνων, και τους δενδρίτες (ή κάποιες φορές το κυτταρικό σώμα) ενός ή περισσότερων άλλων νευρώνων



Λειτουργίες του νευρικού συστήματος

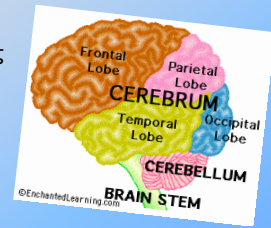
- Μεταφέρει παλμούς ή ερεθίσματα από τους ιστούς και τα όργανα στα κέντρα των νευρών. Αφού ερμηνεύονται και αναλύονται, τα μηνύματα μεταφέρονται από τα νευρικά κέντρα στα επιθυμητά όργανα και ιστούς.
- Συνδέει διάφορα όργανα και συστήματα και συντονίζει όλες τις δραστηριότητές τους.
- Διεγείρει και αναστέλλει τις δραστηριότητες των διαφόρων μυών, αδένων και σπλαγχνικών οργάνων ανάλογα με το είδος των πληροφοριών που λαμβάνει.
- Βοηθά τη διατήρηση της σταθερής κατάστασης του οργανισμού (ομοιόσταση) με το συντονισμό των διαφόρων δραστηριοτήτων.

Μέρη του νευρικού συστήματος

- Το νευρικό σύστημα αποτελείται από τρία επιμέρους τμήματα
- (α) **Κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ)** - περιλαμβάνει τον εγκέφαλο και τον νωτιαίο μυελό.
- (β) **Περιφερικό νευρικό σύστημα (ΠΝΣ)** - περιλαμβάνει τα νεύρα που απορρέουν από τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό, όπως τα εγκεφαλικά και σπονδυλικά νεύρα.
- (γ) **Αυτόνομο νευρικό σύστημα (ΑΝΣ)** - αποτελείται από το συμπαθητικό και το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα. Περιλαμβάνει τα νεύρα και τα γάγγλια. Ελέγχει και συντονίζει τα όργανα αυτά που βρίσκονται κάτω από ακούσιο έλεγχο.

Ο τελικός εγκέφαλος

- Η κυρίαρχη δομή στον ανθρώπινο εγκέφαλο, (δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια με τις πολυσχιδείς διακλαδώσεις) (cerebrum ή telencephalon)
- Υπάρχει ακόμα και σε ψάρια, αλλά σε εντελώς "εμβρυακή" μορφή.
- Όσο προχωράμε εξελικτικά στο χρόνο και συναντάμε νοητικά πιο ικανούς οργανισμούς, τόσο πιο μεγάλος αναλογικά γίνεται ο τελικός εγκέφαλος.



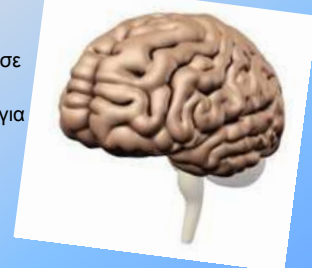
Το κεντρικό νευρικό σύστημα

- Ο εγκέφαλος, ο νωτιαίος μυελός και τα νεύρα λειτουργούν μαζί ως τα κύρια μέρη του κεντρικού νευρικού μας συστήματος
- υπαγορεύει τις κινήσεις
- τις δραστηριότητές μας
- τις σκέψεις και
- τα συναισθήματα με τις πληροφορίες που λαμβάνει από τα νευρικά κύτταρα, το μυαλό και το περιβάλλον μας.



Ημισφαίρια / Εγκέφαλος

- Ο εγκέφαλος χωρίζεται σε δύο τμήματα
- εργάζονται από κοινού για να ενεργοποιηθούν:
 - συναισθήματα
 - σκέψεις και
 - συμπεριφορές.



