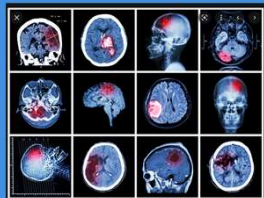


Koponya és gerinc trauma képalkotó diagnosztikája

Csizmadia Sándor
Papp Éva



Gyakorlati neuroradiológia
2025.03.28.

Mi az a trauma???

Görög eredetű szó: Emberi (állati) szervezetet **erő hirtelen, erős (testi vagy lelki) hatás**, ami kisebb-nagyobb mértékben megzavarja annak működését.

- Vezető halálok az 5-44 éves korosztályban.
- A korai halálozás 50%-a következik be a helyszínen, és 30%-a a kórházi ellátás első 24 órájában
- A korai halálozás oka 50%-ban központi idegrendszeri sérülés, 30-50%-ban kivérzés.



2

Osztályozás súlyossági fok szerint



Igen súlyos, súlyos sérült: legkésőbb 4-6 órán belül szükséges a megfelelő szintű ellátás

Középsúlyos sérült: megfelelő szintű ellátás megkezdése legkésőbb 6-12 órán belül szükséges

Könnyű sérült: az ellátás 24-48 óráig halasztható



3

Osztályozás érintett régiók száma szerint



Polytrauma = Több testtájék vagy szervrendszer egyidejű sérülése, a sérülések egyenként is életveszélyesek

Multitrauma = a szervezet több részén egy időben elszenvedett sérülés

Monotrauma = 1 sérülés



4

Osztályozás régió szerint



Monotrauma
= 1 sérülés



5

Osztályozás régió szerint



Monotrauma = 1 sérülés



6

Kapcsolat

Konzílium

Kérőlap:

- Anamnézis
- Sérülési mechanizmus
- Panaszok kezdete / lokalizációja
- Fizikális vizsgálat eredménye
- Klinikai kérdés / gyanú

IT és technikai feltételek

- PACS rendszer
- elrendezés
- logisztika



7

KOPONYA



Tények

- A koponyasérülések incidenciája kb. 200/100.000.
- Évente hazánkban kb. 20.000.
- Ebből évente 2.000 súlyosnak minősül.
- 10-15 % meghal a kórházba érkezés előtt.
- A súlyos koponya/agysérülés 50%-a együtt jár más szerv-, szervrendszer sérülésével (Arckoponya csontjai, nyaki gerinc magas szegmentumai....)

8



Közlekedési baleset



Magasból esés



Bántalmazás

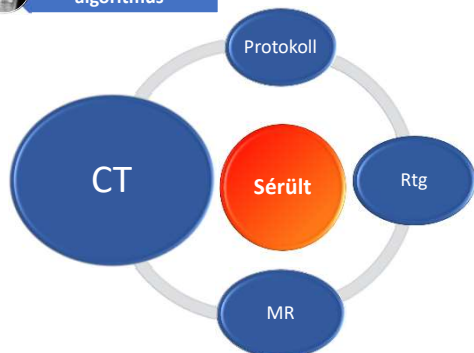


Sport

10



Diagnosztikus algoritmus



11

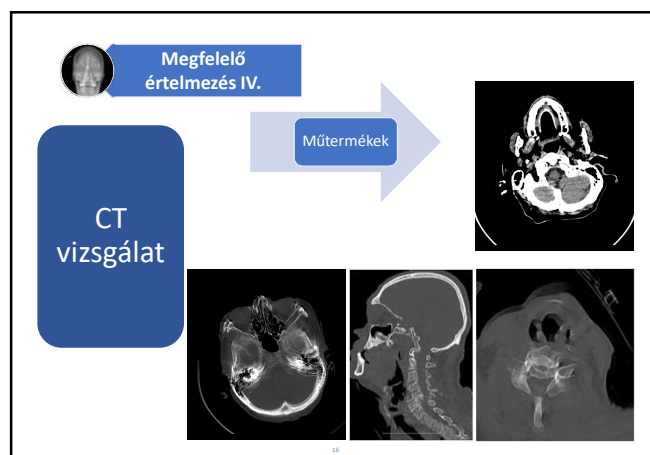
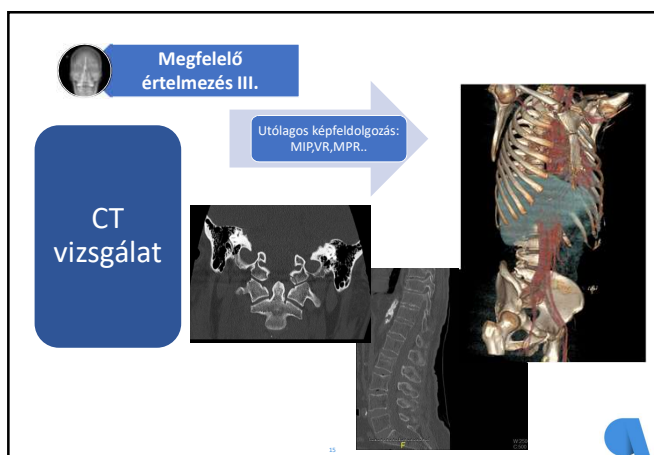
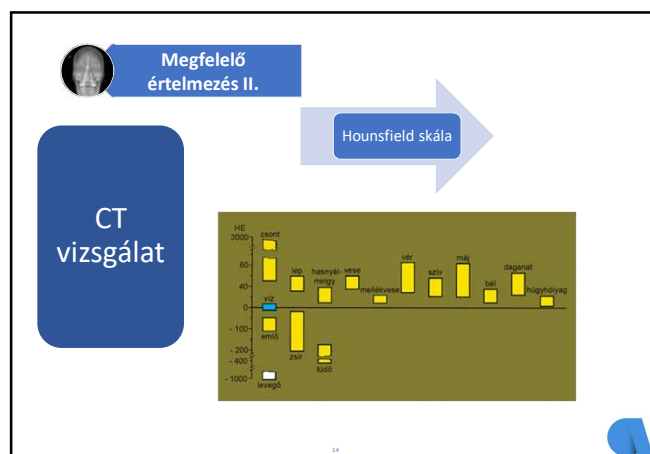
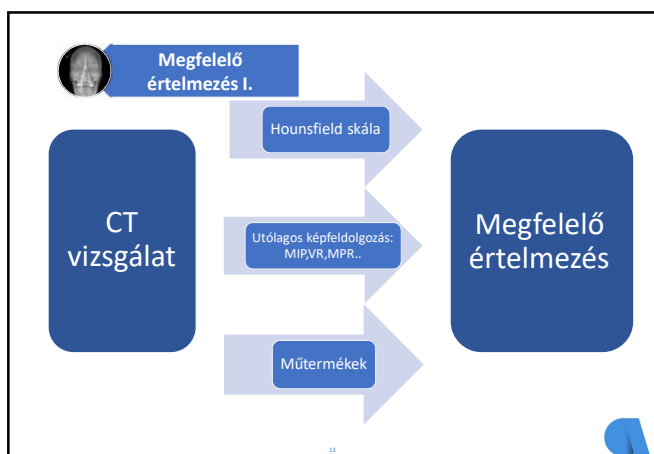
CT vizsgálat

- Trauma anamnesis
- Spirál üzemmód
- Natív sorozat

- (Rtg felvétel háttérbe szorult....)
- Vérzés → Hyperdens elváltozás (40-60 HU)
- Vizsgálat kiegészítése C.-gerinc vizsgálattal
- Sokszor polytrauma protokoll része
- MR szerepe: Gyermekek, DAI



12



Mit tartalmazzon a CT lelet?

- Vérzés jellege (felületi, állományi)
- Vérzés kiterjedése, pontos localisatioja
- A térszűkítés, térfoglalás mértéke (külső- és belső liquorterek szűkítettége, illetve a focalis és diffuse oedema megítélése)
- Ha van beékelődésre utaló jel, annak rögzítése
- Középvonal helyzete
- Csontablakkal áttekintve törésvonal megítélése, különös tekintettel a basisra és pyramisra
- Látótérbe került melléküregek és mastoid sejtek bevérvése (utóbbi indirekt utalhat törésre)



Több ablakkal és több síkban (MPR, VR) történjen!

Negatív leletsablon

A VIZSGÁLAT MEGNEVEZÉSE:
CT Koponya + Nyaki gerinc acut

KLINIKAI ADATOK ÉS A VIZSGÁLAT INDIKÁCIÓJA:
Munkába menet megszédült majd elesett, feje sérült, parietalis sebzés látható. Eszméletvesztése volt, véralvadásgátló gyógyszert nem szed.

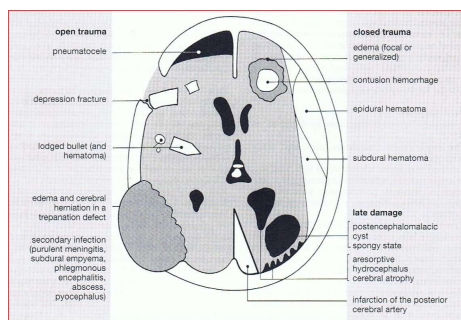
RÉSZLETES LELET:
Koponya: A középvonal megtartott.
A külső és belső liquortér normális tágasságú.
Térszűkítésre utaló jel nem látható.
Állományi, felületi vérzés, friss ischaemias laesio nem mutatható ki.
A basalis cisternák és a foramen magnum szabad.
Csontablakkal áttekintve törésvonal nem látható.
C-gerinc: fractura, luxatio nem látható.

RADIOLÓGIAI VÉLEMÉNY:
Traumas eltérés nem igazolható.

VIZSGÁLATI TECHNIKA:
Natív koponya (a basistól a vertexig) és nyaki gerinc (basistól-Th.II) vizsgálat készült GE Revolution Evo CT berendezésen.



Craniocerebrális sérülések osztályozása



19

Koponyatörések

Boltozati csontok

Vonalas

Impressziós

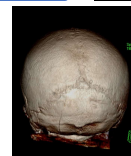
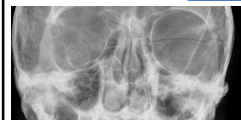
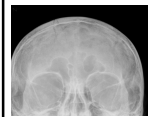
Nyílt

Koponyaalap törései

Frontobasis

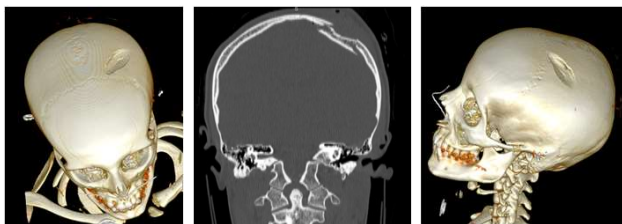
Középső scala/pyramis

Hátsó scala



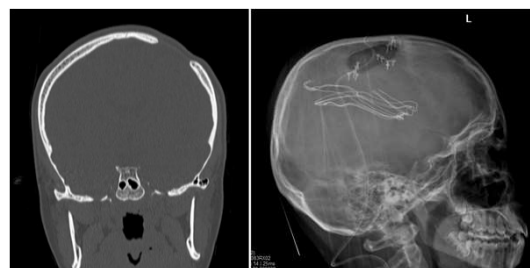
20

Impressziós törés I.



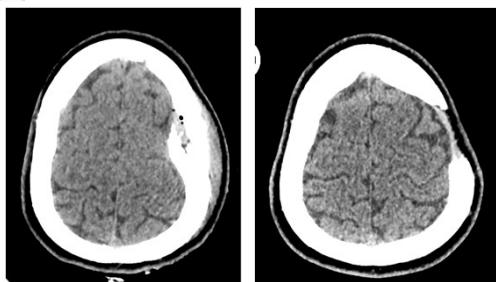
21

Impressziós törés II.



22

Impressziós törés III.

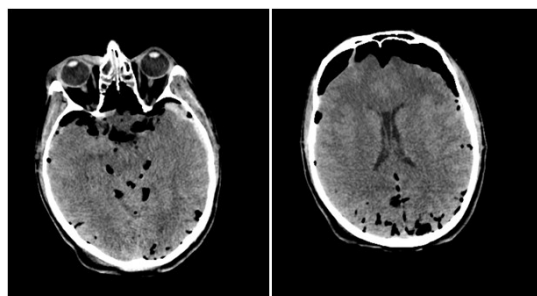


2022. január

2022. október

23

Nyílt törés I.



