



Μετεγχειρητική ΣΣ, απεικόνιση



ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΣΠΑΝΑΚΗΣ
Επιμελητής Β' ακτινολογίας ΠΑΓΝΗ
Τομέας Ακτινολογίας Εργαστήριο Ιατρικής
Απεικόνισης
Διευθυντής: Καθηγητής Απόστολος Καραντάνας

1^ο χ/γείο σσ: 1911 Hibbs & Albee



Pott's disease



Ενδείξεις (παθολογία)

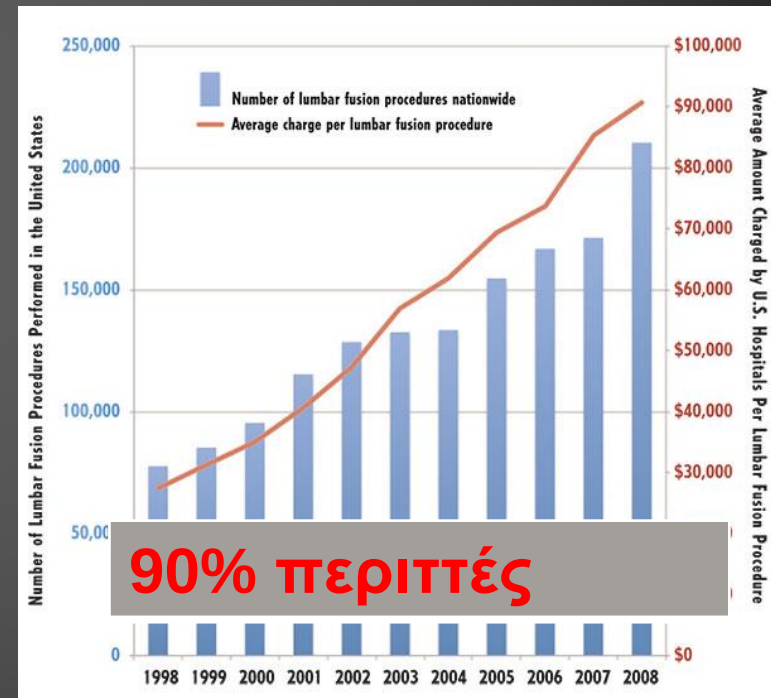
Λοίμωξη

Τραύμα

Όγκοι

Συγγενείς ανωμαλίες (σκολίωση)

Εκφυλιστική νόσος



80% LBP

Επιλογές χειρουργείου – υλικών



- Halo, traction, interfacet, or interspinous process devices to provide distractive force to vertebral column
- Decompression
- Laminotomy
- Partial removal of the lamina on one side
- Hemilaminectomy (unilateral laminectomy)
- Removal of a single lamina with exposure limited to one side of the interspinous ligament with decompression of one or both sides of the spinal canal
- Total laminectomy
- Removal of the bilateral lamina along with the spinous process
- Laminoplasty
- Expansion of the spinal canal while preserving the dorsal laminar arch
- Corpectomy
- Complete or partial removal of the vertebral body
- Vertebrectomy (spondylectomy)
- Complete or partial removal of the vertebra
- Foraminotomy
- Expansion of the neural foramen, usually via resection of part or all of the facet
- Facetectomy
- Resection of part or all of the facet
- Discectomy/microdiscectomy
- Removal of herniated disc material

- Αποσυμπίεση
- Σταθεροποίηση / συννοστέωση
- Εκτομή αλλοίωσης

- Miscellaneous
- Disc and nucleus pulposus replacement
- Dynamic reconstruction of the intervertebral disc with artificial disc or nucleus pulposus
- Dynamic stabilization
- Various devices inserted into the disc space, interspinous space, or facet joints
- Vertebroplasty, kyphoplasty, skyphoplasty, Kiva implantation, and sacroplasty
- Minimally invasive injection of cement or device into vertebrae, or sacrum, with or without balloon expansion
- Nucleoplasty
- Radiofrequency ablation of herniated disc
- Epidural blood patch
- Minimally invasive closure of dura for treatment of cerebrospinal fluid leaks

Υλικά



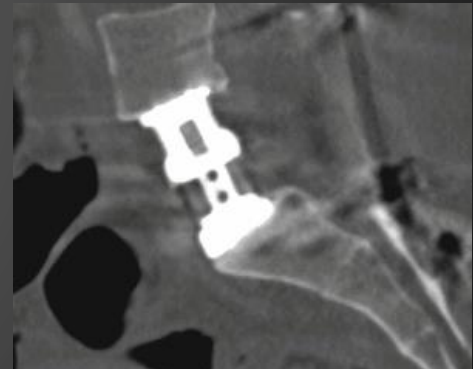
Κοχλίες, ράβδοι, πλάκες



Αναπτυσσόμενη ράβδος



Κλωβοί με σπείραμα



Εκπτυσσόμενοι κλωβοί



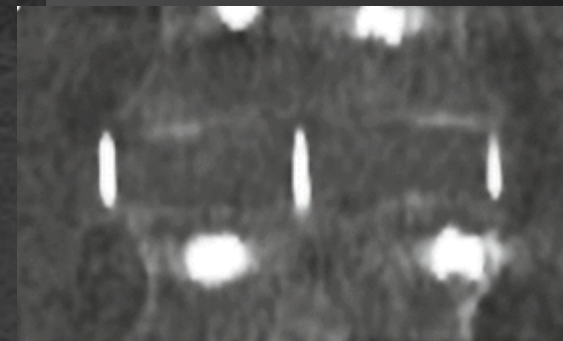
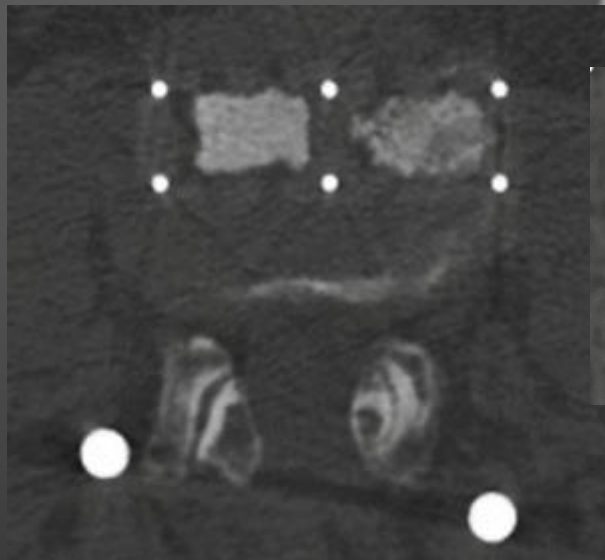
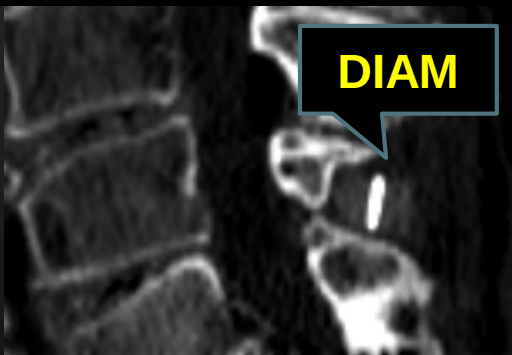
Υλικά



