



SE Orvosi Képző Klinikai  
Neuroradiológiai Tanszék  
Magyar Neuroradiológiai Társaság  
Gyakorlati Neuroradiológia  
2020-2021/2



## Gerincsérültek képző diagnosztikája

Prof. Dr. Barsi Péter  
Címzetes egyetemi tanár

### A tények...

- Évente kb. 1000 gerincsérülés
  - Áthatoló trauma 10-20%
- 10-15%-ban jár gerincvelő sérüléssel
- Országúti baleset (50%), magasból esés (20%), sport (15%)
- Koponya sérülések 10-20%-a jár gerincsérüléssel
- Gerintrauma 50%-a jár neurológiai defecitrel
- Nyaki gerinc sérülések 40-50%-a jár gerincvelő sérüléssel, 85%-ban azonnali tünettel jár
- Túlélés életkorral fordítottan arányos, a kezdeti halálozás közel 10%
- USA-ban a teljes kezelési-rehab. költség gyakran több mint 1 millió \$





### Melyik sérültnek kell képző vizsgát?

**Magas kockázat - VIZSGÁLANDÓ**

- Fájdalom
- Neurológiai deficit
- Esméletzavar
- GCS ≤ 8
- Vongálásos sérülés
- Veszélyes sérülések (3 méternél magasabbról esés, motorról lerepülés, 70 km/ó-nál nagyobb sebességű autóbaleset)

**Kis kockázat – NEM VIZSGÁLANDÓ**

- Ambulánsan érkezik
- Nincs középvonali érzékenység, azonnali fájdalom
- Képes ülni
- Egyszerű koccanásos baleset sérültje
- Mindkét irányban képes 45 fokkal elfordítani a fejét (C ger.)





### ACR alkalmassági kritériumok – feltételezett gerinc trauma

Módszer	Klin. nem indokolt, alacsony riziko	Felt. akut C trauma, klin. indokolt	Előző + myelopathia	Előző + instabil gerinc műteti tervezés	Előző, a beteg 48 óra nem vizsgálható	Előző + artéria sérülés klin. vagy imaging gyanú	Előző + szalagsérülés klin. vagy imaging gyanú
RTG	1	6	6	6	1	1	1
CT-N	1	9	9	9	9	9	9
CT-myelo	1	1	5	4	2	1	1
CTA	1	1	1	1	1	9	1
MR-N	1	1	9	8	9	8	8
MRA-C	1	1	1	1	1	9	1
DSA	1	1	1	1	1	5	1

### ACR alkalmassági kritériumok – feltételezett gerinc trauma

Módszer	Előző + nincs lecsab. fájdalom miatt rögzítés, kontroll	Tompá trauma, T vagy L. imaging klin. indokolt	Előző + neur. tünetek	Eber gyermek, nem fáj a háta-dereka, nyaka mozog, nincs vongálás.	Előző + femur törés	Gyermek, ismert C törés	Gyermek, ismert D vagy L törés
RTG	7	3	-	1	5	8 D-L	?
CT-N	1	9	9	1/1 CT D-L	3/3 CT D-L	9 D-L	?
CT-myelo	1	3	7	-	-	-	-
CTA	1	-	-	-	-	-	-
MR-N	1	5	9	-	-	-	-
MRA-C	1	-	-	-	-	-	-
DSA	1	-	-	-	-	-	-

### Milyen módszert válasszunk? a táblázatok összefoglalása

**Felnőtt**

- ha van CT, RTG felesleges
- a CT vizsgálatát a vezető szerep
- MR: neurológiai tünet, szalag, gerincvelő, gyöki és egyéb lágyrész sérülés gyanúja esetén

**Gyermek**

- sugárhigiéne miatt a RTG az első választandó
- CT a gyanús régiók kiegészítő vizsgálatára
- MR: neurológiai tünet, szalag, gerincvelő, gyöki és egyéb lágyrész sérülés gyanúja esetén

## Hogyan vizsgáljuk?

### CT

- volumen CT
- lágyrész és nagy felbontású csont feldolgozás
- 2D rekonstrukciók szagittális és koronális síkban
- 3D rekonstrukciók

### MR

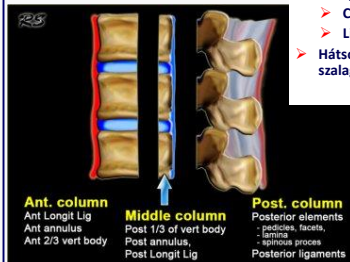
- Szagittális T1, GRE T2\* (intramed., epidur. vér!), zsírsuppressziós T1 (csv., lágyrész vér!) és T2/STIR (csv., lágyrész oedema!)
- Axiális T1 és T2
- Koronális zsírsuppressziós T2 (csigolyák, gyökök, plexus!)

