



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Σχολή Επιστημών Υγείας
Τμήμα Ιατρικής

Κλινική και Λειτουργική Νευροαπεικόνιση



Ευτυχία Καψαλάκη
Καθ. Ακτινοδιαγνωστικής Π.Θ.

Σάββατο 2/5/20

10.00 Εισαγωγή και απεικονιστική ανατομία εγκεφάλου ΕΚ

11.00 Βασικές αρχές προηγμένων τεχνικών μαγνητικής τομογραφίας Τσουγκος

12.00 Ανατομία και συνδέσεις οδών λευκής ουσίας Βασιου

12.45 Βασικές αρχές και κλινικές εφαρμογές perfusion Καψαλακη

13.00 Βασικές αρχές, τεχνική και παραδείγματα λειτουργικής μαγνητικής τομογραφίας (fMRI) στον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό Τσιβακα

14.00 Παραδείγματα χρησιμότητας ειδικών τεχνικών στην ανάδειξη της παθολογίας του εγκεφάλου

Κυριακή 3/5/20

10.00 Λειτουργική απεικόνιση του λόγου Παπατζαλας

11.00 Πλαστικότητα του εγκεφάλου - μύθος ή πραγματικότητα; ΚΑΨ

12.00 Διεγχειρητική διατήρηση λειτουργικών περιοχών του εγκεφάλου Φουντας

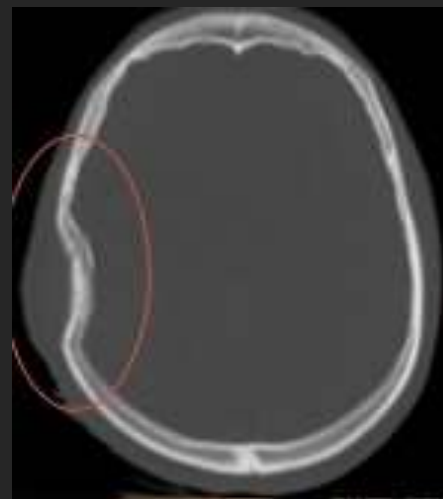
13.00 εξετάσεις on line

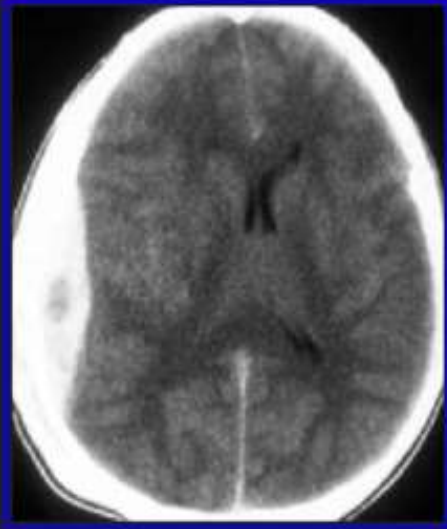
Νευροαπεικόνιση

- Ραγδαίες εξελίξεις στην νευροαπεικόνιση έχουν συμβάλει σημαντικά στην κατανόηση της παθολογίας του εγκεφάλου σε ότι αφορά τη δομική και λειτουργική ανατομία, την πρόγνωση αλλά και την πορεία της αποκατάστασης.
- Η αξονική τομογραφία έχει σημαντικό ρόλο στην ανάδειξη οξείας παθολογίας που σχετίζεται με τραύμα και οξεία αγγειακά επεισόδια (ισχαιμικά ή αιμορραγικά)
- Η Μαγνητική τομογραφία έχει σημαντικό ρόλο στην ανάδειξη οξείας ισχαιμίας, τραυματικών αλλοιώσεων που δεν αναγνωρίζονται στην αξονική τομογραφία (διάχυτη αξονότμηση) και άλλης παθολογίας του εγκεφάλου και της ΣΣ.
- Οι προηγμένες τεχνικές απεικόνισης έχουν συμβάλει σημαντικά στην κατανόηση της μικροαρχιτεκτονικής και του μεταβολισμού του εγκεφάλου και μας δίνουν σημαντικές πληροφορίες για τον καθορισμό του πλάνου και την πορεία της νευροαποκατάστασης.

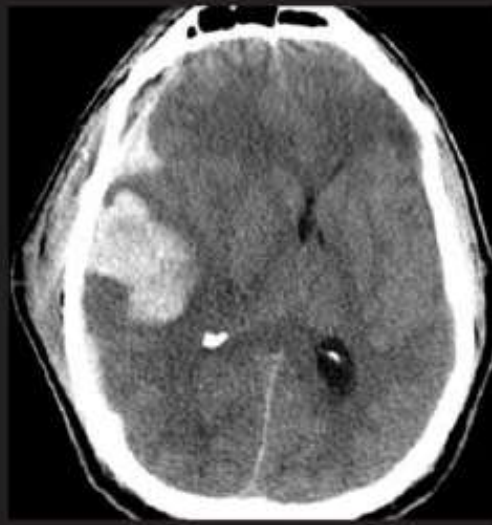
•

Νευροαπεικόνιση

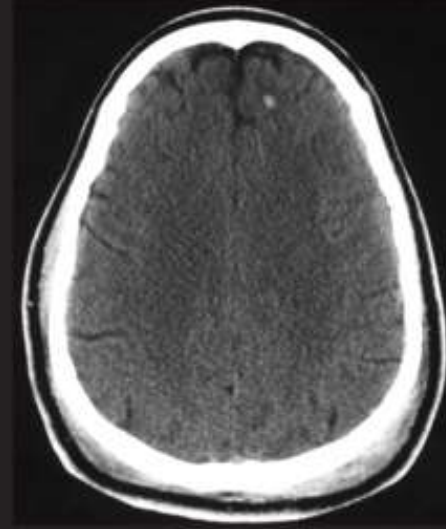




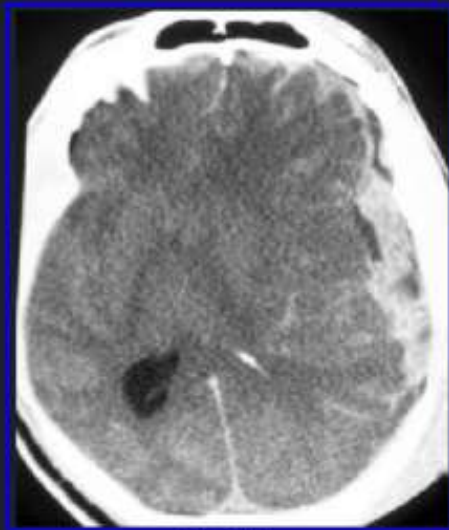
EDH



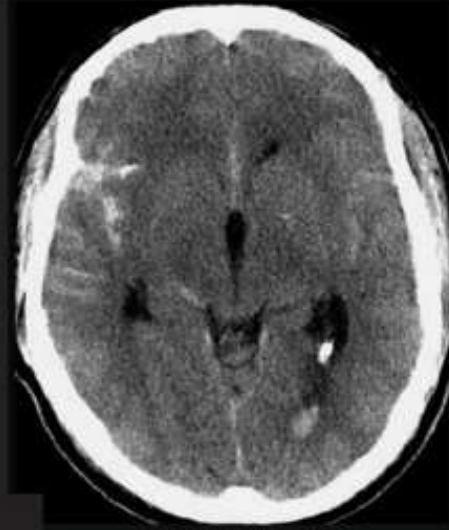
Contusion/Hematoma



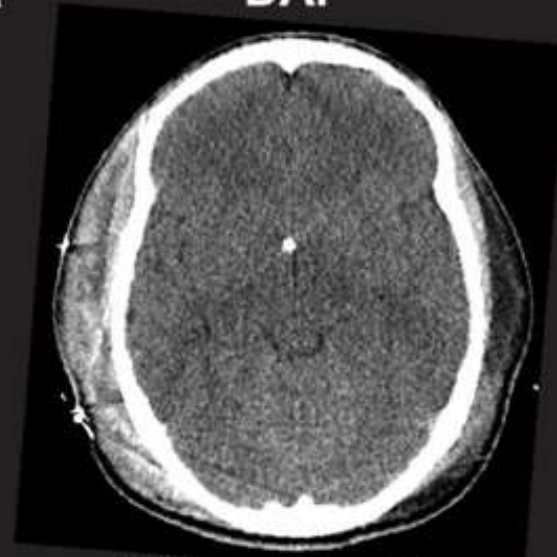
DAI



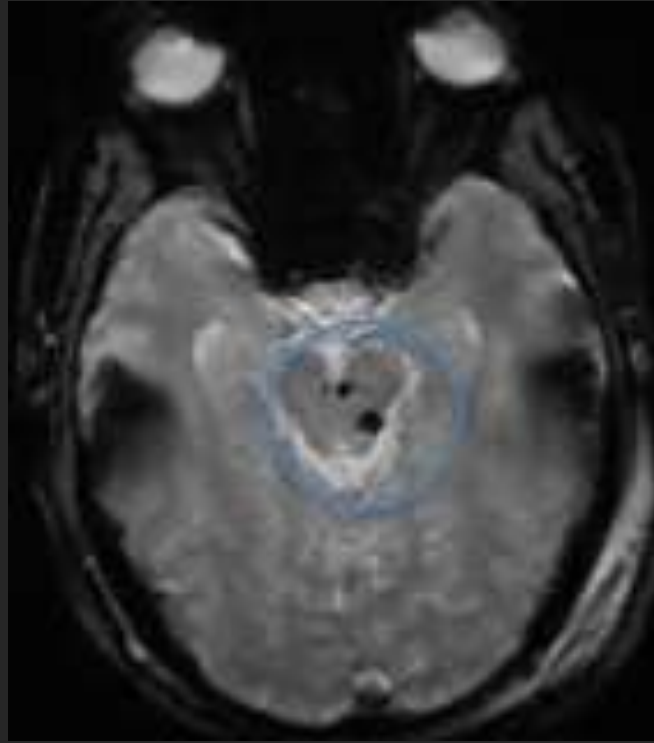
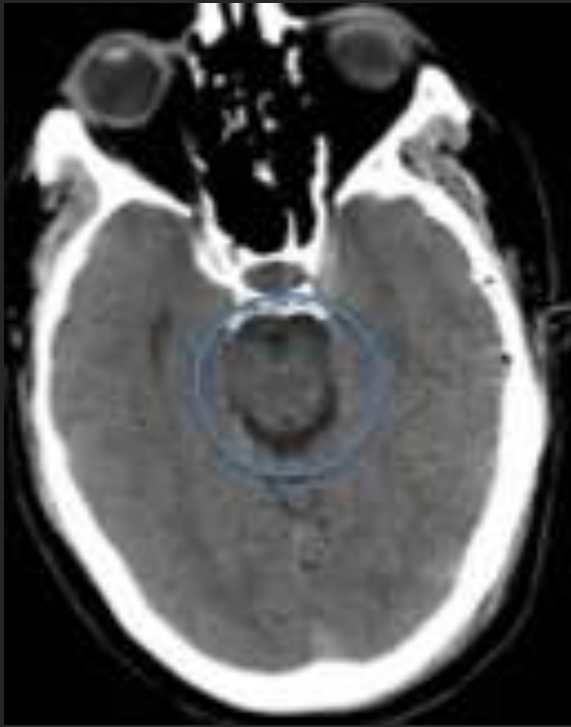
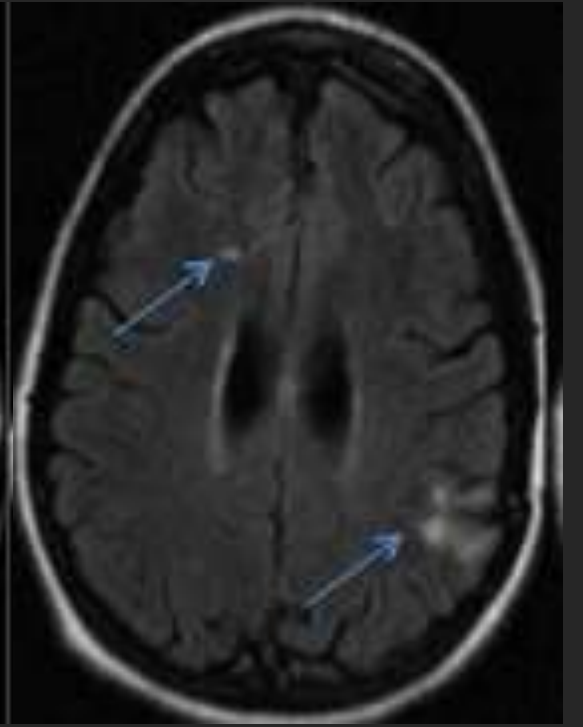
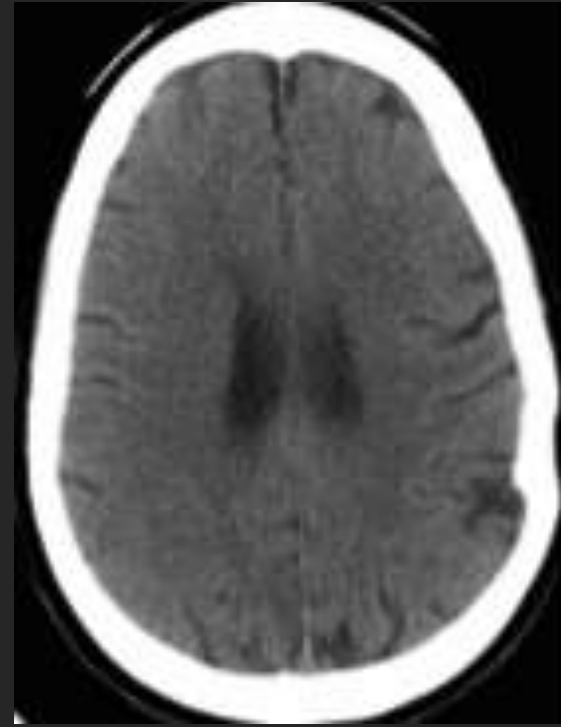
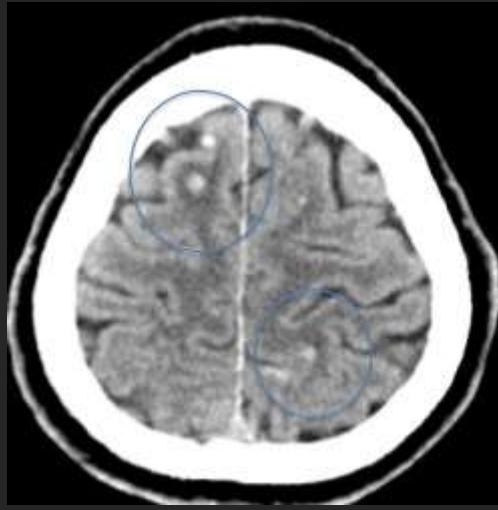
SDH



SAH/IVH



Diffuse Swelling



ΥΤ

- Οστά, επασβεστώσεις.
- Μέθοδος εκλογής στο τραύμα (αιμορραγία, κάταγμα).
- Πιό οικονομική.
- Πιό γρήγορη (μη συνεργάσιμοι ασθενείς).
- Κλειστοφοβικοί ασθενείς.



Οξείες, επείγουσες καταστάσεις

ΜΤ

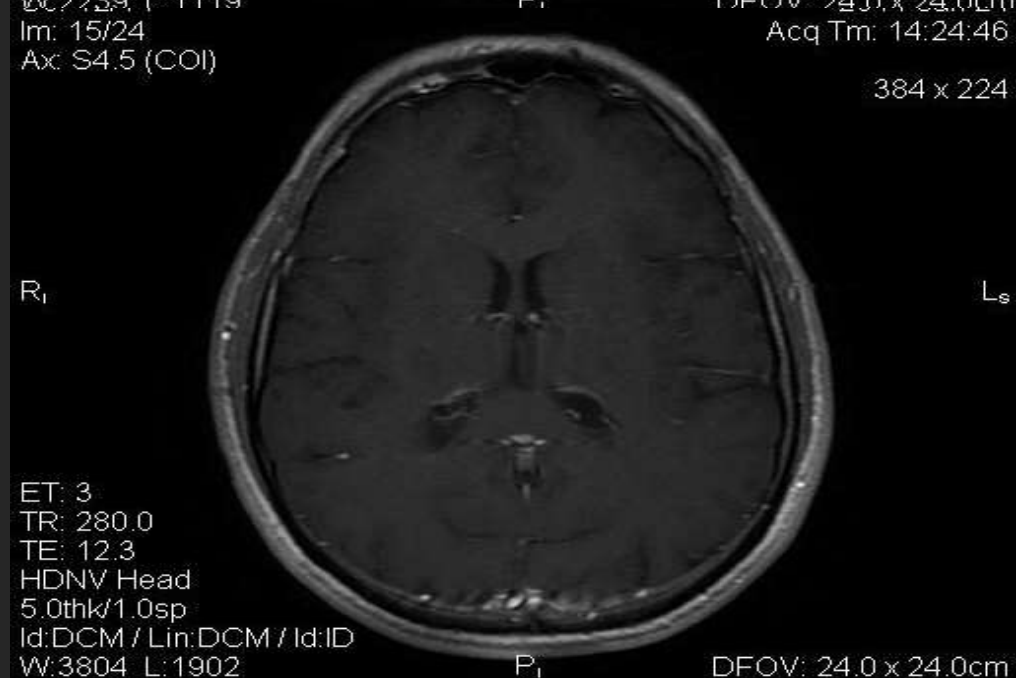
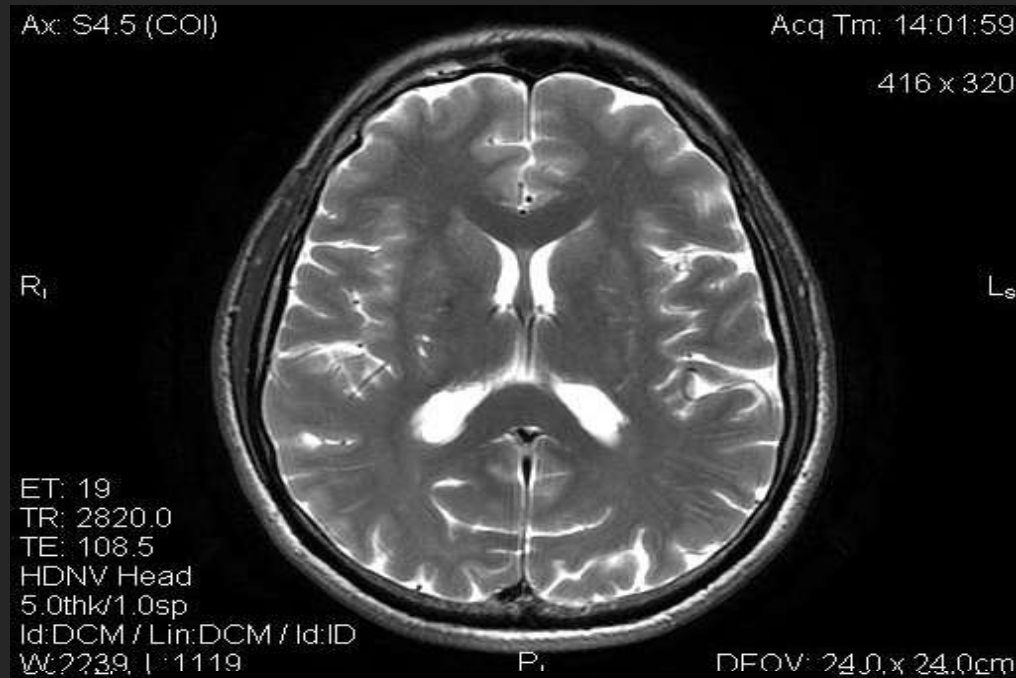
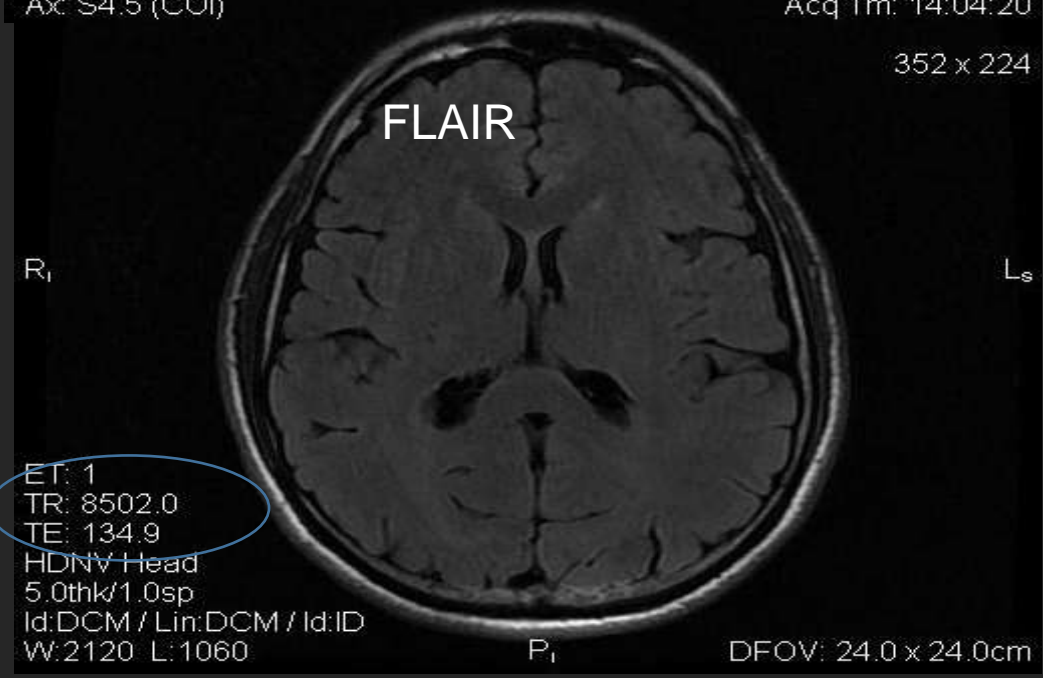
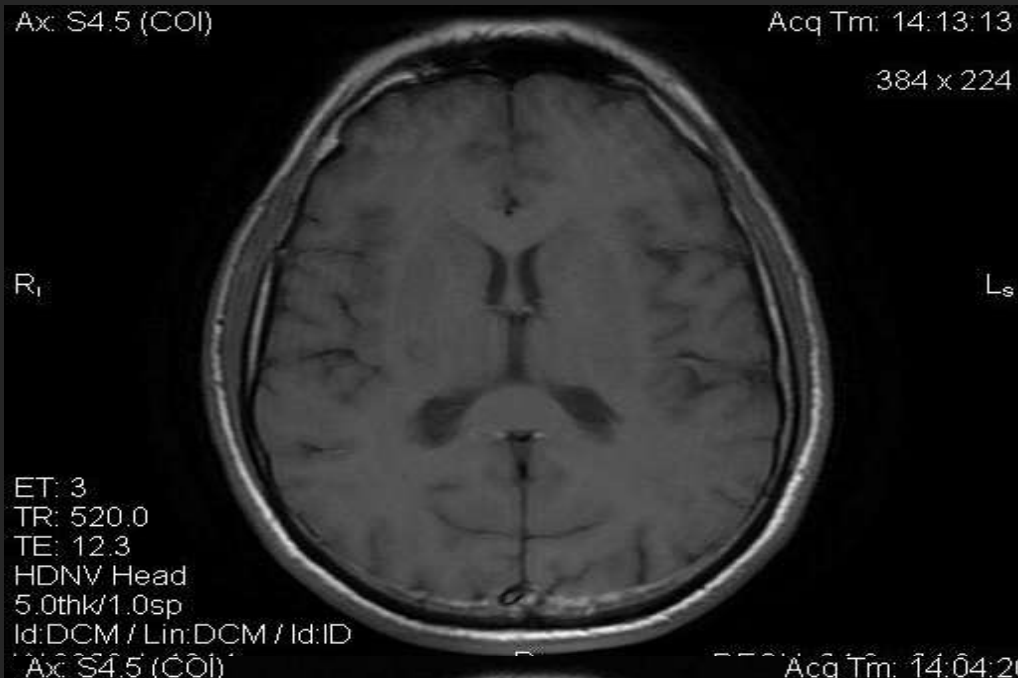
- Μη ionίζουσα ακτινοβολία.
- Καλύτερες ανατομικές πληροφορίες (στέλεχος, οπίσθιος βόθρος, υπόφυση).
- Μεγαλύτερη ευαισθησία αναγνώρισης τύπου ιστών με βάση την ένταση σήματος που παρουσιάζουν.



