

Pathologie tumoral du rachis en neuroradiologie: du diagnostique au traitement antalgique, stabilisateur et antitumoral

Diego San Millán

Unité de Neuroradiologie
Service d'Imagerie Diagnostique
et Interventionnelle
Hôpital de Sion, CHVR
Switzerland

Colloque du jeudi matin de MIG, 2 décembre 2021

remerciements



Prof Alessandro Cianfoni
Médecin chef de la neuroradiologie
Istituto di Neuroscienze Cliniche della
Svizzera Italiana
Lugano, Ticino

tumeurs rachidiennes

- la grande majorité sont des métastases
- la colonne vertébrale est le site le plus fréquent des métastases osseuses
 - dissémination hématogène, typiquement veineuse à travers le système veineux vertébral
- 80% proviennent du sein, poumon et prostate
- 30-70% des patients avec un cancer développeront des métastases vertébrales
- tumeur osseuses primaires les plus fréquentes : myélome multiple, plasmocytome, lymphome

...problème de santé publique avec le vieillissement de la population et l'augmentation de l'espérance de vie des patients oncologiques...

métastases rachidiennes

- asymptomatiques, découvertes fortuitement lors d'un bilan d'extension
- symptomatiques, révèlent souvent la tumeur primaire (24% dans notre série)
- douleur généralement en raison d'une fracture associée
- invasion extra-vertébrale entraînant un symptôme / déficit neurologique :
compression radiculaire, syndrome queue de cheval, compression médullaire
- instabilité en cas de destruction importante de la vertèbre par la tumeur: risque de progression de la fracture entraînant une complication neurologique
- retard diagnostique (douleur d'installation insidieuse...)

but du traitement

- antalgie
- stabilisation et éviter la progression de la fracture
- traitement antitumoral local
 - éviter la progression tumorale locorégionale et les complications neurologiques
- décompression / stabilisation chirurgicale si nécessaire

options thérapeutiques

- radiothérapie externe (EBRT) : considéré le “gold standard”
- radiothérapie stéréotaxique (SBRT)
- traitements systémiques (chimiothérapie, immunothérapie)
- chirurgie (décompression, corporectomie)
- vertébroplastie / kyphoplastie
- ablation de la tumeur (mécanique, thermique, etc)
- biphosphonates
- traitements combinés

...approche multi-disciplinaire → tumor board...

plan

- radiothérapie externe (EBRT) : considéré le “gold standard”
- radiothérapie stéréotaxique (SBRT)
- traitements systémiques (chimiothérapie, immunothérapie)
- chirurgie (décompression, corpectomie)
- **vertébroplastie / kyphoplastie / fixation interne**
- **ablation de la tumeur par radiofréquence**
- biphosphonates
- traitements combinés

...approche multi-disciplinaire → tumor board...

femme 66 ans
Ca sein connu, douleurs +++

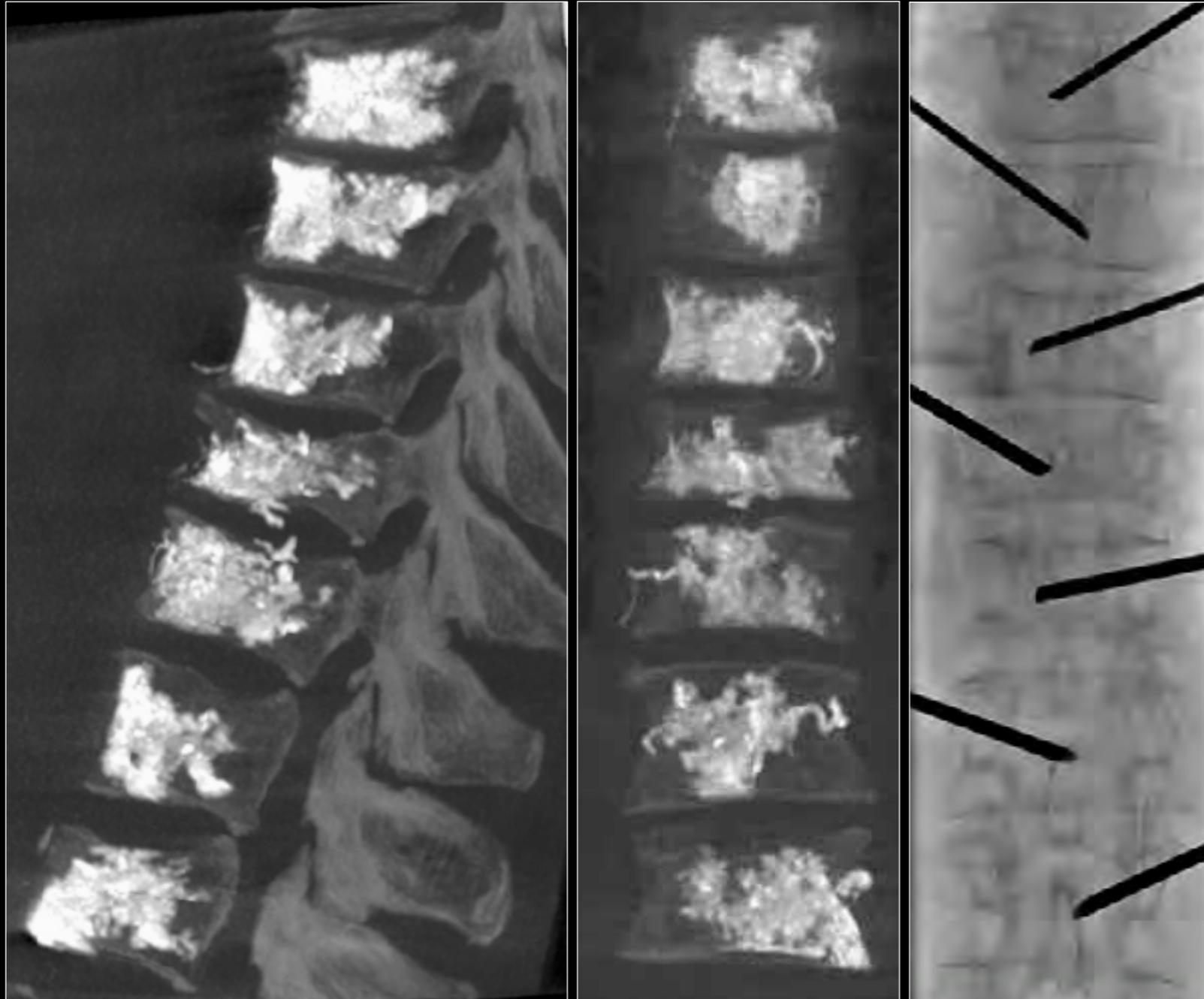


comment traiter?
quelle vertèbre traiter?



03.04.2015

but du traitement antalgie



14.04.2015

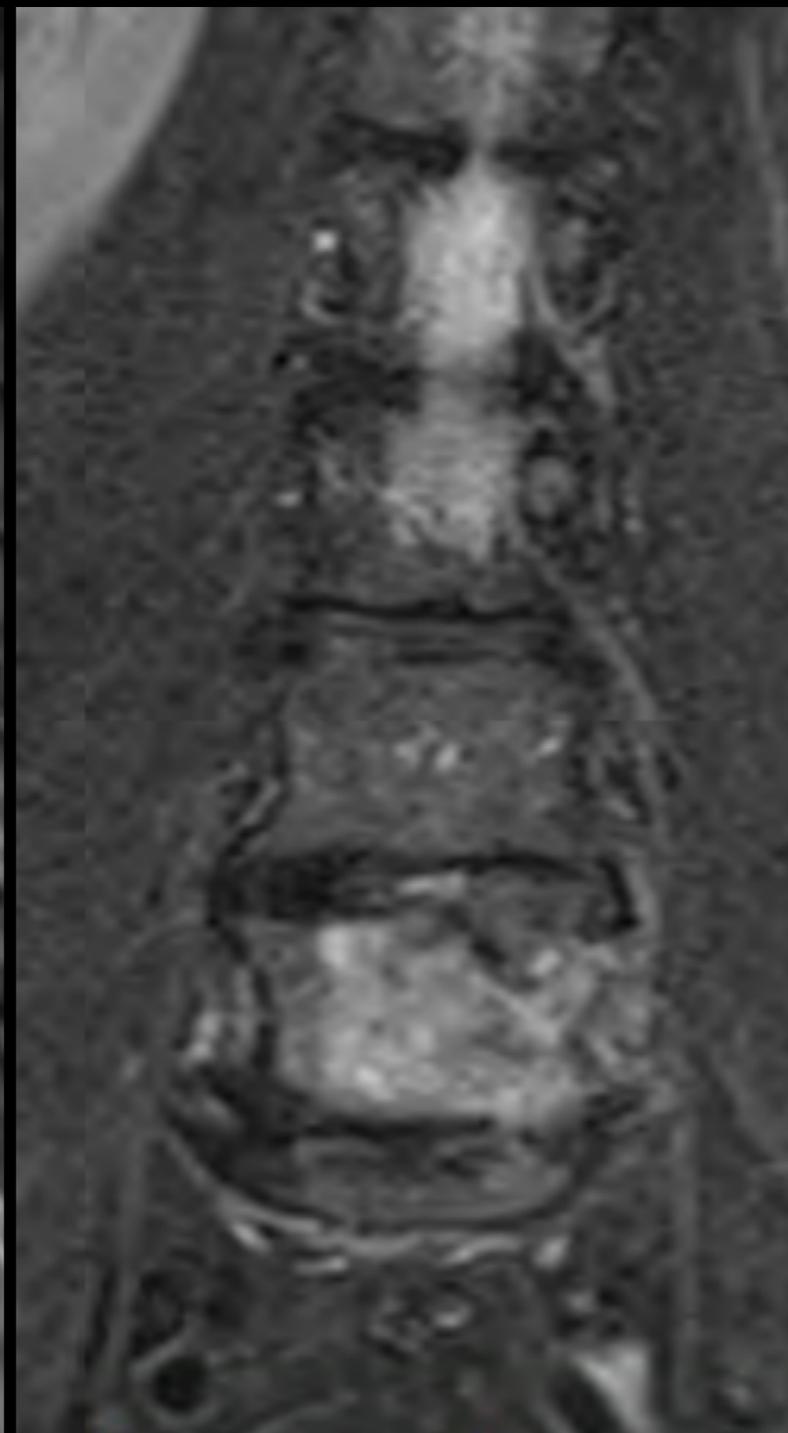
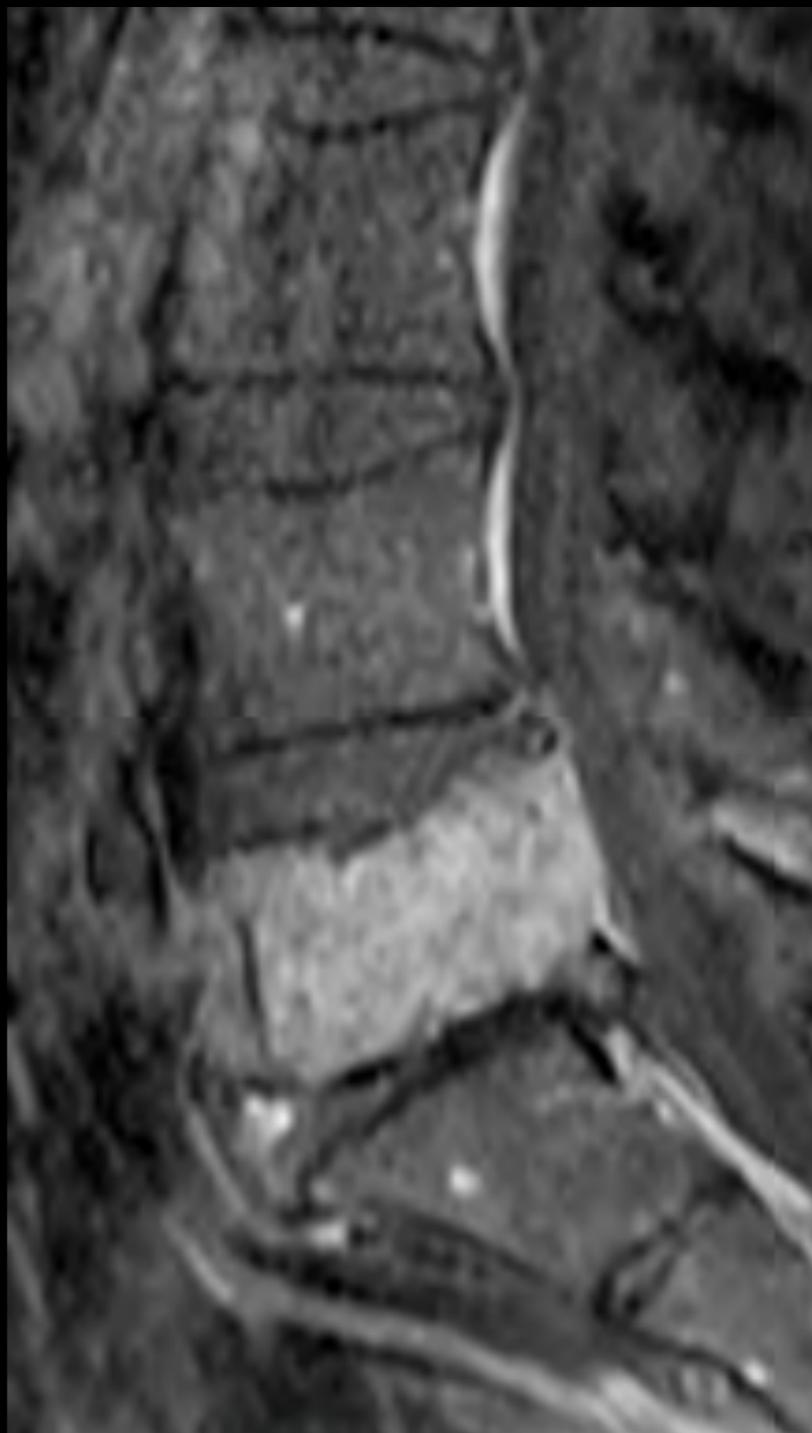
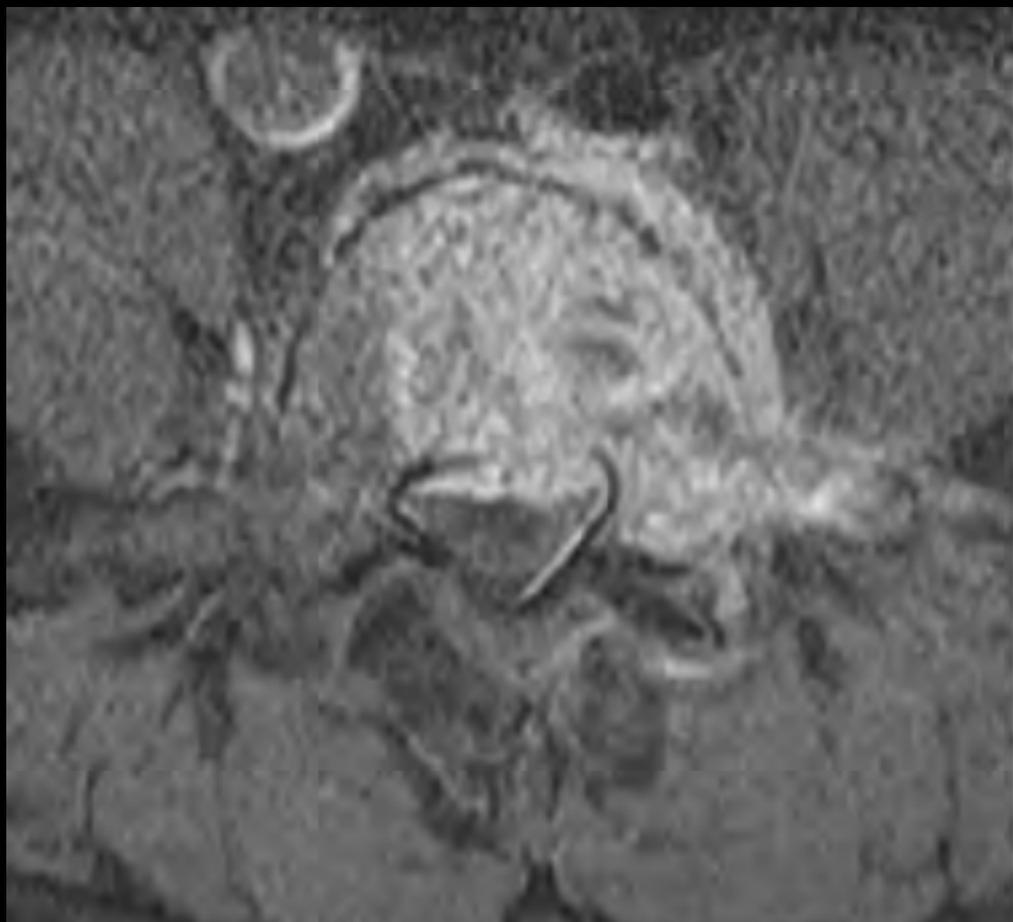


03.04.2015

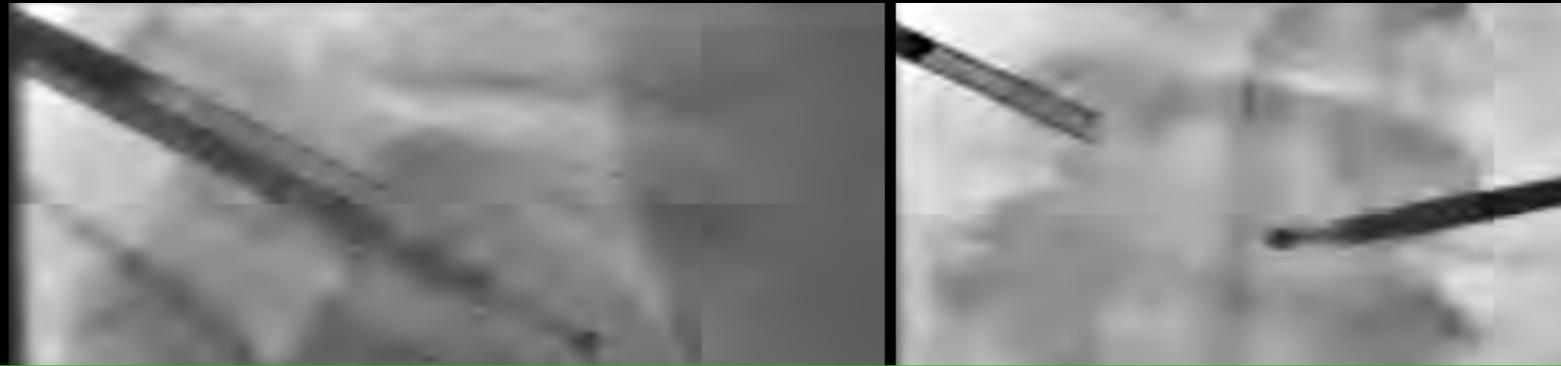
but du traitement

homme 56 ans
métastase isolée L5 d'un Ca oesophagien

antalgie
douleur lombaire basse 5/10, syndrome radiculaire irritatif S1 gauche +++
effet antitumoral local

