



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΙΑΤΡΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
Καθηγητής Ι. Φεζουλίδης

Απομυελινωτικές παθήσεις Φλεγμονές ΚΝΣ

Ευτυχία Καψαλάκη
Αναπλ. Καθ. Ακτινολογίας

Ταξινόμηση απομυελινωτικών παθήσεων ΚΝΣ

1. Πρωτοπαθείς απομυελινωτικές βλάβες - MS, ADEM
2. Δευτεροπαθείς απομυελινωτικές βλάβες
3. Λευκοδυστροφίες και μεταβολικά νοσήματα
4. Τοξική απομυελίνωση

Σκλήρυνση κατά πλάκας (MS)

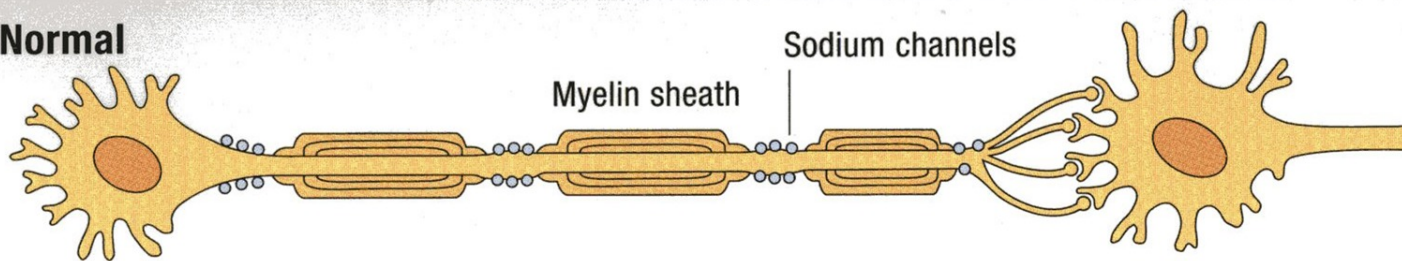
- Η πιο συχνή χρόνια προοδευτική αυτοάνοση πάθηση του ΚΝΣ
- Χαρακτηρίζεται από απομυελίνωση και καταστροφή νευραξόνων
- Ηλικία 20-40 ετών αλλά όχι μόνο
- Απαιτεί ανάδειξη αλλοιώσεων στο χώρο και το χρόνο (McDonald criteria for MS)
- Η ΜΤ μπορεί να αναδείξει και DIS και DIT
- Έχει τυπική κατανομή των βλαβών

Σκλήρυνση κατά πλάκας (MS)

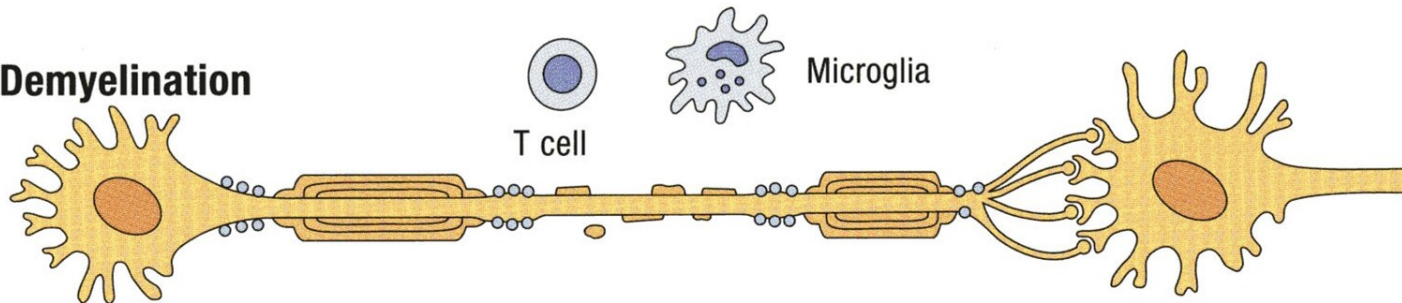
- Κλινικά συμπτώματα:
 - Πάρεση κρανιακών νεύρων
 - Θάμβος οράσεως
 - Οπτική νευρίτιδα
 - Παισθησίες άκρων
 - Μυελοπάθεια
- Διάγνωση: κλινική, εργαστηριακή, απεικονιστική

Nerve fibre: damage to myelin sheath

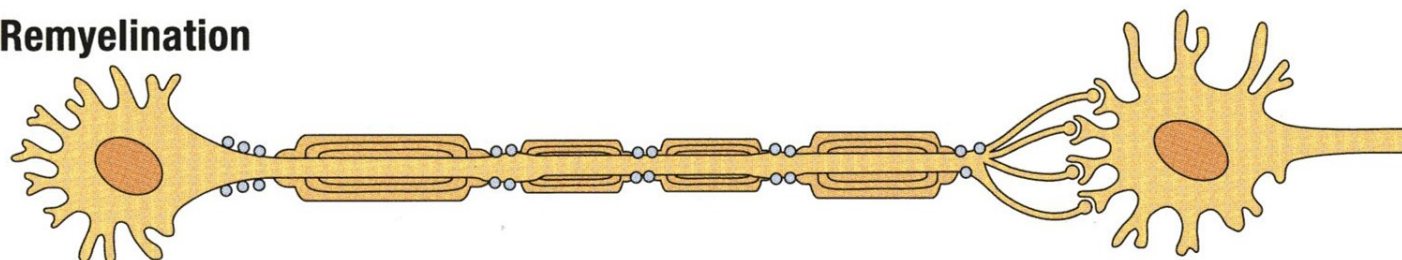
Normal



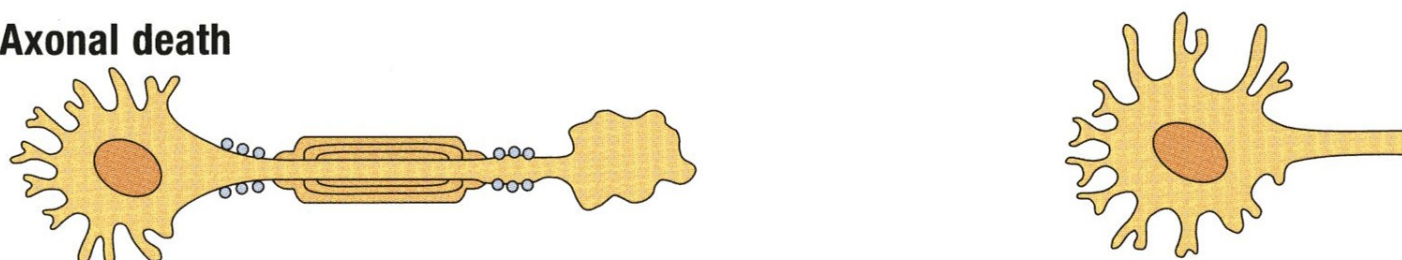
Demyelination



Remyelination



Axonal death



Σκλήρυνση κατά πλάκας (MS)

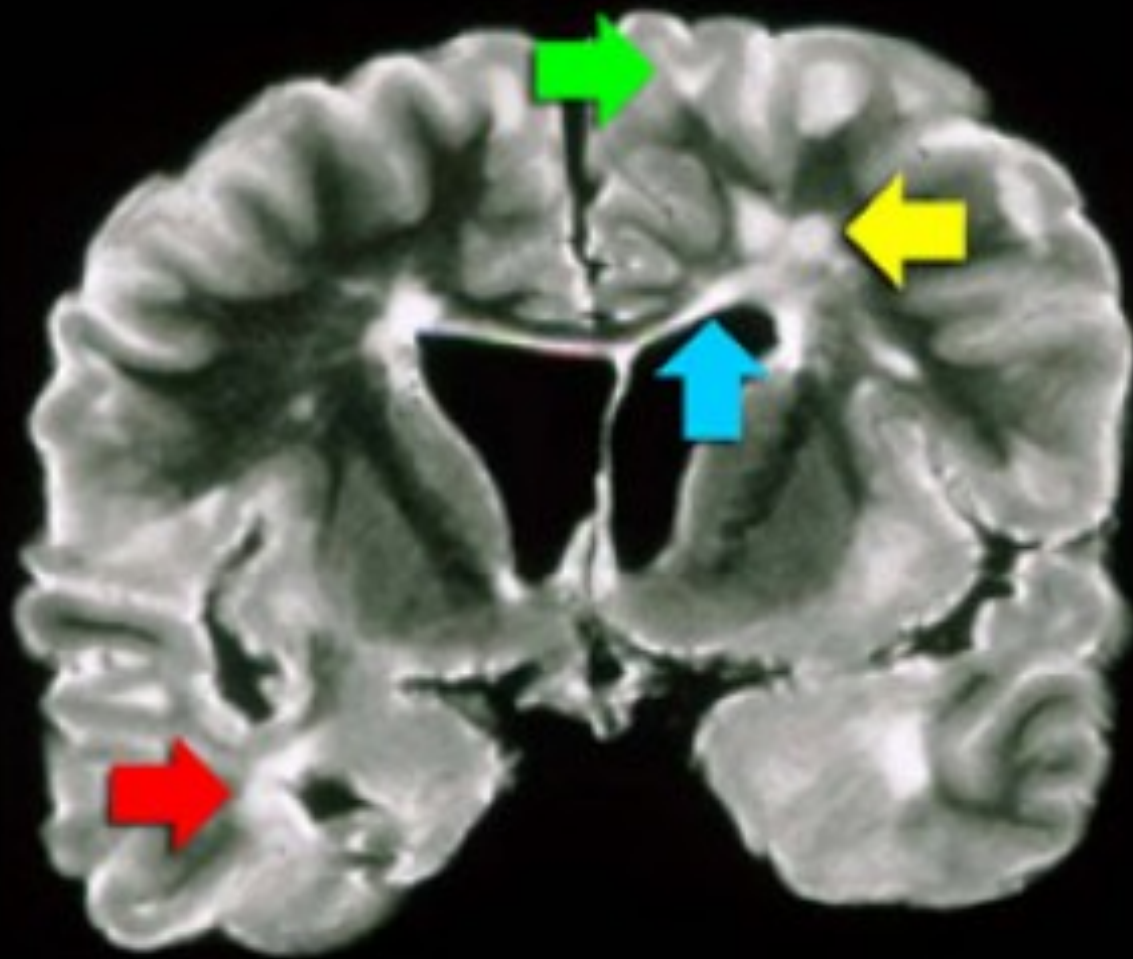
- Κριτήρια
- Συμπτώματα διάρκειας >24 ώρες
 - 30 ημέρες μεταξύ επεισοδίων
 - CSF IgG bands ή IgG index
 - MRI κριτήρια (3 από τα 4)
 - 1 ενισχυόμενη βλάβη ή 9 μη ενισχυόμενες βλάβες
 - 1 βλάβη υποσκηνιδιακά
 - 1 βλάβη υποφλοιώδη λευκή ουσία
 - 3 περικοιλιακές βλάβες

Σκλήρυνση κατά πλάκας (MS)

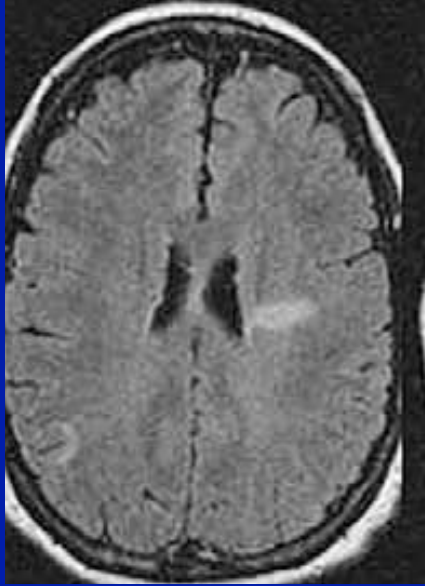
- Αυτοάνοση, αγνώστου αιτιολογίας
- Χρόνιες φλεγμονώδεις αλλοιώσεις προκαλούν απώλεια της μυελίνης
- Οξείες βλάβες: διατομή αξόνων, διήθηση από μακροφάγα, περιαγγειακή φλεγμονή και περιαγγειακή απομυελίνωση
- Χρόνιες (μη ενεργείς) βλάβες δεν παρουσιάζουν φλεγμονή
- Ιστοπαθολογικά ευρήματα: πολυεστιακές βλάβες με παρουσία λεμφοκυττάρων, μακροφάγων, απομυελίνωσης, γλοίωσης,

Απεικονιστικά ευρήματα (MS)

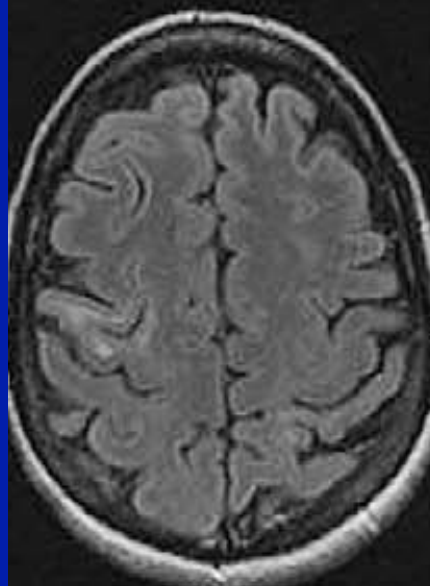
- ΜΤ εξέταση εκλογής
- Μικρές ή συρρέουσες βλάβες
- Εντόπιση περικοιλιακή λευκή ουσία, μεσολόβιο, υποφλοιώδη λευκή ουσία, παρεγκεφαλίδα, στέλεχος, σκέλη εγκεφάλου, νωτιαίος μυελός - φλοιό.
- Χρόνιες βλάβες - καταστροφή νευραξόνων- πιθανή απώλεια μυελίνης, χαμηλής έντασης σήματος T1 (μαύρες τρύπες)
- FLAIR, PD, T2, ακολουθίες
- Ωοειδείς βλάβες κάθετες στο μεσολόβιο, παράλληλες με τους περιαγγειακούς χώρους.



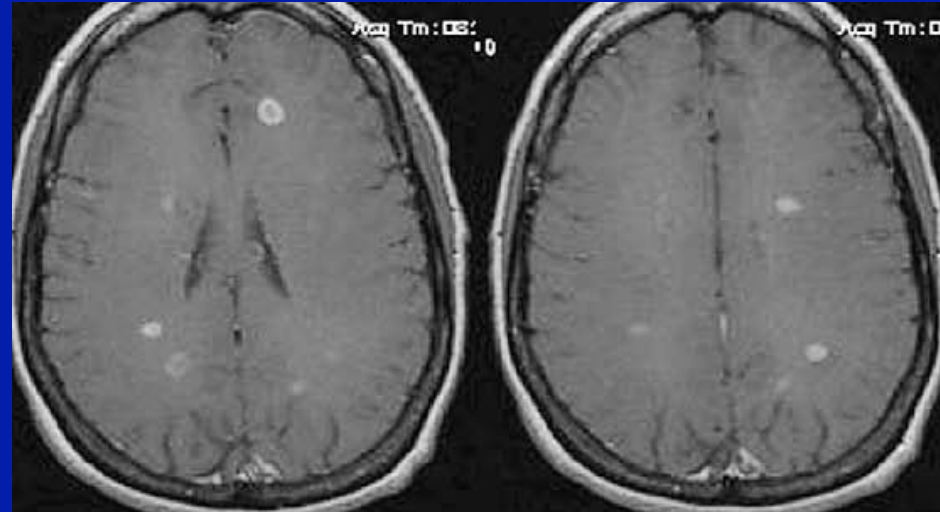
MS lesions



PV

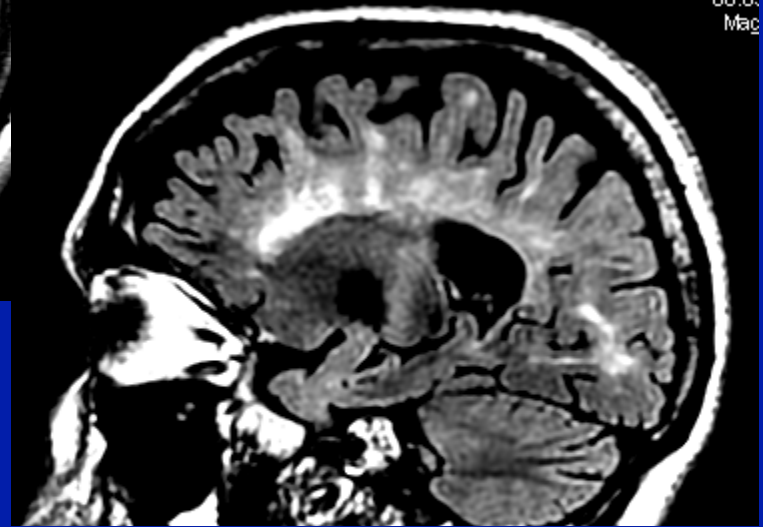
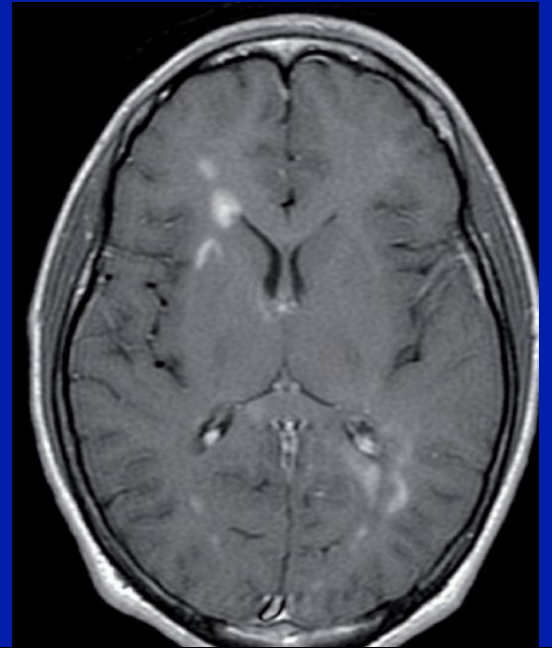
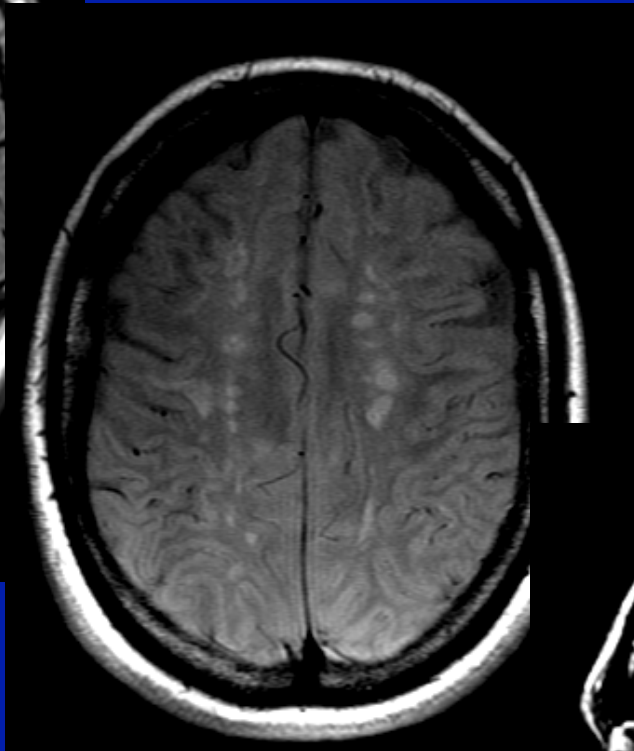
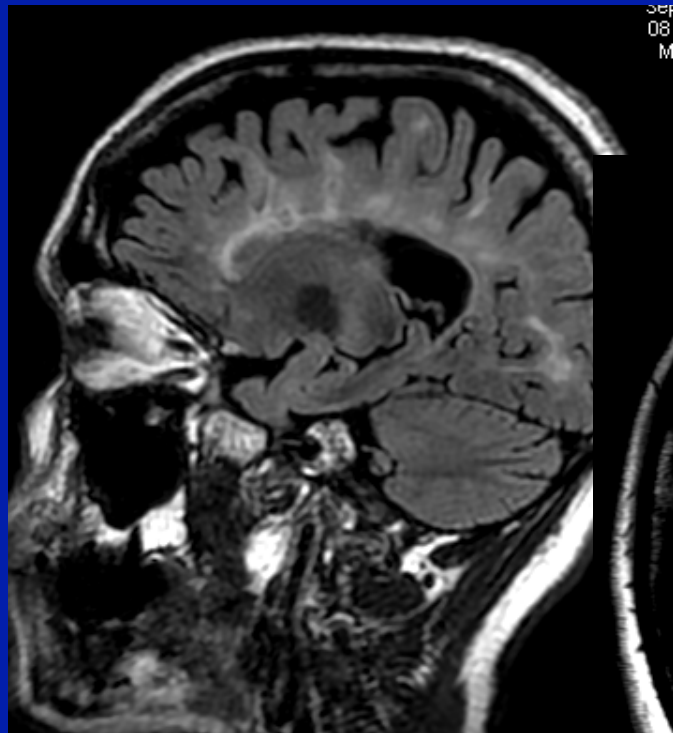


juxtacortical



C+



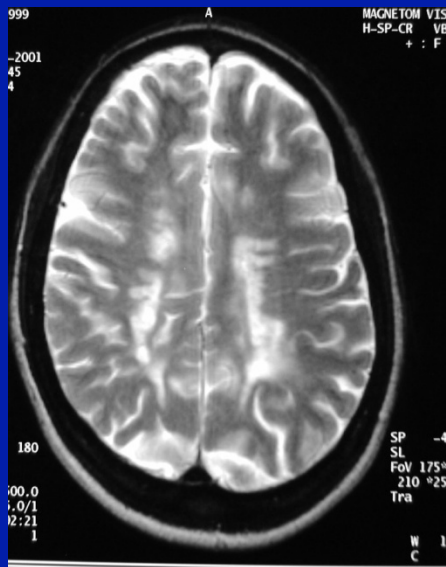




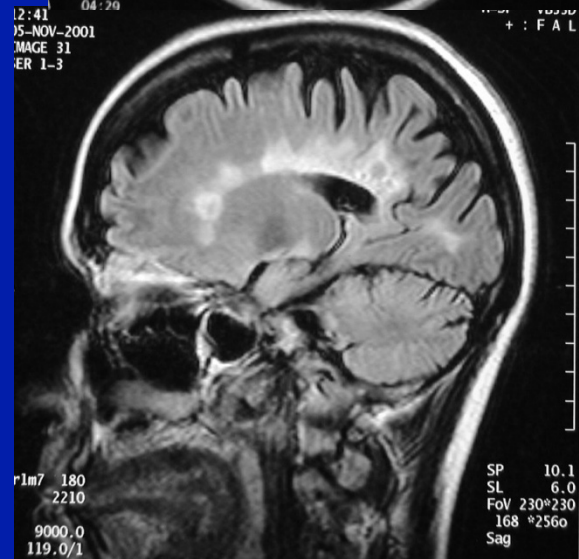
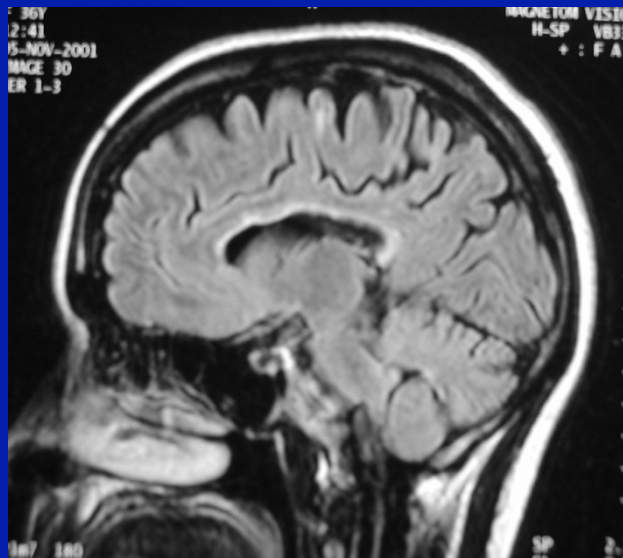
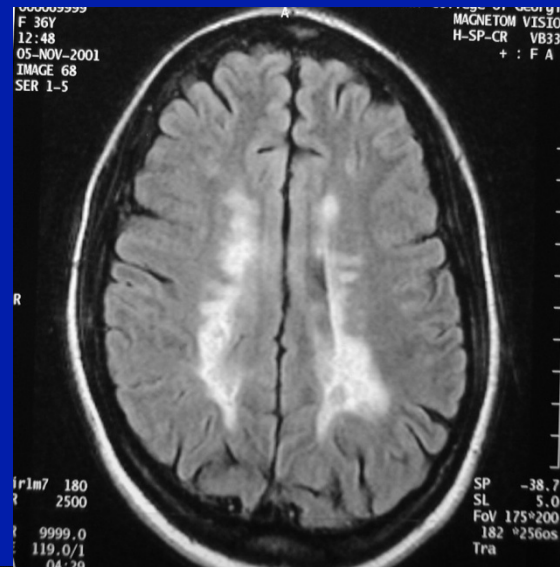
FLAIR