### (RTG)

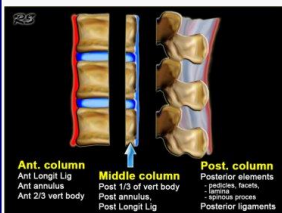
- Ap, lateralis és ferde felvételek
- A craniocervicalis átmenetről célozt, lehetőleg nyitott szájú ap
- Akut stádiumban NEM készítenek funkcionális felvételt!

## Denis-féle „hármasszlop-konceptió”

- Elülső oszlop:
  - Csigolyatest és korong elülső 2/3-a
  - Lig. longitudinale anterior
- Középső oszlop:
  - Csigolyatest és korong hátsó 1/3-a
  - Lig. longitudinale posterior
- Hátsó oszlop: kizárólag a teljes hátsó szalagrendszerrel



## Instabilitás



- 2 oszlop sérülése = instabilitás
- Súlyosság: középső oszlop állapota határozza meg
- Lágyrész sérülés jóslása
  - 20 foknál nagyobb szöglettörés
  - 3,5 mm vagy nagyobb elmozdulás
  - MR-ben nem kell jóslani

- 3,5 mm-nél nagyobb elmozdulás (felnőtteknél)
- Kiszívületi sublaxatio-luxatio
- Intervertebralis rés kiszélesedése
- Csigolyatest magasságának több mint 30% csökkenése
- Prevertebralis haematoma

## Nyaki gerinc

- A tompa sérülések 2-5%-ában érintett
- Súlyos craniofacialis sérülésnél sokkal nagyobb az esélye
- A közúti baleseti halálozás kb. 20%-a C gerinc, gerincvelő sérülés következménye
- Quadriplegia – életminőség
- Ffi/nő: 4/1
- Kb. 60%-a 16-30 éves korban
  - Nagy energiájú trauma
- Idősebb korban más séma
  - degeneratív elváltozások súlyosbítják
  - kisebb energiájú sérülésnél is (osteoporosis)
- Típusos helye
  - törés: C.II., C.VI-VII.
  - gerincvelő sérülés: C.V-VI.



## Nyaki gerinc

### Occipitalis condylus törése

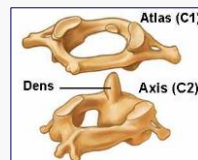
- Linearis, darabos, avulsions törés
- Rendszerint nem okoz instabilitást
- CT vizsgálat rekonstrukciókkal – törésvonal
- MR sagittális, coronalis STIR – szalag ruptura, csontvelői ödéma, paravertebralis inak, izmok, gerincvelői ödéma/vérzés, foramen magnum vérzés
- MRA - vertebro-basilaris sérülés?



## Nyaki gerinc

### C.I., C.II. csigolyák

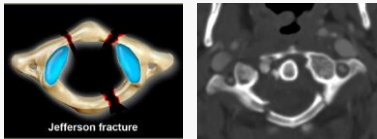
- C.I. – atlas: nincs csigolyatest, vastos elülső ív, 2 massa lateralis, vastos hátsó ív (spina bifida!)
- C.II. – axis: dens, C.I. csigolya elülső ívével szoros kapcsolat – ligamentum transversum – atlanto-axialis ízület stabilitása



## Nyaki gerinc

### Jefferson fractura

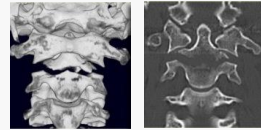
- Compressió törés az atlas ívén (DDG spina bifida - fejlődési variáció)
- Az occipitalis condylus felől hat erő a massa lateralisra
- Lig. transversum avulsio (maga a szalag nem szakad, a legerősebb a testben)
- Általában stabil törés (szalagsérülés miatt instabilitás: ADI>3 mm)
- Arteria vertebralis dissectio, oclusio lehet következmény



