



ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟΣ ΦΛΟΙΟΣ II:

*Έλεγχος της Κινητικής Λειτουργίας
από τον Φλοιό*



ΑΝΔΡΕΑΣ ΠΑΠΑΣΑΒΒΑΣ
MSc, PH.D

Εγκεφαλικός Φλοιός: Ο Έλεγχος Της Κινητικής Λειτουργίας

***Οι περισσότερες εθελούσιες κινήσεις του σώματος
ξεκινούν από τον φλοιό του εγκεφάλου
όταν ο εγκεφαλικός φλοιός ενεργοποιεί
«πρότυπα» λειτουργίας
που βρίσκονται αποθηκευμένα
σε κατώτερες περιοχές του εγκεφάλου
(την παρεγκεφαλίδα, το εγκεφαλικό στέλεχος, τα βασικά
γάγγλια και τον νωτιαίο μυελό).***

Εγκεφαλικός Φλοιός: Ο Έλεγχος Της Κινητικής Λειτουργίας

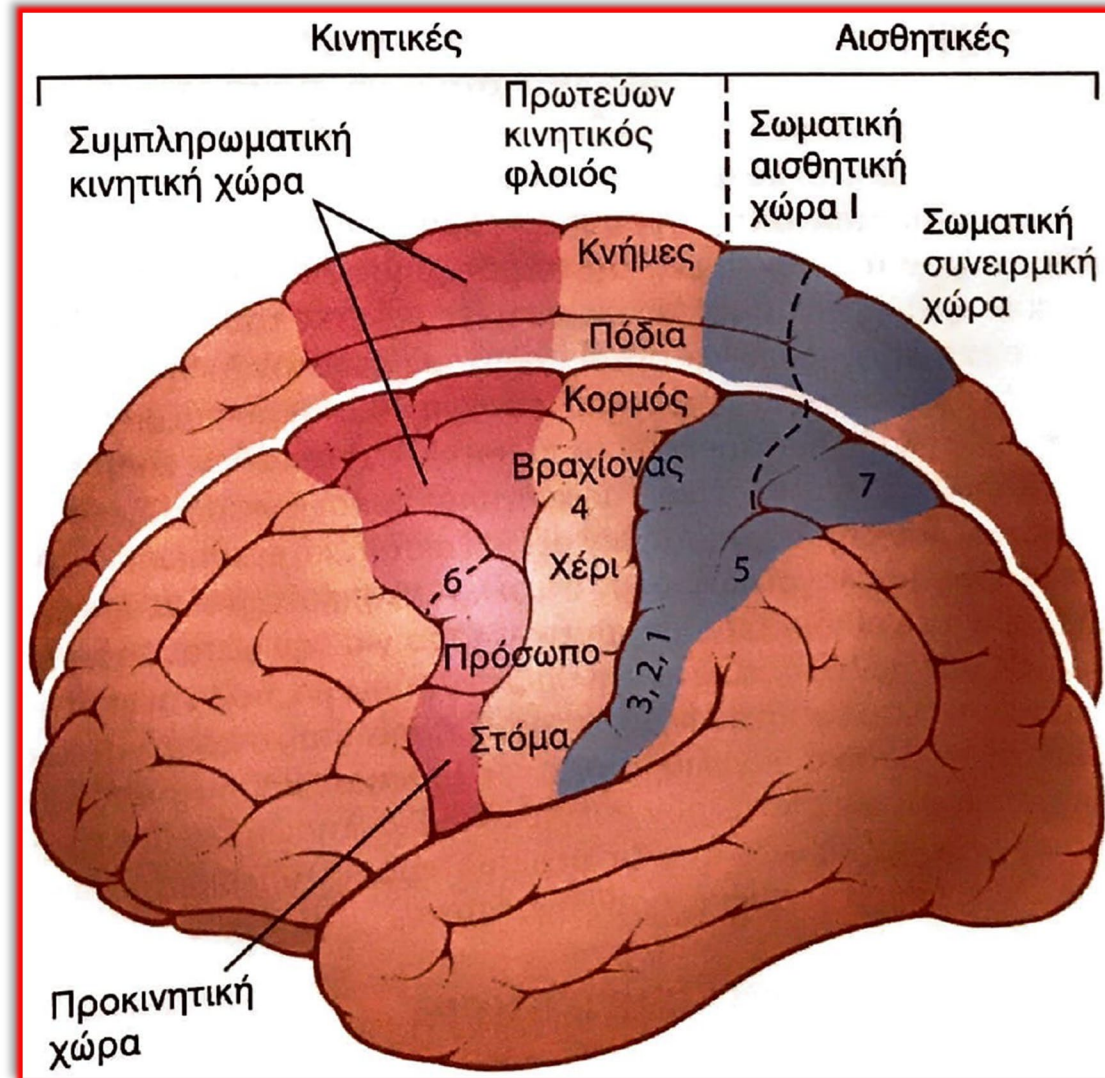
**Οι κατώτερες περιοχές του εγκεφάλου
(η παρεγκεφαλίδα, το εγκεφαλικό στέλεχος,
τα βασικά γάγγλια και ο νωτιαίος μυελός)
στέλνουν με τη σειρά τους, ειδικές εντολές στους
*μύες.***

Εγκεφαλικός Φλοιός: Ο Έλεγχος Της Κινητικής Λειτουργίας

Για ορισμένους τύπους κίνησης, ο φλοιός διαθέτει σχεδόν άμεση οδό προς τους κινητικούς νευρώνες των προσθίων κεράτων, κατά τρόπο ώστε να παρακάμπτει τα άλλα κινητικά κέντρα που βρίσκονται κατά τη διαδρομή αυτή, και ιδιαίτερα για τον έλεγχο των πολύ λεπτών κινήσεων δεξιοτεχνίας των δακτύλων και του χεριού.

Εγκεφαλικός Φλοιός: Ο Έλεγχος Της Κινητικής Λειτουργίας

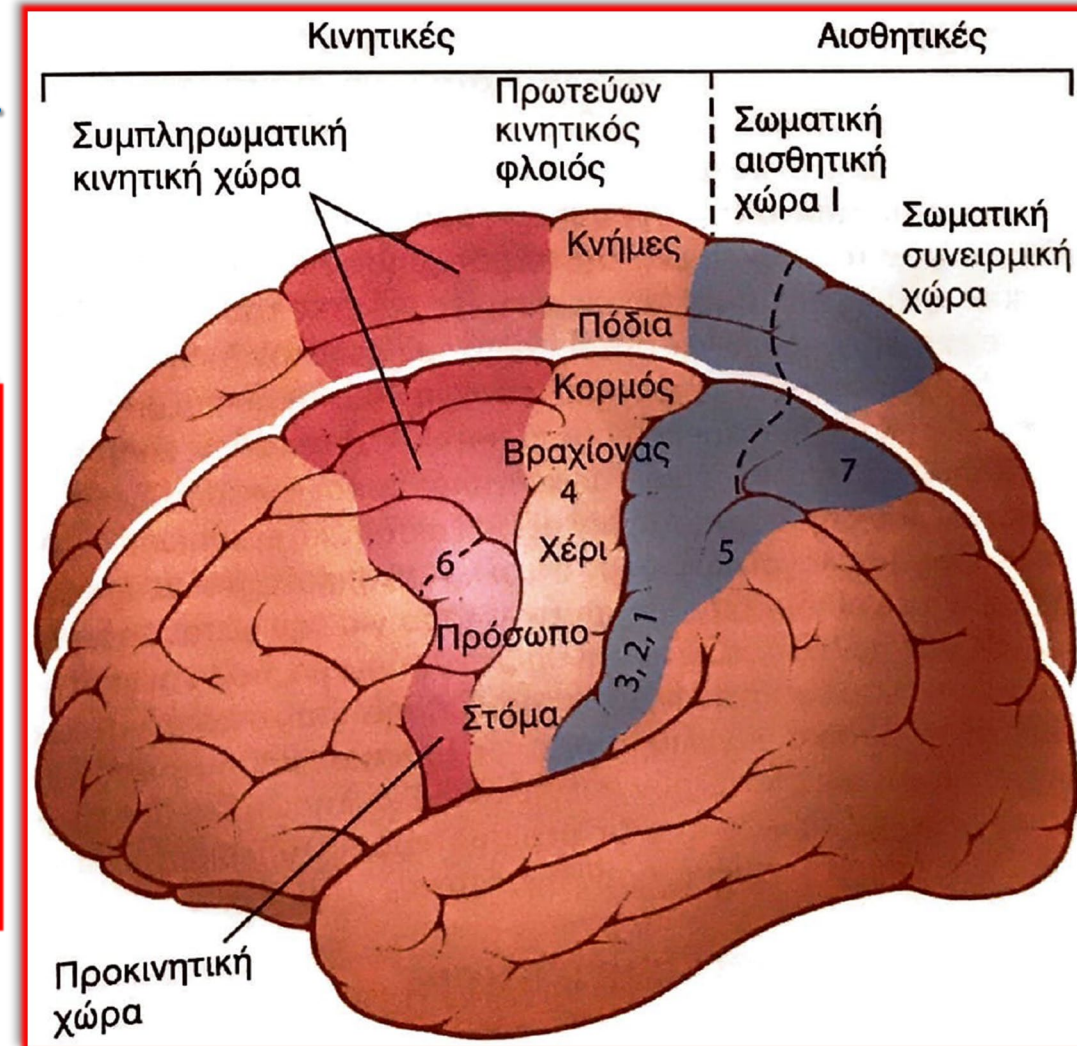
- Μπροστά από την κεντρική αύλακα («επιμήκης σχισμή») βρίσκεται ο «**κινητικός φλοιός**».
- Καταλαμβάνει το οπίσθιο 1/3 περίπου από τους δύο μετωπιαίους λοβούς.
- Πίσω από την κεντρική αύλακα («επιμήκης σχισμή») βρίσκεται ο «**σωματοαισθητικός φλοιός**», από τον οποίο «τροφοδοτούνται» προς τον κινητικό φλοιό πολλά σήματα για τον έλεγχο της κινητικής δραστηριότητας.



Ο Κινητικός Φλοιός: Ο Έλεγχος Της Κινητικής Λειτουργίας

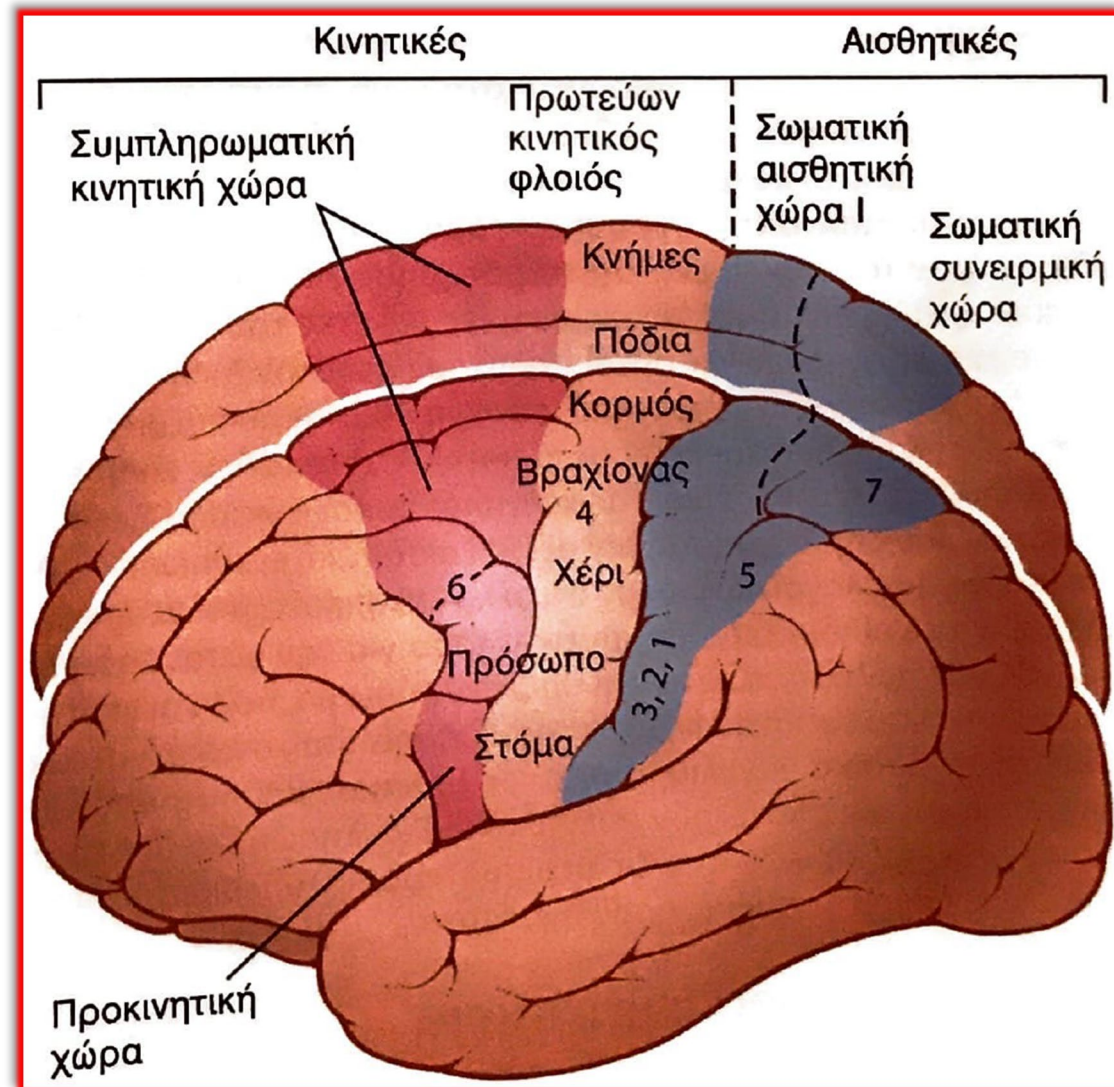
Διαιρείται σε 3 διαφορετικές περιοχές:

1. Ο Πρωτεύων κινητικός φλοιός.
2. Η Προκινητική χώρα.
3. Η Συμπληρωματική κινητική χώρα.



