



Gerincsérülések

- Nyaki gerinc sérülései
- Thoracolumbalis sérülések

Dr. Schwarcz Attila, PTE Idegsebészeti Klinika
Gerincsebészeti részlegvezető, egyetemi tanár



Nyaki gerincsérülések

- Cranio-cervicalis átmenet (C0 - CIII.)
- Subaxialis cervicalis sérülés (CIII. - CVII.)

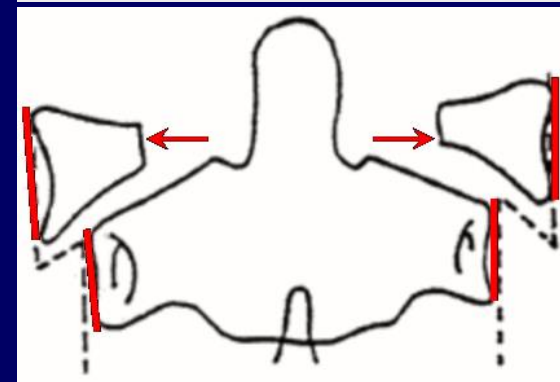
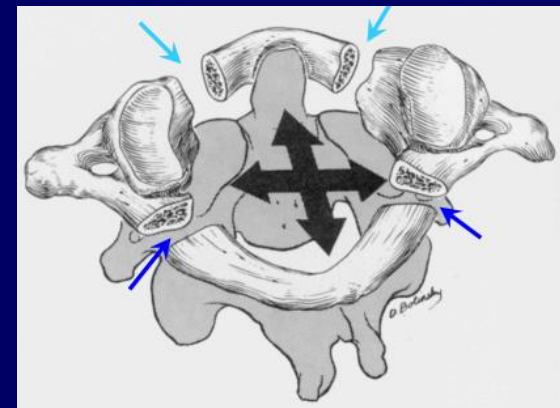
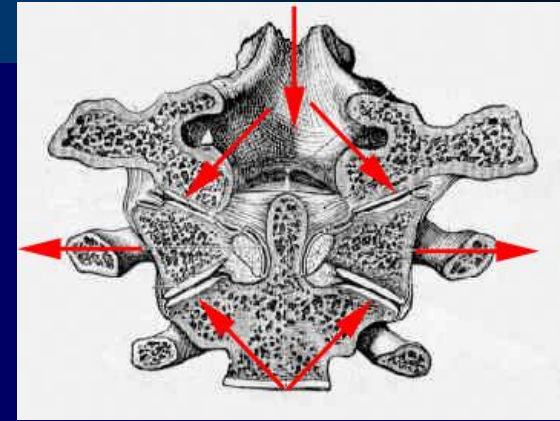
Nyaki gerincsérülések sebészi kezelése

Célja:

- **deformitás megszüntetése**
- **idegelemek decompressioja**
- **stabilitás helyreállítása**

Atlas törések - Burst törés /Jefferson törés/

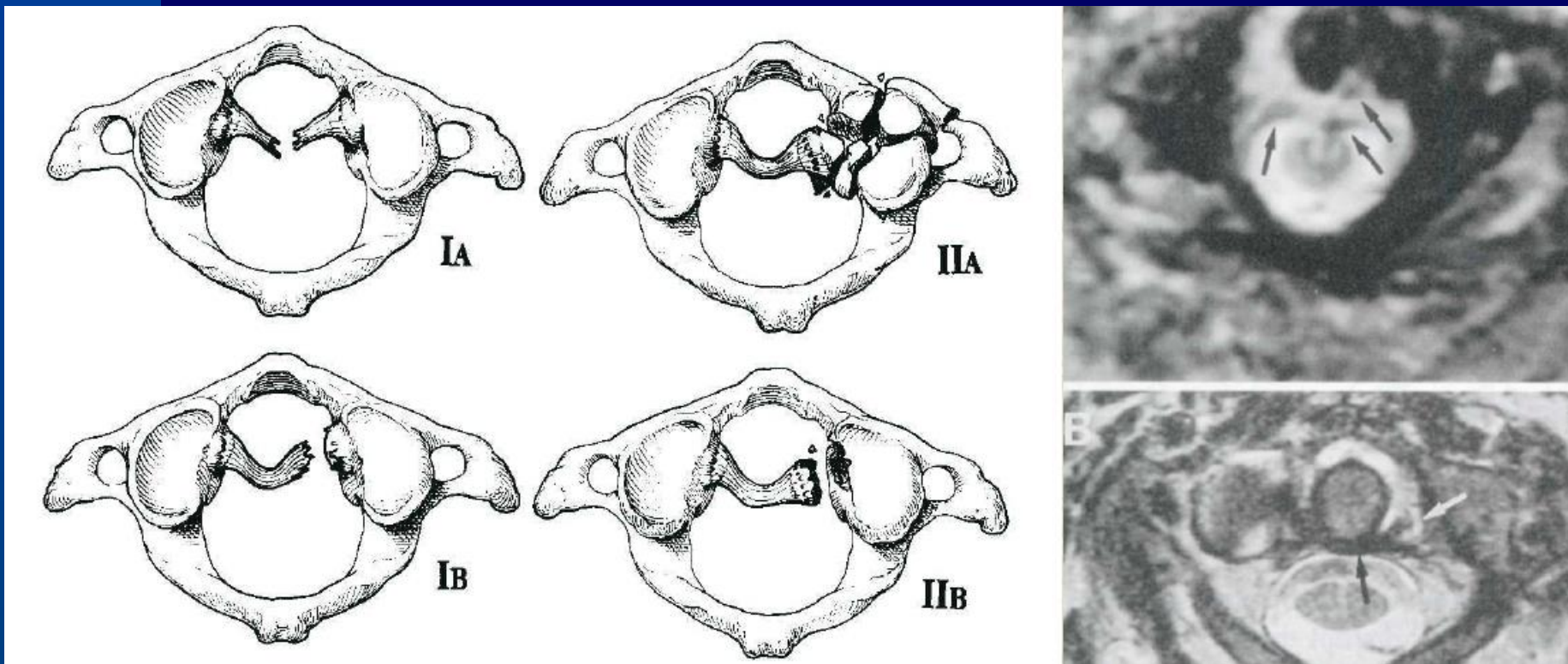
- a törés kialakulásában a vertexet érő axialis erőbehatás és a régió sajátos geometriája játszik szerepet
- az íveket tensios erőbehatás éri – az ív elöl és hátul egy vagy több helyen szakad
- a massa lateralisok oldalirányba elmozdulhatnak – a LTA szakadás /avulsios/



Atlas törések - Burst törés /Jefferson törés/

A burst és komplex massa lateralis törések kezelése:

- kulcs kérdés a LTA integritása. /stabil-instabil?/
- a LTA szakadás klasszifikációja:



Atlas törések - Burst törés /Jefferson törés/

Kezelés:

- **stabil** burst törés: nincs vagy minimális a massa lateralis oldalirányú elmozdulása, a LTA ép, külső rigid rögzítés a csont gyógyulásáig /8-10hét/
- **instabil** burst törés: jelentős a massa lateralis oldalirányú elmozdulása, a LTA sérült

Kezelési opciók I.:

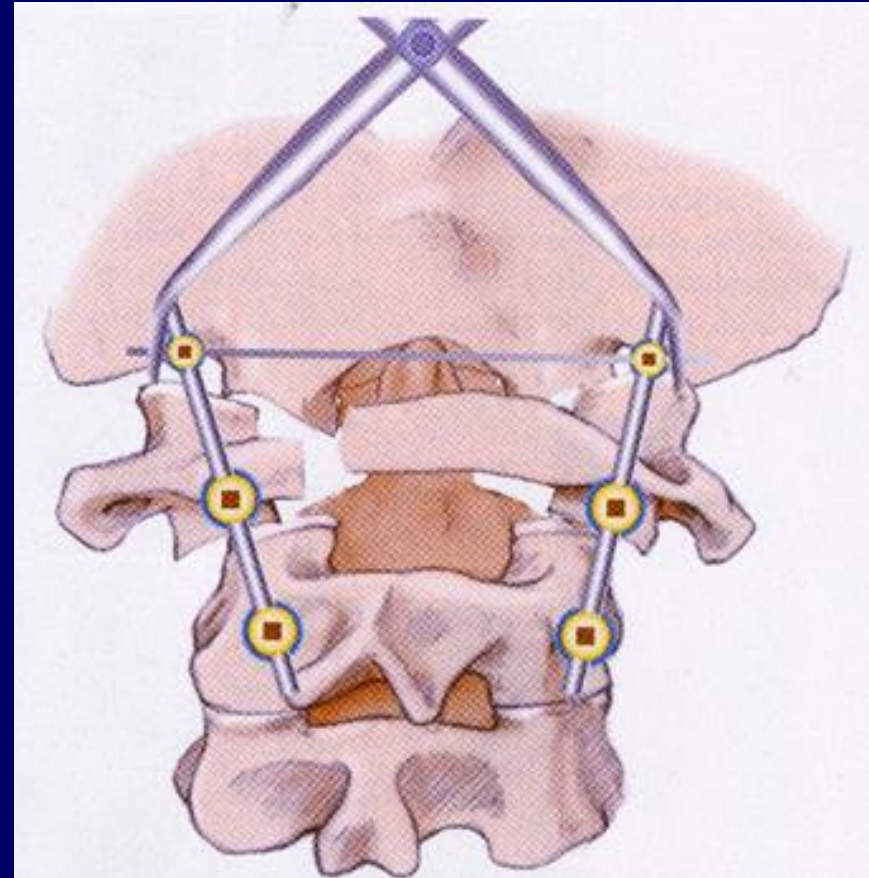
- **Konzervatív:**
 - tractors repositio - tractio a törés konszolidációjáig /6 hét/ - HALO a törés teljes gyógyulásáig /6hét/ - functionalis vizsgálat
 - tractors repositio - HALO /12hét/

Atlas törések - Burst törés /Jefferson törés/

Kezelési opciók II.:

Műtéti:

- az atlas dorsalis osteosynthesise /massa lateralis csavarok - haránt rúd/
- atlanto-axialis transarticularis fixatio-fusio
- atlas massa lateralis - C.II pedicularis csavaros-rudas rögzítés /Harms/ - csontgyógyulás után az implantátum eltávolítható - az ízületi functio javul.



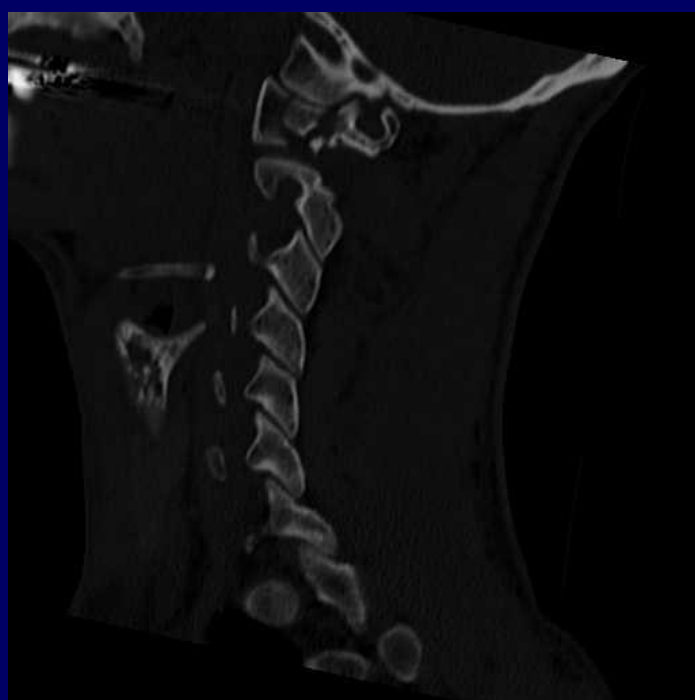
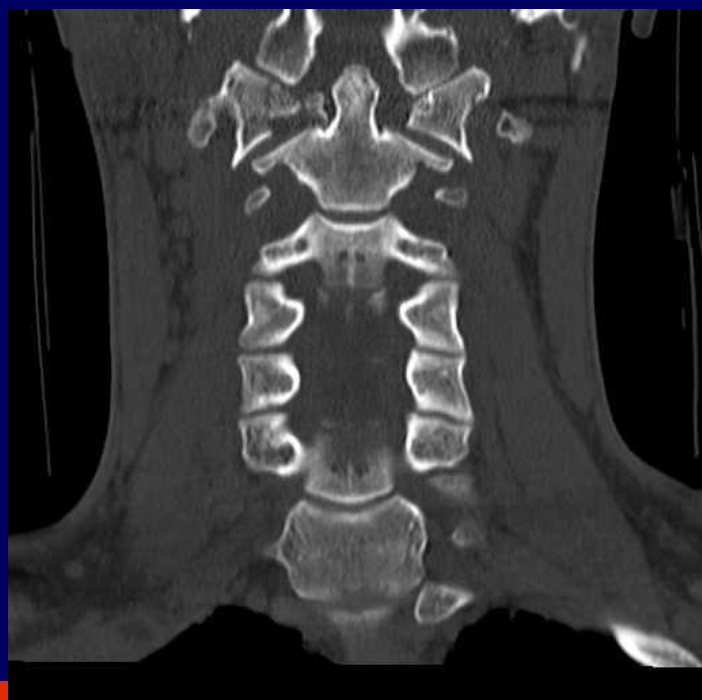
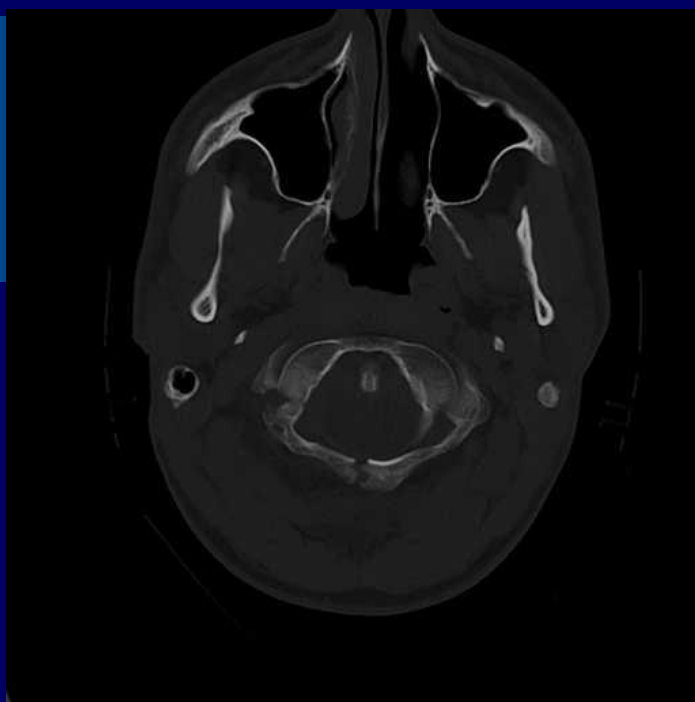
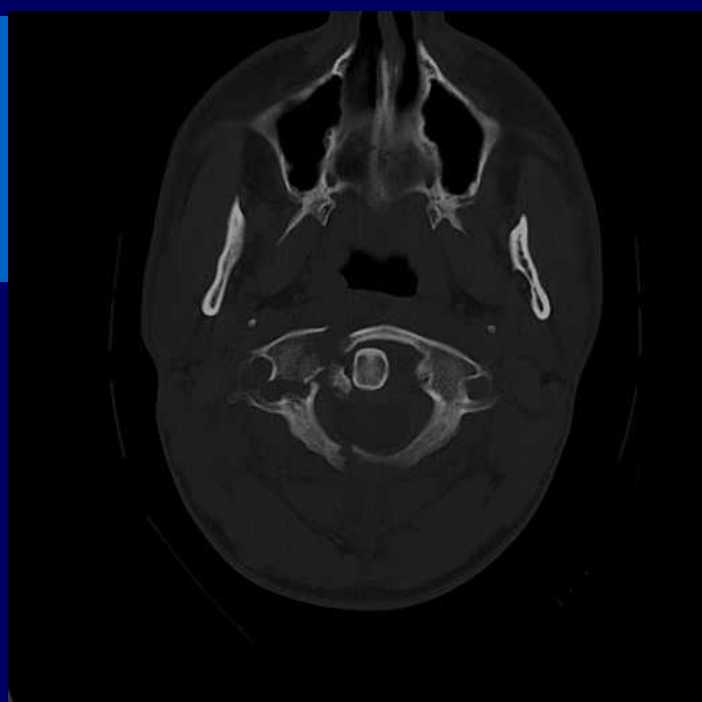
Esetismertetés

V.SZ. 25é. ffi.

- **Felvétele előtti nap / 09.08.22./ vizibicikliről sekély vízbe fejest ugrott. Eszméletét nem vesztette el. Nyakába roppanást hallott, nyaka fájt. Saját lábán kiment a partra, kezével fejét tartva.**
- **Felvétel: nyaki fájdalmakról számol be. A nyak nyomásérzékeny. Organicus neurológiai kórjele nincs.**