Διασωματικής συνοστέωσης



Μεσακάνθια υλικά
σταθεροποίησης /
αποσυμπίεσης



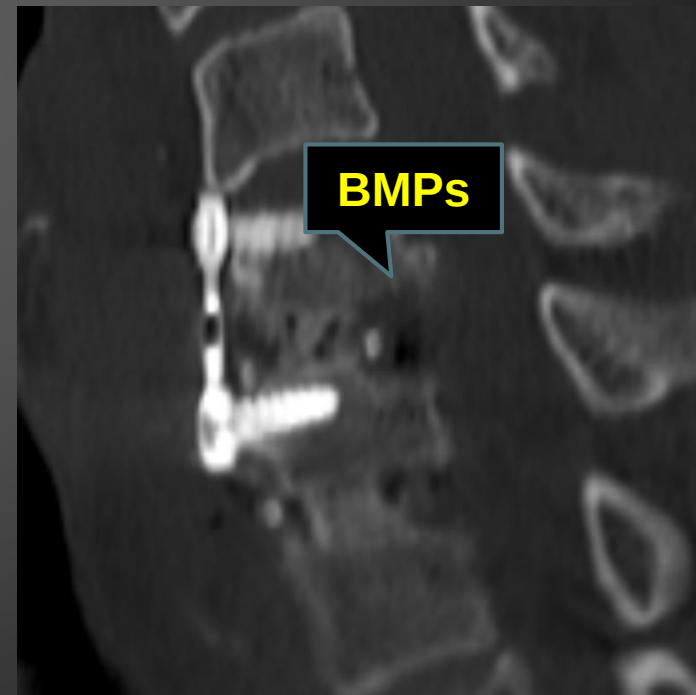
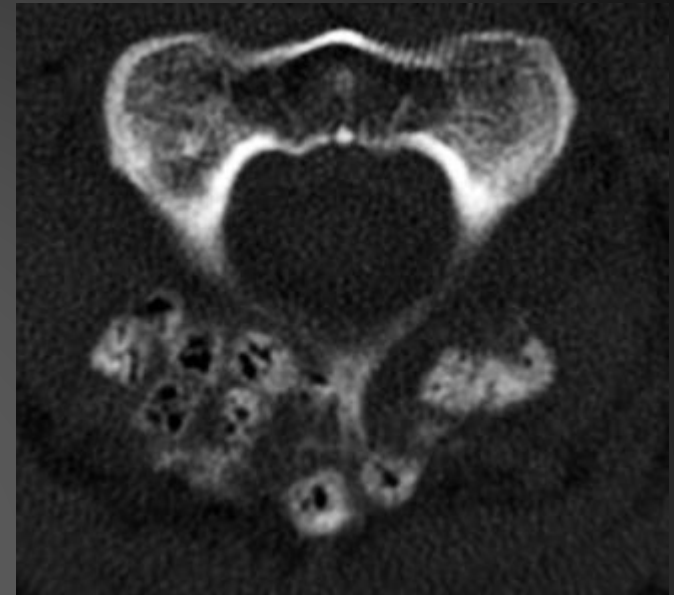
Υλικά



Ολική αντικατάσταση
δίσκου



Υλικά οστικού μοσχεύματος



BMPs

Αναμενόμενα μετεγχειρητικά ευρήματα- Pitfalls

MRI



- Προσοχή στην ερμηνεία 6-8 εβδ:
Μετά δισκεκτομή (χωρίς Gd) ~ προεγχειρητική
- Οίδημα παρασπονδυλικών μυών (μέγιστο 3 εβδ, απαρητήρητο 6 μήνες)
- Ενισχυόμενος επισκληρίδιος χώρος
- Ενισχυόμενες επιφυσιακές πλάκες 20%, 6-18 μήνες μετεγχειρητικά
- Ενίσχυση νευρικής ρίζας
(60% 3 εβδ, 2% 6 μήνες μετεγχειρ)
- BMP αλλοιώσεις ~ Δισκίτιδα / οστεομυελίτιδα

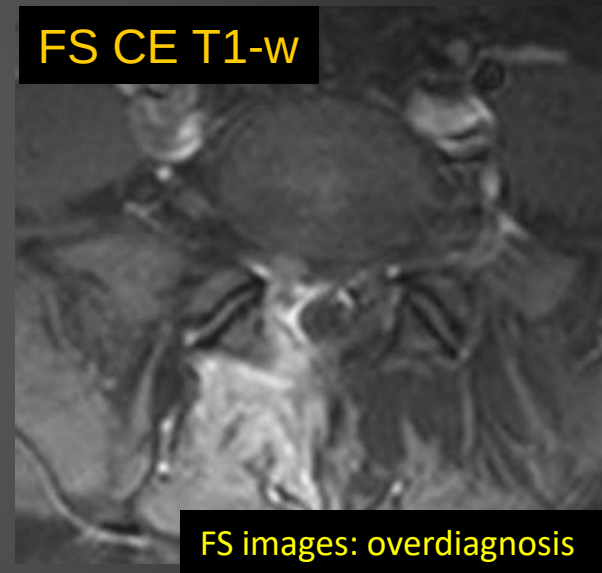
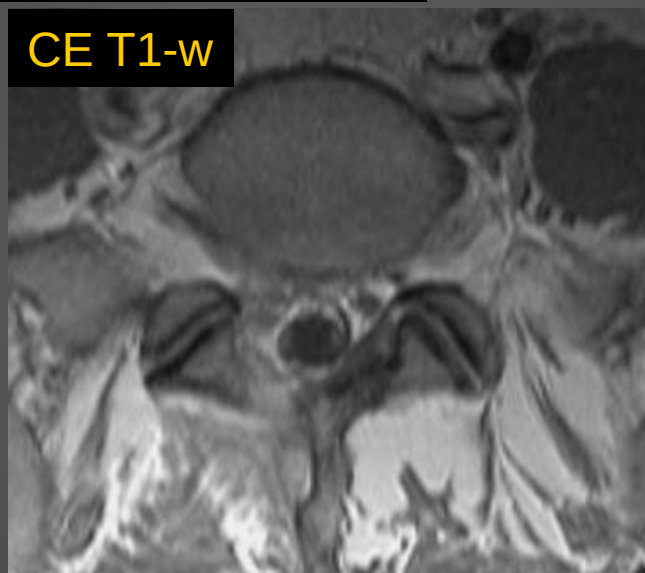
Transient sterile radiculitis

