

Fractura osteoporòtica vertebral. Indicacions quirúrgiques.



Guillem Saló Bru, MD, Phd.

Hospital Universitari d'Igualada.

Universitat Pompeu Fabra.



Universitat
Pompeu Fabra
Barcelona

Fractures vertebrales per fragilitat

- No centrar-se en la fractura, sinó en el pacient:

Pacient fràgil

Amb alta
comorbiditat

Polimedicat



Impossibilitat de
prehabilitació

Mala qualitat òssia

Fractures vertebrales per fragilitat. Conseqüències.



- Disminució de la mobilitat^(1,2)
- La disminució de l'activitat comporta més pèrdua òssia⁽¹⁾
- Disminució de la gana, trastorns del son⁽¹⁾
- Augment de la depressió i dependència dels pacients⁽³⁾
- Disminució de les activitats socials, menor autoestima⁽³⁾

1. Silverman, Bone, 1992; 13:S27-S31

2. Lyles, Am J Med, 1993; 94:596-601

3. Gold, Bone, 1996; 18:185-89

La FVO redueix la funció pulmonar⁽¹⁾

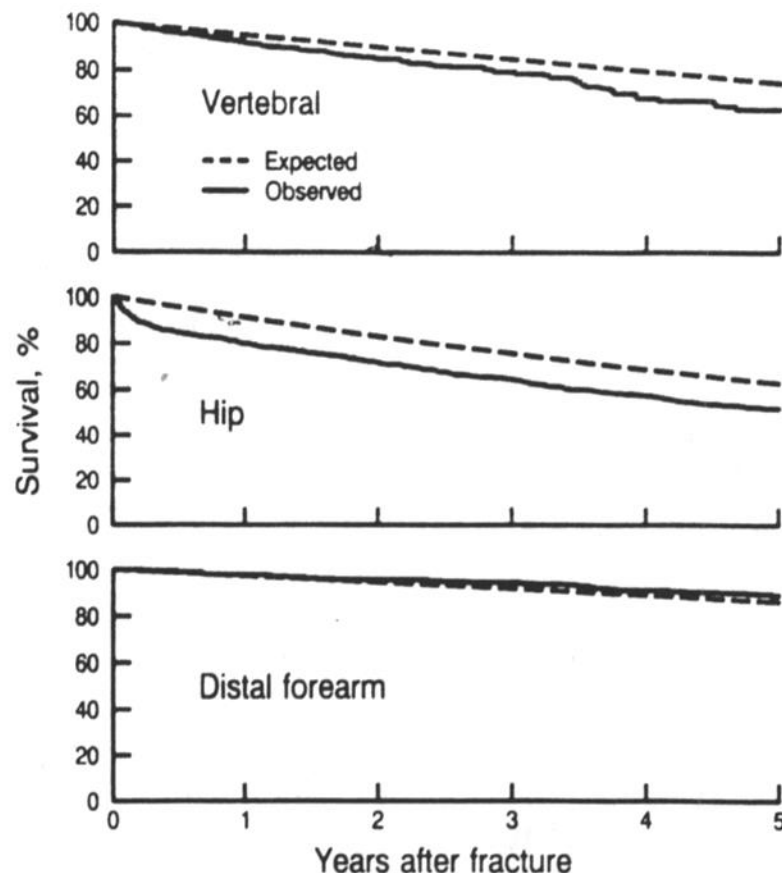
- Una FVO toràcica causa una pèrdua del 9% de la capacitat vital forçada⁽²⁾
- La funció pulmonar es redueix de manera significativa en pacients amb una fractura lumbar i toràcica⁽¹⁾

1. Schlaich, Osteoporosis Int, 1998; 8:261-67

2. Leech, Am Rev Respir Dis 1990; 141:68-71

Fractures vertebrales per fragilitat. Mortalitat.

- Els pacients amb FVO pateixen un augment de mortalitat del 23-34%⁽¹⁾
- Taxa de supervivència de FVO a 5 anys⁽²⁾:
 - Significativament pitjor de lo esperat.
 - Comparable a una fractura de maluc.
 - Disminueix constantment en comparació amb l'augment de mortalitat en los primers 6 meses després d'una fractura de maluc.

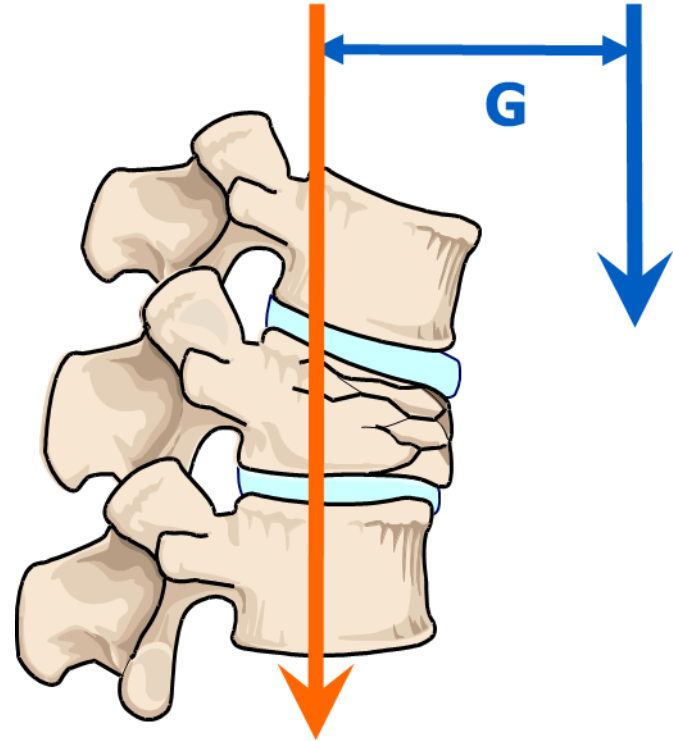


1. Kado, Arch Intern Med, 1999; 159:1215-20

2. Cooper, J Bone Mineral Res, 1992; 137:1001-5

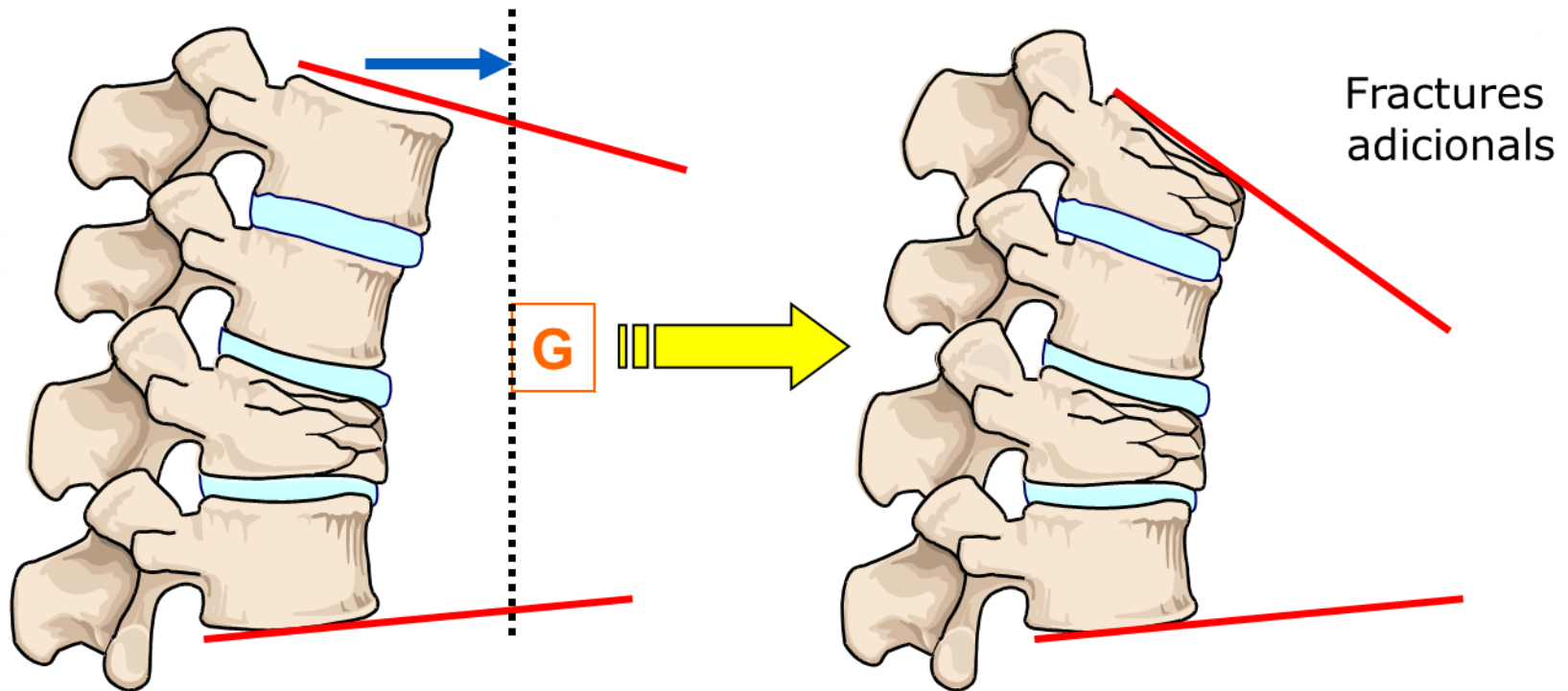
Biomecànica de les fractures osteoporòtiques vertebrals

- El centre de gravetat es desplaça cap a davant (G).
- Es crea un gran moment de flexió.
- La musculatura i els lligaments posteriors han de contrarrestar la tendència a la cifosi.
- La columna anterior osteoporòtica ha de resistir esforços superiors.



Biomecànica de les fractures osteoporòtiques vertebrals

- Les fractures vertebrals existents en la columna vertebral amb osteoporosi augmenten el risc de patir noves fractures^(1,2) ja que se alteren les forces de càrrega en una columna vertebral que ja està deteriorada.



Objectiu del tractament quirúrgic de les les fractures vertebrals per fragilitat

- Evitar la Cifosis postraumàtica.
- Mantenir / Corregir el perfil sagital.
- Tractar / Prevenir la lesió neurològica.
- Sense provocar iatrogènia ni afavorir fractures a altres nivells.



Objectiu del tractament quirúrgic de les fractures vertebrals per fragilitat

- Pèrdua d'equilibri sagital = Pèrdua de qualitat de vida.

“ASD is associated with a significant negative impact on HRQOL in affected individuals and has a similar effect on general physical status as cancer, diabetes, and heart disease.”

Eur Spine J
DOI 10.1007/s00586-016-4872-y



ORIGINAL ARTICLE

Are sagittal spinopelvic radiographic parameters significantly associated with quality of life of adult spinal deformity patients? Multivariate linear regression analyses for pre-operative and short-term post-operative health-related quality of life

Mitsuru Takemoto^{1,2} · Louis Boissière¹ · Jean-Marc Vital¹ · Ferran Pellisé³ · Francisco Javier Sanchez Perez-Gruoso⁴ · Frank Kleinstück⁵ · Emre R. Acaroglu⁶ · Ahmet Alanay⁷ · Ibrahim Ozbek⁸

Spine

DEFORMITY

SPINE Volume 38, Number 13, pp E803-E812
©2013, Lippincott Williams & Wilkins

Spine
Deformity



Spine Deformity 4 (2016) 310–322

Adult Spinal Deformity: Epidemiology, Health Impact, Evaluation, and Management

Christopher P. Ames, MD^{9,10}, Justin K. Scheer, BS¹¹, Virginie Lafage, PhD¹², Justin S. Smith, MD, PhD¹³, Shay Bess, MD¹⁴, Sigurd H. Berven, MD¹⁵, Gregory M. Mundis, MD¹⁶, Rajiv K. Sethi, MD¹⁷, Donald A. Deinlein, MD¹⁸, Jeffrey D. Coe, MD¹⁹, Lloyd A. Hey, MD²⁰, Michael D. Daubs, MD²¹

⁹Department of Neurological Surgery, University of California, San Francisco, Medical Center, 400 Parnassus Avenue, AK50, San Francisco, CA 94143, USA

¹⁰School of Medicine, University of California, San Diego, 9500 Gilman Dr, La Jolla, CA, 92093, USA

¹¹Department of Orthopaedic Surgery, NYU Hospital for Joint Diseases, 321 E 28th St, New York, NY, 10016, USA

¹²Department of Neurosurgery, University of Virginia, 215 Lee St, Charlottesville, VA, 22904, USA

¹³Rocky Mountain Hospital for Children, 2001 N. High Street Denver, CO, 80205, USA

¹⁴Department of Orthopaedic Surgery, University of California, San Francisco, 400 Parnassus Ave., Third Floor, San Francisco, CA, 94143, USA

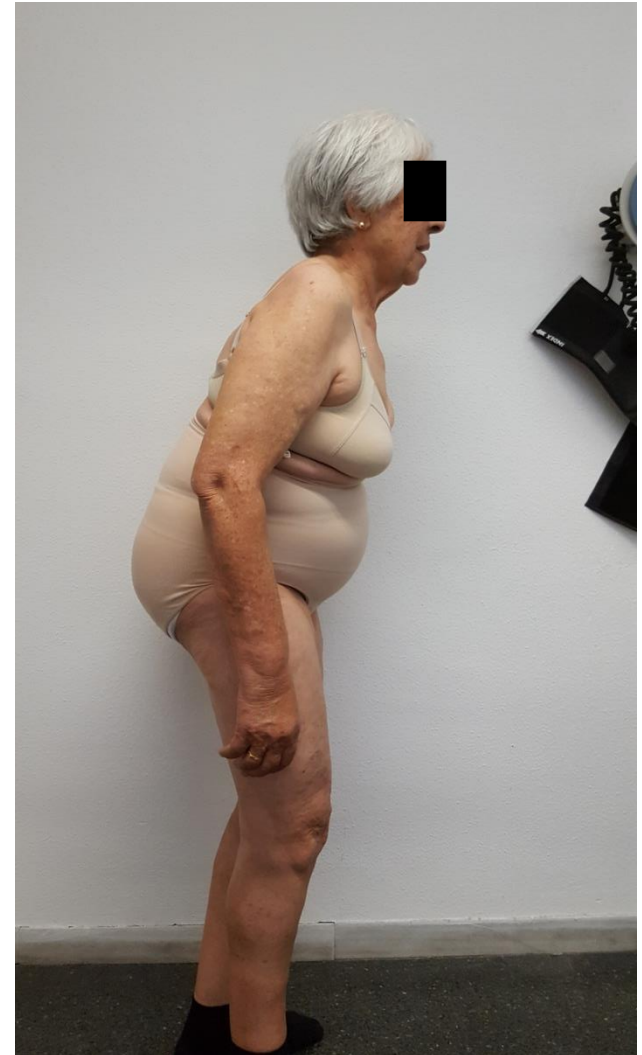
¹⁵Stan Diego Center for Spinal Disorders, 4150 La Jolla Village Dr # 300 La Jolla, CA, 92037, USA

