



A gyermekkori tumorok korszerű diagnosztikája

Varga Edit (SE II. sz. Gyermekgyógyászati Klinika / SE MR Kutató Központ)



- modalitások, speciális szempontok a gyermek onkoradiológiában
- életkori sajátosságok
- statisztika
- MR Kutató Központ – gyermek onkoradiológia
 - MR vizsgálati protokollok
 - az MRI szerepe a gyermekonkolológiában
 - kazuisztika
 - red flags!
- összefoglalás



- modalitások, speciális szempontok a gyermek onkoradiológiában
- életkori sajátosságok
- statisztika
- MR Kutató Központ – gyermek onkoradiológia
 - MR vizsgálati protokollok
 - az MRI szerepe a gyermekonkolóriában
 - kazuisztika
 - red flags
- összefoglalás



- radiographia (rtg, fluoroscopia)
- ultrahang
- computer tomographia (CT)
- magnetic resonance imaging (MRI)
- nuclearis medicina (planaris scintigraphy, SPECT, PET)
- fúziós vizsgálatok (PET/CT, PET/MR, stb.)

multimodális megközelítés



- **alapszabály:** ha egy sugárterheléssel járó vizsgálat helyettesíthető egy sugárterheléssel nem járó vizsgáló módszerrel, akkor azt kell választani!
 - UH és MRI a preferált vizsgáló módszerek
- két alapmodalitás: ultrahang és hagyományos radiográfia (rtg) – gyermek onkoradiológiában az **első vonalbeli vizsgáló módszerek!**
- az életkori sajátosságok és a kórképek ultrahangos és rtg jellemzőinek ismeretében megkímélhetjük a gyermekeket a felesleges további vizsgálatoktól vagy invazív beavatkozásoktól



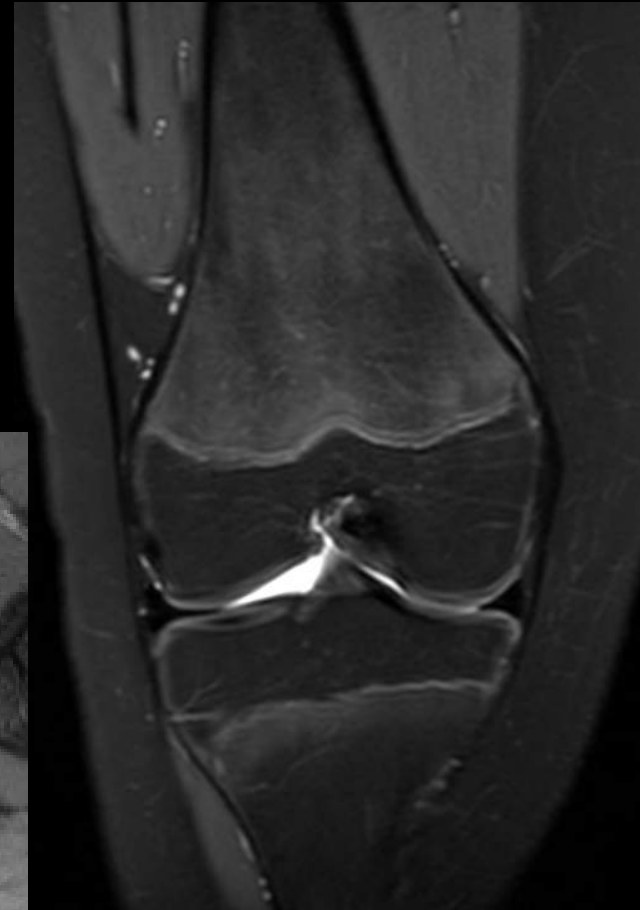
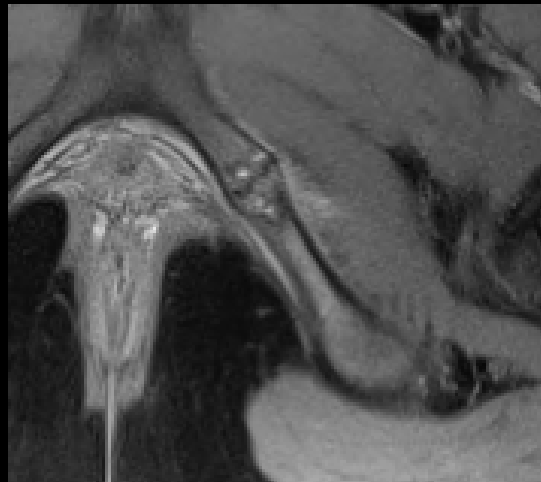
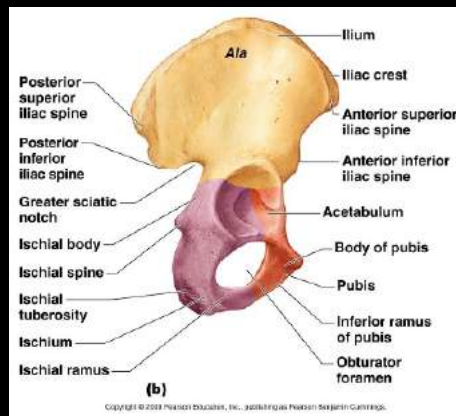
- magasabb szintű képalkotás: **gyermekkorban a legfontosabb modalitás az MRI**
- differenciáldiagnosztika: **multimodális – multiparametriás** megközelítés
- korrekt vizsgálat csak megfelelő eszközzel, felkészültséggel és alapossággal lehetséges
 - magasabb térerő (1,5T, 3T)
 - esetenként altatás szükséges

- modalitások, speciális szempontok a gyermek onkoradiológiában
- életkori sajátosságok
- statisztika
- MR Kutató Központ – gyermek onkoradiológia
 - MR vizsgálati protokollok
 - az MRI szerepe a gyermekonkolóriában
 - kazuisztika
 - red flags
- összefoglalás

Életkori sajátosságok (általános radiológia)

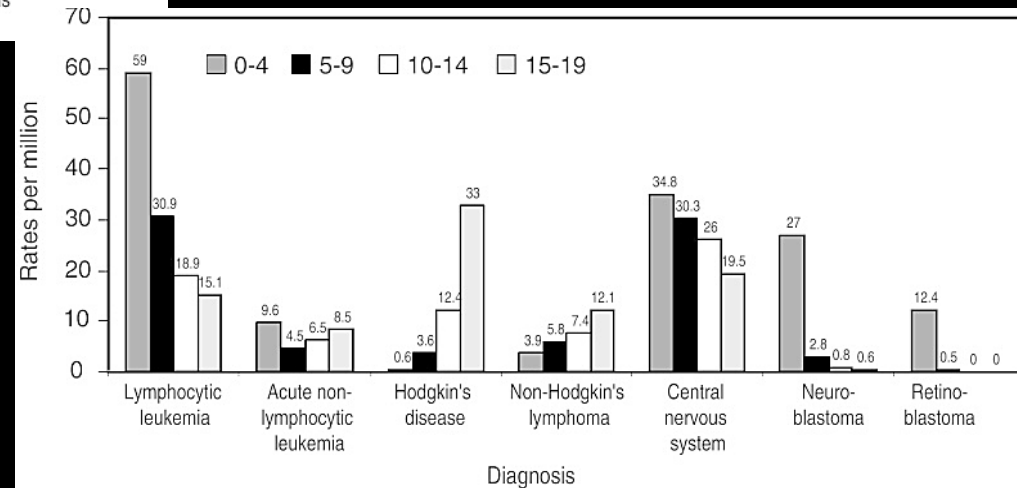
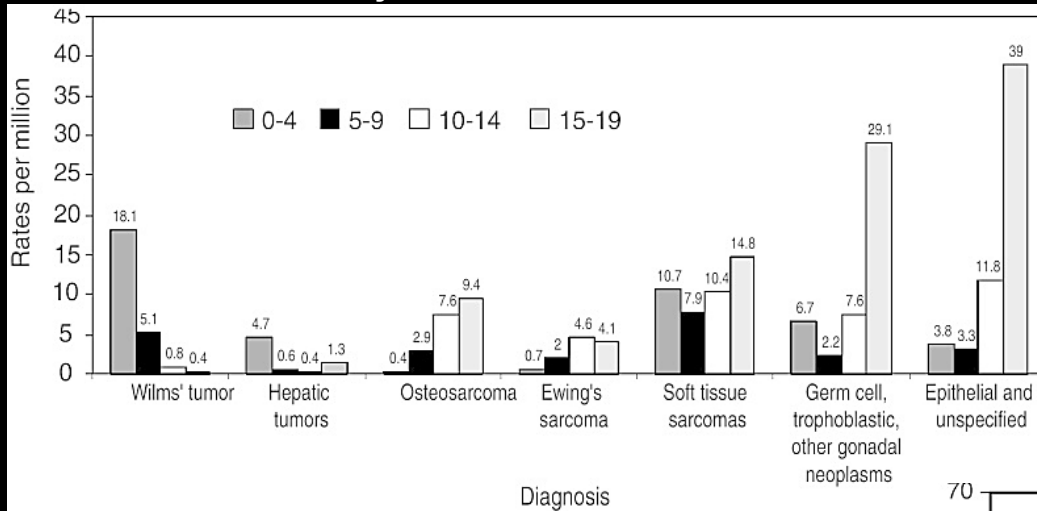


- a különböző szervek mérete és képi megjelenése életkortól függően változik (pl. agy, vese, uterus, ovarium, stb.)
- fiziológiás elváltozások (pl. SIS, sárga/vörös csontvelő konverzió)



Életkori sajátosságok (onkoradiológia)

- gyermekkori tumorok: életkori eloszlás (peak incidencia)
- két súlyos betegség egyidejű fennállása ritka: általában egy betegség több manifestatioja

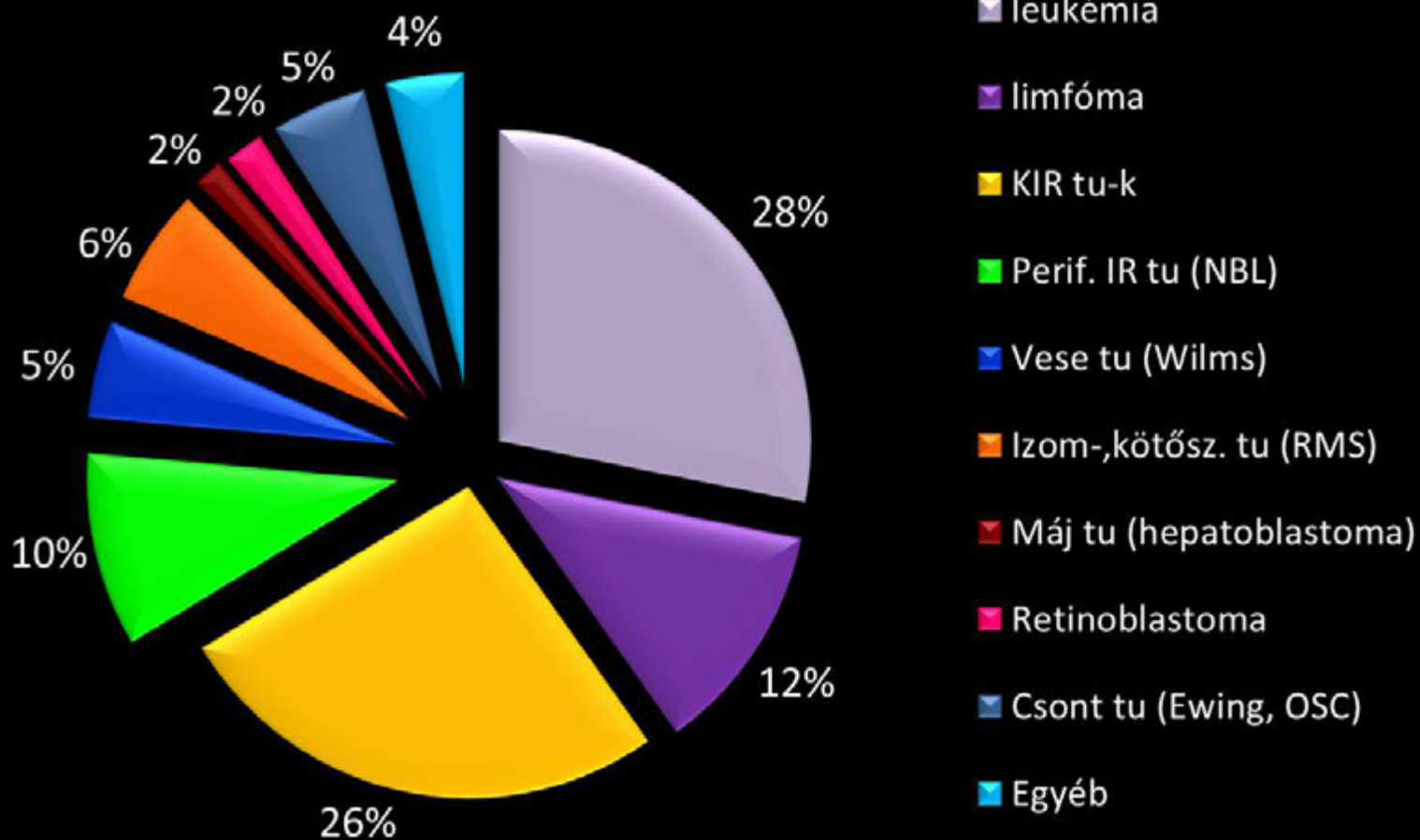




- malignus tumorok, melyek 1 éves életkor alatt benignusan viselkednek:
 - neuroblastoma
 - infantilis haemangioendothelioma (Kasabach-Merritt sy, szívelégtelenség)
- benignus tumorok is okozhatnak súlyos állapotot:
 - giant haemangioma (Kasabach-Merritt sy, szívelégtelenség)
 - inflammatoricus myofibroblastos tumor (ileus)
- szindrómák, melyekben gyakoribbak a malignus tumorok:
 - Beckwith-Wiedemann syndrome (hepatoblastoma, Wilms tumor)
 - hemihypertrophia, WAGR (Wilms tumor)
 - familiáris polyposis (colon carcinoma)
 - MEN 2 syndrome (pheocromocytoma, pajzsmirigy carcinoma)
 - MEN 1, von Hippel-Lindau, sclerosis tuberosa (pancreas NET)

- modalitások, speciális szempontok a gyermek onkoradiológiában
- életkori sajátosságok
- statisztika
- MR Kutató Központ – gyermek onkoradiológia
 - MR vizsgálati protokollok
 - az MRI szerepe a gyermekonkolóriában
 - kazuisztika
 - red flags!
- összefoglalás

gyermekkori malignus tumorok





- modalitások, speciális szempontok a gyermek onkoradiológiában
- életkori sajátosságok
- statisztika
- MR Kutató Központ – gyermek onkoradiológia
 - MR vizsgálati protokollok
 - az MRI szerepe a gyermekonkolóriában
 - kazuisztika
 - red flags!
- összefoglalás



sajnos a gyermekkori daganatok kivizsgálása még ma is gyakran kontrasztanyagossal CT-vel történik ☹

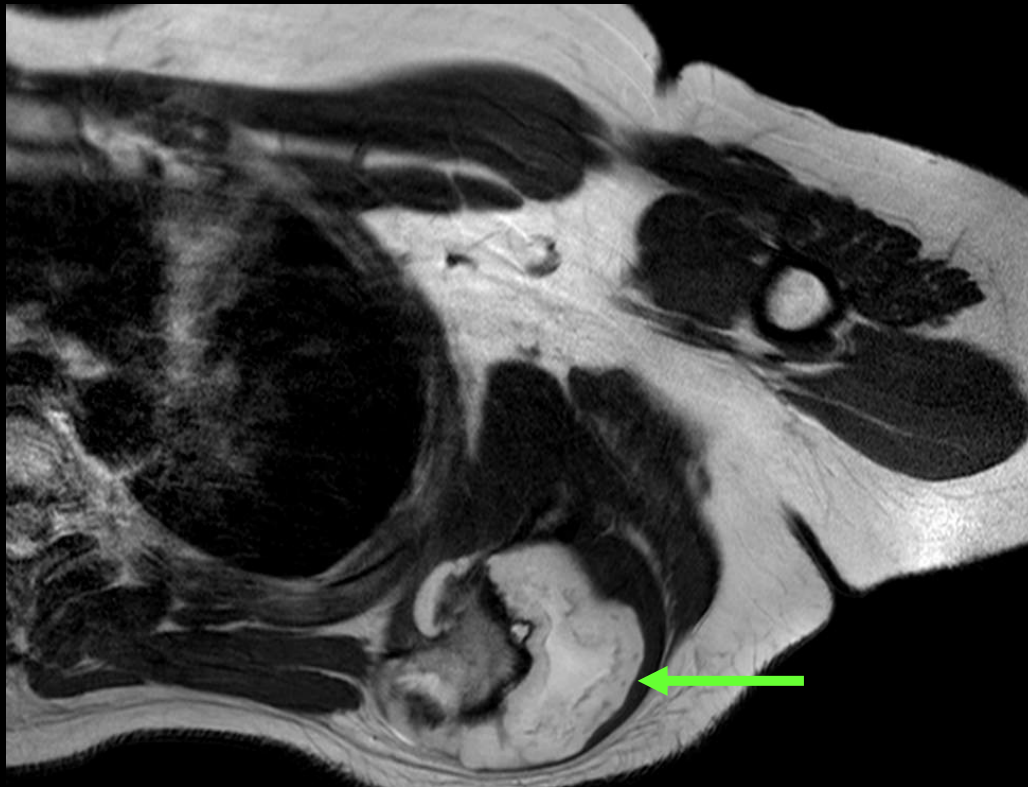
Miért ne csináljunk CT-t?



- rossz szöveti kontraszt
- nincs funkcionális információ
- **sugárterhelés!**
- **második malignitás kockázata!**

Wilms tumorral kezelt
(irradiatio nem volt!)

második malignitás:
chondrosarcoma





legfontosabb modalitás: multiparametriás diffúzió-súlyozott MRI
(megfelelő protokollok)



az elmúlt 10 év eredményei:

- MRKK éra: **paradigma váltás** a gyermek oncoradiológiában
- **gyermek onkológiai protokollok** kidolgozása és optimalizálása
- a DWIBS használata (a legfontosabb szekvencia)
- **DWIBS vizuális értékelő metodika** kialakítása (mindennapi gyakorlatban alkalmazható)
- számos új megfigyelés, magas diagnosztikus hatékonyság, hatékonyabb sebészeti és onkológiai ellátás

1200-1500 gyermekonkológiai vizsgálat évente

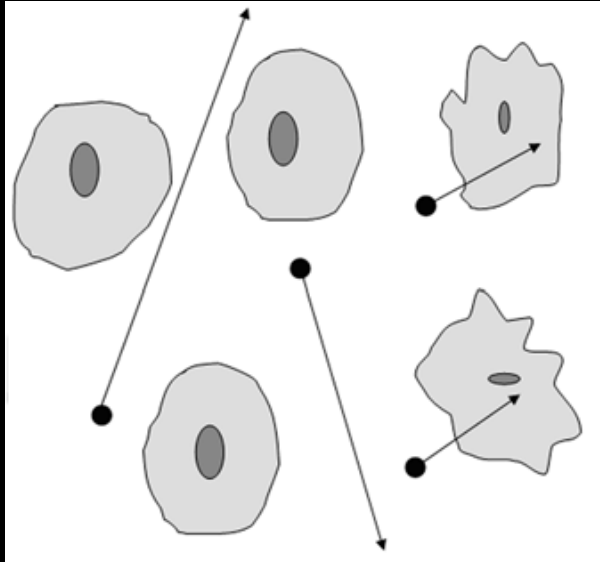
- Philips Ingenia 3T
- mellkas:
 - axialis és coronalis T2
 - axialis 3D DWIBS
 - opcionális: axialis T2 SPAIR, T1 (natív és ka.)
- has:
 - axialis és coronalis T2
 - axialis T2 SPAIR, 3D DWIBS ($b = 0, 800, 1300 \text{ mm}^2/\text{s}$), 3D Dixon (natív és ka.)
 - opcionális: MRA, MRCP
- kismencedence:
 - axialis T2 SPAIR, 3D DWIBS ($b = 0, 800, 1300 \text{ mm}^2/\text{s}$), 3D WAVE (natív és ka., FS)
 - sagittalis és coronalis T2

- orbita:
 - axialis és coronalis T2 FS
 - axialis 3D DWIBS ($b = 0, 800, 1300 \text{ mm}^2/\text{s}$), T2, T1 (natív és ka., FS)
 - sagittalis T2, 3D T1 (ka.)
- nyak (lymphoma):
 - coronalis T2 FS
 - axialis 3D DWIBS ($b = 0, 800, 1300 \text{ mm}^2/\text{s}$)
- nyak:
 - coronalis T2 FS
 - axialis 3D DWIBS ($b = 0, 800, 1300 \text{ mm}^2/\text{s}$), T2, T2 FS, 3D WAVE (natív és ka., FS)
 - opcionális: sagittalis T2
- végtag:
 - sagittalis és coronalis T2 FS/T2 SPAIR/PD SPAIR
 - axialis T2, 3D DWIBS ($b = 0, 800, 1300 \text{ mm}^2/\text{s}$), 3D WAVE (natív és ka., FS)
 - opcionális: MRA

DWIBS and ADC

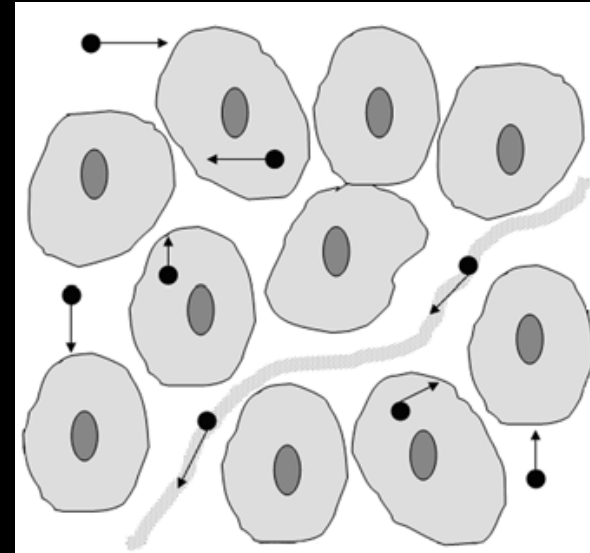


- Diffusion-weighted **w**hole-body **i**maging with background **b**ody signal **s**uppression
- Apparent **D**iffusion **C**oefficient



fokozott diffúzió

- alacsony sejtszám
- károsodott sejtmembrán -
vízmolekulák szabad mozgása
az intra- and extracellularis tér
között

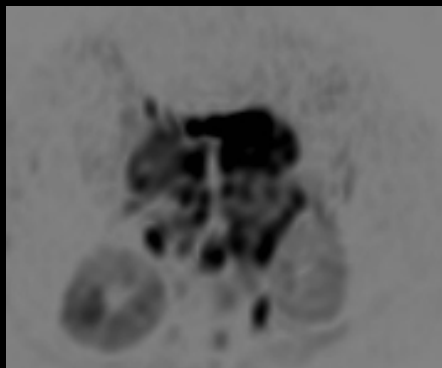


gátolt diffúzió

- magas sejtszám –
beszűkült extracellularis
tér

DWIBS and ADC

- diffúzió-súlyozott MR – magas szenzitivitás és specificitás (funkcionális információ is!)
- DWIBS igen szenzitív a **malignus – benignus folyamatok** elkülönítésében, a **metastases** és/vagy **recidíva** kimutatásában
- ADC hisztogram jól jellemzi a tumoros folyamatot, de vannak limitációi:
 - időigényes
 - máj/csont metastasis
 - tumor eltávolítás
- a DWIBS vizuális értékelése ($b = 0, 800, 1300 \text{ mm}^2/\text{s}$) a mindennapi gyakorlatban használható:
 - **erős korreláció** az átlagos ADC-értékekkel - 0.75 ($p < 0.001$)
 - az ADC hisztogram-alapú értékelés limitációitól mentes
 - **gyors** metodika



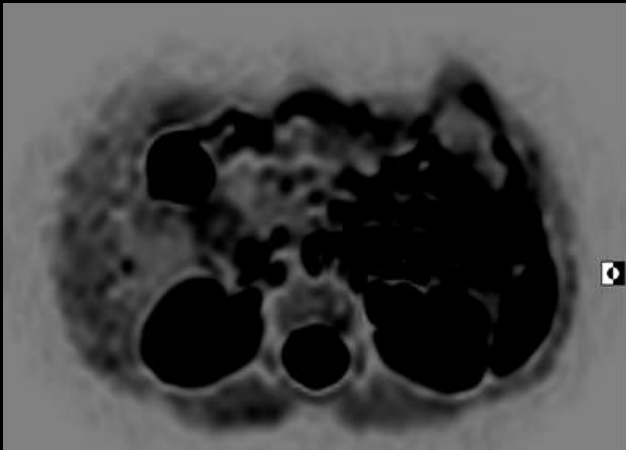
PONTRENDSZER	
Vizsgálat értékelése:	0-3
nem gátolt	0
enyhén gátolt	1
közepesen gátolt	2
kifejezetten gátolt	3
progressio	+0,5

Progressio:

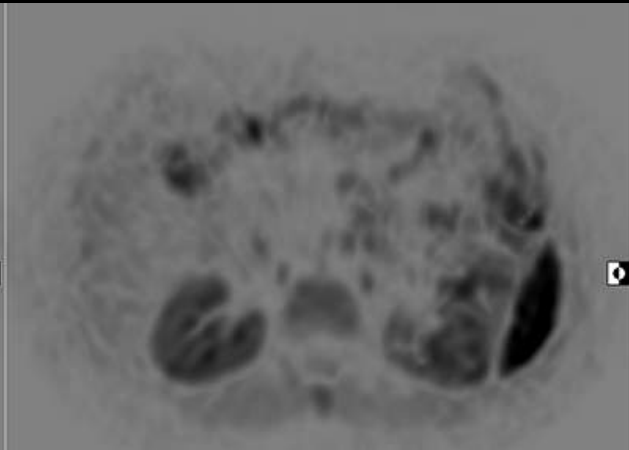
- metastasis megjelenése
- méretbeli növekedés



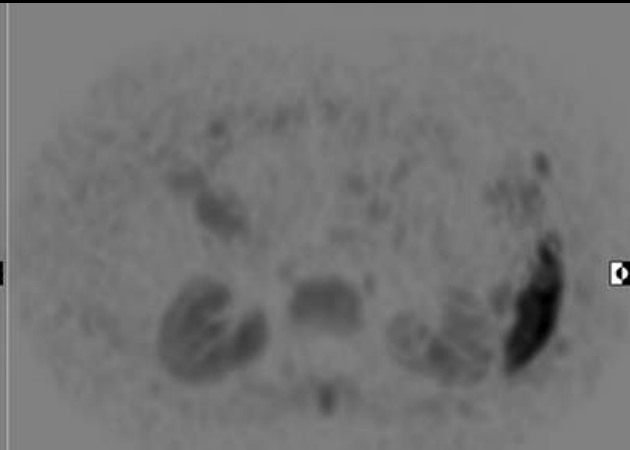
3D DWIBS



b0



b800



b1300



- bármilyen síkban rekonstruálható
- 3D Dixon (has) – rendkívül gyors mérés
- 3D WAVE (kismencede) – akár submilliméteres szeletvastagság (perianalis tályogok, fistulák)

diagnosztika

- iránydiagnózis (benignus-malignus folyamatok elkülönítése, malignitások differenciáldiagnosztikája) - magas találati arány!
- laboratóriumi vizsgálatok (tumor markerek)
- staging

sebészet

- operabilitás (tumor eltávolítás vagy biopsia)
- tumor heterogenitás (biopsia optimális helye)

terápia & követés

- tumor viabilitás (terápiás válasz, individualizált terápia)
- terápiás szövődmények
- recidíva kimutatás

diagnosztika

- iránydiagnózis (benignus-malignus folyamatok elkülönítése, malignitások differenciáldiagnosztikája) - magas találati arány!
- laboratóriumi vizsgálatok (tumor markerek)
- staging

sebészet

- operabilitás (tumor eltávolítás vagy biopsia)
- tumor heterogenitás (biopsia optimális helye)

terápia & követés

- tumor viabilitás (terápiás válasz, individualizált terápia)
- terápiás szövődmények
- recidíva kimutatás

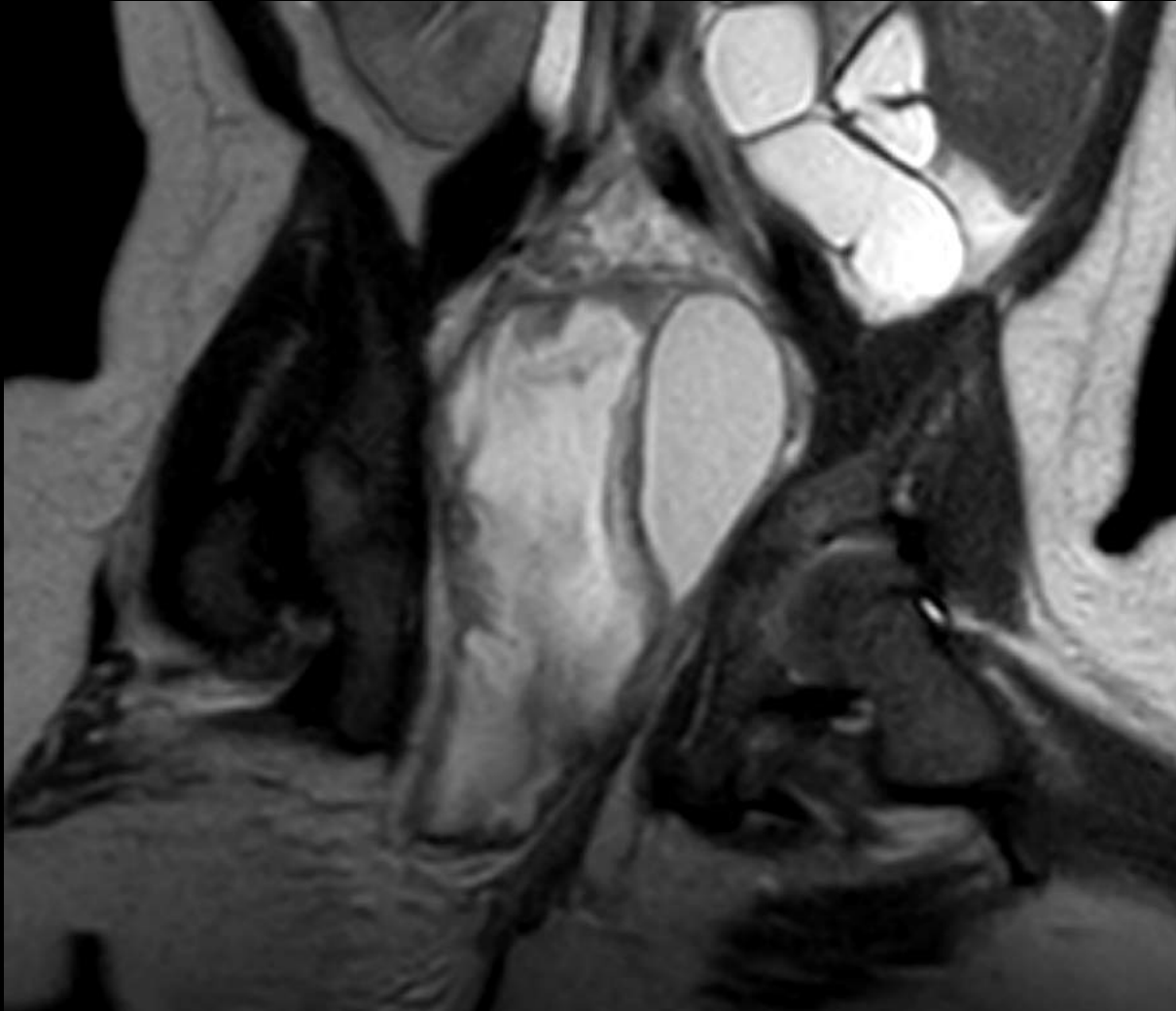


- anamnesztikus adatok (életkor, tünetek)
- ultrahang és/vagy rtg vizsgálat
- laborvizsgálatok
 - tumor markerek (NSE, AFP, β -HCG, LDH, ferritin, stb.)
 - egyéb (vérkép, máj-, vesefunkció, stb.)
- további képalkotók (szükség esetén)
 - **MRI** (KIR folyamatok esetén első vizsgálómódszer)
 - CT (tüdőparenchyma betegségei, polytrauma, pulmonalis metastasis)
 - nukleáris medicina (pl. MIBEG, PET, stb.)
- biopsia (szükség esetén)