T2



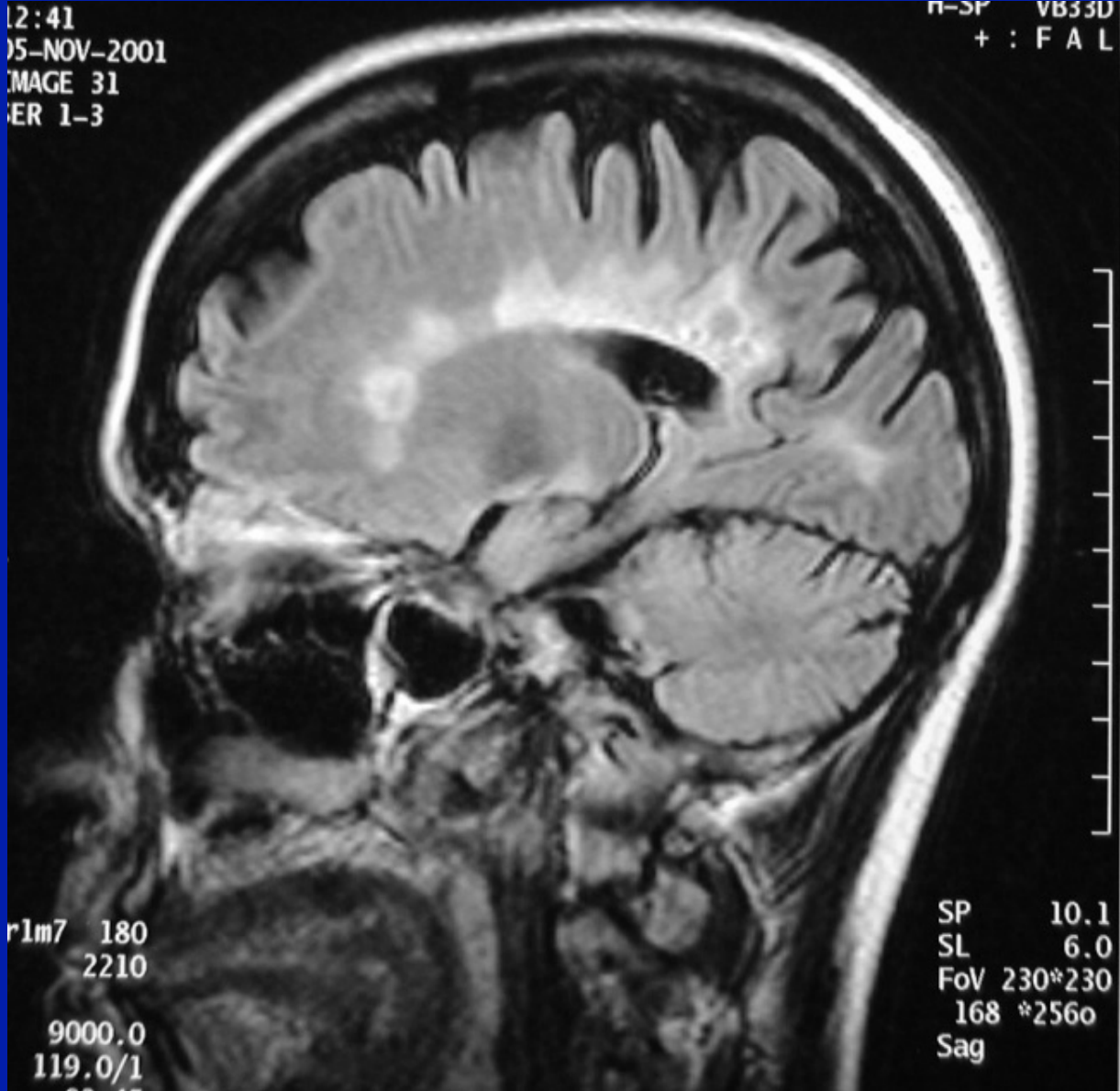
MS



MT, ακολουθίες FLAIR. Παρατηρούνται πολλαπλές ωειδείς αλλοιώσεις στην περικοιλιακή λευκή ουσία οι οποίες στις οβελιαίες ακολουθίες δίνουν την εντύπωση δακτύλων (Dawson's fingers)

12:41
05-NOV-2001
IMAGE 31
SER 1-3

R-SP VB33D
+ : F A L



r1m7 180
2210
9000.0
119.0/1

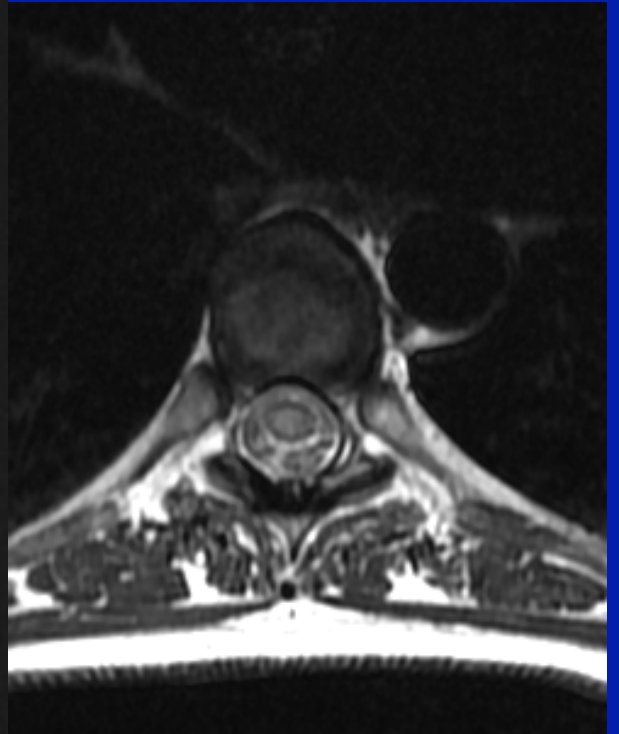
SP 10.1
SL 6.0
FoV 230*230
168 *256o
Sag

Σπονδυλική στήλη

- Συχνά και την ΣΣ, κυρίως ΑΜΣΣ
- 5-24% μόνο στην ΣΣ
- Πάντα απεικόνιση ΣΣ σε ανεύρεση βλαβών στον εγκέφαλο

- Αρνητική MRI δεν αποκλείει MS
- Περαιτέρω εξετάσεις (evoked potentials, CSF analysis, spinal cord imaging, anti-aquaporin-4 antibody testing)
- Follow-up brain MR imaging evolution over time
- Διάγνωση
 - Definite MS
 - Possible MS
 - NOT MS

IgG production with oligoclonal bands στο ENY



Πριν 'βαφτίσουμε' την MS ας ρωτήσουμε
λεπτομερές ιστορικό

Επανελέγχος μετά 3μηνο, σημαντικός για
εξέλιξη νόσου

WMLs differential diagnosis

Hypoxic/ischemic

- Atherosclerosis
- Hyperhomocysteinaemia
- Amyloid angiopathy
- Diabetic microangiopathy,
- Hypertension
- Migraine

Inflammation

- MS
- Vasculitis: SLE, M. Behcet, Sjögren,
- Sarcoid,
- Inflammatory bowel disease
- (Crohn, colitis ulcerosa, coeliakie)

Infectious

- HIV, syphilis, Lyme (borreliose),
- PML: progressive multifocal leukencephalopathy
- postinfectious: ADEM

Toxic/metabolic

- CO-intoxication, B12 deficiency
- Central pontine myelinolysis

Traumatic

- Radiotherapy
- Postcontusion

Hereditary

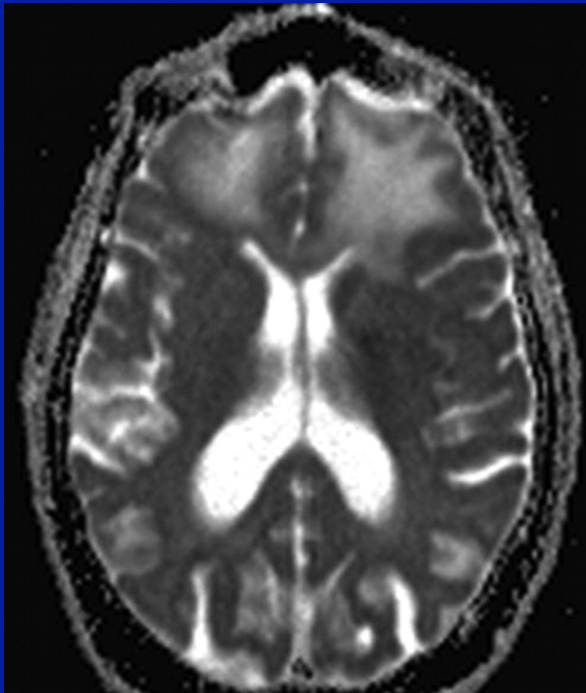
- Metabolic
(symmetrical, dd: toxic)

Normal

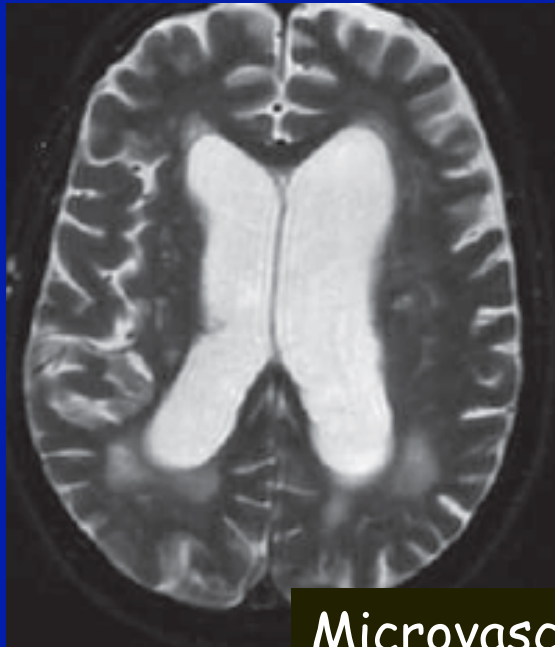
- VR-spaces - Fazekas I

Διαφορική διάγνωση MS

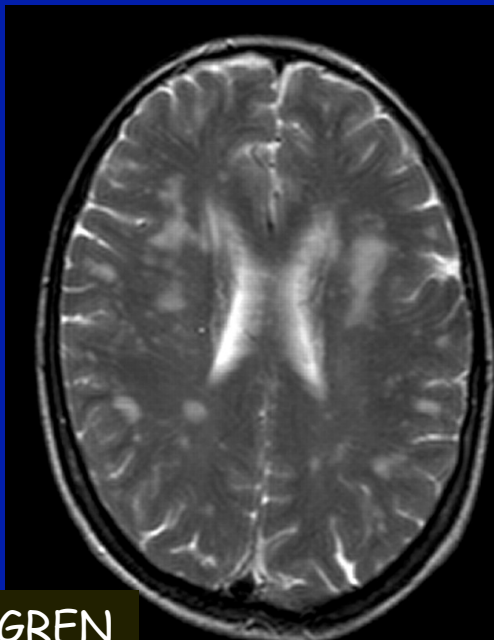
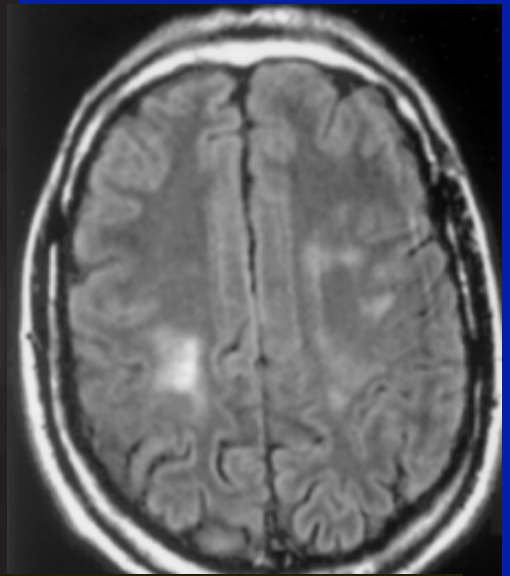
- Αγγειίτιδες
- Lyme
- Υπερτασική εγκεφαλοπάθεια
- Virchow-Robin περιαγγειακοί χώροι
- Ημικρανίες
- Τραύμα διάχυτες βλάβες νευραξόνων
- UBO



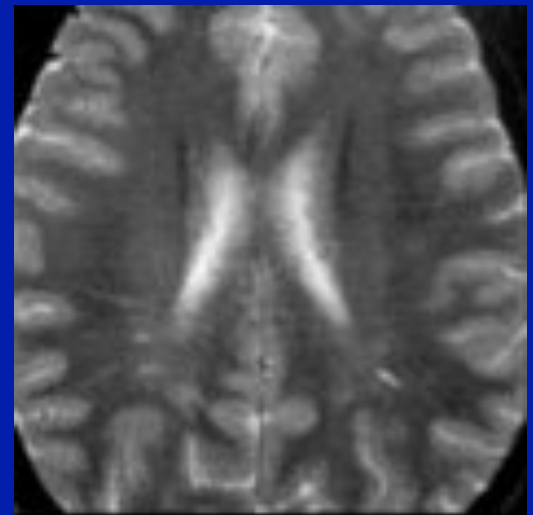
PML



Microvascular ischemic changes



SJOGREN



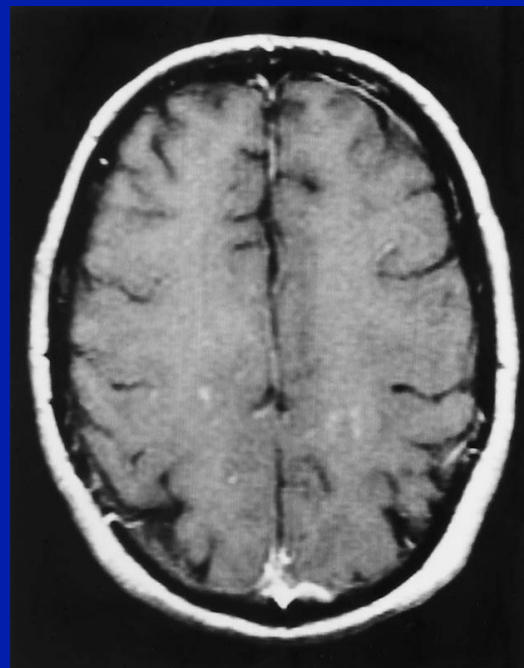
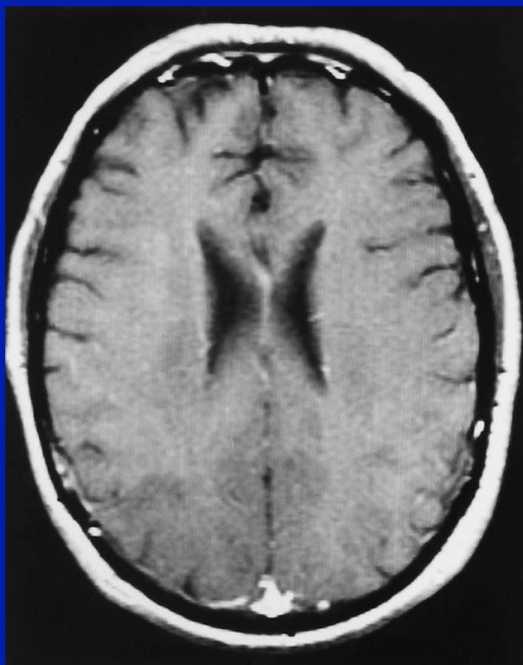
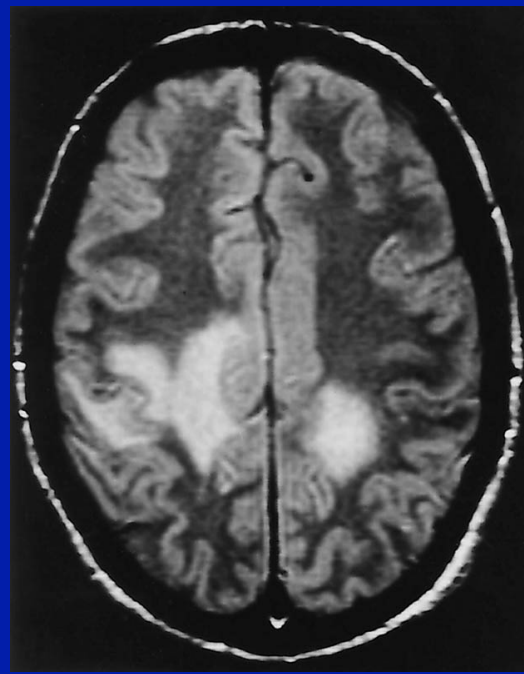
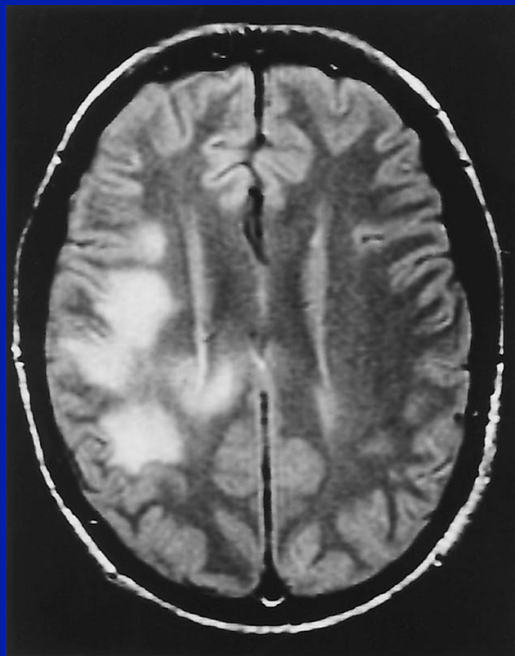
Dilated VRS

ADEM

Οξεία διάχυτη εγκεφαλομυελίτιδα

- Αγγειακή βλάβη από εναπόθεση ανοσοσυμπλεγμάτων, περιαγγειακή απομυελίνωση
- Μετά ιογενή λοίμωξη, εμβολιασμό ή ιδιοπαθής
- Πολυεστιακές ανωμαλίες λευκής ουσίας, ασύμμετρες, όχι περικοιλιακές
- ↓T1, ↑ T2, ομοιογενής ή δακτυλιοειδής σκιαγραφική ενίσχυση

