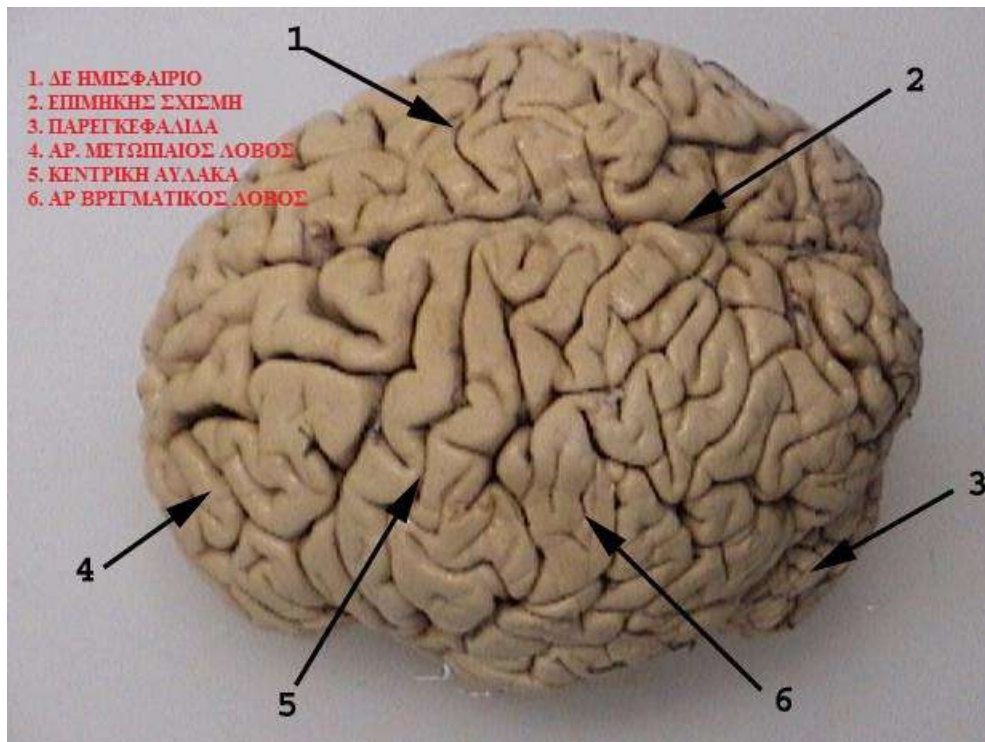
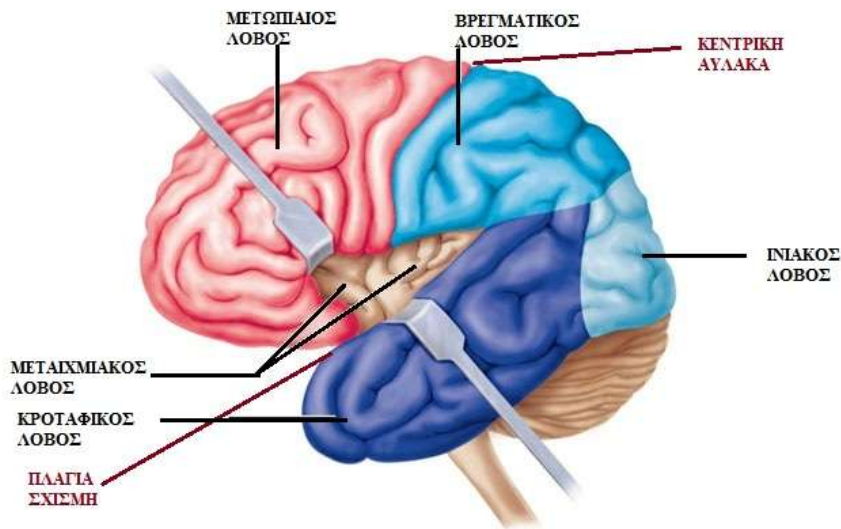


## ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ

Ο **πρόσθιος εγκέφαλος** αποτελείται από τον τελικό εγκέφαλο και το διάμεσο εγκέφαλο.  
Ο **τελικός εγκέφαλος** περιλαμβάνει τα ημισφαίρια και τους πυρήνες των ημισφαιρίων.



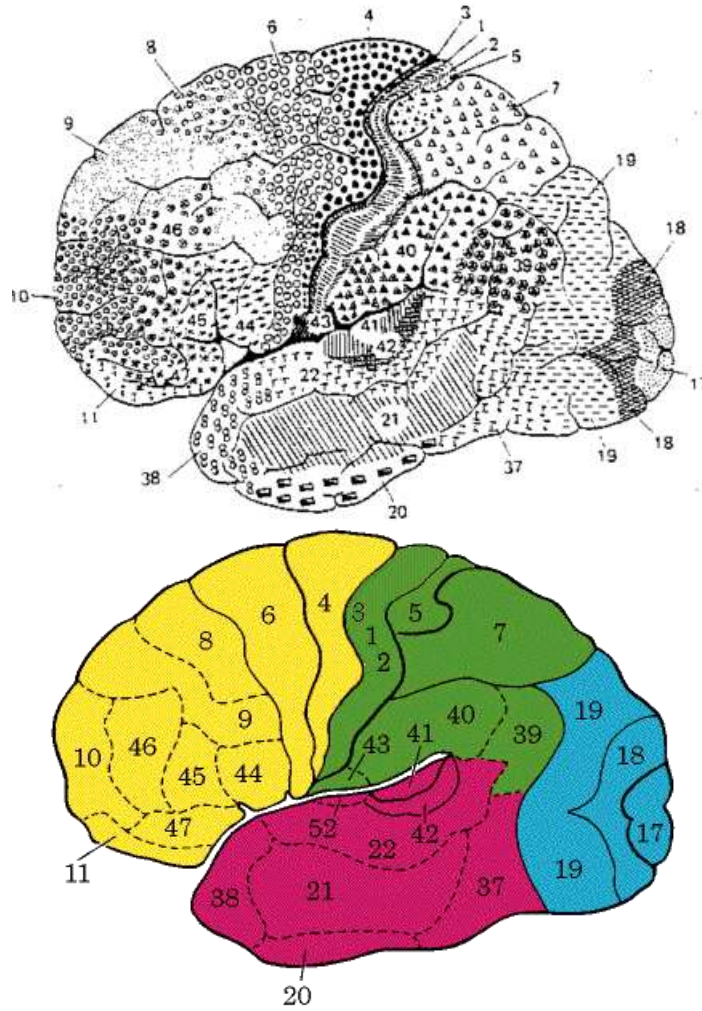
Τα δύο **ημισφαίρια** χωρίζονται μεταξύ τους από την επιμήκη σχισμή. Η εξωτερική επιφάνεια των ημισφαιρίων χαρακτηρίζεται από αύλακες και ανάμεσα σε αυτές δημιουργούνται οι έλικες. Οι βαθύτερες αύλακες διαιρούν τα ημισφαίρια σε λοβούς. Η **κεντρική αύλακα** χωρίζει σε κάθε ημισφαίριο το **μετωπιαίο** (μπροστά) από το **βρεγματικό** λοβό (πίσω). Η πλάγια σχισμή του Sylvius χωρίζει τον **κροταφικό** λοβό (κάτω) από το μετωπιαίο και βρεγματικό λοβό (πάνω). Δεν υπάρχει τόσο σαφής διαχωρισμός του **ινιακού** λοβού από τους γειτονικούς του (βρεγματικό και κροταφικό). Στην εσωτερική επιφάνεια των ημισφαιρίων "κρύβεται" ο **μεταιχμιακός** λοβός.



Η εξωτερική επιφάνεια των ημισφαιρίων, ο φλοιός του εγκεφάλου, αποτελείται από 6 στιβάδες κυττάρων (**νεοφλοιός**):

1. Μοριώδης
2. Έξω κοκκώδης
3. Έξω στιβάδα πυραμοειδών
4. Έσω κοκκώδης
5. Μεγάλα πυραμοειδή
6. Πολύμορφα

Λόγω της ομοιομορφίας αυτής ο φλοιός καλείται **ισοφλοιός** ή **ομογενής φλοιός**. Κατά περιοχές όμως εμφανίζονται **παραλλαγές**, όπου οι επιμέρους στιβάδες μπορεί να είναι **πλατιές** ή **στενές**, με **πυκνά** ή **αραιά** κύτταρα και τα κύτταρα να διαφέρουν σε μέγεθος. Ο Γερμανός ανατόμος **Korbinian Brodmann** δημοσίευσε το 1909 **χάρτες** του εγκεφαλικού φλοιού με βάση την **κυτταροαρχιτεκτονική οργάνωση** των νευρώνων. Πολλές από τις περιοχές που καθόρισε ο Brodmann με **ιστοχημικά κριτήρια**, **συνδέθηκαν** με **διακριτές φλοιικές λειτουργίες**. Στις **αισθητικές περιοχές**, όπου καταλήγουν οι **αισθητικές προβλητικές οδοί** από την περιφέρεια, είναι **πιο ανεπτυγμένες** οι **κοκκώδεις στιβάδες**. Αντίθετα, στην **κινητική περιοχή**, οι **κοκκώδεις στιβάδες** είναι **υποτυπώδεις** ενώ είναι **εξαιρετικά ανεπτυγμένες** οι **στιβάδες πυραμοειδών κυττάρων**.



✱Στον άνθρωπο ο εξάστιβος νεοφλοιός καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος των ημισφαιρίων παρεκτοπίζοντας πιο αρχέγονους φλοιούς (**αλλοφλοιός: παλαιοφλοιός, αρχιφλοιός**) που σε κατώτερα θηλαστικά επικρατούν. Ο παλαιοφλοιός, έχει 3 με 5 στιβάδες, καταλαμβάνει μικρό μέρος στη βάση του εγκεφάλου (οσφρητικός βολβός και οσφρητική ταινία) και ο αρχιφλοιός έχει 3 στιβάδες κυττάρων και απαντάται στον ιππόκαμπο.

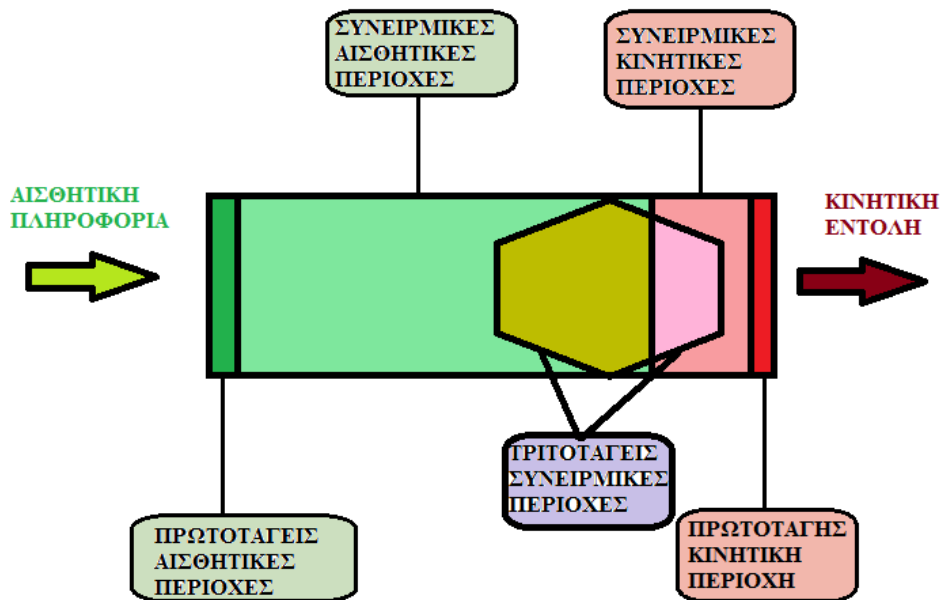


Στα **πρωτοταγή αισθητικά κέντρα** καταλήγουν οι αισθητικές πληροφορίες μέσω του θαλάμου†. Τα κέντρα αυτά είναι απαραίτητα για την συνειδητή αντίληψη του περιβάλλοντος. Στις **συνειρμικές αισθητικές περιοχές (δευτεροταγείς)** που συνδέονται με συγκεκριμένο πρωτοταγές κέντρο (**unimodal**), η αισθητική αντίληψη αποκτά "νόημα", επιτρέποντας μας να αναγνωρίζουμε την ταυτότητα των στοιχείων που μας περιβάλλουν, τη σχέση μας με αυτά, επιτρέποντας μας να αλληλεπιδρούμε με το περιβάλλον και να δημιουργούμε συσχετίσεις με αποθηκευμένες πληροφορίες στη μνήμη. Έτσι, στην πρωτοταγή οπτική περιοχή γίνονται αντιληπτά τα βασικά χαρακτηριστικά οπτικών ερεθισμάτων, όπως το σχήμα, το χρώμα, ο φωτισμός κλπ. Το σύνολο όμως αυτών των χαρακτηριστικών αποκτά νόημα, μεταφράζεται σε πρόσωπο ή σε αυτοκίνητο, μόνο μετά από επεξεργασία στις συνειρμικές περιοχές. Το μέγεθος των συνειρμικών περιοχών σχετίζεται με την πολυπλοκότητα της συμπεριφοράς και τις νοητικές εξεργασίες. Κάθε πρωτοταγής αισθητική περιοχή έχει τη δική της συνειρμική περιοχή.

Υπάρχουν όμως και ακόμα πιο υψηλής απαρτίωσης συνειρμικές περιοχές (**τριτοταγείς**), που δε συνδέονται με τις πρωτοταγείς αλλά με τις συνειρμικές περιοχές και ονομάζονται **πολυτροπικές (multimodal)**. Αυτές οι περιοχές συνδυάζουν ήδη επεξεργασμένες πληροφορίες και υποστηρίζουν τις πιο σύνθετες νοητικές εξεργασίες όπως ο λόγος, η σκέψη, ο σχεδιασμός. Δεν εξαρτώνται από ένα είδος αισθητικότητας· ο λόγος (γλώσσα) λαμβάνει πληροφορία από την ακοή (ομιλία), την όραση (ανάγνωση) ή ακόμα και την αφή (γραφή Braille για τους τυφλούς). Οι συνειρμικές περιοχές συνδέουν τις αισθητικές με τις κινητικές περιοχές. Διακρίνονται 3 περιοχές: η **οπίσθια**, όπου συναντώνται δευτεροταγείς οπτικές, ακουστικές και σωματοαισθητικές περιοχές και ενημερώνουν σχετικά με τη θέση του σώματος στο χώρο, η **πρόσθια**, που περιλαμβάνει τον προμετωπιαίο φλοιό (βλ. κάτωθι) και που ρυθμίζει εν γένει τη συμπεριφορά και καθορίζει τη σκέψη και την κρίση και η **μεταιχμακλή**, στην έσω επιφάνεια του μετωπιαίου και κροταφικού λοβού, που ρυθμίζει τη συναισθηματική έκφραση και στοιχεία της προσωπικότητας.

†Η οσφρητική οδός μόνο δεν περνάει από το θάλαμο προτού καταλήξει στον οσφρητικό φλοιό (παλαιοφλοιός).