Αναμενόμενα μετεγχειρητικά ευρήματα- Pitfalls

Επισκληρίδιος χώρος

- “Mass effect”, κοκκιωματώδης ιστός ~ δίσκος: από **μέρες έως 2-6 μήνες**

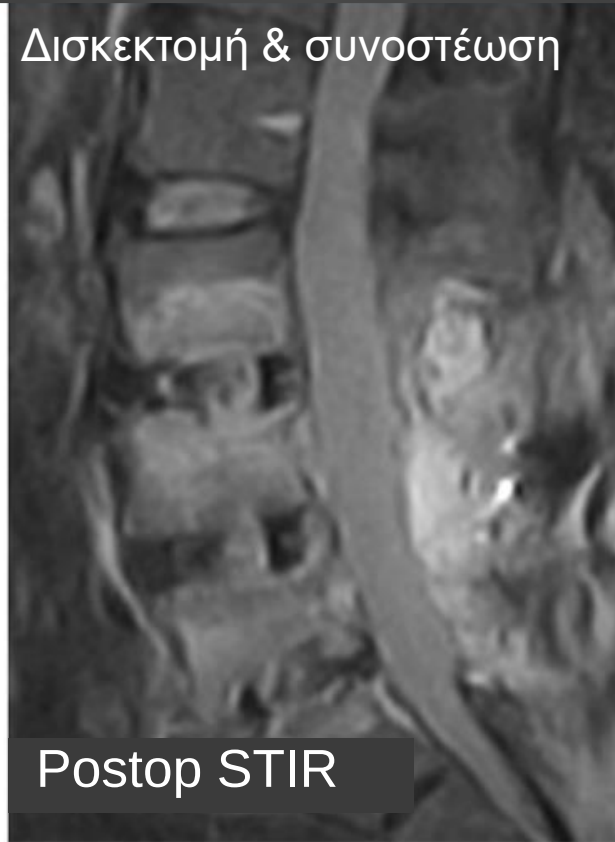
6 εβδ 31%, μεγαλύτερη **μείωση 3 μήνες**
Ross et al



FS images: overdiagnosis

32 γ/ο, f, χειρ. 3 μήνες, Ανεπίπλεκτη μετεγχειρητική περίοδος

Αναμενόμενα μετεγχειρητικά ευρήματα- Pitfalls



Κλινικοεργαστηριακή εκτίμηση (WBC, ESR, C-RP) → **BMP inflammatory changes**

Πρώιμες μετεγχειρητικές επιπλοκές

(πρώτες μέρες – λίγους μήνες)

- ⦿ Λανθασμένη τοποθέτηση υλικών X-ray/CT
- ⦿ Ιατρογενή κατάγματα CT
- ⦿ Μετεγχειρητικές συλλογές MRI/CT myelogram
(όρωμα, αιμάτωμα, συλλογή ENY, απόστημα)
- ⦿ Λοίμωξη MRI
- ⦿ Κάκωση νωτιαίου μυελού MRI

Πρώιμες μετεγχειρητικές επιπλοκές

(πρώτες μέρες – λίγους μήνες)

⦿ Εκτίμηση υλικών

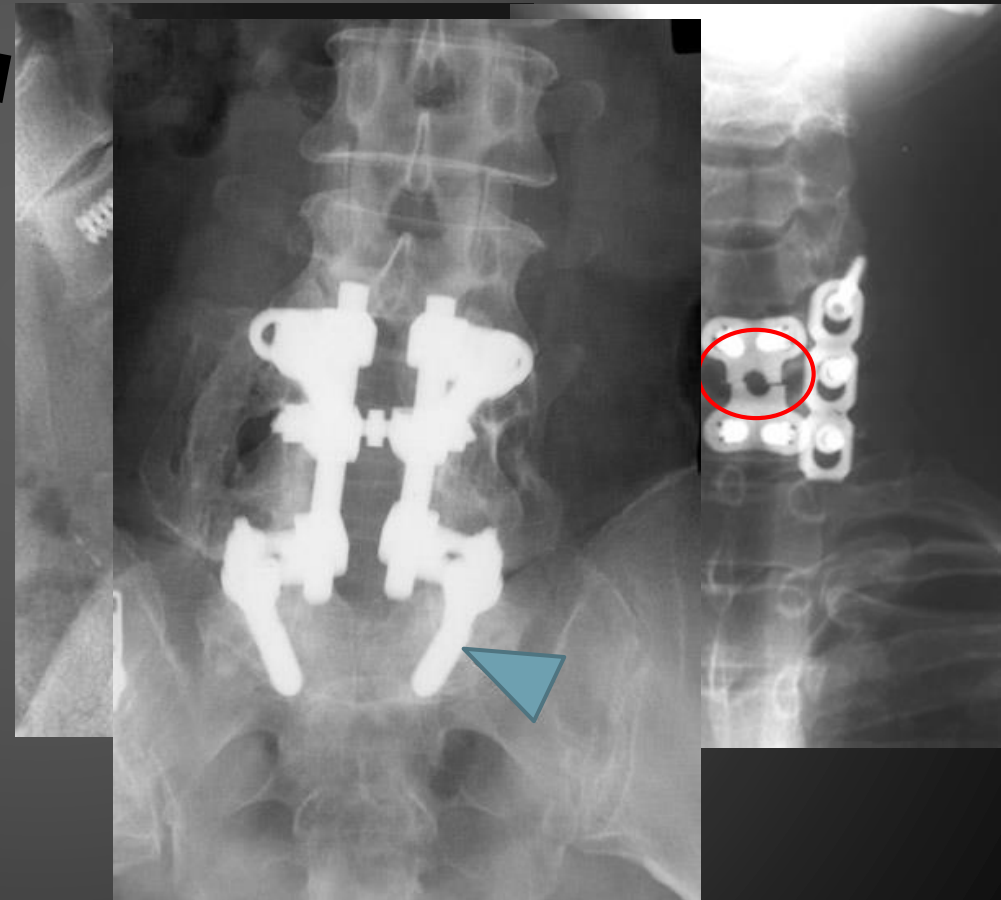
Κατάλληλο επίπεδο



70 ετών, κεντρική σπονδυλική
στένωση

X-ray/CT

Ακεραιότητα



Κατάγματα>>> Αστάθεια, ψευδάρθρωση

Πρώιμες μετεγχειρητικές επιπλοκές

(πρώτες μέρες – λίγους μήνες)

⦿ Εκτίμηση υλικών

X-ray/CT

Αστοχία



*Wilson and
Ross, NI Clin N
AM 2014*



Αστοχία: 1-18% κοχλίων

•Ερεθισμός ρίζας: 0-1%

•Μόνιμη κάκωση ρίζας: 0.3% of pts

Πρώιμες μετεγχειρητικές επιπλοκές

(πρώτες μέρες – λίγους μήνες)

⦿ Εκτίμηση υλικών

X-ray/CT

Μετατόπιση μοσχεύματος/ διαρροή τσιμέντου



Ραχιαία διαρροή

20-40% επισκληρίδιο χώρο *Ryu et al*



Κοιλιακή διαρροή

Πρώιμες μετεγχειρητικές επιπλοκές

(πρώτες μέρες – λίγους μήνες)