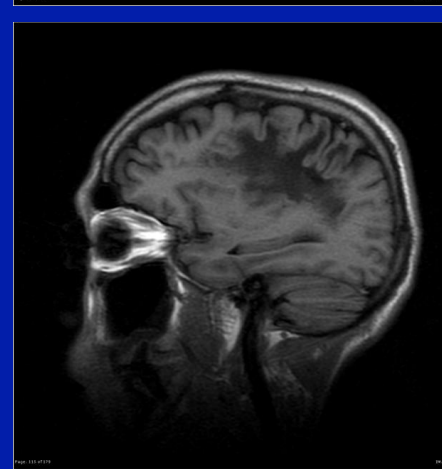
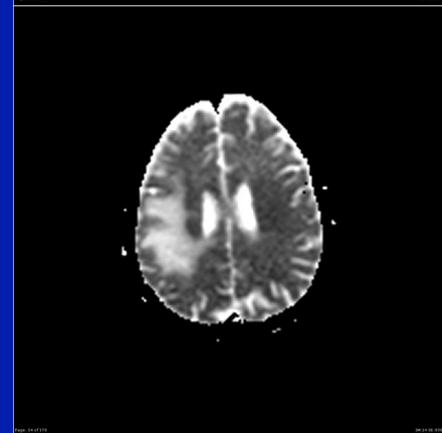
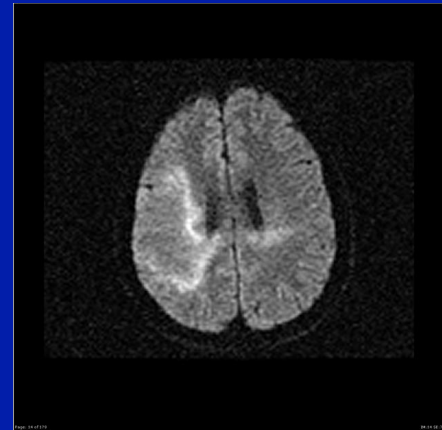
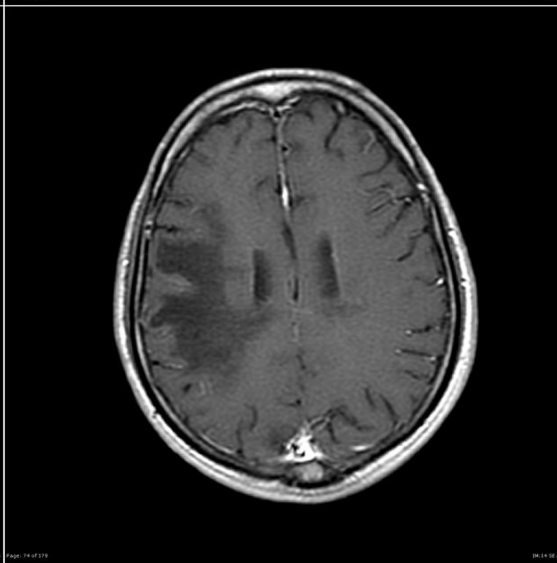
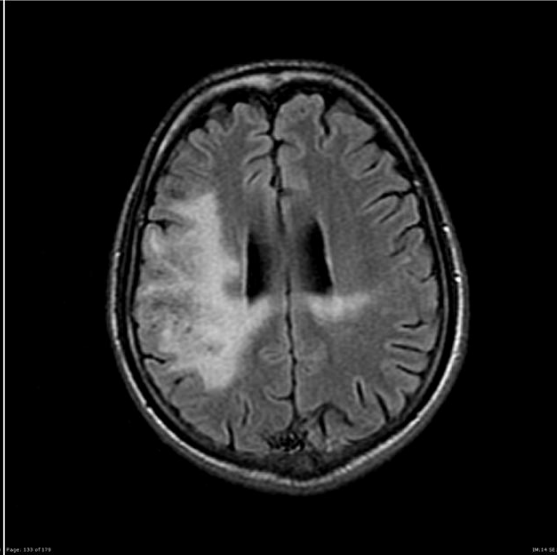
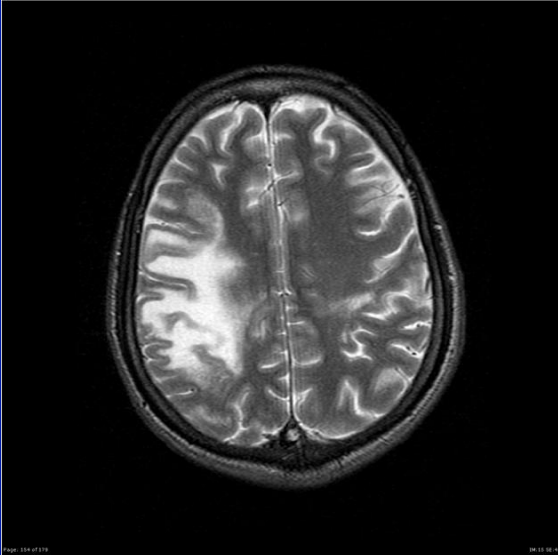
ADEM

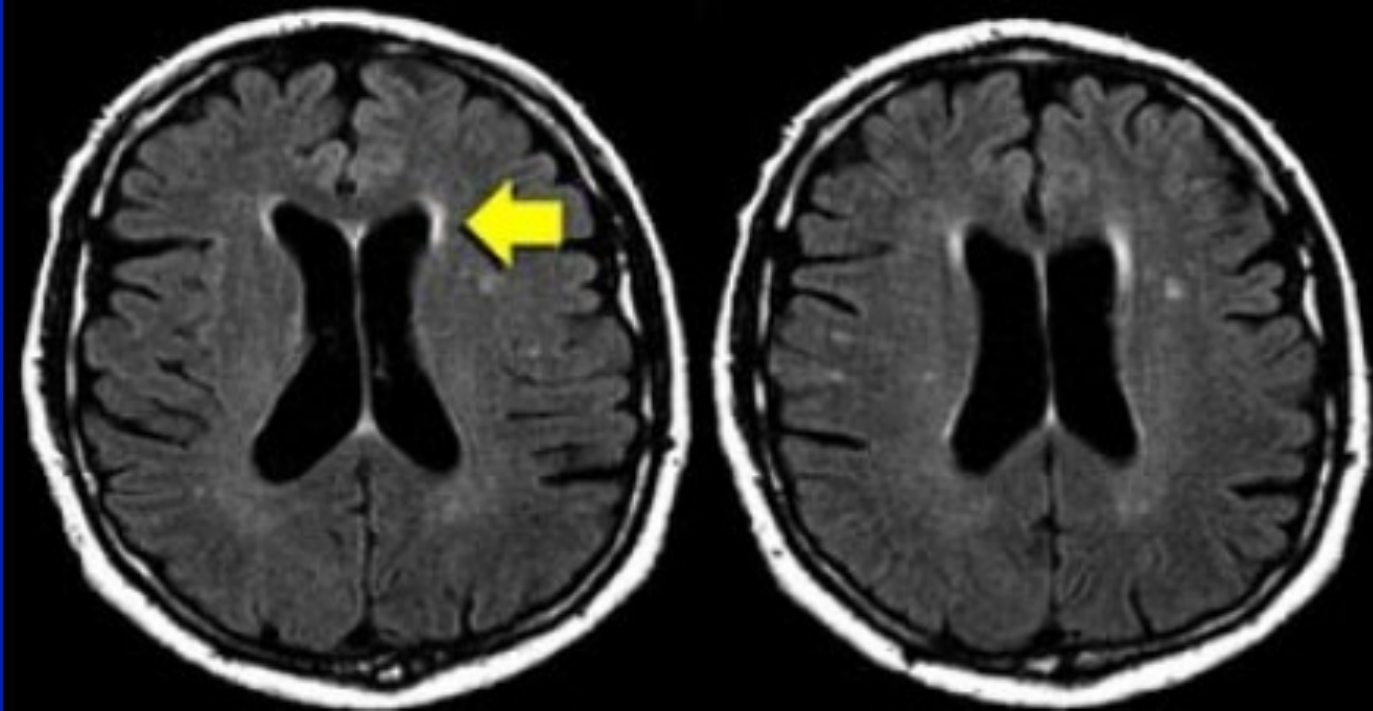


Προοδευτική πολυεστιακή λευκοεγκεφαλοπάθεια (PML)

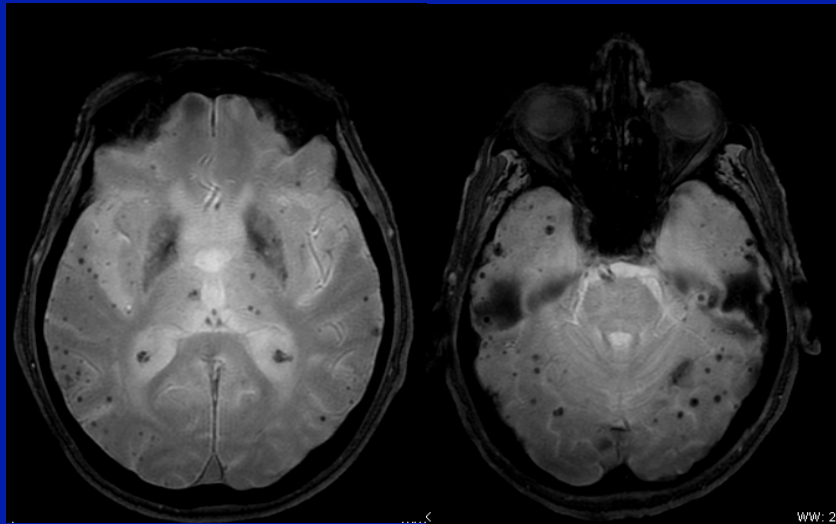
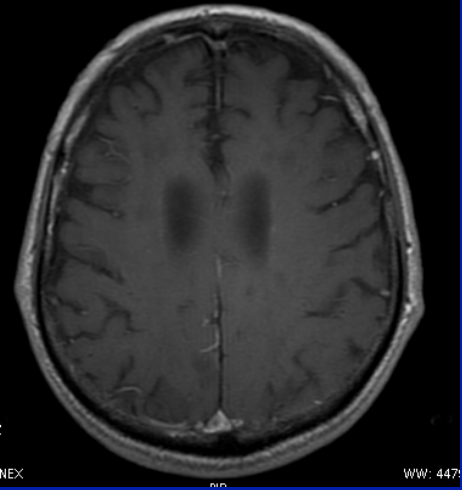
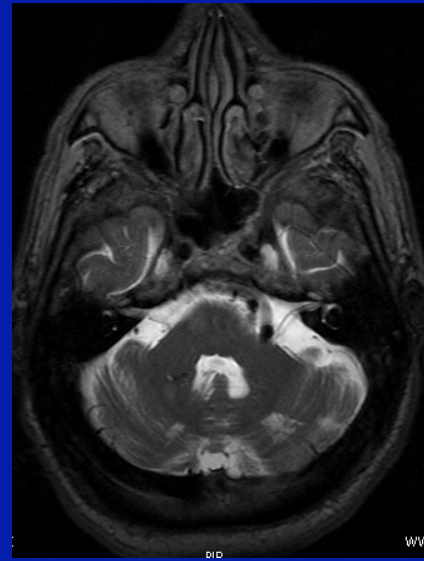
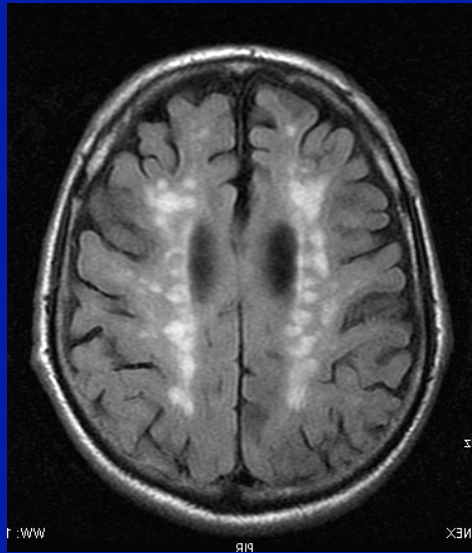
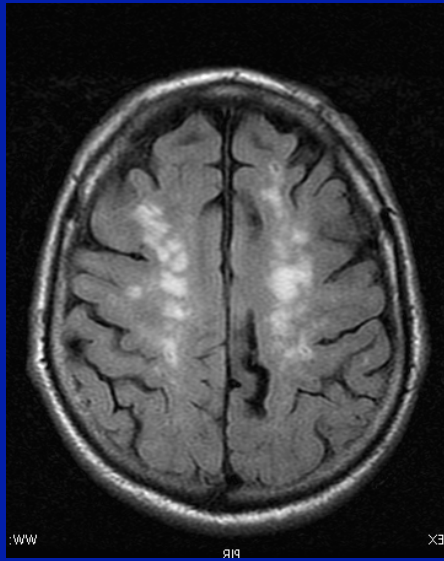
- Προοδευτική απομυελινωτική νόσος που σχετίζεται με προσβολη απο τον ιό JC
- Ανοσοκαταστολή (HIV, λέμφωμα, λευχαιμία, μεταμοσχεύσεις)
- Αμφοτερόπλευρες ασύμμετρες αλλοιώσεις
- όχι φαινόμενο μάζας
- όχι σκιαγράφηση

PML



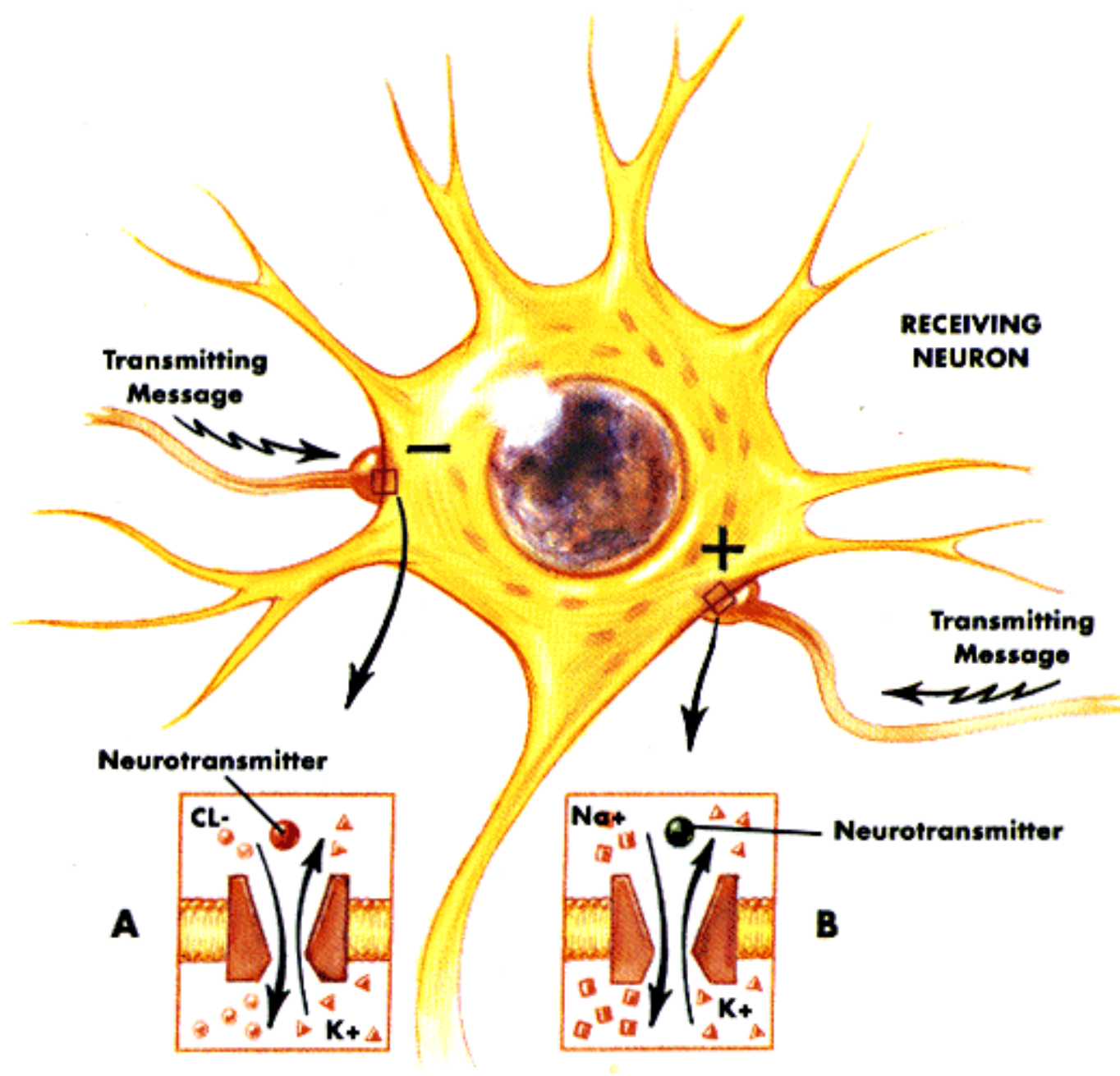


Μικροαγγειοπάθεια



Υπερτασική εγκεφαλοπάθεια

GRE sequences characteristic changes



Φλεγμονές

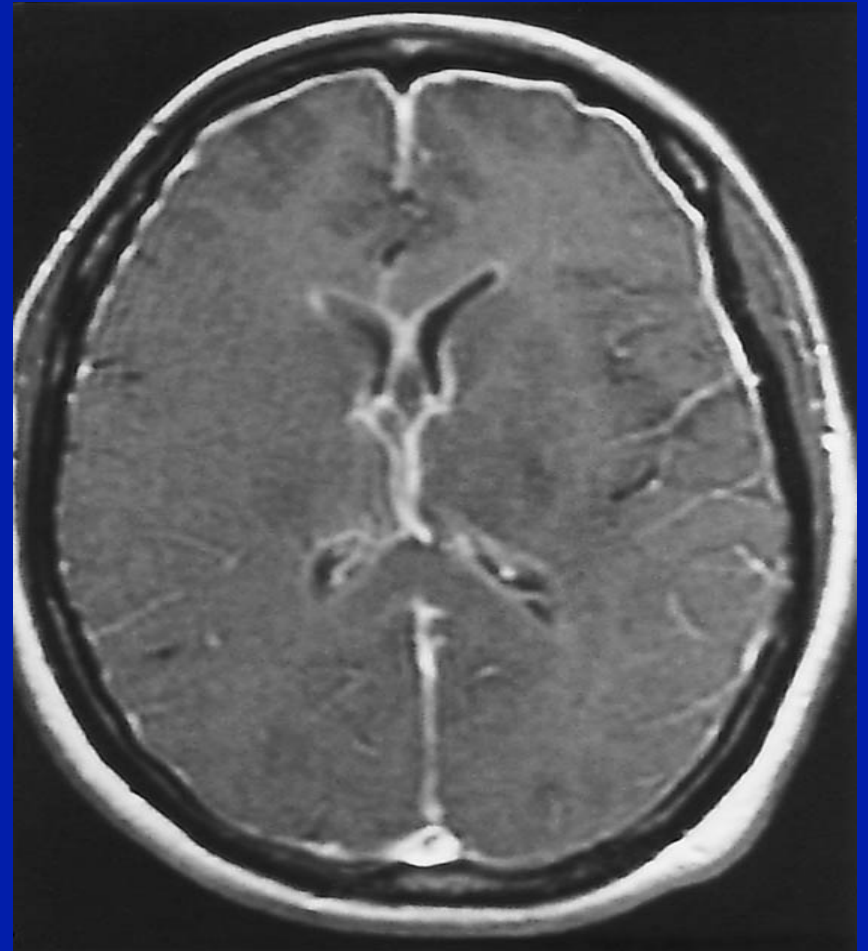
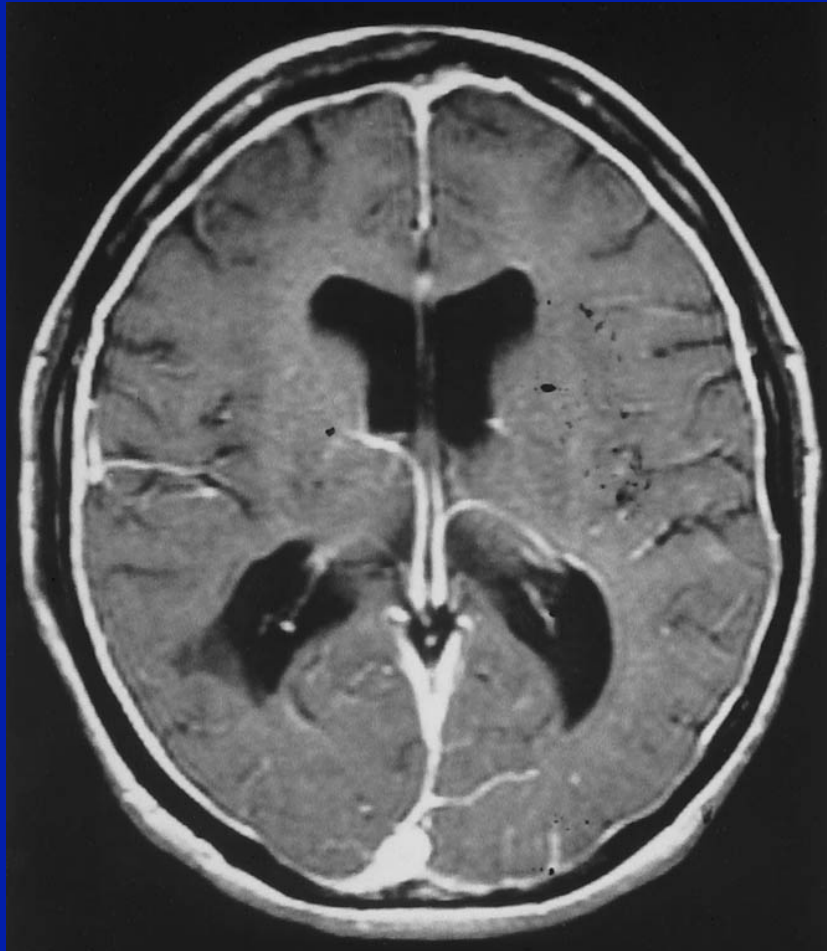
Ταξινόμηση

- Μηνιγγίτιδα
- Πυογενείς παρεγχυματικές λομώξεις (αποστήματα)
- Εγκεφαλίτιδα
 - Απλό έρπητα
 - HIV
 - Μεταλοιμώδης
- Συγγενείς λοιμώξεις
 - Τοξόπλασμα, ερυθρά, CMV, έρπητας
- Φυματίωση
- Μυκητιασικές
- Παρασιτικές λοιμώξεις