Όπως φαίνεται από το σχήμα, το μεγαλύτερο μέρος του εγκεφάλου ενέχεται με την αντίληψη των αισθητικών πληροφοριών (πρωτοταγή κέντρα) και την επεξεργασία τους σε ανώτερης τάξης κέντρα (σύνδεση διαφορετικής υφής αισθητικών πληροφοριών, ερμηνεία, σύνδεση με προηγούμενη εμπειρία). Η πληροφορία "κυλάει" από το οπίσθιο μέρος του φλοιού προς το πρόσθιο. Η αισθητική εμπειρία συλλέγεται, αναλύεται και οδηγεί στη λήψη αποφάσεων από τα ανώτερα κινητικά κέντρα (δευτεροταγή, τριτοταγή) προκειμένου να ληφθεί η απόφαση και να σχεδιαστεί η κίνηση. Η τελική κινητική εντολή διεκπεραιώνεται από την πρωτοταγή κινητική περιοχή.



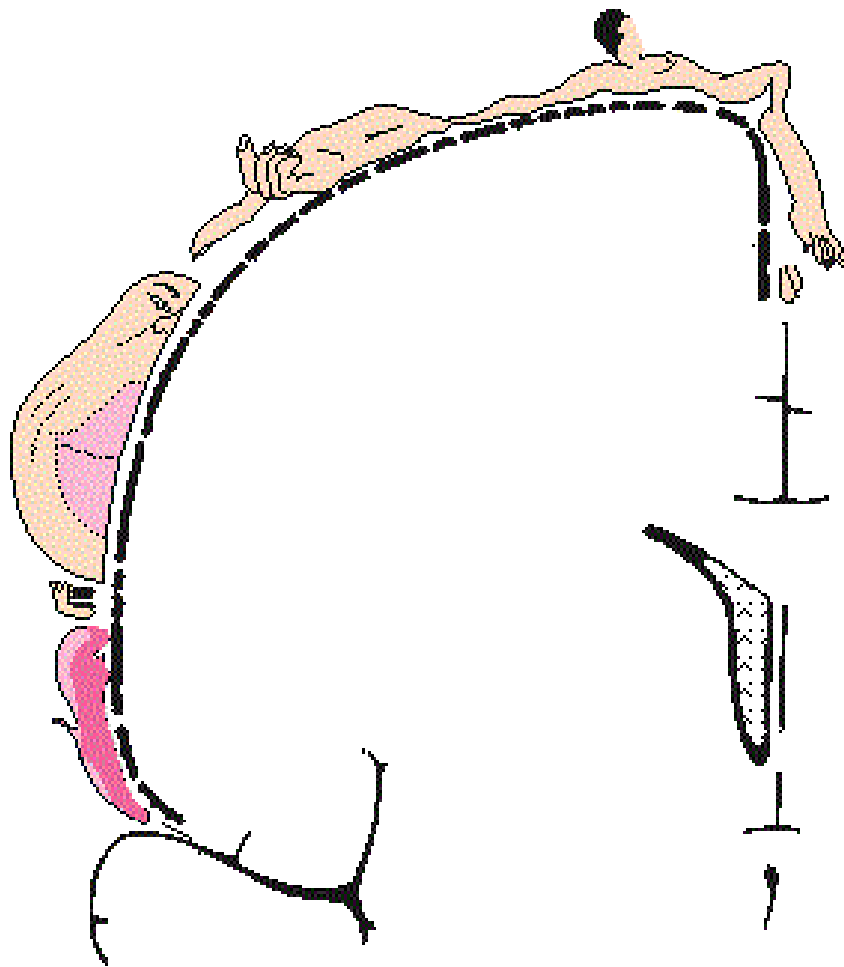


Επίσης γίνεται φανερό ότι το μεγαλύτερο μέρος του φλοιού είναι συνειρμικό. Οι πρωτοταγείς περιοχές είναι εξόχως μικρές συγκριτικά με το υπόλοιπο φλοιό.

Αρά, θα έλεγε κανείς ότι ο **εγκέφαλος είναι κατά κύριο λόγο αισθητικός και συνειρμικός**. Απαιτείται πολύ περισσότερο έργο για την αντίληψη και κατανόηση του περιβάλλοντος. Από τη στιγμή που οι εισερχόμενες πληροφορίες γίνονται αντιληπτές και κατανοητές, τότε η λήψη απόφασης είναι πιο εύκολη, ο σχεδιασμός της απάντησης (κίνηση) ακολουθεί και τελικά η συμπεριφορική έκφραση (εκτέλεση κίνησης) είναι υπόθεση δύο μόλις βημάτων. Όπως φαίνεται και στο σχήμα, οι πρωτοταγείς περιοχές βρίσκονται περιφερικά ενώ οι συνειρμικές είναι συγκεντρωμένες προς το κέντρο. Η απουσία σαφούς διαχωριστικού ορίου μεταξύ ινιακού, βρεγματικού και κροταφικού λοβού διευκολύνει τη συνεργασία των γειτονικών συνειρμικών περιοχών.



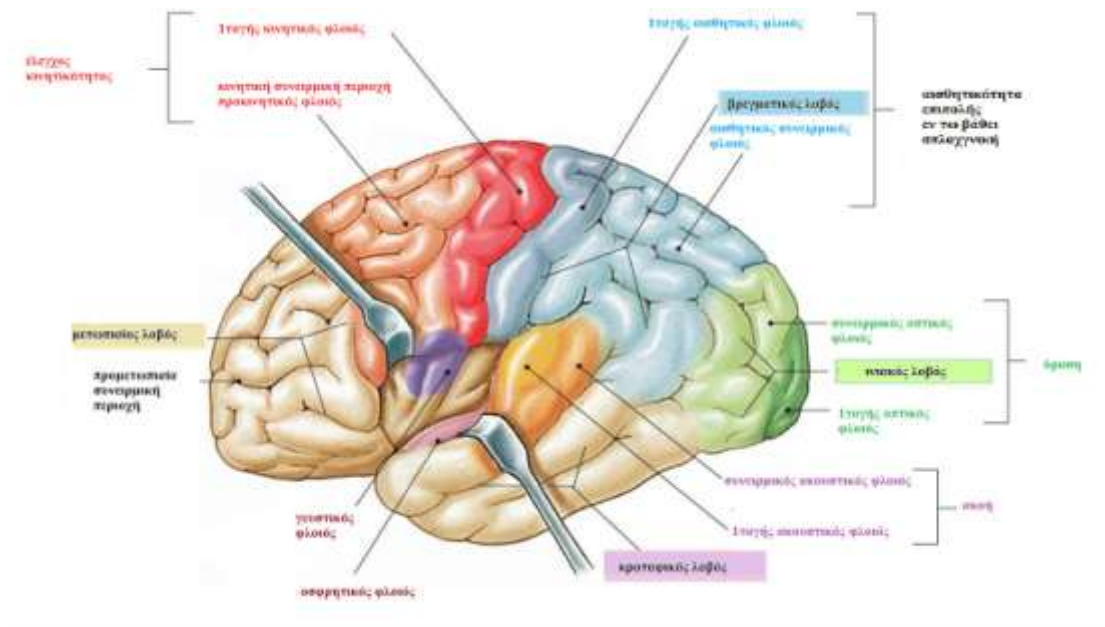
Η πρωτοταγής αισθητική περιοχή για τη **γενική αισθητικότητα** (επιπολής και εν τω βάθει) εντοπίζεται στα πεδία 1,2,3, στην οπίσθια κεντρική έλικα, πίσω από την οπίσθια κεντρική αύλακα, στο βρεγματικό λοβό. Στην περιοχή αυτή καταλήγουν οι προβολικές οδοί που μεταφέρουν τις αισθητικές πληροφορίες από την περιφέρεια, με ενδιάμεσο σταθμό το θάλαμο. Οι πληροφορίες από τις διάφορες περιοχές του σώματος καταλήγουν στο φλοιό ακολουθώντας συγκεκριμένη σωματοτοπική κατανομή. Πληροφορίες από την κεφαλή καταλήγουν στο κατώτερο τμήμα του βρεγματικού λοβού, αμέσως πιο πάνω πληροφορίες από την άκρα χείρα και εν συνεχεία από το υπόλοιπό άνω άκρο, κορμό και πάνω πάνω από τον άκρο πόδα. Οι διάφορες περιοχές δεν αντιπροσωπεύονται αναλογικά στο φλοιό. Περιοχές που απαιτείται ακρίβεια στην αντίληψη των αισθητικών ερεθισμάτων καταλαμβάνουν μεγαλύτερη έκταση εν αντιθέσει με περιοχές με μεγαλύτερο πραγματικό μέγεθος (π.χ. ράχη) αλλά μικρότερη ανάγκη για ακριβή και λεπτομερή καταγραφή αισθητικών ερεθισμάτων. Η συνειρμική αισθητική περιοχή (δευτεροταγής) εντοπίζεται πιο πίσω στο βρεγματικό λοβό, στα πεδία 5 και 7.



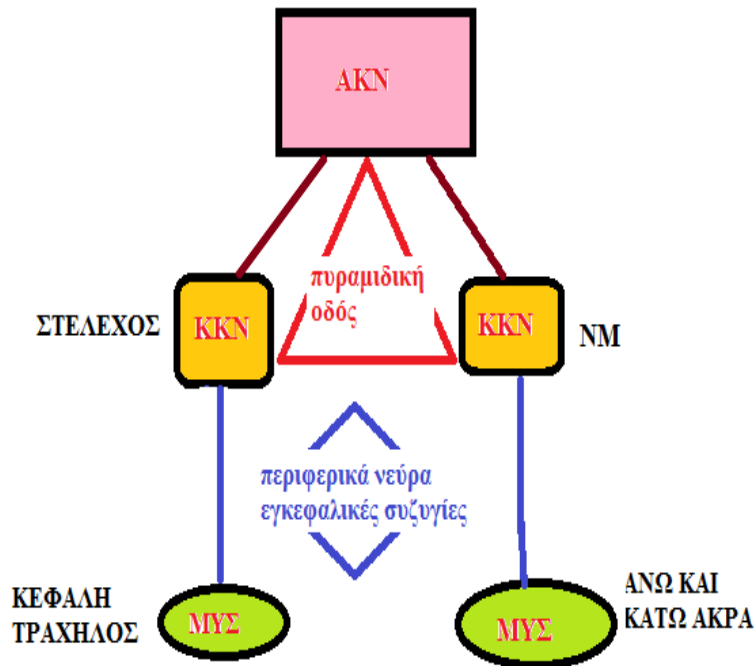
**αισθητικός φλοιός**



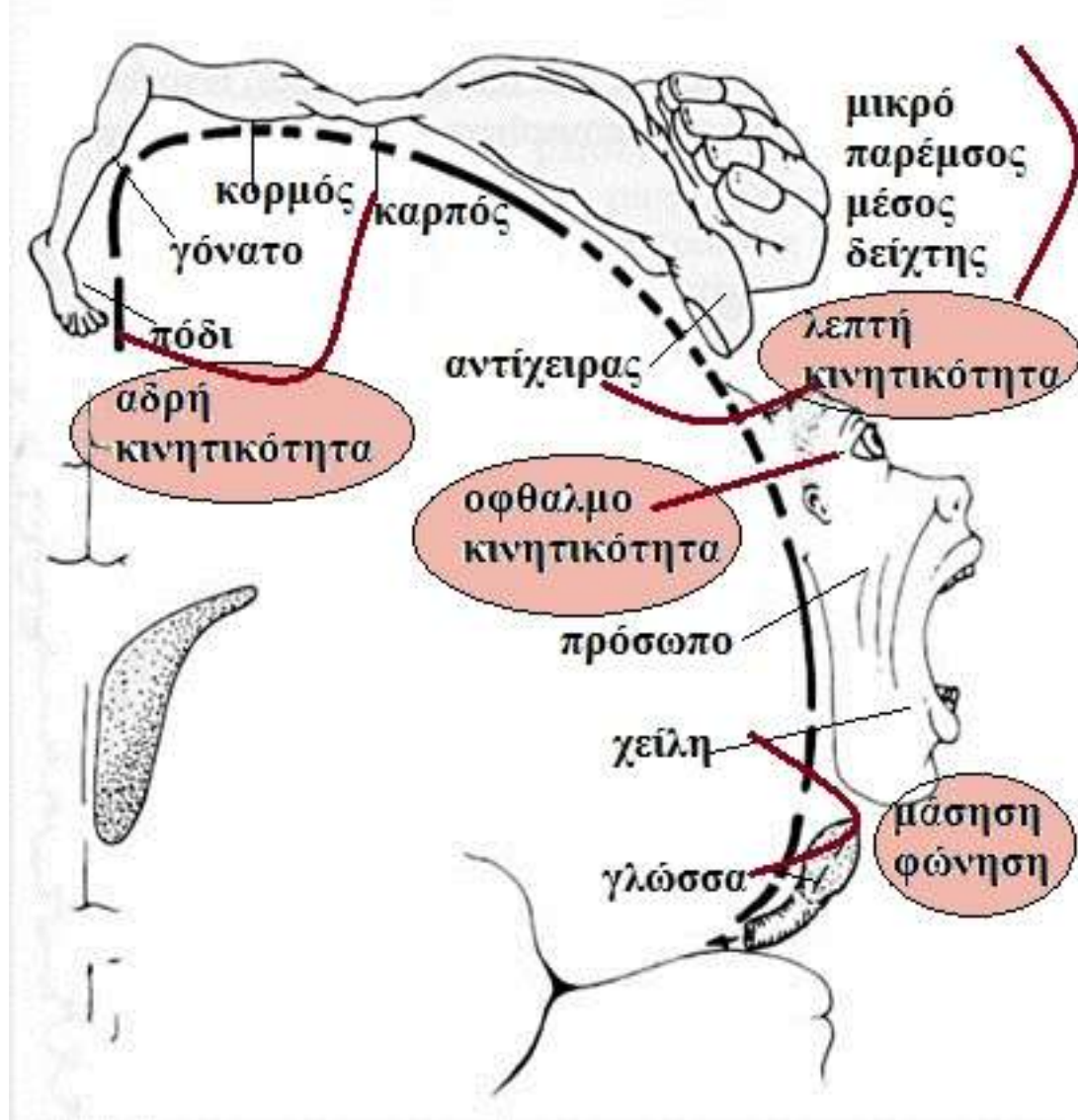
Το πρωτοταγές κέντρο της **ακοής** εντοπίζεται στον κροταφικό λοβό όπως και το αντίστοιχο συνειρμικό κέντρο, ενώ το πρωτοταγές κέντρο της **όρασης** και τα αντίστοιχα συνειρμικά στον ινιακό λοβό. Και σε αυτά τα κέντρα ακολουθείται συγκεκριμένη κατανομή της πληροφορίας με βάση π.χ. την τονικότητα των ήχων ή τη γωνία των γραμμών.  
✦ Τα κέντρα της γεύσης και της όσφρησης δεν είναι σαφώς εντοπισμένα.