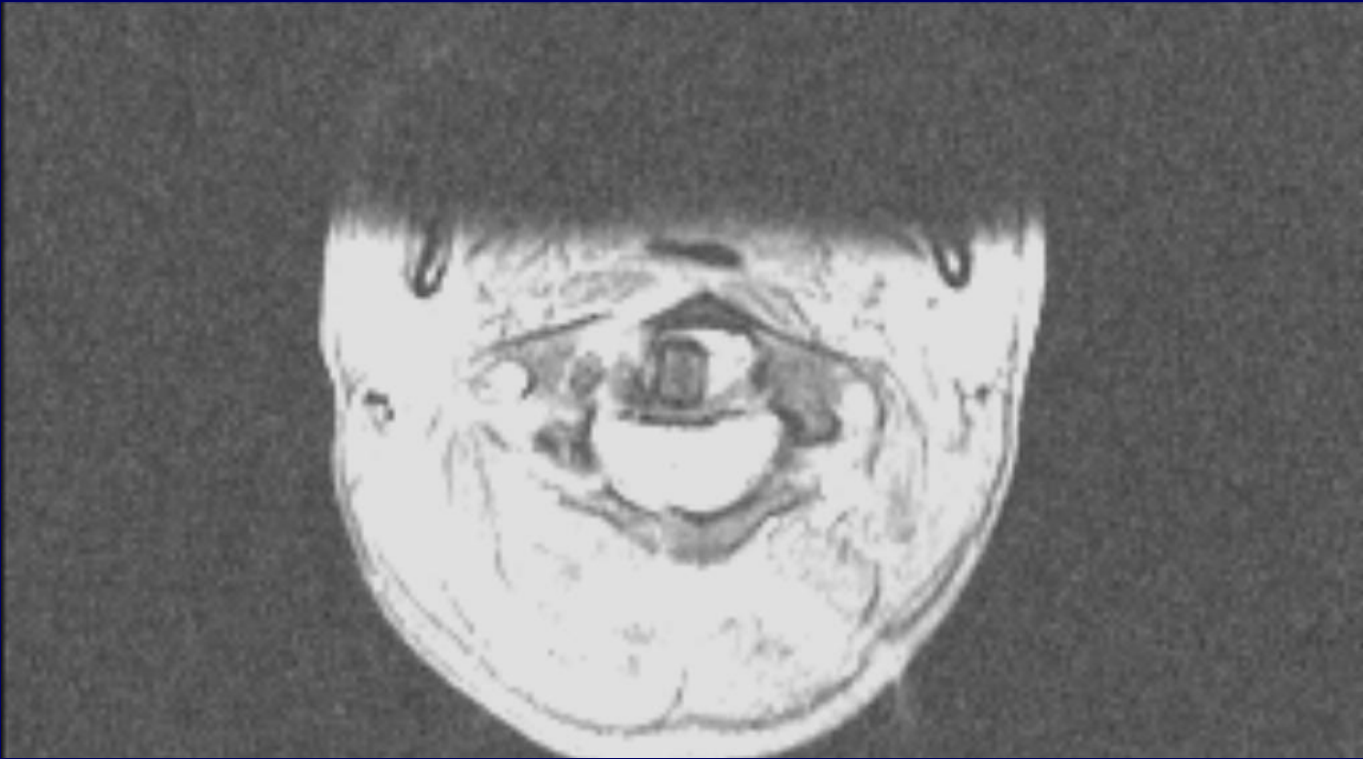
CT

09.08.21



MRI

09.08.21

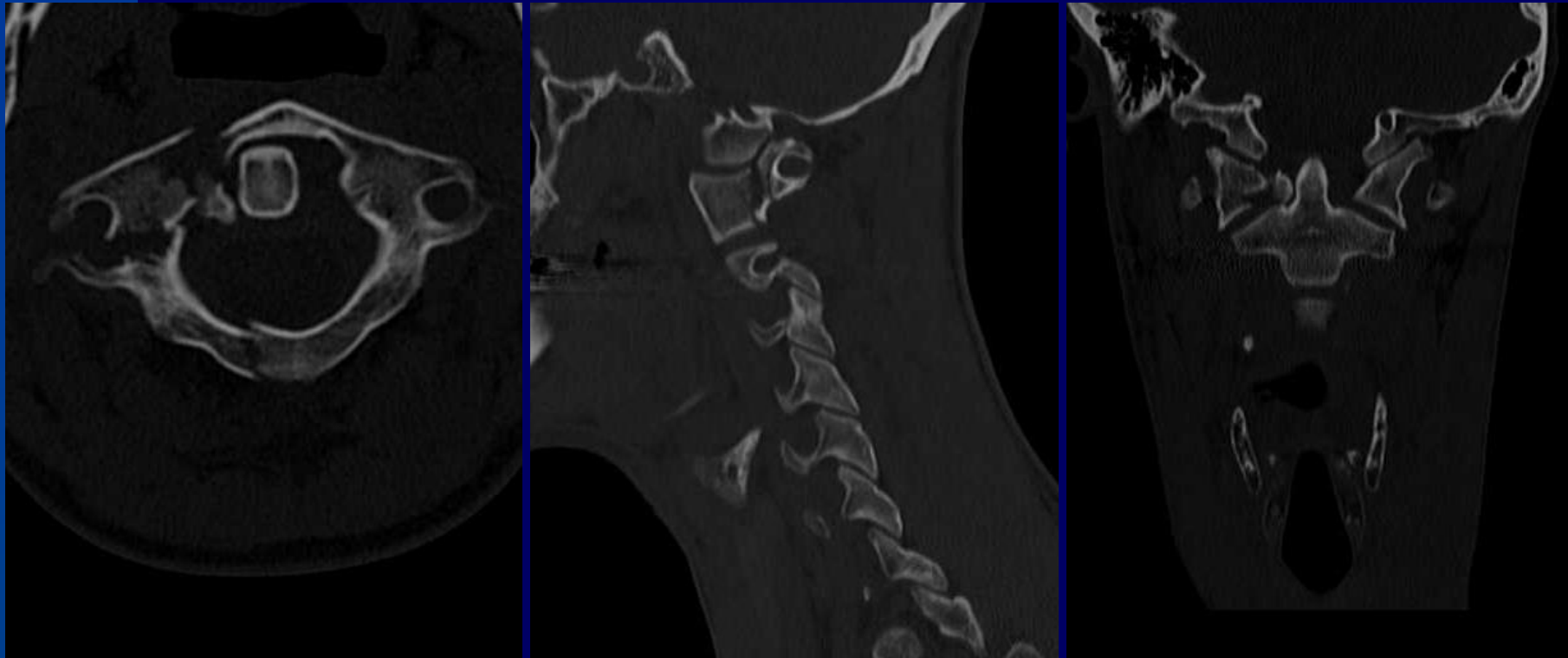


HALO alkalmazása

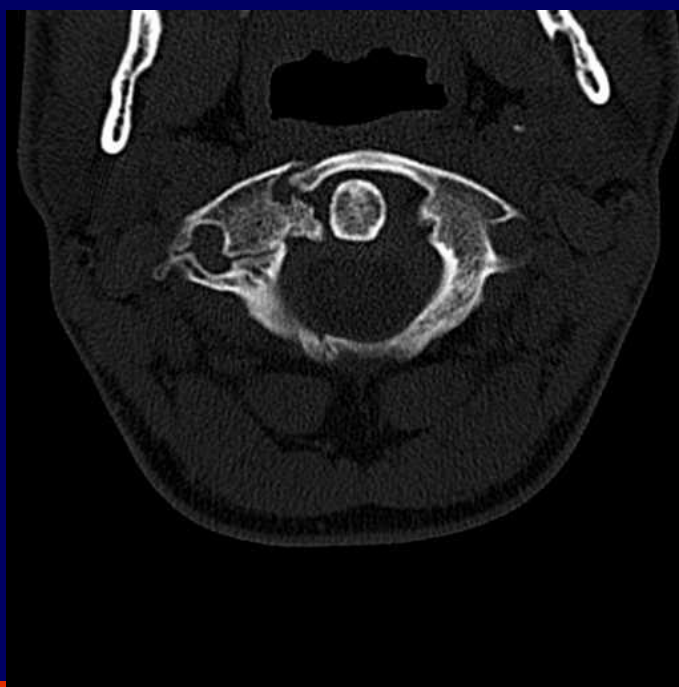


HALO rögzítés – nyaki fájdalma megszűnt – contr. CT

09.08.24



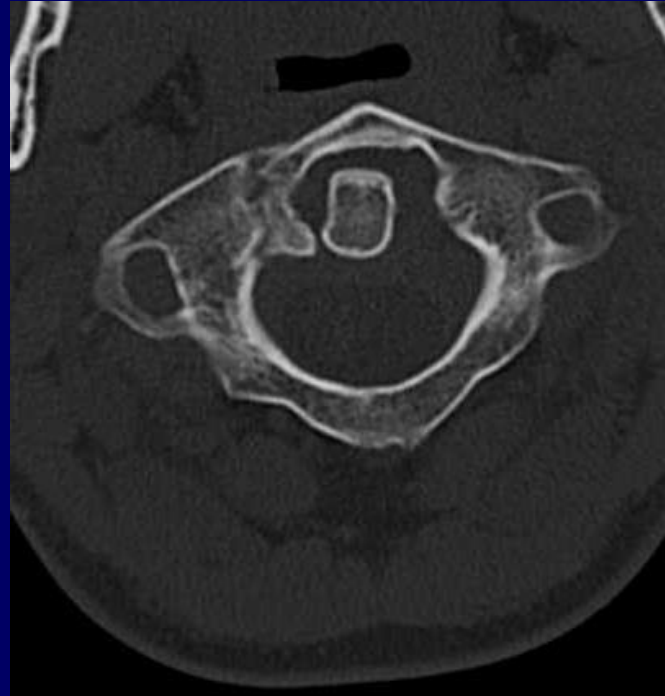
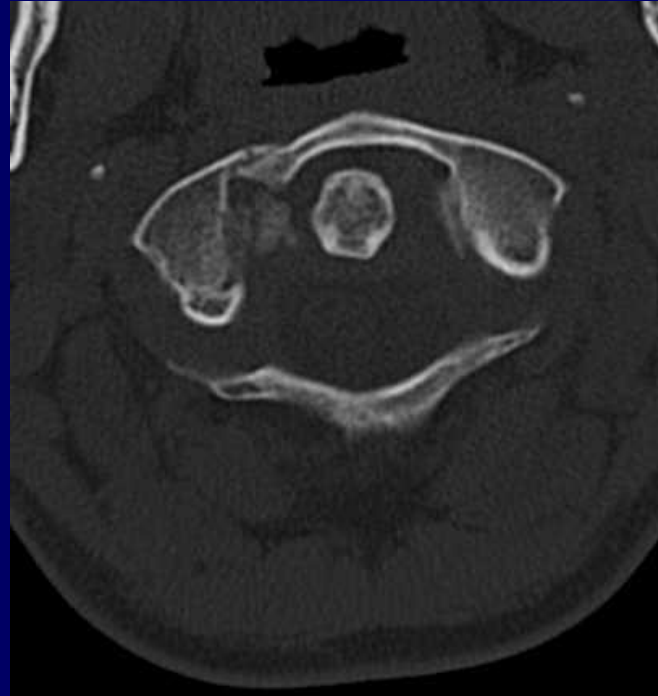
Kontrol
CT
09.10.14



Kontrol

CT

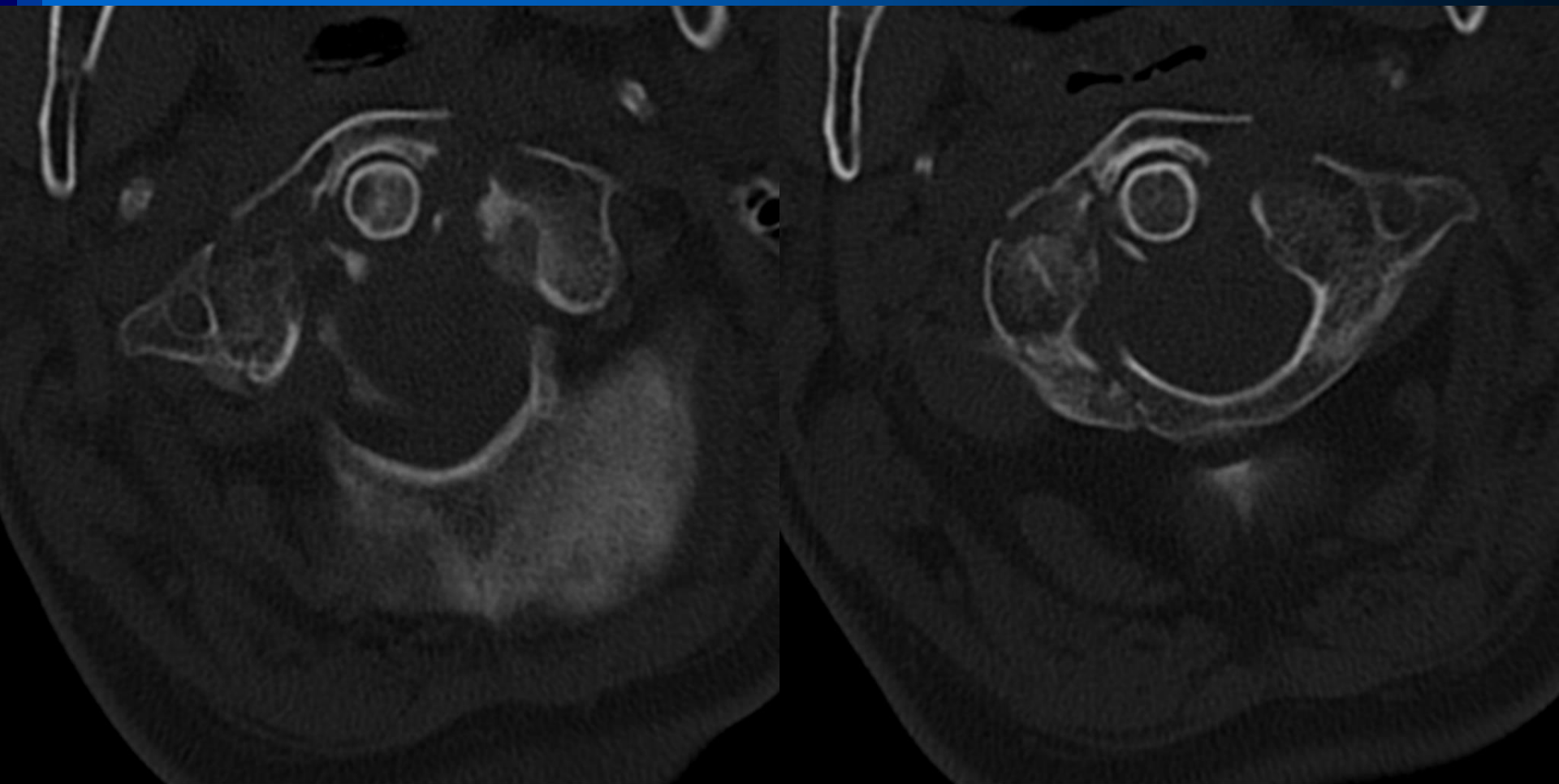
10.02.11

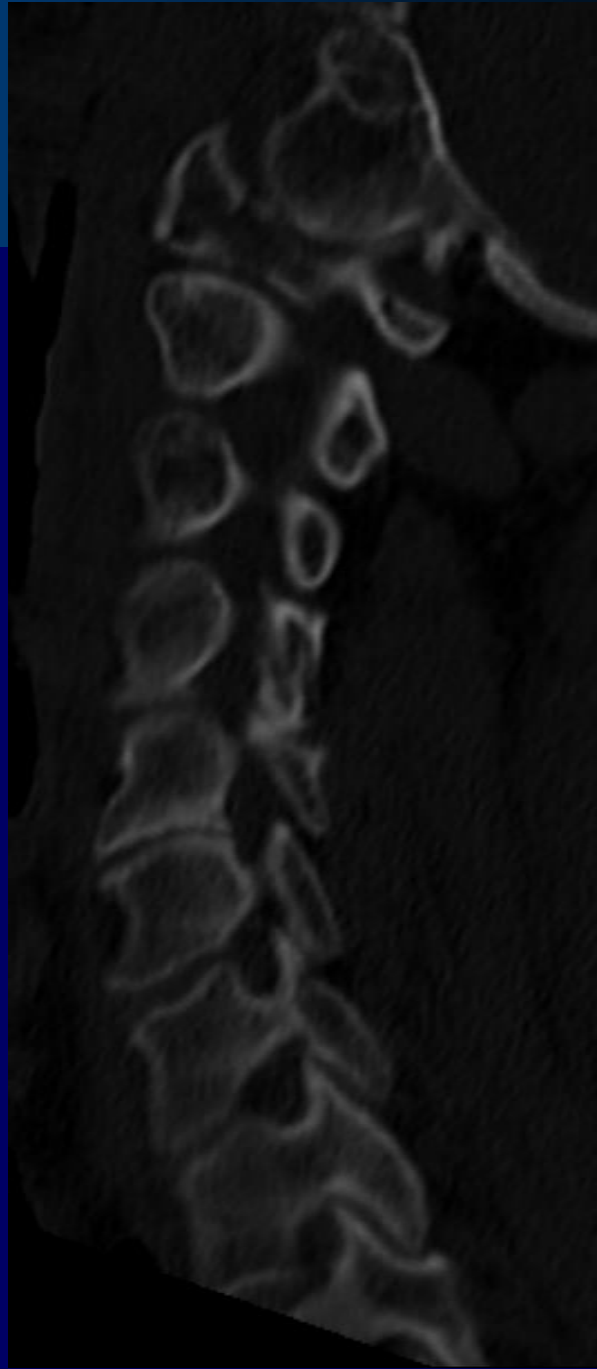
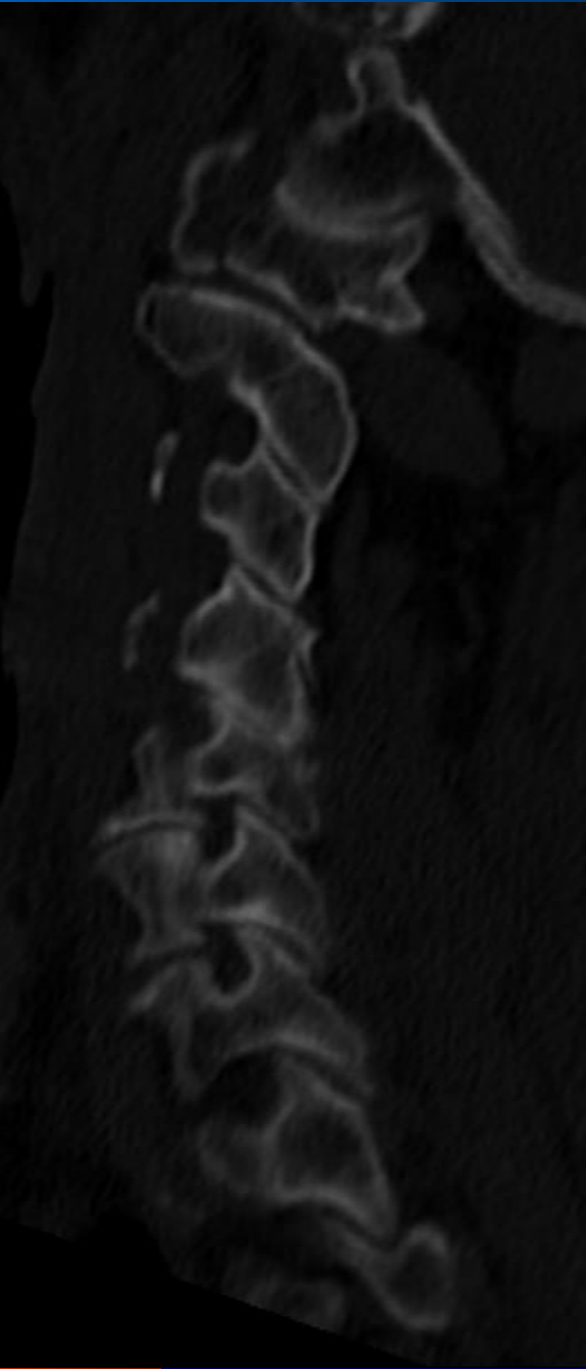
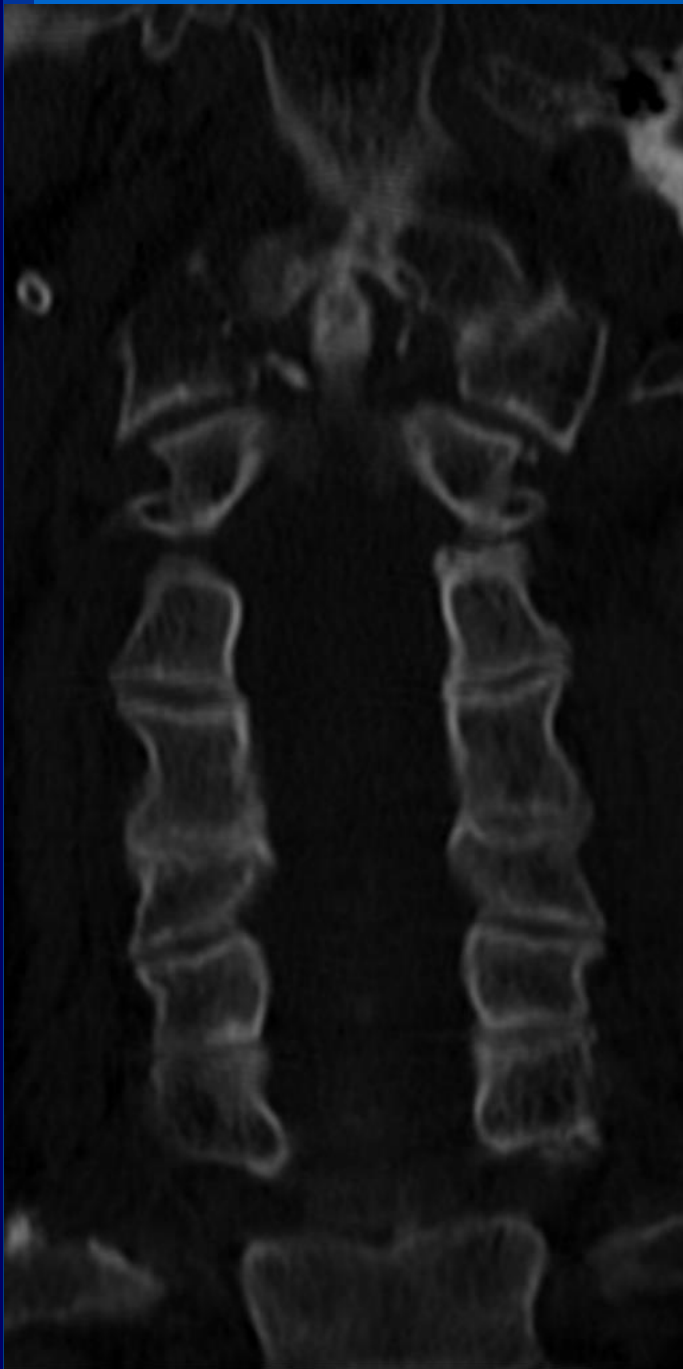


Esetbemutató

Vizsgálat:

- **A koponyán bal oldalon frontálisan 4cm-es galeaig terjedő sebzés. A nyaki gerincen nagyfokú spontán fájdalmat, nyomásérzékenységet jelez**
- **Organicus neurológiai kórjele nem volt, GCS 15**
- **Képalkotó vizsgálatok**
 - **Rtg: jobb alkaron I. típusú nyílt törés**
 - **Koponya CT: negatív**
 - **Nyaki CT: vékony szeletű, csontablakos**