Ο Κινητικός Φλοιός: Ο Έλεγχος Της Κινητικής Λειτουργίας

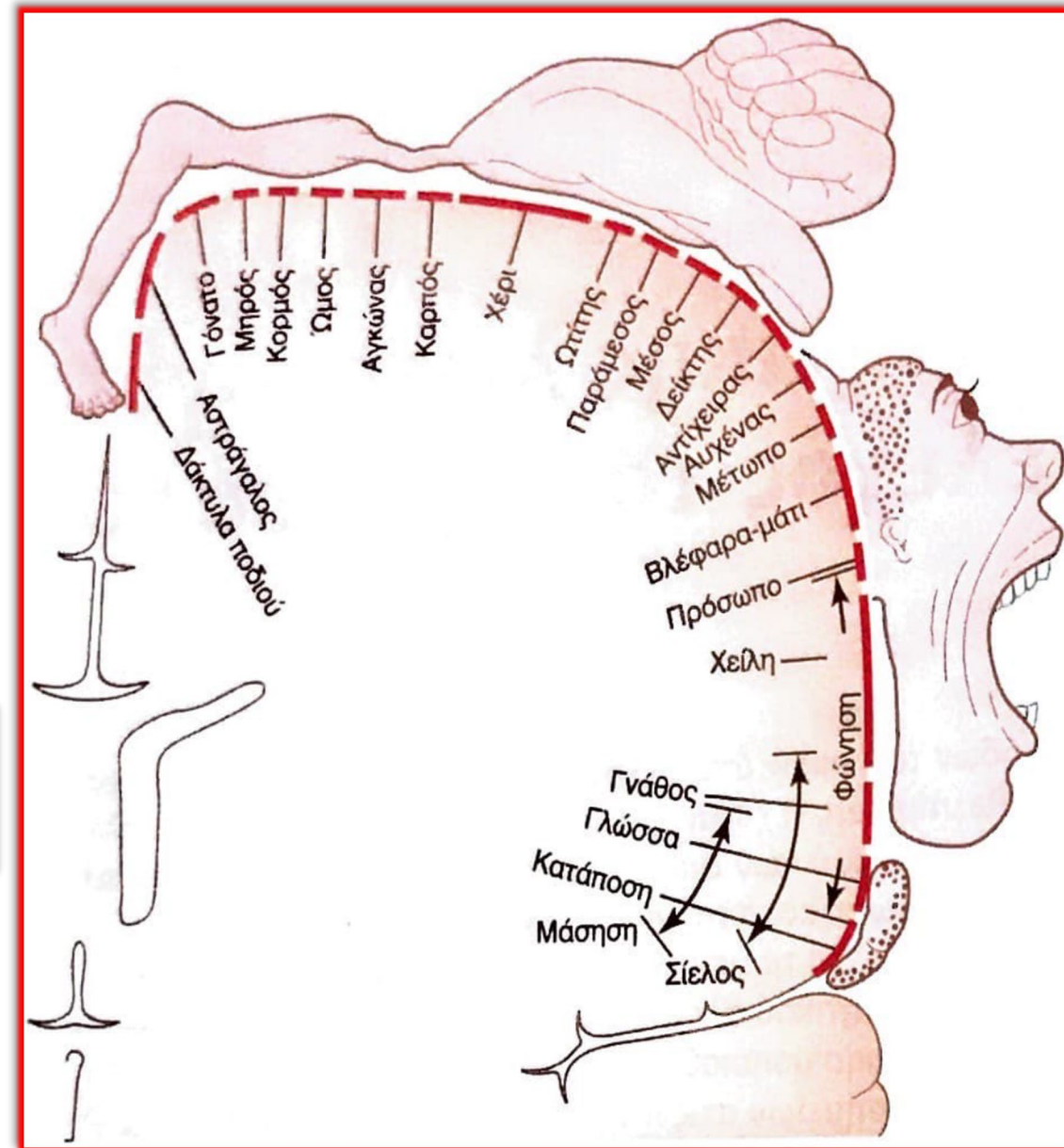
- Ο ίδιος ο «κινητικός φλοιός» διαιρείται σε 3 διαφορετικές περιοχές.
- Στην καθεμιά υπάρχει τοπογραφική εκπροσώπηση όλων των ομάδων των μυών του σώματος.



Πρωτεύων Κινητικός Φλοιός: Ο Έλεγχος Της Κινητικής Λειτουργίας

➤ Στην εικόνα φαίνεται η έκταση της εκπροσώπησης των διαφόρων ομάδων των μυών όπως έχουν χαρτογραφηθεί από τους Penfield και Rasmussen.

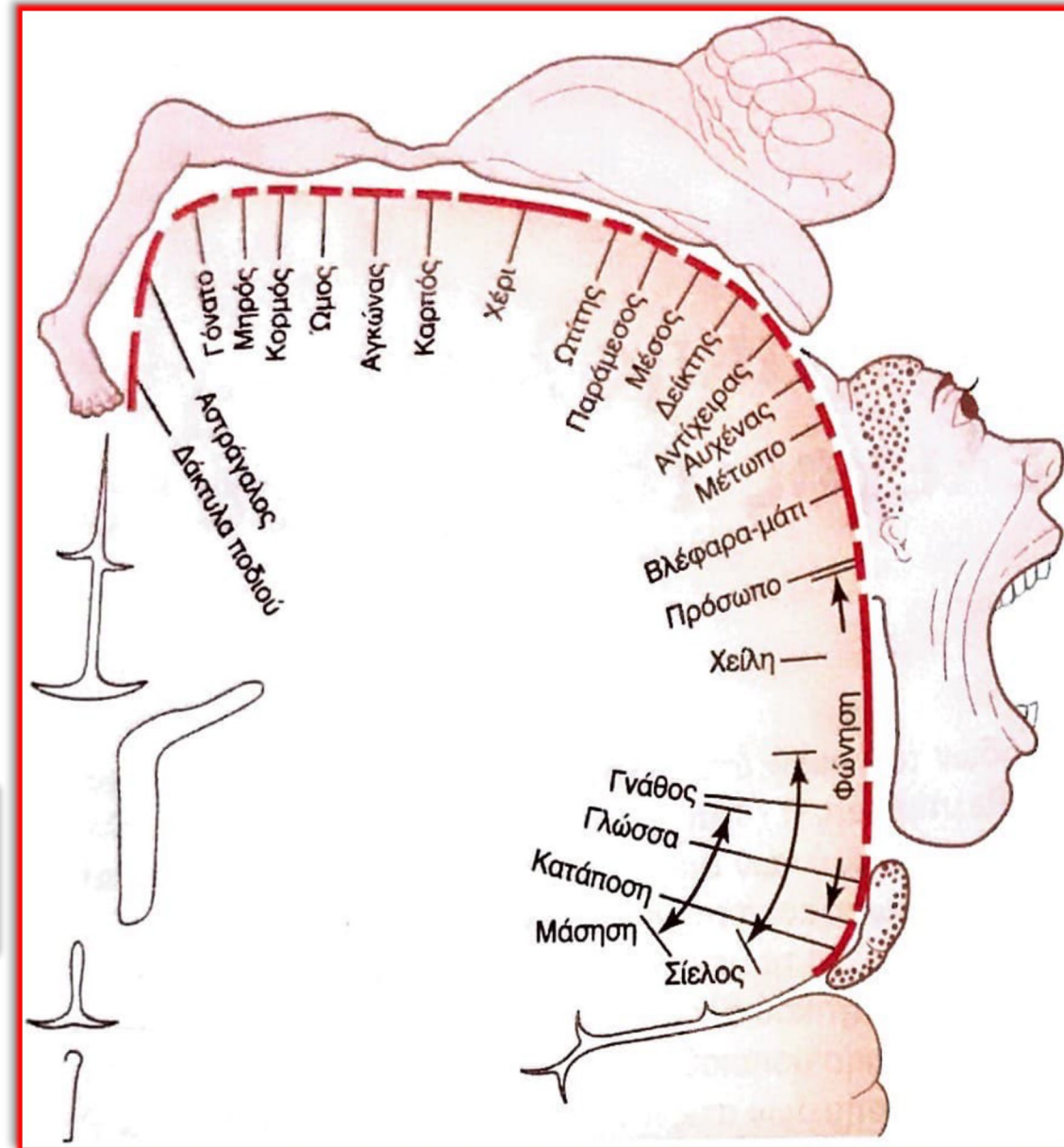
Penfield W, Rasmussen T: "The Cerebral Cortex of Man: A Clinical Study of Localization of Function". New York: Hafner, 1968



Πρωτεύων Κινητικός Φλοιός: Ο Έλεγχος Της Κινητικής Λειτουργίας

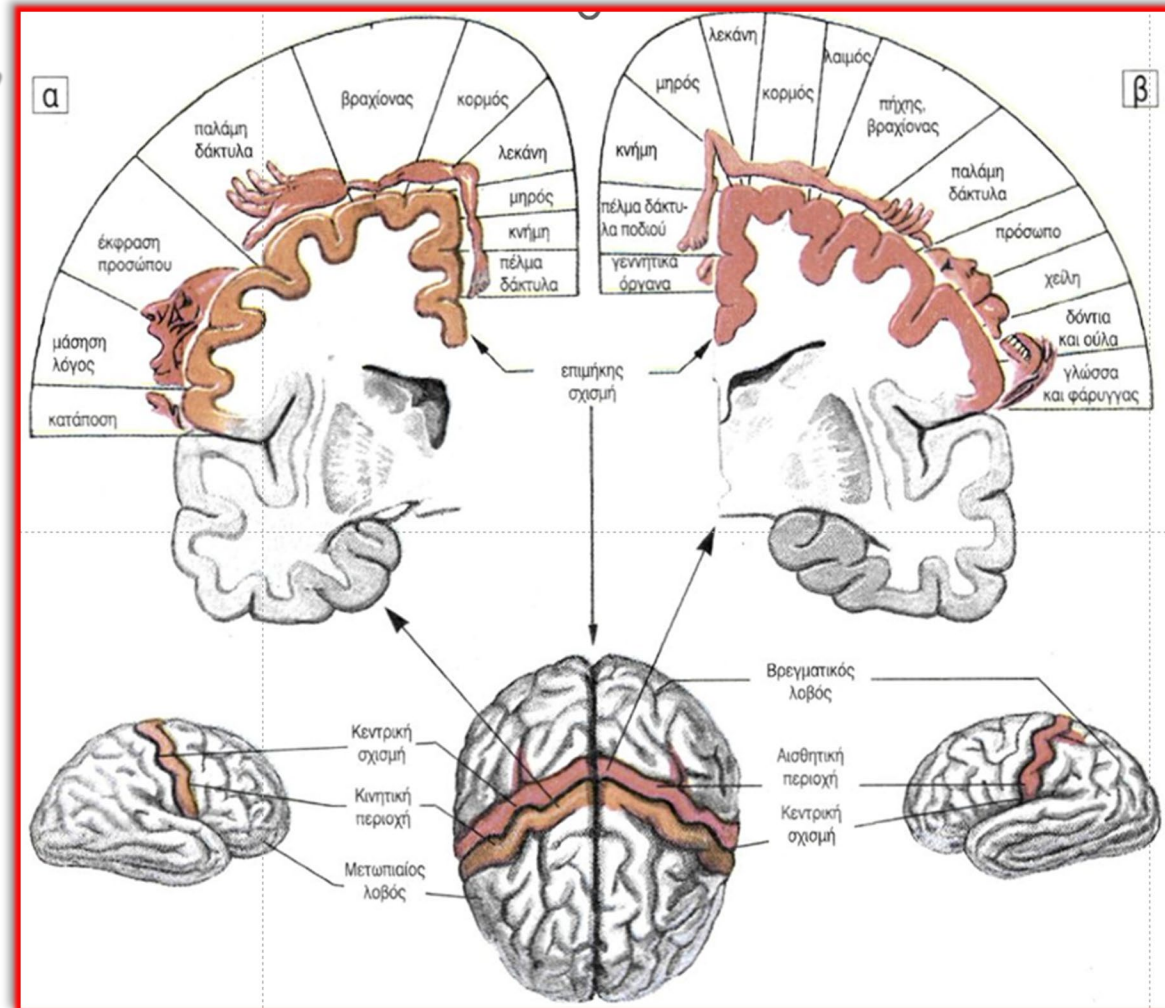
➤ Η χαρτογράφηση έγινε με τη μέθοδο του ηλεκτρικού ερεθισμού των διαφόρων περιοχών του κινητικού φλοιού στον άνθρωπο κατά τη διάρκεια νευροχειρουργικών επεμβάσεων.

Penfield W, Rasmussen T: "The Cerebral Cortex of Man: A Clinical Study of Localization of Function". New York: Hafner, 1968



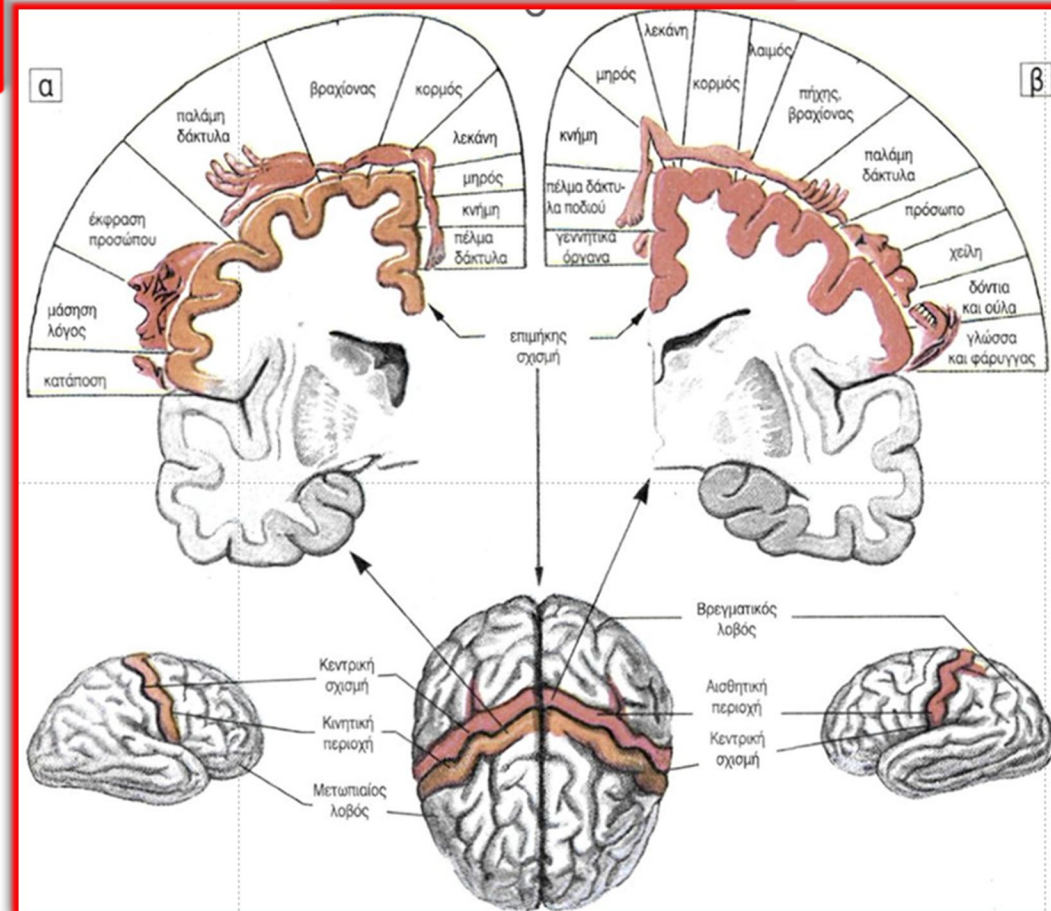
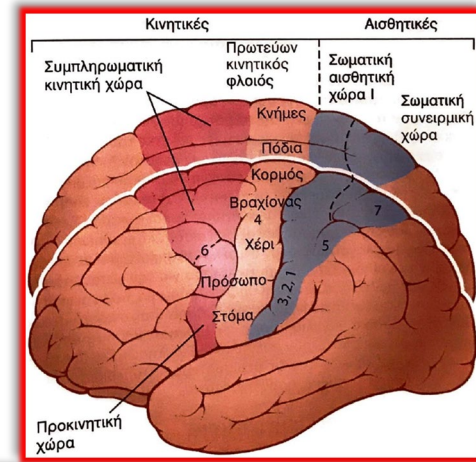
Πρωτεύων Κινητικός Φλοιός: Ο Έλεγχος Της Κινητικής Λειτουργίας

- Καταλαμβάνει την πρώτη έλικα των μετωπιαίων λοβών μπροστά από την κεντρική αύλακα («επιμήκης σχισμή»).
- Προς τα έξω αρχίζει από την πλάγια σχισμή (σχισμή *Sylvius*) και επεκτείνεται προς τα άνω, έως το ανώτατο σημείο του εγκεφάλου.
- Στη συνέχεια, καταδύεται στην επιμήκη σχισμή.