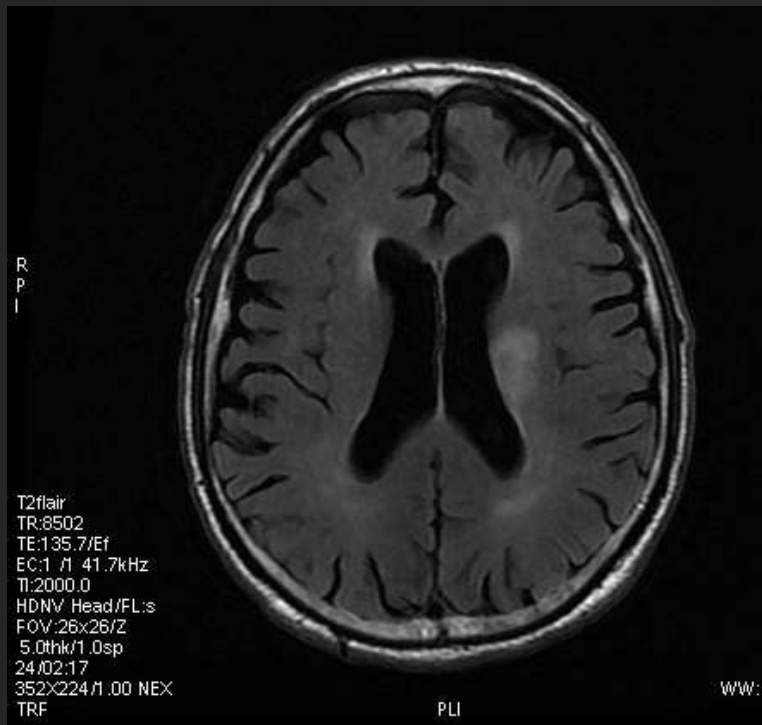
Διερεύνηση παθολογίας ΚΝΣ

STRUCTURAL IMAGING

T1, T2, FLAIR, T2* FS, GRE



DIFFUSION IMAGING



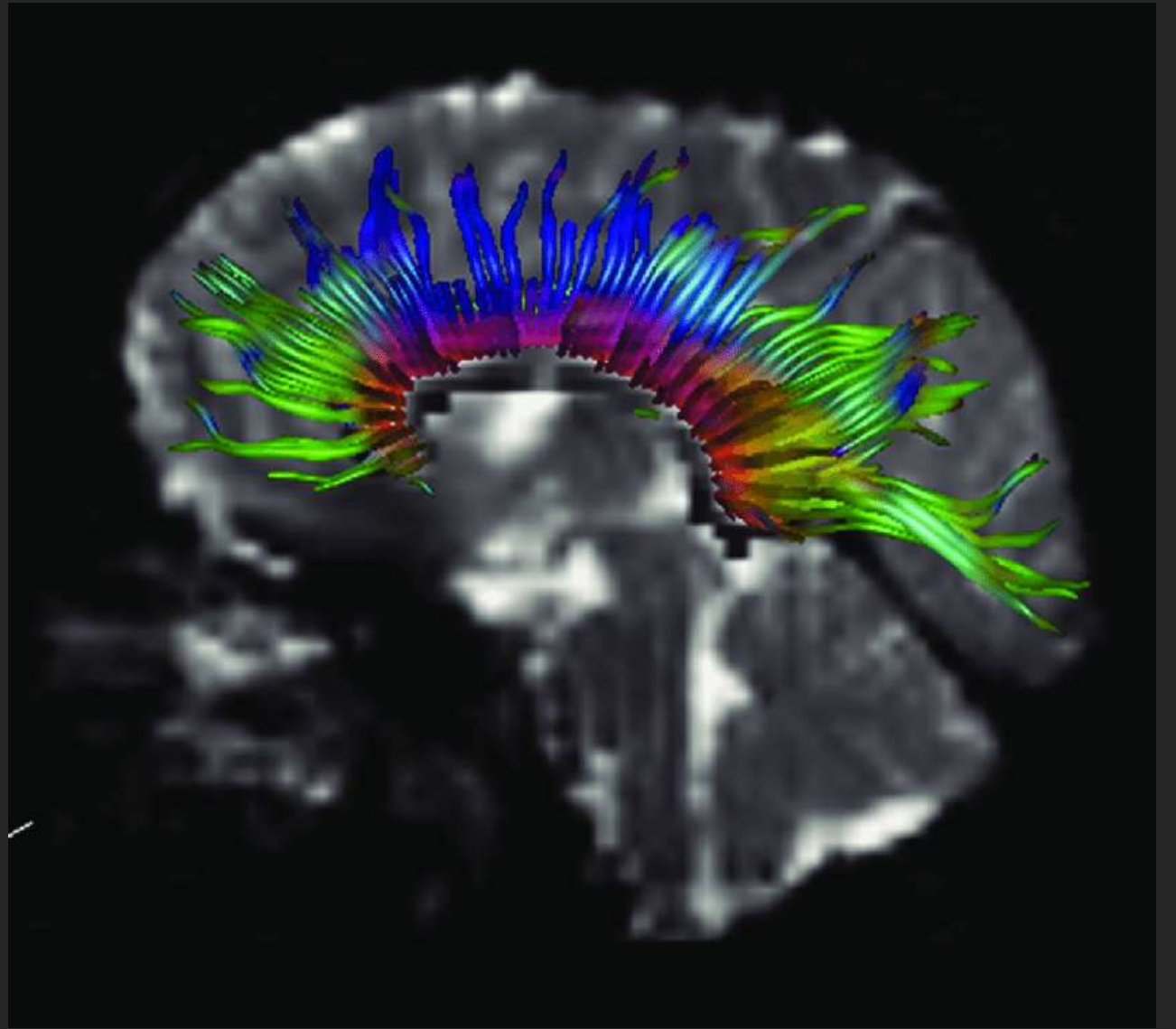
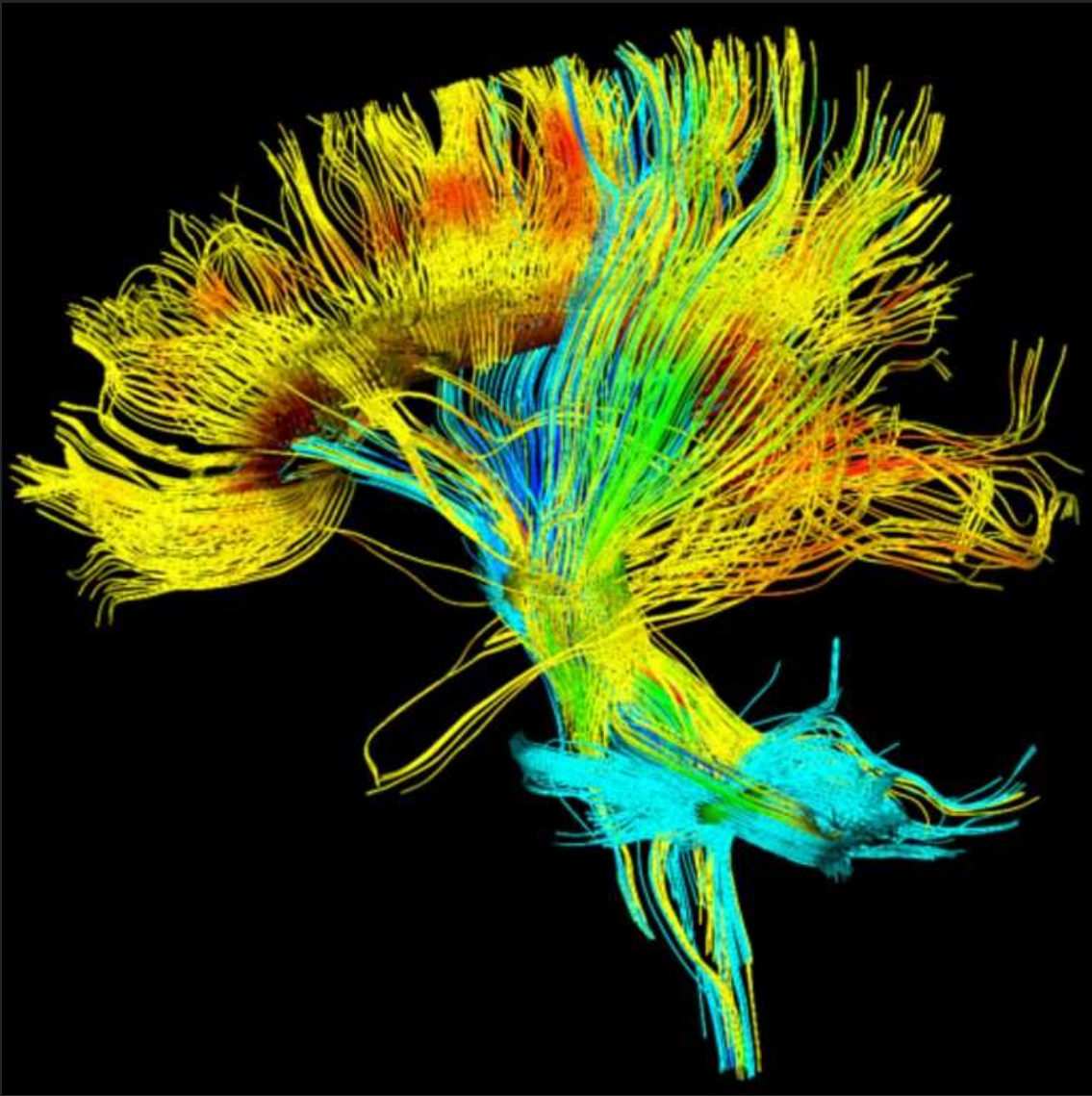
FUNCTIONAL IMAGING

DIFFUSION

PERFUSION

MR SPECTROSCOPY

FUNCTIONAL MRI



Σε πολλές περιπτώσεις η ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ απεικόνιση δε συμβαδίζει με την κλινική εικόνα

Τα απεικονιστικά ευρήματα πολλές φορές δεν επαρκούν για την ανάδειξη της παθολογίας

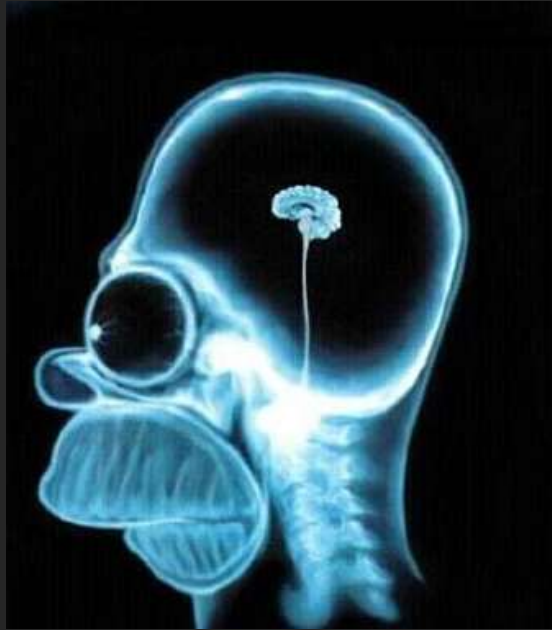
Απαραίτητη λοιπόν τόσο η ακριβής εντόπιση των αλλοιώσεων αλλά και "ανασκαφή" εγκεφάλου

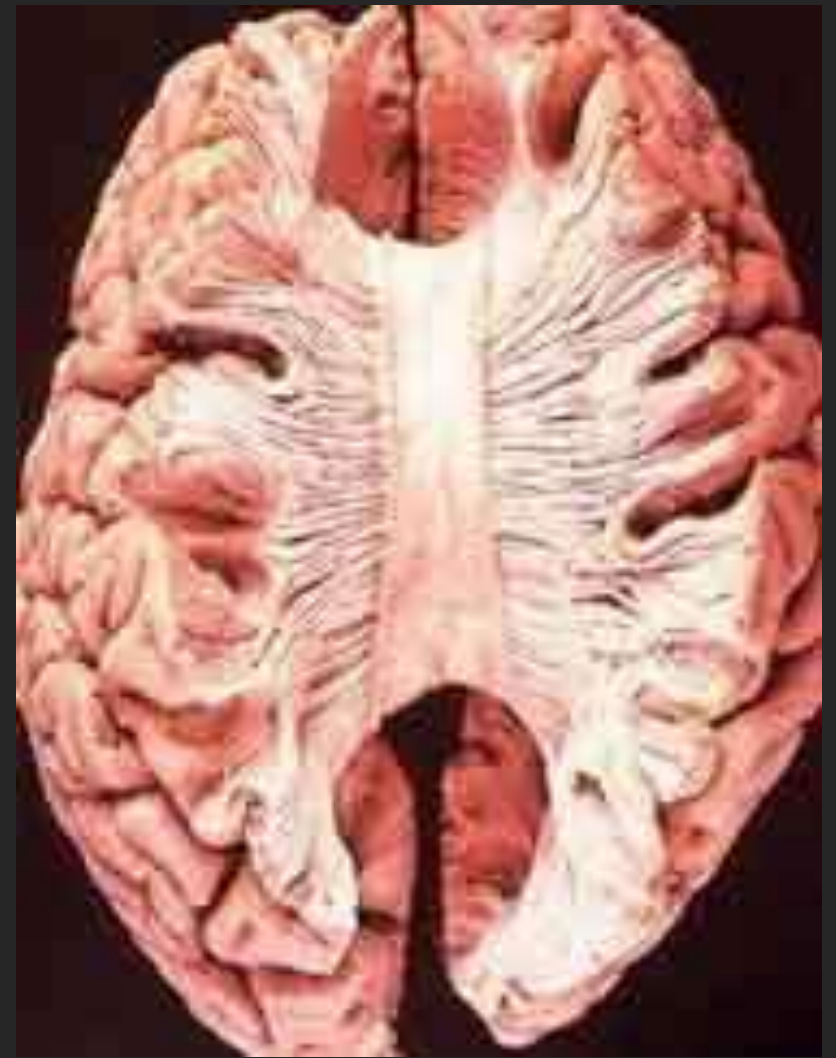
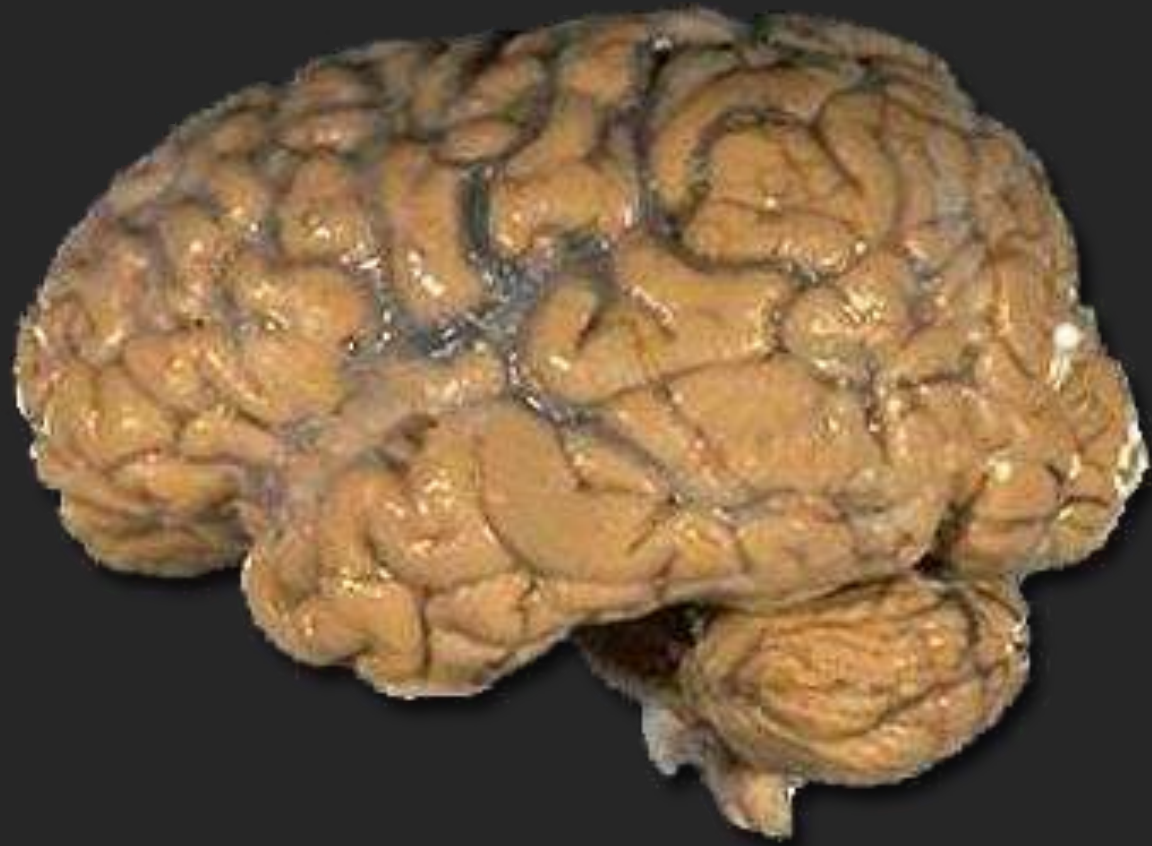
Τα απεικονιστικά ευρήματα με προηγμένες τεχνικές απεικόνισης μπορεί να αναγνωρίζουν

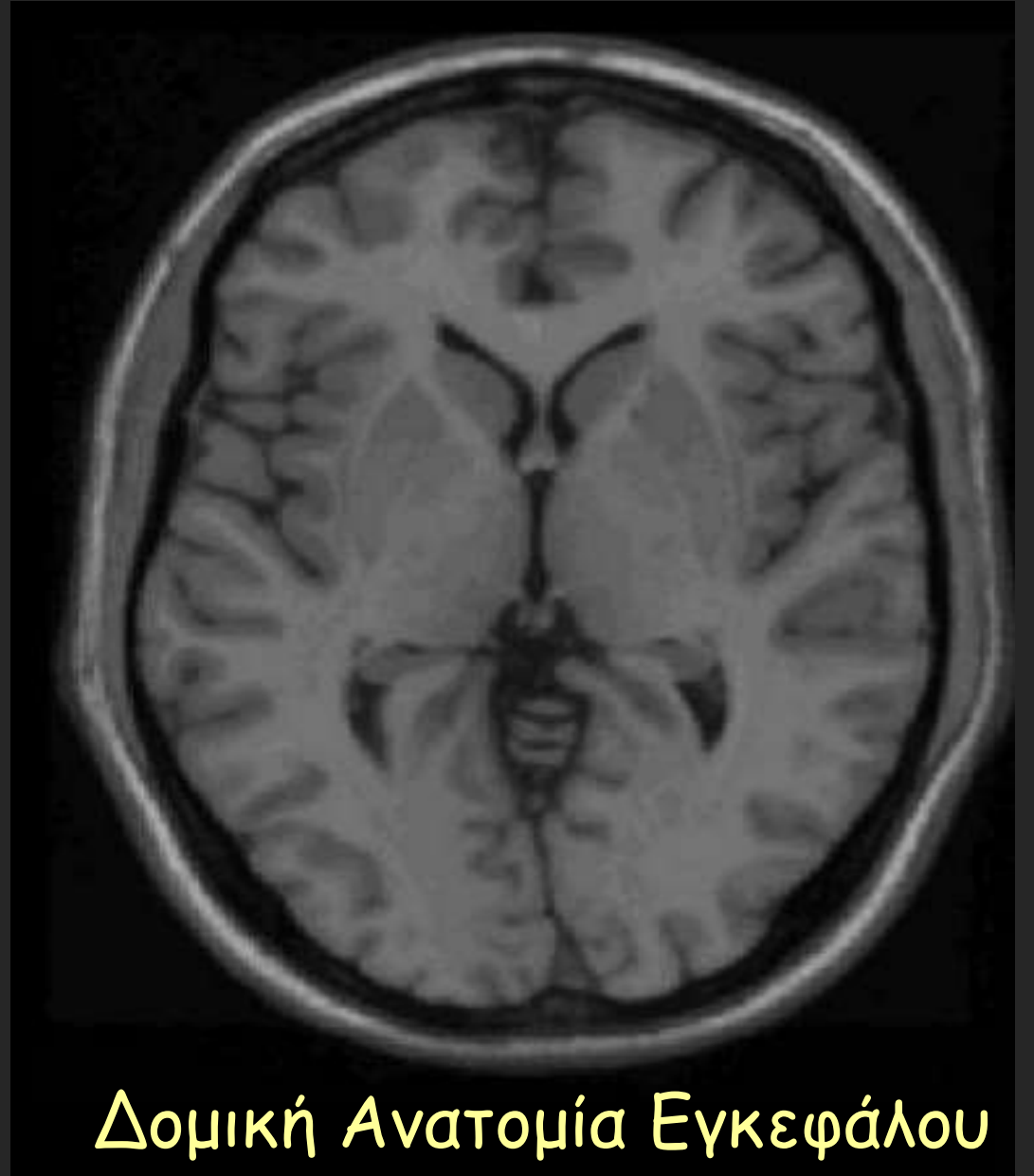
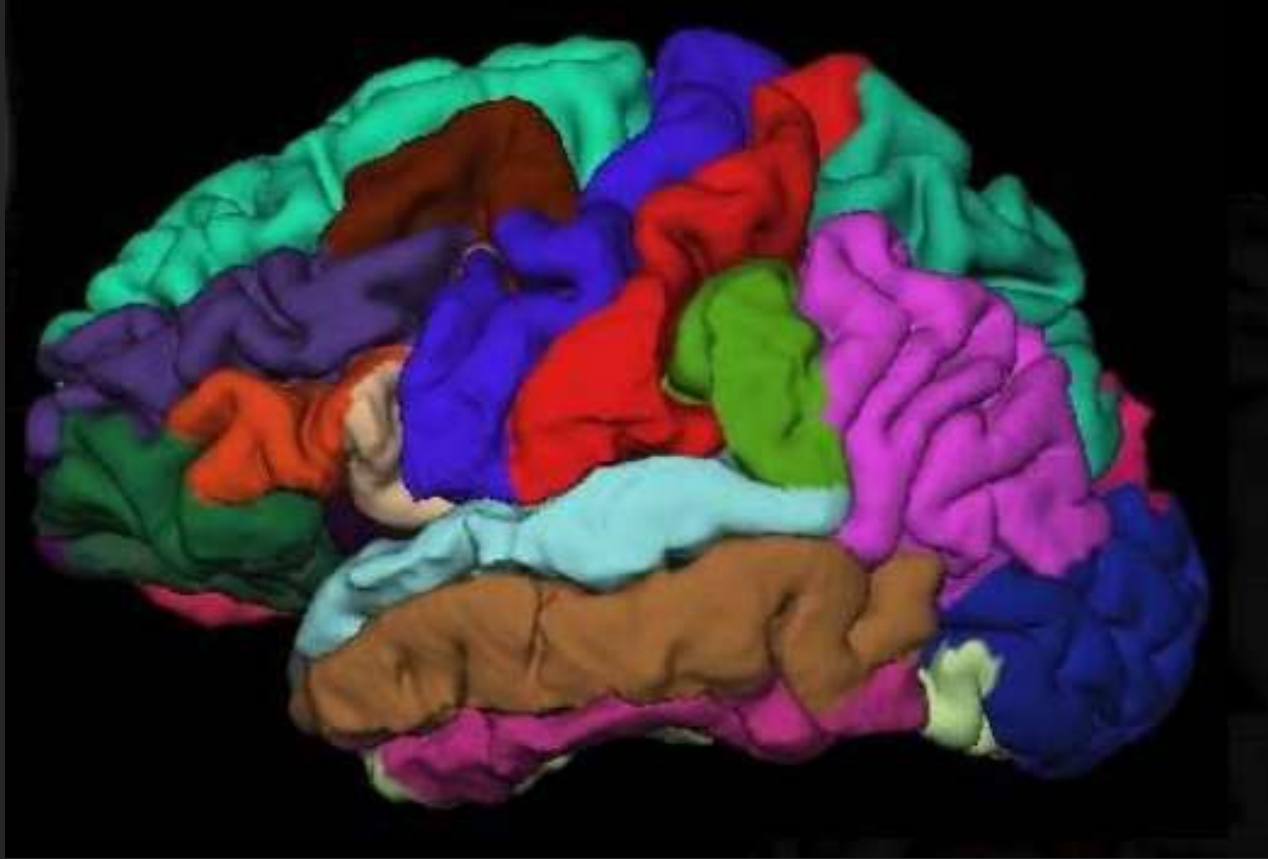
παθολογία σε μικροαρχιτεκτονικό επίπεδο που δεν μπορεί να αναγνωρισθεί με συμβατική απεικόνιση



Νευροανατομία







Δομική Ανατομία Εγκεφάλου



Modern voice originates in the left hemisphere.



Math



Language



Science



Writing



$A+B=C$

Logic

Left Hemisphere

- Analytical Processing
- Language
- Right Hand
- Right Body-side
- Time Sequencing

Right Visual Field



Dance

Ancient Bicameral God/voice originated in the right hemisphere.



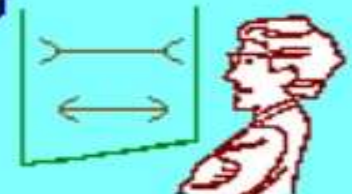
Sculpture



Art Appreciation



Music Appreciation



Perception

Right Hemisphere

- Global, Holistic Processing
- Recognizing Faces
- Tone of Voice
- Visuospatial skills
- Left Hand
- Left Body-side
- Musical Ability
- Emotions
- Humor/Metaphor

Left Visual Field



CORPUS CALLOSUM



Μέθοδοι απεικόνισης εγκεφάλου

- Υπολογιστική / Αξονική Τομογραφία (CT)
- Μαγνητική Τομογραφία (MRI)
- Το κλειδί της διάγνωσης είναι η ανατομία



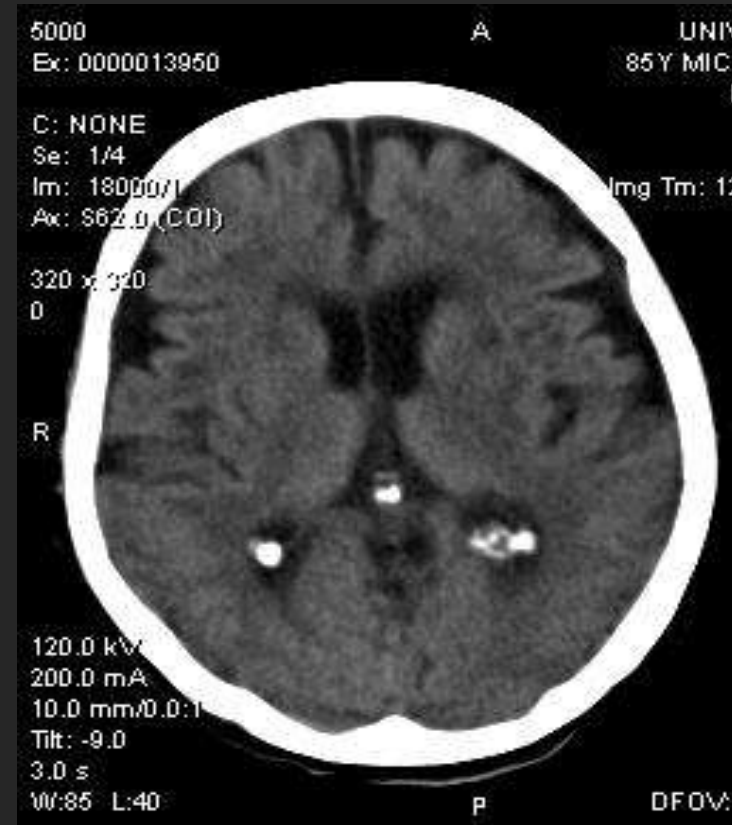
CT

Hounsfield Units

| Air | Fat | Fluid | WM | GM | Soft tissue | Bone |
|-------|------|-------|-------|-------|-------------|------|
| -1000 | -100 | 0 | 20-30 | 30-40 | 50-80 | 1000 |

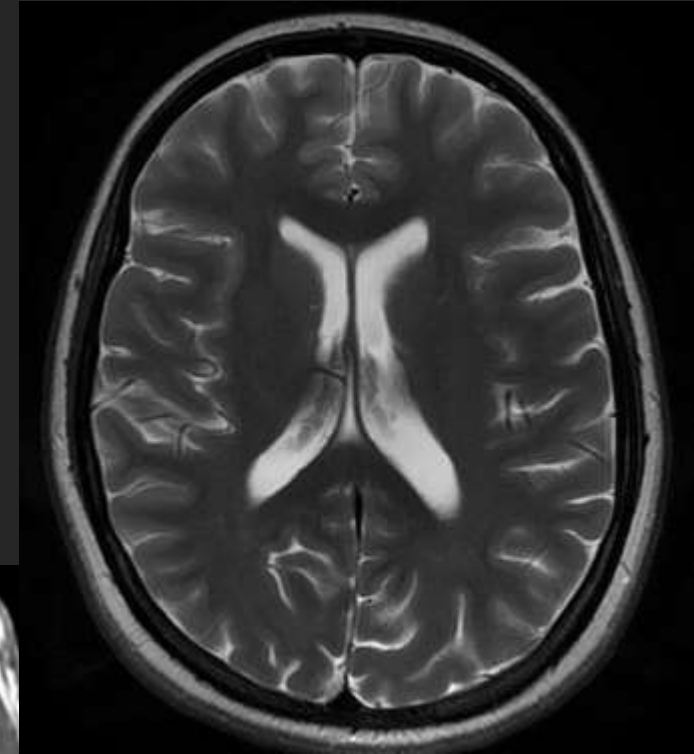
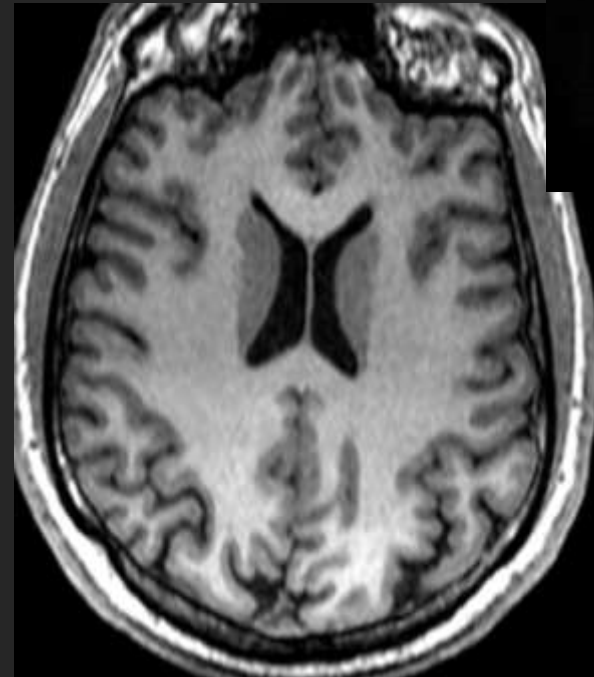
HU

- Ακτινοβολία
- Εγκάρσια απεικόνιση
- Ανασυνθέσεις σε πολλαπλά επίπεδα.
- Μονάδες Hounsfield
- Πυκνότητα ιστών



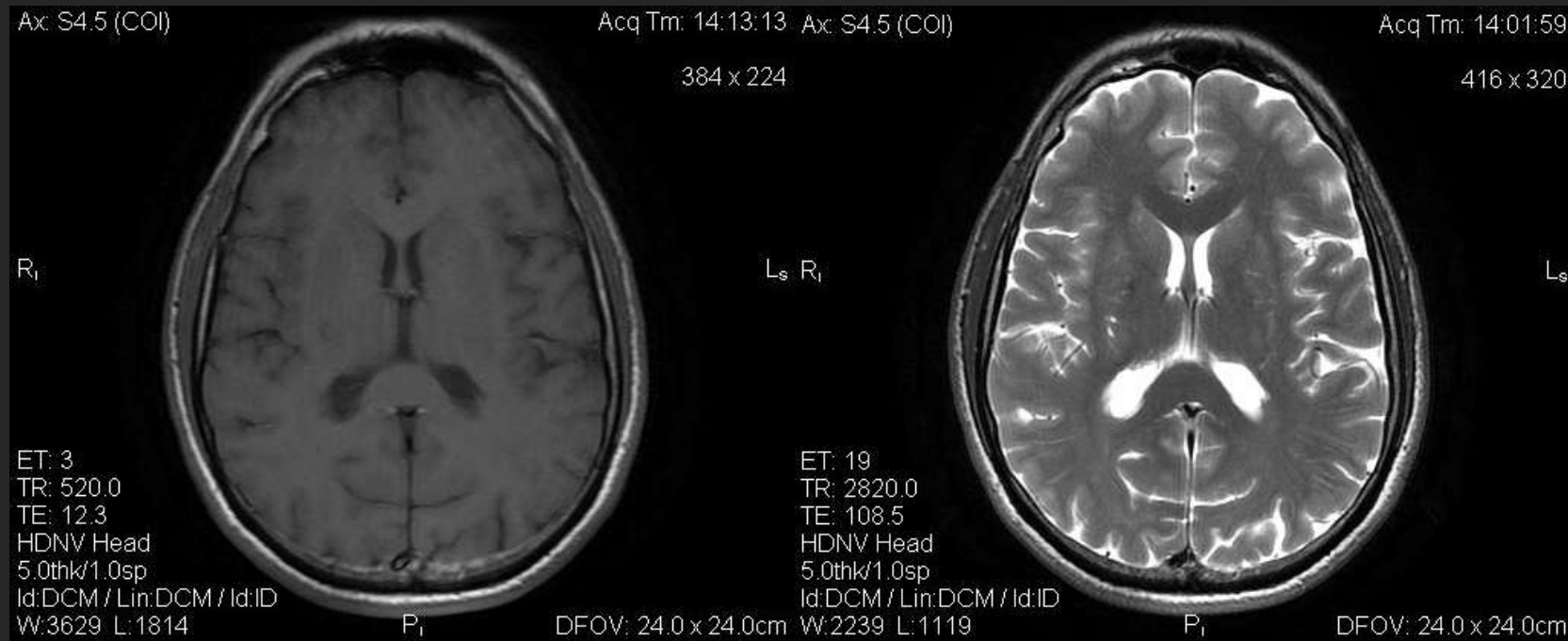
MRI

- Χωρίς ακτινοβολία
- Απεικόνιση σε πολλαπλά επίπεδα
- Καλύτερη διαφοροποίηση ιστών
- Πολλαπλές «ακολουθίες»