Benignus – malignus folyamatok elkülönítése



- 10 hónapos csecsemő – kismencedei cysticus térfoglalás

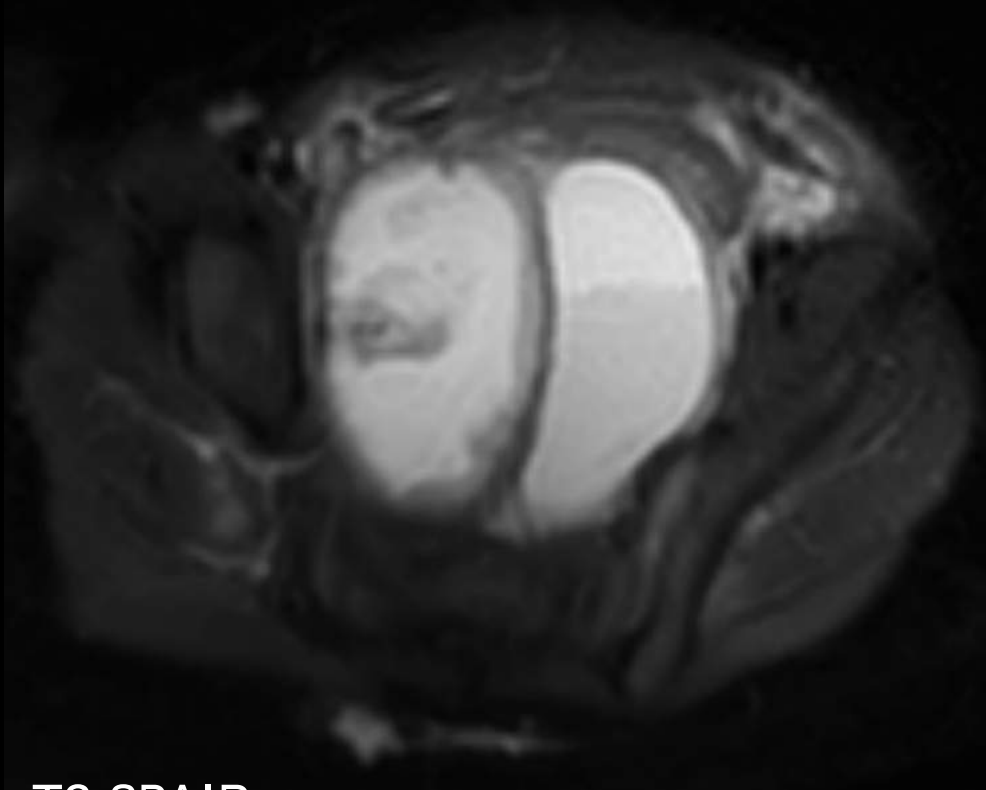


T2

Benignus – malignus folyamatok elkülönítése



- 10 hónapos csecsemő – kismencedei cysticus térfoglalás



T2 SPAIR

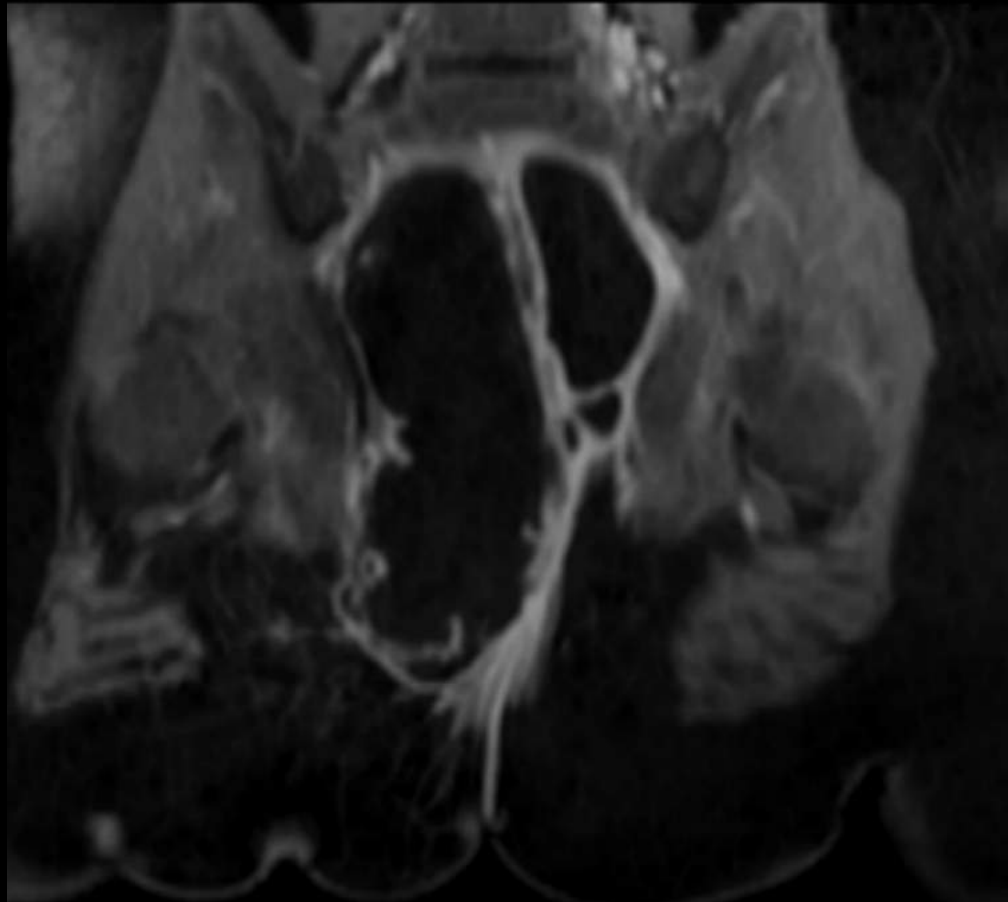
DWIBS



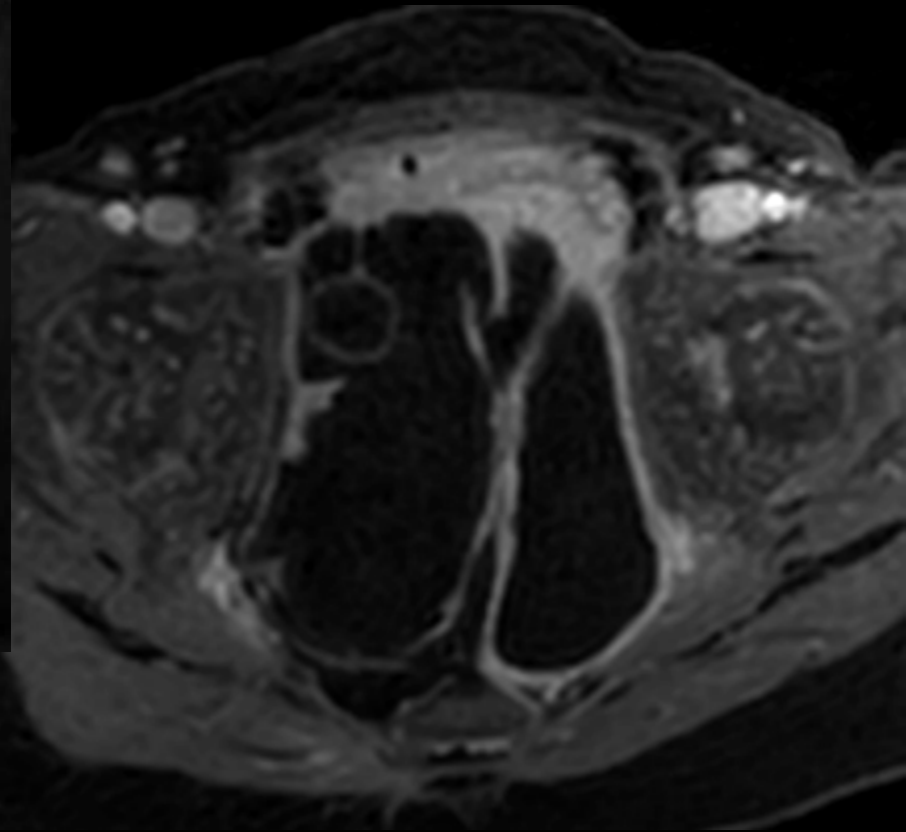
Benignus – malignus folyamatok elkülönítése



- 10 hónapos csecsemő – kismencedei cysticus térfoglalás



abscessus

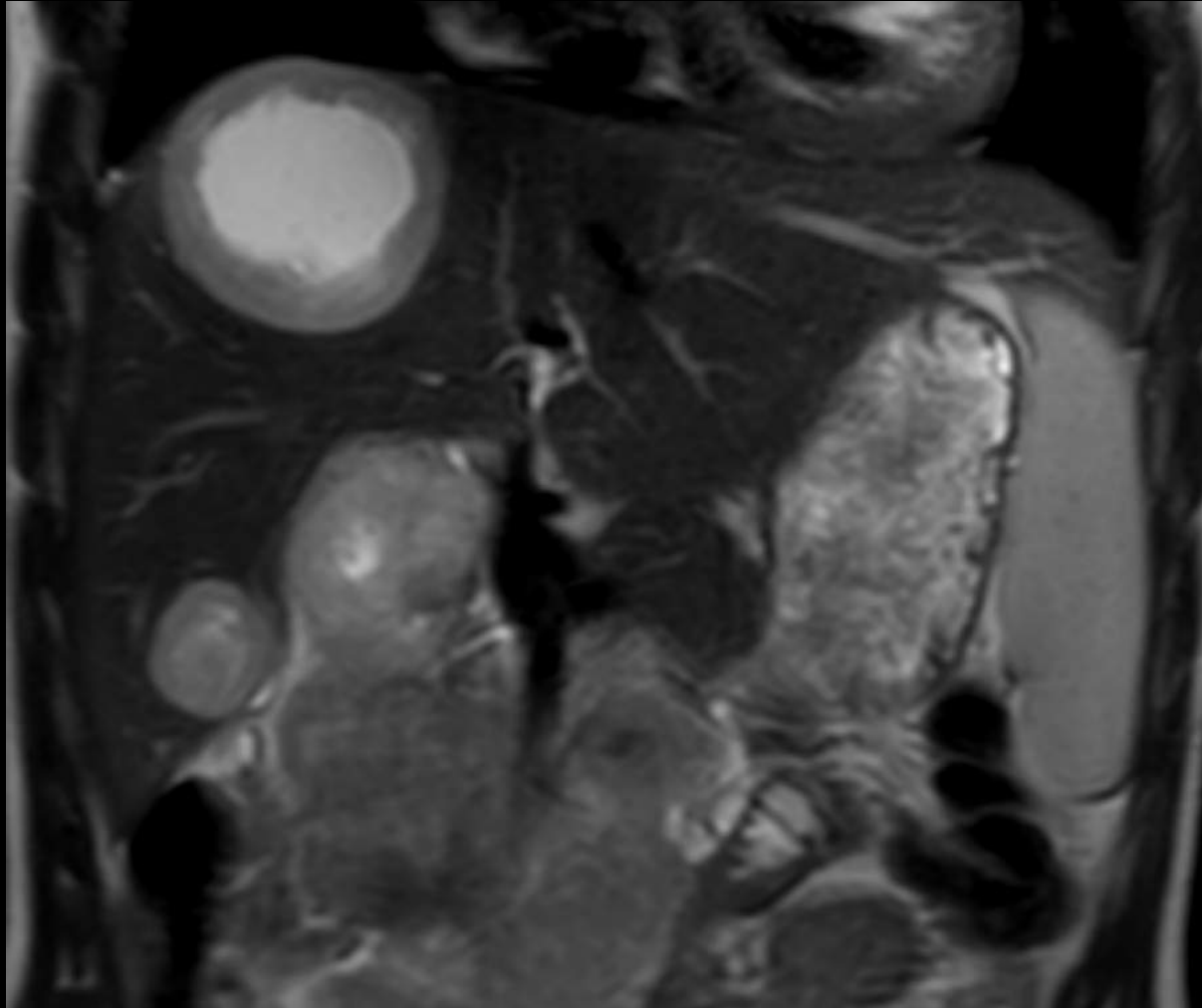


3D WAVE + k.a.

Benignus – malignus folyamatok elkülönítése



- 13 éves fiú – UH: máj abscessusok, májkapuban nyirokcsomó konglomeratum?

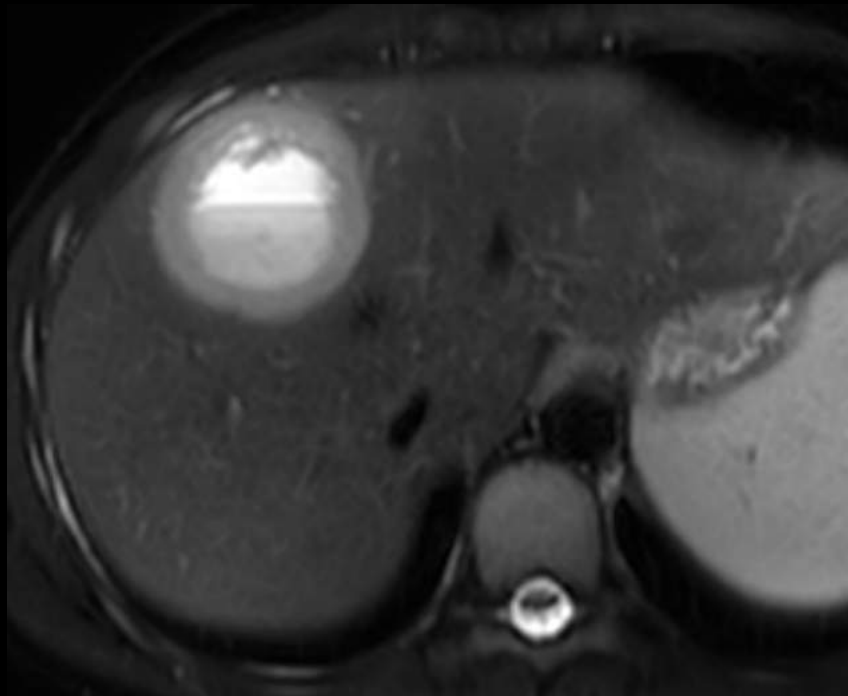


T2

Benignus – malignus folyamatok elkülönítése

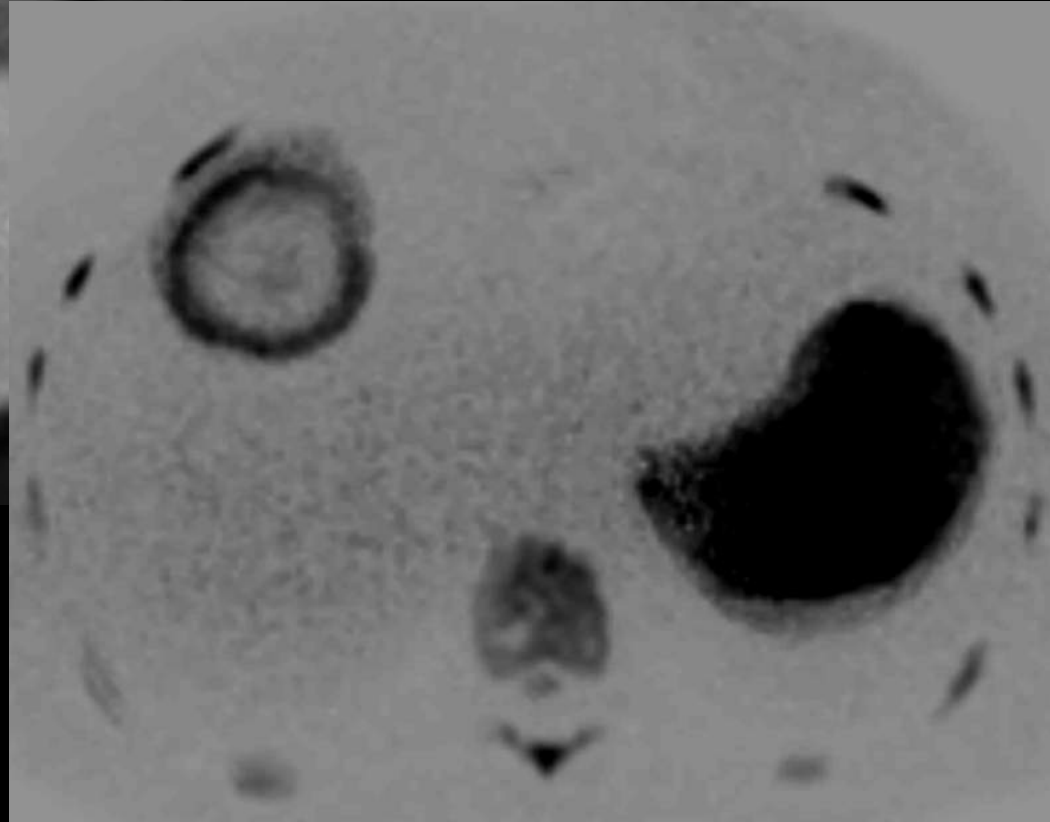


- 13 éves fiú – UH: máj abscessusok, májkapuban nyirokcsomó konglomeratum?



T2 SPAIR

metastasis



DWIBS

Benignus – malignus folyamatok elkülönítése



- 16 lány – hasi fájdalom, gravis anaemia

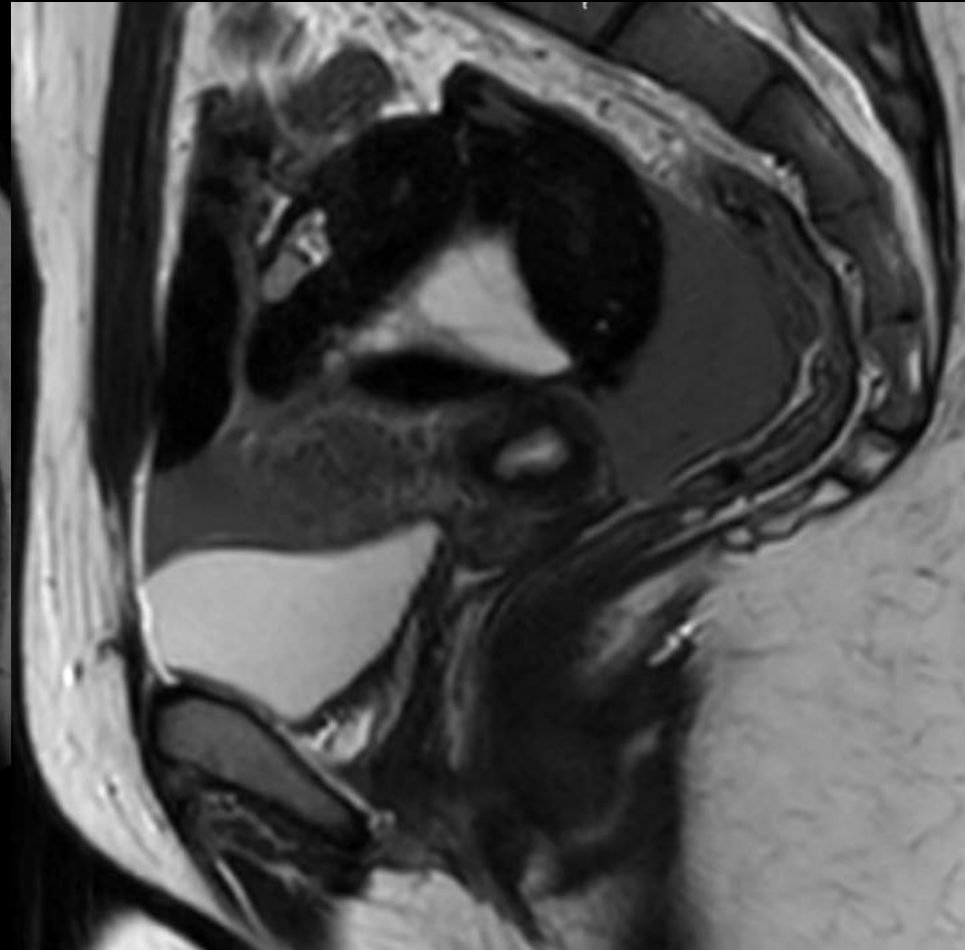


UH

Benignus – malignus folyamatok elkülönítése



- 16 lány – hasi fájdalom, gravis anaemia

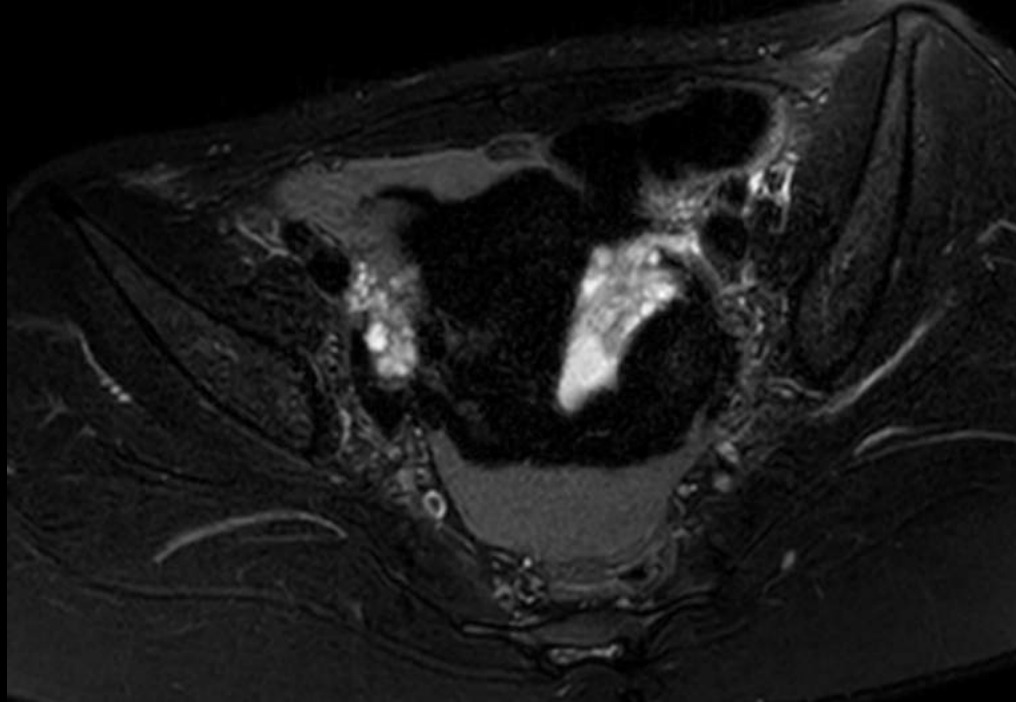


T2

Benignus – malignus folyamatok elkülönítése

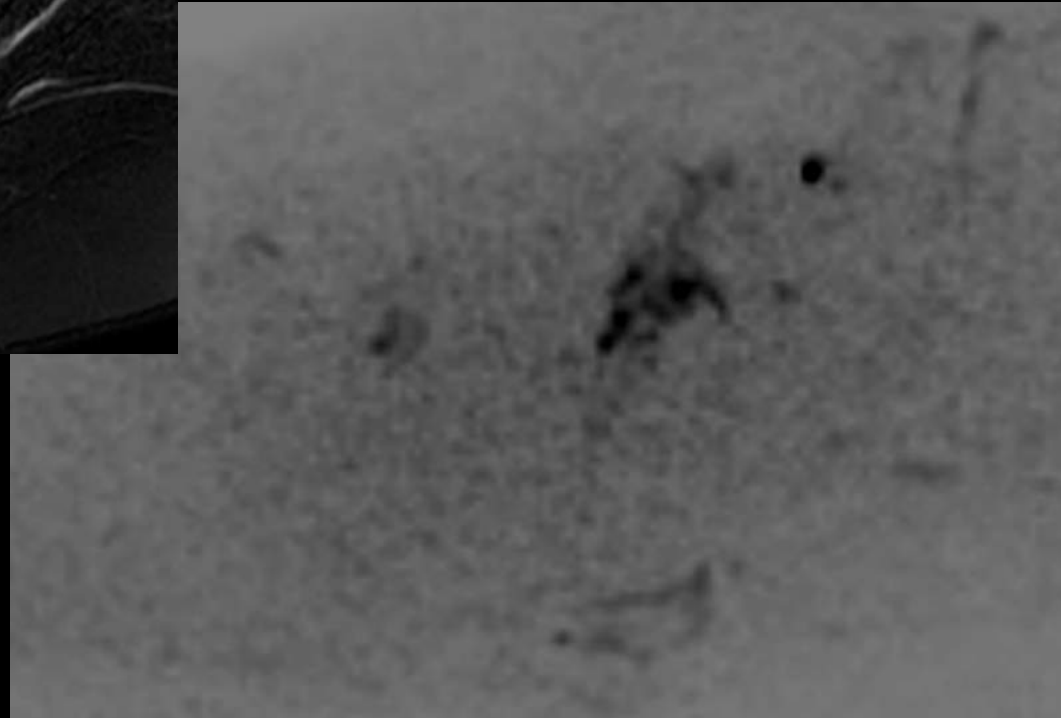


- 16 lány – hasi fájdalom, gravis anaemia



T2 SPAIR

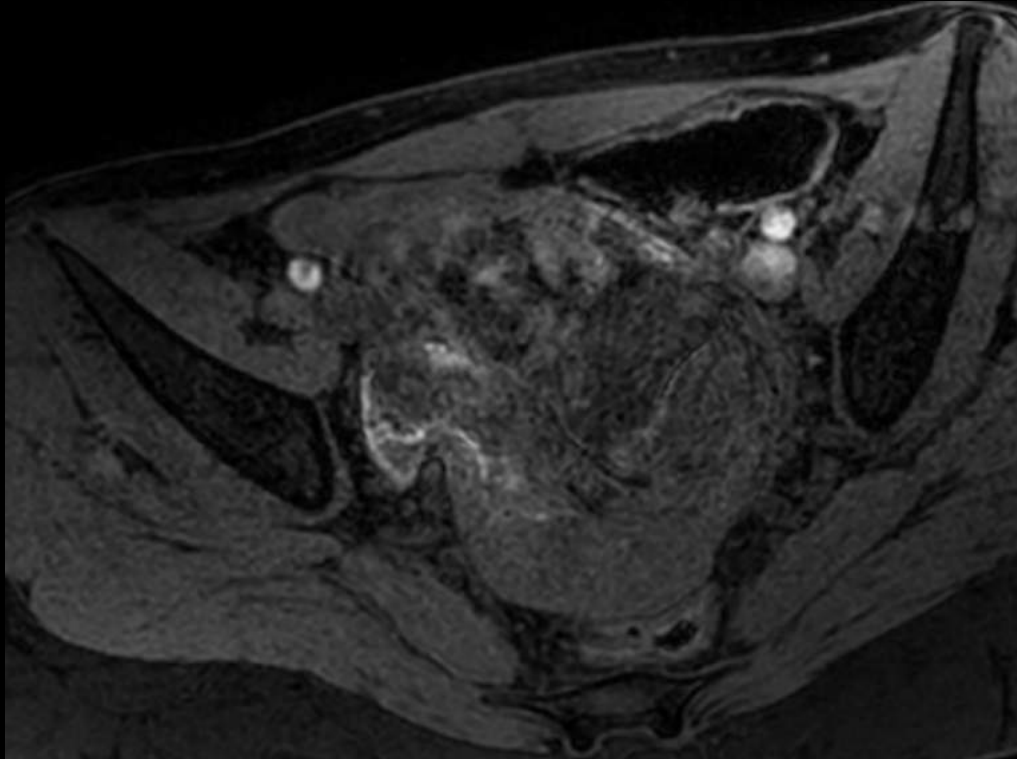
DWIBS



Benignus – malignus folyamatok elkülönítése



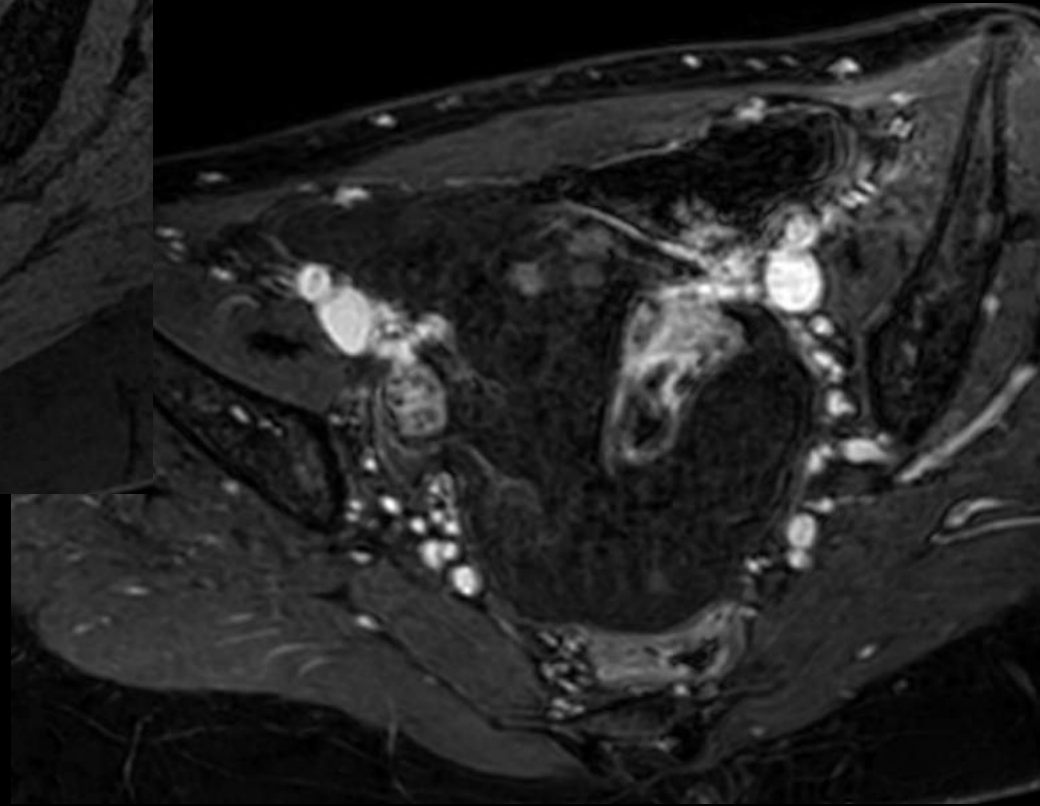
- 16 lány – hasi fájdalom, gravis anaemia



3D WAVE

vérzés

3D WAVE + k.a.