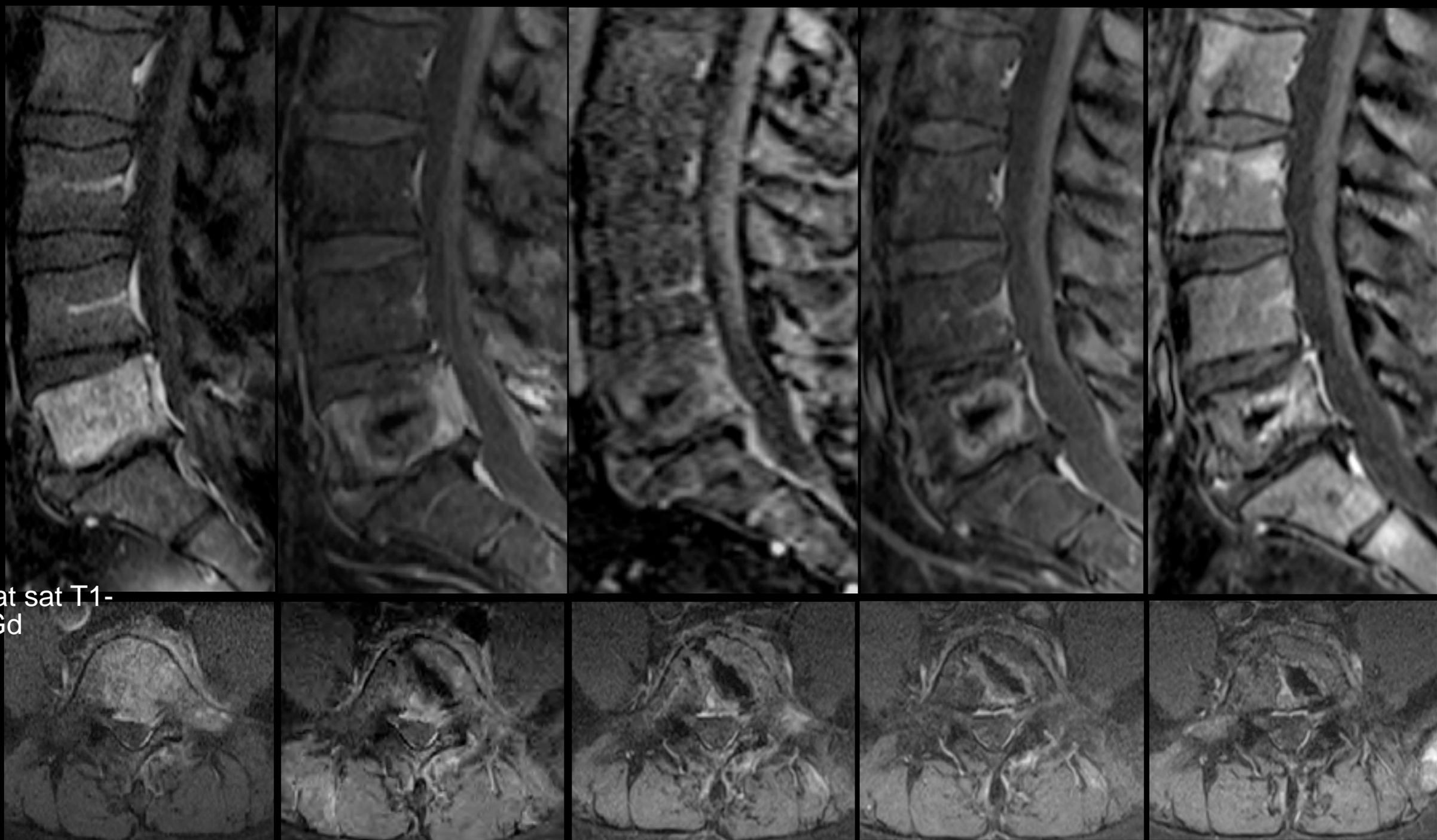


but du traitement
antalgie
effet antitumoral local



- radiofréquence à but antitumoral local
- vertébroplastie à but antalgique et stabilisateur





27.03.2015

02.04.2015
J 0

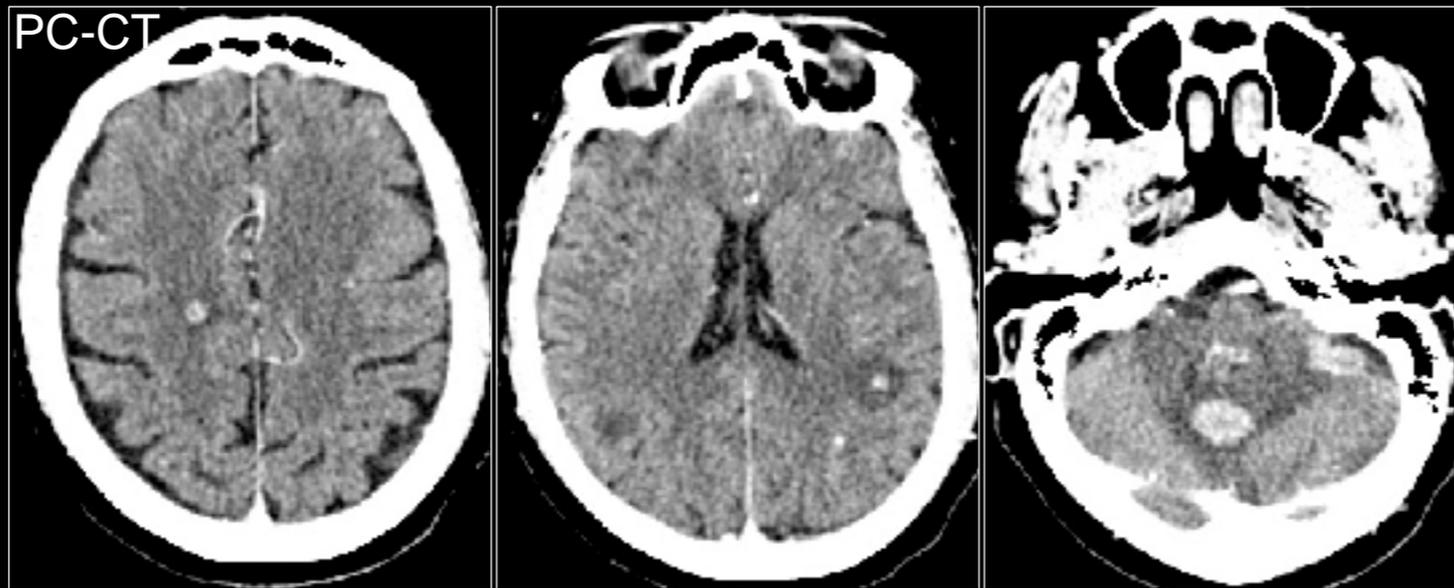
08.05.2015
1 mois

17.07.2015
3 mois

25.02.2016
11 mois

homme 56 ans, métastase isolée L5 d'un Ca oesophagien... disparition du syndrome radiculaire S1 gauche

CRAV



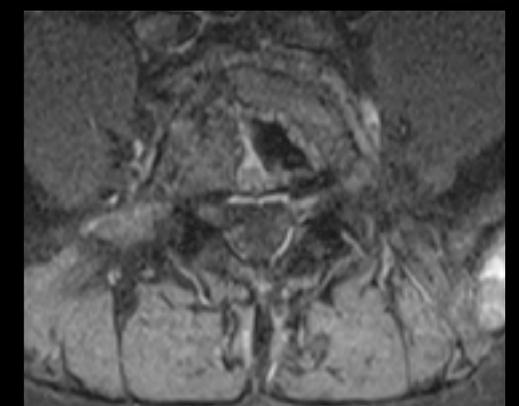
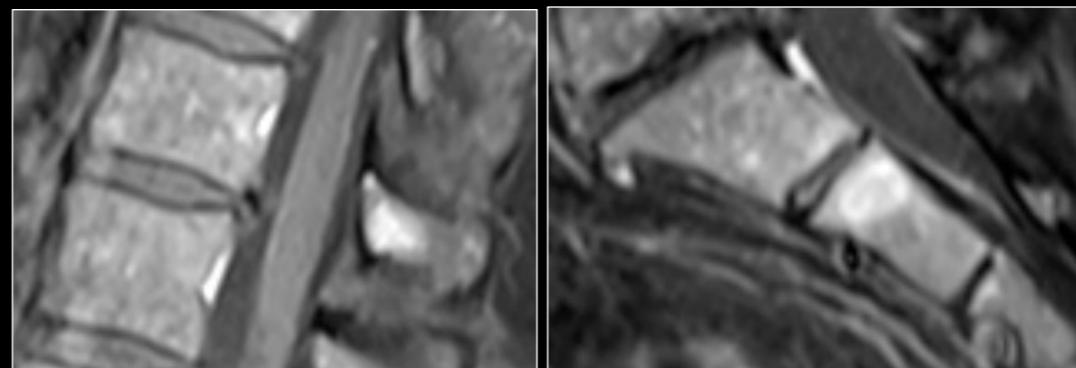
25.02.2016

27.03.2015

25.02.2016



25.02.2016



25.02.2016

homme 56 ans, métastase isolée L5 d'un Ca oesophagien...disparition du syndrome radiculaire S1 gauche

but du traitement

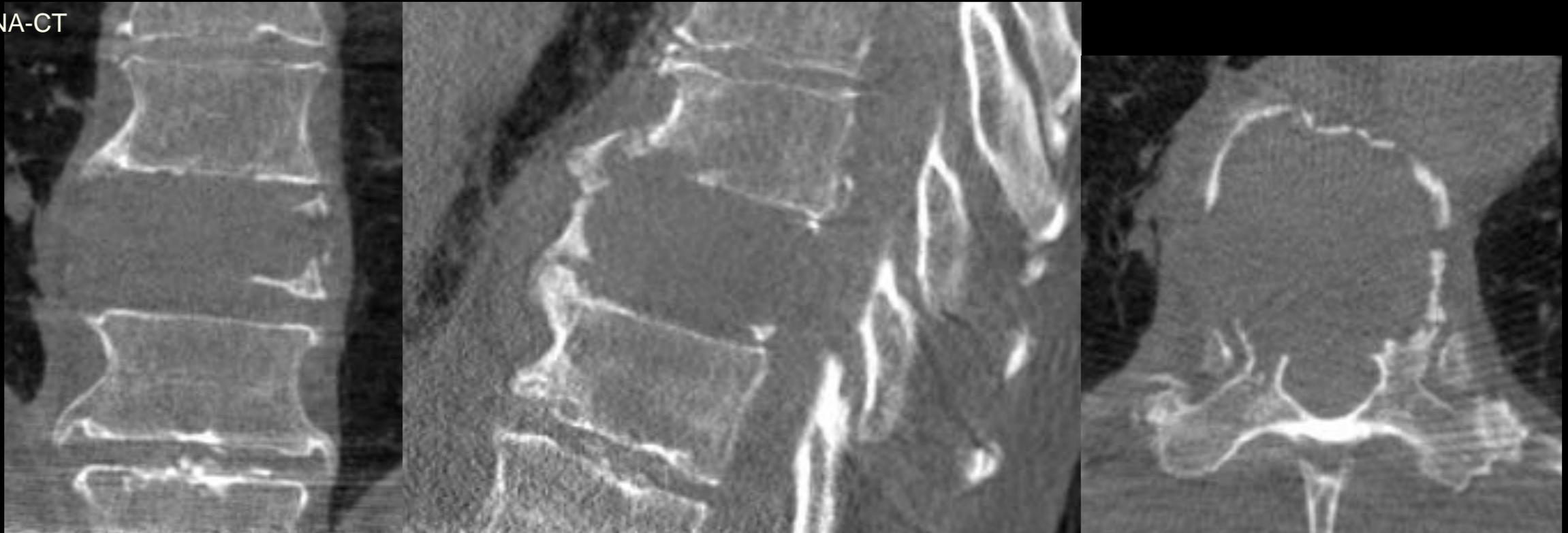
doleurs dorsales à 10 /10 depuis 3 semaines

antalgie

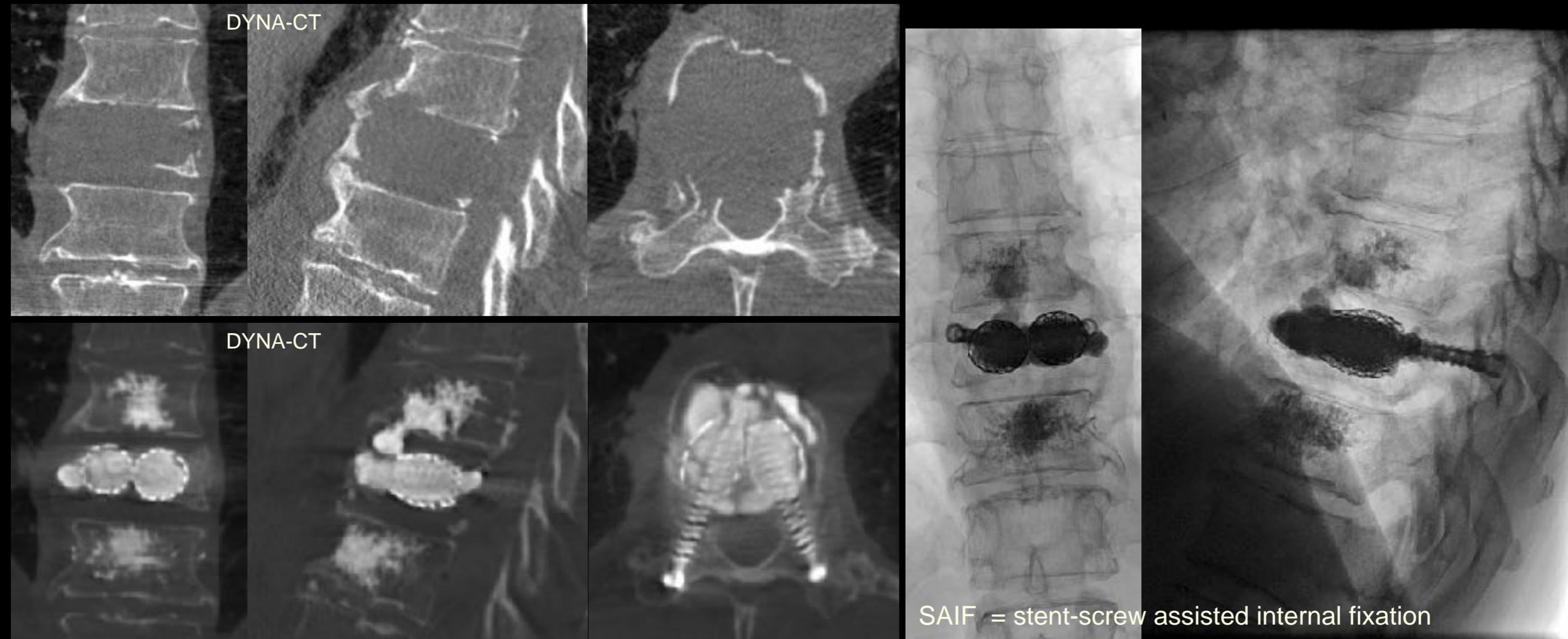
stabilisation

effet antitumoral local

DYNA-CT



but du traitement
antalgie
stabilisation
effet antitumoral local



SAIF - fixation interne 360°

évaluation du risque fracturaire

Spinal Instability Neoplastic Score - SINS

Table 1 The SINS classification according to Fisher et al. [4]

	Score
Location	
Junctional (occiput-C2, C7-T2, T11-L1, L5-S1)	3
Mobile spine (C3-C6, L2-L4)	2
Semirigid (T3-T10)	1
Rigid (S2-S5)	0
Pain*	
Yes	3
Occasional pain but not mechanical	1
Pain-free lesion	0
Bone lesion	
Lytic	2
Mixed (lytic/blastic)	1
Blastic	0
Radiographic spinal alignment	
Subluxation/translation present	4
De novo deformity (kyphosis/scoliosis)	2
Normal alignment	0
Vertebral body collapse	
> 50% collapse	3
< 50% collapse	2
No collapse with > 50% body involved	1
None of the above	0
Posterolateral involvement of spinal elements†	
Bilateral	3
Unilateral	1
None of the above	0

*Pain improvement with recumbency and/or pain with movement/loading of spine.

†Facet, pedicle, or costovertebral joint fracture or replacement with tumor.

SINS établi sur la clinique,
le CT +/- des Rx en charge

	Score (Total = 0-18)		
	1-6	7-12	13-18
Clinical categories	Stable	Potentially unstable	Unstable
Binary scale	Stable	Current or potentially unstable = possible surgical intervention	

SPINE Volume 35, Number 22, pp E1221-E1229
©2010, Lippincott Williams & Wilkins

A Novel Classification System for Spinal Instability in Neoplastic Disease

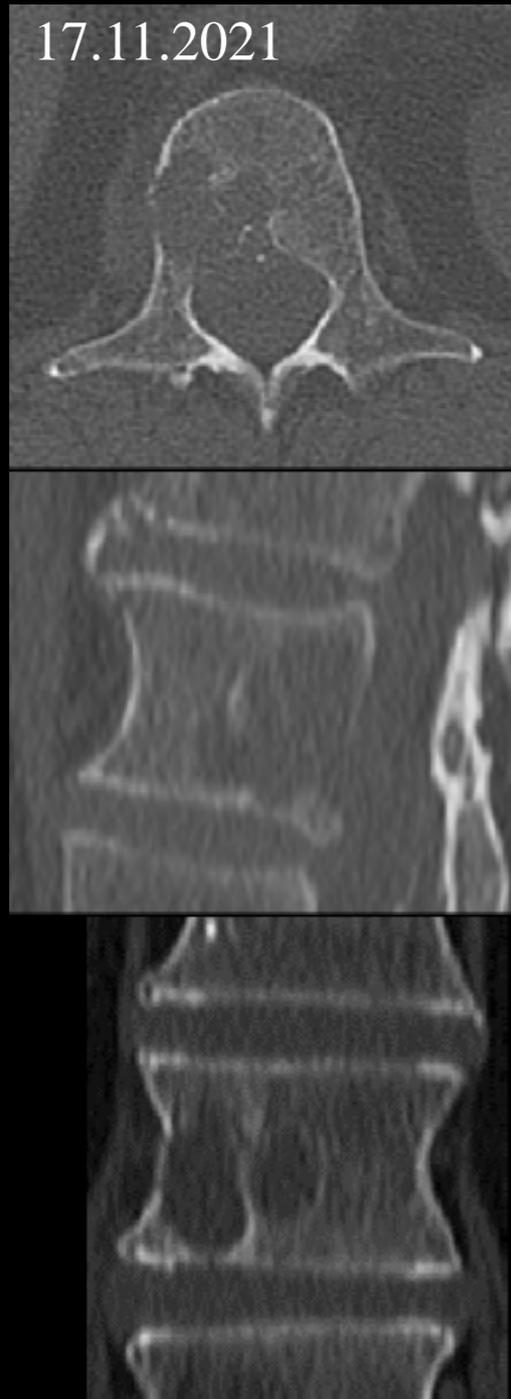
An Evidence-Based Approach and Expert Consensus From the Spine Oncology Study Group

Charles G. Fisher, MD, MHSc, FRCSC,* Christian P. DiPaola, MD,*

2010

évaluation du risque fracturaire

Spinal Instability Neoplastic Score - SINS



	Score (Total = 0-18)		
	1-6	7-12	13-18
Clinical categories	Stable	Potentially unstable	Unstable
Binary scale	Stable	Current or potentially unstable = possible surgical intervention	

Location	
Junctional (occiput-C2, C7-T2, T11-L1, L5-S1)	3
Mobile spine (C3-C6, L2-L4)	2
Semirigid (T3-T10)	1
Rigid (S2-S5)	0
Pain*	
Yes	3
Occasional pain but not mechanical	1
Pain-free lesion	0
Bone lesion	
Lytic	2
Mixed (lytic/blastic)	1
Blastic	0
Radiographic spinal alignment	
Subluxation/translation present	4
De novo deformity (kyphosis/scoliosis)	2
Normal alignment	0
Vertebral body collapse	
> 50% collapse	3
< 50% collapse	2
No collapse with > 50% body involved	1
None of the above	0
Posterolateral involvement of spinal elements[†]	
Bilateral	3
Unilateral	1
None of the above	0