## Nyaki gerinc

### Dens axis törés

- Processus odontoideus
- A cervicalis gerinc törések 1/3-ában érintett
- 40%-ban koponya traumával együtt
- 15-20%-ban egyéb gerinc sérüléssel együtt
- Hirtelen előre vagy hátra mozgás (hiperflexió gyakoribb)

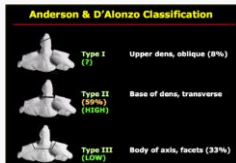
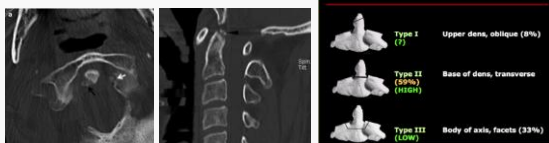


## Nyaki gerinc

### Dens axis törés klasszifikáció az anatómia alapján

#### I. típus

- 5-8%
- Dens csúcsa letörik, lig. alare avulsio (DDG ossiculum terminale Bergmanni)
- Stabil, de gyakran atlanto-axialis dislocatioval társul

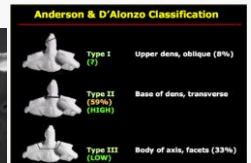
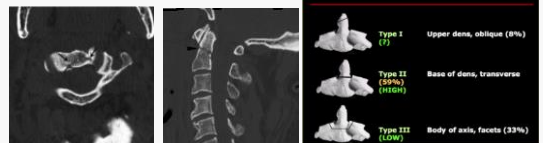


## Nyaki gerinc

### Dens axis törés klasszifikáció az anatómia alapján

#### II. típus

- 54-67%
- Dens basisán haránttörés (DDG os odontoideum)
- Instabilitás miatt gyakori neurológiai tünet
- Axialis síkban könnyen elnézhető

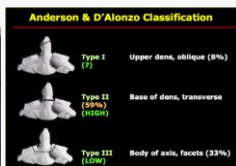


## Nyaki gerinc

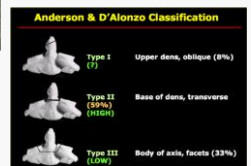
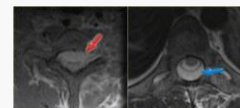
### Dens axis törés klasszifikáció az anatómia alapján

#### III. típus

- 30-33%
- Dens testét keresztvező törésvonal
- Rosszabb gyógyulási hajlam
- Paravertebralis lágyrész
- Fontos, hogy előre vagy hátra lejt-e a törésvonal



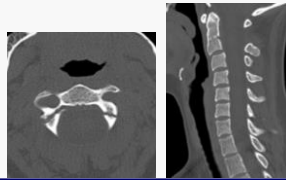
## Nyaki gerinc



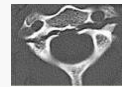
## Nyaki gerinc

### Hangman's törés

- Az axis traumás spondylolisthese, bilateralis törés
- Fatalis lehet közlekedési balesetekben
- Hiperextenziós mechanizmus, instabil
- Ritka gerincvelői érintettség – tág canalis vertebralis

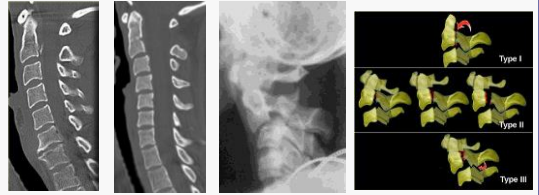


## Nyaki gerinc



### Hangman's törés

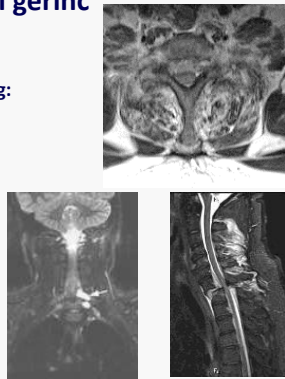
- I. típus: pedunculus törés, nincs elmozdulás
- II. típus: C.II.-III. elmozdulás nem több mint 3 mm, discus ruptura
- III. típus: bilateralis kisízületi dislocatio, súlyos szöglettörés