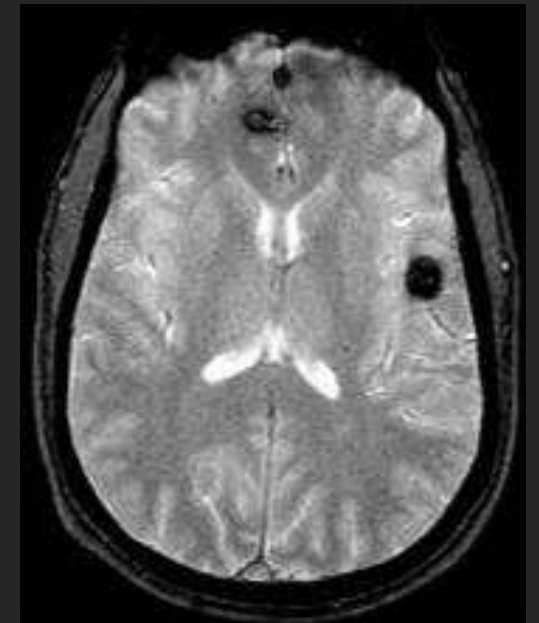
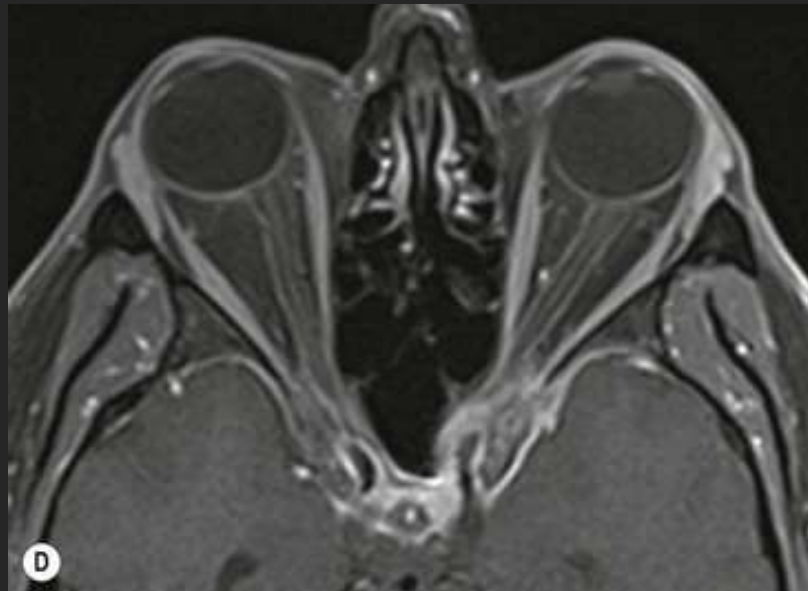
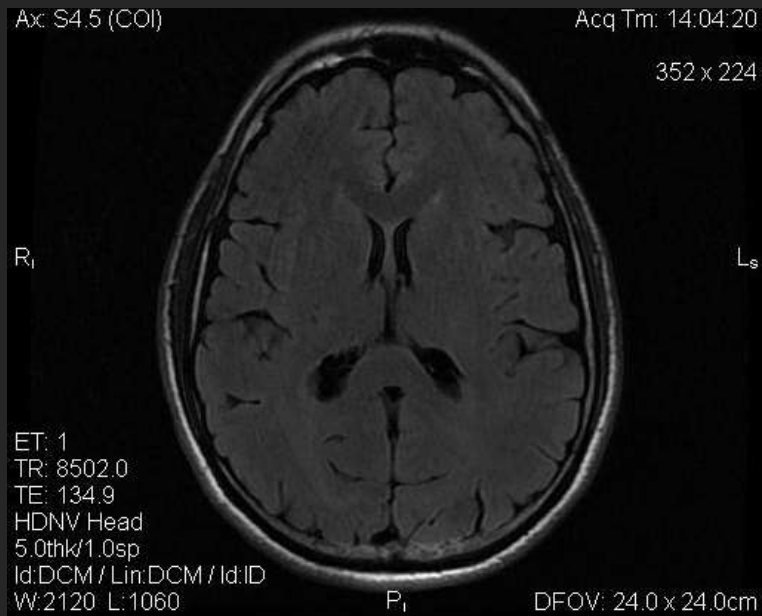
Ακολουθίες σε ΜΤ

- T1 - καλύτερη αντίθεση ιστών
- T2 - ανάδειξη οιδήματος και νερού



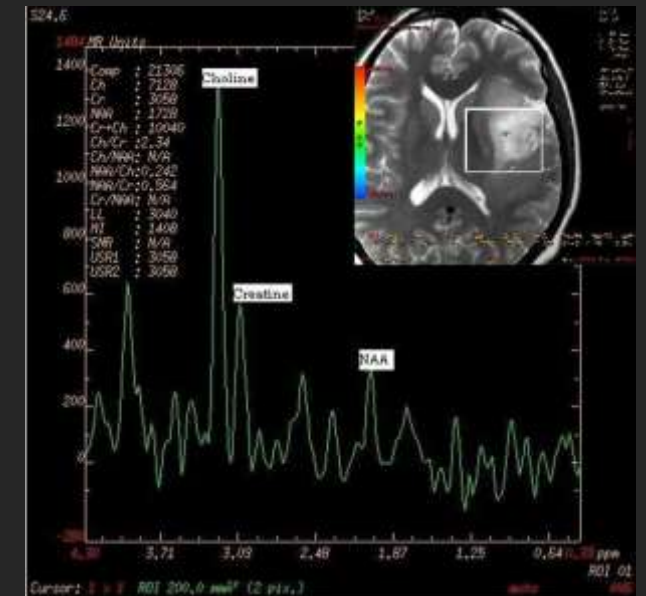
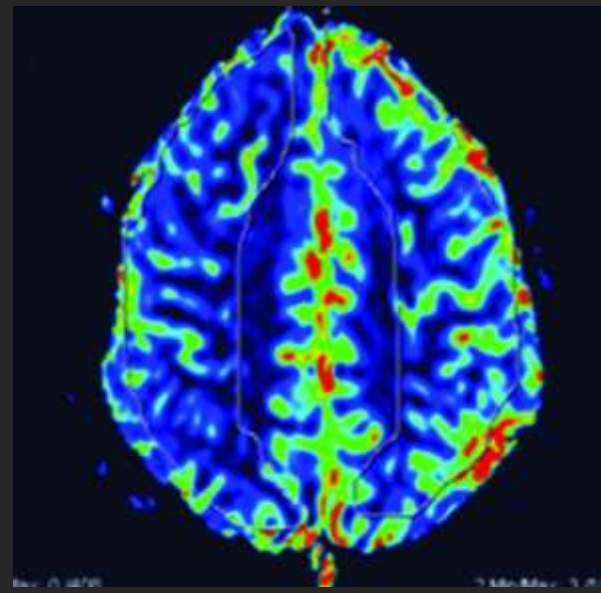
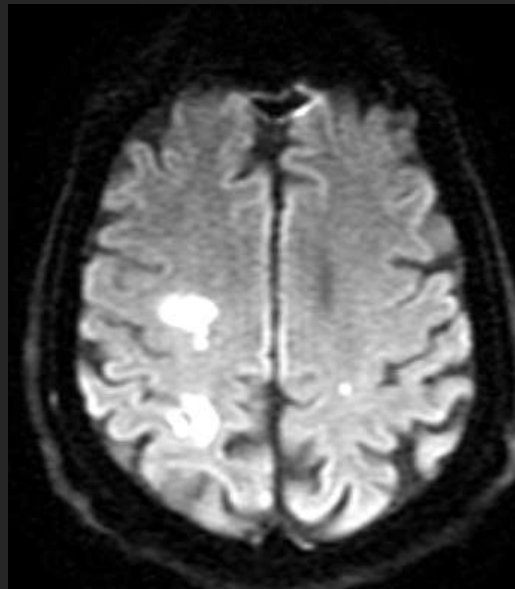
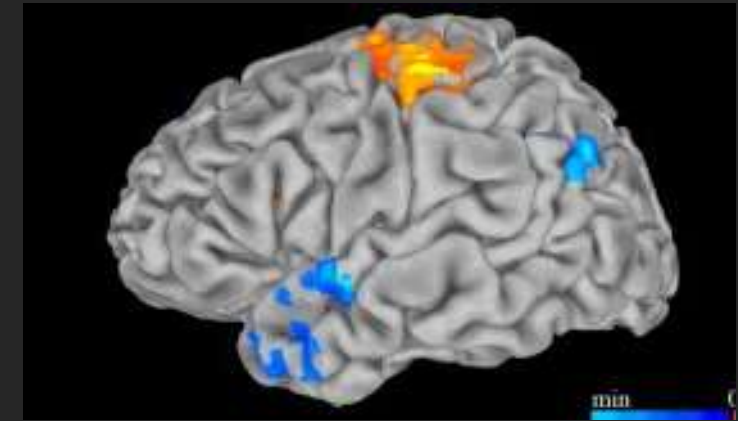
Ειδικές ακολουθίες

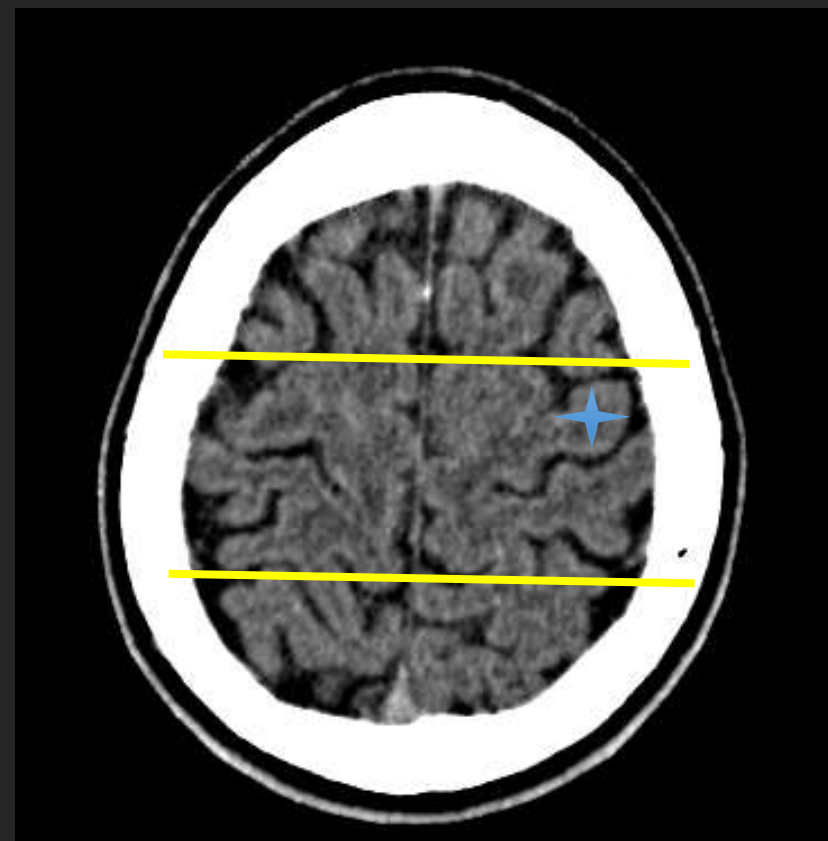
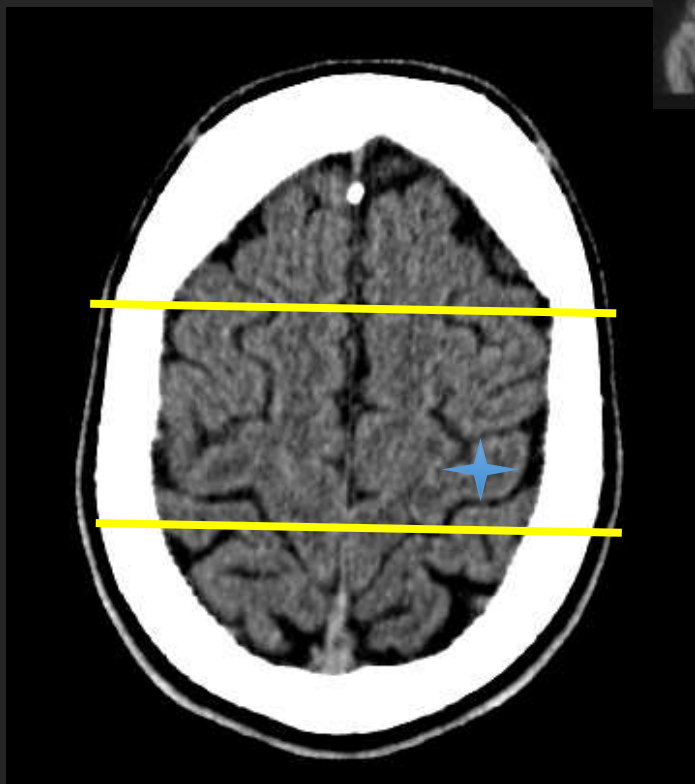
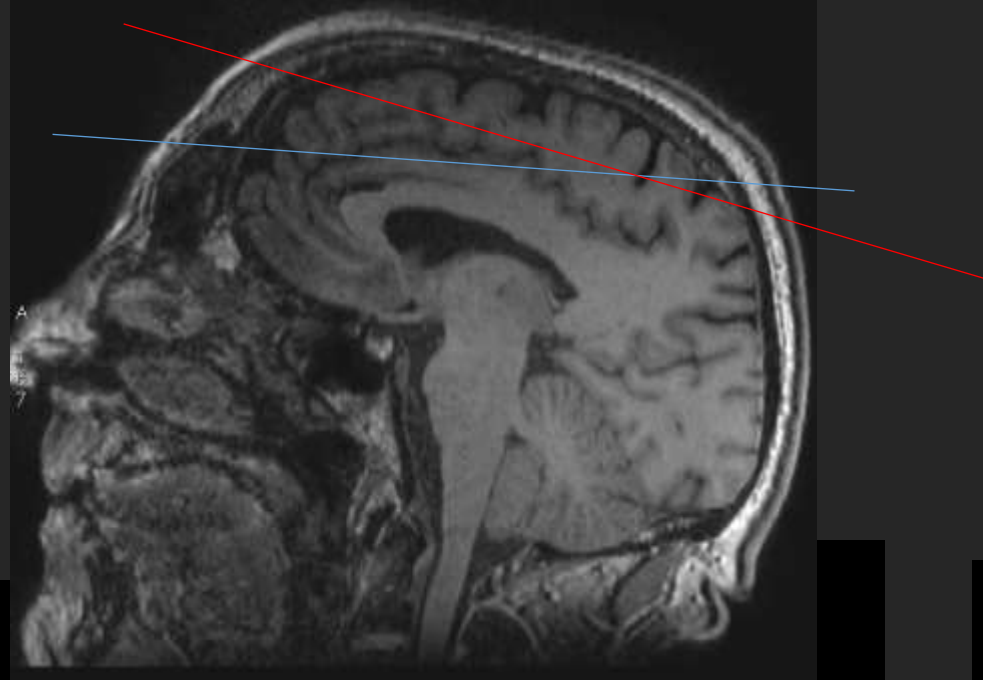
- FLAIR: καταστολή νερού
- Fat sat: καταστολή λίπους
- T2*: ανάδειξη αιμοσιδερίνης



Εξειδικευμένες ακολουθίες

- DWI : περιορισμός κινητικότητας νερού
- MRS : μεταβολισμός εγκεφάλου
- Perfusion: αιματική διήθηση - ισχαιμία νεοαγγείωση
- f-MRI : απεικόνιση λειτουργικών περιοχών εγκεφάλου

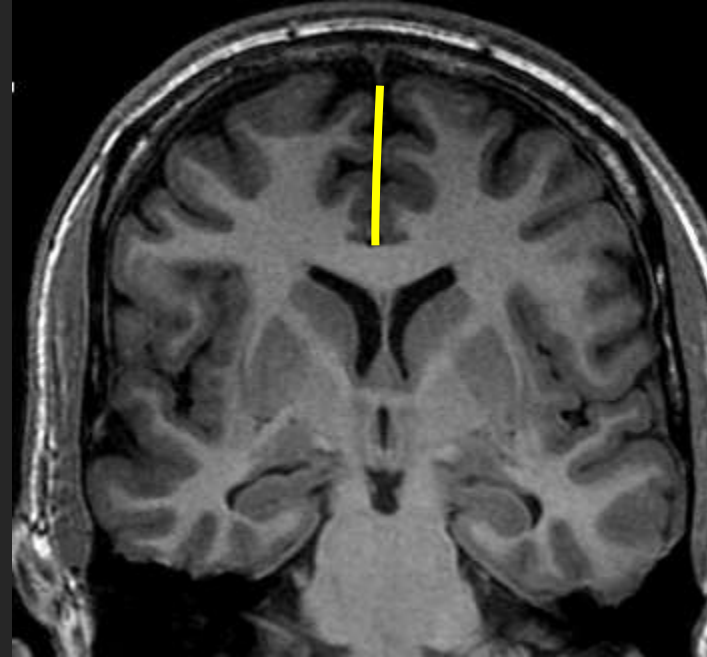




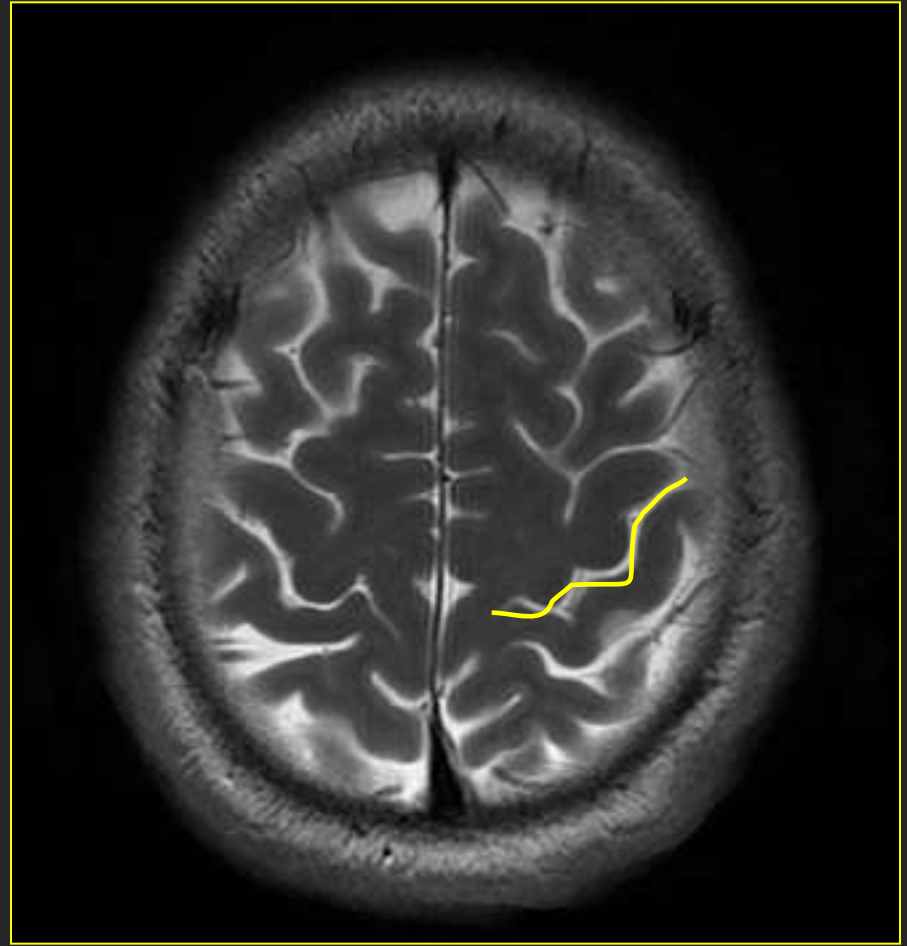
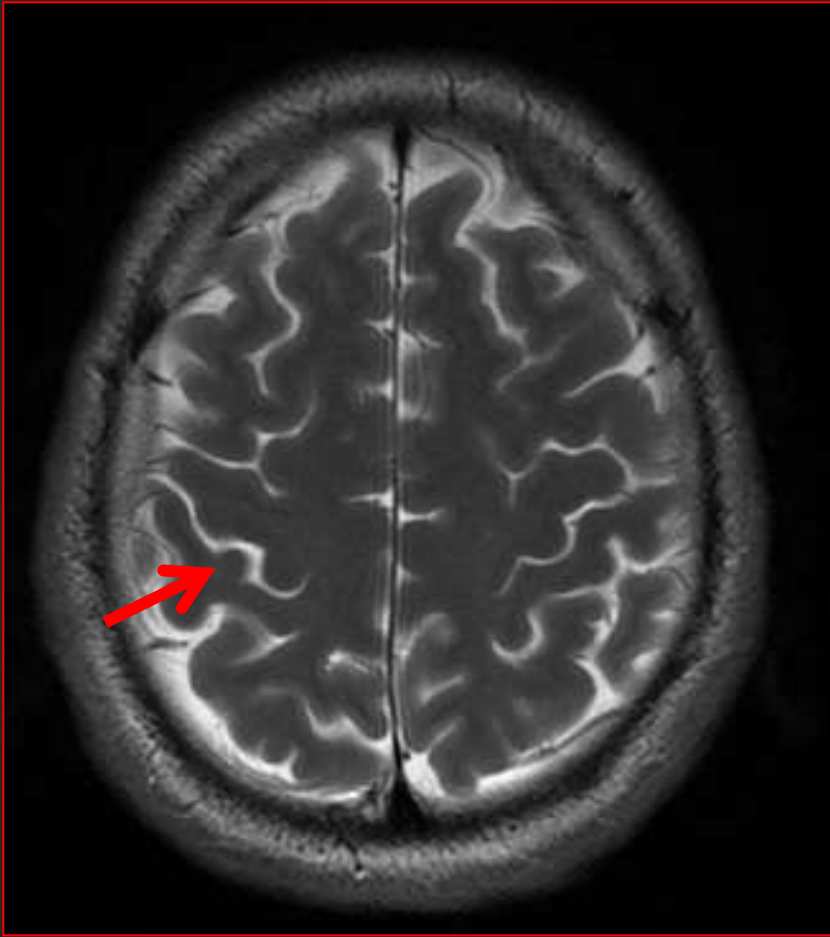
Ανατομία Εγκεφάλου

- Σχισμές / αύλακες → Αποτελούν οδηγιά σημεία για τη διάκριση των λοβών
- Ημισφαίρια - Λοβοί
 - Μετωπιαίος
 - Βρεγματικός
 - Κροταφικός
 - Ινιακός
 - Νήσος του Reil
- Βασικά γάγγλια
- Κοιλίες
- Υποσκληνιδιακός εγκέφαλος

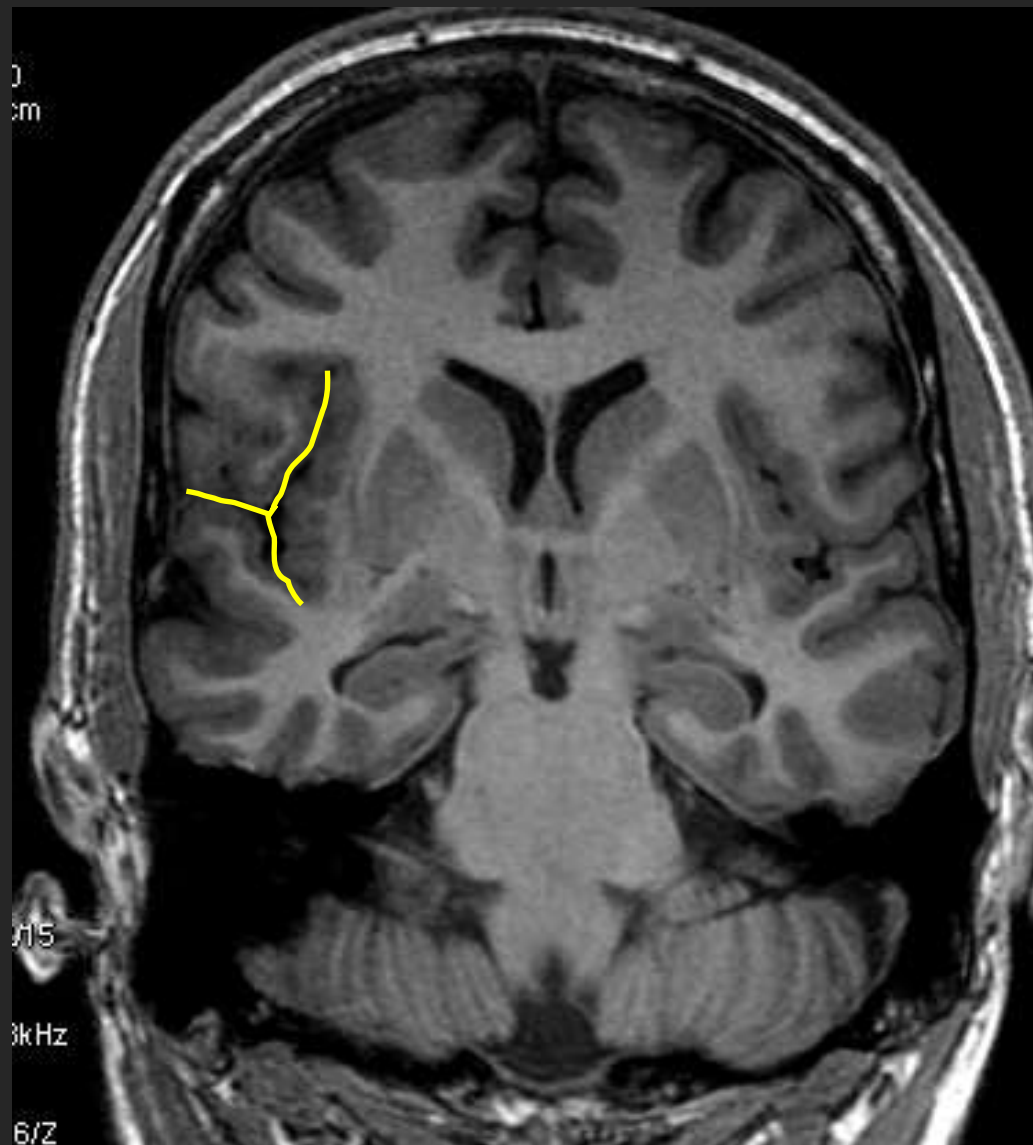
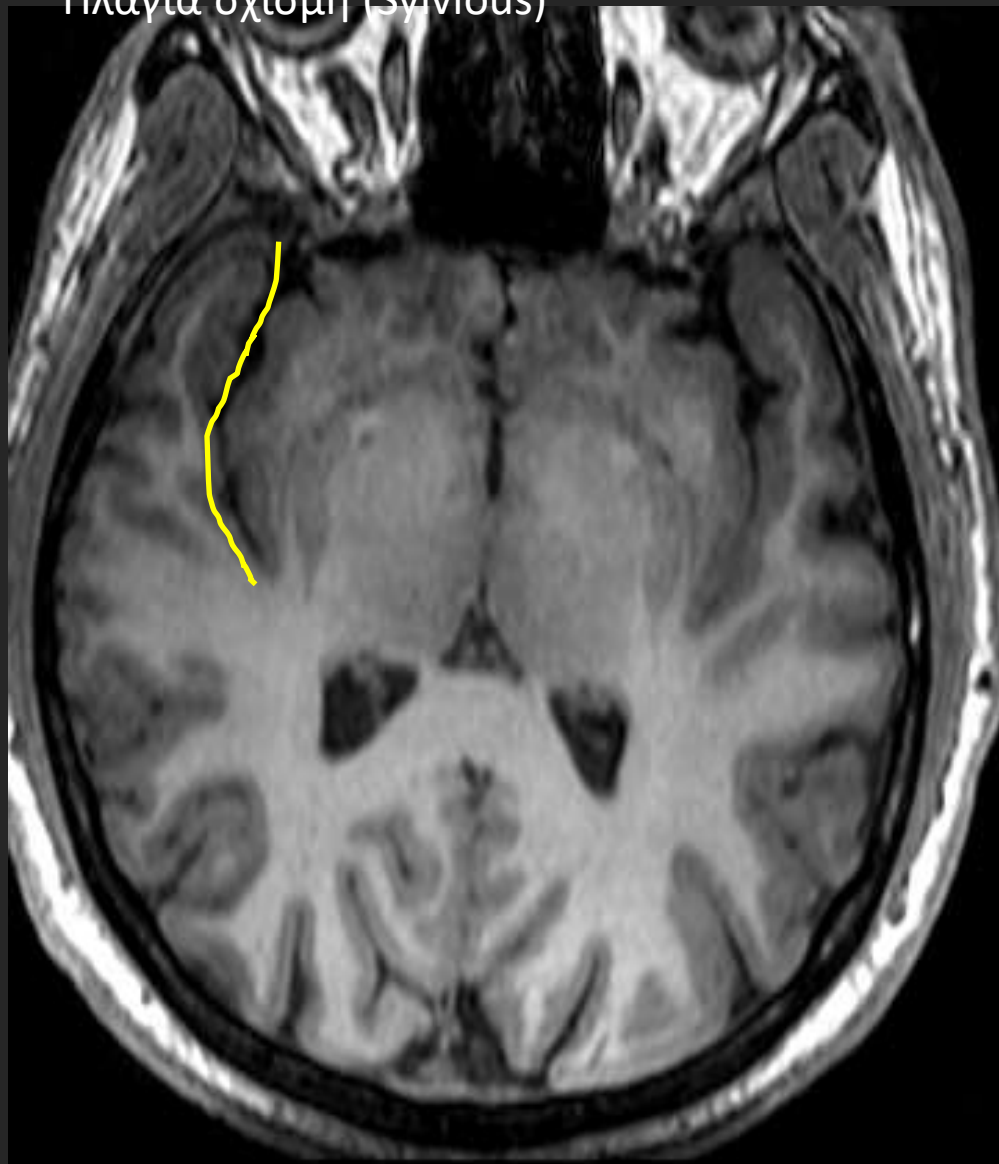
Επιμήκης (διημισφαίριος) σχισμή