Πρωτεύων Κινητικός Φλοιός

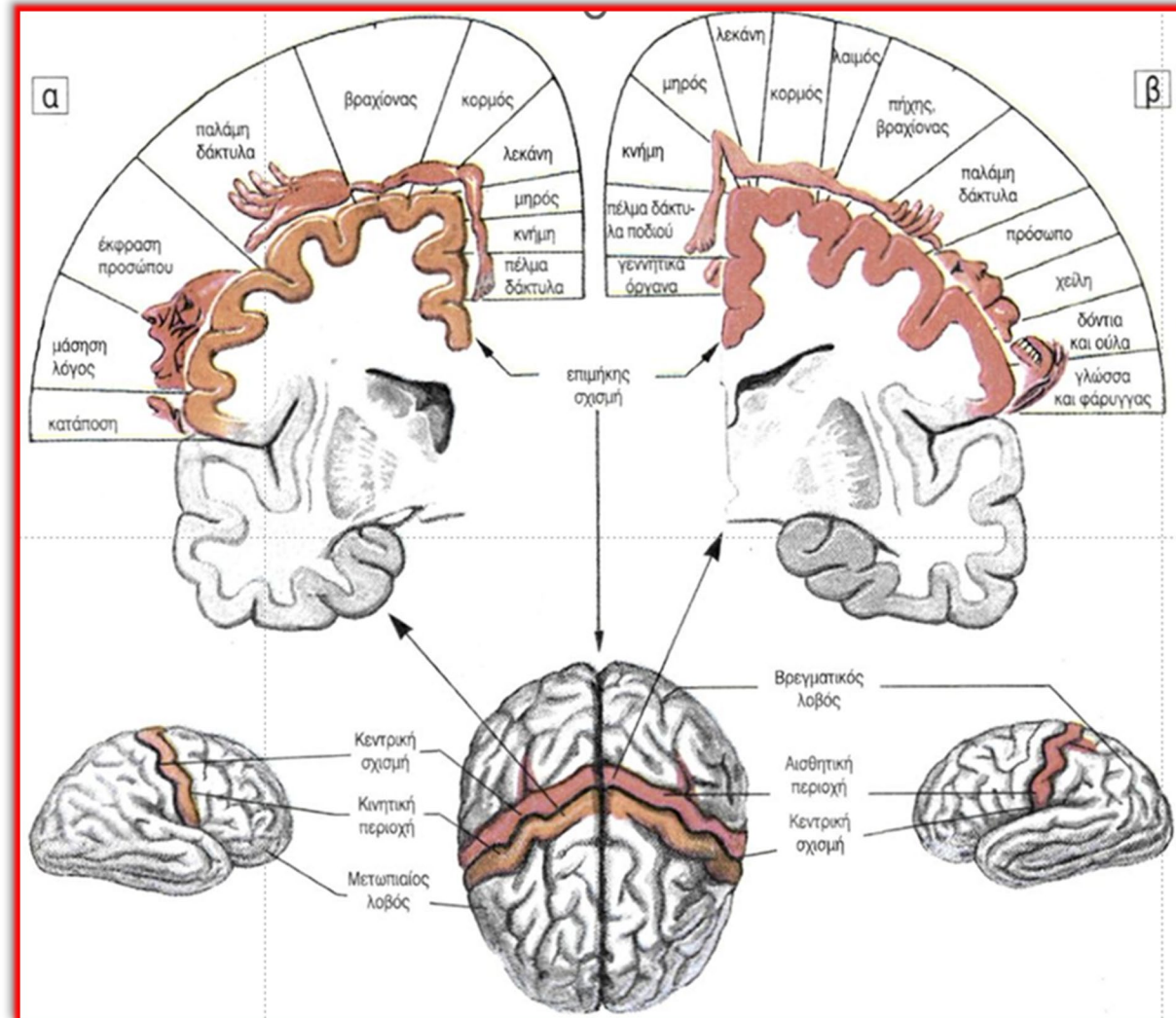
Τοπογραφική εκπροσώπηση των διαφόρων ομάδων μυών του σώματος πάνω στον πρωτεύοντα κινητικό φλοιό.



➤ Η εκπροσώπηση αρχίζει με την περιοχή του προσώπου και στόματος κοντά στη σχισμή Silvius, και προχωρεί με τους μύες του βραχίονα και της άκρας χειρός προς το μέσο του πρωτεύοντος κινητικού φλοιού.

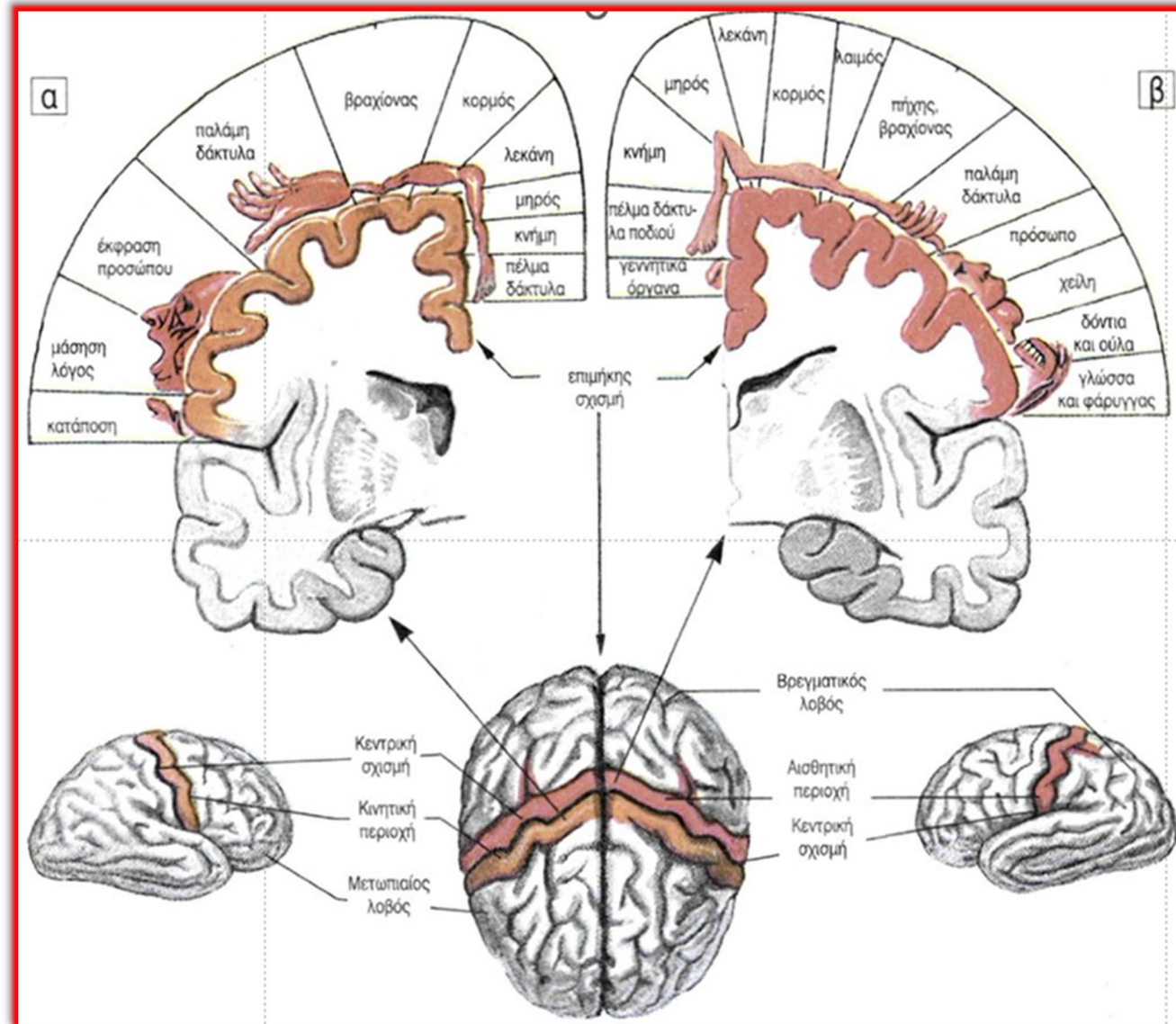
Πρωτεύων Κινητικός Φλοιός: Τοπογραφική Εκπροσώπηση

- Ο κορμός εκπροσωπείται κοντά στην κορυφή του εγκεφάλου.
- Τα κάτω άκρα και οι άκροι πόδες στο μέρος του πρωτεύοντος κινητικού φλοιού που καταδύεται στην επιμήκη σχισμή του εγκεφάλου.



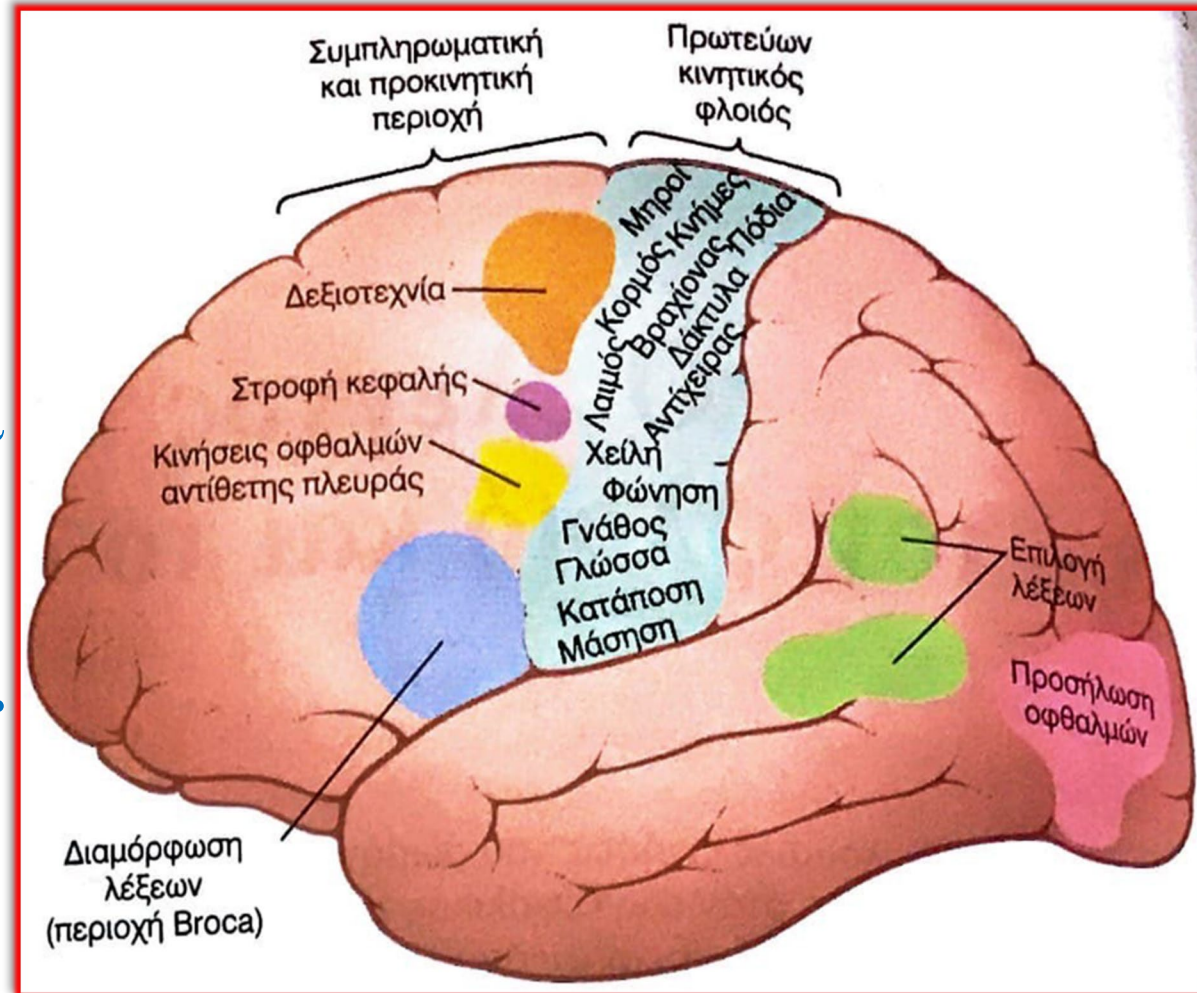
Πρωτεύων Κινητικός Φλοιός: Ο Έλεγχος Της Κινητικής Λειτουργίας

➤ Το μεγαλύτερο από το μισό ολόκληρου του πρωτεύοντος κινητικού φλοιού αφορά στον έλεγχο των χεριών και των μυών που χρησιμοποιούνται για τον έναρthro λόγο.



