

Imaging radiologico

Nuove Tecnologie nelle diagnosi rapide delle

Infezioni del SNC

12 ottobre 2012 - TRENTO -

dott. Andrea Pellegrin

U.O. RADIOLOGIA

-Ospedale S.Chiara - TRENTO

andrea.pellegrin@apss.tn.it

Imaging SNC

Le tecniche di imaging sono discretamente sensibili nel:

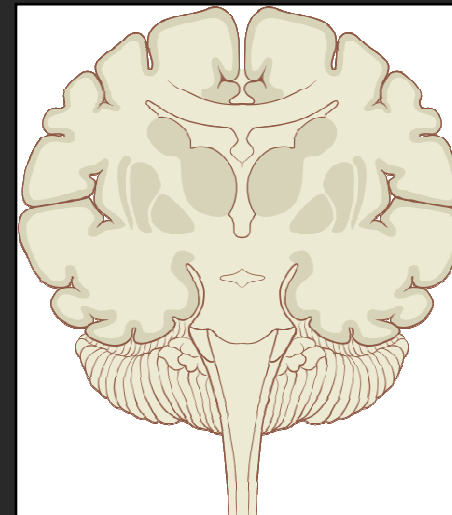
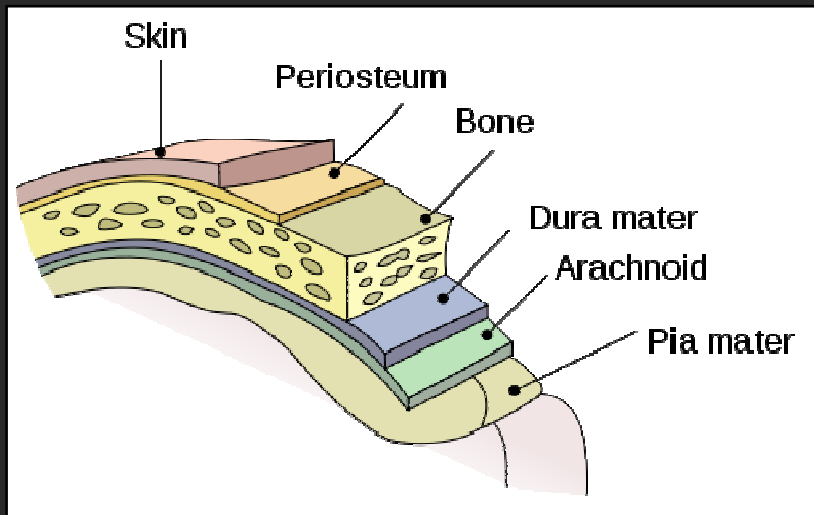
- Individuare e localizzare le lesioni.
- Categorizzarle come infettivo/infiammatorie vs neoplastiche o vascolari.

Tenendo conto che la risposta del tessuto cerebrale all'infezione è piuttosto aspecifica.

Con l'ausilio dell'anamnesi, esame obiettivo, laboratorio si può ipotizzare una gamma di diagnosi differenziali.

Localizzazione

- Epidurale
 - Subdurale
 - Subaracnoideo
 - Intraventricolare
- Intraparenchimale
 - Sostanza bianca
 - Sostanza grigia
 - Giunzione bianca-grigia

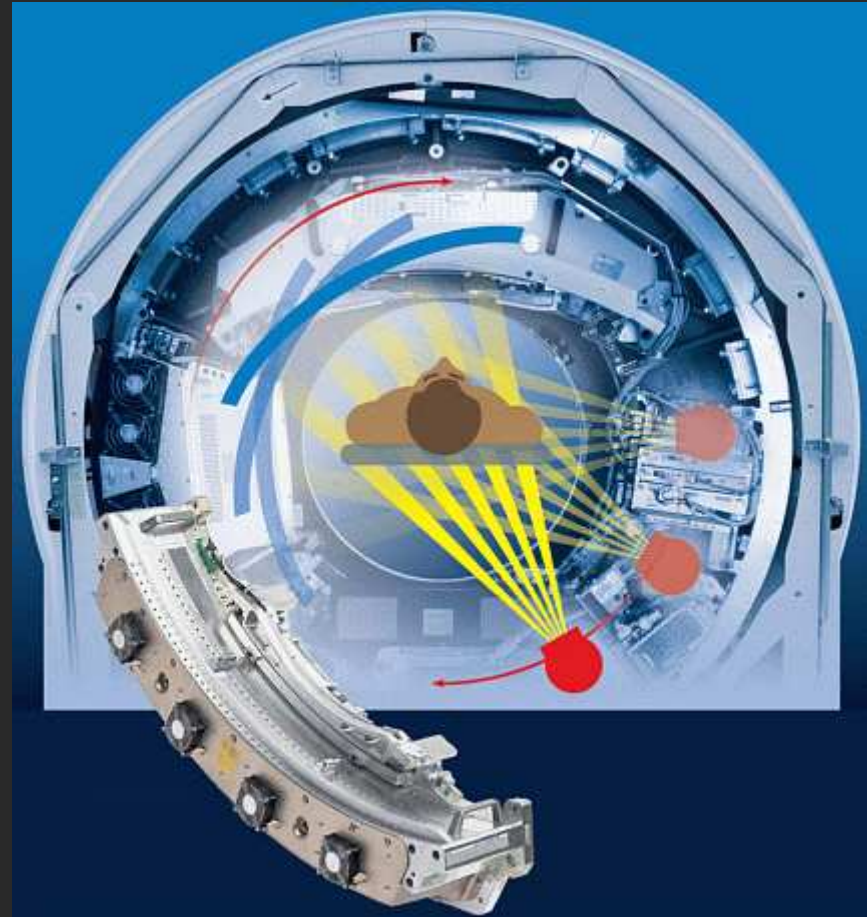


Tecnologia

- TC; tomografia computerizzata
- RM; risonanza magnetica
- Angio; angio-TC, angio-RM, angiografia
- MN; medicina nucleare

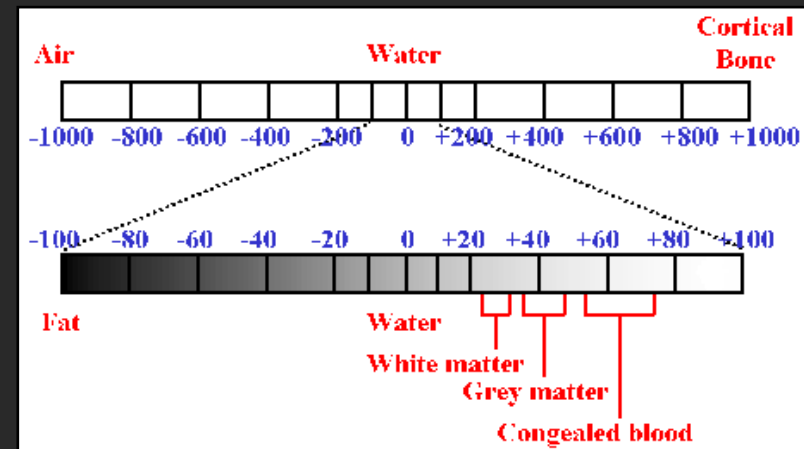
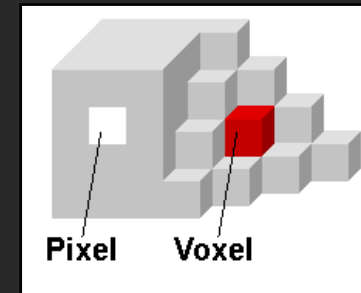
TC 1/4

- TC spirali multidetettore
- Accessibilità immediata
- Velocità di esame:
 - posizionamento <5min
 - scan time <15sec
- Controllo del Paziente instabile o confuso.



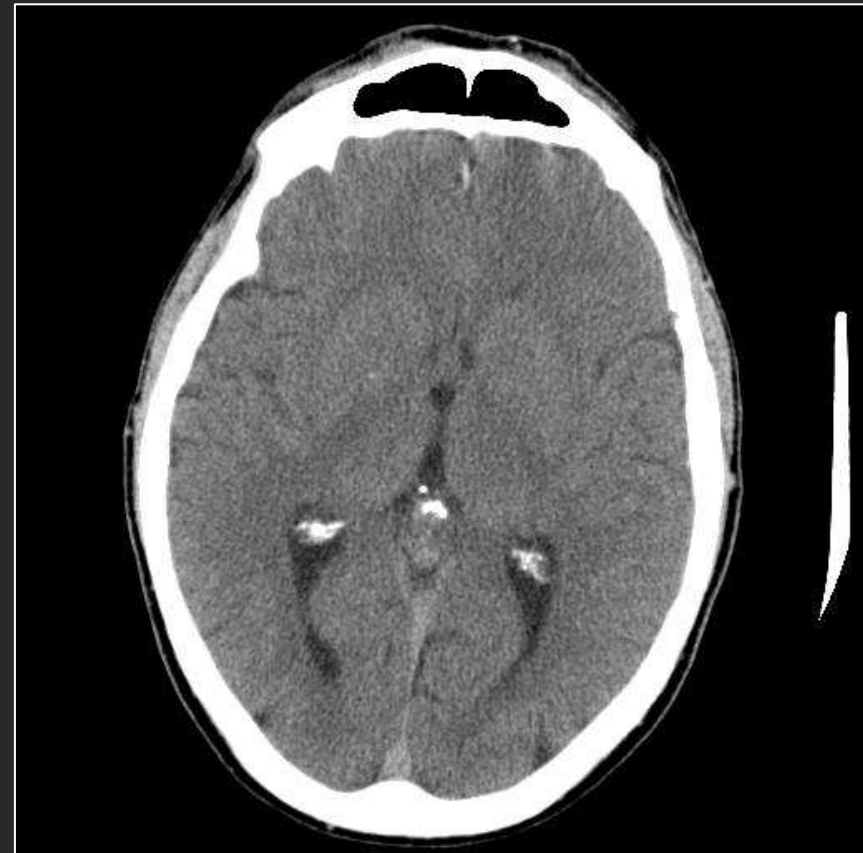
TC 2/4

- I raggi x attraversando i tessuti forniscono informazioni sulla densità in quel punto dello spazio.
- Interpolazioni geometriche per ottenere un volume 3D.
- La **densità** di un tessuto è descritta in unità Hounsfield (U.H.).



TC 3/4

- Scarsa risoluzione di contrasto per il SNC.
- Migliore visibilità per l'osso-calcificazioni e l'emorragia recente.
- Molte alterazioni precoci (o tardive) infettive possono non essere visualizzabili, in alcuni casi solo con segni indiretti.



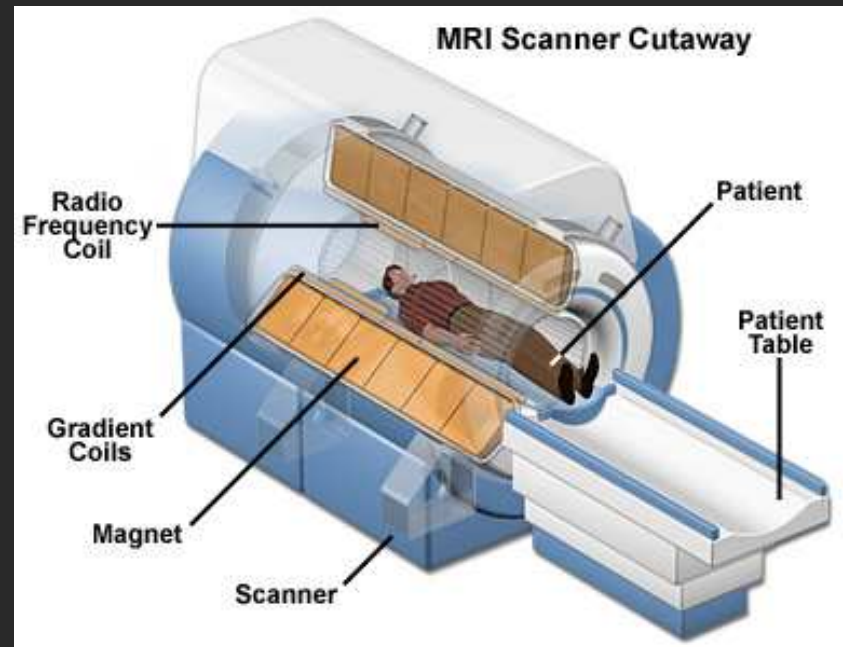
TC 4/4

- **Mdc organiodato**, una distribuzione vascolare e interstiziale nel corpo.
- Nell'encefalo normale la BBB intera fa rimanere il mdc nello spazio intravascolare.
- Con **interruzione della BBB** il mdc si accumula nel tessuto interstiziale.



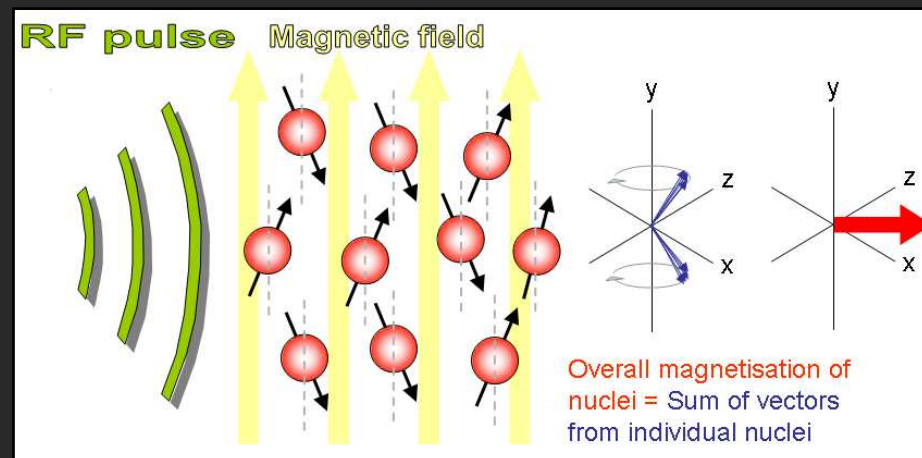
RM 1/9

- Tempo dell'esame, immobilità, 20-30min.
- Campo magnetico (~1.5T).
- Pazienti non RM compatibili.
- Esecuzione ostacolata in Paziente confuso.



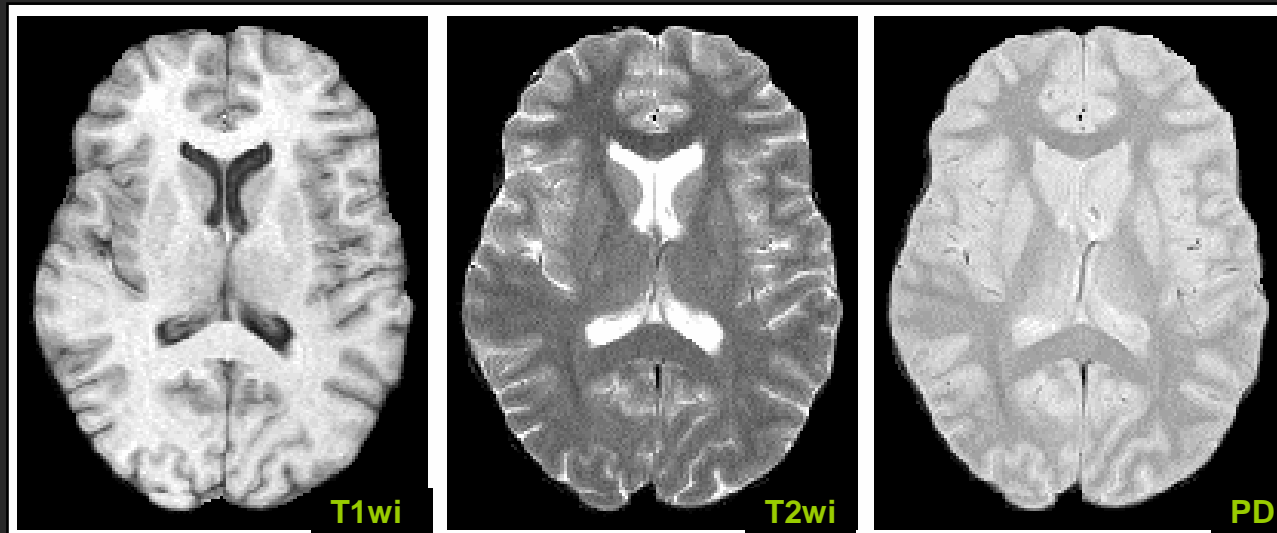
RM 2/9

- Corpo in un campo magnetico stabile e campo magnetico variabile: interrogato dagli impulsi RF che trasmettiamo.
- Le immagini che otteniamo non sono legate ad un singolo parametro.
- L'intensità di segnale dei voxel che otteniamo dipendono dalle **sequenze di impulsi RF** che trasmettiamo.