¹⁶Virginia Mason Medical Center and University of Washington, 122 36th Avenue East, C3B3 Neurosurgery, Seattle, WA, 98112, USA

¹⁷Department of Orthopaedic Surgery, University of Alabama, Birmingham, 619 5th St S, AL, 35293, USA

¹⁸Silicon Valley Spine Institute, 21 E Hacienda Ave Suite A Campbell, CA, 95008, USA

¹⁹Mayo Clinic, 1645 West Avenue 4th Floor Rochester, NY, 75009, USA



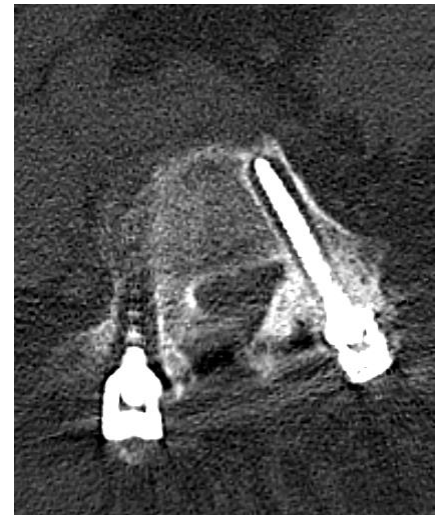
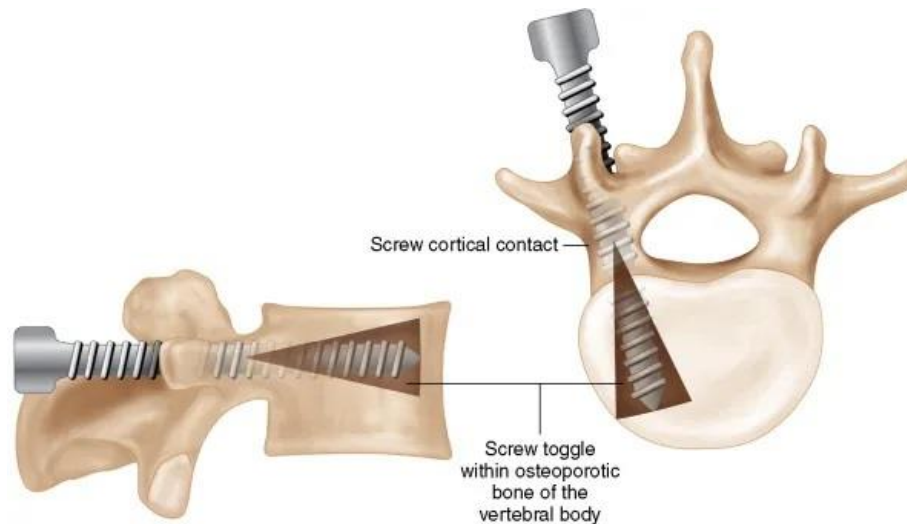
Radiographical Spinopelvic Parameters and Disability in the Setting of Adult Spinal Deformity

A Prospective Multicenter Analysis

Frank J. Schwab, MD,¹ Benjamin Blondel, MD,^{2,3} Shay Bess, MD,⁴ Richard Hostin, MD,⁵ Christopher I. Shaffrey, MD,⁶ Justin S. Smith, MD, PhD,⁷ Oiheneba Boachie-Adjei, MD,⁸ Douglas C. Burton, MD,^{9,10} Behrooz A. Akbarian, MD,¹¹ Gregory M. Mundis, MD,¹² Christopher P. Ames, MD,^{13,14} Khaled Kebaish, MD,¹⁵ Robert A. Hart, MD,¹⁶ Jean-Pierre Farcy, MD,¹⁷ Virginie Lafage, PhD,¹⁸ and the International Spine Study Group (ISSG)

Problemàtica de la instrumentació en la columna osteoporòtica.

- L'osteoporosi és un trastorn que afecta principalment l'os trabecular.
- La instrumentació de la columna vertebral amb cargol pedicular és menys efectiva en l'os osteoporòtic.
- Com que el cargol pedicular té un contacte cortical limitat a l'istme pedicular, un mode de fallada de "netejarparabrises" pot provocar que el cargol s'afluixi a mesura que les rosques distals del cargol es mouen en relació amb l'eix ben fixat dins del pedicle.

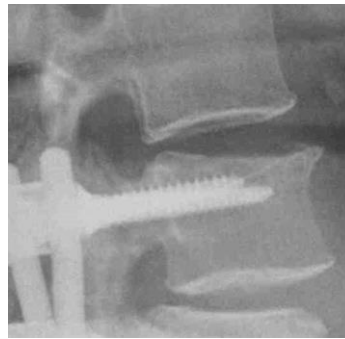


Problemàtica del la instrumentació en la columna osteoporòtica.

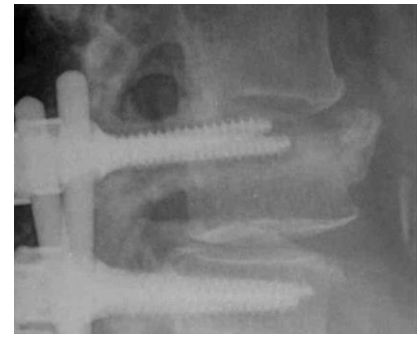
1. Fractures en els segments adjacents (sobretot a nivell més cefàlic) secundari a la rigidesa del muntatge



Postop immediat



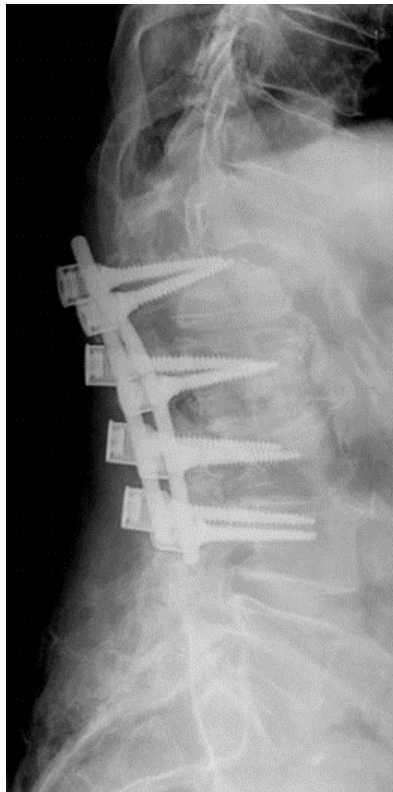
3 messos postop



18 mesos postop

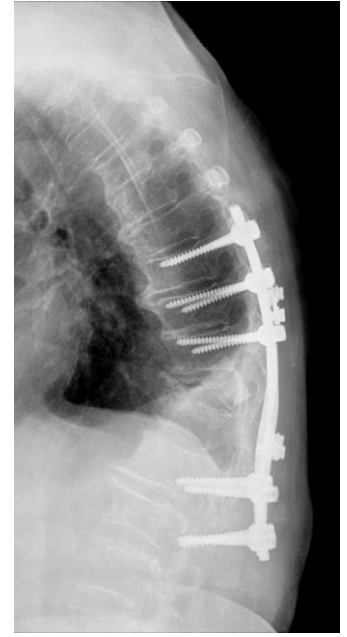
Problemàtica del la instrumentació en la columna osteoporòtica.

2. Cifosis per sobre de l'instrumentació. 30% de risc després de una instrumentació en columna osteoporòtica



Problemàtica de la instrumentació en la columna osteoporòtica.

3. Dificultat d'ancoratge del material →
afluixament → Arrancament del material (Pull out).



Característiques òptimes del cargol pel pacient amb osteoporosi.

- Cargols **cònics no autotaroscants**.
- Cargols de gran diàmetre que s'ajusten millor al pedicle (40% de fractures pediculars en osteoporòtics!!)¹
- Cargols amb doble espira per osteoporosi.
- L'orifici que generem en el pedicle (forat pilot) ha de ser aproximadament el 71% del diàmetre del cargol ².
- Tarotar l'orifici d'entrada disminueix la força de presa del cargol³
- Cargols llargs, sobretot els bicorticals (resistència al "pull-out" >30% en bicorticals)⁴

1. Zindrick et al. A biomechanical study of intrapedicular screw fixation in the lumbosacral spine.

2. Battula S et al. The effect of pilot hole size on the insertion torque and pullout strength of self-tapping cortical bone screws in osteoporotic bone. *J Trauma*. 2008;64(4):990-5.

3. Halvorson TL et al. Effects of bone mineral density on pedicle screw fixation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1994;19(21):2415-20.

4. Ponnusamy KE et al. Instrumentation of the osteoporotic spine: biomechanical and clinical considerations. *Spine J*. 2011;11(1):54-63.



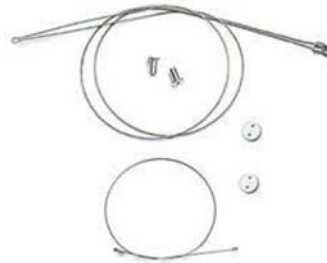
Opcions tècniques d'instrumentació en columna osteoporòtica.

- Tradicionalment:

- **Cargols pediculars, ganxos pediculars/transversa** menor resistència al pull-out en osteoporosis
- **Ganxos laminars** (ja que la làmina vertebral ha demostrat més resistència òssia que els cossos vertebrals)
 - Son el sistema **més resistent al pull out** (ganxos, cables i cargols) *Cole et all.*

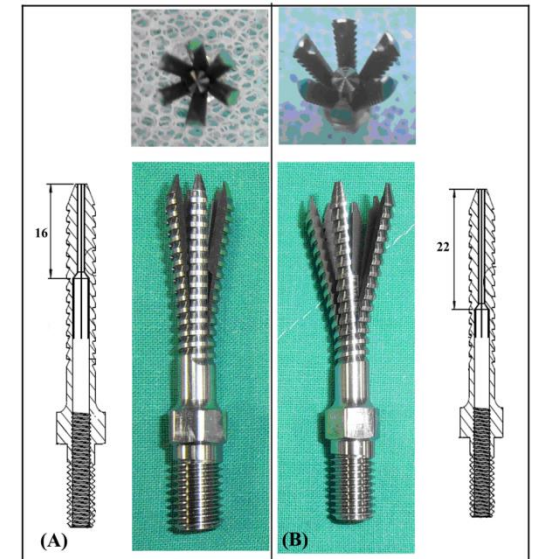
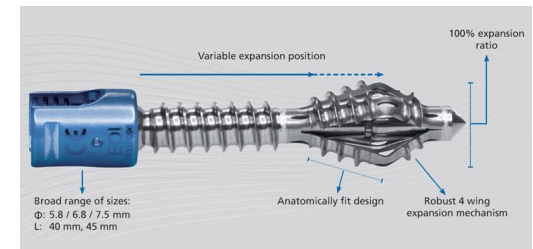
Limitació laminectomia.

- **Cables sublaminars.**



- Actualment...

- **Cargols expandibles:** major resistència al pull-out que el cargol tradicional. No redueix el risc de fractura de la vertebra superior.
- **Cargols cimentats** s'han convertit en la nova referència de l'artrodesi en aquests pacients, relegant els ganxos laminars a alternativa o a complement



Spine J. 2004 Jul-Aug;4(4):402-8.

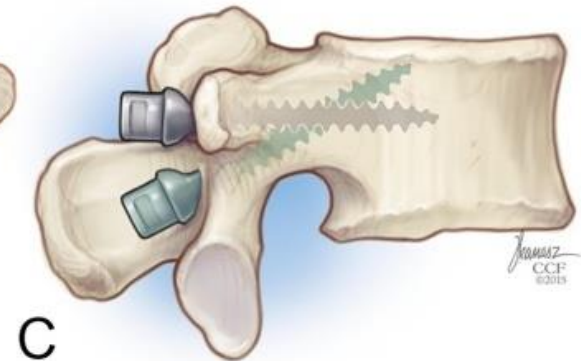
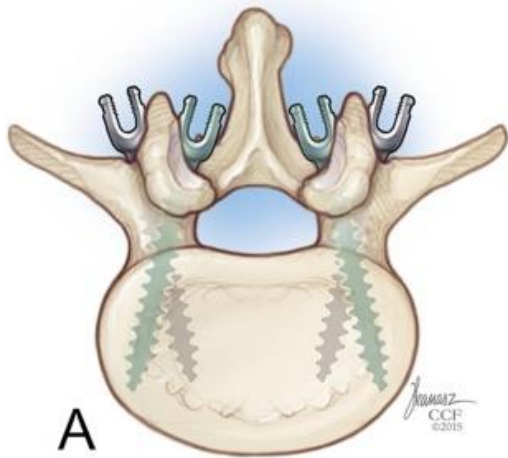
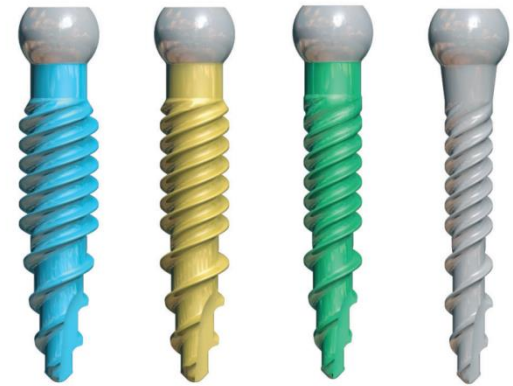
Biomechanical study of pedicle screw fixation in severely osteoporotic bone.

Cook SD, Salkeld SL, Stanley T, Faciane A, Miller SD.