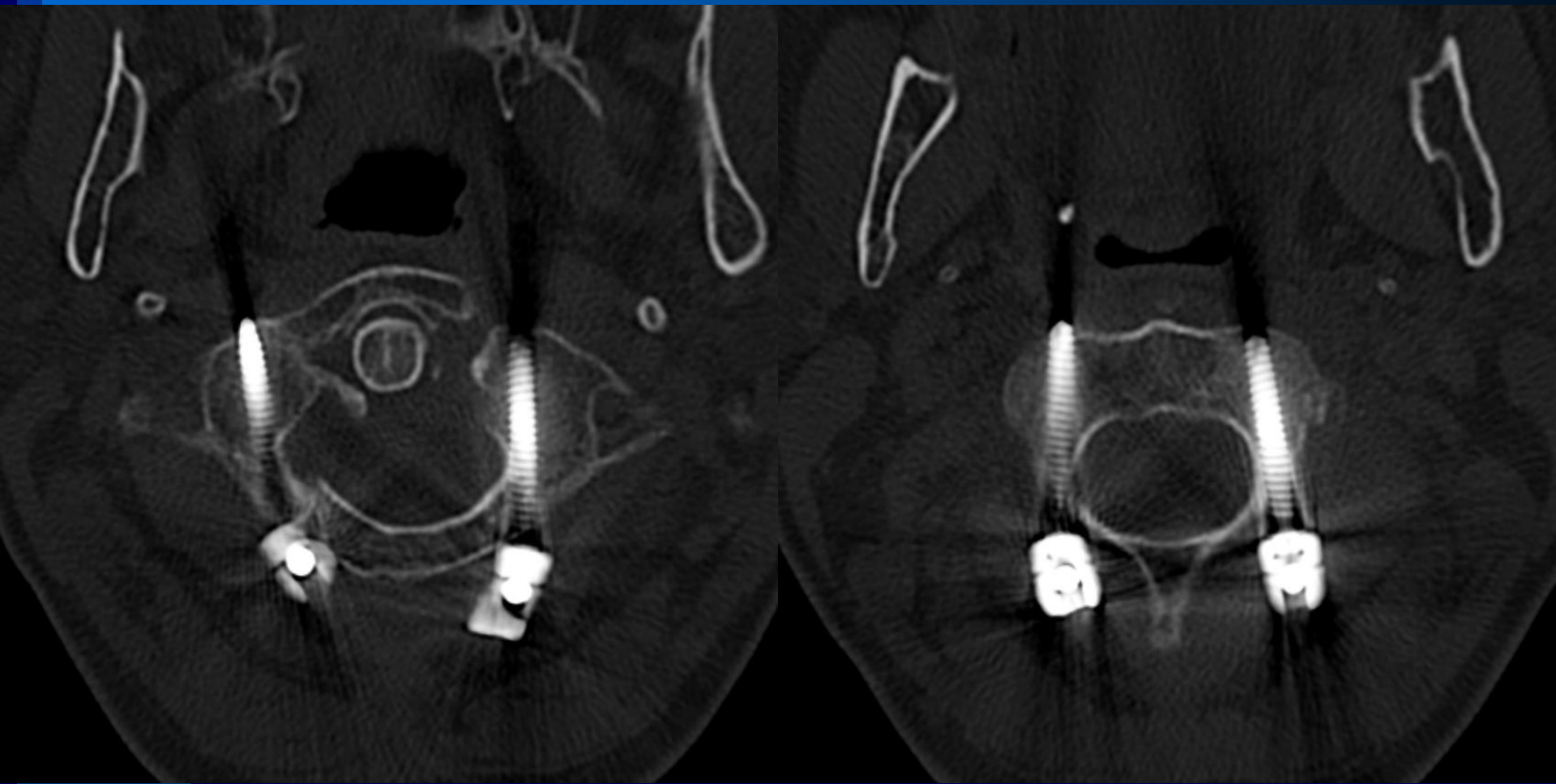


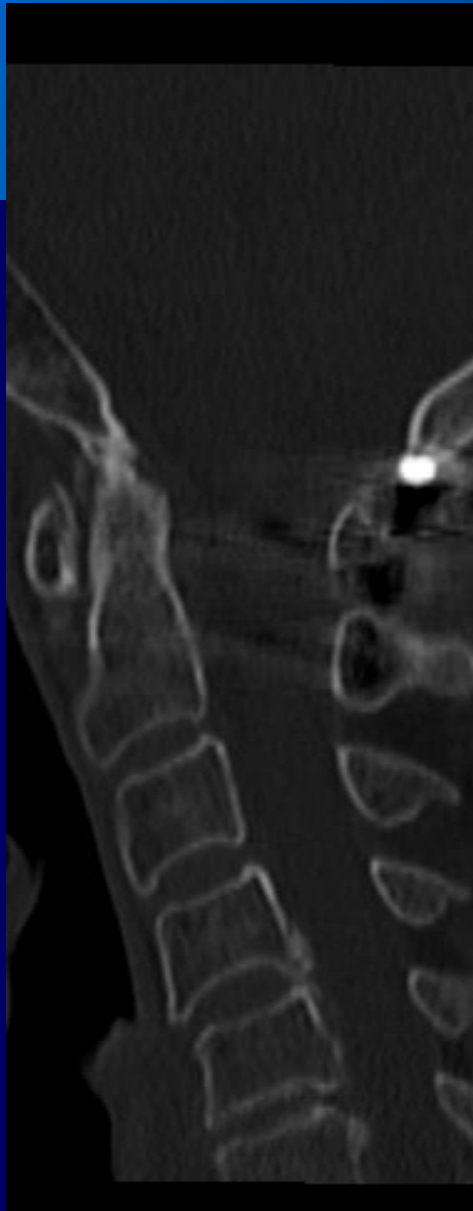
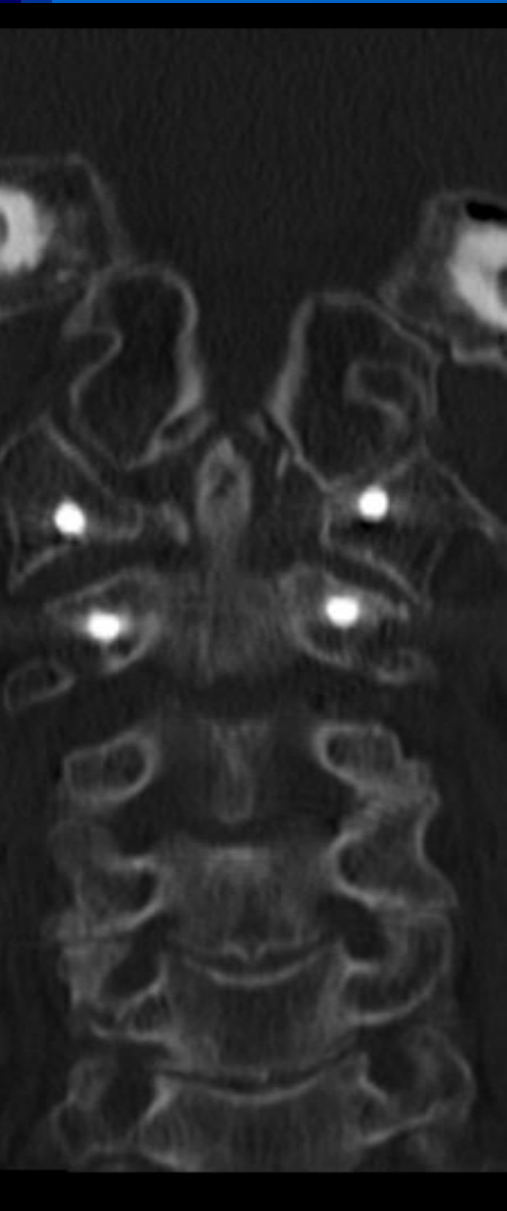
Postoperatív szak

- **Műtét morbiditás nem volt**
- **A műtétet követő napon külső rögzítés nélkül mobilizáltuk a beteget**
- **Nyaki fájdalma megszűnt**

Hat hetes kontrol

- **Nyaki fájdalma, organikus neurológiai kórjele nincs**
- **A fej sagittalis és horizontális síkú mozgásai beszűkültek**
- **Az ellenőrző CT vizsgálat reponált helyzetben stabil fixációt igazolt**





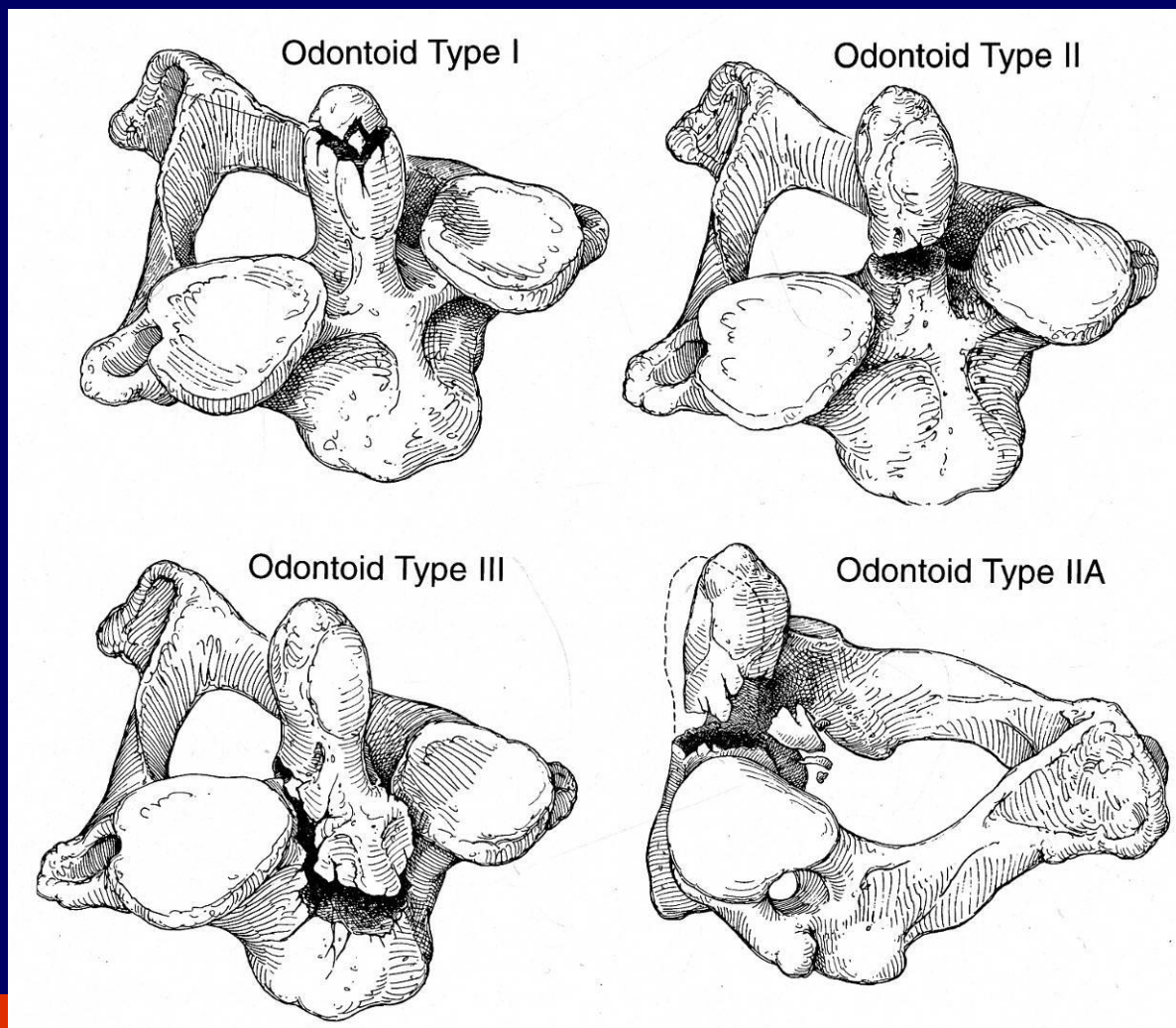
Dens törés

Diagnosztika:

- **natív rtg: oldalirányú és nyitott szájú dens felvétel /95%/**
- **CT: vékony szeletű axialis, sagittalis és coronalis rekonstrukció /törésvonal, rotációs komponens, darabos törés/**
- **MRI: LTA sérülésének megítélésére**

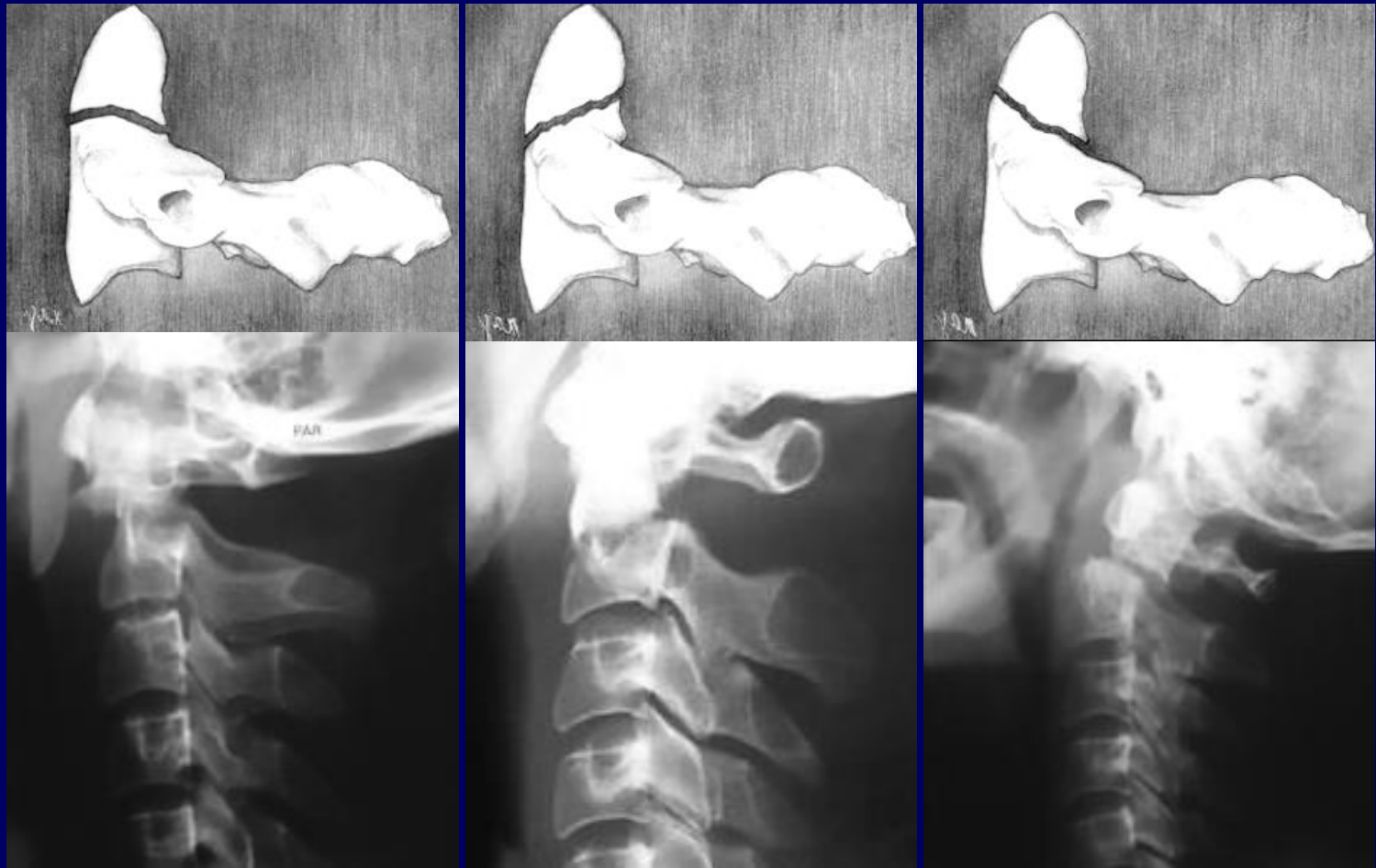
Dens törés

- **Klasszifikáció:** /Anderson; D'Alonso 1974/



Dens törés

- II-es típusú dens törések további osztályozása:



Dens törés

Kezelés:

- **I. típus: avulsio sérülés - része lehet az atlanto-occipitalis instabilitásnak!**
- **III. típus: a csontos gyógyulásig instabil, jó gyógyulási hajlam /nagy spongiosa tömeg/**

Opciók:

- **konzervatív: repositio - HALO /8-10 hét/**
- **műtéti: ventralis csavaros osteosynthesis /ha a csigolyatest nem darabosan tört/**

Dens törés

- **Műtéti kezelés abszolút indikációja:**
 - hét évnél idősebb kor
 - 6mm-nél nagyobb elmozdulás
 - instabilitás a HALO-ban
 - álízület /Grienberg/

Dens törés

Műtéti kezelés:

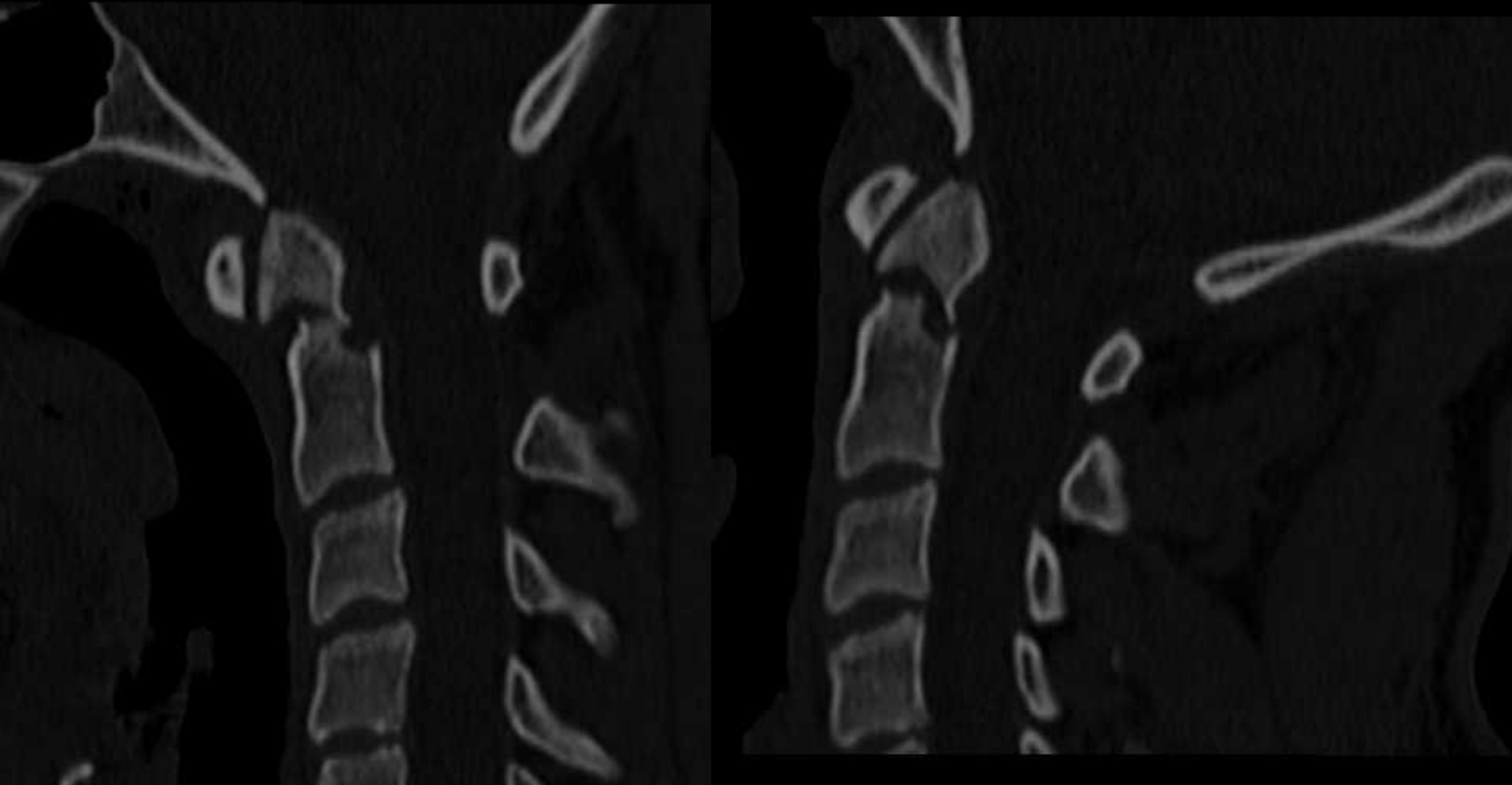
repositio - műtéti rögzítés

- **ventralis csavaros osteosynthesis:**
 - a funkcióvesztés csökken
 - **nem alkalmazható ha:**
 - a repositio nem kielégítő /nincs elég csontos felszín/
 - LTA szakadás
 - II.A törés
 - OA törés
 - súlyos osteoporosis
 - régi törés /6hó/



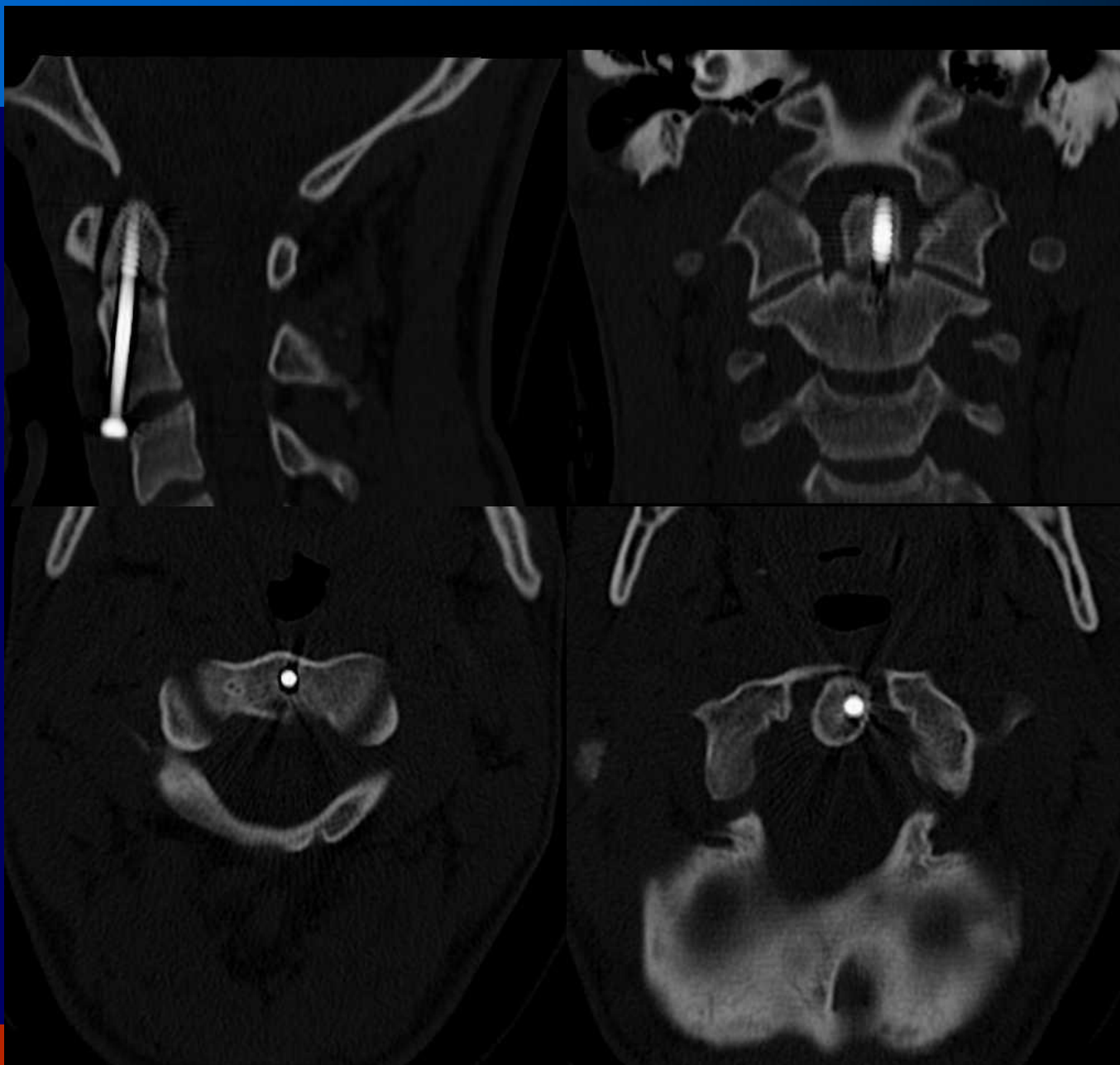
Ellenőrző vizsgálat. A beteg nyaki fájdalmakról panaszkodik - CT