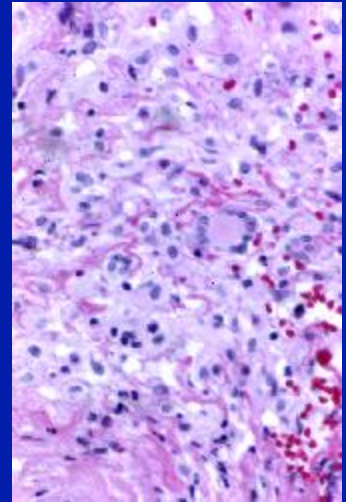
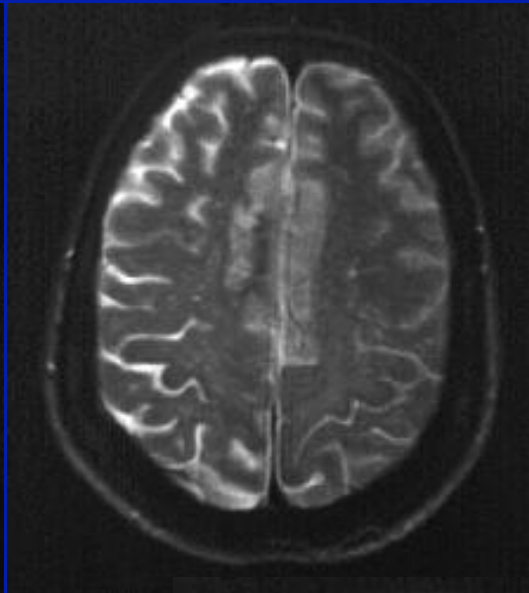
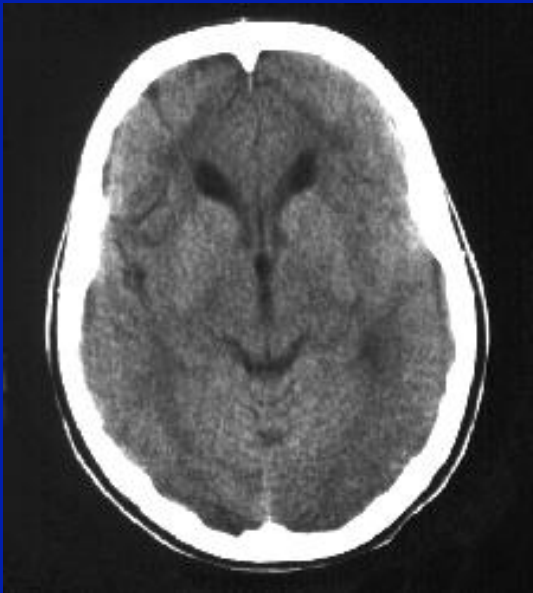
Μηνιγγίτιδα

- Η πιο συχνή λοίμωξη του ΚΝΣ
- Πυογενής (βακτηριακή)
 - Β στρεπτόκοκκος, E. Coli, Listeria
- Ιογενής
- Χρόνια (ΤΒ, κοκκιδιομύκωση)
- Παθολογία
 - Πυώδες εξίδρωμα βασικών δεξαμενών και σχισμών
 - Περιαγγειακή κατανομή, αγγειόσπασμος
- Απεικονιστικά
 - Αρχικά: ήπια διάταση κοιλακού συστήματος
 - Ασαφopoίηση δεξαμενών
 - Ενίσχυση μηνίγγων μετά σκιαγραφικό
- Επιπλοκές
 - Υδροκέφαλος
 - Επενδυμίτιδα
 - Υποσκληρίδια συλλογή/εμπύημα
 - Εγκεφαλίτιδα/απόστημα

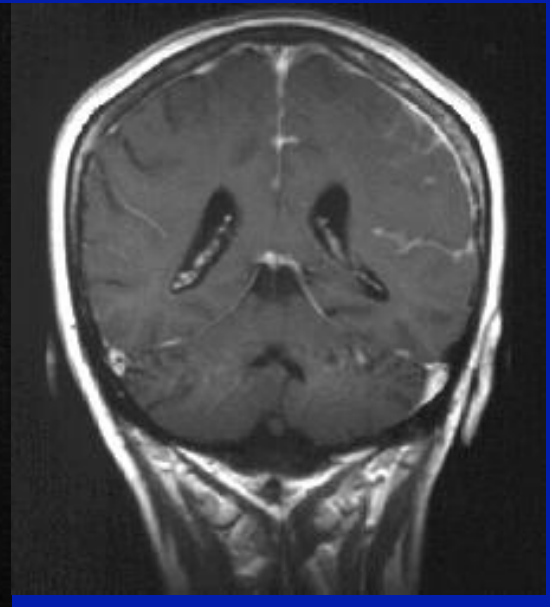
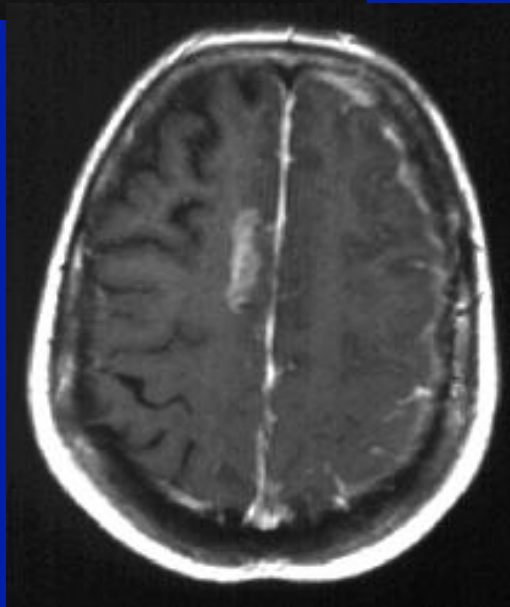
Μηνιγγίτιδα



Κοκκιωματώδης μηνιγγίτιδα



ΥΤ και ΜΤ
Ασαφροποίηση αυλάκων (ΑΡ)



ΜΤ +gado: πρόσληψη σκιαγραφικού
και παρουσία εστίας δεξιά παροβελιαίως

ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΑΠΟΣΤΗΜΑ

- Αίτια:
 - Παιδιά: Σταφυλόκοκκος (τραύμα), Στρεπτόκοκκος, Πνευμονιόκοκκος
 - Ενήλικες: μικτά από αναερόβια και αερόβια
 - Ανοσοκατασταλμένοι: Τοξόπλασμα, Κρυπτόκοκκος, Κάντιντα, Ασπέργιλος, Νοκάρδια, Μουκορμύκωση (διαβητικοί)
- Μηχανισμός:
 - Απ' ευθείας επέκταση (50%): ΠΡΚ, ωτίτιδα, μαστοειδίτιδα, ανοικτό τραύμα
 - Αιματογενής διασπορά (30%): σηψαιμία, ενδοκαρδίτιδα, τοξικομανείς (ε.φ.)
 - Ιδιοπαθή (20%)
- Εξέλιξη:
 - Αρχικά εγκεφαλίτις με έντονο περιεστιακό οίδημα, σε 2^ο στάδιο (>1εβδ.): νέκρωση παρεγχύματος (θρόμβωση αγγείων) à περιχαράκωση της νεκρωμένης περιοχής με δημιουργία αποστήματος και κάψας

ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΑΠΟΣΤΗΜΑ

Ακτινολογικά χαρακτηριστικά:

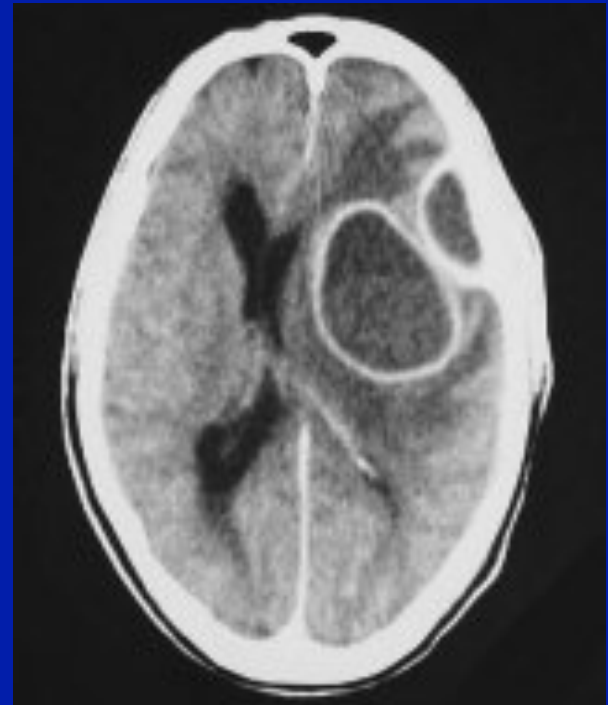
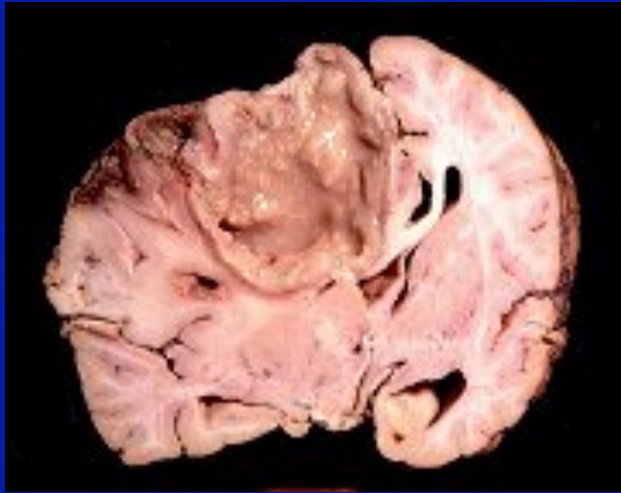
Εντόπιση:

- Αιματογενή: στα όρια Φαιάς-Λευκής ουσίας
- Τραύμα ή κολπίτιδα : κοντά στο σημείο εισόδου

Μορφολογία:

- Φαινόμενα μάζας (αποστηματική κοιλότητα + οίδημα)
 - Δακτυλιοειδής (περιφερική) ενίσχυση με σκιαγραφικό (90%)
 - Έντονο περιεσθιακό οίδημα
 - Φλεγμονή των κοιλιών: σκιαγραφική ενίσχυση επενδύματος, άπυκνότητα ΕΝΥ
- * Ευαισθησία ΜΣ > ΥΤ στην ανάδειξη των αποστημάτων, ιδιαίτερα στα μικρά

Απόστημα



ΥΠΟΣΚΛΗΡΙΔΙΟ ΕΜΠΤΥΗΜΑ

Συλλογή πύου στον υποσκληρίδιο χώρο.

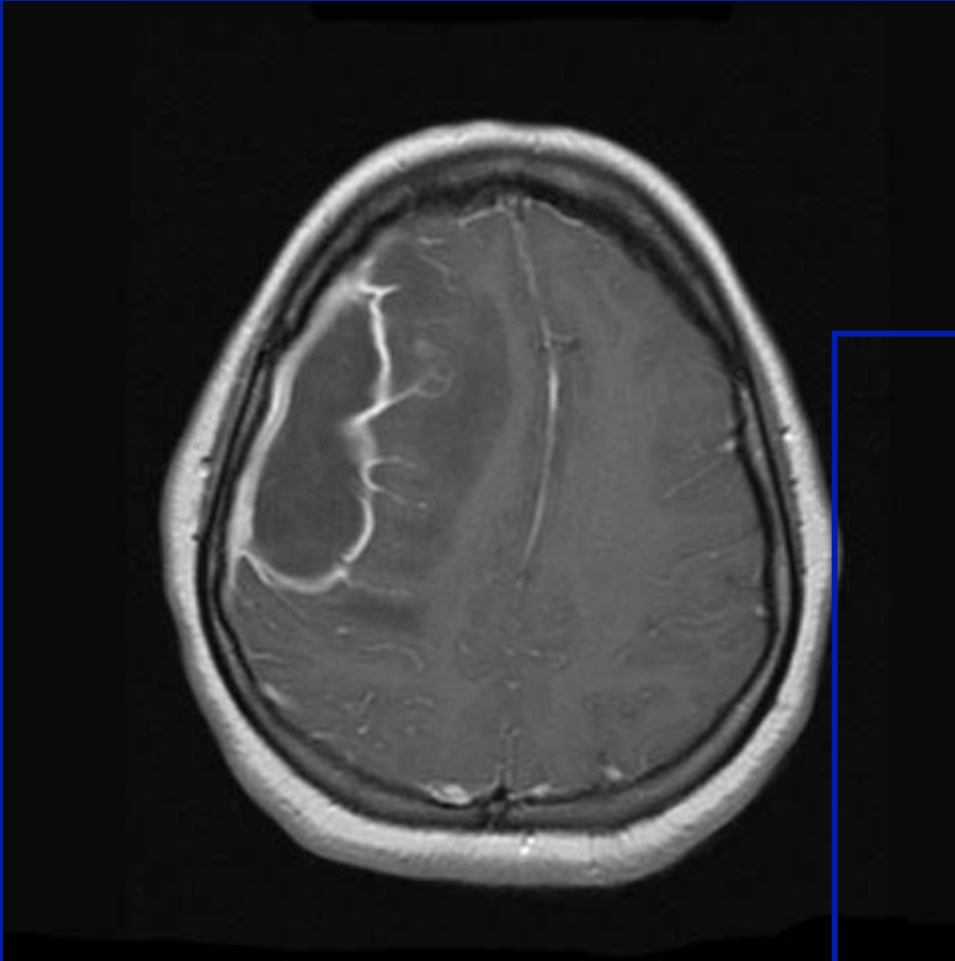
Επείγουσα νευροχειρουργική αντιμετώπιση!

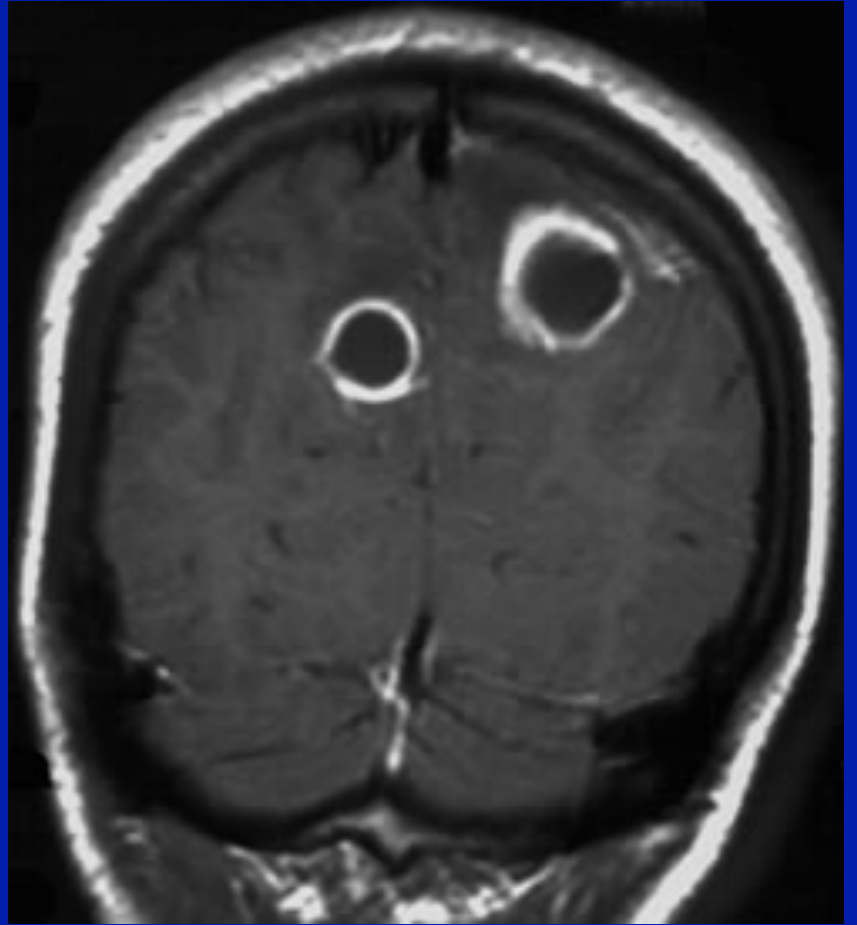
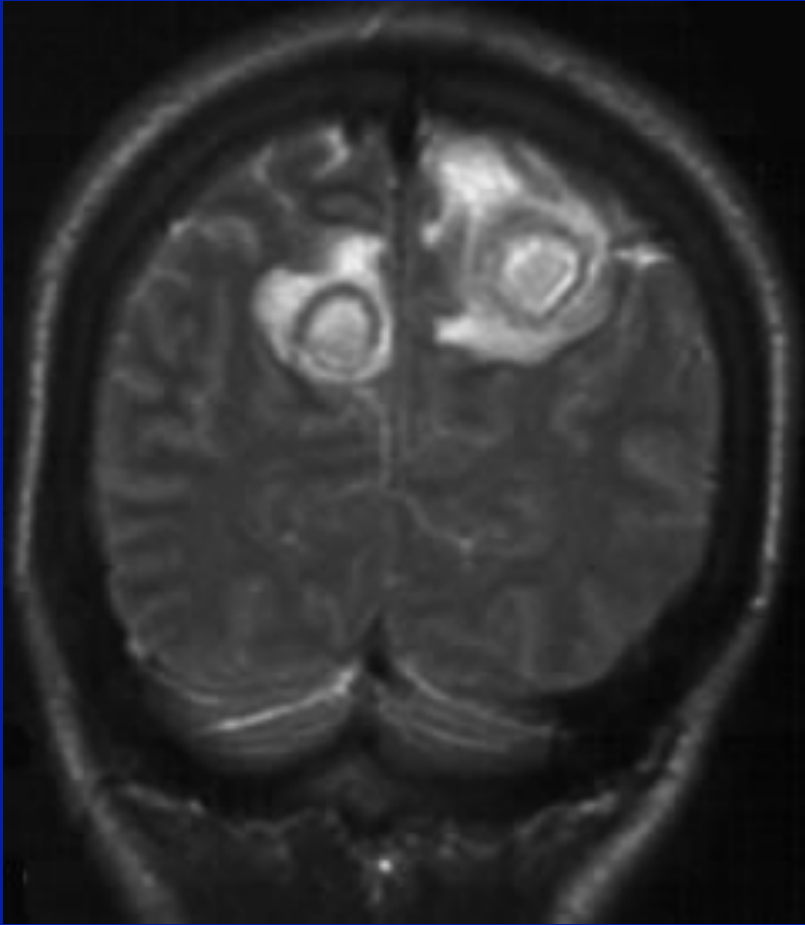
- Αίτια
 - Συνοδό εγκεφαλικών αποστημάτων
 - ΠΡΚ, σηπτική θρομβοφλεβίτιδα, πυώδης μηνιγγίτιδα
- Ακτινολογικά
 - Υπόπυκνη ημισεληνοειδής περιοχή (μοιάζει πολύ με το χρόνια υποσκληρίδιο αιμάτωμα)
 - Μπορεί: οίδημα του υποκείμενου εγκεφαλικού παρεγχύματος
 - Αυξημένη πρόσληψη σκιαγραφικού στην περιφέρεια και στο γειτνιάζον εγκεφαλικό παρέγχυμα
 - Σε θρόμβωση κόλπων: οίδημα εγκεφάλου

ΕΠΙΣΚΛΗΡΙΔΙΟ ΕΜΠΥΗΜΑ

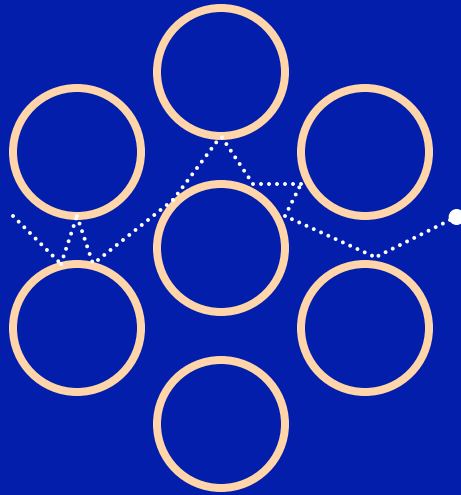
- Σπάνιο, επείγουσα νευροχειρουργική αντιμετώπιση!
- Αίτια:
 - Οστεομυελίτιδα, κατάγματα, πρωτοπαθείς φλεγμονές των οστών του θόλου του κρανίου, μετεγχειρητικές επιπλοκές, μαστοειδίτιδα, παραρρινοκολπίτιδα.
- Ακτινολογικά:
 - Χαρακτηριστικό αμφίκυρτο σχήμα (μοιάζει με το επισκληρίδιο αιμάτωμα) και προκαλεί και ανάλογη πίεση στο παρακείμενο εγκεφαλικό παρέγχυμα.
 - Έντονη περιφερική πρόσληψη σκιαγραφικού.