24



Nyílt törés II.

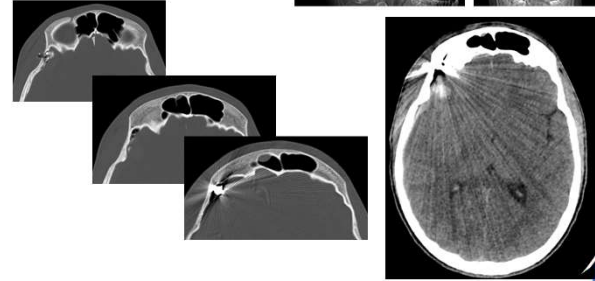


25



Nyílt, penetráló sérülés

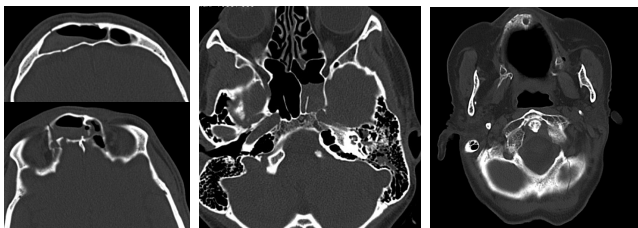
• „Gutter fracture”



26



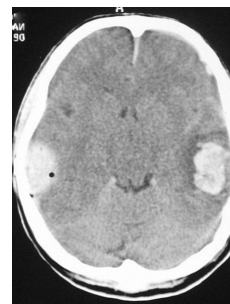
Basistörések



27



Intracranialis sérülések



Sérülés jellege, helye szerint

Epiduralis haematoma

Acut subduralis haematoma

Contusio vérzés

Traumás SAH

Diffúz fehérállományi sérülés (DAI)

28



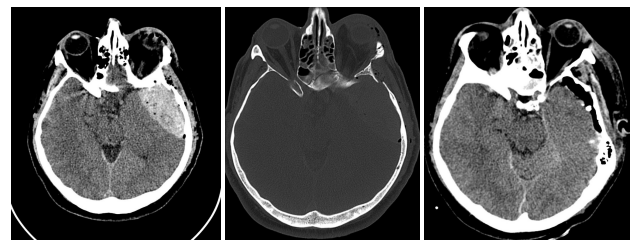
Epiduralis haematoma I.

- **Definíció:** Vérgyűlem az epiduralis térben a dura mater és a koponyacsont belső felszíne között.
- **Lokalizáció:** 90-95%-ban supratentorialis elhelyezkedésű, ezen belül 66%-ban temporoparietalisan, 29%-ban frontalis és parietooccipitalisan helyezkedik el. 95%-ban egyoldali.
- **Pathológia:** A vérzés leggyakrabban az a. meningeal media ágának sérüléséből származik (90%). Ritkán vénás eredetű, a sinus sagittalis superior vagy sinus transversus szakadása okozza (10%) Az ilyen típusú vérzésnél 95%-ban látunk kísérő koponyatörést.
- **Morphológia:** Biconvex vagy lencse alakú. Rendszerint nem terjed túl a suturán.

29



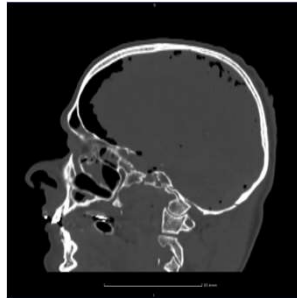
Epiduralis haematoma II.



30



Epiduralis
haematoma III.



31



Epiduralis
haematoma IV.

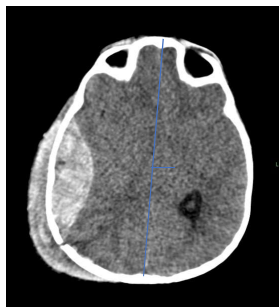


- Hol van a vérzés?
- Milyen típusú a vérzés?
- Mekkora a térszűkítés mértéke?
- Külső-belső liquorterek?
- Középvonal helyzete?
- Foramen magnum?

32



Epiduralis
haematoma V.

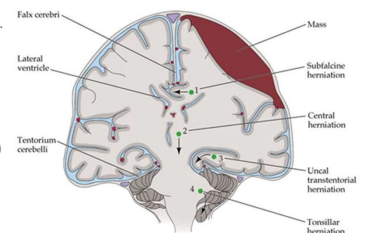


- Hol van a vérzés? **Jobb oldalon parietalisán**
- Milyen típusú a vérzés? **Epiduralis haematoma**
- Mekkora a térszűkítés mértéke?
- Külső-belső liquorterek? **A vérzés környezetében a felületi liquorterek jelentősen szűkítettek. A kamrarendszer jobb oldali része komprimált, bal oldali része liquorpassage zavarra utalóan kitágult.**
- Középvonal helyzete? **A középvonal 15 mm-rel balra tolt**
- Foramen magnum? **Szabad-beékelődés jele**



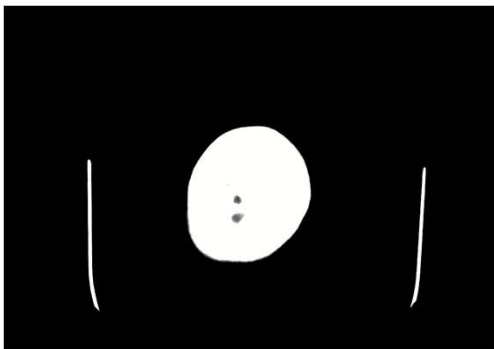
Cerebralis herniatio

- 1. Subfalcinalis**
Gyrus cingularis herniatioja a falx alá.
- 2. Centralis herniatio**
- 3. Transtentorialis herniatio**
A temporális lebeny alsó medialis része (hippocampus gyrus és uncus) agytörzs irányába tolódik.
- 4. Tonsillaris herniatio**
Cerebellaris tonsillák a foramen magnumba herniálódnak: nyúltvelőt károsítják.



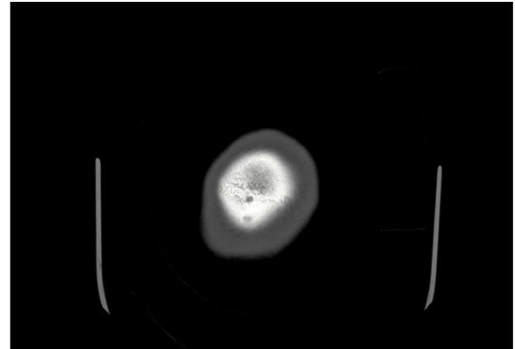
33

48 éves férfi, bántalmazták....



35

Csontablakkal



36

Mit láttunk?

- Bal oldalon parieto-occipitalisan 85 x 30 x 75 mm nagyságú típusos, lencse alakú epiduralis haematoma, mely aktív vérzés jeleit mutatja.



37

Mit láttunk?

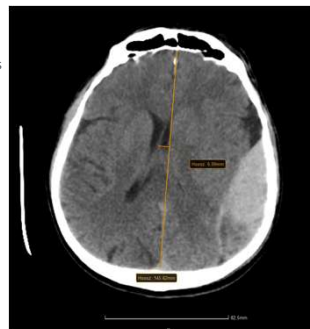
- Bal oldalon parieto-occipitalisan 85 x 30 x 75 mm nagyságú típusos, lencse alakú epiduralis haematoma, mely aktív vérzés jeleit mutatja.
- A középvonal 7 mm-rel jobbra tolt.



38

Mit láttunk?

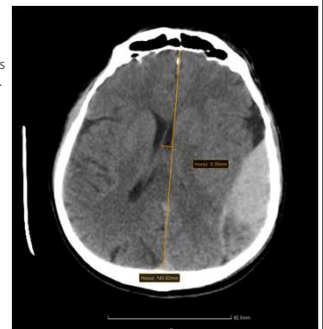
- Bal oldalon parieto-occipitalisan 85 x 30 x 75 mm nagyságú típusos, lencse alakú epiduralis haematoma, mely aktív vérzés jeleit mutatja.
- A középvonal 7 mm-rel jobbra tolt.
- A kamrarendszer bal oldali része dislocált és komprimált



39

Mit láttunk?

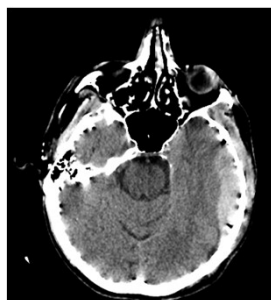
- Bal oldalon parieto-occipitalisan 85 x 30 x 75 mm nagyságú típusos, lencse alakú epiduralis haematoma, mely aktív vérzés jeleit mutatja.
- A középvonal 7 mm-rel jobbra tolt.
- A kamrarendszer bal oldali része dislocált és komprimált
- A vérzés környezetében a felületi sulcusok összenyomottak



40

Mit láttunk?

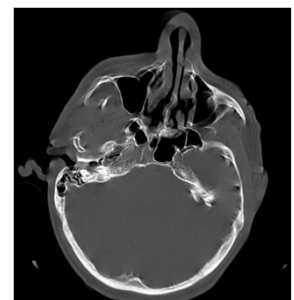
- Bal oldalon parieto-occipitalisan 85 x 30 x 75 mm nagyságú típusos, lencse alakú epiduralis haematoma, mely aktív vérzés jeleit mutatja.
- A középvonal 7 mm-rel jobbra tolt
- A kamrarendszer bal oldali része dislocált és komprimált
- A vérzés környezetében a felületi sulcusok összenyomottak
- Basalis cisternák megtartottak
- A basalis szeletek mozgás okozta műtermékesek



41

Mit láttunk?

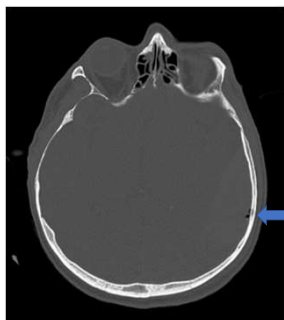
- Bal oldalon parieto-occipitalisan 85 x 30 x 75 mm nagyságú típusos, lencse alakú epiduralis haematoma, mely aktív vérzés jeleit mutatja.
- A középvonal 7 mm-rel jobbra tolt
- A kamrarendszer bal oldali része dislocált és komprimált
- A vérzés környezetében a felületi sulcusok összenyomottak
- Basalis cisternák megtartottak
- A basalis szeletek mozgás okozta műtermékesek



42

Mit láttunk?

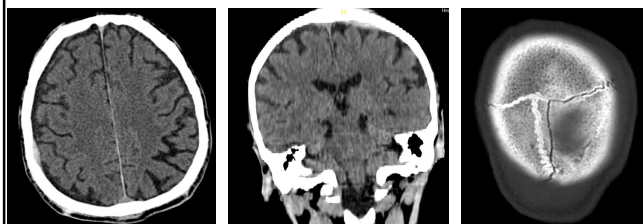
- Bal oldalon parieto-occipitalisan 85 x 30 x 75 mm nagyságú típusos, lencse alakú epiduralis haematoma, mely aktív vérzés jeleit mutatja.
- A középvonal 7 mm-rel jobbra tolt
- A kamrarendszer bal oldali része dislocált és komprimált
- A vérzés környezetében a felületi sulcusok összenyomottak
- Basalis cisternák megtartottak
- A basalis szeletek mozgás okozta műtermékesek
- Csontablakos képeken a boltozati csont mellett a vérzésen belül levegőbuborékok: törésre utal, még ha direkt nem is látjuk.



43



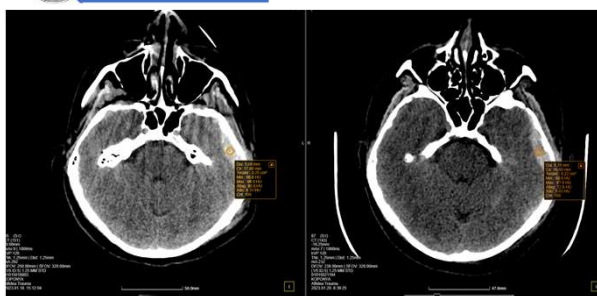
Epiduralis haematoma VI.