04.23



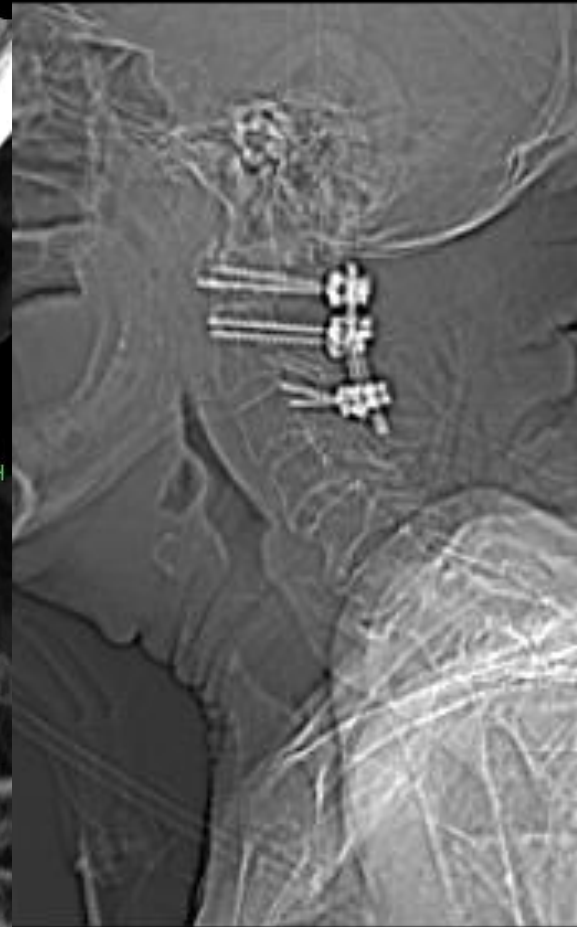
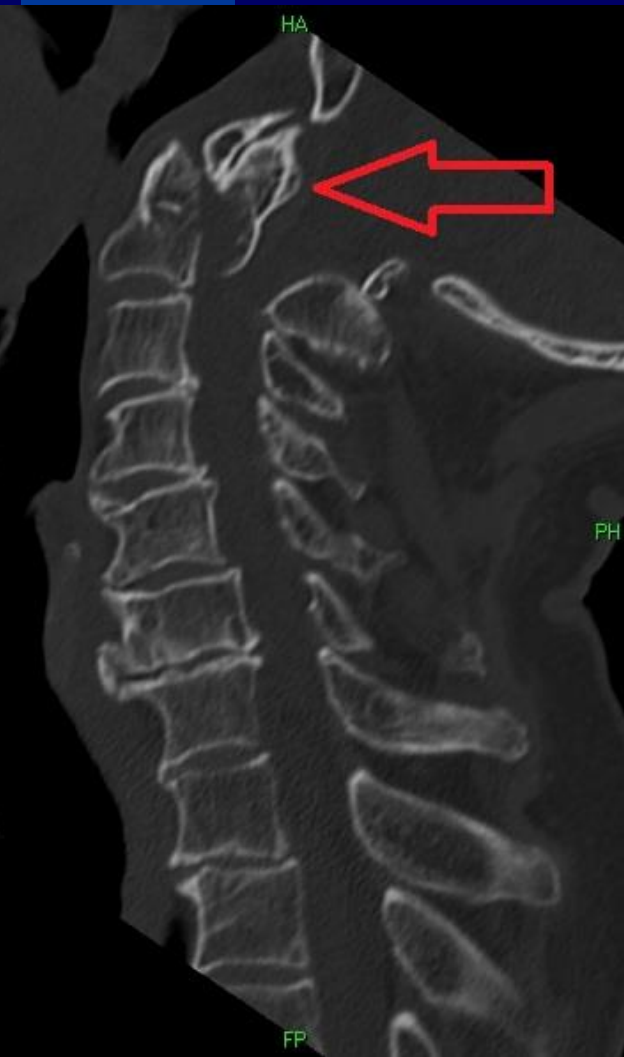
Műtét. CT contr. vizsgálatok

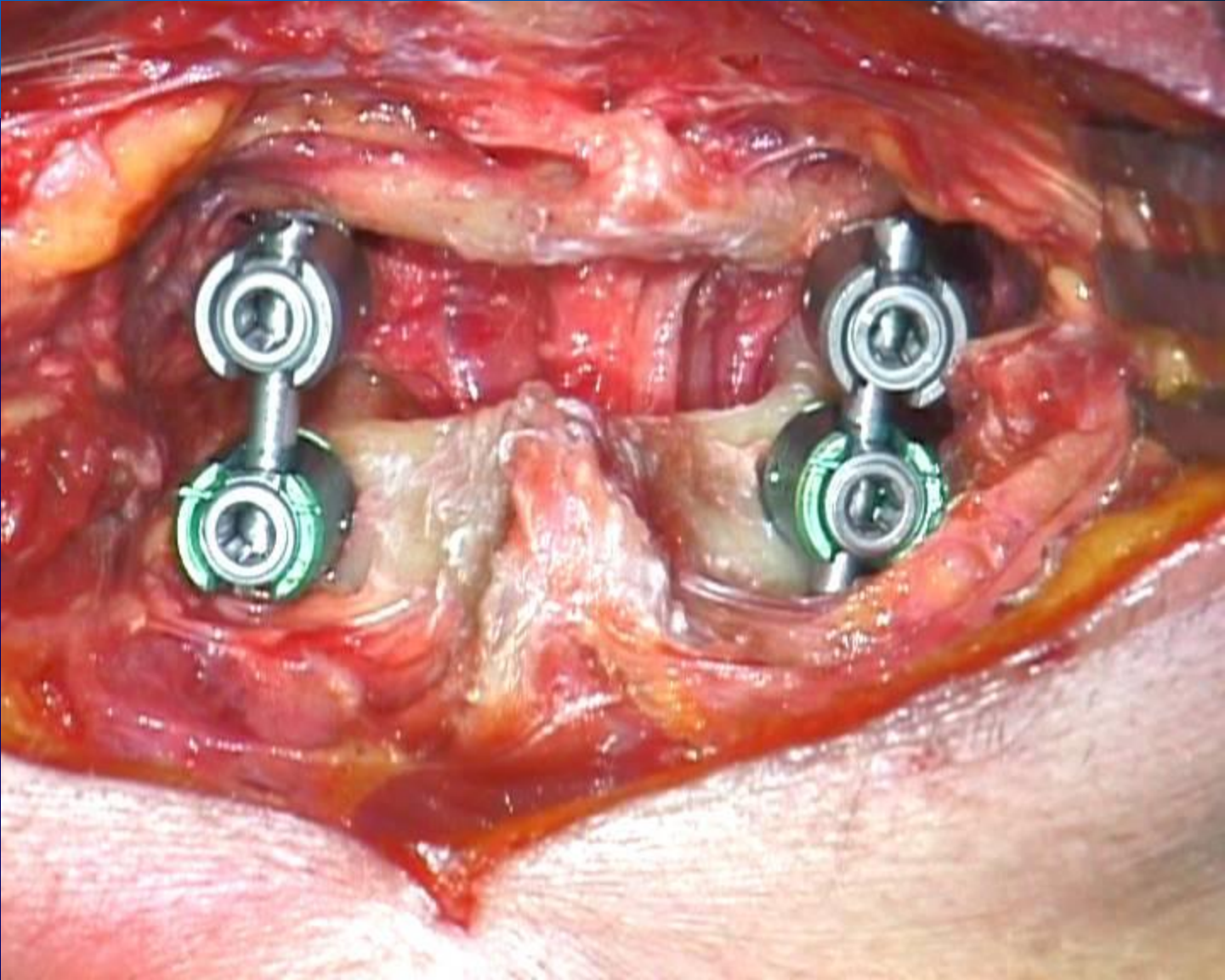
06.10



90 éves beteg otthonában elesett

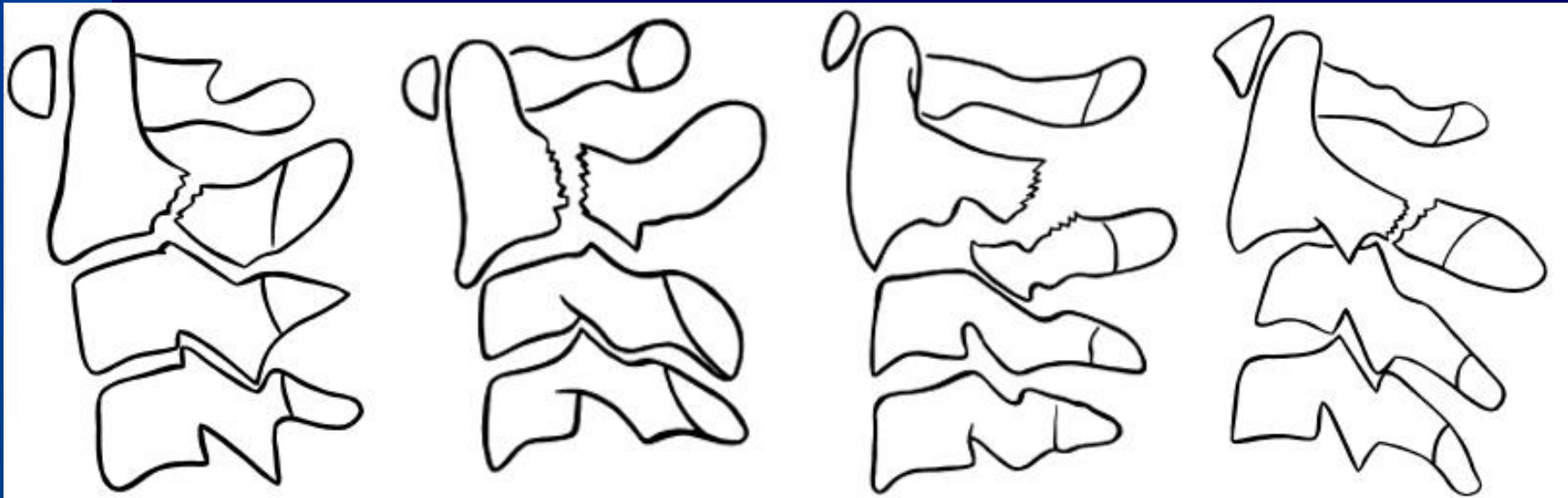






Axis traumás spondylolisthesis

- **klasszifikáció: /Pepin, Francis, Effendi, Levine/**



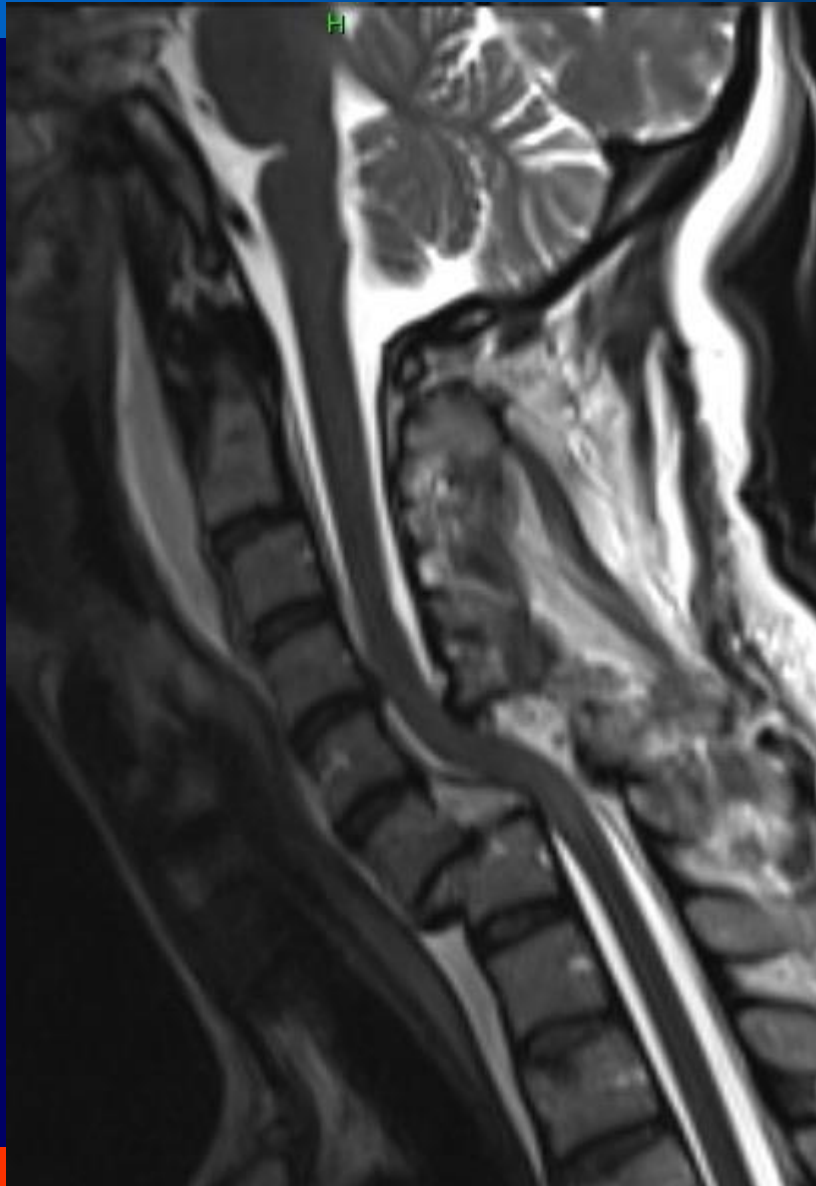
I. típus

II. típus

II/a. típus

III. típus

Autóbalesetben sérült, nyaki fájdalom





Autóbaleset







Thoracolumbalis gerincsérülések

Thoracolumbar Fractures

Controversies

CLASSIFICATION!!!!!!

Indications for surgery

Optimal time for surgery

Best approach for surgery

Classifications Necessary for.....

- Uniform method of description
- Directing treatment ***
- Facilitating outcome analysis
- Should be:
 - Comprehensive
 - Reproducible
 - Usable
 - Accurate



Böhler 1930

- Importance of injury mechanism
- Determines proper reduction maneuver
- Evaluated fractures using:
 - Plain roentgenograms, anatomic dissection of fatalities
- 6 types of spinal fractures included in system
 - Compression
 - Flexion
 - Extension
 - Lateral flexion
 - Shear
 - Torsional

Böhler, Verlag von Wilhem Maudrich 1930

Böhler, Fractures and Dislocation of the Spine, 1956

Morphologic Classification

Watson-Jones 38

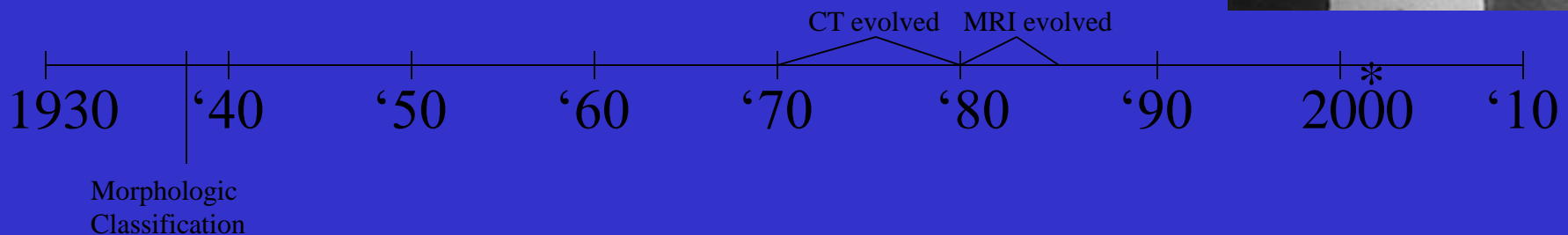
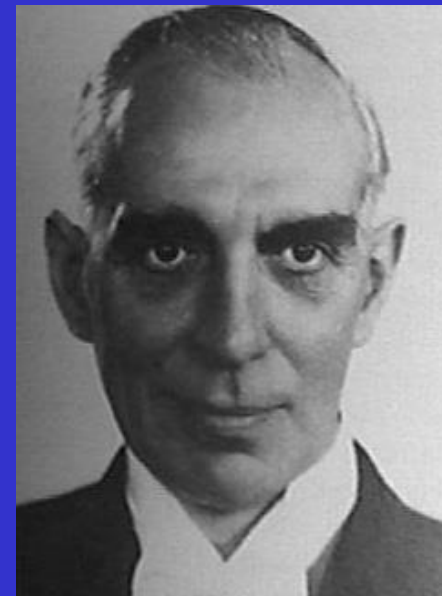


- Descriptive terms based on 252 films

- 7 types

Examples:

- Wedge fracture (compression fx)
- Comminuted fracture (burst fx)
- Fracture dislocation

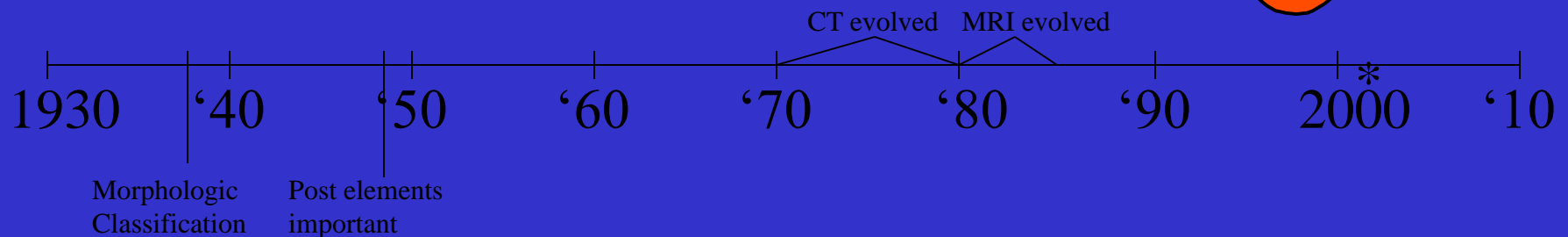


Morphologic Classification

Stable vs. Unstable

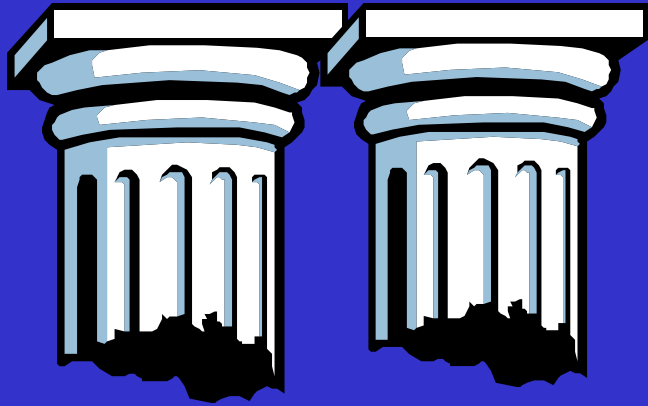
Nicoll 49

- Based on review of 152 coal miners
- Recognized importance of posterior ligaments
- 4 fracture types:
 - Stable = post ligaments intact
 - Unstable = post elements disrupted