## Nyaki gerinc

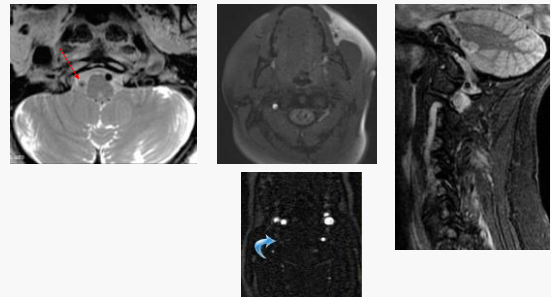
### MR vizsgálat további segítség:

- Lágyrészek
- Gerincvelő
- Gyökkszakadás
- Szalagok
- Csontvelői ödéma
- Vascularis sérülés



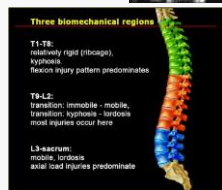
## Nyaki gerinc

### A. vertebralis dissectio



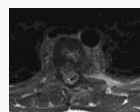
## Thoraco-lumbalis gerinc

- Thoracolumbalis átmenet
  - Th.I.-Th.X. 16%
  - Th.XI.-L.I. 52%
  - L.I.-L.V. 32%
- Nagy energiájú baleset (közlekedési, magasból esés, ipari)
- Alacsony energiájú sérülés idős korban – osteoporosis
- Több mint 50%-ban egyéb sérüléssel társul (mellkas, has, egyéb csontos)
- Kb. 50%-ban gerincvelői sérülés, neurológiai tünetek



## Thoraco-lumbalis gerinc: biomechanikai régiók

- Th.I.-VIII. rigid szakasz, bordák stabilizálják
- Th.VI.-VIII. gyakori flexiós törés - kyphosis csúcsa – éktörés
- Instabil, ha
  - több mint 2,5 mm dislocatio
  - több, mint 5° szöglettörés



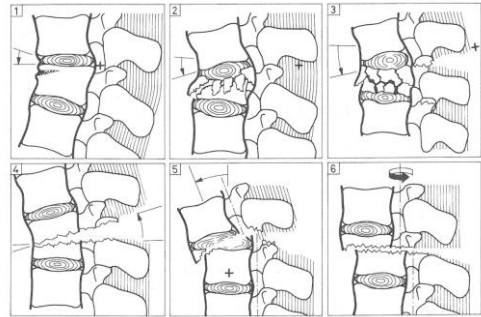
## Thoraco-lumbalis gerinc

- Th.IX.-L.II. – thoracolumbalis átmenet fokozott sérülékenység
  - Nincs a bordák védelme
  - Megváltozik a görbület kyphosis/lordosis
  - Megváltozik a kisízületek orientációja



## Gerinctörések felosztása

Kompressziós éktörés      Inkomplett burst      Komplet burst



Chance törés      Flexiós-extendziós törés      Transzlációs törés

## Gerinctörések felosztása

### Impaktált kompressziós éktörés

- Elülső oszlop sérülés
- Spongiosában zömülés
- Kóros mozgás a corpus hátsó falában
- Stabil – ha a hátsó hosszanti szalag nem sérült



## Gerinctörések felosztása

### Inkomplett burst törés

- Tengelyirányú kompressziós erő
- Elülső és középső oszlop törik, szétnyomódik
- Hátsó oszlop ép
- Törést előidéző elmozdulás forgáspontja az ízületi nyúlványok mögött



## Gerinctörések felosztása

### Komplett burst törés

- Mindhárom oszlop kompressziós sérülése
- Ív és csigolyatest törtdarabjai között nincs összeköttetés
- Gerincscsatorna szűkített, interpedicularis távolság növekszik
- Kóros mozgás forgáspontja a processus spinosus mögött



## Gerinctörések felosztása

Chance törés (G. Q. Chance, manchester-i radiológus írta le először 1948-ban. Ma már ritka, mióta a biztonsági öv nem csak medencetáján, hanem válltáján is rögzít)

- Hiperflexiós törés
- Mindhárom oszlop érintett
- Hátsó hosszanti szalag átszakad (lehet ívtörés, luxatio)
- Kóros mozgás forgáspontja az elülső hosszanti szalagon van