RM 3/9

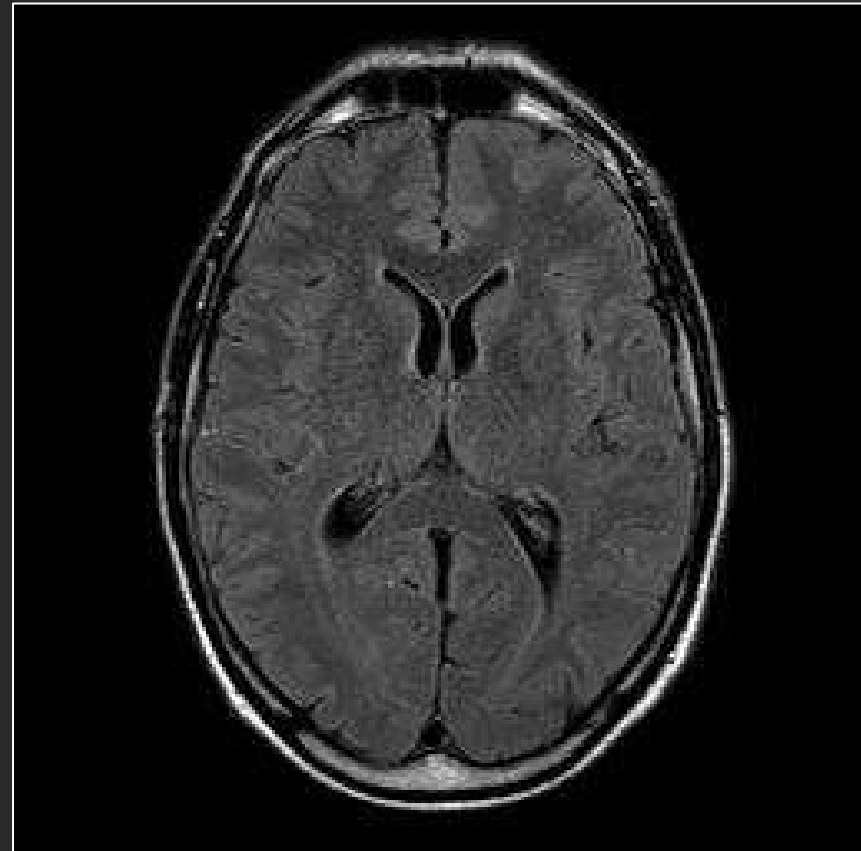
- Imaging di base morfologico, intensità.
- **T1wi**; differenzia bene la grigia dalla bianca e la bianca dall'acqua. Gd ne accorcia il tempo di rilassamento.
- **T2wi**; premia il contenuto d'acqua del tessuto (edema).
- **PD**; densità protonica.



RM 4/9

FLAIR (Fluid Attenuated Inversion Recovery)

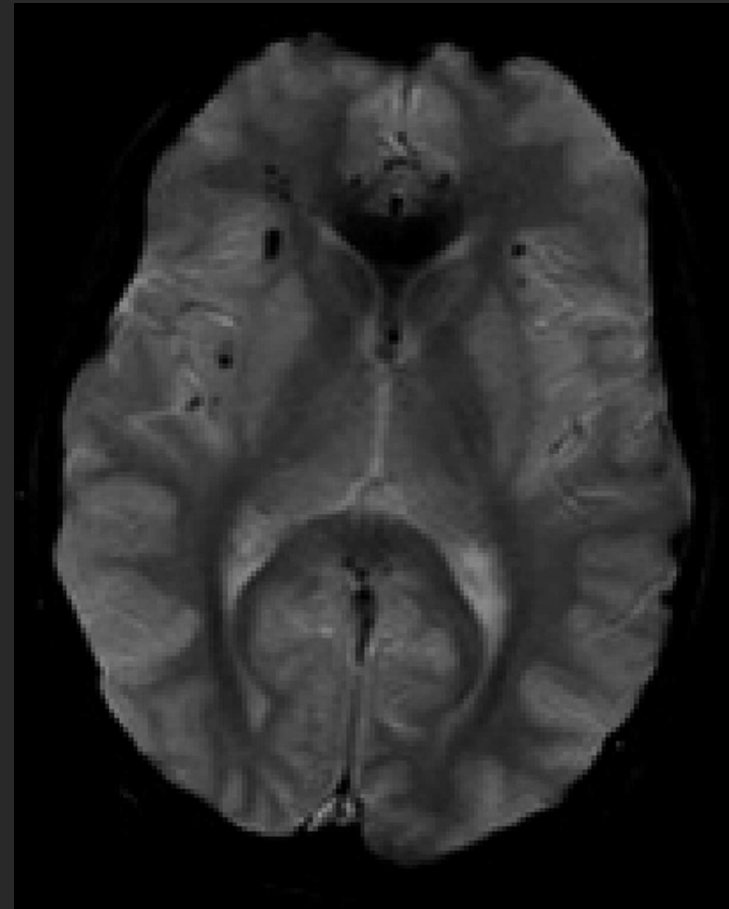
- viene inserito un impulso IR, di modo da annullare il segnale dei fluidi statici.
- permette di differenziare: edema, gliosi, emorragia acuta, raccolte. Particolarmente ove sarebbero mascherate dal liquor.



RM 5/9

GE (Gradient Echo, T2*)

- Sono sequenze T2 pesate particolarmente sensibili alle disomogeneità di campo.
- Uno degli utilizzi principali è quello di visualizzare prodotti di degradazione dell'eme (emosiderina): **microemorragie**.



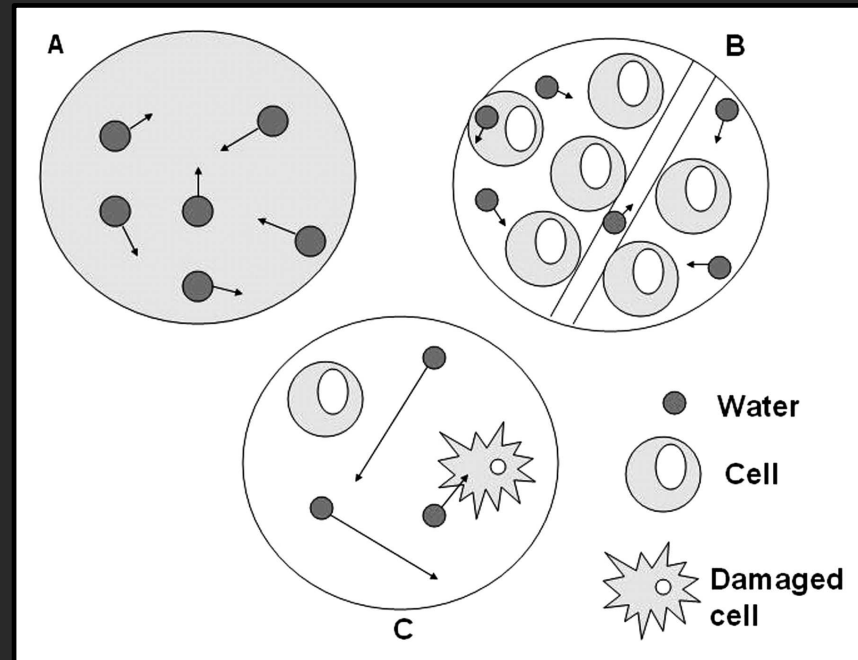
RM 6/9

Imaging RM avanzato:

- Diffusione
 - DWI diffusion weighted imaging
 - ADC apparent diffusion coefficient
- Perfusione
- Spettroscopia in vivo
 - MRS magnetic resonance spectrography

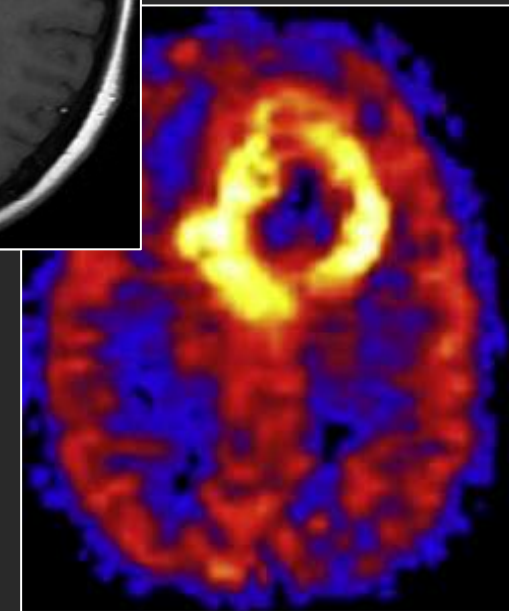
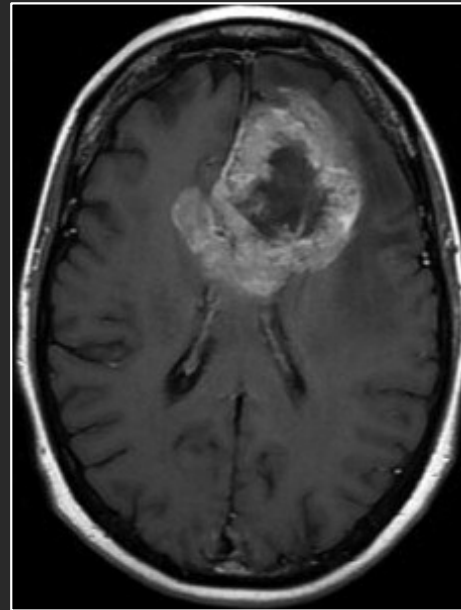
RM 7/9

- DWI; imaging di diffusione
- Permette di valutare la diffusione delle molecole d'acqua nei tessuti.
- Evidenzia quando la diffusione in un tessuto è ristretta.
- Avviene nell'edema cellulare (ischemia cerebrale), ma anche se le molecole di acqua si trovano in un contenuto complesso, proteico (ascesso).



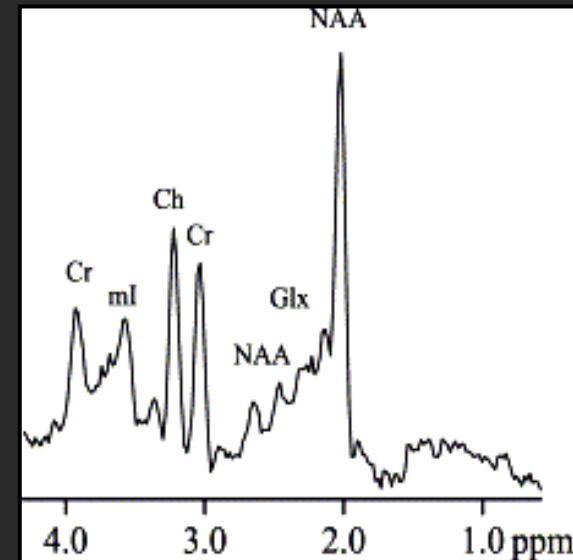
RM 8/9

- MR imaging di perfusione
- Fornisce misure relative sulla microvascolarizzazione cerebrale:
 - rCBV
 - rCBF
 - rMTT
- Usato nella caratterizzazione degli ictus ischemici, neoplasie e dunque nella loro diagnosi differenziale con le patologie infettive



RM 9/9

- MRS; magnetic resonance spectrography
- Permette campionare un volume di tessuto in vivo e annullata la frequenza dell'acqua, ciascun metabolita ha un picco che appare ad una determinata frequenza.



ppm	Metabolite	Properties
0.9-1.4	Lipids	Products of brain destruction
1.3	Lactate	Product of anaerobic glycolysis
2.0	NAA	Neuronal marker
2.2-2.4	Glutamine/GABA	Neurotransmitters
3.0	Creatine	Energy metabolism
3.2	Choline	Cell membrane marker
3.5	<i>myo</i> -inositol	Glial cell marker, osmolyte hormone receptor mechanisms

Angio

- Comunemente nelle patologie infettive c'è interessamento dei vasi arteriosi o venosi intracranici. Con trombosi o vasculite associata, stenosi, aneurismi micotici.
- Angio-TC
- Angio-RM / angio-RM venosa
- DSA

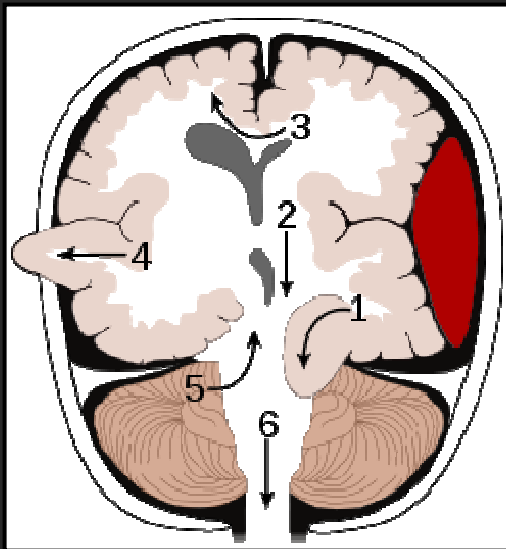


Meningite

- Leptomeningite: pia, aracnoide, liquor.
- Acuta piogenica (batterica), linfocitica (virale) e cronica (tb).
 - Clinica
 - PL
 - Imaging

TC meningite

- Si effettua generalmente prima della **puntura lombare (PL)** per escludere la presenza di una lesione di massa o altri segni di incremento della pressione intracranica.
- Per la diagnosi differenziale patologie che mimino i sintomi della meningite (emorragia subaracnoidea ESA).



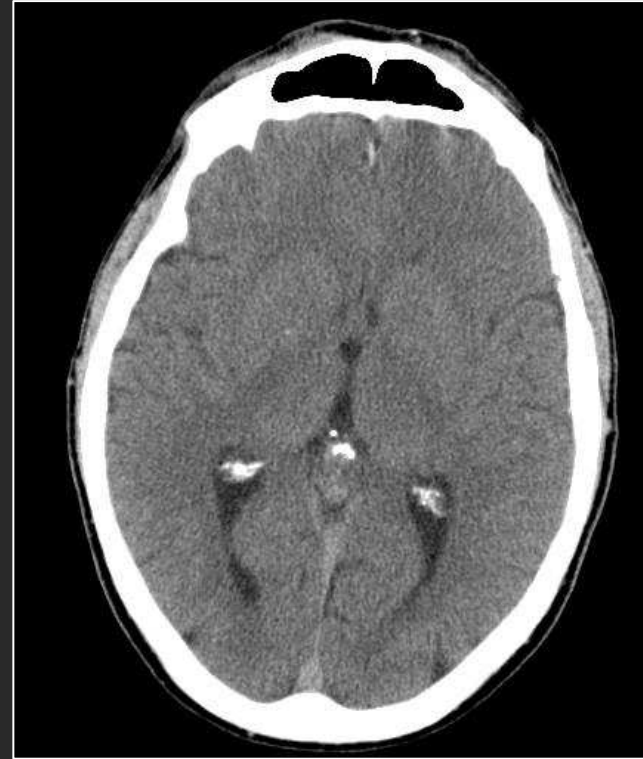
Sindromi da erniazione

- Uncale
- Transtentoriale
- Subfalcina
- Tonsillare

TC meningite



NO PL



PL

TC meningite

- “There is no evidence to recommend CT of the brain before lumbar puncture in acute meningitis unless the patient shows atypical features”.
- “More patients with meningitis are undergoing CT and the number of inappropriate requests are increasing. There are few abnormal CT scans presenting a contraindication for lumbar puncture and the majority of these patients usually have clinical signs to suggest raised intracranial pressure”.
- “... in cases where subarachnoid haemorrhage is not suspected, a CT scan can be avoided provided there are no abnormal findings on physical or fundoscopic examination”.