Tulane University Health Sciences Center, Department of Orthopaedic Surgery, 1430 Tulane Avenue, SL-32, New Orleans, LA 70112, USA. scook2@tulane.edu

Cargols de trajectòria cortical i abordatge mig per pacients amb osteoporosi.

- La col·locació de cargols trajectòria òssia cortical (CBT) i la fixació no pedicular poden ser una alternativa en pacients osteoporòtics.
- La limitació de la tècnica es que depenen de que hi haguin els elements posteriors intactes i en casos de alteracions anatòmiques.
- Biomecànicament tenen més resistència al pullout, amb resultats de fusió similars.



Cargols cimentats (PMMA) per pacients amb osteoporosi.

Dos tipus de cargols cimentats:

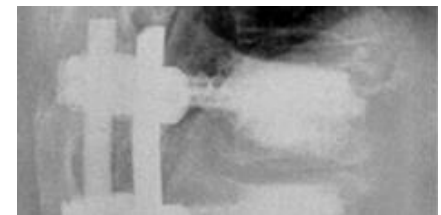
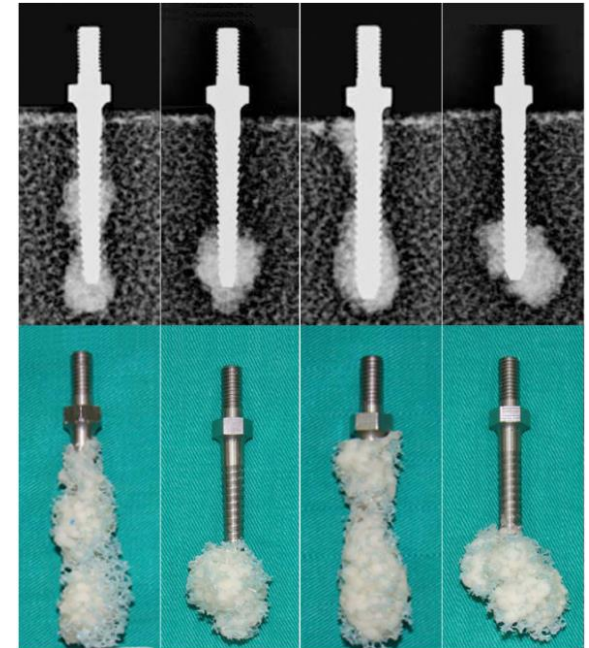
1. Cargols sòlid col·locat sobre un llit cimentat (ciment pre-filling): major resistència.
2. Cargol canulat per a on es fa la cimentació: tècnicament més fàcil.

Avantatges

- Han millorat l'anclatge de les artrodesis en pacients osteoporòtics (resistència al pull-out X2)
- Sistema simple tècnicament.

Desavantatges

- Fugues de ciment.
- Necrosi derivada de la reacció exotèrmica que genera.
- *Kiner et al* conclouen en el seu estudi que els cargols pediculars de llarga longitud confereixen una rigidesa superior als cargols cimentats



Chen et al. BMC Musculoskeletal Disorders 2011, 12:33
<http://www.biomedcentral.com/1471-2474/12/33>

BMC
Musculoskeletal Disorders

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Pullout strength of pedicle screws with cement augmentation in severe osteoporosis: A comparative study between cannulated screws with cement injection and solid screws with cement pre-filling

Lih-Huei Chen^{1*}, Ching-Lung Tai^{1,2*}, De-Mei Lee², Po-Liang Lai¹, Yen-Chen Lee², Chi-Chien Niu¹, Wen-Jer Chen¹

Spine (Phila Pa 1976). 2007 May 1;32(10):1077-83.

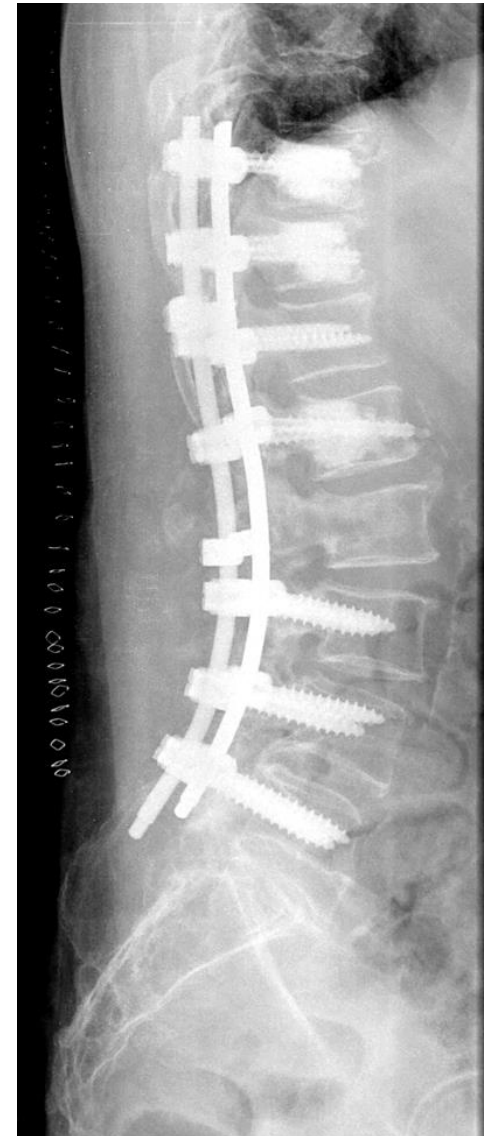
Primary pedicle screw augmentation in osteoporotic lumbar vertebrae: biomechanical analysis of pedicle fixation strength.

Burval DJ, McLain RE, Milks R, Inceoglu S.

Cleveland Clinic Foundation, Cleveland Clinic Spine Institute, Cleveland, OH 44195, USA.

Construcció del muntatge en pacients amb osteoporosi.

- Augmentar els punts de fixació per sobre i per sota de la fractura, almenys 3 nivells.
- Correcte moldejat de la barra.
- Col·locació de ganxos en la transversa superior.
- Ús de DTT o connectors entre barres.
- Evitar acabar la instrumentació en un segment vertebral cifòtic o en zona de transició.
- Compte amb la densitat d'instrumentació.



Indicacions del tractament quirúrgic de les les fractures vertebrals per fragilitat

- Fractura esclat (*burs fracture*) en columna osteoporòtica, especialment quan es produeix en la unió toracolumbar.
- Fractura amb gran conminució.
- Múltiples fractures consecutives que provocant deformitat en cifosis.
- Necrosi vertebral (*Kummel*) inestable.
- Fractura osteoporòtica amb dèficit neurològic.
- Cifosi rígida establerta amb pèrdua del perfil sagital.



Decompression and fusion surgery for osteoporotic vertebral fractures: WFNS spine committee recommendations

Omur YAMAN^{1,*}, Mehmet ZILELI², Salman SHARIF³

¹Memorial Bahçelievler Spine Center, Istanbul, Turkey; ²Department of Neurosurgery, Ege University, Izmir, Turkey; ³Department of Neurosurgery, Liaquat Hospital, Karachi, Pakistan



Surgical options for osteoporotic vertebral compression fractures complicated with spinal deformity and neurologic deficit

Kalliopi Alpentaki^a, Michael Dohm^b, Panagiotis Korovessis^c, Alexander G. Hadjipavlou^{d,*}

^aDepartment of Materials Science and Technology, University of Crete, Heraklio, Greece

^bDepartment of Orthopaedic Surgery, University of Arizona, Tucson, AZ, USA

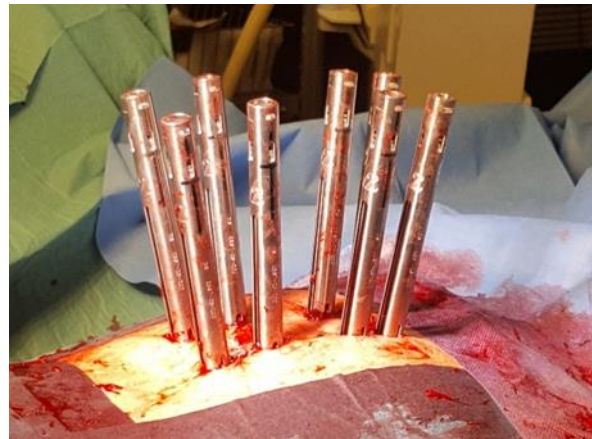
^cOrthopaedic Department, General Hospital, Heraklio, Greece

^dDepartment of Orthopaedic Surgery and Rehabilitation, University of Texas Medical Branch, Galveston, TX, USA



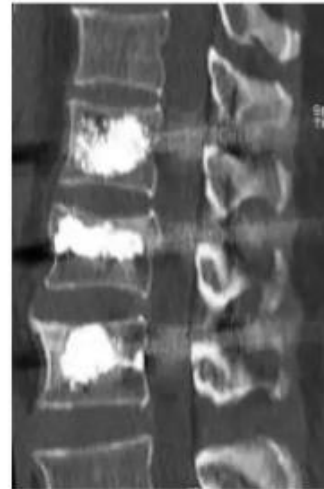
Tractament de la fractura vertebral amb cargols cimentats.

- Instrumentació oberta o percutània.
- Percutània menys agressiu (pacient fràgil).
- En cas de percutània cal assegurar-se que radiològicament poden identificar els límits del pedicle
- 1-2 cc de ciment per cargol.
- Control radioscòpic 2 projeccions.



Cas clínic

Dona 71 anys. Burst de L1. T-score -2,5 DE. Instrumentació percutània cimentada T12-L2



Cas clínic

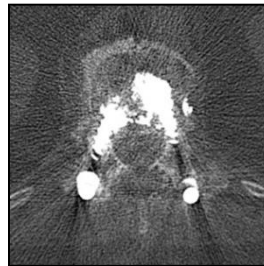
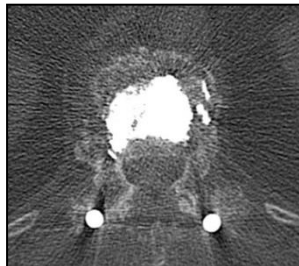
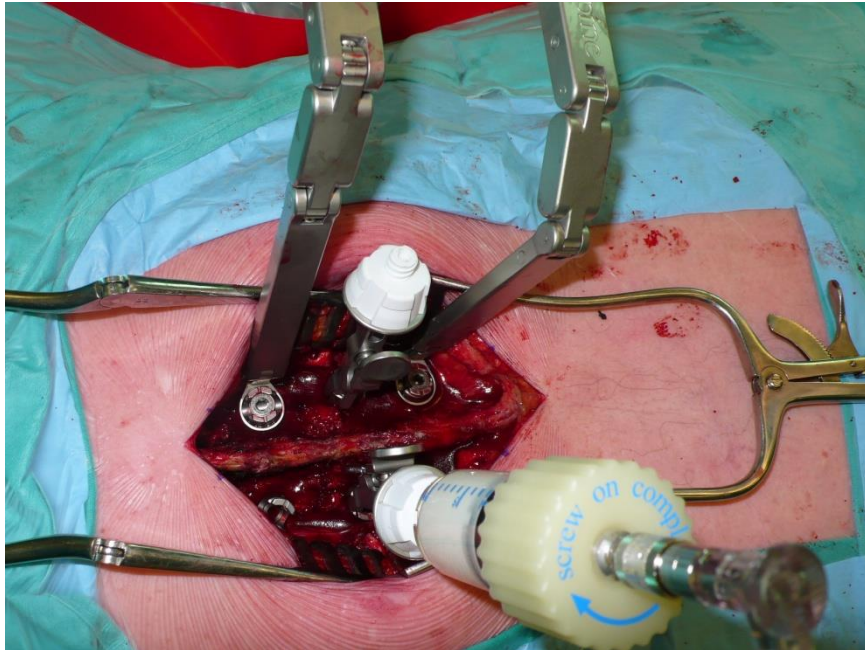
Pacient dona de 74 anys

Fx L1 invalidant. En tractament amb mórffics i dolor incontrolable.