44



Idő faktor



2023.01.18

2023.01.20

45



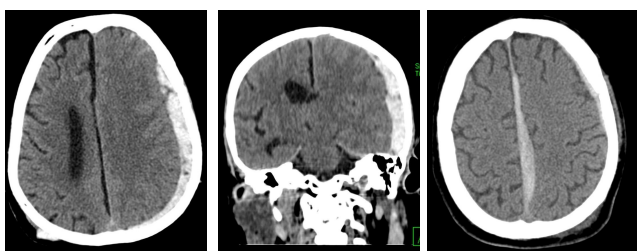
Acut subduralis haematoma I.

- Definíció:** acut vérzés a subduralis térben.
- Lokalizáció:** az arachnoidea és dura belső hártája között. Legtöbbször supratentorialisan a convexitás mentén fordul elő. Ritkán tentorium mentén, falk mellett helyezkedik el.
- Pathológia:** a vérzés legtöbbször a hídvénák szakadásából vagy a subduralis térbe törő contracoup contusio vérzésből származik.
- Morphológia:** subduralis teret tölti, következményesen sárkó alakú. A hyperacut stádiumú (6 órán belüli) haematoma gyakran heterogén denzitású, hypodenz részeket is tartalmazhat. Az acut subduralis haematoma (6 óra-3 nap) 60%-ban homogénen hyperdenz. Denzitás idővel változik.
- Krónikussá válhat, ismét rávérezhet.

46



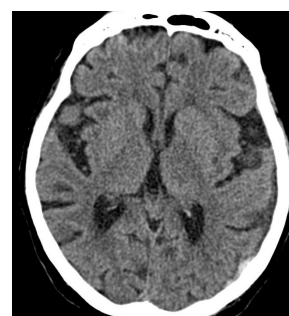
Acut subduralis haematoma II.



47



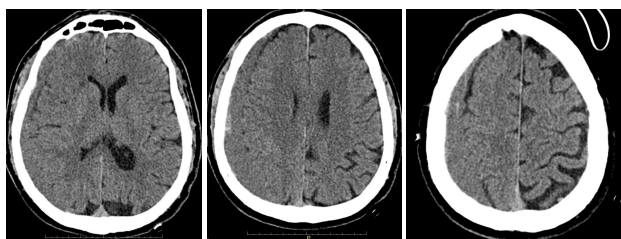
Acut subduralis haematoma III.



48

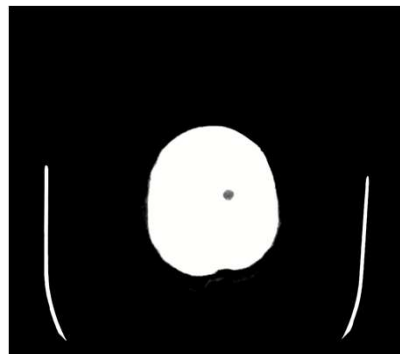


Acut subduralis haematoma IV.



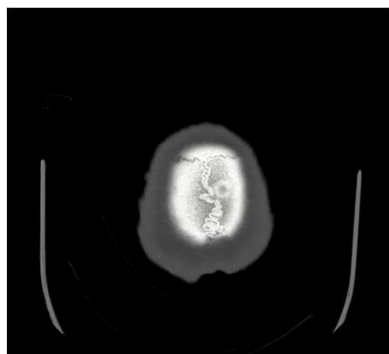
49

50 éves férfi, autóbalesetben sérült



50

Csontablakkal



51

Mit láttunk?

- A cella media síkjában és felette interhemisphaerialis dorsalisan filmszerű, 4 mm legnagyobb vastagságú akut subduralis haematoma látható.



52

Mit láttunk?

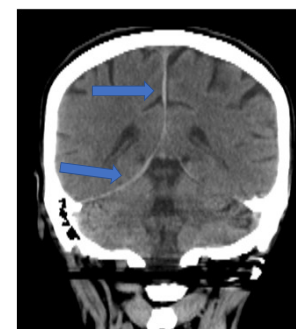
- A cella media síkjában és felette interhemisphaerialisan dorsalisan filmszerű, 4 mm legnagyobb vastagságú akut subduralis haematoma látható.
- Jobb oldalon a tentorium sátor mentén is kimutatható filmszerű subduralis haematoma.



53

Mit láttunk?

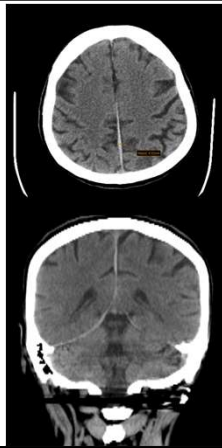
- A cella media síkjában és felette interhemisphaerialisan dorsalisan filmszerű, 4 mm legnagyobb vastagságú akut subduralis haematoma látható.
- Jobb oldalon a tentorium sátor mentén is kimutatható filmszerű subduralis haematoma.



54

Mit láttunk?

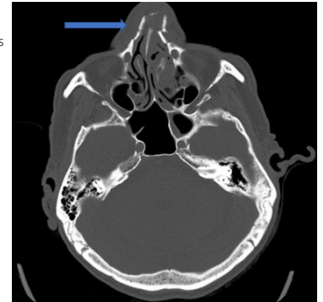
- A cella media síkjában és felette interhemisphaerialis dorsalisan filmszerű, 4 mm legnagyobb vastagságú akut subduralis haematoma látható.
- Jobb oldalon a tentorium sátor mentén is kimutatható filmszerű subduralis haematoma.
- Érdemi térszűkítés nincs.
- Középvonal a helyén van.
- Külső és belső liquorterek megtartottak.



55

Mit láttunk?

- A cella media síkjában és felette interhemisphaerialis dorsalisan filmszerű, 4 mm legnagyobb vastagságú akut subduralis haematoma látható.
- Jobb oldalon a tentorium sátor mentén is kimutatható filmszerű subduralis haematoma.
- Érdemi térszűkítés nincs.
- Középvonal a helyén van.
- Külső és belső liquorterek megtartottak.
- Csontablakkal áttekintve orrcsont darabos, diszlokált törése.
- A boltozat csontjai épek.



56

60 éves férfi, epilepsziás roham kapcsán sérült



57

Coronalis



58

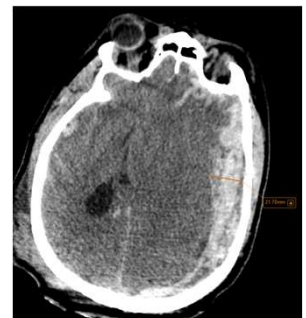
Sagitalis



59

Mit láttunk?

- Aktiv vérzés jeleit mutató, akut subduralis haematoma
- Contusio vérzés
- Traumás SAV



60

Mit láttunk?

- Aktív vérzés jeleit mutató akut subduralis haematoma
- Contusios vérzés
- Traumás SAV
- Diffuse agyödema, basalis cisztana teljesen komprimált
- Szürke-fehérállomány határ elmosódott vagy nincs...



61

Mit láttunk?

- Aktív vérzés jeleit mutató akut subduralis haematoma
- Contusios vérzés
- Traumás SAV
- Diffuse agyödema, basalis cisztana teljesen komprimált
- A középvonal jelentősen jobbra tolt
- Luquorpassage zavar jelei
- Subfalcinális, centralis, transtentoriális herniatio jelei



62

Mit láttunk?

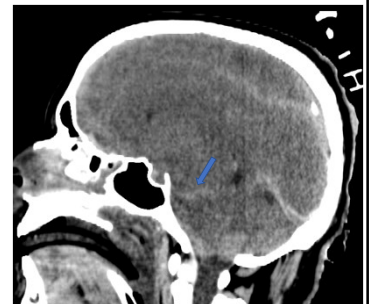
- Aktív vérzés jeleit mutató akut subduralis haematoma
- Contusios vérzés
- Traumás SAV
- Diffuse agyödema, basalis cisztana teljesen komprimált
- A középvonal jelentősen jobbra tolt
- Luquorpassage zavar jelei
- Subfalcinális, centralis, transtentoriális herniatio jelei
- Apró vérzés ponsban



63

Mit láttunk?

- Aktív vérzés jeleit mutató akut subduralis haematoma
- Contusios vérzés
- Traumás SAV
- Diffuse agyödema, basalis cisztana teljesen komprimált
- A középvonal jelentősen jobbra tolt
- Luquorpassage zavar jelei
- Subfalcinális, centralis, transtentoriális herniatio jelei
- Apró vérzés ponsban



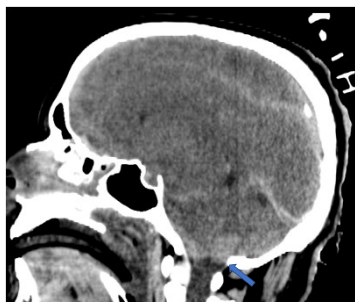
64

Mit láttunk?

- Aktív vérzés jeleit mutató akut subduralis haematoma
- Contusios vérzés
- Traumás SAV
- Diffuse agyödema, basalis cisztana teljesen komprimált
- A középvonal jelentősen jobbra tolt
- Luquorpassage zavar jelei
- Subfalcinális, centralis, transtentoriális herniatio jelei
- Apró vérzés ponsban

Kisagyi tonsillák helyzete

↓
Fenyegető beékelődés jele

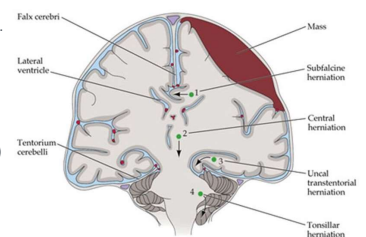


65



Cerebralis herniatio I.

- 1. Subfalcinális**
Gyrus cingularis herniatioja a falx alá.
- 2. Centralis herniatio**
- 3. Transtentoriális herniatio**
A temporális lebeny alsó medialis része (hippocampalis gyrus és uncus) agytörzs irányába tolódik.
- 4. Tonsillaris herniatio**
Cerebellaris tonsillák a foramen magnumba herniálódnak: nyúltvelőt károsítják.



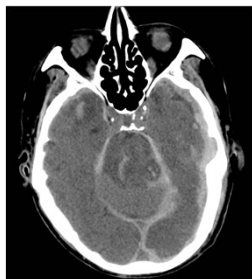
66



Cerebralis herniatio II.

Duret vérzés

- Supratentorialis haematoma
↓
Transtentorialis herniatio (rapid)
Uncus agytörzs irányába tolódik
↓
Artéria basilaris perforáló ágai és/vagy
elvezető vénák sérülése
↓
Parenchyma vérzés hídban vagy
középgyban



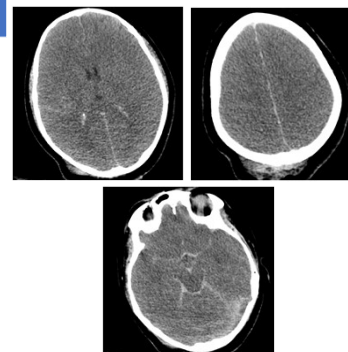
Case courtesy of Frank Gaillard, Radiopaedia.org

67



Cerebralis herniatio III.

- Kisagyi tonsillák foramen magnum szintje alá érnek
- Diffuse oedema
- Felületi liquorterek, basalis cisternák nem differenciálhatóak
- Szürke-fehérállomány nem különíthető el
- „white cerebellum” jel
- Pseudoarachnoidealis vérzés



68



Contusio cerebri I.

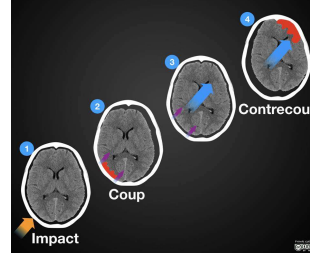
- **Definíció:** az agyfelület sérülése, mely érinti a **felső szürkeállományt** (corticalis contusio) és a **subcorticalis fehérállományt** (subcorticalis contusio)
- **Lokalizáció:** Jellemzően a csontos egyenetlenségek (protuberantiák) és durahajlások mentén fordul elő a **mechanikus erőbehatás helyének megfelelően** (coup mechanizmus) illetve a **szemközti oldalon** (contrecoup mechanizmus): ezt az agy tehetetlenségéből adódó elmozdulás és **ellenoldalhoz „csapódás”** okozza. Rendszerint az agy sérülése itt súlyosabb. Leggyakrabban a **frontális lebeny anterior-inferior és a temporális lebeny anterior-inferior részén** fordul elő. 25%-ban parasagittális („gliding” contusio).