Το πρωτοταγές κινητικό κέντρο εντοπίζεται στην **πρόσθια κεντρική έλικα** (πεδίο 4 κατά Broadmann) στο μετωπιαίο λοβό, ακριβώς μπροστά από την κεντρική αύλακα. Το απαρτίζουν τα **πυραμιδικά κύτταρα του Betz**, που βρίσκονται στην 5η στιβάδα του φλοιού. Τα κύτταρα αυτά αποτελούν τον **Ανώτερο Κινητικό Νευρώνα (ΑΚΝ)**. Οι νευράξονες αυτών των κυττάρων φέρονται ως τον **Κατώτερο Κινητικό Νευρώνα (ΚΚΝ)** στα πρόσθια κέρατα του ΝΜ ή στους κινητικούς πυρήνες του στελέχους (**-α- κινητικός νευρώνας**). Το σύνολο των νευραξόνων των ΑΚΝ που τους συνδέουν με τους ΚΚΝ ονομάζεται **πυραμιδική οδός**. Η πυραμιδική οδός αποτελεί μέρος του **φλοιονωτιαίου δεματίου** (και του **φλοιοπρομηκικού**) που συνδέει κινητικές περιοχές του φλοιού με κινητικές περιοχές του ΝΜ (και του προμήκη αντίστοιχα). Από το πρωτοταγές κινητικό κέντρο ξεκινάει η τελική κινητική εντολή που θα καταλήξει μέσω του ΚΚΝ στο εκτελεστικό όργανο, τους γραμμωτούς μυς. Βλάβη της περιοχής αυτής ή της πυραμιδικής οδού ή του ΚΚΝ ή του μυ, οδηγεί σε μυϊκή αδυναμία.

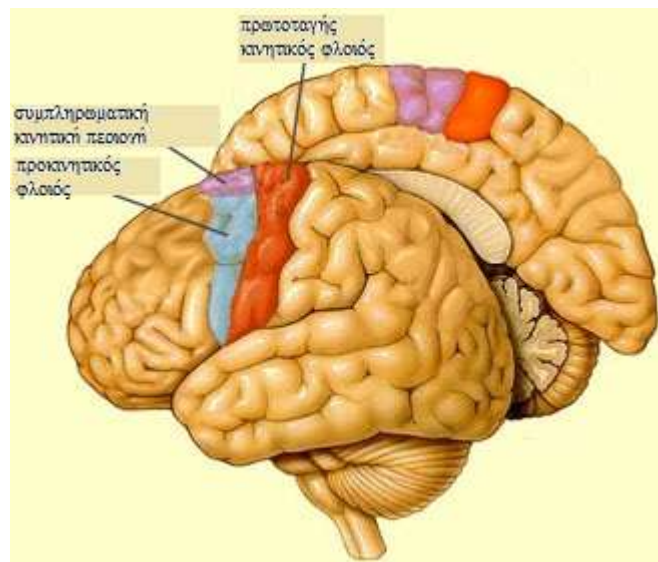


Ερεθισμός της πρωτοταγούς κινητικής περιοχής προκαλεί εντοπισμένη μυϊκή σύσπαση στην αντίπλευρη μεριά του σώματος ανάλογα με την περιοχή που ερεθίζεται, ακολουθώντας τον σωματοτοπικό χάρτη (ανεστραμμένο ανθρωπάριο Penfield). Ο χάρτης αυτός δηλώνει ότι ερεθισμός του κατώτερου τμήματος της περιοχής 4 οδηγεί σε μυϊκή σύσπαση των μυών γλώσσας, χειλέων και λοιπών μυών προσώπου, αμέσως πιο πάνω, ο ερεθισμός προκαλεί κίνηση στα δάχτυλα του χεριού και στο λοιπό άνω άκρο, ενώ η ανώτερη περιοχή όταν ερεθιστεί προκαλεί κίνηση του κάτω άκρου. Οι περιοχές του σώματος δεν αντιπροσωπεύονται αναλογικά στο ανθρωπάριο. Περιοχές για τις οποίες απαιτείται λεπτομερής κίνηση και συμμετέχουν πολλοί μύς αντιπροσωπεύονται σε πολύ μεγαλύτερη έκταση συγκριτικά με περιοχές με μεγαλύτερο πραγματικό μέγεθος αλλά πολύ μικρότερη λεπτομέρεια στις κινήσεις (π.χ. διαφορά αντιπροσώπευσης αντίχειρα και μηρού).

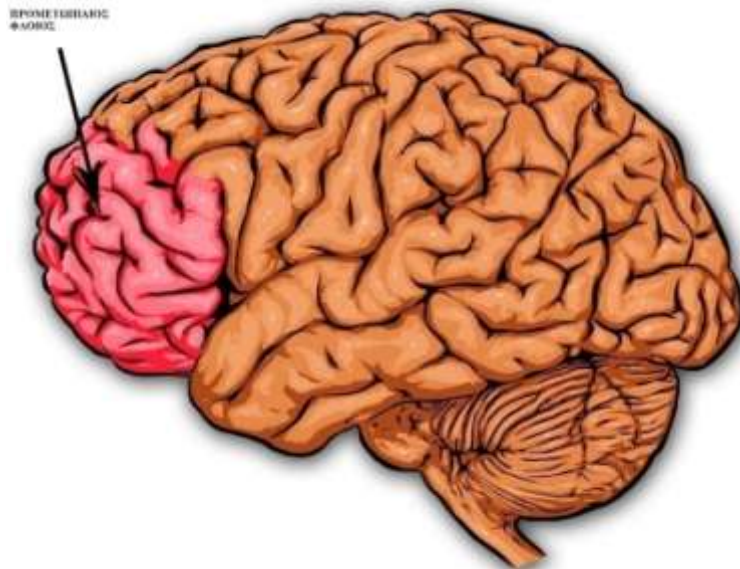


Οι συνειρμικές κινητικές περιοχές, εντοπίζονται στο μετωπιαίο λοβό, μπροστά από τον πρωτοταγή κινητικό φλοιό (πεδίο 6 κατά Broadmann, **προκινητικός φλοιός**). Οι περιοχές αυτές δε συνδέονται με τα εκτελεστικά όργανα (μυς) και για αυτό το λόγο η βλάβη τους δεν οδηγεί σε μυϊκή αδυναμία. Ο **προκινητικός φλοιός** συμμετέχει στο σχεδιασμό των κινήσεων, στην καθοδήγηση της κίνησης στο χώρο, στην εκτέλεση μεμαθημένων αλληλουχιών κινήσεων και στη σύνδεση συγκεκριμένων ερεθισμάτων με σταθερές απαντήσεις. Χρησιμοποιεί αισθητικές πληροφορίες (εξωτερικού ή εσωτερικού περιβάλλοντος) προκειμένου να μετατραπεί η πρόθεση για απάντηση στην πιο κατάλληλη κίνηση ή αλληλουχία κινήσεων για την επίτευξη ενός στόχου. Ενεργοποιείται κατά την προετοιμασία της κίνησης και εκφράζει την πρόθεση για κίνηση ιδίως σε απάντηση σε εξωτερικά ερεθίσματα. Ο προκινητικός φλοιός προβάλλει κατά κύριο λόγο στον κινητικό φλοιό. (Ινες από τον προκινητικό φλοιό προβάλλουν στο ΝΜ και συμμετέχουν στον έλεγχο κινητικής συμπεριφοράς του κορμού. Το 30% των ινών του φλοιονωτιαίου δερματίου προέρχεται από τον προκινητικό φλοιό.). Η άνω έσω επιφάνεια του πεδίου 6 καλείται **συμπληρωματική κινητική περιοχή** και συμμετέχει στο σχεδιασμό σύνθετων κινήσεων και στο συντονισμό των αμφοτερόπλευρων κινήσεων των άκρων χεριών. Ενεργοποιείται και αυτή κατά την προετοιμασία της κίνησης, ακόμα και αν η κίνηση δεν εκτελεστεί, σε απάντηση σε εσωτερικά ερεθίσματα.

Ερεθισμός της προκινητικής περιοχής προκαλεί σύμπλοκες κινήσεις του σώματος, ενώ βλάβη της οδηγεί όχι σε παράλυση αλλά σε επιβράδυνση της κίνησης.

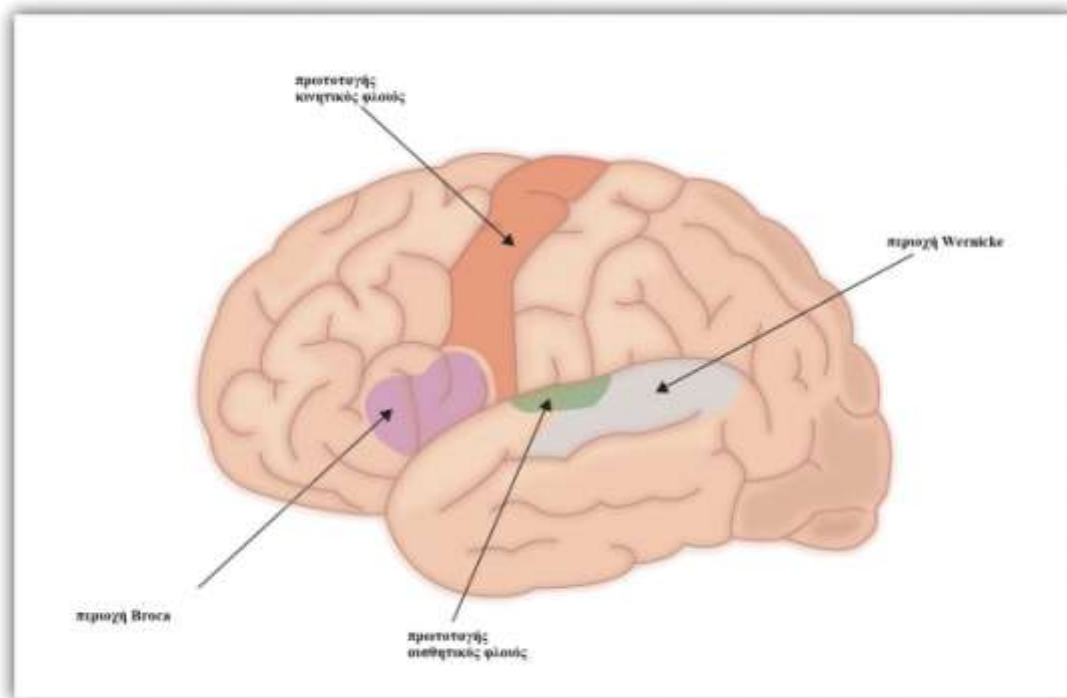


Ο **προμετωπιαίος φλοιός**, εντοπίζεται στο πιο πρόσθιο και βασικό τμήμα του εγκεφάλου και περιλαμβάνει τα πεδία 8, 9,10,11,12, 44, 45, 46 και 47. Χαρακτηρίζεται ως **πολυτροπικός (multimodal)** συνειρμικός φλοιός καθώς εδώ ολοκληρώνονται ποικίλες αισθητικές πληροφορίες που οδηγούν σε διάφορες γνωσιακές διαδικασίες. Συμμετέχει στο σχεδιασμό σύνθετης γνωσιακής συμπεριφοράς, στην έκφραση της προσωπικότητας, στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και στη ρύθμιση της κοινωνικής συμπεριφοράς. Ενορχηστρώνει σκέψεις και πράξεις με βάση τις επιδιώξεις και στόχους. Ο προμετωπιαίος φλοιός έχει εκτελεστική λειτουργία: επιλέγει ανάμεσα σε αντικρουόμενες σκέψεις, αποφασίζει ποιο είναι το σωστό και ποιο το λάθος, το ίδιο και το διαφορετικό, ποιο το καλό και ποιο το καλύτερο, υποστηρίζει την εκμάθηση κανόνων, εκτιμά τις συνέπειες των πράξεων, προβλέπει πιθανά αποτελέσματα και καταπιέζει ενορμήσεις που δεν είναι κοινωνικά αποδεκτές. Επίσης, κατευθύνει και αποσύρει την προσοχή, εντοπίζει ερεθίσματα, σχεδιάζει, λύνει προβλήματα. μαθαίνει και ολοκληρώνει νέα κινητικά παραδείγματα, Λειτουργεί σε ανώτερο επίπεδο επιτρέποντας σε στοχοκατευθυνόμενες πράξεις να εκτελεστούν και αναστέλλοντας άλλες μη σχετικές. Καθορίζει τη συμπεριφορά με βάση τις προθέσεις του ατόμου. Εκτός των γνωσιακών λειτουργιών επιδρά επίσης και στη διαμόρφωση των συναισθημάτων. Παίζει σημαντικό ρόλο στην κωδικοποίηση και ανάκληση της μνήμης. Συμμετέχει στη διαμόρφωση της νοημοσύνης, μέσω της ικανότητας για αφηρημένη σκέψη, λεκτική έκφραση, μνήμη και μορφοποίηση συμπεριφοράς και στην αντίληψη χωρικών σχέσεων. Βλάβη του προμετωπιαίου φλοιού προκαλεί απάθεια, επιπέδωση του συναισθήματος, κατάθλιψη, άρση αναστολών, διαταραχή στη γνωσιακή επεξεργασία με αποτέλεσμα εμμονές, διαταραχή προσοχής, κρίσης, ενεργού μνήμης, και παραγωγής λόγου. Παρατηρείται μειωμένο ενδιαφέρον για το περιβάλλον και έλλειψη κινήτρων για κινητοποίηση, διαταραχή κοινωνικής συμπεριφοράς, αδυναμία λήψης αποφάσεων και ελέγχου συναισθημάτων που ενίοτε οδηγούν σε απρεπή συμπεριφορά. Λόγω αυτής ακριβώς της συμπτωματολογίας, ο προμετωπιαίος φλοιός ενέχεται σε πολλές ψυχιατρικές νόσους, όπως στη σχιζοφρένεια, κατάθλιψη, αγχώδεις διαταραχές, διαταραχή προσοχής, αυτισμός και άλλες





Η **περιοχή Broca** εντοπίζεται στον επικρατούντα μετωπιαίο λοβό στα πεδία 44 και 45 κατά Broadmann. Η περιοχή αυτή είναι υπεύθυνη για την παραγωγή του λόγου. Βλάβη της προκαλεί κινητική αφασία, δηλαδή αδυναμία σχηματισμού λέξεων ή φράσεων παρόλο που οι μύς της φώνησης και της ομιλίας είναι ανέπαφοι (η διαταραχή είναι νοητική και όχι κινητική)†. Η περιοχή του Broca συνδέεται μέσω της τοξοειδούς δεσμίδας με την **περιοχή Wernicke** (πεδίο 22) που είναι υπεύθυνη για την κατανόηση του λόγου. Η περιοχή Wernicke, εντοπίζεται στον κροταφικό λοβό, πίσω από την πρωτοταγή αισθητική περιοχή. Δηλαδή, το κινητικό κέντρο του λόγου εφάπτεται του κινητικού κέντρου (που θα δώσει την κινητική εντολή για να αρθρωθεί ο λόγος) και το αισθητικό κέντρο του λόγου εφάπτεται του ακουστικού (πρόσληψη και αντίληψη ακουστικών ερεθισμάτων, μεταξύ των οποίων και ο προφορικός λόγος.)



† Σε περιπτώσεις μυϊκής αδυναμίας ή έλλειψης μυϊκού συντονισμού των σχηματισμών που συμμετέχουν στη φώνηση, η κλινική κατάσταση που προκύπτει καλείται **δυσαρθρία** ("ξέρω τι θέλω να πω αλλά δεν μπορώ να το αρθρώσω καθαρά").