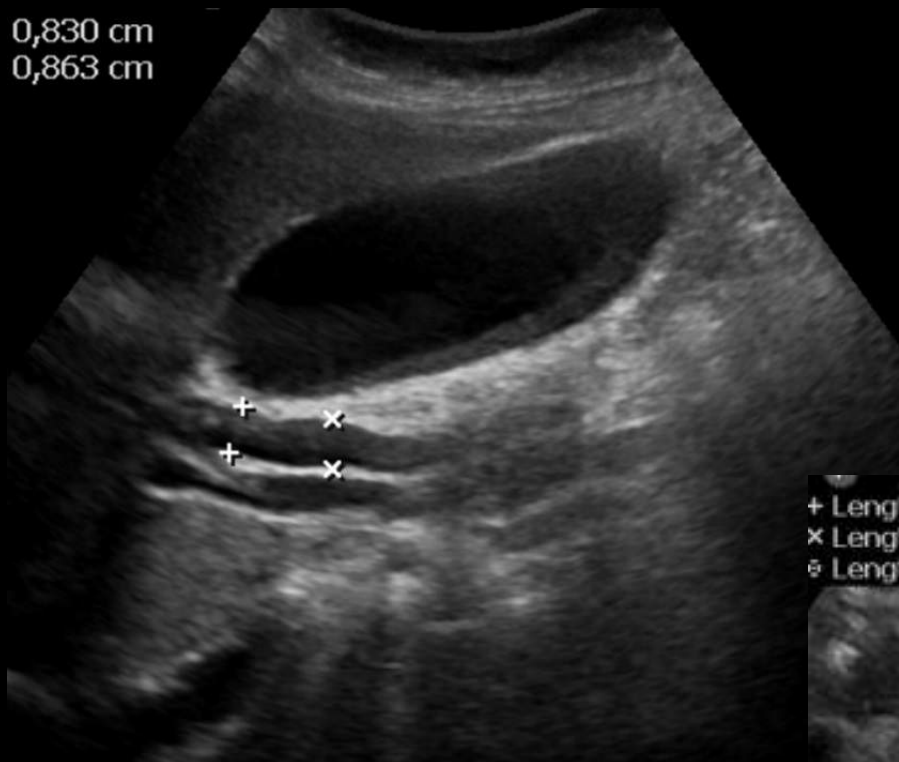


- anamnézis:
 - távoli anamnézisben varicella, áramütés szerepel
 - jelenleg: 1 hónapja alhasi és jobb bordaív alatti fájdalom; 4kg-os fogyás; 2 hete fokozódó sárgaság; laza sárgásbarna széklet; bágyadtság, fáradékonyság
 - területi kórház: emelkedett májenzimek, hepatitisre utaló eltérés nincs
 - UH vizsgálat: térfoglaló folyamat a pancreasfejen, tág ductus choledochus » pancreas carcinoma iránydiagnózis

P.Sz. – 9 éves – UH

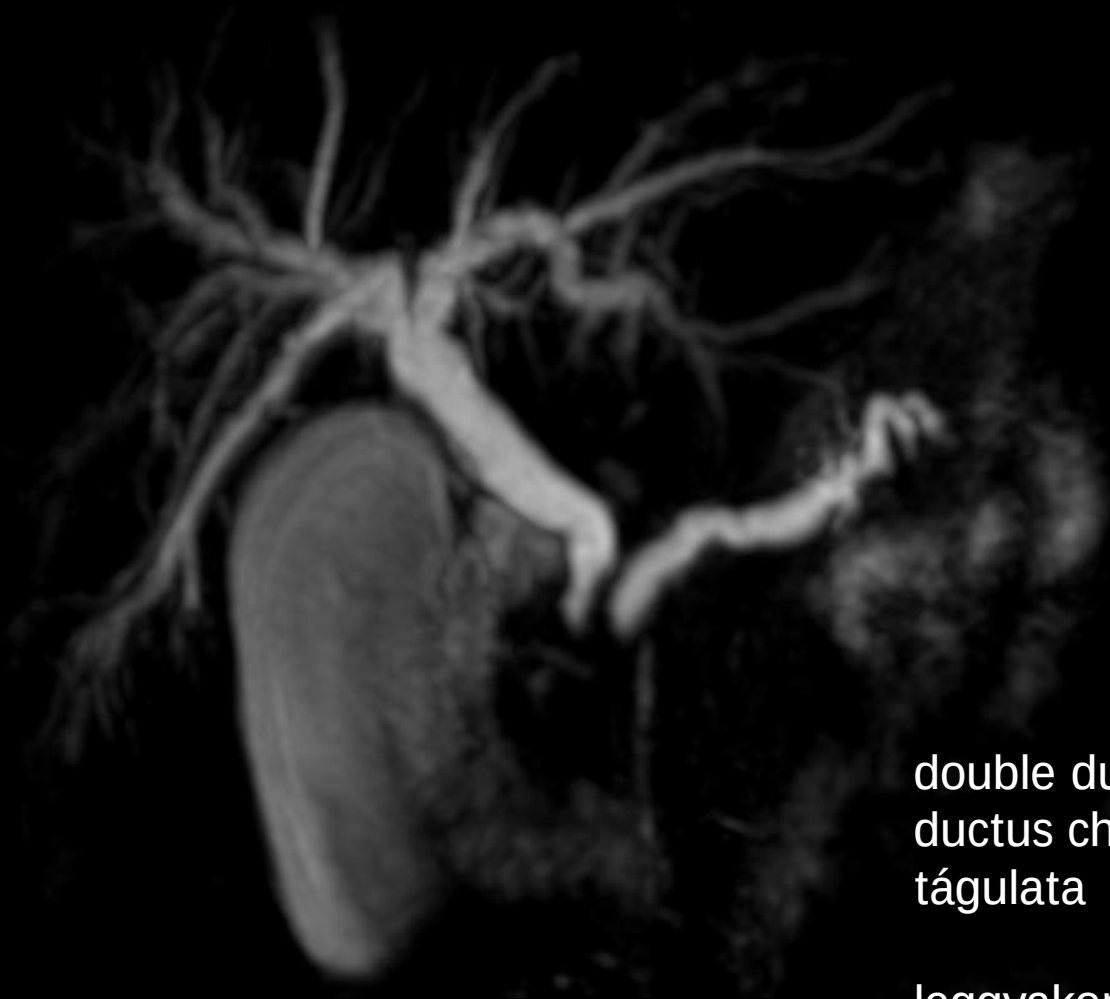


0,830 cm
0,863 cm



+ Length 2,72 cm
x Length 2,57 cm
o Length 1,67 cm



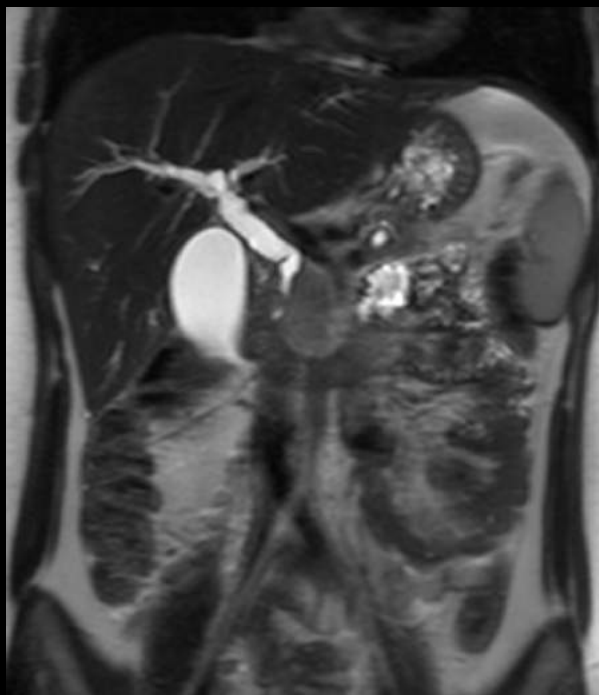


double duct sign:
ductus choledochus és pancreaticus szimultán
tágulata

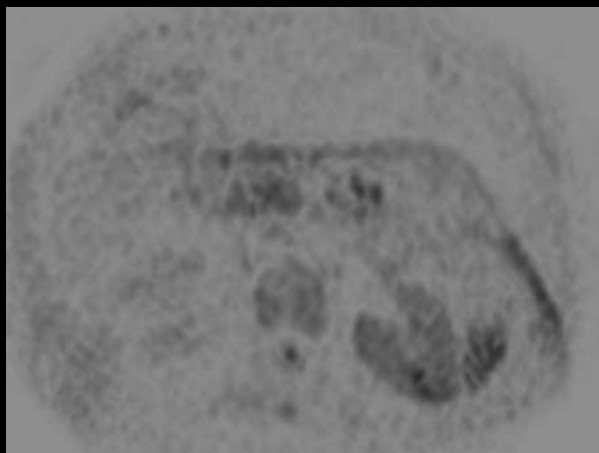
leggyakoribb oka:

- pancreasfej carcinoma
- beékelődött epekő – oedema (esetenként)

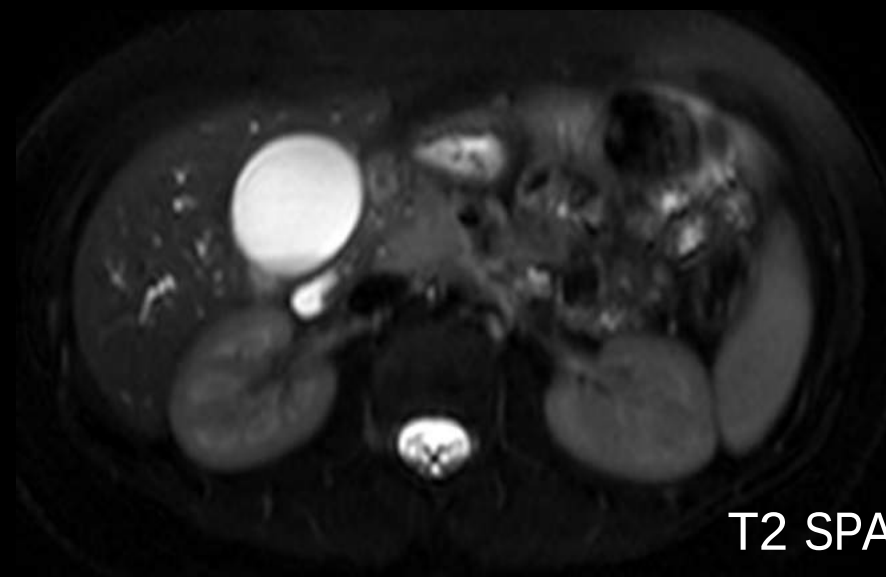
P.Sz. – 9 éves – MRI



T2



DWIBS



T2 SPAIR



- incidencia: 0.46/1.000.000 (<30 éves)
- jellemző:
 - nagy méret a felfedezéskor
 - jól körülírt
 - centralis necrosis
 - ritkán okoz epeúti elzáródást
 - pancreas distalis szakasza általában atrophias
- gyakoribb tumorok:
 - pancreatoblastoma (fiatal gyermekkor)
 - solid-pseudopapillaris tumor (adolescens kor)
 - neuroendocrin tumor: insulinoma, gastrinoma
 - lymphoma, PNET
- metastasis: máj, nyirokcsomók

Chronicus pancreatitis



- incidencia: 3,5-10/100.000
- jellemzők:
 - visszatérő, hirtelen jelentkező epigastriális fájdalom
 - hányinger, hányás
 - fogyás
 - diabetes mellitus
- etiológia:
 - hereditár
 - szerzett (trauma, autoimmun, viralis, cystas fibrosis, anyagcsere betegség, stb.)

Wilms tumor (WT) vs neuroblastoma (NBL)



WT ~~biopsia~~

cystikus, necroticus

bevérzés

eltolja az ereket

tumor thrombus
(v.renalis, VCI)

nyirokcsomó, tüdő met.

NBL biopsia

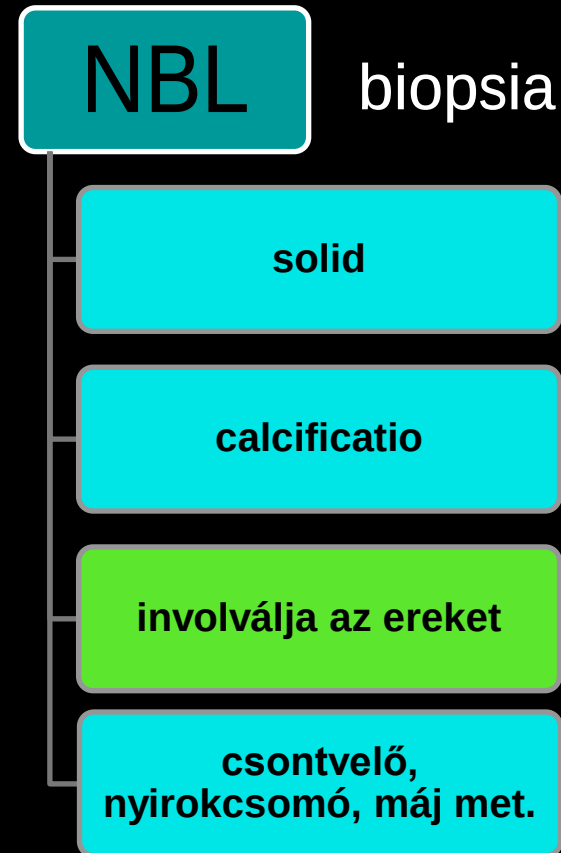
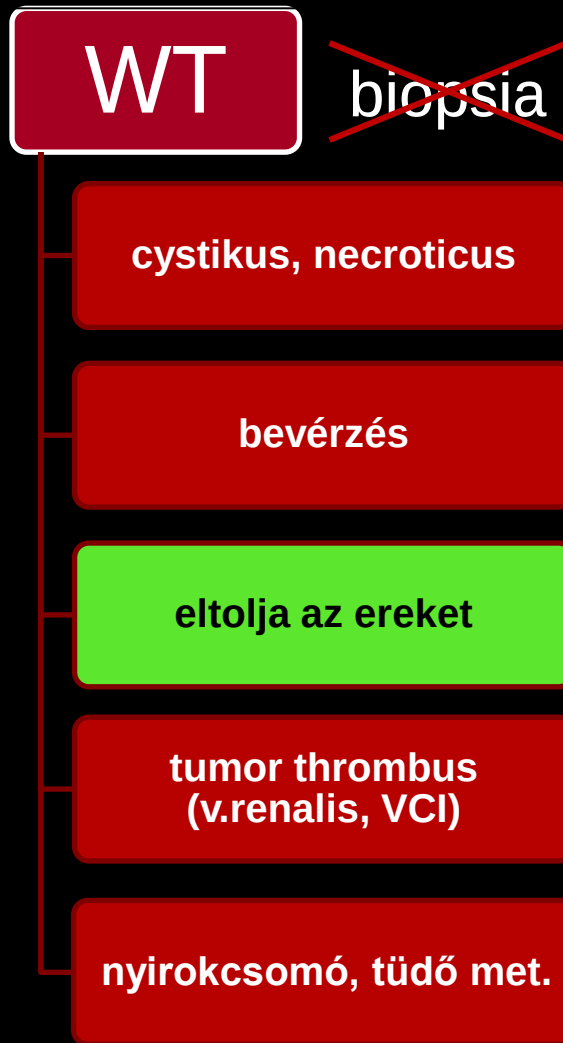
solid

calcificatio

involválja az ereket

csontvelő,
nyirokcsomó, máj met.

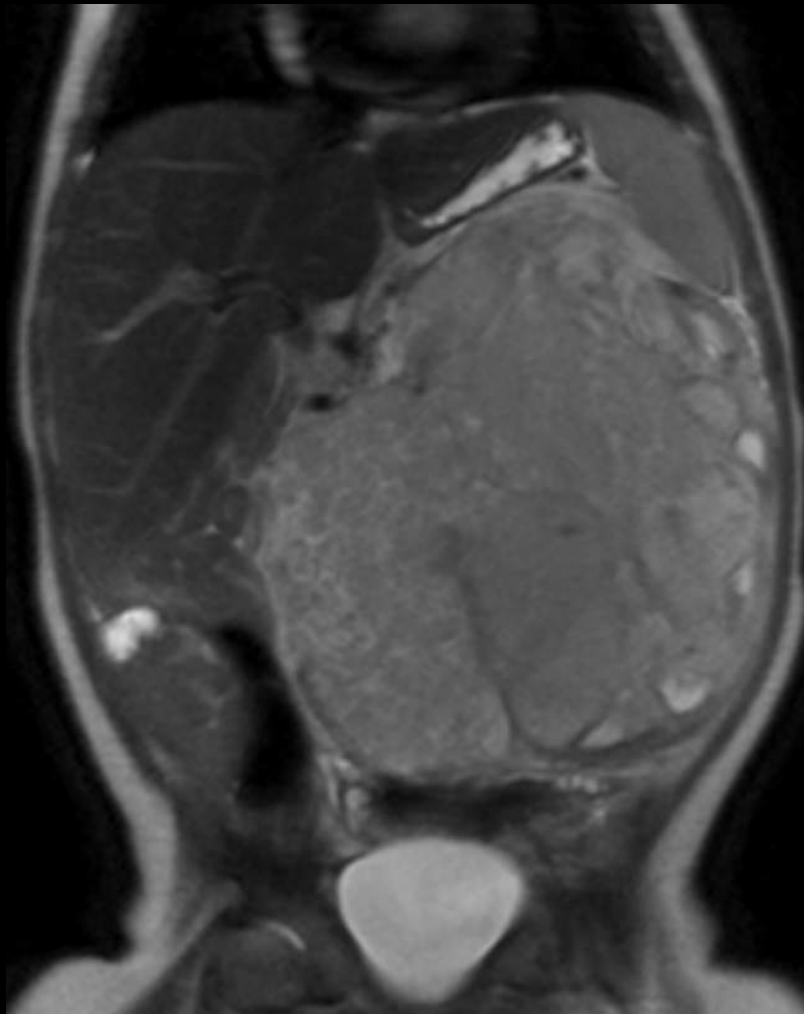
Wilms tumor (WT) vs neuroblastoma (NBL)



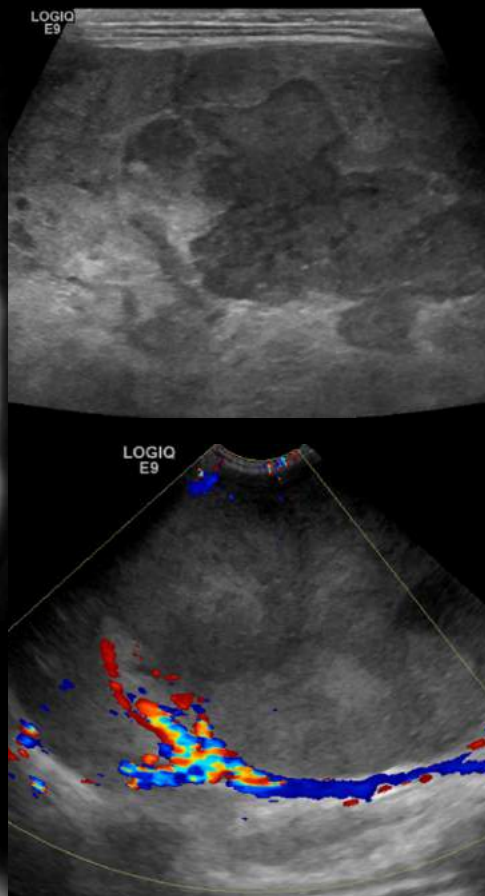
WT



T2



UH



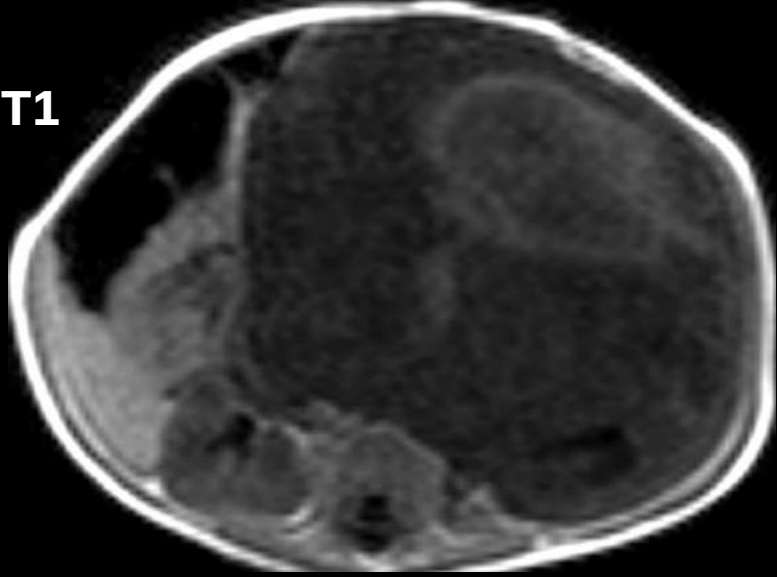
MRA



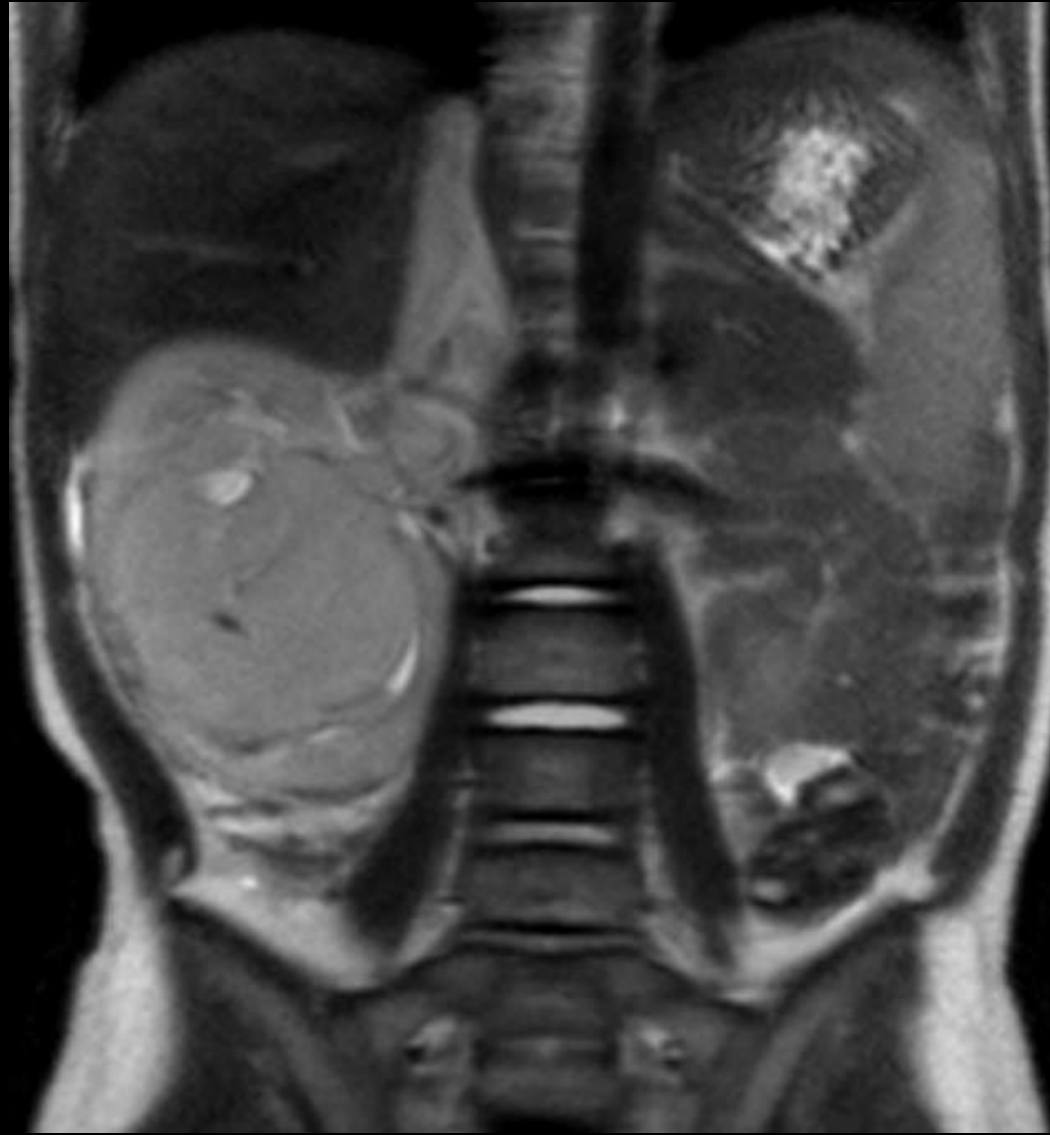
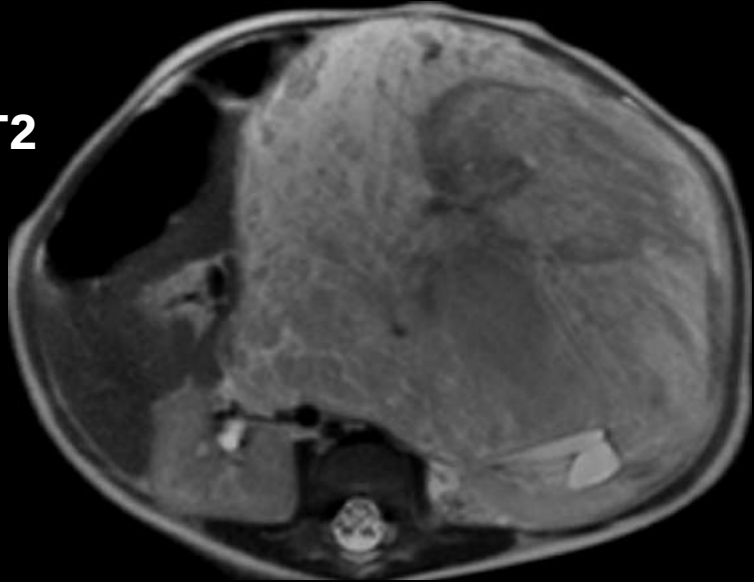
WT



T1

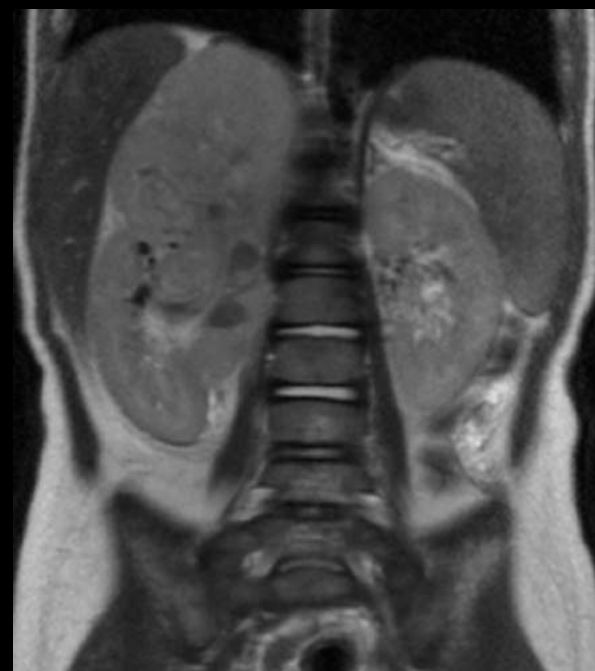


T2



T2

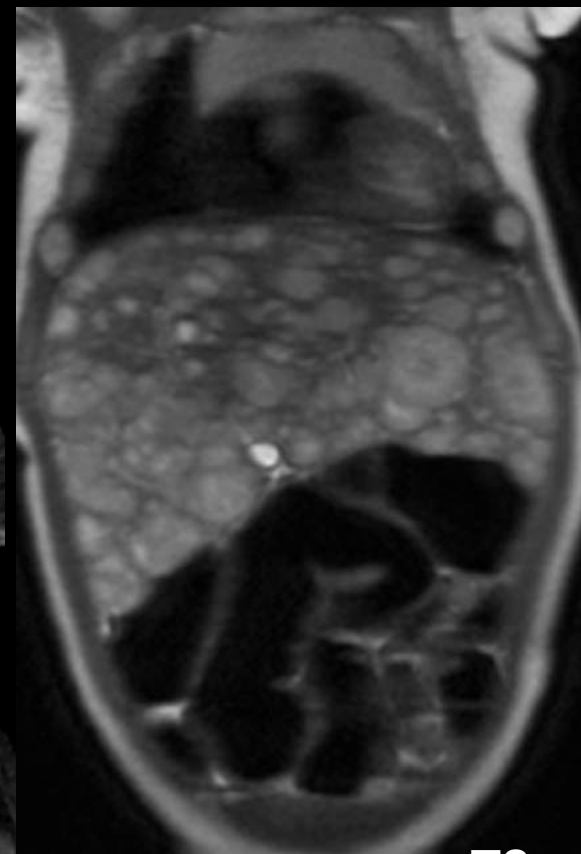
NBL



T2



UH



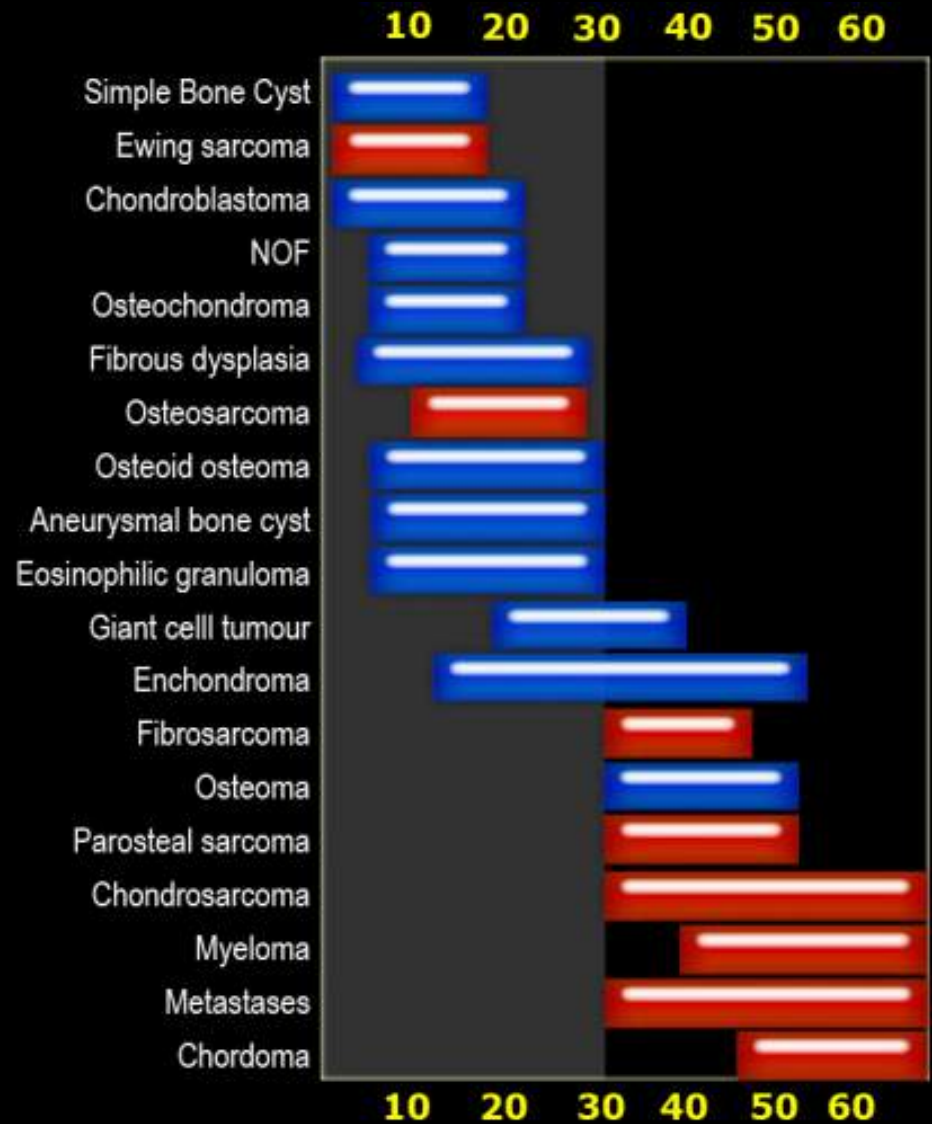
T2



T2 SPAIR



< 30 years



Benignus laesiok



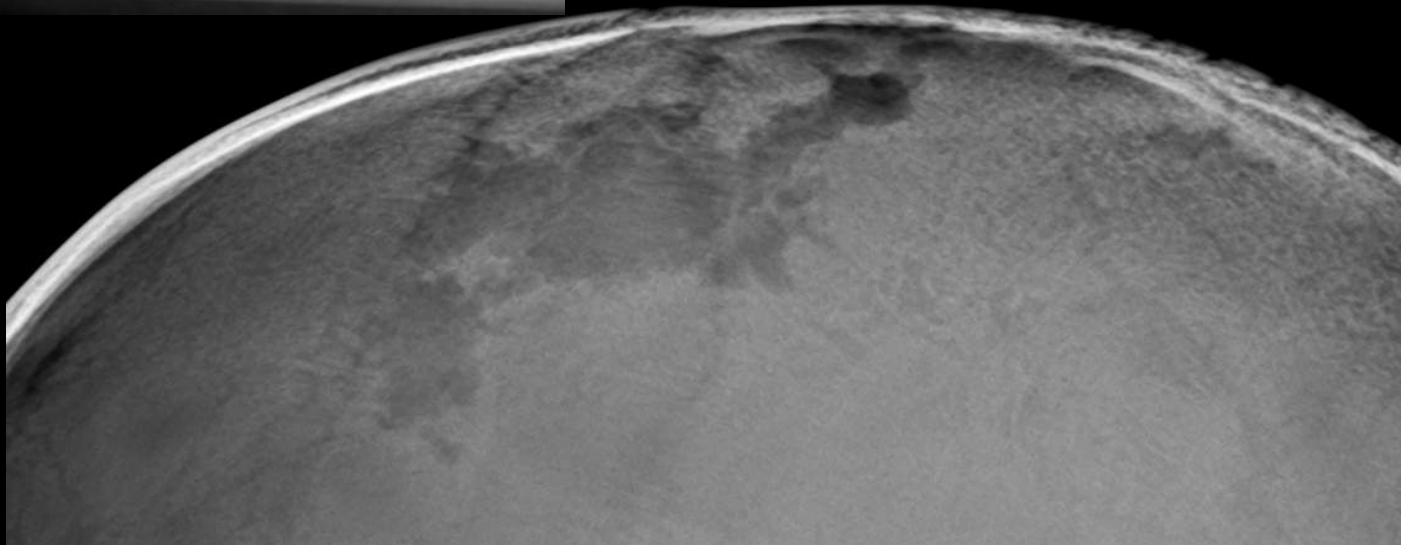
Benignus periostealis reakció



Malignus laesiok



histiocytosis



Malignus laesiok



osteosarcoma



Ewing sarcoma



Agresszív periostealis reakció



hair-on-end (merőleges)