Dose Radiante (2mSv, 8mesi di fondo)

Possibile ritardo nella PL e ritardo nella terapia

- The place of computed tomography and lumbar puncture in suspected bacterial meningitis. D C Davidson, H Carty Arch Dis Child. 1993 July; 69(1): 170. PMID: PMC1029441
- The role of cranial CT in the investigation of meningitis Inderjeet Nagra, Bernard Wee, Jennifer Short, Arpan K Banerjee JRSM Short Rep. 2011 March; 2(3): 20. Published online 2011 March 23. doi: 10.1258/shorts.2011.010113 PMID: PMC3086327
- Role of computed tomography before lumbar puncture: a survey of clinical practice P R Greig, D Goroszeniuk Postgrad Med J. 2006 March; 82(965): 162–165. doi: 10.1136/pgmj.2005.041046 PMID: PMC2563700

TC meningite

Criteri per la TC mandatoria:

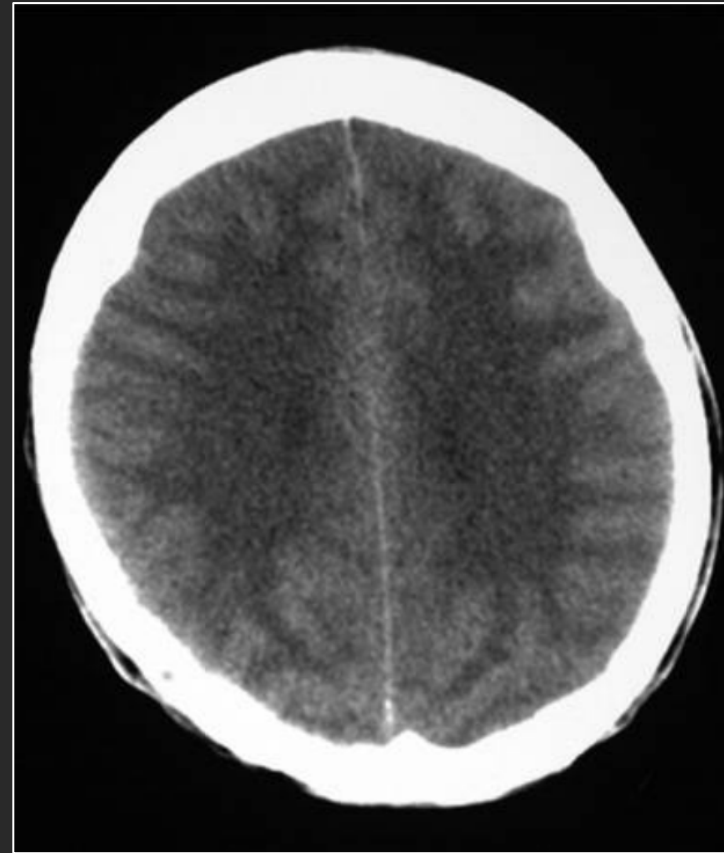
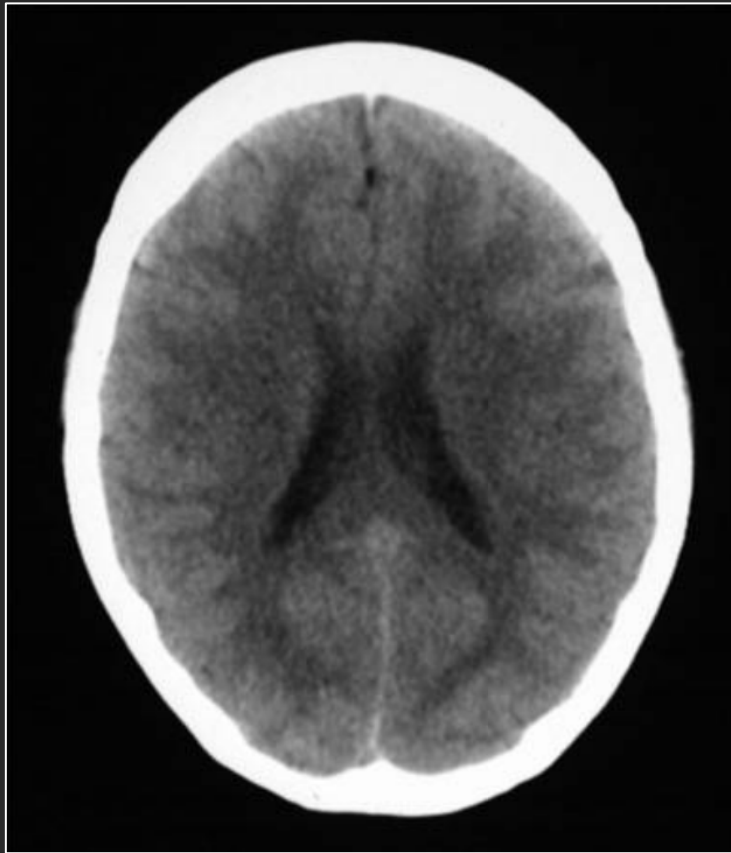
- Alterazione dello stato di coscienza (GCS <14)
- Immunosoppressione
- Deficit neurologico focale
- Convulsioni, di nuova presentazione
- Sospetto ESA

TC/RM meningite

- **Esame normale**
- Idrocefalo
- Incremento del segnale liquorale in FLAIR (RM)
- Scarsa visibilità delle cisterne della base
- Edema cerebrale generalizzato
- Enhancement leptomeningeo diffuso (TC/RM mdc)
- Raccolte subdurali, empiema
- Distensione degli spazi liquorali

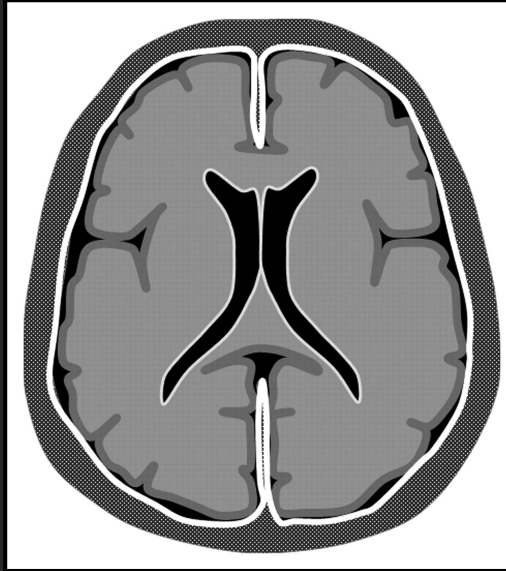
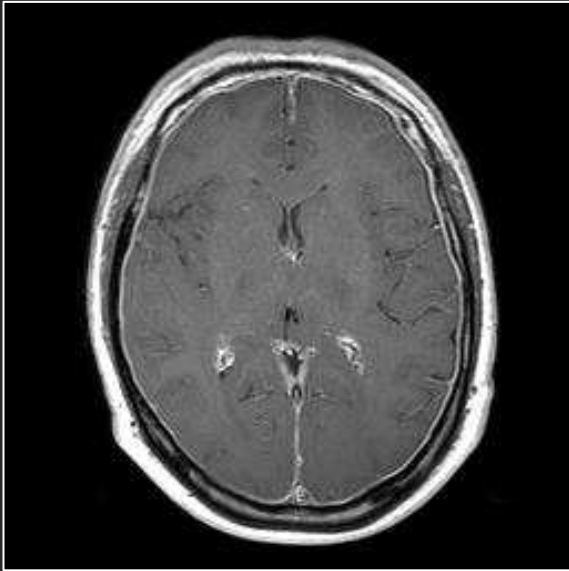
- Alterazioni vascolari associate: arteriti, infarti, trombosi venose.
- Iperintensità girale da ischemia secondaria (non comune), DWI+/-

TC/RM meningite



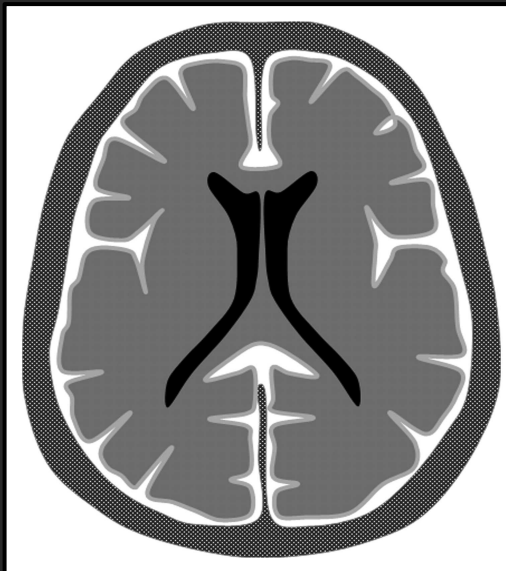
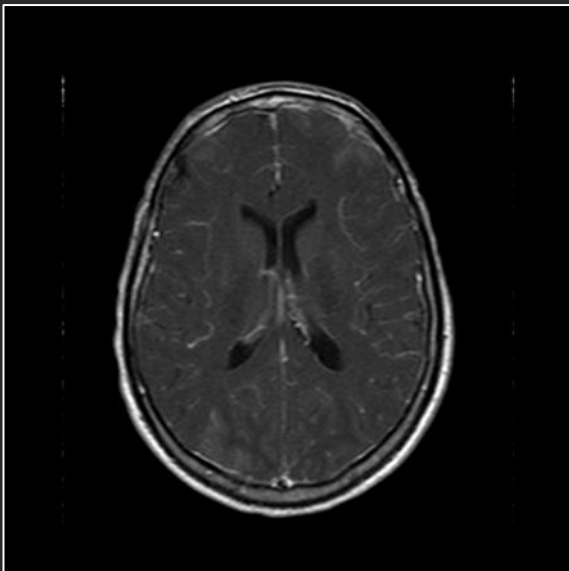
Edema cerebrale, scarsa visibilità dei solchi in un Paziente con meningite batterica.

enhancement durale TC/RM



- **PACHIMENGEO**

- Perdita di liquor
- Metastasi della volta cranica
- Pachimeningite
- Shunting
- Ipotensione intracranica



- **LEPTOMENINGEO**

- **Infezione**
- Emorragia subaracnoidea
- Metastasi
- Sarcoidosi
- Stroke

Complicanze, meningite

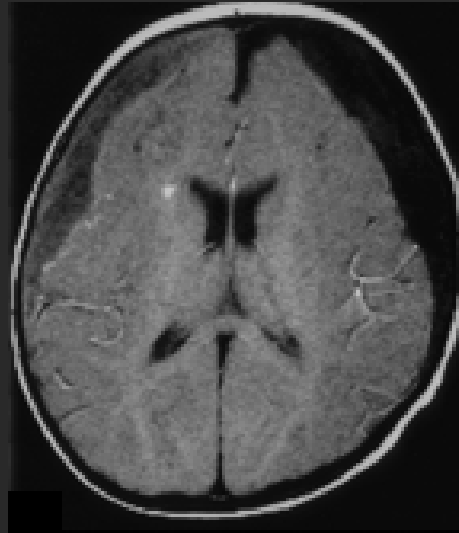
- Idrocefalo (comunicante o ostruttivo)
- Raccolte subdurali (empiema)
- Formazione di un ascesso parenchimale
- Ascesso epidurale
- Trombosi venosa
- Ischemia (su base arteriosa)
- Ventricoliti
- Atrofia o encefalomalacia tardiva

In parte ripropongono i reperti possibili della diagnosi TC di meningite.

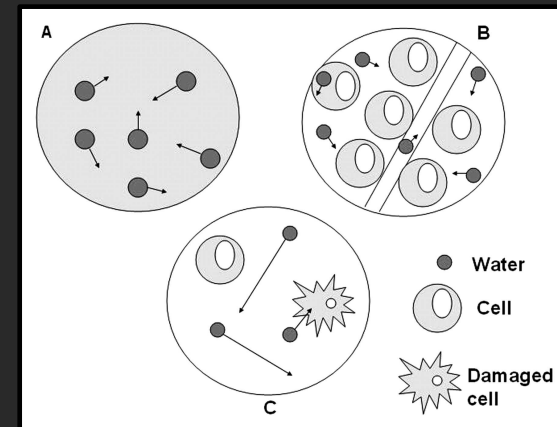
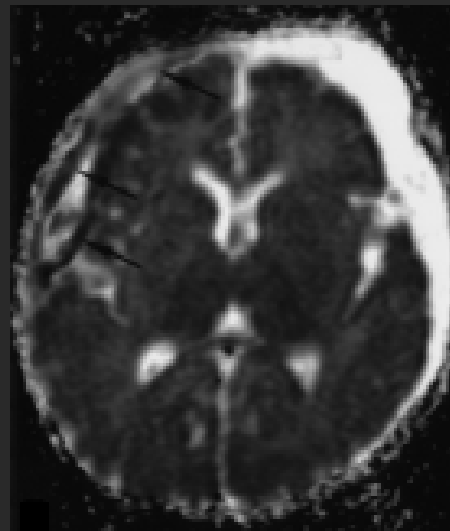
Idrocefalo