Cas clínic

Cimentació a distracció



Cas clínic

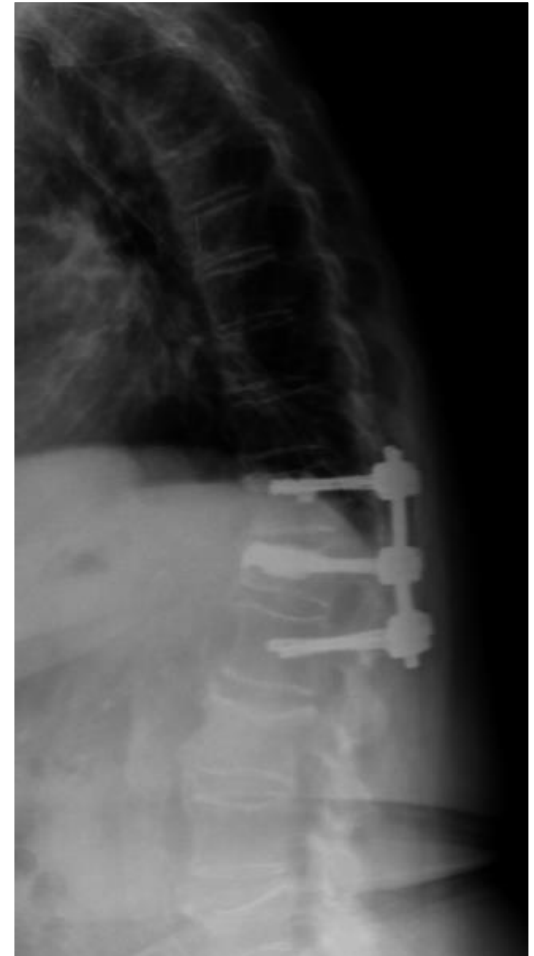
Evolució



Postoperatori



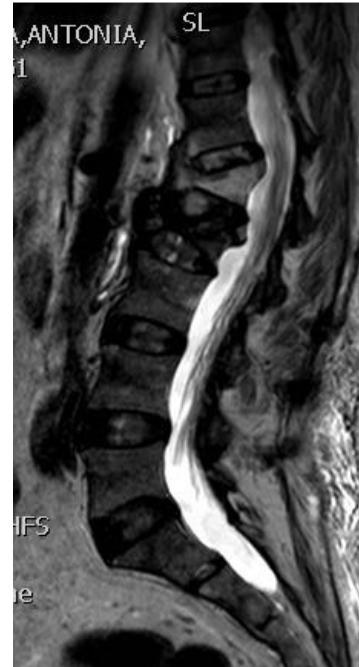
6 mesos postIQ



12 mesos postIQ

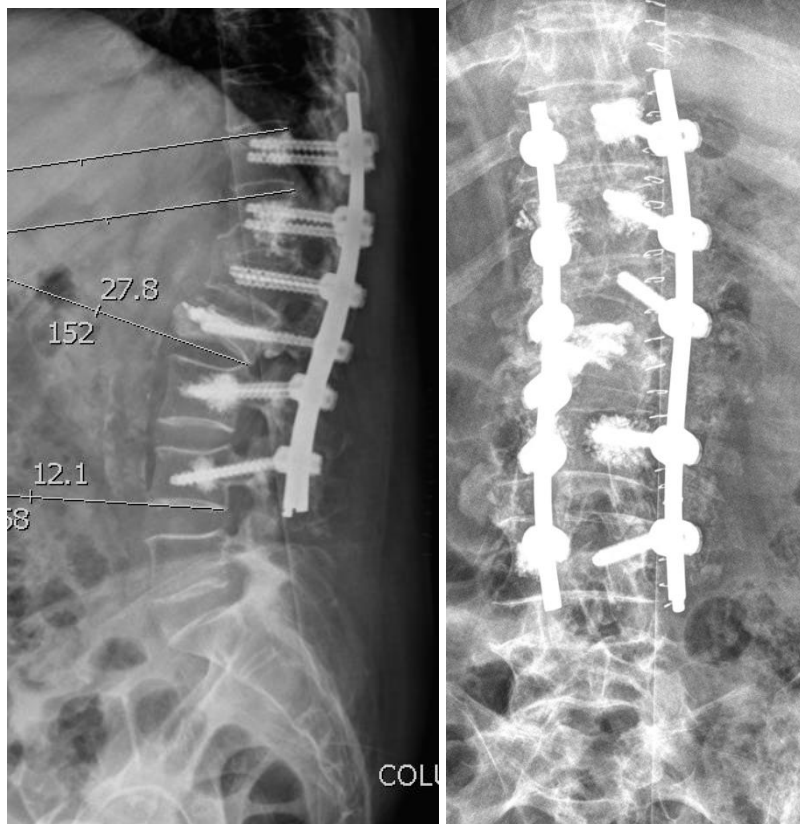
Cas clínic

64 anys. Caiguda i fractures per compressió de de L1 i L2
Progressió del colapse.
Cifosi regional T12-L3:33°

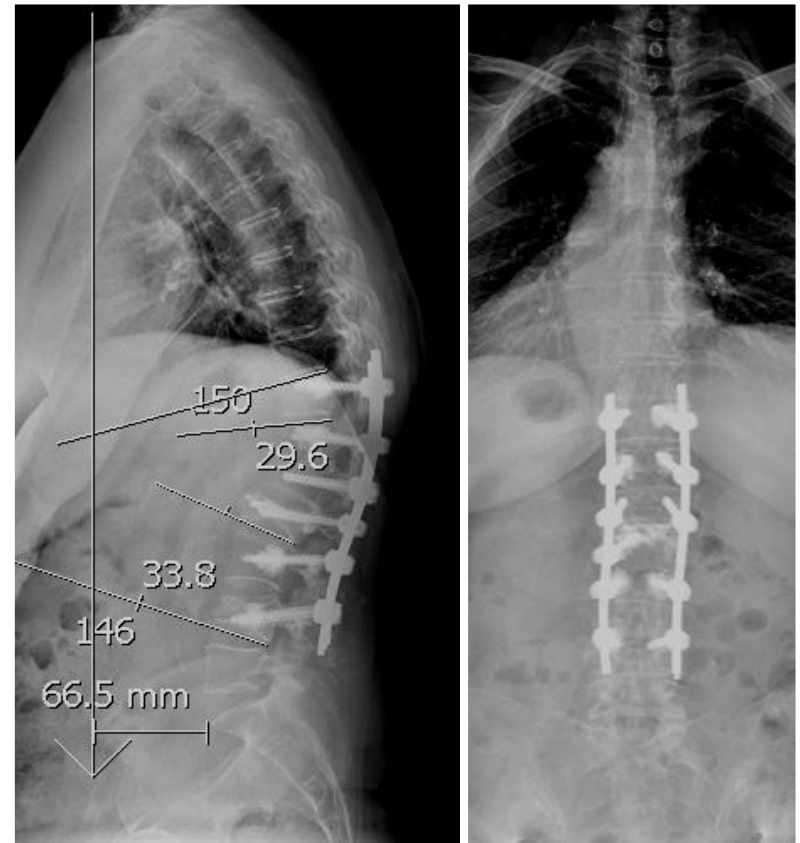


Cas clínic

Artrodesi posterolateral instrumentada amb cargols cimentats T11-L4.



Postoperatori



12 mesos postIQ

Cas clínic

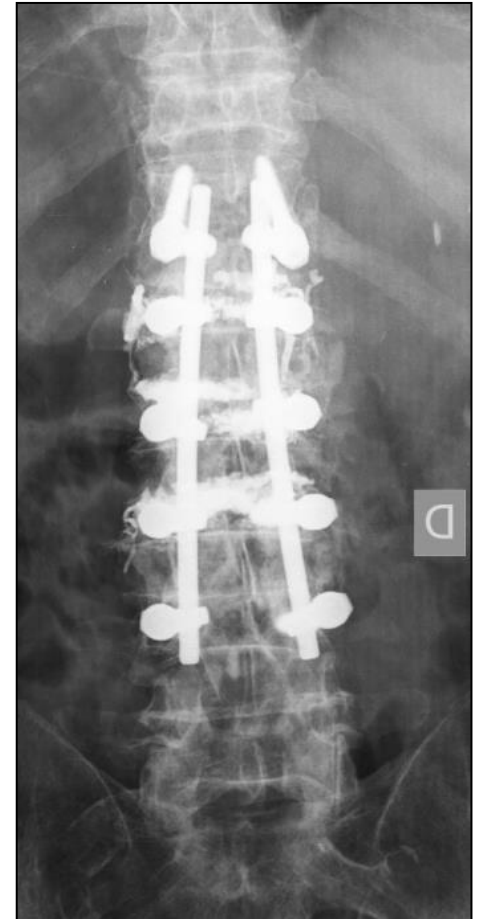
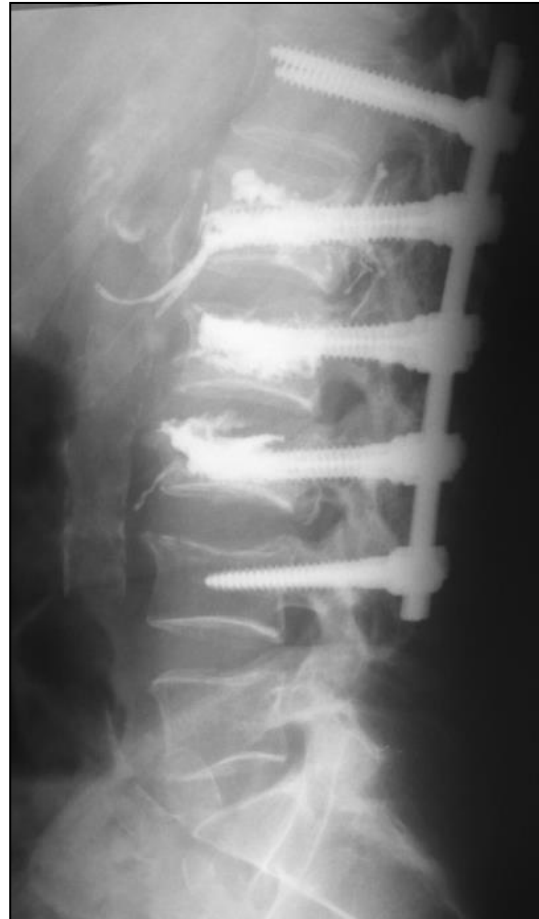
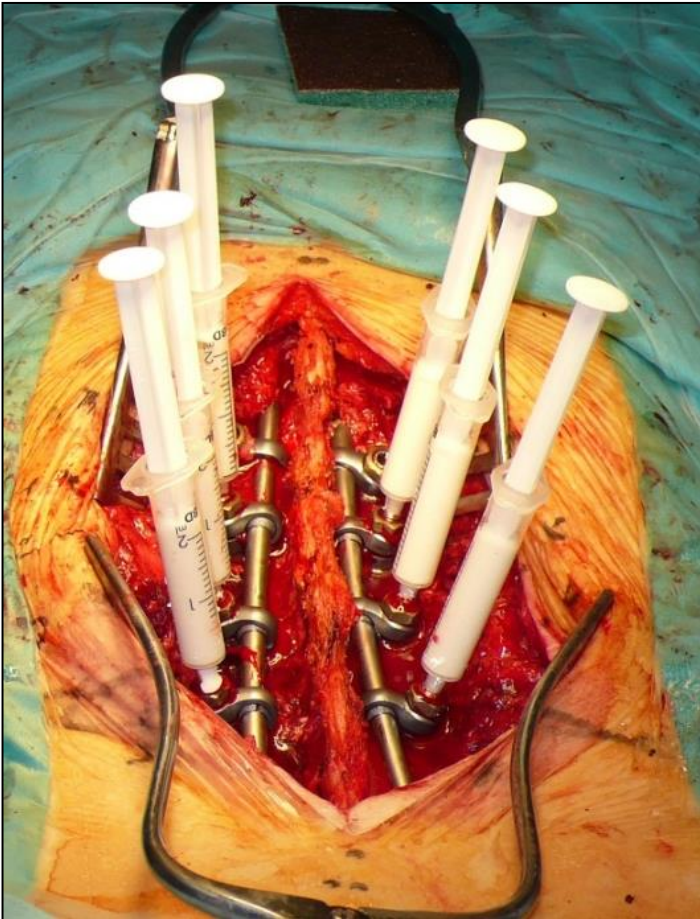
Pacient Home 82 anys

Fx correlatives L1, L2 i L3. Cifosi Lumbar



Cas clínic

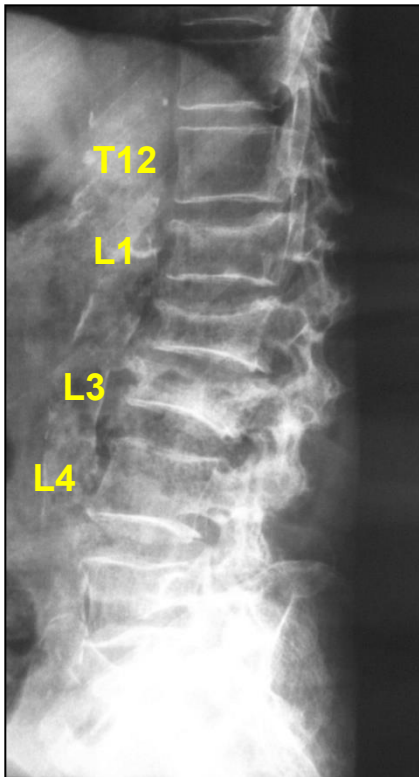
Cimentació a tres nivells



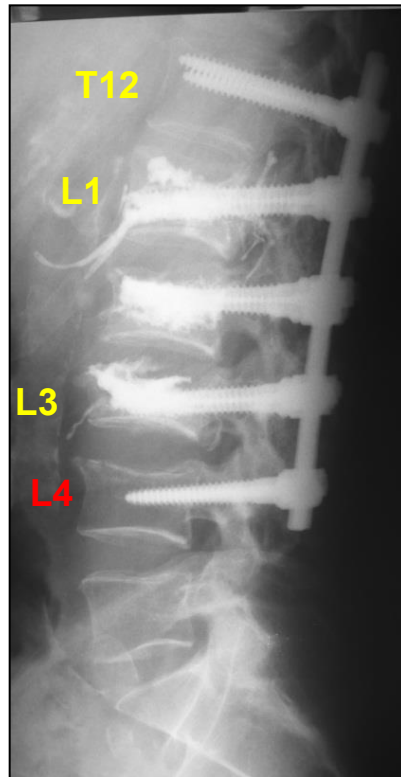
Cas clínic

Evolució radiològica

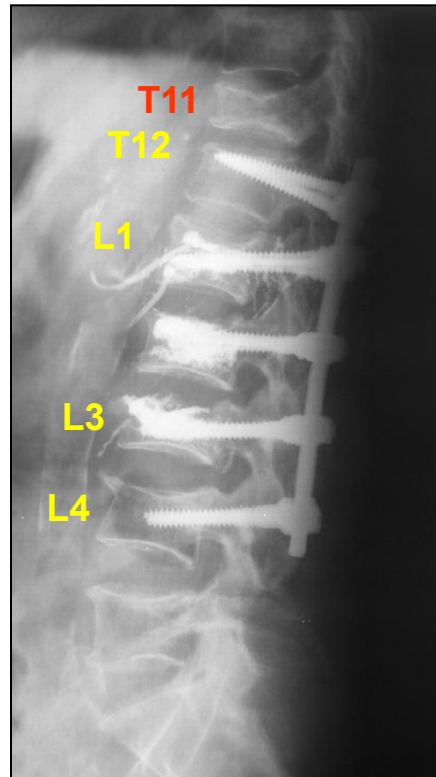
Preop: T12L4 14° / L1L3 25°



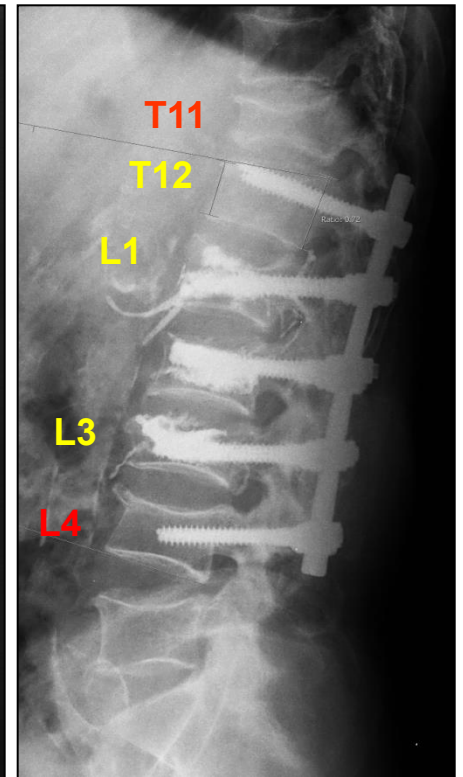
P.O: T12L4 -5° / L1L3 1°



1 mes: Fx T11 y marginal T12

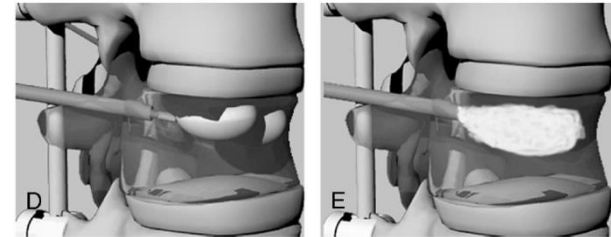
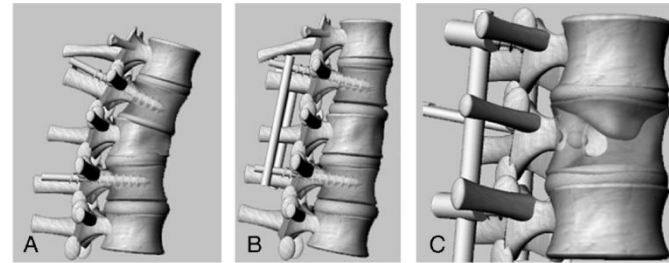


2 años: T12L4 7° / L1L3 1°



Tractament de la fractura vertebral amb combinació entre vertebro/cifoplastia i cargols cimentats.