SINS

10

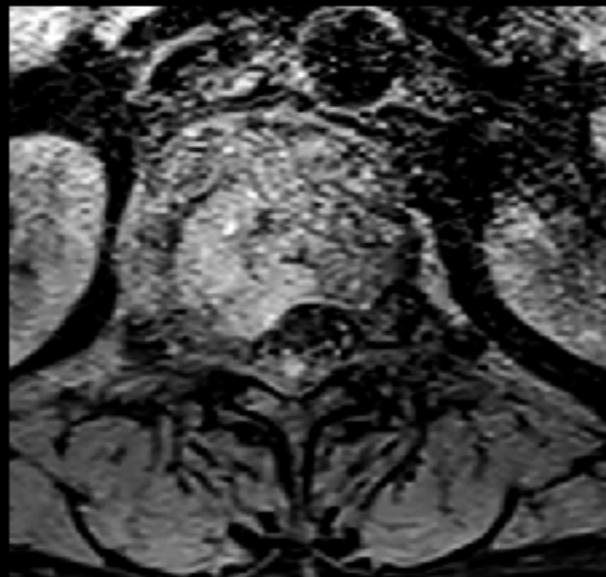
but du traitement

atteinte multimétastatique osseuse, douleur +++
analgie

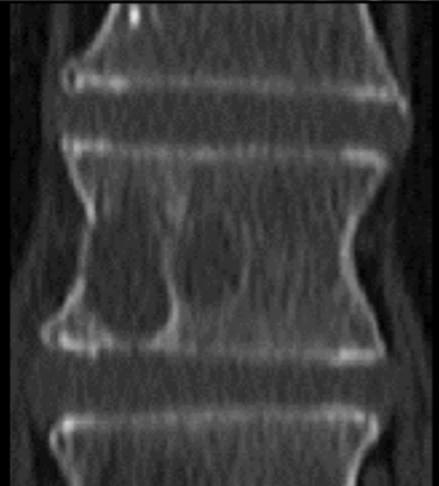
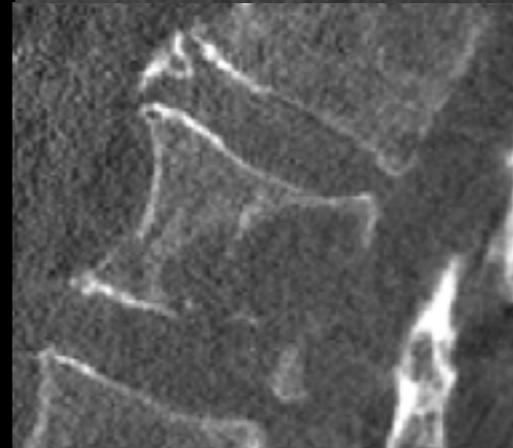
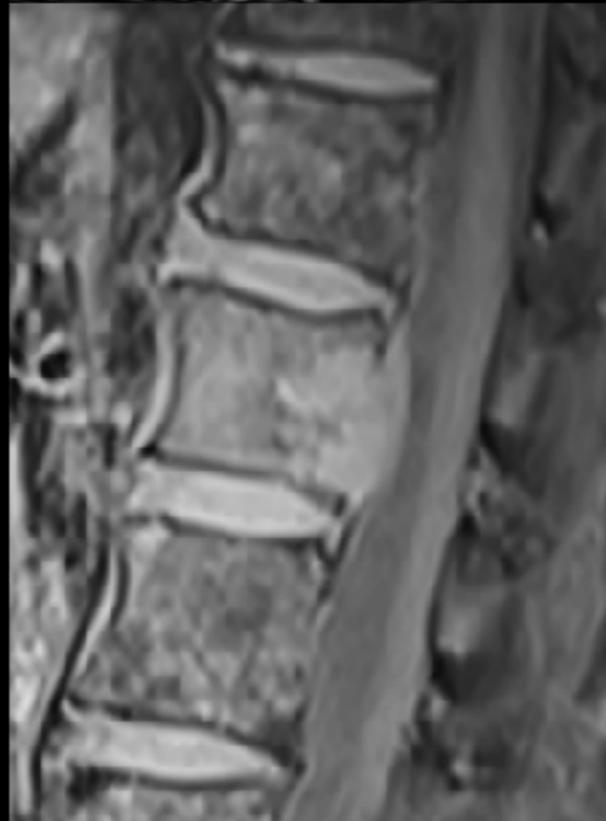
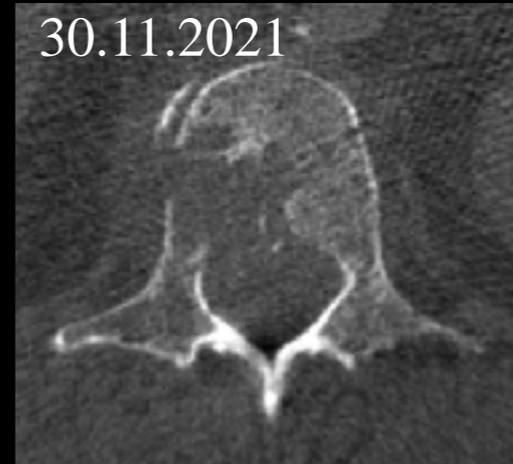
stabilisation

effet antitumoral local

17.11.2021



30.11.2021

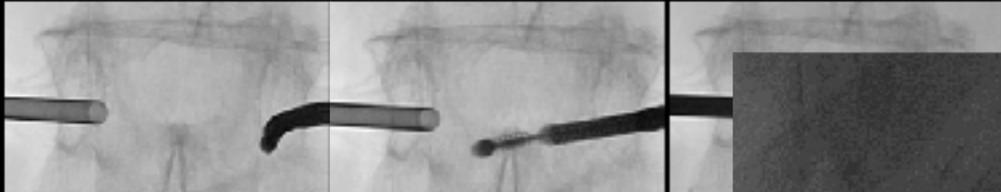


biopsie

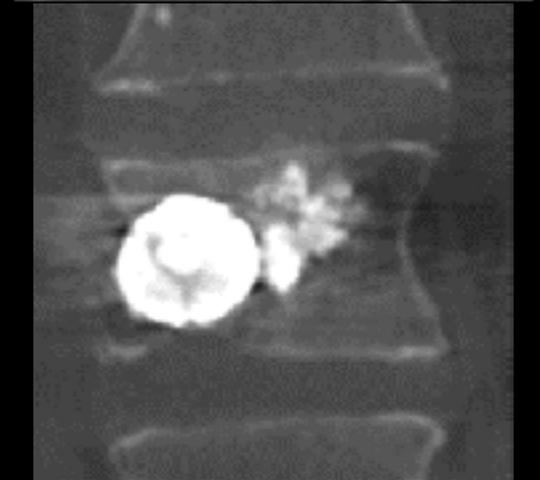
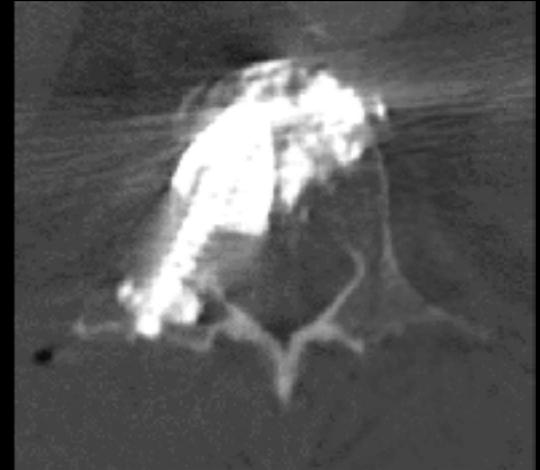
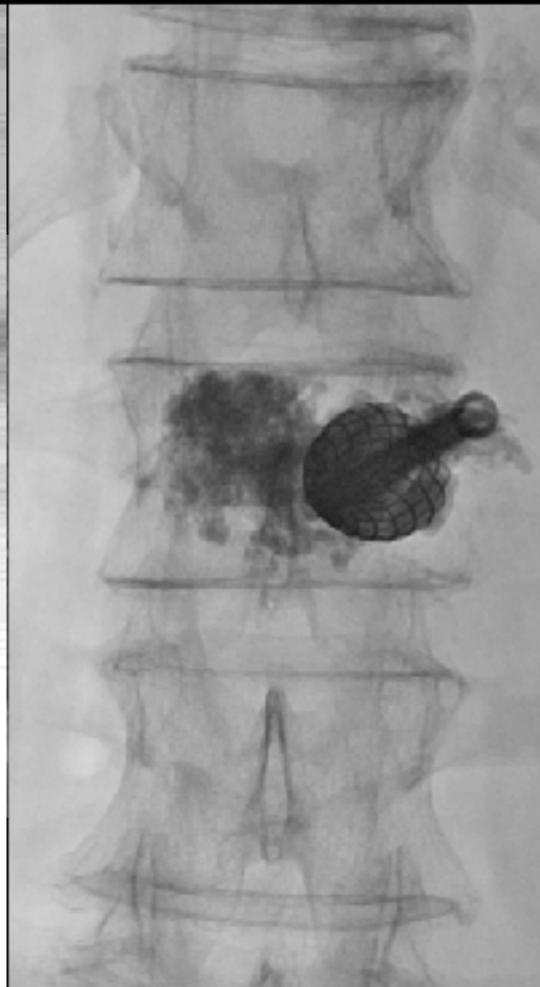
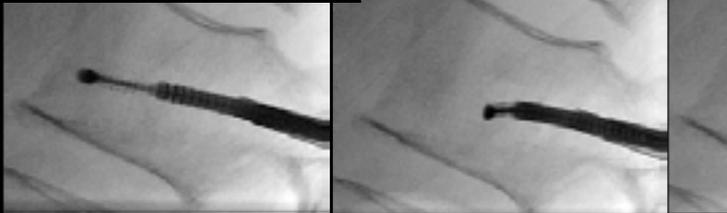


30.11.2021

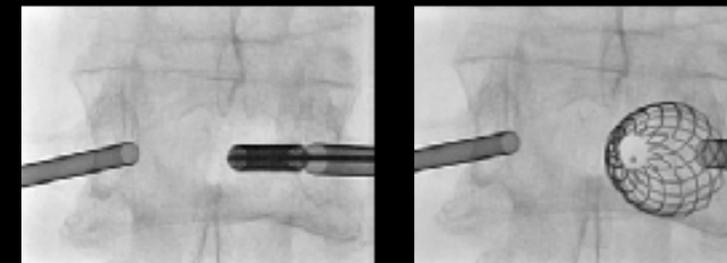
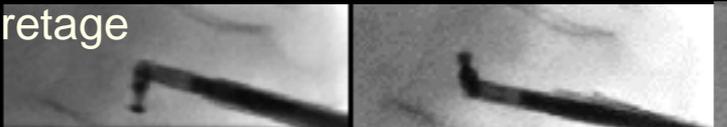
femme
atteinte multimétastatique, douleur +++



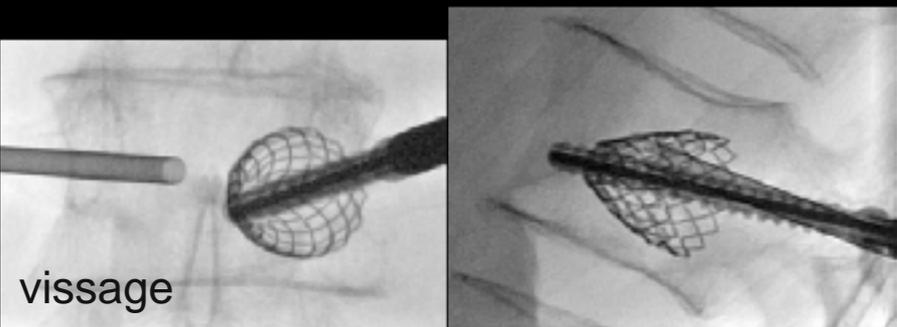
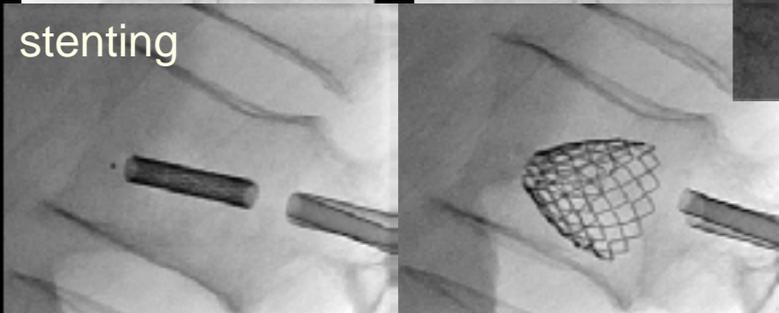
radiofréquence



curetage



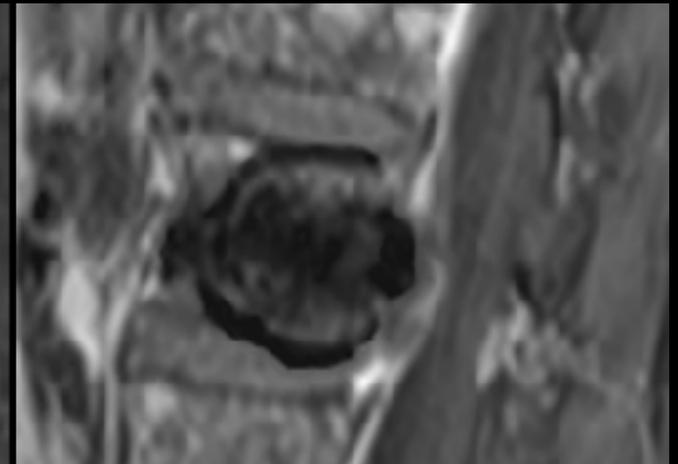
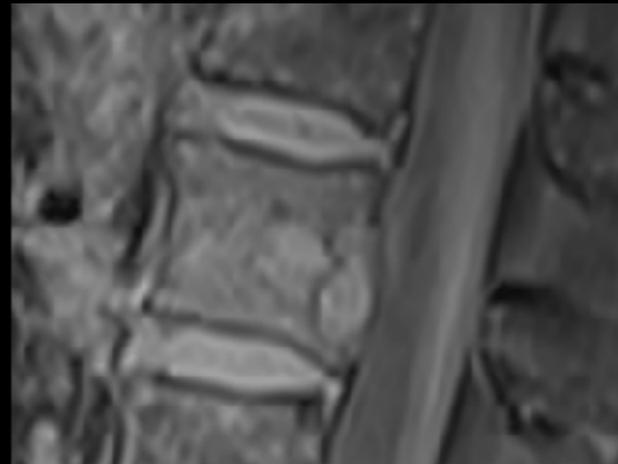
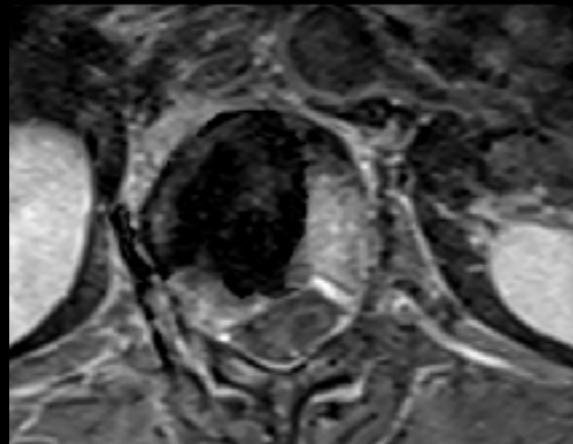
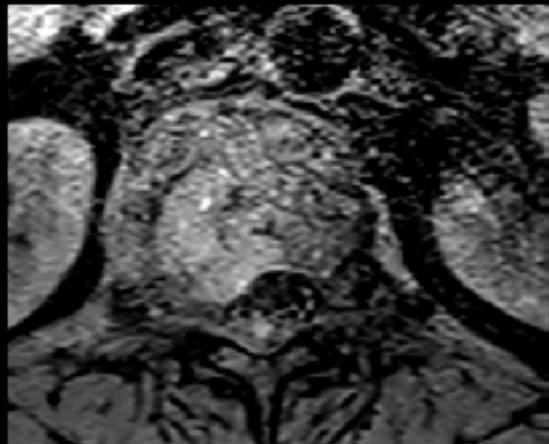
stenting



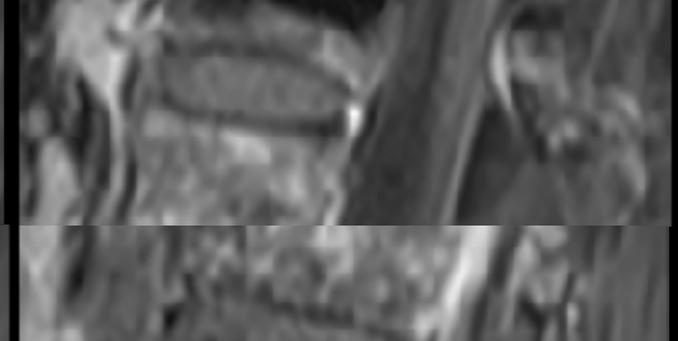
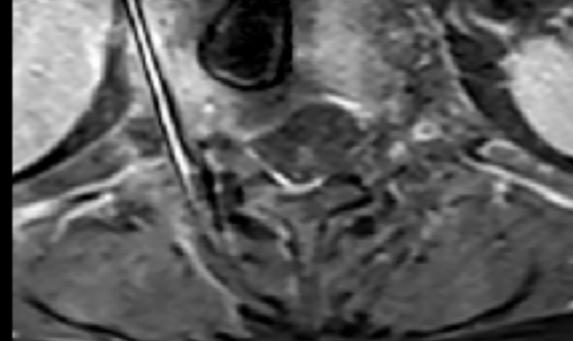
vissage

femme

atteinte multimétastatique osseuse, douleur +++



- radiofréquence à but antitumoral local
- fixation interne par SAIF à but antalgique et stabilisateur



26.11.2021

01.12.2021
J1

26.11.2021

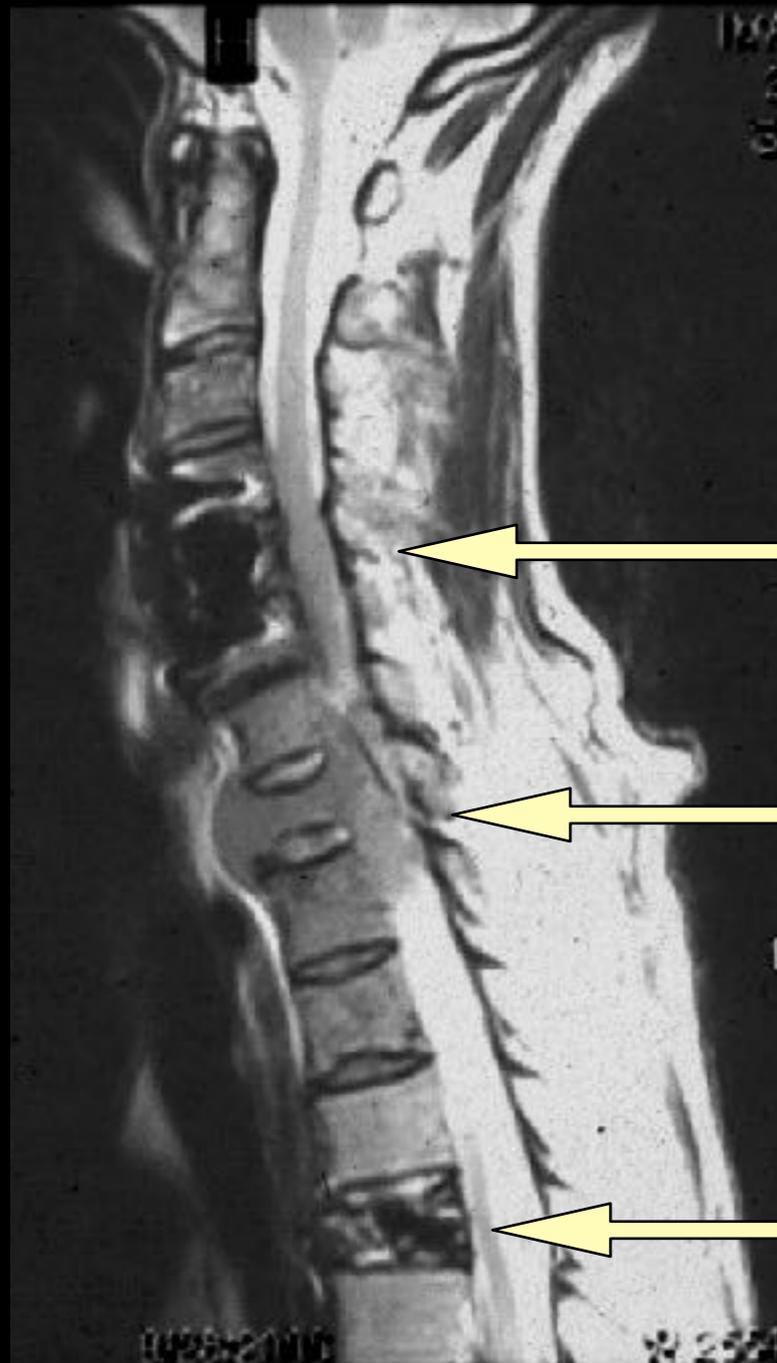
01.12.2021
J1

bilan d'imagerie

- CT pour évaluer texture (ostéolytique, ostéocondensante, mixte), fracture, SINS
- IRM pour extension extra-vertébrale, compression, nécrose, caractérisation tumeur (lymphome, plasmocystome, etc)
- Rx debout pour évaluer la statique (xyphose, lordose), la perte de hauteur, les instabilités