Ο εγκέφαλος

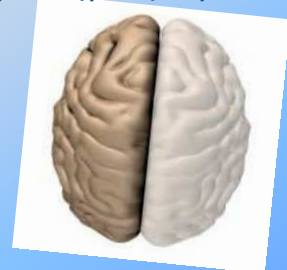
- Ο ανθρώπινος εγκέφαλος είναι ο πιο πολύπλοκος όλων των άλλων ζώων, δεν είναι όμως και ο μεγαλύτερος σε απόλυτο μέγεθος
- Έχει 100 δισεκατομμύρια νευρώνες
- Αποτελείται από πολλά *τμήματα*, μερικά από τα οποία φαίνονται ξεκάθαρα με το μάτι του μη ειδικού, άλλα χρειάζονται γνώση για να τα διακρίνουμε, ενώ άλλα πάλι είναι κρυμμένα στο εσωτερικό-του
- Αποτελείται από δύο *ημισφαίρια* με πολλές πτυχώσεις στην επιφάνειά τους και από άλλα όργανα στη βάση-του.



Ο ανθρώπινος εγκέφαλος, σε κάτοψη (αριστερά), βλέπουμε τα δύο ημισφαίρια, και από το πλάι (δεξιά). Το μάτι (κάτω δεξιά στην εικόνα, όχι σε αναλογία) δείχνει προς τα πού είναι στραμμένο το πρόσωπο (δεξιά). Τον ίδιο προσανατολισμό έχει και η κάτοψη (αριστερή εικόνα), δηλ. το πρόσωπο είναι προς τα δεξιά.

Έλεγχοι Αριστερού ημισφαιρίου:

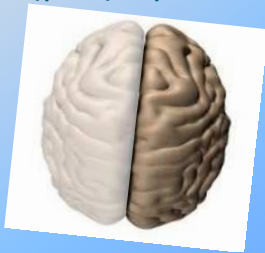
- Κίνηση της δεξιάς πλευράς του σώματος
- Δεξιότητες συλλογισμού
- Ομιλία
- Γραφή
- Αριθμητικές δεξιότητες



(Anderson, 1998 , Auger & Rich, 2007).

Ελεγχος Δεξιού ημισφαιρίου:

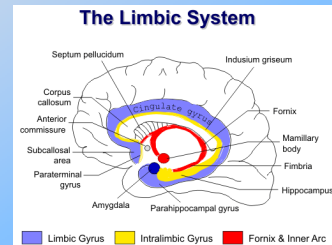
- Αριστερή πλευρά του σώματος
- Διορατικότητα
- Φαντασία
- Ικανότητα μουσικής και ερμηνείας
- Δημιουργικές δεξιότητες
- Συνειδητοποίηση των τριών διαστάσεων



(Auger & Rich, 2007).

Το μεταιχμιακό σύστημα

- το μεταιχμιακό σύστημα (limbic system) βρίσκεται στο εσωτερικό του τελικού εγκεφάλου
- είναι παρόν σε όλα τα σπονδυλωτά, και εξειδικεύεται στην επεξεργασία των συναισθημάτων (π.χ., φόβος, θυμός, έκπληξη, κλπ).



Cavazos JE, Wang CJ, Sitoh YY, et al: Anatomy and pathology of the septal region. Neuroimag Clin NorthAm 1997; 7:67-78.

Λοβοί του εγκεφάλου

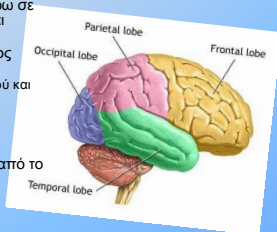
- Κάθε ημισφαίριο χωρίζεται περαιτέρω σε μικρότερα τμήματα που ονομάζονται λοβοί.

1. **Μετωπιαίος λοβός (Frontal)** (κύριος λοβός) έχει την ευθύνη για:
 - Κύρια κίνηση των άκρων, του κορμού και των ματιών
 - μνήμη
 - κρίση
 - έλεγχος της συμπεριφοράς

2. **Βρεγματικός λοβός (Parietal)** (πίσω από το μετωπιαίο λοβό) ελέγχει:
 - Άλλες κινήσεις
 - Αίσθηση του χώρου
 - Αισθητικότητα

3. **Κροταφικός λοβός (Temporal)** (βρίσκεται στο πλάι του μετωπιαίου και του βρεγματικού λοβού):
 - Ελέγχει τη γλώσσα
 - Παιζει σημαντικό ρόλο στα συναισθήματα
 - Βοηθά με τη μνήμη

4. **Ινιακός λοβός (Occipital)** - Ερμηνεύει αυτά που βλέπουμε



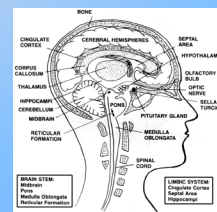
Το μεταιχμιακό σύστημα

- Σχετίζεται με τις συναισθηματικές εμπειρίες και με την έκφραση συναισθημάτων.