Μετεγχειρητικές συλλογές

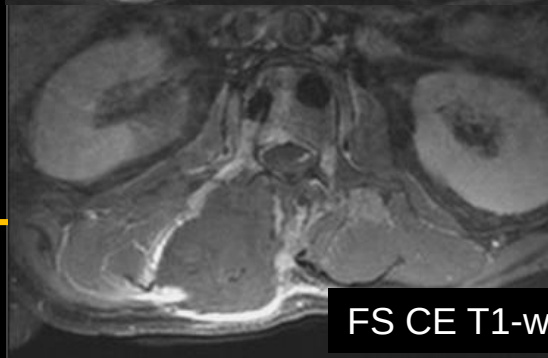
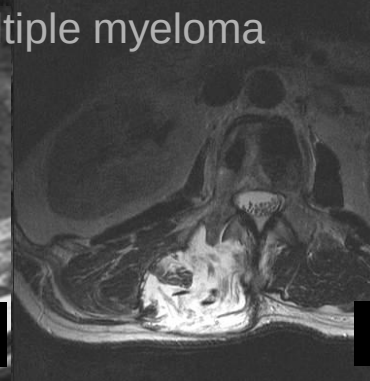
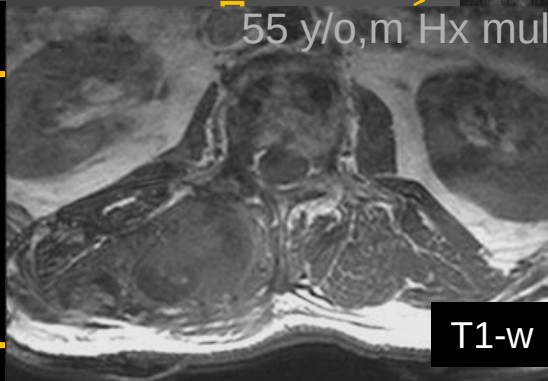
(ομάδες) **MRI**

Όρωμα

Αιμάτωμα

Συλλογές ENY

Απόστημα



Tafazal et al 2005

- Σπάνια μεμονωμένο
- Μετά κυφοπλαστική

σε αναθεώρηση

T1

FS CE T1-w

Πρώιμες μετεγχειρητικές επιπλοκές

(πρώτες μέρες – λίγους μήνες)

● Λοίμωξη

MRI

7–28 μέρες μετά το χ/γείο (ακόμα και 2 έτη μετά το χ/γείο)

Επιπολής μόλυνση - πρώιμα

0.7%–12% ασθενών

Απευθείας μόλυνση

Αιματογενής διασπορά

Επισκληρίδια αποστήματα συχνότερα στην ΟΜΣΣ (72 % *Staphylococcus aureus*, *epidermidis*)

Όχι σπονδυλοδισκίτιδα εκτός: υψηλό σήμα T2 και ενίσχυση στο μεσοσπονδύλιο διάστημα

Modic II αλλοιώσεις μπορεί να επισκιάσουν πρώιμη σπονδυλίτιδα !!!

Modic I ομοιάζουν με λοίμωξη, ακέραιος δίσκος

Richards BS J Bone Joint Surg Am 1995
Chew FS Radiology 2001
Van Goethem et al. 2000
Pull ter Gunne AF, et al. Spine 2010
Gerometta A, et al. Int Orthop 2012
Wilson & Ross. Neuroimaging Clin N Am 2014



Πρώιμες μετεγχειρητικές επιπλοκές

(πρώτες μέρες – λίγους μήνες)

3 εβδ μετά Ο5-Ι1 δισκεκτομή

T1

T2

T1 Gd

Μετεγχειρητική
σπονδυλοδισκίτιδα με
απόστημα

T1 Gd

2 εβδ μετά Ο4-Ο5 δισκεκτομή

T1

T2

Άσηπτη σπονδυλοδισκίτιδα (Modic I)

Όψιμες μετεγχειρητικές επιπλοκές

(λίγους μήνες – έτη)

- Αστοχία συνοστέωσης

Αστοχία υλικών – ψευδάρθρωση

- Κατάγματα – Facet OA

X rays/CT

X rays/CT

- Υποτροπή δισκοκήλης

MRI

Gd

- Επισκληρίδια ίνωση

MRI

- Αραχνοϊδίτιδα

MRI

Συνοστέωση (Fusion)

- “**The instrumentation** used in fusion surgery is not designed to replace the bony elements of the spine, but to **stabilize** them **during fusion...**”,
E.Rutherford, Radiographics 2007
- “The development of an integrated osseous **fusion complex is essential** for long-term success....”,
Ph. Young, Th. Berquist Radiographics 2007

Fusion: γεφυρούμενες δοκίδες μεταξύ δύο οστικών επιφανειών

- εγκάρσιες αποφύσεις σε οπίσθια συνοστέωση
- δύο αρθρικές επιφάνειες σε αρθρόδεση, π.χ. αποφυσιακές αρθρώσεις
- παρακείμενα σπονδυλικά σώματα

Ψευδάρθρωση: Αποτυχία fusion **1 έτος μετά**

- 3-25%
- Ιστορικό ασθενούς (*tobacco, corticosteroids, osteoporosis*)
- Διαδικασία συνοστέωσης
- Τύπους υλικών

ΣΥΝΟΣΤΈΩση (Fusion)

- Μακροχρόνια διαδικασία (2-3 μήνες – 2 έτη)
- “signs of bridging bone should occur by **6–9 months** after surgery...”,
Young et al. 2007

Criteria for Radiographic Assessment of Bridging Osseous Fusion

Less than 3 degrees of intersegmental position change on lateral flexion and extension views.

No lucent area around the implant.

Minimal loss of disk height.