## Gerinctörések felosztása

### Flexiós-extenziós törés

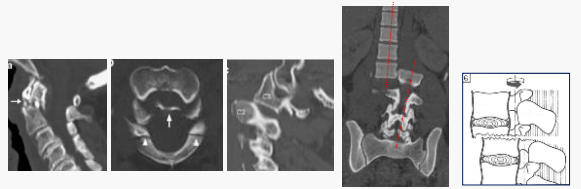
- Elülső oszlop komprimált, középső és hátsó oszlop distractio
- Forgáspont az elülső és középső oszlop határán
- A kisízületi tok elszakad – subluxatio, luxatio, fractura lehet
- Potenciálisan instabil – lig. flavum, interspinosum, supraspinosum szakadás



## Gerinctörések felosztása

### Transzlációs törés

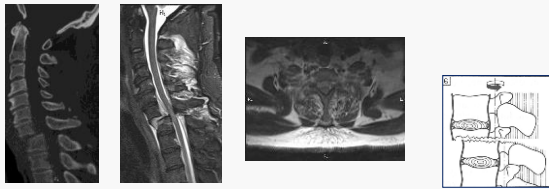
- Mindhárom oszlop érintett, a szalagok elszakadnak
- Súlyos instabilitás, neurológiai szövődmény
- Gerincscatorna tengelye eltolódik
- Rotációs mechanizmus lehetséges



## Gerinctörések felosztása

### Transzlációs törés

- Mindhárom oszlop érintett, a szalagok elszakadnak
- Súlyos instabilitás, neurológiai szövődmény
- Gerincscatorna tengelye eltolódik
- Rotációs mechanizmus lehetséges



## Epiduralis haematoma

- Nagyobb törés nélkül is!
- Tércfoglaló hatású
- CT-n hiperdenz
- MR:
  - T1-en izo- vagy hiperintenz
  - T2-n hiperintenz
  - GRE T2\*: már korán jelmentes részletek



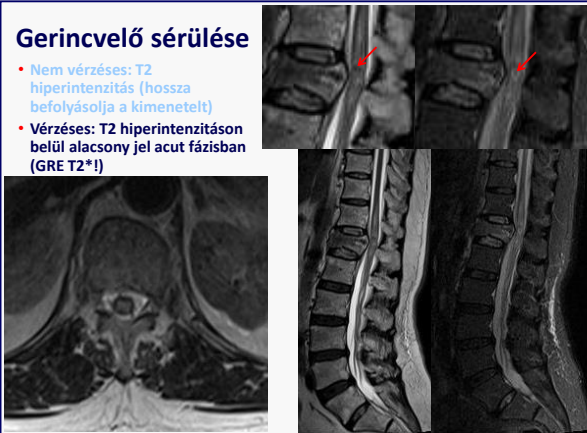
## Gerincvelő sérülése

- Nem vérzéses: T2 hiperintenzitás (hossza befolyásolja a kimenetelt)
- Vérzéses: T2 hiperintenzitáson belül alacsony jel acut fázisban (GRE T2\*!)



## Gerincvelő sérülése

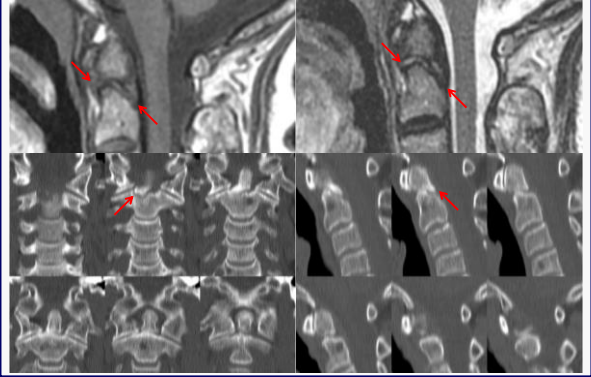
- Nem vérzéses: T2 hiperintenzitás (hossza befolyásolja a kimenetelt)
- Vérzéses: T2 hiperintenzitáson belül alacsony jel acut fázisban (GRE T2\*!)