Επισκληρίδιο εμπύημα

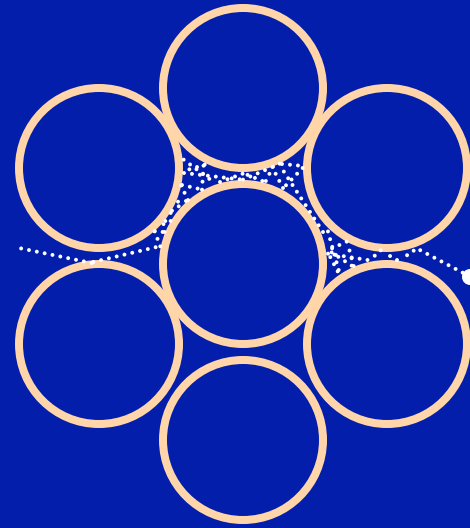




Diffusion MR Imaging



Φυσιολογική

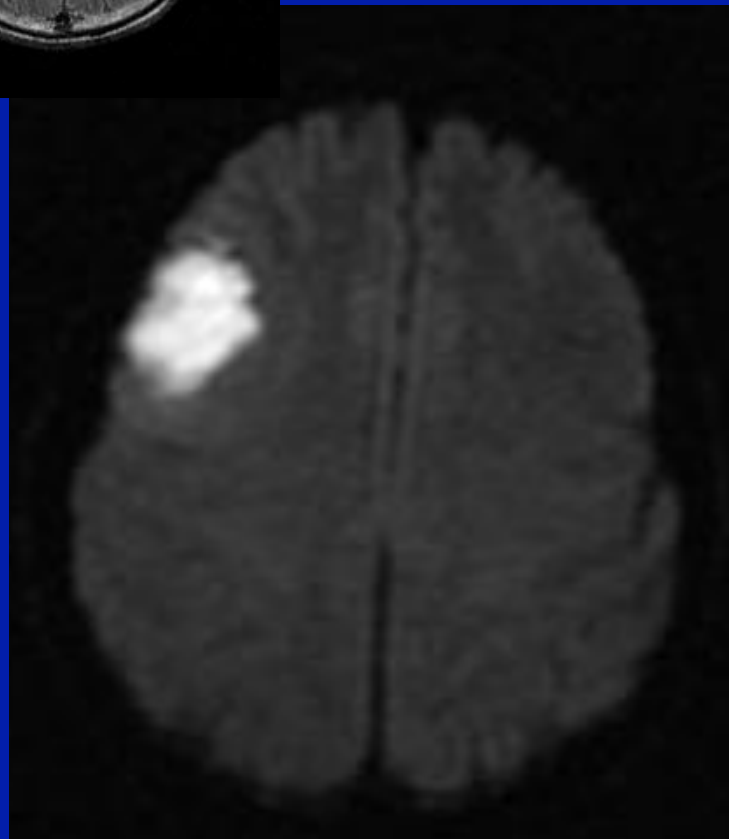
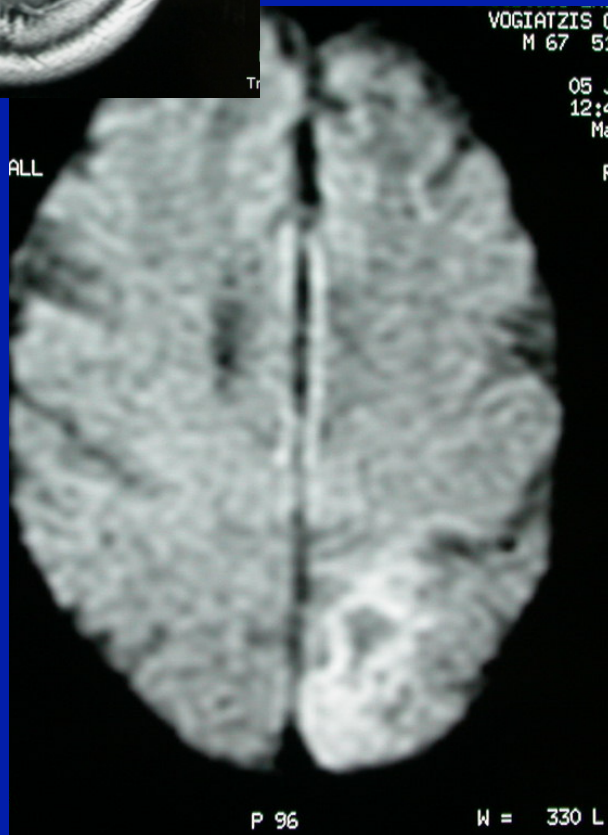
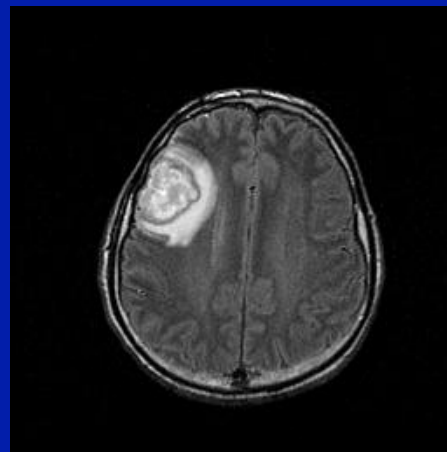
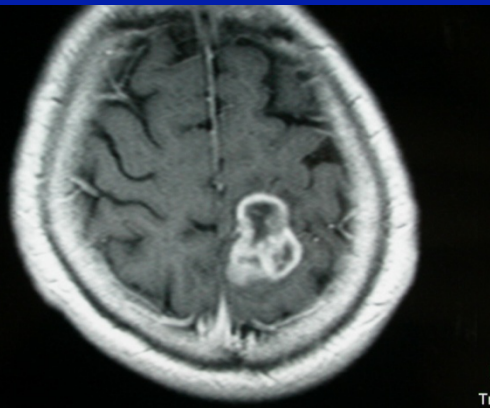


Παθολογική

Diffusion ↓

MR Signal ↑

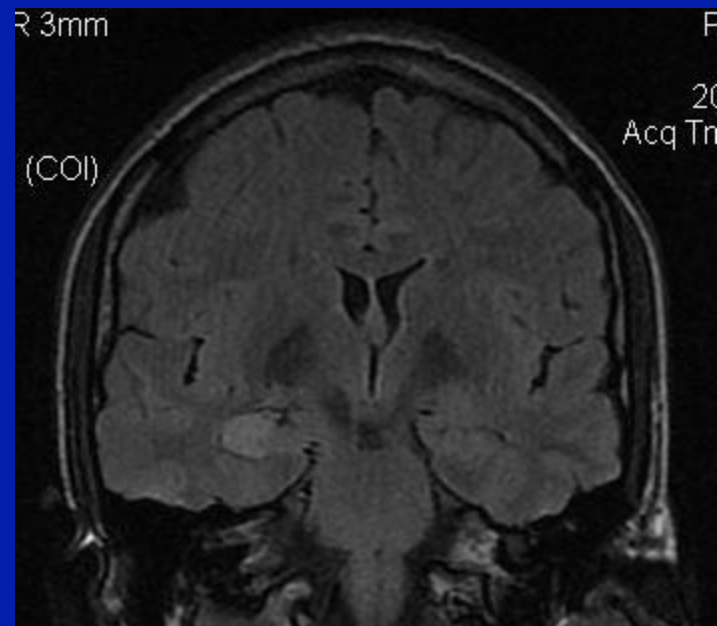
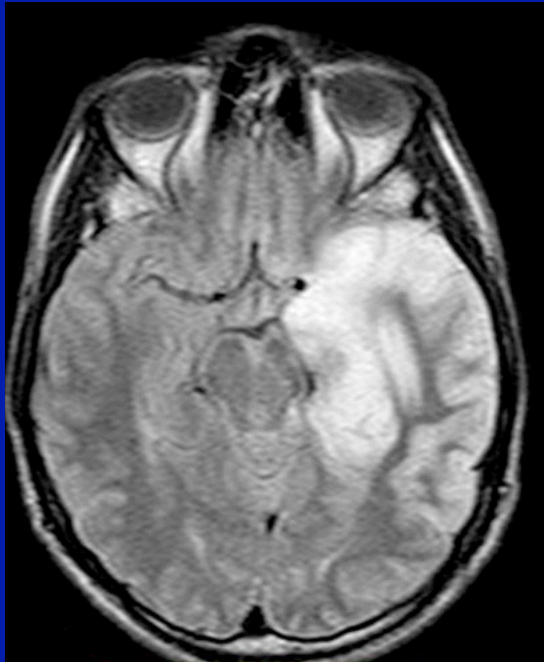
DWI νεκρωτική βλάβη # Απόστημα

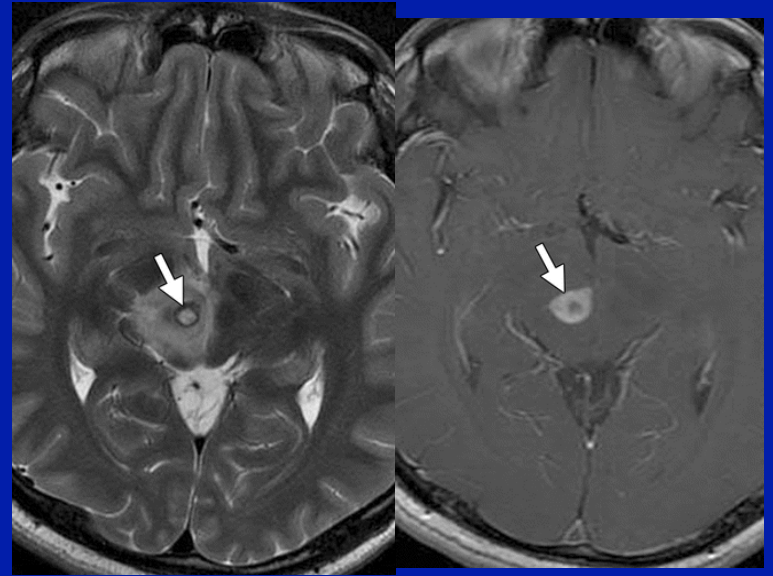
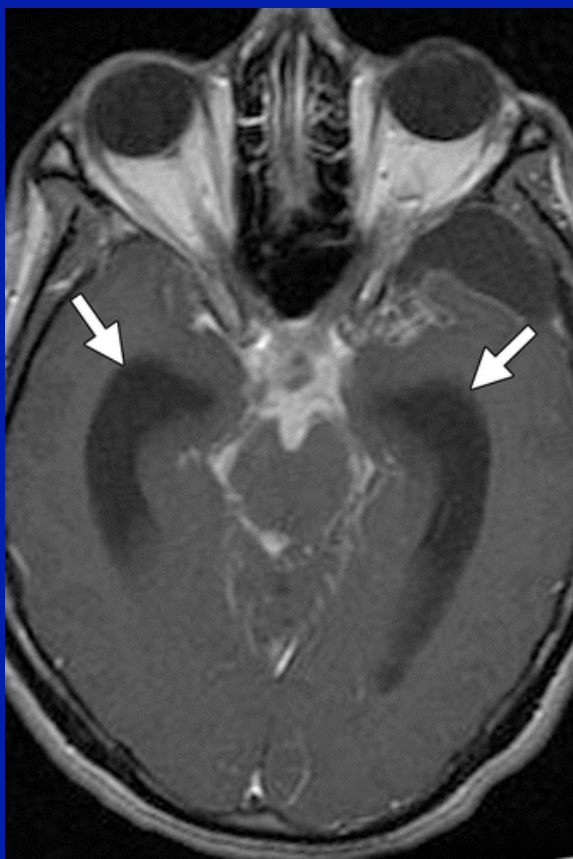


Ερπητική εγκεφαλίτιδα (HSE)

- HSV DNA virus
- HSV I
- HSV II (γέννηση) 75-90%
- Συμπτωματολογία εμφανίζεται 2-4 εβδ από τη γέννηση
- Διάχυτες αλλοιώσεις εγκεφάλου
- Εντόπιση κυρίως **κροταφικούς λοβούς**
- ΥΤ χωρίς σκιαγραφικό
 - Αρχικό στάδιο: Εστιακές ή διάχυτες υπόπυκνες αλλοιώσεις λευκής ουσίας και υπέρπυκνη παρακείμενη φαιά ουσία
 - Αργότερα: διάχυτη ατροφία και κυστική εγκεφαλομαλακία
- ΜΤ
 - Μπορεί να αναδείξει μικροαιμορραγικές αλλοιώσεις

HSE





Φυμάτωμα

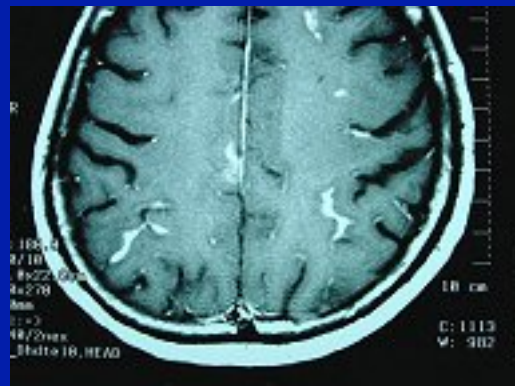
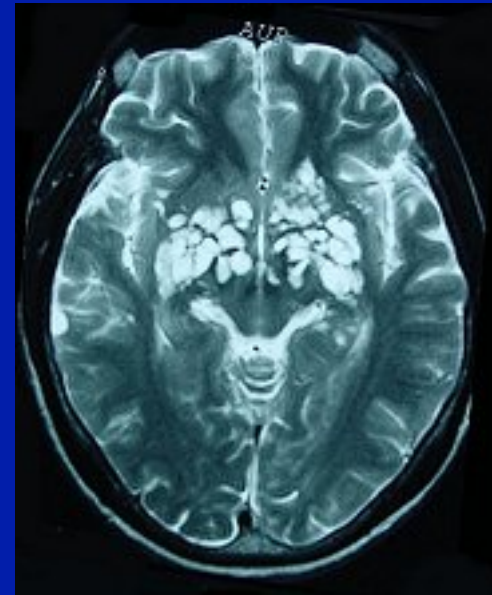
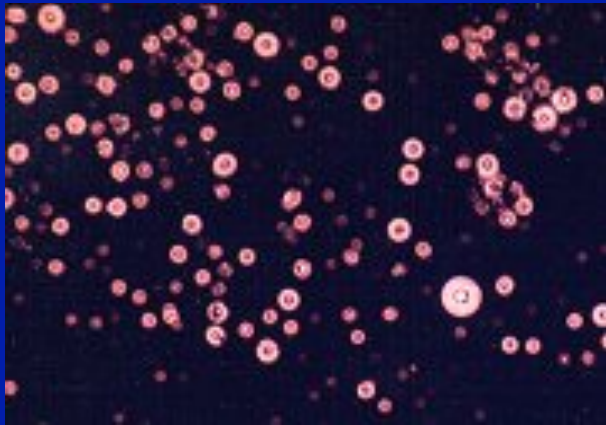
TB meningitis

Έντονη πρόσληψη σκιαγραφικού στις βασικές δεξαμενές

Οζόμορφη

Διάταση κοιλιακού συστήματος

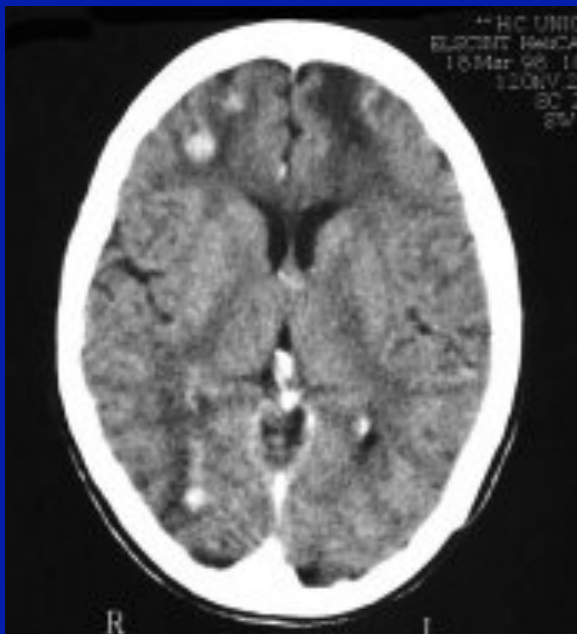
Κρυπτόκοκκος



ΤΟΞΟΠΛΑΣΜΩΣΗ

- Συγγενής (ενδομήτρια λοίμωξη)
- Μηνιγγίτιδα, εγκεφαλίτιδα, εγκεφαλομαλακία, ατροφία, χοριοαμφιβληστροειδοπάθεια
 - Μικροκεφαλία, επιληπτικοί σπασμοί, αδυναμία θηλασμού
 - Ενδοκρανιακές αποτιτανώσεις (φλοιώδεις, βασικά γάγγλια, περικοιλιακές)
 - Αποτιτανώσεις βολβών των οφθαλμών
- Ενήλικες ανοσοκατασταλμένοι
 - Μπορεί να προκαλέσει κεραυνοβόλο - νεκρωτική εγκεφαλίτιδα
 - Προσβολή φλοιομυελώδους συμβολής, βασικών γαγγλίων
 - Τυπικά βλάβες υπόπυκνες με δακτυλιοειδή ενίσχυση

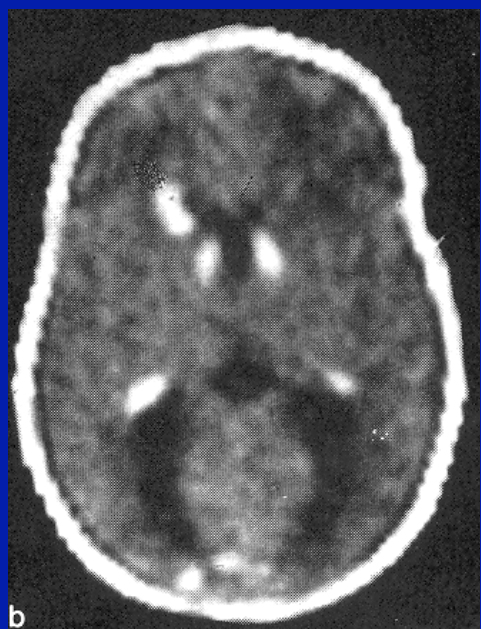
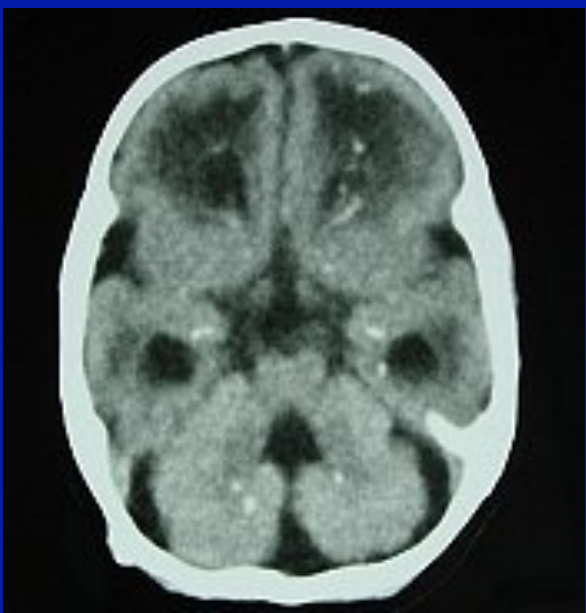
Οίδημα, περιφερική νέκρωση
Πρόσληψη σκιαγραφικού



Αιμορραγίες



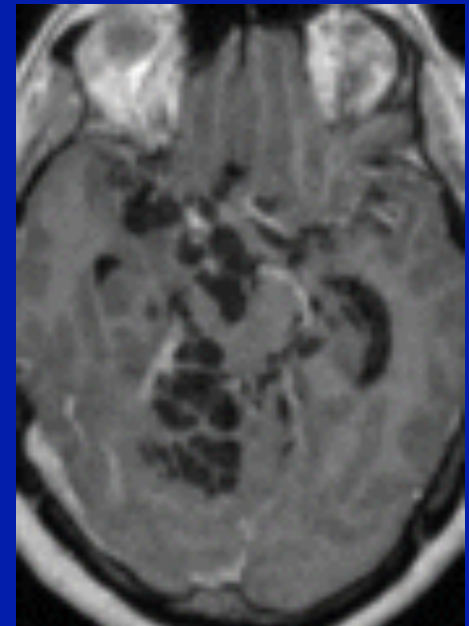
ΤΟΧΟ

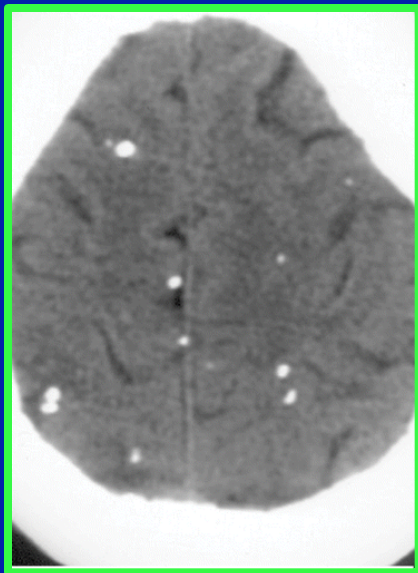
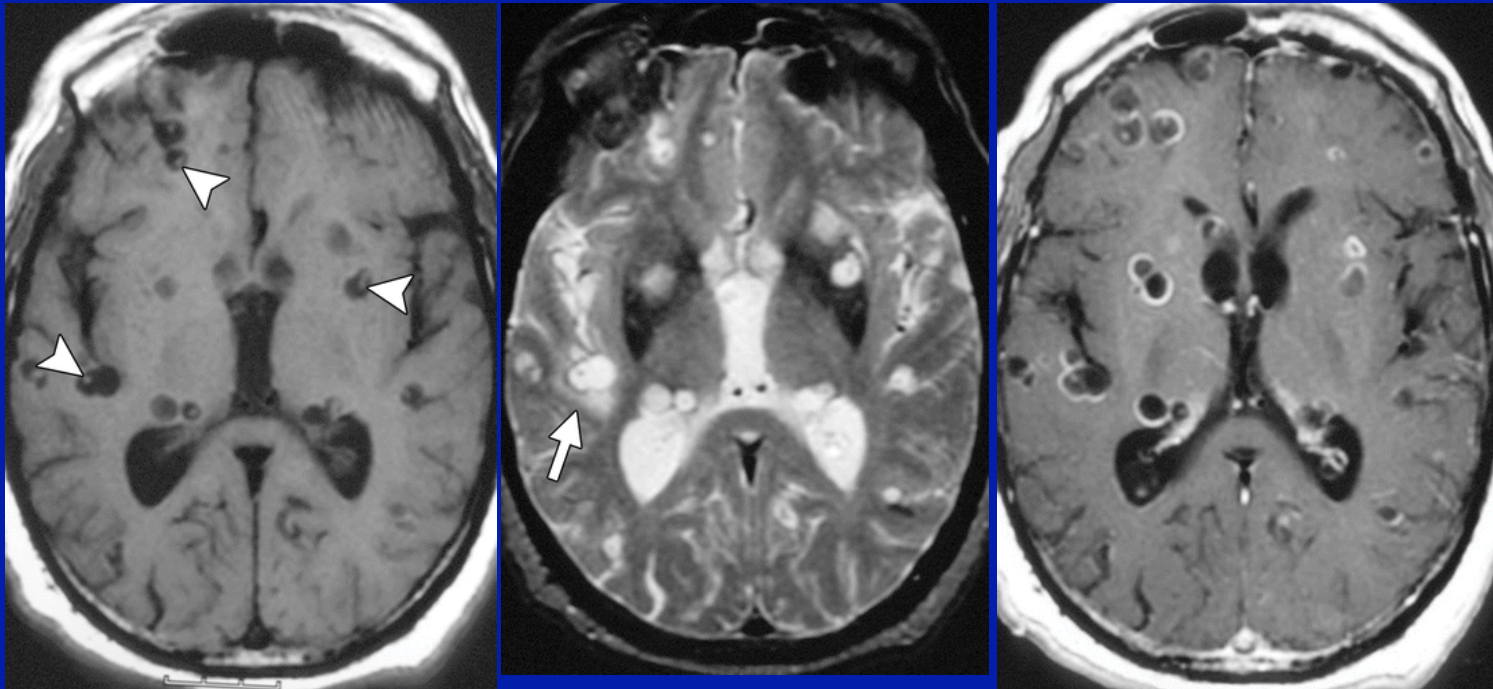