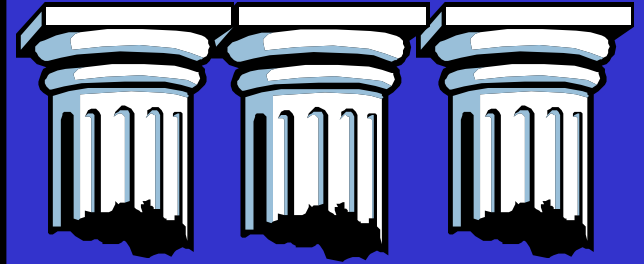
Anatomic Classification

2 or 3
Columns



Holdsworth '62

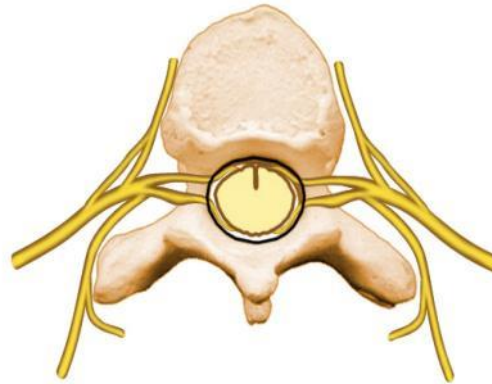
**Kelley &
Whitesides '68**



Denis '83

McAfee '83

**Ferguson &
Allen '84**



Anatomic Classification

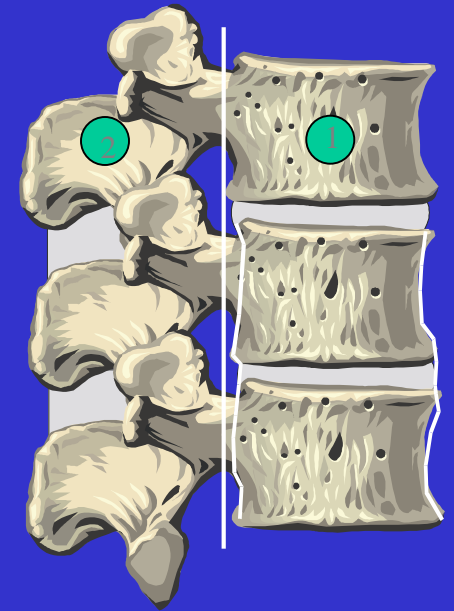
2 Column Theory

Holdsworth 62

Six types- Nicols +2

- Reviewed 1,000 patients
- ① Anterior- vertebral body, ALL, PLL
 - Supports compressive loads
- ② Posterior- facets, arch, Inter-spinous ligamentous complex
 - Resists tensile stresses
- Stressed importance of posterior elements
 - If destabilized, must consider surgery

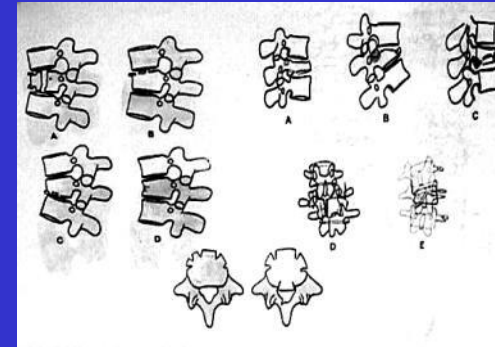
Posterior Anterior



Anatomic Classification

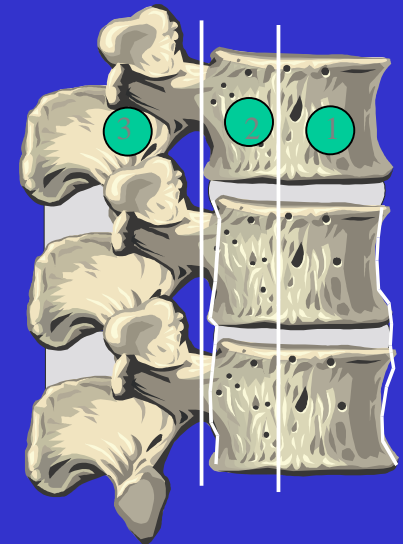
3 Column Theory

Denis 83



Posterior Middle Anterior

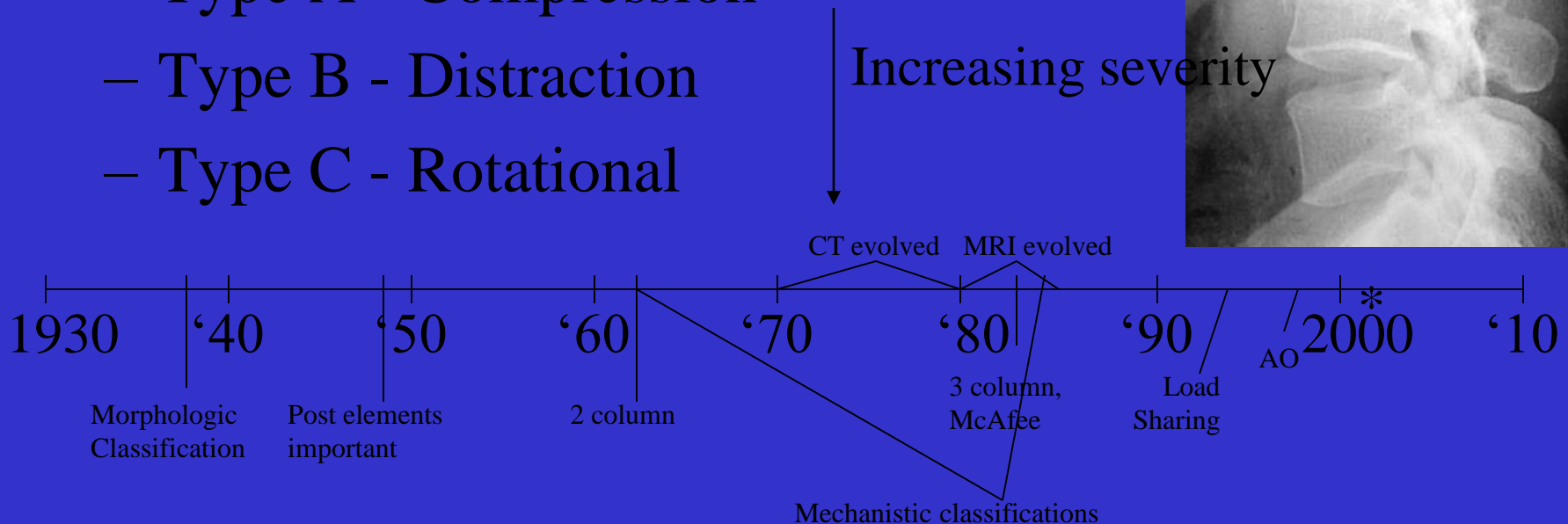
- Based on radiographic review of 412 cases
- 5 types, 20 subtypes
 - ① Anterior- ALL , anterior 2/3 body
 - ② Middle - post 1/3 body, PLL
 - ③ Posterior- all structures posterior to PLL
 - Same as Holdsworth
 - Posterior injury-not sufficient to cause instability



Mechanistic Classification

AO

- Review of 1445 cases (Magerl, Gertzbein et al. European Spine Journal 1994)
- Based on direction of injury force
- 3 types, 53 injury patterns
 - Type A - Compression
 - Type B - Distraction
 - Type C - Rotational



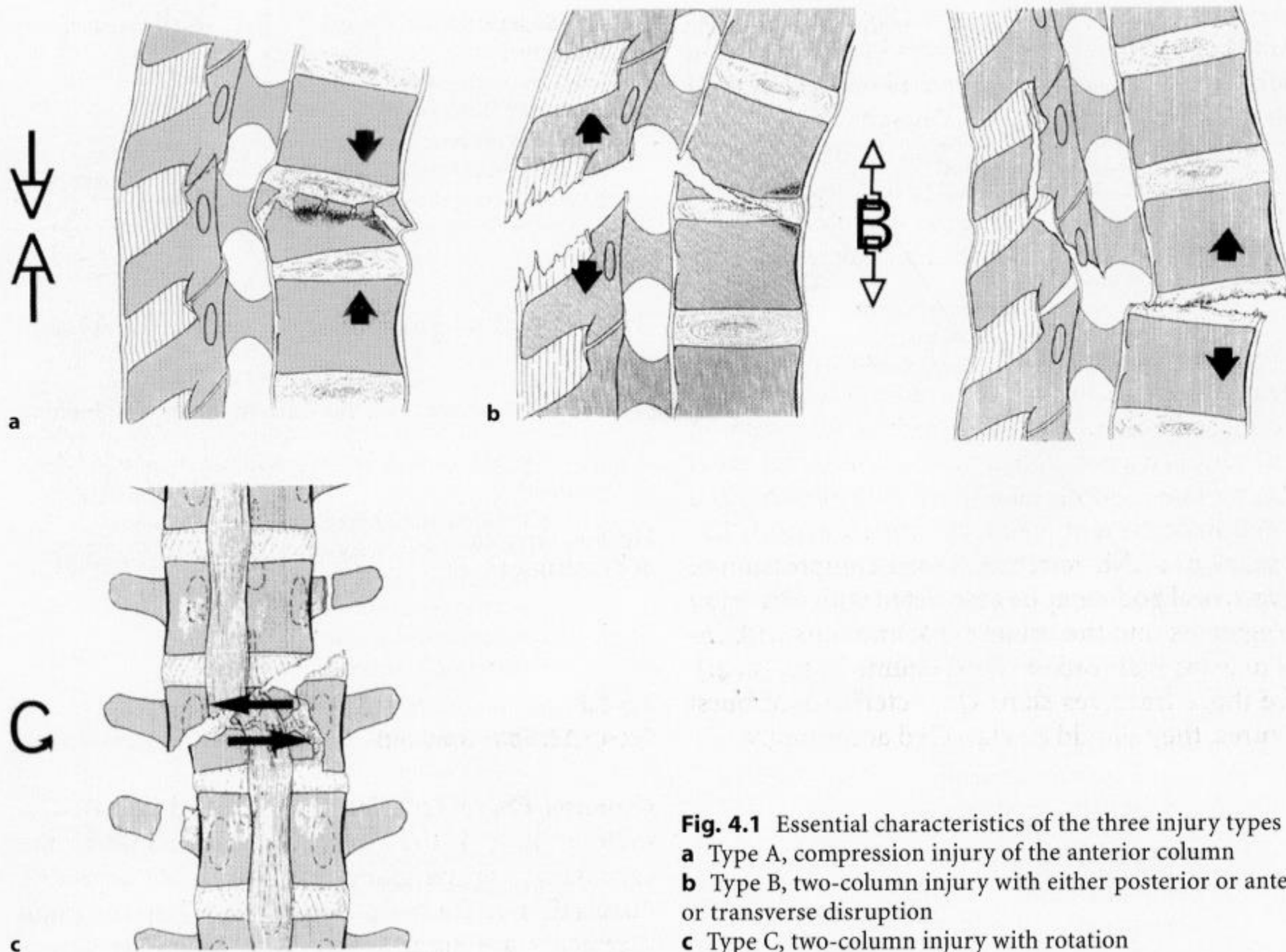
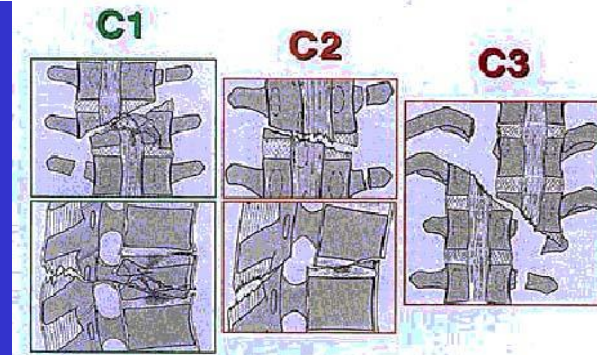
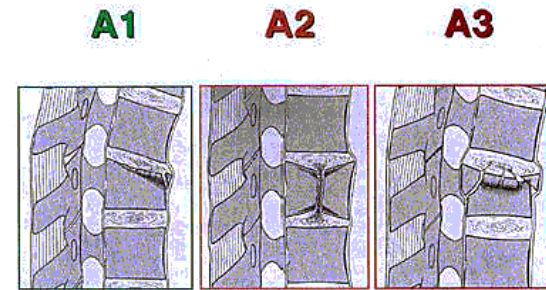


Fig. 4.1 Essential characteristics of the three injury types
a Type A, compression injury of the anterior column
b Type B, two-column injury with either posterior or anterior transverse disruption
c Type C, two-column injury with rotation

AO Mechanistic Classification

Complex subdivisions to include most fractures

Types	Groups	Subgroups	Specifications
A compression	A1 impaction	A1.1	
		A1.3	A1.2.1, A1.2.2, A1.2.3
		A1.3	
	A2 split	A2.1	
		A2.2	
		A2.3	
	A3 burst	A3.1	A3.1.1, A3.1.2, A3.1.3
		A3.2	A3.2.1, A3.2.2, A3.2.3
		A3.3	A3.3.1, A3.3.2, A3.3.3
B distraction	B1 post ligamentous	B1.1	B1.1.1, B1.1.2, B1.1.3
		B1.2	B1.2.1, B1.2.2, B1.2.3
		B2.1	
	B2 post osseous	B2.2	B2.2.1, B2.2.2
		B2.3	B2.3.1, B2.3.2
		B3.1	B3.1.1, B3.1.2
	B3 anterior	B3.2	
		B3.2	
		B3.3	
B rotation	C1 A with rotation	C1.1	
		C1.2	C1.2.1, C1.2.2, C1.2.3, C1.2.4
		C2.1	C2.1.1, C2.1.2, C2.1.3, C2.1.4
	C2 B with rotation	C2.2	C2.2.1, C2.2.2, C2.2.3
		C2.3	C2.3.1, C2.3.2, C2.3.3
		C3.1	
	C3 shear	C3.1	
		C3.2	



**Spine Trauma Study Group
Thoracolumbar Injury
Classification and Severity
Scale (TLICS)**

**Three Part Description
Injury Morphology**



Integrity of PLC



Neurologic Status

Injury Morphology

- **Compression: prefix-axial, lateral, flexion,
postfix-burst**
- **Distraction: prefix-extension, flexion
postfix-compression, burst**
- **Translation/Rotation: prefix-flexion
postfix-compression, burst**

Neurologic Status

- **Intact**
- **Nerve Root Injury**
- **Cauda Equina Injury**
- **Cord Injury-Incomplete, Complete**

Posterior Ligamentous Complex

- Not disrupted in tension
- Disrupted in tension

Treatment

Spine Trauma Severity Score

Determined by:

- Injury Morphology
- Neurology
- Ligamentous Integrity



Vaccaro, A.R. et al., J. Spinal Disorders & Techniques 2005

The Thoracolumbar Injury Severity Score *A Proposed Treatment Algorithm*

Alexander R. Vaccaro, MD, Steven C. Zeiller, MD,* R. John Hulbert, MD, PhD, ‡
Paul A. Anderson, MD, § Mitchel Harris, MD, || Rune Hedlund, MD, ¶ James Harrop, MD, **
Marcel Dvorak, MD, †† Kirkham Wood, MD, ‡‡ Michael G. Fehlings, MD, PhD, §§
Charles Fisher, MD, MHSc, †† Ronald A. Lehman, Jr., MD, † D. Greg Anderson, MD,*
Christopher M. Bono, MD, ||| Timothy Kuklo, MD, † and F. C. Öner, MD, PhD ¶¶*

Point System

Injury Morphology
Select one



Translation /

Rotation

3

Compression fx

Axial, Flexion 1

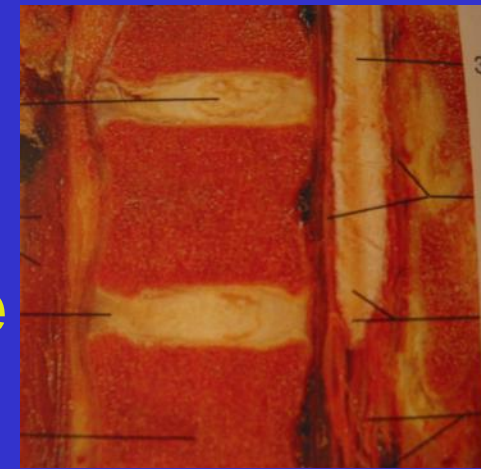
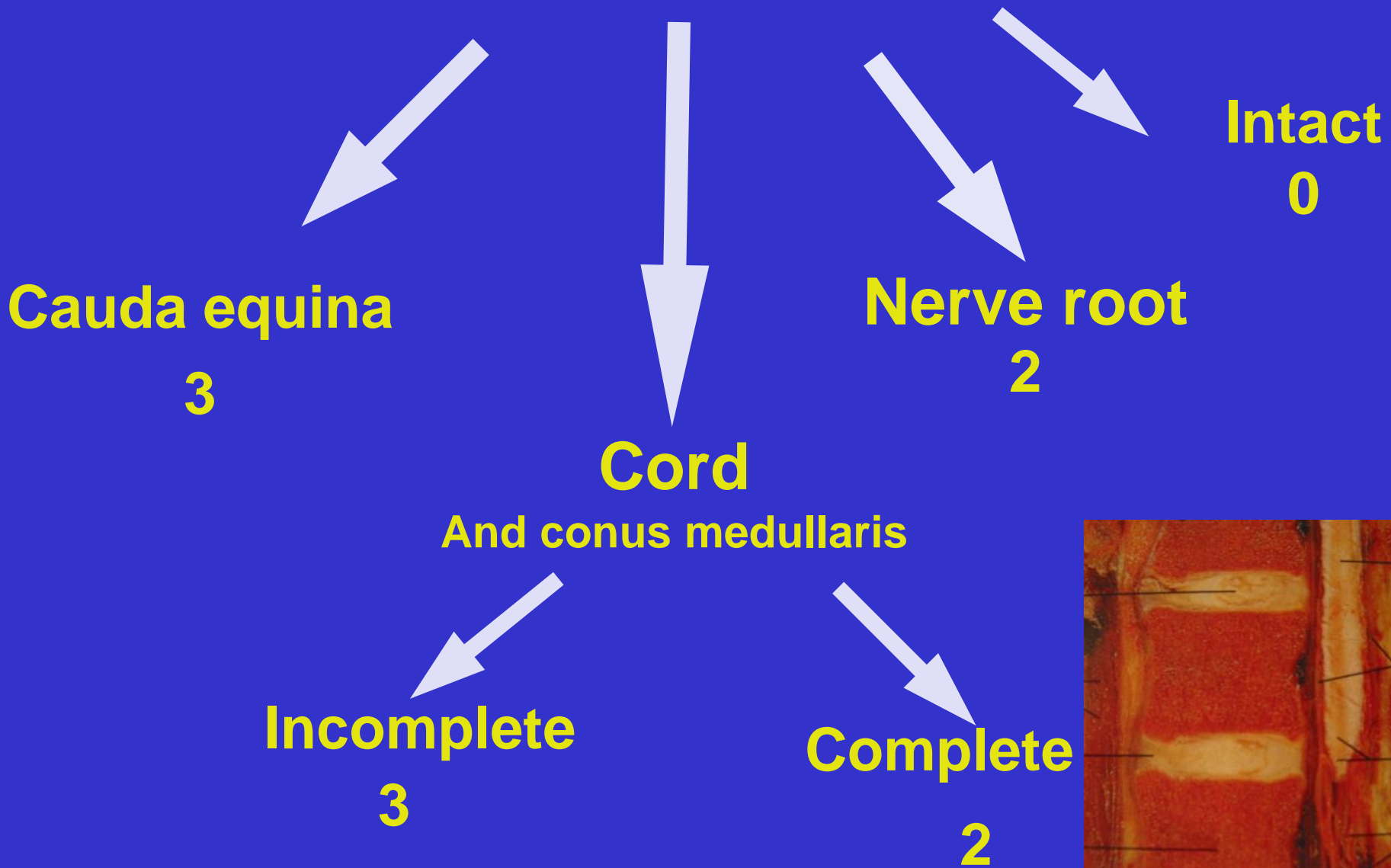
Burst - add 1