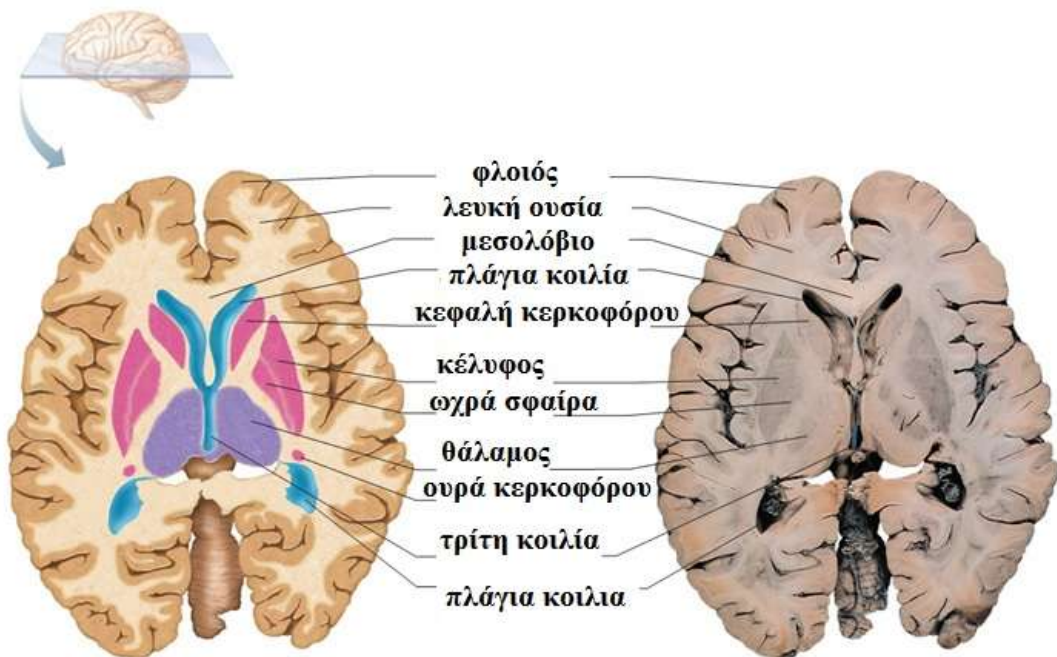
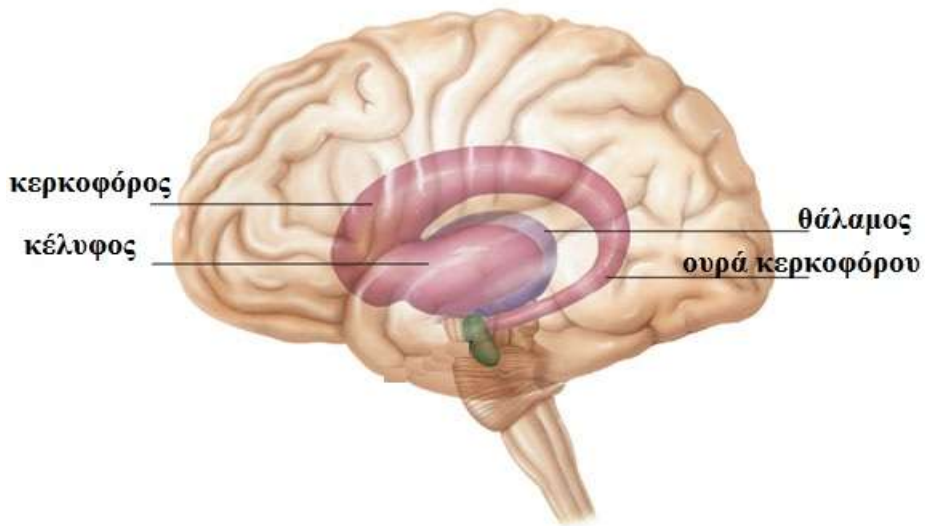
Οι πυρήνες του τελικού εγκεφάλου ή Βασικά Γάγγλια (ΒΓ) περιλαμβάνουν τον κερκοφόρο πυρήνα,

το κέλυφος  
και την ωχρά σφαίρα.

Στην ομάδα αυτή των πυρήνων ενίοτε συμπεριλαμβάνονται το προτείχισμα και ο αμυγδαλοειδής πυρήνας.

Ανήκουν στο εξωπυραμιδικό σύστημα μαζί με πυρήνες του μέσου εγκεφάλου τη μέλαινα ουσία και τον ερυθρό πυρήνα.

} Ραβδωτό σώμα

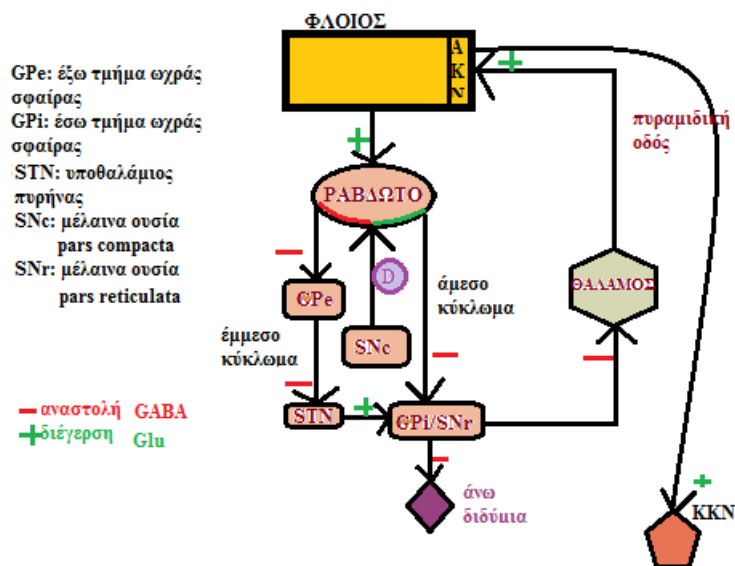


Οι πυρήνες αυτοί συνδέονται μεταξύ τους και με άλλα κινητικά κέντρα δημιουργώντας **κυκλώματα**. Ρυθμίζουν την αυτόματη δραστηριότητα, το μυϊκό τόνο και συμμετέχουν στον έλεγχο της εκούσιας κινητικότητας κατά τρόπον ώστε αυτή να γίνεται ευπρακτική και αποτελεσματική. Στην αρχέγονη κλίμακα της εξέλιξης το εξωπυραμιδικό σύστημα αποτελεί κύριο σύστημα κίνησης εξασφαλίζοντας σκόπιμη και αυτόματη συμπεριφορά. Στον άνθρωπο που επικρατεί το εκούσιο (πυραμιδικό) σύστημα κίνησης, το εξωπυραμιδικό εξασφαλίζει την ομαλοποίηση-πλαστικότητα των εκούσιων κινήσεων.

Βλάβη του εξωπυραμιδικού συστήματος **ΔΕΝ προκαλεί μυϊκή αδυναμία** καθώς οι πυρήνες του συστήματος δε συνδέονται με τον ΚΚΝ.

Παρατηρείται όμως:

- διαταραχή μυϊκού τόνου
- βραδυκινησία-ακινησία
- υπερκινησίες: χορεία αθέτωση, ημιβαλλισμός
- τρόμος



Στο σχήμα αναπαριστάται το κύκλωμα των ΒΓ. Κομβικό σημείο αποτελεί το ραβδωτό σώμα που λαμβάνει σήματα διεγερτικά από το φλοιό και δίνει στους υπόλοιπους πυρήνες μέσω δύο κυκλωμάτων, του άμεσου και του έμμεσου. Και τα δύο καταλήγουν σε πυρήνες του θαλάμου που στέλνει διεγερτικά σήματα πίσω στο φλοιό. Ο θάλαμος είναι υπό την τονική ανασταλτική επίδραση του συμπλέγματος GPi/SNr .

Το **άμεσο** κύκλωμα μέσω δύο εν σειρά αναστολών διεγείρει τελικά το θάλαμο και άρα ασκεί ευοδωτική επίδραση στο φλοιό.

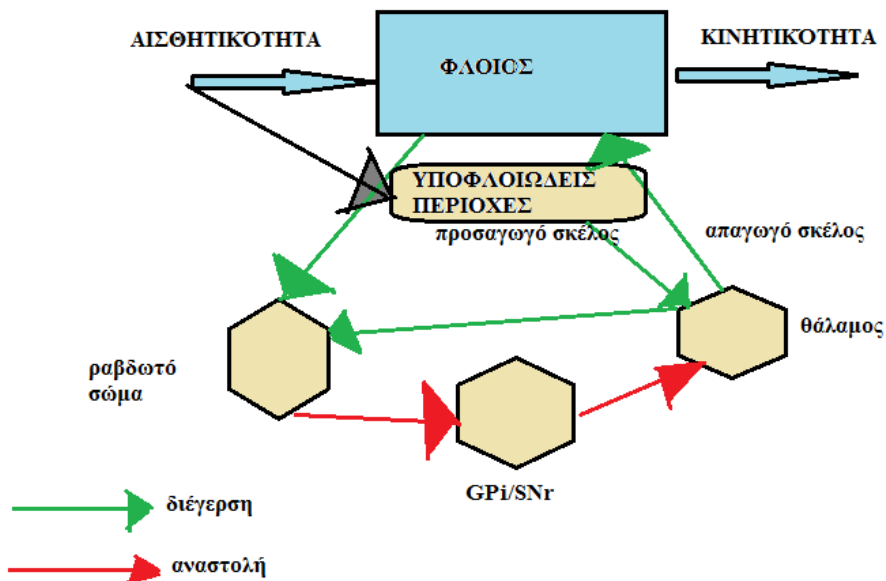
Το **έμμεσο**, μέσω δύο εν σειρά αναστολών, διεγείρει τελικά το σύμπλεγμα GPi/SNr που αναστέλλει το θάλαμο και επομένως και το φλοιό.

Δηλαδή, τα δύο υποκυκλώματα δρουν ανταγωνιστικά, το ένα διεγείροντας και το άλλο αναστέλλοντας την κινητική απάντηση του φλοιού.

Ρυθμιστής των δύο κυκλωμάτων είναι η **ντοπαμίνη** που εκκρίνεται από τη μέλαινα ουσία και επιδρά σε υποδοχείς στο ραβδωτό σώμα: η ντοπαμίνη συνδεόμενη στους D1 υποδοχείς διεγείρει ανασταλτικούς GABA νευρώνες του άμεσου κυκλώματος, εκκινώντας το. Οι ανασταλτικοί GABA νευρώνες του έμμεσου κυκλώματος διεγείρονται από άλλους διαβιβαστές (ακετυλχολίνη, γλουταμικό) ενώ η σύνδεση ντοπαμίνης με D2 υποδοχείς τους αναστέλλει. Επομένως, η έκκριση ντοπαμίνης θέτει σε λειτουργία το άμεσο-διεγερτικό κύκλωμα και αναστέλλει το έμμεσο-ανασταλτικό κύκλωμα. Με το μηχανισμό αυτό ο οργανισμός εξισορροπεί τη διέγερση και αναστολή της κινητικότητας. Σε παθολογικές καταστάσεις όπως η **νόσος Parkinson**, η έλλειψη ντοπαμίνης λόγω εκφύλισης κυττάρων στη

Μέλαινα Ουσία (SNc), οδηγεί σε υπολειτουργία το άμεσο και υπερλειτουργία το έμμεσο κύκλωμα, οδηγώντας τελικά σε αναστολή της κινητικότητας (βραδυκινησία, μείωση συνοδών κινήσεων). Αντιστρόφως, στη **χορεία του Huntington** που χαρακτηρίζεται από απώλεια κυττάρων του ραβδωτού σώματος από τα οποία εκκινεί το έμμεσο κύκλωμα (και επομένως επικρατεί το άμεσο που είναι ευδοωτικό), ο ασθενής κατακλύζεται από ακούσιες, συνεχόμενες κινήσεις στο πρόσωπο και στα άκρα, που μοιάζουν ενίοτε σκόπιμες αλλά δεν είναι. Ο **ημιβαλλισμός**, σε βλάβη του υποθαλάμιου πυρήνα, χαρακτηρίζεται από μεγάλου εύρους απότομες κινήσεις των άκρων. Οι διαταραχές αυτές χαρακτηρίζονται ως κινητικές (**movement disorders**).

Τα ΒΓ συμμετέχουν επίσης στην ρύθμιση της **οφθαλμοκινητικότητας**. Μέσω του άμεσου κυκλώματος αναστέλλουν τα άνω διδύμια που εκκινούν τη στροφή βλέμματος προς κάθε νέα στόχο. Επομένως για να πραγματοποιηθεί μια οφθαλμική κίνηση είναι απαραίτητη η άρση της αναστολής που εξασκούν τα βασικά γάγγλια στα άνω διδύμια Αυτό επιτυγχάνεται μέσω ενεργοποίησης του ραβδωτού σώματος που αναστέλλει την αναστολή του άμεσου κυκλώματος.



Στο βασικό λοιπόν σχήμα (γαλάζιο), όπου οι αισθητικές πληροφορίες εισέρχονται στο ΚΝΣ, γίνονται αντιληπτές, αναλύονται και συνδυάζονται προκειμένου να ληφθεί απόφαση και να σχεδιαστεί η κινητική απάντηση, παρεμβάλλεται το σύστημα των ΒΓ, ως παράλληλο κύκλωμα, προκειμένου να επηρεάσει τις κινητικές παραμέτρους (και όχι την απόφαση για κίνηση ή την εκτέλεσή της). Στο παράλληλο αυτό κύκλωμα κεντρικό ρόλο έχουν οι πυρήνες του **θαλάμου** είτε ως απαγωγό σκέλος του κυκλώματος προς το φλοιό είτε ως προσαγωγό σκέλος του κυκλώματος (μεσολαβεί στην είσοδο αισθητικών πληροφοριών στο σύστημα από υποφλοιώδεις περιοχές). Τα ΒΓ ενέχονται στη διευκόλυνση πραγματοποίησης μεμαθημένων πράξεων και ρυθμίζοντας την έναρξη εκουσίων κινήσεων επηρεάζοντας τα ήδη εγγεγραμμένα κινητικά προγράμματα.

Συμπερασματικά, τα ΒΓ συμμετέχουν μέσω του παράλληλου κυκλώματος σε δύο βασικές λειτουργίες: στην **επιλογή της κατάλληλης πράξης (action selection)** και στην **ενδυνάμωση της μάθησης (learning reinforcement)**. Η πρώτη επιτυγχάνεται μέσω της αλληλεπίδρασης "υποκυκλωμάτων" που άλλα λειτουργούν ευοδωτικά και άλλα ανασταλτικά επιτρέποντας την επιλογή. Η δεύτερη στηρίζεται στην πρώτη: επιλέγω την κατάλληλη πράξη στηριζόμενος στην πρότερη εμπειρία και τα αναμενόμενα αποτελέσματα προηγούμενων επιλογών.

Τα ΒΓ συμμετέχουν και σε **γνωσιακές διαδικασίες** μέσω κυκλωμάτων που τα συνδέουν με το μεταιχμιακό σύστημα και τον προμετωπιαίο φλοιό. Εμπλέκονται με αυτόν τον τρόπο στην επιλογή όχι πλέον κινητικής απάντησης αλλά στην επιλογή του κατάλληλου γνωσιακού ή συναισθηματικού προτύπου από τα ήδη αποθηκευμένα.

Αρκετές νόσοι και κλινικές εικόνες έχουν συνδεθεί με διαταραχή στα ΒΓ:

Χορεία

Αθέτωση,

Δυστονία

Νόσος Parkinson και Parkinson plus σύνδρομο

Χορεία του Huntington

Όψιμη δυσκινησία

Σύνδρομο Tourette

Νόσος Wilson

Ίδεοψυχαναγκαστική διαταραχή

Σχιζοφρένεια

Διαταραχή προσοχής -υπερκινητικότητας.