No fracture of the device, graft, or vertebra

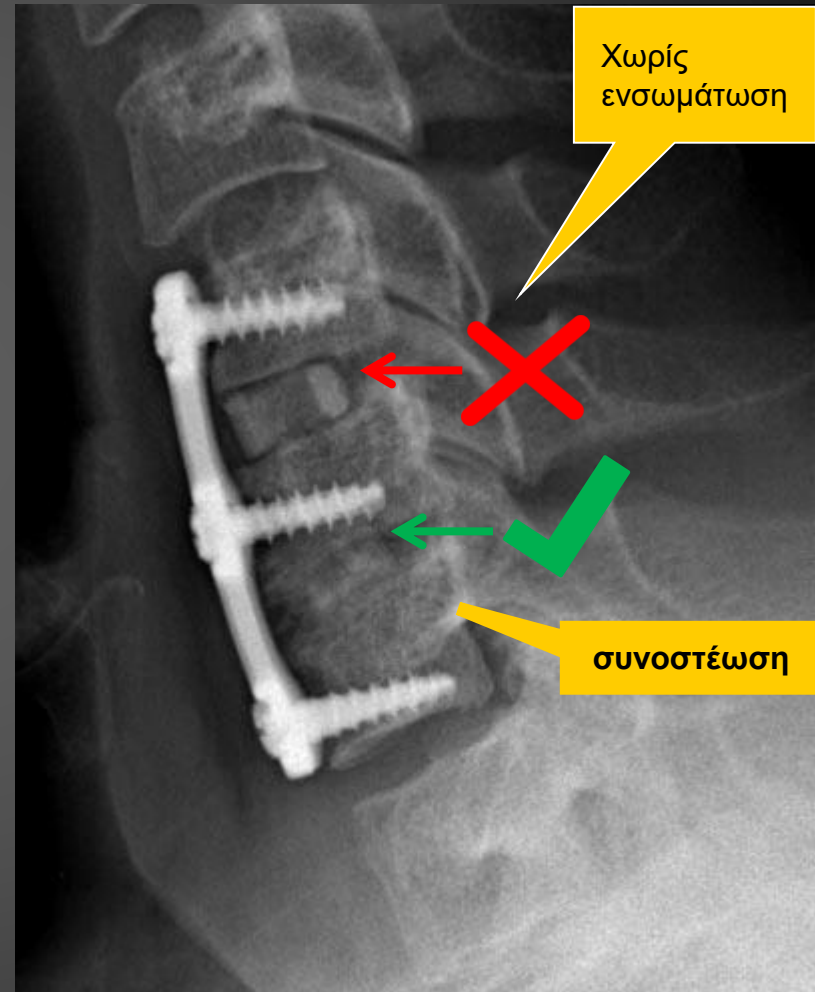
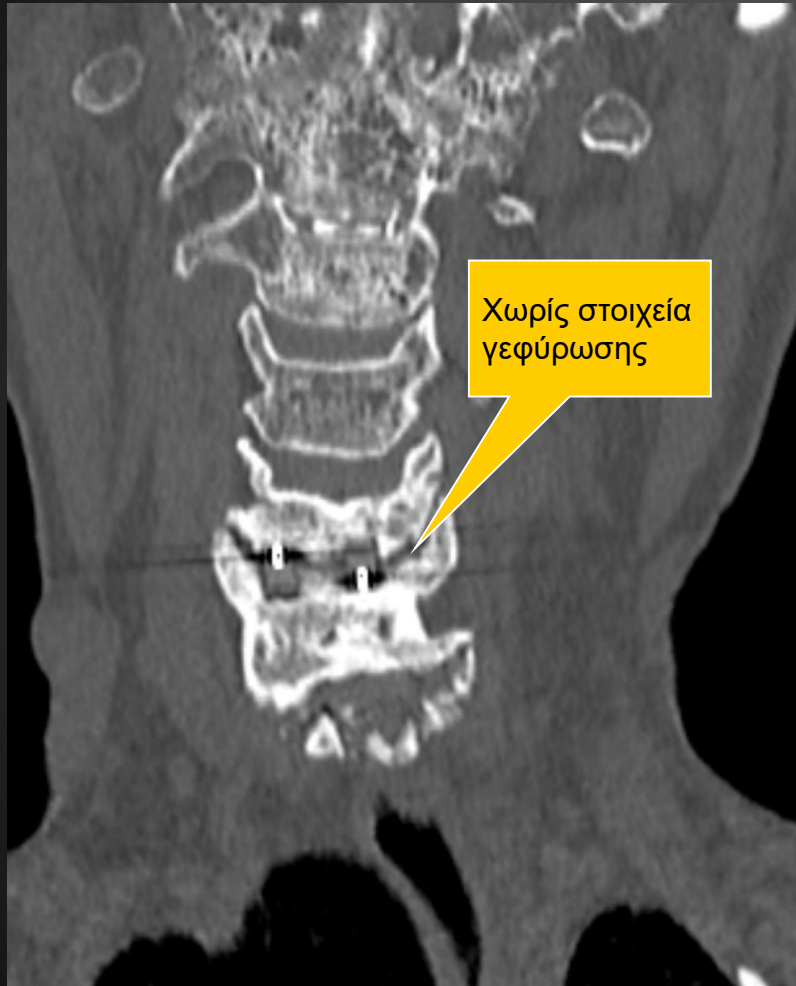
No sclerotic changes in the graft or adjacent vertebra.

Visible bone formation in or about the graft material.

Ray CD et al. Spine 1997

Venu V, et al. Semin Musculoskelet Radiol 2011

Non fusion

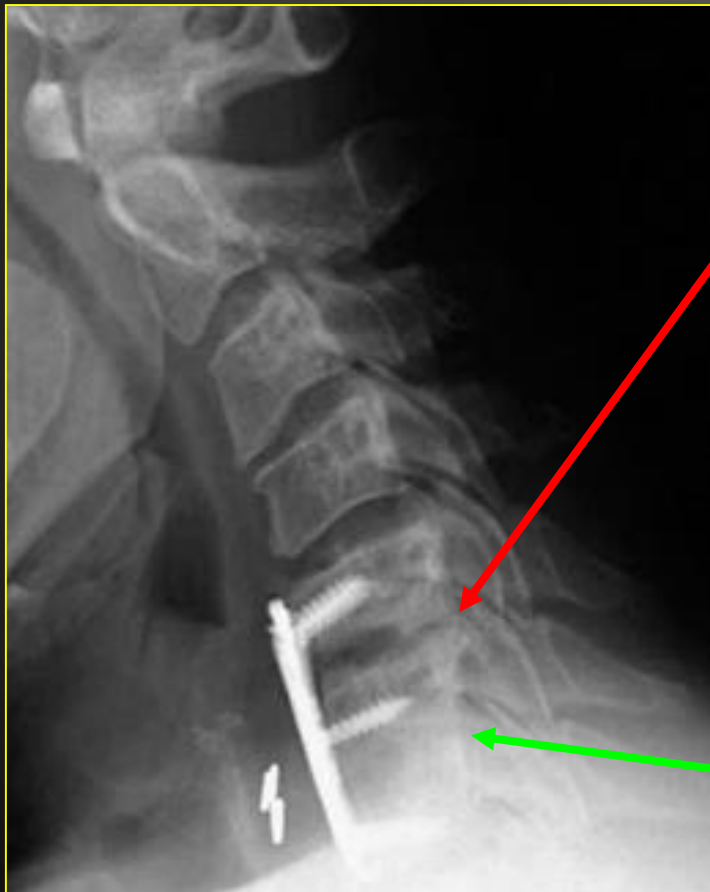


Ψευδάρθρωση

Ανώμαλη διαύγαση με περιβάλλουσα σκλήρυνση

Ποικίλη συχνότητα: 3–25% in posterolateral lumbar fusion,
4–68% in anterior lumbar interbody fusion,
3–46% in anterior cervical fusion

An et al 1995; Boletta et al. 2000;
Emery et al. 1997; Mutoh et al. 1993;
Silcox 1998; Turner et al. 1992



Ψευδάρθρωση:

>2 mm μεσακάνθια
διαφορά σε κάμψη -
έκταση

συνοστέωση



Χάλαση – χαλάρωση

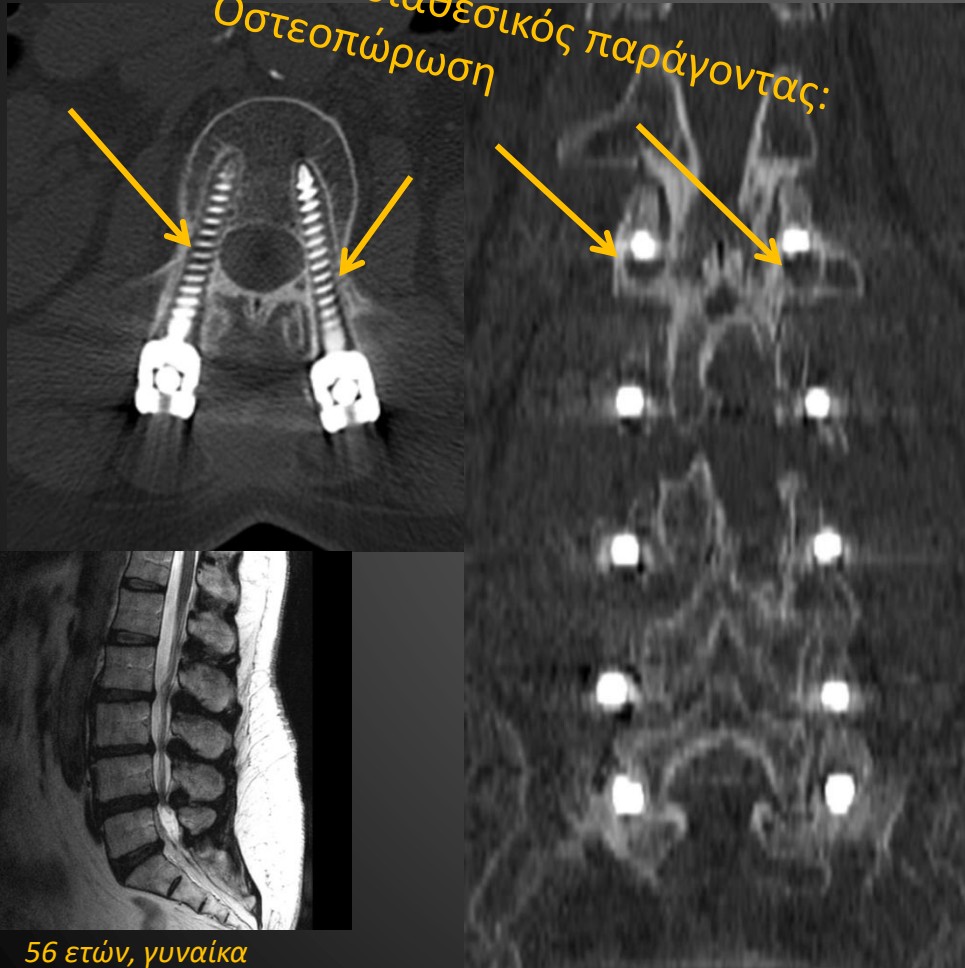
- Χάλαση > 2mm περίξ υλικού
- Σκληρυντικός οστικός δακτύλιος
- Αλλαγές θέσης σε διαδοχικές απεικονίσεις

DDx:

Λοίμωξη: πλέον διάχυτη διαύγαση – λύση

Μηχανική χάλαση: εμφανής στο άπω άκρο

1^{ος} προδιαθεσικός παράγοντας:
Οστεοπόρωση

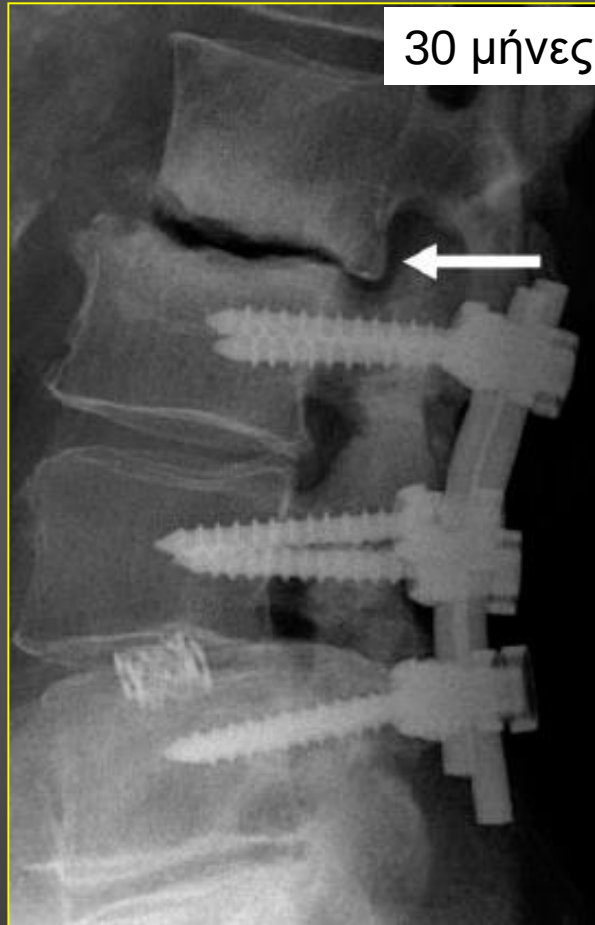


56 ετών, γυναίκα

(Νόσος παρακείμενου διαστήματος)

Αυξημένες δυνάμεις από συννοστέωση $\longrightarrow$ μικροτραύμα παρακείμενου διαστήματος $\longrightarrow$ εκφύλιση / αστάθεια