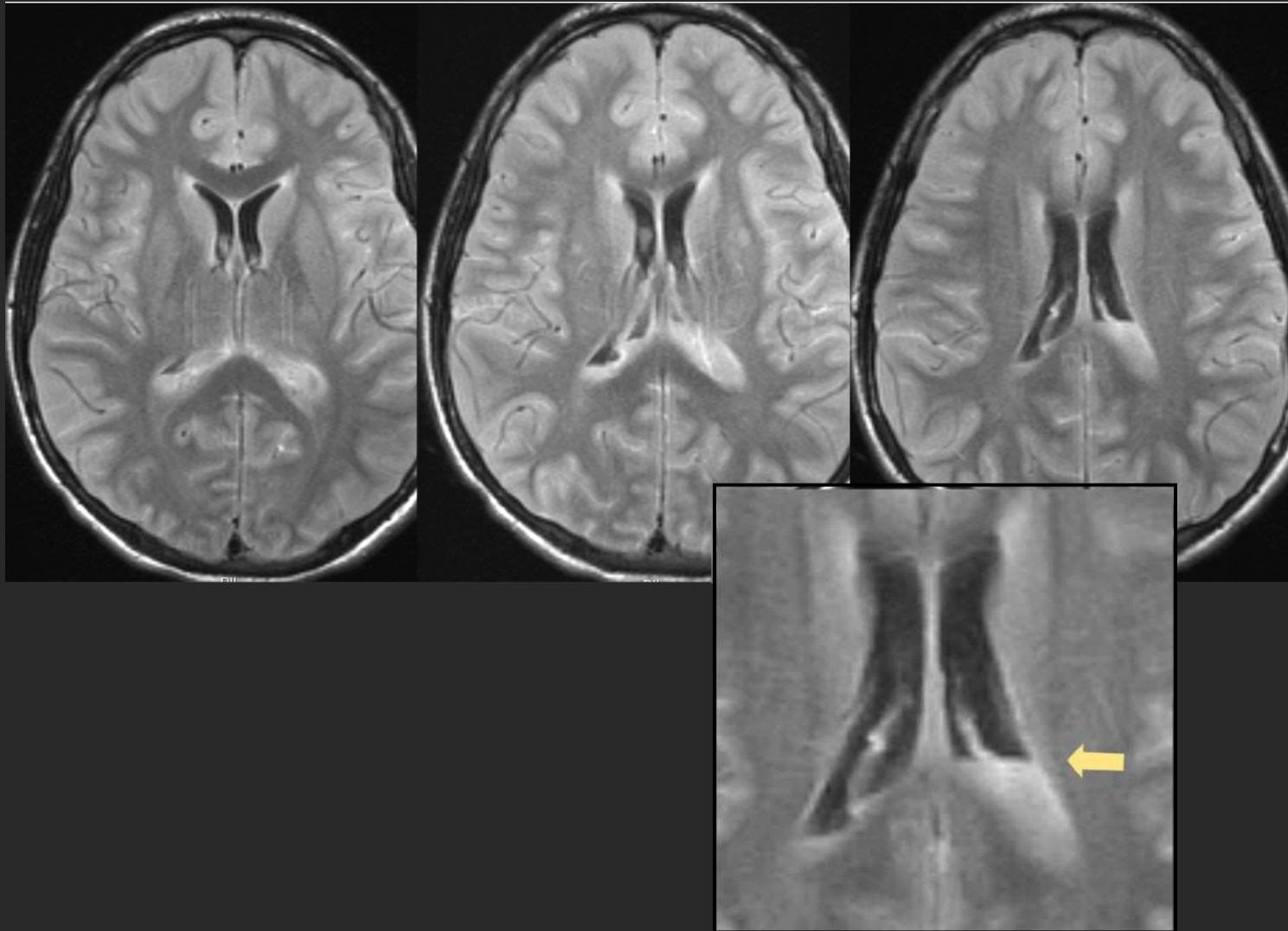
empiema vs raccolta sterile



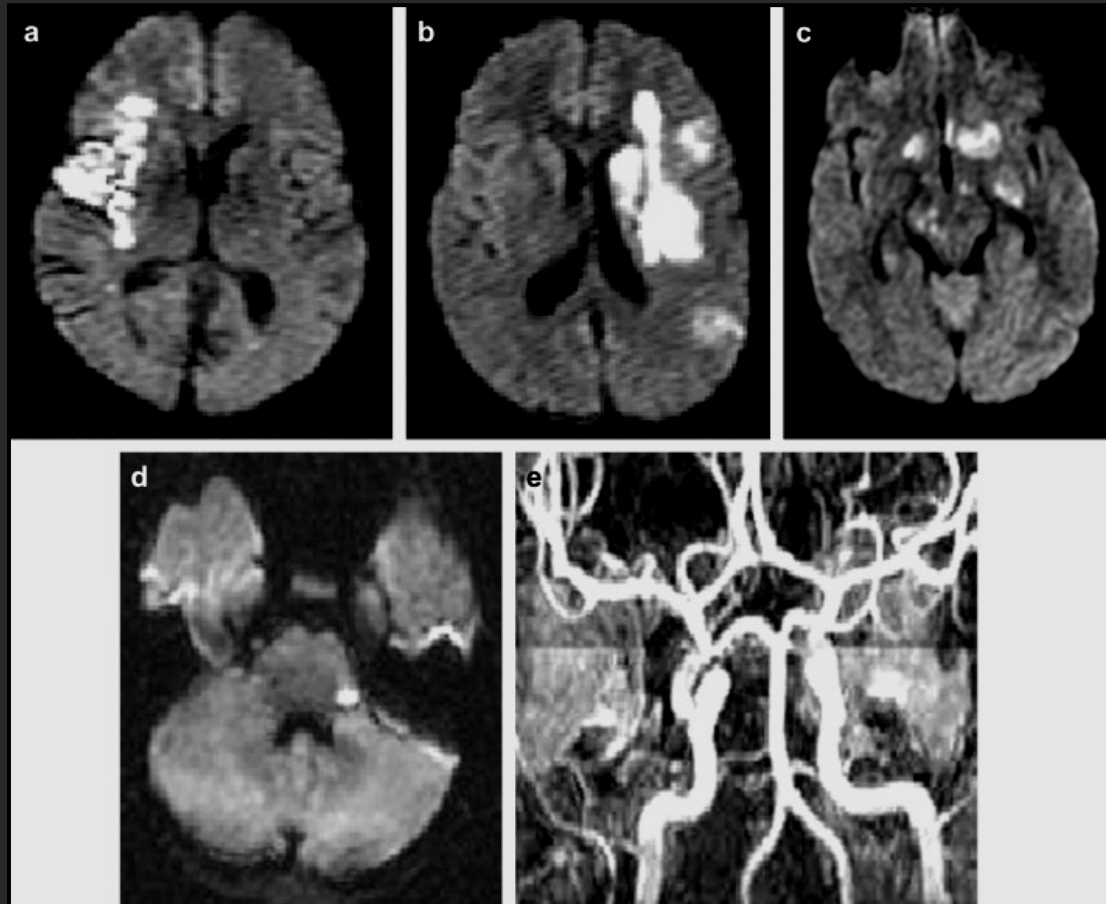
DW



Ventriculolite

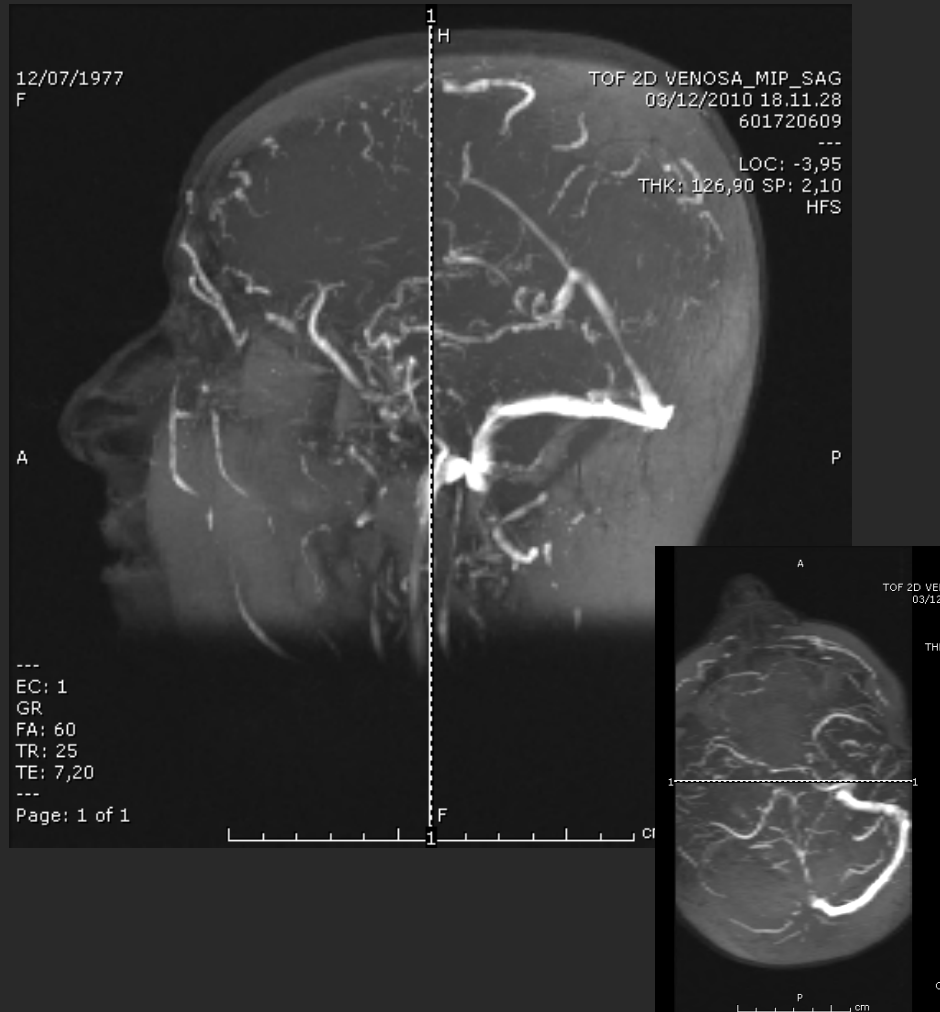


Ischemia arteriosa



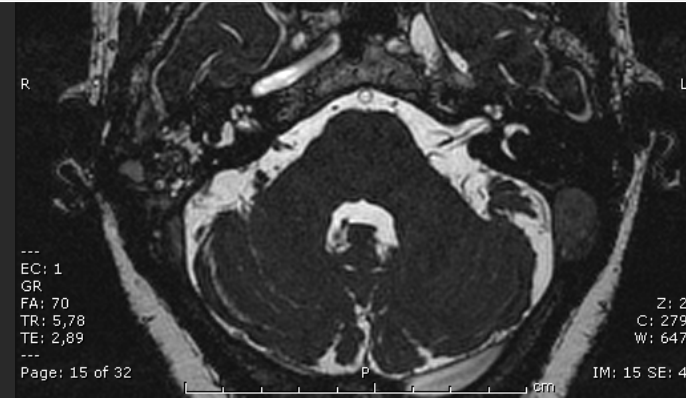
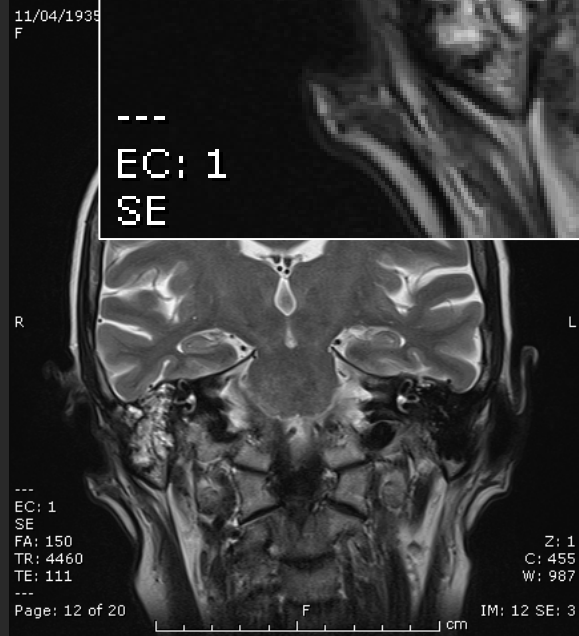
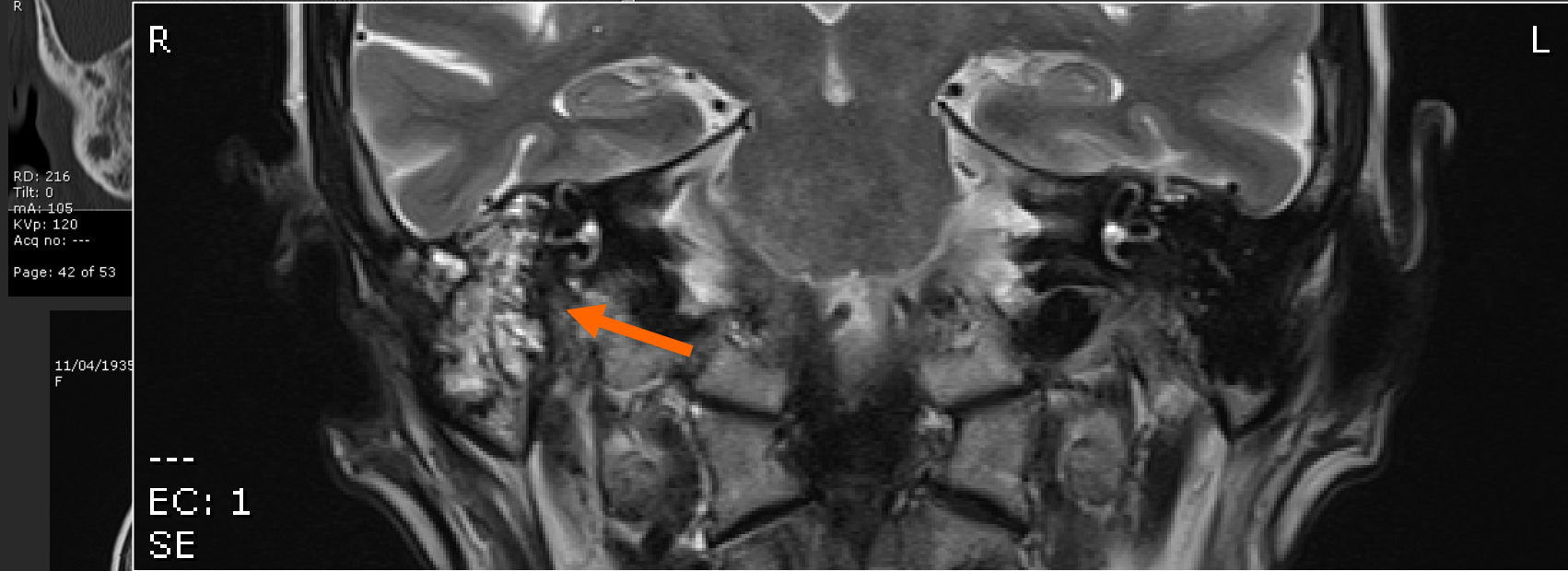
Paziente con meningite tb, alterazioni ischemiche su territori vascolari arteriosi (MCA e AICA)

trombosi settica dei seni durali



- TC + mdc
- RM + mdc
- RM TOF

meningiti secondarie



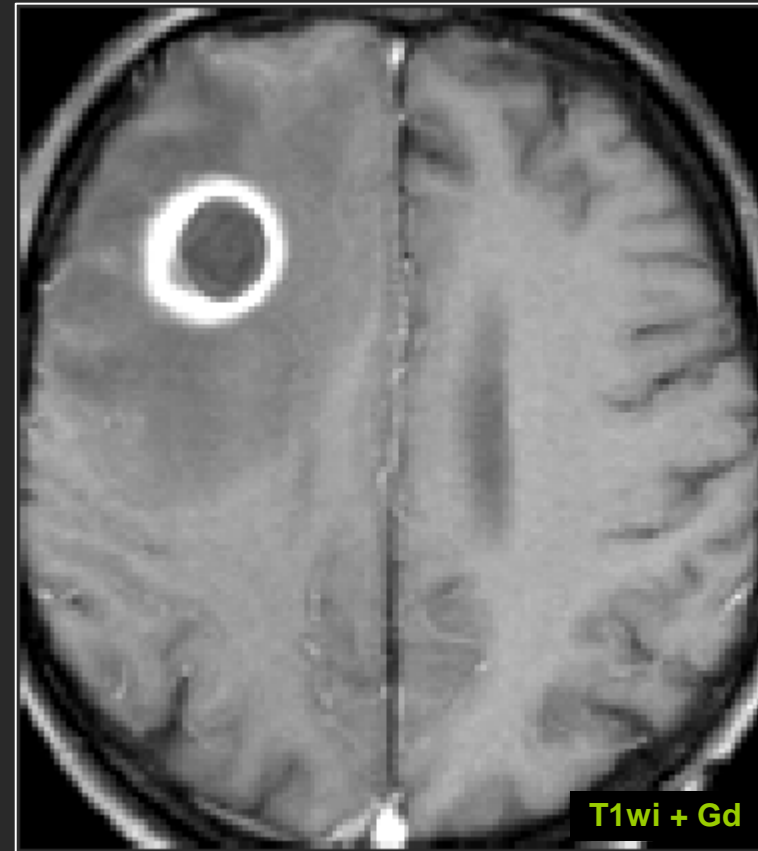
Ascesso

- Infezione piogenica del parenchima cerebrale, tipicamente batterica (fungina o parassitica, più rara).
 - Quattro stadi patologici
 1. Cerebrita precoce; 1-3giorni
 2. Cerebrita tardiva; 4-9giorni
 3. Capsula precoce; 10-14giorni
 4. Capsula tardiva; >14giorni

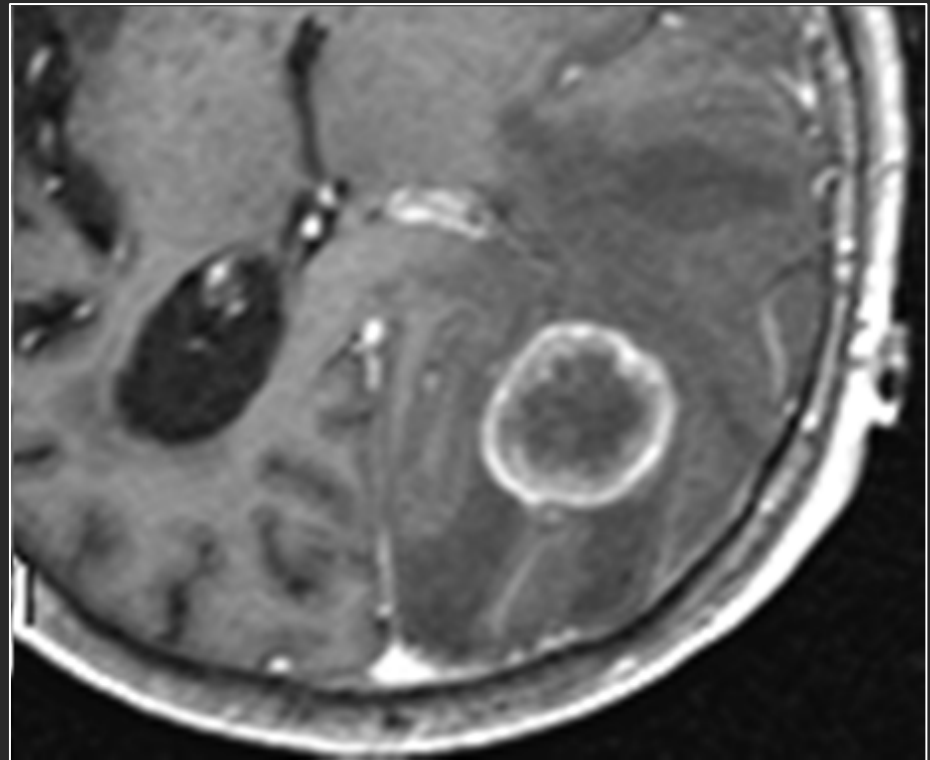
Ascesso

- La semeiotica radiologica varia con lo stadio patologico.
 - prevale: Lesione rotondeggiante ipodensa, circoscritta da cercine e da alone di edema.
- Ematogeno, da foci contingui, trauma/chirurgia, criptogenico.
- Tipicamente sovratentoriale: più spesso lobi temporali e frontali (area della MCA).
- Diagnosi differenziale: neoplasia (primitiva o metastasi), ematoma in risoluzione, demielinizzazione, infarto subacuto.