- Ewing sc
- sunburst (sugárirányú)
- OSC
- felhőszerű
- OSC



OSC vs. Ewing sarcoma



kiterjedt
corticalis
destructio



viszonylag
megkímélt
corticalis

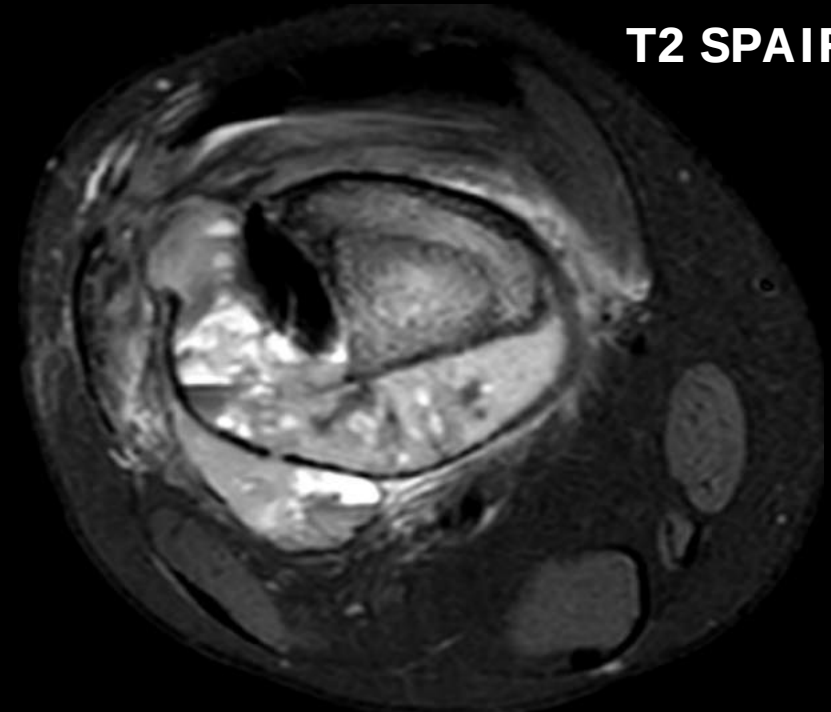


teljes és focalis
periostealis interruptio

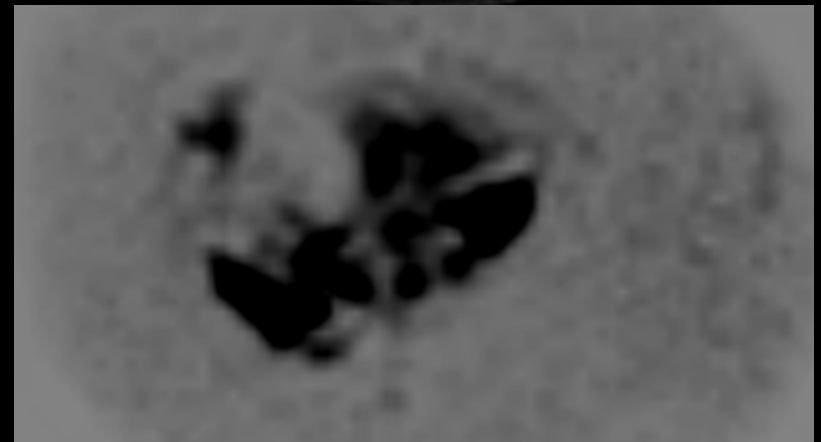
kiterjedt corticalis destructio



T2



T2 SPAIR

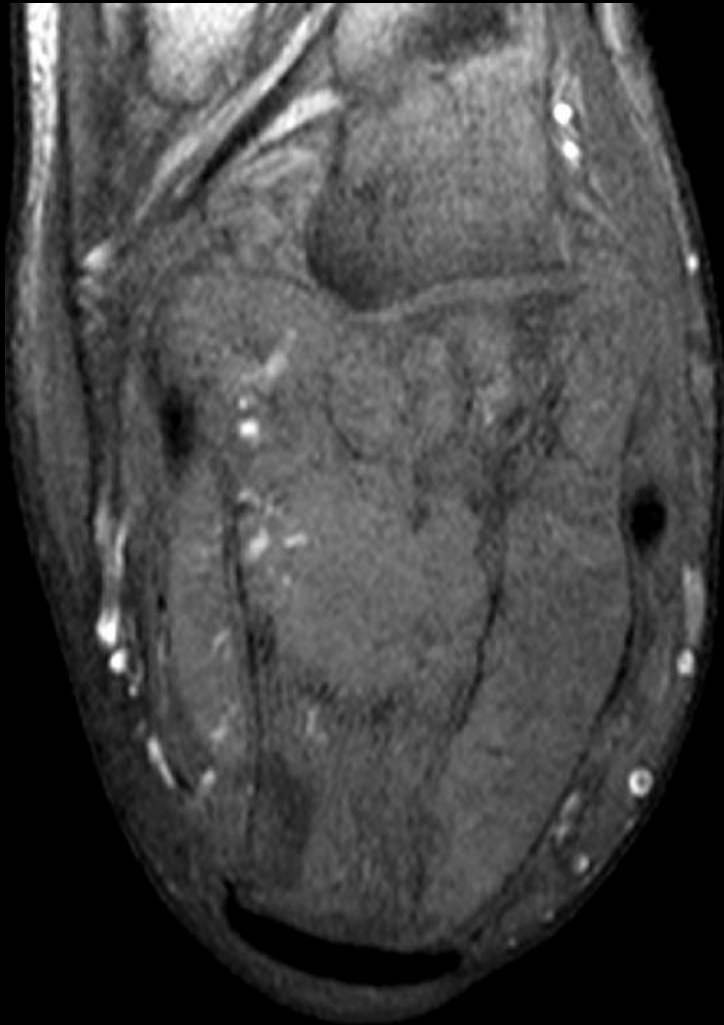


3D DWIBS

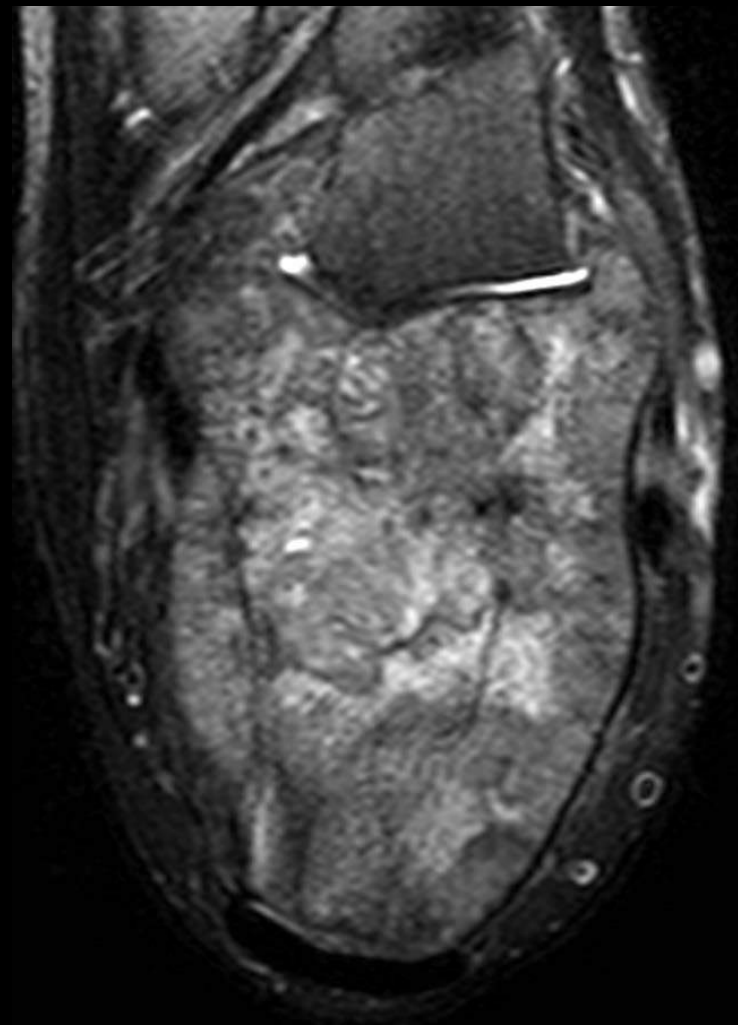
Ewing sarcoma



viszonylag megkímélt corticalis

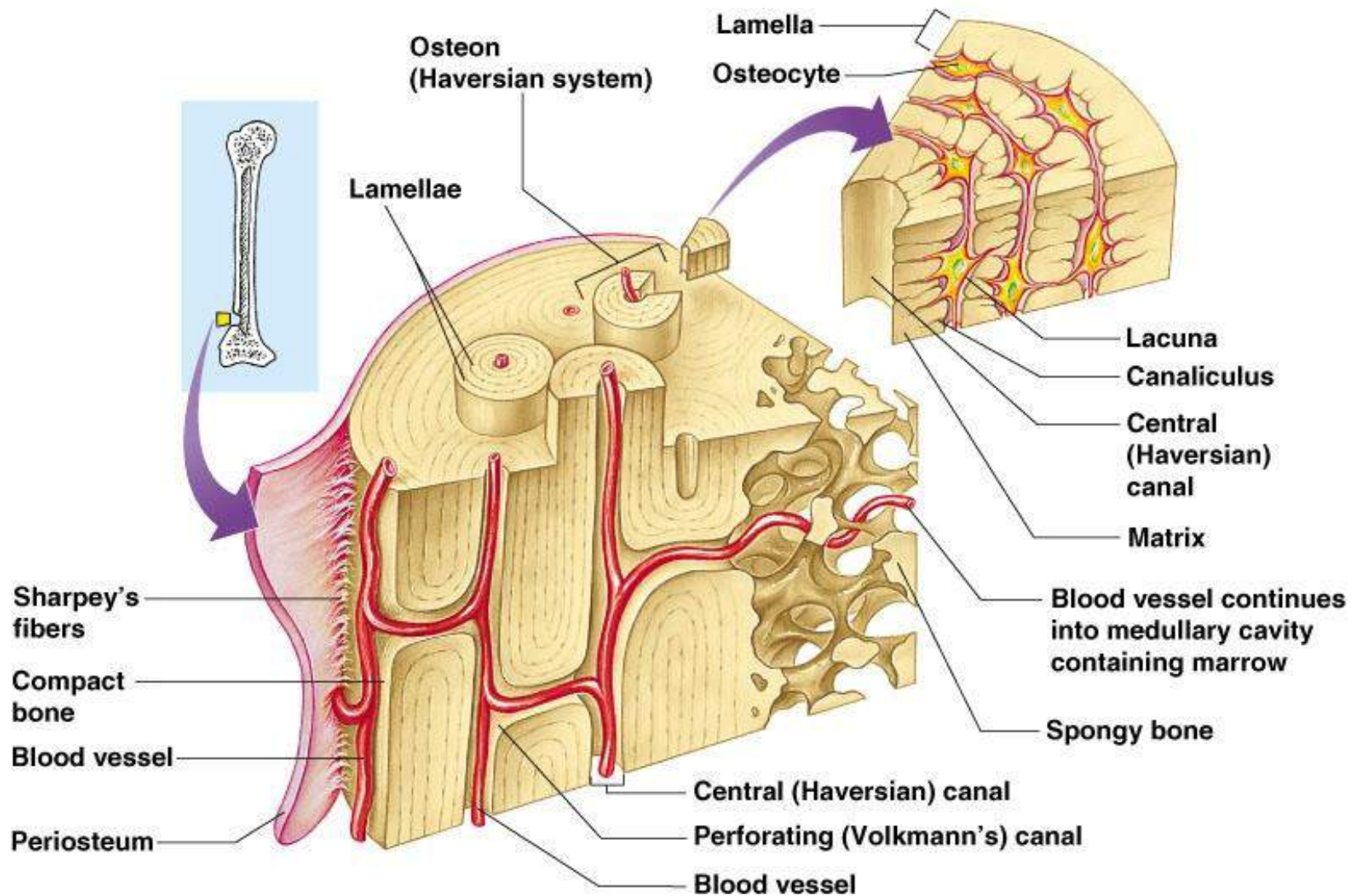


3D WATS k.a.

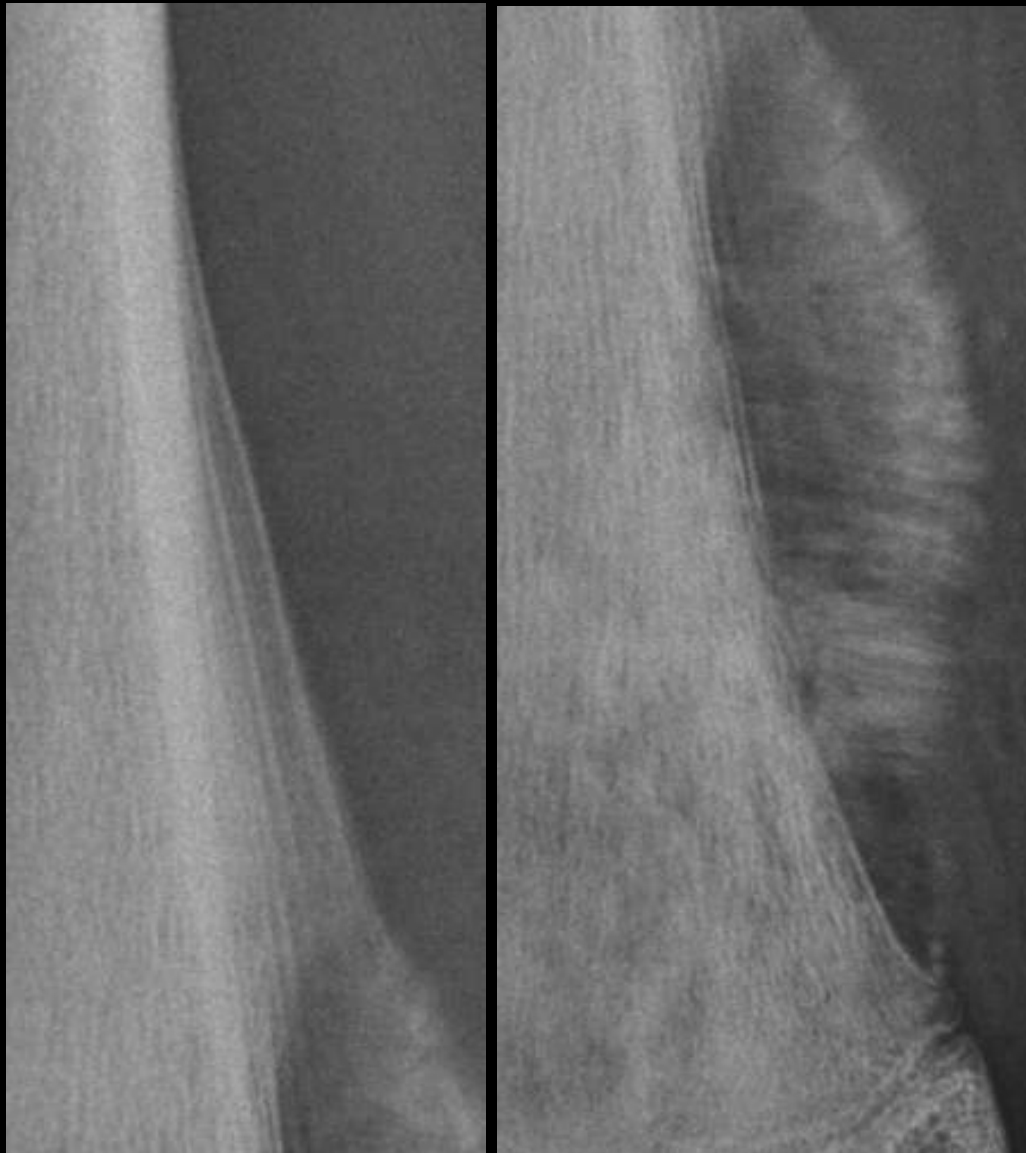


T2 SPAIR

Haversian system



B.V. - 13 éves (rtg felvétel)



Ewing sarcoma:

- corticalis viszonylagos épsége
- nincs teljes periostealis interruptio
- finom lamellatio
- molyrágásszerű matrix
- centralis elhelyezkedés
- diaphysis

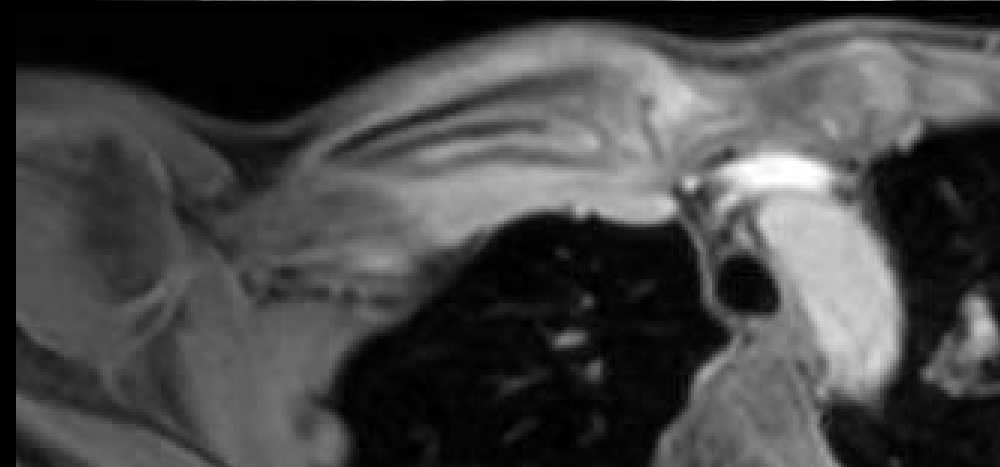


OSC:

- Codman háromszög
- sunburst vagy felhőszerű periostealis reakció
- felhőszerű sclerotikus matrix
- excentrikus elhelyezkedés
- metaphysis



Ddx: subacute osteomyelitis



Ddx: histiocytosis (11 éves fiú)



2016.06.05.



3D Dixon + KA

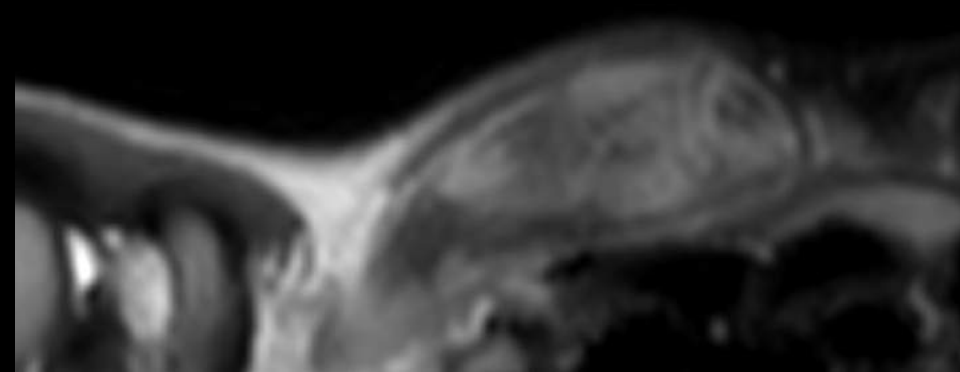


3D DWIBS

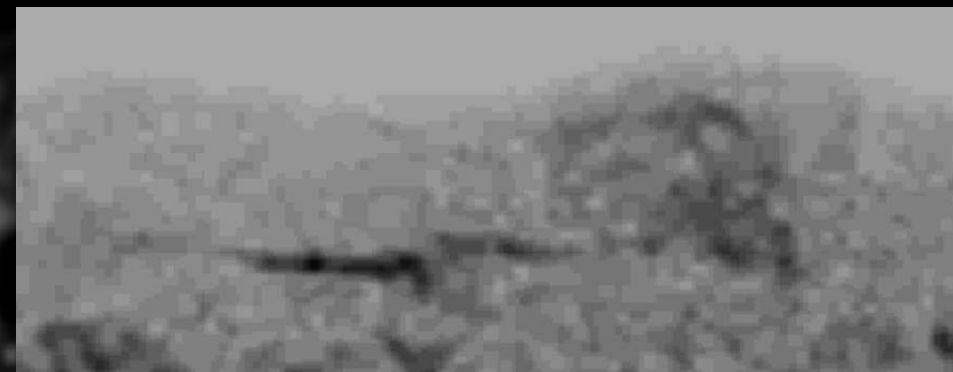
Ddx: histiocytosis (11 éves fiú)



2016.09.25.



SPAIR

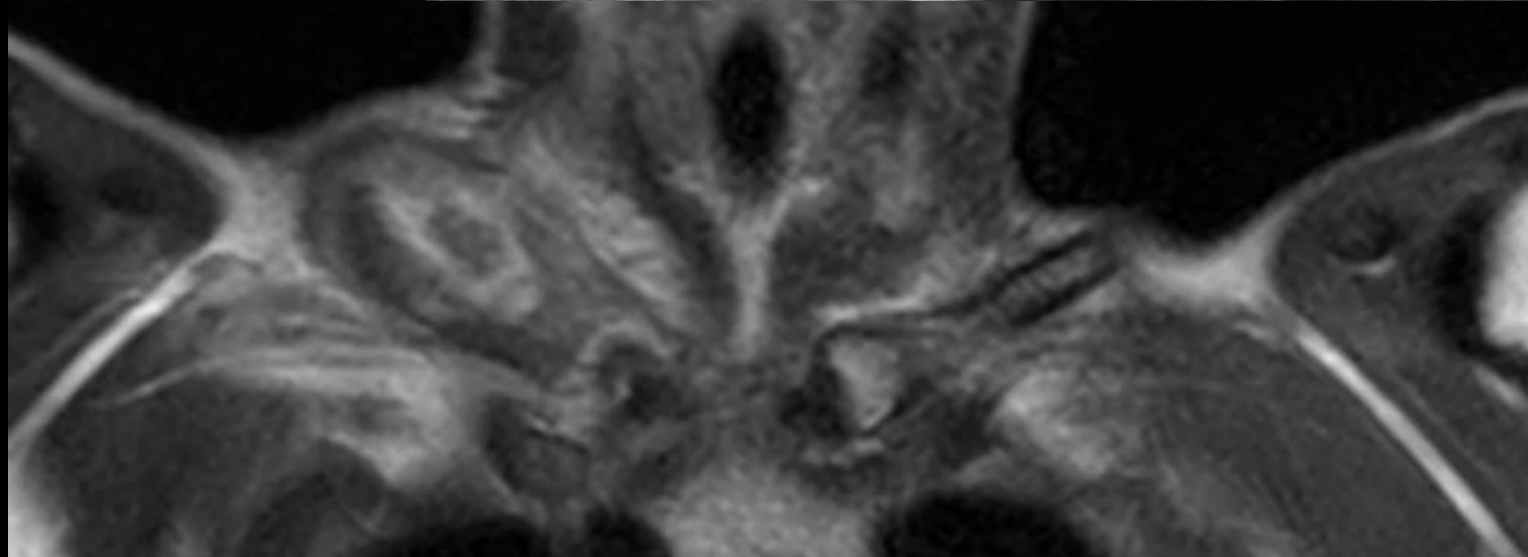


3D DWIBS

Ddx: histiocytosis (11 éves fiú)

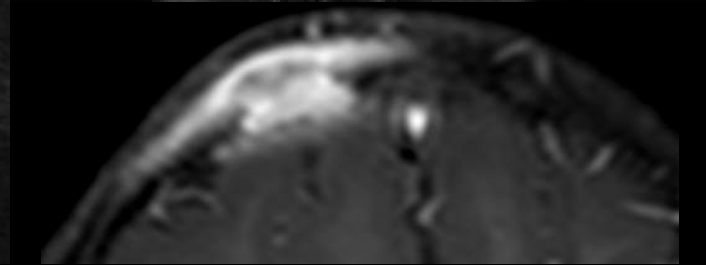
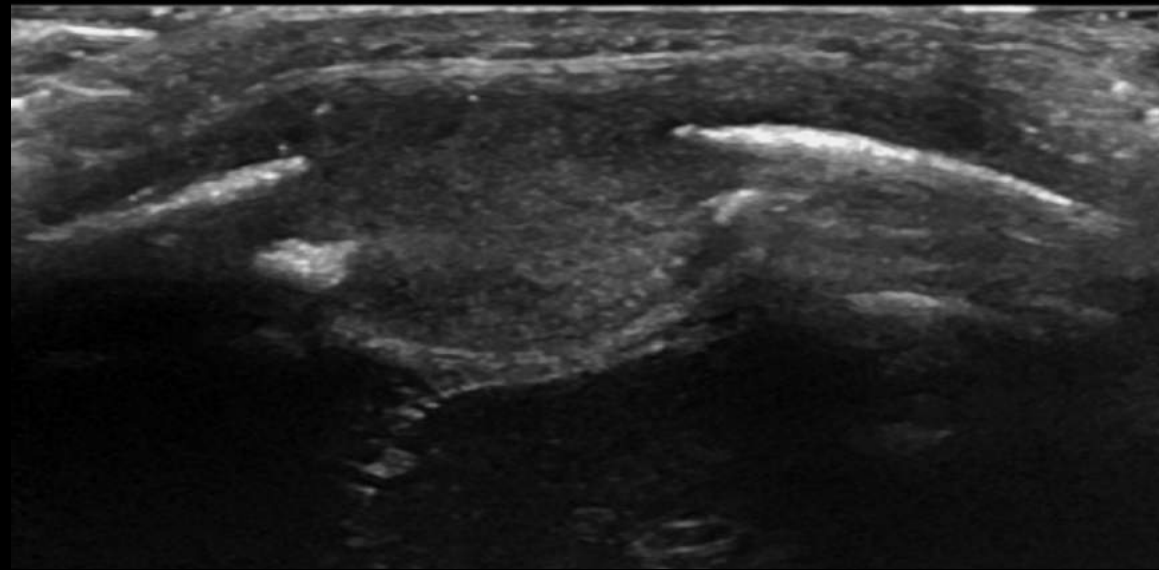
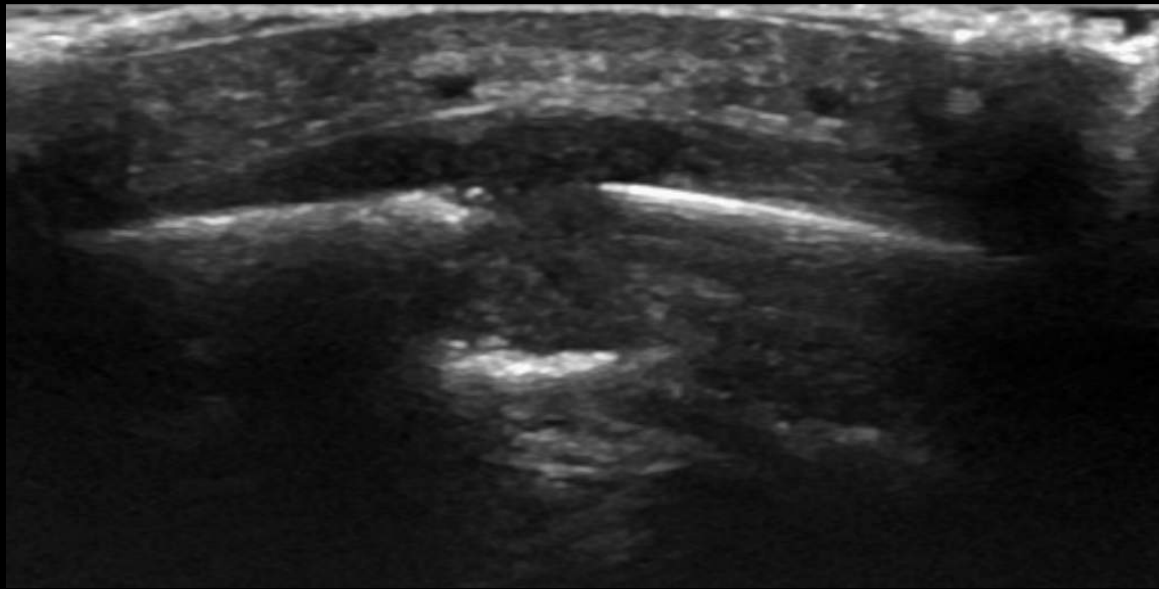


2017.01.17.

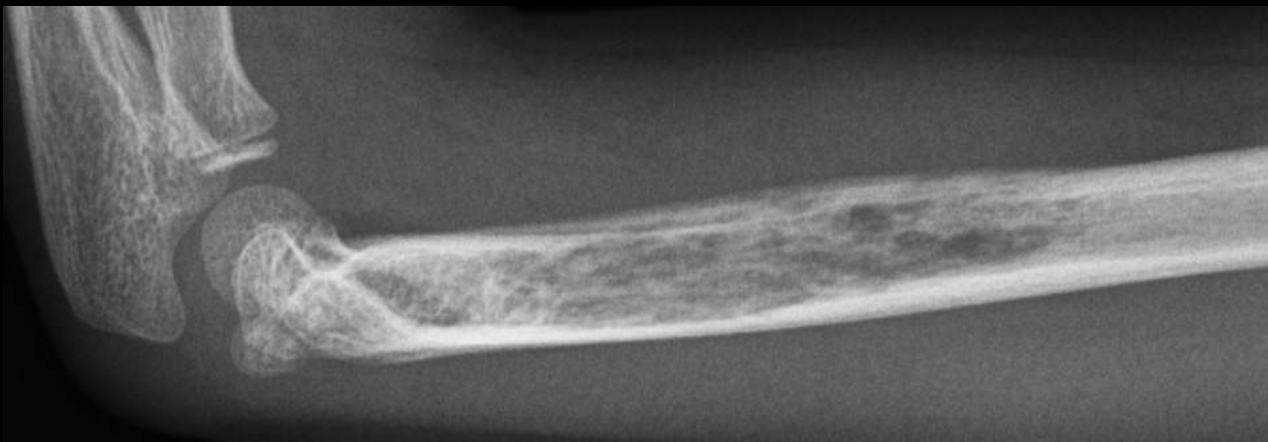
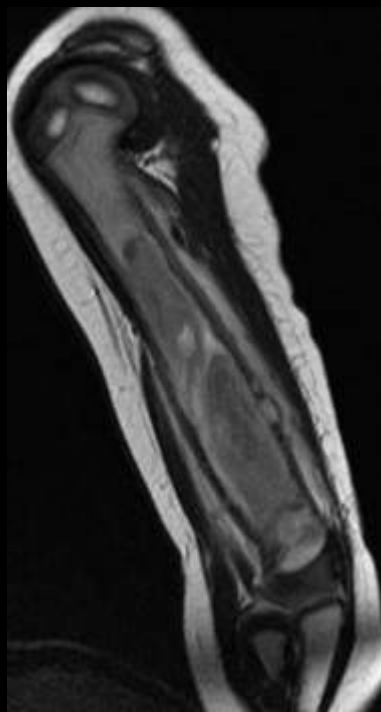


T2

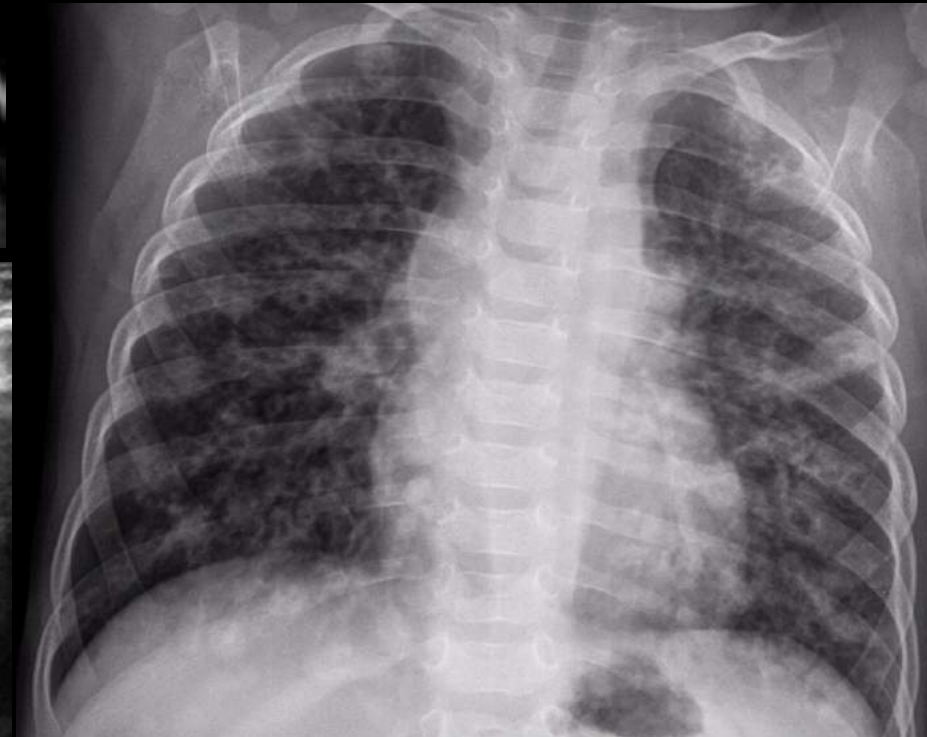
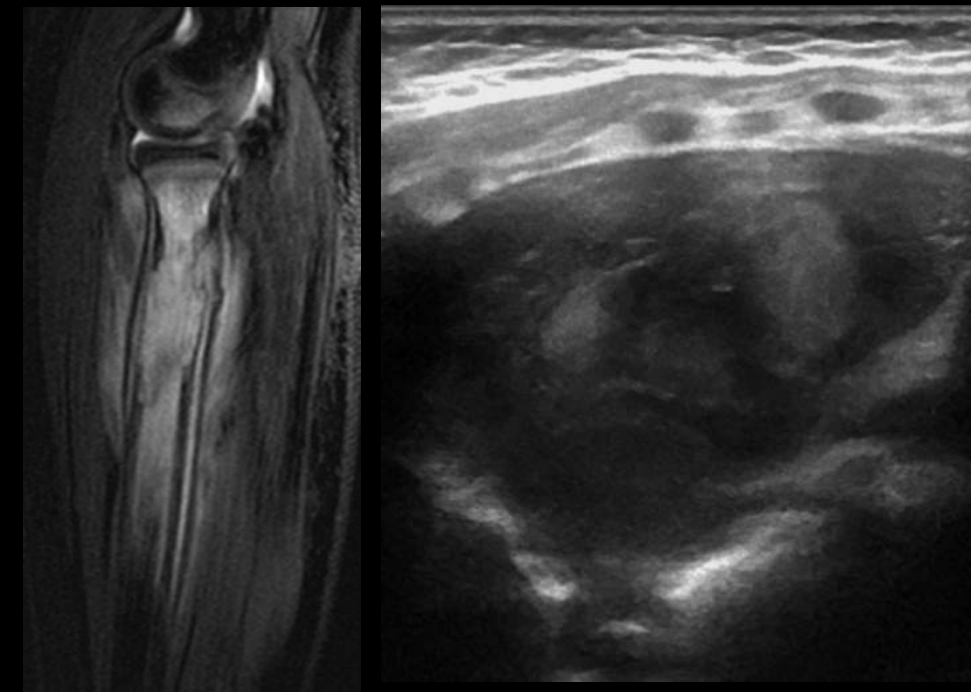
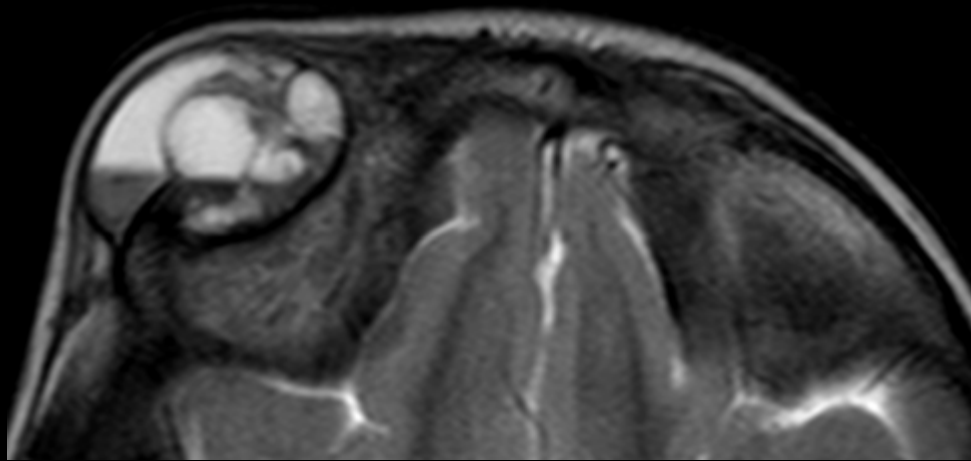
Ddx: histiocytosis