effet antitumoral des traitements percutanés

control tumoral local

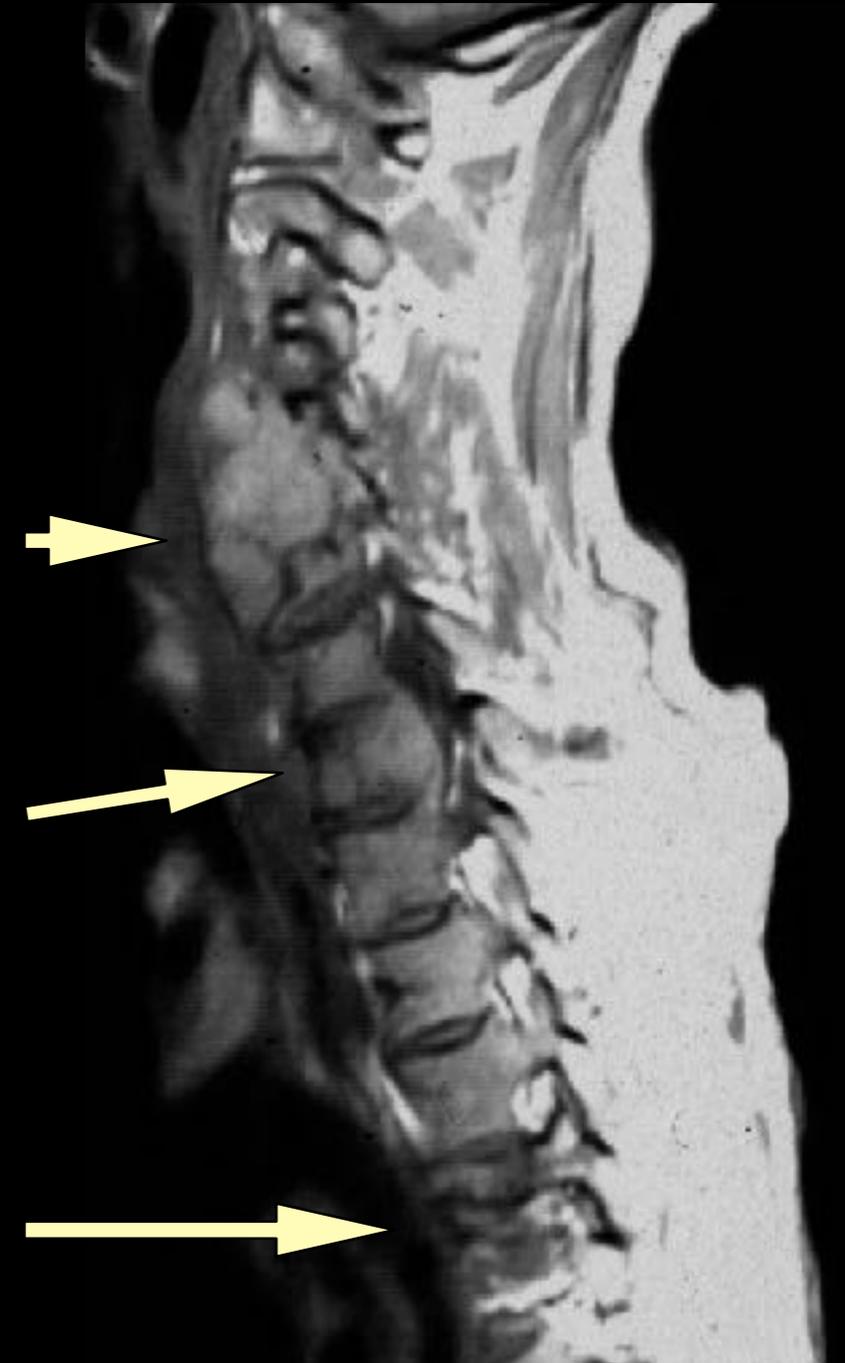


IRM 2003

chirurgie février 2001

radiothérapie décembre 2001

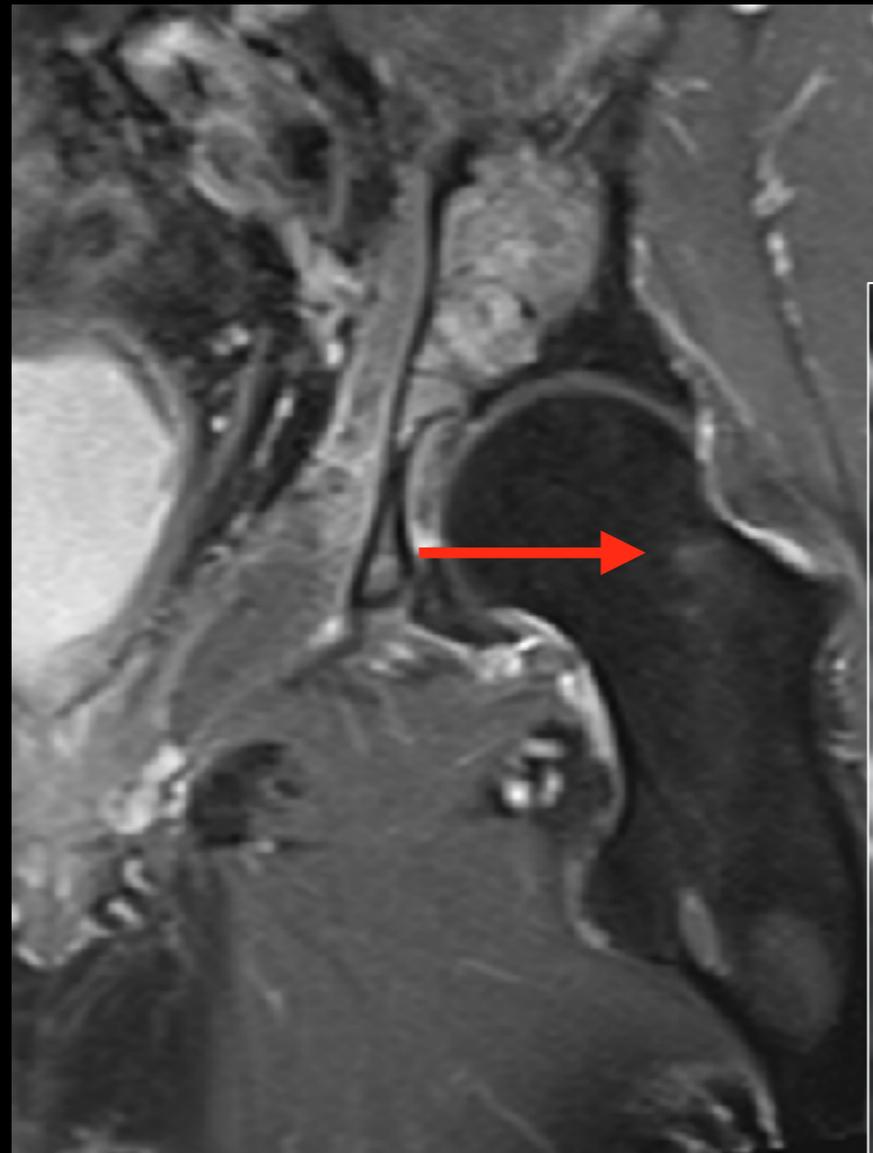
vertébroplastie août 2001



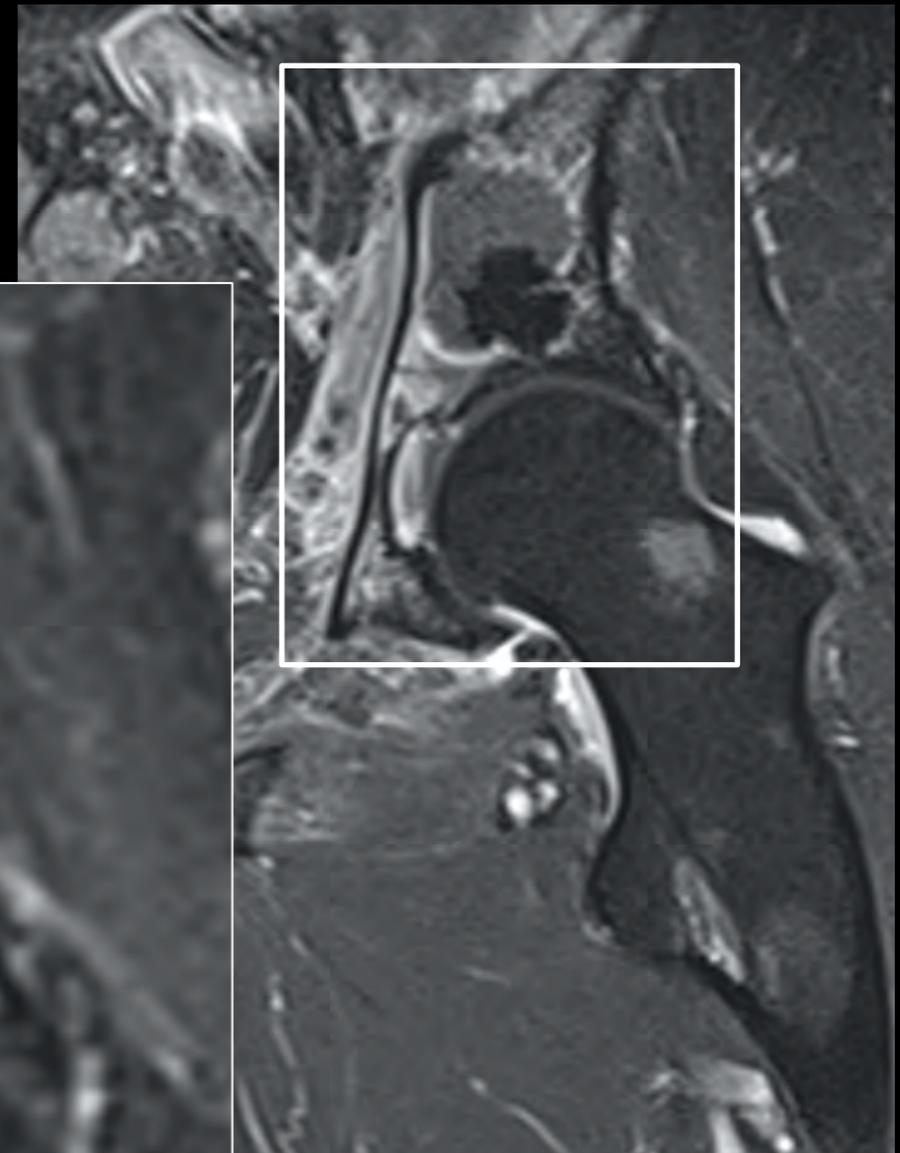
carcinome cellules claires rein

courtoisie Dr Jean Baptiste Martin

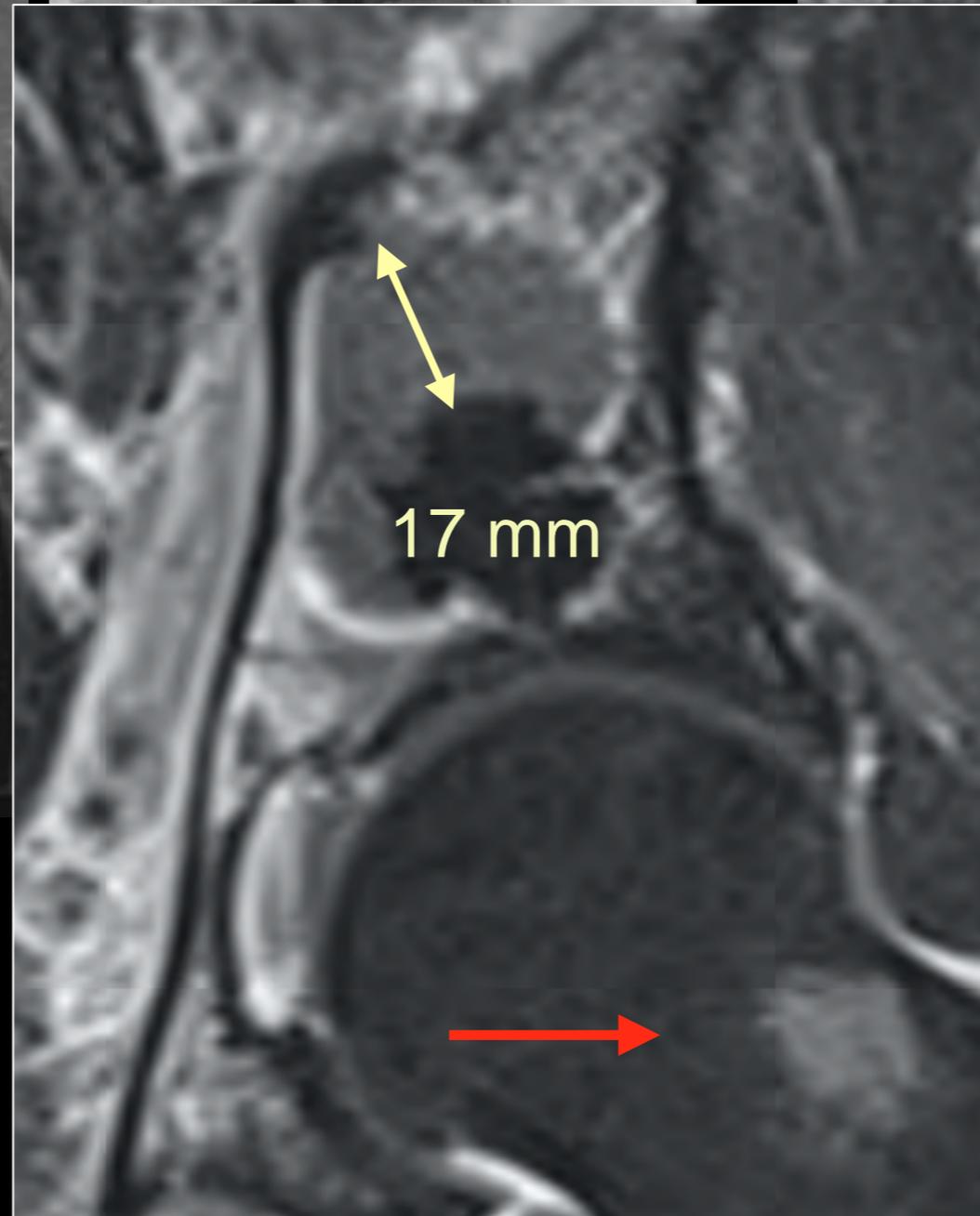
effet antitumoral du PMMA



20.04.2018



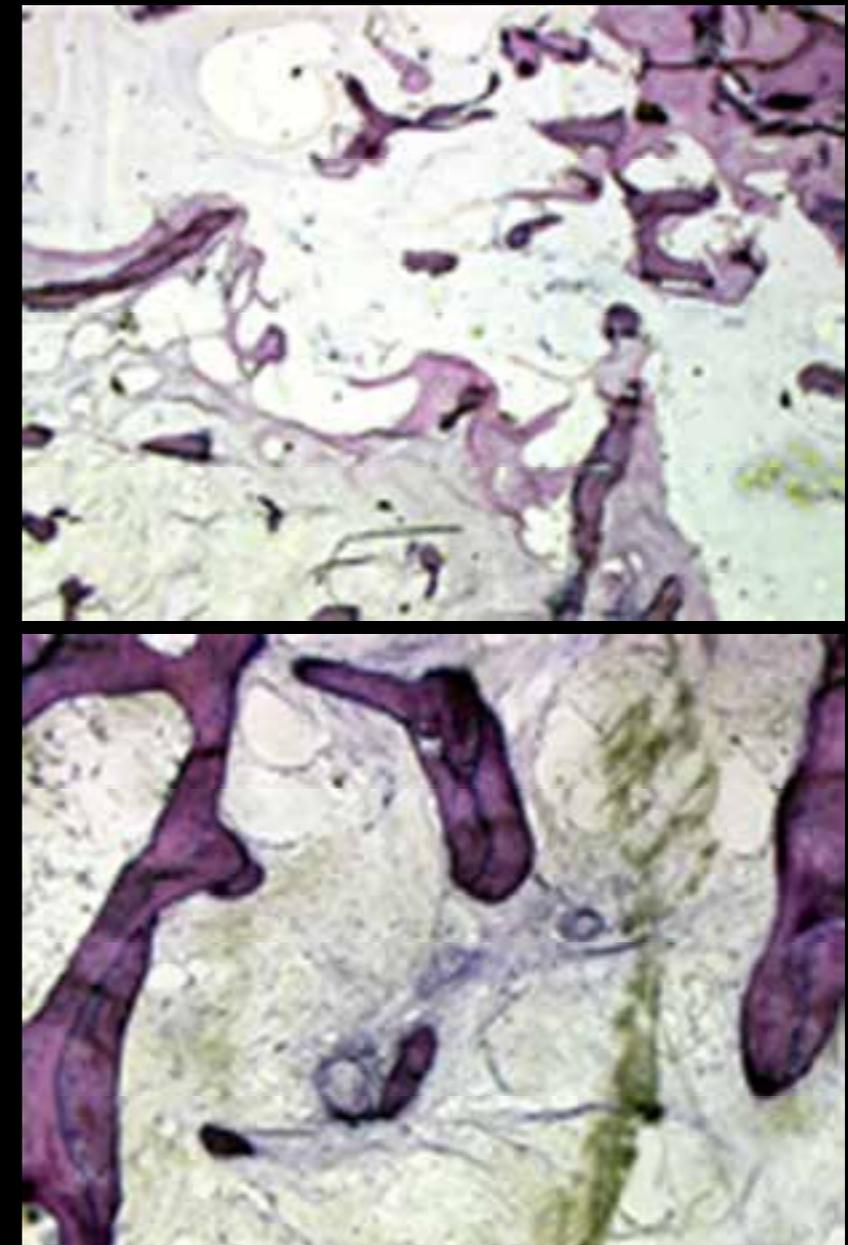
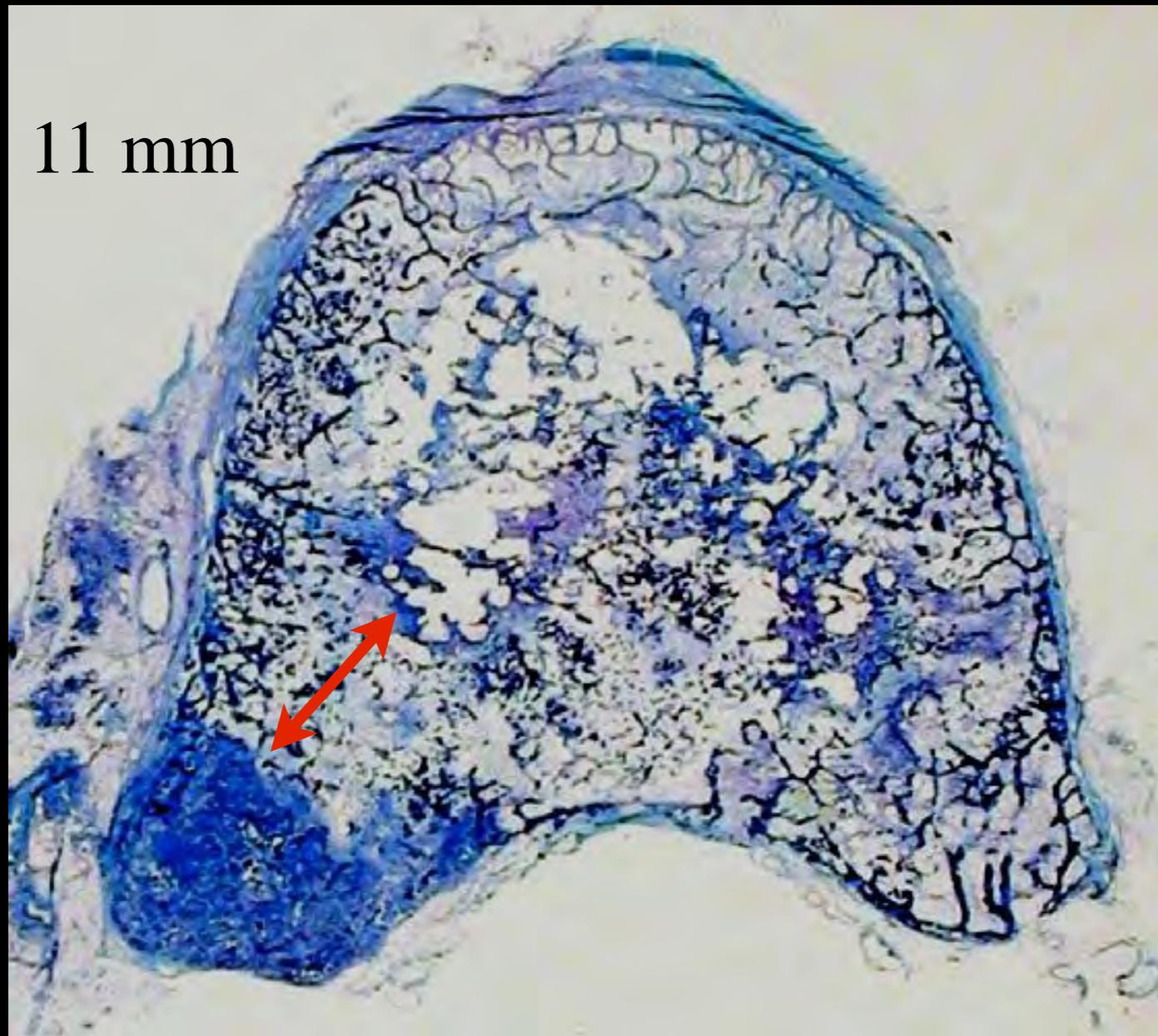
15.05.2018



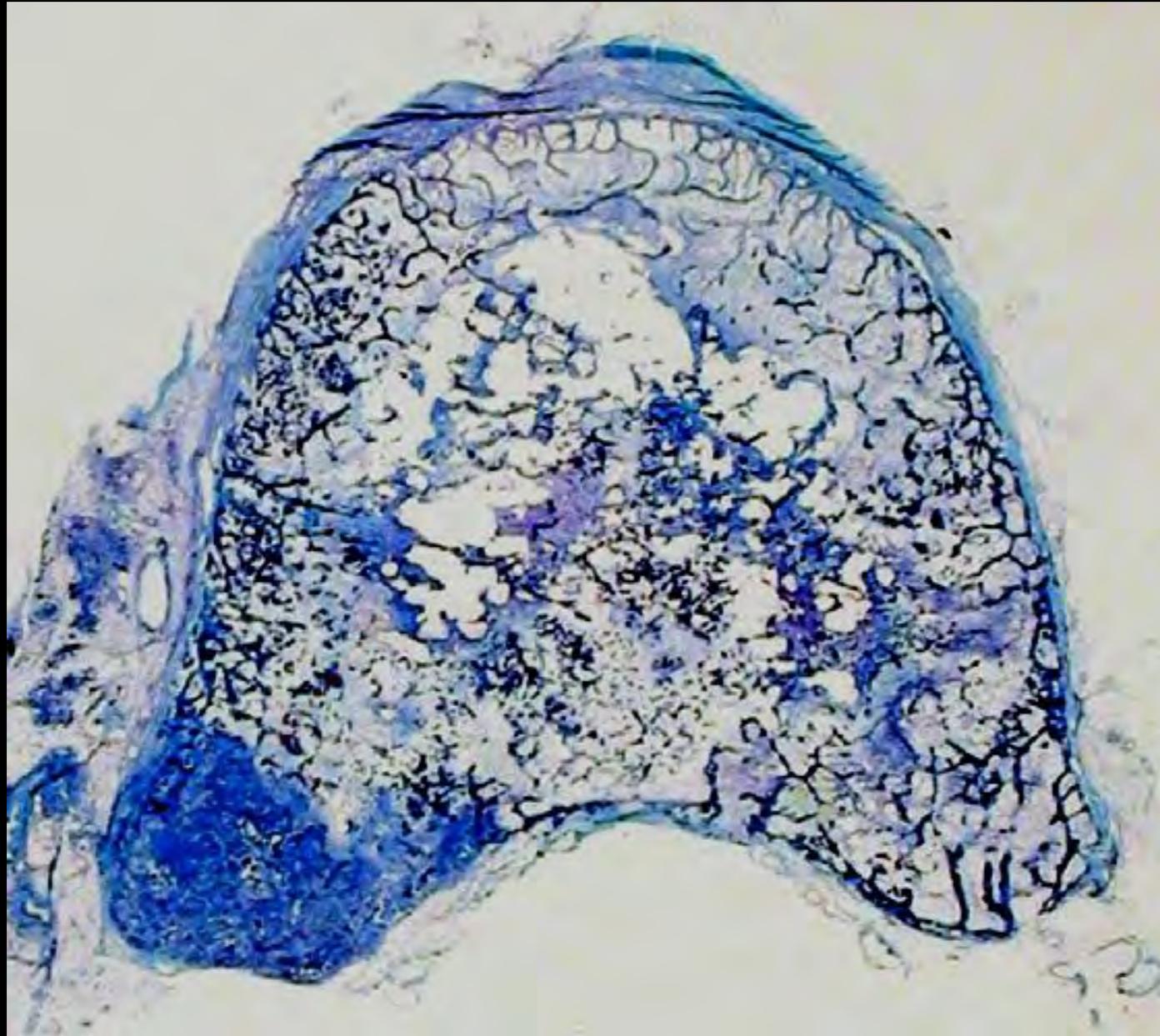
17 mm

homme 76 ans, carcinome prostate

effet antitumoral du PMMA



effet antitumoral du PMMA



mécanismes

1. exothermie (50-100°C)
2. nécrose sur ischémie
3. toxicité du monomère (solvent)?
4. apoptose induite par 1-3?