Ascesso



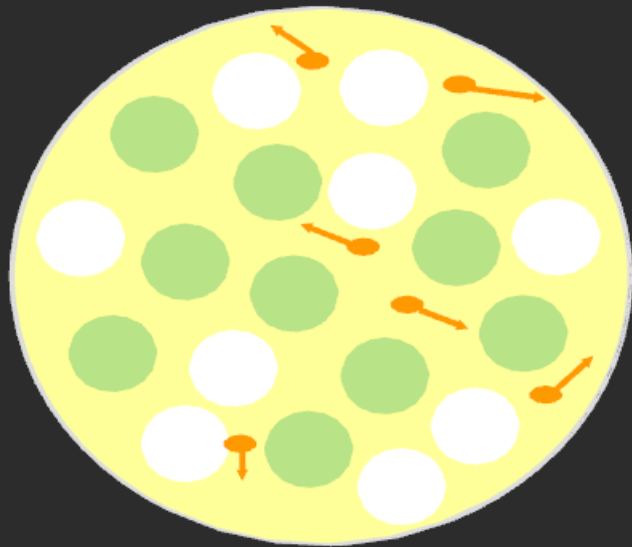
Ascesso vs Tumore



- Diffusion-weighted imaging (DWI)
- Spettroscopia RM (MRS)
- Imaging di perfusione

Abscess

high viscosity
inflammatory cells

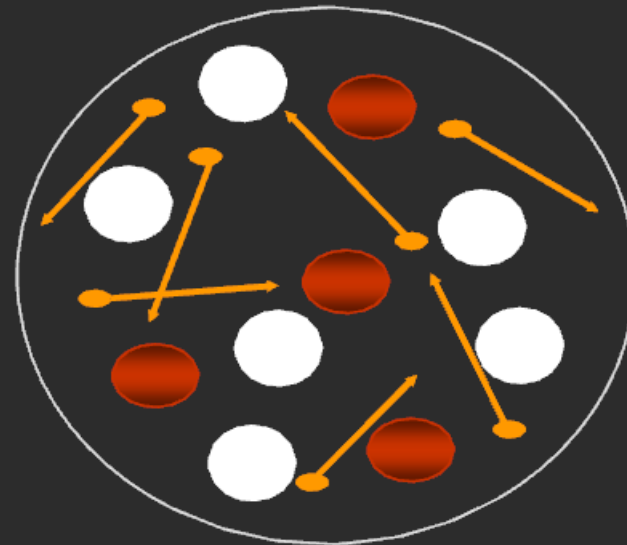


restricted diffusion

Necrotic tumor

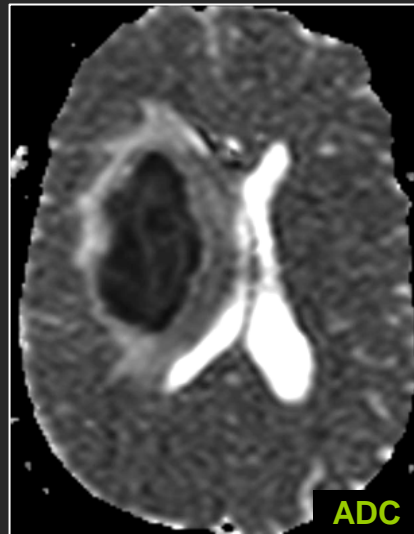
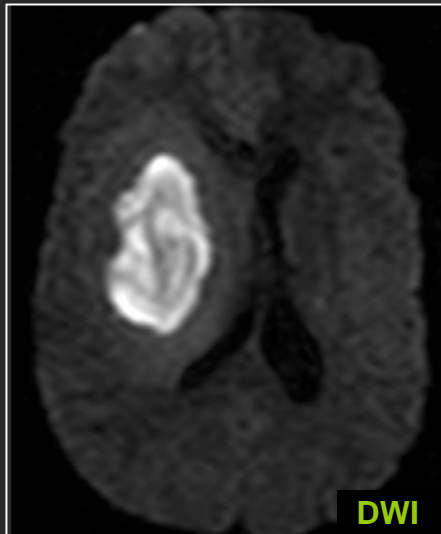
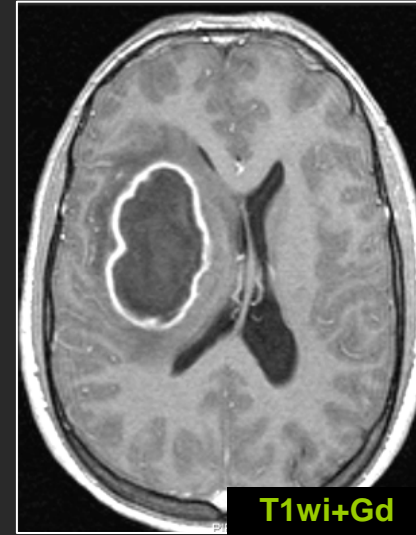
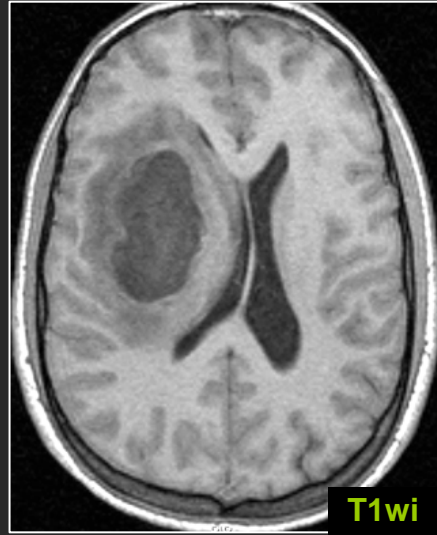
low viscosity
less cellular

hemorrhagic

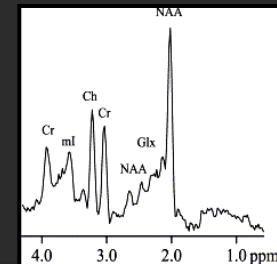
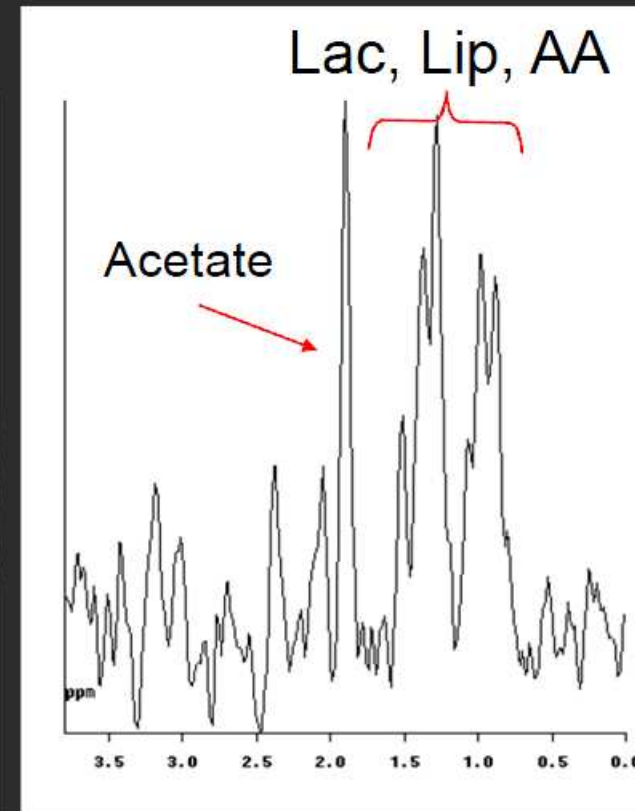
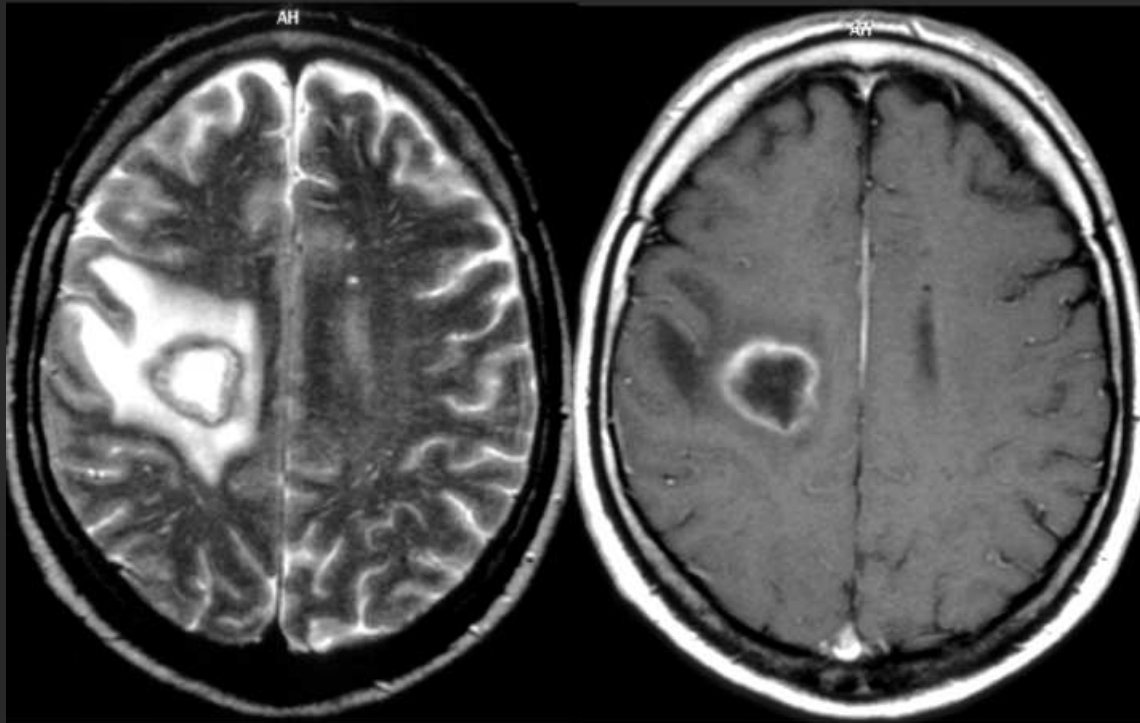


elevated diffusion

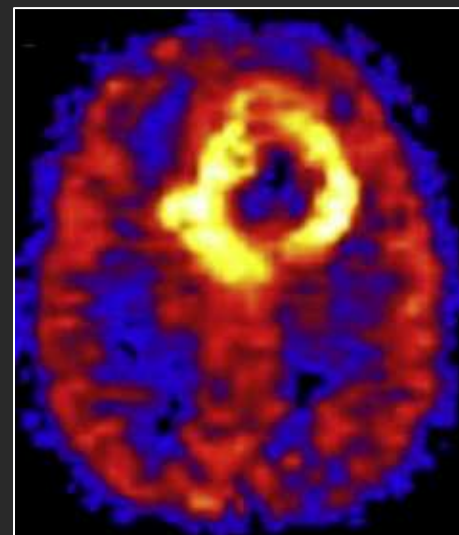
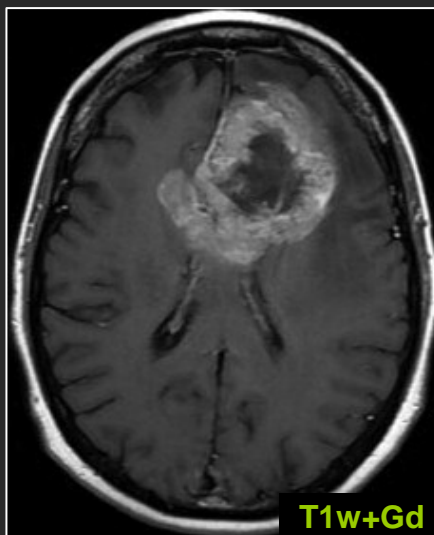
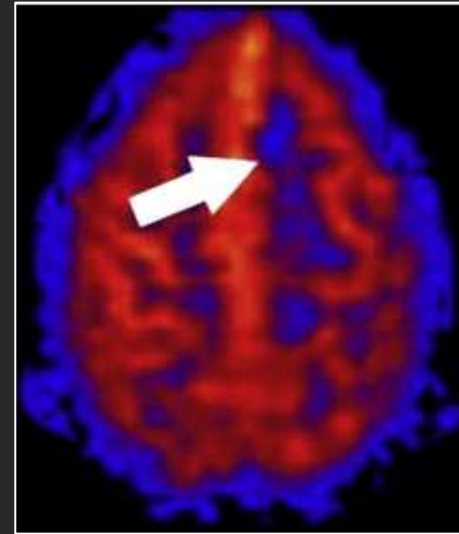
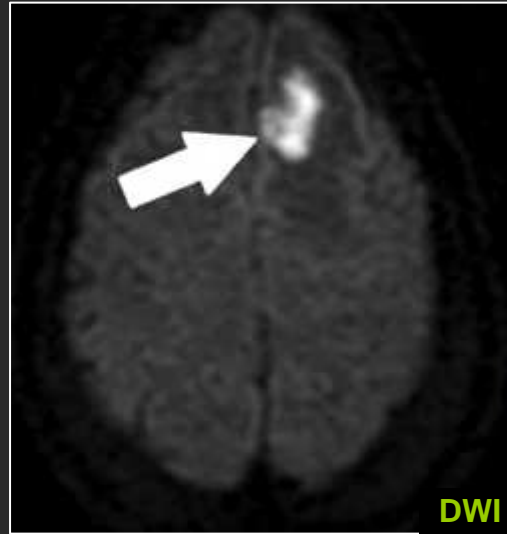
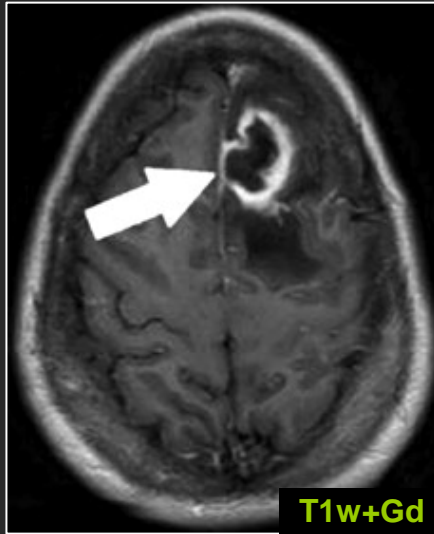
Ascesso – imaging di diffusione



Ascesso – MRS

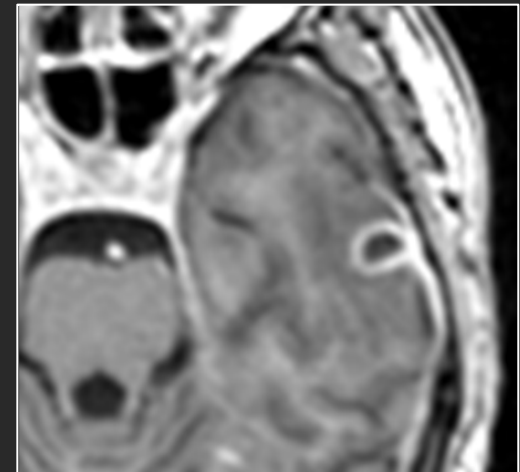
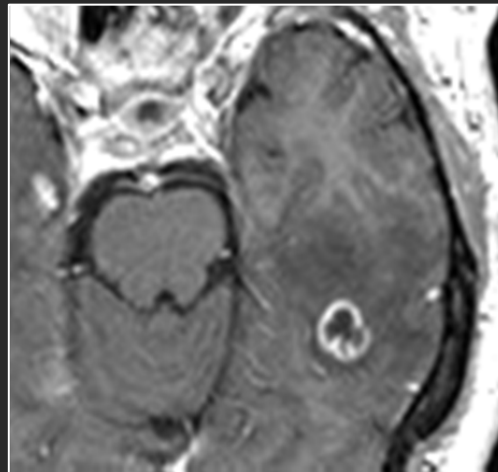