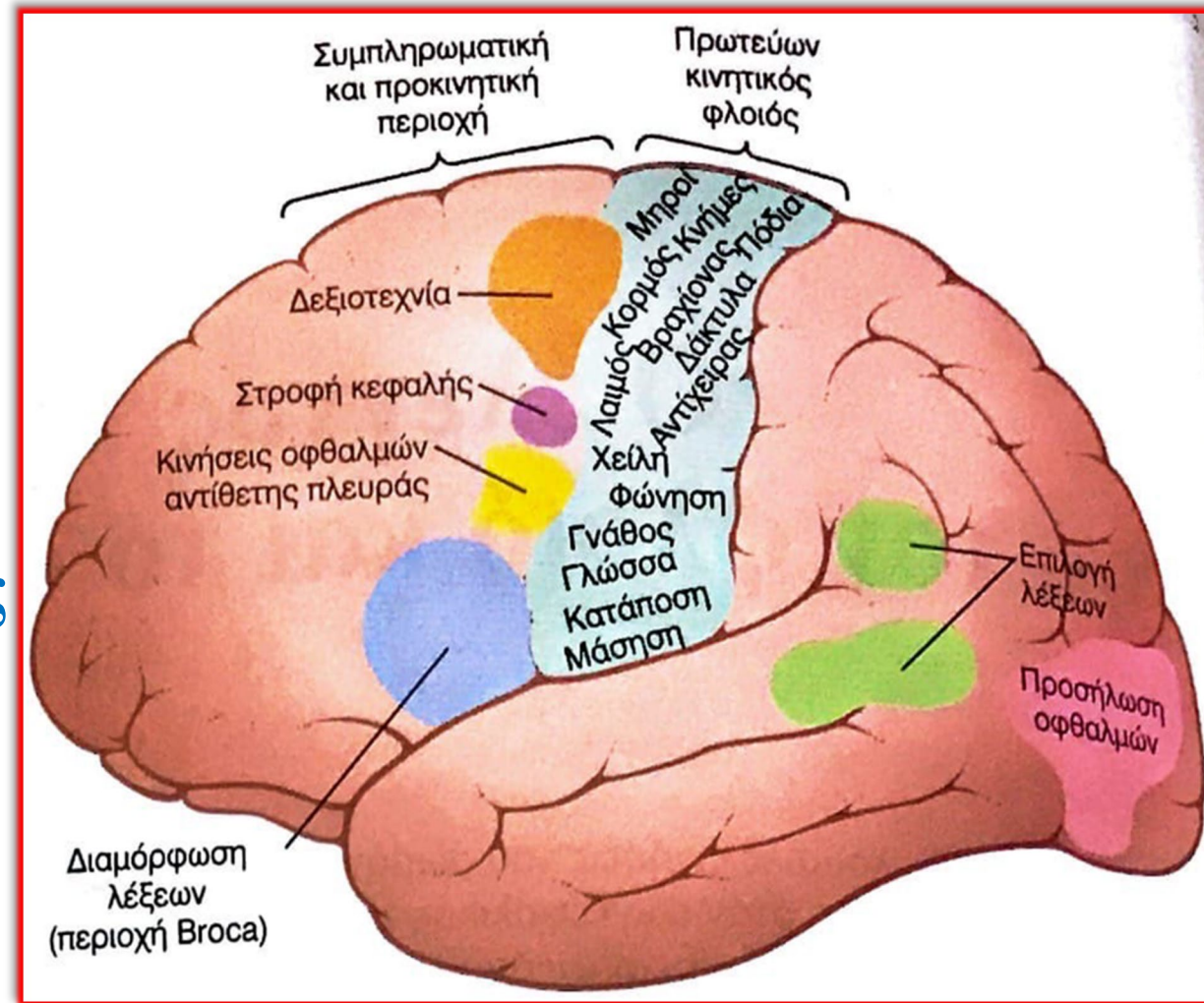
Συμπληρωματικός Κινητικός Φλοιός

➤ Η συμπληρωματική κινητική χώρα εμφανίζει ακόμη μια τοπογραφική οργάνωση για τον έλεγχο της κινητικής λειτουργίας.



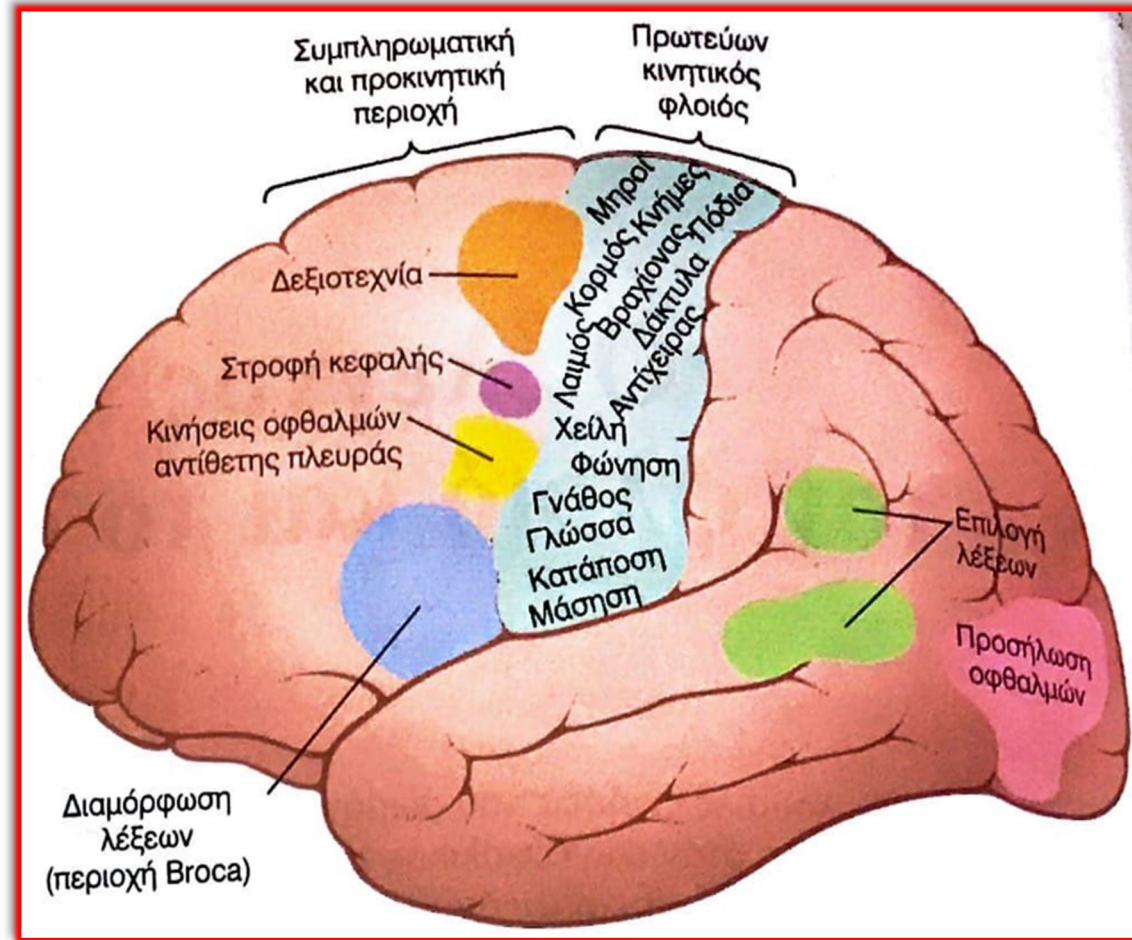
Συμπληρωματικός Κινητικός Φλοιός

➤ Βρίσκεται κυρίως στην επιμήκη σχισμή αλλά επεκτείνεται μερικά εκατοστά στον χώρο που καταλαμβάνει ο ανώτερος μετωπιαίος φλοιός.



Συμπληρωματικός Κινητικός Φλοιός

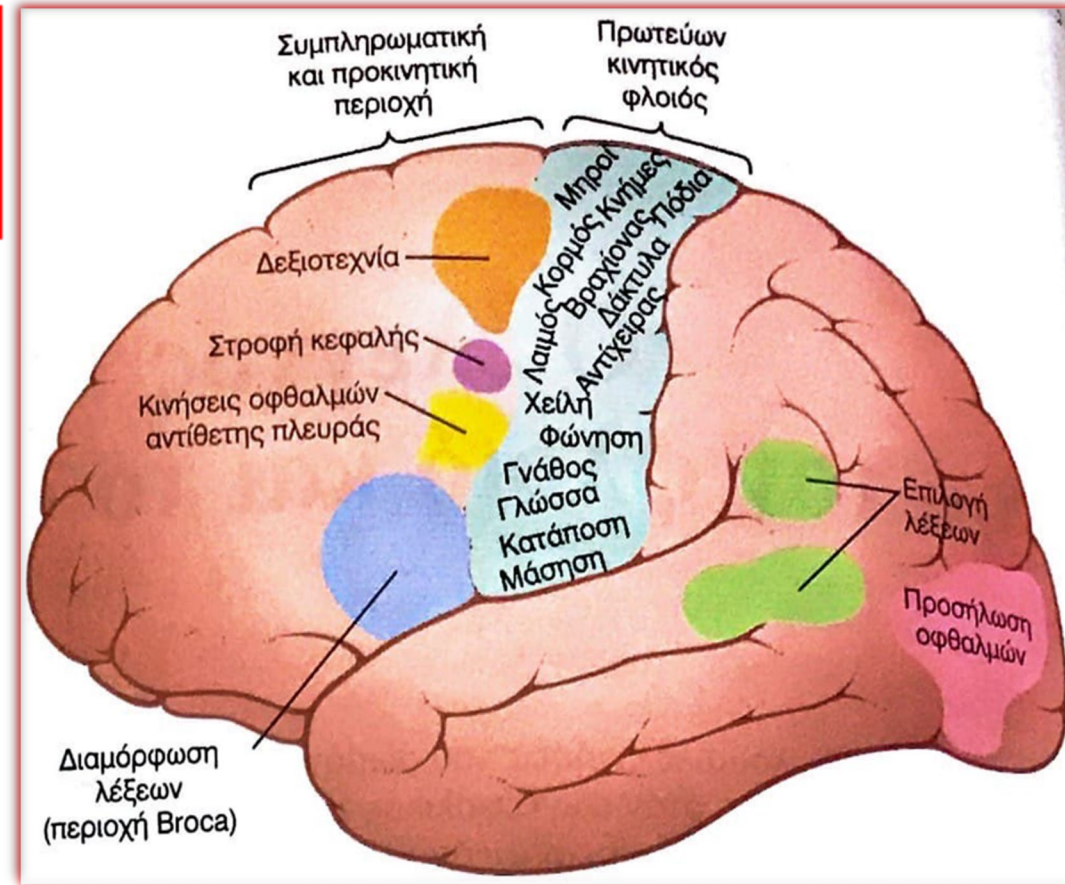
➤ Η περιοχή αυτή πιθανόν να λειτουργεί σε συνδυασμό με την προκινητική χώρα για την επιτέλεση «κινήσεων συμπεριφοράς», κινήσεων «τοποθέτησης» της κεφαλής και των οφθαλμών, και άλλων παρόμοιων κινήσεων, όπως του υποστρώματος για τον λεπτότατο κινητικό έλεγχο των χεριών και των ποδιών από τον προκινητικό φλοιό και τον πρωτεύοντα κινητικό φλοιό.



Συμπληρωματικός Κινητικός Φλοιός: *Εξειδικευμένες Περιοχές Κινητικού Ελέγχου*

1. Η Περιοχή του Broca *(motor speech area).*

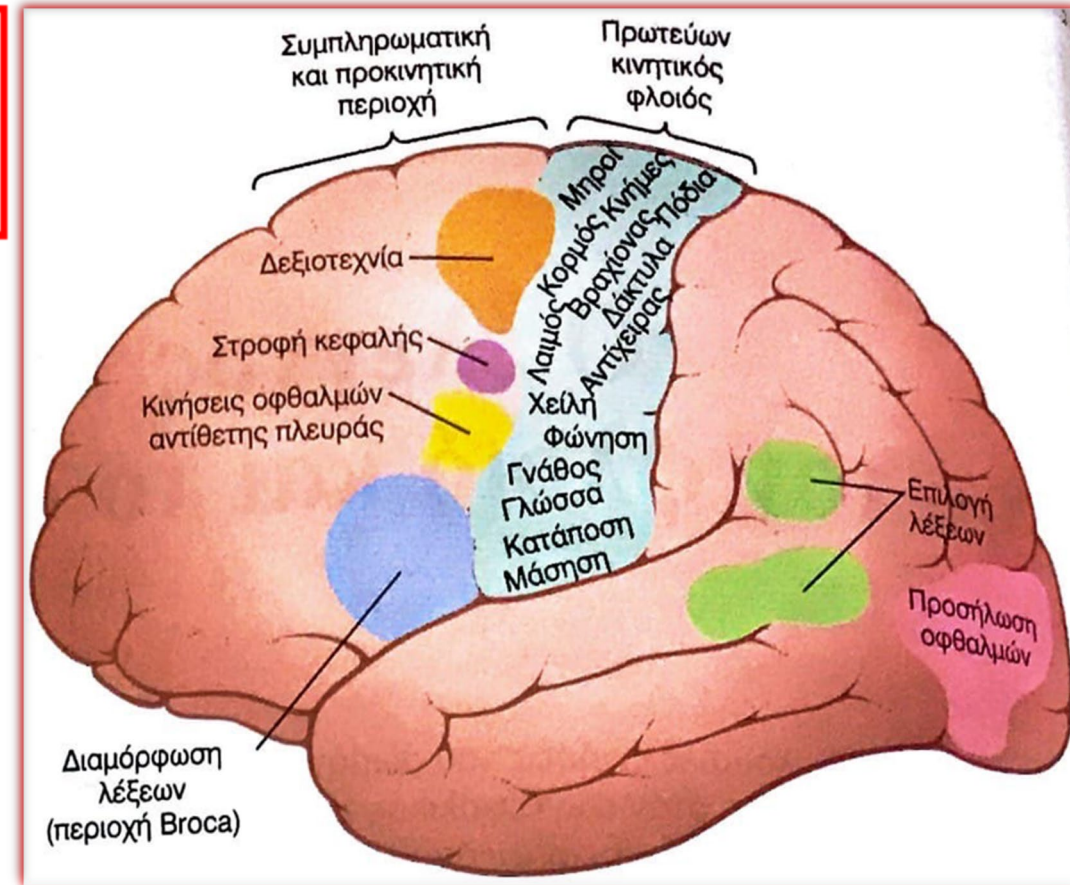
➤ Απεικονίζεται η προκινητική περιοχή αμέσως μπροστά από τον πρωτεύοντα κινητικό φλοιό, και αμέσως πάνω από τη σχισμή Sylvius που τιτλοφορείται «διαμόρφωση λέξεων».