Has the percutaneous vertebroplasty a role to prevent progression of local tumor recurrence in spinal metastases of breast cancer?

effet antitumoral du PMMA

Beatriz Roedel^a, Frédéric Clarençon^a, Evelyne Cormier^a, Luc Molet-Berthelot^a, Hervé Brisse^b, Sylvia Neuenschwander^c

^a Department of Neuroradiology, Pitié-Salpêtrière hospital, 75013 Paris, France
^b Department of Radiology, Institut Curie, Paris, France
^c Department of anesthesiology, Pitié-Salpêtrière hospital, Paris, France

55 patientes avec métastases d'un Ca mammaire traitées par VP ; 137 niveaux, rétrospective (01.2000-12.2009) :

- moyenne de suivi : 42 mois (± 30.7)
- 14% de progression tumorale locale / récursive
- 86% des patientes avec des nouvelles métastases osseuses

Conclusion: cette étude parle en faveur d'un effet antitumoral local de la VP

KEYWORDS

Percutaneous vertebroplasty;
Recurrence;
Progression;
Antitumor effect;
Breast cancer;
Metastasis

Summary

Objective: To evaluate the impact of percutaneous vertebroplasty (VP) on the rate of progression or local recurrence of spinal metastases of breast cancer.

Materials and methods: 55 patients (mean age: 55 years) treated with VP (Pitié-Salpêtrière hospital, Paris, France), who underwent VP for spinal metastases of breast cancer. The rate of local progression/recurrence was compared between patients with an epidural or a paravertebral extension of the lesion (< 50%, $\geq 50\%$ but incomplete, complete/almost complete) and radiotherapy was evaluated using Chi² and Fisher's exact test.

Results: The rate of local tumor progression/recurrence of the vertebrae treated by vertebroplasty was 14% (19/137). No statistically significant correlation between either the rate of cement filling of the lesion, or the presence of an epidural or paravertebral metastatic extension, and progression/local recurrence after vertebroplasty was found. No influence of radiotherapy in preventing local progression/recurrence was noted. Distant new bone metastases were observed in 47 out of 55 patients (86%).

Conclusion: The low rate of local tumor progression/recurrence after a vertebroplasty may support the hypothesis of an antitumor effect of the cement.

© 2014 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

tumeurs rachidiennes

“inquiétudes” par rapport à la cimentoplastie dans le traitement des tumeurs rachidiennes

- le ciment pourrait déplacer la tumeur par effet de masse
 - espace épidural
 - foramen intervertébral
 - paravertébral

tumeurs rachidiennes

“inquiétudes” par rapport à la cimentoplastie dans le traitement des tumeurs rachidiennes

- le ciment pourrait déplacer la tumeur par effet de masse
 - epidural space
 - foramen intervertébral
 - paravertébral
- libération de cellules tumorales dans la circulation avec potentiel d'ensemencement → métastases de novo

dissémination systémique de cellules malignes

Circulating Tumour Cell Release after Cement Augmentation of Vertebral Metastases

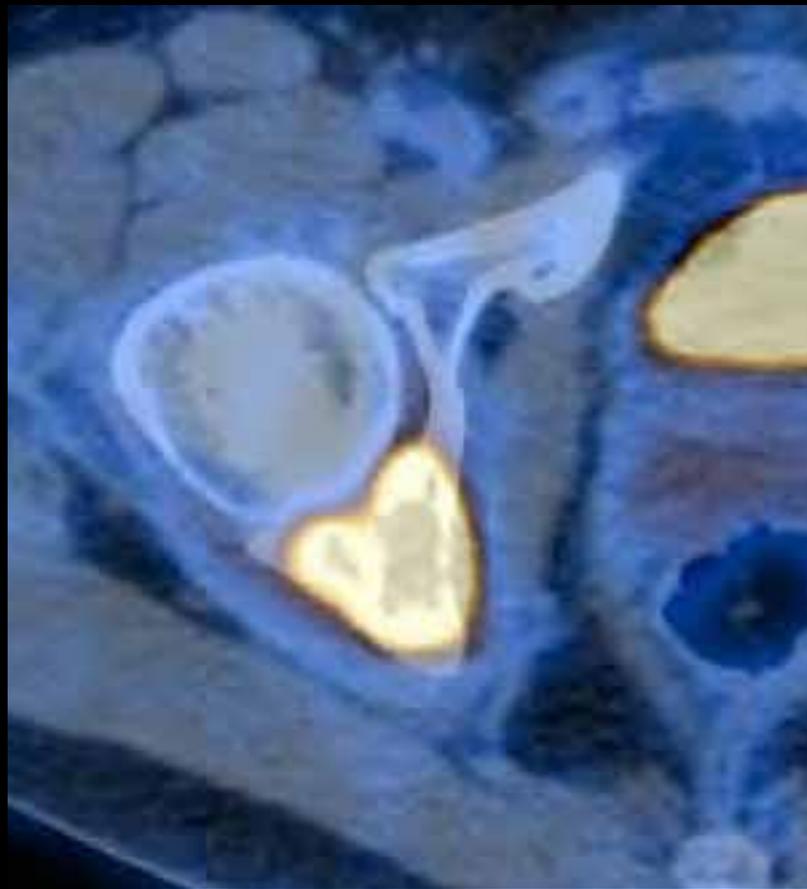
augmentation significative de cellules tumorales dans la circulation 20 minutes après VP and KP ; detection de “grands agrégats” de cellules chez certains individus

facteurs de risques pour la libération de cellules tumorales

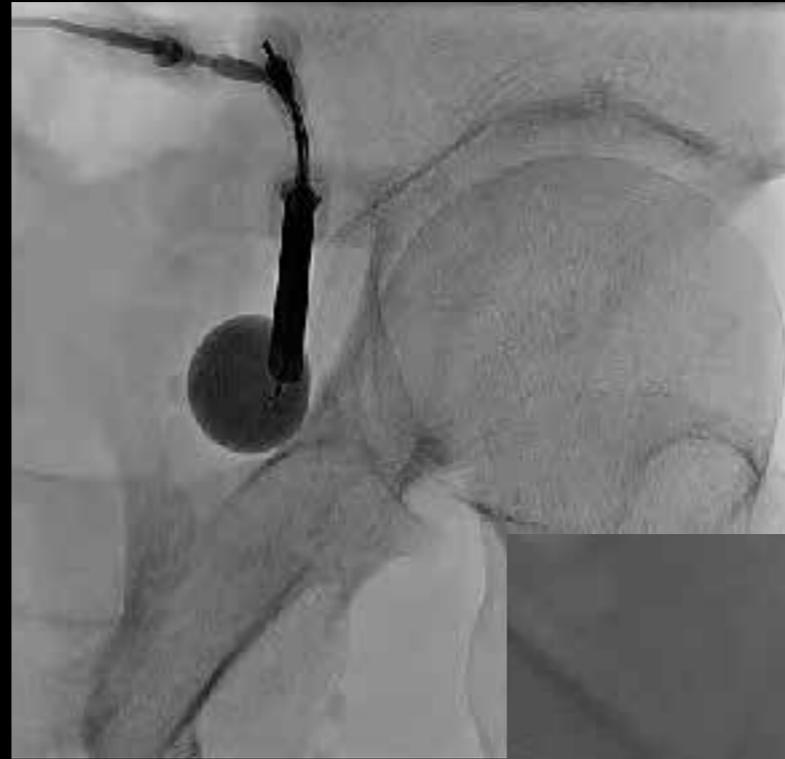
- la KP dans les cas de métastases ne provenant pas d'un Ca mammaire
- taille de la tumeur traitée

Our findings provide a rationale for the development of new prophylactic strategies to reduce the increased release of CTC after cement augmentation of osteolytic spinal metastases.

dissémination systémique après une KP?



18.08.2010

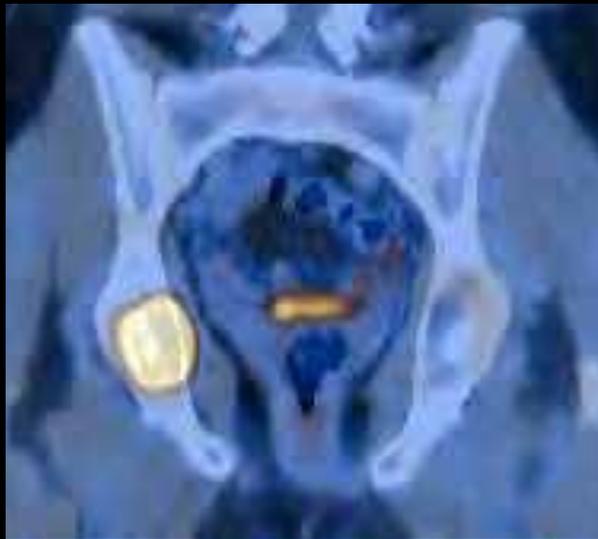


31.08.2010



homme de 51 ans, tumeur adénoïde kystique 5 ans auparavant

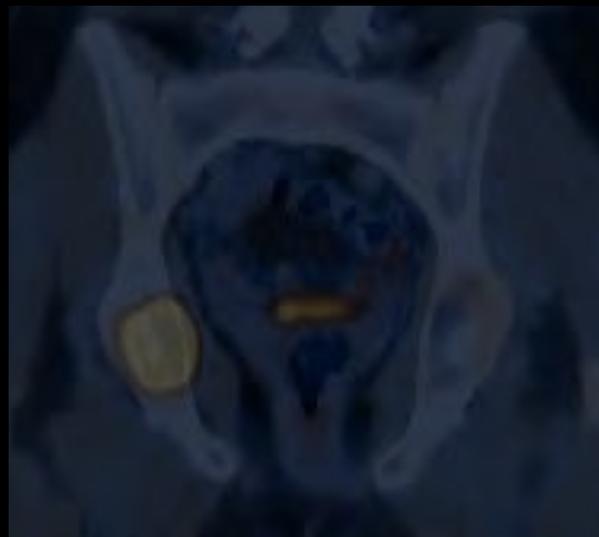
dissémination systémique après une KP?



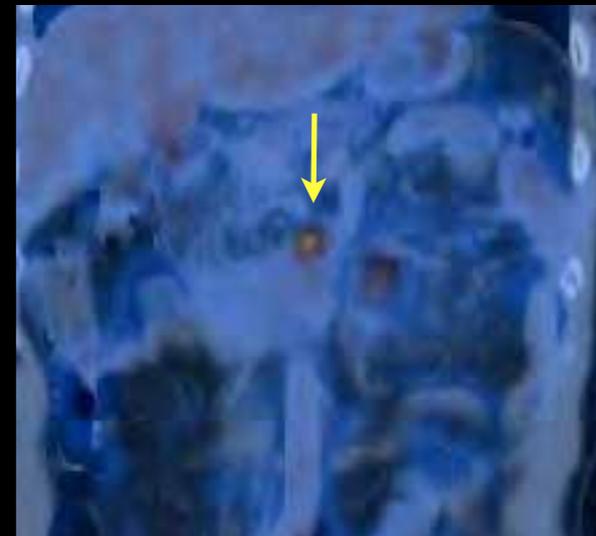
18.08.2010

homme de 51 ans, tumeur adénoïde kystique 5 ans auparavant

dissémination systémique après une KP?



18.08.2010

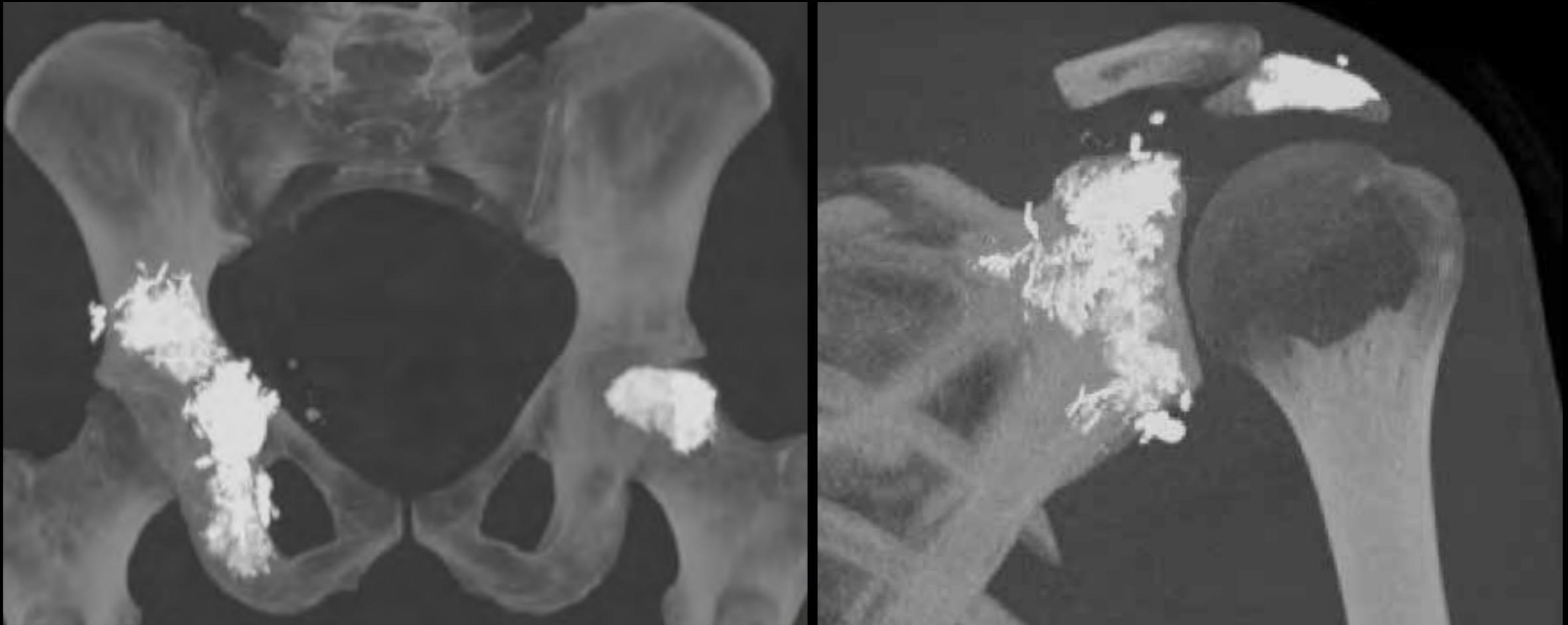


29.10.2010

8 semaines du PET-CT
12 semaines de la kyphoplastie

homme de 51 ans, tumeur adénoïde kystique 5 ans auparavant

dissémination systémique après une KP?



homme de 51 ans, tumeur adénoïde kystique 5 ans auparavant

traitement combiné

intérêt à réaliser une ablation tumorale avant l'injection de ciment

- maximaliser l'effet antitumoral local
- minimiser le risque de déplacer la tumeur localement et de disséminer des cellules tumorales dans la circulation (métastases de novo) **en particulier chez les patients avec une maladie oligométastatique**
- sans doute risque très faible de dissémination

traitement combiné

méthodes d'ablation tumorale avant l'injection du ciment

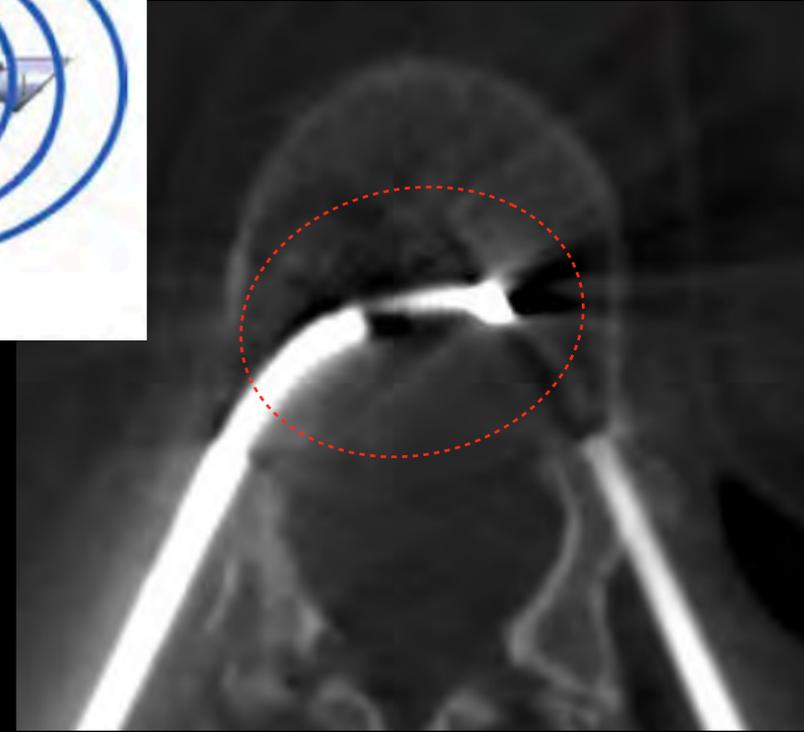
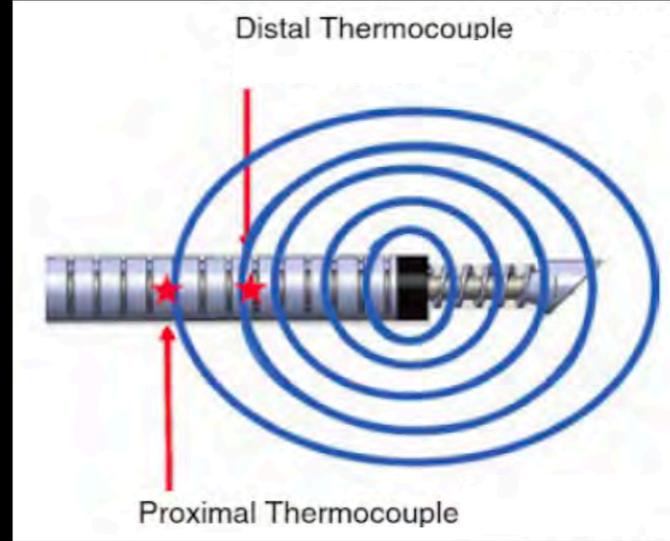
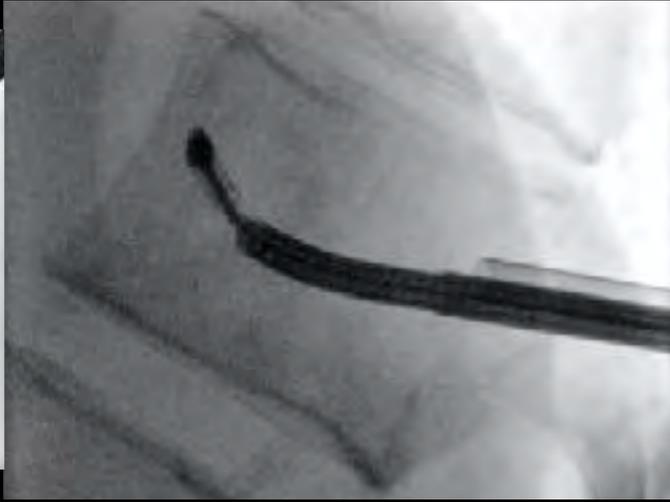
- embolisation à l'éthanol ; "embolisation standard" : glue, particules, etc
- coblation ("plasma-mediated radiofrequency ablation")
- thermo-ablation:
 - radiofréquence (ARF)
 - laser
 - cryothérapie
 - micro-ondes...