Ascesso - Perfusione

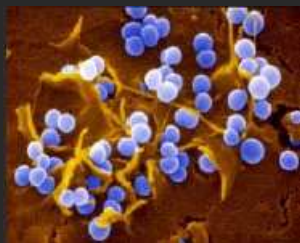
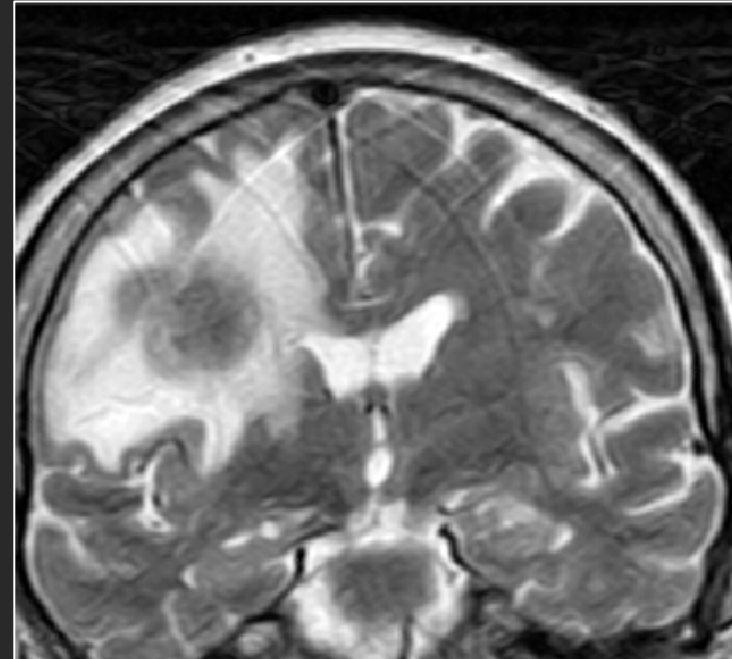
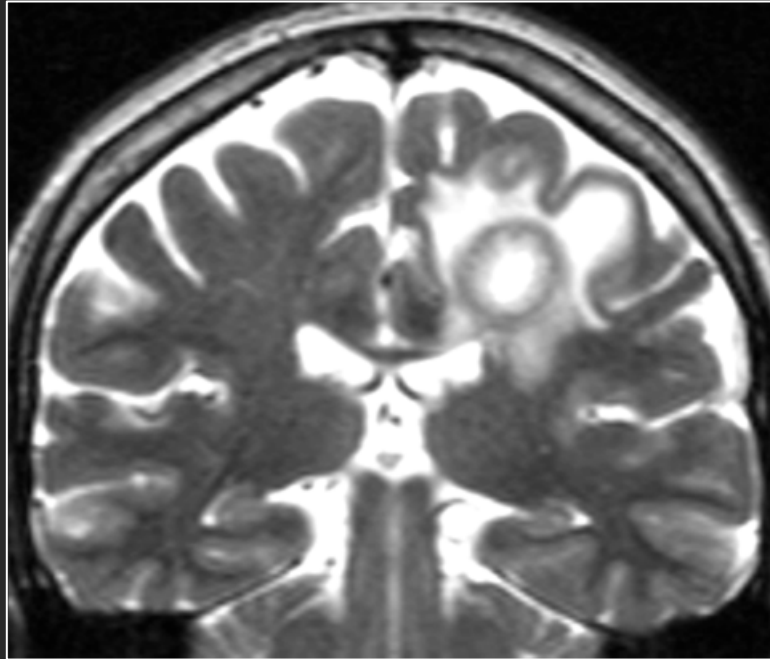


Ascessi batterici vs fungini

- Ipointensi in T2wi
- Spesso assenza di enhancement
- Emorragici
- Localizzazione corticale
- Microascessi



Ascessi batterici vs fungini



T2 ↑
batterico

T2 ↓
fungino

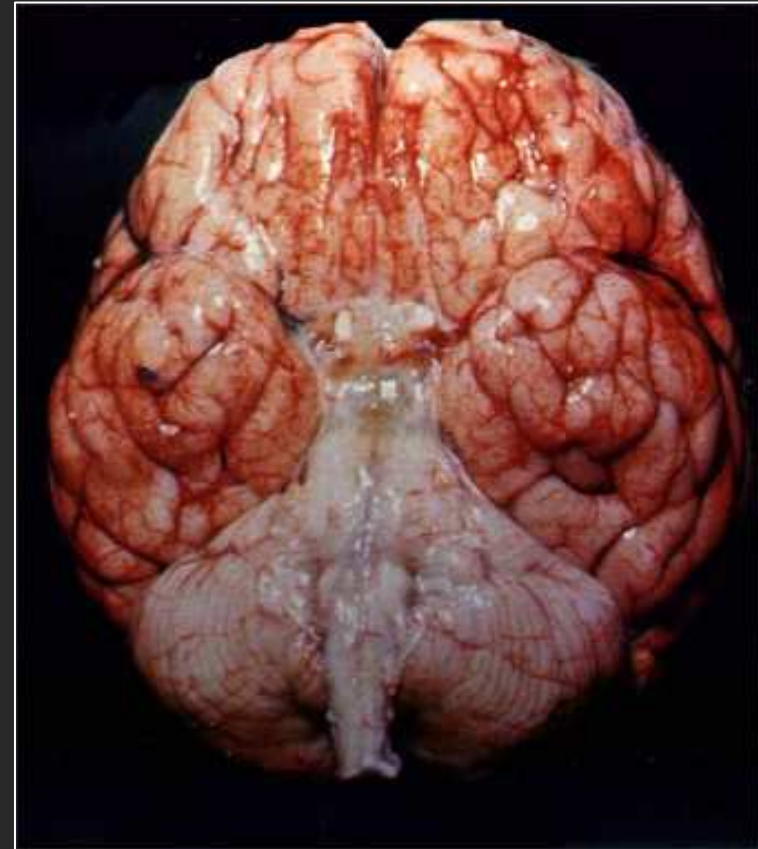


Tubercolosi

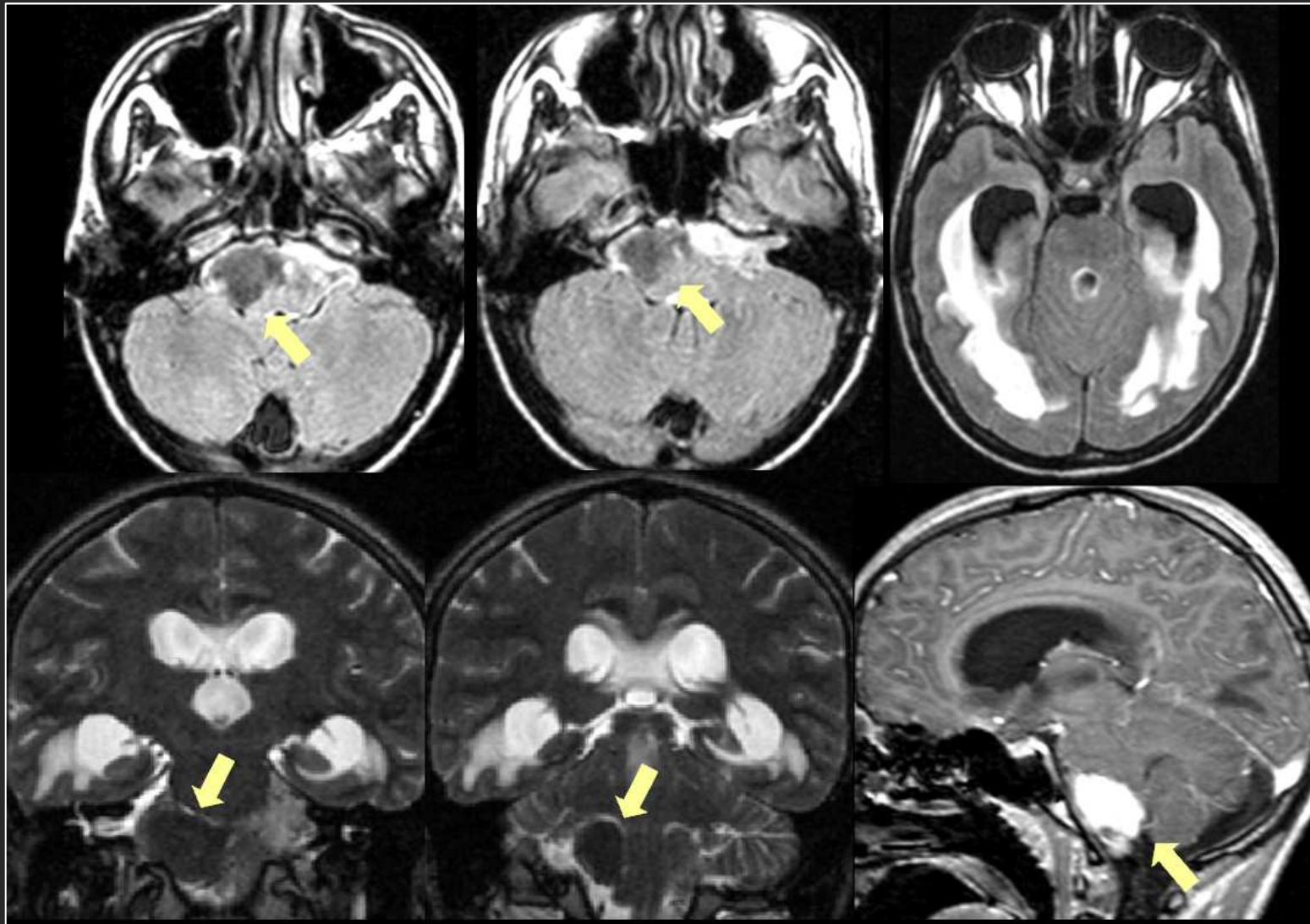
- Meningite tubercolare.
- Infezione localizzata del SNC: Tuberculoma.
- Spondilite tubercolare (morbo di Pott).
- Spesso secondaria ad un'infezione polmonare o GI.
- Diagnosi differenziale: meningite, neurosarcoidosi, ascesso, neoplasia.
- Pazienti: AIDS, aree endemiche.

Meningite tubercolare

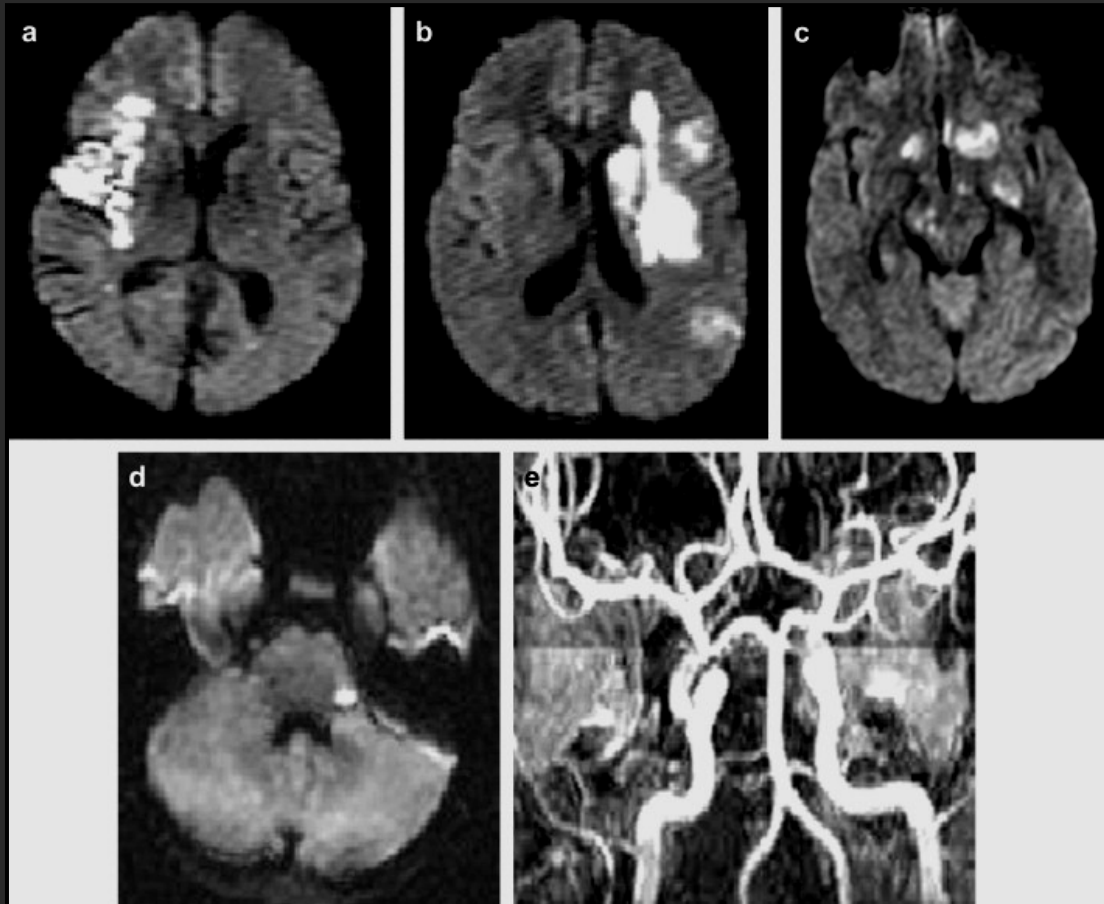
- Meningite basilare (essudato gelatinoso).
- Frequentemente associata a reterite.
- Infarti (MCA, a.talamoperforanti).
- Idrocefalo.
- Coinvolgimento dei nervi cranici.



Meningite tubercolare



Ischemia arteriosa

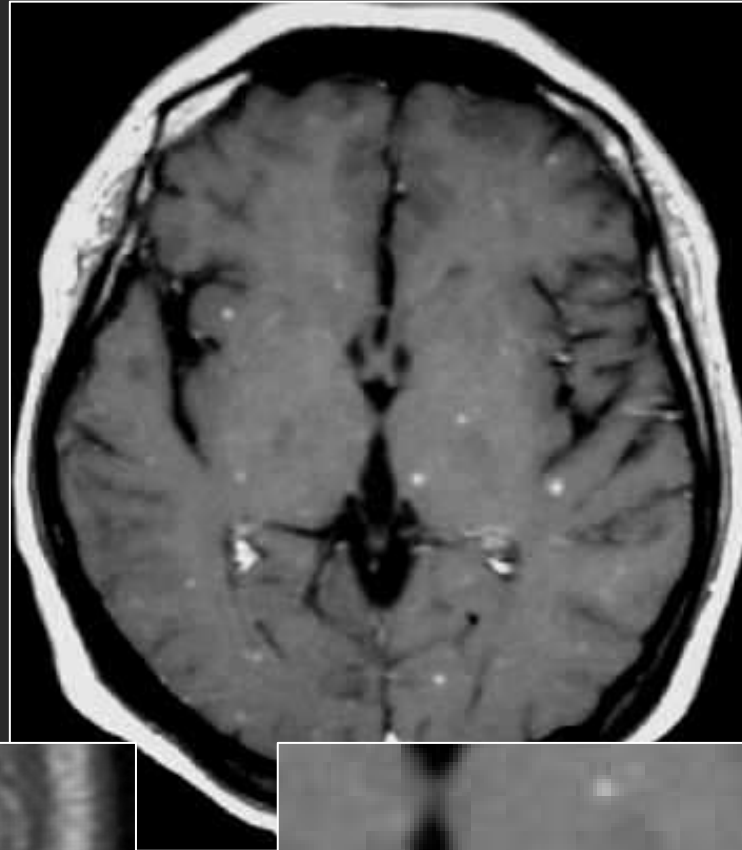
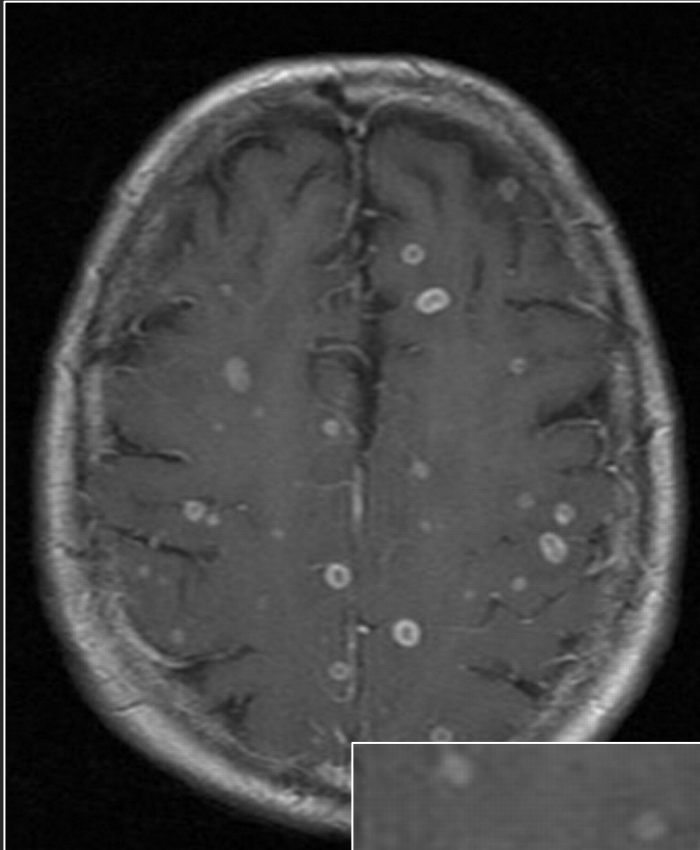


Paziente con **meningite tb**, alterazioni ischemiche su territori vascolari arteriosi (CM e AICA)

Tuberculomi

- Tipicamente localizzati in sede parenchimale, sovratentoriale (spesso lobi parietali).
- Non calcificano frequentemente (<20%)
- Tuberculoma: solido o con enhancement ad anello.
 - non caseificante: iper T2, nodulare.
 - caseificante: ipo T2, ad anello.
- MRS: picco dei lipidi (non amminoacidi).