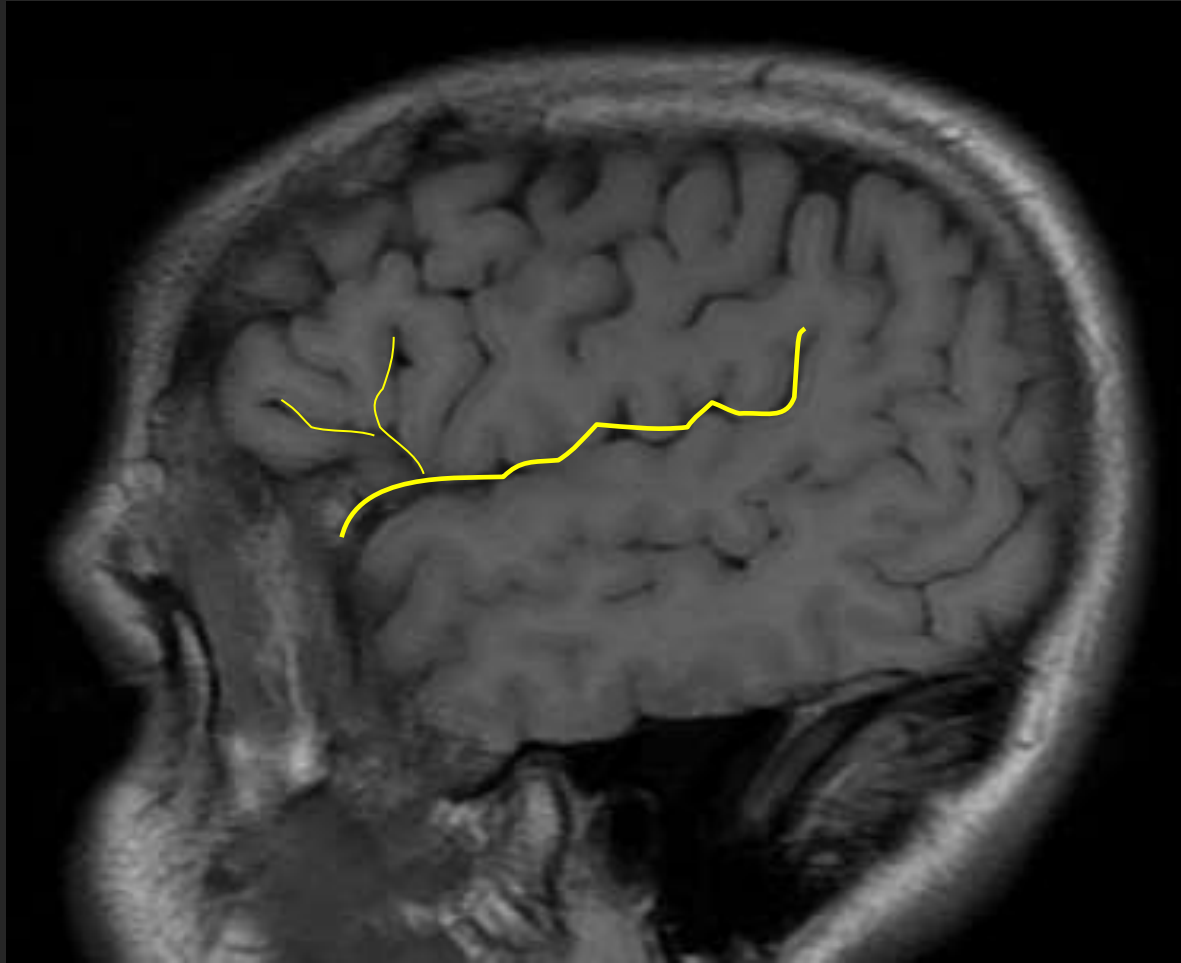


Κεντρική αύλακα (Rolando)

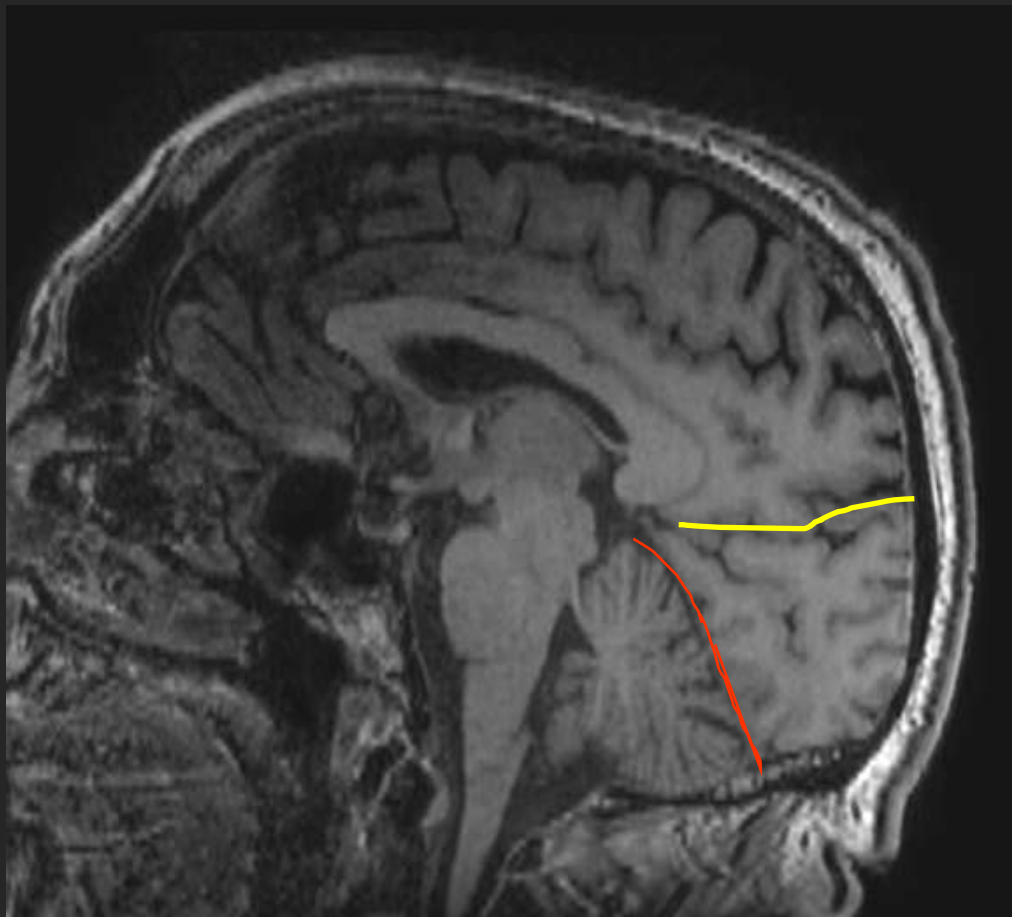


Πλάγια σχισμή (Sylvius)

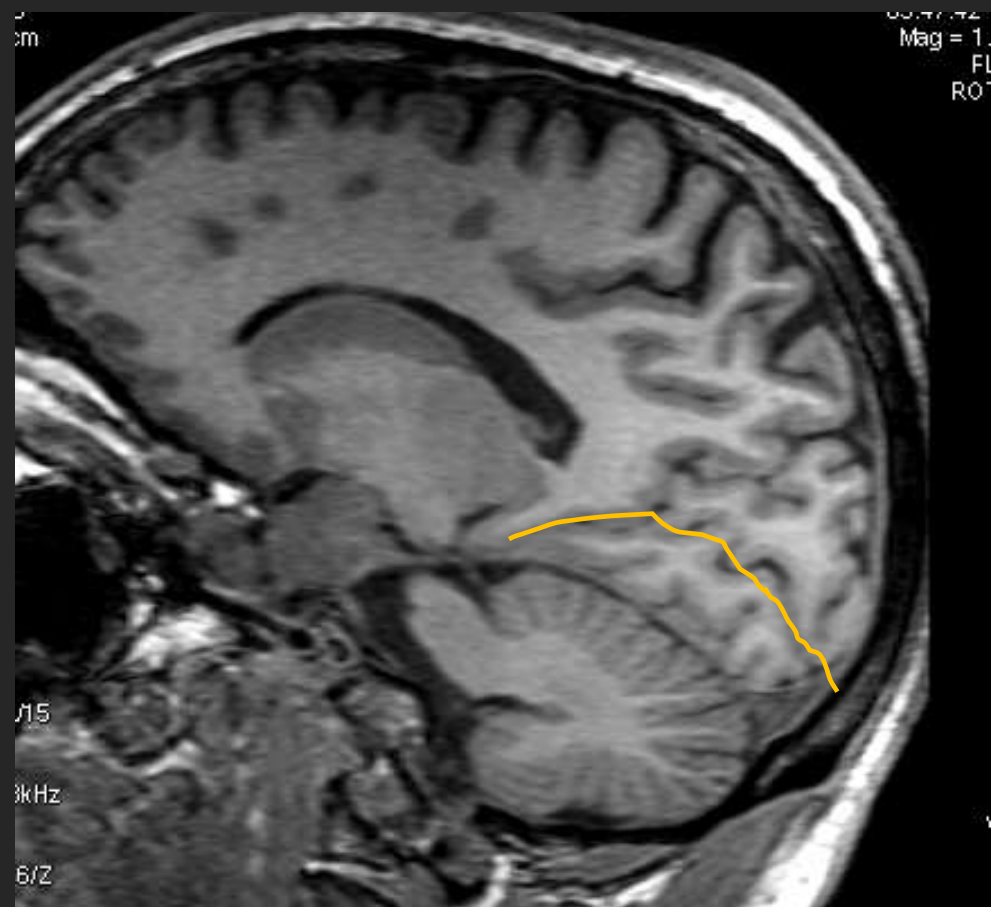


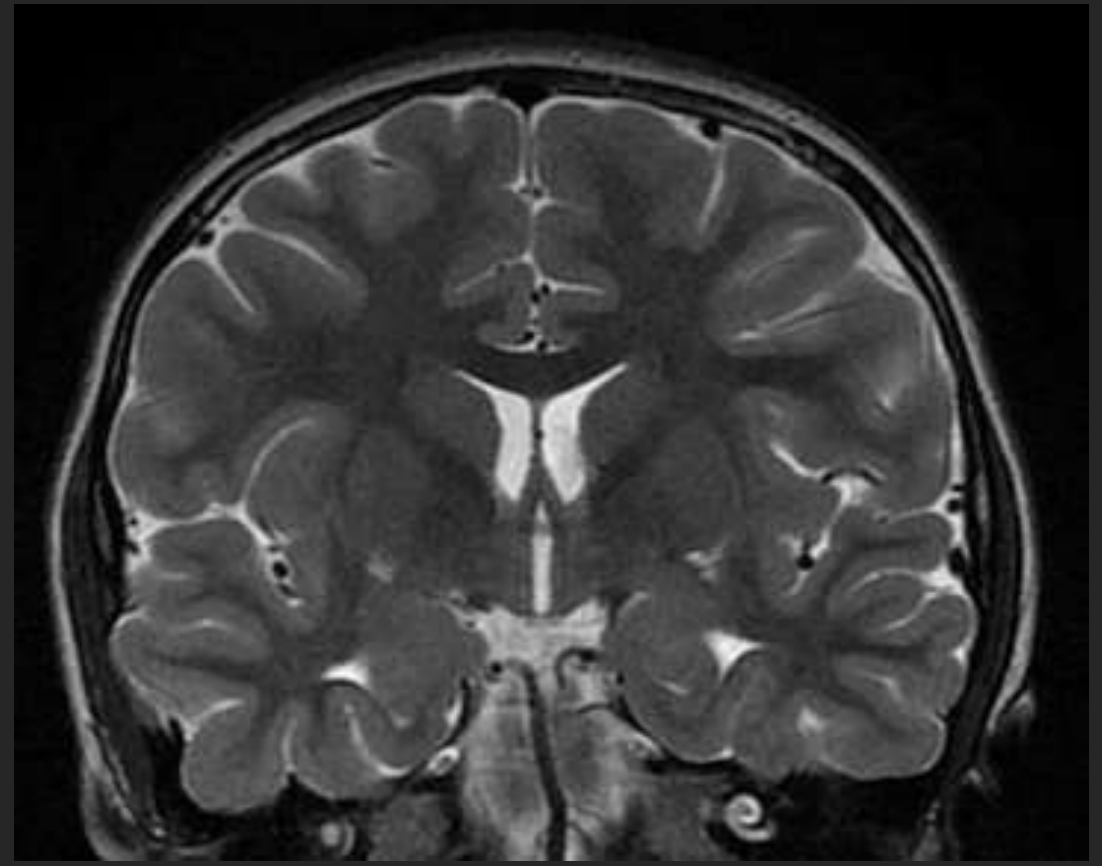
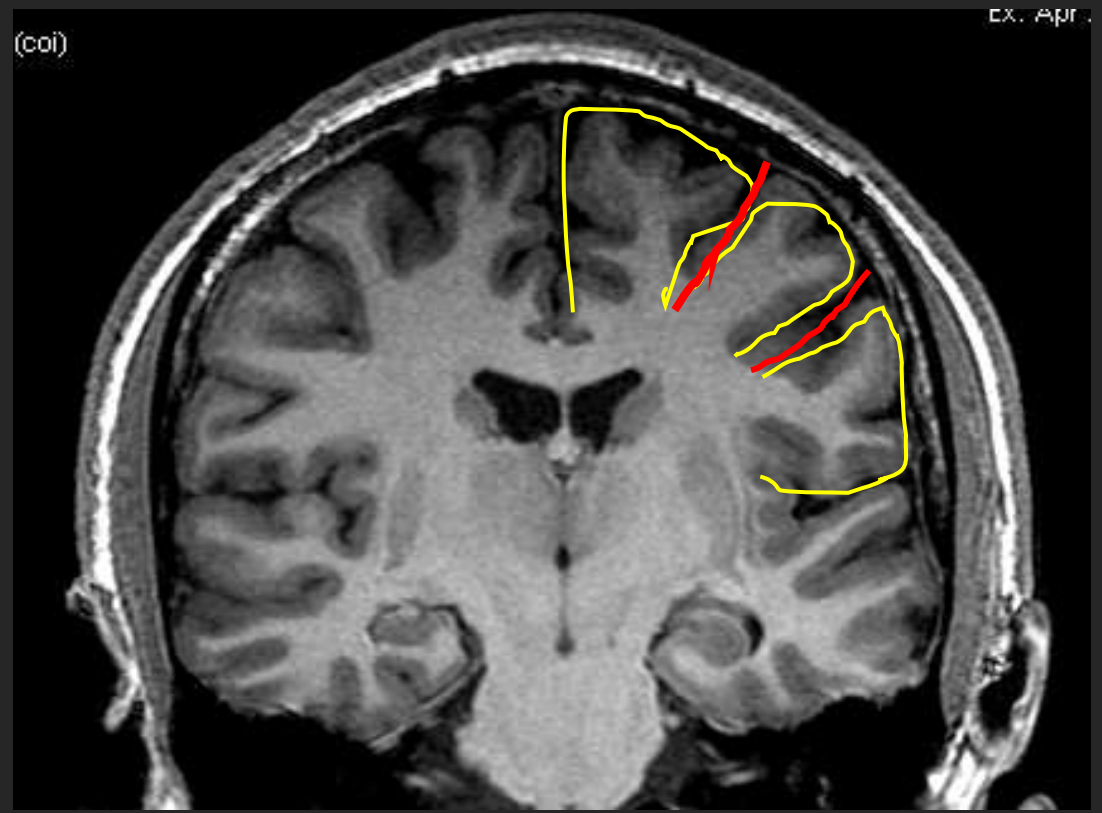


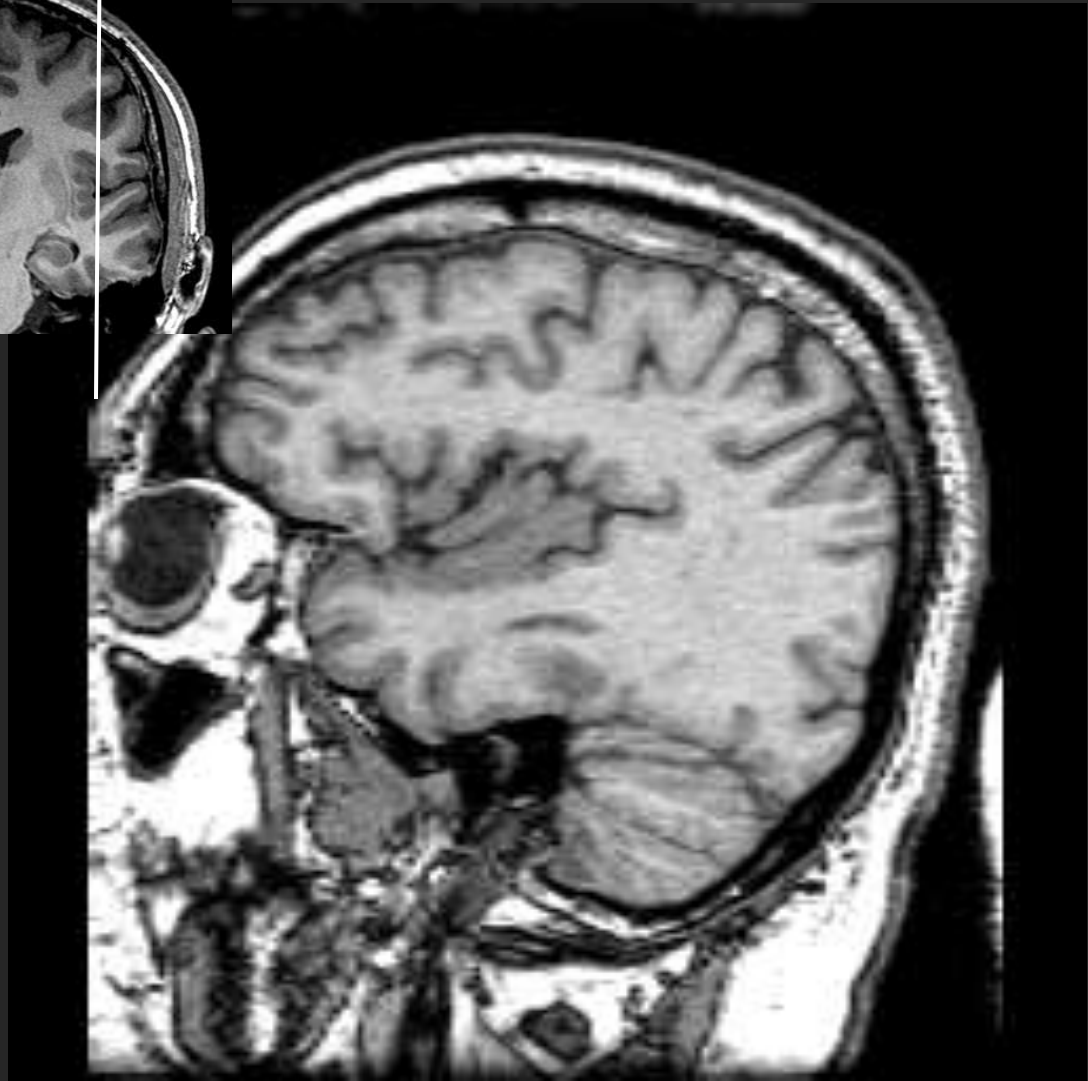
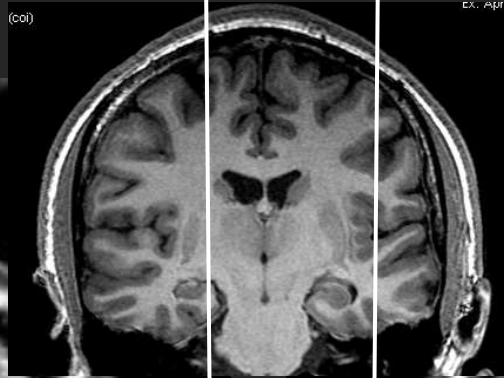
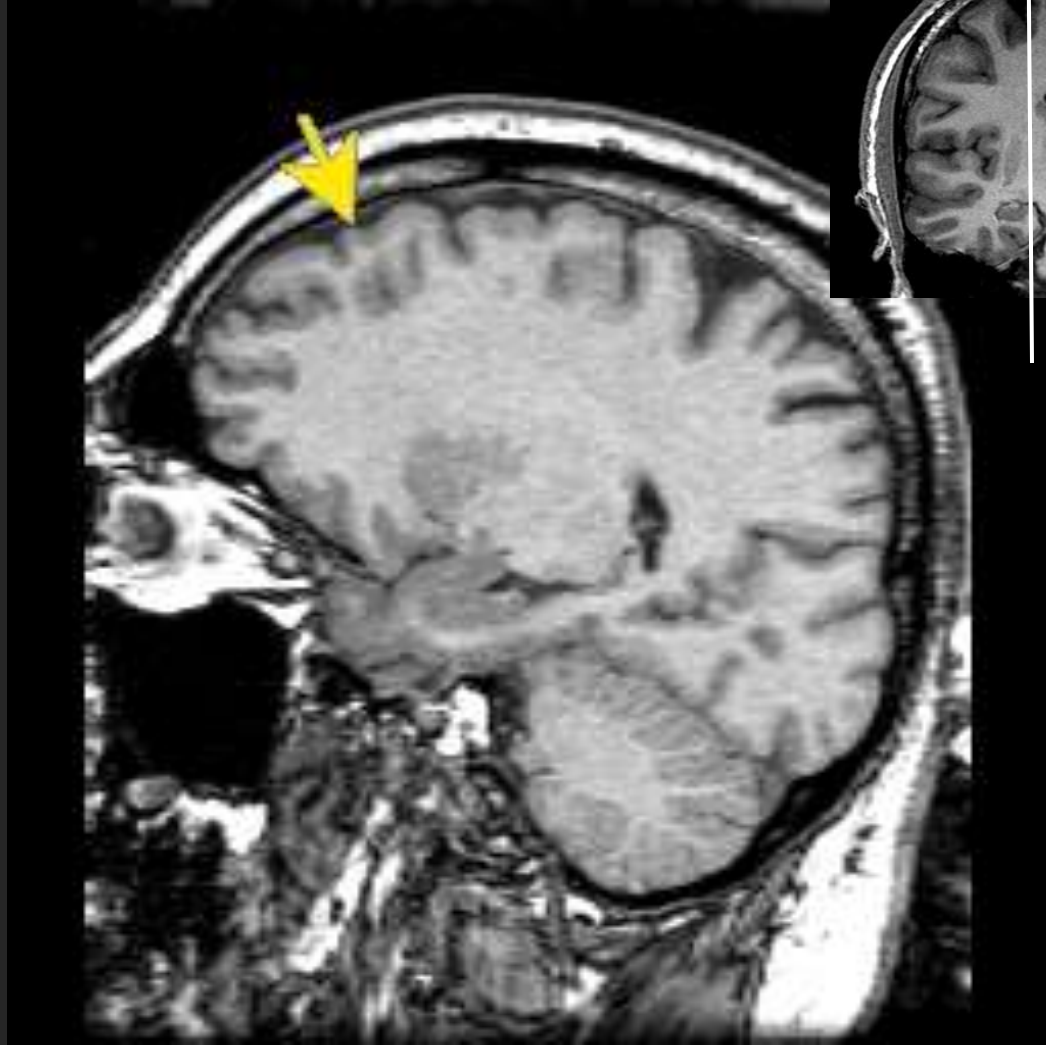
Βρεγματοϊνιακή σχισμή



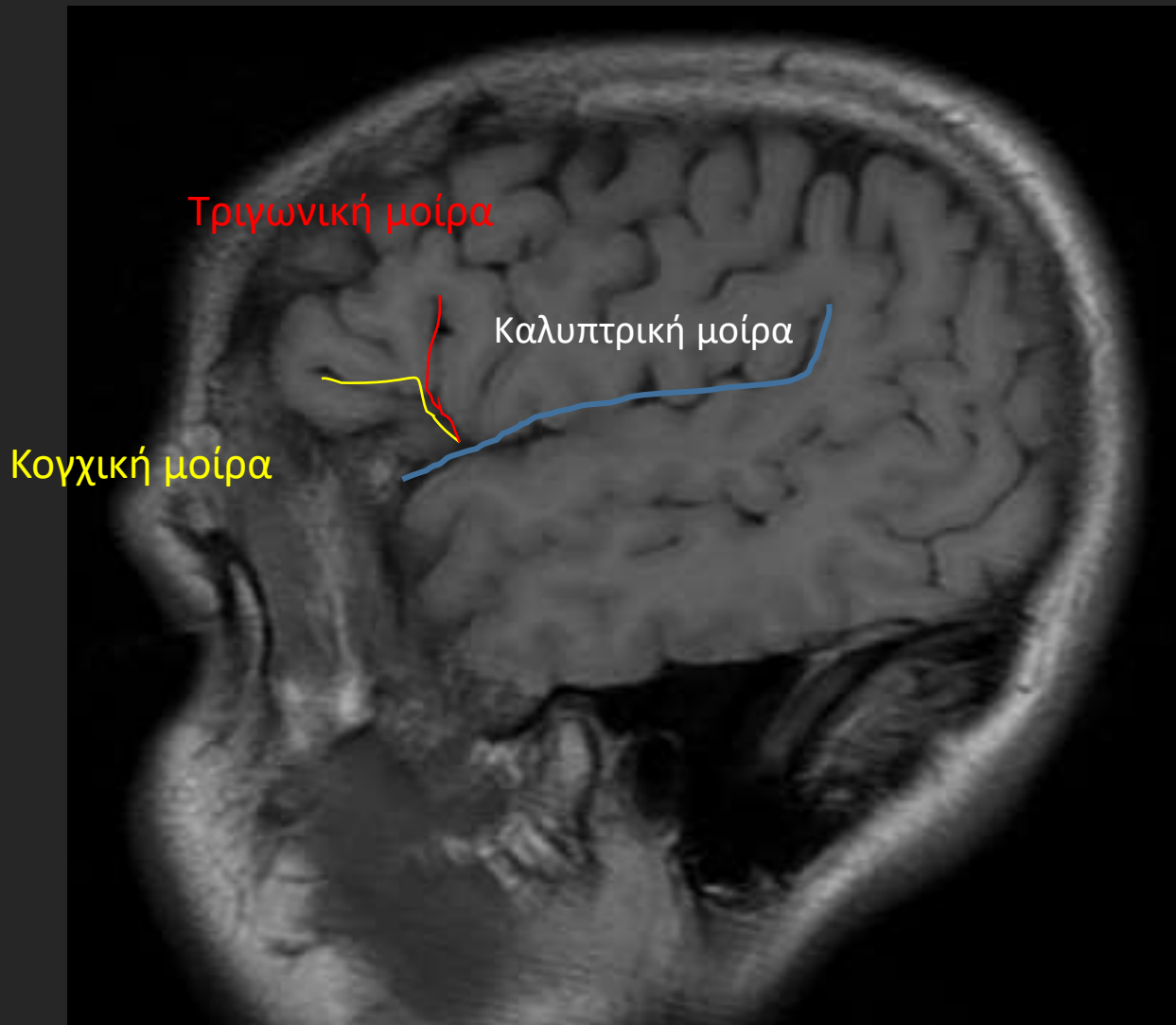
Πληκτραία σχισμή (έσω επιφάνεια)