- Introducció de cargols cimentats en la vertebra superior i inferior (obert/percutani).
- Reducció de la fractura.
- Introducció de un o 2 balons en la vèrtebra fracturada.
- Reducció del platet central amb l'inflat del globus.
- Injecció de PMMA o Fosfat càlcic en l'espai creat.
- Cimentació dels cargols superiors i inferiors.



SPINE Volume 33, Number 6, pp 658-667
©2008, Lippincott Williams & Wilkins

Minimal Invasive Short Posterior Instrumentation Plus Balloon Kyphoplasty With Calcium Phosphate for Burst and Severe Compression Lumbar Fractures

Panagiotis Korovessis, MD, PhD, Alexander Hadjipavlou, PhD, and Thomas Repantis, MD

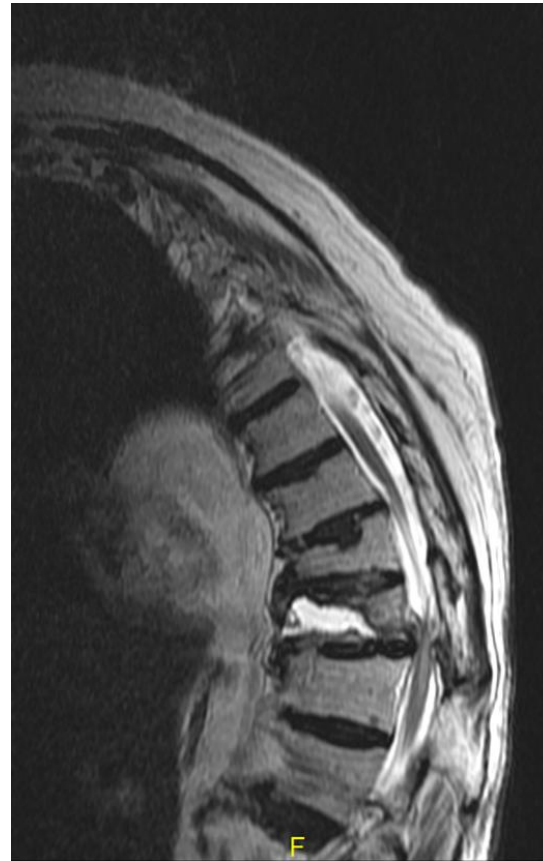
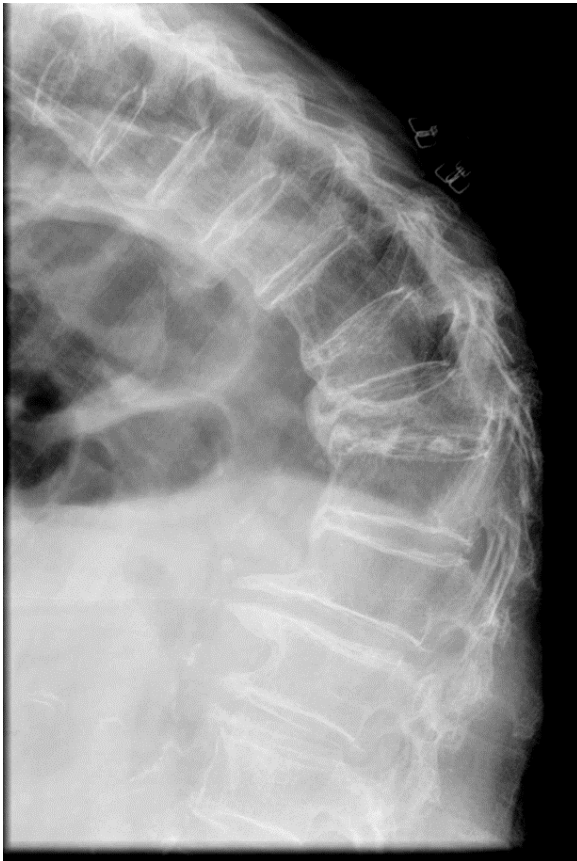
SPINE Volume 31, Number 11 Suppl, pp S89-S95
©2006, Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

Cement Augmentation Techniques in Traumatic Thoracolumbar Spine Fractures

F. Cumhur Oner, MD, PhD, Jorrit-Jan Verlaan, MD, PhD, Abraham J. Verbout, MD, PhD, and Wouter J. A. Dhert, MD, PhD

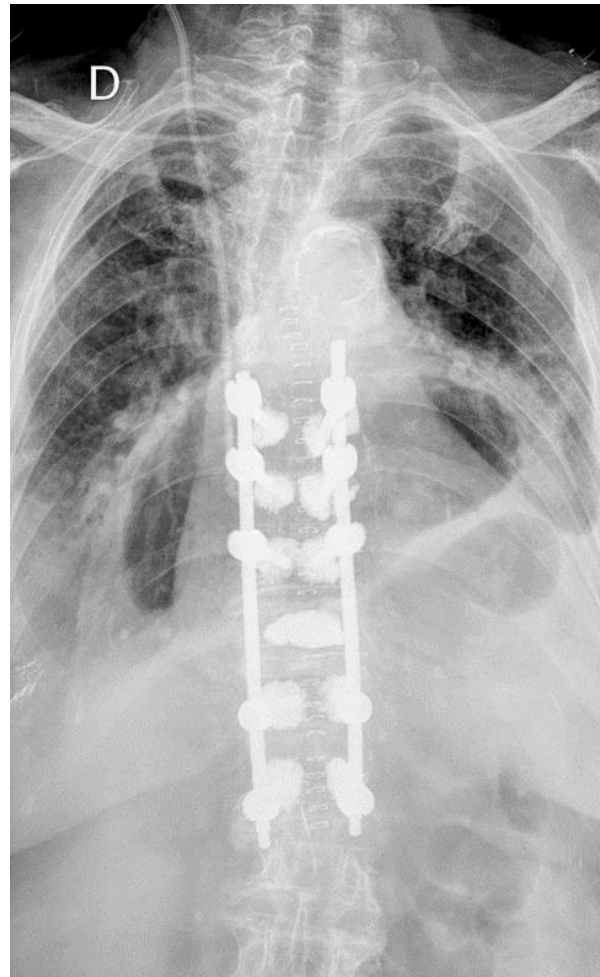
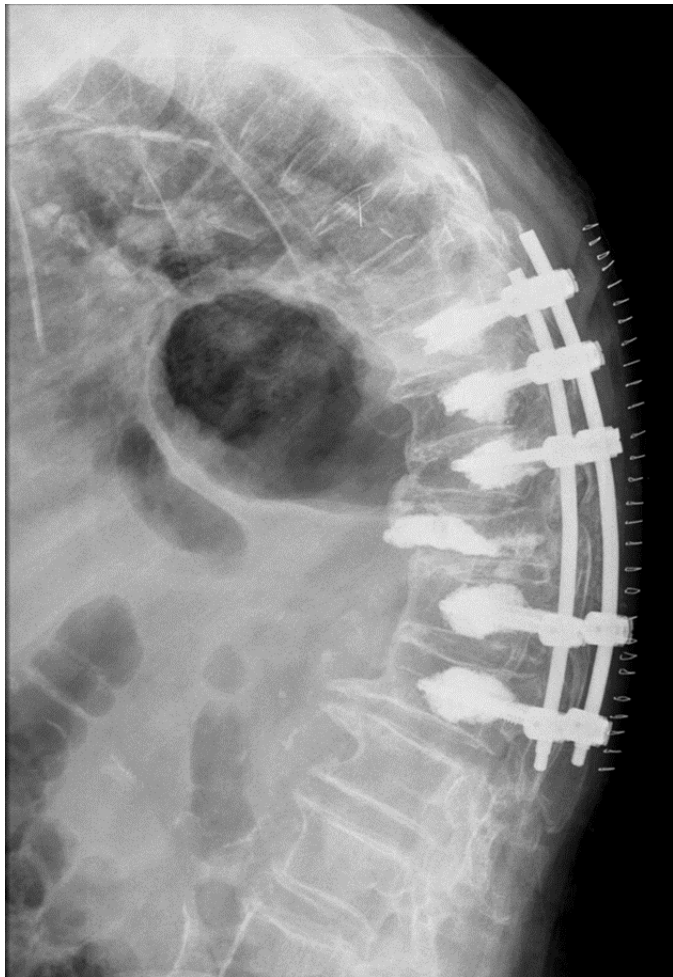
Cas clínic

- 90 anys. Independent per les AVD. Caiguda fa 3 mesos i dificultat progressiva de la marxa.
- Kummel de T11. Important cifosi dorsal i dolor mecànic.
- EEII BM: Psoas 3/5 bilateral, Cuádriceps 3/5 bilateral, Distal 5/5
- EEII sensibilitat: sense dèficits aparents. Incontinència de causa de difícil determinar.



Cas clínic

- Cargols pediculars Cimentats T8-T9-T10-T12-L1
- Laminectomia bilateral amb alliberació medul.lar en T11
- Cifoplastia en T11



Tractament de la Cifosis postraumàtica establerta.

- Si la deformitat es lleu i flexible es pot intentar artrodesi instrumentada posterior amb cargols cimentats (poc recomenable).
- Si la deformitat es greu o rígida en el plano sagital, es recomenable osteotomia / suport anterior:
 - Osteotomia tricolumnar des de via posterior amb costotranssectomia i aport de puntal anterior.
 - Osteotomia per doble via.
 - Osteotomia de subtracció pedicular en casos seleccionats.

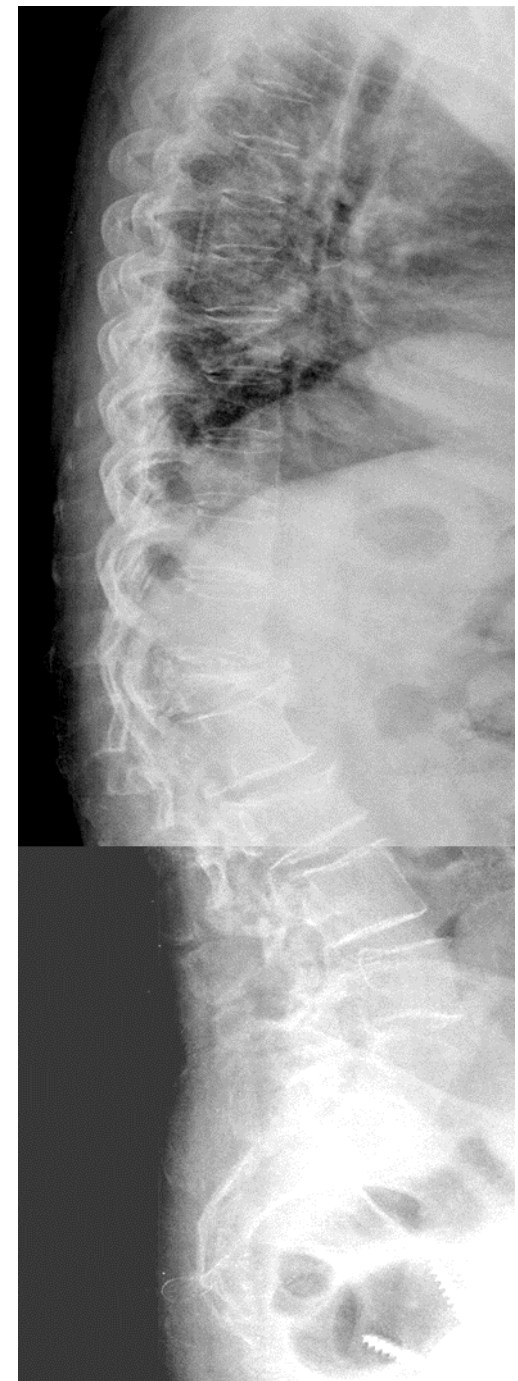
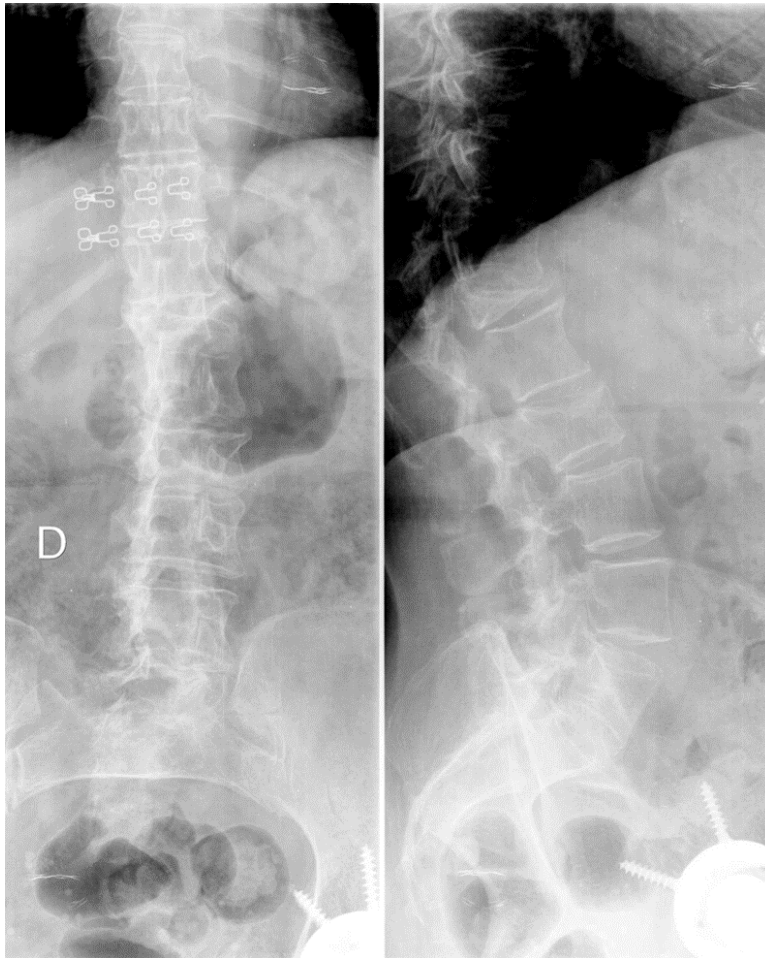
SPINE Volume 28, Number 18, pp 2170-2175
©2003, Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