Κυρίως: σπονδυλοδεσία ενός επιπέδου, ουραία σπονδυλοδεσίας, νέους



Υποτροπή κήλης

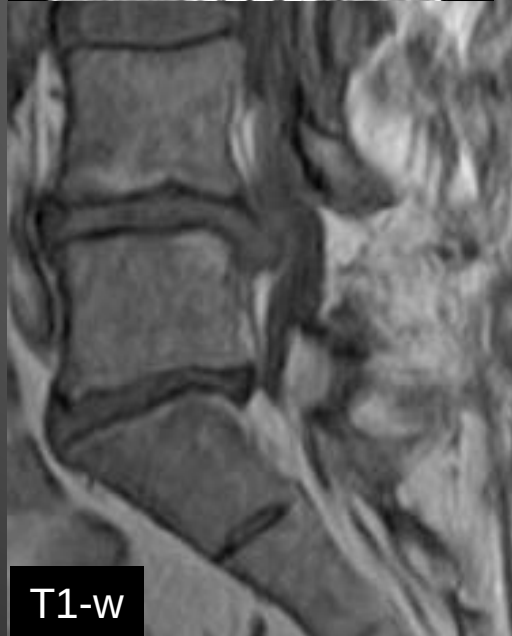
vs επισκληρίδιας ίνωσης

→ Ένδειξη χ/γείου

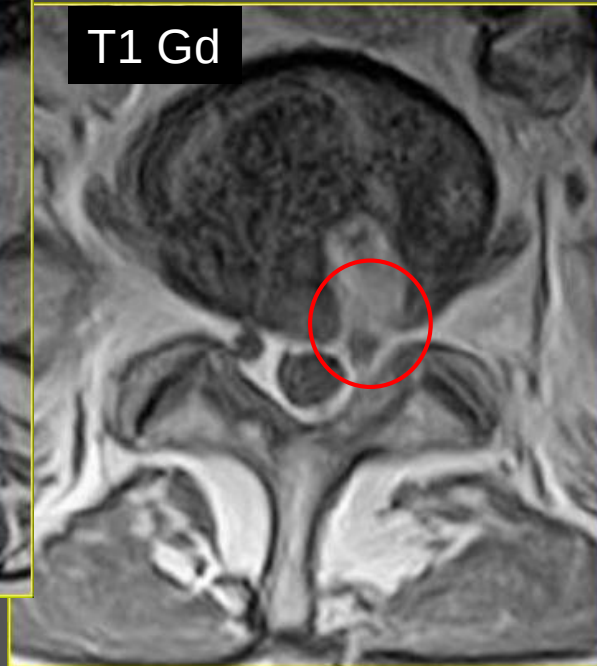
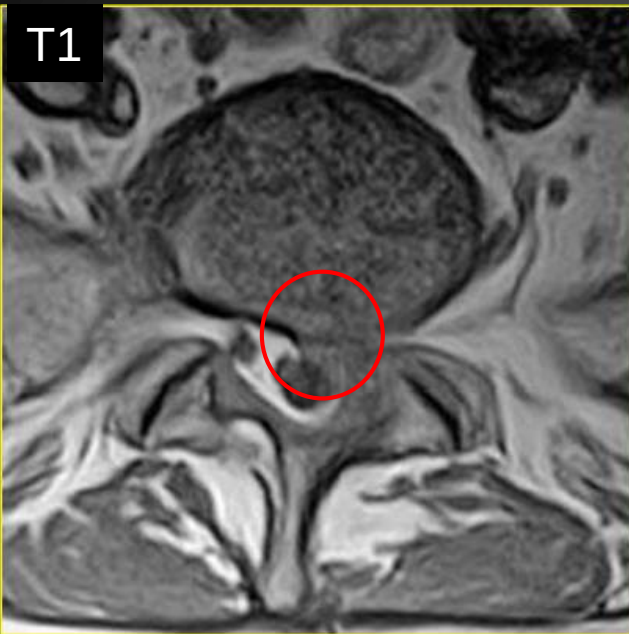
	Recurrent disc herniation	Epidural fibrosis
T1-WI	dark/intermediate	intermediate
T2-WI	usually dark but can be bright especially when recent	intermediate to bright
T1-WI +Gd	dark but may enhance peripherally especially late after injection (+10min)	moderate to strong enhancement
Mass effect	depends on position - can be severe	usually minimal
Morphology	smooth margins	irregular
Natural evolution	shrinks - enhances more	enhances less
Site	can be either site	site of operation
Location	can be anterior, anterolateral or lateral (very rarely posterolateral)	lateral from posterior to anterior

Υποτροπή κήλης

Μη ενισχυόμενη αλλοίωση, χαμηλή σε T2, περιφερική ενίσχυση



Ουλώδης ιστός / επισκληρίδια ίνωση



- Πρώιμη ενίσχυση
- Μη ασαφopoίηση νευρικών ριζών
- Αυτόματη υποχώρηση, κυρίως μέσω φαγοκυττάρωσης

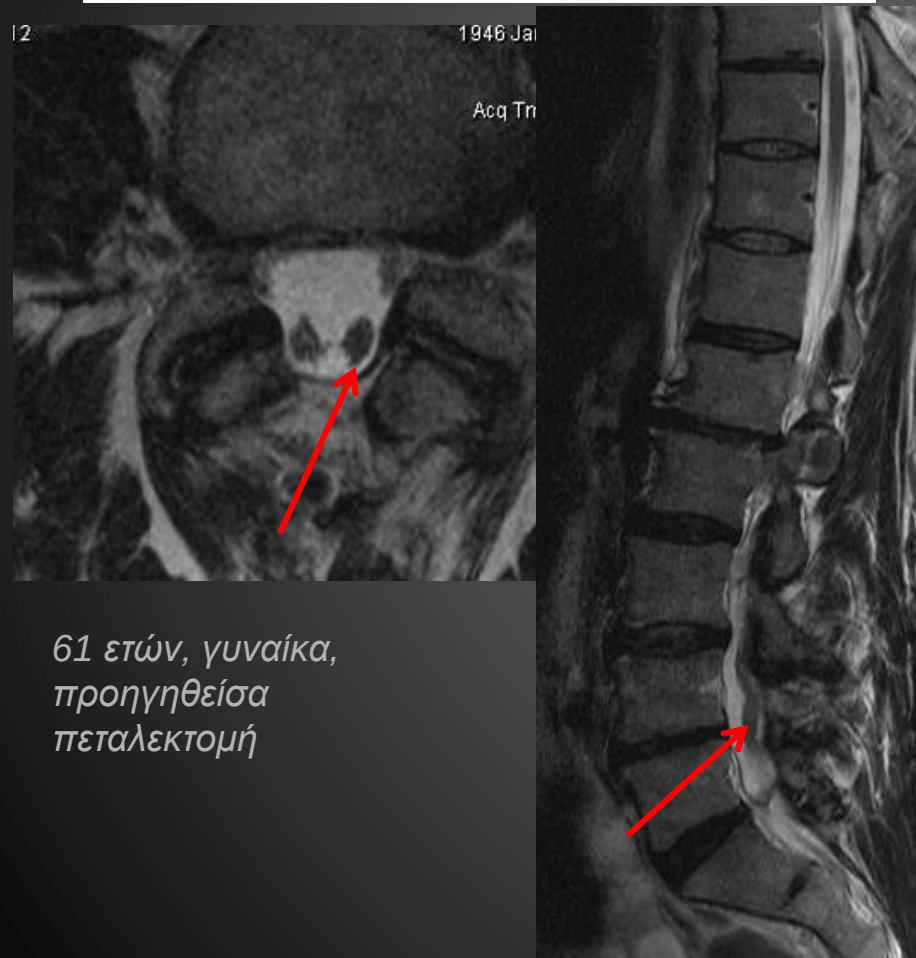
- Συμπτώματα μη σχετιζόμενα με μέγεθος ίνωσης
- Κλινική συσχέτιση