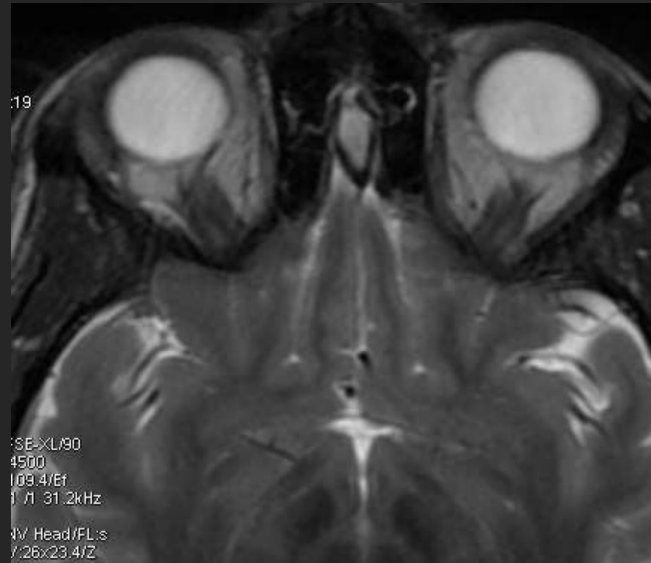


Κάτω Μετωπιαία Έλικα



Σχισμή του Sylvius
Πρόσθιος οριζόντιος
Πρόσθιος ανιόντας
Οπίσθιος

Κάτω Μετωπιαία Έλικα



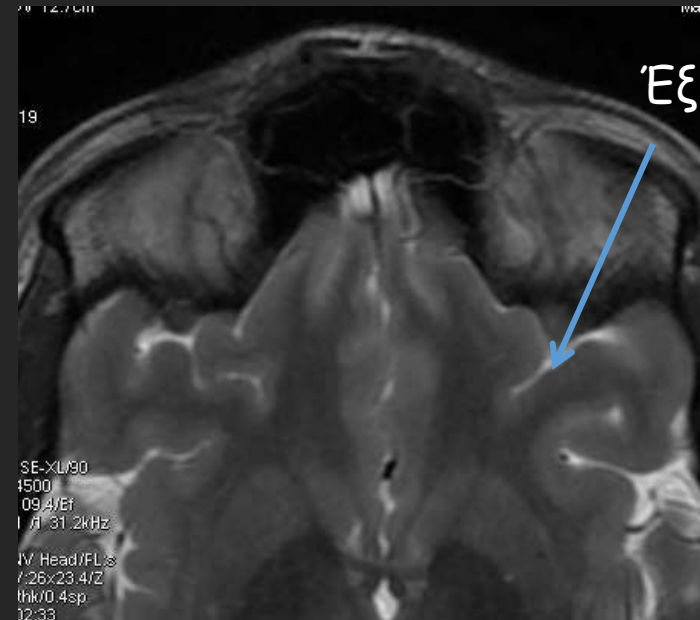
Ευθεία

Οσφρητική

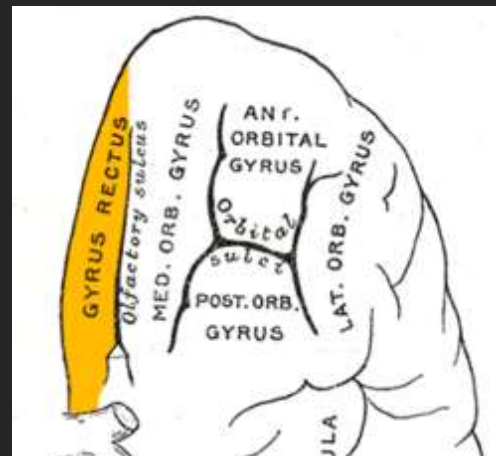


Έσω κογχική

Πρόσθια και Οπίσθια κογχική



Έξω κογχική



Μετωπιαίος λοβός - μορφολογία

Άνω μετωπιαία αύλακα
Κάτω μετωπιαία αύλακα

Άνω μετωπιαία έλικα

Μέση μετωπιαία έλικα

Κάτω μετωπιαία έλικα



Οσφρητική

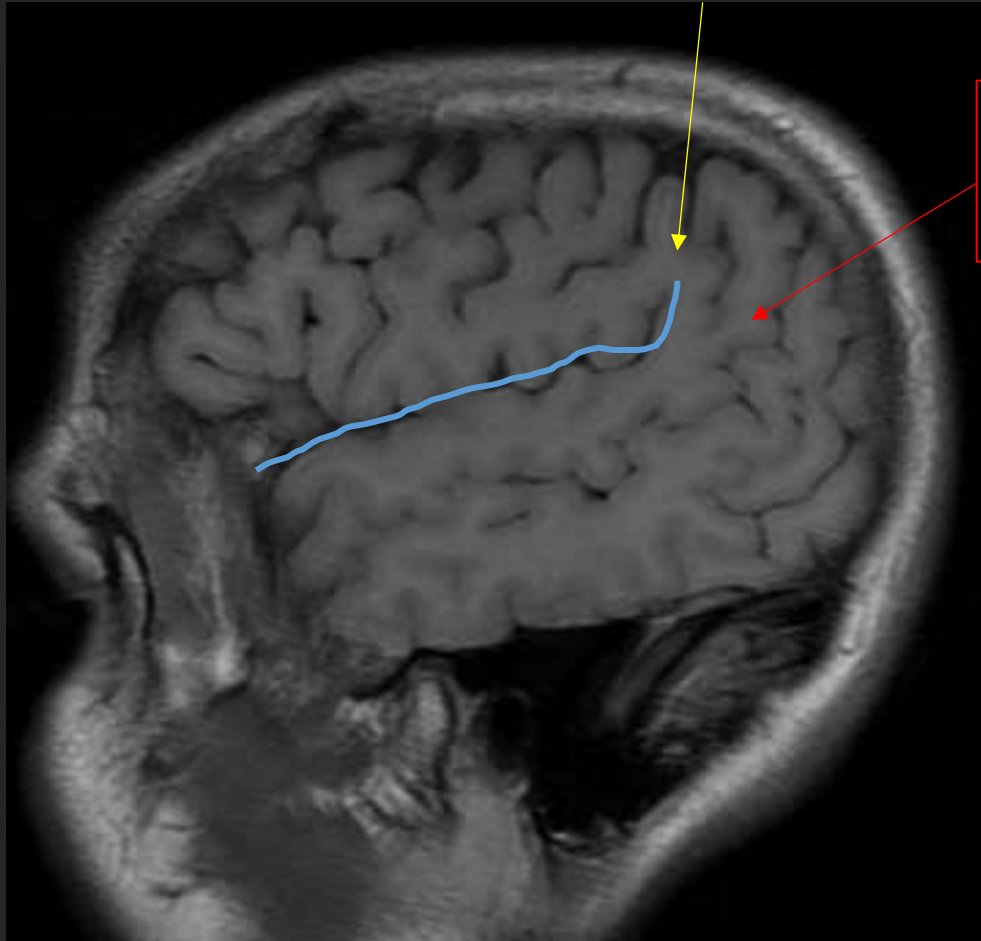
Ευθεία (*gyrus rectus*)

Κογχικές έλικες (πρόσθια, οπίσθια, εξω και έσω)

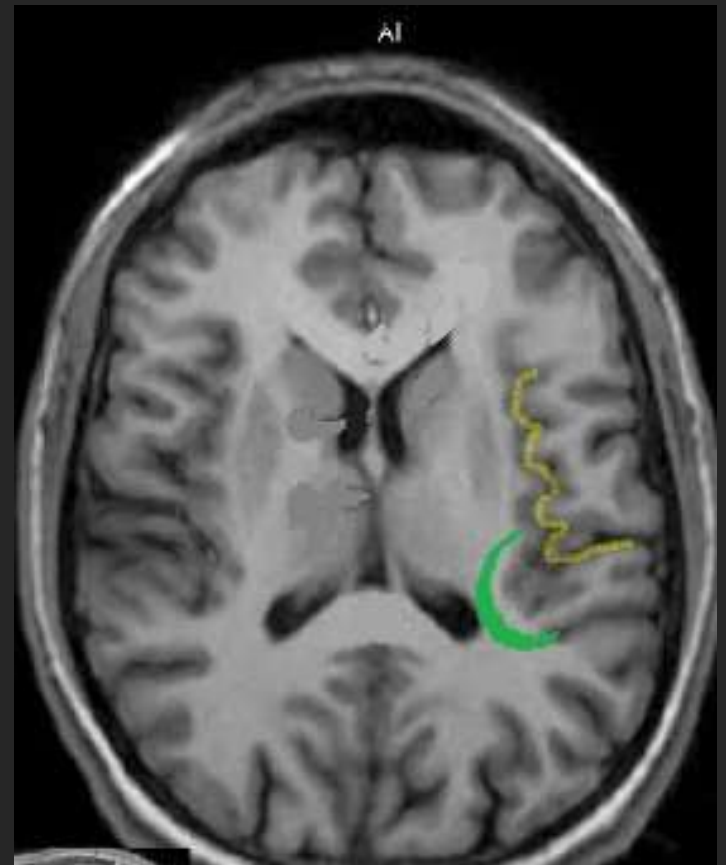
Μετωπιαίος λοβός - φλοιϊκά κέντρα

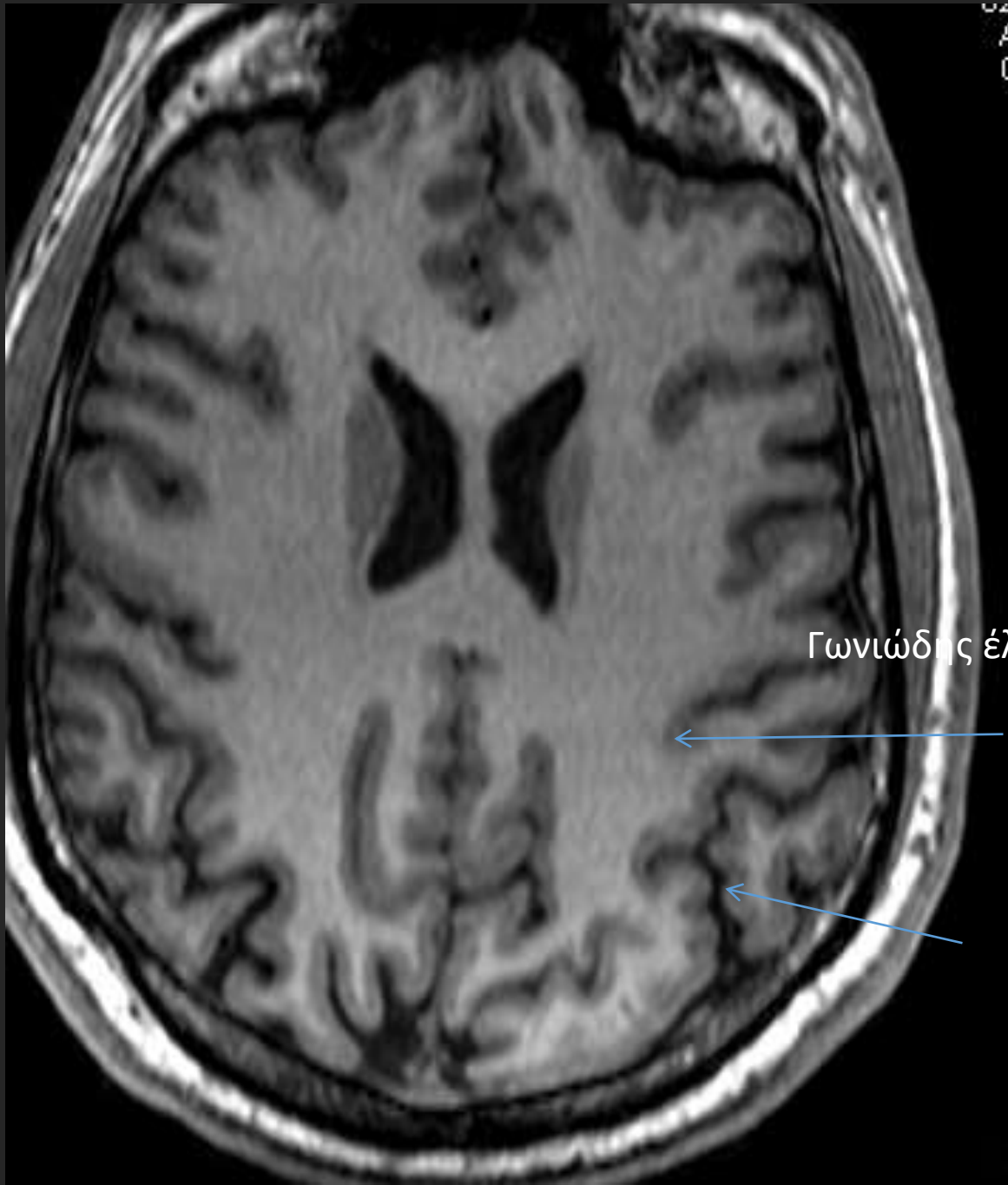
- **Κινητικός φλοιός**
 - Πρόσθια κεντρική έλικα εκούσιες κινήσεις - εκτέλεση
 - Ανθρωπάριο Penfield
 - Παράκεντρο λόβιο (ούρηση, αφόδευση)
 - Προκεντρική έλικα
- **Κέντρο κίνησης οφθαλμών**
 - Οπίσθια μέση μετωπιαία έλικα
- **Κέντρο λόγου (Broca)**
 - Καλυπτρική και τριγωνική μοίρα κάτω μετωπιαίας έλικας

Υπερχείλια έλικα (Supramarginal)
(ακουστικό κέντρο λόγου)

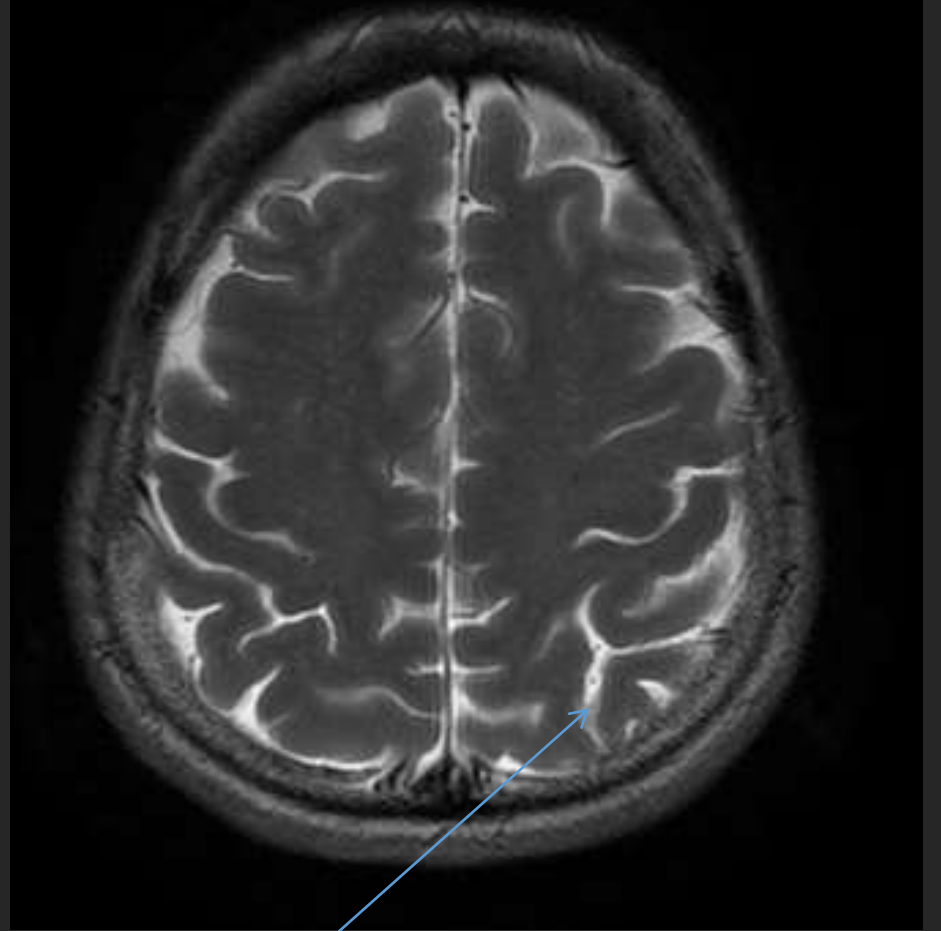


Γωνιώδης έλικα
(angular)
(οπτικό κέντρο λόγου)





Γωνιώδης έλिका



Διαβρεγμάτια αύλακα

Βρεγματικός λοβός - μορφολογία

Οπίσθια κεντρική έλικα

Οπίσθια κεντρική αύλακα

Διαβρεγμάτια αύλακα
(από το μέσο της ΟΚΑ)

Άνω βρεγματικό λοβίο

Κάτω βρεγματικό λοβίο

Προσφηνοειδές λοβίο
(στην έσω επιφάνεια)

Υπερχείλια έλικα

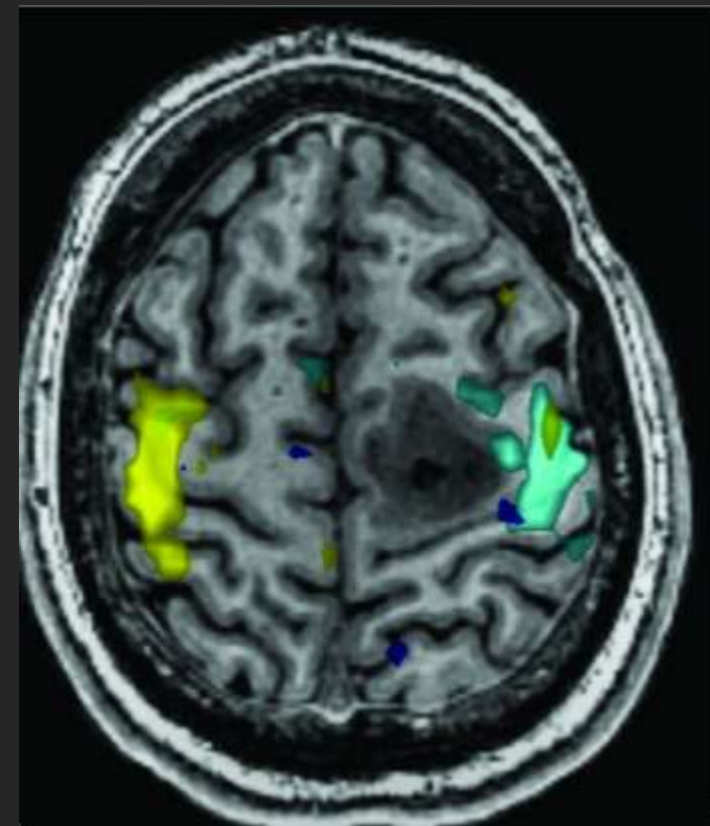
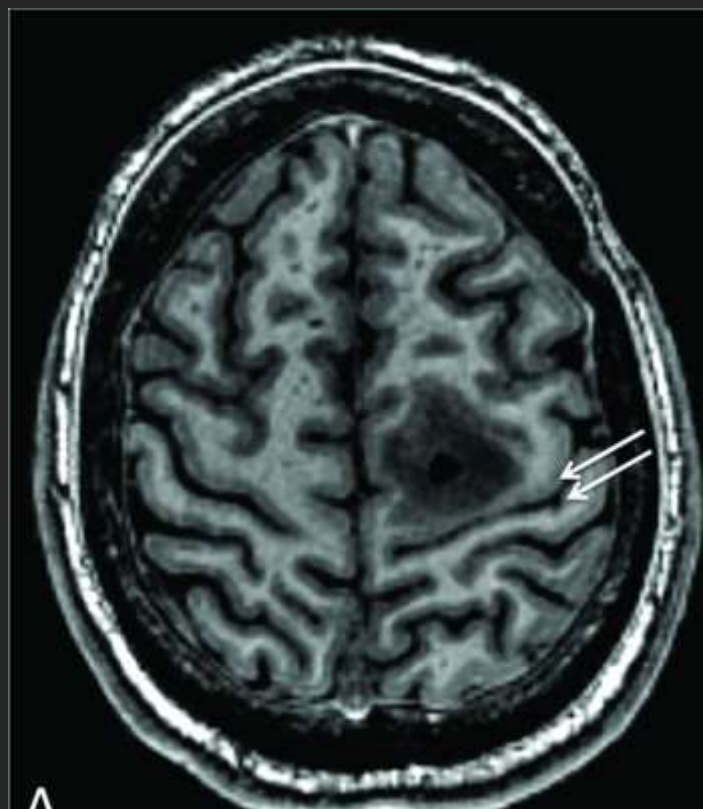
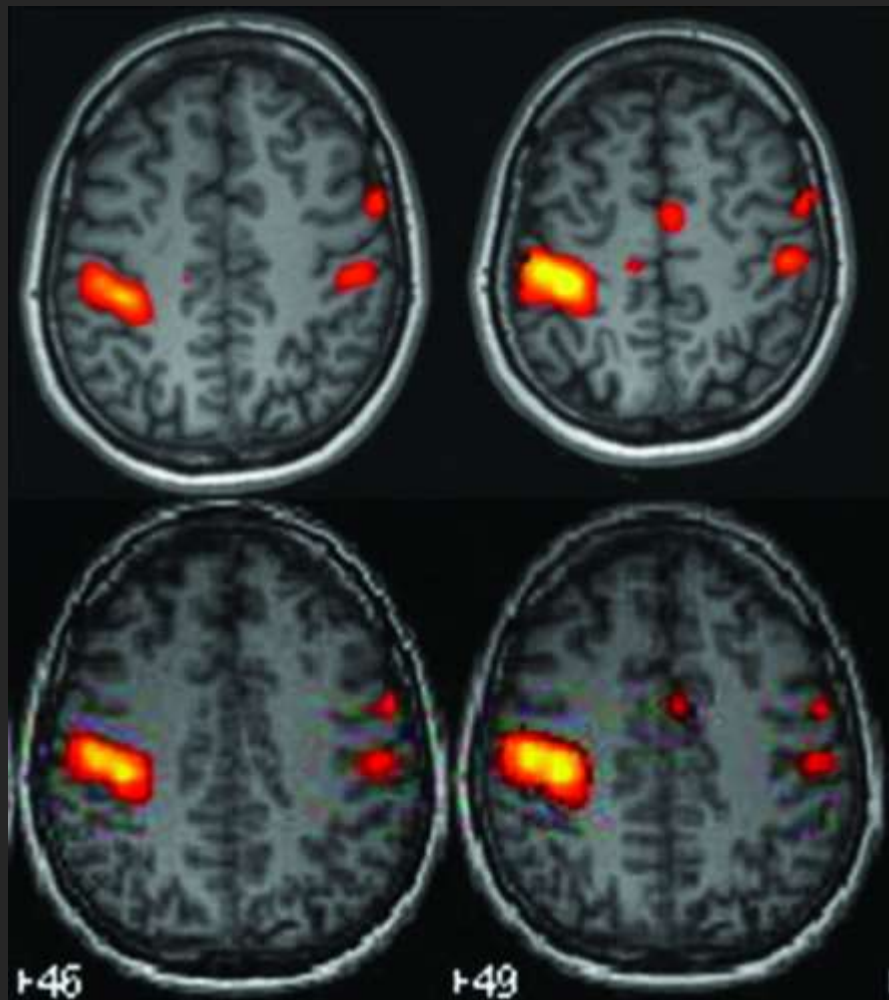
Γωνιώδης έλικα

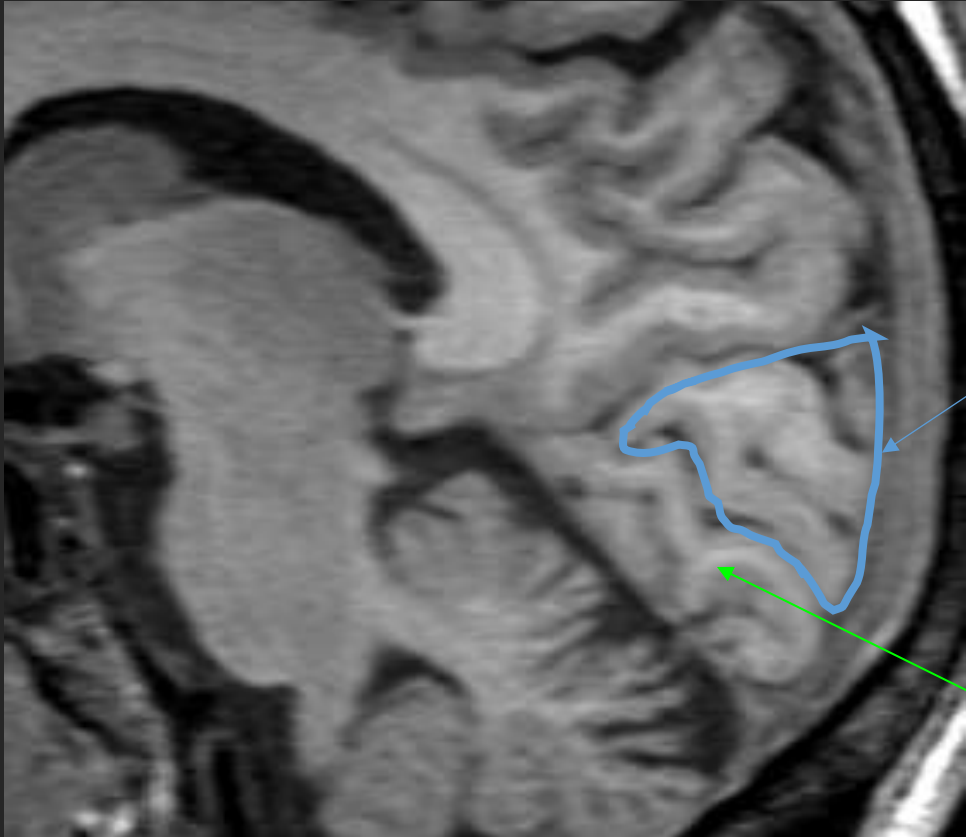
Βρεγματικός λοβός - φλοιϊκά κέντρα

- Σωματοαισθητικός φλοιός
 - Οπίσθια κεντρική έλικα -αισθητικότητα
 - Αισθητικό ανθρωπάριο Penfield

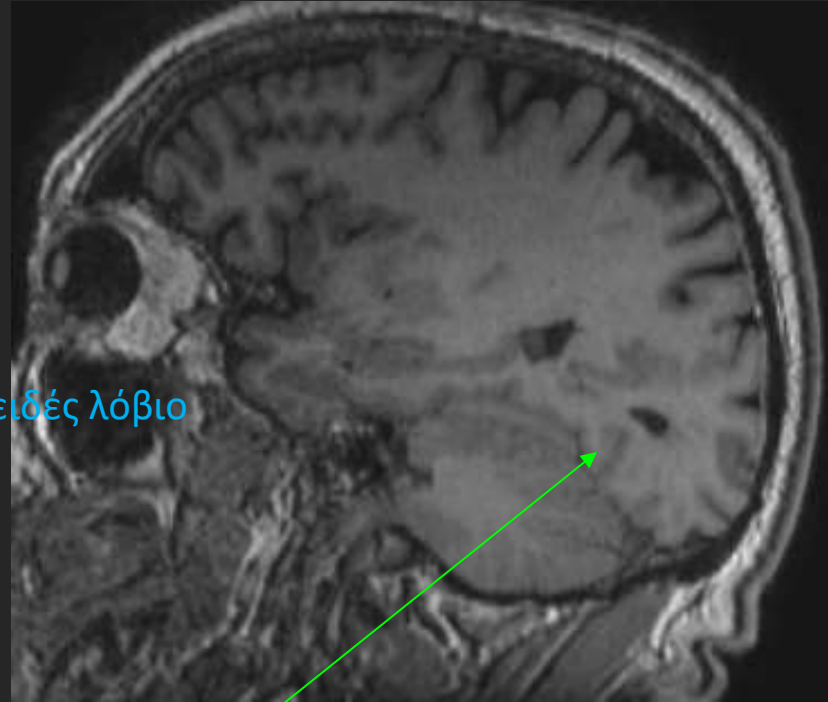
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΥΛΑΚΑ

Σημαντική για τον εντοπισμό κινητικής και σωματοαιθητικής περιοχής εγκεφάλου

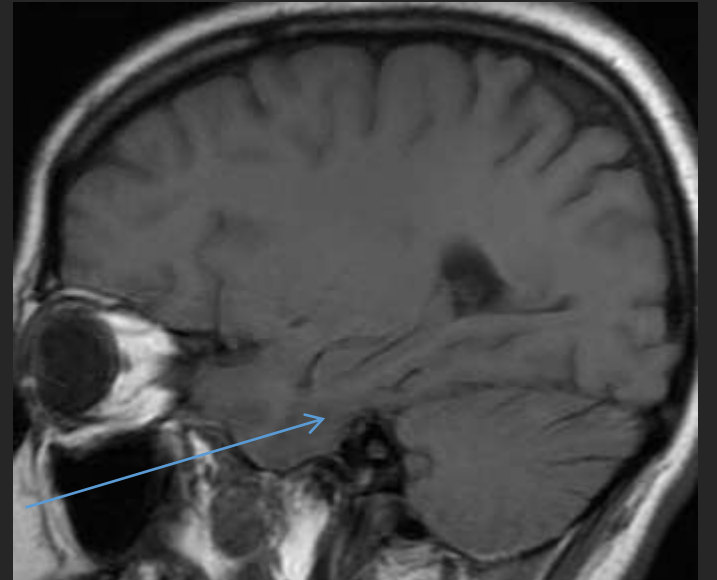




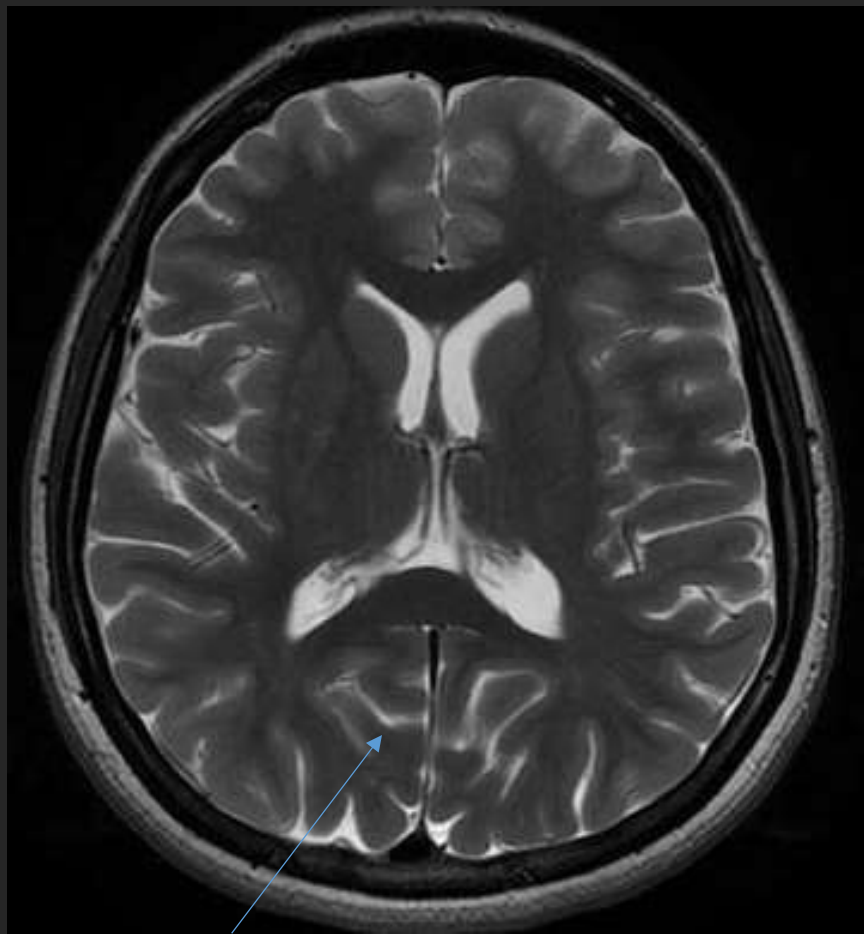
Σφηνοειδές λόβιο



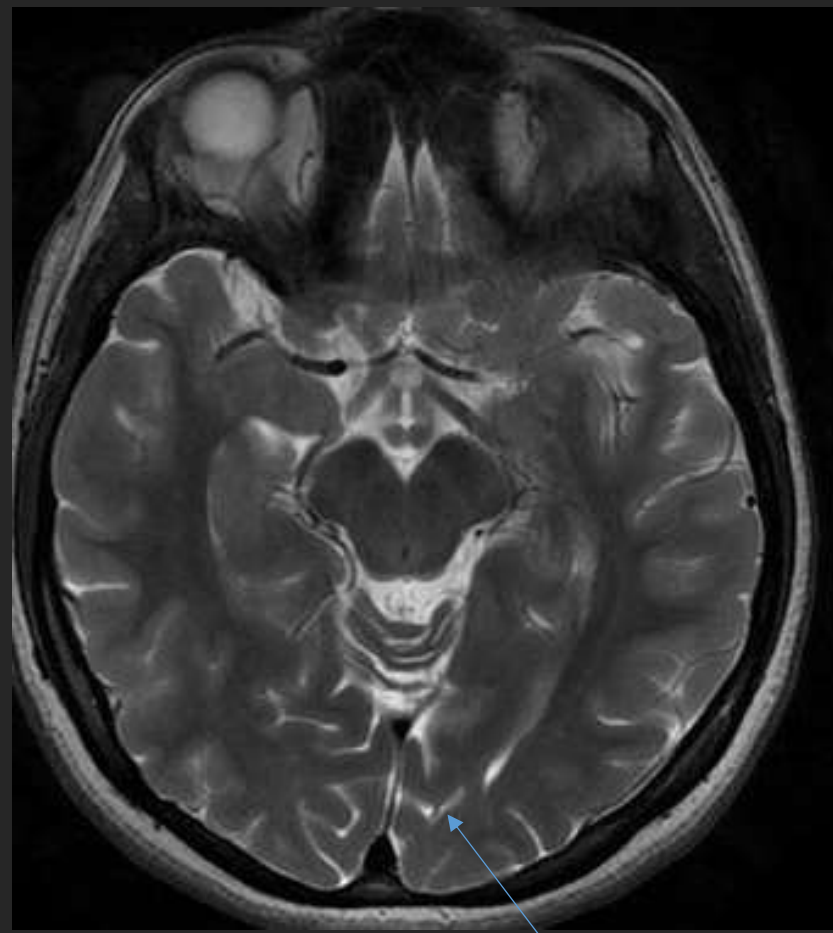
Γλωσσοειδής έλικα



Ατρακτοειδής έλικα



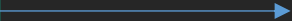
Βρεγματοϊνιική



Πληκτραία

Ινιακός λοβός - μορφολογία

Πληκτραία σχισμή
(στην έσω επιφάνεια)



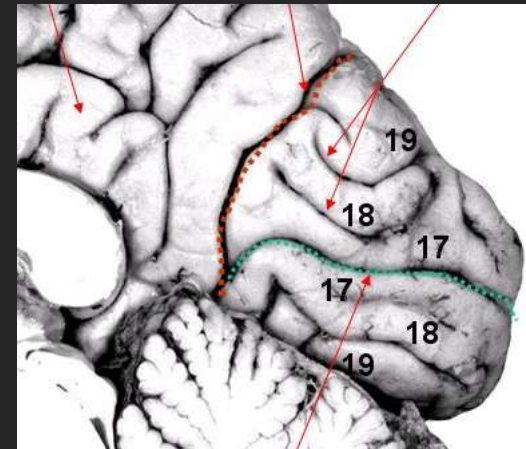
Σφηνοειδές λοβίο

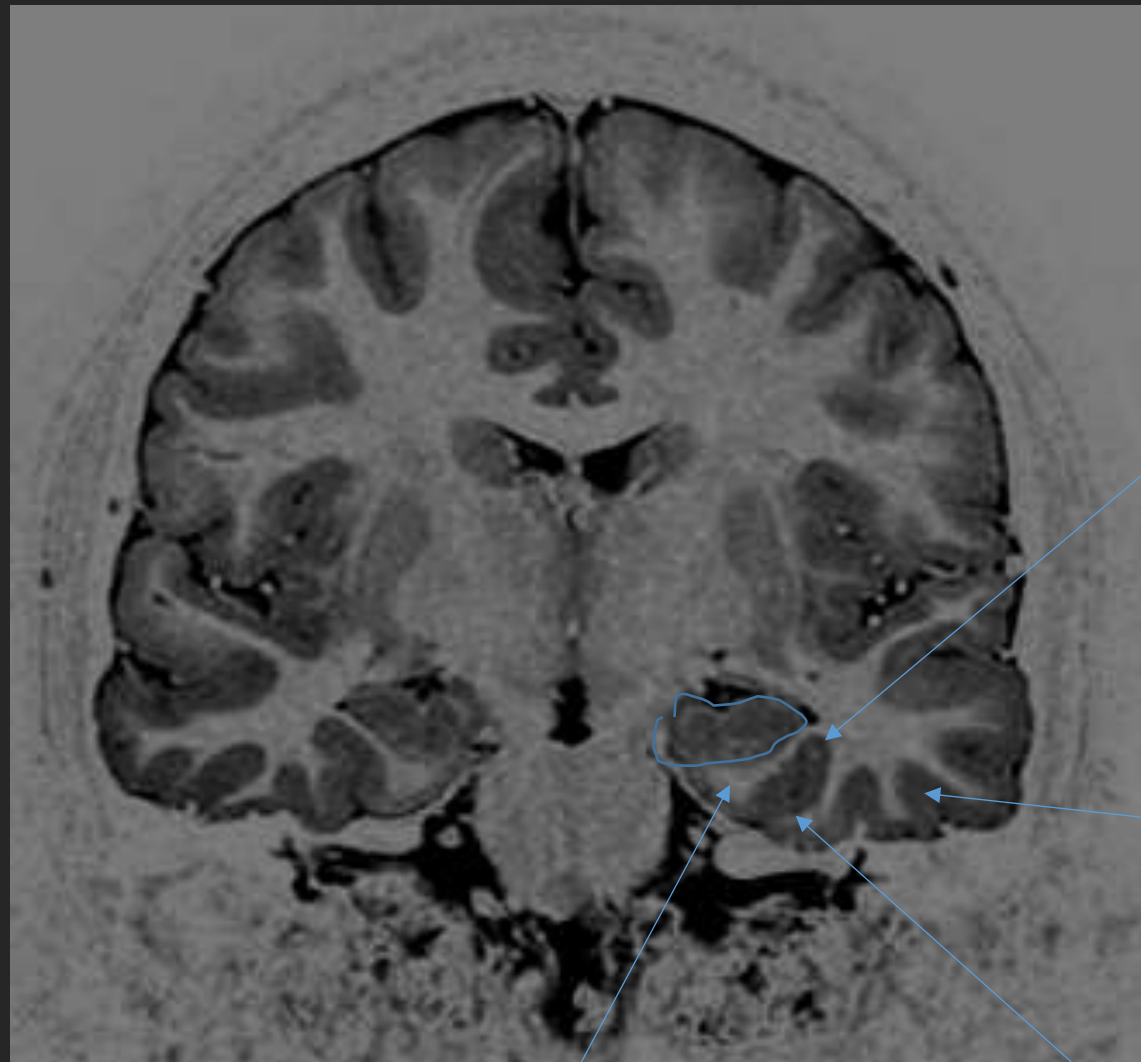
Γλωσσοειδής έλικα (έσω ινιοκροταφική έλικα)

Ατρακτοειδής έλικα (έξω ινιοκροταφική έλικα)

Ινιακός λοβός - φλοιϊκά κέντρα

- Οπτικός φλοιός - πέριξ της πληκτραίας σχισμής
- Κέντρο συνειρμικής μνήμης





Παράπλευρη αύλακα

Ατρακτοειδής έλικα

Παραϊπποκάμπια έλικα

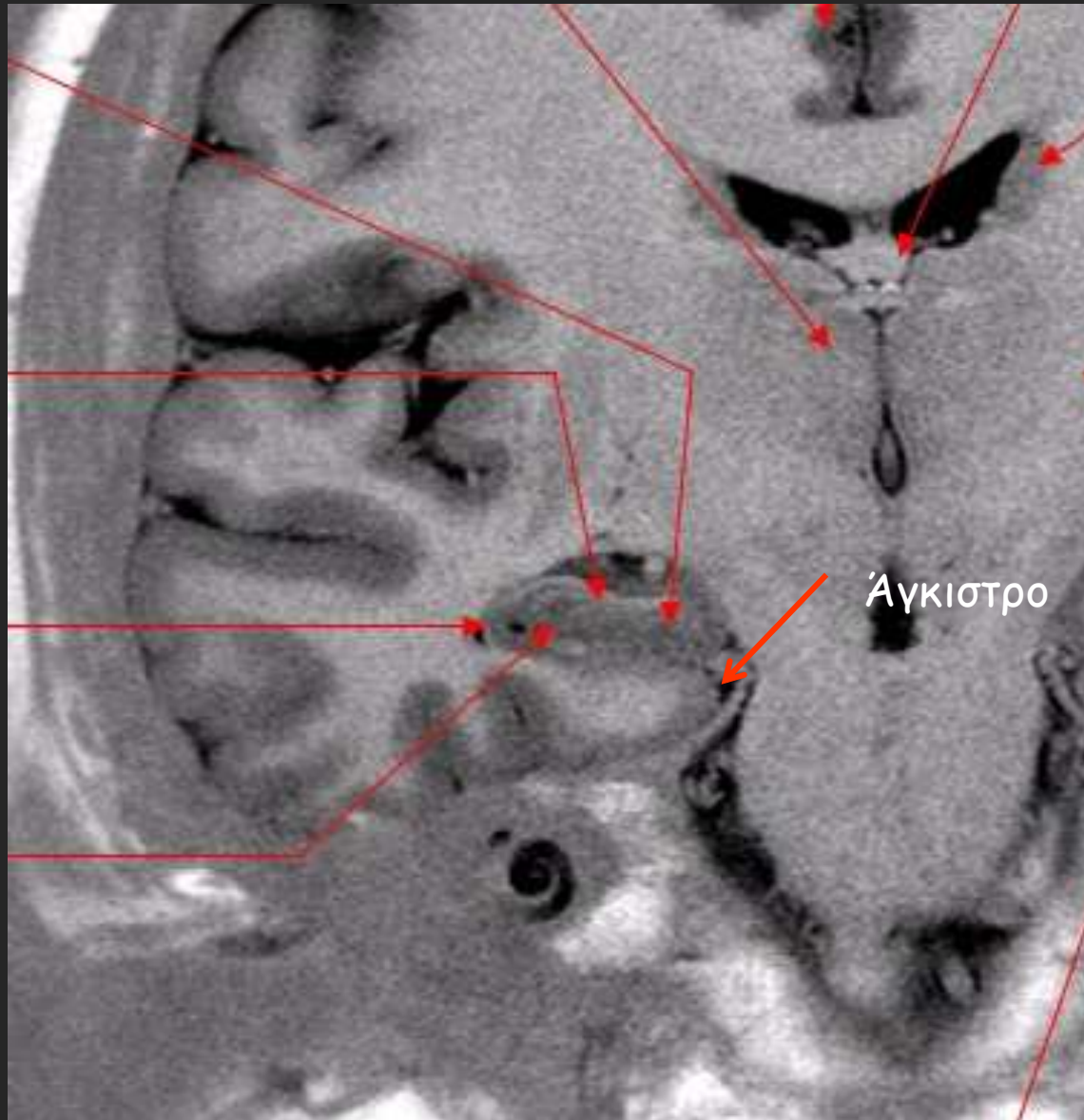
Παράπλευρη αύλακα

Οδοντωτή
έλικα

Σκάφη
ιππόκαμπου

Κροταφικό
κέρας

Αμμώνειο
κέρας



Κροταφικός λοβός - μορφολογία

Άνω κροταφική αύλακα

Κάτω κροταφική αύλακα

Άνω κροταφική έλικα

Μέση κροταφική έλικα

Κάτω κροταφική έλικα

Κάτω επιφάνεια

Παράπλευρη αύλακα

Κάτω κροταφική (ινιοκροταφική) αύλακα

Γλωσσοειδής έλικα (έσω κροταφοϊνιακή)

Παραίποκάμπεια έλικα

Ατρακτοειδής έλικα (έξω κροταφοϊνιακή)

Άγκιστρο

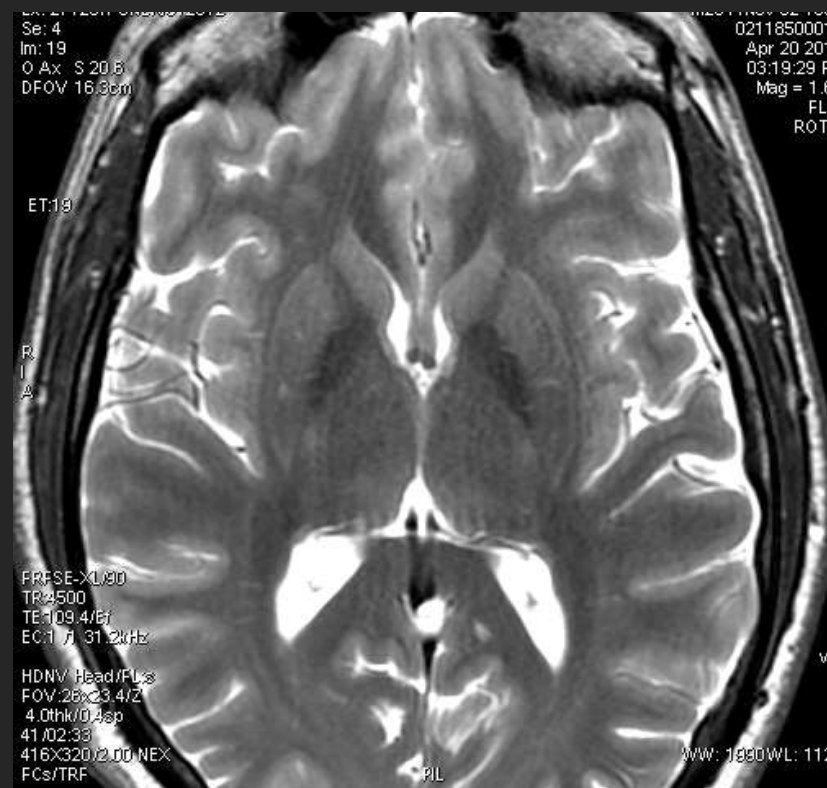
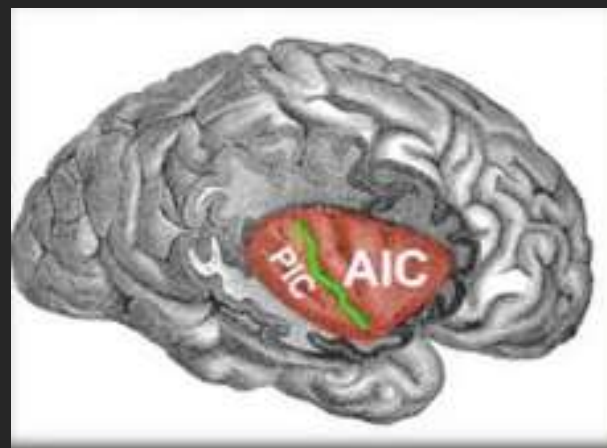
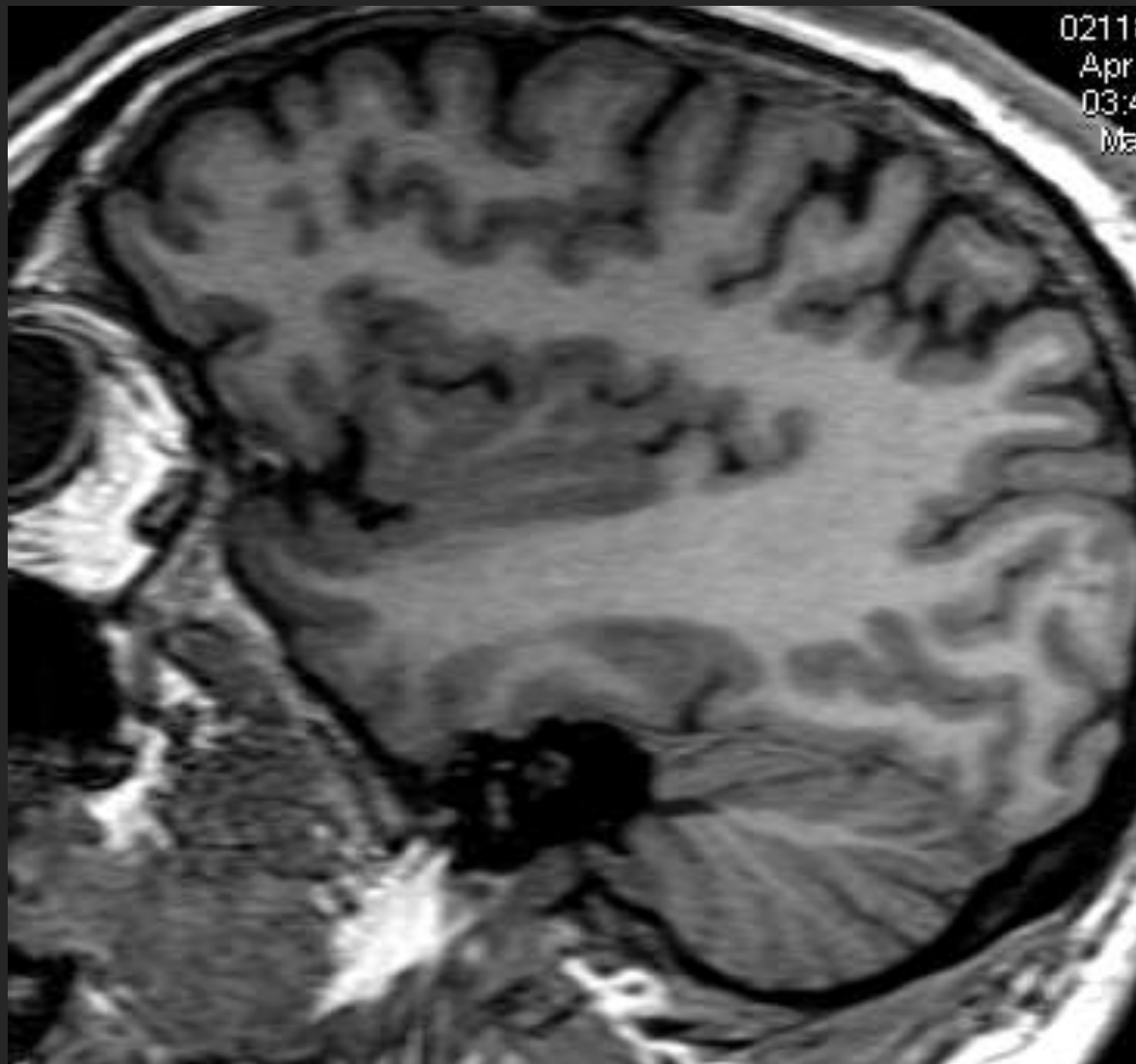
Κροταφικός λοβός - φλοιϊκά κέντρα

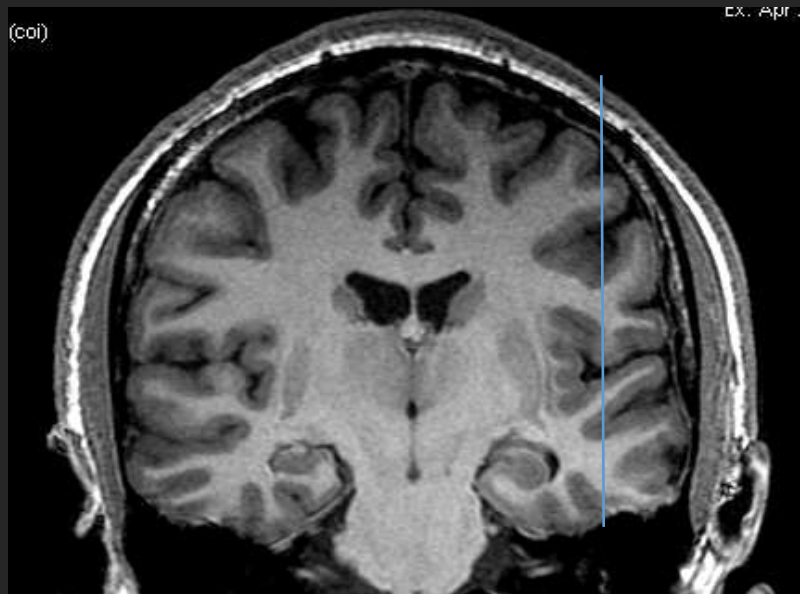
- **Ακουστικός φλοιός**

- Άνω κροταφική έλικα (έλικες Heschl)

- Παραϊπποκάμπεια έλικα

- Μέρος μεταιχμιακού συστήματος (συναισθήματα, συμπεριφορά μνήμη)



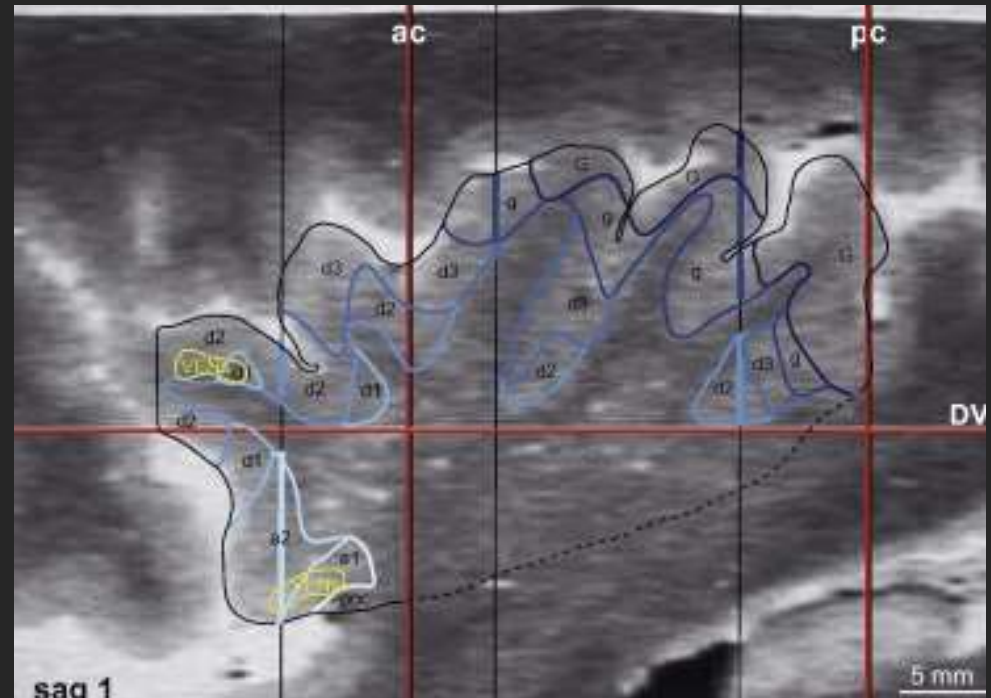


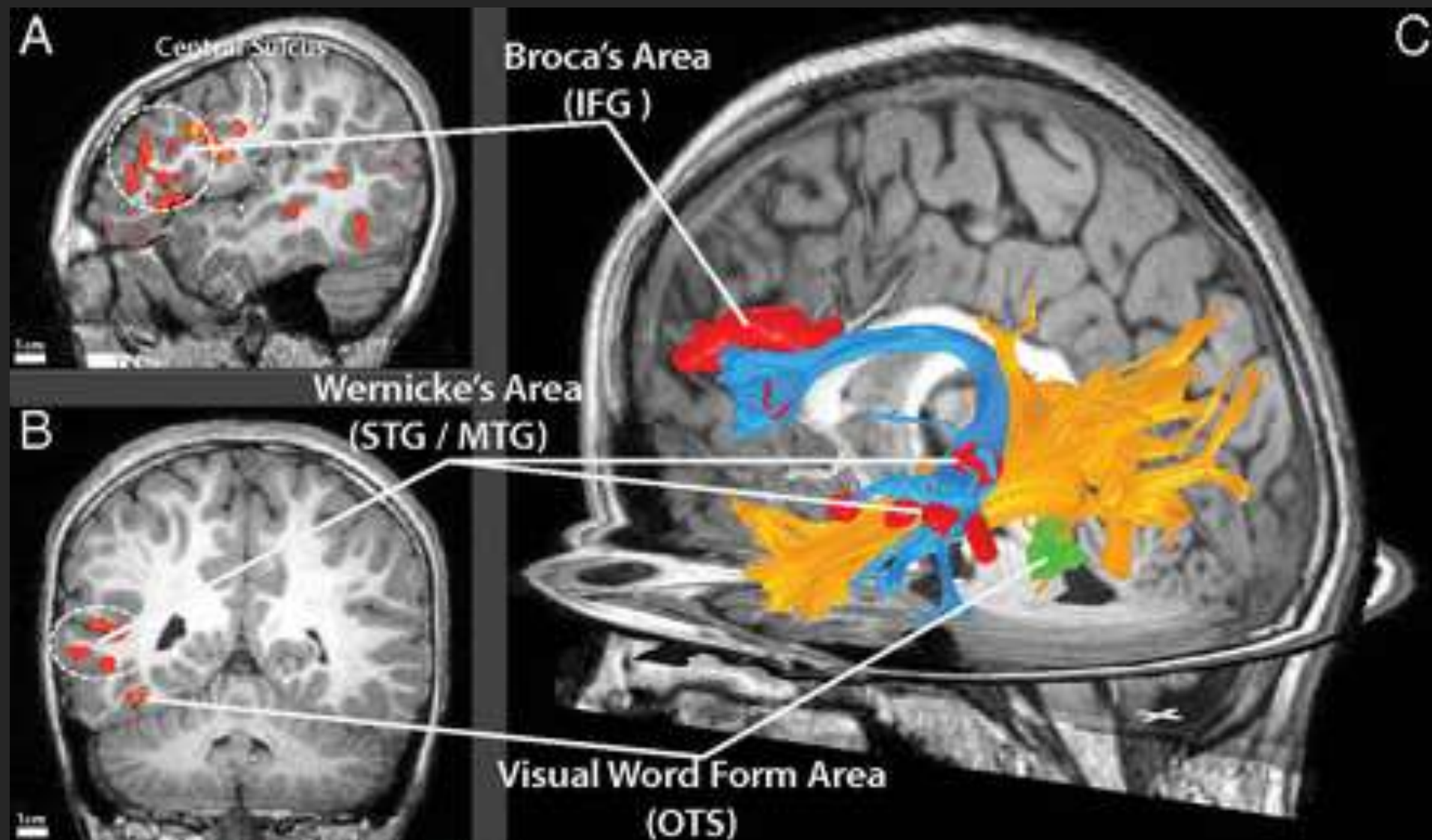
Νήσος Reil

- **Κυκλοτερής αύλακα** – καλύπτει και χωρίζει νήσο από καλύπτρα
- **Κεντρική αύλακα** - χωρίζει τη νήσο σε 2 μέρη