■ Anterior-Posterior Surgery Versus Posterior Closing Wedge Osteotomy in Posttraumatic Kyphosis With Neurologic Compromised Osteoporotic Fracture

Se-Il Suk, MD, PhD, Jin-Hyok Kim, MD, PhD, Sang-Min Lee, MD, PhD, Ewy-Ryong Chung, MD, PhD, and Jung-Hee Lee, MD

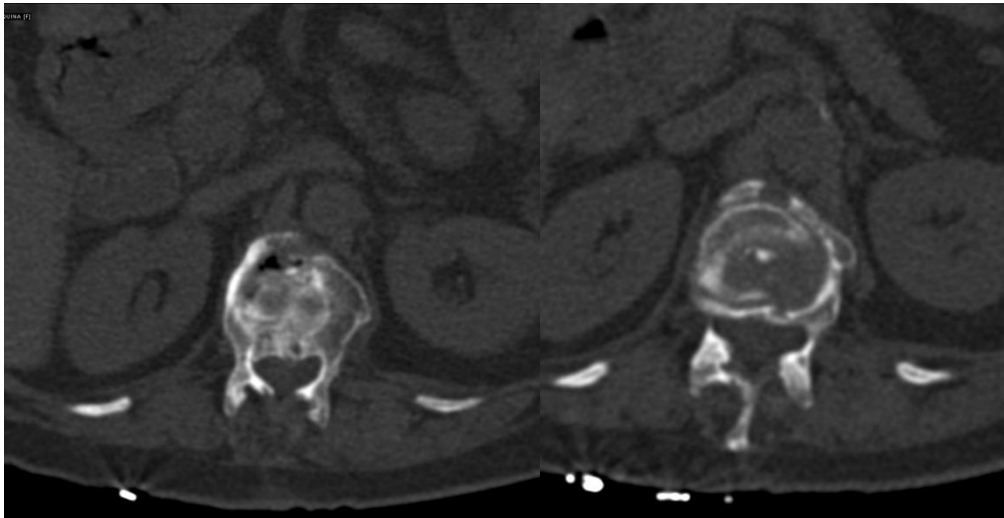
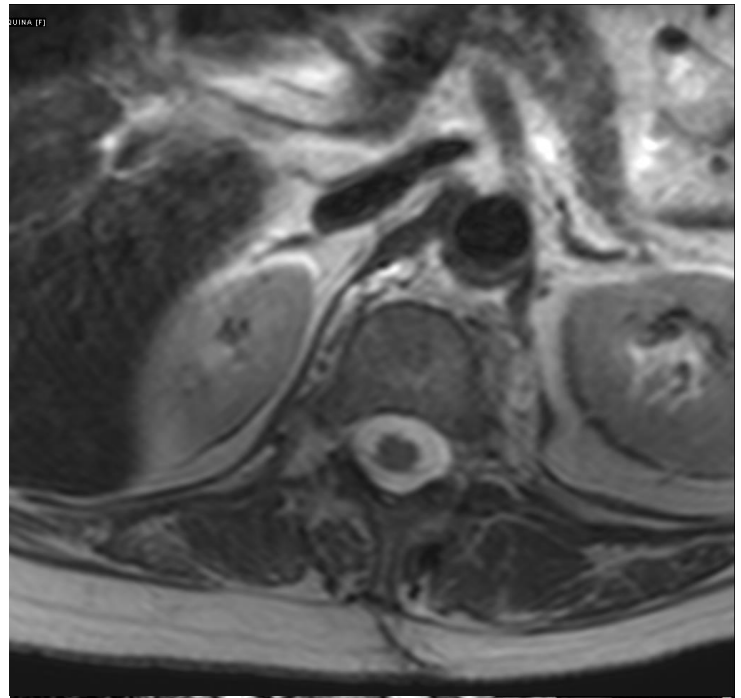
Cas clínic

- Dona 64 anys.
- HTA, DLP, Meningitis als 11 anys, Sd depresiú IQ: Apendicectomía, Amigdalectomia, Histerectomia abdominal + ooforectomía. PTG Esquerra, PTM Esquerra.
- Fractura de T12 tractada ortopedicament. Augment dolor.



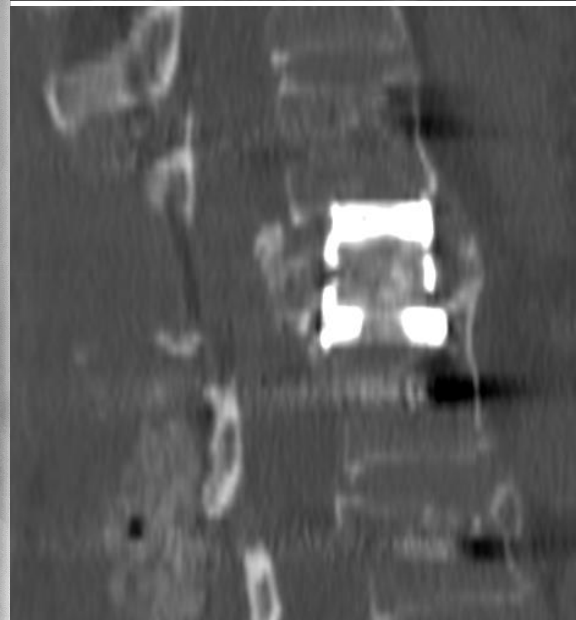
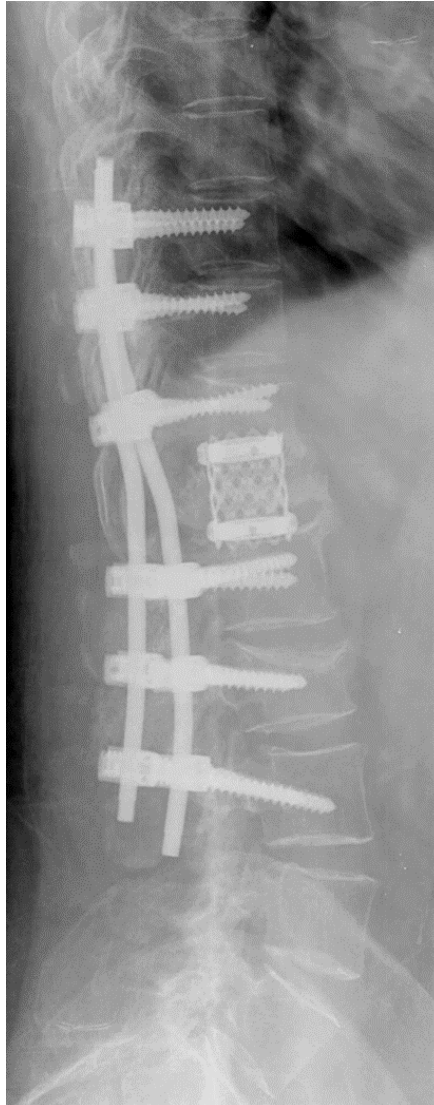
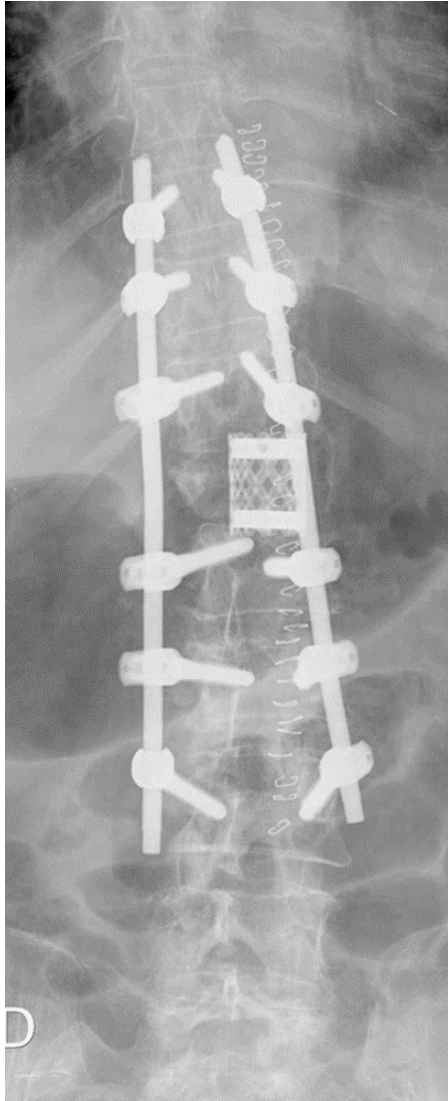
Cas clínic

Cavidad siringomielica entre T1 y T10
Fractura acúñamiento de T12, con
retropulsión de muro posterior y
compresión en cara anterior del cordón-
cono medular.



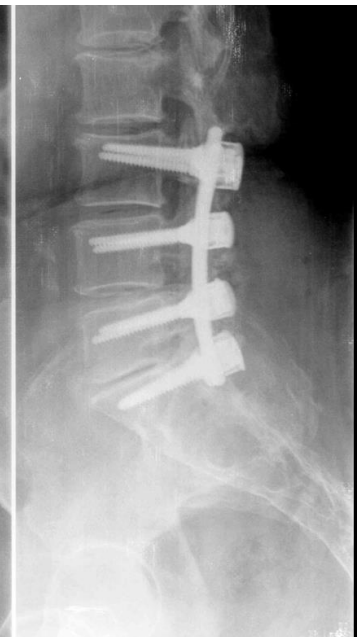
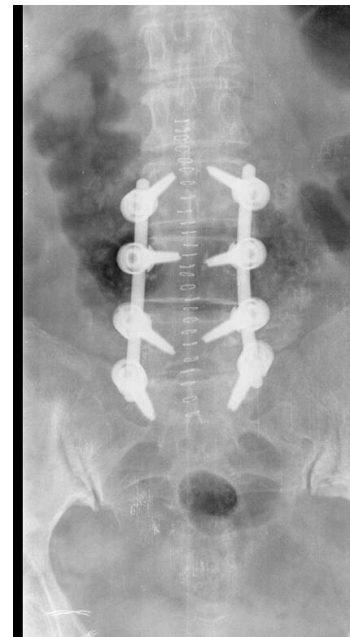
Cas clínic

- Instrumentació T9 a L3
- Laminectomia extensa T12: reduir la hipercifosis
- Corpectomia per abordatge posterior esquerre, sacrificant T11 E
- Col·locació de malla de MOSS 70mm D amb empelt



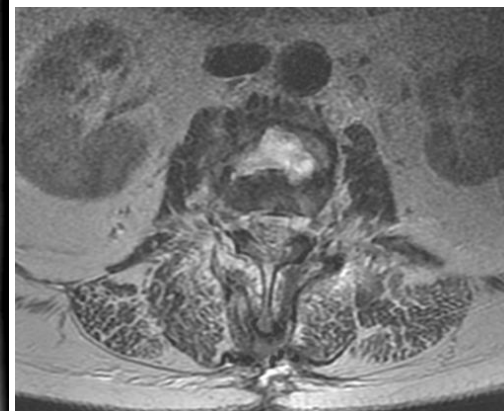
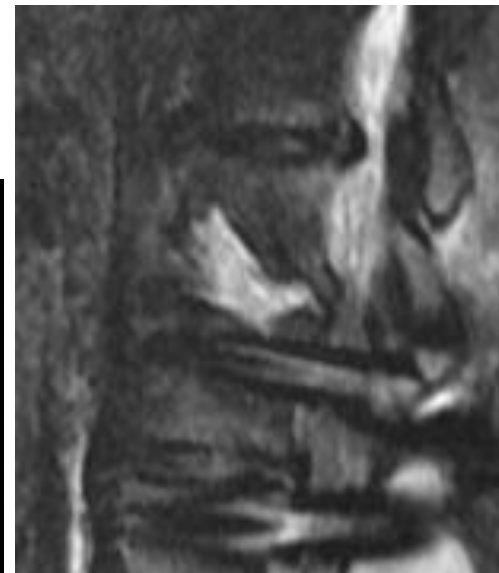
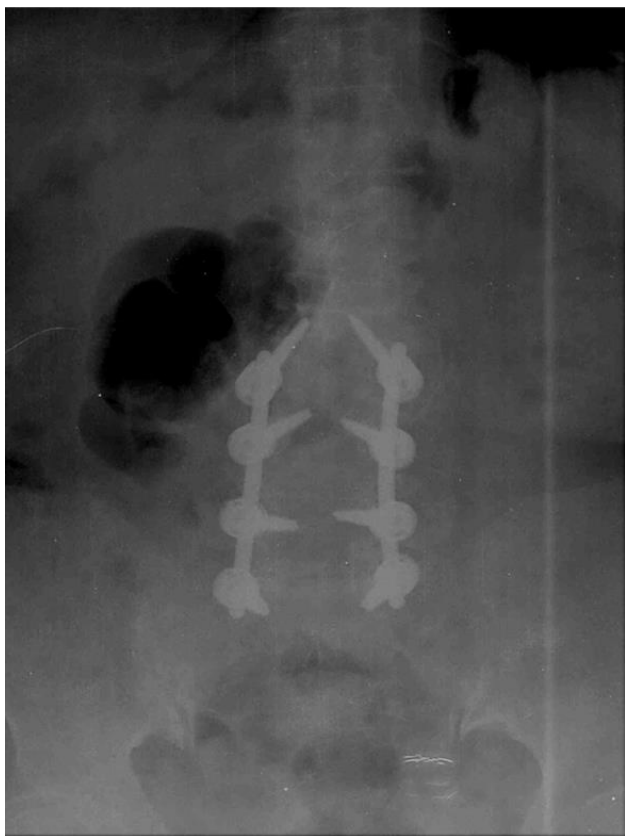
Cas clínic

- Dona de 75 anys sense AMC
- Antecedents patològics:
 - Obesidad: IMC 35,38
 - HTA + Hiperglicemia + Hipercolesterolemia
 - Hernia hiatus.
 - Síndrome ansios-depressiu
 - Pielonefritis
 - IQ varius
- Claudicació a la marxa als 5' per estenosi de canal lumbar.