Συμπληρωματικός Κινητικός Φλοιός: Εξειδικευμένες Περιοχές Κινητικού Ελέγχου

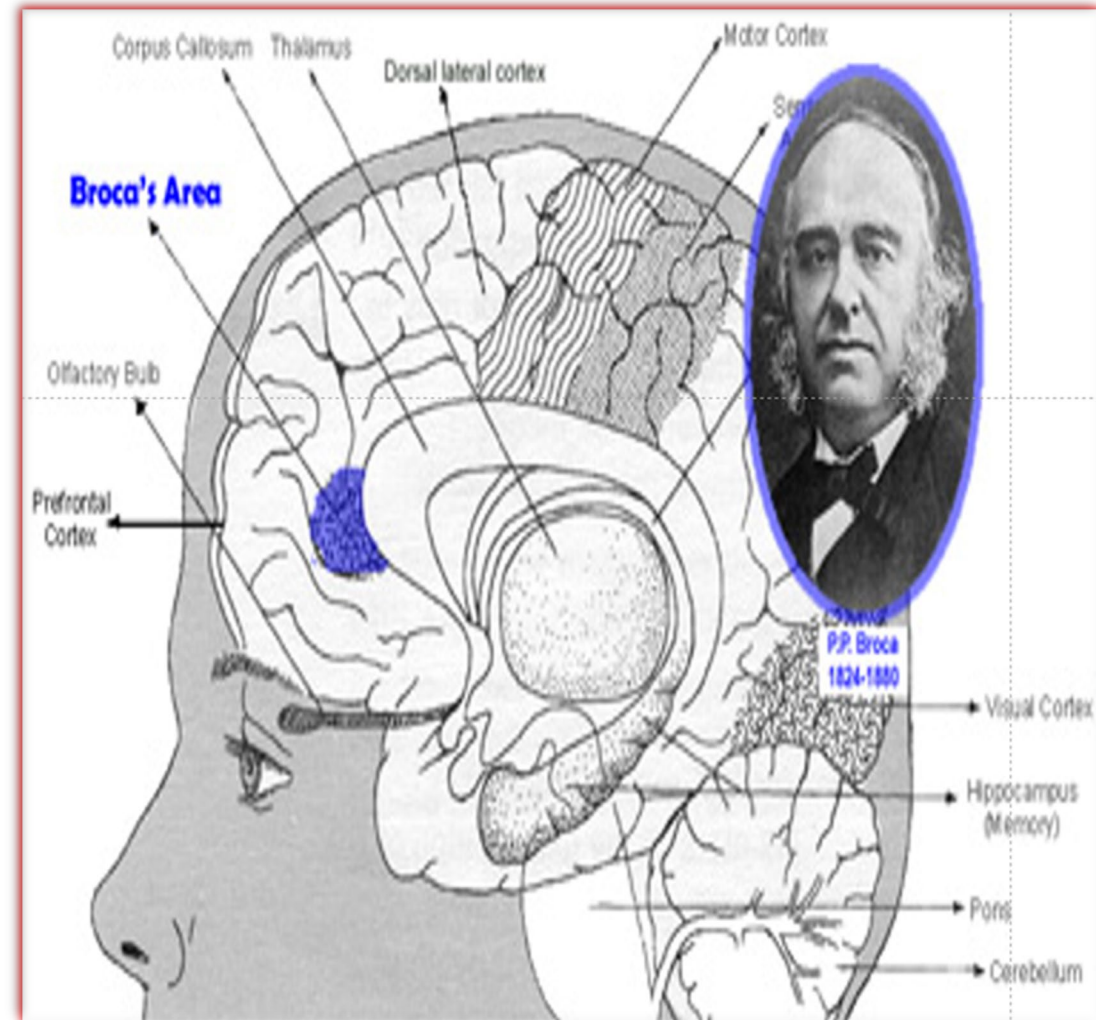
1. Η Περιοχή του Broca *(motor speech area).*

- Η περιοχή του Broca – γίνεται η **προφορική και η γραπτή έκφραση του λόγου.**
- Στην περιοχή Broca **εδράζεται το κινητικό κέντρο του λόγου**, η περιοχή που είναι υπεύθυνη για τον έλεγχο των μυών της ομιλίας.



Περιοχή Broca

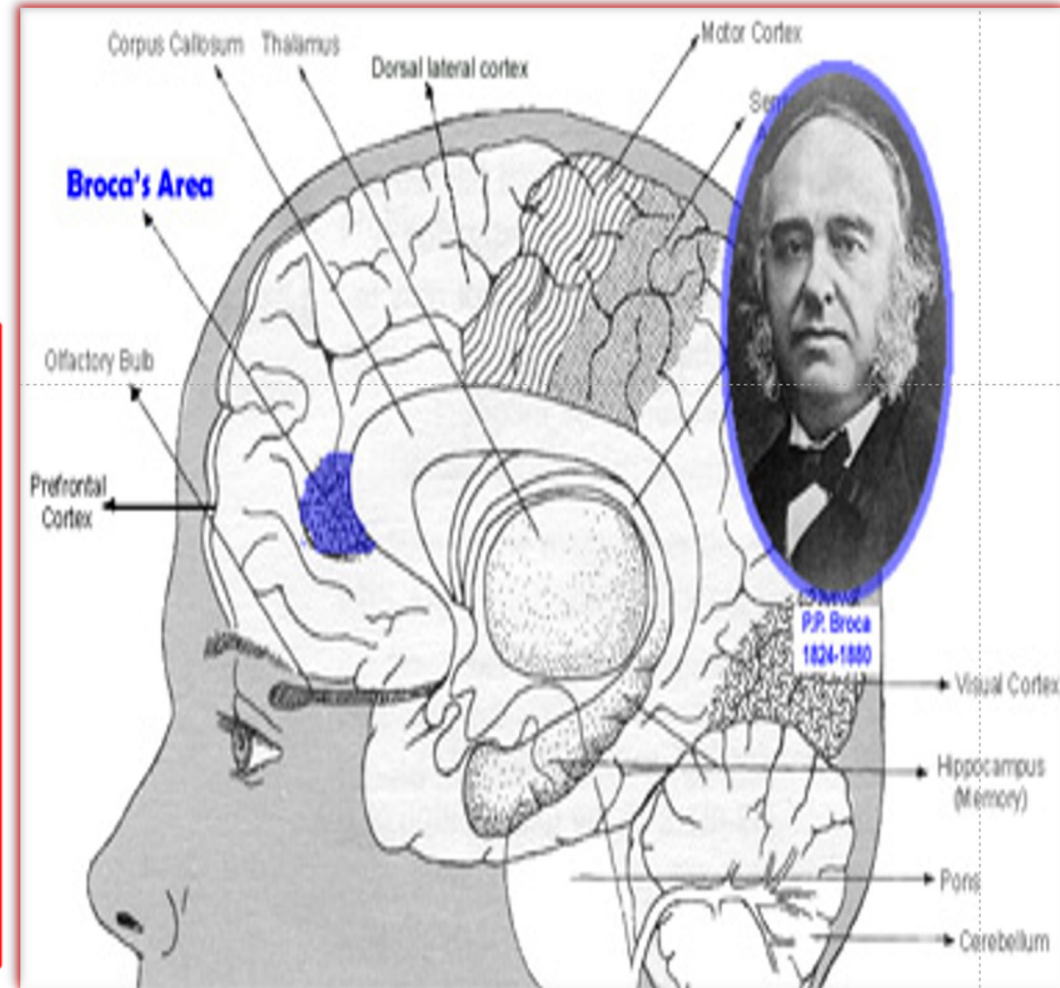
- Η ονομασία της περιοχής οφείλεται στο Γάλλο νευροχειρουργό *Paul Broca*, (1861).
- Παρατήρησε ότι τραύματα σε μια περιοχή του εγκεφάλου επιφέρουν απώλεια μόνο της παραγωγής και όχι της αντίληψης της φωνής.
- Αρχικά θεωρήθηκε ότι η περιοχή *Broca* αποτελεί το κέντρο της γλώσσας.



Περιοχή Broca: Βλάβη

- Η βλάβη στην περιοχή αυτή δεν εμποδίζει το άτομο να έχει φωνήση.

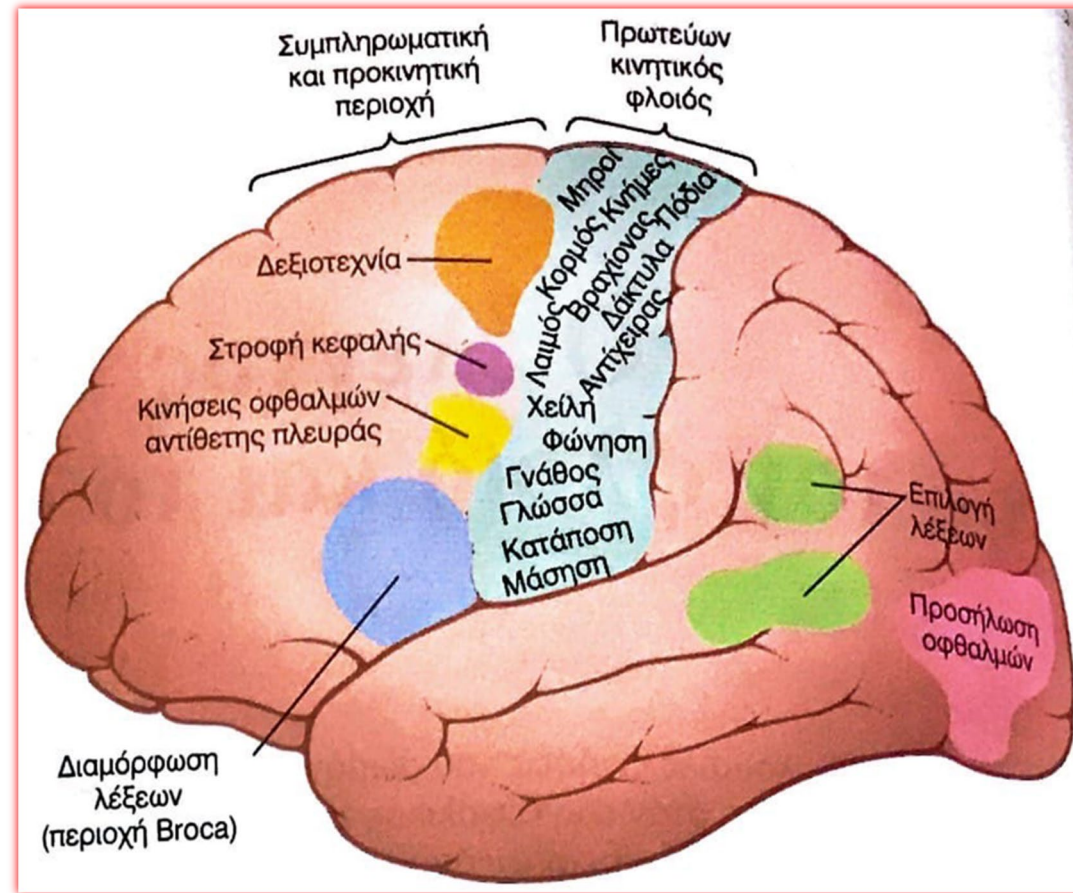
Καθιστά αδύνατο για το
άτομο να εκφωνεί πλήρεις
λέξεις,
εκτός από απλά
επιφωνήματα ή απλές
λέξεις σαν «όχι» ή «ναι».



Περιοχή Broca

Οι προκινητικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την περιοχή Broca είναι αρκετά περίπλοκες.

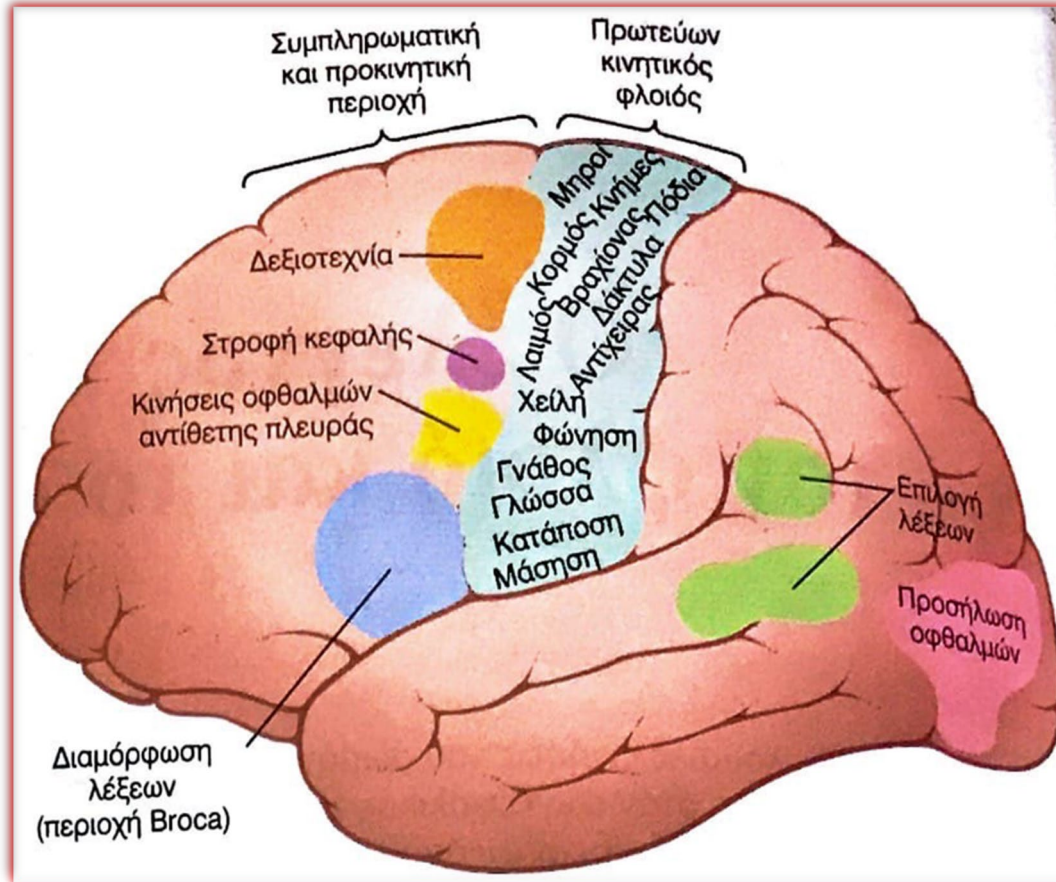
- Έτσι, μια άλλη πολύ σχετική περιοχή του φλοιού προκαλεί επίσης την κατάλληλη λειτουργία, ώστε η αναπνευστική δραστηριοποίηση των φωνητικών χορδών να πραγματοποιείται σε συγχρονισμό με τις κινήσεις του στόματος και της γλώσσας κατά την ομιλία.



Συμπληρωματικός Κινητικός Φλοιός: *Εξειδικευμένες Περιοχές Κινητικού Ελέγχου*

2. Εγκεφαλικό πεδίο για «εκούσιες κινήσεις των οφθαλμών».