Ddx: histiocytosis



Ddx: histiocytosis



diagnosztika

- iránydiagnózis (benignus-malignus folyamatok elkülönítése, malignitások differenciáldiagnosztikája) - magas találati arány!
- laboratóriumi vizsgálatok (tumor markerek)
- staging

sebészet

- operabilitás (tumor eltávolítás vagy biopsia)
- tumor heterogenitás (biopsia optimális helye)

terápia & követés

- tumor viabilitás (terápiás válasz, individualizált terápia)
- terápiás szövődmények
- recidíva kimutatás

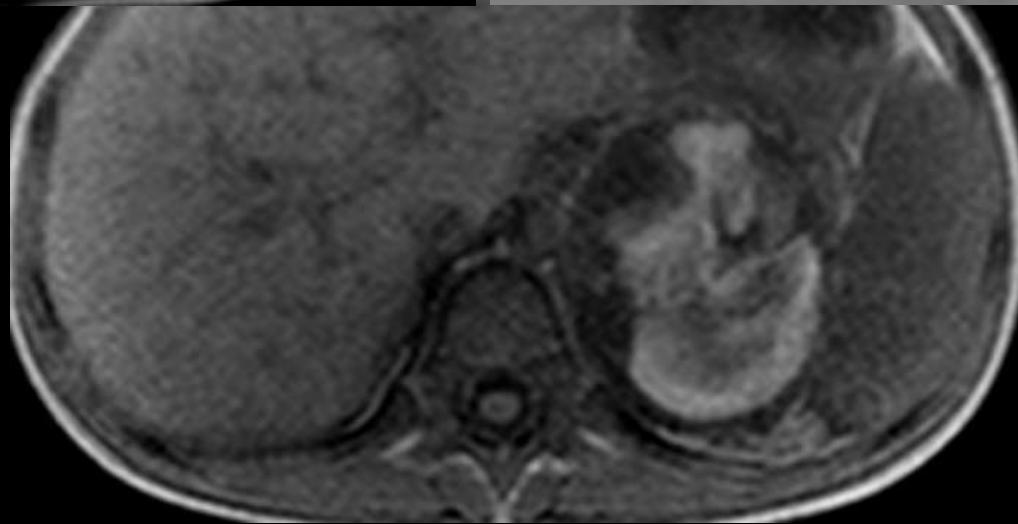
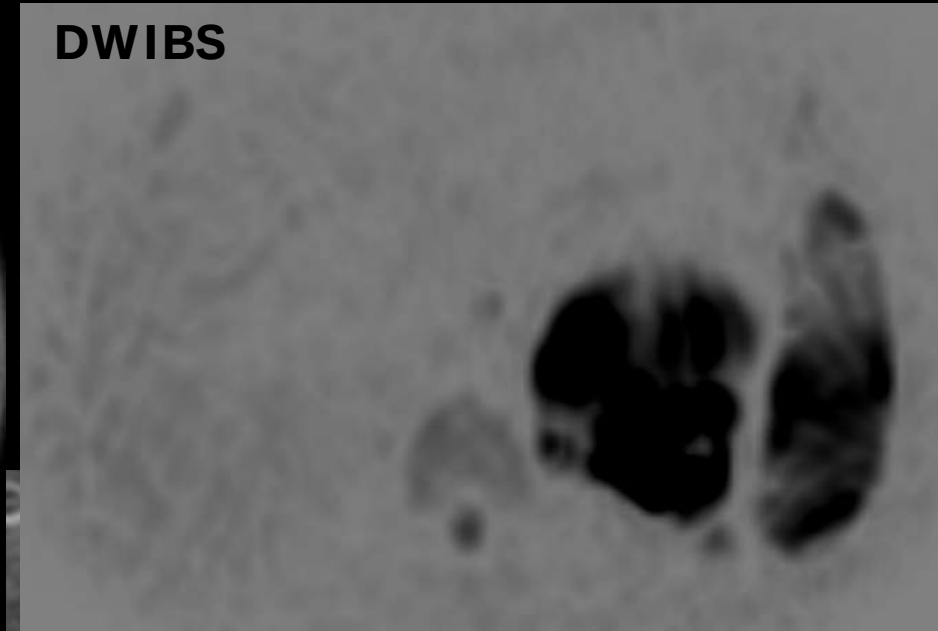
Biopsia optimális helye



T2



DWIBS



T1

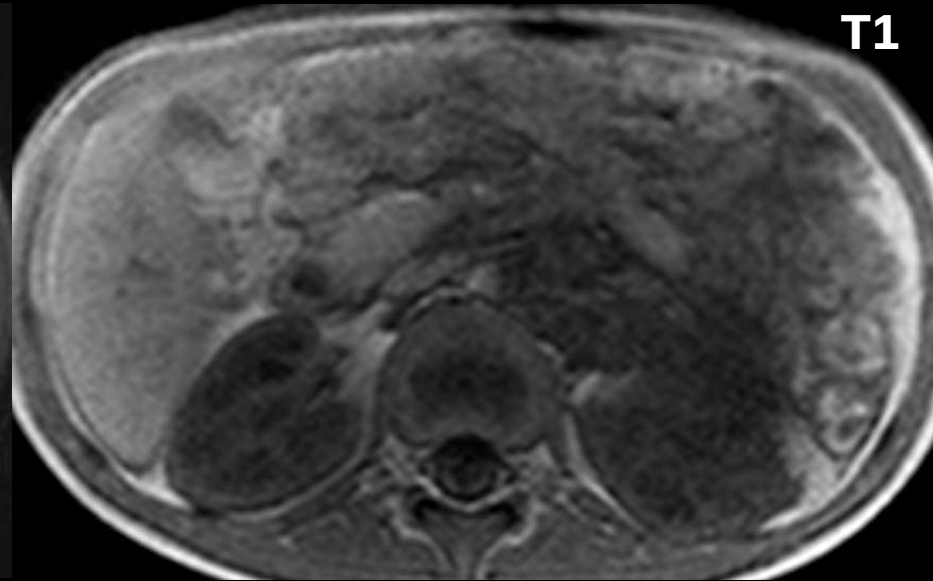
Biopsia optimális helye



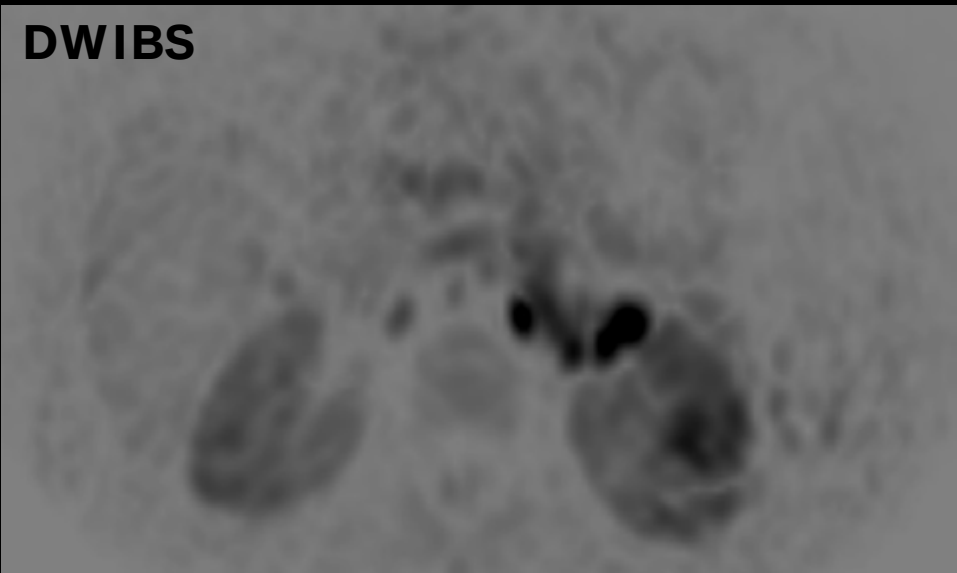
T2 SPAIR



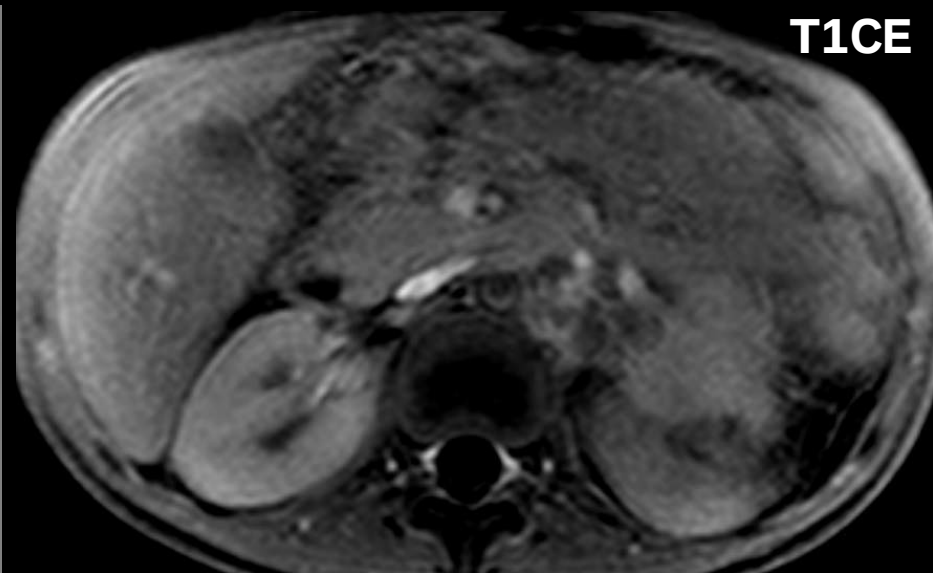
T1



DWIBS



T1CE



diagnosztika

- iránydiagnózis (benignus-malignus folyamatok elkülönítése, malignitások differenciáldiagnosztikája) - magas találati arány!
- laboratóriumi vizsgálatok (tumor markerek)
- staging

sebészet

- operabilitás (tumor eltávolítás vagy biopsia)
- tumor heterogenitás (biopsia optimális helye)

terápia & követés

- tumor viabilitás (terápiás válasz, individualizált terápia)
- terápiás szövődmények
- recidíva kimutatás

diagnosztika

- iránydiagnózis (benignus-malignus folyamatok elkülönítése, malignitások differenciáldiagnosztikája) - magas találati arány!
- laboratóriumi vizsgálatok (tumor markerek)
- staging

sebészet

- operabilitás (tumor eltávolítás vagy biopsia)
- tumor heterogenitás (biopsia optimális helye)

terápia & követés

- tumor viabilitás (terápiás válasz, individualizált terápia)
- terápiás szövődmények
- recidíva kimutatás

Sz.Z. (12 éves) – T-sejtes ALCL



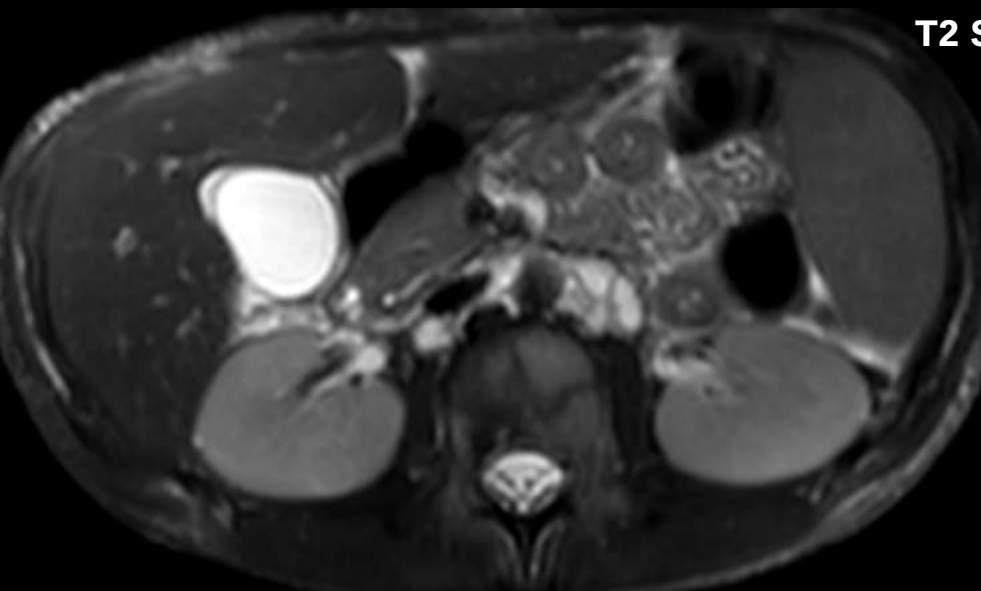
2017.05.04.

T2

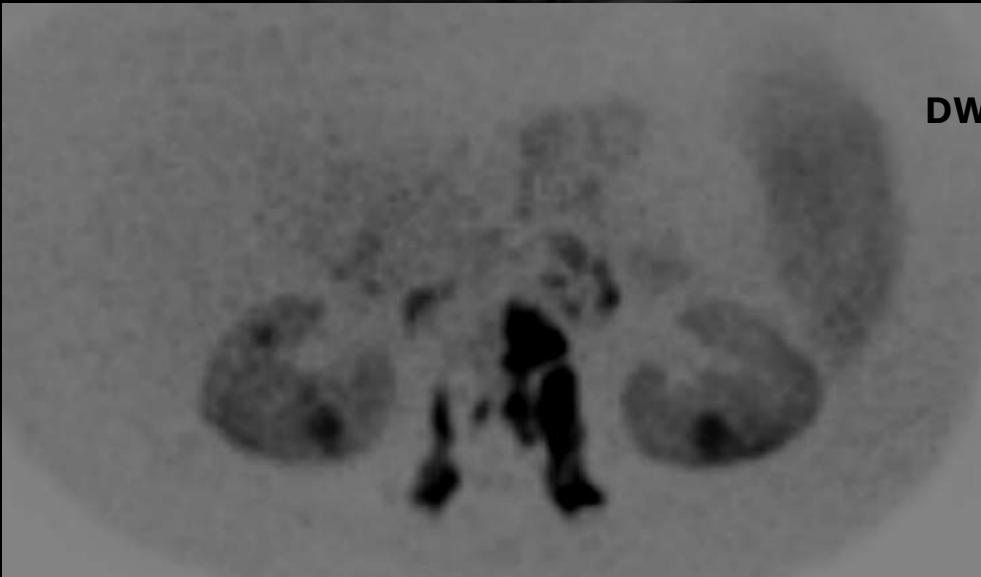
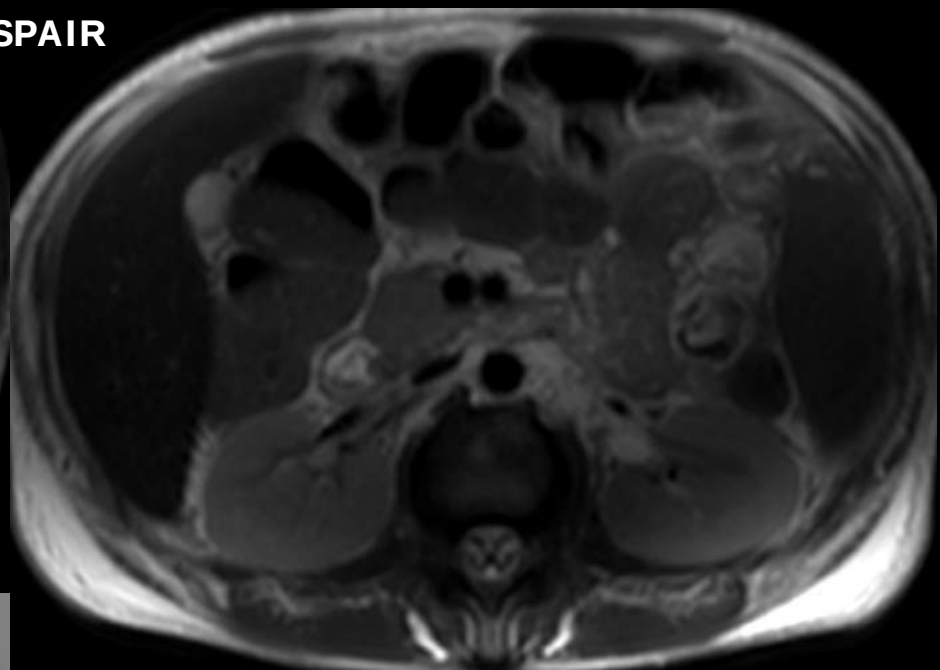


2017.05.13.

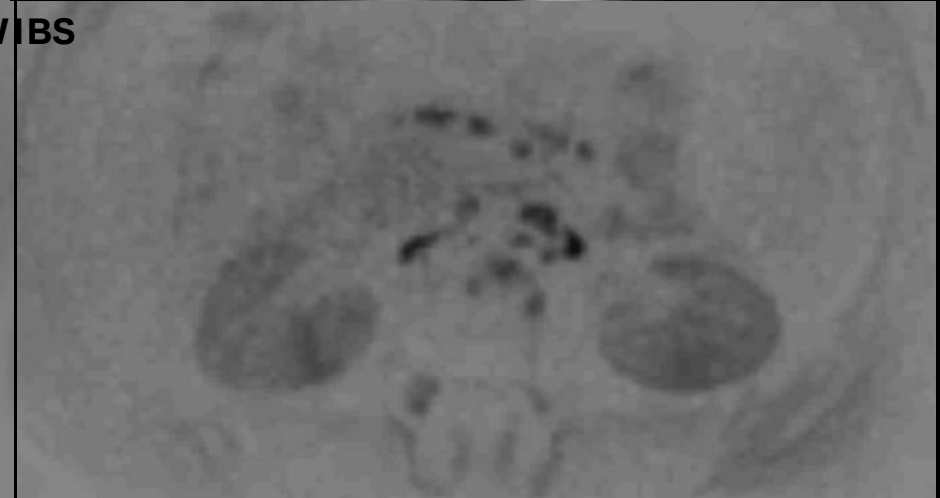
Sz.Z. (12 éves) – T-sejtes ALCL



T2 SPAIR



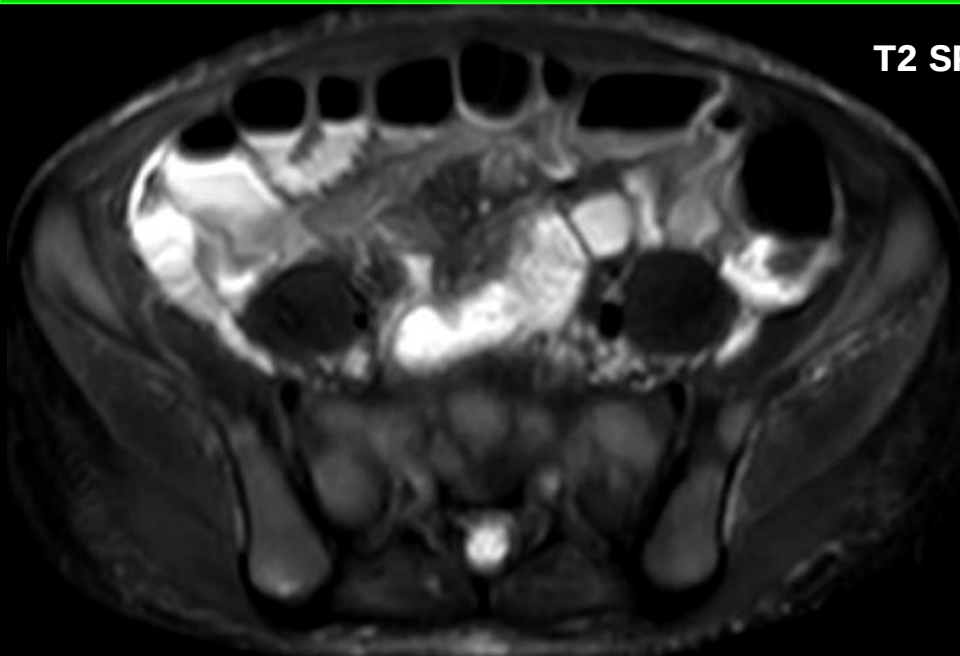
DWIBS



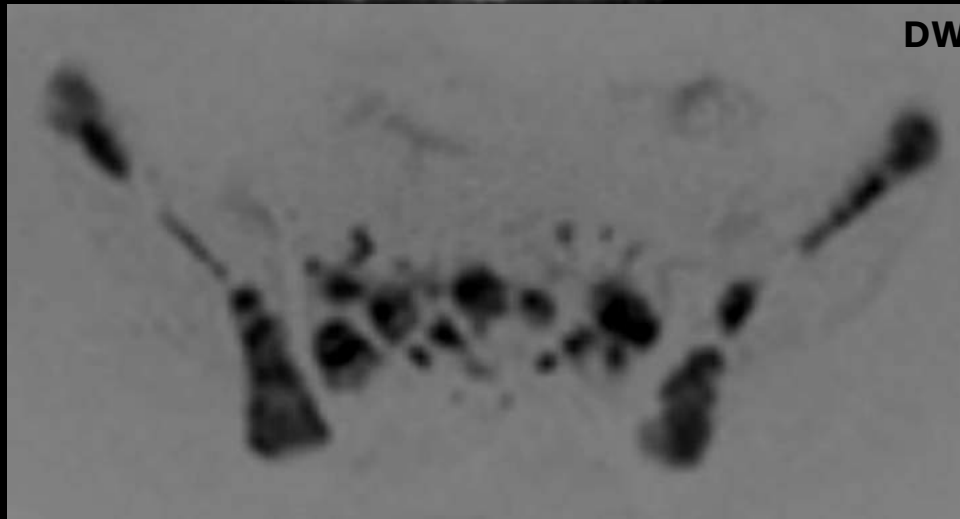
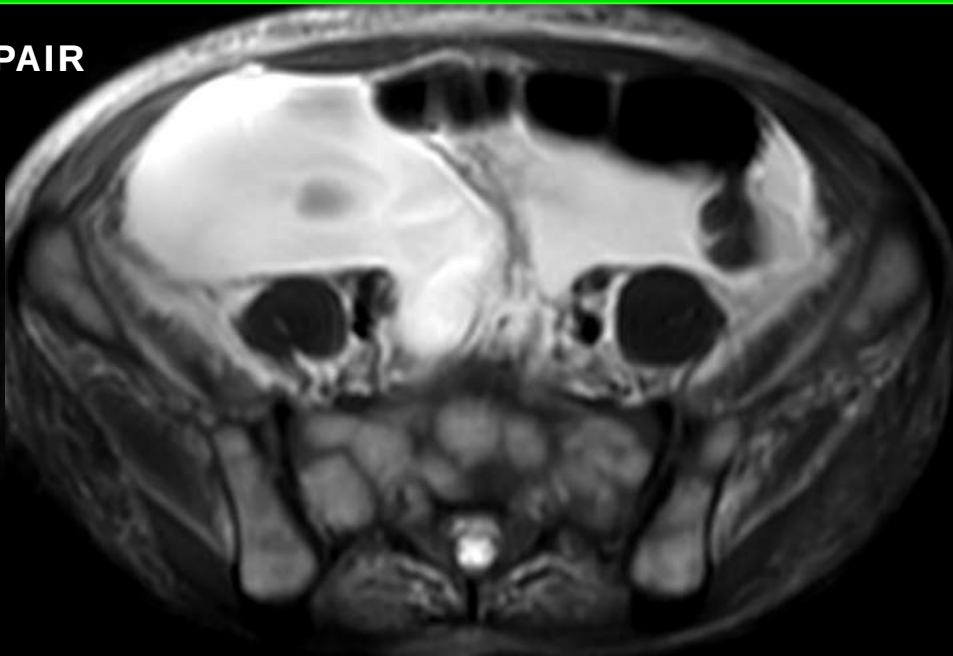
2017.05.04.

2017.05.13.

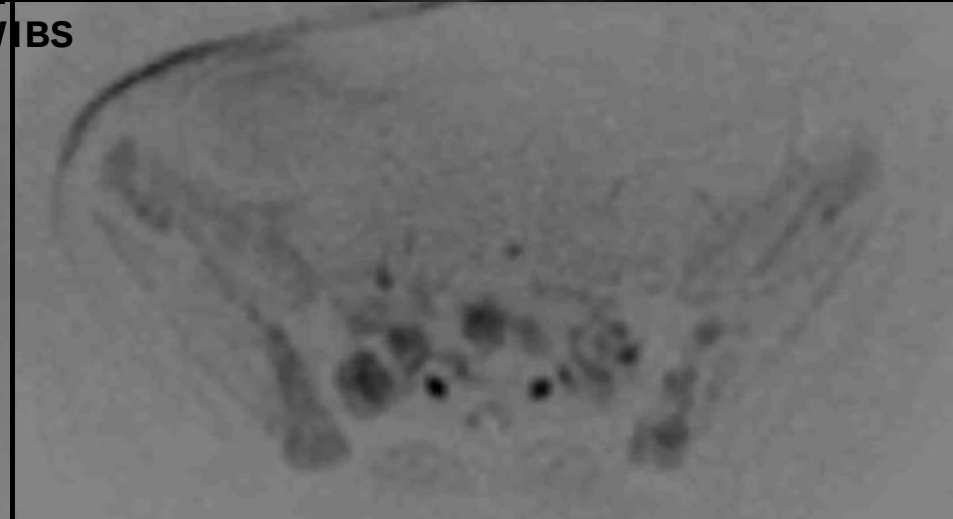
Sz.Z. (12 éves) – T-sejtes ALCL



T2 SPAIR



DWI



2017.05.04.

2017.05.13.

diagnosztika

- iránydiagnózis (benignus-malignus folyamatok elkülönítése, malignitások differenciáldiagnosztikája) - magas találati arány!
- laboratóriumi vizsgálatok (tumor markerek)
- staging

sebészet

- operabilitás (tumor eltávolítás vagy biopsia)
- tumor heterogenitás (biopsia optimális helye)

terápia & követés

- tumor viabilitás (terápiás válasz, individualizált terápia)
- terápiás szövődmények
- recidíva kimutatás

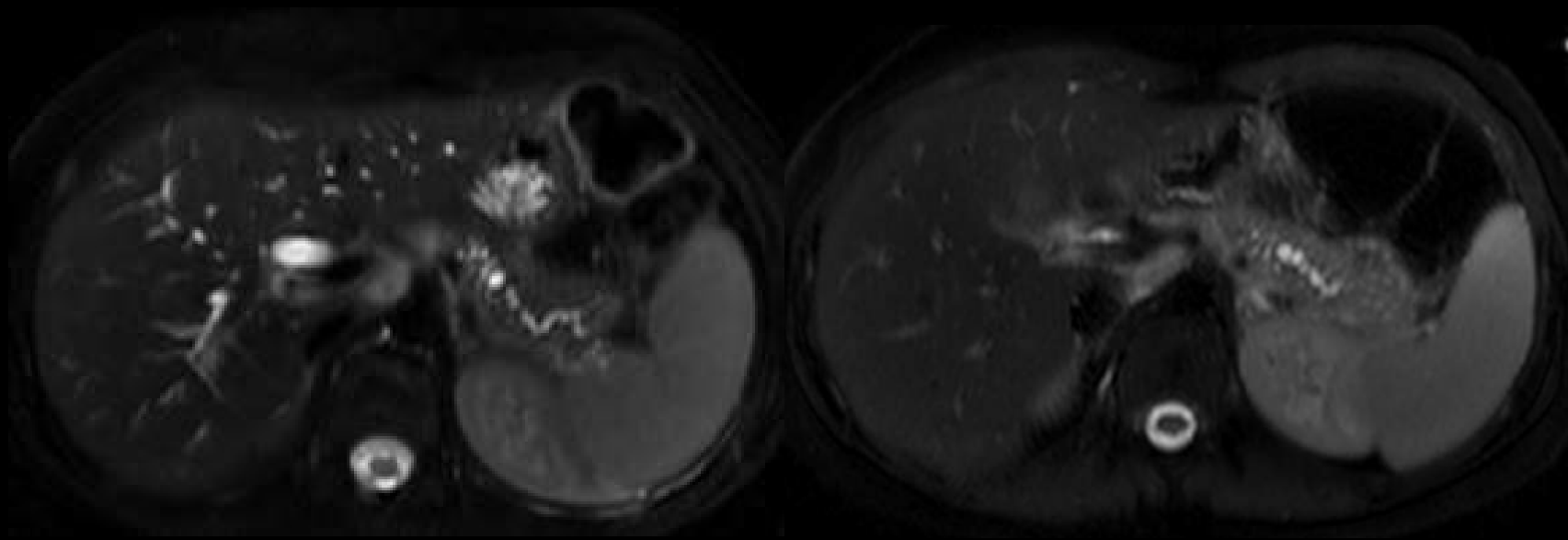


- pancreatitis gyanúja esetén:
 - laboratóriumi vizsgálatok!
 - képalkotó vizsgálatok: UH (acut szak), MRI (72 óra után)
- MRI (DWIBS):
 - kiszélesedett állomány, fellazult szerkezet
 - zsírszuppressziós T2 mérésen magasabb jeladás
 - peripancreatikus folyadékgyülem
 - gátolt diffúzió/alacsony ADC értékek
 - szövődmények kimutatása

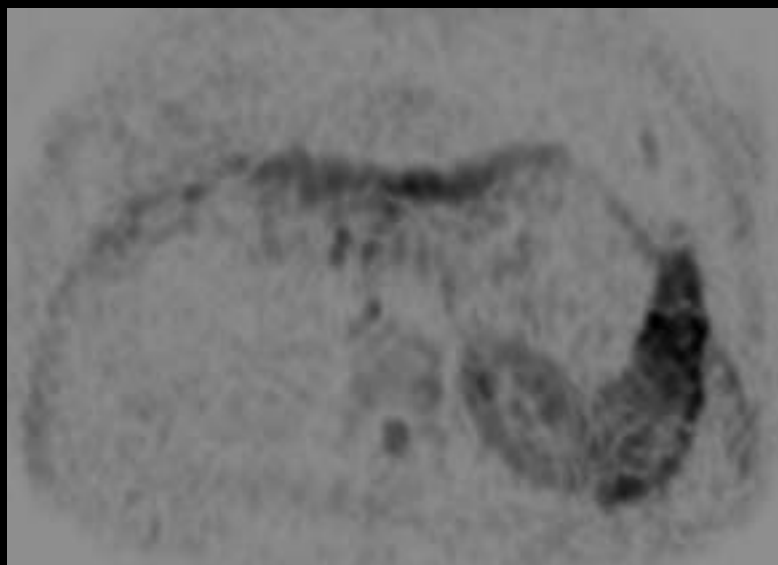
P.Sz. – 9 éves – MRI



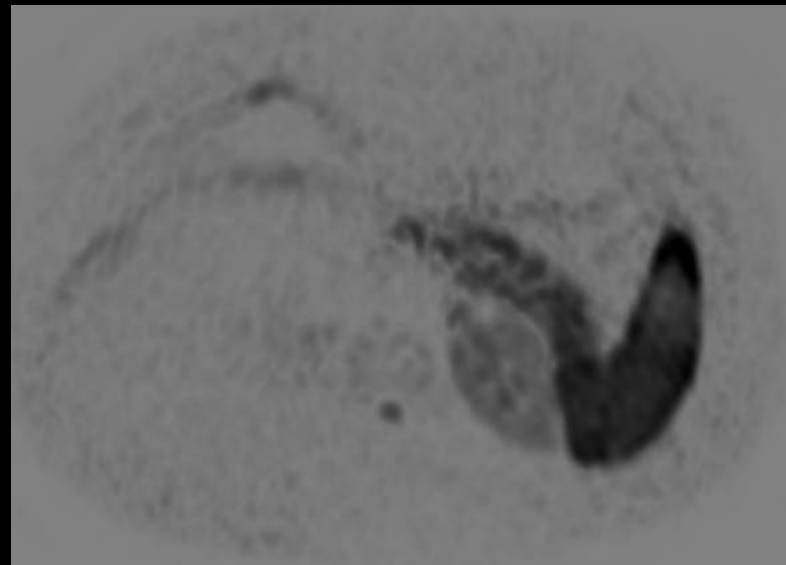
T2 FS



DWIBS

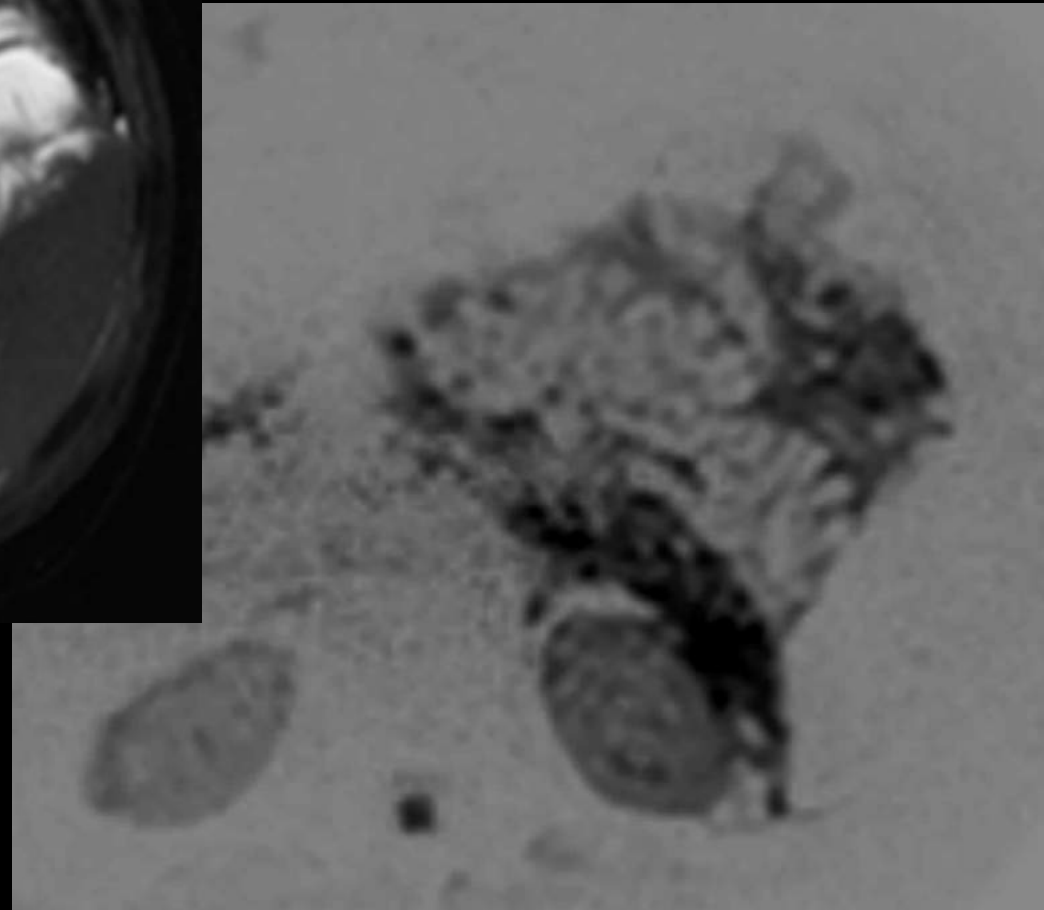
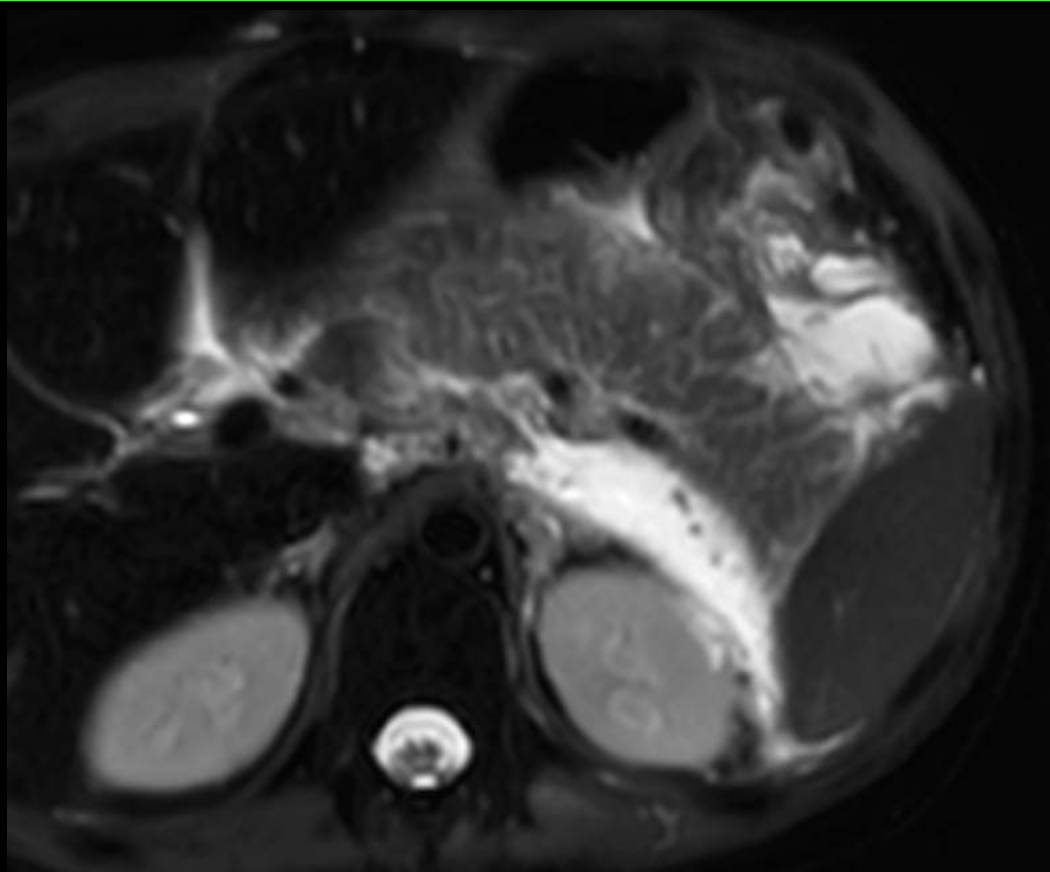


preop.