- Περιλαμβάνει νευρικές οδούς, οι οποίες συνδέουν τμήματα του μετωπιαίου και κροταφικού λοβού με το θάλαμο, τον υποθάλαμο και με μάζες φαιάς ουσίας, που βρίσκονται μέσα στη λευκή ουσία των ημισφαιρίων (βασικοί πυρήνες).

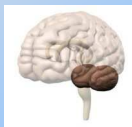
- Η διέγερση περιοχών του μεταιχμιακού συστήματος έχει ως αποτέλεσμα την εκδήλωση συναισθημάτων μίσους, πόνου, ευχαρίστησης και λύπης.

- Με τη δημιουργία ευχάριστων ή δυσάρεστων συναισθημάτων, σε σχέση με τις εμπειρίες που βιώνει το άτομο, το μεταιχμιακό σύστημα το οδηγεί σε συμπεριφορές που αυξάνουν τις πιθανότητες επιβίωσης του.



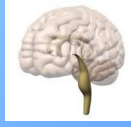
Παρεγκεφαλίδα

- Βρίσκεται κάτω από τους λοβούς)
- Είναι το πιο σημαντικό σημείο για το συντονισμό και το χρόνο



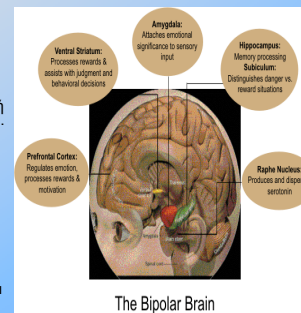
Εγκεφαλικό στέλεχος

- Συνδέει τη σπονδυλική στήλη με το υπόλοιπο του εγκεφάλου)
- Ελέγχει αυτόματες λειτουργίες όπως η αναπνοή, η αρτηριακή πίεση και η εγρήγορση
- Αν έστω και εν μέρει καταστραφεί, μπορεί να προκαλέσει κώμα ή την ελάχιστη συνειδητή κατάσταση



Εγκέφαλος και συναισθηματικές διαταραχές

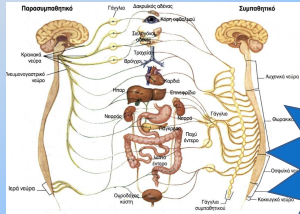
- Οι αγχώδεις διαταραχές περιλαμβάνουν διαταραχές άγχους, φοβίες, κρίσεις πανικού κτ.
- Η αμυγδαλή αποδίδει συναισθηματική σημασία σε αισθητηριακά ερεθίσματα.
- Λειτουργικές απεικονιστικές μελέτες MR έχουν αποκαλύψει υπερδραστικότητα της αμυγδαλής κατά τη διάρκεια εργασιών αναγνώρισης προσώπου.
- Επίσης, οι νευροεπιστήμονες έχουν εντοπίσει ένα κύκλωμα φόβου, σύμφωνα με το οποίο η αμυγδαλή ρυθμίζει τα νευρωνικά κυκλώματα σε κογχικό, τον κοιλιακό και τον προμετωπιαίο φλοιό, την πρόσθια και την προσαγωγίου φλοιό entorhinal. Μια άλλη θεωρία είναι ότι οι διαταραχές άγχους προκύπτουν από την αποτυχία του πρόσθιου προσαγωγίου και του ιπποκάμπτου να ρυθμίζουν την ενεργοποίηση της αμυγδαλής.



Brown GG, Jerinigan T, Cato MA: Functional MRI in Neuropsychiatric Disorders. In Edelman, Hesselink, Zlatkin & Cruess, eds., Clinical Magnetic Resonance Imaging, 3rd edition, Saunders-Elsevier, Philadelphia, 2006, pp 1806-39.

ΑΝΣ

- Το **Συμπαθητικό Νευρικό Σύστημα**
- λειτουργεί όταν ο οργανισμός αντιμετωπίζει στρεσογόνους παράγοντες και δρα έτσι ώστε να μεγιστοποιήσει την πιθανότητα επιβίωσης του οργανισμού.



Η αίσθηση «ουραγκίσια» που προκύπτει από την επαίσθητη αιμάτιση στον οργανισμό.