69



Contusio cerebri II.

Coup-contrecoup injury



<https://radiopaedia.org/lesions/coup-contrecoup-injury-diagram?lang=ru>

70



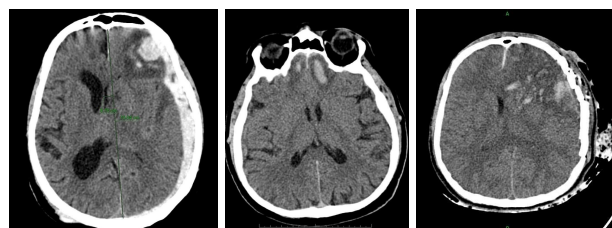
Contusio cerebri III.

- **Mérete:** variabilis, az alig észrevehető elváltozástól a kiterjedt vérzésig. Ritkán solid, pl. közvetlenül az impressio törés alatt („fractura contusio”)
- **Morphológia:** Idővel változik. A korai fázisban rosszul differenciálható foltos **hypodens terület** (focalis traumás oedema), **melyen belül pont- vagy vonalszerű hyperdensitás van**. 24-48 órán belül a **vérzés és oedema egyaránt növekedhet**, új contusios vérzések jelenhetnek meg, melyek konfluálhatnak is egymással. Az esetek **többségében multiplex, bilaterális** az elváltozás. A subduralis térbe kitört necroticus agyszövetrel kevert vérzést „burst lobe”-nak „szétrobbant lebenynek” szokták nevezni.

71

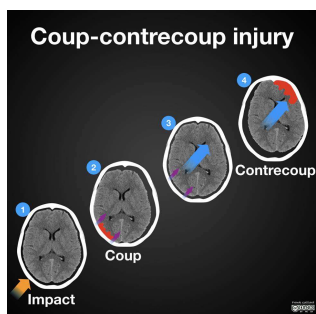


Contusio cerebri IV.





Coup-contracoup I.



<https://radiopaedia.org/cases/coup-contracoup-injury-diagram/Tung-us>

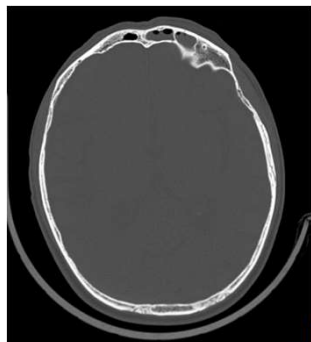
75



Coup-contracoup II.

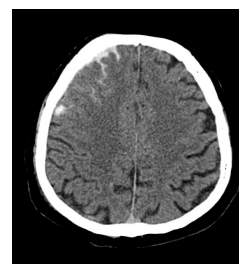


Coup-contracoup III.



Traumás SAV I.

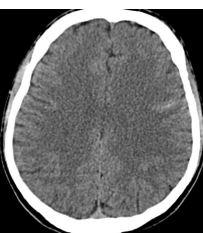
- **Definíció:** vérzés a subarachnoidealis térben.
- **Morphológia:** hyperdenzitás a subarachnoidealis térben (felületi sulcusokban és cisternákban, basalis cisternákban, interhaemispherialisán).
- Gyakran kombinálódik contusios vérzéssel, de lehet izolált is.



76



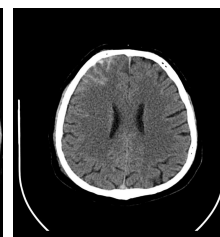
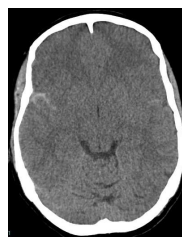
Traumás SAV II.



77



Traumás SAV III. ?



78





Diffuse fehérállományi sérülés - DAI I.

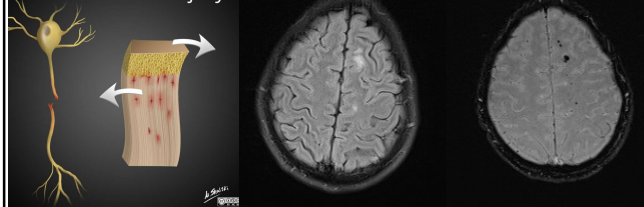
- Definíció:** A koponya tompa traumájával összefüggésben az **agyban nyíró erők** léphetnek fel (általában acceleratio-rotatio mechanizmus). **Axon szakadás** jön létre, melyek **apró vérzések** formájában jelenhetnek meg elsősorban az agytörzsben, a **corpus callosumban** és a **féltekék fehérállományában**.
- Lokalizáció:** leggyakrabban a **szürke/fehérállomány határán (67%)**, főleg a frontotemporalis lebenyben fordul elő. A corpus callosumban az esetek 20%-ban látható.
- Méret:** A pontszerűtől általában 15 mm-ig terjed.
- Morphologia:** pontszerű, kerek vagy ovoid alakú. Multiplex, bilaterális.
- CT vizsgálattal 50-80%-ban negatív képet kapunk.** Pozitivitás esetén hyperdens kerek képletet látunk. MR vizsgálattal nagyobb a kimutatási lehetőség, SWI szekvencia fontossága.

79



Diffuse fehérállományi sérülés - DAI II.

Diffuse axonal injury


<https://radiopaedia.org>

FLAIR

SWI

80



Összefoglalás



IC vérzések diagnosztikájában CT.

Többféle ablakkal átnézni a vizsgálatot.

Csekklista kialakítása és tudatos használata.

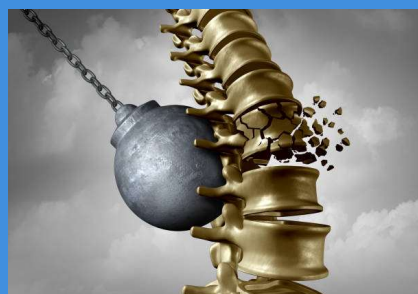
Vérzéstípusok és sérülési mechanizmusok.

Gyakorlat

81



Gerinc



Gyakoriság statisztikák

Gerincsérülések

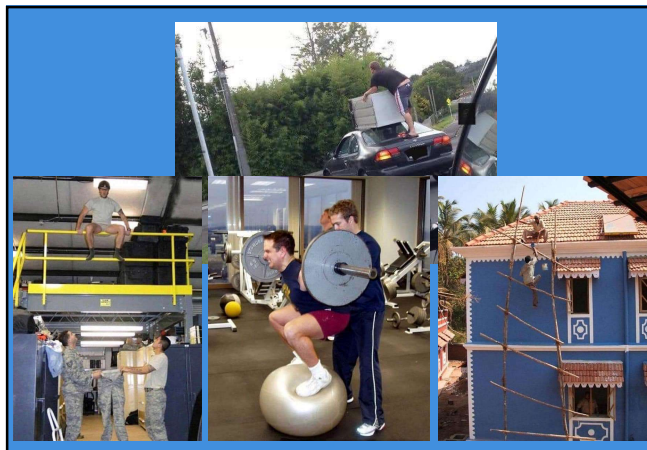
- 100/1 millió lakos/ év USA-Izrael, Donchin
- 85/1 millió lakos/ év Magyarország
- 50% nyaki szakasz
- 50% háti-ágyéki szakasz
- 80% férfi
- Átlagéletkor 32 év
 - (61% 16-30 év közötti)



Gerincvelősérülések

- 41-53 /1 millió lakos / év USA-Izrael, Donchin
- 25-30/ 1 millió lakos / év Magyarország
- Koponyasérülések 10-20 %-hoz csatlakozik gerincsérülés
- 20-25 %-ban polytrauma része

82





Közlekedési baleset

- 42 %

Magasból esés

- 28 %

Bántalmazás

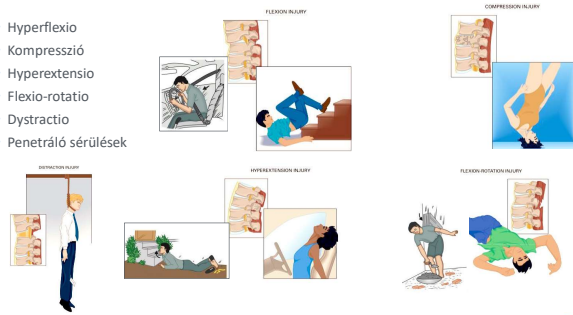
- 14 %

Sport

- 9 %

Leggyakoribb sérülés mechanizmusok

- Hyperflexio
- Kompresszió
- Hyperextensio
- Flexio-rotatio
- Distractio
- Penetráló sérülések



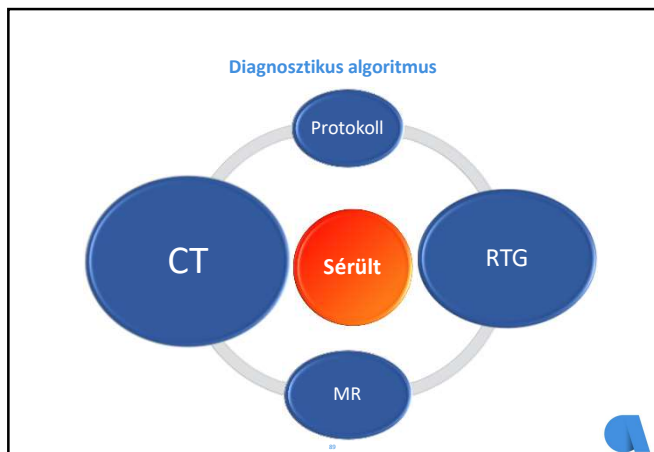
Mikor szükséges képalkotó vizsgálat?

- „Veszélyes” a sérülés mechanizmusa
 - Magasból esés (3 m vagy 5 lépcsőfok)
 - Nagyenergiájú ütközés, ahol a helyszínen halott is van
 - 100 km/h < sebességű motorbaleset
 - Autóból kirepülés
 - Motorkerékpártól távolra került sérült
 - Áthajtás a sérültön
 - Nehéz tárgy fejre esése
 - Sekély vízbe ugrás/ magasból vízbe ugrás
 - Kontakt sportban erős axiális sérülés
- Neurológiai deficit
- Súlyos craniocerebrális sérült
- Polytraumatisált (potenciálisan súlyos gerincsérülteként kell kezelni)
- Fájdalom
- Tisztázatlan körülmények között sérült, klinikai vizsgálat, anamnézis során sérülés gyanú (Eszméletlen, verbális kontaktusba nem vonható beteg)



Mikor NEM szükséges képalkotó vizsgálat?

- NEXUS (National Emergency X-radiography Utilization Study) USA
 - Nincs érzékenység a nyaki gerinc hátsó középvonalában (C.O.-Th.I.)
 - Intoxicatio, tudatbefolyásoltságra utaló jel nincs
 - Normál éberségi szint
 - Nincs fokalitás neurológiai eltérés
 - Nincs egyéb, fájdalmas zavaró sérülés, állapot
- CCR (Canadian C-spine Rule)
 - Sérülés körülményei nem minősülnek veszélyesnek
 - 65 évesnél fiatalabb életkor
 - Nincs végtag paraesthesia
 - Balesetet kis teljesítményű jármű okozta
 - Fennjártó sérült
 - Nincs a baleset pillanatában kezdődő nyaki fájdalom
 - Szabad nyakmozgások
 - Nincs az arcon, fejen látható sérülés

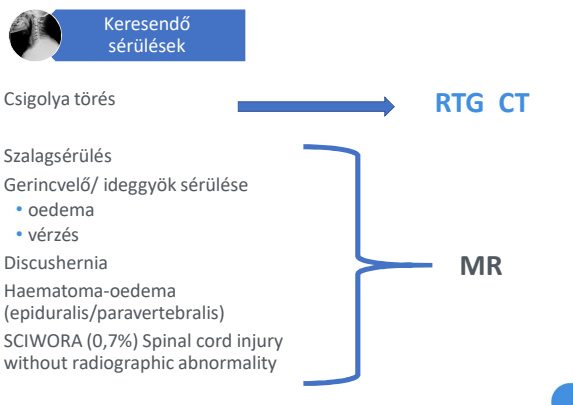



Keresendő sérülések

- Csigolya törés
- Szalagsérülés
- Gerincvelő/ idegyök sérülése
 - oedema
 - vérzés
- Discushernia
- Haematoma-oedema (epiduralis/paravertebrális)
- SCIWORA (0,7%) Spinal cord injury without radiographic abnormality

RTG CT

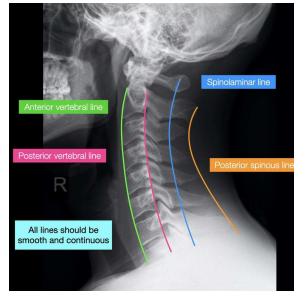
MR





Rtg felvételek I.