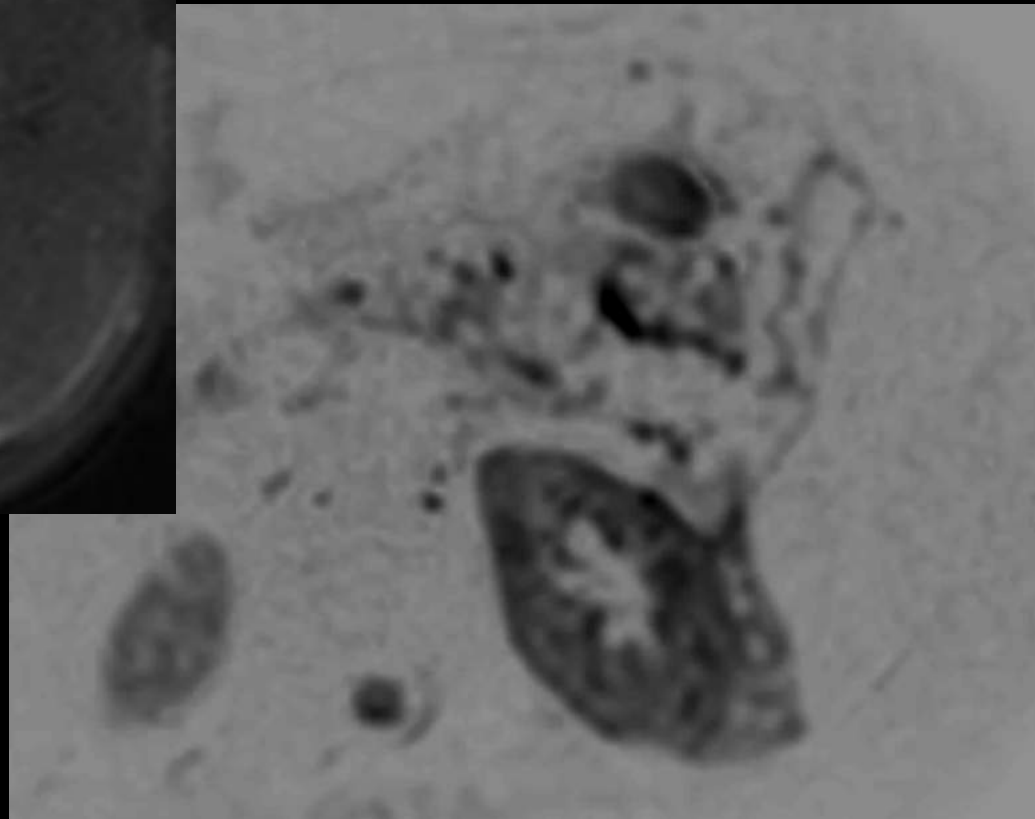
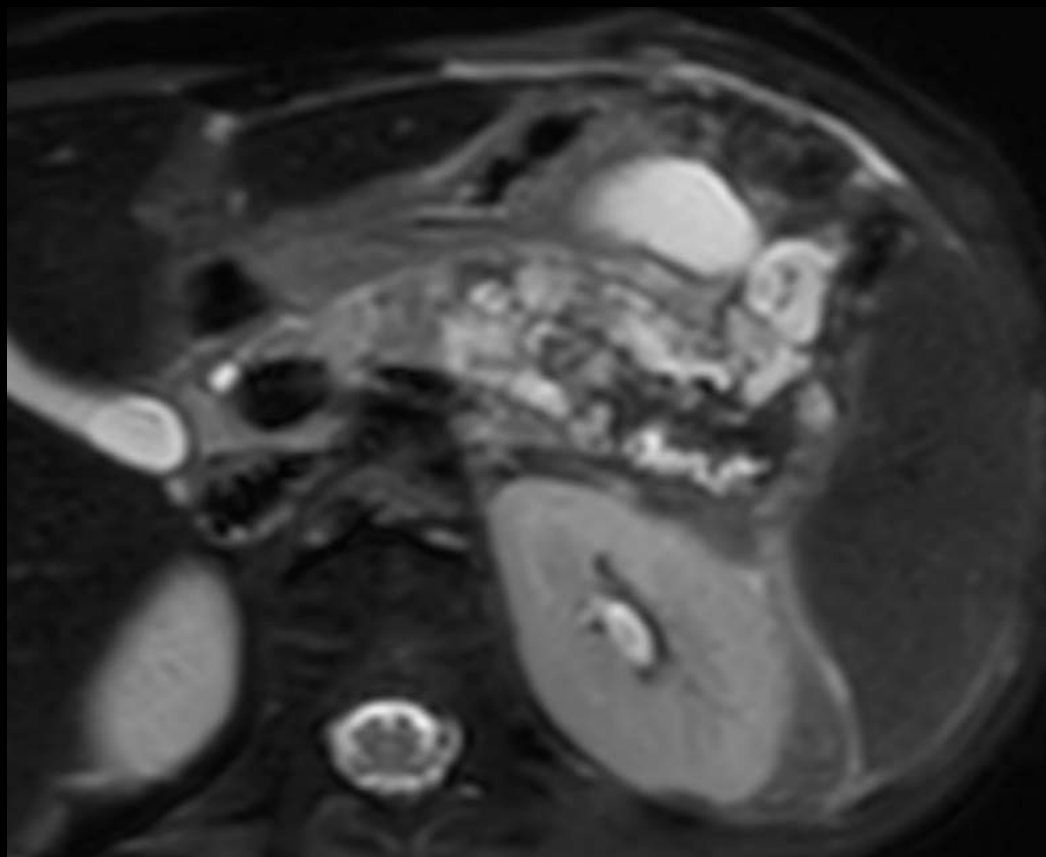


post op.

Acut pancreatitis - MRI



Acut pancreatitis - MRI

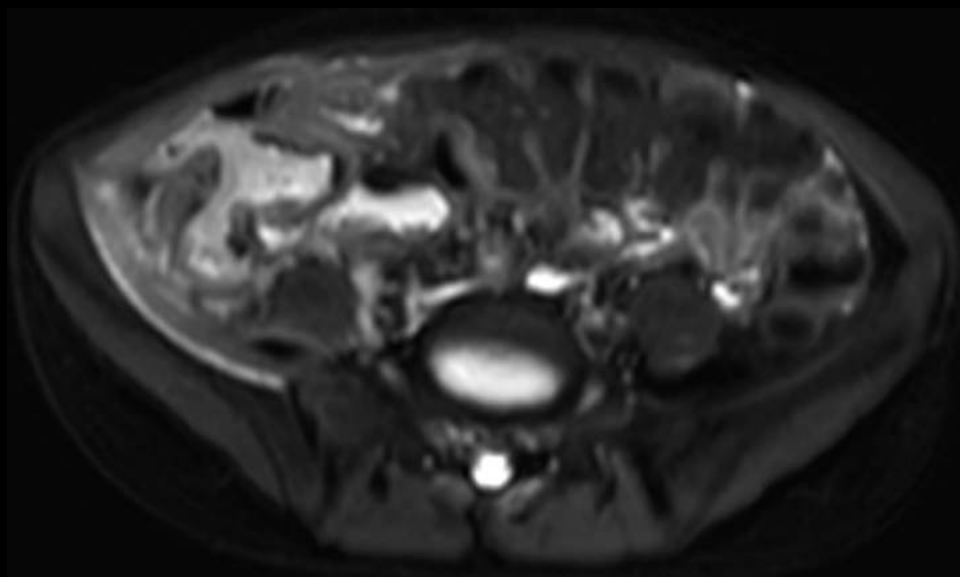


T.T. – 13 éves – Hodgkin kór

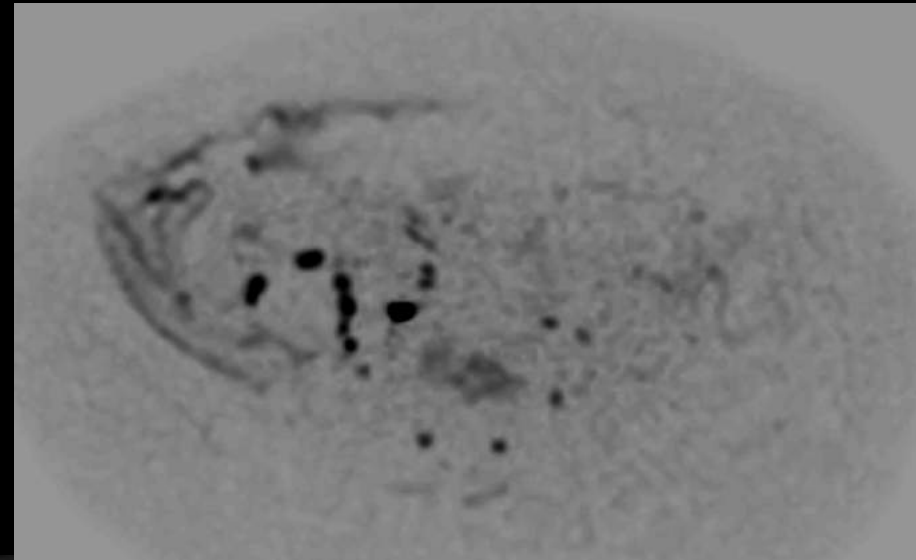


- 1. kemotherapiás blokk után – immunszuprimált állapot
- enterális sepsis - ITO (HK: Acinetobacter sp.)
- hasi UH – bélfalli megvastagodás
- klinikai állapot: szövődmény?

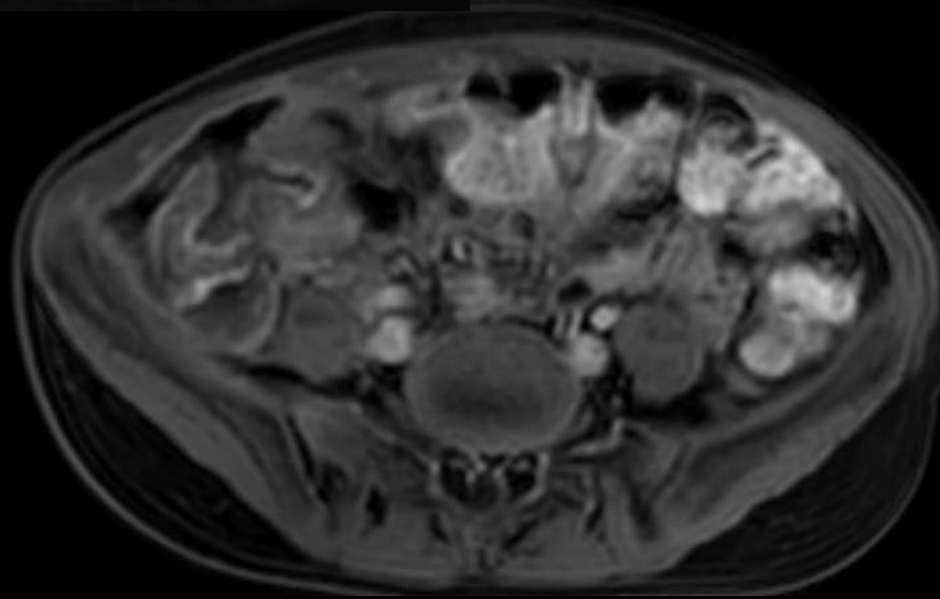
T.T. – 13 éves – MRI (coecum perforatio)



T2 SPAIR



DWIBS



3D Dixon + k.a.

diagnosztika

- iránydiagnózis (benignus-malignus folyamatok elkülönítése, malignitások differenciáldiagnosztikája) - magas találati arány!
- laboratóriumi vizsgálatok (tumor markerek)
- staging

sebészet

- operabilitás (tumor eltávolítás vagy biopsia)
- tumor heterogenitás (biopsia optimális helye)

terápia & követés

- tumor viabilitás (terápiás válasz, individualizált terápia)
- terápiás szövődmények
- recidíva kimutatás

B.B (21 éves) – embryonalis rhabdomyosarcoma



anamnézis:

- 15 évesen buccalis elváltozásból diagnózis; műtét – chemotherapia
- 2 év múlva parotisban recidíva; műtét – chemotherapia - irradiatio

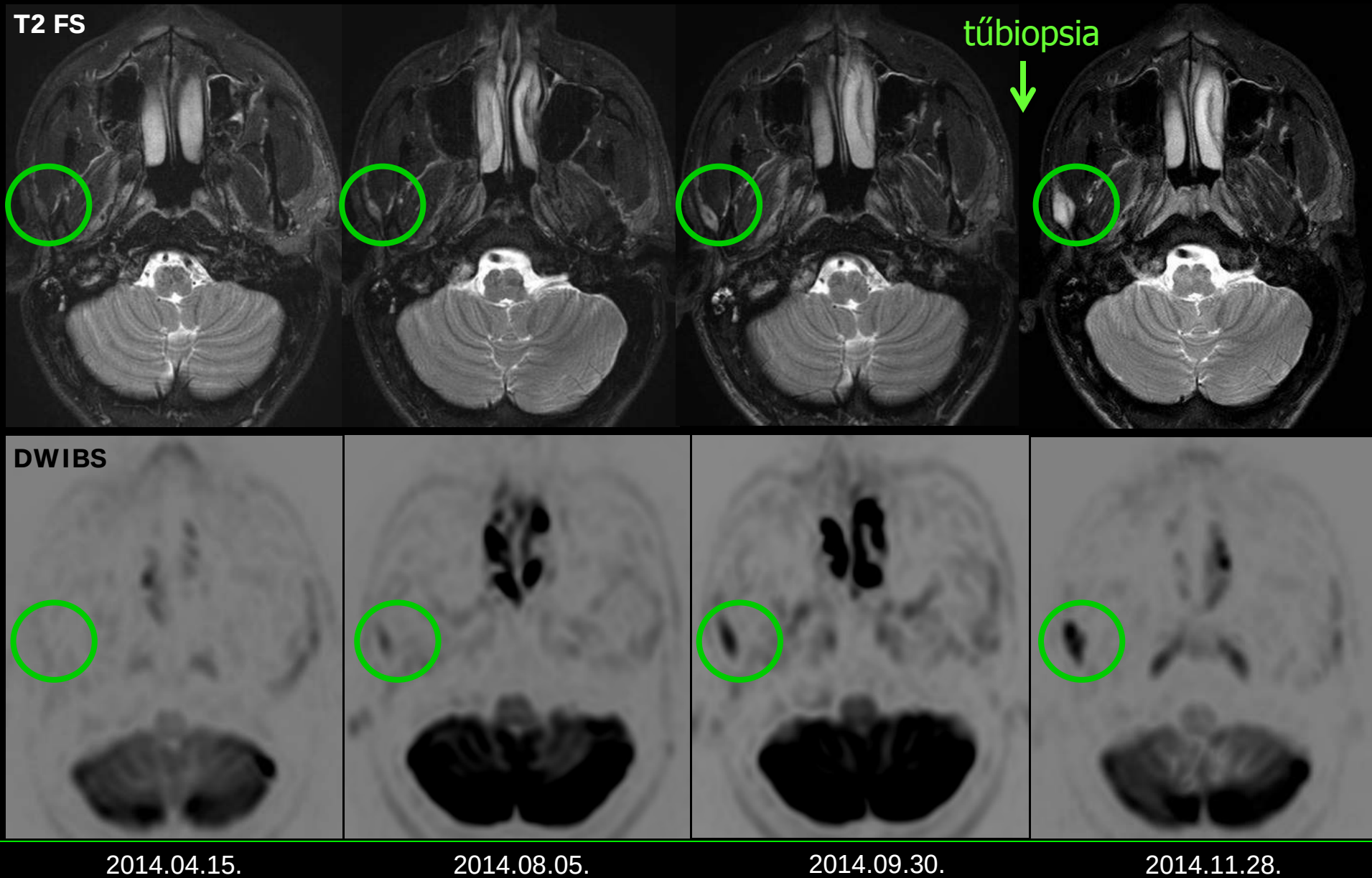
követés:

- műtéti és irradiations eltérések regressioja - reziduális eltérés, mely nem mutatott diffúziógátlást

recidíva:

- 1,5 év után DWIBS mérésen recidíva gyanú, korai MR kontroll (már az anatómiai méréseken is látható eltérés) – tűbiopsia (malignitás nincs) – ismételt MR kontroll egyértelmű recidíva - műtét (szövetten: az alaphbetegség recidívája)

Recidíva



B.N. (8 éves) – Hodgkin lymphoma



anamnézis:

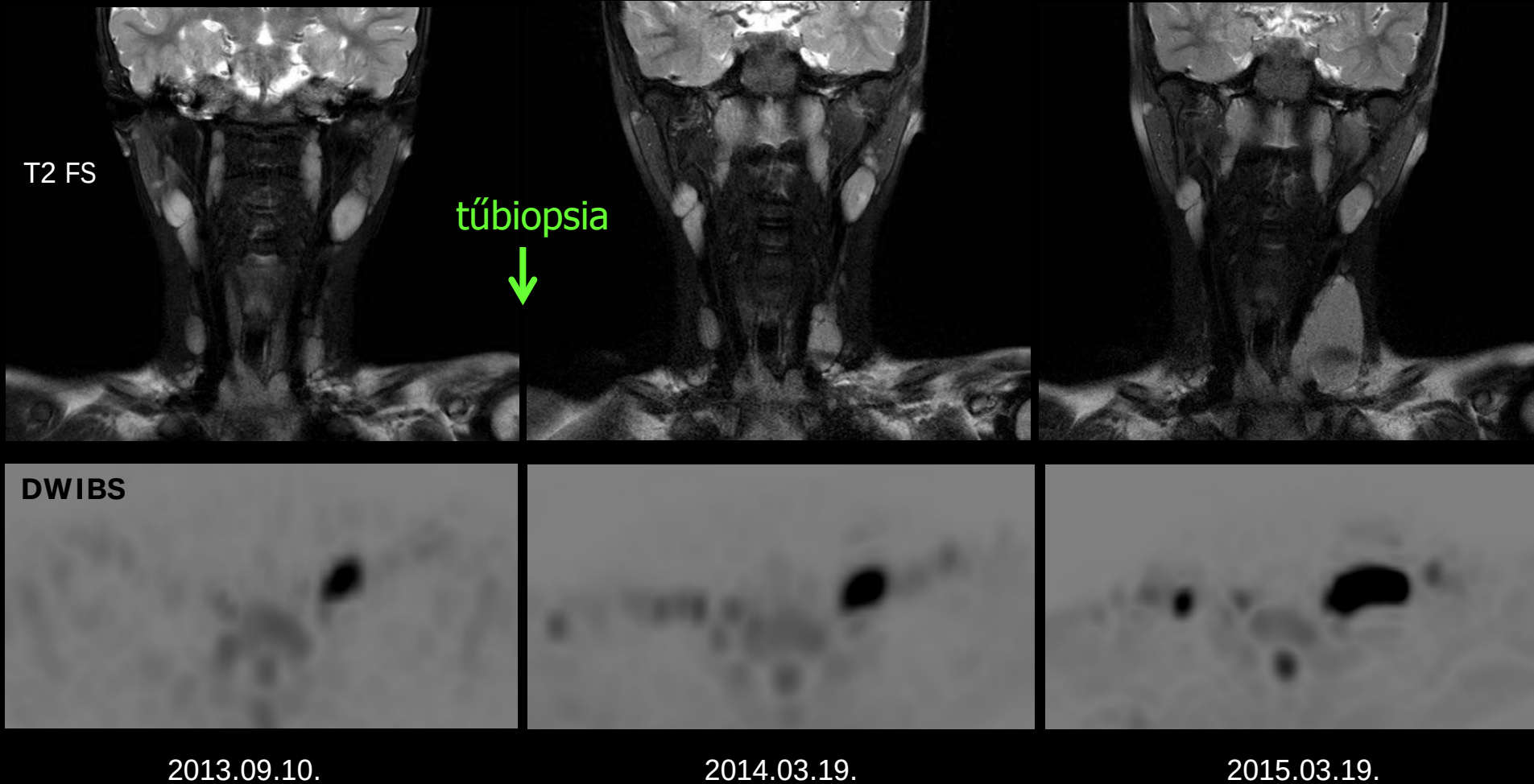
- 4 évesen diagnosztizált Hodgkin kór, majd chemotherapy 2012. márciusáig

követés:

- kisebb reziduális nyirokcsomók, melyek mérsékelt diffúziógátlást mutattak



1,5 évvel a therapia befejezése után – recidíva gyanú





anamnézis:

- 1 évesen bal oldali vese eltávolítása, majd chemotherapy

követés:

- jobb vesében 2 kisebb cysticus reziduális eltérés, melyek nem mutattak diffúziógátlást

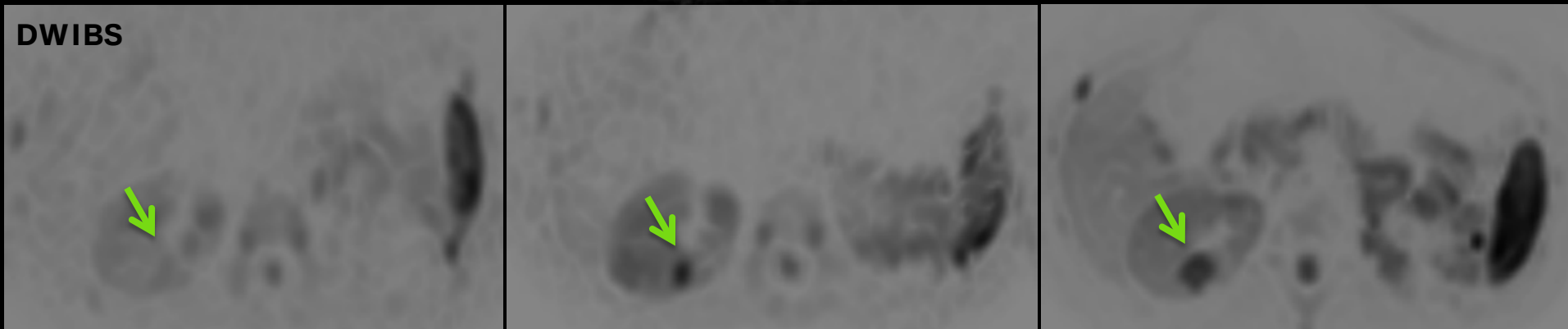
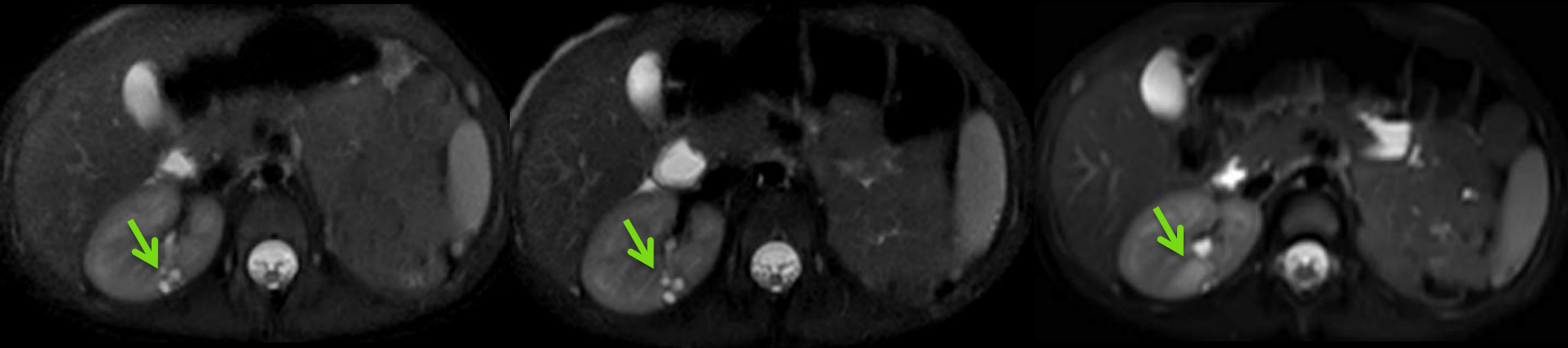
recidíva:

- 2,5 év után DWIBS mérésen recidíva gyanú, korai kontroll (már az anatómiai méréseken is látható eltérés) – chemotherapy – műtét (szövetten: az alapbetegség recidívája)

K.E. – 3,5 évesen recidíva



T2 SPAIR



2015.08.11.

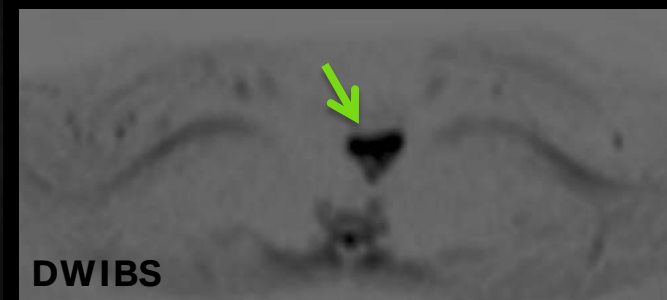
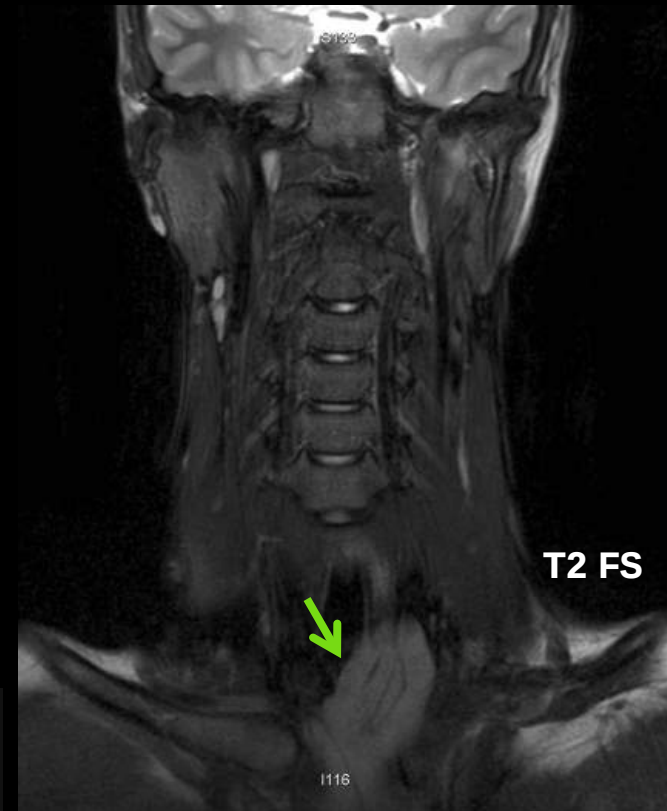
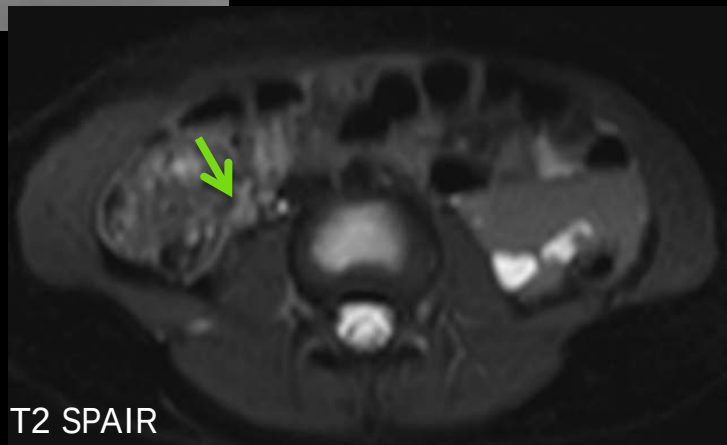
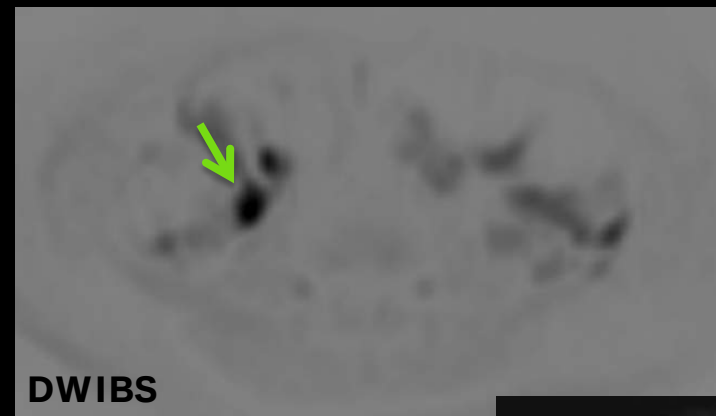
2015.12.08.

2016.03.08.