CRAV
=
combined radiofrequency ablation and vertebroplasty
=
traitement combiné par ablation par radiofréquence (ARF) et vertébroplastie

CRAV

- sonde d'ARF bipolaire spécifiquement conçue pour les vertèbres
- sonde d'ablation 11 G articulée dans ces 41 mm distaux permettant d'accéder les éléments postérieurs des vertèbres
- co-axial à travers un trocart 10 G
- vertébroplastie

CRAV



étude Sion

méthodes

- étude prospective, non-controlée, approuvée par le comité d'éthique
- critères d'inclusion
 - maladie oligometastatique avec ou sans douleur (curatif localement)
 - maladie polymétastatique avec ou sans douleur avec invasion tumorale épidurale
 - tumeurs primaires (lymphome)
 - ≥ 6 mois de survie estimée
- VAS ≤ 1 semaine avant le CRAV et 1 mois après (formulaire à domicile)
- IRM ≤ 1 semaine avant le CRAV, à J 0/1, et à 1, 3, 6, 12 months
 - protocole IRM
 - 1.5 T
 - séquences std + DWI, IRM dynamique avec contraste - VIBE T1 fat sat (DCE-MRI)
- biopsie + CRAV
 - sédation profonde jusqu'à l'ARF, pas de sédation pendant l'ARF
 - le plus long temps d'ARF
 - injection du plus grand volume de ciment possible

étude Sion général

- 25 patients, 17 femmes, 8 hommes, 51 - 81 ans (moyenne = 62 ans)
- 44 lésions: 40 lésions vertébrales, 4 lésions iliaques (3 cotyles, 1 corps iliaque)
- dans 24 % des patients, (6/25) la maladie oncologique a été révélée par la lésion traitée par CRAV
- 42 métastases
 - sein 24%
 - prostate 16 %
 - poumon 16 %
 - cholangiocarcinome 8%
 - rein 8%
 - ovaire 4%
 - oesophage 4%
 - mélanome 4%
 - leiomyosarcome 4%
 - neuroendocrine 4%
- 2 tumeurs primaires
 - lymphome B 4%,
 - plasmocytome (suspicion de métastase de Ca gastrique initialement) 4%
- temps moyen de suivi de 244 jours / 34 semaines(27-423 jours)

étude Sion

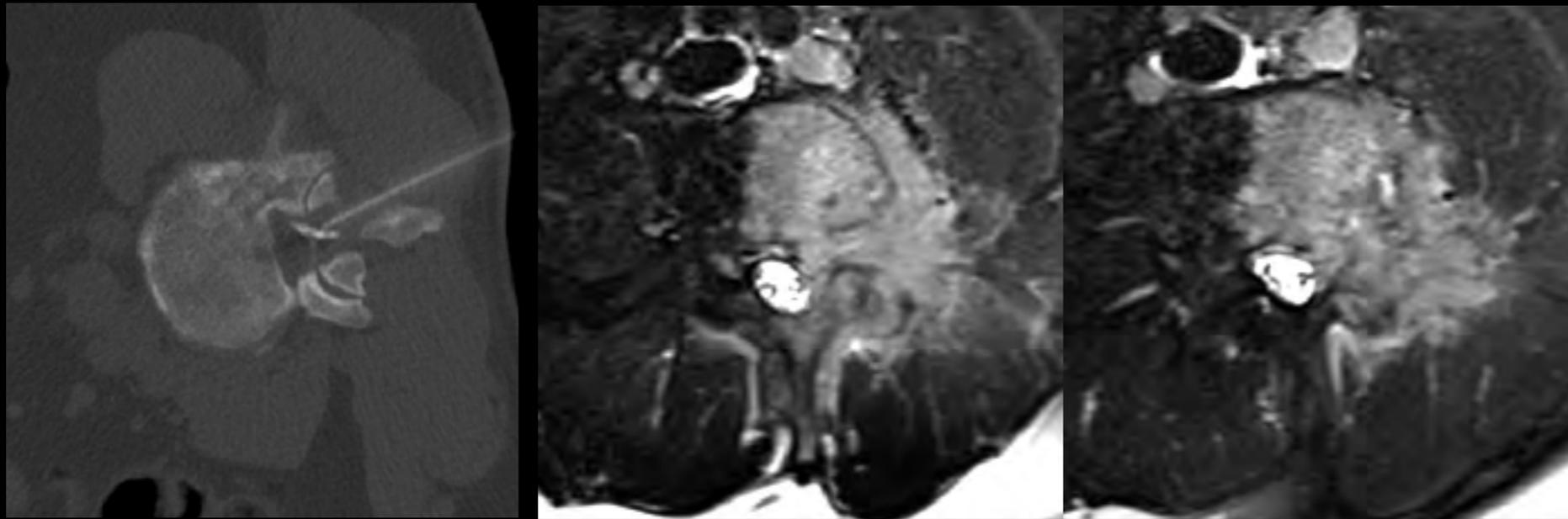
résultats

- 40 lésions vertébrales: maladie tumorale locale avancée...
 - 90% (36/40) des lésions avec une extension tumorale dans l'espace épidural, dont 45% extensive (grade 2 ou 3)
 - 60% (24/40) lésions avec lyse du mur postérieur
- tous les patients ont eu une chimiothérapie
- 27 % (12 / 44) lésions traitées par EBRT adjuvante

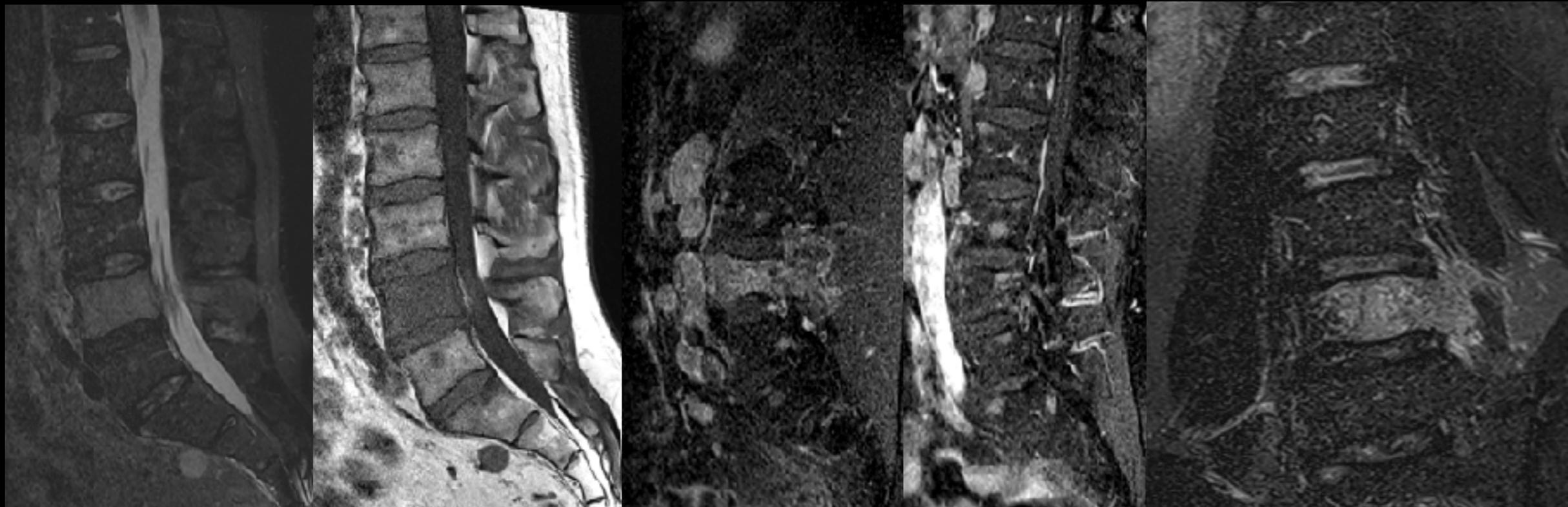
étude Sion

résultats

- 43 % (17/40) des vertèbres avaient une fracture pathologique initialement
- 83 % de ces 17 vertèbres ont perdu de la hauteur sur les contrôles IRM successifs; asymptomatique à l'exception d'une lésion
- impression que le volume de ciment pendant le CRAV est moindre que dans les VP simples
- score VAS 8 avant; 2.17 après ($P < 0.002$)
- 4 patients avec syndrome radiculaire; 3 ayant disparu immédiatement après le CRAV; 1 patient ayant gardé un pied tombant et une radiculopathie chronique mais en régression significative des douleurs



STIR



STIR

T1

Fat Sat T1-Gd

homme 51 ans
syndrome radiculaire L4 G +++
Ca prostatique révélé par la métastase L4

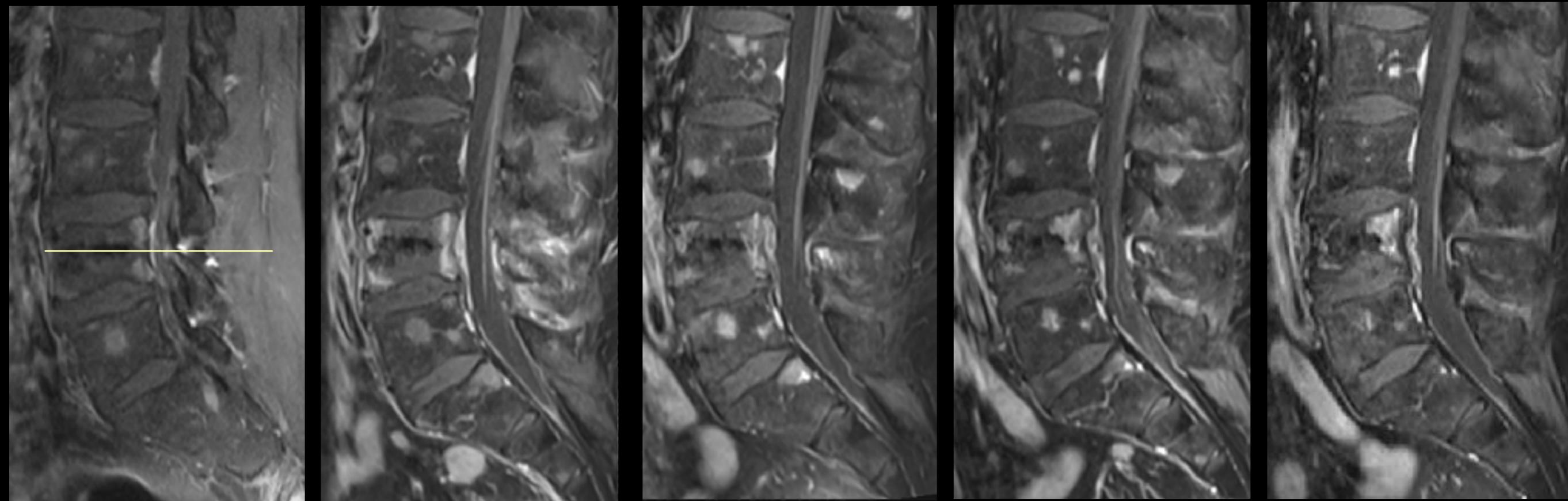
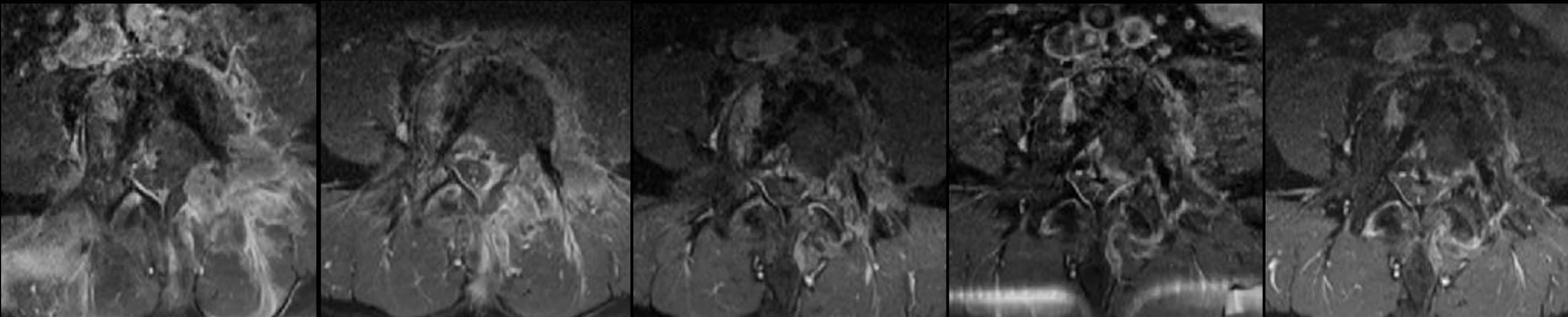
CRAV

homme 51 ans

Ca prostatique révélé par la métastase L4

régression syndrome radiculaire L4 G +++

léger pied tombant gauche et douleurs neurogènes résiduelles



J 1

J 14

2 mois

4 mois

9 mois

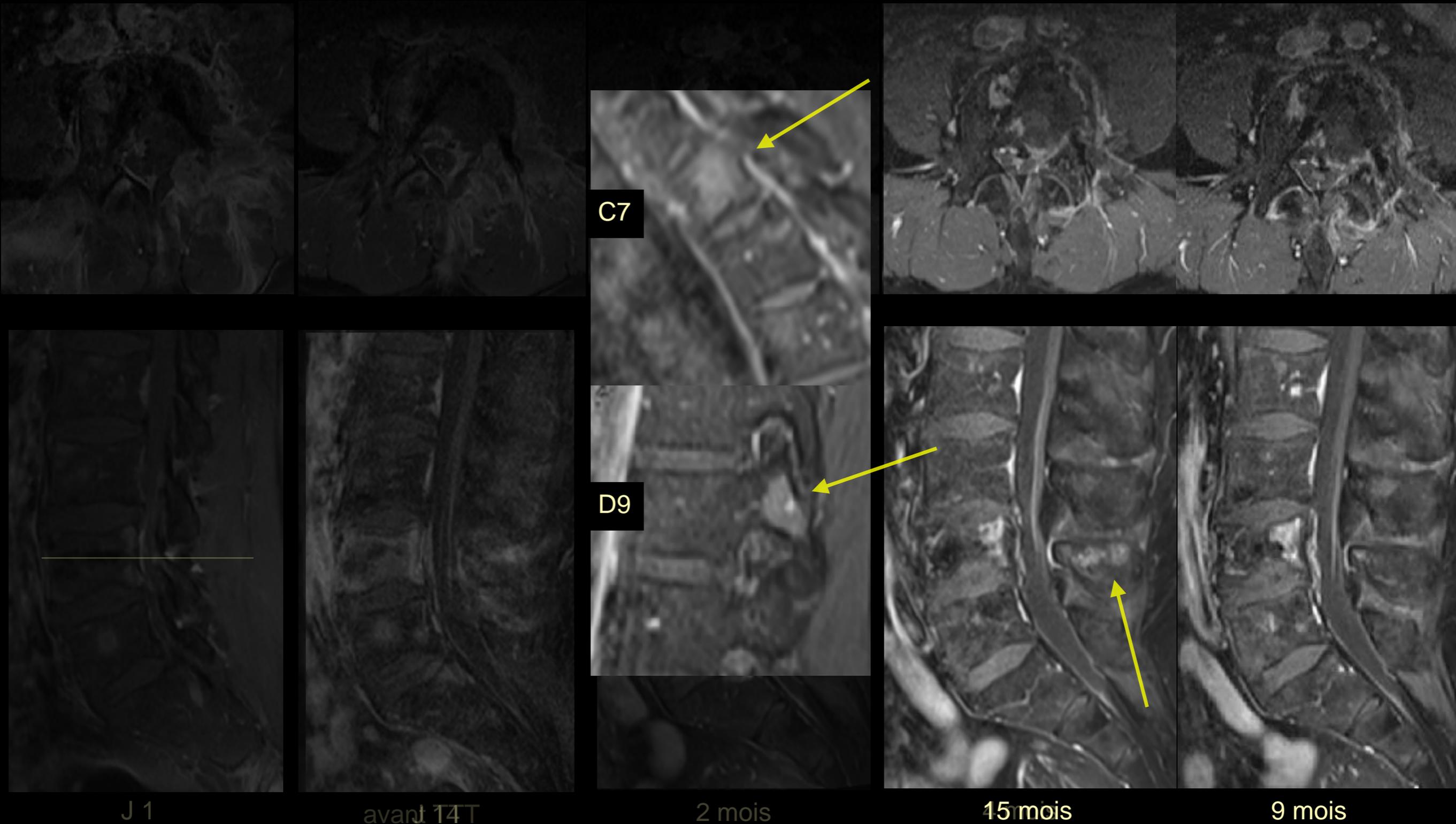
CRAV

homme 51 ans

Ca prostatique révélé par la métastase L4

régression syndrome radiculaire L4 G +++

léger pied tombant gauche et douleurs neurogènes résiduelles



étude Sion

résultats

- 0 % complication radiologique ou clinique liée au geste
- évènements cliniques “locaux” pendant la période de suivi radiologique
 - pas de complications neurologiques même dans les cas de progression locale de la maladie
 - 1 patiente avec résidu stable ayant présenté un syndrome radiculaire sur progression de la fracture, traité chirurgicalement
 - 1 patient sans résidu radiologique ayant développé un syndrome radiculaire par compression sur fibrose épidurale prouvée histologiquement à 3 mois du CRAV nécessitant une décompression chirurgicale

étude Sion résultats

- 82 % de “contrôle local” (36/44)
- 18 % “d’échec de contrôle local” (8/44)

étude Sion

résultats

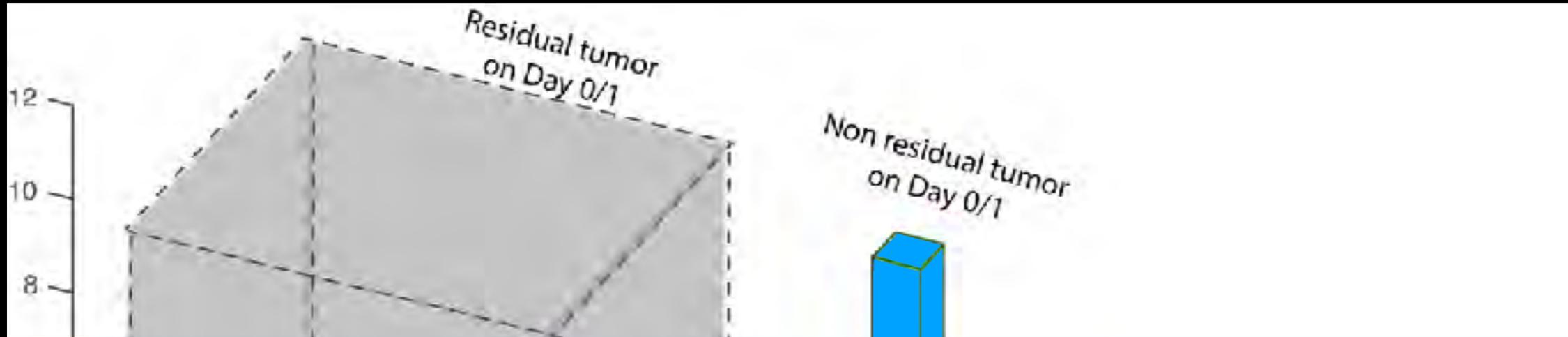
- IRM J0 et évolution dans le temps
 - 24 /44 (55 %) : pas de résidu tumoral, zone avasculaire ou zone avasculaire subtotale avec rehaussement tumoral minimal
 - 23 / 24 (96 %) “contrôle local” dans le temps ; 5 lésions on reçu EBRT (début de l'étude...)
 - 1 /24 (4 %) “échec contrôle local” sur l'IRM à un mois, EBRT et décès rapide
 - valeur prédictive de l'IRM à J0
 - 20 /44 (45 %) résidu tumoral
 - on observe un “contôle local” dans 65% des lésions avec résidu tumoral sur l'IRM à J0, soit régression du résidu, soit stabilité du résidu