- Döntő többségben elsőként választandó módszer (kivéve polytrauma, craniocerebrális sérült)
- Általában 2 irányú felvétel elegendő (AP, oldal)
 - Dens felvétel (transoralis)
 - Foramen felvétel
 - Funkcionális felvétel
 - C-Th. Átmenet (úszó tartás)
 - Félférde felvételek (Dittmar)
- A kisebb sérüléseket nehéz diagnosztizálni.
- Nagy gyakorlatot igényel.
- Thoracolumbalis sérülések diagnosztikájában a szenzitivitás csupán 50 % (CT esetén 97 %), nyaki sérüléseknél ez még kisebb.
- Gerinc íve, rotatio, translatio, csigolyatest magassága, interspinosus távolság.

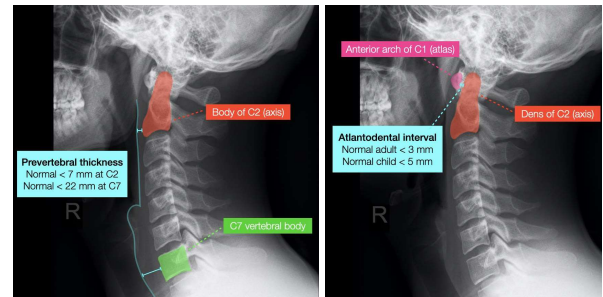


<https://radiopaedia.org/articles/cervical-spine-alignment>

91



Rtg felvételek II.



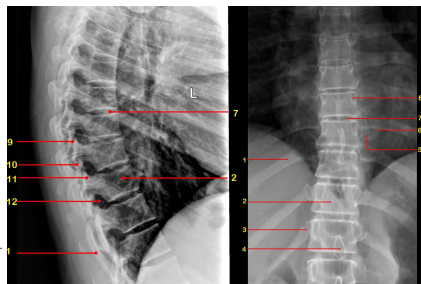
<https://radiopaedia.org/articles/cervical-spine-alignment>

92



Rtg felvételek III.

- Borda
- Csigolyatest
- Costovertebralis ízület
- Processus spinosus
- Processus transversus
- Costrotransversalis ízület
- Intervertebralis discus
- Pediculus
- Kisízület
- Processus articularis inferior
- Processus articularis superior
- Foramen intervertebrale

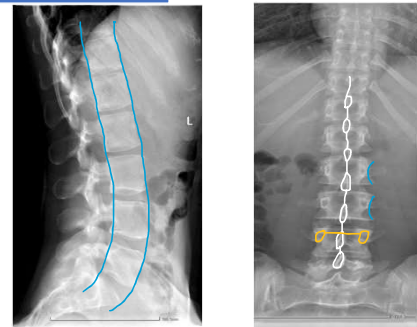


<https://radiopaedia.org/cases/normal-radiographic-anatomy-of-the-thoracic-spine>

93

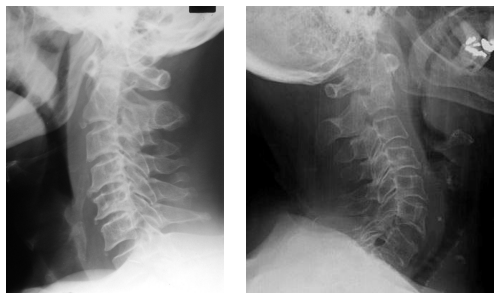


Rtg felvételek IV.



94

Melyik felvételen van fractura?



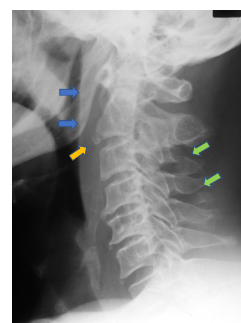
A

B

95



Rtg felvételek V.



- Praevertebralis lágyrészszárnék kiszélesedett
- Tear drop sérülés C.II.
- C.III-IV. csigolya processus spinosus törés
 - Hyperextensio instabil sérülés



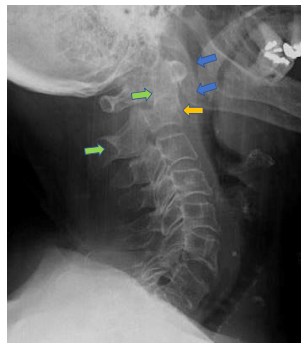
- Feltételezni kell a szalagsérülést → MR

96



Rtg felvételek VI.

- ➡ Praevertebralis lágyrészárnyék kiszélesedett
 - ➡ Dens basis ventral felé lejtő síkú törése
 - ➡ Spinolaminaris vonal és anterior/posterior vertebralis vonal nem harmonikus
- ↓
- Műtėti tervezéshez CT szükséges!



97



Rtg felvételek VII.

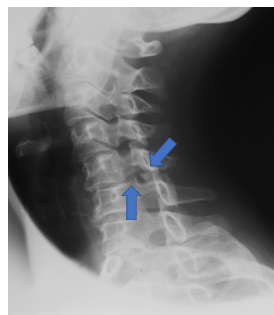
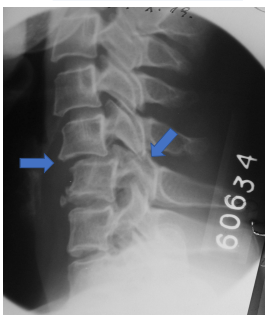


98



Rtg felvételek VIII.

C.IV-V. csigolyák között luxatios törés



99

CT vizsgálat

- Trauma anamnesis
- Spirál üzemmód
- Natív sorozat



- Egyes esetekben első vizsgálat (pl. polytrauma, traumás koponya-nyaki CT)
- MPR és 3D rekonstrukciós képek
- Több ablakos áttekintés: csontablak, lágyrész

100



CT szerepe I.

- Törések pontos lefutása, osztályozások
- Ízületek csontos érintettsége
- Elmozdulás mértéke, iránya
- Csontos gerincscsatorna állapota
- Sugárfogó idegentest jelenléte, pozíciója



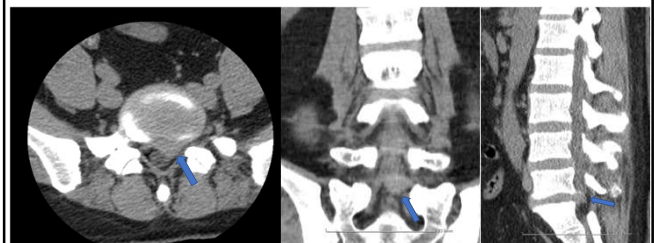
- Pontos diagnózis
- Műtėti tervezés
- Lágyrész sérülések diagnosztizálására nem elégséges



101



CT szerepe II.



102



MR szerepe I.

- **Nem első vizsgálat!**
- Sagittalis T1,T2, STIR, Axialis T2 alap mérések
- Indikáció:
 - Sürgős: harántlaesio, egyéb gerincvelő szindrómára utaló neurológiai tünet, melynek oka rtg- illetve CT felvételen nem ábrázolódik (SCIWORA –spinal cord injury without radiological abnormality)
 - Halasztható: neurológiai tünetek hiánya ezt megengedi, de az ellátás tervezéséhez szükséges
- Gerincvelő és gerinc lágyrészelemei (discus, szalagok) érintettségének igazolása
 - Gerincvelő compressio (haematoma, discushernia...stb)
 - Myelon bevezés, oedema, myelopathia, szakadás...stb.
 - Szalagsérülések
 - Ideggyök compressio, szakadás
- Friss vs. régi csigolyatörés
- „Normál” vs. patológiás törés (i.v. kontrasztanyag)

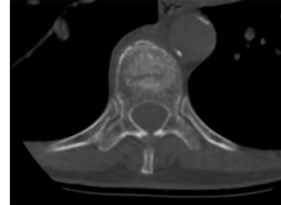


103



MR szerepe II.

- 72 éves nő
- Osteoporosis talaján kialakult Th.X. törés
- Friss komponens?



104



MR szerepe III.

- 72 éves nő
- Osteoporosis talaján kialakult Th.X. törés
- Friss komponens?

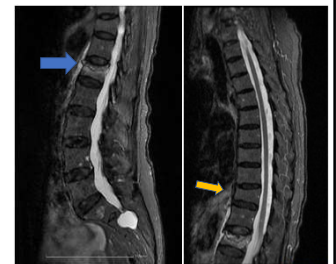
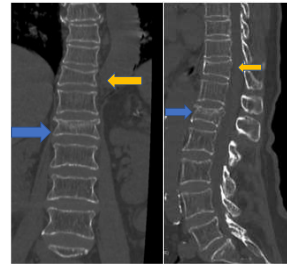


105



MR szerepe IV.

- 86 éves nő
- Osteoporosis talaján kialakult Th.XI. és L.I. törés
- Friss komponens?

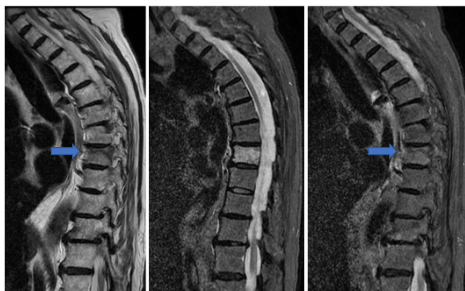


106



MR szerepe IV.

- 84 éves nő
 - RTG/CT negatív
 - Minimál trauma
 - Nem szűnő erős háti fájdalom
- ↓
- MR vizsgálat
 - Th.VIII. csigolya törése

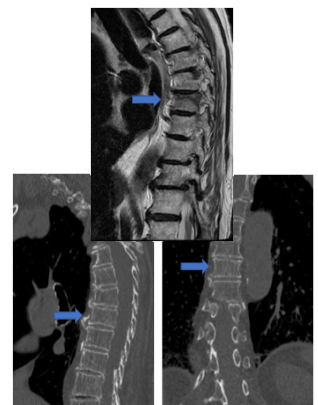
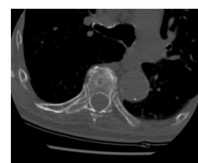


107



Osteoporosis probléma

- 84 éves nő
- RTG/CT negatív
- Minimál trauma
- Nem szűnő erős háti fájdalom

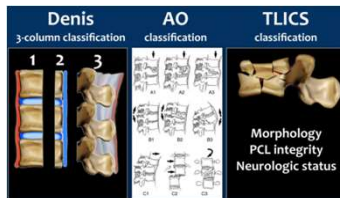


108



Sérülések osztályozása

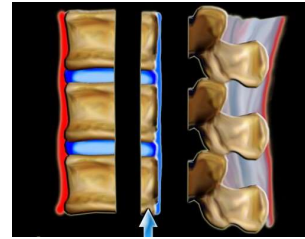
- Craniocervicalis sérülések: nincs séma, csupán típusos sérülések (Dens, Jefferson törés, Hangman's törés...stb).
- Subaxialis nyakgerinc és háti-ágyéki gerinc osztályozása történhet oszlop-koncepció alapján, AO osztályozás alapján.
- Háti-ágyéki gerinc sérüléseinek újabb és újabb osztályozási formái.
- Legfontosabb prognosztikai paraméter: **NEUROLÓGIAI** állapot!!!