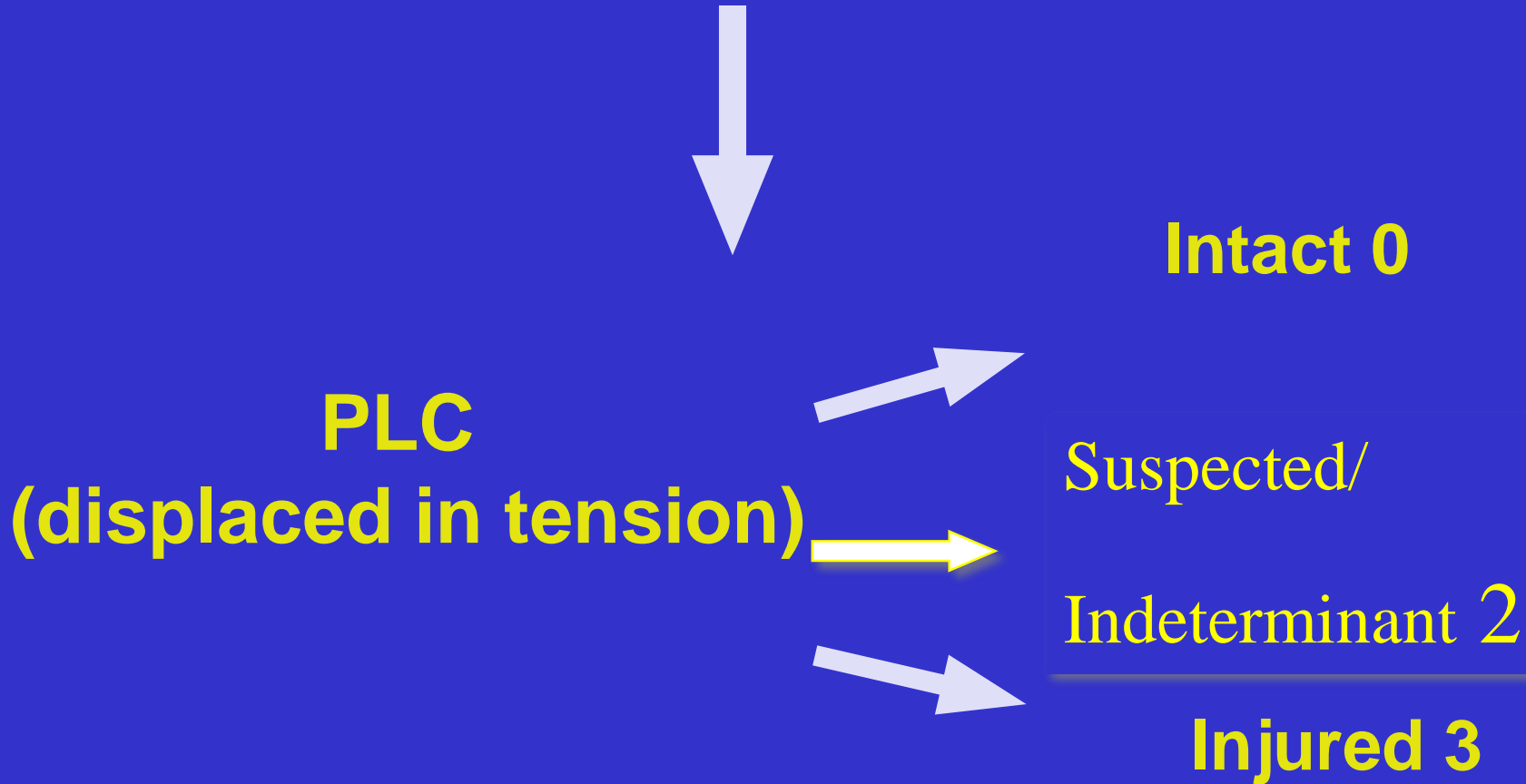
Distraction injury

4

Neurology-Point System



Posterior Soft Tissue Point System



**Evaluated by MRI, CT,
Plain X-rays, Exam**

Treatment

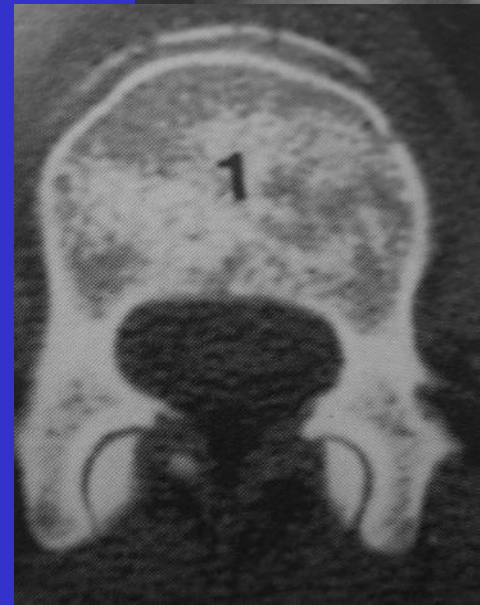
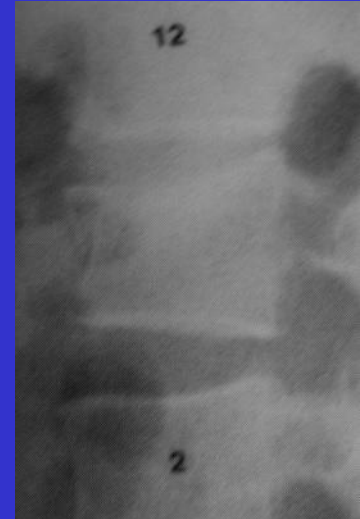
- Injuries with 3 points or less = non operative
- Injuries with 4 points = Nonop vs Op
- Injuries with 5 points or more = surgery



Examples

Flexion Compression Fx

- Flexion compression (morphology) - 1
- Intact (neurology) - 0
- PLC (ligament) no injury - 0

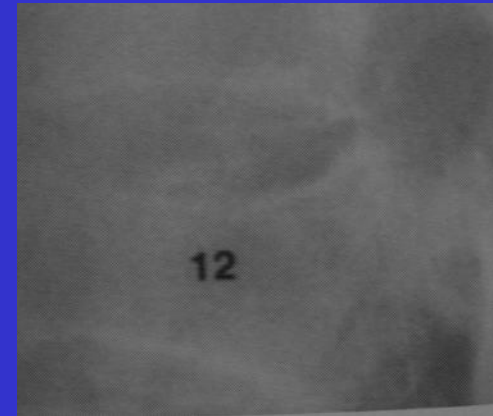


Total 1 points- Non Op

Compression Burst Fracture

- Flexion compression burst - 2
- Intact (neurology) - 0
- PLC (ligament) no injury (0)

Total 2 points-Non Op



Compression Burst-Complete Neuro Injury

- Axial compression burst with distraction posterior ligamentous complex -4
- Complete (neurology) - 2
- PLC (ligament) injury - 3

Total 9 points-Surgery



Compression Burst-Complete injury

- Axial compression burst-2
- Intact (neurology)-0
- PLC (ligament) Intemediate-2

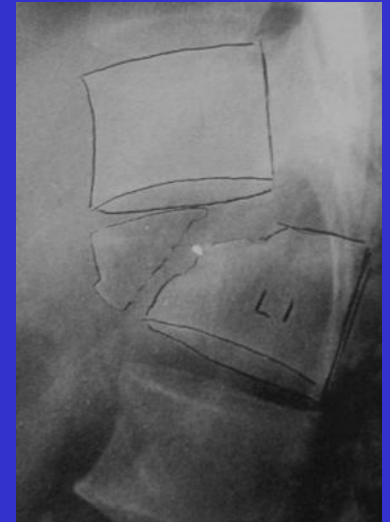
Points 4-Non Op vs Op



Translational/Rotation Injury

- Distraction, Translation/rotational, compression injury - 4
- Complete (neurology) – 2
- PLC injury - 3

Total 9 points-
Surgery



Non-Operative Treatment of Thoracic Spine Injuries

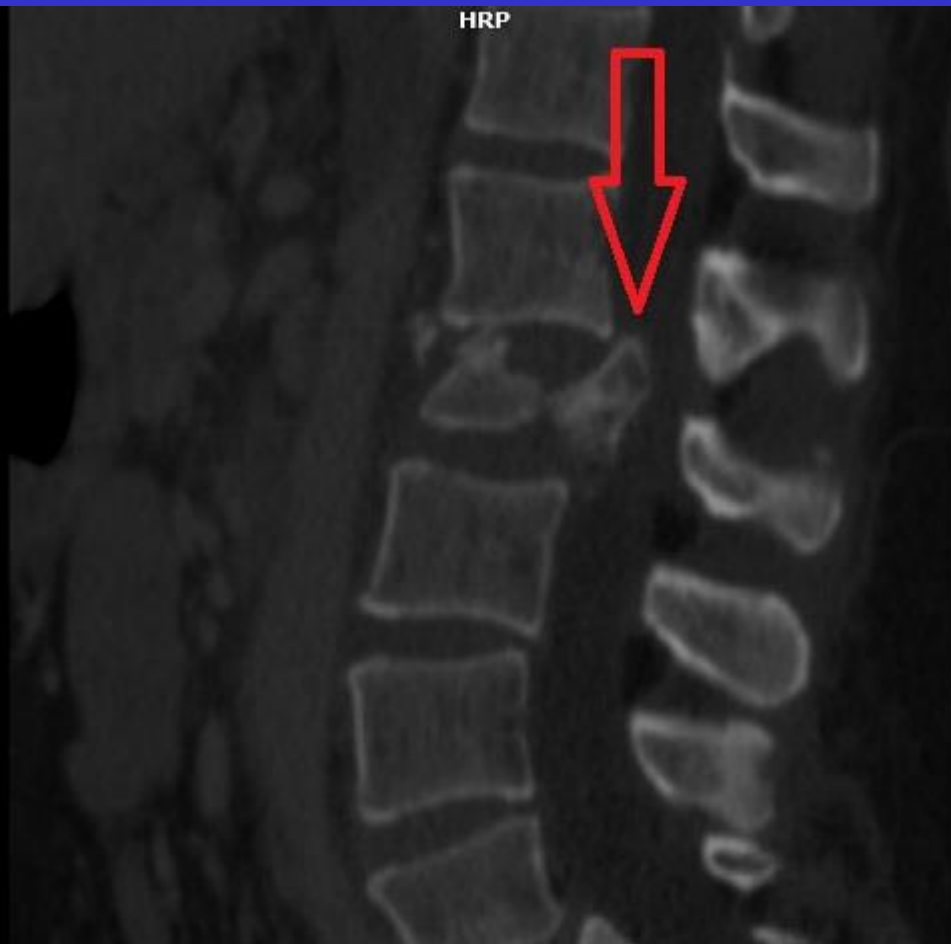
Brace or Cast Treatment

- Compression Fractures
- Stable Burst Fractures
- Pure Bony Flexion-Distractoin Injury

Conclusions on Treatment

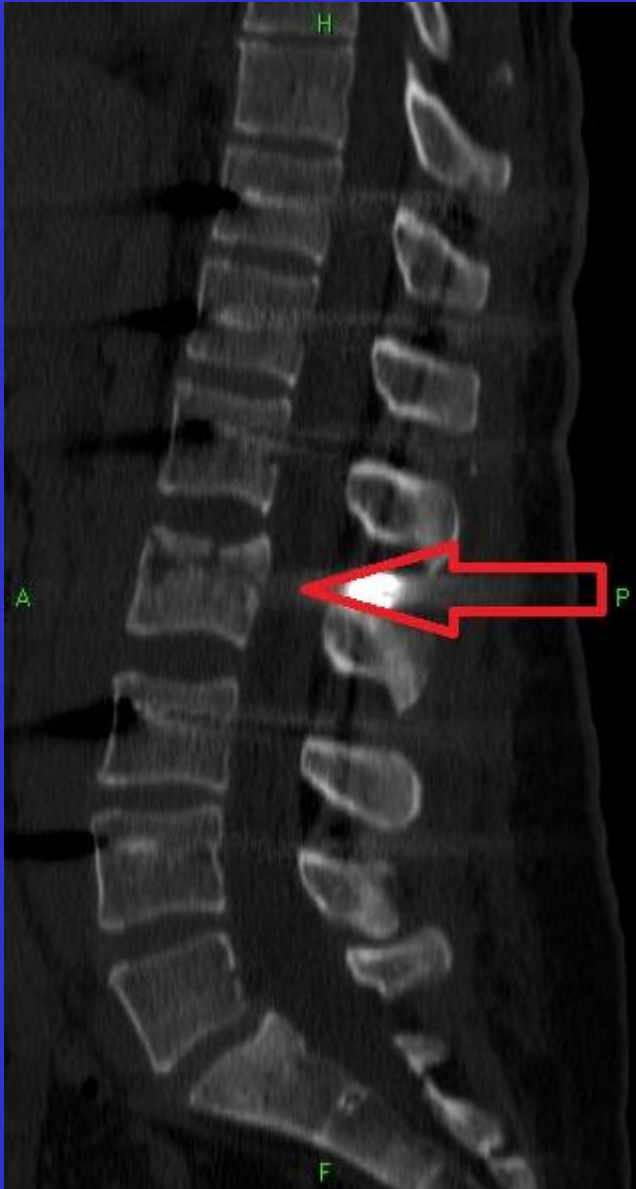
- Surgically treating incomplete neuro deficits potentiates improvement and rehabilitation
- Complete neuro deficits may benefit from operative treatment to allow mobilization
- Little chance of developing neuro deficits with nonoperative treatment

Autóbalesetet szenvedett beteg L.II burst törése

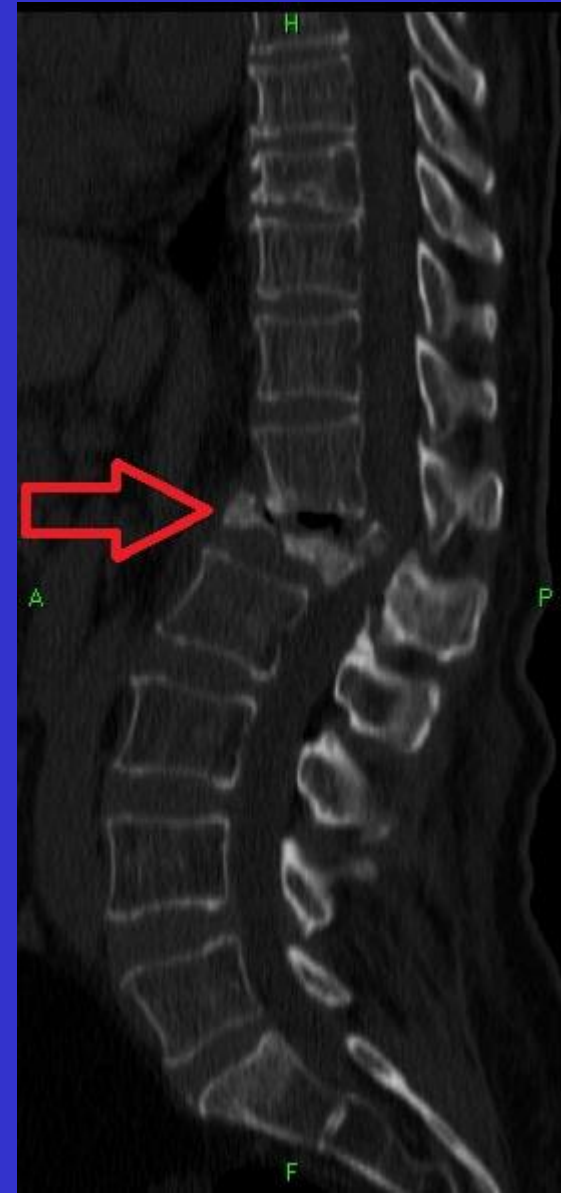


Kontroll (Ligamentotaxis)

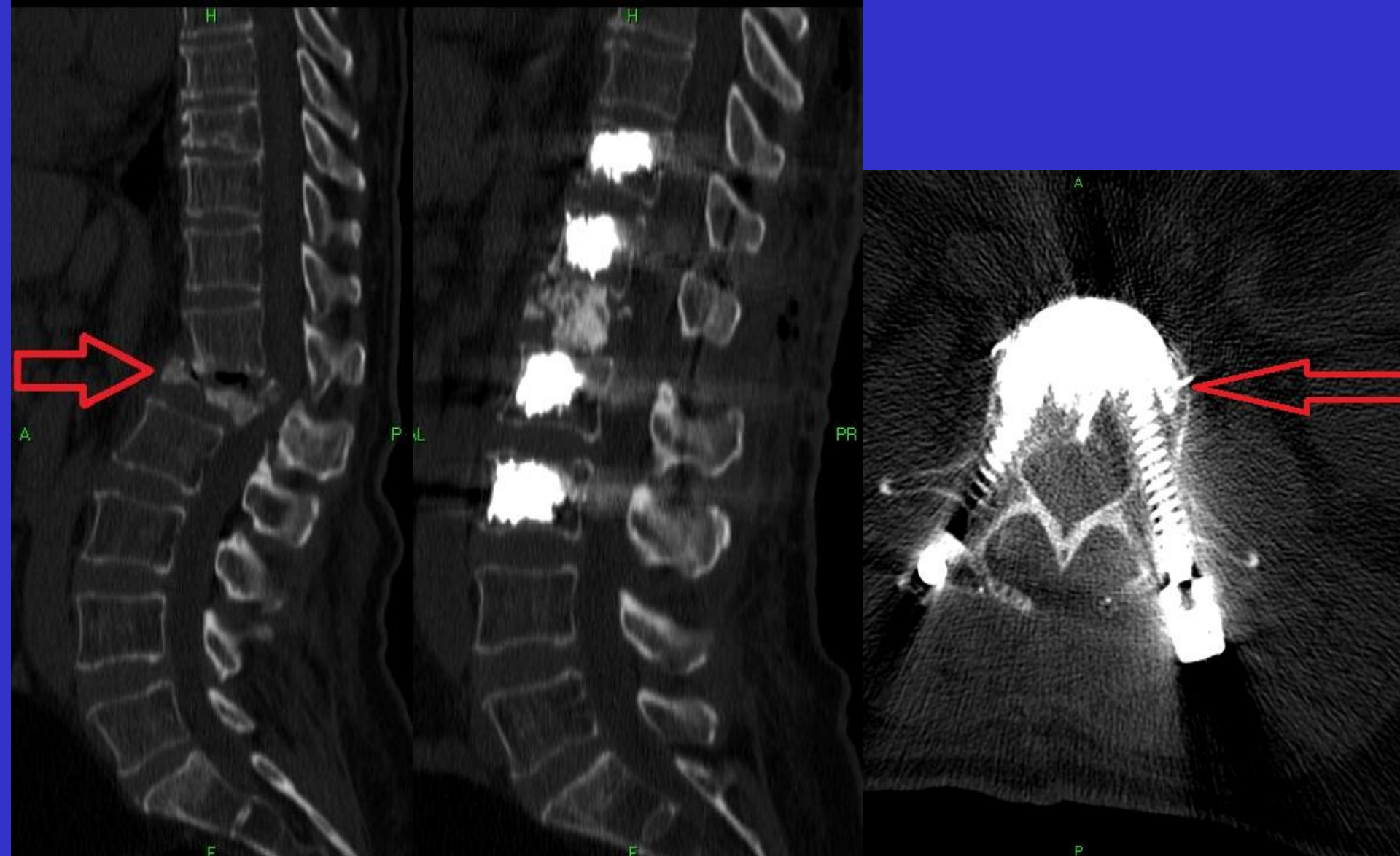
6 hónap



Osteoporosis talaján kialakult kompressziós, inveterált törés cauda compresszióval



Dorsalis corpectomia, saggitalis balance korrekció, csavar augmentáció



Fél éves kontroll, megtartott jó helyzet



What is MIS in spine?

- Paradigm change in spine surgery (eg.: Nat. Rev. Neurol. 8, 443–450 (2012))
- Keyhole surgery
- Minimal muscle trauma
- Minimal blood loss – aging spine!!!
- Significantly less pain
- Early mobilization
- Less infection risk
- Damage control surgery
- FUSION????????????????????
- IDEAL in POLYTRAUMA!!!!!!!!!!

- L.J. 54 éves férfi
- felvétel délutánján lambériázás közben kb. három méter magasból hátára esett.
- Eszméletvesztés nem volt, háta azonnal fájt, néhány percig zsibbadt a jobb lábfeje, felvételéig két ízben spontán vizeletet ürített.

Lumbalis gerinc trauma



AO klasszifikáció : A2 B2 típusú törés

Vaccaro: Disztrakció (4 pont), Hátsó ligamentumok gyanús (2 pont), Idegrendszer (0 pont)

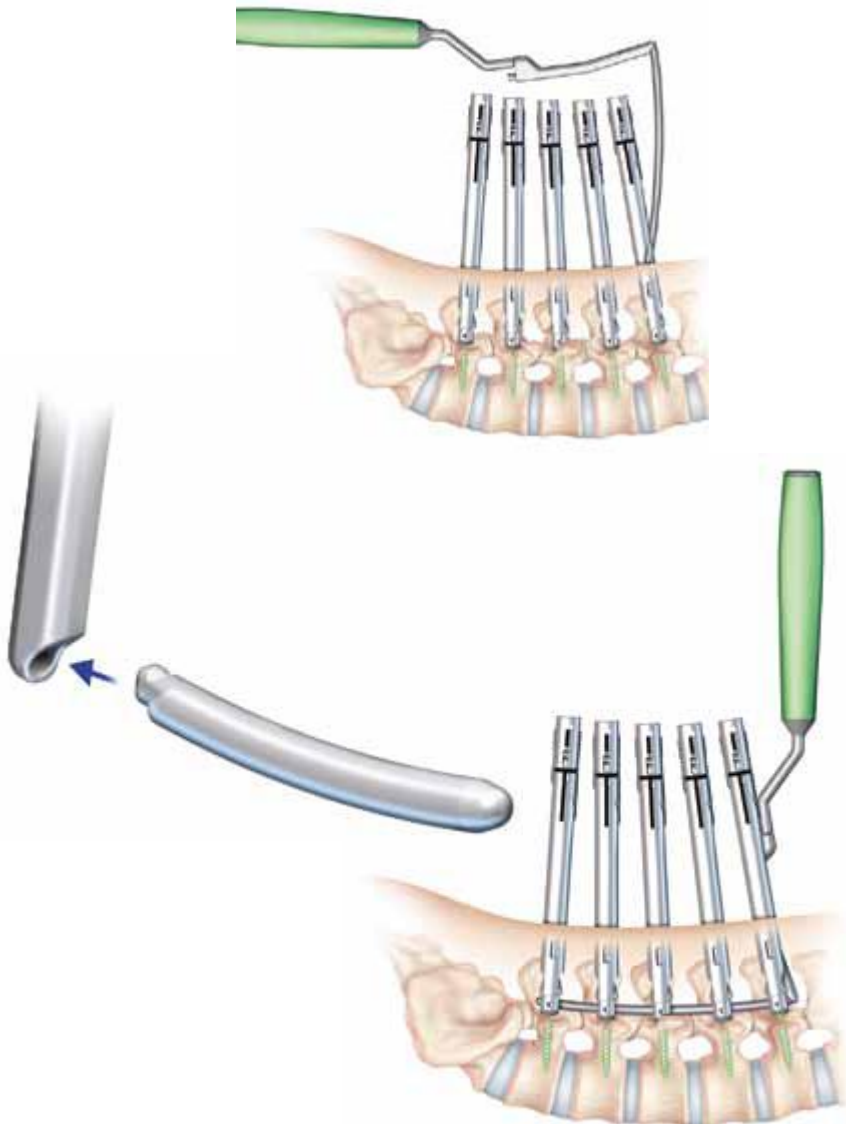
Lumbalis gerinc trauma



AO klasszifikáció : A2 B2 típusú törés

Vaccaro: Disztrakció (4 pont), Hátsó ligamentumok gyanús (2 pont), Idegrendszer (0 pont)