- Το **Παρασυμπαθητικό Σύστημα**
- δρα για να διασφαλίσει την χαλάρωση και την επαναφορά της χημείας στα αρχικά όριά της.

Εγκέφαλος και γνωστικές λειτουργίες

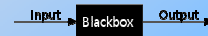
- Οι γνωστικές λειτουργίες όπως η αντίληψη, η γλώσσα, η μνήμη, η σκέψη, η συνείδηση και η προσοχή συνδέονται με τα συστήματα του εγκεφάλου.
- Οι επιστήμονες έχουν επινοήσει διάφορα επίπεδα ανάλυσης και οργάνωσης για την κατανόηση και τη μελέτη του εγκεφάλου.

Η χημεία της συμπεριφοράς

- Η μεταφορά σημάτων μεταξύ νευρώνων γίνεται χημικά, μέσω νευροδιαβιβαστών στη σύναψη
- Νευρώνες που χρησιμοποιούν τον ίδιο νευροδιαβιβαστή →
- Νευροδιαβιβαστικό σύστημα

Μοντέλα

Η αντιμετώπιση ενός μηχανισμού σαν να είναι μαύρο κουτί αντιστοιχεί με την απόφαση να αγνοηθούν ορισμένες λεπτομέρειες του μηχανισμού για να ανακαλύψουμε τις ιδιότητες που παίζουν πρωταρχικό ρόλο στη λειτουργία.



Σημαντικότεροι Νευροδιαβιβαστές

Ακετυλοχολίνη (ACh): διεγερτική δράση στον εγκέφαλο- διεγερτική ή ανασταλτική σε όλο το σώμα.

Σχετίζεται με τη μνήμη καθώς απαντάται υψηλή συγκέντρωση ουσίας στον ιπόκαμπο.

Ντοπαμίνη (DA): επηρεάζει την κίνηση, την προσοχή και τη μάθηση.

Έχει κυρίως ανασταλτική, αλλά ορισμένες φορές και διεγερτική δράση. Συνδέεται με την ασθένεια Parkinson λόγω περιορισμένης ντοπαμίνης, ενώ πλεόνασμα ντοπαμίνης συνδέεται με συμπτώματα της σχιζοφρένειας.

Επινεφρίνη-νορεπιφρίνη (αδρεναλίνη): σχετίζονται με τη ρύθμιση της εγρήγορης, σωματικές αντιδράσεις-θυμό φόβο.

Σεροτονίνη: σχετίζεται με την αφύπνιση, τα όνειρα την αλλαγή της διάθεσης και την κατάθλιψη.

Γ-αμινοβουτυρικό οξύ (GABA): έχει κατασταλτική επίδραση στους προσυναπτικούς άξονες ⇒ επιδράσεις στο νευρωνικό συντονισμό, επηρεάζει ορισμένους μηχανισμούς μάθησης και μνήμης.

Εγκέφαλος

Ο εγκέφαλος αποτελεί το σημαντικότερο για τη ζωή μας και πολυπλοκότερο μέρος του κεντρικού νευρικού συστήματος.

Προστατεύεται από μια οστέινη κάψα (το κρανίο) και τρεις μεμβράνες, τις μήνιγγες, που περιβάλλουν τον εγκέφαλο.

Σκληρά μήνιγγα (dura mater): εξωτερική, σκληρή και ανθεκτική μεμβράνη. Χωρίζει μερικώς στο άνω μέρος μεταξύ τους τα δύο ημισφαίρια του εγκεφάλου. Ακόμα, χωρίζει και την παρεγκεφαλίδα από τους ινιακούς λοβούς με μια άλλη πτυχή που λέγεται σκηνίδιο (tentorium).

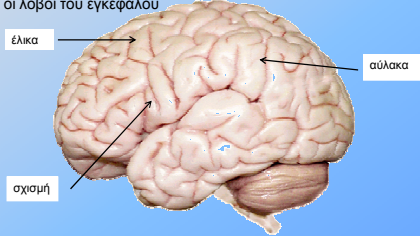
Αραχνοειδής μήνιγγα (arachnoid mater): βρίσκεται ανάμεσα στην σκληρά μήνιγγα και τον εγκέφαλο.