Αποτιτανώσεις

ΚΥΣΤΙΚΕΡΚΩΣΗ

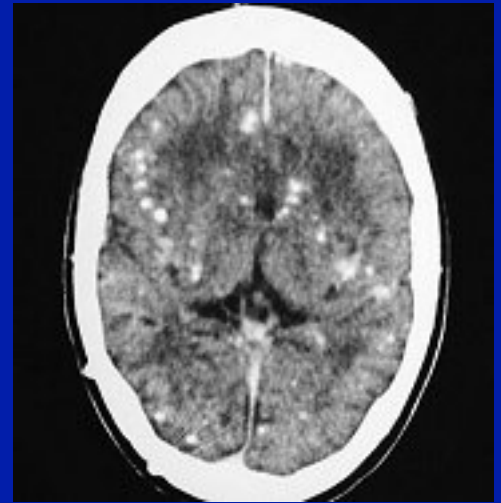
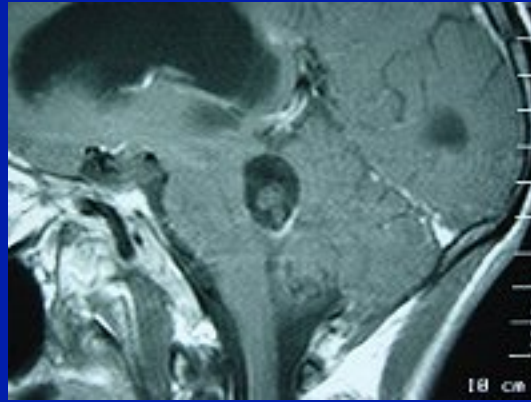
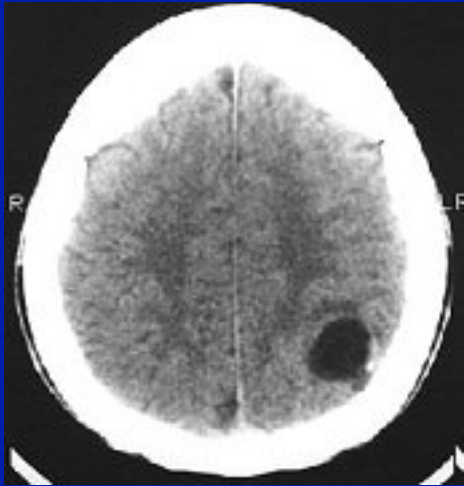
- Παρασιτική λοίμωξη που ενδημεί κυρίως στις χώρες του τρίτου κόσμου.
- Κύστεις: υπαραχνοειδής χώρος, εγκεφαλικό παρέγχυμα ή στο κοιλιακό σύστημα ή μικτή προσβολή
- Αποτιτάνωση + περιφερική ενίσχυση = νέκρωση της προνύμφης
- ΜΣ: βλάβες με παρόμοιο σήμα προς το ΕΝΥ





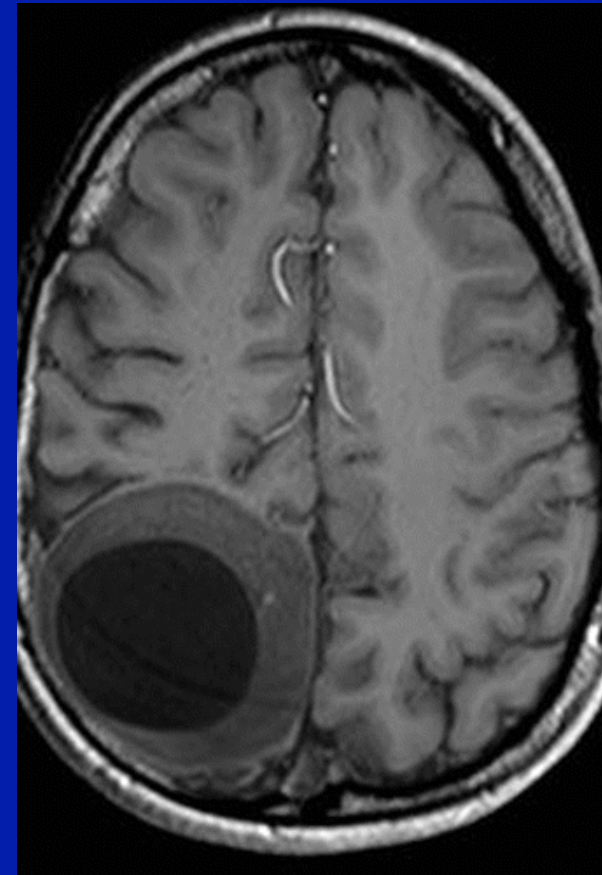
Σκώληκες και παρουσία οιδήματος περιεστιακά

Αποτιτανώσεις - χρόνια φάση



Εχινόκοκκος

Μονήρης σαφώς αφοριζόμενη κυστική βλάβη στον βρεγματικό λοβό
Σπανιότερα πολλαπλές κύστεις

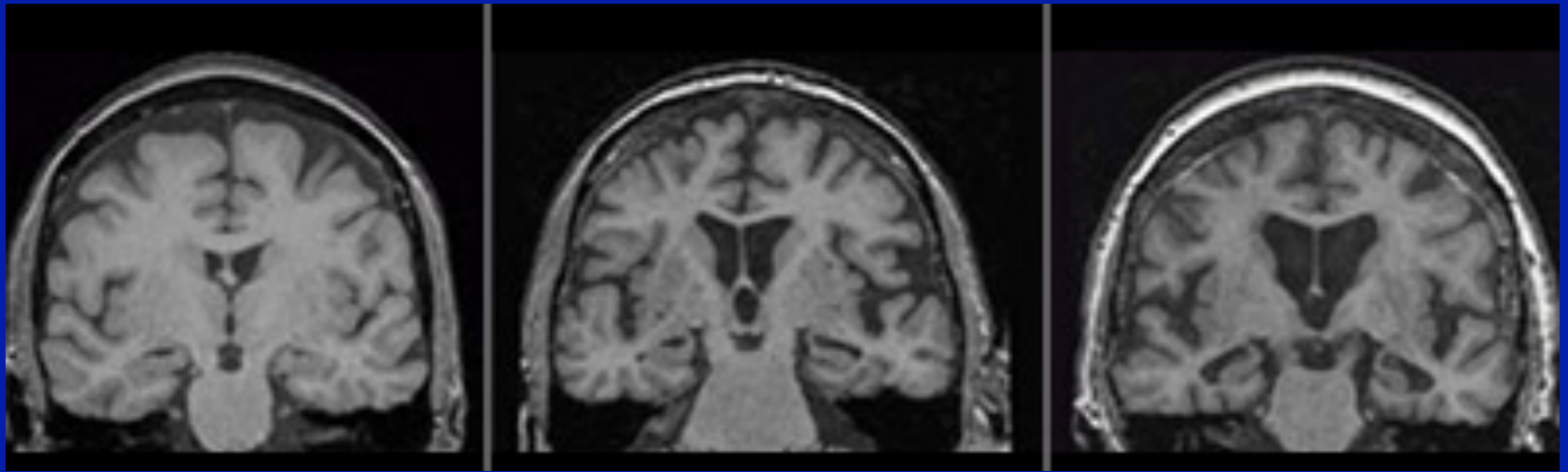




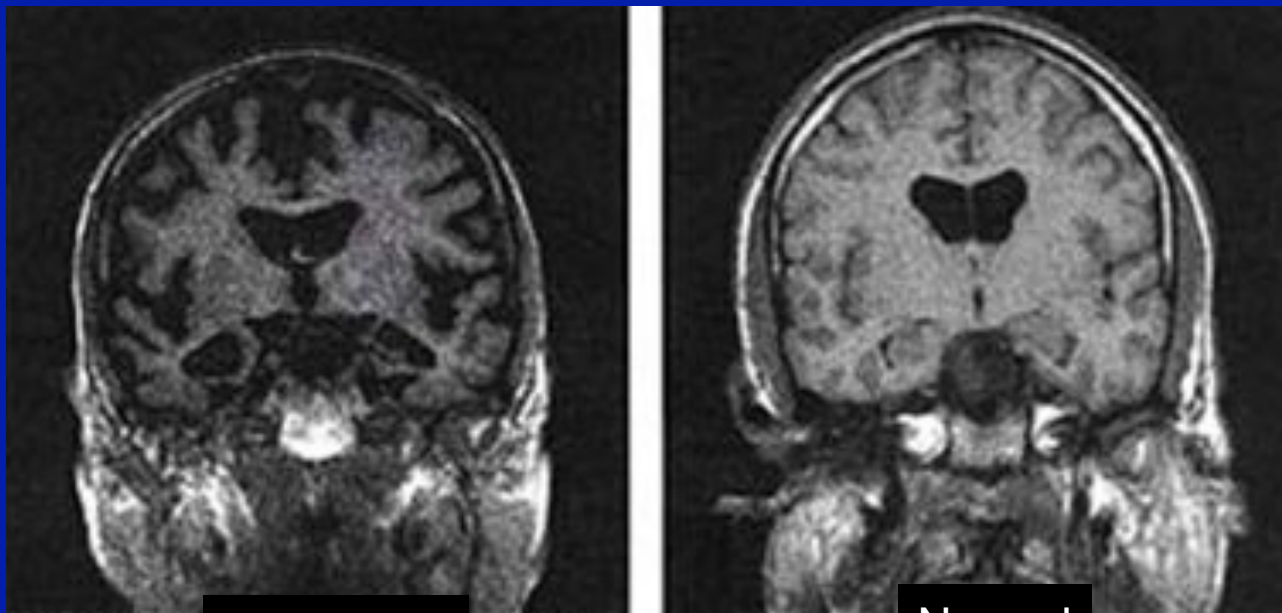
Normal aging brain

Εγκεφαλική ατροφία

- Γεροντική άνοια, τύπου *Alzheimer's*
 - Ατροφία κυρίως κροταφικών λοβών, πιο έντονη ατροφία ιπποκάμπου
 - Μη ειδικές αλλοιώσεις σήματος στις T2 εικόνες
 - Περικοιλιακή άλως στα μετωπιαία κέρατα (τυπική)
 - Αρνητική ακτινολογική εξέταση *δεν την αποκλείει.*
- *Parkinson's*
 - Χαμηλή ένταση σήματος στην ωχρά σφαίρα (T2), ατροφία, μπορεί άνοια



Φυσιολογική γήρανση

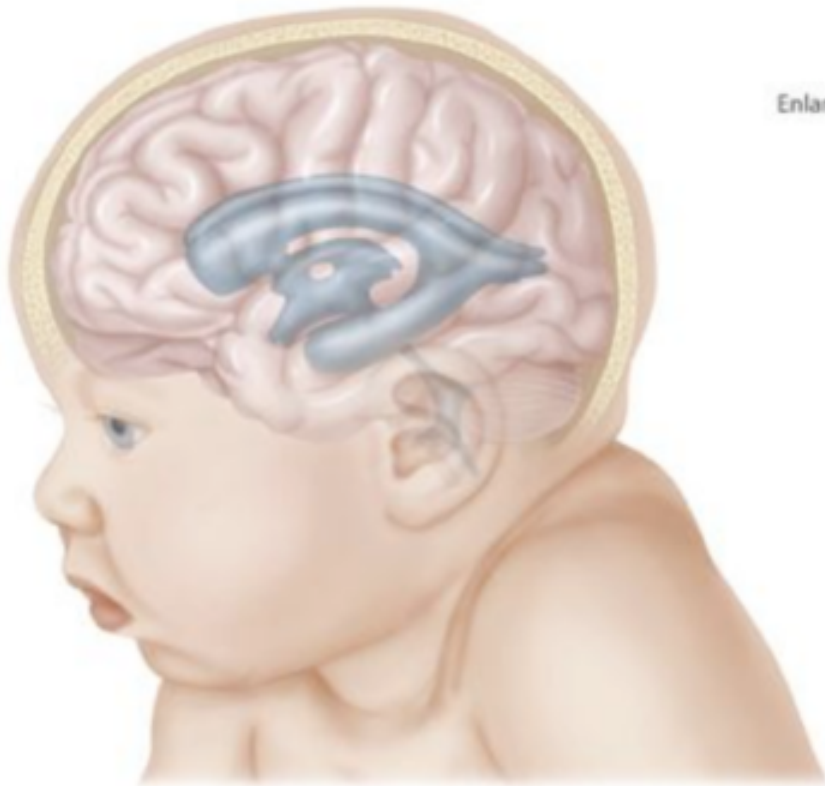


Alzheimer

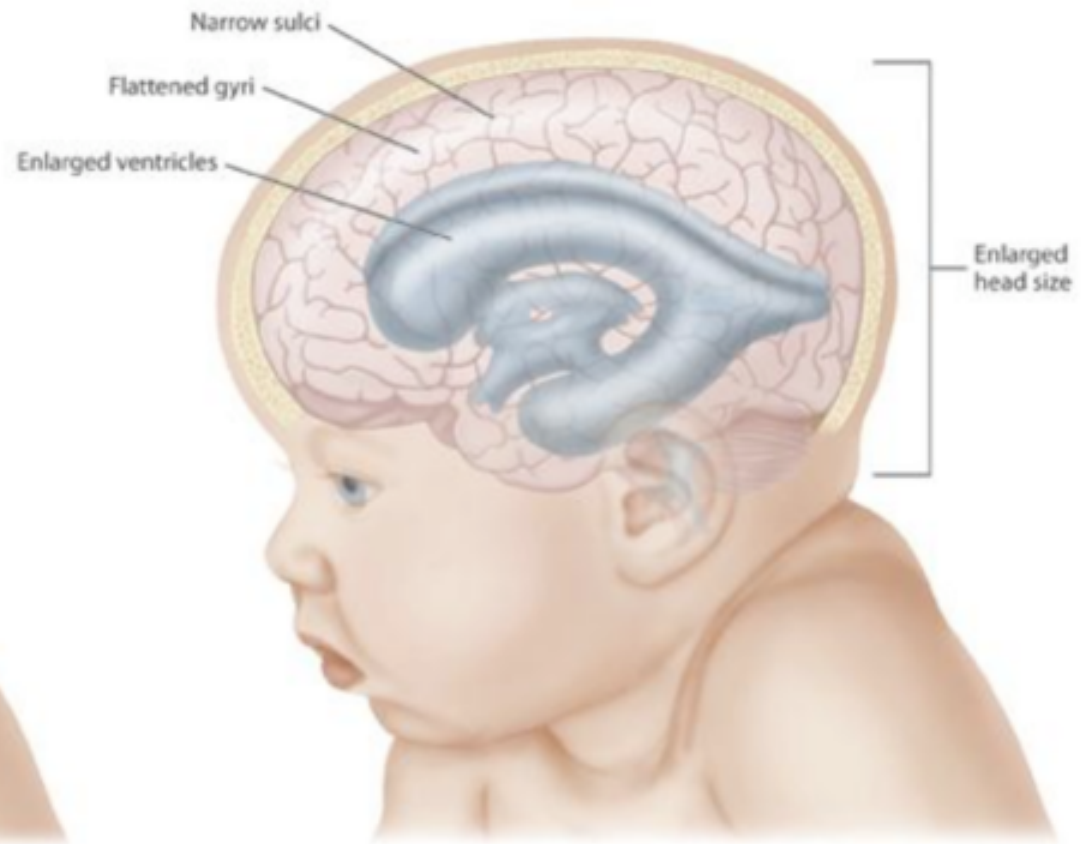
Normal

Υδροκεφαλία

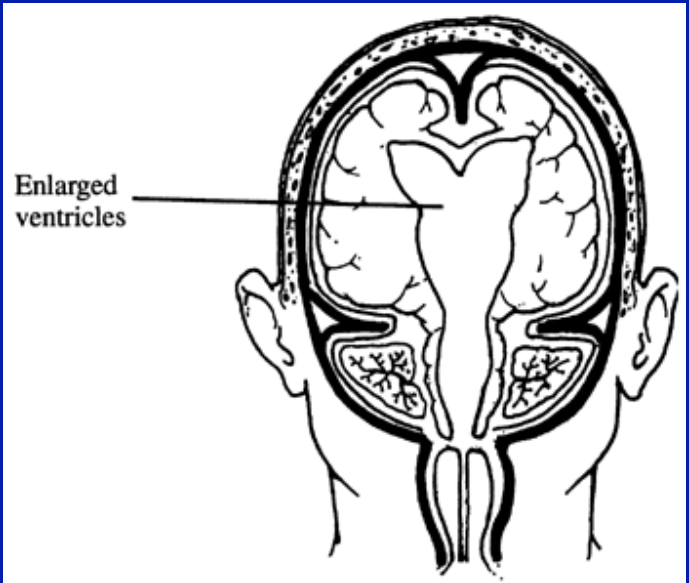
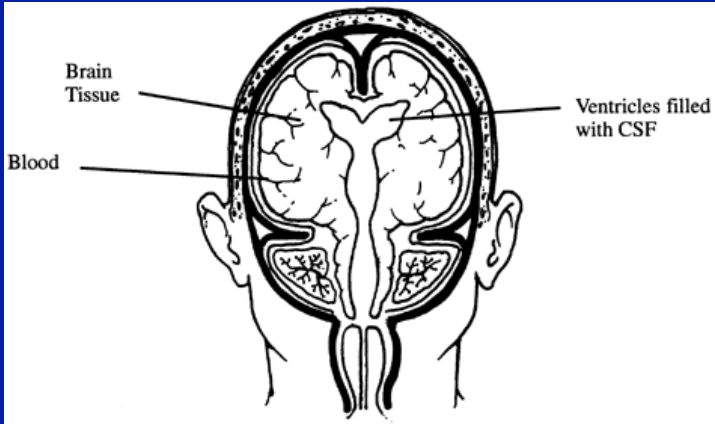
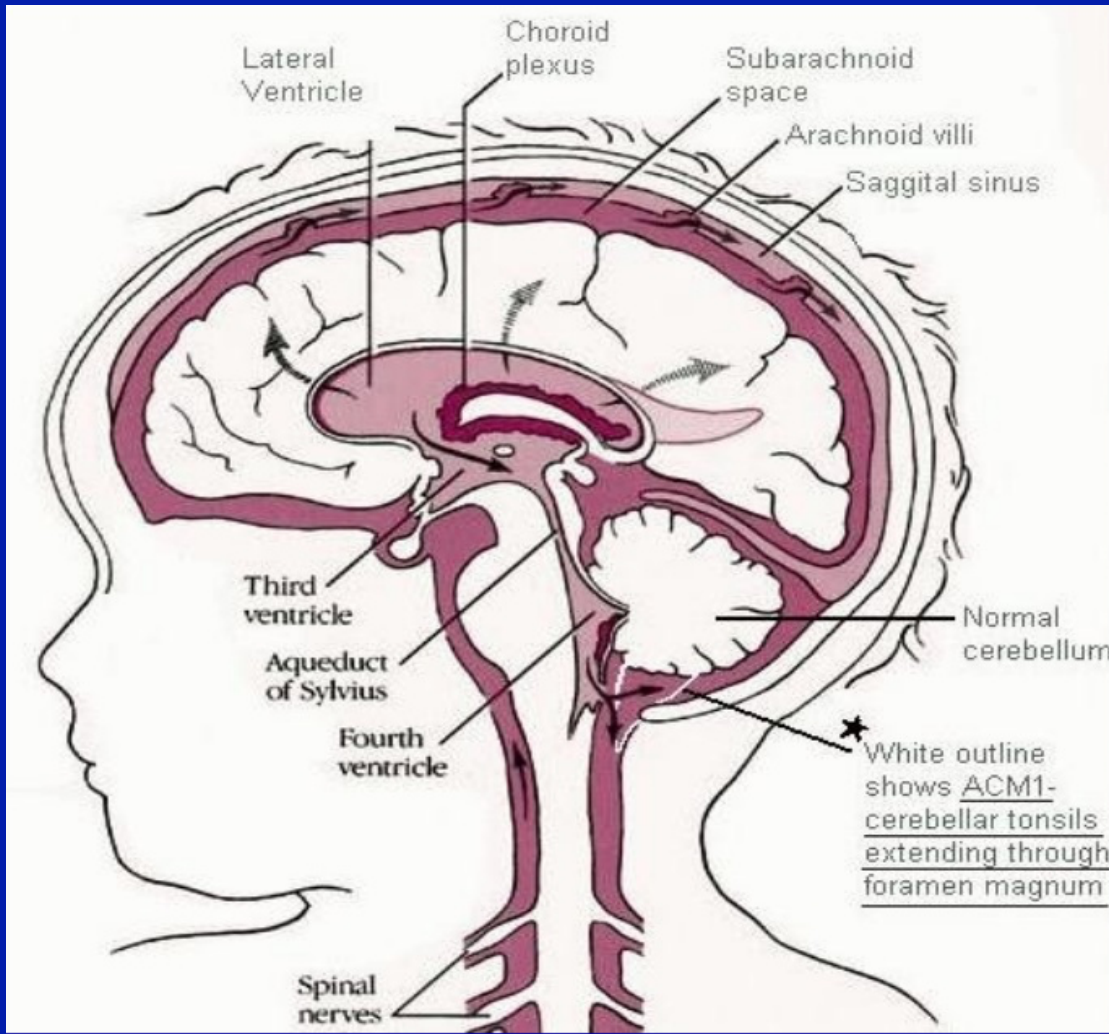
- Διάταση του κοιλιακού συστήματος
- **Αποφρακτικού** τύπου (απόφραξη στο επίπεδο των κοιλιών, τρημάτων ή του υδραγωγού)
 - *Τρήμα του Monro*: από όγκους 3ης κοιλίας ή υπερεφιππιακούς όγκους
 - *Υδραγωγός*: συγγενής στένωση, ενδοκοιλιακή αιμορραγία, όγκοι μεσεγκεφάλου, επίφυσης ή οπίσθιας μοίρας 3ης κοιλίας
 - *4η κοιλία*: συγγενής απόφραξη (Dandy-Walker), ενδοκοιλιακή αιμορραγία, κυστικέρκωση, όγκοι οπισθίου βόθρου (επενδύωμα, μυελοβλάστωμα, αστροκύτωμα)
- **Ακτινολογικά ευρήματα**:
 - Διάταση κοιλιακού συστήματος μέχρι του ύψους της απόφραξης
 - Απεικόνιση του αιτίου
 - Διάταση των κροταφικών κεράτων, μικρές αύλακες λόγω πίεσης, διάμεσο οίδημα περικοιλιακά (↑T2)