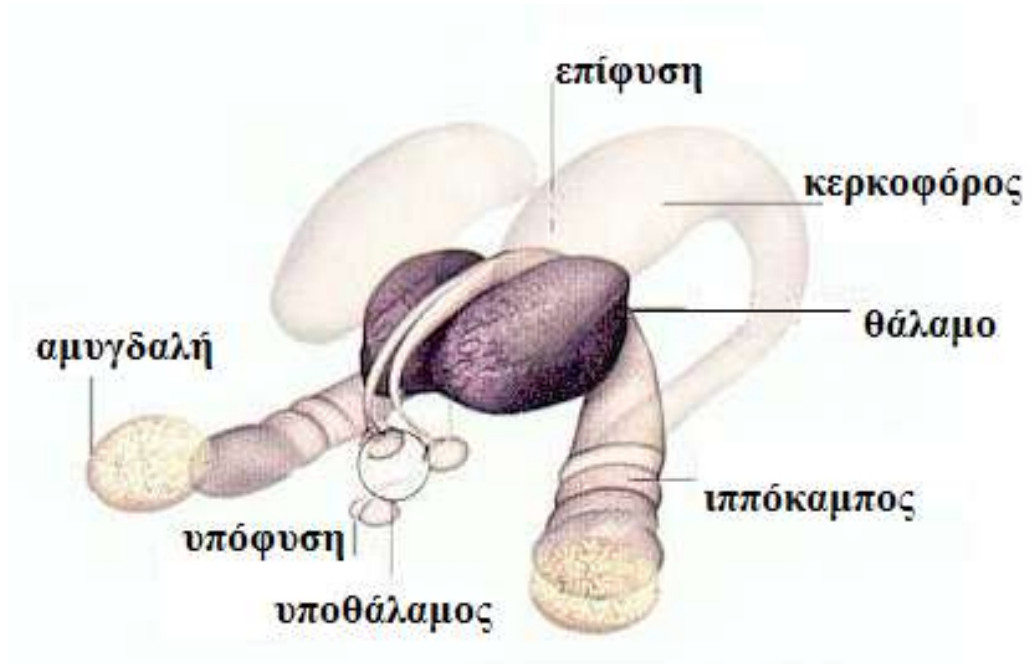
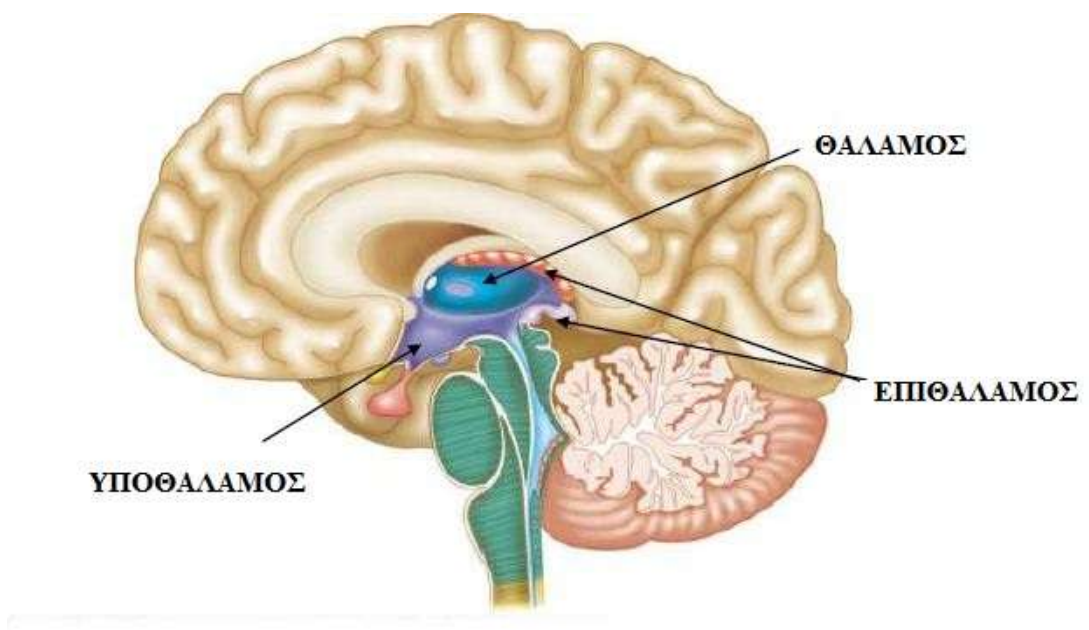
Τα συμπτώματα των διαταραχών μπορούν να ερμηνευτούν στη βάση της περιγραφείσας λειτουργίας του κυκλώματος των ΒΓ. Έτσι, η βραδυκινησία στη Νόσο Parkinson αποδίδεται στην αδυναμία να ανασταλεί η τονική ανασταλτική έξοδος του κυκλώματος. Στοιχεία της σχιζοφρένειας αποδίδονται στην αποτυχία του κυκλώματος να διατηρήσει επαρκές ανασταλτικό σήμα στην έξοδο του.

✳Ο **θάλαμος** αποτελεί το ενδιάμεσο στοιχείο ανάμεσα στο κύκλωμα των ΒΓ και το φλοιό. Ο θάλαμος στέλνει ευοδωτικά σήματα στο φλοιό. Το κύκλωμα των ΒΓ ρυθμίζει το "βαθμό ευόδωσης" ρυθμίζοντας την αναστολή που ασκεί στο θάλαμο.

✧**Οι ενδιάμεσες συνδέσεις στο κύκλωμα των ΒΓ είναι όλες ανασταλτικές, πλην αυτής που εκκινεί από τον υποθαλάμιο πυρήνα.**

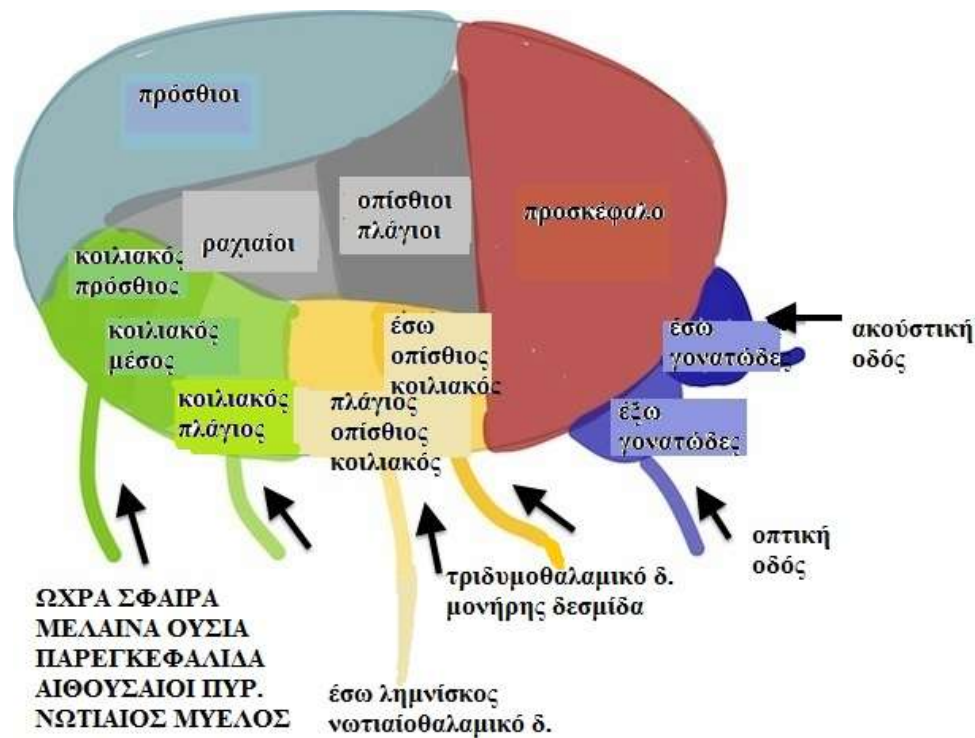
✦**Η αναστολή της αναστολής προκαλεί διέγερση.**

**ΔΙΕΓΚΕΦΑΛΟΣ**  
**ΘΑΛΑΜΟΣ-ΕΠΙΘΑΛΑΜΟΣ-ΥΠΟΘΑΛΑΜΟΣ**





1. **ΘΑΛΑΜΟΣ**. Είναι ένα σύμπλεγμα πυρήνων που διαχωρίζονται από ίνες λευκής ουσίας, αμφοτερόπλευρα, εκατέρωθεν της τρίτης κοιλίας. Βρίσκεται ανάμεσα στο μέσο εγκέφαλο και τον πρόσθιο εγκέφαλο.

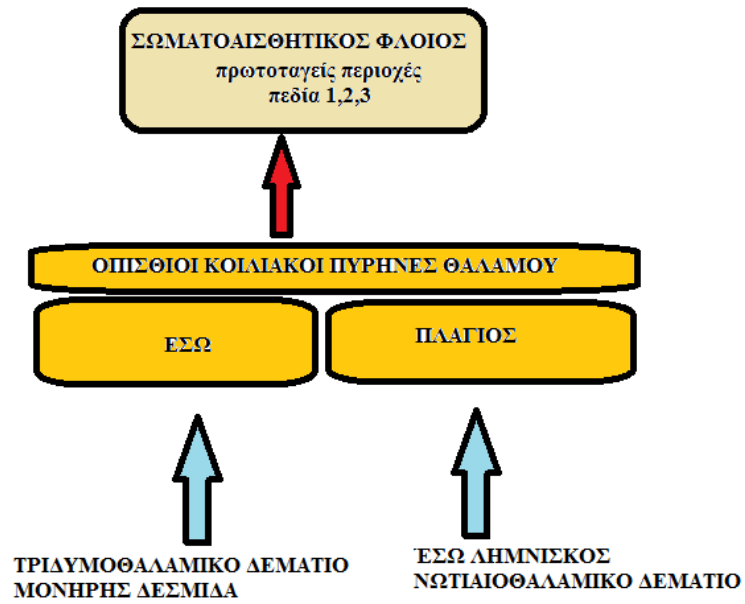


Ο θάλαμος βρίσκεται στη "μέση" όλων των λειτουργικών συστημάτων συνδέοντας τα μεταξύ τους και με το φλοιό. Συνδέει τα συστήματα της κινητικότητας (κινητικός φλοιός, ΒΓ, παρεγκεφαλίδα), τα τροφοδοτεί με αισθητικές πληροφορίες (ενδιάμεσο κέντρο προβλητικών αισθητικών οδών) και τα εμπλουτίζει με συναισθηματικό περιεχόμενο (σύνδεση με μεταχιαμικό σύστημα και προμετωπιαίο λοβό). Η σύνδεση με το ΔΣ επηρεάζει το επίπεδο εγρήγορσης του ατόμου.

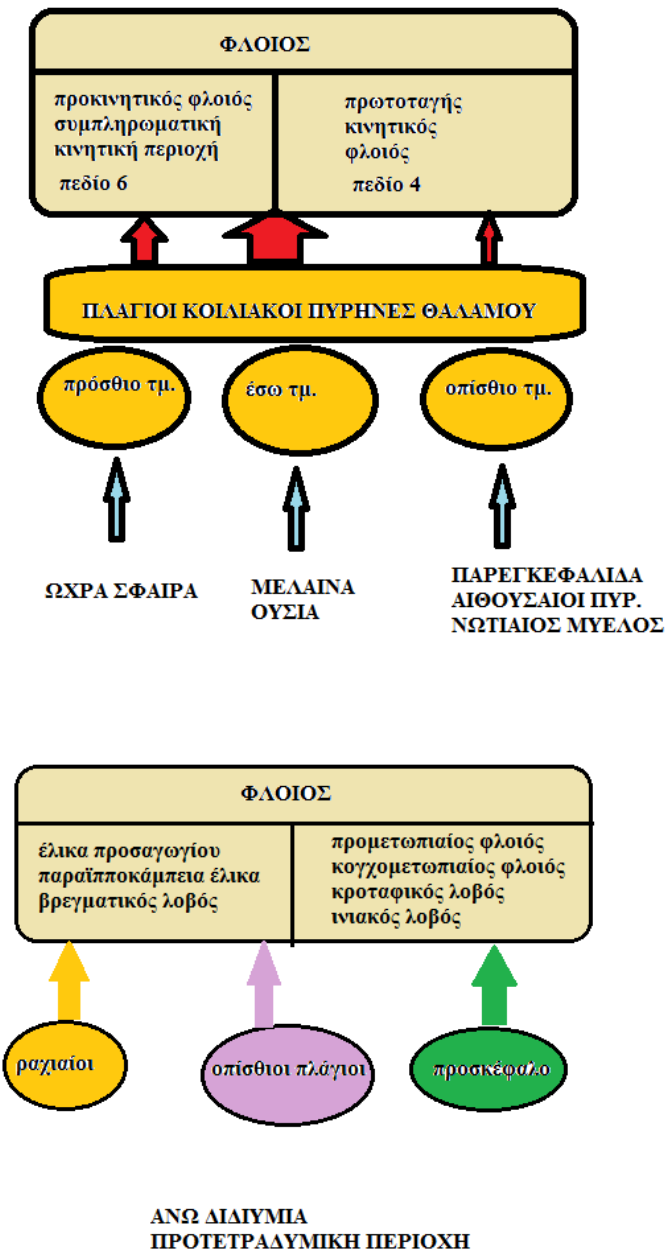
¥ Τα ΒΓ και η παρεγκεφαλίδα επικοινωνούν με το φλοιό επηρεάζοντας την κινητική συμπεριφορά μέσω του θαλάμου και όχι απευθείας.

Βλάβη του θαλάμου προκαλεί ετερόπλευρα διαταραχή αισθητικότητας, αστερογνωσία, ημιπαρεσβυψία, αυθόρμητα άλγη, διαταραχή επιπέδου συνείδησης, αμνησικό σύνδρομο.





Τριδυμοθαλαμικό δεμάτιο: αισθητικότητα προσώπου (επιπόλης και εν τω βάθει)  
Μονήρης δεσμίδα: σπλαγχνοαισθητικότητα  
Έσω Λημνίσκος: εν τω βάθει αισθητικότητα κορμού και άκρων  
Νωτιαιοθαλαμικό δεμάτιο: επιπόλης αισθητικότητα κορμού και άκρων



**2. ΕΠΙΘΑΛΛΑΜΟΣ.** Περιλαμβάνει το τρίγωνο της ηνίας, το σύνδεσμο των ηνιών, τη μυέλινη ταινία, την επίφυση (κωνάριο) και τον οπίσθιο σύνδεσμο.

Η **επίφυση** βρίσκεται πάνω από το τετράδυμο, στην οροφή 4ης κοιλιάς. Τα κύτταρα είναι επιθηλιοειδή. Στα κατώτερα σπονδυλωτά είναι φωτοευαίσθητα και καταγράφουν τις διαφορές φωτός και σκότους, είτε με ένα βρεγματικό οφθαλμό είτε μέσω του λεπτού θόλου του κρανίου, ρυθμίζοντας ανάλογα τη συμπεριφορά του ζώου. Καταγράφει επίσης τις εποχικές μεταβολές φωτός. Στον άνθρωπο καθυστερεί την ωρίμανση των γεννητικών οργάνων πριν την ήβη.

Το τρίγωνο της ηνίας δέχεται οσφρητικές διεγέρσεις μέσω της μυέλινης ταινίας, και συνδέεται με τους σιαλικούς πυρήνες. Με αυτόν τον τρόπο η όσφρηση επηρεάζει τη λήψη τροφής.