<http://www.radiologyassistant.nl/>

109

Denis-féle „hármasszlop-koncepció”



<http://www.radiologyassistant.nl/>

110

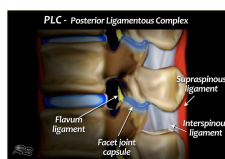
- **Elülső oszlop**
 - Lig. Longitudinale Anterior (ALL) + csigolyatest/porckorong elülső 2/3
- **Középső oszlop**
 - Lig. Longitudinale Posterior (PLL) + csigolyatest/porckorong elülső 1/3
- **Hátsó oszlop**
 - Kiszületek teljes hátsó szalagrendszerrel (PLC) (Supraspinosus lig., Interspinosus lig., Lig. Flavum)

Instabilitás kérdése

- 2 oszlop sérülése = instabilitás
- Súlyosság: középső oszlop és hátsó szalagkomplexum (PLC) állapota határozza meg
- Lágyrész/szalag sérülés valószínű:
 - 20 foknál nagyobb szöglettorzió a gerincívén
 - Csigolyatest előre- vagy hátra csúszása nagyobb 3,5 mm-nél
- Kiszületi luxatio-subluxatio
- Intervertebralis rés kiszélesedése
- Csigolyatest magassága min. 30%-kal csökken
- Perivertebralis haematoma



- Stabil törések
- peremtörések (tear drop)
 - nyúlványtörések (processus spinosus, transversus)
 - elülső oszlopot érintő törések



<http://www.radiologyassistant.nl/>

111

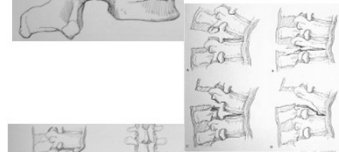
Gerincsérülések AO osztályozása

Magerl et. al. 1992 (Harms, Gertzbein, Aebi, Nazarian)

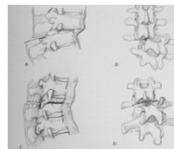
A típus: Kompressziós



B típus: Disztrakciós



C típus: Rotációs



Instabilitás mértéke



112

Thoraco-Lumbar Injury Classification and Severity score (Vaccaro 2005)

Sérülés morfológiája (CT)

PLC (Posterior Ligamentous Complex) érintettsége (MR)

Neurológiai status (Klinikus)

TLICS 3 independent predictors			
1	Morphology immediate stability	- Compression 1 - Burst 2 - Translation/rotation 3 - Distraction 4	- Radiographs - CT
	Integrity of PLC longterm stability	- Intact 0 - Suspected 2 - Injured 3	
2	Neurological status	- Intact 0 - Nerve root 2 - Complete cord 2 - Incomplete cord 3 - Cauda equina 3	- Physical examination
	Predicts	0 - 3 - nonsurgical 4 - surgeon's choice > 4 - surgical	

<http://www.radiologyassistant.nl/>

113

Gerincsérülések AO osztályozása

AO Spine Upper Cervical Injury Classification System		
I. Occipital Condyle and Craniovertebral Junction	II. C1 Ring and C1-2 Joint	III. C2 and C2-3 Joint
Type A Isolated bony injury (odontoid) 	Type A Isolated bony injury (sacro) 	Type A Bony injury only without ligamentous tear, anterior/posterior discal injury
Type B Non-displaced ligamentous injury (transverse atlantal) 	Type B Ligamentous injury (transverse atlantal) 	Type B Tension band / Ligamentous injury with or without bony injury
Type C Any injury with displacement on sagittal imaging 	Type C Anteroposterior instability: Translation in any plane 	Type C Any injury that leads to instability: Translation in any plane

Contact: research@spine.org

Further information: www.spine.org/classification

114

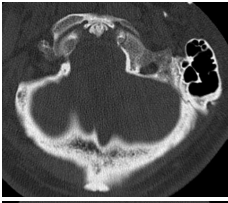
Craniocervicalis sérülések

Occipitalis condylus törése

- Általában nem okoz instabilitást
- Diagnózis: CT vizsgálat
- Kísérő sérülés lehet:
 - gerincvelőoedema
 - szalag, lágyrész-sérülés
 - vertebro-basilaris ér sérülés

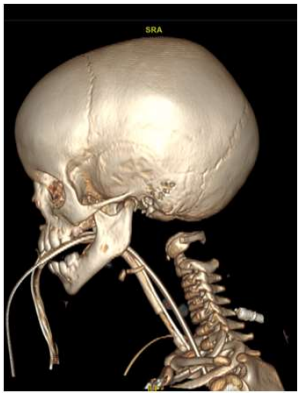
↓

MR vizsgálat





115

116

Mérések

HARRIS' vonalak

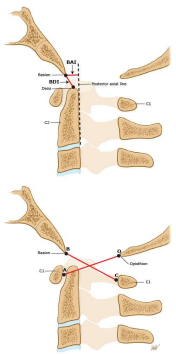
- Basis-dens távolság (BDI Basion-Dental Interval) Basistól dens csúcsáig mért távolság
 - <12 mm 95%-ban
 - >12 mm RENDELLENES
- Basis-axis távolság (BAI Basion-Axial Interval) Basistól dens dorsalis kontúrjáig mért távolság (-4 - +12 mm)

Powers arány

- BC/OA arány <1 (Normál 0,77)

↓

- Craniocervicalis dissociatio

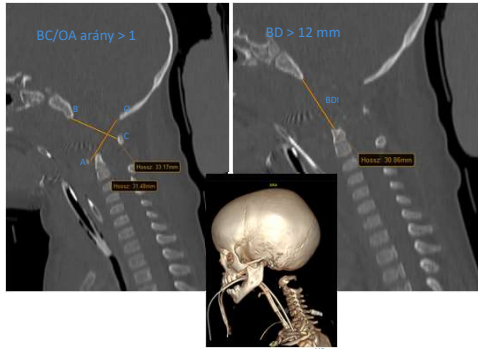


117

Craniocervicalis dissociatio

BC/OA arány > 1

BD > 12 mm





118

Jefferson törés

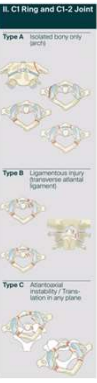
- Atlasgyűrű többszörös törése
- C.I. kompressziós burst törés
- Gyűrű kinyílása

↓

Ligamentum transversum atlantis szakításos törésével járhat, AD távolság > 3 mm

- Idegrendszeri szövődmények ritkák
- C.I. szintjében átlagosnál tágabb a gerincscsatorna
- Jó csontos átépülés várható
- Artera vertebralis dissectio, occlusio lehet szövődmény



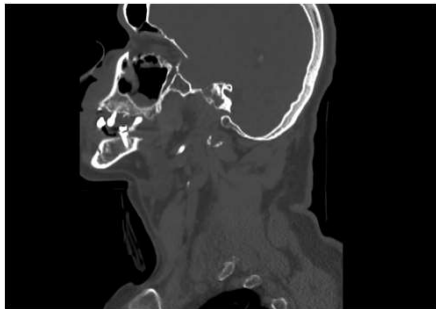


Case courtesy of Matt Skolicki, Radiopaedia.org, rID: 82594

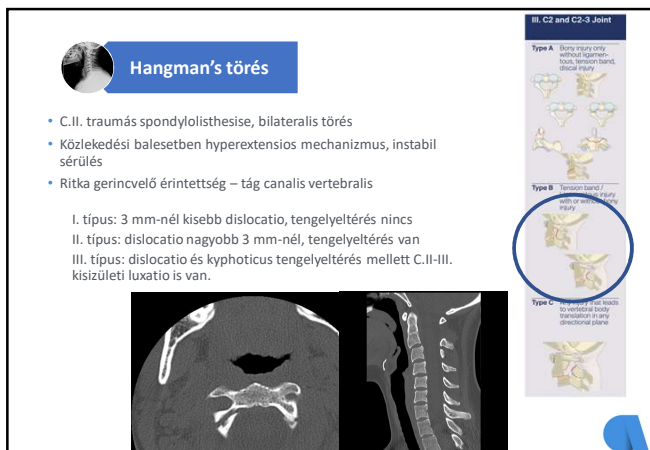
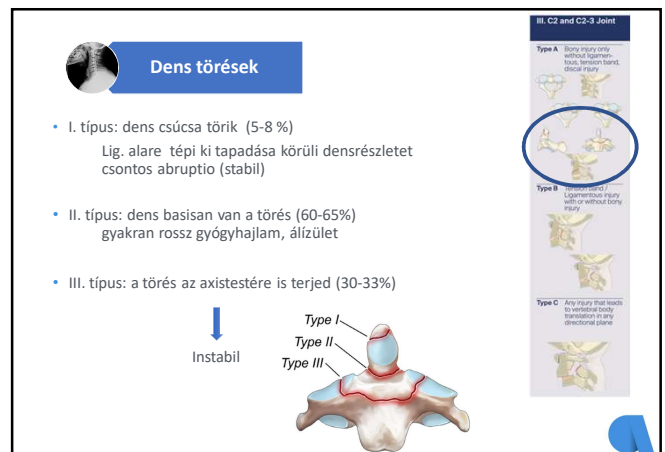
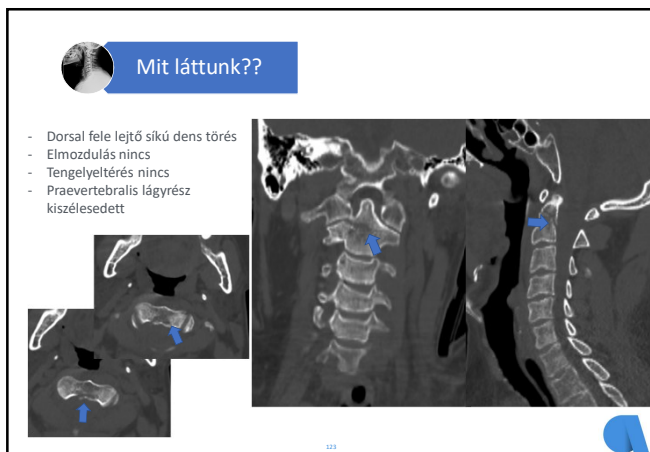
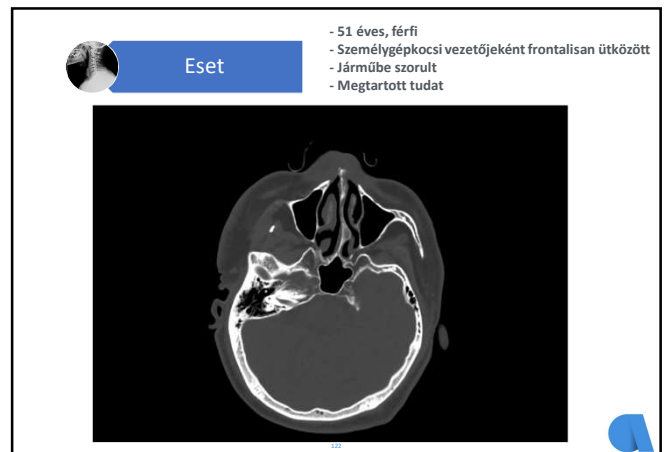
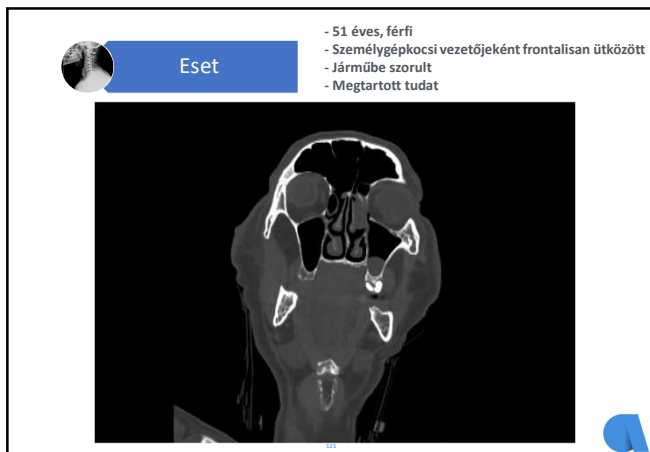
119

Eset

- 51 éves, férfi
- Személygépkocsi vezetőjeként frontálisan ütközött
- Járműbe szorult
- Megtartott tudat



120



Subaxialis nyaki gerinc sérülések

Flexios distractio sérülés 40%

Flexios kompressziós sérülés 20%

Kompressziós vertikális sérülés

Extensio sérülés (avulsio törések, ívtörések kísérik)

Áthatoló, nyílt sérülés (lövés, szúrás)

127



Flexios distractio sérülés

- Subaxialis nyaki sérülések 40%
- Dorsalis struktúra szakadása
- Ventralis struktúra kompressziója
- Csekély csontsérülés, súlyos szalagsérülés
- Kiszívületi luxatio, locked facet
- Könnycsepp-törés



128

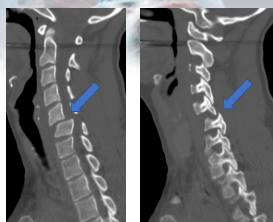


Flexios/extensio distractio sérülés

Discoligamentális sérülés



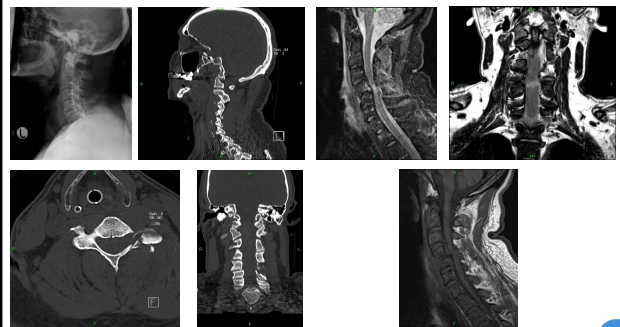
2015.05.13 C.VI.