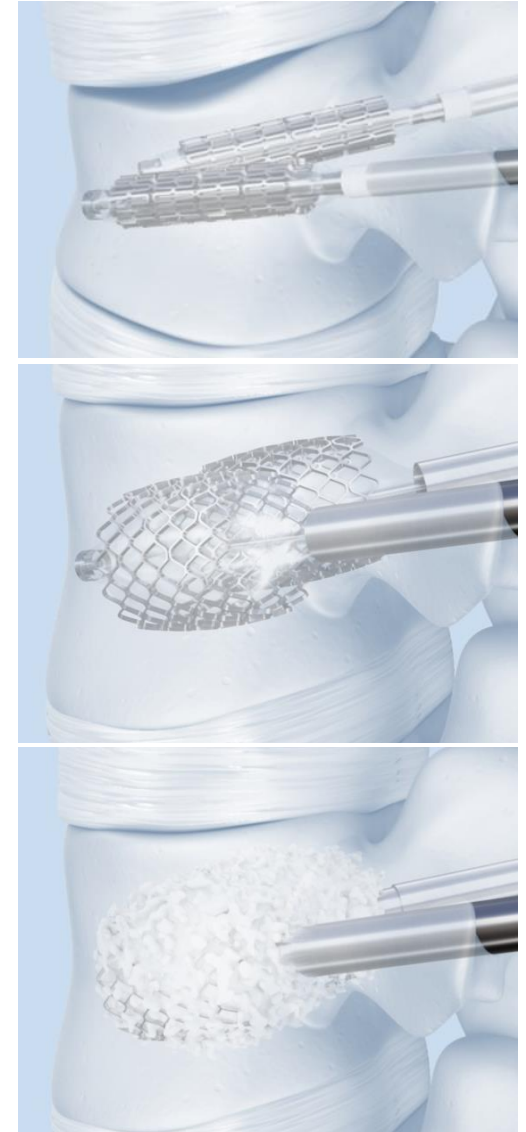
Minimálisan invazív gerinc csavarozás



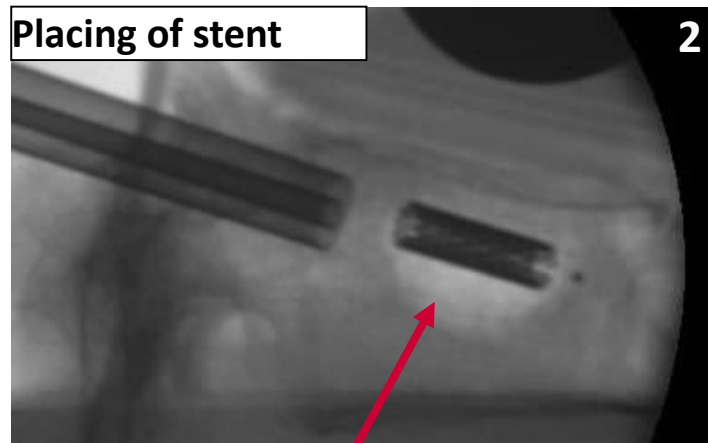
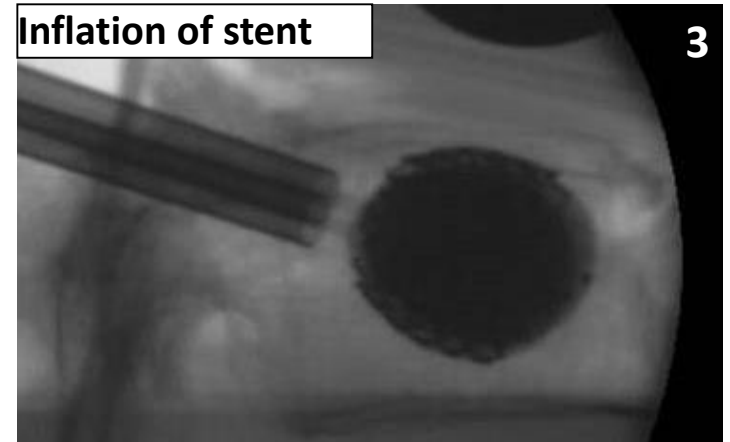
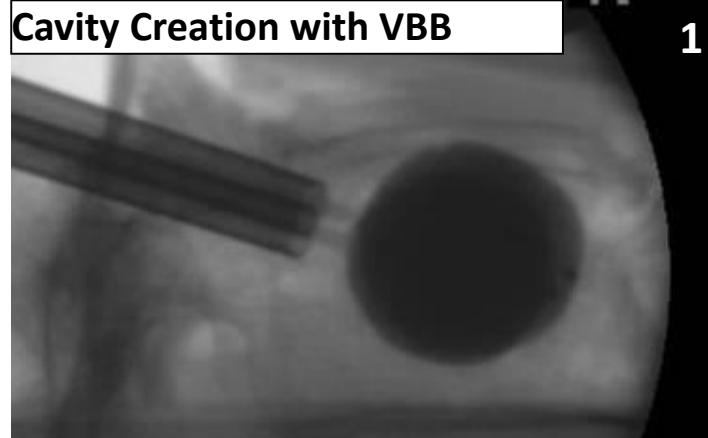
- CSAK képerősítő RTG kontroll
- 2cm átmérőjű munkacsatorna
- Vezetődrót a csigolyákba
- Csavarok percutan (bőrön át)
- Rögzítő rúd percutan
- NINCS hosszú metszés
- NINCS izomleválasztás

VBS – Csigolya STENT

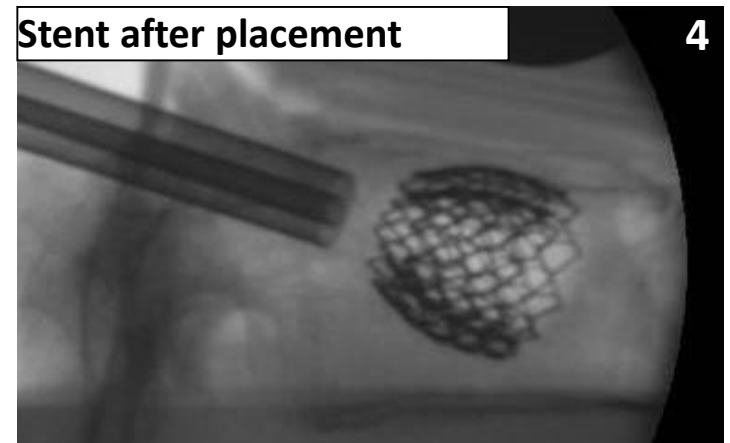
- 1cm-es munkacsatorna
- Törött csigolya magasságát helyreállítja
- Kyphosist csökkenti
- Csigolya szilárdságát növeli (Csontcement)



Csigolya STENT alkalmazása



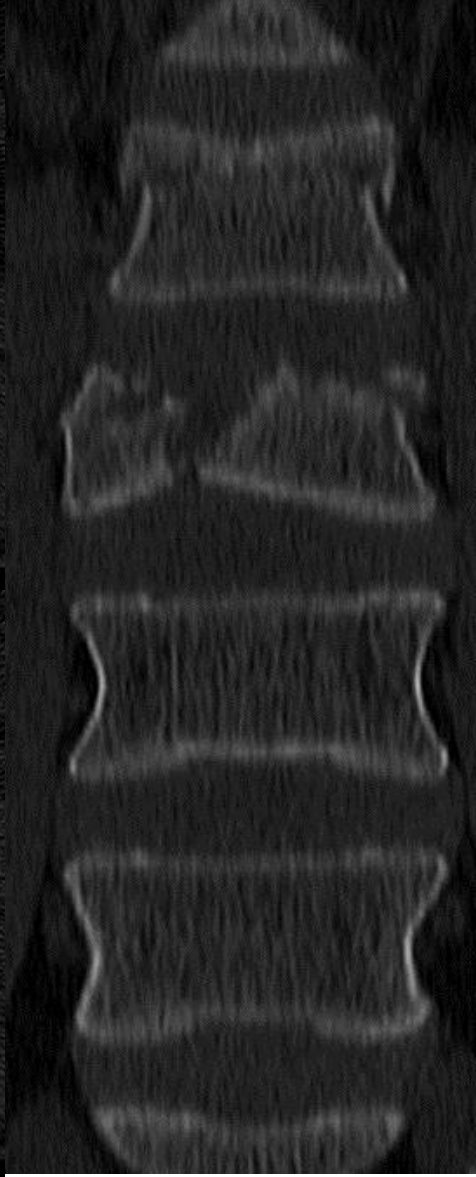
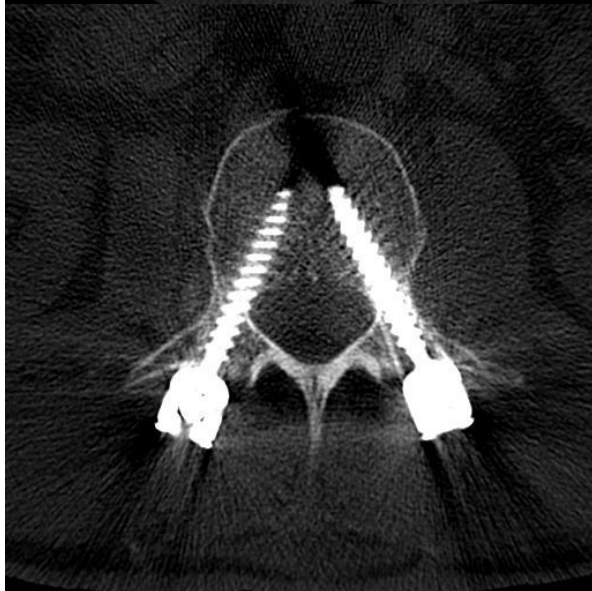
Pre-cavity created



Csigolya STENT



Lumbalis gerinc trauma - STENT



Lumbalis gerinc trauma percutan rögzítés



- Intraoperatív vérvesztés 50 ml alatt
- Műtéti idő 90 perc
- Postop. EDA szükségtelen
- Postop fájdalomcsillapítás p.o. 24 órán át
- Emissio postoperatív 3. napon
- Hosszú merev Th-L fűzőben mobilizálás (társsérülések)

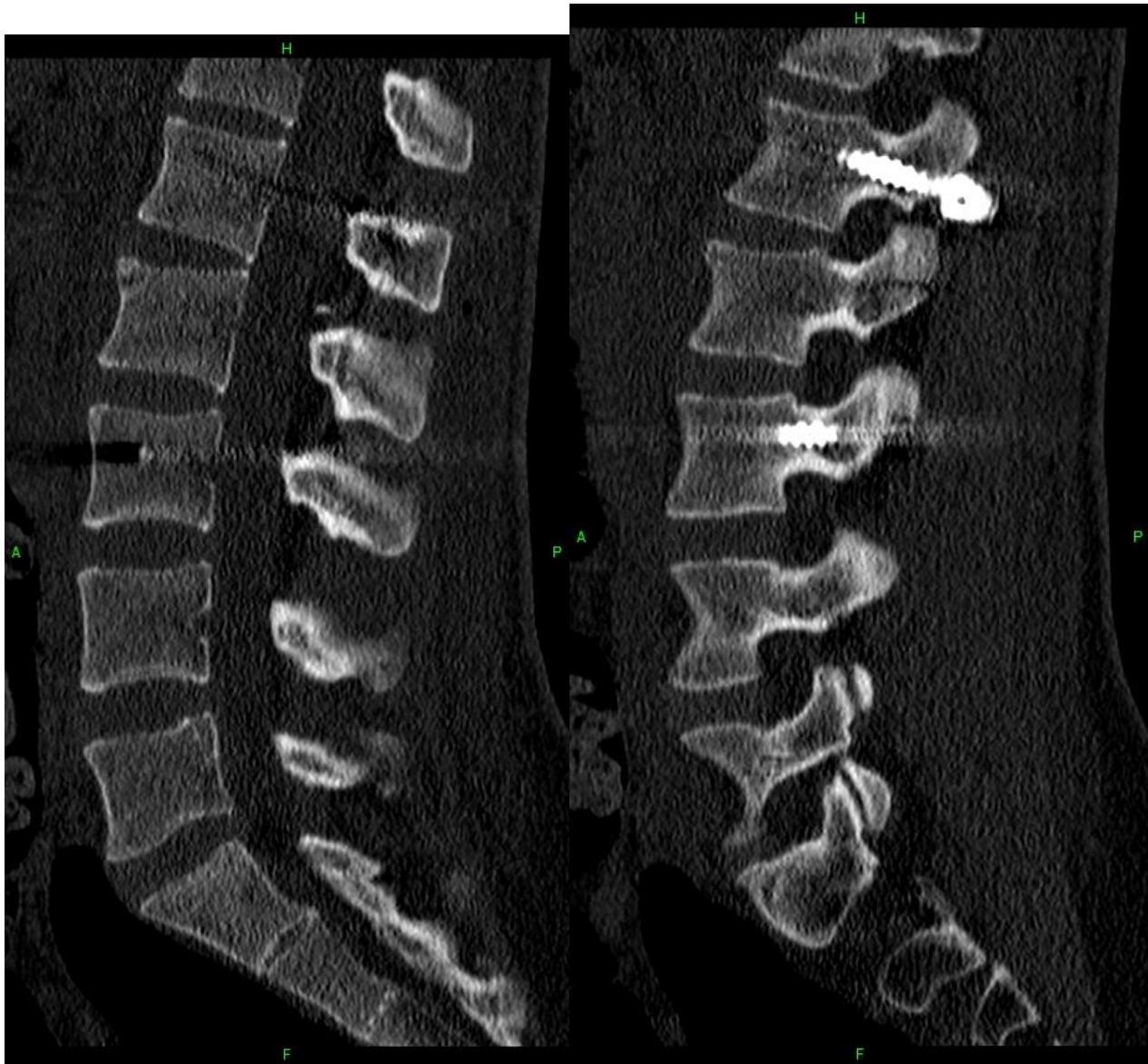
TÉVHITEK a minimálisan invazív gerinc sebészettel kapcsolatban

- Csak in situ rögzítésre jó (vs. Repositio, reductio)
- Csak sovány beteg kezelésére alkalmas (vs. Obez beteg jobban jár evvel a műtéttel)