Αραχνοειδίτιδα

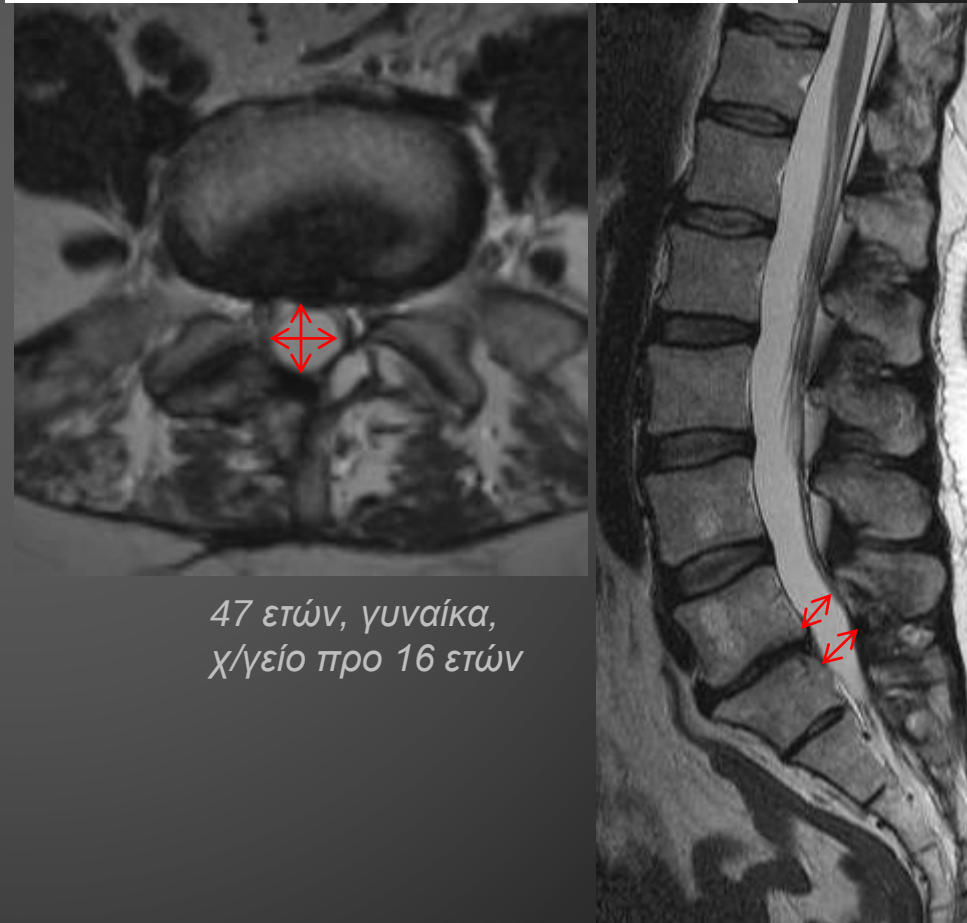
- 6-16%
- Χρόνια άσηπτη
- Κύριος παθογόνος παράγοντας:
ενδοσκληρίδια αιμορραγία
- 3 τύποι

Αραχνοειδίτιδα

- Τύπου I
“Clumped” nerve roots



- Τύπου II
“Empty” thecal sac



Αραχνοειδίτιδα

- Τύπου III

Intrathecal soft “mass”

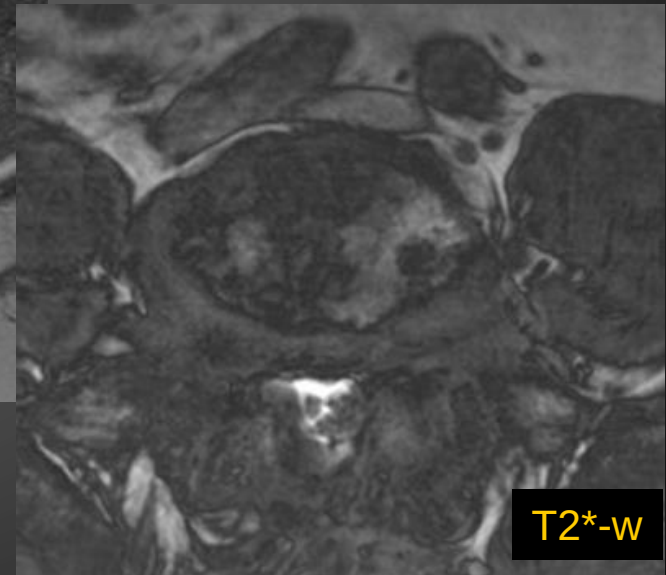


T1-w

65 ετών ,ανδρας, χ/γείο
προ 5ετίας



CE T1-w

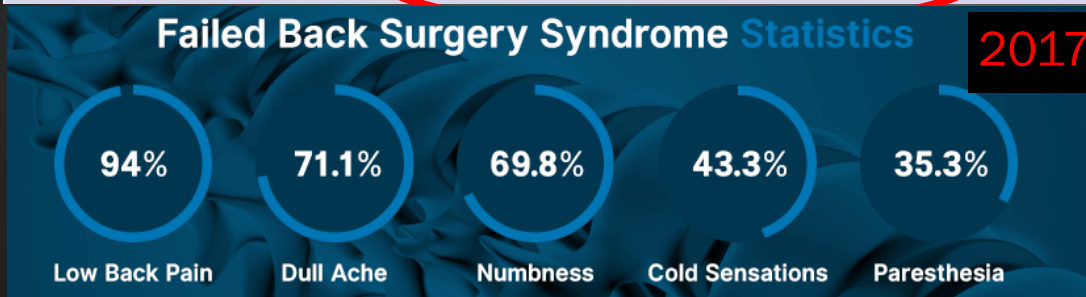


T2*-w

- Ποικίλα συμπτώματα: άλγος κάτω άκρων, δυσαισθητικότητα, κινητική αδυναμία
- Πιθανή ανάπτυξη συριγγομελίας
- Χωρίς θεραπευτικές επιλογές

Σύνδρομο αποτυχημένης επέμβασης Failed Back Surgery Syndrome

	Early postsurgical	Late postsurgical
Procedure-related	Bleeding	Textiloma
	Infection	Arachnoiditis
	Dural tear – pseudomeningocele	
	Nerve root lesion	
Mechanical	Residual disk hemiation	Recurrent disk hemiation
		Stenosis
		Instability
Diagnostic	Failure to identify the cause of pain	Failure to identify the cause of pain



“when the outcome of lumbar spinal surgery does not meet the pre-surgical expectations of the patient and surgeon” *Waguespack A. et al 2002*

10-40% (30.000-120000 new cases each year)

Ορθή διάγνωση στη μετεγχειρητική σσ:

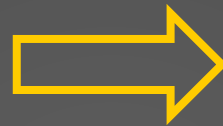
CONCLUSION

- ◎ Εξοικείωση με υλικά και χ/κές τεχνικές
- ◎ Γνώση αναμενόμενων ΜΤΧ ευρημάτων
- ◎ Γνώση πρώιμων – όψιμων επιπλοκών

Απεικονιστική προσέγγιση

CONCLUSION

● Απλές α/ες



Εντόπιση – ακεραιότητα
υλικών, συνοστέωση
ευθυγραμμία / σταθερότητα

● MD CT



Εκτίμηση θέσης – ακεραιότητας
υλικών, ευθυγραμμία, διαδικασία
σπονδυλοδεσίας, εκφυλιστικές
αλλαγές / στένωση/ ψευδάρθρωση

● MRI



+ Gd

Λοίμωξη, συλλογές,
στένωση, υποτροπή κήλης,
ουλώδης ιστός, αραχνοεδίτιδα

NASA Photo ID *ISS061-E-6154*
Date taken **2019.10.13**
Time taken **08:56:04 GMT**

Ευχαριστώ