Differenciáldiagnosztikai problémát okozhat



- reaktív nyirokcsomó
- bélkacs
- ectopiás thymus, thymus rebound
- fiziológiás struktúrák (életkori sajátosságok)





- modalitások, speciális szempontok a gyermek onkoradiológiában
- életkori sajátosságok
- statisztika
- MR Kutató Központ – gyermek onkoradiológia
 - MR vizsgálati protokollok
 - az MRI szerepe a gyermekonkolóriában
 - **kazuisztika**
 - red flags!
- összefoglalás

15 éves lány



- 5-6 napos láz, majd terhelésre nehézlégzés, j.o. szűrő mellkasi fájdalom, hasi fájdalom
- területi kórház: mellkas, hasi ultrahang és CT: Májtumor, periappendicularis tályog?
- budapesti kórház (sebészet ügyelet): mellkasi drain behelyezés, acut hasi kórkép nem áll fenn, **műtét nem történik**. Májtumor miatt onkológiai központba áthelyezés.
- Labor eredmények:
 - CRP: **104** mg/L, WBC: 9,75 G/L (neu **76%**, ly **10%**), Hb: 120 g/L, Htk: 0,34 Thr: 416 G/L
 - öFeh: **51** g/L, AP: 98 U/L, GOT: 32 U/L, GPT: 15 U/L, GGT: **80** U/L, húgysav: **690** $\mu\text{mol/L}$, LDH: **772** U/L, NSE: **26** ng/L

hibák:

- ultrahang - kellő alaposág hiánya
- felesleges CT vizsgálat - sugárterhelés!
- életkori sajátosságok hiányos ismerete
- idővesztés az ellátásban

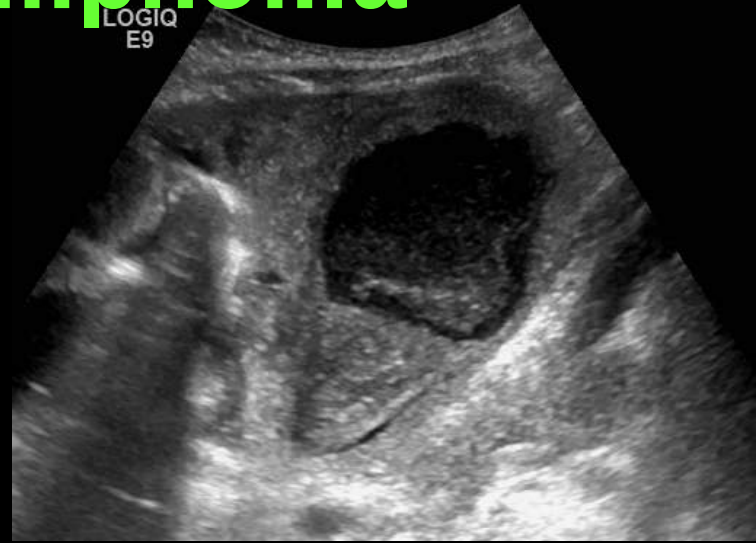
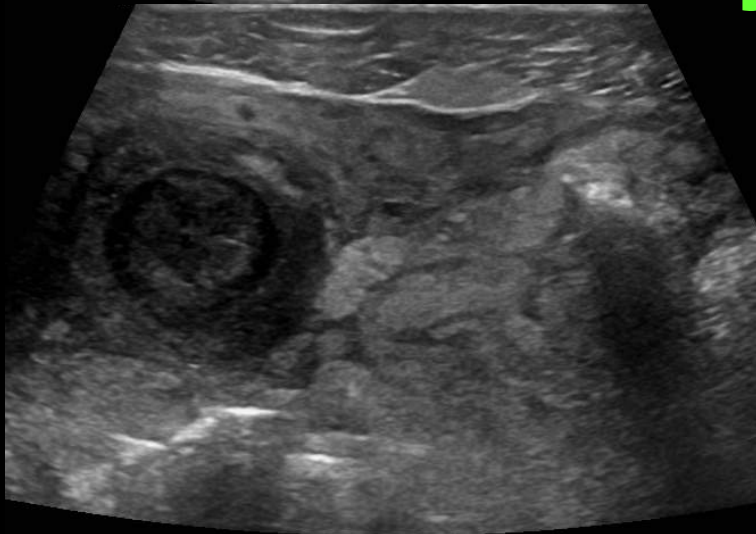
15 éves lány



- onkológus kérdése: májtumor és appendicularis tályog?



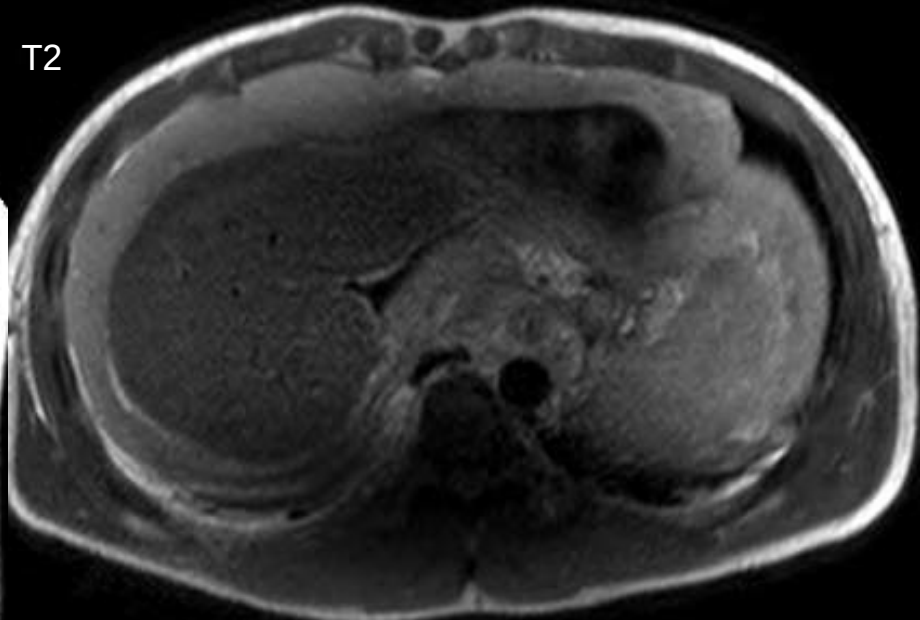
Burkitt lymphoma



MRI (Burkitt lymphoma)

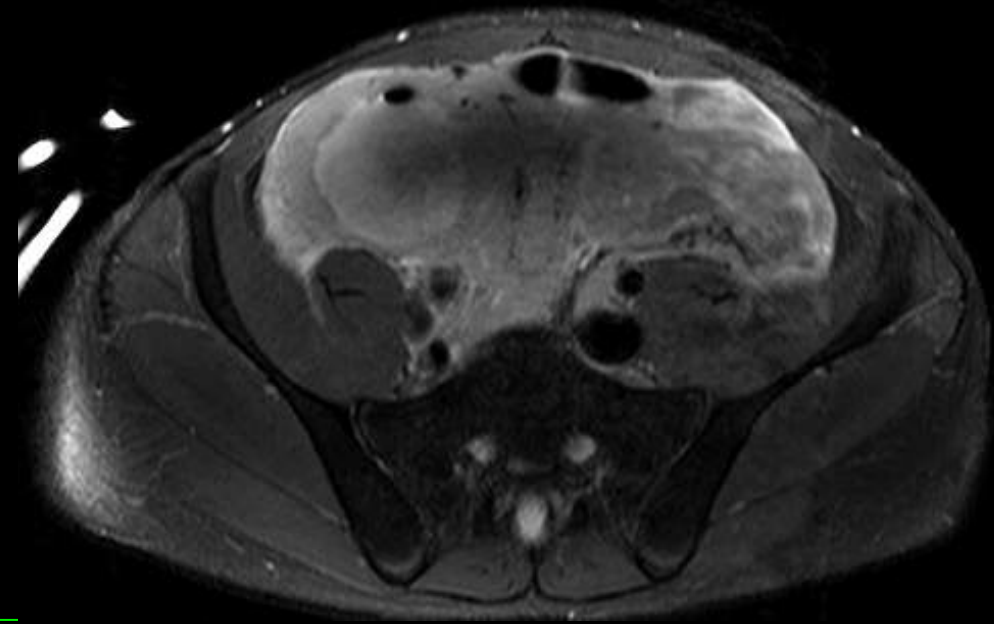
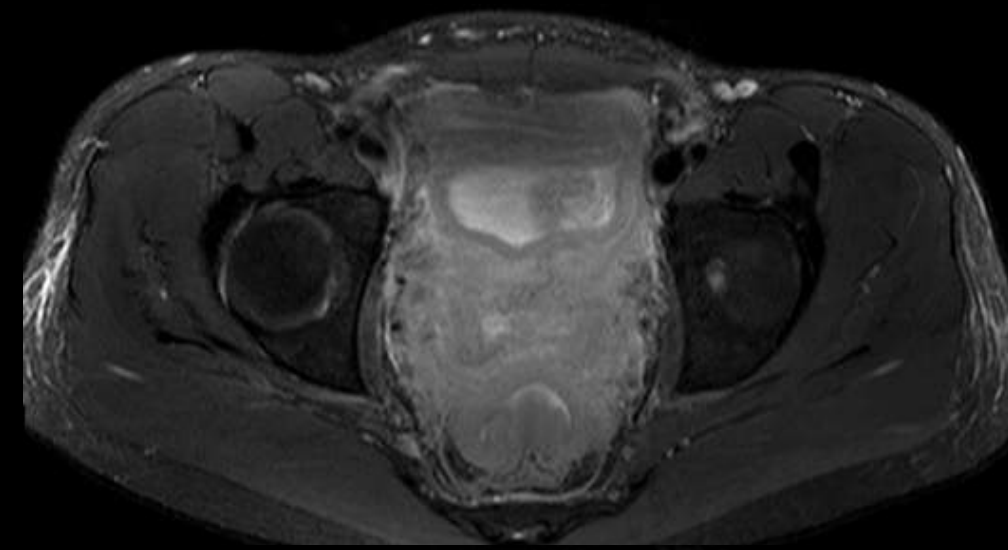


T2

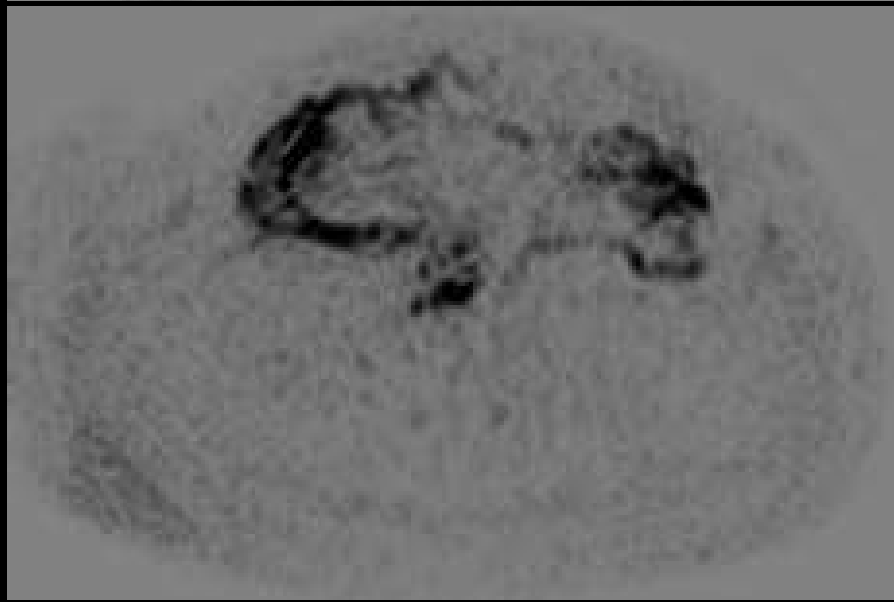
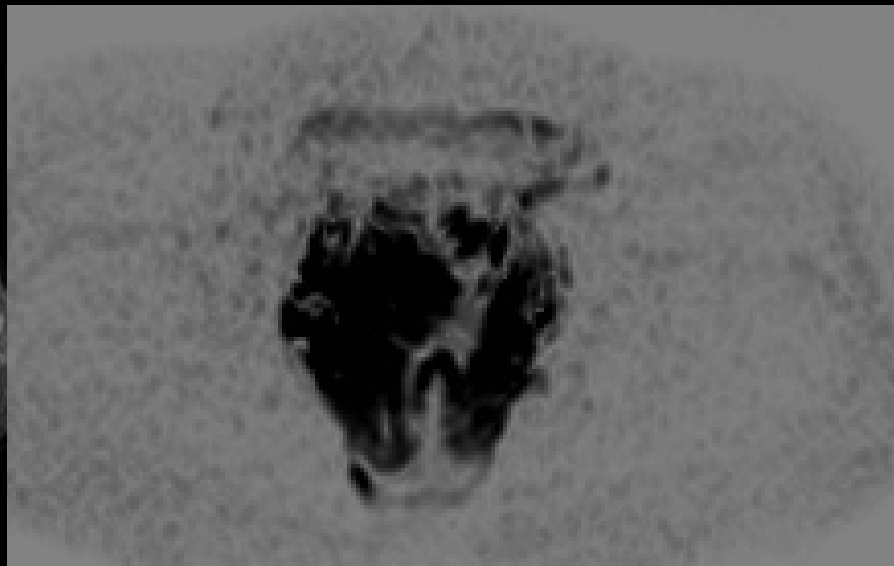


3D DWIBS

MRI (Burkitt lymphoma)



T2 SPAIR



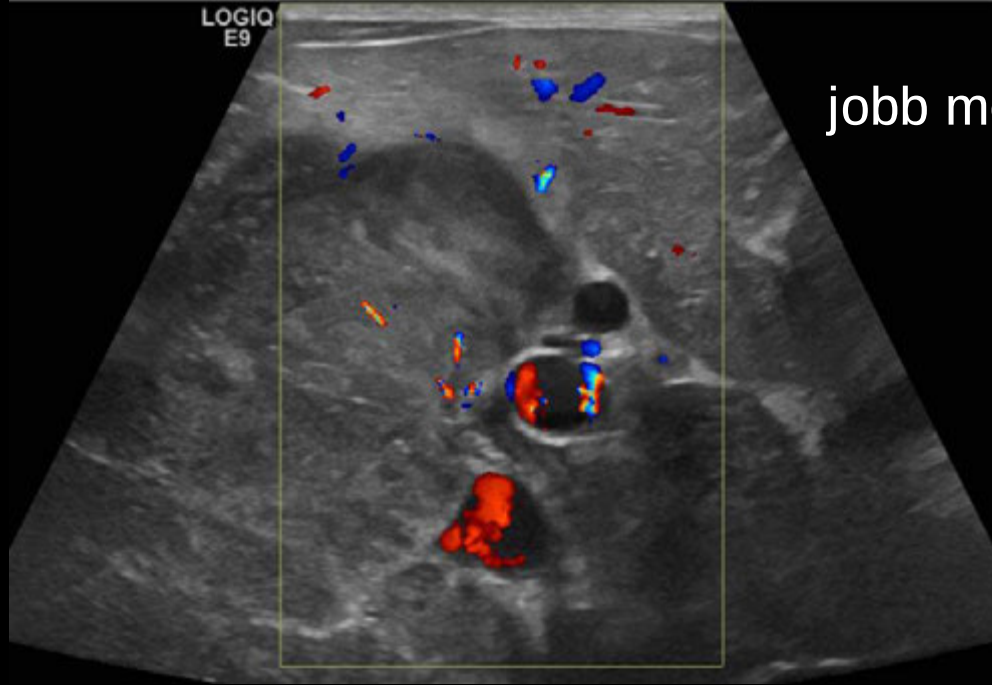
3D DWIBS



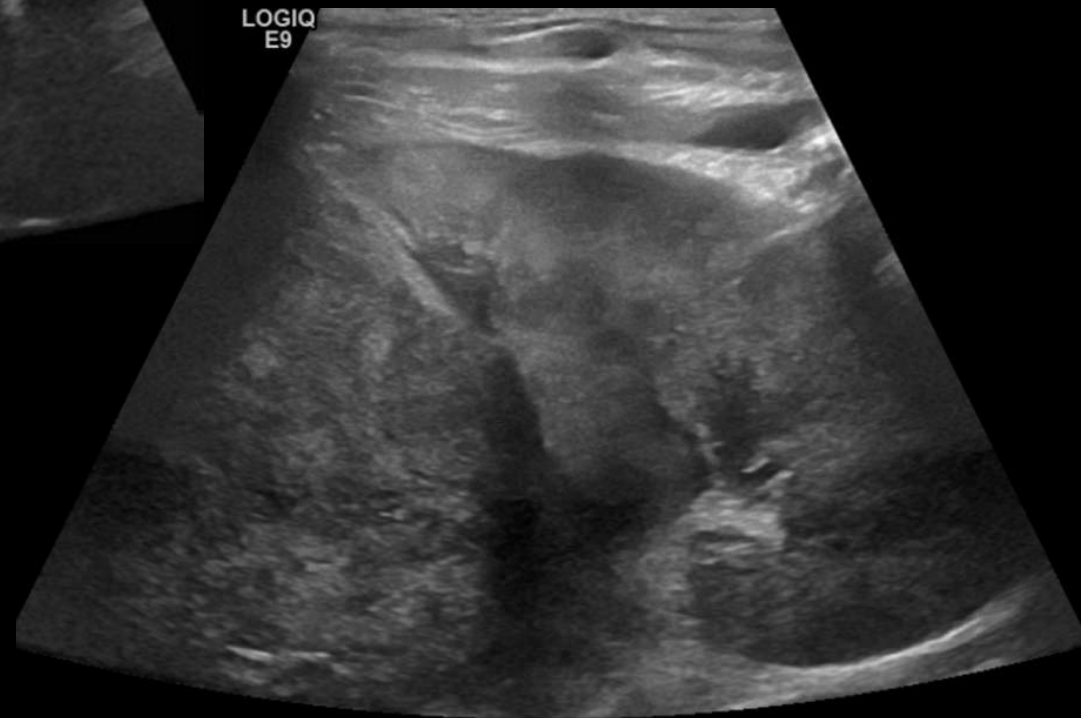
- lázzal kísért vírusinfectio, majd étvágya romlik, fogy, gyengeség, sápadtság
- területi kórház:
 - labor eredmények: Hb: 51 g/L, Htk: 0,16, LDH: 1495 U/L
 - hasi UH: veséből vagy a mellékveséből kiinduló térfoglalás
- transfusio után, Wilms tumor vagy neuroblastoma iránydiagnózissal onkológiai központba áthelyezés
- onkológus kérdése: Wilms tumor vagy neuroblastoma?

hiba:

- ultrahang - kellő alaposság hiánya



jobb mellékvese régió



jobb vese

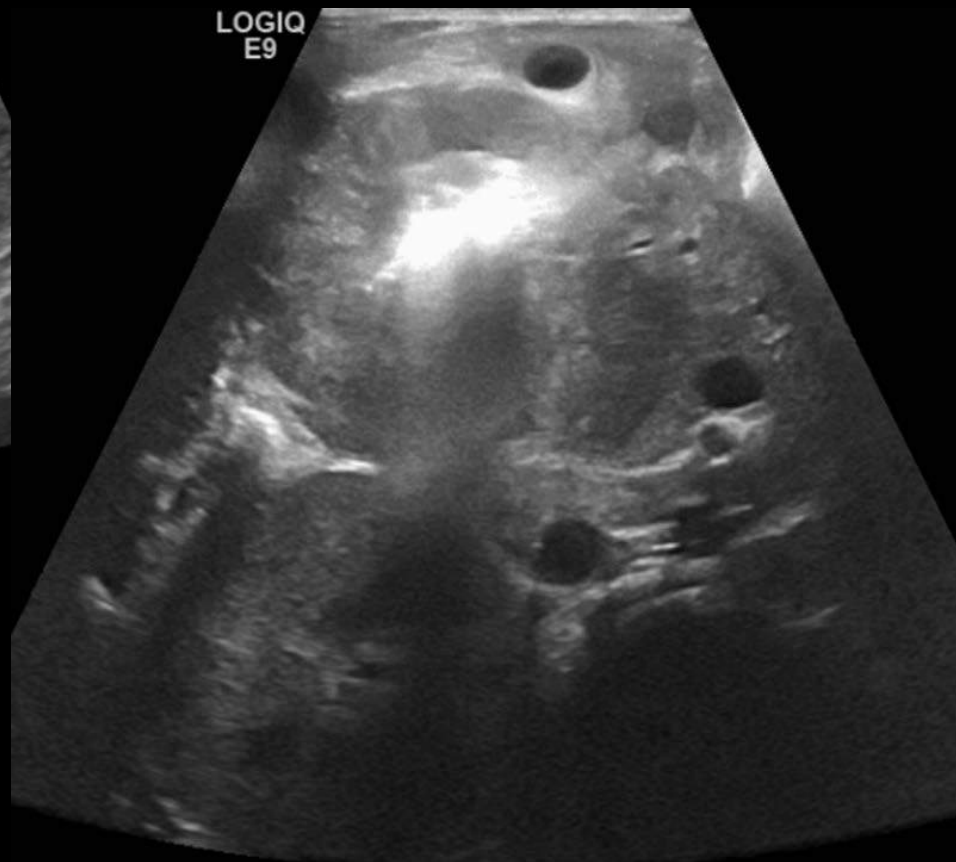
LOGIQ
E9

bal vese



Burkitt lymphoma

LOGIQ
E9



jobb oldal praevertebralis régió

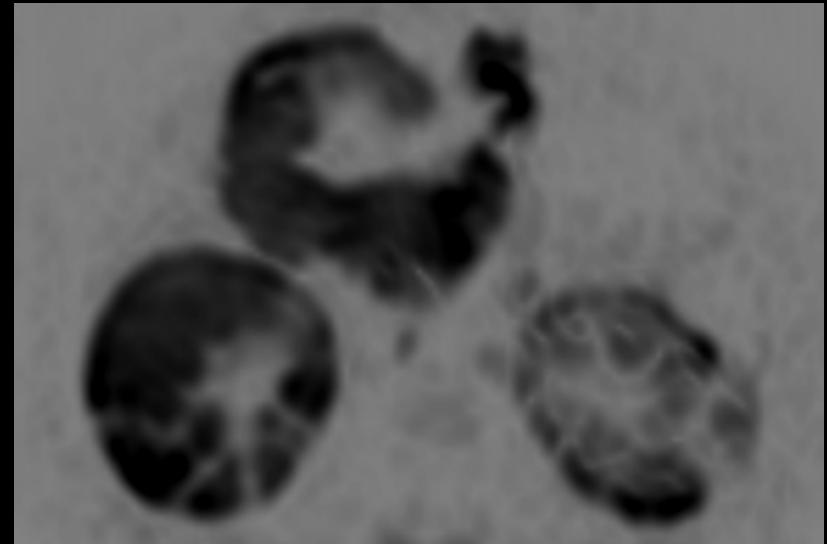
MRI (Burkitt lymphoma)



T2



T2 SPAIR



3D DWIBS



- perinatalis és csecsemőkori anamnézis:
 - érdemi kórjelző nincs
- jelen betegséggel összefüggő előzmény:
 - 2016.11. – minor traumát követően térd duzzanat
 - azóta több alkalommal kétoldali térd duzzanat, spontán szűnt
 - 2017.02.13. – elesés során jobb térdét beütötte; rtg: fractura nincs (jav.:kímélet, Diclofenac krém)
 - 2017.02.20. – duzzanat megszűnt, járása rendeződött
 - 2017.02.22. – ismét sántít; csípőízületi UH: neg.; rtg: neg. (Vél.: kórjelző eltérés nincs, jav.: kímélet)

T.Z.J. – hozott rtg felvételek



2017.02.13.



2017.02.22.





- további anamnesztikus adat:
 - 2016.12. – nátha, hurut
 - 2017.01. – magas láz 1x, hurut
- fevételekor (2017.02.23.):
 - mindkét AV-t fájlalja: nem tud lábra állni
 - korábban szobatiszta volt, most ismét bepisil, bekakil
 - megelőzően mindkét térd és bal boka fájdalmas duzzanata, erythema
 - láz, infectios tünet nincs (CRP 5mg/l, Hb 134g/L, Htk 0,37, gyorsult süllyedés)
- cellulitis miatt: iv. Augmentin



- anamnézis, klinikum: felvetődik osteomyelitis lehetősége
- laboratóriumi vizsgálatok nem utalnak infekcióra
- rtg felvétel: malignitás sem zárható ki



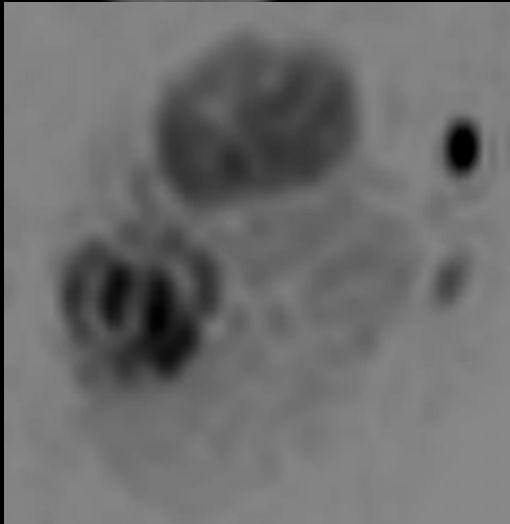
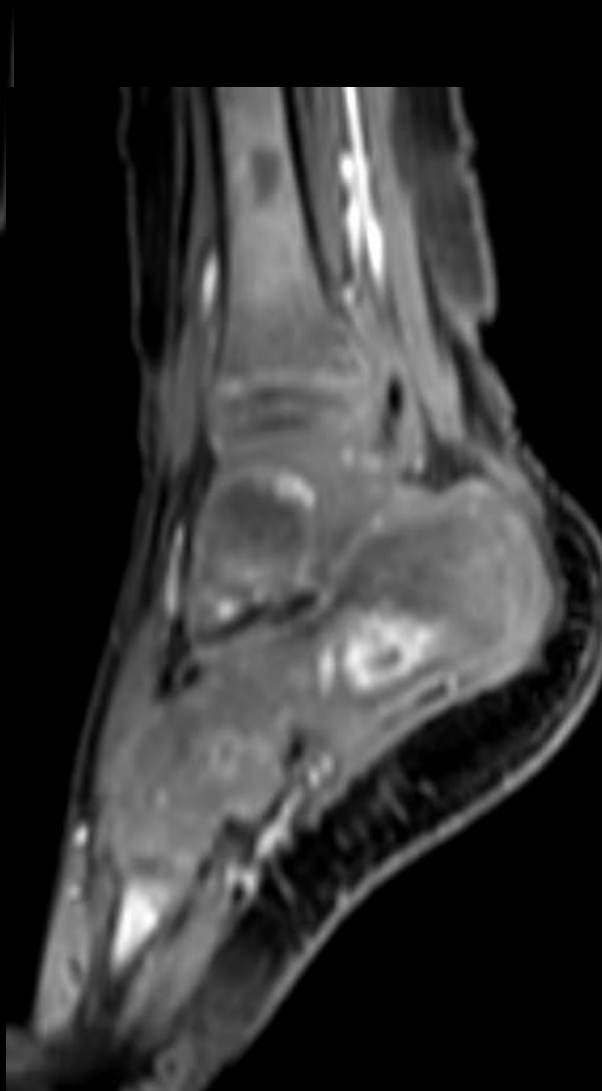
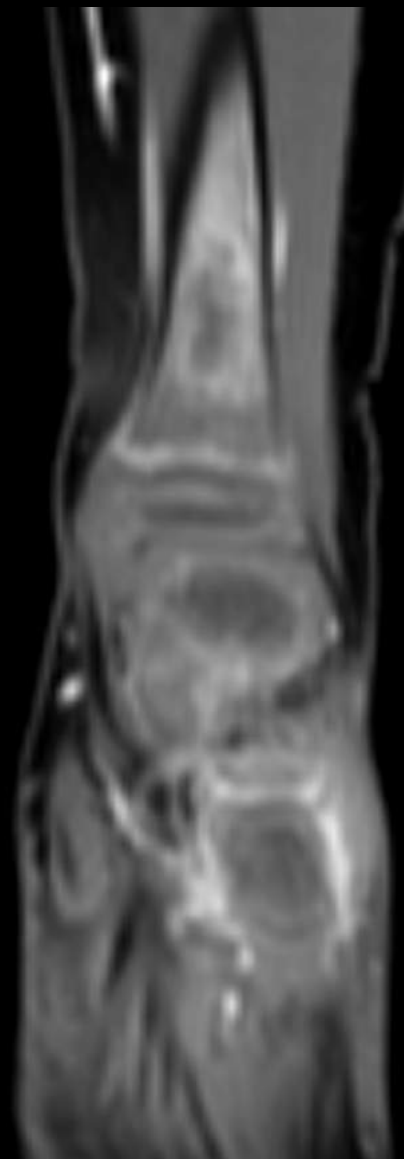
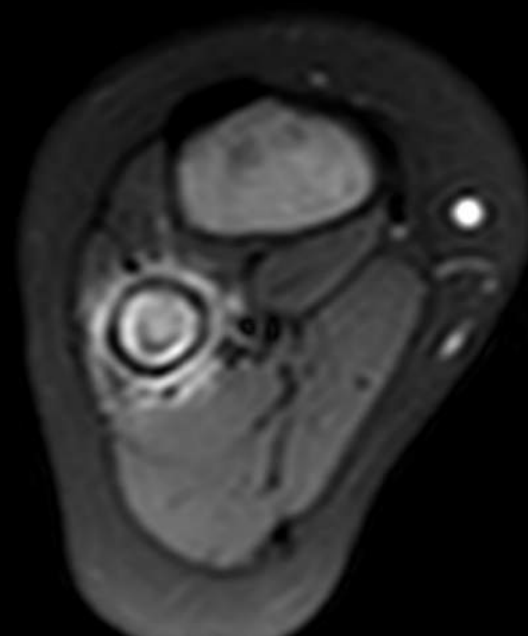
MRI (02.28.)

- klinikum eleinte javul, majd láz, CRP emelkedés, HK: neg.



Th: flucloxacillin, ceftriaxon

T.Z.J. – MRI



2017.02.28.

- radiológiai kép (rtg, MRI):
 - leukémia, lymphoma nem zárható ki: **biopsia javasolt**
- antibiotikum therápia mellett a klinikum javul, CRP csökken

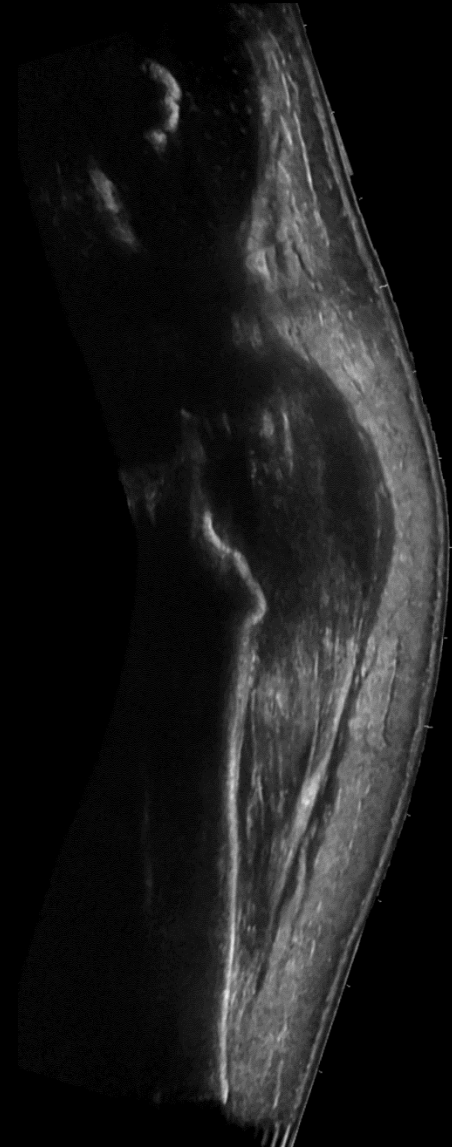


2017.2.23.

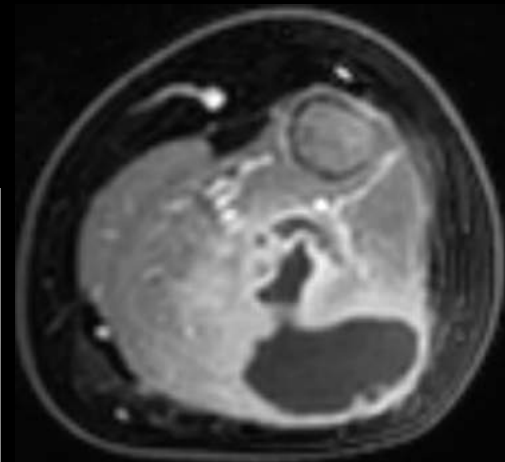
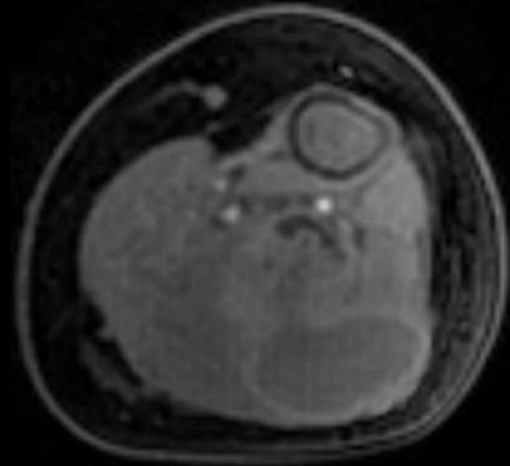
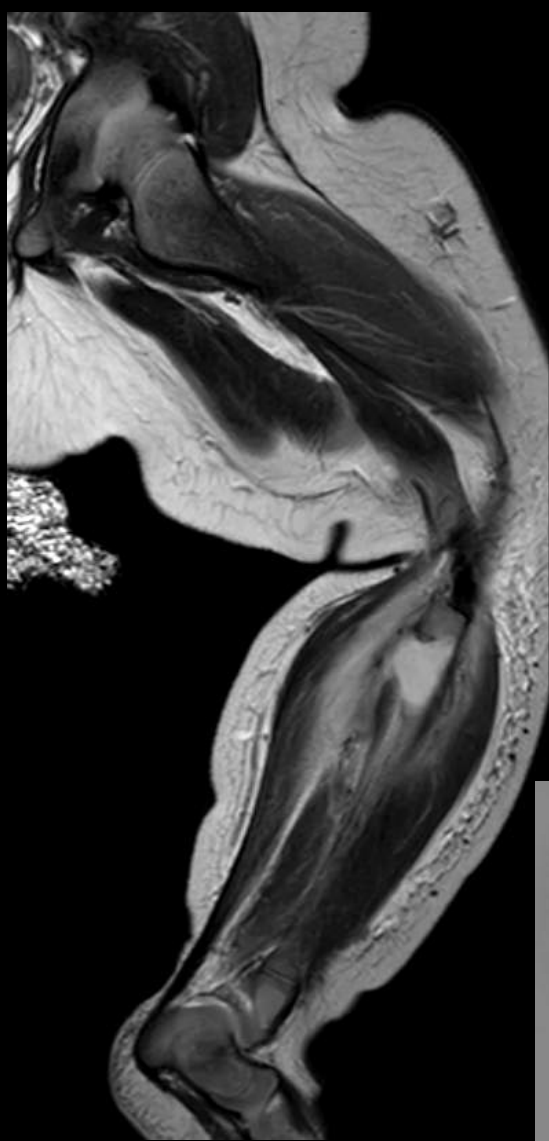


2017.03.06.