Πρόσθιο λοβό

Οπίσθιο λοβό



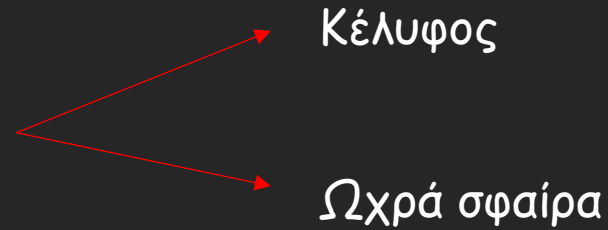


Ανατομία Εγκεφάλου

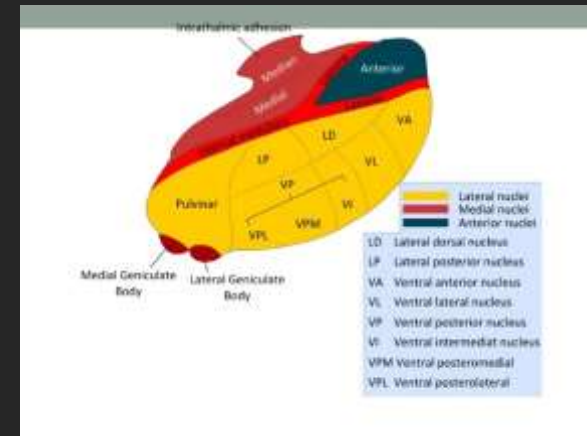
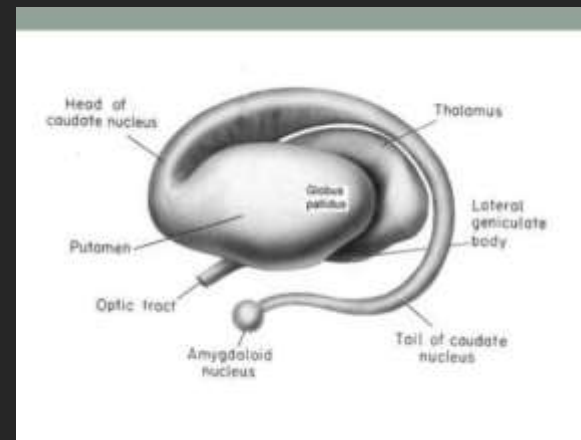
- Σχισμές / αύλακες
- Ημισφαίρια - Λοβοί
 - Μετωπιαίος
 - Βρεγματικός
 - Ινιακός
 - Κροταφικός
 - Νήσος του Reil
- Βασικά γάγγλια
- Κοιλίες

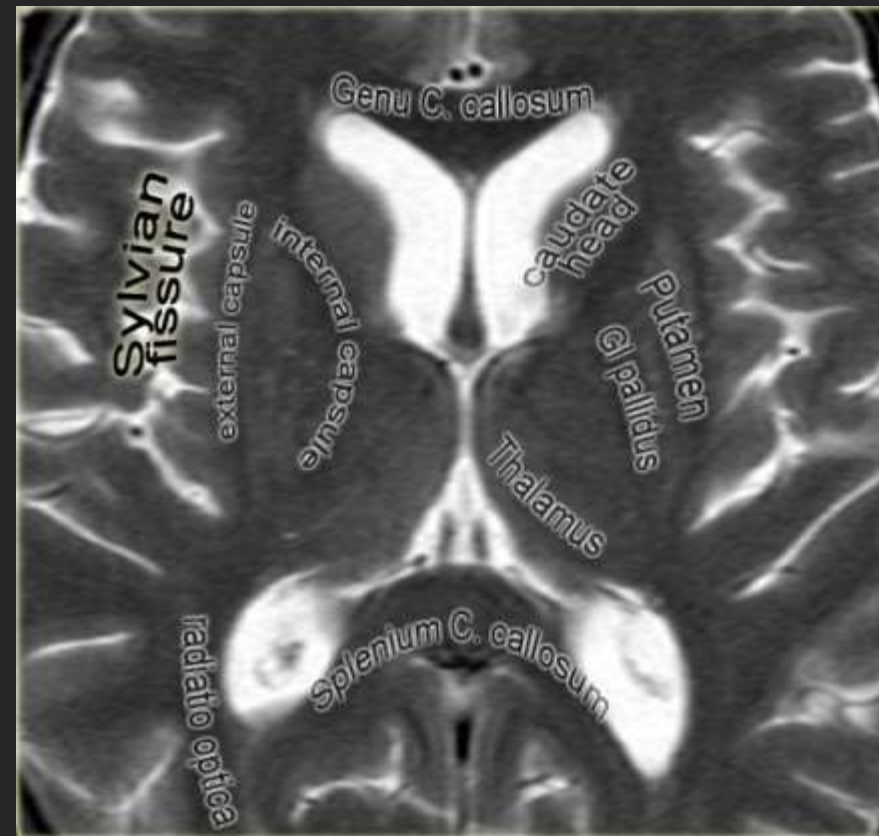
Βασικά γάγγλια (πυρήνες εγκεφάλου)

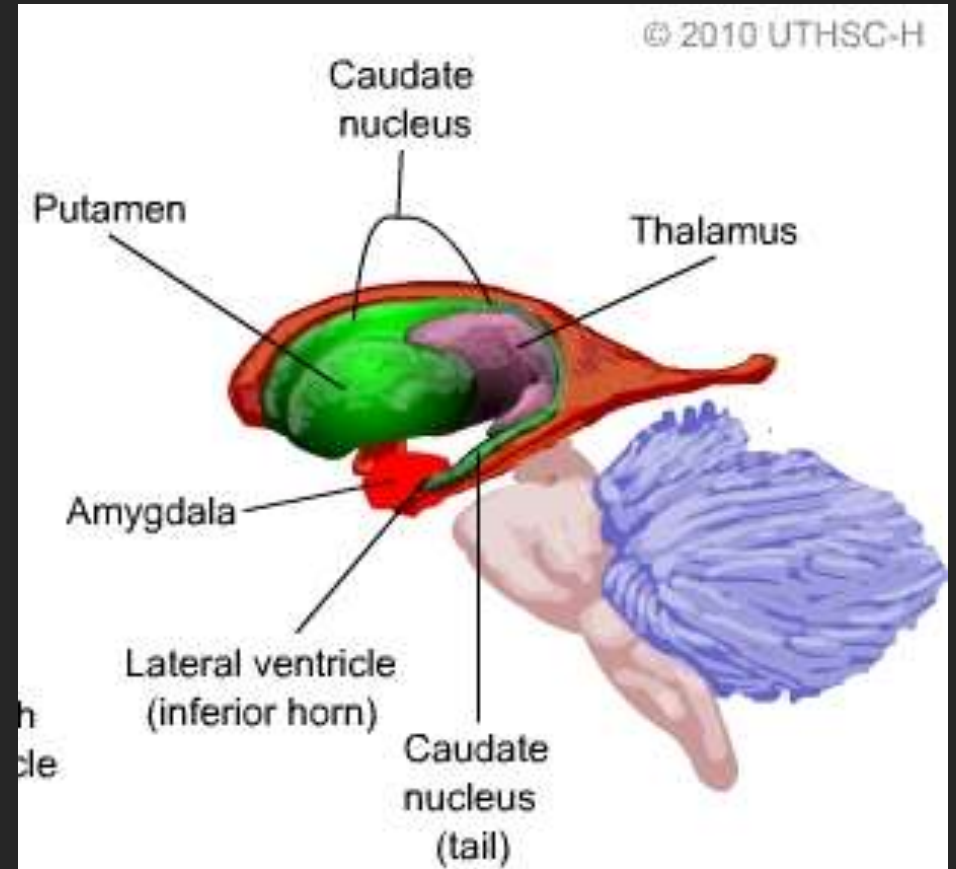
- Ραβδωτό σώμα
 - Κερκοφόρος πυρήνας
 - Φακοειδής πυρήνας



- Προτείχισμα
- Αμυγδαλή
- Θάλαμος

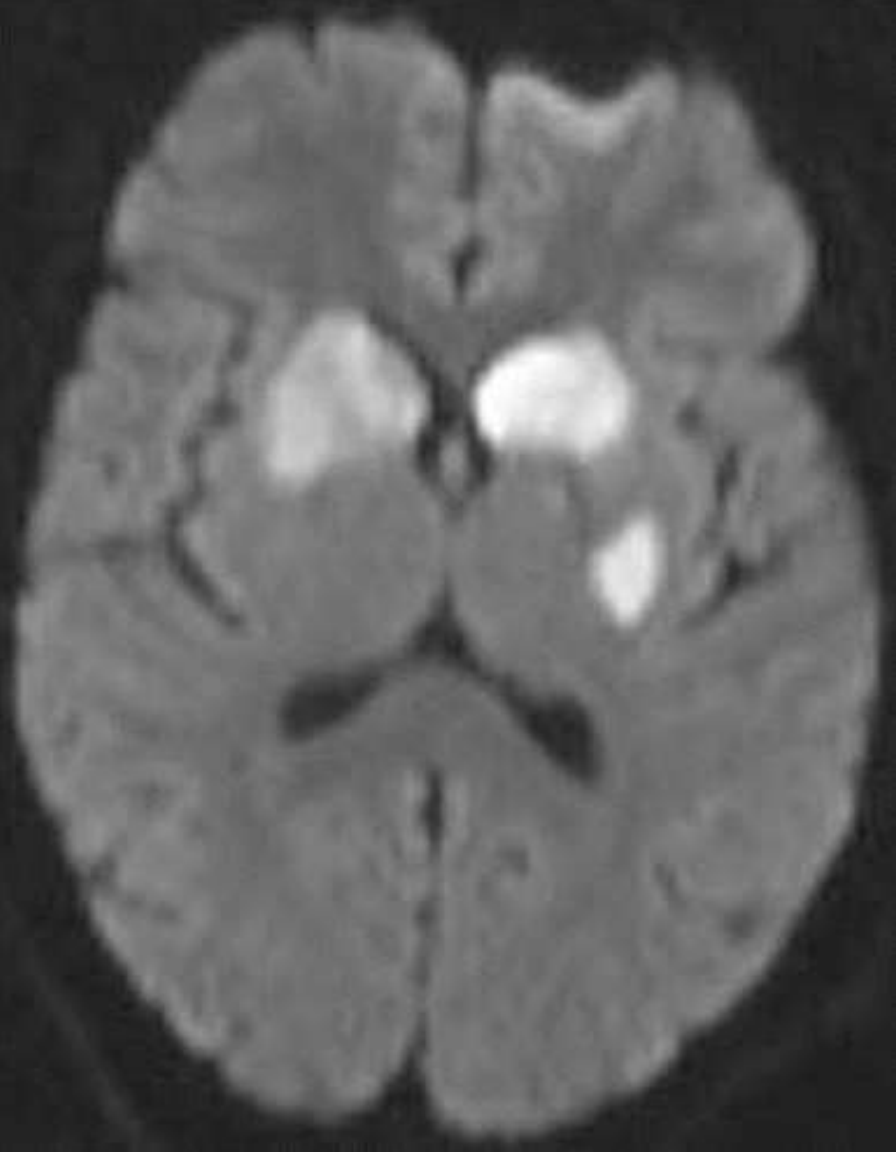






Basal ganglia function

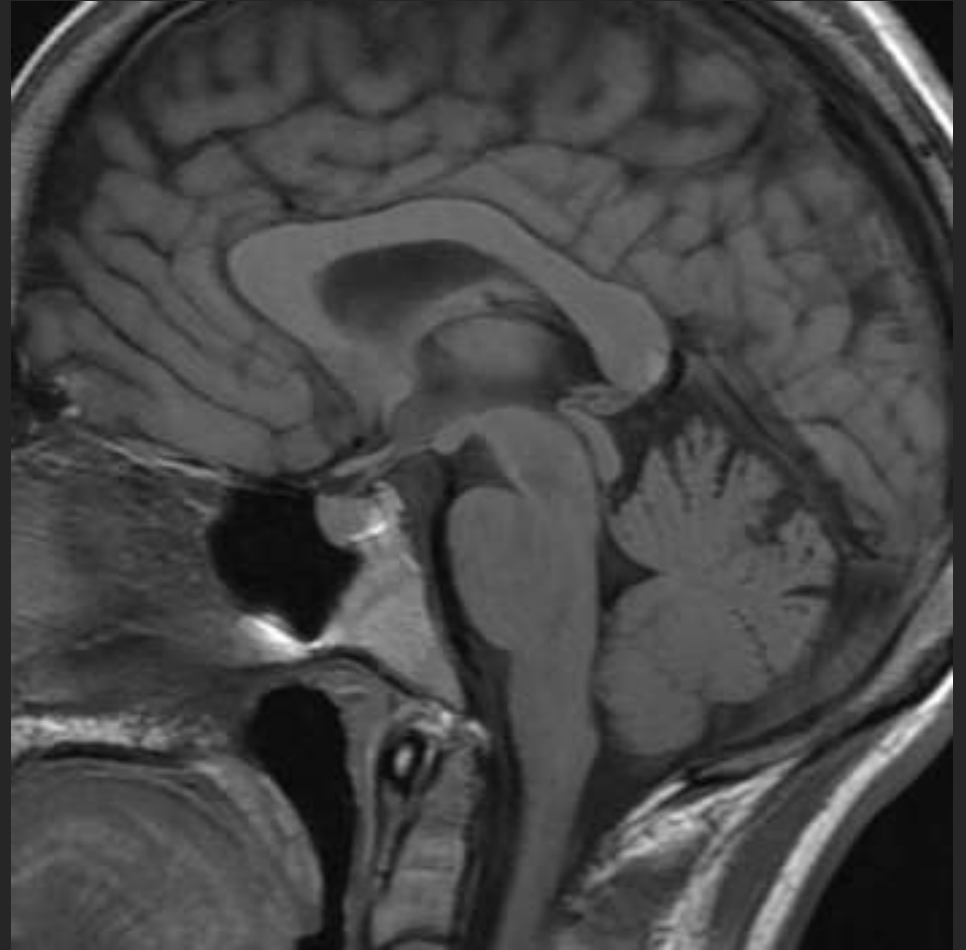
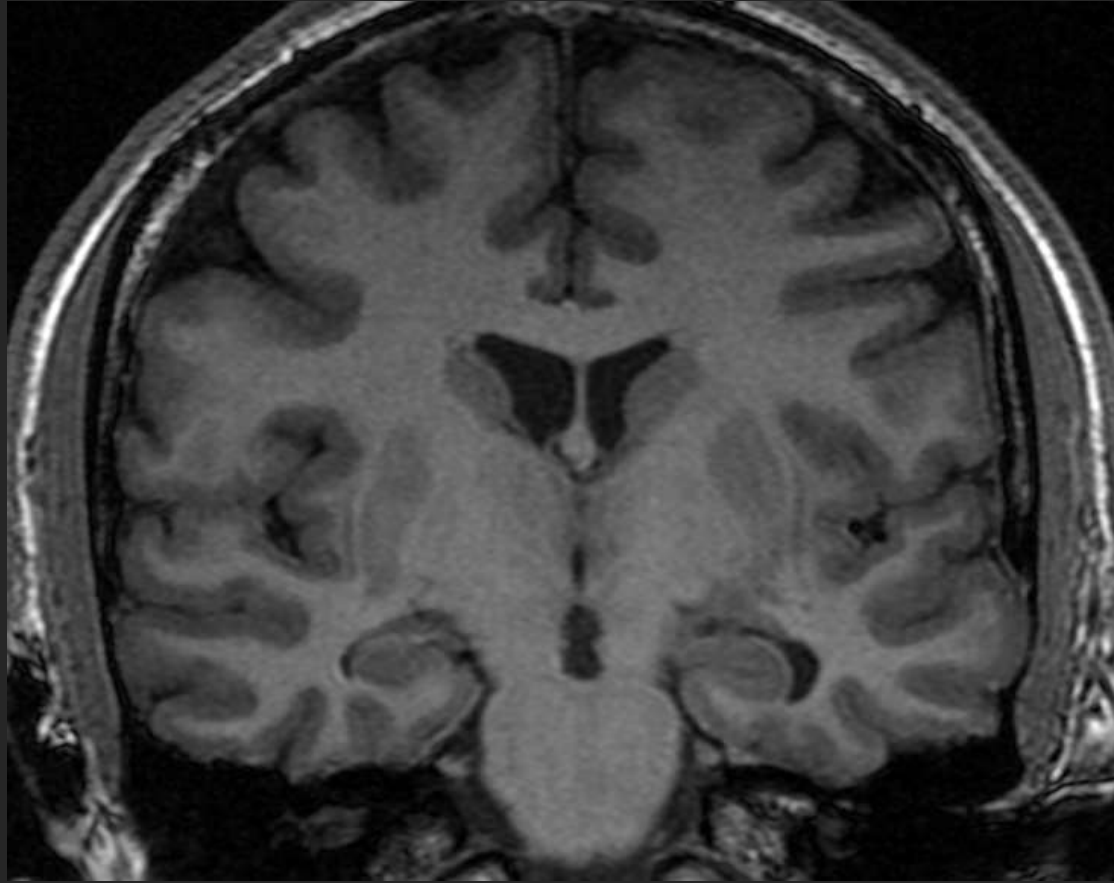
- a) **Motor function:** the basal ganglia play a role in the automatic execution of learned motor plan and in the preparation for movement.
- b) **Gating function:** several lines of evidence support a role of the basal ganglia in gating of sensory information for motor control.
- c) **Cognitive function:** the basal ganglia play a role in retrieval of episodic and semantic information for explicit memory and in implicit tasks that require the initiation or changesn of central motor programs.
- d) **Emotion and motivation** function.
- e) **Spatial neglect:** various studies have involved the putamen in spatial neglect with right-sided basal ganglia lesions.

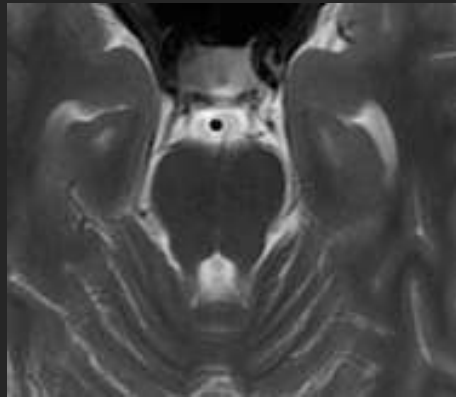
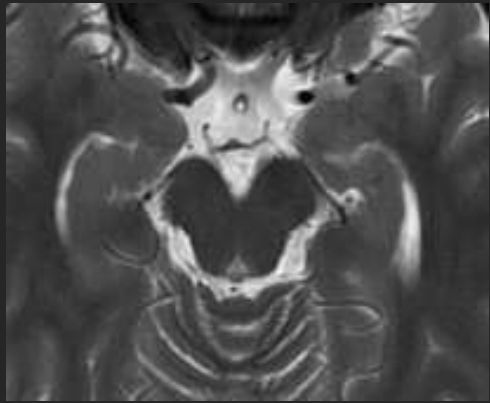
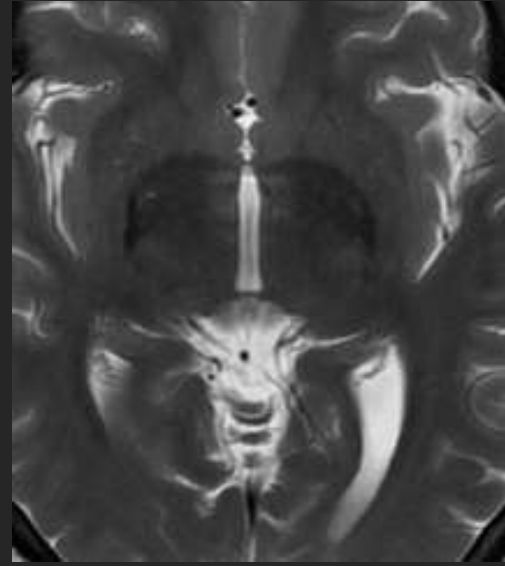
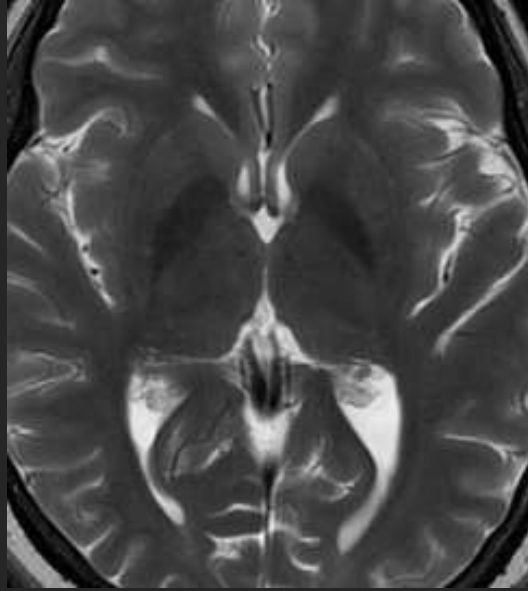
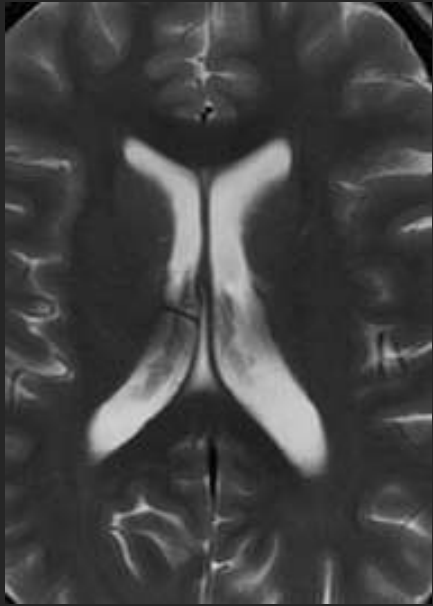


VZ vasculitis

Ανατομία Εγκεφάλου

- Σχισμές / αύλακες
- Ημισφαίρια - Λοβοί
 - Μετωπιαίος
 - Βρεγματικός
 - Ινιακός
 - Κροταφικός
 - Νήσος του Reil
- Βασικά γάγγλια
- Κοιλίες





Κοιλιακό Σύστημα

Πλάγιες κοιλίες (μετωπιαία, κροταφικά, ινιακά κέρατα, σώματα)

Τρήμα Μονρο

A yellow rectangular box containing the text 'Τρήμα Μονρο' is positioned at the top. Below it, a yellow arrow points downwards to the text 'Τρίτη κοιλία'.

Τρίτη κοιλία

Υδραγωγός

A yellow rectangular box containing the text 'Υδραγωγός' is positioned in the middle. Below it, a yellow arrow points downwards to the text 'Τέταρτη κοιλία'.

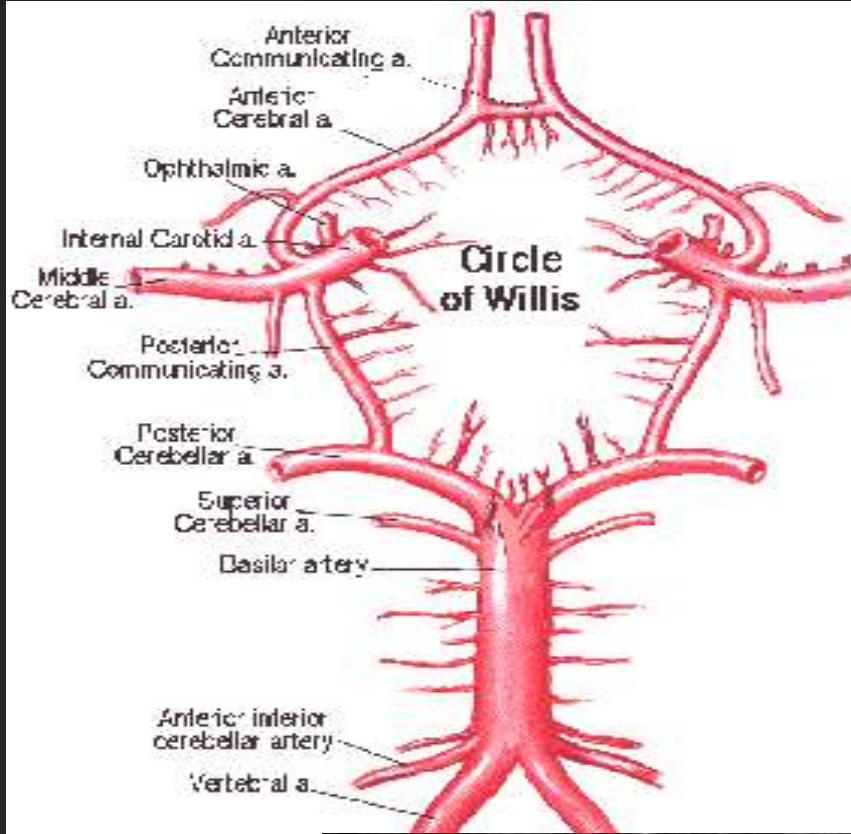
Τέταρτη κοιλία

Υποσκηνιδιακός εγκέφαλος



4^η κοιλία, υδραγωγός
Στέλεχος
Παρεγκεφαλίδα
Παρεγκεφαλιδικά σκέλη
Προεφυρική δεξαμενή
Δεξαμενές ΓΠΓ
Κρανιακά νεύρα

ΑΙΜΑΤΩΣΗ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ



Πρόσθιες εγκεφαλικές

Μέση εγκεφαλική

Βασική

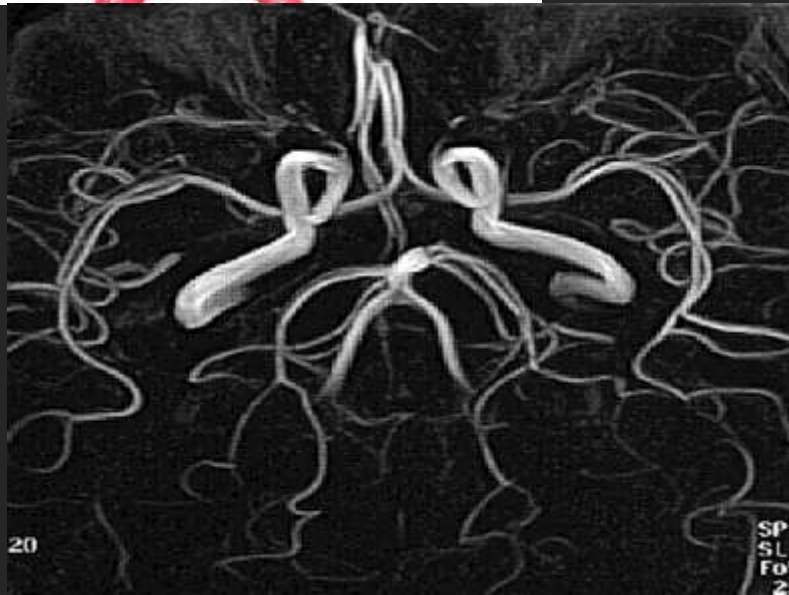
Πρόσθια αναστομωτική

Οπίσθια αναστομωτική

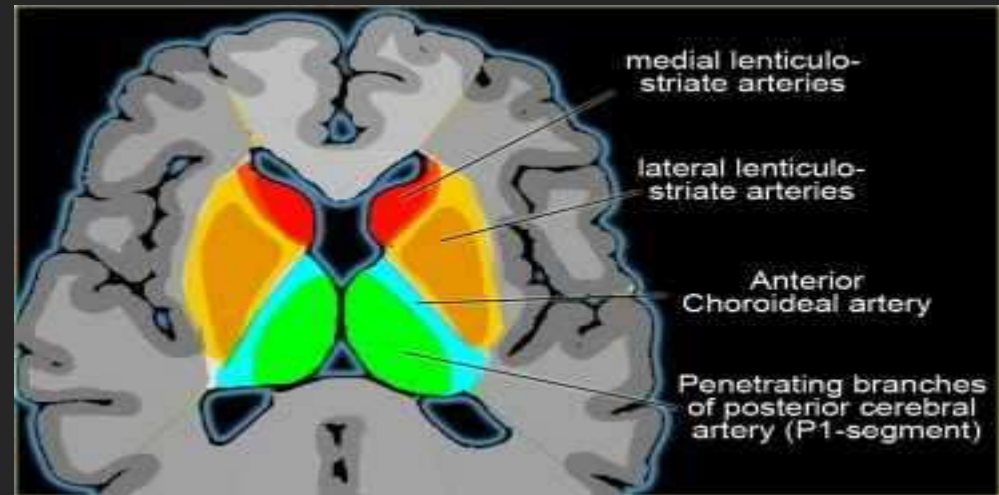
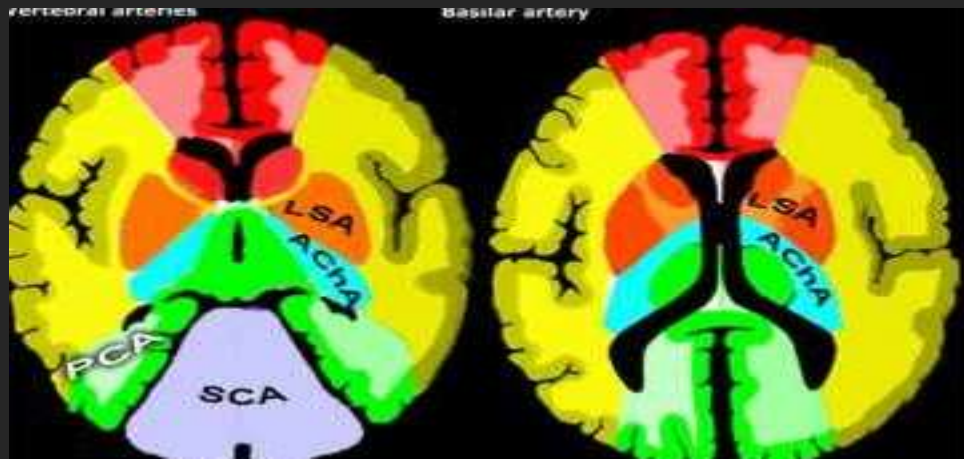
Έσω καρωτίδα