2015.05.18 C.V-VI.

129

C.IV. csigolya traumás anterolisthesis Gerincvelőben állománykárosodás (F4)



130



Flexios kompressziós sérülés I.

- Subaxialis nyaki sérülések 20%
- Elsősorban csontos sérülés
- Traumás porckorong-károsodás



131



Flexios kompressziós sérülés II.

- 19 éves fiú
- Sekély vízbe ugrott
- Felső végtagi túlsúlyú tetraparesis



132



Flexios kompressziós sérülés II.

- 19 éves fiú
- Sekély vízbe ugrott
- Felső végtagi túlsúlyú tetraparesis



133



Flexios kompressziós sérülés II.

- 19 éves fiú
- Sekély vízbe ugrott
- Felső végtagi túlsúlyú tetraparesis



134

Mit láttunk?

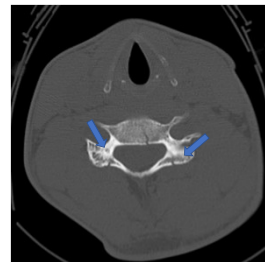
- C.VI. csigolyatest sagittalis síkú törése



135

Mit láttunk?

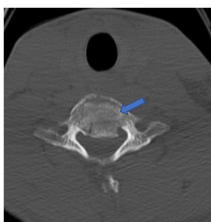
- C.VI. csigolyatest sagittalis síkú törése
- C.VI. mk. oldali hátsó ívén törés, mely a kisizületre is terjed mk. oldalon



136

Mit láttunk?

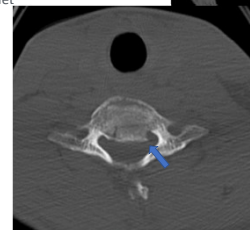
- C.VI. csigolyatest sagittalis síkú törése
- C.VI. mk. oldali hátsó ívén törés
- C.VII. csigolya kompressziós törése a felső zárólemez beroppanásával (A3 burst)



137

Mit láttunk?

- C.VI. csigolyatest sagittalis síkú törése
- C.VI. mk. oldali hátsó ívén törés
- C.VII. csigolya kompressziós törése a felső zárólemez beroppanásával (A3 burst)
- Csontos canalis spinalis szűkület
- Gerinc ívén megtörés



138

Mit láttunk?

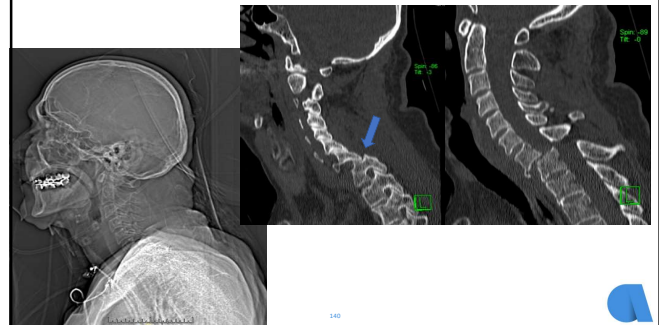
- MR!!!
- Myelon contusio, myelon sérülés
- Hátsó szalagkomplexum sérülése



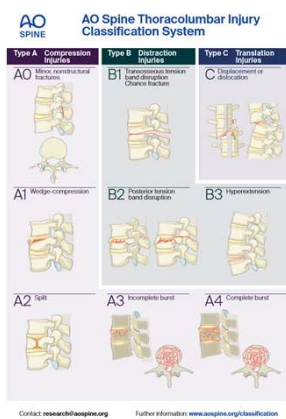
139



Cervicothoracalis átmenet sérülése



140

Gerincsérülések
AO osztályozása

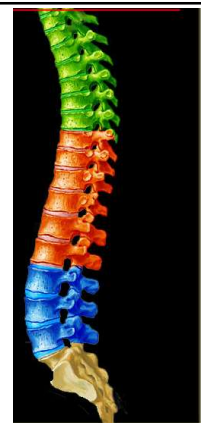
141



Stabilitás

3 biomechanikai régió

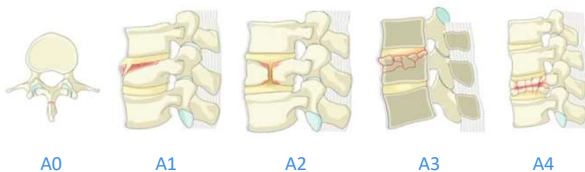
- Th. I-VIII:
- Relatív rigid (mellkas-bordák színezik)
 - Kyphosis
 - Flexiós sérülésmechanizmus dominál
- Th.IX-L.II.
- Átmenet: immobilis-mobilis
 - Átmenet: kyphosis-lordosis
 - Megváltozik kisízületek orientációja
 - Legtöbb Th-L sérülés itt történik
- L.III.-sacrum
- Mobilis
 - Lordosis
 - Axialis terheléses sérülések dominálnak



142

TH-L gerincsérülések
AO osztályozása I.

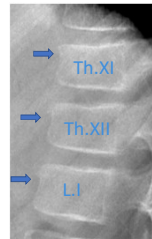
Magerl et. al. 1992 (Harms, Gertzbein, Aebi, Nazarian)
A típus: Kompressziós



143

A1
Kompressziós sérülés I.

- 8 éves fiú
- Mászókáról esett le
- Th-L átmenet sérült, panaszos



144

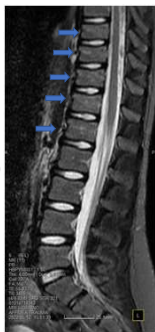


A1 Kompressziós sérülés II.

- 8 éves fiú gyermek
- Mászókáról esett le
- Th-L átmenet sérült, panaszos



- Rtg után MR !!!
- Több csigolya érintett (Th.IX-L.I.)
- Impaktált kompressziós éktörés
 - Elülső oszlop sérülés
 - Egy zárólemez érintett
 - Stabil (nincs hátsó hosszanti szalagsérülés)
 - Spongiosában zömölés

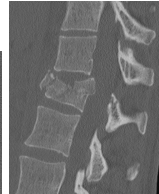
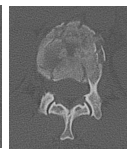
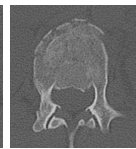


145



A4 Kompressziós sérülés – Burst törés

- Nagy energiájú axiális terhelés → „repszteses” törés
- Zárólemez, csigolyatest hátsó cortex sérülése → Elülső és középső columna mindig sérül, hátsó 85%-ban érintett
- Kitört csontfragmentum canalis spinalisba tolódik (retropulsio) → Interpeduncularis távolság nő (80%) → Gerincvelő contusioval is járhat alkalmanként (MR szükséges T2)
- Inkomplett burst (A3), komplett burst (Alsó és felső zárólemez is érintett)
- Csigolyatest sagittális síkú törés (90%)



146



Th-L gerincsérülések AO osztályozása II.

Magerl et. al. 1992 (Harms, Gertzbein, Aebi, Nazarian)

A típus: Kompressziós

B típus: Disztrakciós



B1



B2



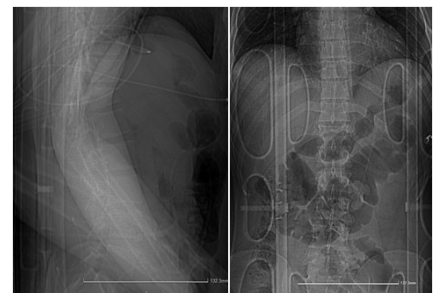
B3

147



Eset

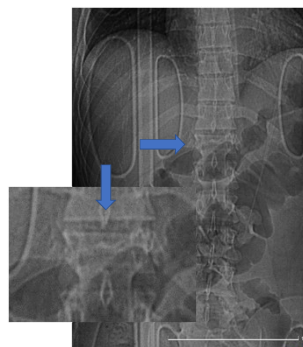
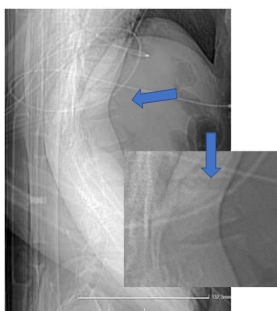
- 16 éves fiú
- Autóbalesetben sérült
- Polytraumatizált
- eFAST UH negatív
- CT topogram



148



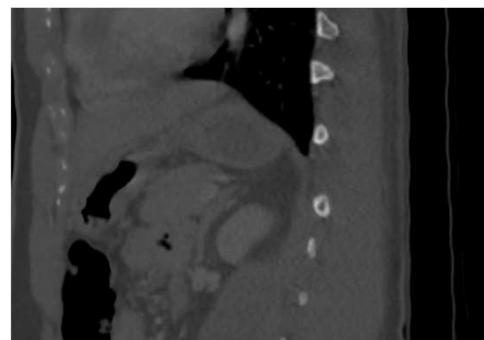
Th.XII. csigolya



149



Th.XII. csigolya



150



Th.XII. csigolya

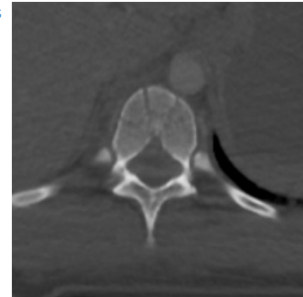


151



Mit láttunk?

- Canalis nutricius



152



Mit láttunk?

- Instabil, 3 oszlopot érintő törés (B1)
- Hyperflexiós mechanizmus



Chance törés (biztonsági öv „seat belt” disztraktív sérülés)

- Horizontális erő
- Hátsó hosszanti szalag szakadása
- Gyakori kísérő lágyrész/hasi sérülés (izmok, duodenum, retroperitoneum)



153



Mit láttunk??

- Instabil, 3 oszlopot érintő törés
- Csigolya magassága ventral felé 2/3-ára csökkent



154



Mit láttunk??

- Instabil, 3 oszlopot érintő törés
- Csigolya magassága ventral felé 2/3-ára csökkent
- Gerinc íván megtörés alakult ki
- Csontos canalis nem szűkített



155

TH-L gerincsérülések
AO osztályozása III.