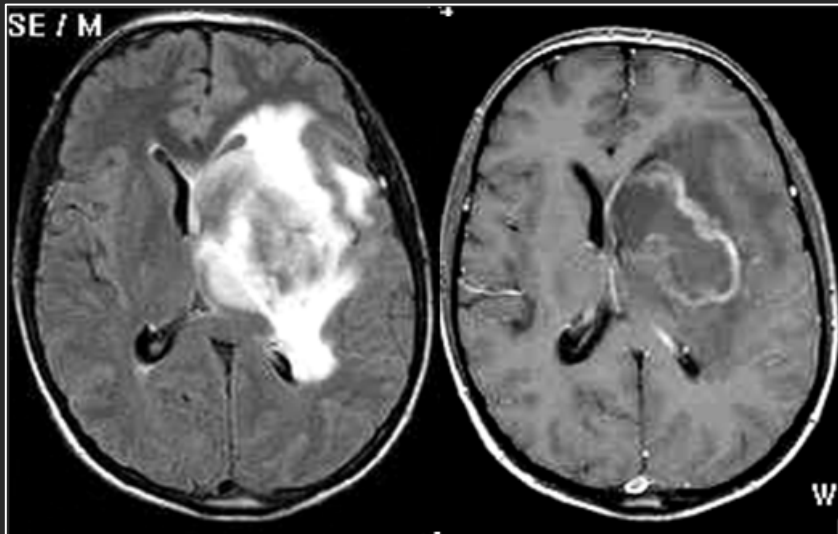
Tuberculomi



Infezioni opportunistiche, AIDS

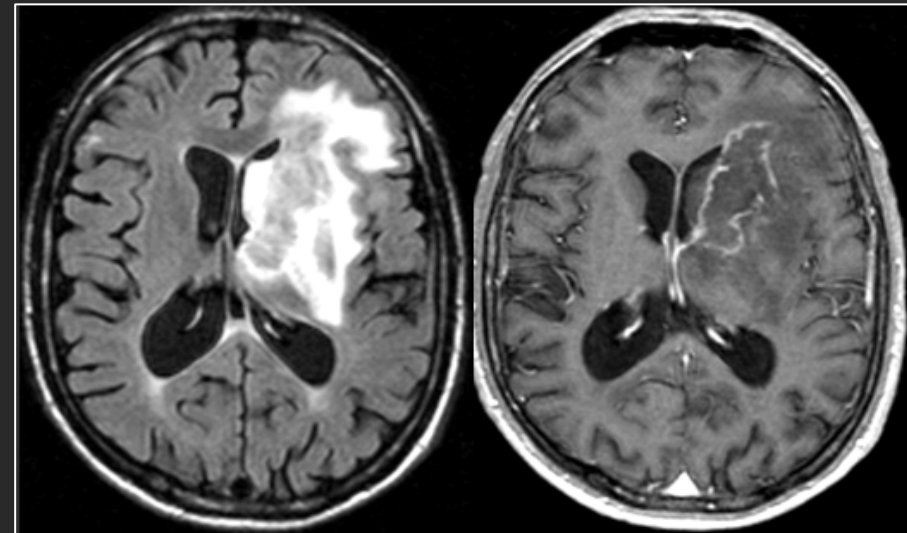
- Le infezioni del SNC in Pazienti con forte alterazione dell'immunità cellulo-mediata d AIDS avanzata.
 - **Toxo**; lesioni ad anello di grandezza variabile e circondate da edema.
 - Cripto; multiple piccole areole iper T2 ai gangli della base.
 - CMV; encefalite della sostanza bianca periventricolare iper T2.
 - PML; assenza di enhancement.
- Diagnosi differenziale con le alterazioni di base dall'**encefalite da HIV**.
- Diagnosi differenziale con altre lesioni focali: **toxoplasmosi vs linfoma**, tuberculoma, ascesso tubercolare/piogenico.

Toxo vs Linfoma



Paziente #1
Linfoma

Paziente #2
Toxoplasmosi



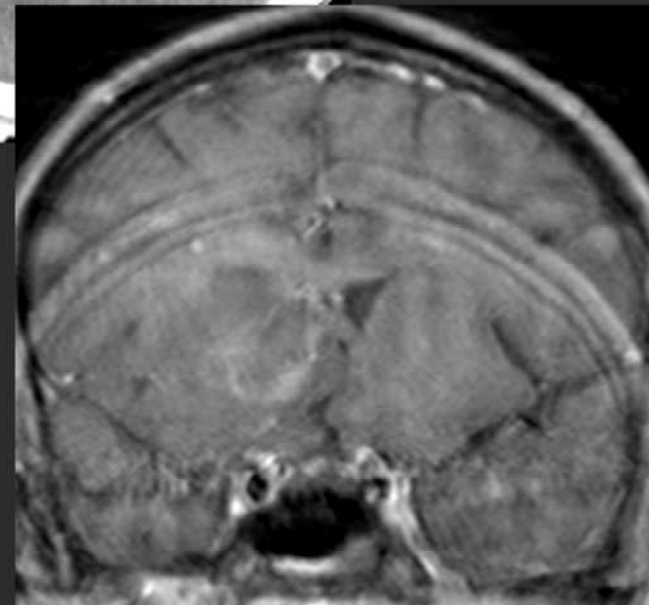
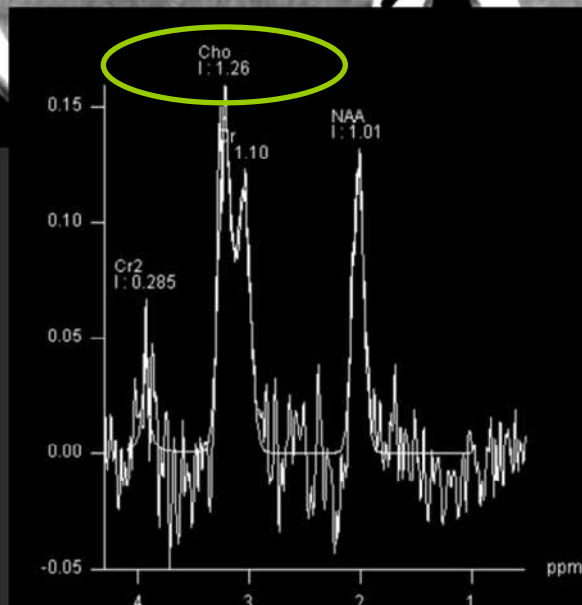
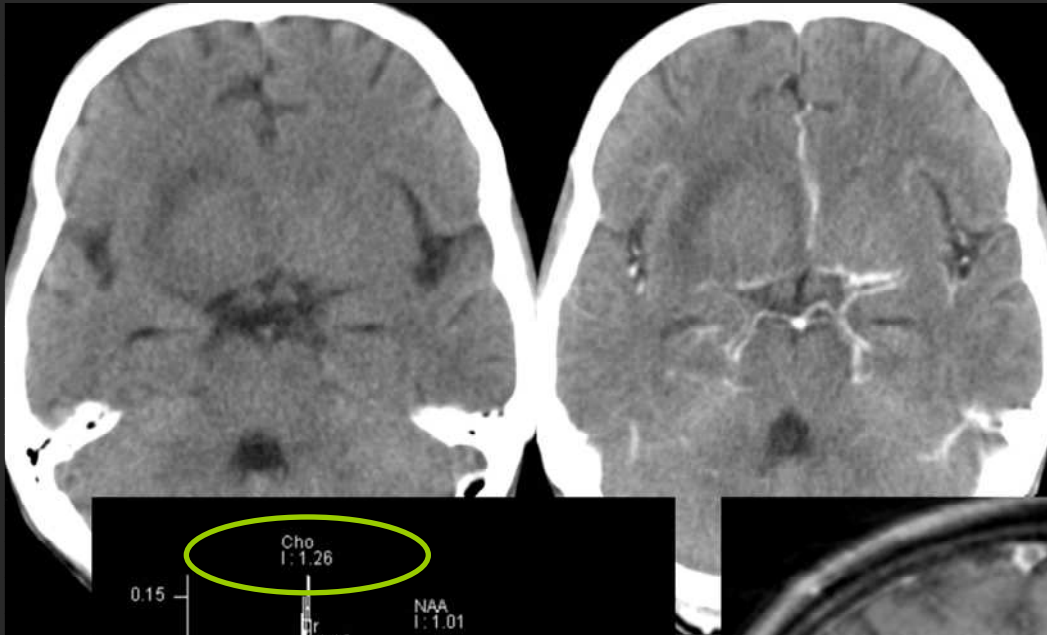
Toxo vs Linfoma

- Diffusion-weighted Imaging (DWI)
- Perfusion RM
- Spettroscopia in vivo RMS

- Tallio 201 SPECT
- FDG – PET

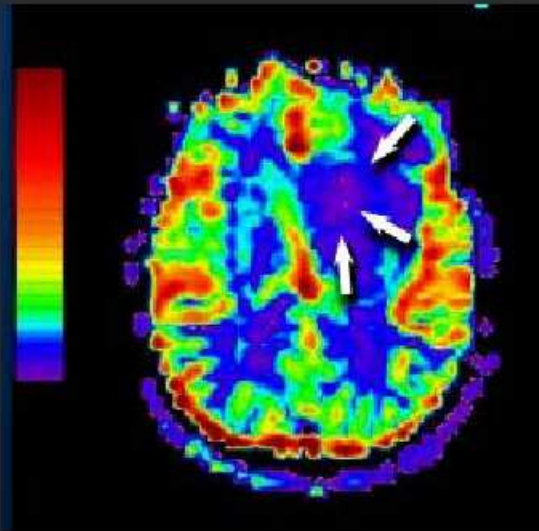
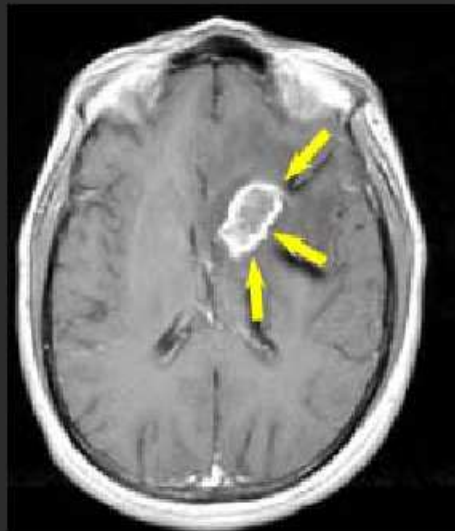
Diagnosi differenziale molto significativa per le implicazioni terapeutiche.

Toxo vs Linfoma, MRS

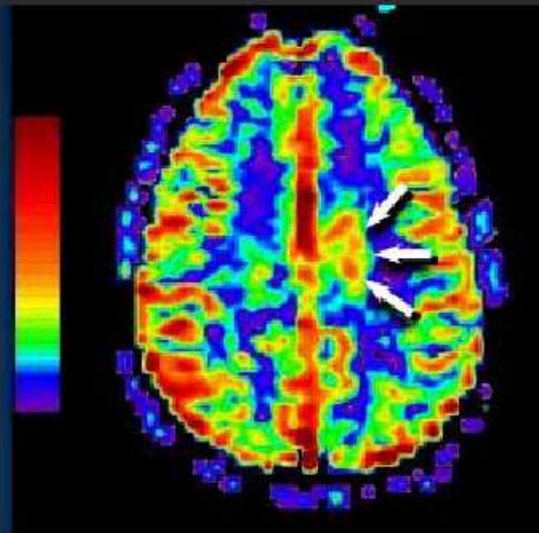
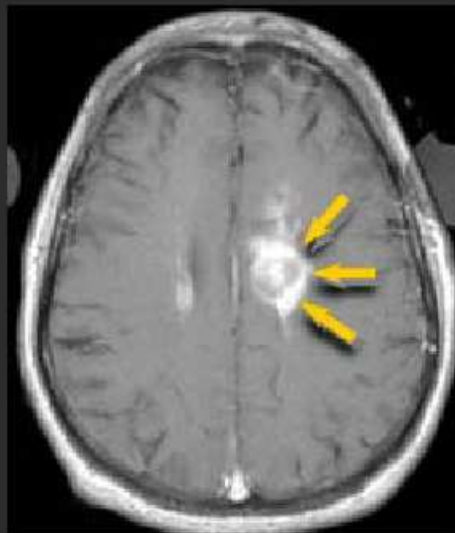
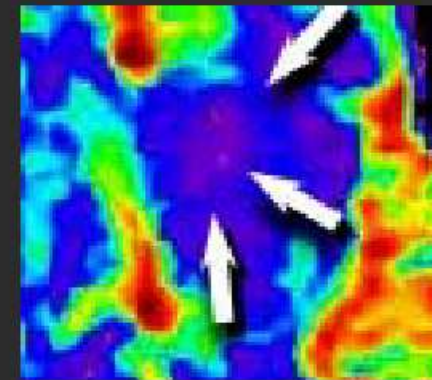


Linfoma

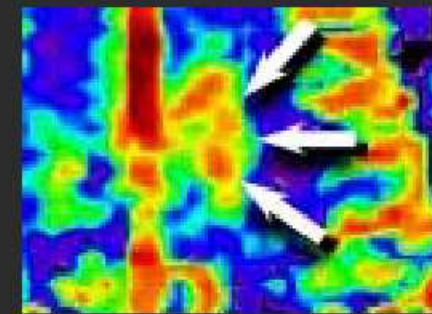
Toxo vs Linfoma, perfusione



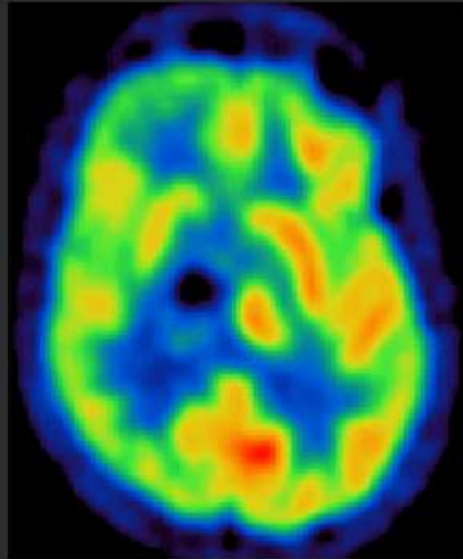
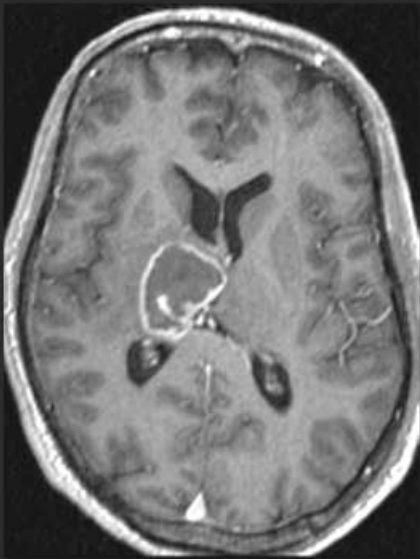
Toxoplasmosis



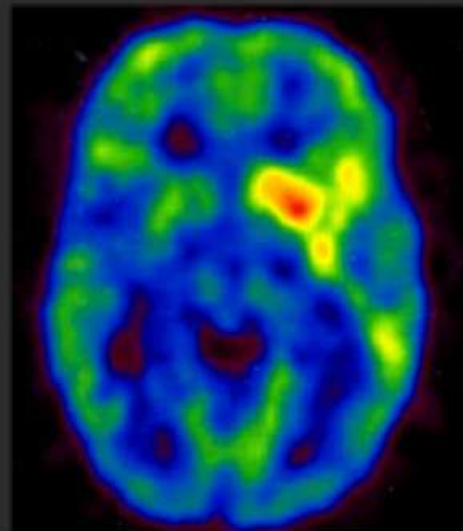
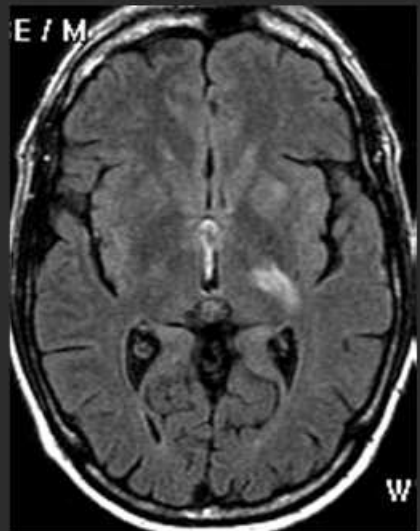
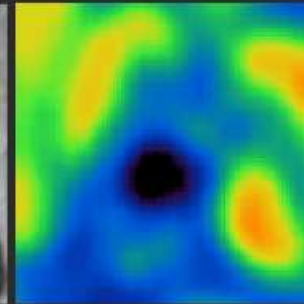
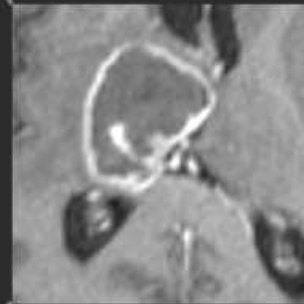
Lymphoma