**3. ΥΠΟΘΑΛΑΜΟΣ.** Περιλαμβάνει μικρούς πυρήνες που βρίσκονται μεταξύ θαλάμου και στελέχους, ανάμεσα στα δύο οπτικά νεύρα και αποτελούν μέρος του μεταιχμιακού συστήματος. Συνδέει το νευρικό σύστημα με το ενδοκρινικό μέσω της υπόφυσης. Είναι υπεύθυνος για μεταβολικές διεργασίες και δραστηριότητες του ΑΝΣ. Παράγει ορμόνες που αναστέλλουν ή διεγείρουν την απελευθέρωση των υποφυσιακών ορμονών. Ρυθμίζει τη θερμοκρασία του σώματος μέσω ρύθμισης έκκρισης ιδρώτα και απώλειας θερμοκρασίας από το δέρμα μέσω αγγειοδιαστολής, την αίσθηση της πείνας, της δίψας, της κόπωσης, τον ύπνο και τον κερκάρδιο ρυθμό. Συμμετέχει στη διαμόρφωση της συμπεριφοράς σύνδεσης του βρέφους με τους γονείς και τη δημιουργία του δεσμού (parenting and attaching behaviors). Συμμετέχει στην ανάπτυξη αμυντικών συμπεριφορών απέναντι σε απειλητικά ερεθίσματα, στην άντληση ευχαρίστησης και στη σεξουαλική ικανοποίηση. Συνδέεται με το στέλεχος και ειδικά με το δικτυωτό σχηματισμό (ΔΣ), με την αμυγδαλή και τους πυρήνες διαφανούς διαφράγματος και με το ΑΝΣ. Δέχεται κυρίως μηνύματα από το στέλεχος (τον πυρήνα της μονήρους δεσμίδας, τον υπομέλανα τόπο, τον προμήκη), την ψαλίδα και την αμυγδαλή και δίνει ουραίως στο στέλεχος (καλύπτρα, ραχιαία επιμήκης δεσμίδα), ρυγχαίως στην ψαλίδα και τελική ταινία και σε περιοχές του συμπαθητικού ΝΣ (πλάγια κέρατα ΝΜ από Θ1 ως Ο2-Ο3).

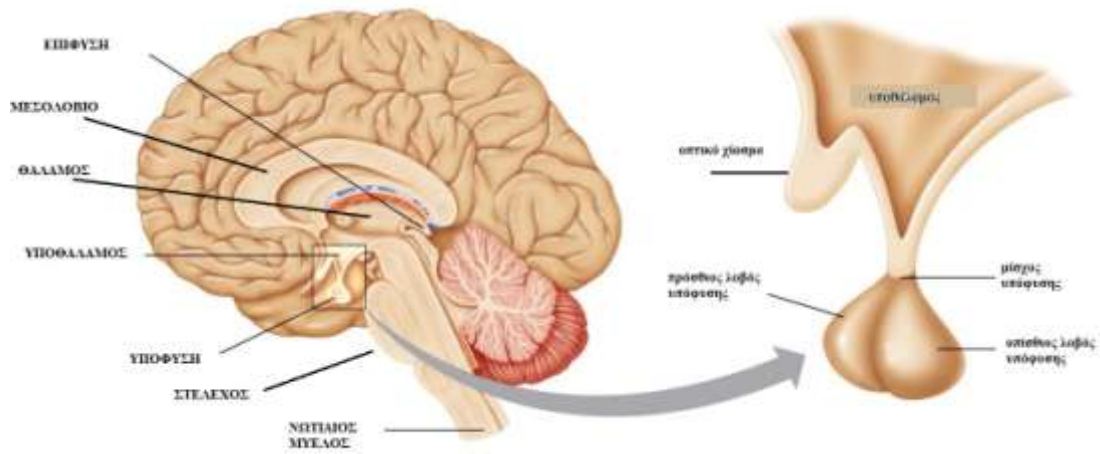
Απαντά σε ερεθίσματα όπως:

- το φως, μέσω συνδέσεων με τον αμφιβληστροειδή, και ρυθμίζει τον κερκάρδιο και εποχικό ρυθμό
- τα στεροειδή
- ορμόνες που σχετίζονται με τη λήψη τροφής, όπως η λεπτίνη, που παράγεται όταν λαμβάνουμε πολλή τροφή και μειώνει την όρεξη
- σπλαγγισθητικά από την καρδιά, το στομάχι και το αναπαραγωγικό σύστημα
- η συγκέντρωση γλυκόζης (ρυθμίζοντας την όρεξη)
- η ωσμωτικότητα
- η συγκέντρωση ιόντων, μέσω δικών του υποδοχέων
- το stress
- θερμοκρασία
- τοξίνες, μέσω ΕΝΥ προκαλώντας έμετο
- οσφρητικά, ρυθμίζοντας τη λήψη τροφής και τη σεξουαλική συμπεριφορά

Σχηματικά, ο υποθάλαμος λαμβάνει μηνύματα από όλο το σώμα και ρυθμίζει λειτουργίες του **αυτονόμου** (ενεργοποίηση του συμπαθητικού και παρασυμπαθητικού συστήματος), των **ενδοκρινών αδένων** (είτε άμεσα με απευθείας νευρωνική σύνδεση με τον οπίσθιο λοβό της υπόφυσης είτε έμμεσα μέσω ορμονών που εκκρίνονται στην κυκλοφορία και επηρεάζουν την έκκριση ορμονών από τον πρόσθιο λοβό της υπόφυσης) ή και της **συναισθηματικής συμπεριφοράς** (με προβολές προς το ΔΣ στελέχους). Είναι μία από τις πιο 'πολυάσχολες' περιοχές του εγκεφάλου και ο ρόλος του είναι η διατήρηση της **ομοιόστασης του οργανισμού**.

**ΥΠΟΦΥΣΗ.** Αποτελεί προέκταση του υποθαλάμου προς τη βάση του εγκεφάλου. Βρίσκεται μέσα στο βοθρίο της υπόφυσης στο σφηνοειδές οστό. Ο **πρόσθιος λοβός (αδενοϋπόφυση)** ρυθμίζει διάφορες φυσιολογικές διαδικασίες, όπως η σωματική αύξηση, η αρτηριακή πίεση, η θυρεοειδική λειτουργία, ο μεταβολισμός, οι αναπαραγωγικές λειτουργίες, η εγκυμοσύνη, ο τοκετός και ο θηλασμός, η συγκέντρωση Νατρίου, η νεφρική λειτουργία, η θερμορύθμιση και ο πόνος. Εκκρίνει ορμόνες υπό την επίδραση ορμονών του υποθαλάμου που φτάνουν μέσω της συστηματικής κυκλοφορίας. Ο **οπίσθιος λοβός (νευροϋπόφυση)** θεωρείται προέκταση του υποθαλάμου προς τη συστηματική κυκλοφορία. Νευρικά κύτταρα που κείτονται στον υποθάλαμο προβάλλουν με τους νευράξονες τους στην οπίσθια υπόφυση που εκκρίνει αντιδιουρητική ορμονή και την ωκυτοκίνη.

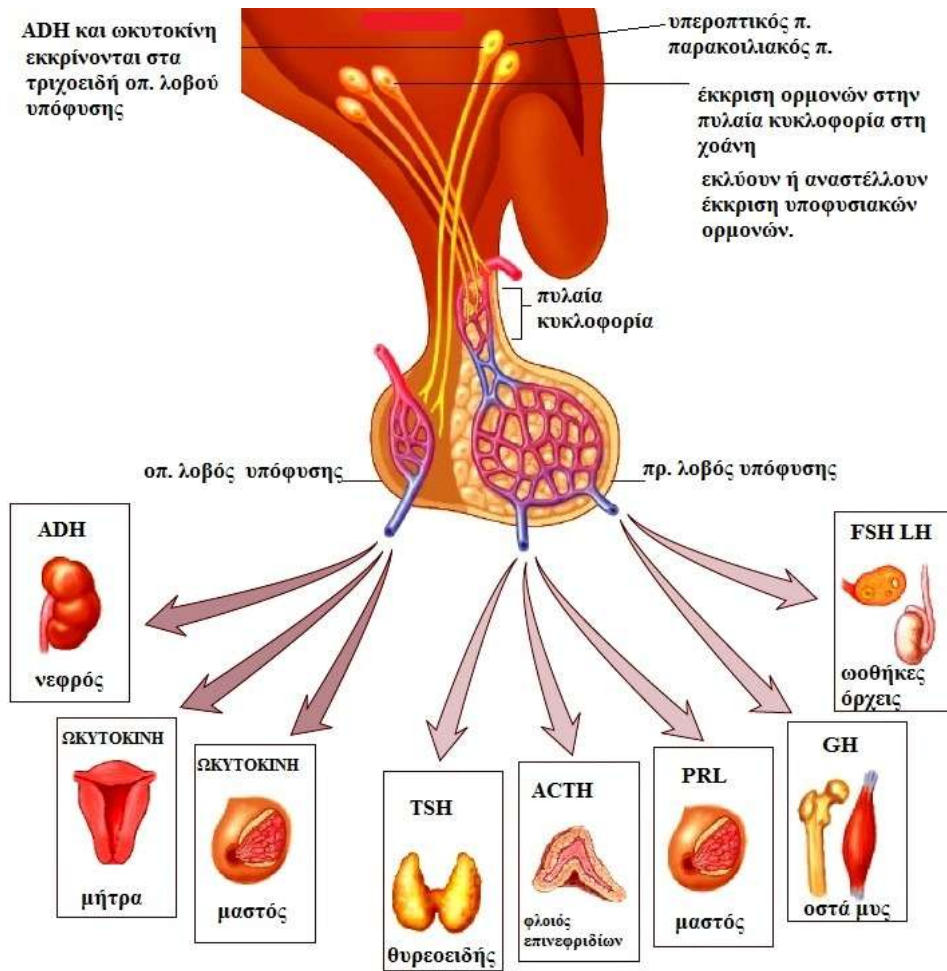
Συμπερασματικά, ο υποθάλαμος ελέγχει την έκκριση ορμονών και από τους δυο λοβούς μέσω διαφορετικών όμων οδών.



ADH και οκυτοκίνη εκκρίνονται στα τριχοειδή οπ. λοβού υπόφυσης

υπεροπτικός π. παρακοιλιακός π.

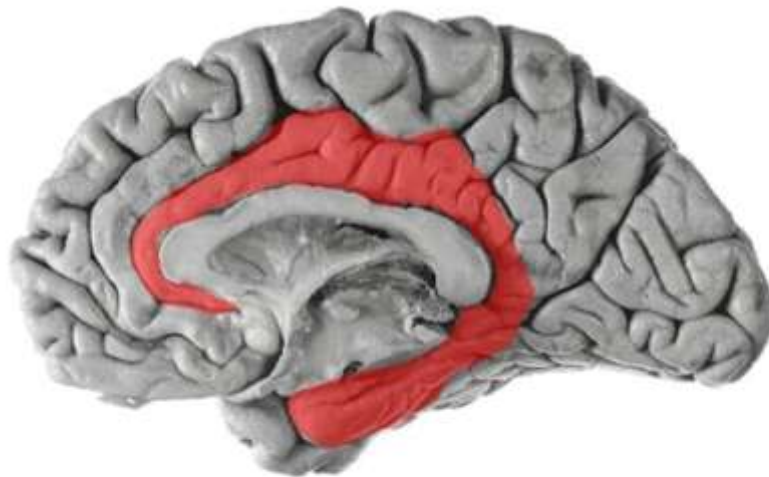
έκκριση ορμονών στην πυλαία κυκλοφορία στη χοάνη εκλύουν ή αναστέλλουν έκκριση υποφυσιακών ορμονών.



## ΜΕΤΑΙΧΜΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το φυλογενετικά αρχαιότερα μέρη των ημισφαιρίων του εγκεφάλου μαζί με τις παρακείμενες περιοχές και τις συνδέσεις τους ονομάζεται μεταιχμιακό σύστημα (limbic system). Το προσδιόρισε πρώτος ο Broca το 1878 στο "*Anatomie comparee des circonvolutions cerebrales: Le grand lobe limbique et la scissure limbique dans la serie des mammifères.*", ως μία σειρά από φλοιώδεις περιοχές ανάμεσα στα ημισφαίρια και το στέλεχος, δηλαδή το όριο (limbus-χείλος) του εγκεφάλου. Σταδιακά, με περαιτέρω μελέτες, στο σύστημα εντάχθηκαν και άλλες υποφλοιώδεις περιοχές. Δεν είναι σαφώς περιγεγραμμένο ανατομικά ούτε ξεχωριστός λοβός, αλλά αποτελεί περισσότερο σύστημα λειτουργικά συνδεδεμένων περιοχών από τον τελικό, διάμεσο και μέσο εγκέφαλο. Στο μεταιχμιακό σύστημα ανήκουν:

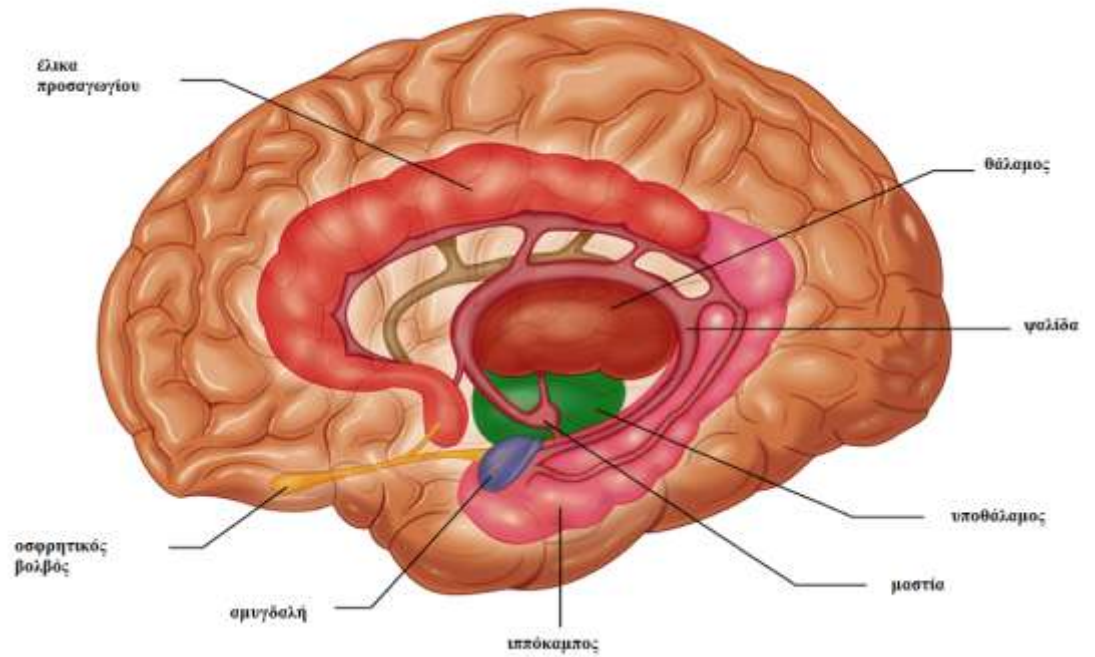
- **Φλοιικές περιοχές**
  - Μεταιχμιακός λοβός (αμφισβητούμενος όρος). Βρίσκεται στην έσω επιφάνεια του ημισφαιρίου, έχει τοξωτό σχήμα παράλληλα με την πλάγια κοιλία, και περιλαμβάνει περιοχές από 3 λοβούς: το μετωπιαίο, το βρεγματικό και τον κροταφικό λοβό. Στο μεταιχμιακό λοβό ανήκουν η παραϊπποκάμπεια έλικα, η έλικα του προσαγωγίου, η υπομεσολόβιος περιοχή, η οδοντωτή έλικα, η παρατελική έλικα και το υπόθεμα του ιπποκάμπου.