Λεπτή μήνιγγα (pia mater): κατέρχεται στις πτυχές και σχισμές του εγκεφάλου.



Χαρακτηριστικά γνώρισματα του εγκεφάλου:

- Έλικες: Υψώματα που "καλύπτουν" την εξωτερική επιφάνεια του φλοιού του εγκεφάλου.
- Αύλακες: Μικρά "αυλάκια" που διαχωρίζουν τις έλικες.
- Σχισμές: Βαθιά αυλάκια, που γενικά διαχωρίζουν μεγάλες περιοχές του εγκεφάλου, όπως είναι οι λοβοί του εγκεφάλου



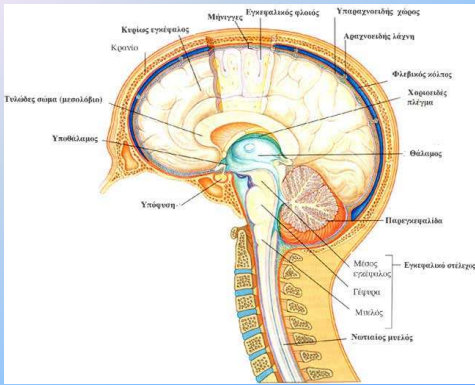
2. Μέσος εγκέφαλος

Σχηματίζεται από:

- το τετράδυμο πέταλο (πέταλο φαϊάς ουσίας)
- τα εγκεφαλικά σκέλη (90 λεπτές πεπλατυσμένες ταινίες λευκής ουσίας)
- τη μέλαινα ουσία (στρώμα φαϊάς ουσίας που διαχωρίζει την καλύπτρα του μεσεγκεφάλου από το εγκεφαλικό σκέλος)

Συnergie στον έλεγχο των οφθαλμικών κινήσεων και του συντονισμού των οπτικών και ακουστικών ανατακλαστικών.

Ο εγκέφαλος αποτελείται από τέσσερις κυριότερες περιοχές



3. Διάμεσος εγκέφαλος

θάλαμος

υποθάλαμος

Επεξεργάζεται τις περισσότερες πληροφορίες που φτάνουν στο φλοιό των ημισφαιρίων, προερχόμενες από το υπόλοιπο νευρικό σύστημα. Λόγω των πολλαπλών συνδέσεων του μέσα στον εγκέφαλο, συμμετέχει σε πολλές από τις λειτουργίες του, όπως η μνήμη, αίσθηση, ομιλία και προσοχή.

βρίσκεται κάτω από τον θάλαμο. Ο ρόλος του αφορά γενικά τη ρύθμιση της ισορροπίας του εσωτερικού περιβάλλοντος του ανθρώπου. Η ρύθμιση των ορμονών, η διατήρηση της θερμοκρασίας του σώματος, η λήψη της τροφής, η ενυδάτωση του οργανισμού, η σεξουαλική αλλά και η συγκινησιακή συμπεριφορά εξαρτώνται από τον υποθάλαμο

1. Ρομβοειδής εγκέφαλος

Προμήκης μυελός

Γέφυρα

Παρεγκεφαλίδα

Βρίσκεται άνω του νωτιαίου μυελού και περιλαμβάνει κέντρα που είναι υπεύθυνα για λειτουργίες, όπως η πέψη, η αναπνοή, η μάσηση και ο έλεγχος του καρδιακού ρυθμού

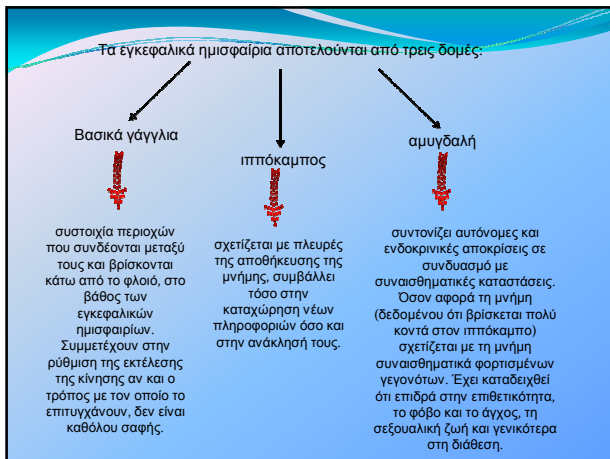
Βρίσκεται άνω του προμήκους και από εκεί διέρχονται οι νευρικές οδοί του κινητικού συστήματος και συντονίζονται οι κινήσεις δεξιού και αριστερού τμήματος του σώματος. Η γέφυρα επίσης συντελεί στον έλεγχο του ύπνου.