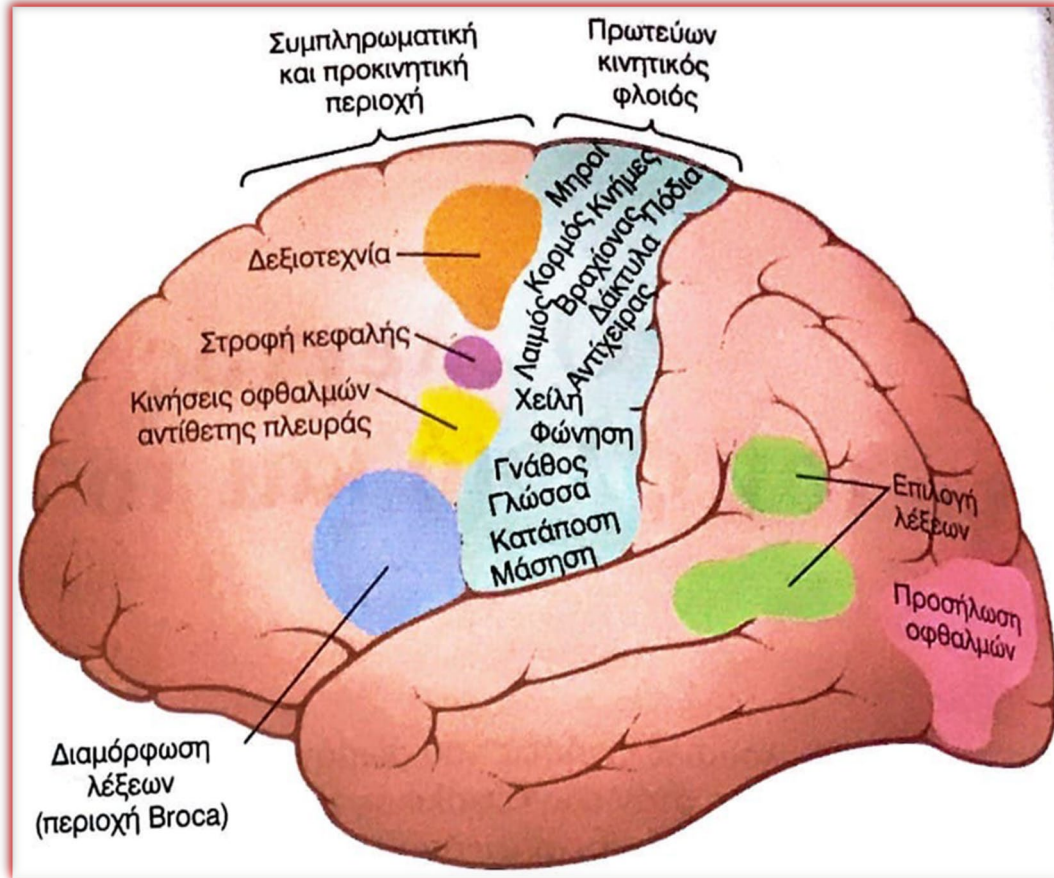
➤ Αμέσως πάνω από την περιοχή
Broca



Συμπληρωματικός Κινητικός Φλοιός: *Εξειδικευμένες Περιοχές Κινητικού Ελέγχου*

2. Εγκεφαλικό πεδίο για «εκούσιες κινήσεις των οφθαλμών».

1. Έλεγχος κινήσεως των οφθαλμών.
2. Από αυτή την περιοχή ελέγχονται και οι κινήσεις των βλεφάρων, όπως το «παίξιμο» των βλεφάρων.



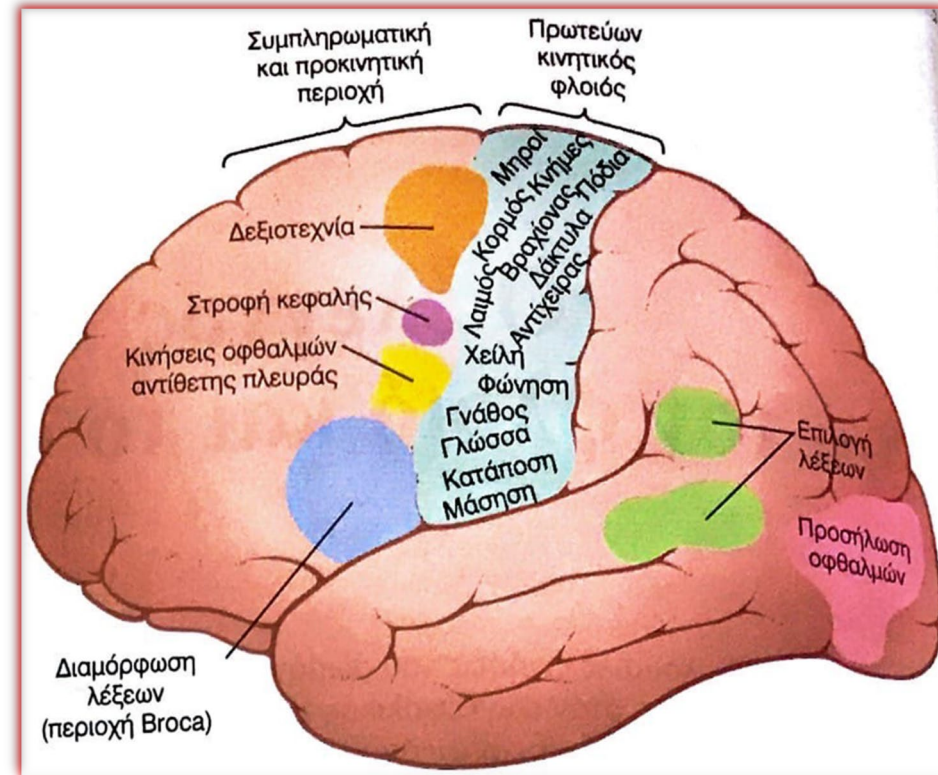
Συμπληρωματικός Κινητικός Φλοιός: **Εξειδικευμένες Περιοχές Κινητικού Ελέγχου**

2. Εγκεφαλικό πεδίο για «εκούσιες κινήσεις των οφθαλμών».

Σε περίπτωση βλάβης στο πεδίο αυτό παρατηρούνται:

Αδυναμία εκούσιας στροφής των οφθαλμών προς την κατεύθυνση διαφόρων αντικειμένων.

Αντί αυτής, τα μάτια εμφανίζουν την τάση να προσηλώνονται σε συγκεκριμένα αντικείμενα, λειτουργία που ελέγχεται με σήματα από τον ινιακό φλοιό.

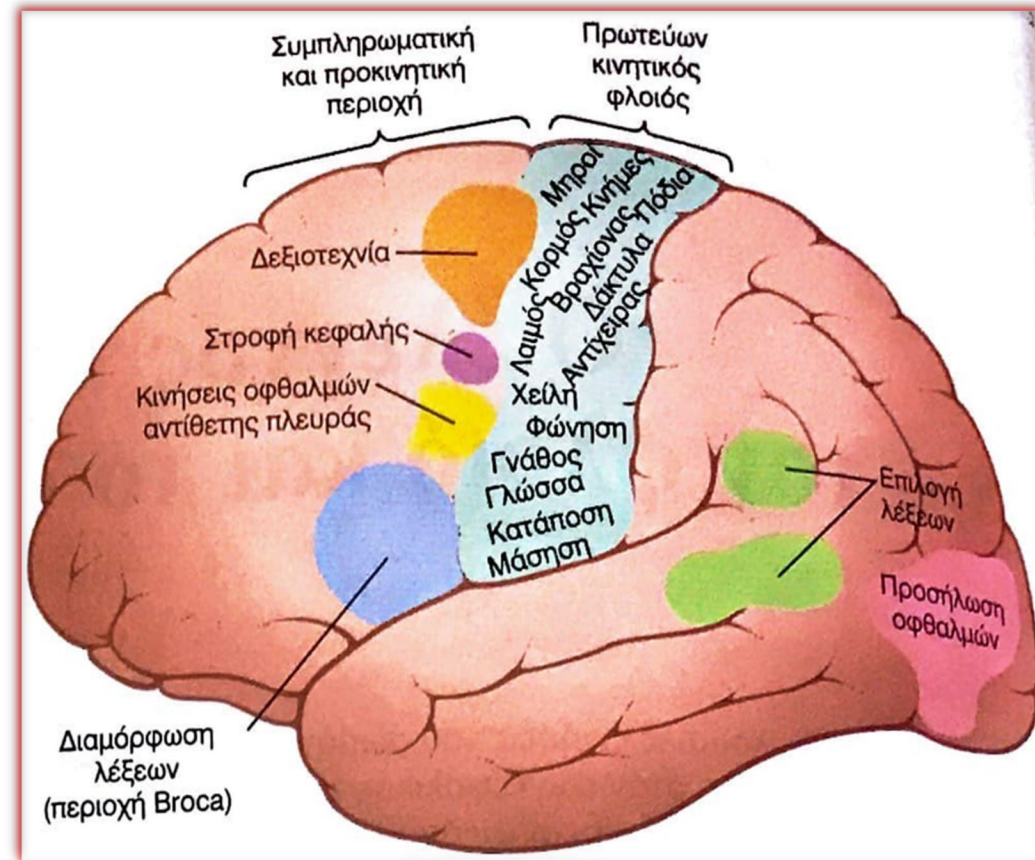


Συμπληρωματικός Κινητικός Φλοιός:

Εξειδικευμένες Περιοχές Κινητικού Ελέγχου

3. Περιοχή για στροφή της κεφαλής.

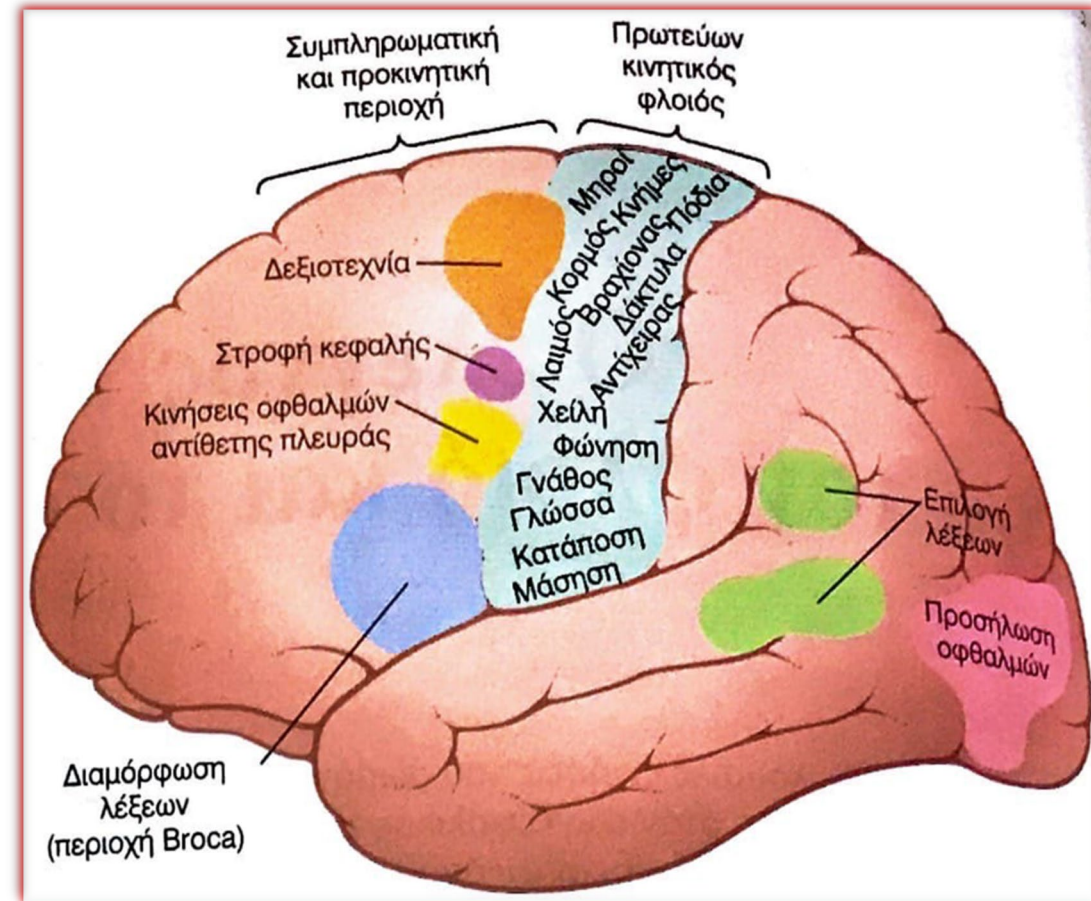
- Ελάχιστα πιο πάνω, στην κινητική συνειρμική χώρα, ο ηλεκτρικός ερεθισμός προκαλεί στροφή της κεφαλής.
- Η περιοχή αυτή σχετίζεται στενά με το πεδίο από το οποίο ελέγχονται οι κινήσεις των οφθαλμών.
- Έχει σχέση με την κατεύθυνση της θέσης της κεφαλής προς τα διάφορα αντικείμενα του περιβάλλοντος.



Συμπληρωματικός Κινητικός Φλοιός: *Εξειδικευμένες Περιοχές Κινητικού Ελέγχου*

4. Περιοχή για επιδεξιότητα χεριών.

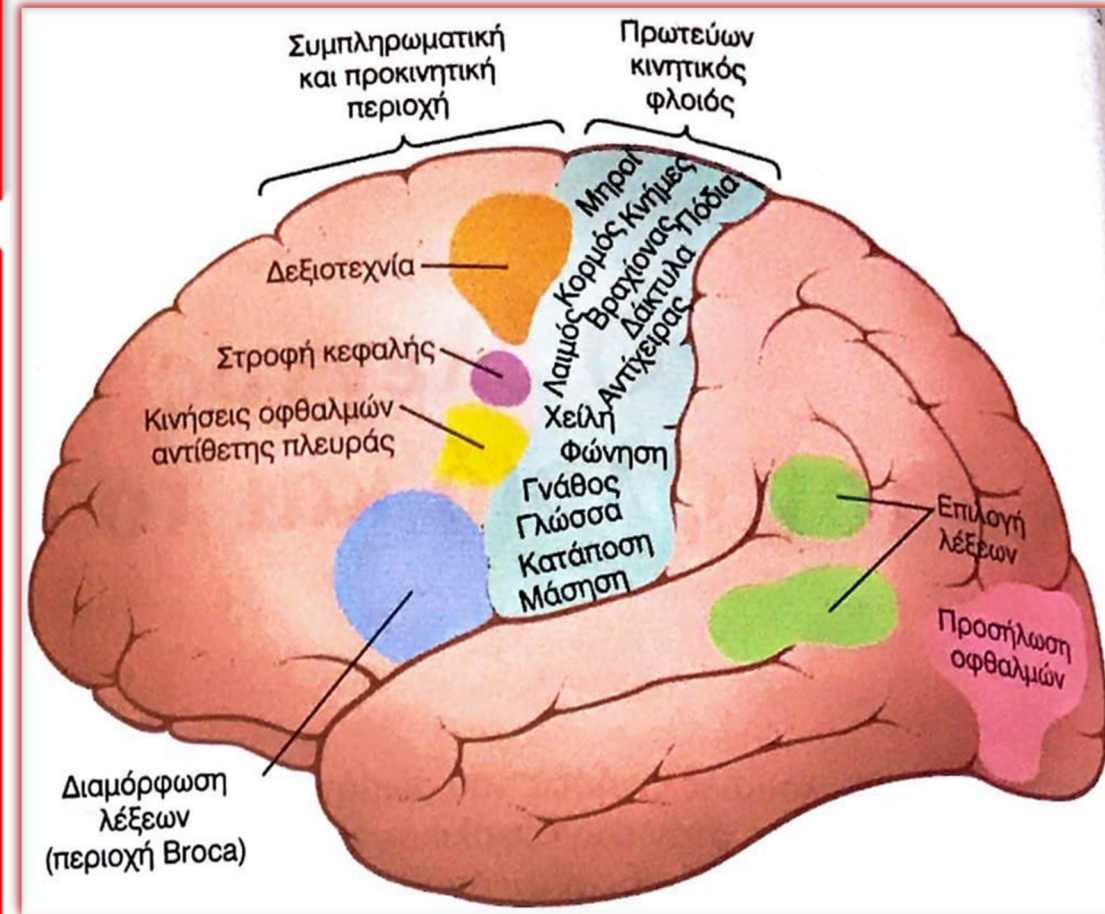
- Στην προκινητική χώρα, ακριβώς μπροστά από τον πρωτεύοντα κινητικό φλοιό που αντιστοιχεί στα χέρια και στα δάκτυλα, βρίσκεται μια περιοχή σημαντική για την επιδεξιότητα των χεριών.