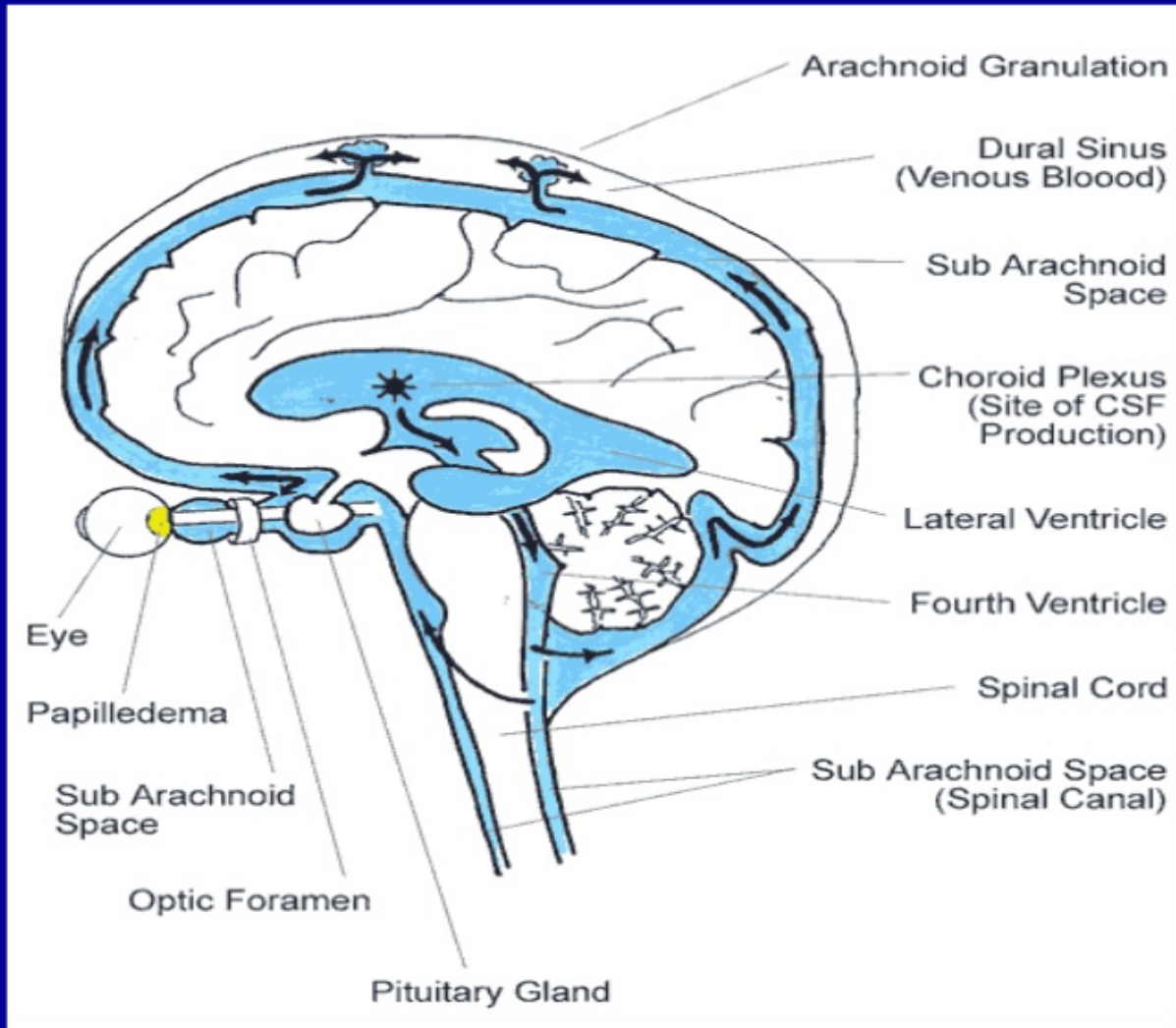


No Hydrocephalus



Hydrocephalus



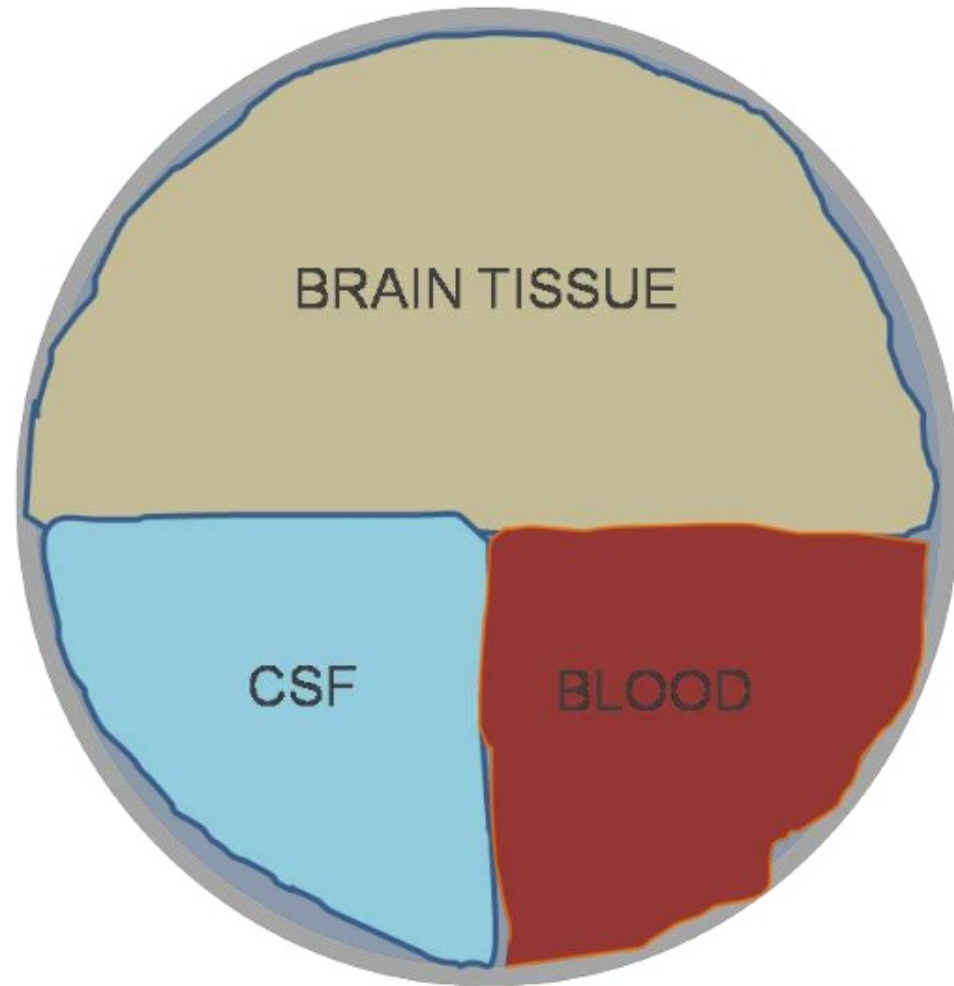


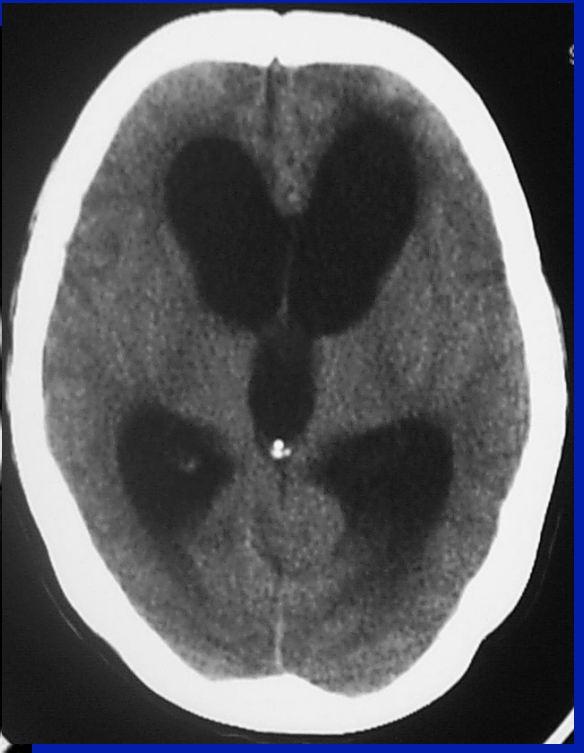
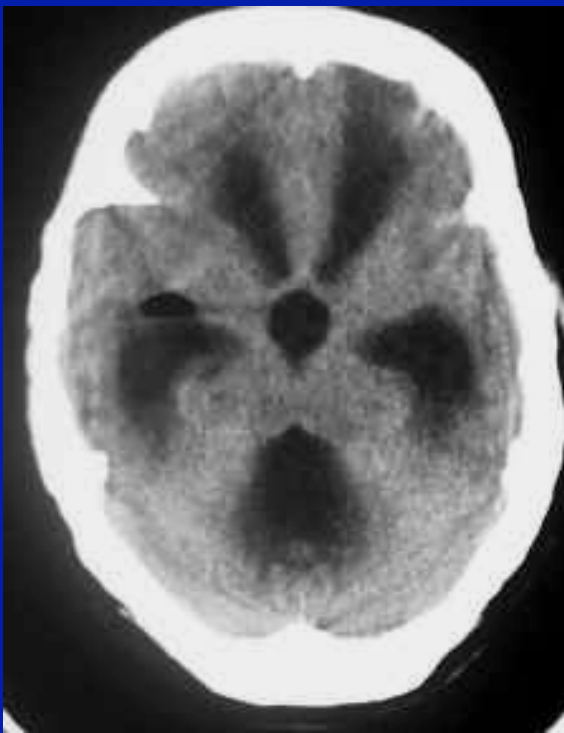
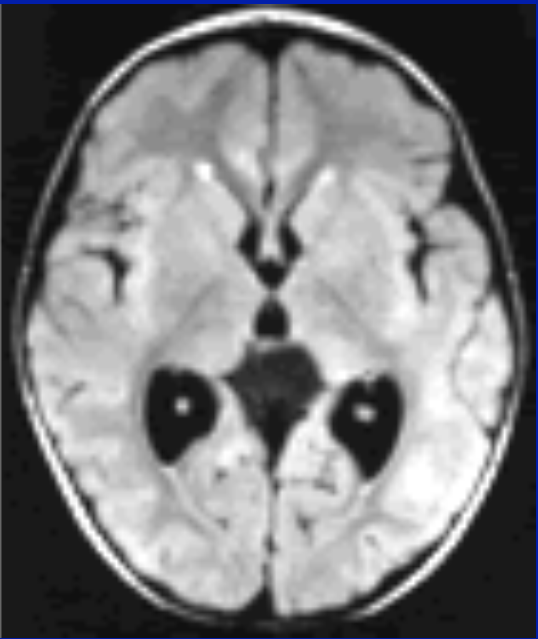
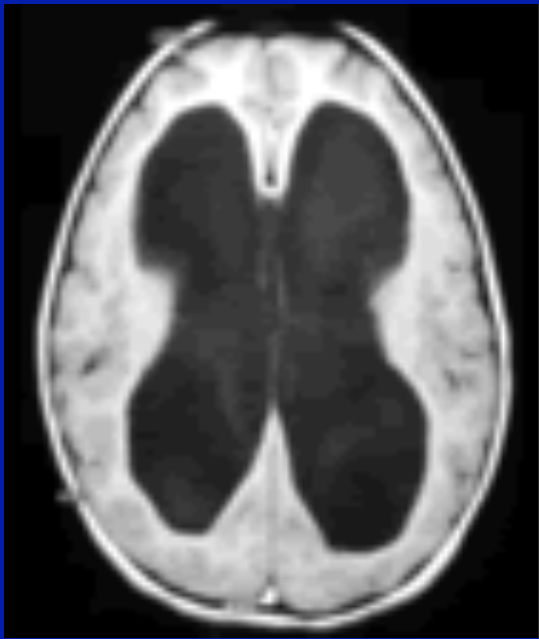
CSF pathway

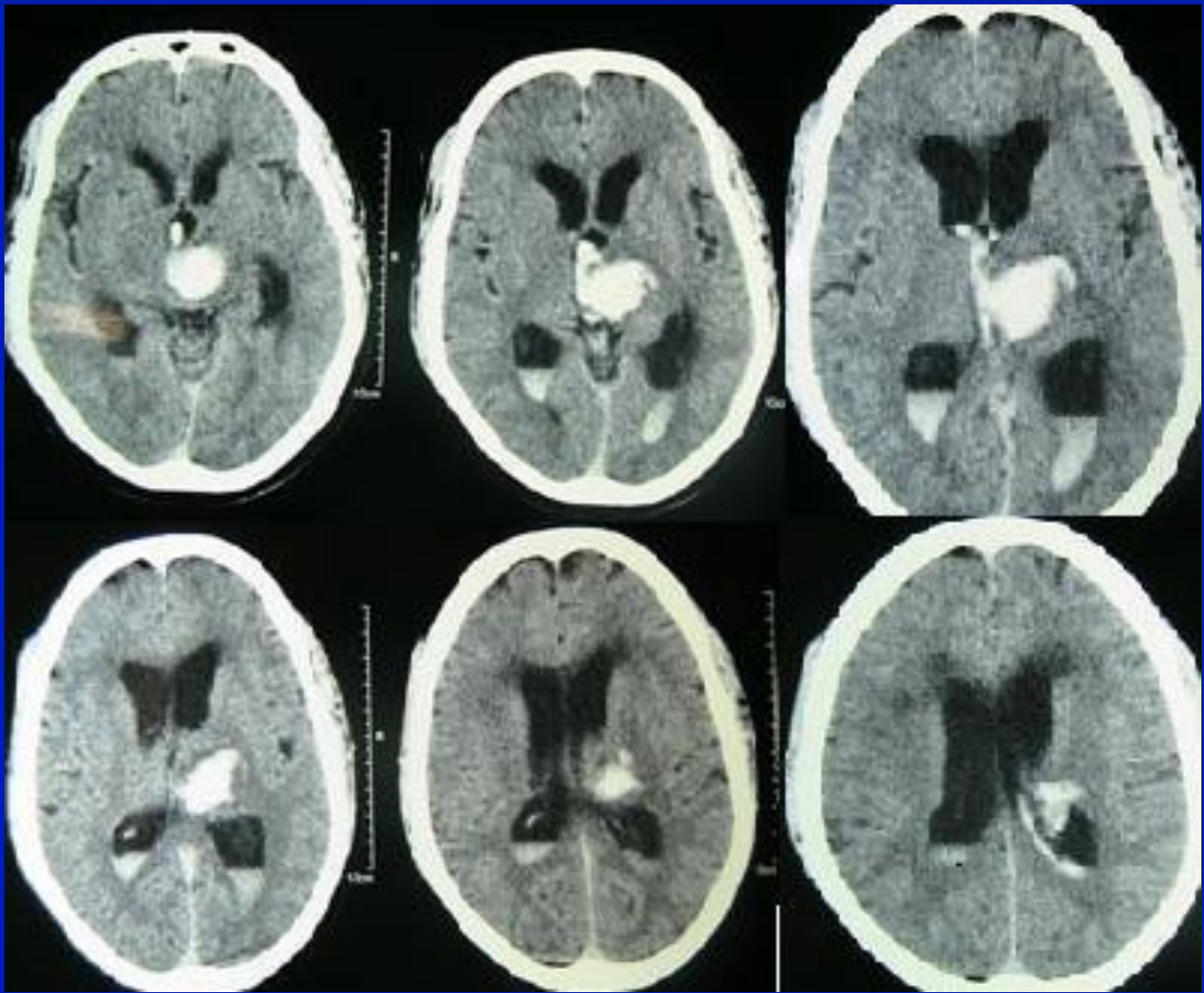
Monro-Kelly Doctrine

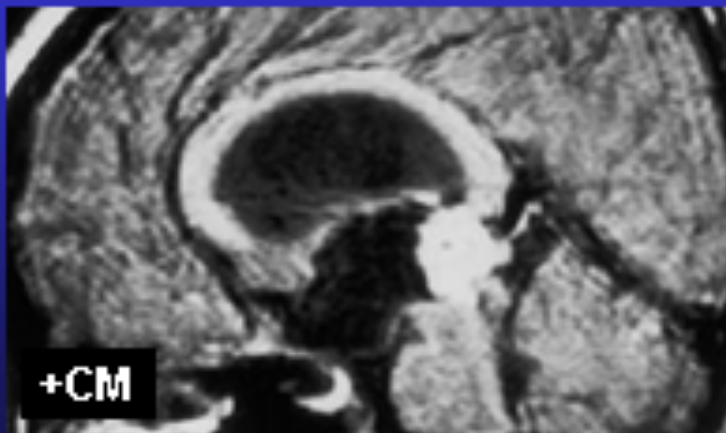
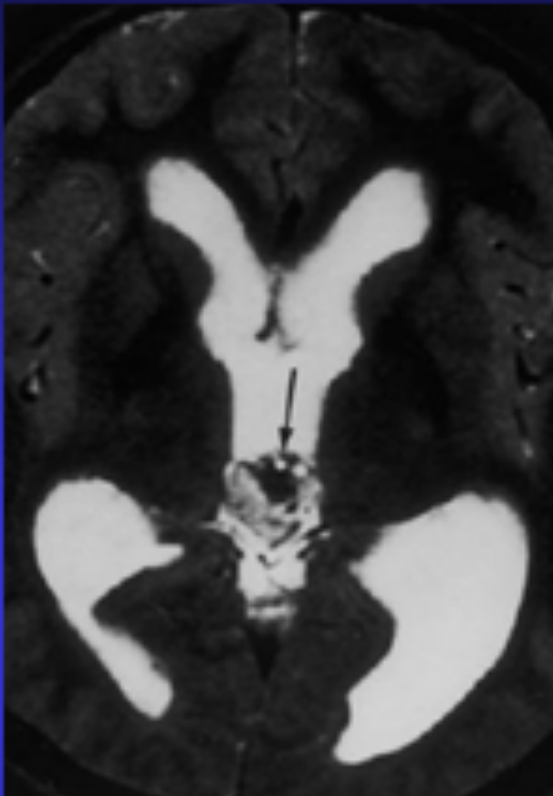
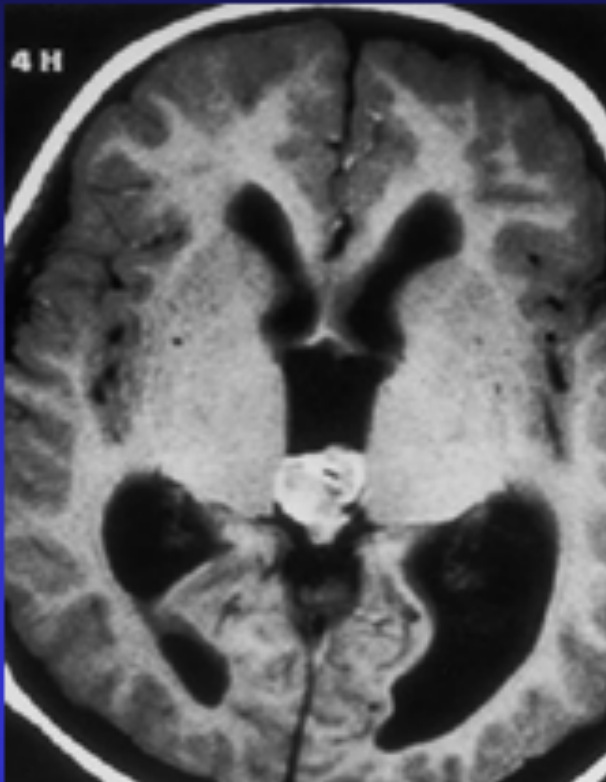
Normal ICP:
5-15 mm Hg