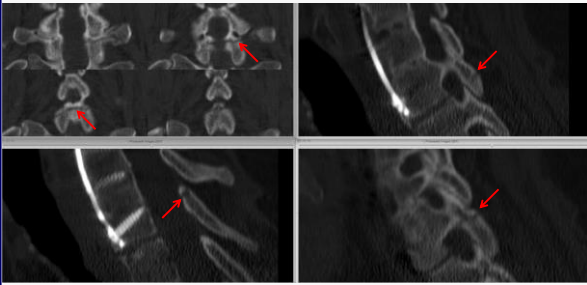
## Gerincvelő sérülése: SCIWORA

- Spinal Cord Injury WithOut Radiographic Abnormality
- Normális RTG és/vagy CT
- Kóros vitális jelek, fájdalom és neurológiai tünetek figyelmeztetnek
- Elsősorban csecsemőknél és gyerekeknél 8 éves korig
  - nagy fej
  - gyengébb nyaki izomzat
  - lazább és rugalmasabb szalagrendszer és discus (anulus)
  - kisízületek vízszintes irányúak és sekélyek
  - csecsemők/kisgyerekek csigolyatestek alakú – hiperflexió lehetséges
  - kb. 10 éves korig nincsenek processus uncinatusok
  - a zárólemez csontmagja könnyen elmozdul
- Elsősorban a cervicalis gerincen
- 8 éves korig főleg autóbaleset, magasból esés és bántalmazás, később sportok okozzák
- Órákat-napokat késhet a trauma után
- MR-rel kell vizsgálni

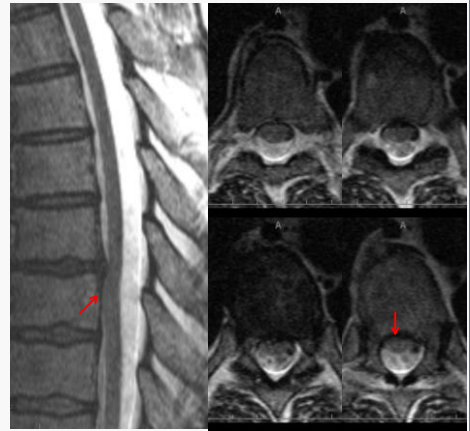
## Szubakut-krónikus, postoperatív vizsgálatok



## Szubakut-krónikus, postoperatív vizsgálatok



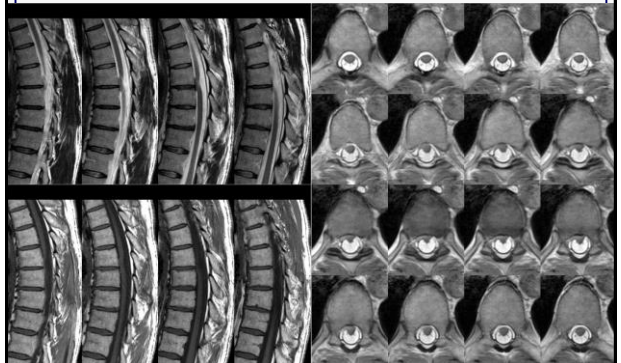
## Elülső gerincvelő herniatio



## Elülső gerincvelő herniatio



## Elülső gerincvelő herniatio



## Összefoglalás 1.

- A gerinc sérülése gyakori
- Radiológiai vizsgálat szükséges
  - fájdalom,
  - neurológiai deficit,
  - eszméletzavar,
  - GCS  $\leq$  8,
  - veszélyes sérülések (3 méternél magasabbról esés, motorról lerepülés, 70 km/ó-nál nagyobb sebességű autóbaleset),
  - politrauma,
  - súlyos koponya-arckoponya sérülés esetén

## Összefoglalás 2.

- Az első választandó módszer a volumen CT rekonstrukciókkal, nagy felbontású csontablakos feldolgozással (kivételesen a gyermek-sugárhigiéne) → gerincsérült ellátása ott történjen, ahol van CT
- Gerincvelői sérülés, súlyos szalagsérülés gyanújakor lehetőleg MR (is) készüljön.
- Kiemelten fontos értékelni
  - instabilitás
  - rögzült luxatio (kisizületek!)
  - canalis spinalis, foramenek tágassága
  - gondoljunk az érsérülés lehetőségére a C gerincnél (CTA/MRA)
- Kontroll, késői vizsgálat
  - Minden előfordulhat
  - Elülső gerincvelő herniatio