ΜΕΤΑΙΧΜΙΑΚΟΣ ΛΟΒΟΣ  
έσω επιφάνεια δεξιού ημισφαιρίου

- Κογχομετωπιαίος φλοιός, συμμετέχει στη διαδικασία λήψης απόφασης.
- Απιοειδής φλοιός, μέρος του οσφρητικού συστήματος.
- Ενδορρινικός φλοιός, εμπλέκεται στη μνήμη.
- Ιππόκαμπος και σχετικές περιοχές, συμμετέχουν στην ενοποίηση νέων μνημονικών καταγραφών
- Ψαλίδα, σύνδεσμος που συνδέει τον ιππόκαμπο με άλλες περιοχές, όπως τα μαστία και τους πυρήνες του
- **Υποφλοιώδεις περιοχές**
  - Πυρήνες διαφράγματος, βρίσκονται μπροστά από το τελικό πέταλο και θεωρούνται περιοχές σχετιζόμενες με την ευχαρίστηση, τη ανταμοιβή και την ενίσχυση
  - Αμυγδαλή, βρίσκεται βαθειά στον κροταφικό λοβό και σχετίζεται με τα συναισθήματα

- Επικλινής πυρήνας, σχετίζεται με την ανταμοιβή, ευχαρίστηση και τον εθισμό
- **Διεγκέφαλος**
  - Υποθάλαμος κέντρο του μεταιχμιακού συστήματος, συνδέεται με το μετωπιαίο φλοιό, τους πυρήνες διαφράγματος, το δικτυωτό σχηματισμό του στελέχους μέσω της έσω προσθιοεγκεφαλικής δεσμίδας, τον ιππόκαμπο μέσω της ψαλίδας και το θάλαμο μέσω του μαστιοθαλαμικού δεματίου. Ρυθμίζει αυτονομικές διαδικασίες
  - Μαστία, αποτελούν τμήμα του υποθαλάμου και δέχονται ερεθίσματα από τον ιππόκαμπο μέσω της ψαλίδας και προβάλλουν στο θάλαμο.
  - Πρόσθιοι πυρήνες θαλάμου, δέχονται από τα μαστία και συμμετέχουν στη μνημονική διαδικασία.

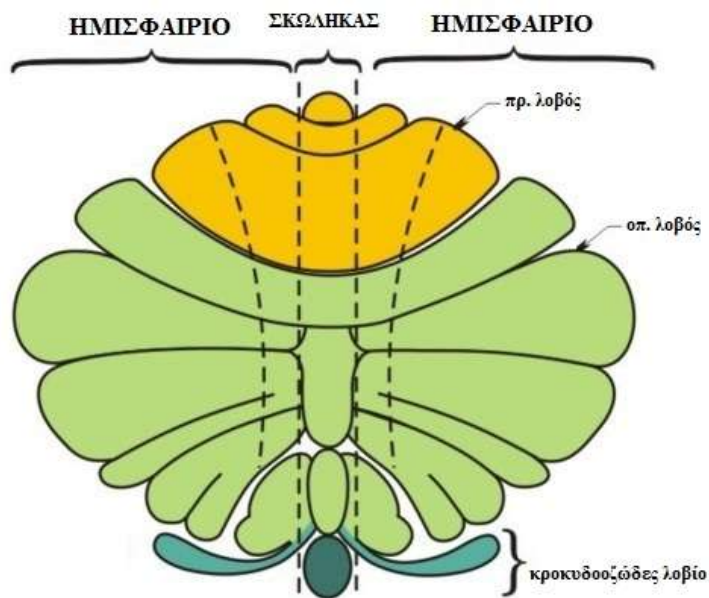


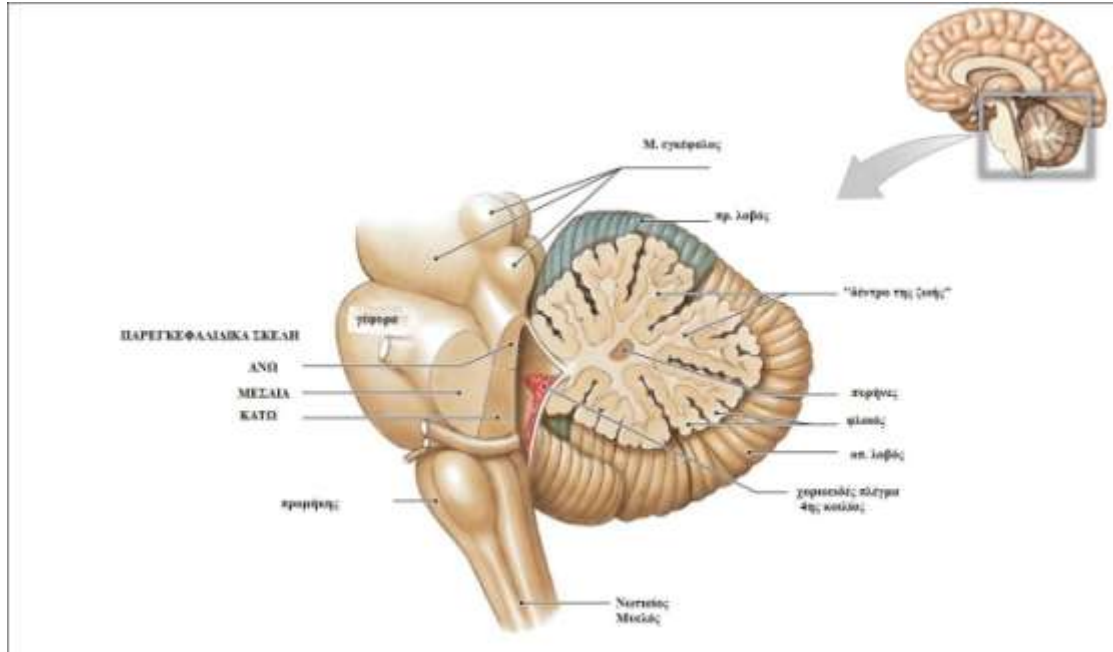


Το μεταιχμιακό εξυπηρετεί διάφορες λειτουργίες που εν γένει ενέχονται στη διατήρηση του είδους και την επιβίωση του ατόμου. Ρυθμίζει το αυτόνομο και ενδοκρινικό σύστημα, και ειδικά την απάντηση τους σε συναισθηματικά ερεθίσματα. Καθορίζει το επίπεδο εγρήγορσης και συμμετέχει στη ρύθμιση κινήτρων που καθορίζουν τη συμπεριφορά, ενδυναμώνοντας συγκεκριμένα πρότυπα που επιβραβεύονται. Κάποιες από τις περιοχές του είναι σημαντικές για τη μνημονική διαδικασία και κάποιες από τις πιο αρχέγονες περιοχές συνδέονται στενά με το οσφρητικό σύστημα, που είναι κομβικό για την επιβίωση πολλών ειδών. Χαρακτηρίζεται ως "συναισθάνων και αντιδρών" "feeling and reacting" εγκέφαλος που βρίσκεται ανάμεσα στο "σκεπτόμενο εγκέφαλο (τελικός εγκέφαλος) και τις απαγωγές-προσαγωγές οδούς του ΝΣ. Το ίδιο το μεταιχμιακό έχει την δική του είσοδο και περιοχή επεξεργασίας (μεταιχμιακός λοβός, αμυγδαλή, ιππόκαμπος) και την περιοχή εξόδου (πυρήνες διαφανούς διαφράγματος, υποθάλαμος).

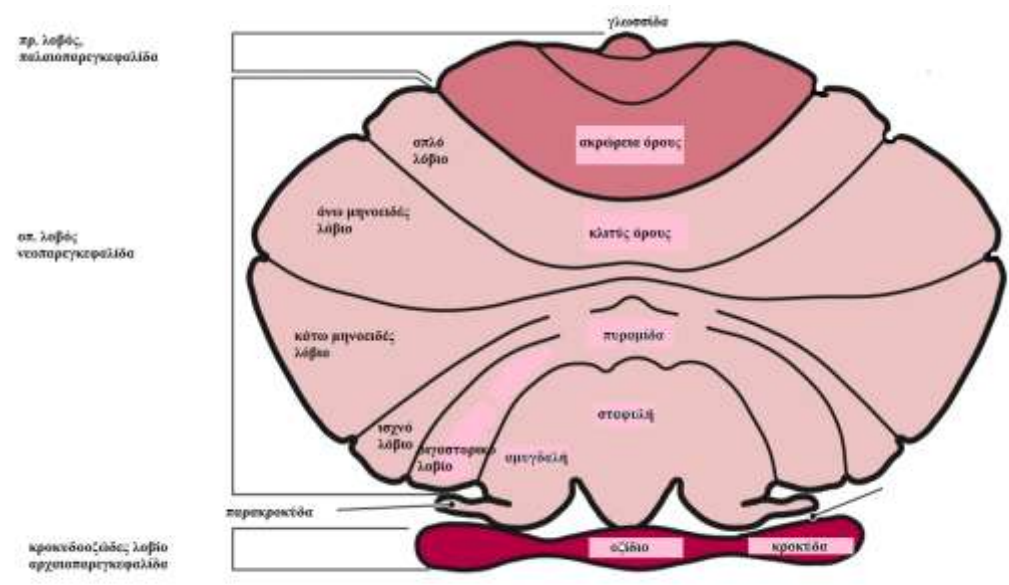
## ΠΑΡΕΓΚΕΦΑΛΙΑ

Η παρεγκεφαλίδα ρυθμίζει το συντονισμό και συγχρονισμό των κινήσεων και συμμετέχει στη ρύθμιση του μυϊκού τόνου. Η άνω επιφάνεια καλύπτεται από τον εγκέφαλο και η κάτω έρχεται σε επαφή με το στέλεχος. Κεντρικά ξεχωρίζει ο σκώληκας της παρεγκεφαλίδας και εκατέρωθεν τα δύο ημισφαίρια. Εξωτερικά καλύπτεται από φαιά ουσία (φλοιός) που έχει πολλαπλές μικρές παράλληλες πτυχώσεις (έλικες), τα φύλλα της παρεγκεφαλίδας, "το δέντρο της ζωής". Εντός της λευκής ουσίας βρίσκονται οι πυρήνες: ο οροφιαίος, ο σφαιροειδής, ο εμβολοειδής και ο οδοντωτός, σε κάθε ημισφαίριο. Οι προσαγωγές και απαγωγές οδοί της παρεγκεφαλίδας φέρονται με τα τρία ζεύγη παρεγκεφαλιδικών σκελών, τα άνω (ΑΠΣ), μεσαία (ΜΠΣ) και κάτω (ΚΠΣ). Οι προσαγωγές οδοί φέρουν τις πληροφορίες στο φλοιό της παρεγκεφαλίδας και από εκεί προωθούνται προς τους πυρήνες, βαθειά μέσα στη λευκή ουσία. Από τους πυρήνες ξεκινούν οι απαγωγές οδοί.



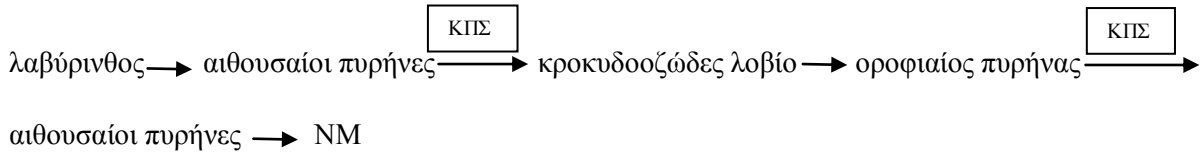


Τα λοβία της παρεγκεφαλίδας

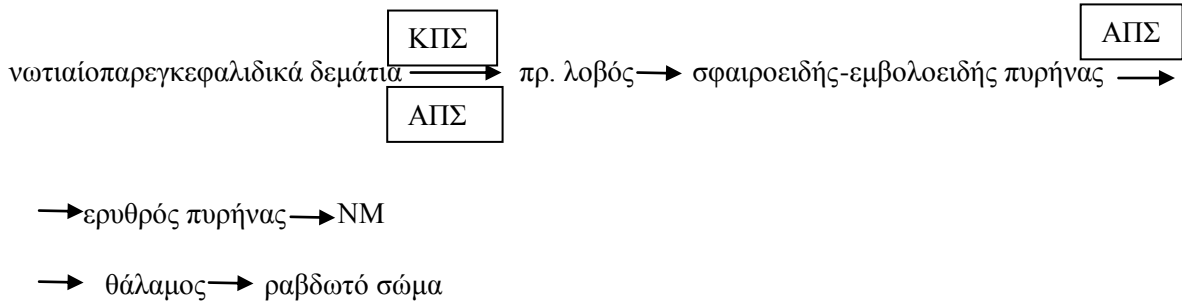


Φυλογενετικά χωρίζεται σε:

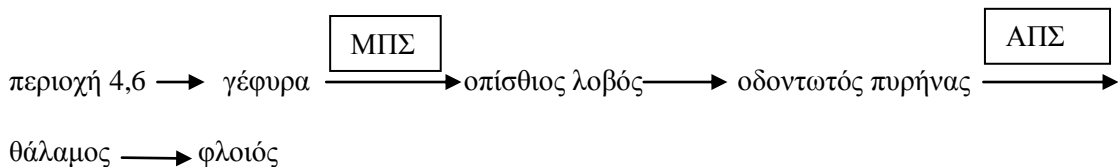
**1. Αρχαιοπαρεγκεφαλίδα.** Περιλαμβάνει το κροκυδοοζώδες λοβίο (μέρος του σκώληκα). Συνδέεται με τους αιθουσαίους πυρήνες και ρυθμίζει την ισορροπία του σώματος. Σε βλάβη παρατηρείται αστασία, αβασία, κορμική αταξία, ευρεία βάση στήριξης.



**2. Παλαιοπαρεγκεφαλίδα.** Περιλαμβάνει τον πρόσθιο λοβό, δέχεται ίνες από το NM (ασυνείδητη εν τω βάθει αισθητικότητα) και ρυθμίζει τη συνέργεια μυών στη βάδιση.



**3. Νεοπαρεγκεφαλίδα.** Περιλαμβάνει τον οπίσθιο λοβό (πλην πυραμίδας και σταφυλής), συνδέεται με το φλοιό του εγκεφάλου και ρυθμίζει το συντονισμό των κινήσεων διορθώνοντας τες κατά την εκτέλεσή τους. Καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της παρεγκεφαλίδας στα νεότερα θηλαστικά. Σε βλάβη παρατηρείται αταξία άκρων, δυσμετρία (υπολογισμός απόστασης), ασυνέργεια (συντονισμός μυϊκών ομάδων για ακριβείς κινήσεις), δυσδιαδοχοκινησία (εναλλαγή κινήσεων), τρόμος σκοπού (όσο πλησιάζει προς το στόχο), υποτονία, σκοντάφτουσα ομιλία



## ΚΙΝΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

1. **ΠΥΡΑΜΙΔΙΚΟ.** Ονομάζεται το σύστημα που εκκινεί από τα πυραμιδικά κύτταρα του Betz (ανώτερος κινητικός νευρώνας) που βρίσκονται στο πεδίο 4 στην πρόσθια κεντρική έλικα του μετωπιαίου λοβού. Οι νευράξονες τους καταλήγουν στους κατώτερους κινητικούς νευρώνες (-α- κινητικός νευρώνας) στα πρόσθια κέρατα του ΝΜ (φλοιονωτιαίο δεμάτιο) και στους κινητικούς πυρήνες του προμήκη (φλοιοπρομηκικό). Οι κατώτεροι κινητικοί νευρώνες συνδέονται με τους μυς μεταφέροντας τους την εντολή για κίνηση.