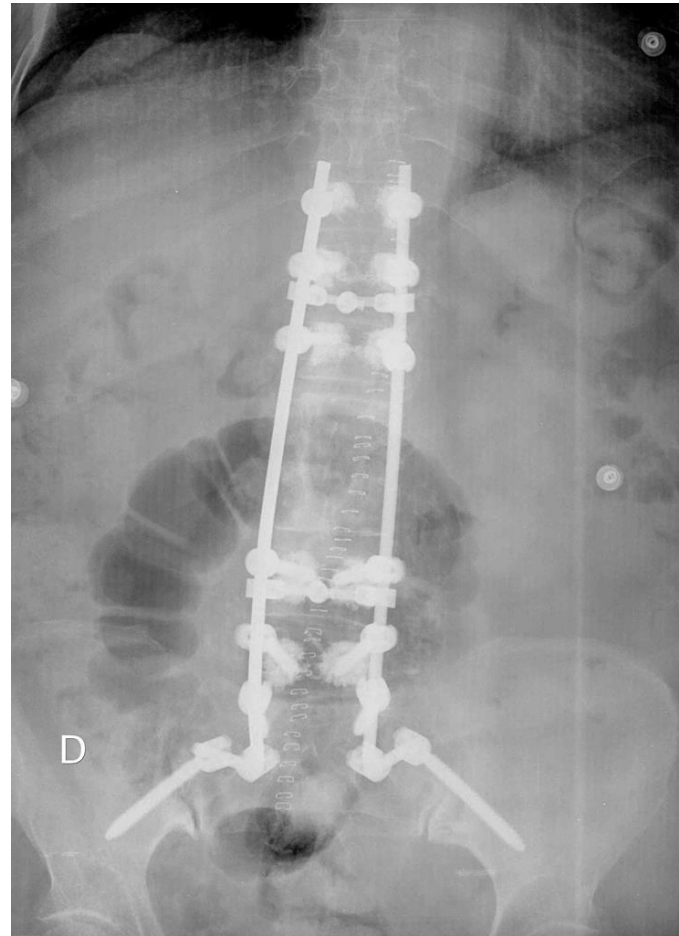
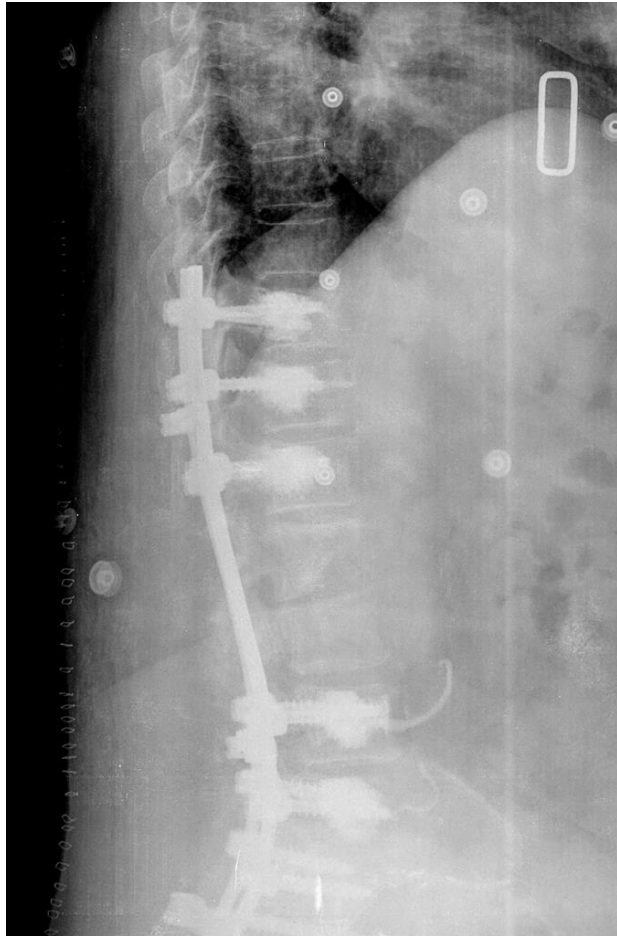
Cas clínic

Als tres mesos postIq reconsulta a urgències per gran dolor lumbar i deformitat del tronc en cifosi. Exploració neurològica normal.



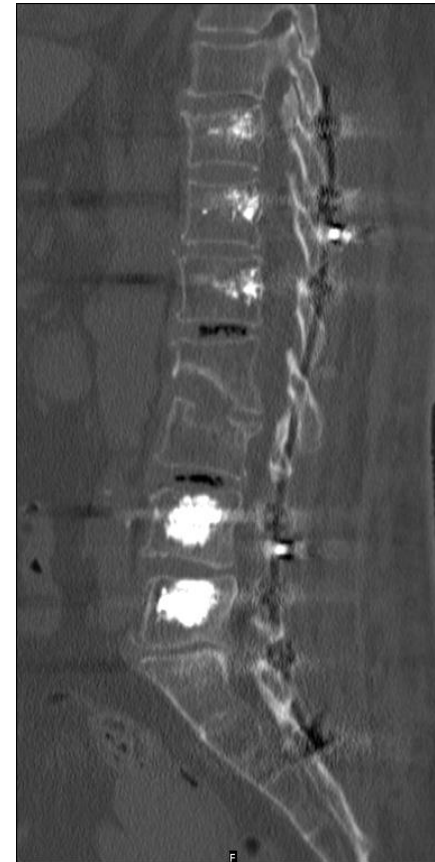
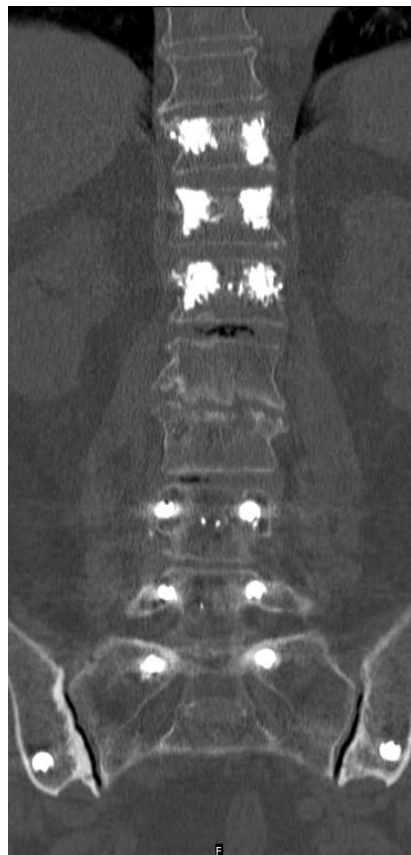
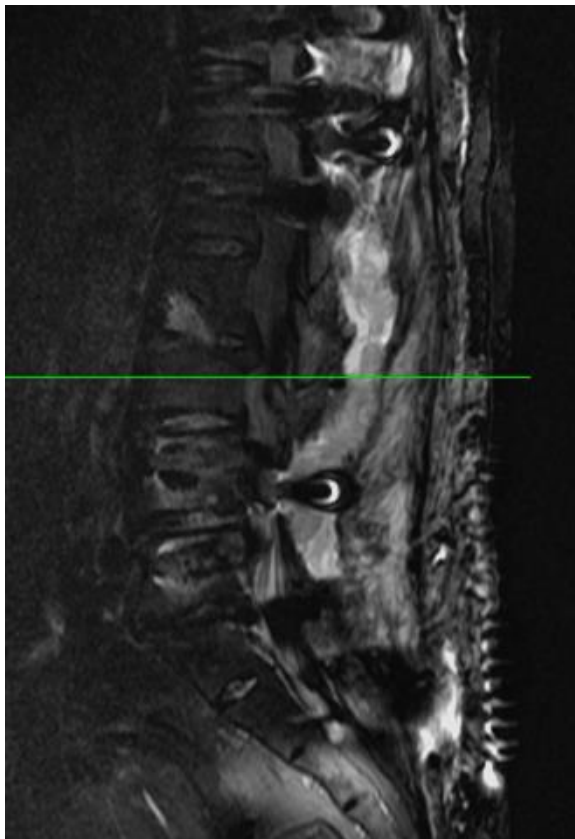
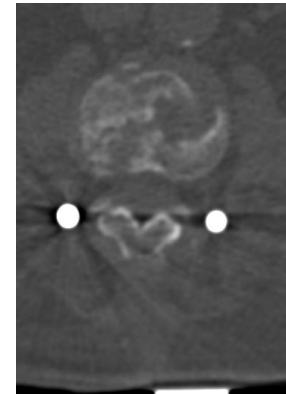
Cas clínic

Artrodesis circumferencial en 2 temps: primer via posterior amb artrodesi T11-Iliacs i cargols cimentats.



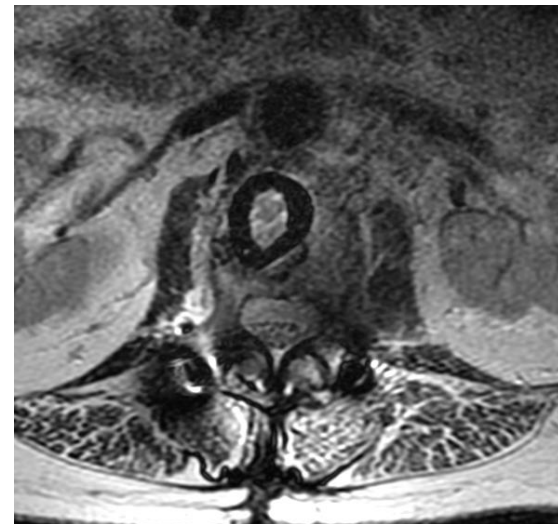
Cas clínic

Defecte anterior en L2. discopatias



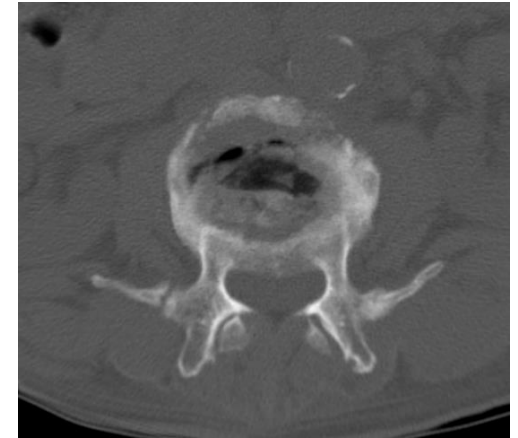
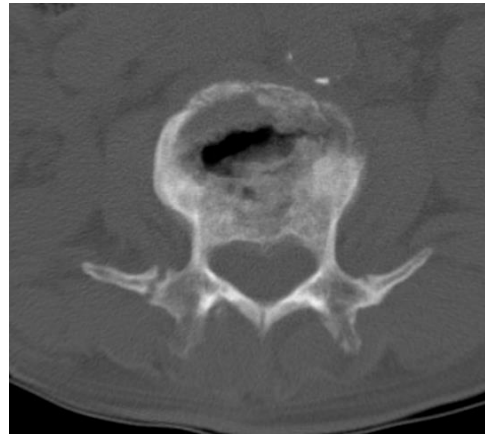
Cas clínic

Als tres mesos aport d'empelt anterior (fémur)



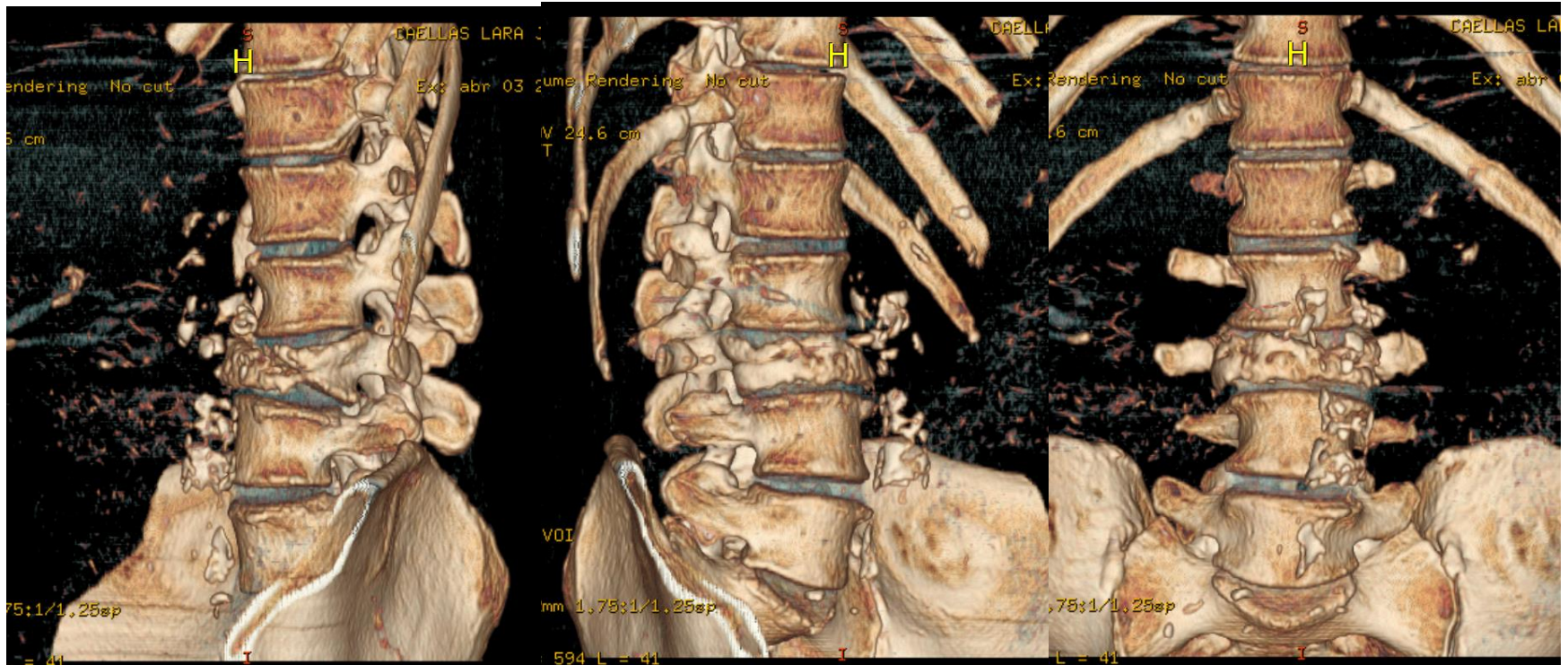
Cas clínic

- Pacient home 77 anys
- AP:
 - Valvulopatia aòrtica (portador de valvula mecànica). Tractament amb sintrom.
 - HTA
 - Parkinson (Sinemet 250mg 1-1-1, Sinemet retard 200mg 0-0-1, Neupro: 8mg + 6mg)
 - Toxina botulínica.
 - Hematoma subdural crònic hemisferii dret.
- Fractura L3: 1,5 anys d'evolució. Desequilibri sagital.
- Impossibilitat de deambulació i de mantenir una postura dreta a la cadira de rodes.