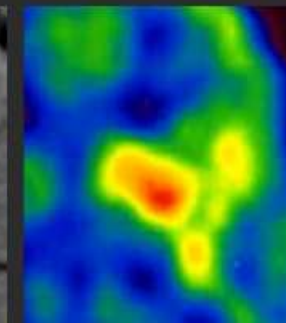
Toxo vs Lymphoma, FDG-PET



Toxoplasmosis

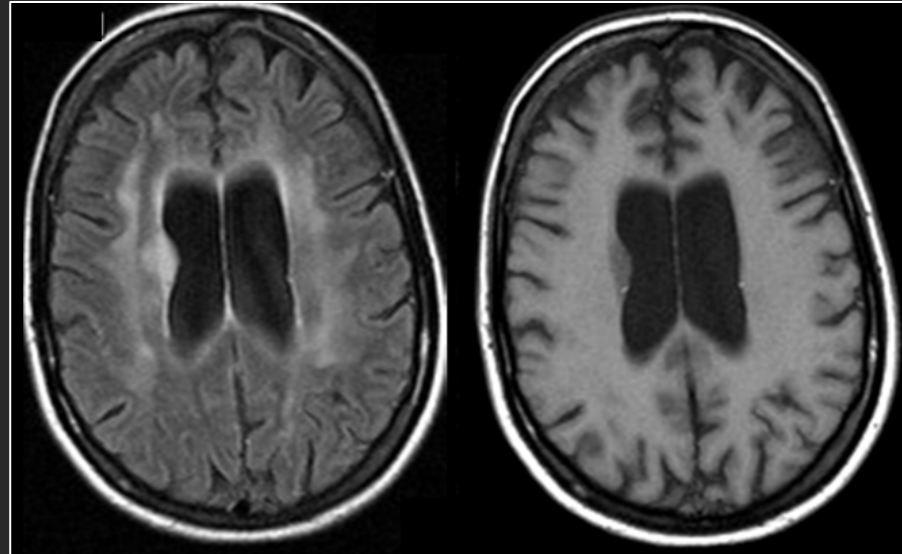


Lymphoma



Toxo vs Linfoma, morfologia

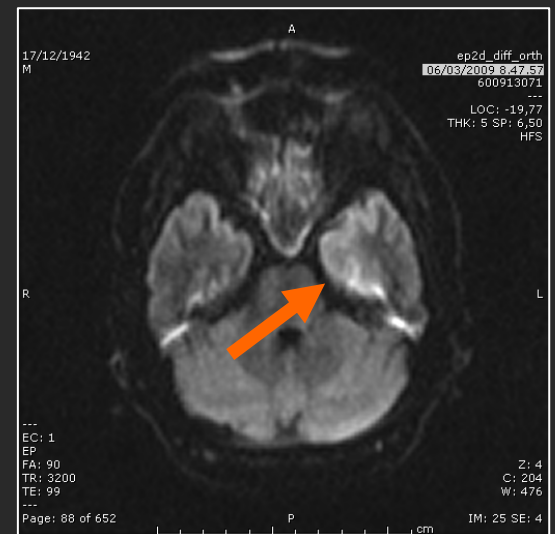
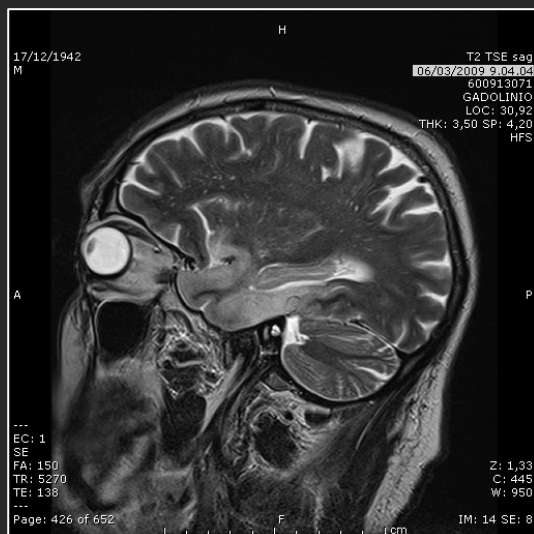
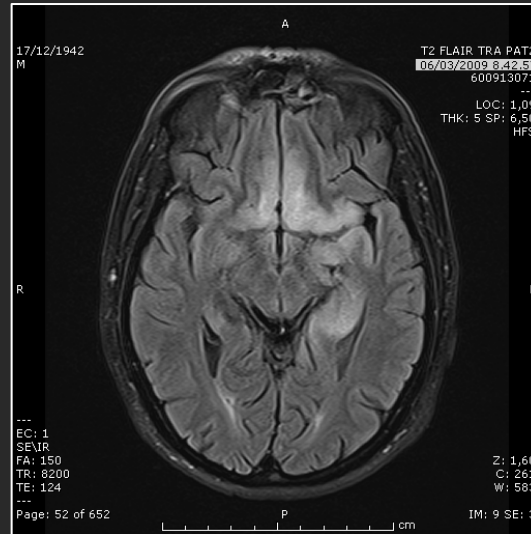
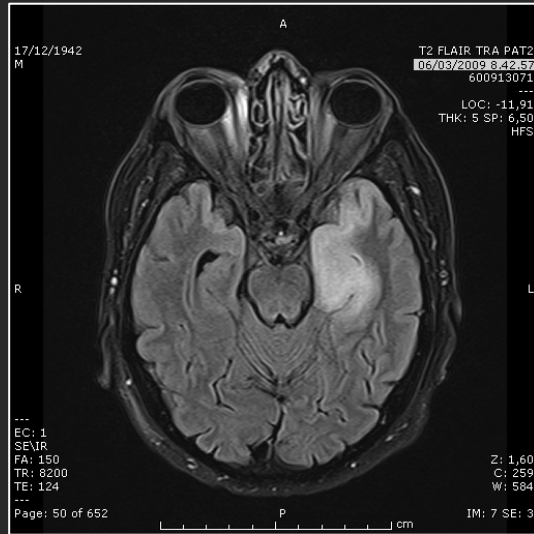
- HIV linfoma è subependimale, il toxo distribuito ai gangli della base e la giunzione corticomidollare.
- HIV linfoma è frequentemente solitario, mentre il toxo, multifocale.
- HIV linfoma enhancement solido, toxo enhancement ad anello o solido.



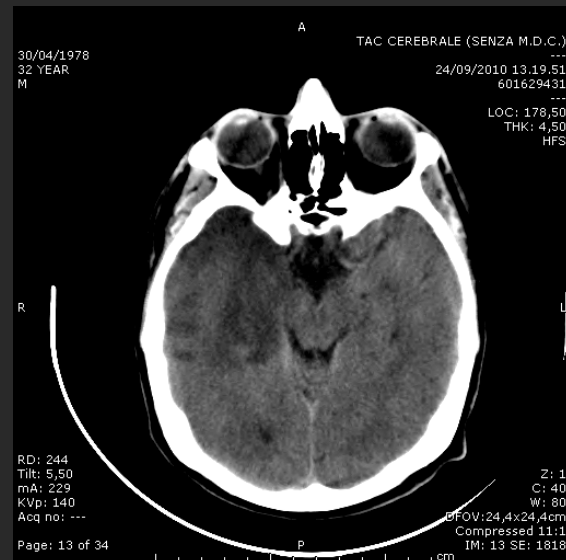
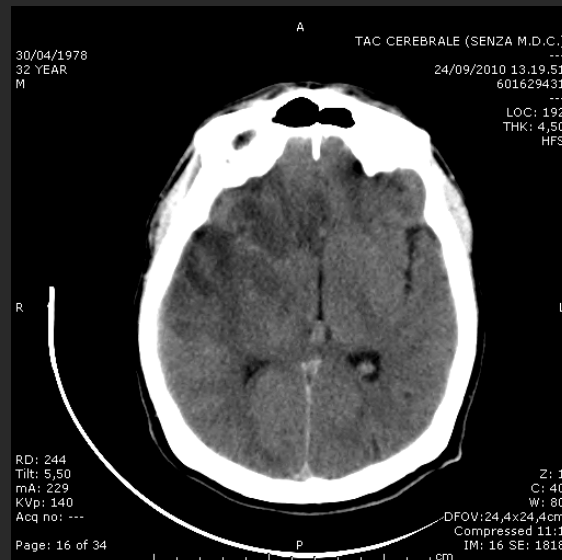
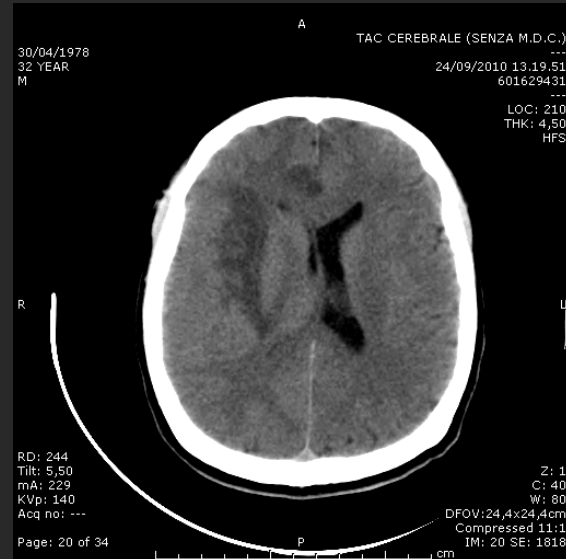
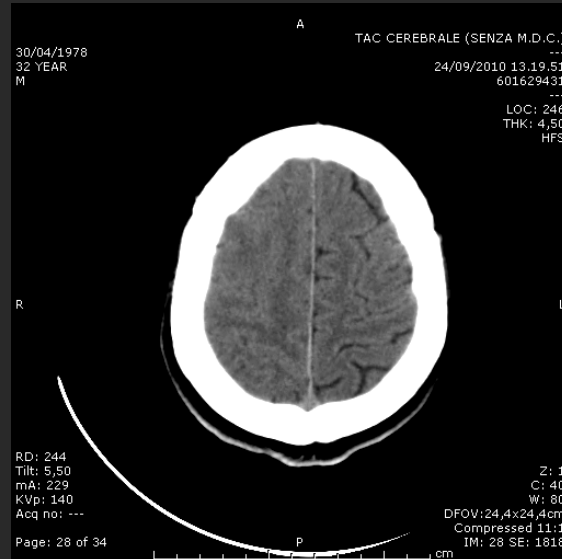
Encefalite Erpetica

- Incremento di intensità in T2wi/FLAIR, DWI+/- a livello **temporale** e dei **lobi frontali inferiori**, includendo la regione del cingolo. Coinvolgimento dell'insula e risparmio del putamen laterale. Raramente coinvolge i gangli della base. **Bilaterale, non simmetrica.**
- T2* GRE le alterazioni **emorragiche.**
- Effetto massa progressivo.
- Enhancement girale di grado variabile, spesso tardivo.
- Solo dopo i primi 10 giorni si può valutare il grado d'estensione definitivo.
- Implicazioni terapeutiche per una diagnosi differenziale rapida.

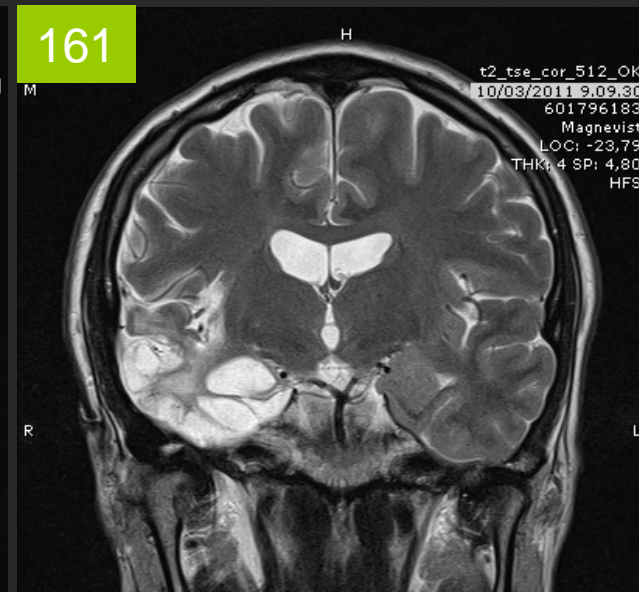
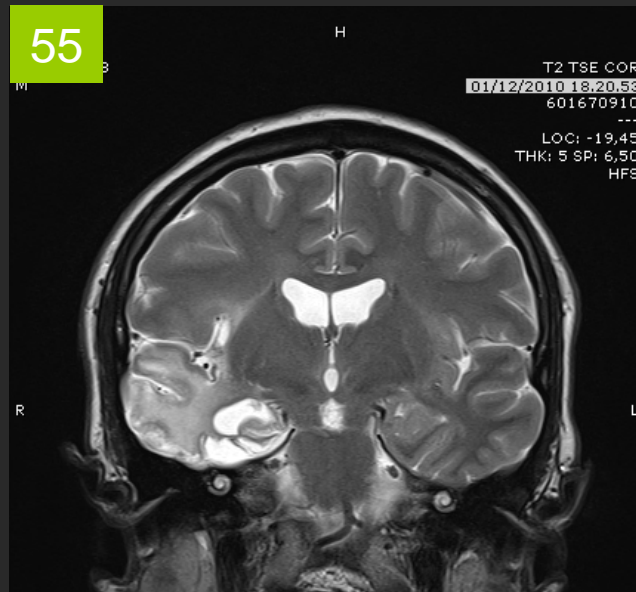
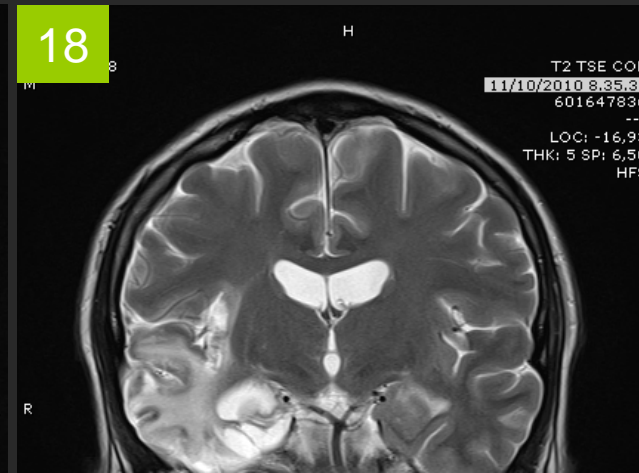
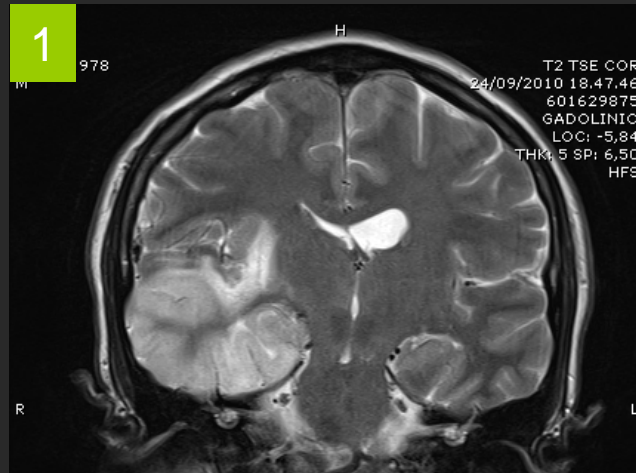
Encefalite Erpetica



Encefalite Erpetica



Encefalite erpetica, evoluzione



Intenzionalmente tralasciato

- Caratterizzazione radiologica distinta delle **encefaliti virali** non erpetiche: criteri morfologici e di distribuzione anatomica.
- Encefalite da HIV.
- Infezioni del midollo spinale e spondilodisciti.
- Neurocisticercosi e echinococco.
- Infezioni del SNC pediatriche e congenite/connatali.



**Grazie per
l'attenzione.**

dott. Andrea Pellegrin
U.O. RADIOLOGIA
Ospedale S.Chiara - TRENTO
andrea.pellegrin@apss.tn.it

ERROR: undefined
OFFENDING COMMAND: Pellegrin_L'imaging

STACK:

```
(2)  
/Title  
( )  
/Subject  
(D:20121116110346+01'00' )  
/ModDate  
( )  
/Keywords  
(PDFCreator Version 0.9.5)  
/Creator  
(D:20121116110346+01'00' )  
/CreationDate  
(5317841)  
/Author  
-mark-
```