Η οδός που συνδέει τον ανώτερο με τον κατώτερο κινητικό νευρώνα καλείται πυραμιδική και βρίσκεται εξολοκλήρου εντός του ΚΝΣ.

Το φλοιονωτιαίο δεμάτιο χιάζεται στις πυραμίδες του προμήκη και επομένως νευρώνει τους ετερόπλευρους πυρήνες.

Το φλοιοπρομηκικό καταλήγει στον μεικτό κοιλιακό πυρήνα (κινητικός πυρήνας 9ης, 10ης και 11ης εγκεφαλικής συζυγίας) αμφοτερόπλευρα και στον κινητικό πυρήνα 12ης εγκεφαλικής συζυγίας ετερόπλευρα.

Στη γέφυρα, το πυραμιδικό δεμάτιο νευρώνει αμφοτέρους τους κινητικούς πυρήνες της 5ης εγκεφαλικής συζυγίας ενώ τον κινητικό πυρήνα της 7ης εγκεφαλικής συζυγίας τη νευρώνει αμφοτερόπλευρα αναφορικά με το ανώτερο τμήμα του και ετερόπλευρα το κατώτερο.

Η 3η, 4,η και 6η εγκεφαλική συζυγία (οφθαλμοκινητικές) δε νευρώνονται απευθείας από τον κινητικό φλοιό άλλα μέσω ενδιάμεσων στελεχιαίων πυρήνων (ο φλοιός ελέγχει τη βλεμματική κίνηση και όχι χωριστά την κίνηση κάθε οφθαλμού).

Το πυραμιδικό σύστημα εξασφαλίζει την κίνηση.

### **Βλάβη σε οποιοδήποτε επίπεδο του συστήματος ή στις συνδέσεις αυτών**

-ανώτερος κινητικός νευρώνας

-κατώτερος κινητικός νευρώνας

-γραμμωτός μυς

**έχει ως αποτέλεσμα απώλεια μυϊκής ισχύος.**

Οποιαδήποτε άλλη βλάβη μπορεί να επηρεάζει ποικιλοτρόπως την κίνηση (μ. τόνος, πλαστικότητα, συνέργεια, αρμονία) αλλά η μυϊκή ισχύς παραμένει ακέραια.

2. **ΕΞΩΠΥΡΑΜΙΔΙΚΟ.** Ονομάζεται οτιδήποτε επηρεάζει την κίνηση και δεν ανήκει στο πυραμιδικό σύστημα. Δεν έχει καμία επίδραση στη μυϊκή ισχύ αλλά επηρεάζει το μυϊκό τόνο, συντονίζει τις κινήσεις, και αναπαράγει μεμαθημένες και ρυθμικές κινήσεις. Στο εξωπυραμιδικό σύστημα ανήκει το σύστημα των **βασικών γαγγλίων και η παρεγκεφαλίδα**. Και τα δύο συστήματα δέχονται μηνύματα από την περιφέρεια (παρούσα κατάσταση) και από τον κινητικό φλοιό (τι κίνηση προτίθεται να κάνει) και τα επεξεργασμένα μηνύματα τα επιστρέφουν στο φλοιό μέσω του θαλάμου προκειμένου να επηρεάσουν την κίνηση ή επιδρούν στο ΝΜ μέσω κατιόντων δεματίων (ερυθρονωτιαίο-καλυπτρονωτιαίο, δικτυονωτιαίο, αιθουσονωτιαίο, τετραδυμονωτιαίο δεμάτιο).

Τα συμπτώματα σε βλάβη του εξωπυραμιδικού είναι συμπτώματα από βλάβη του συστήματος των βασικών γαγγλίων:

Μυόκλονος: Ακούσια τινάγματα μεμονωμένα ή επαναλαμβανόμενα μέλους του σώματος ρυθμικά ή άρρυθμα, σε μία μυϊκή ομάδα ή σε πολλές ταυτόχρονα. Εμφανίζονται αυτόματα ή μετά από ερέθισμο (οτικό, απτικό ακουστικό). Ο λόξυγγας είναι ένα είδος μυόκλονου.

Τικ: Γρήγορες, επαναλαμβανόμενες κινήσεις που είναι υπό μερικό εκούσιο έλεγχο. Τα άτομα μπορούν μερικώς να τις ελέγξουν, αλλά δηλώνουν ότι δυσκολεύονται να αντισταθούν στην ανάγκη να εκτελέσουν τις κινήσεις. Υπάρχουν απλά ή σύνθετα τικς, όπως άλματα, γλείψιμο χειλιών κα άλλα.

Χορεία: Γρήγορες, ακούσιες, τυχαίες άσκοπες κινήσεις μέρους σώματος. Εμφανίζονται στην κίνηση, στη διατήρηση θέσης ή ακόμα και στην ηρεμία. Μπορεί να είναι δυσδιάκριτες ή εμφανείς. Το προσβεβλημένο άτομο μπορεί να τις τροποποιεί κατά την εκδήλωσή τους έτσι ώστε να φαίνοντα σκόπιμες.

Βαλλισμός: Μεγάλου εύρους, απότομες συσπάσεις κορμικών ή κεντρομελικών μυών που μπορεί να προκαλέσουν μέχρι και πτώσεις.

Αθέτωση: Σχετικά αργές, έρπουσες, άσκοπες κινήσεις μέρους του σώματος. Συχνά συνδυάζονται με χορειακές κινήσεις και καλούνται χοραιοαθετωσικές.

Δυστονία: Ανώμαλες εμμένουσες θέσεις ή κινήσεις από ταυτόχρονη υπερβολική σύπαση αγωνιστών και ανταγωνιστών μυών.

Τρόμος: Ρυθμικές περιοδικές κινήσεις μέρους σώματος. Ο τρόμος ηρεμίας εμφανίζεται όταν το μέρος του σώματος είναι σε ανάπαυση (νόσος Parkinson). Ο τρόμος θέσης όταν το μέρος του σώματος διατηρεί θέση έναντι της βαρύτητας (ιδιοπαθής τρόμος). Ο τρόμος ενεργείας όταν εκτελεί κίνηση (ιδιοπαθής τρόμος). Ο τελικός τρόμος όταν κατά τη διάρκεια κίνησης πλησιάζει το στόχο (παρεγκεφαλιδικές βλάβες).

και συμπτώματα που οφείλονται σε παρεγκεφαλιδικές βλάβες.

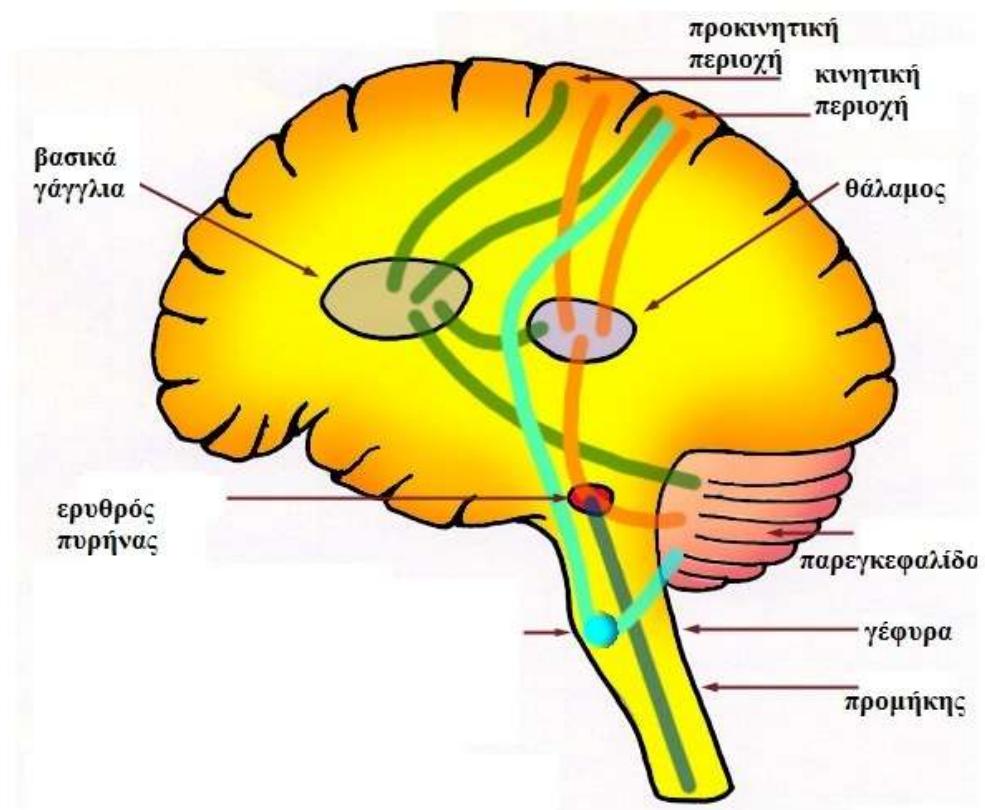
αταξία

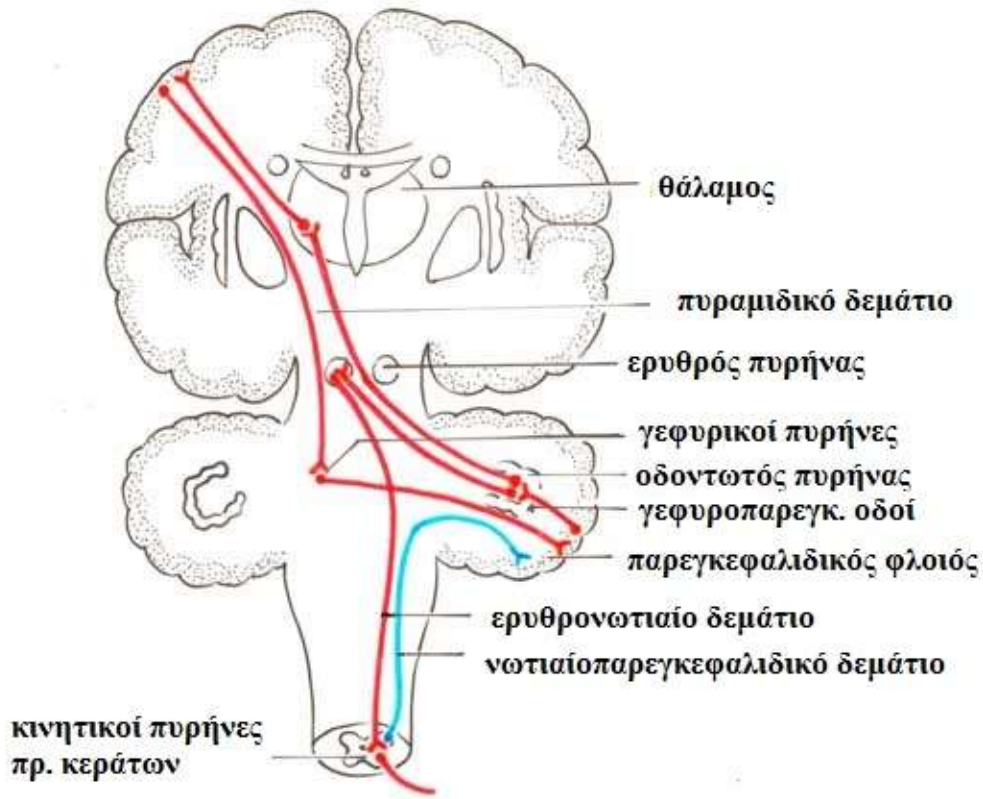
δυσμετρία

δυσδιαδοχοκινησία

ασυνέργεια

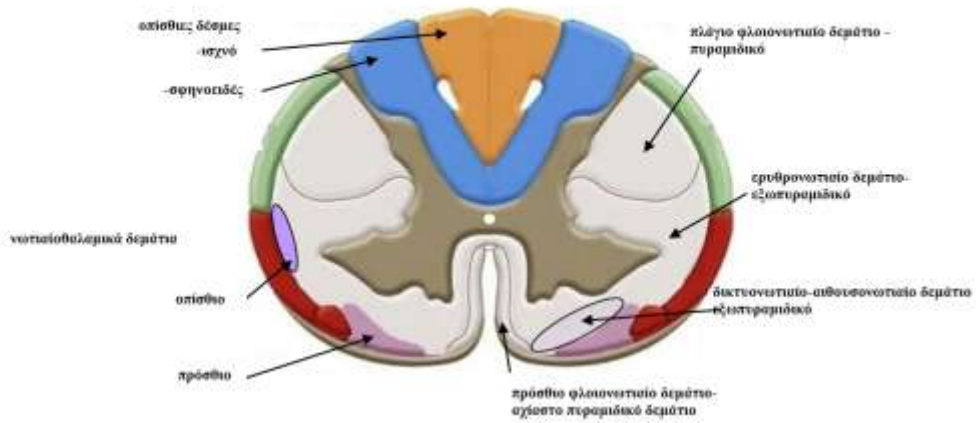






ΑΝΙΟΝΤΑ ΑΙΣΘΗΤΙΚΑ ΔΕΜΑΤΙΑ

ΚΑΤΙΟΝΤΑ ΚΙΝΗΤΙΚΑ ΔΕΜΑΤΙΑ



- ✧ Ο μυϊκός τόνος στα νοσήματα του εξωπυραμιδικού άλλοτε **αυξάνεται** (N. Parkinson) και άλλοτε **μειώνεται** (χορεία Huntington, παρεγκεφαλιδικές βλάβες).
- ✧ Αμιγής βλάβη του πυραμιδικού συστήματος **δεν** προκαλεί διαταραχή του μυϊκού τόνου.
- ✧ Το πυραμιδικό συμπορεύεται με το εξωπυραμιδικό μέσα στο ΚΝΣ. Βλάβες εντός του ΚΝΣ, π.χ. αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια (ΑΕΕ), επηρεάζουν και τα δύο συστήματα λόγω γειτνίασης. Για αυτόν το λόγο, στα ΑΕΕ που επηρεάζεται το πυραμιδικό σύστημα παρατηρείται μυϊκή αδυναμία και παράλληλα παρατηρείται και αύξηση του μυϊκού τόνου λόγω ταυτόχρονης προσβολής των δεματίων του εξωπυραμιδικού. Η αύξηση του μυϊκού τόνου είναι εκλεκτική (αφορά τους καμπτήρες στα άνω άκρα και τους εκτείνοντες στα κάτω άκρα) και ονομάζεται **σπαστικότητα**.
- ✧ Τα νοσήματα του εξωπυραμιδικού οφείλονται συνήθως σε εκφυλιστικά νοσήματα και προσβάλλουν εκλεκτικά συγκεκριμένες περιοχές του ΚΝΣ και επομένως εκδηλώνονται με συγκεκριμένα κλινικά χαρακτηριστικά.