Magerl et. al. 1992 (Harms, Gertzbein, Aebi, Nazarian)

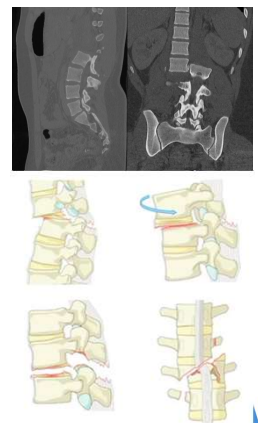
A típus: Kompressziós

B típus: Disztraktív

C típus: Translatív, Rotációs
bármely tengelynek megfelelően lehet elmozdulás



- Mindhárom oszlop sérülése, biztos instabilitás
- Neurológiai deficit
- Gerincstörnyő tengelye eltolódik



156

Polytrauma

- 30 éves férfi
- Motorbaleset
- Beérkezéskor GCS 4-5-6
- Th.VII-VIII. magasságtól indulóan hypaesthesia, paresthesia
- Alsó végtagokon paraplegia

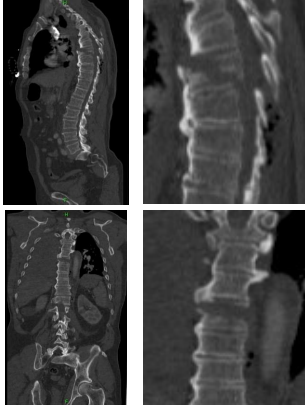
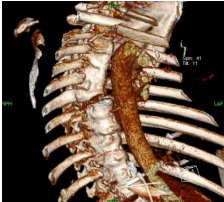
↓

- Teljes test CT vizsgálat protokoll szerint
- Kísérő sérülések: Jobb oldalon sorozatbordatörés, ptx, contusio, bal acetabulum törés, bal humerus töréses ficam, bal femurtörés, bal patellatörés



157

Th.VIII-IX. szint

158

Eset

- 87 éves nő
- OMSZ szállítja
- Otthonában elesett
- Gerinctájék, jobb csípő panaszos
- Neurológiai deficit nincs



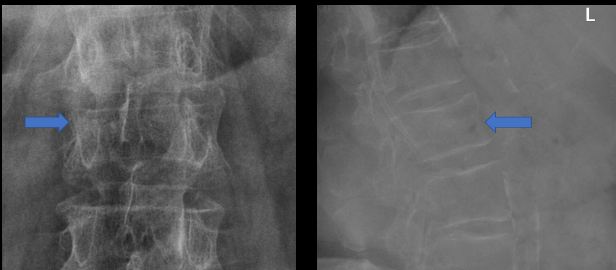

159

Eset




160

L.II. csigolya törése

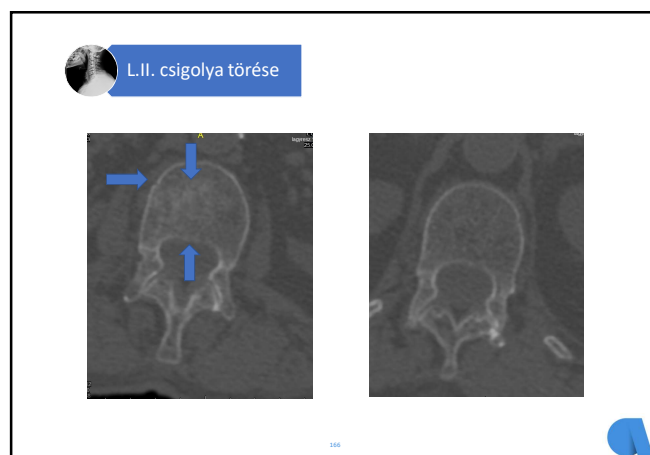
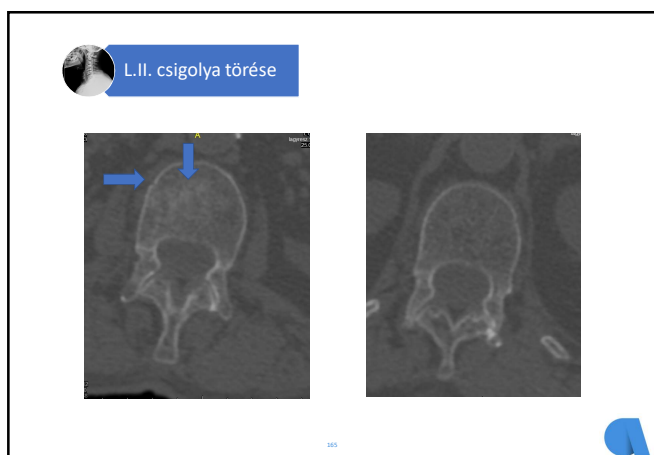
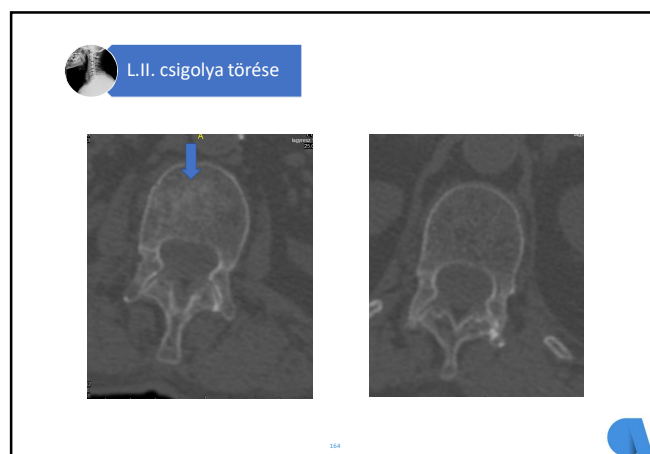
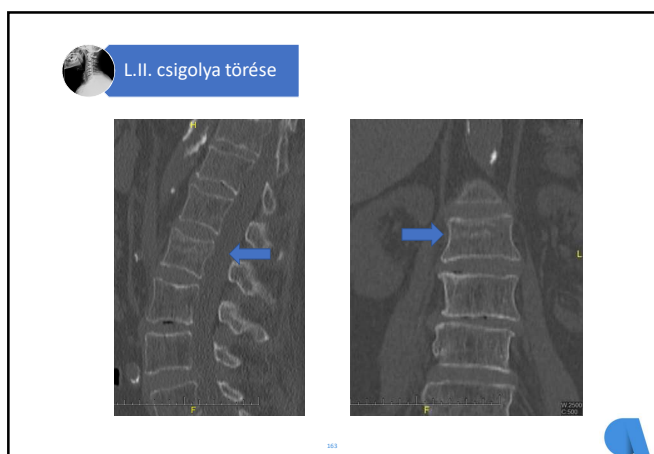


161

L.II. csigolya törése



162



Eset

- 92 éves nő
- 2016.04.25-én OMSZ szállítja
- Szociális otthonban esett
- Thoracolumbalis gerincérzékenység
- Neurológiai deficit nincs
- M. Bechterew, spondylarthrosis

?

167

Eset

- 92 éves nő
- 2016.04.25-én OMSZ szállítja
- Szociális otthonban esett
- Thoracolumbalis gerincérzékenység
- Neurológiai deficit nincs
- M. Bechterew, spondylarthrosis

?

168



L.I. csigolya törése

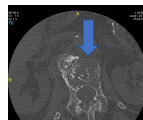
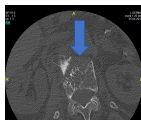


169

L.I. csigolya hyperextensio mechanizmusú AO B3 törése



170



171



Rigid gerinc „probléma” Bechterew



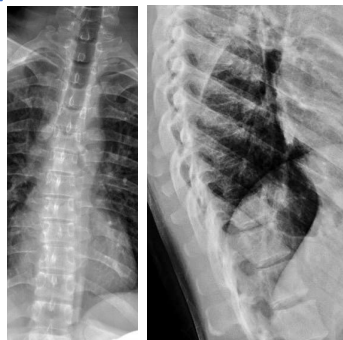
Th.XI-XII. szint

172



Eset

- 37 éves férfi
- 2016. 05. 04. OMSZ szállítja, tisztázatlan körülmények között magasból esett, ismert kábítószer fogyasztás
- Thoracalis gerincérzékenység
- Neurológiai deficit nincs
- Rtg negatív



173

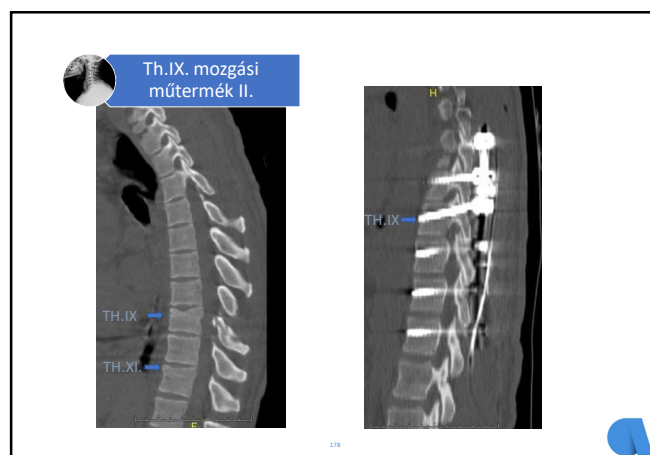
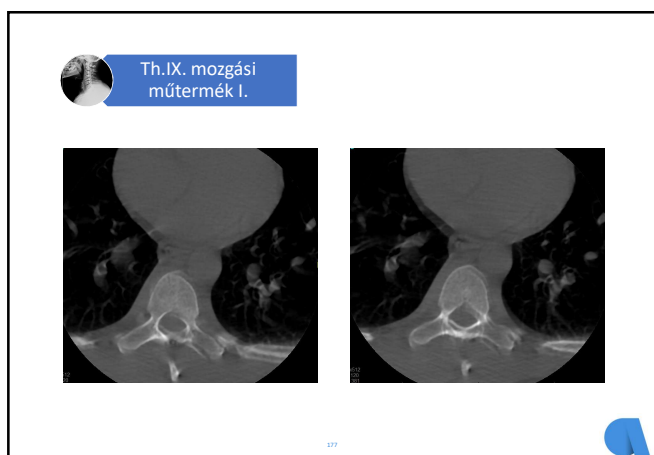
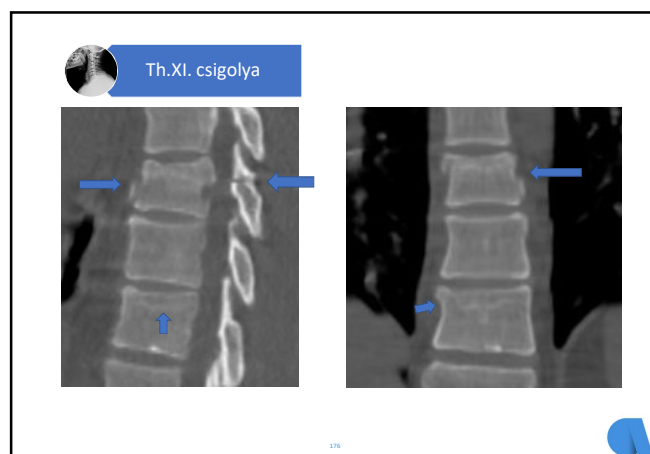
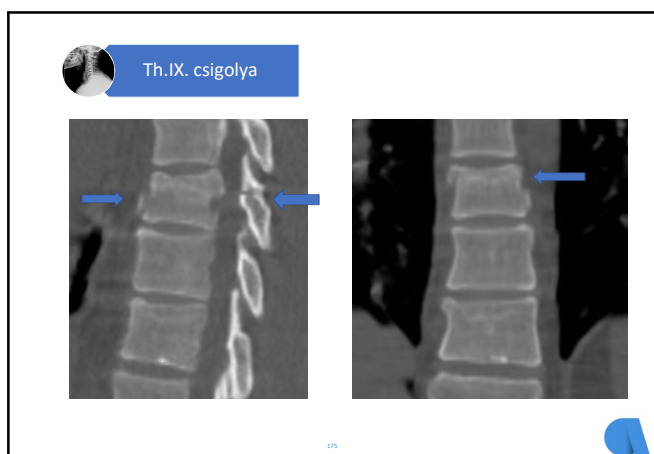


Hány csigolya és hány oszlop érintett?



174





Összefoglalás

- A súlyos gerincsérüléseket nagyon fontos felismerni, **gyorsan**, alaposan, pontosan diagnosztizálni.
- Rtg felvételen fontos az anatómiai struktúrák ismerete, jó tájékozódás elengedhetetlen.
- Gerincsérülésre, különösen instabilitásra utaló jelek keresése, felismerése.
- Az CT-nek elsődleges szerepe van a csigolyatörések pontos meghatározásában „**Több sík, több ablak**”.
- MR meghatározó szerepe a lágyrész-sérülések felismerésében.

179

Köszönöm a figyelmet!

sandor.csizmadia@affidea.com