Οπίσθια εγκεφαλική

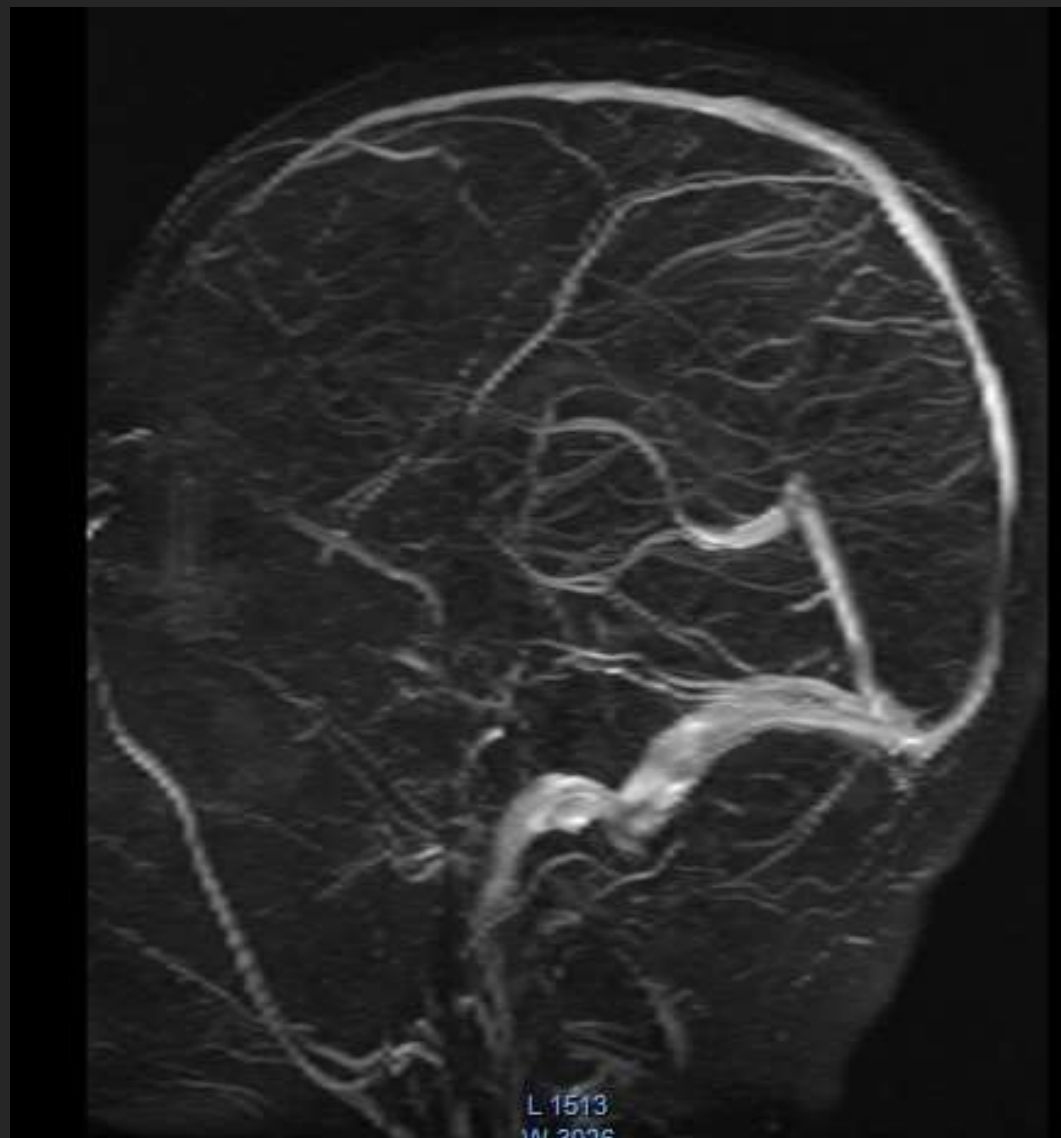
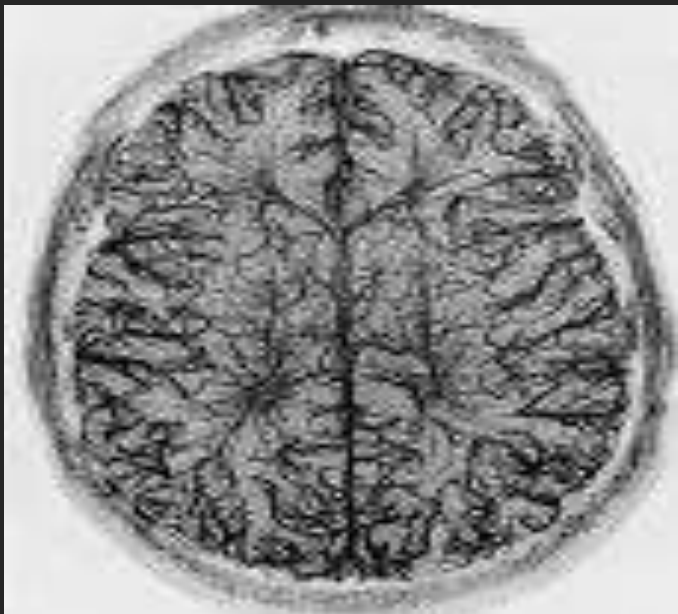
Σπονδυλική



Αγγειακή κατανομή



Careful of anatomic variations



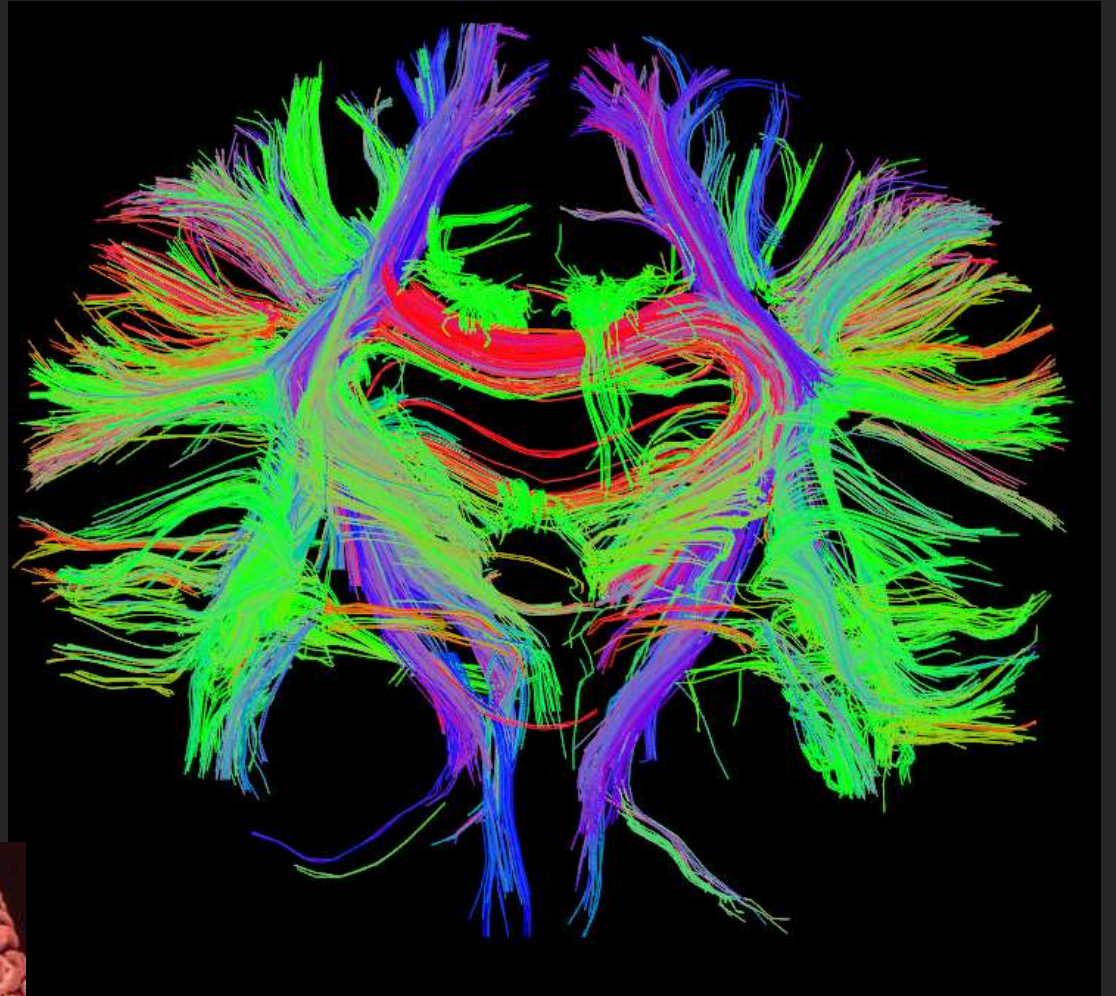
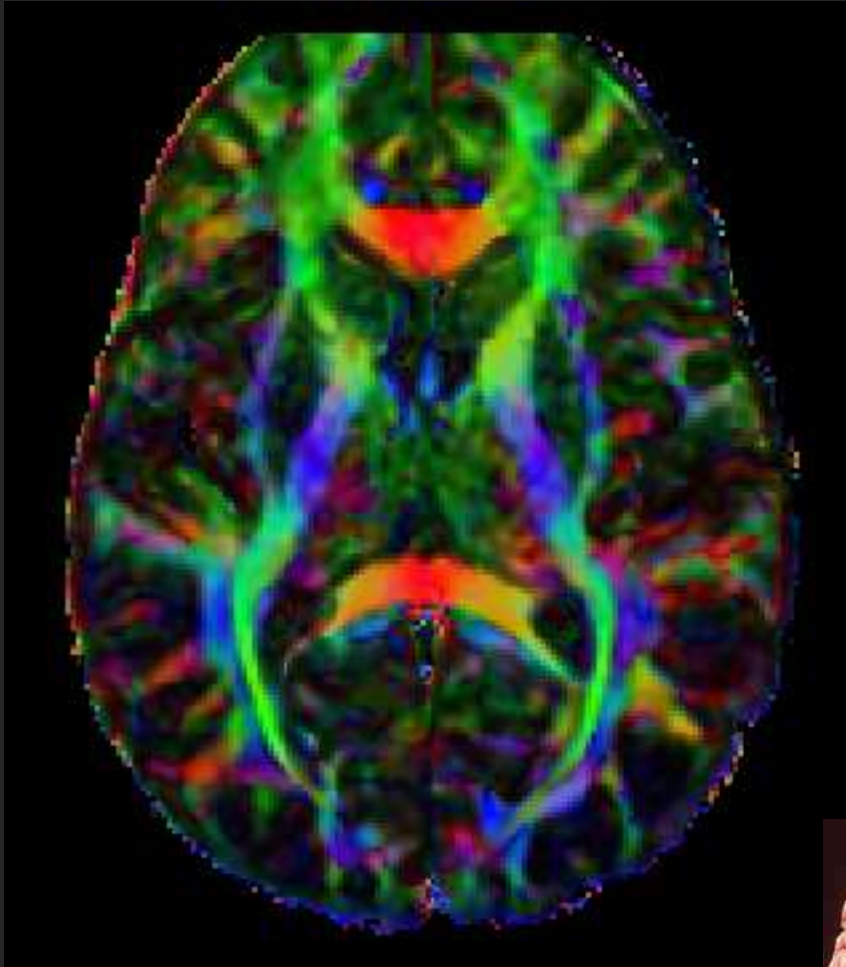
Άνω οβελιαίος κόλπος

Εγκάρσιος κόλπος

Έσω σφαγίτιδα φλ.

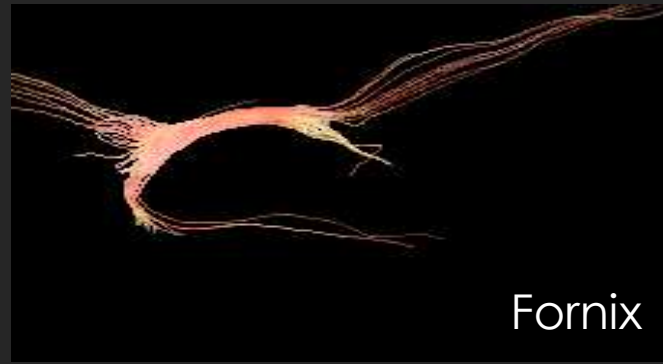
Σιγμοειδής κόλπος

ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ





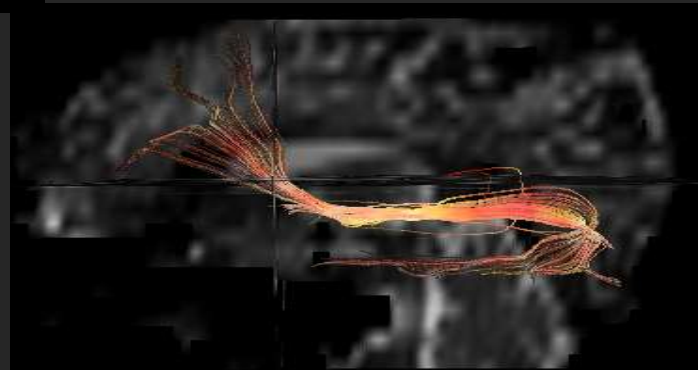
Cingulum



Fornix



Arcuate f



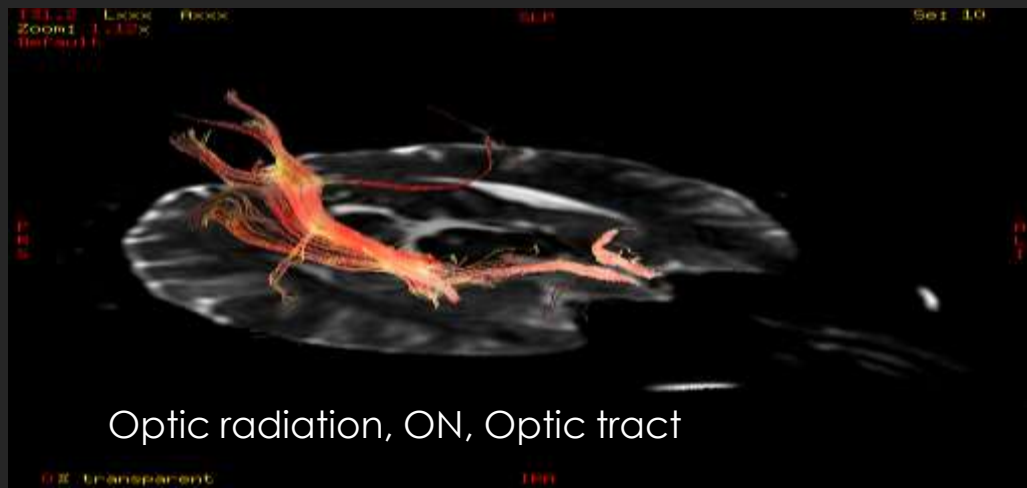
Inferior occipitofrontal f



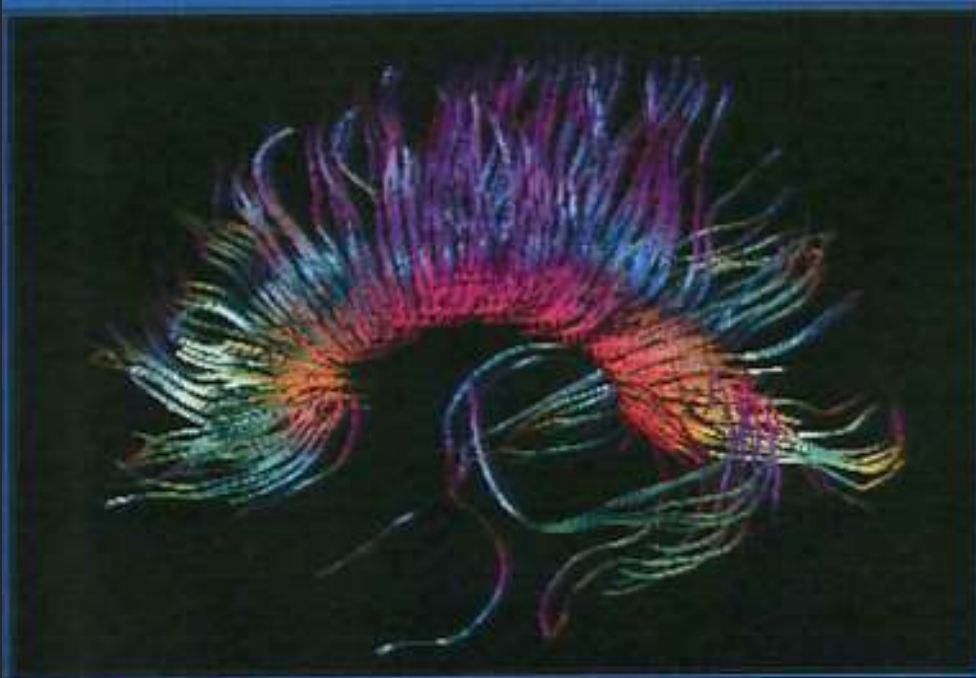
inferior longitudinal f



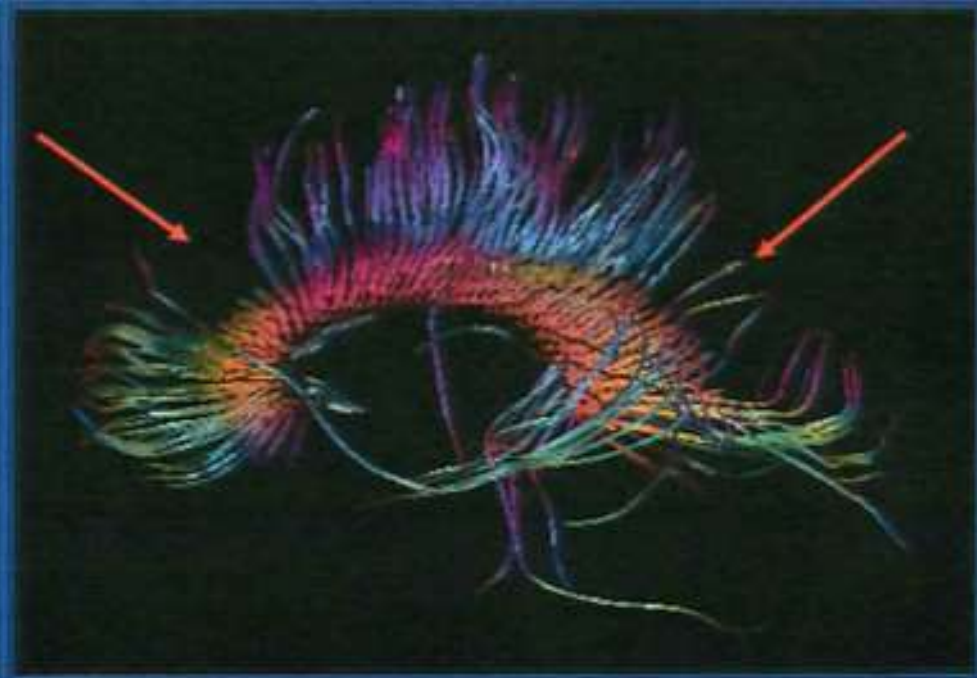
Uncinate f



Optic radiation, ON, Optic tract



Normal

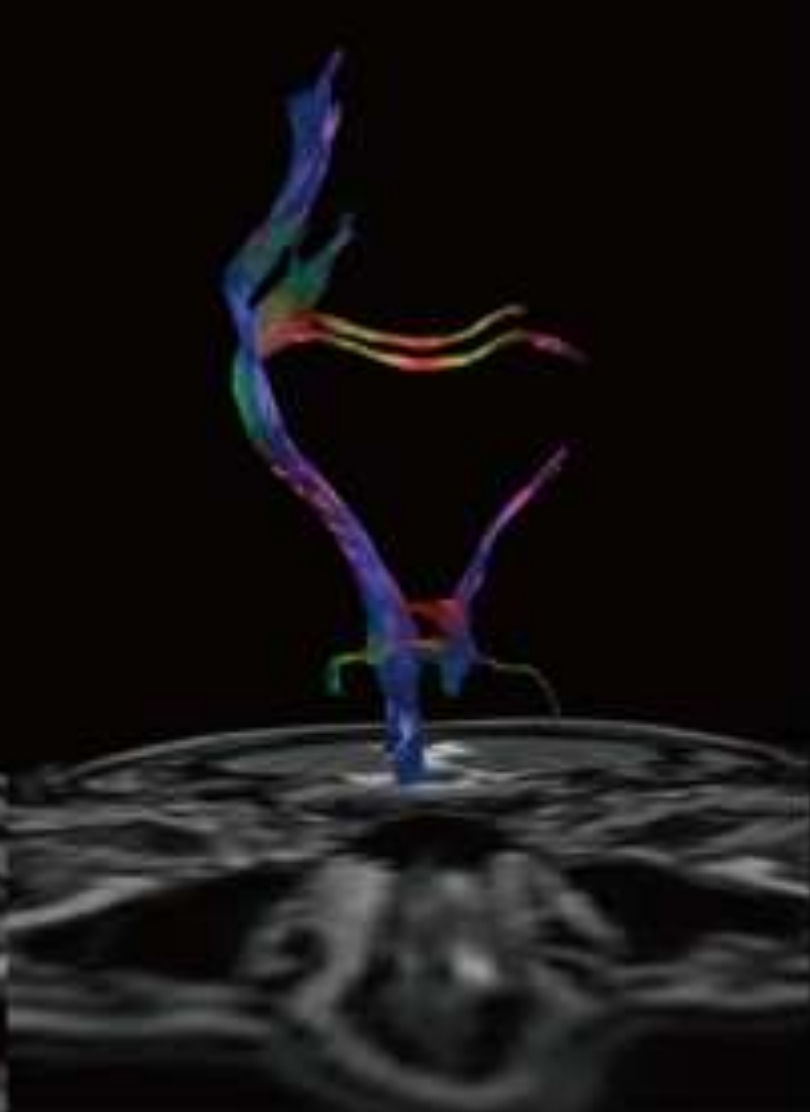
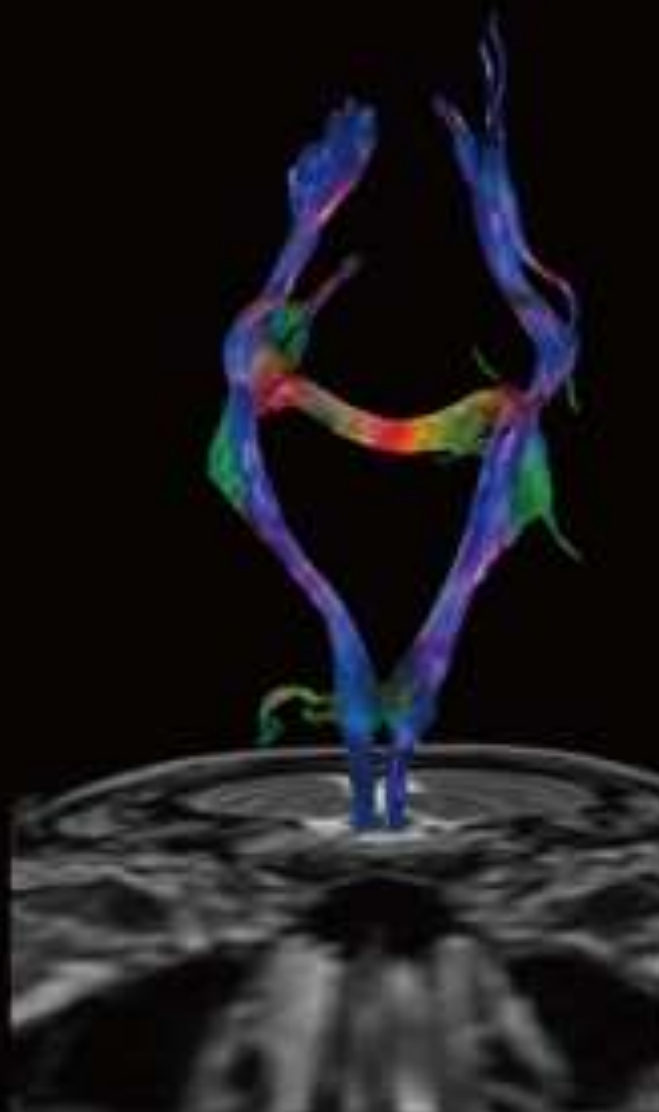


Head Trauma

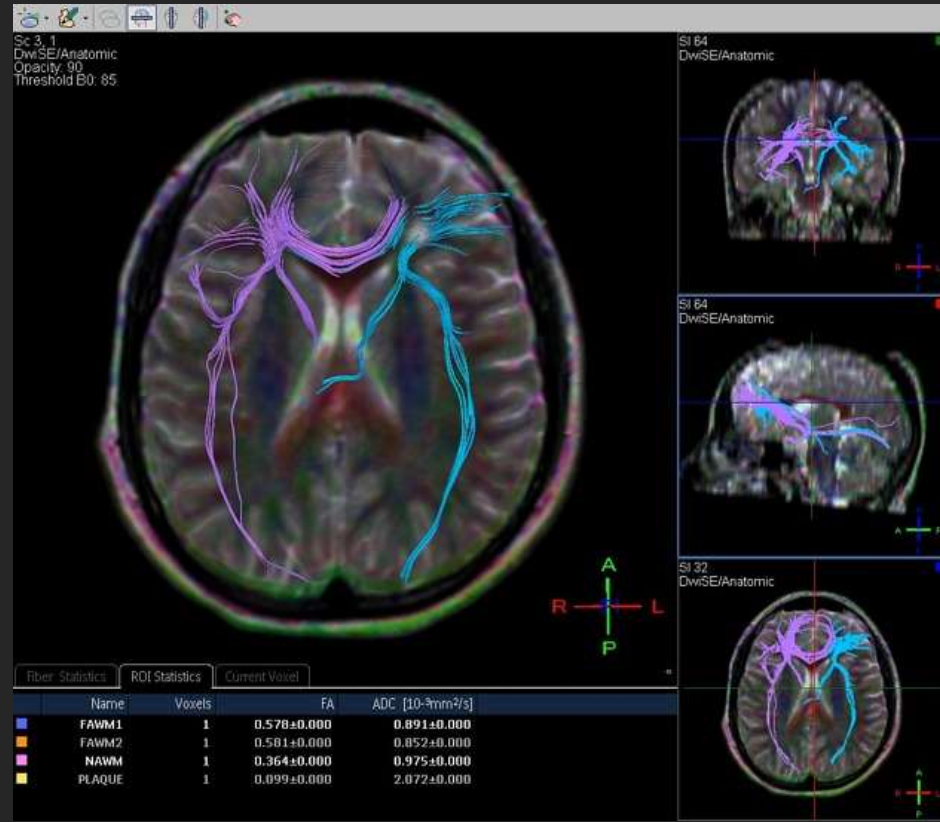
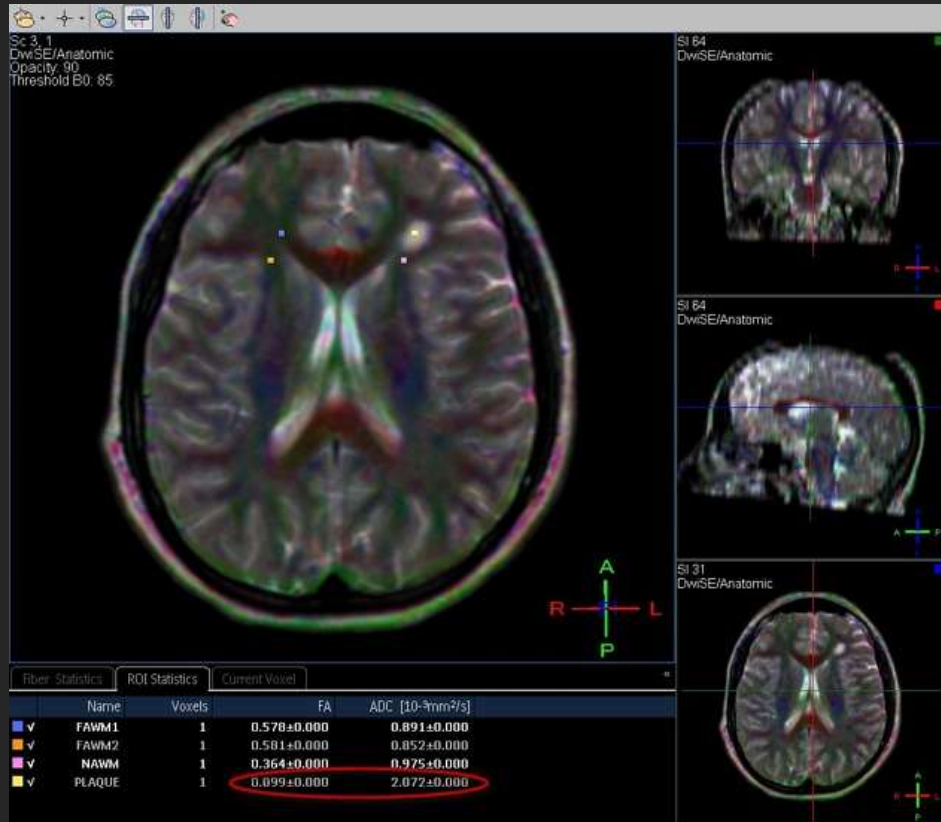
Stroke

Day 1

Day 7



MS



The motor and sensory cortexes and the association areas for each