étude Sion

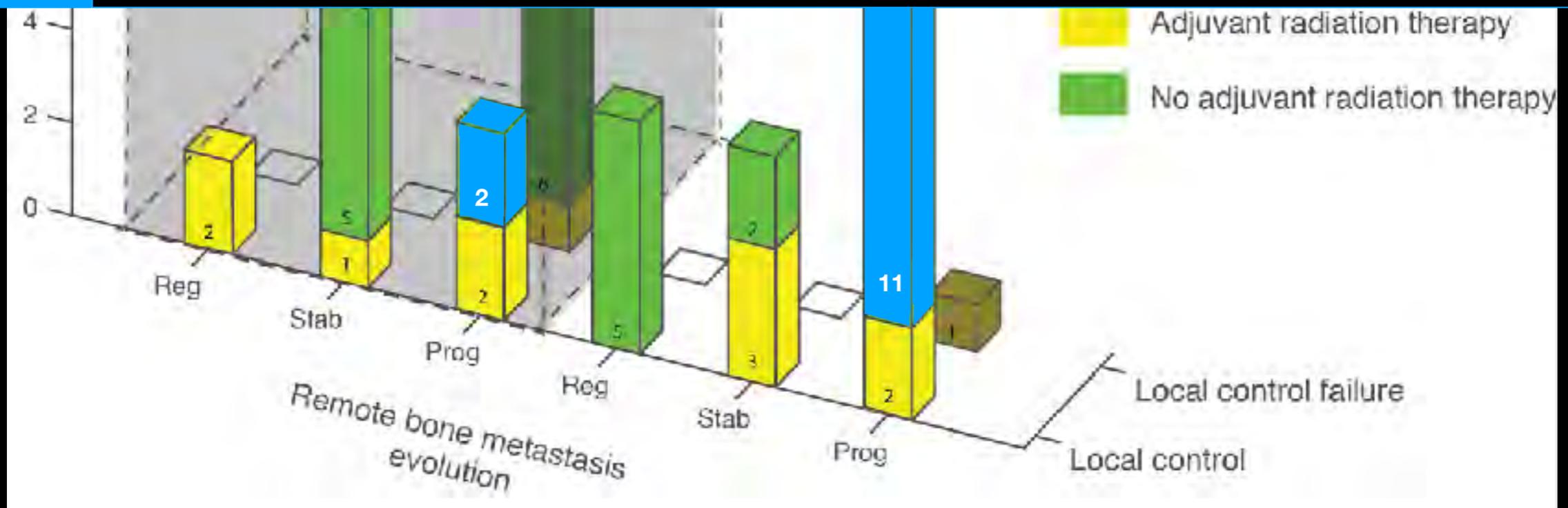
résultats

- sur la longueur de l'étude...
 - progression de la maladie systémique dans 60% des lésions avec un temps moyen pour la progression systémique de 139 jours
 - progression de la maladie systémique observée dans:
 - 100% des lésions qui ont progressé localement, c.à.d "échec du contrôle local" (8/8)
 - 50% des lésions avec "contrôle local" (18/36)

étude Sion résultats

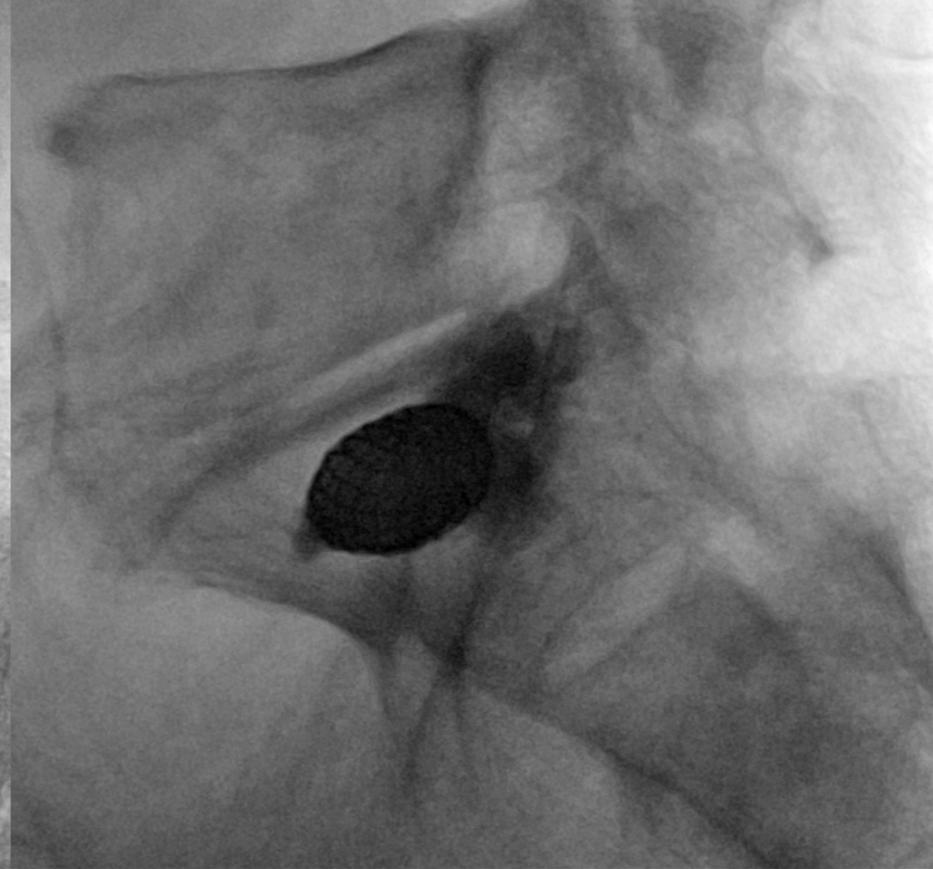
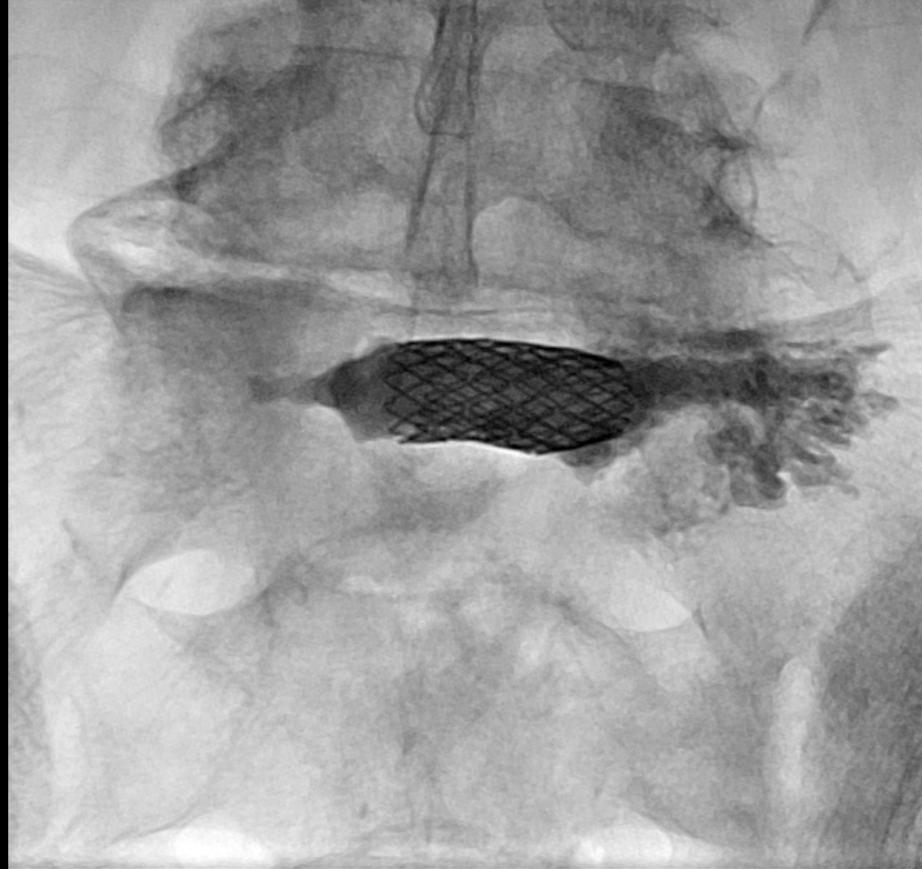
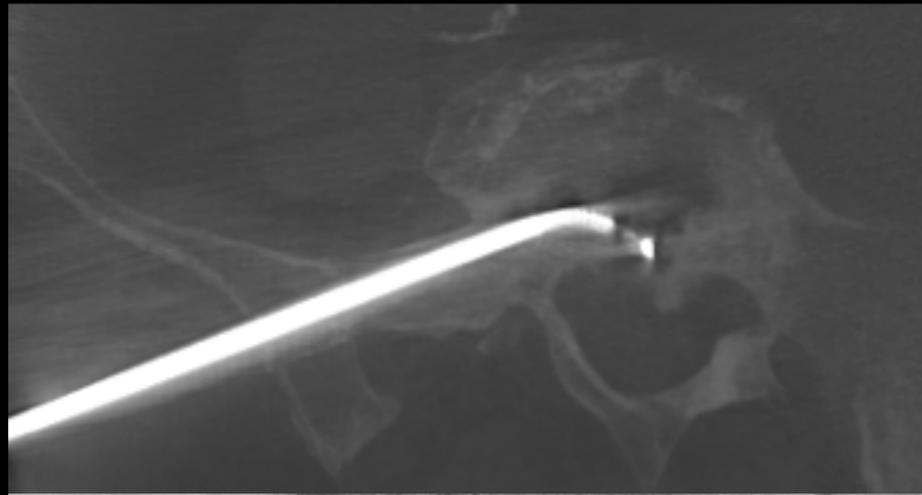


13 /44 dans 30 % des lésions, le contrôle tumoral est attribuable à l'effet isolé du CRAV



homme 76 ans

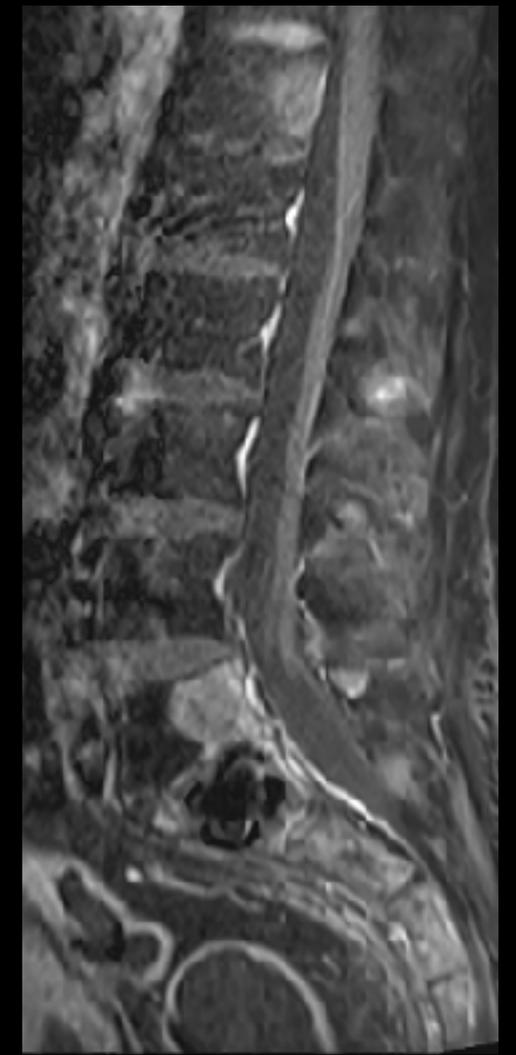
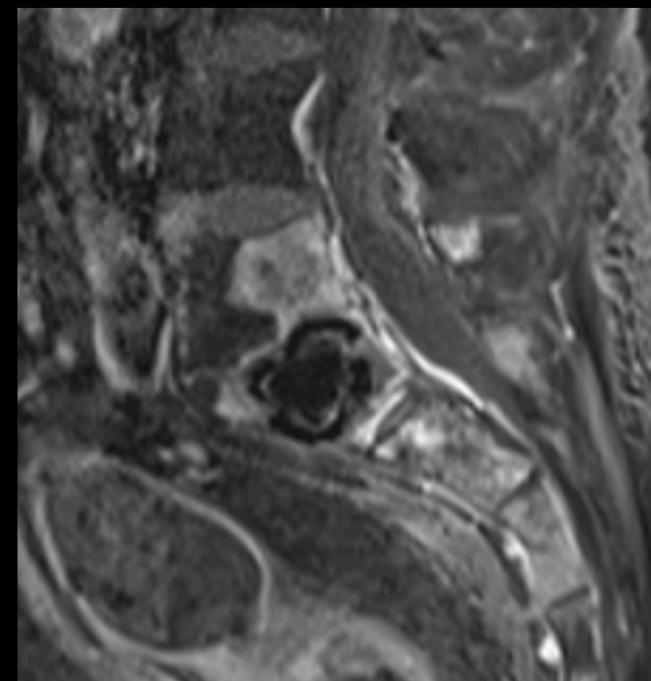
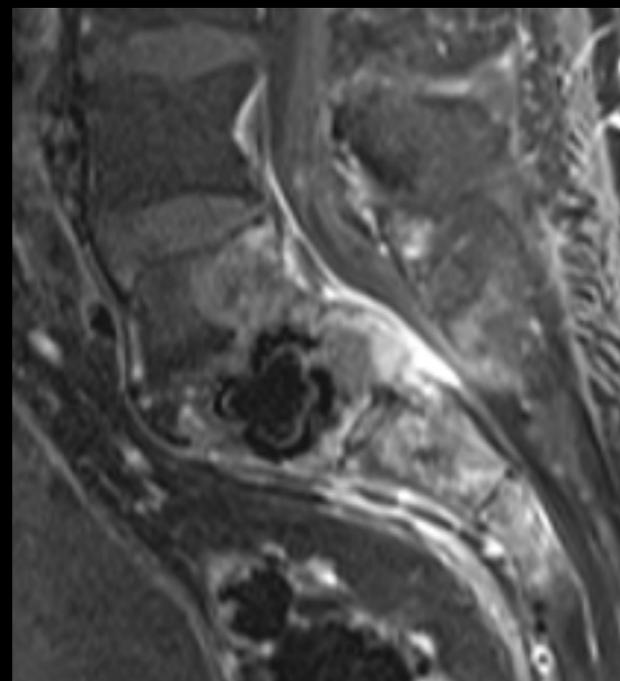
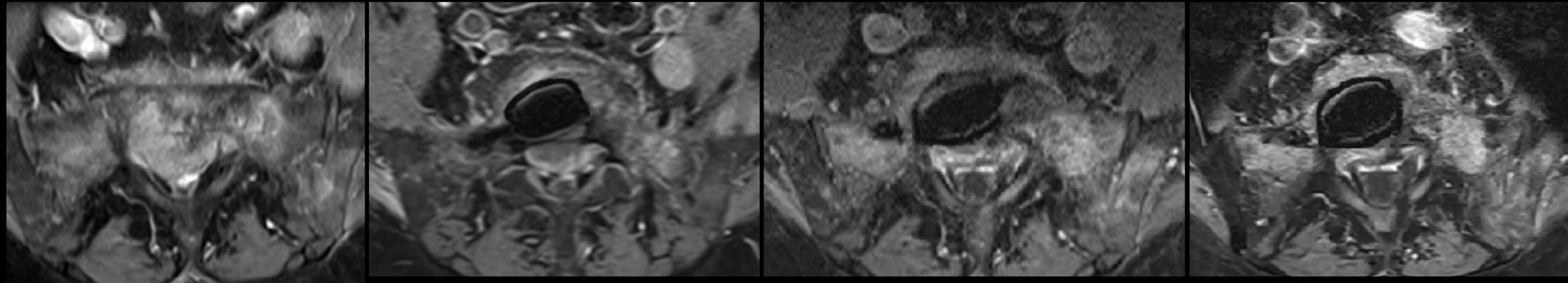
Ca prostatique indifférentié, métastase douloureuse S1, épidurite +++



15.06.2021

homme 76 ans

Ca prostatique indifférencié, métastase douloureuse S1, épidurite +++



01.06.2021

16.06.2021

16.07.2021

29.10.2021

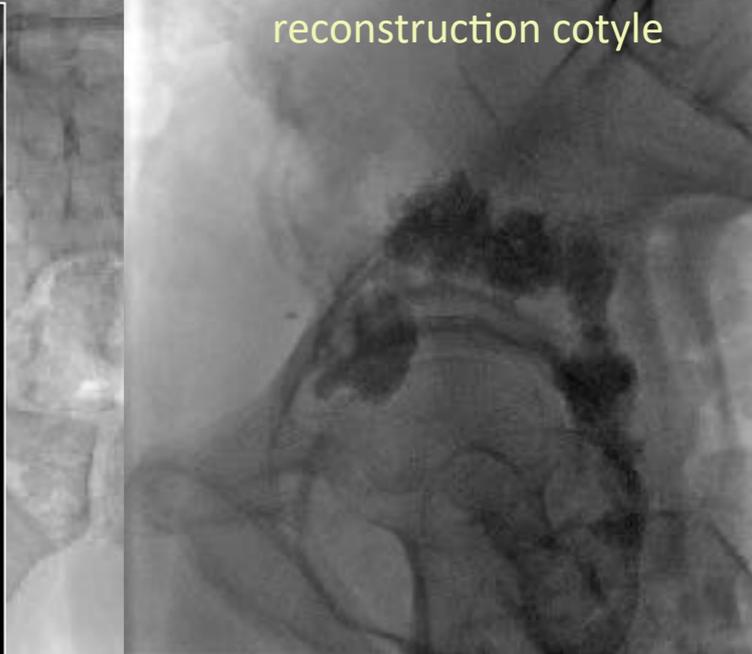
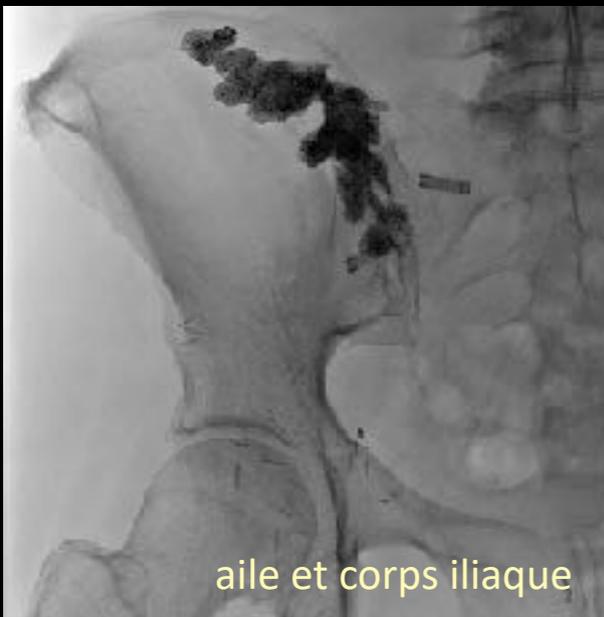
J1