Raised ICP:
> 20 mm Hg









#451973
*11-Jun-75, F, 31Y

STUDY 1
08-Feb-07
20:42:22
33 IMA 12 / 20

RHA

VF 1.42

TR 4700.0
TE 104.0
TA 02:49
BW 130.0
M/ND

A2
HE
*tse2d1_15 / 150

Symptoms
MR 20-Jun-75, F, 31Y

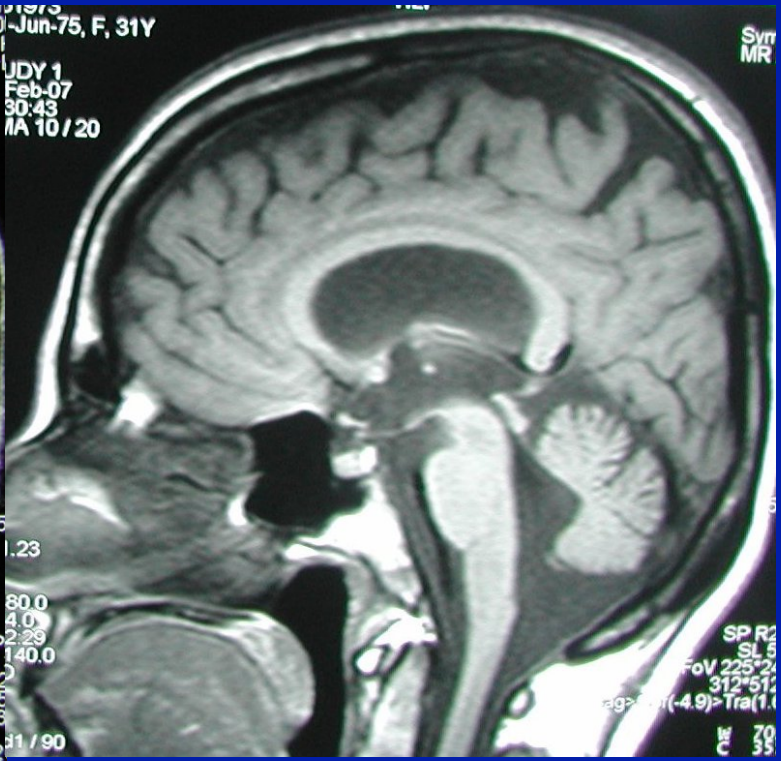
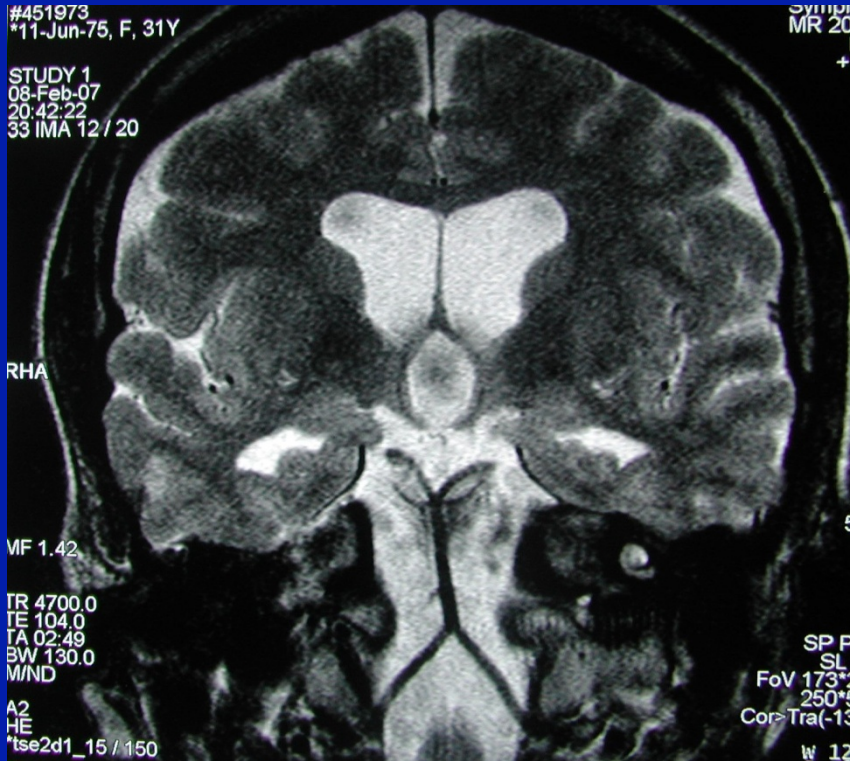
+JDY 1
Feb-07
30:43
IA 10 / 20

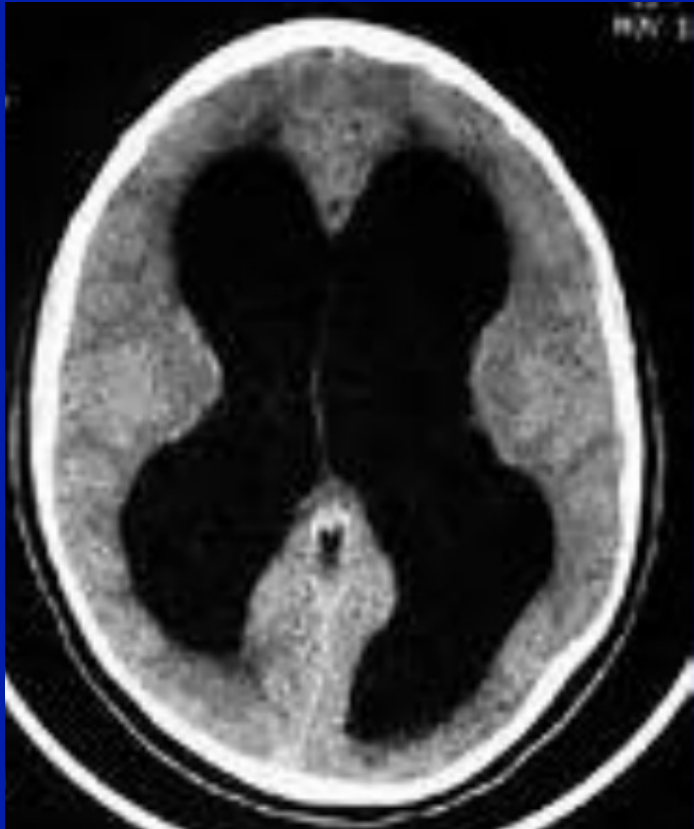
5
1.23

80.0
4.0
SP P2 29
SL 140.0
FoV 173*5
250*5
Cor>Tra(-13
11 / 90
W 12

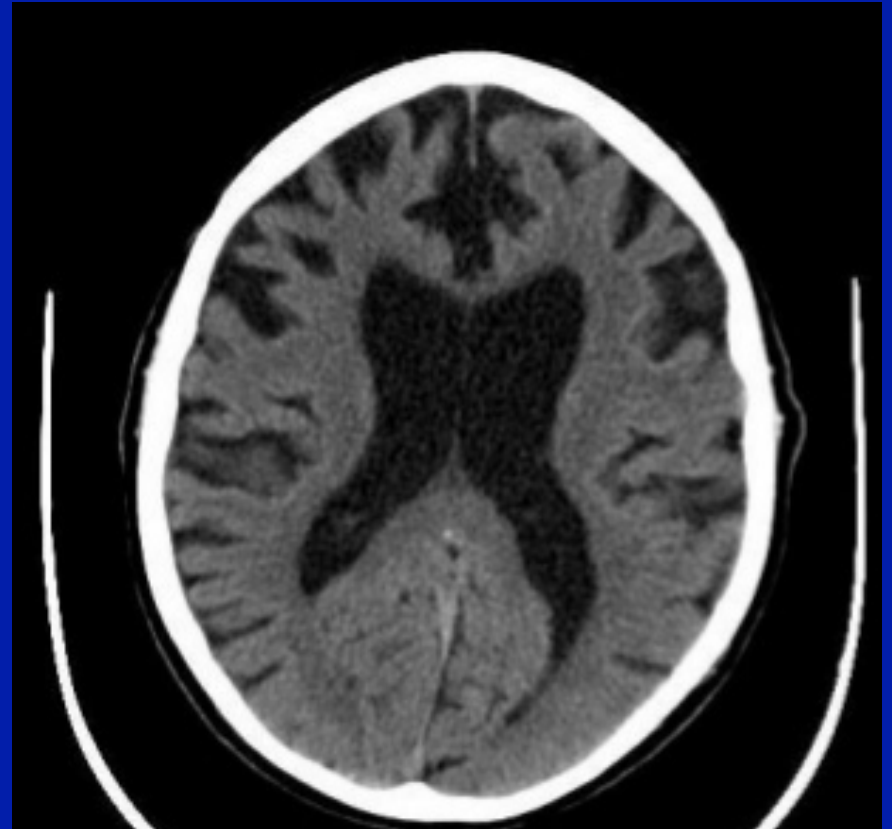
Syr
MR

SP R2
SL 5
FoV 225*2
312*51
ag>1.1(-4.9)>Tra(1.1
C 70
35





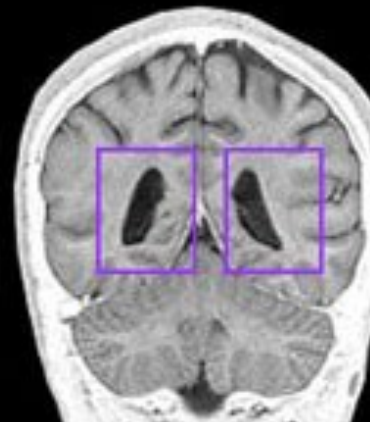
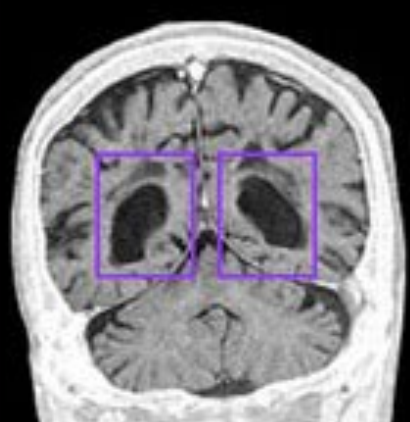
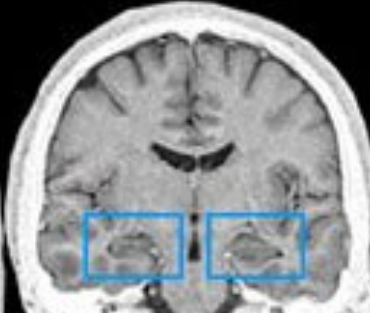
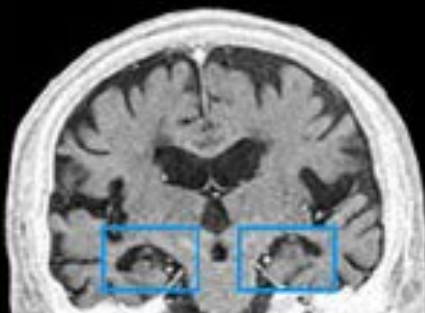
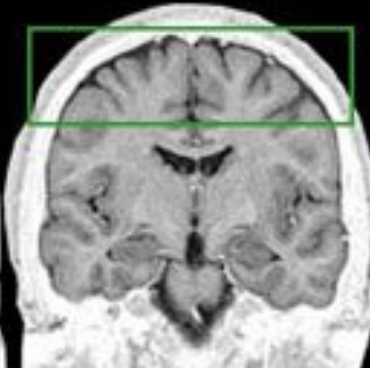
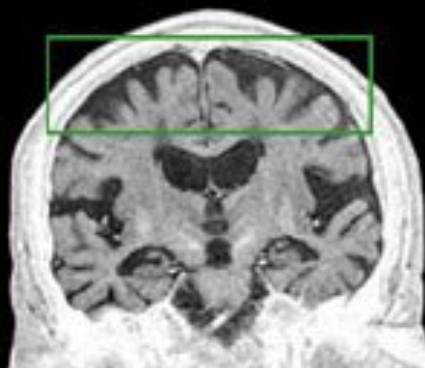
Hydrocephalus



Atrophy

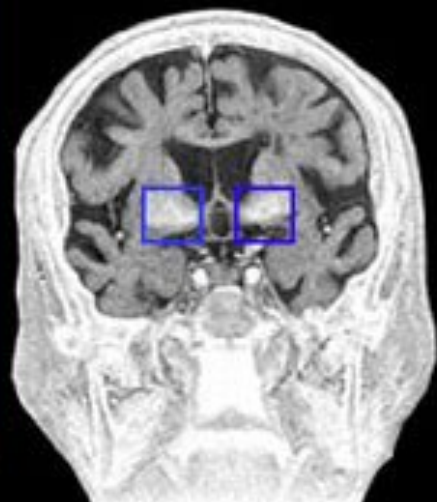
87 Year Old

27 Year Old

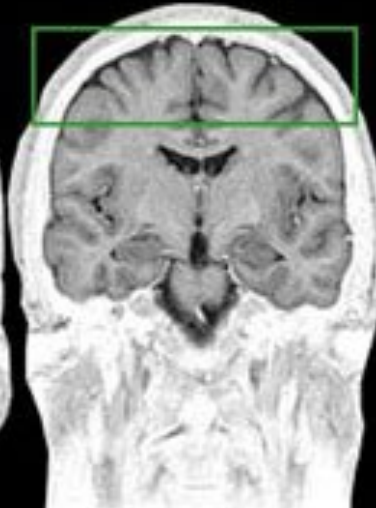
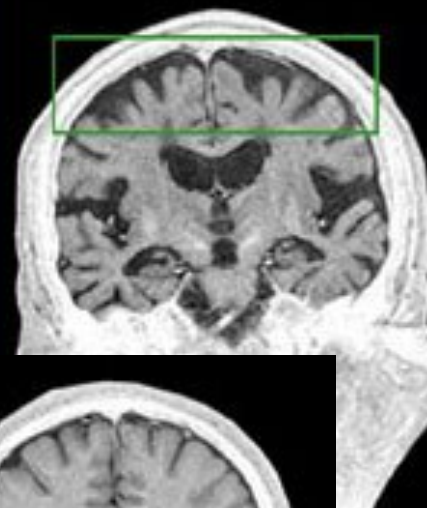
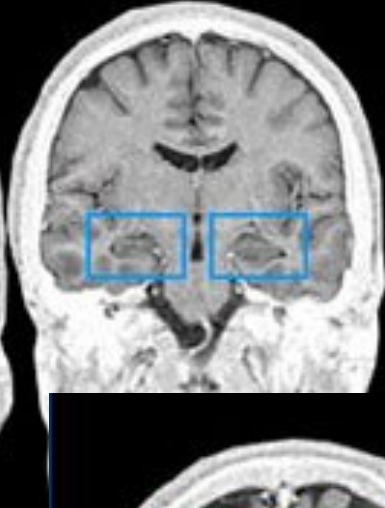
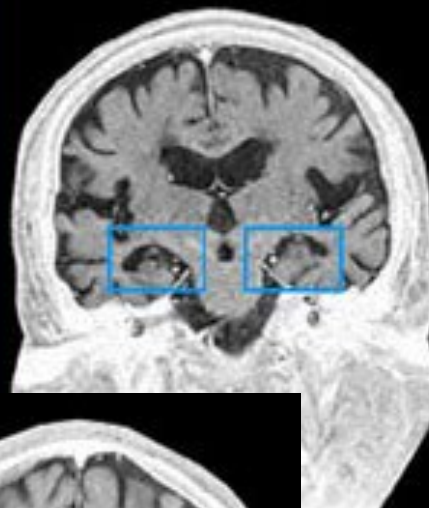
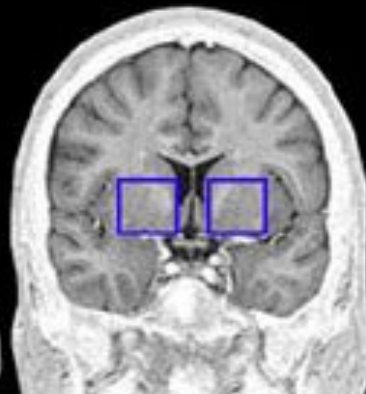


Ατροφία

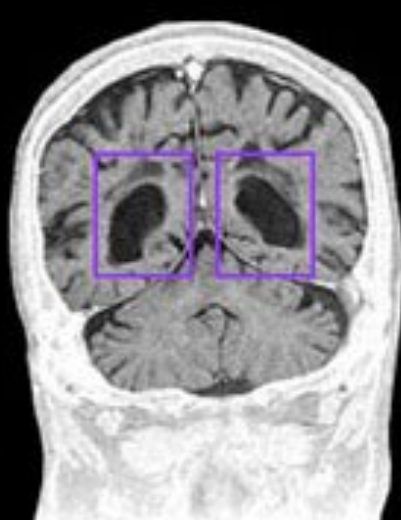
Φυσιολογικό



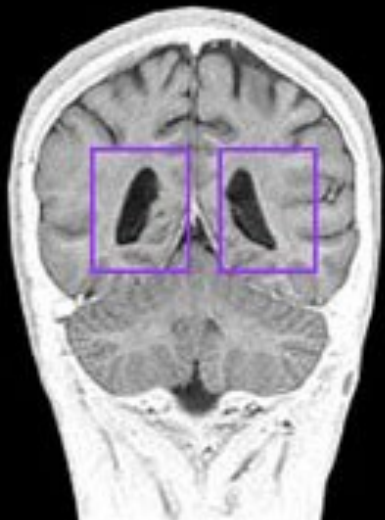
87 Year Old



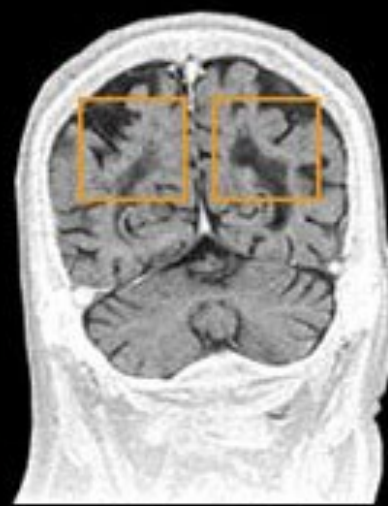
27 Year Old



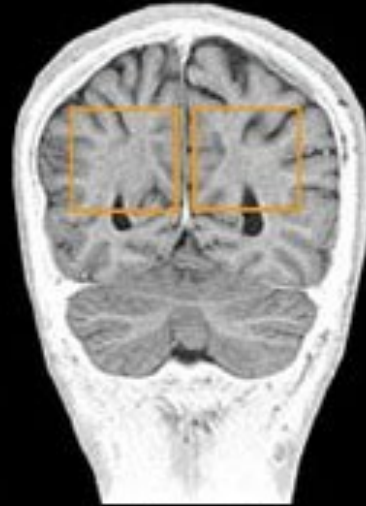
87 Year Old



27 Year Old



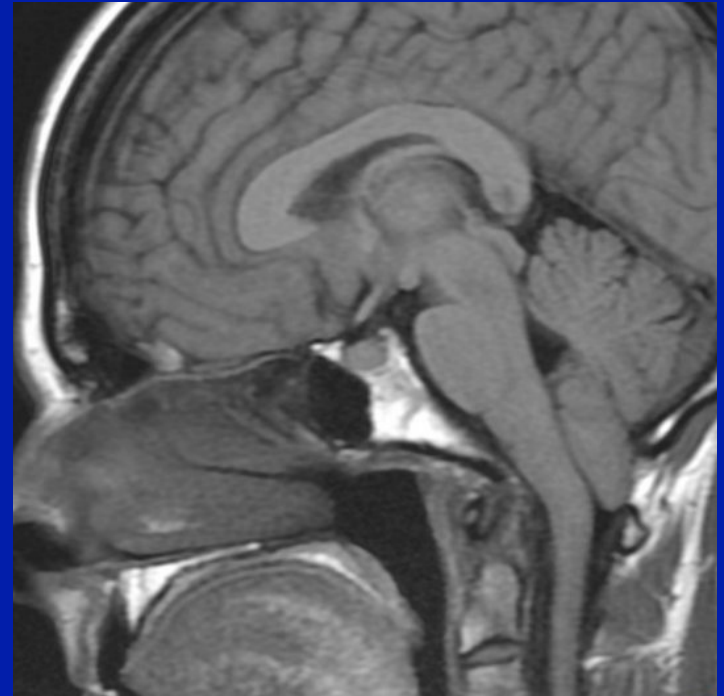
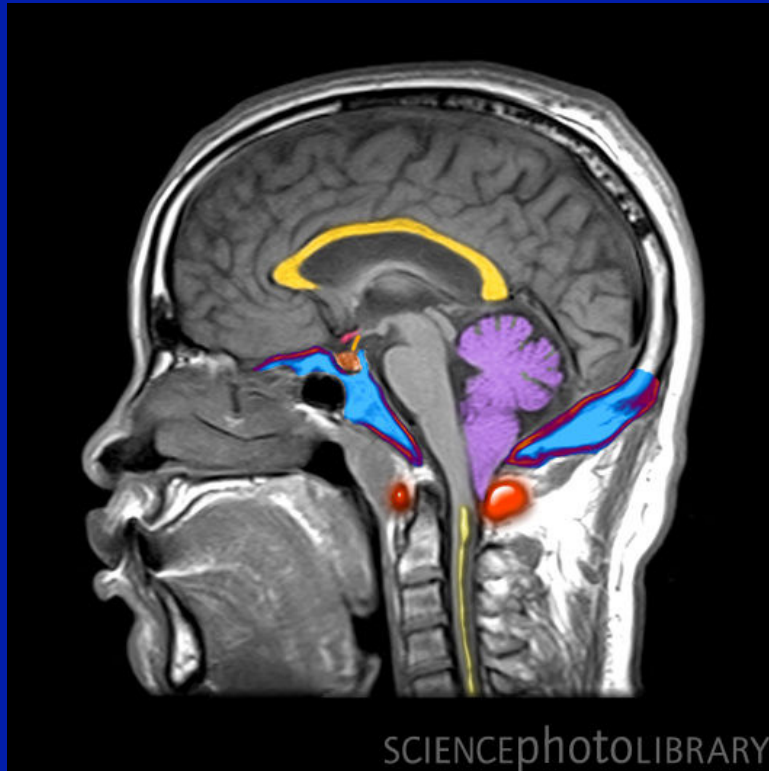
87 Year Old



27 Year Old



Chiari malformation



ΦΛΕΓΜΟΝΕΣ ΣΣ

- Παθογενετικός παράγοντας
 - *Staph aureus* 41.6%
 - *Enterococcus fecalis* 16.6%
 - *Pseudomonas aeruginosa* 8.3%
 - *Brucella* 25%
 - Άγνωστος 8.3%
- Εντόπιση
 - ΟΜΣΣ 42%
 - ΘΜΣΣ 25%
 - ΑΜΣΣ 8%
 - Πολυεστιακή 25%
 - Συνολική συμμετοχή 22 ανατομικών επιπέδων
- Οσφυαλγία

MR απεικονιστικά ευρήματα

- Αυξημένη ένταση σήματος του μεσοσπονδυλίου δίσκου σε T2 εικόνες (hot disc!)
- Οίδημα οστικού μυελού (χαμηλό T1, υψηλό T2)
- Σκιαγραφική ενίσχυση μεσοσπονδυλίου δίσκου
- Σκιαγραφική ενίσχυση σπονδυλικού σώματος
- Φλεγμονή επισκληρίδιου χώρου
- Παρασπονδυλική λοίμωξη
- Στένωση σπονδυλικού σωλήνα
- Συμπύεση ΝΜ / μηνιγγικού σάκου

MR απεικονιστικά ευρήματα