Ddx: osteomyelitis



Ddx: osteomyelitis



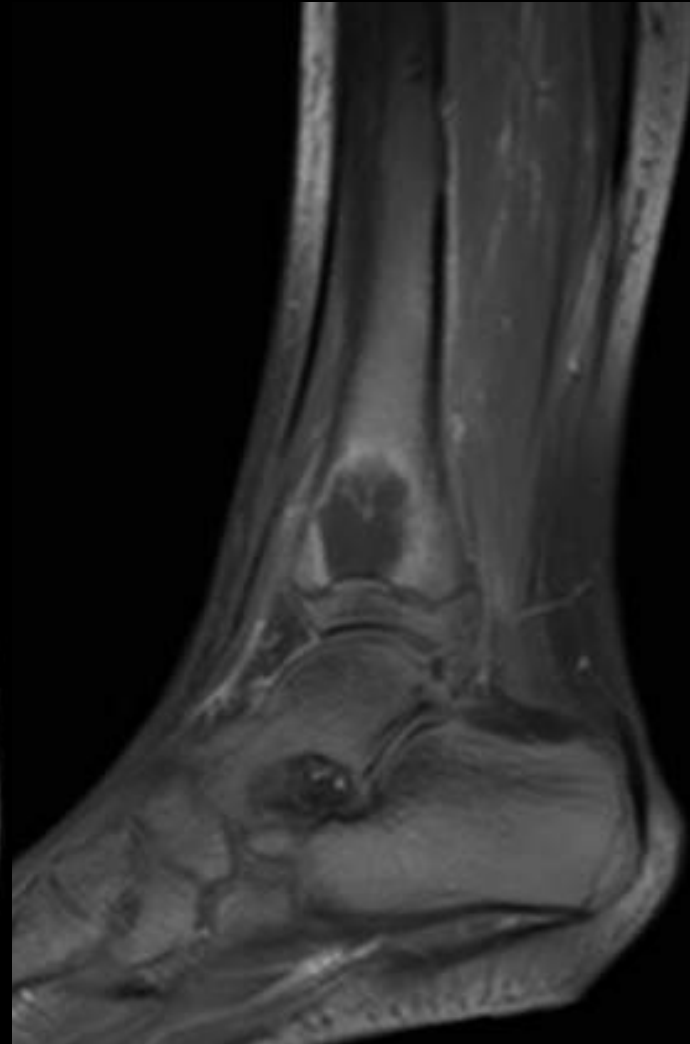
Ddx: histiocytosis



Ddx: avascularis necrosis



precursor B-sejtes ALL



- radiológiai és klinikai kép javult
- laboratóriumi vizsgálatok: lassú anaemizálódás, lassan csökkenő fvs szám



csontvelő biopsia:

precursor B-sejtes ALL



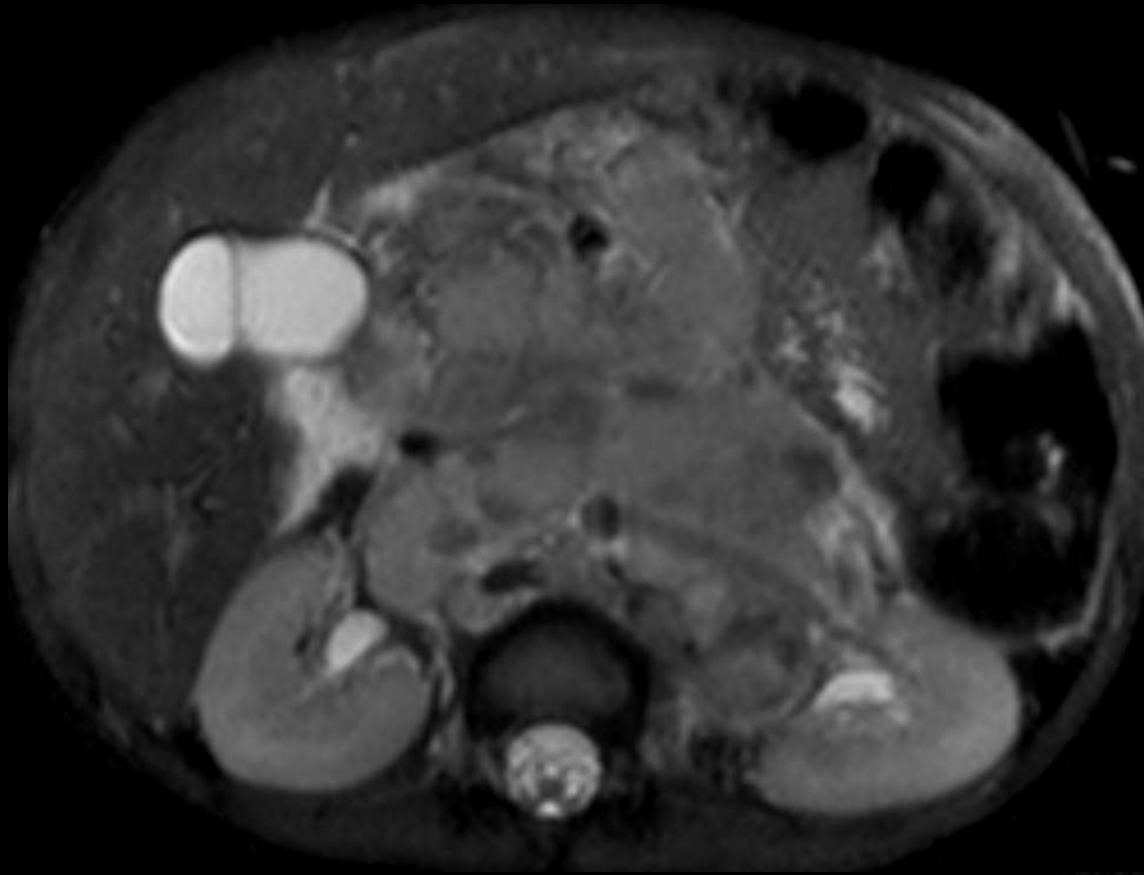
- modalitások, speciális szempontok a gyermek onkoradiológiában
- életkori sajátosságok
- statisztika
- MR Kutató Központ – gyermek onkoradiológia
 - MR vizsgálati protokollok
 - az MRI szerepe a gyermekonkolóriában
 - kazuisztika
 - red flags!
- összefoglalás

Red flags!

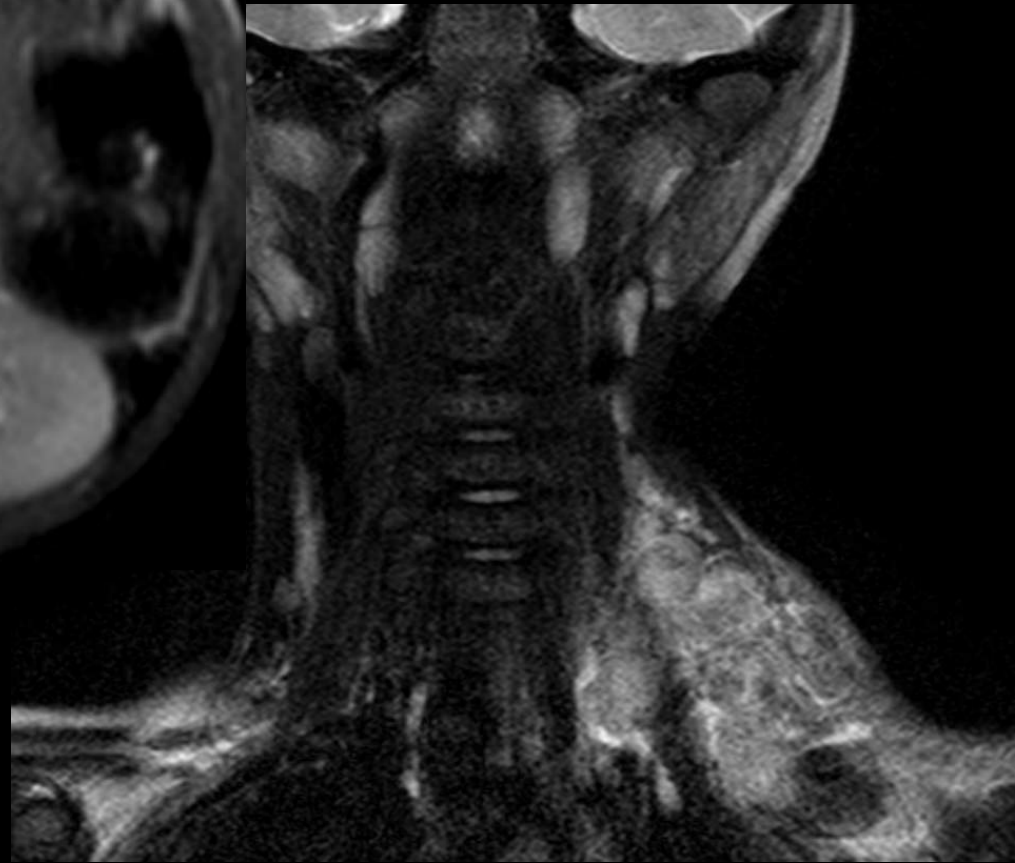


- opsoclonus-myoclonus, dancing eyes syndrome - **neuroblastoma!!!**
- vizes hasmenés - **neurogén tumor**
- ízületi és csontfájdalmak - **leukémia, lymphoma, neurogén tumor**
- invaginatio 2-3 éves kor után – **lymphoma**
- leukocoria – **retinoblastoma**
- reggeli, hányások hányinger nélkül, teljesítmény romlás, koordinációs zavar
- **CNS tumor**

Opsoclonus-myoclonus (neuroblastoma)



T2 SPAIR



2014.03.11.

Opsoclonus-myoclonus (neuroblastoma)



külső intézmény

T2

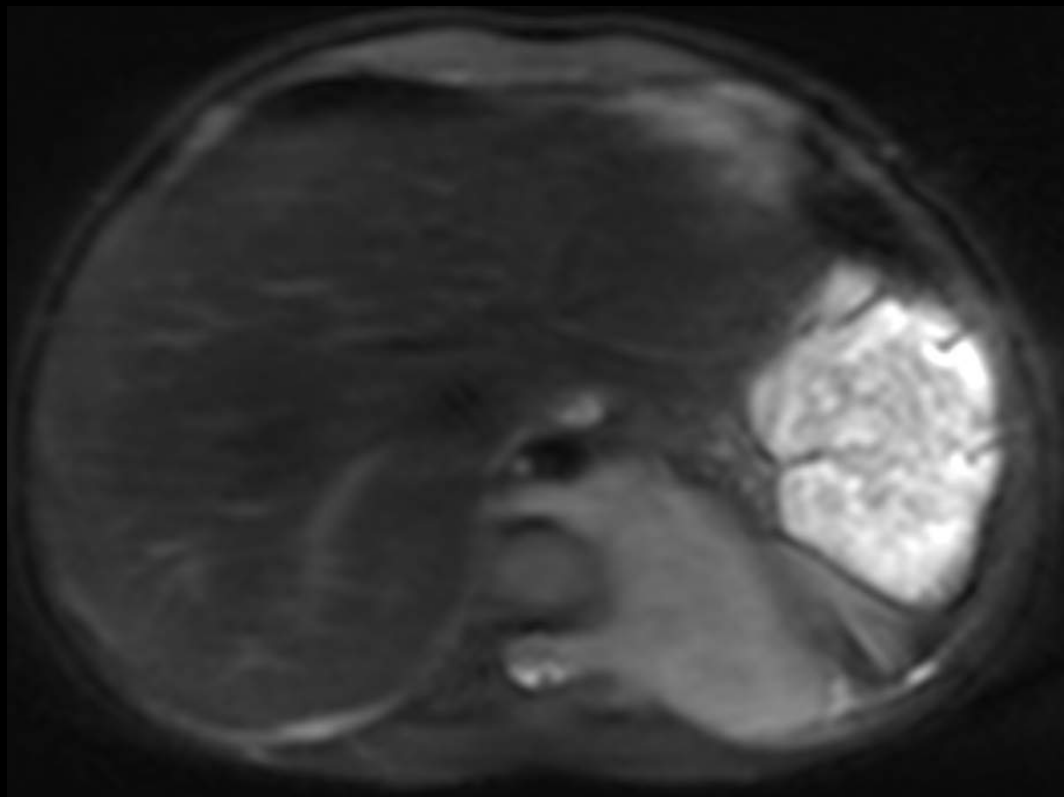
T2 FS

2012.05.16.

2013.12.10.

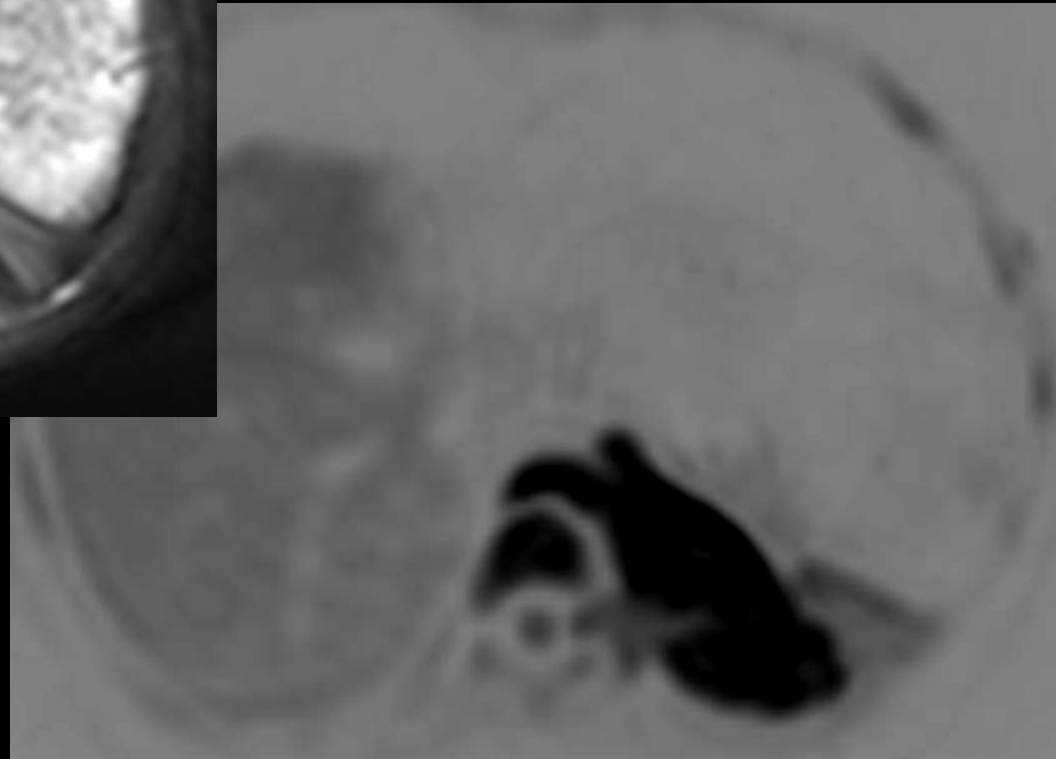
2014.02.18.

Vizes hasmenés 1,5 éve (ganglioneuroma)

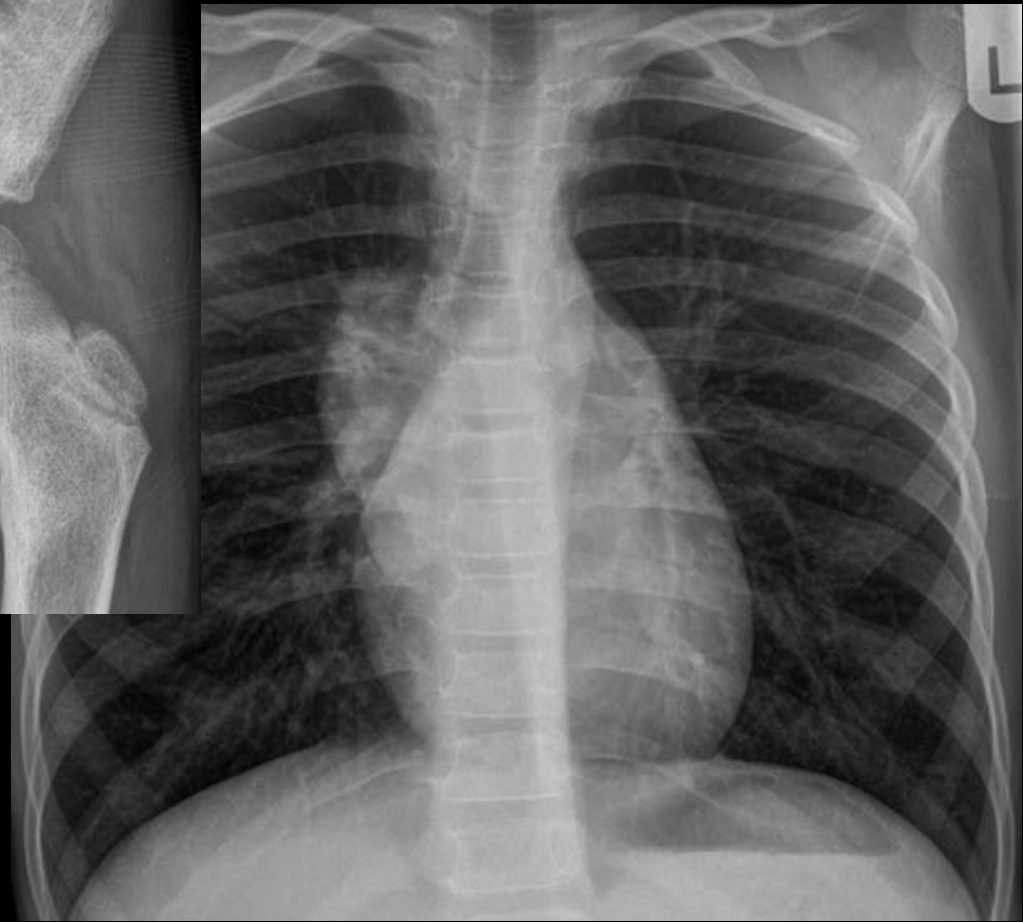


T2 SPAIR

DWIBS



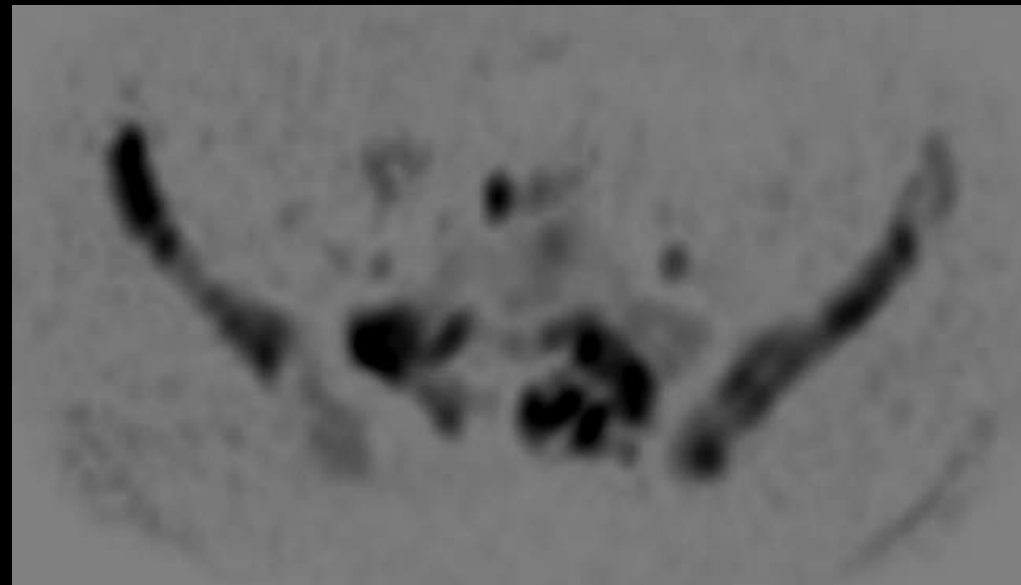
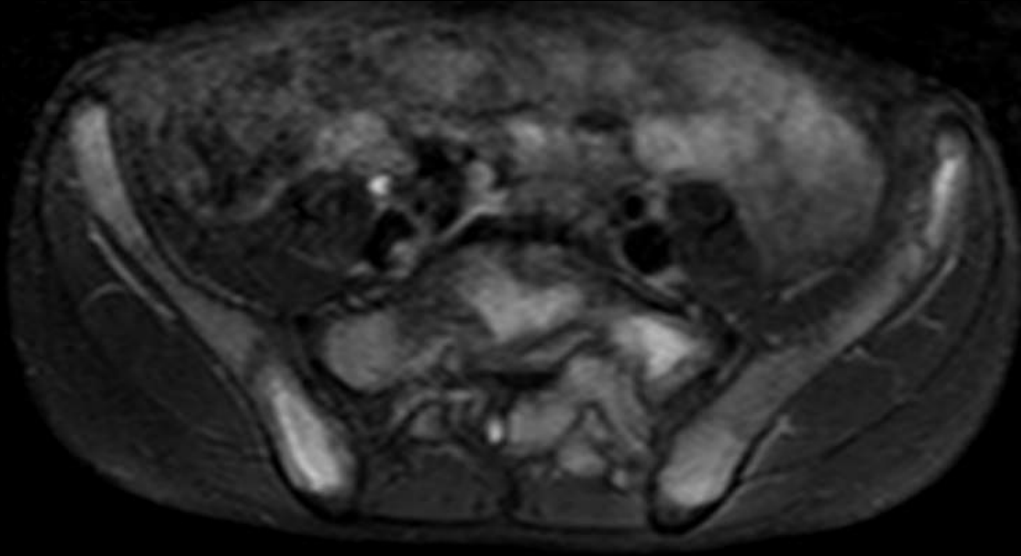
Ízületi fájdalom (neuroblastoma)



Ízületi fájdalom (neuroblastoma)



T2 SPAIR

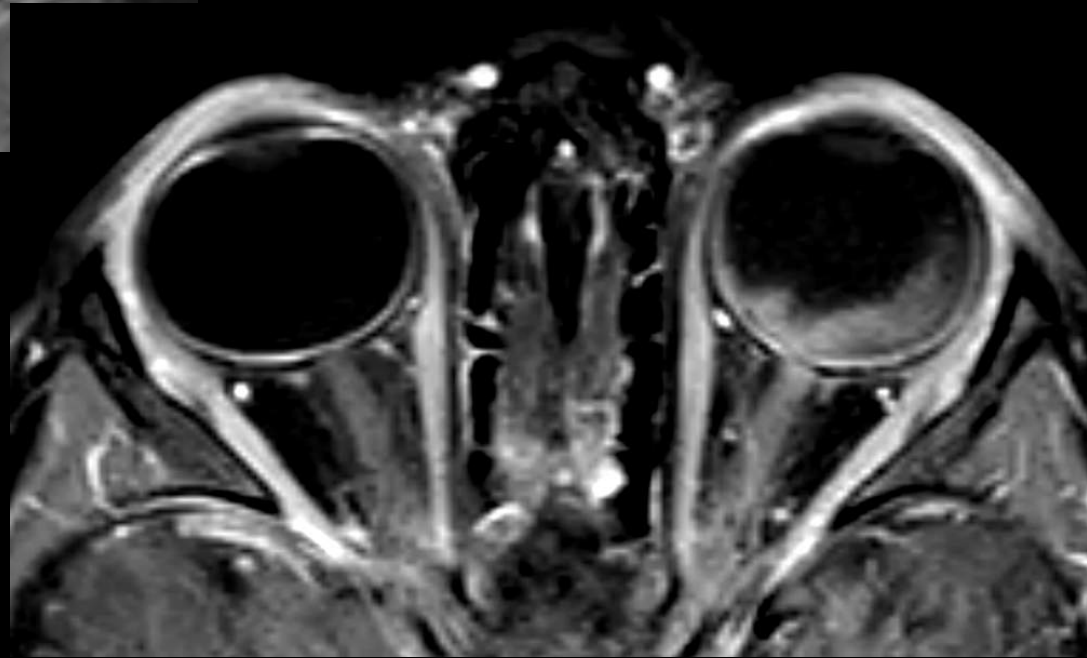


DWIBS

Leucocoria (retinoblastoma)

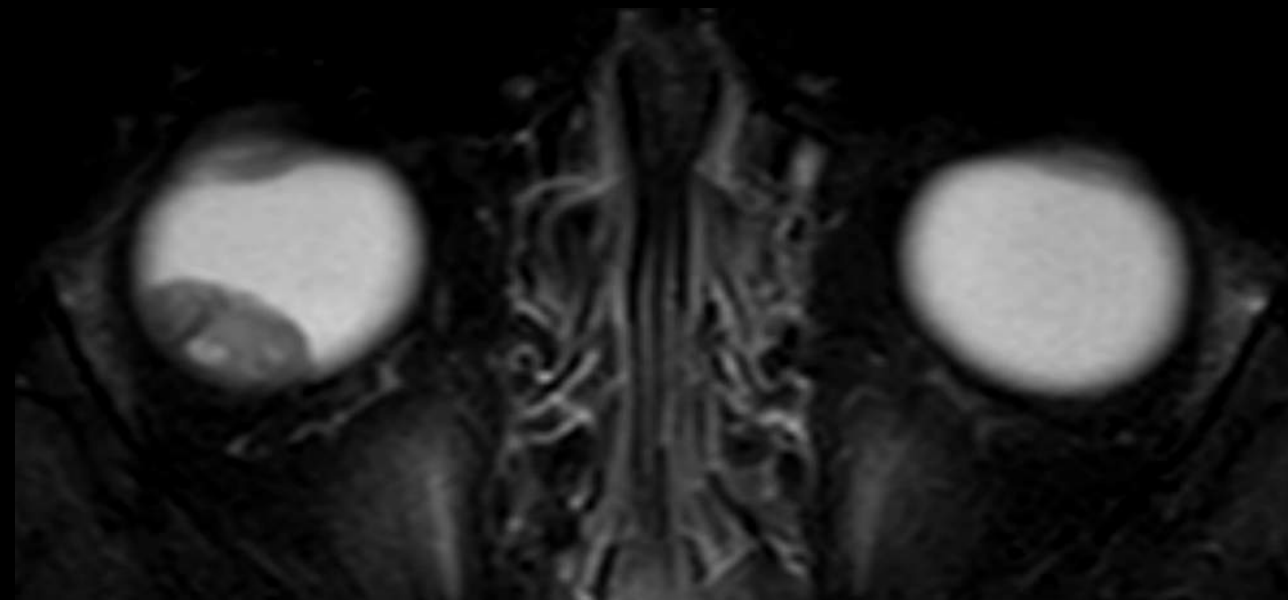


T2 FS



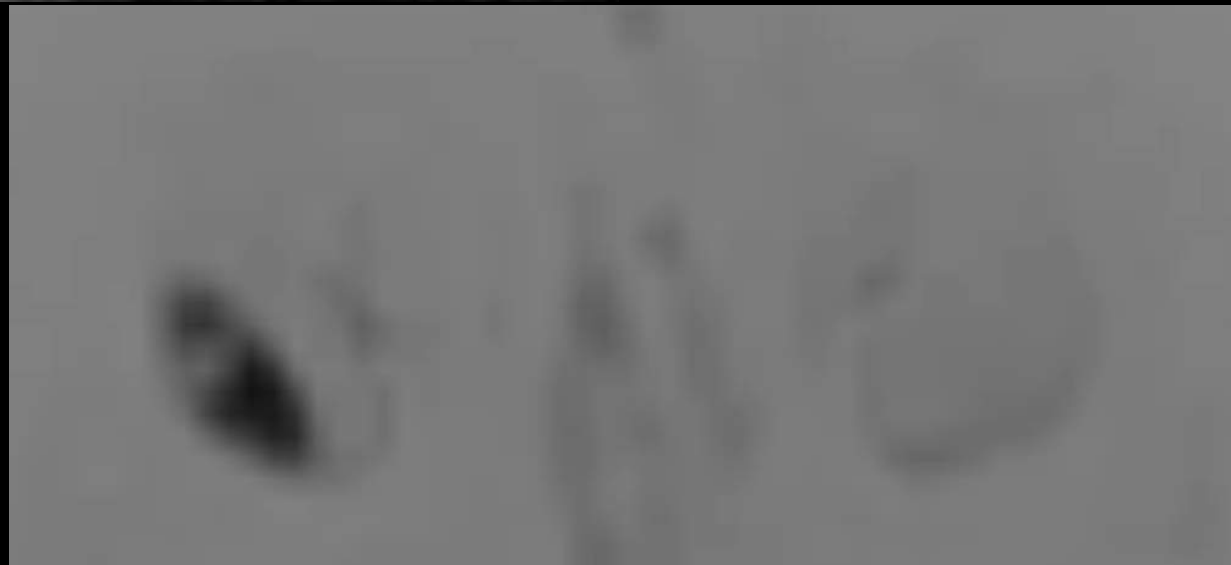
T1 FS + ka.

Leucocoria (retinoblastoma)



DWIBS

T2 FS





- modalitások, speciális szempontok a gyermek onkoradiológiában
- életkori sajátosságok
- statisztika
- MR Kutató Központ – gyermek onkoradiológia
 - MR vizsgálati protokollok
 - az MRI szerepe a gyermekonkolóriában
 - kazuisztika
 - red flags!
- összefoglalás



- a gyermekkori kórképek differenciáldiagnosztikájában fontos modalitás az ultrahang és a röntgen – **első vonalbeli vizsgáló módszerek!**
- korrekt vizsgálat csak megfelelő eszközzel és felkészültséggel lehetséges
- az életkori sajátosságok és a gyakoribb benignus tumorok ultrahangos és/vagy rtg jellemzőinek ismeretében megkímélhetjük a gyermekeket a felesleges további vizsgálatoktól vagy invazív beavatkozásoktól
- benignusnak tűnő elváltozások esetén is fontos a **követés** és esetenként a **laboratóriumi vizsgálatok (tumor markerek)** elvégzése

- két különböző súlyos betegség egyidejű fennállása gyermekkorban igen ritka



gondoljunk inkább **egy betegség több manifestatiojára**

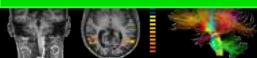
- a gyermekkori Burkitt lymphoma leggyakrabban hasi kórkép formájában jelentkezik (pl. invaginatio, ileus, periappendicularis „tályog”)



- malignitás gyanúja esetén további képalkotó vizsgálatok elvégzése lehet szükséges (**leggyakrabban MRI**)
 - ha nem tudunk MRI-t szervezni, inkább küldjük a gyermeket onkológiai centrumba
 - a CT nagy sugárterheléssel jár, nem megfelelő a szöveti kontraszt és nem ad funkcionális információt
- tumoros folyamat esetén vizsgálni kell:
 - a tumor szerkezetét
 - a tumor környezethez és erekhez való viszonyát
 - metastasisokat
 - a többi hasúri szervet is alaposan tekintsük át



- a gyermek onkoradiológia legfontosabb modalitása az MRI
- DWIBS az egyik legfontosabb szekvencia – **funkcionális információ!**
 - megfelelő paraméterezés (b-értékek: 0, **800**, **1300** mm²/s)
 - megfelelő tapasztalat
 - -> **szenzitív mérés** (korai recidíva kimutatás) – anatómiai mérésekhez képest korábban jelzi a recidívát
- ismernünk kell azokat a tényezőket, melyek fals pozitív eredményhez vezethetnek
 - reaktív nyirokcsomó, ectopiás thymus/thymus rebound, bélkacs
 - életkori sajátosságok – fiziológiás diffúziógátlás (pl. csontok metaphysise)
- gyermekkorban a túbiopsiát körültekintően használjuk!
 - fals negatív eredményhez vezethet: tumor heterogenitás, kis méretű elváltozás



- gondoljunk malignitásra:
 - visszatérő infectiók és végtagfájdalom
 - a klinikum, a labor, a radiológiai kép nem egy irányba mutat
 - multiplex ischaemiás csont laesio
 - radiológiai kép nem típusos
- **red flags** a gyermekonkológiában!
- malignitás gyanúja esetén: biopsia



Köszönöm a figyelmet!