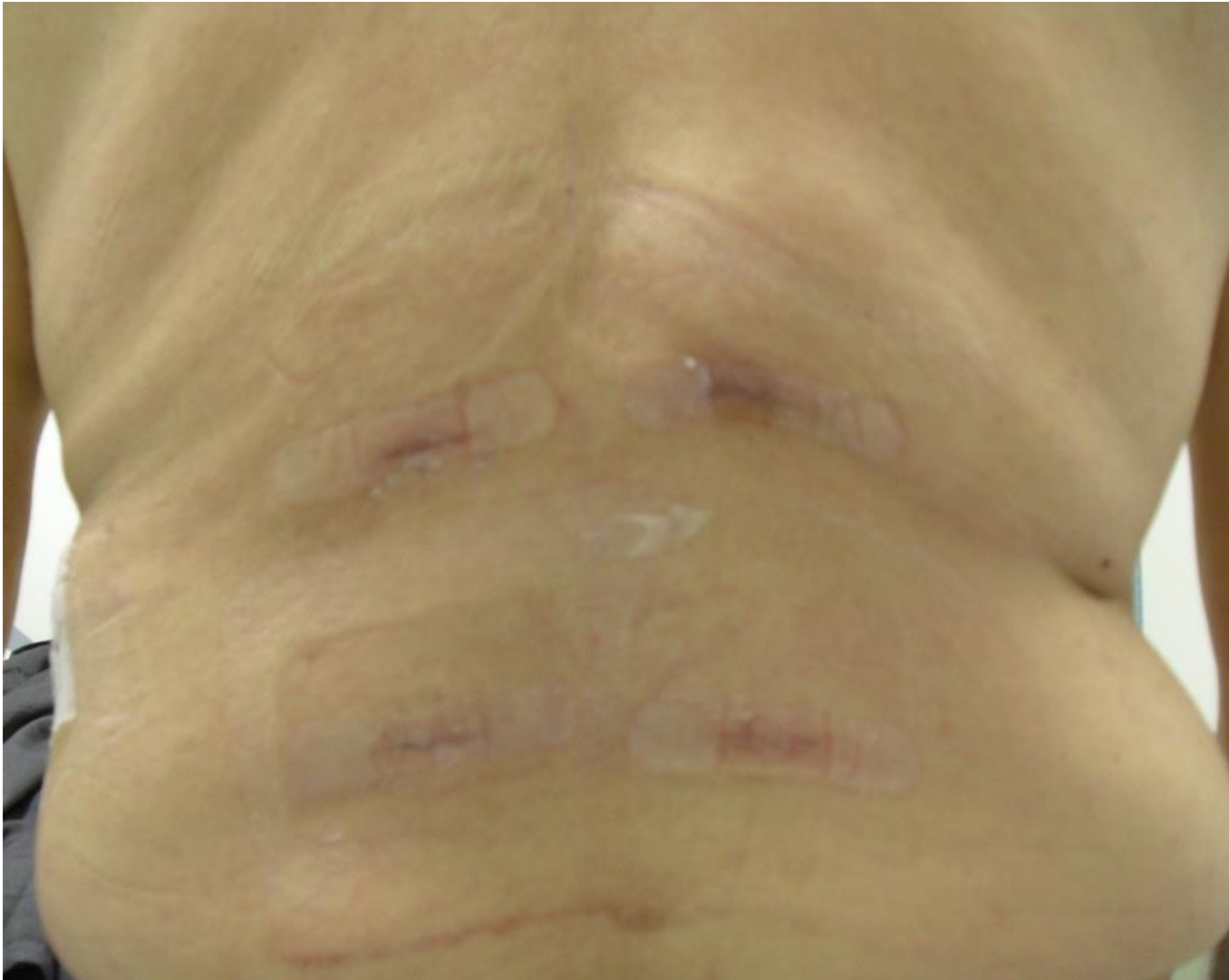
Autóbalesetben sérült beteg



Közvetlen post op és 6 hónapos kontroll



4db 2cm-es bőrmetszés szükséges
az implantációhoz

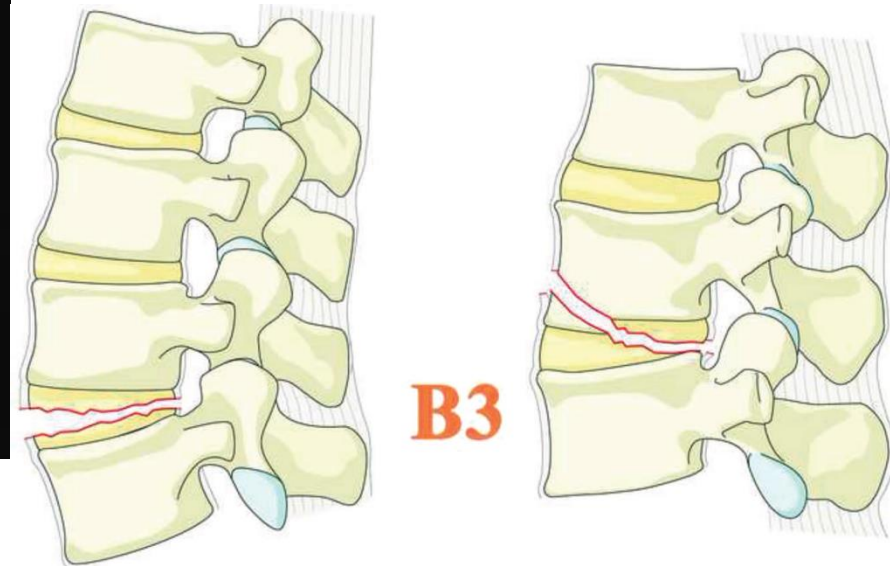


Th.IV-Th.V disc rupture

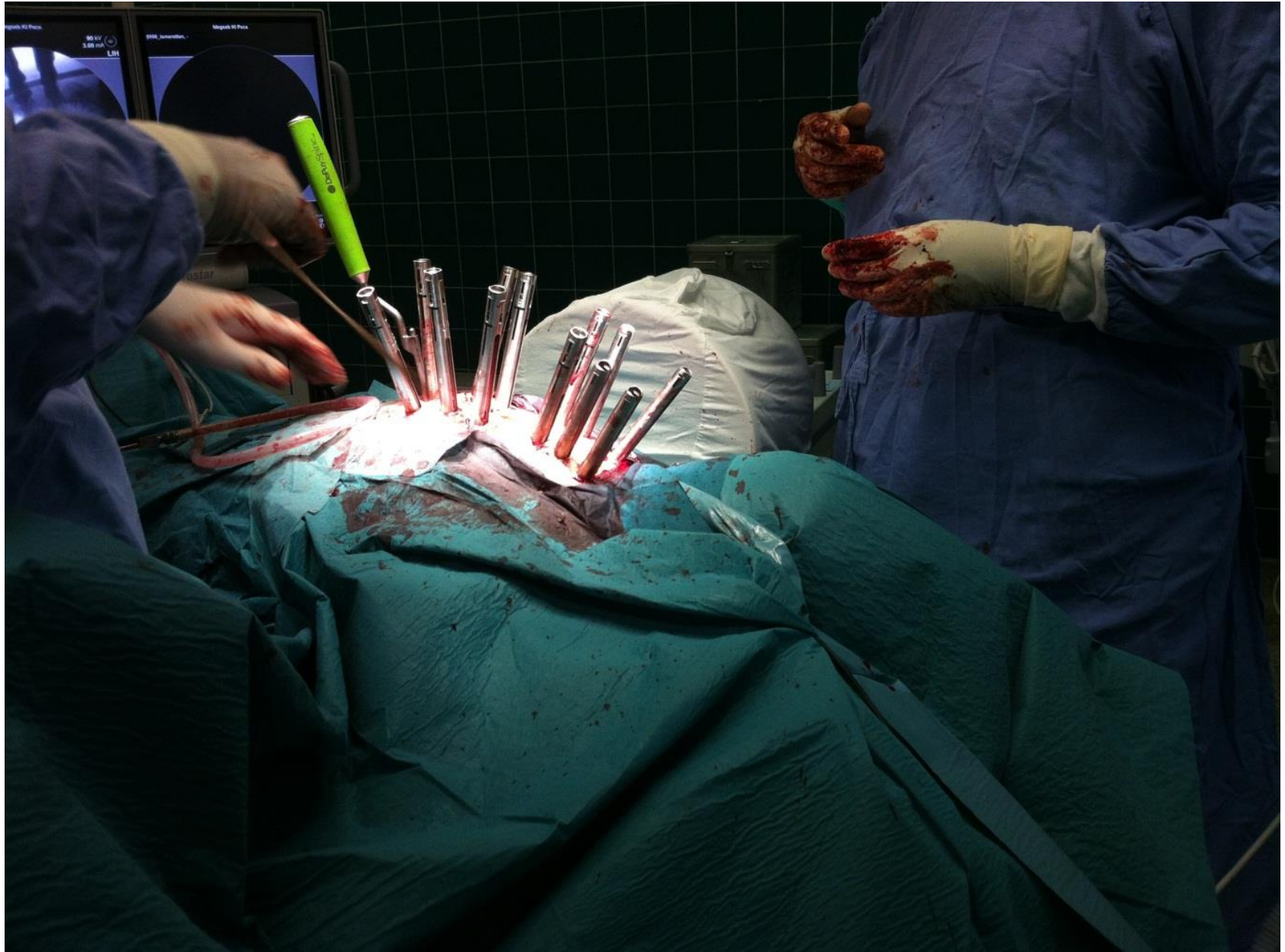


Polytrauma patient
Pelvic fracture
Haemothorax

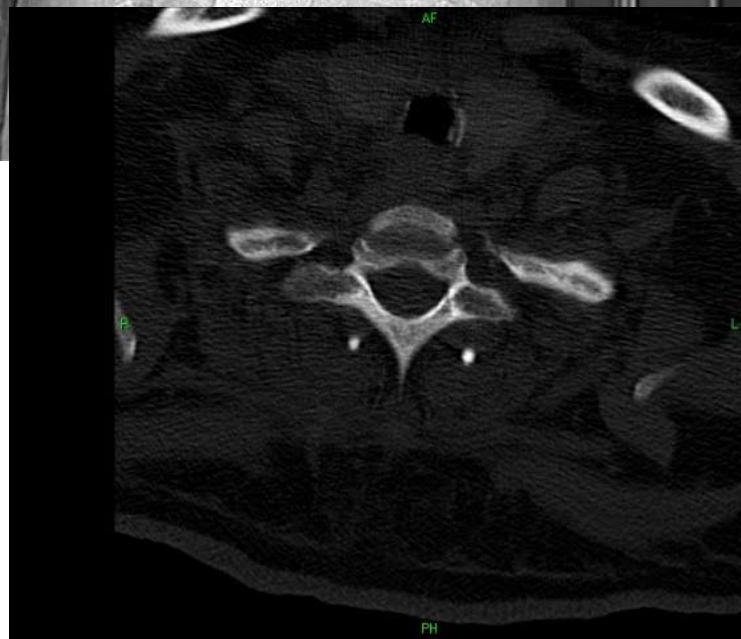
ALL, PLL and disc rupture



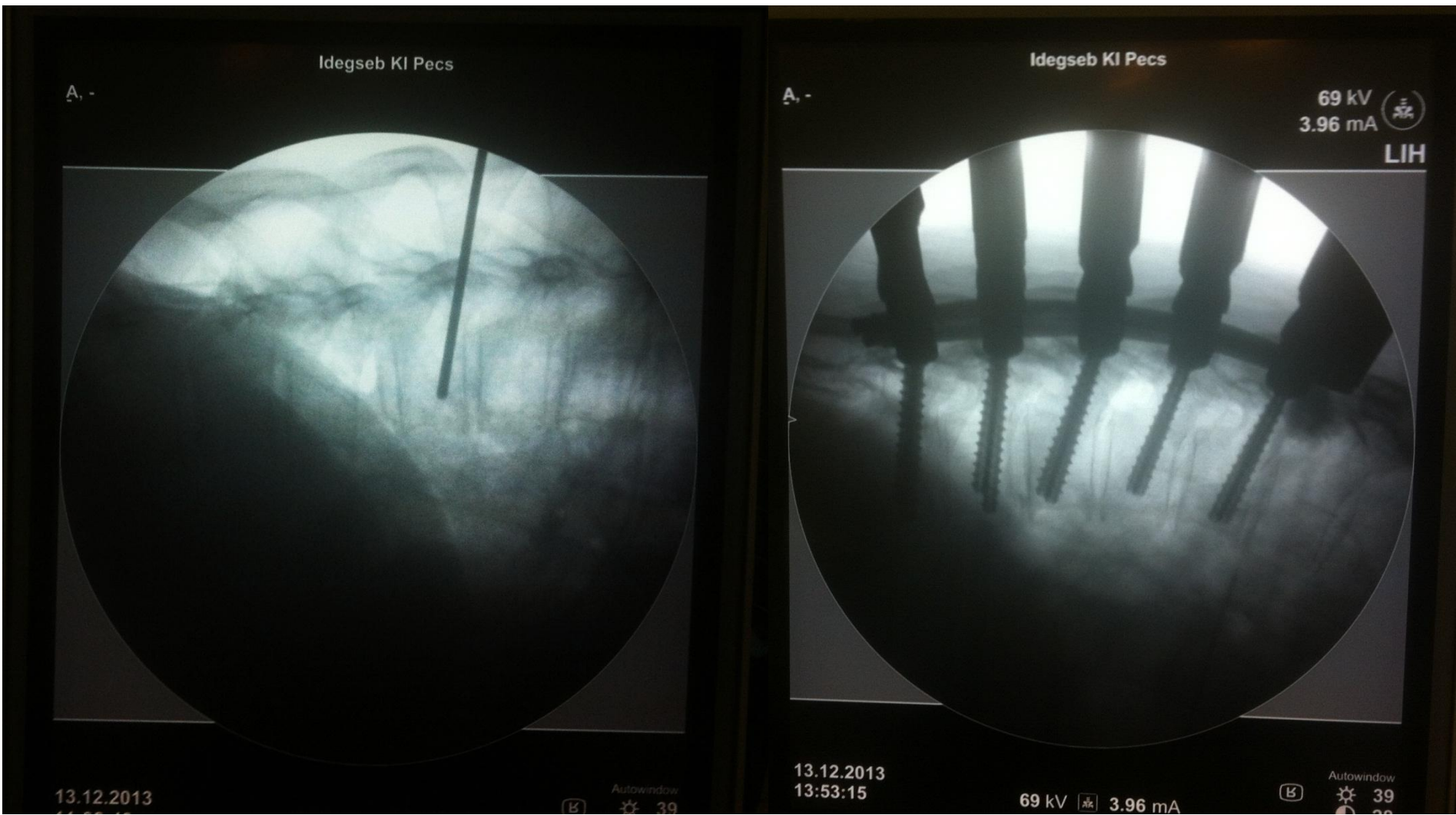
Thoracolumbar trauma



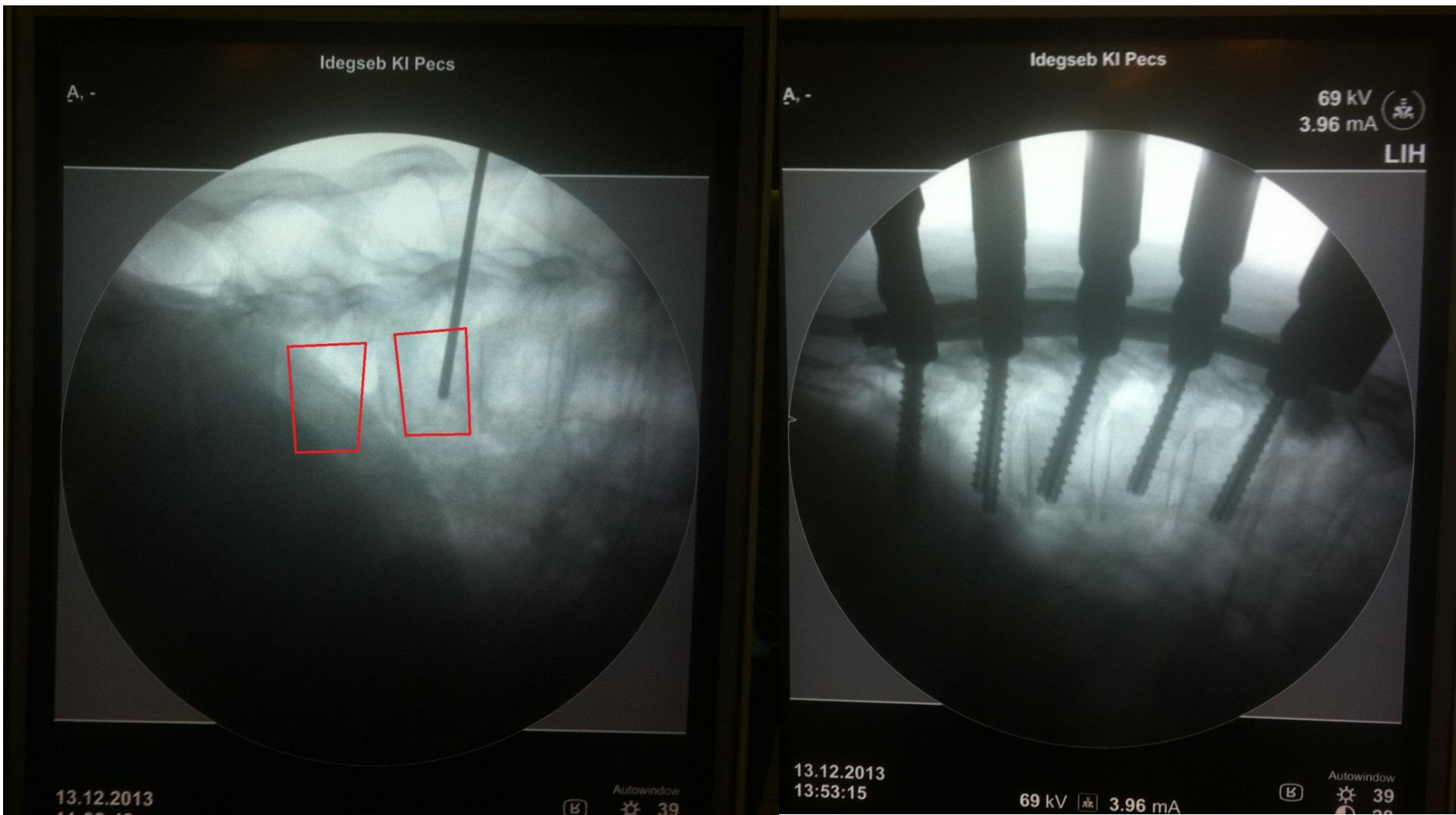
Post. Op.



Th.VIII. hyperextensio törés

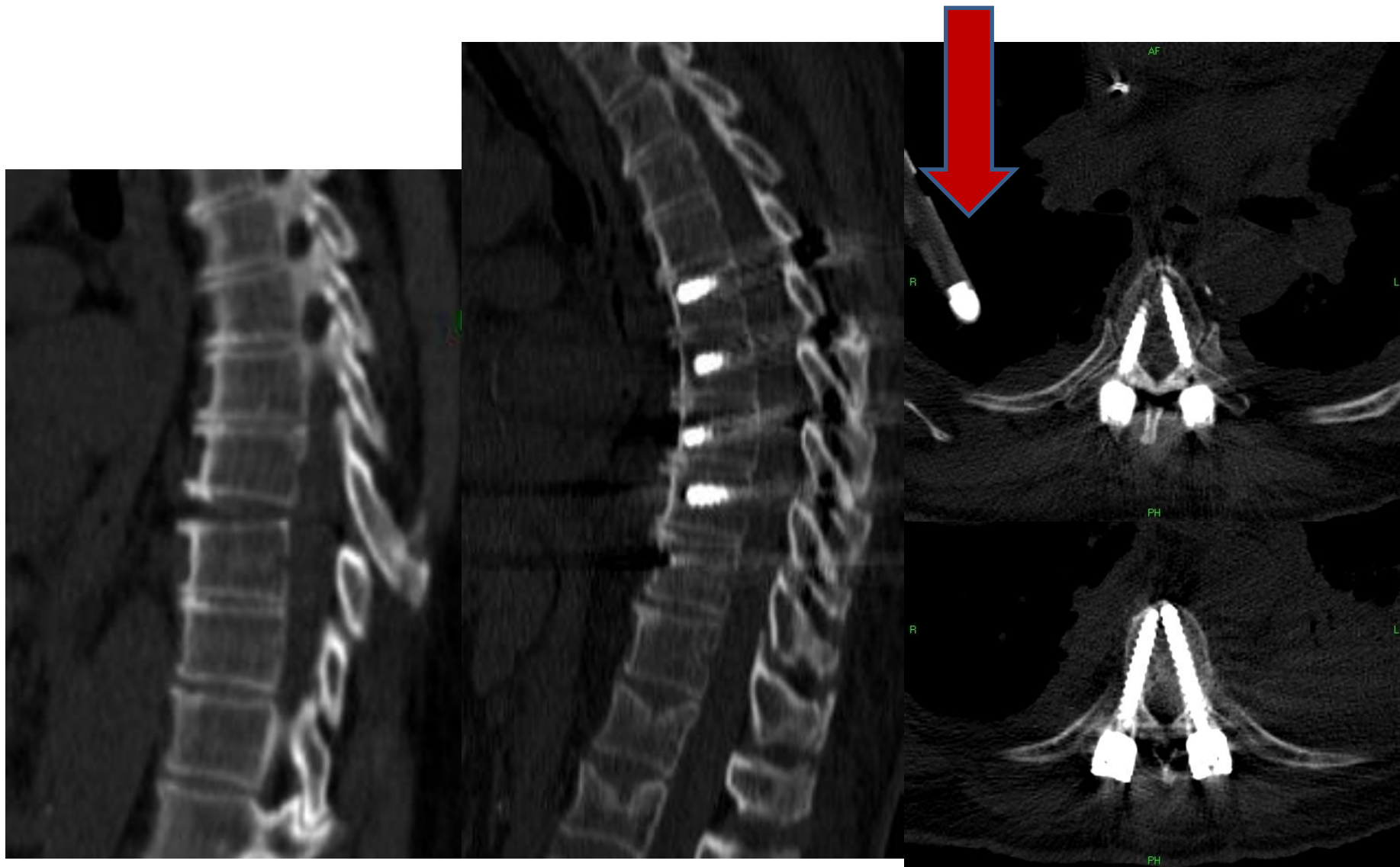


Th.VIII. hyperextensio törés





Th.VIII. hyperextensios törés

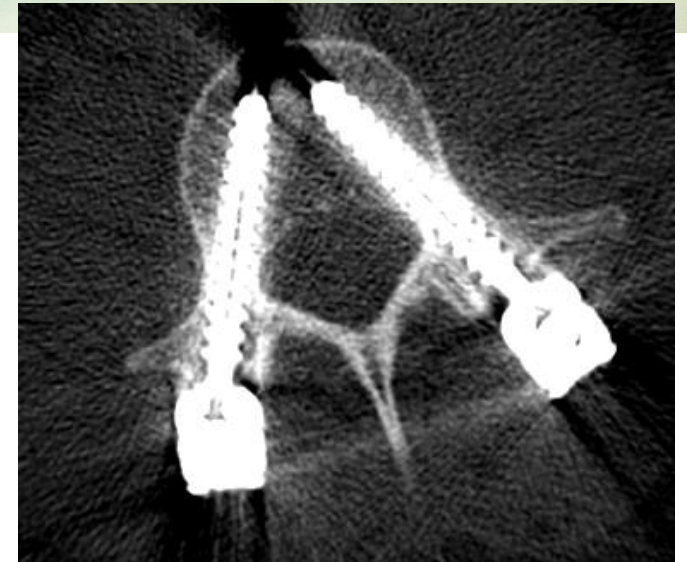


Th.X. kyphosist okozó kompressziós törés



MIS in trauma (stage I - dorsal decompression)

Fall from height in the night
Moderately obese female patient (95kg)
Plegia in plantar and dorsal flexion
Residual sensory function
First surgery from 12am to 2am



MIS in trauma (stage II - corpectomy)



MIS in lumbar trauma (stage II)



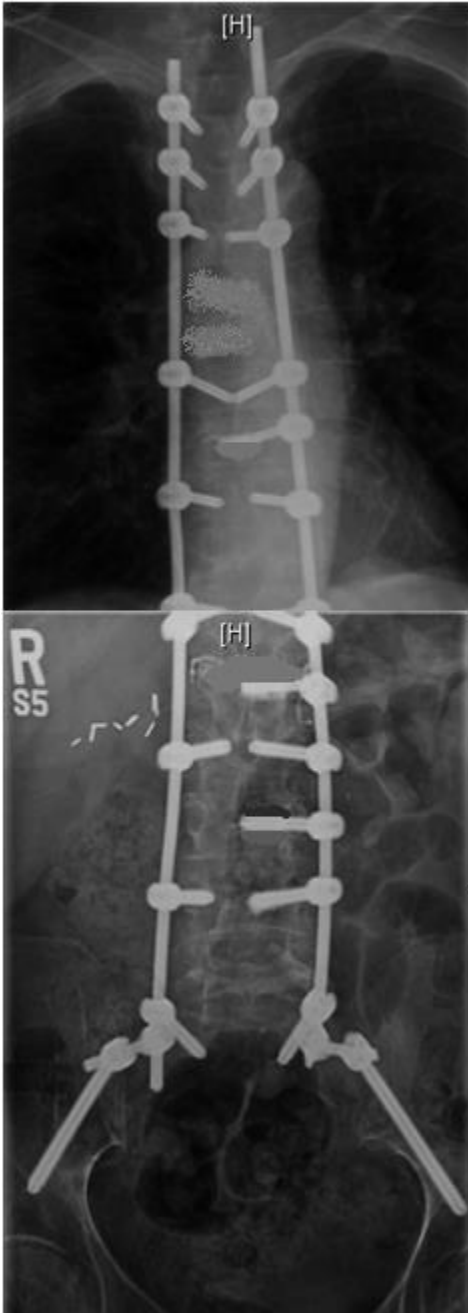
Súlyos progresszív osteoporosis

Internal Bracing: T3-Iliac

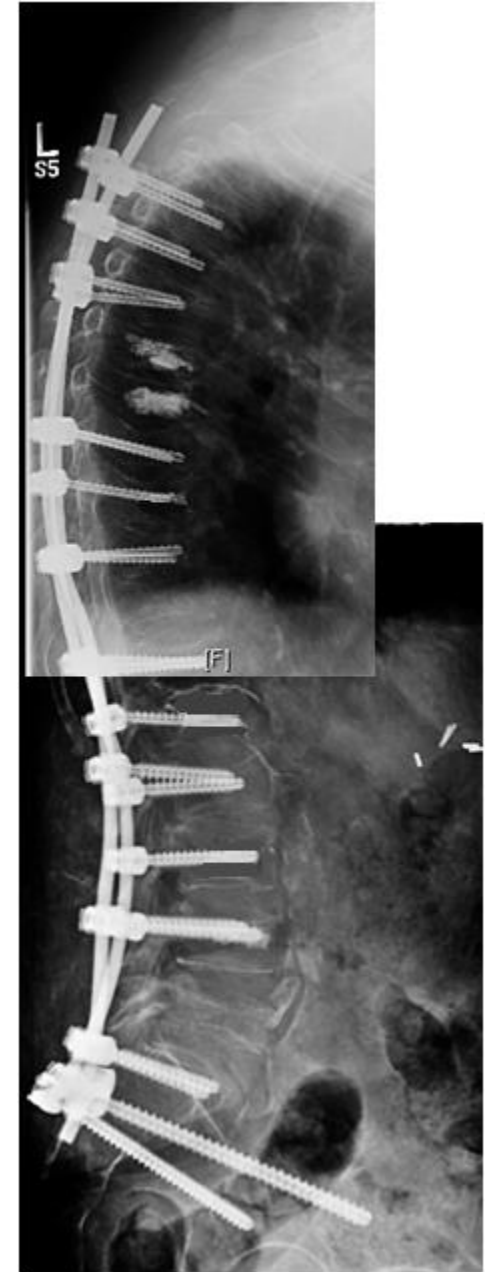


CA#40505A

2 Weeks Post Op X-rays



CA#40505A



Summary

- MIS is an outstanding option in spine
- Blood loss is minimized (POLYTRAUMA!!!)
- Significantly less pain
- Less infection rate
- State-of-the-art in trauma with appropriate indications!!!!

Spondylolisthesis reduction



Spondylolisthesis



L.IV-L.V instability and L.V.-S.I spondylolisthesis



L.IV-L.V-S.I fusion – ambulation 16 hours after the operation