Βρίσκεται πίσω από τη γέφυρα Τροποποιεί τη δύναμη και το εύρος της κίνησης και παίζει ουσιαστικό ρόλο στην εκμάθηση των κινητικών δεξιοτήτων.

Τα εγκεφαλικά ημισφαίρια

Ο εγκέφαλος χωρίζεται σε δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια, το δεξί και το αριστερό.





Βρεγματικοί λοβοί

Είναι υπεύθυνοι για την εκδήλωση ηθελημένων κινήσεων, για χρήση αντικειμένων και για την σύνθεση πληροφοριών που προέρχονται από διάφορες αισθήσεις.

Επίσης στο βρεγματικό λοβό βρίσκεται η θέση ελέγχου για την οπτική περιοχή και για την αντίληψη της αφής.

Σε περίπτωση **βλάβης** στον βρεγματικό λοβό εμφανίζεται αδυναμία ονομασίας αντικειμένων, προβλήματα στην ανάγνωση, δυσκολία στην εκτέλεση μαθηματικών πράξεων, αδυναμία επικέντρωσης της οπτικής προσοχής, καθώς και αδυναμία αναγνώρισης μερών του σώματος ή του περιβάλλοντα χώρου.



Κροταφικός λοβός

Είναι υπεύθυνος για την ακοή, την αντίληψη σύνθετων εικόνων, την κατανόηση της ομιλίας (στο αριστερό ημισφαίριο) καθώς και συμπεριφορές που είναι υπεύθυνες για τα κίνητρα και το συναίσθημα.

Βλάβη στην περιοχή του δεξιού κροταφικού λοβού, οδηγεί σε διαταραχές στην κατανόηση της συναισθηματικής ποιότητας του λόγου, π.χ. στην εκτίμηση από τον τόνο της φωνής αν αυτός που μιλά περιγράφει ένα λυπηρό ή ένα ευχάριστο γεγονός.

Αντιθέτως, βλάβη στην αριστερή περιοχή του κροταφικού λοβού οδηγεί σε δυσκολία στην έκφραση των συναισθηματικών όψεων του λόγου.

Μετωπιαίος λοβός

Έχει σχέση με την **ομιλία**

- τα περισσότερα γλωσσικά επίπεδα (σύνταξη, γραμματική, λεξιλόγιο) καθορίζονται από το αριστερό ημισφαίριο,
- ενώ οι μη λεκτικές πλευρές της ομιλίας (χιούμορ, υπονοούμενα, τόνος φωνής και συναίσθημα) από το δεξιό ημισφαίριο.

Η σημαντικότερη όμως λειτουργία τους και ιδιαίτερα των προμετωπιαίων λοβών (prefrontal lobes), δηλαδή το πρόσθιο τμήματος, έχει σχέση με την προσωπικότητα, την κρίση, τις συγκινήσεις και τη μετάφραση των σκέψεων σε πράξεις. Ο σχεδιασμός για το άμεσο ή απώτερο μέλλον καθορίζεται από τους μετωπιαίους λοβούς.

Ινιακός λοβός

Η κύρια λειτουργία του σχετίζεται με την επεξεργασία, την ολοκλήρωση και ερμηνεία των οπτικών ερεθισμάτων δηλ. με την **όραση**.

Πρωτοταγής Οπτικός Φλοιός: Αυτή η περιοχή είναι υπεύθυνη για την αναγνώριση του μεγέθους, του χρώματος, του φωτός, κίνησης, διαστάσεων κλπ.

Οπτικός Δευτεροταγής Φλοιός: Ερμηνεύει τις πληροφορίες που προέρχονται από τον πρωτοταγή οπτικό φλοιό και τον θάλαμο.

Οπτικός Τριτοταγής Φλοιός: Ολοκληρώνει οπτικές με άλλες αισθητικές πληροφορίες, συσχετίζει αυτές και καθιστά δυνατή την αναγνώριση των αντικειμένων (επεκτείνεται και προς βρεγματικό και προς κροταφικό λοβό).