1 M

4.5 M

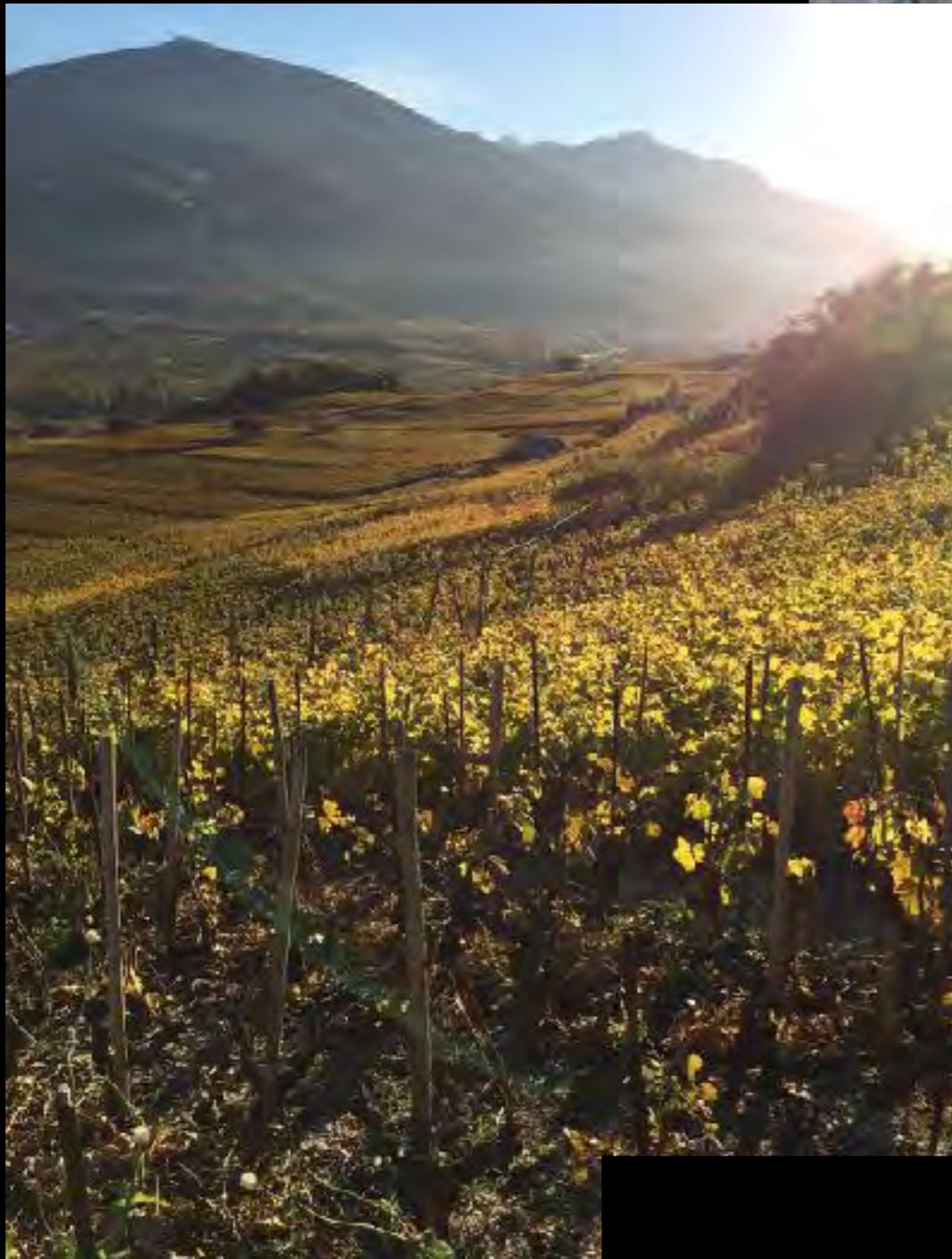
fin RT L5-S1 30.06.2021

cimentoplasties diverses



“take home message”

- les métastases osseuses sont fréquentes et représentent une source de morbidité importante (douleur, menace / déficit neurologique, etc)
- le diagnostique repose sur l'imagerie (CT, IRM, PET-CT) et multiples modalités seront nécessaires pour la planification thérapeutique et le suivi
- stratégie thérapeutique à définir par un colloque multidisciplinaire de neuro-oncologie (CAVE: vendredi à 13h30 à partir de demain!! contact : Dr Cristina Nay Fellay, oncologie)
- traitement faisant appel à une combinaison de modalités (traitement systémique, radiothérapie, traitement percutané, chirurgie)
- les traitements percutanés jouent un rôle important dans la prise en charge des métastases (tumeurs primaires) du rachis
- “shift” du concept de traitement à but antalgique vers un traitement à but large antalgique, stabilisateur et antitumoral local (sursoir à la radiothérapie /chirurgie)
- effet antitumoral local du CRAV avec contrôle local de la tumeur dans 82% des lésions incluant des lésions avancées ; oligométastatique / polymétastatique...
- modalités de traitement minimalement invasives et très sûres

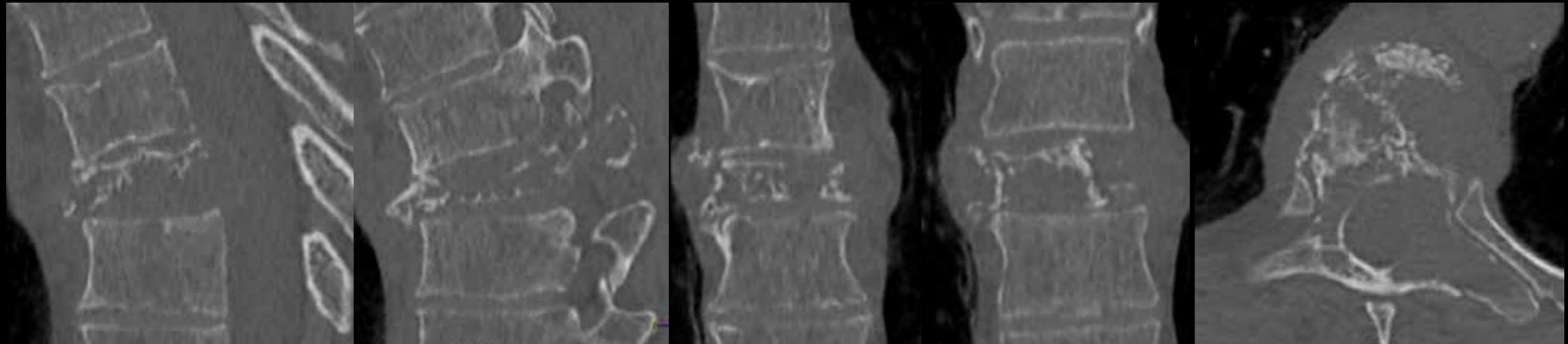


SION

027 603 87 37

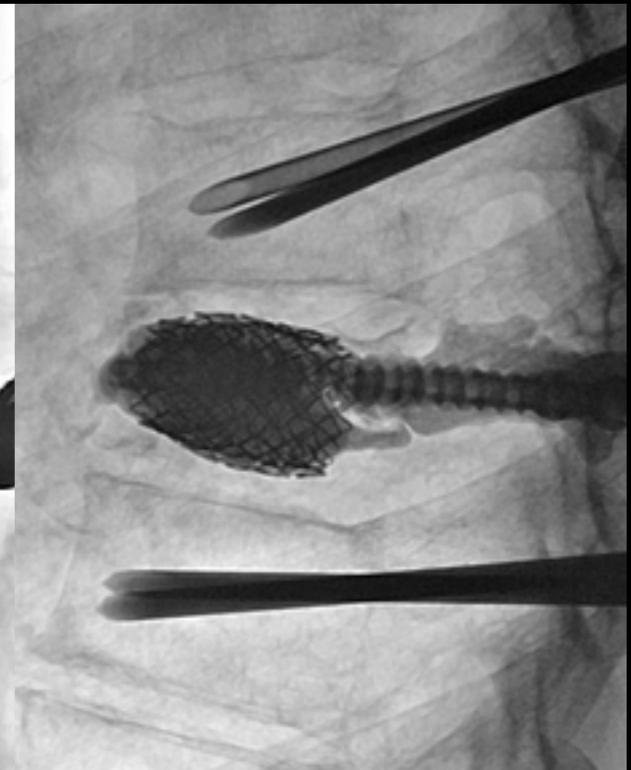
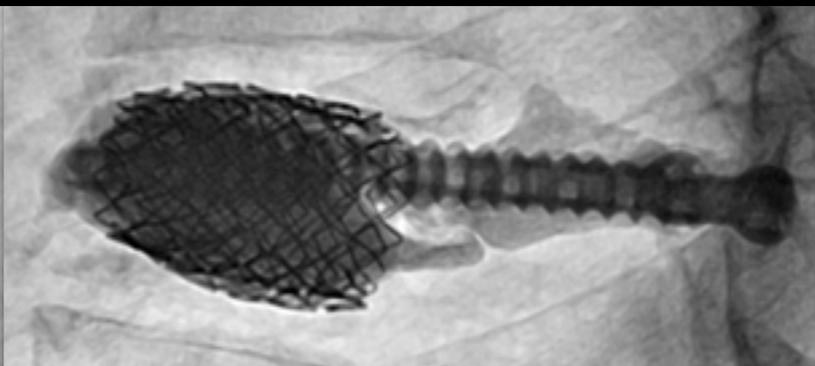
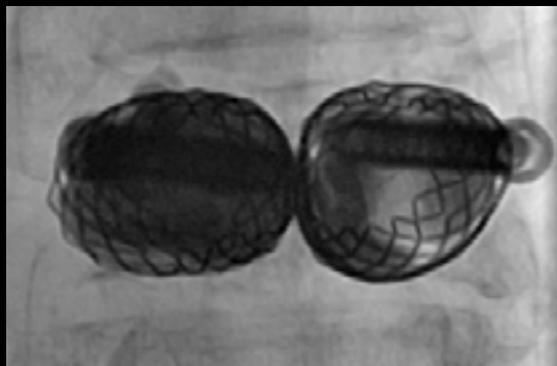
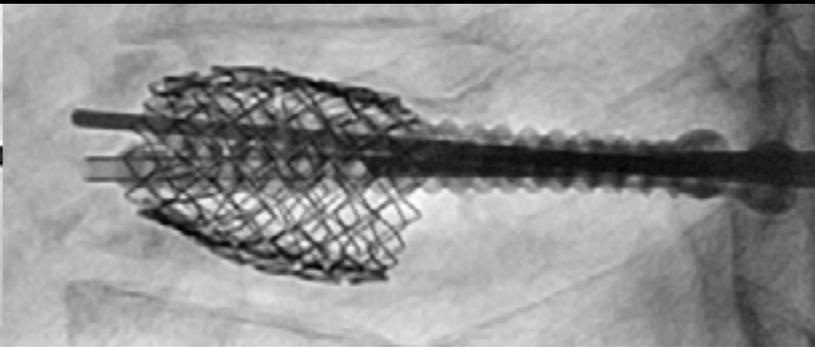
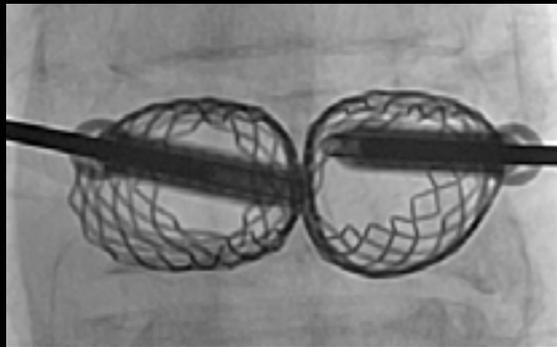
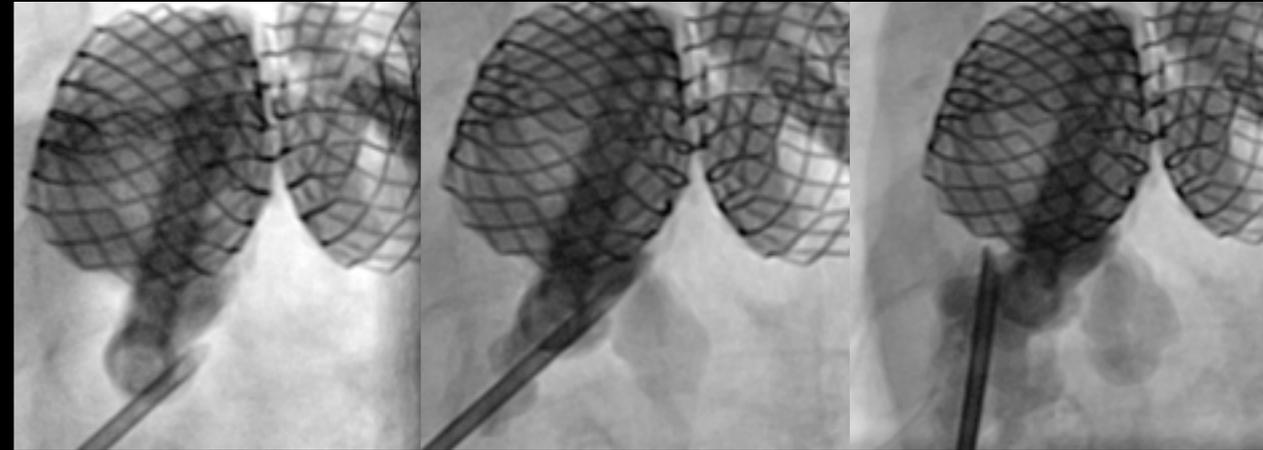
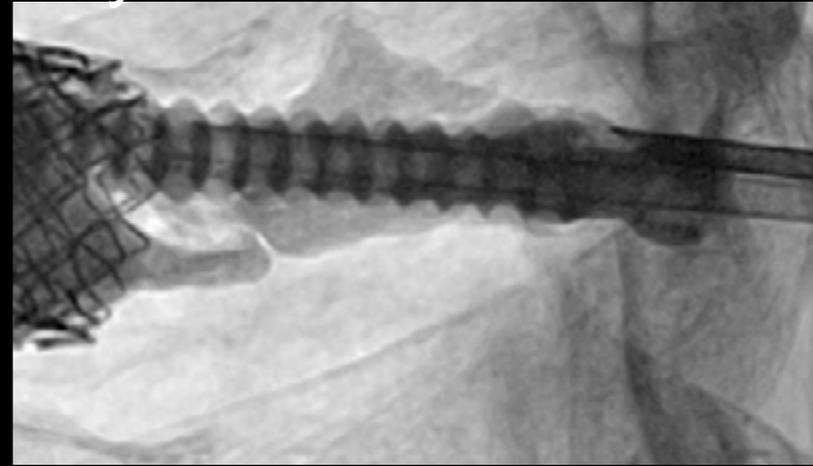
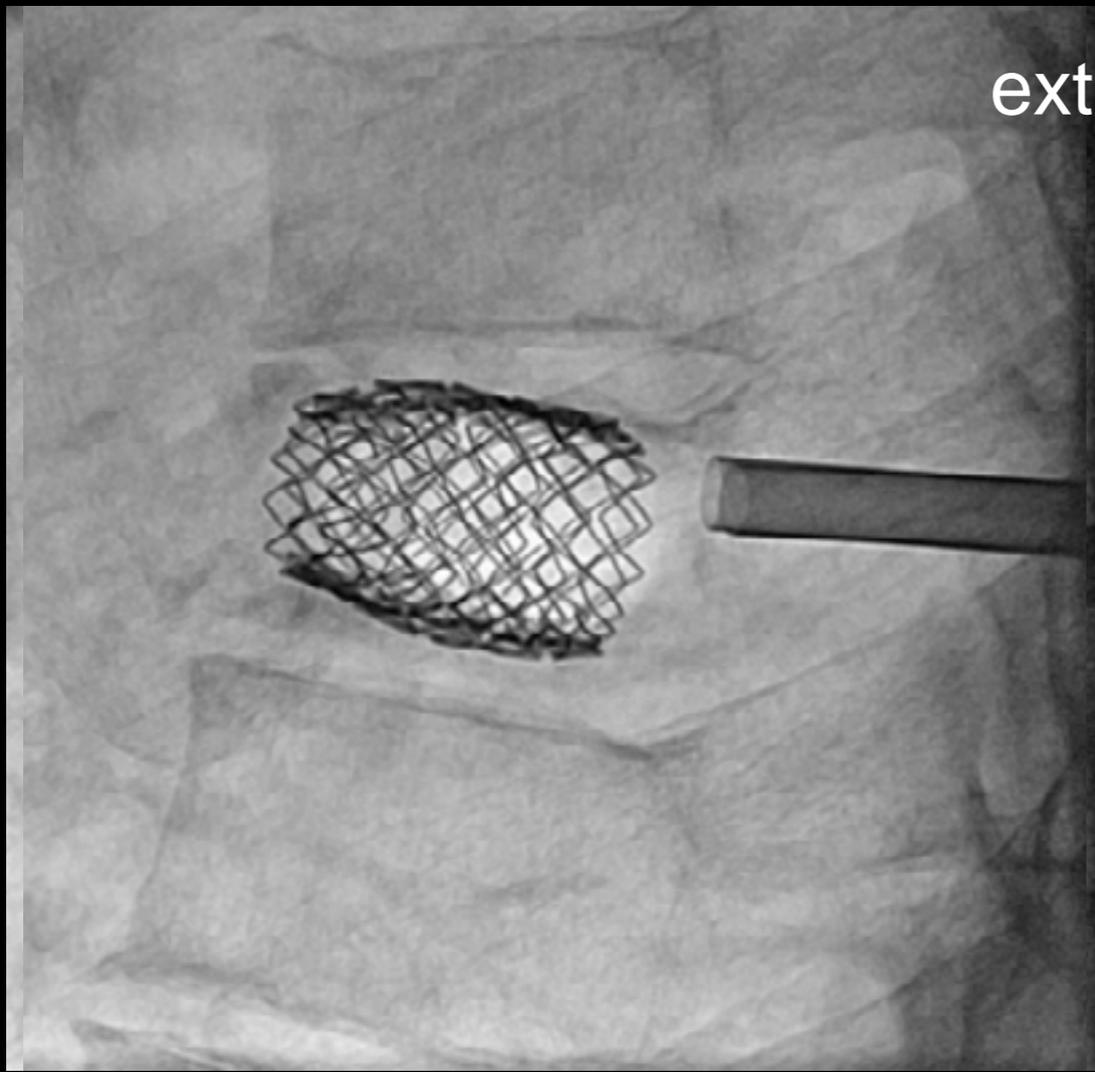
diego.sanmillan@hopitalvs.ch

SAIF
extreme osteolysis



65 yo man, multiple myeloma revealed by painful D7 fracture

SAIF
extreme osteolysis



65 yo man, multiple myeloma revealed by painful D7 fracture

SAIF

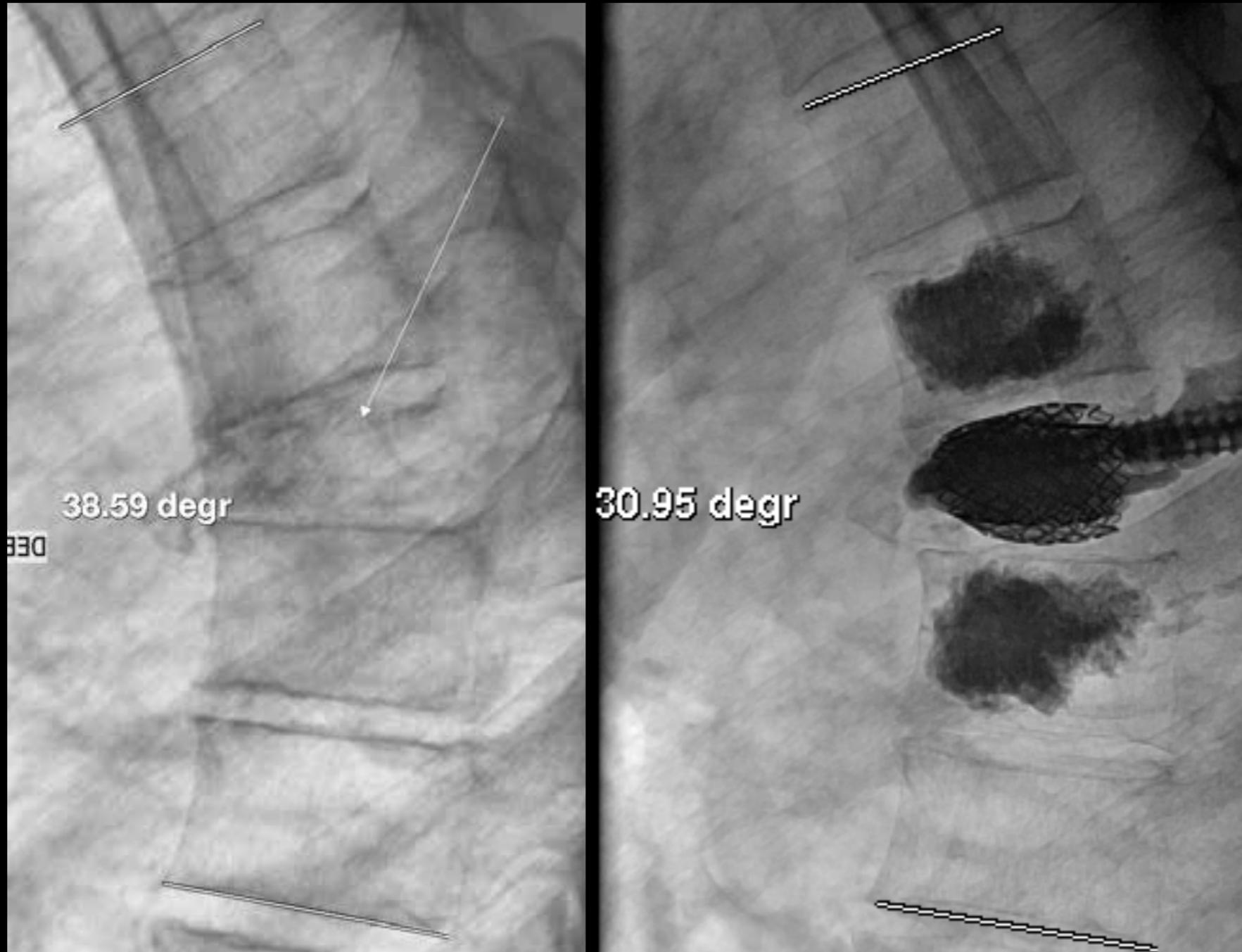
extreme osteolysis



65 yo man, multiple myeloma revealed by painful D7 fracture

SAIF

extreme osteolysis



65 yo man, multiple myeloma revealed by painful D7 fracture