Συμπληρωματικός Κινητικός Φλοιός: *Εξειδικευμένες Περιοχές Κινητικού Ελέγχου*

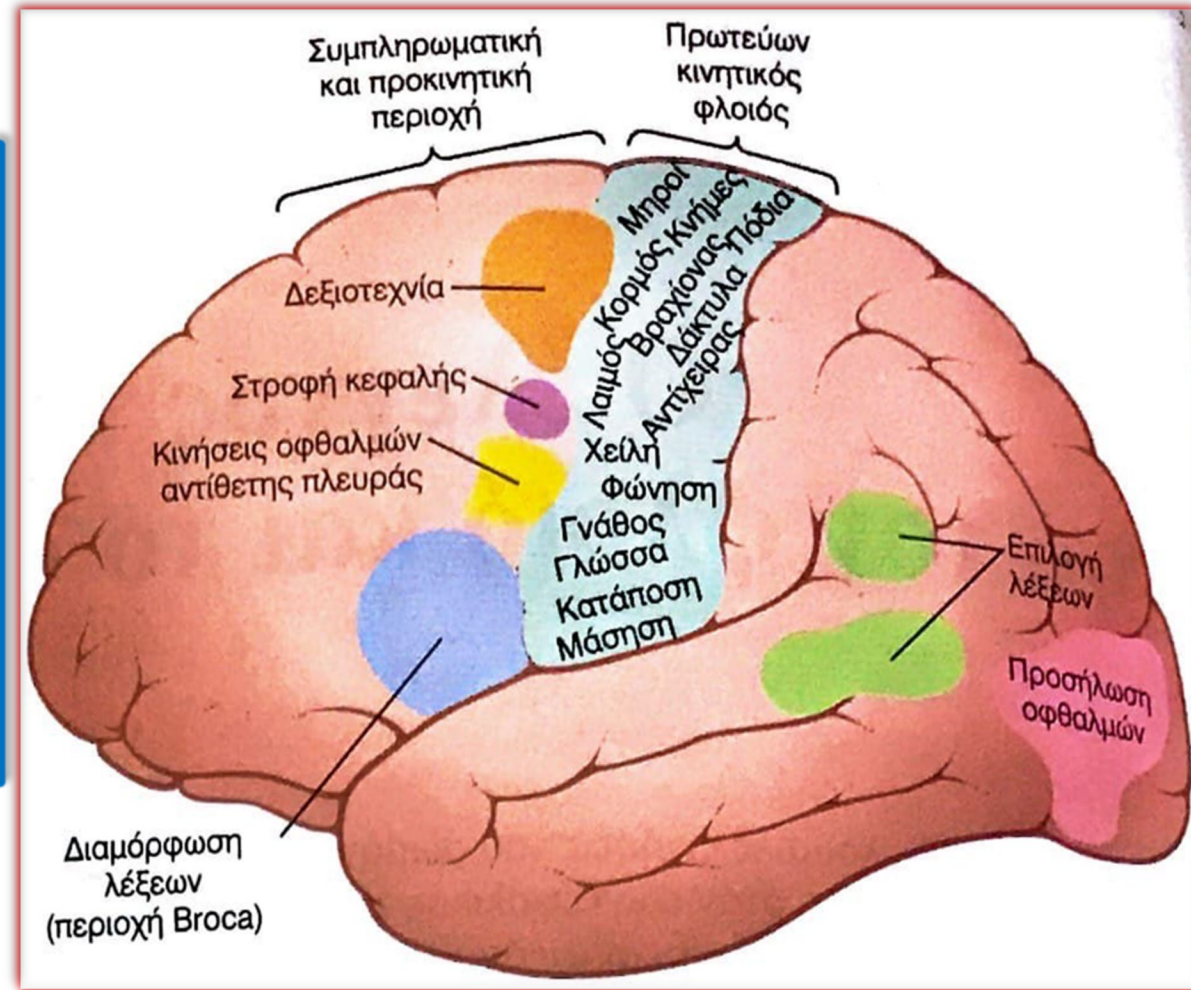
4. Περιοχή για επιδεξιότητα χεριών.

Όταν οι όγκοι ή άλλες βλάβες
προκαλούν καταστροφή σε
αυτή την περιοχή, οι κινήσεις
των χεριών καθίστανται
ασυντόνιστες και άσκοπες,
κατάσταση που ονομάζεται
κινητική απραξία.



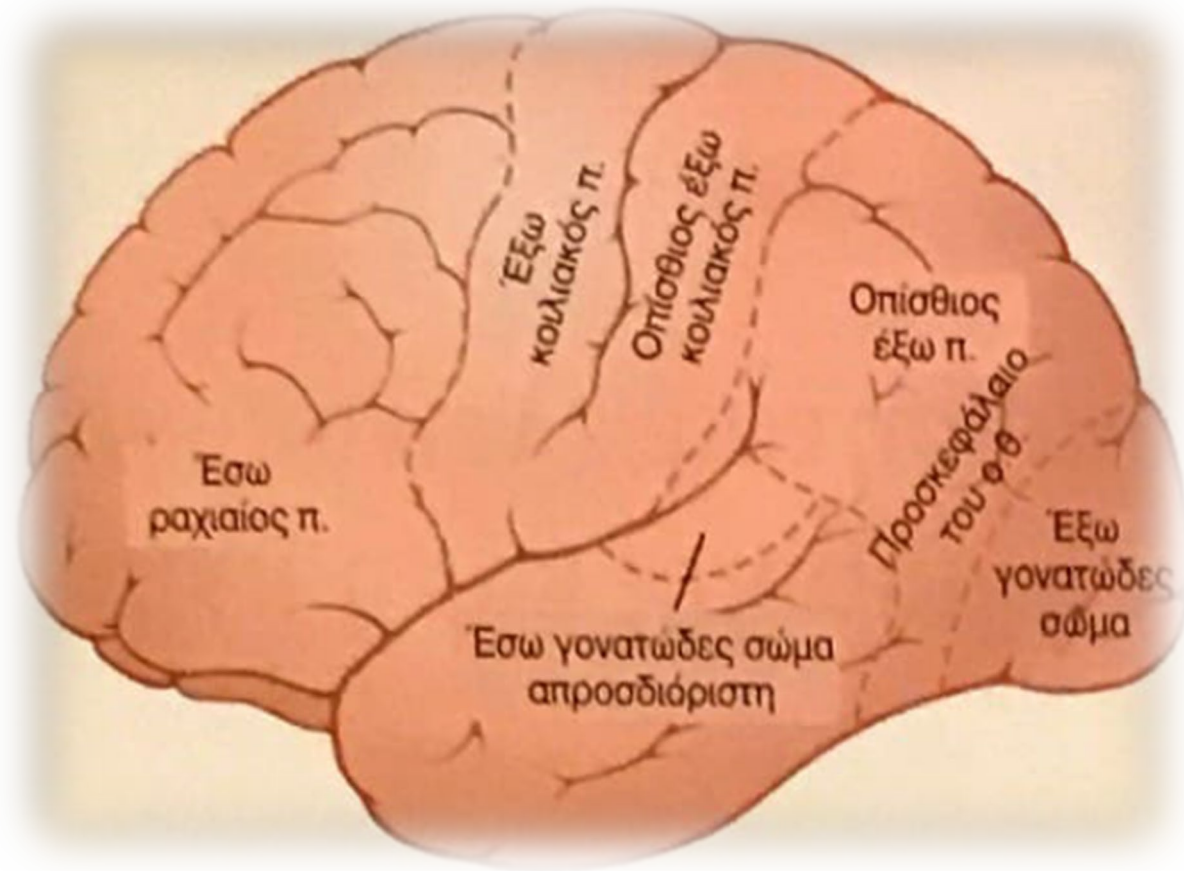
ΕΙΔΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΦΛΟΙΟΥ

*Ανατομικές και
Λειτουργικές Σχέσεις του
Εγκεφαλικού Φλοιού με
τον Οπτικό Θάλαμο και
με άλλα Κατώτερα
Κέντρα*



ΕΙΔΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΦΛΟΙΟΥ

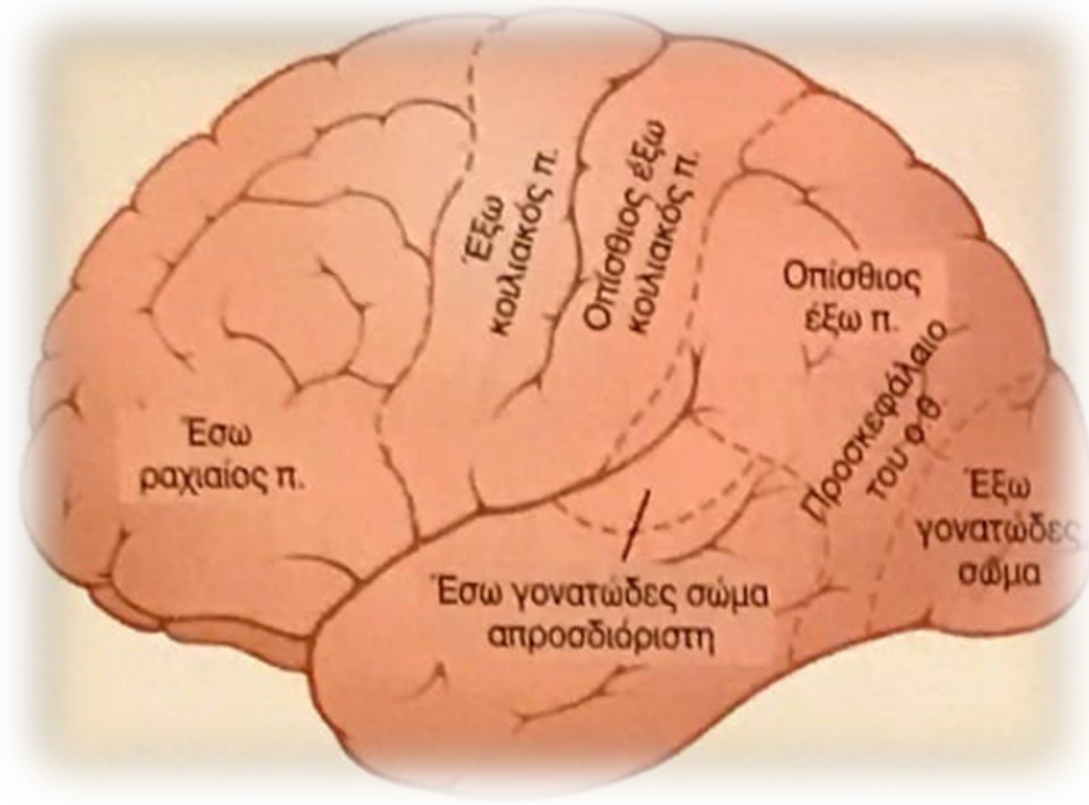
➤ Στην εικόνα
απεικονίζονται οι
περιοχές του
εγκεφαλικού φλοιού
που έχουν ειδικές
συνδέσεις με τον οπτικό
θάλαμο.



ΕΙΔΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΦΛΟΙΟΥ

- Ο φλοιός λειτουργεί σε στενή συνεργασία με τον οπτικό θάλαμο και μπορεί να θεωρείται ότι από ανατομική και λειτουργική άποψη αποτελεί σχεδόν ενιαία λειτουργική μονάδα με τον οπτικό θάλαμο.

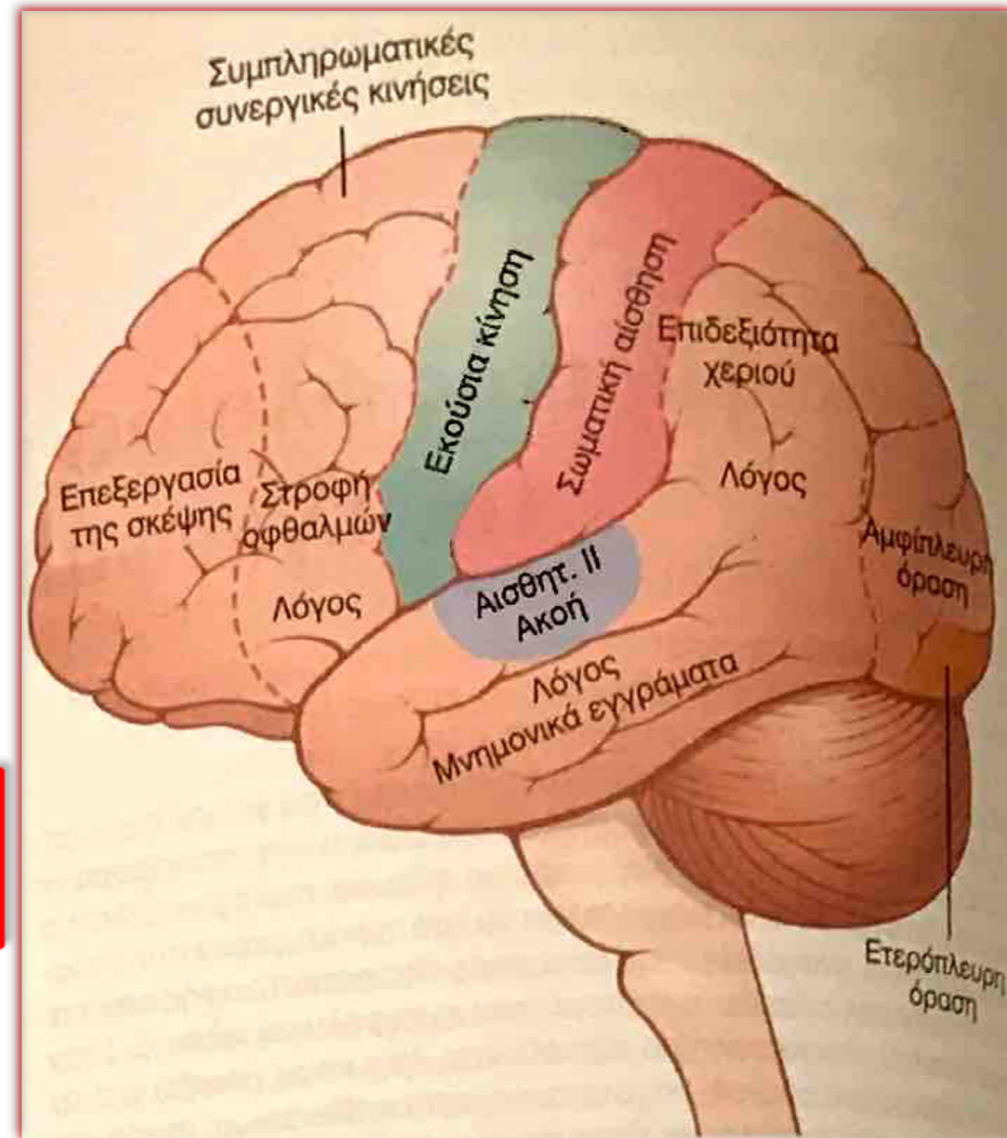
...για τον λόγο αυτό, ο οπτικός θάλαμος και ο εγκεφαλικός φλοιός μαζί χαρακτηρίζονται, σε ορισμένες περιπτώσεις, ως **θαλαμοφλοιώδες σύστημα**.



ΕΙΔΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΦΛΟΙΟΥ

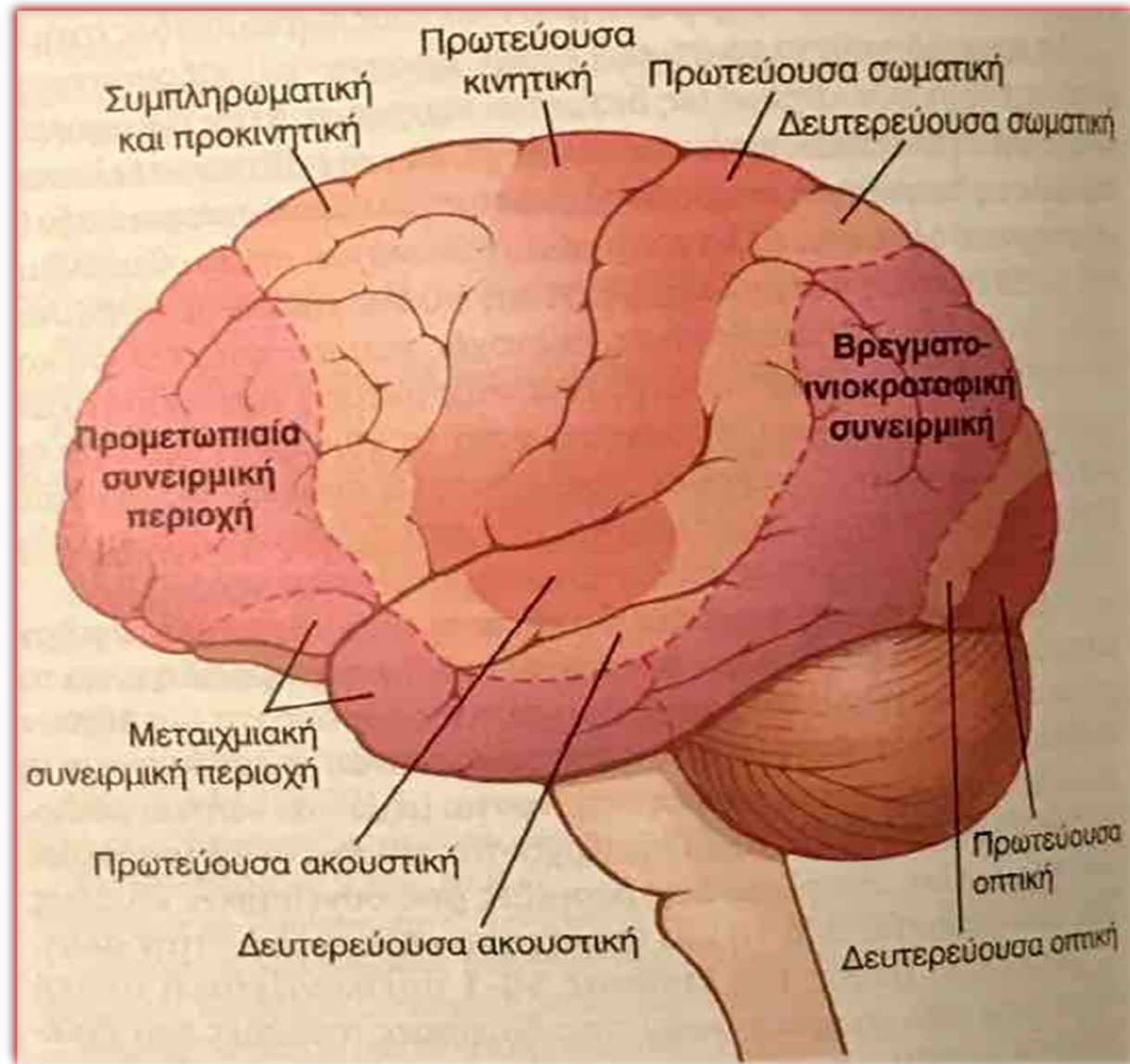
➤ Στην εικόνα απεικονίζεται χάρτης ορισμένων από τις λειτουργίες καθορίστηκαν με ηλεκτρικό ερεθισμό κατά τη διάρκεια νευροχειρουργικών επεμβάσεων και με νευρολογική εξέταση ασθενών με κατεστραμένες περιοχές του φλοιού.

Penfield W, Rasmussen T: "The Cerebral Cortex of Man: A Clinical Study of Localization of Function". New York: Hafner, 1968.



ΕΙΔΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΦΛΟΙΟΥ

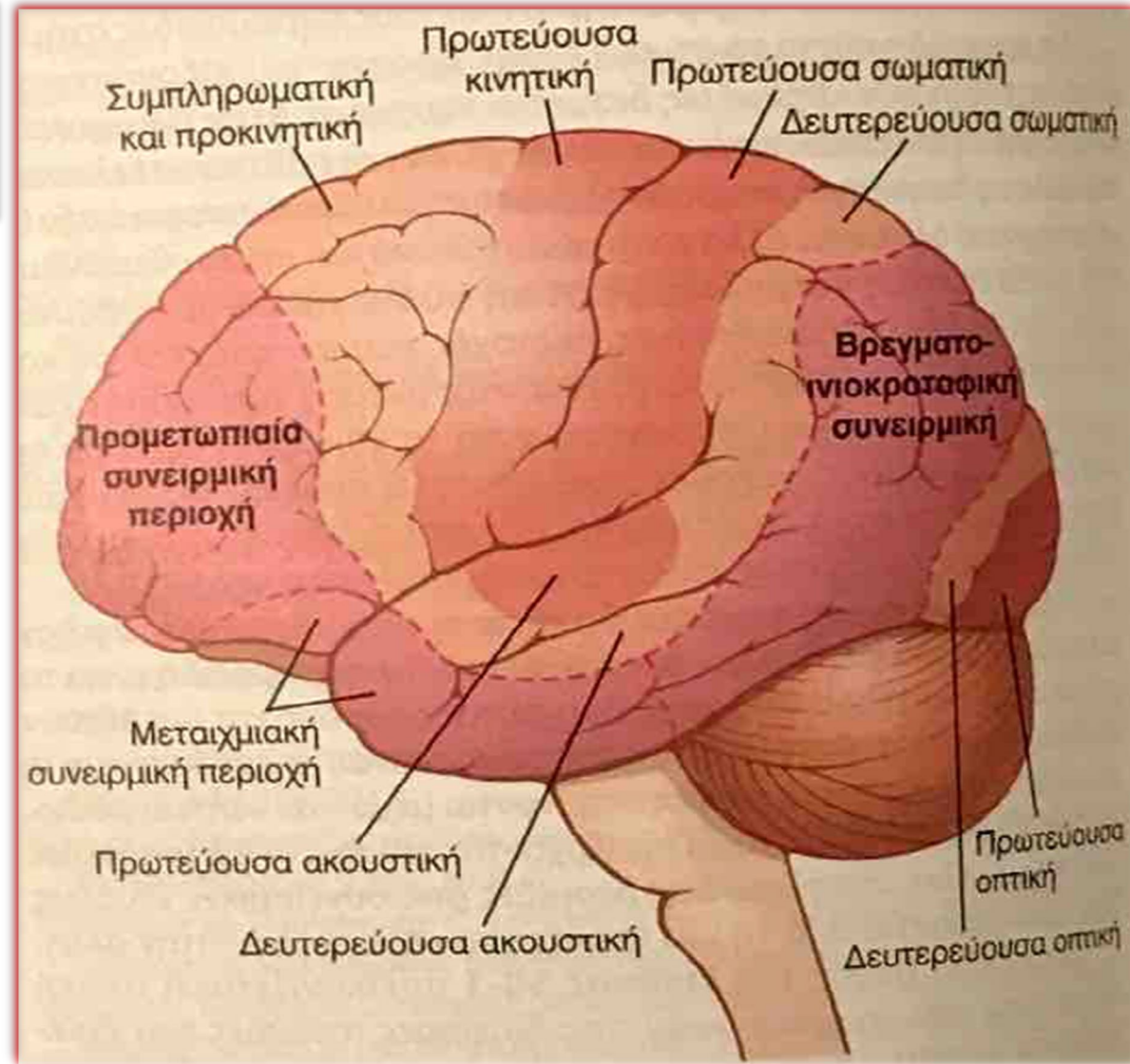
➤ Στην εικόνα απεικονίζονται η μείζων πρωτεύουσα και δευτερεύουσα κινητική χώρα του φλοιού (προκινητική και συμπληρωματική), καθώς και η μείζων πρωτεύουσα και δευτερεύουσα αισθητική χώρα για σωματική αίσθηση, την όραση, και την ακοή.



ΕΙΔΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΦΛΟΙΟΥ

Πρωτεύουσες ή κύριες κινητικές περιοχές

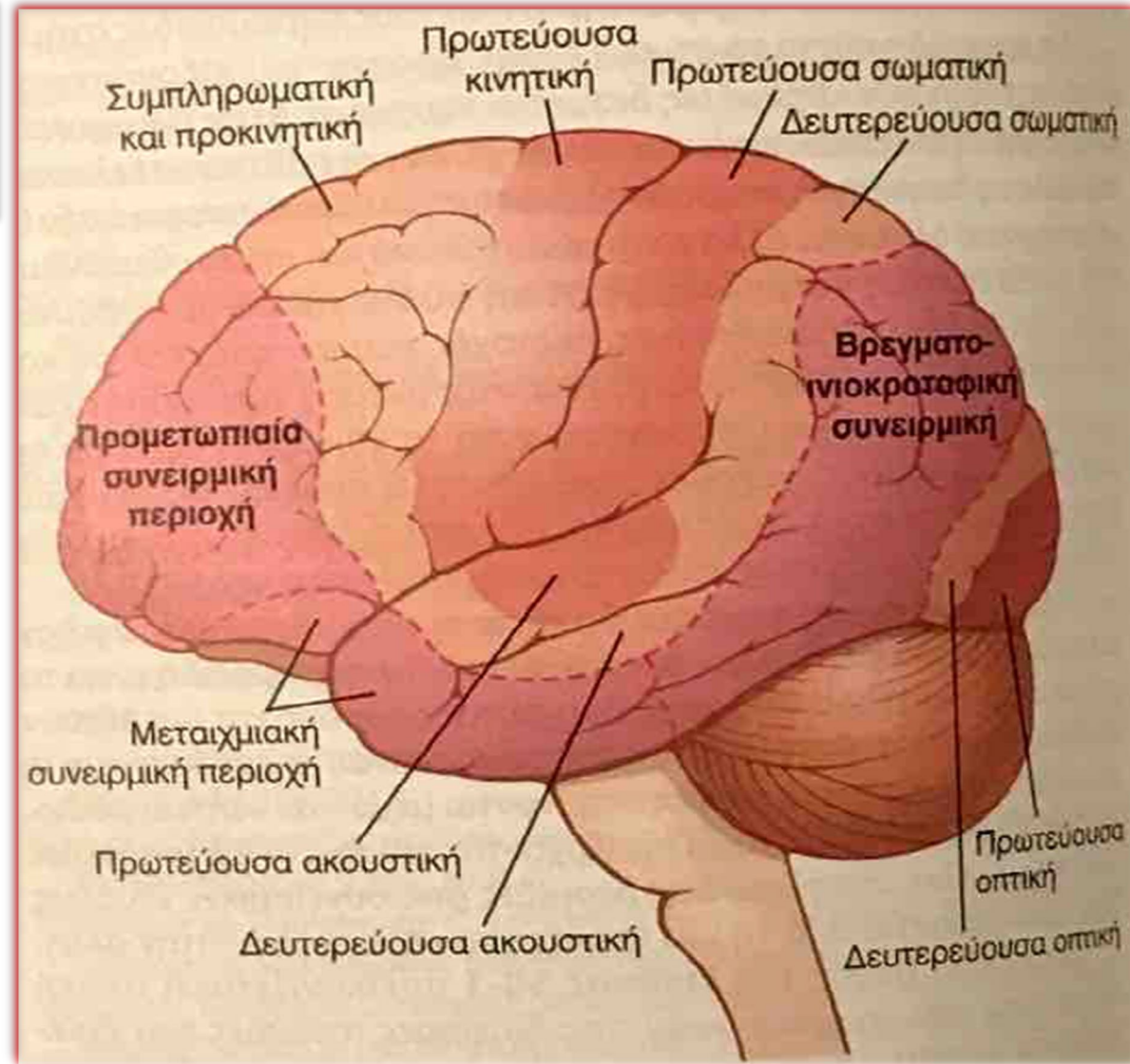
- Έχουν άμεση σύνδεση με συγκεκριμένους μύες.
- Προκαλούν συγκεκριμένες κινήσεις.



ΕΙΔΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΦΛΟΙΟΥ

Πρωτεύουσες αισθητικές περιοχές

- Ανιχνεύουν ειδικές αισθήσεις – **ακοή, όραση ή σωματική αίσθηση** - που άγονται στον εγκέφαλο από περιφερικά αισθητικά όργανα.



ΕΙΔΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΟΥ ΦΛΟΙΟΥ

Δευτερεύουσες αισθητικές περιοχές

➤ *Γίνεται η αποκωδικοποίηση ή αναγνώριση ειδικών σημάτων όπως:*

1. Η μορφή ή η υφή αντικειμένου που κρατείται στο χέρι.
2. Το χρώμα, η ένταση του φωτισμού, η κατεύθυνση γραμμών και γωνιών, καθώς και άλλα στοιχεία της όρασης.
3. Αναγνώριση συνδυασμού ηχητικών τόνων, καθώς και η ερμηνεία νοήματος των ακουστικών σημάτων.