Cas clínico

- TC 03/04/2013

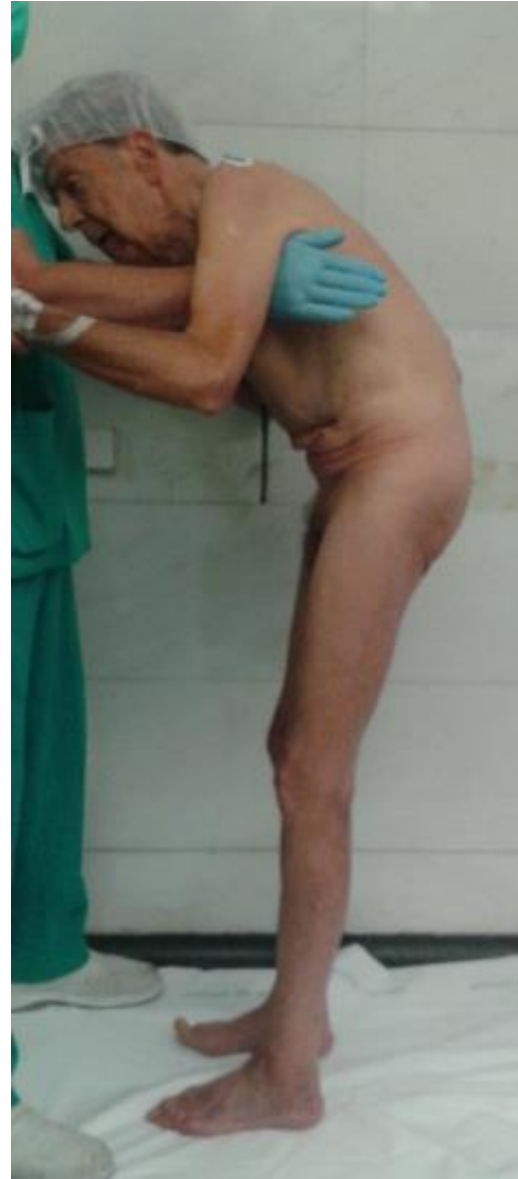


Cas clínic

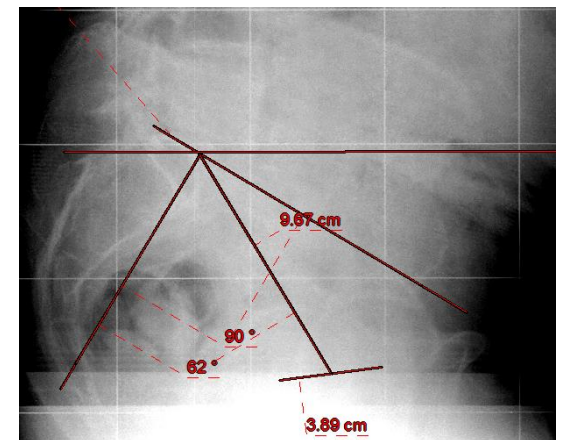
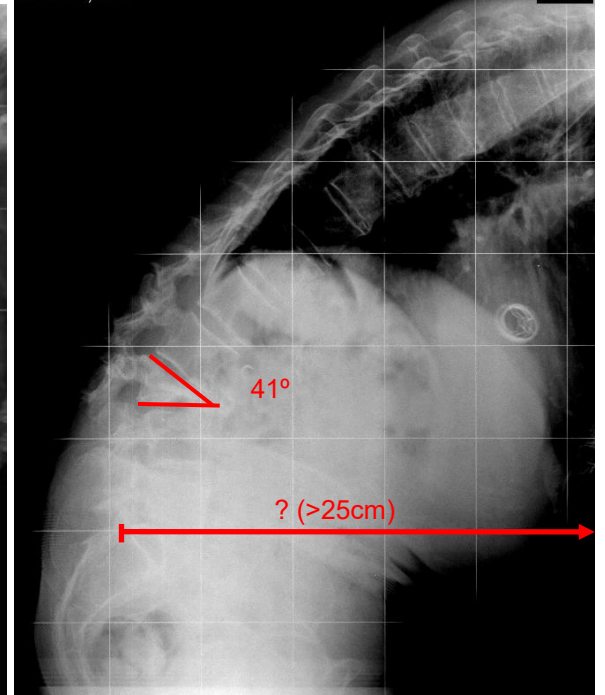
- RMN 24/09/2012



Cas Clinic – NHC 1677478



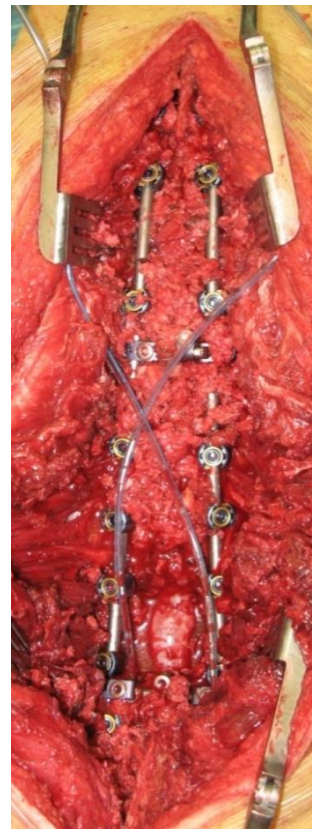
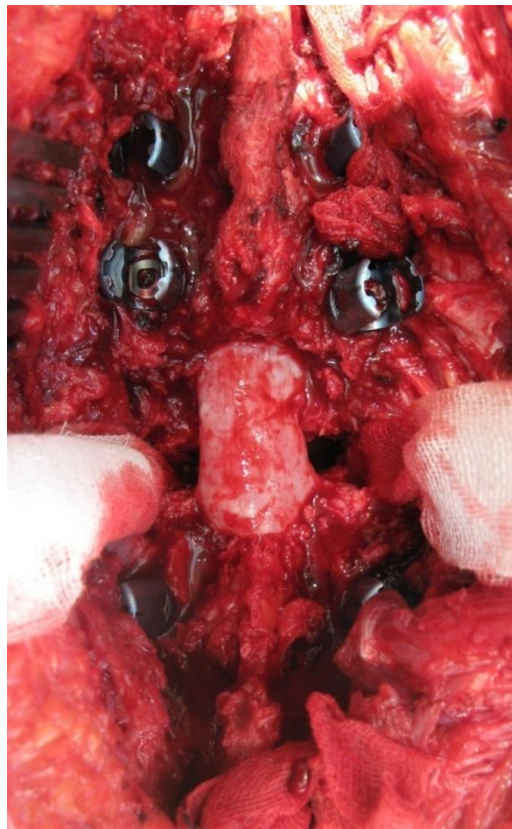
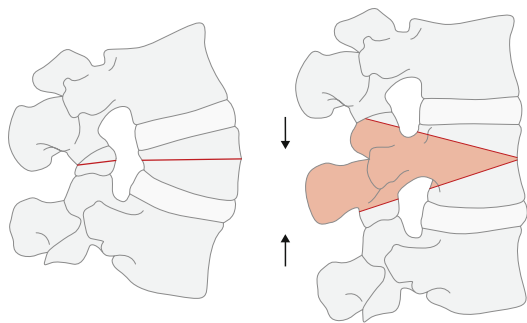
Cas clínic



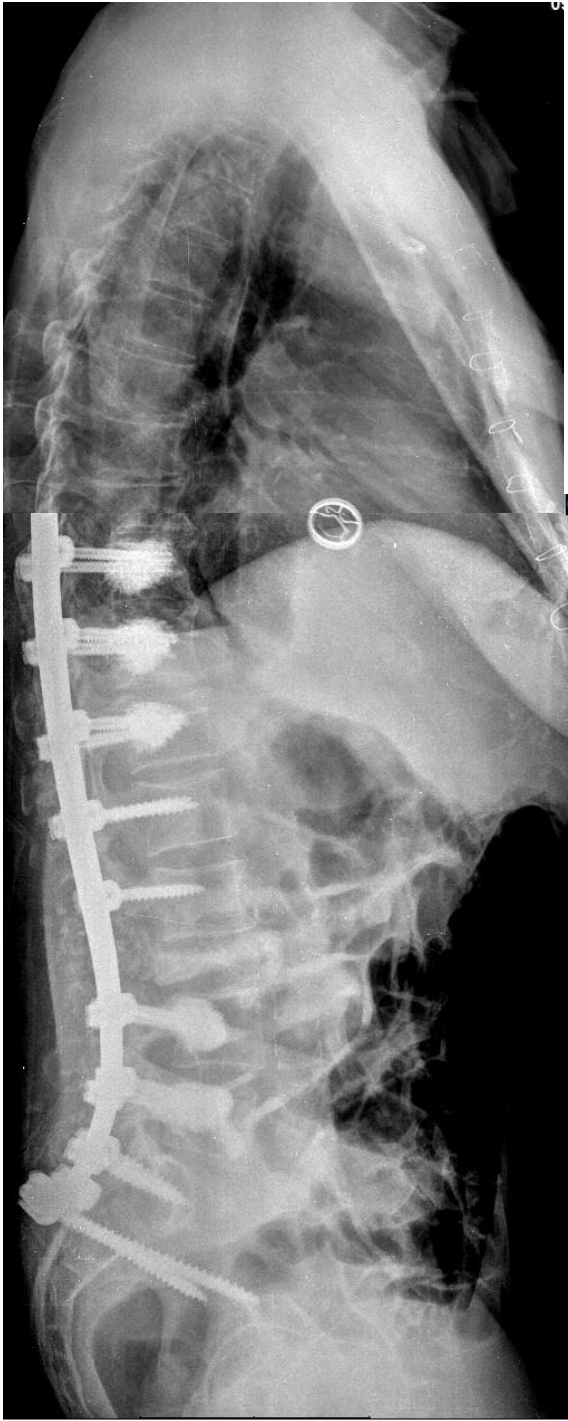
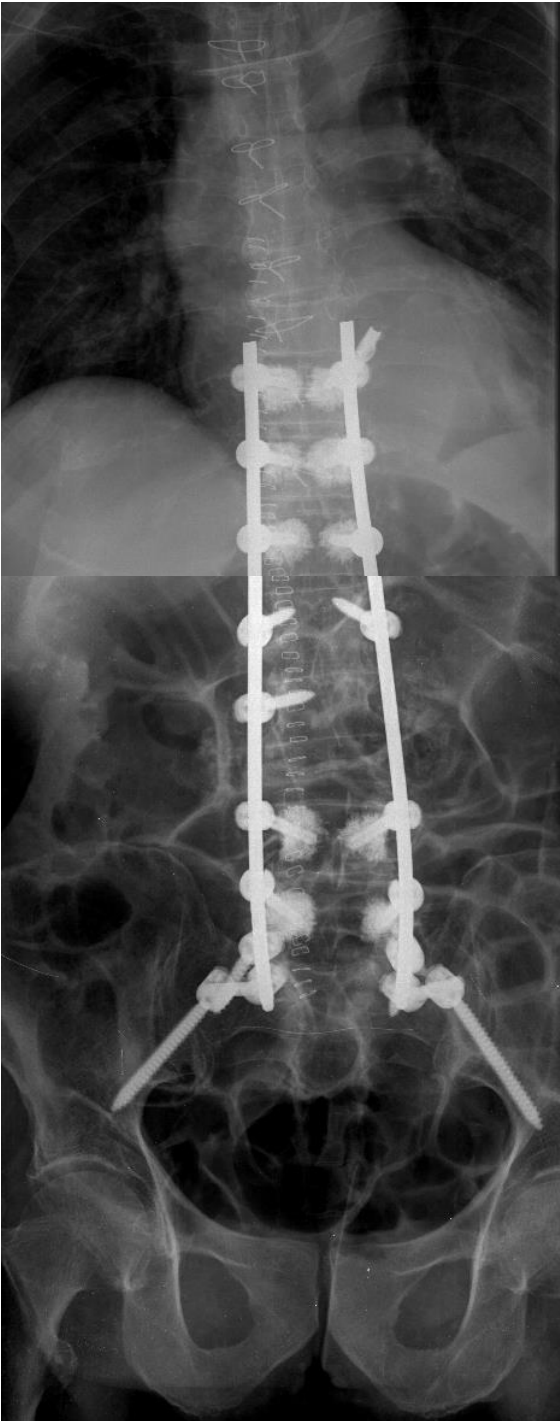
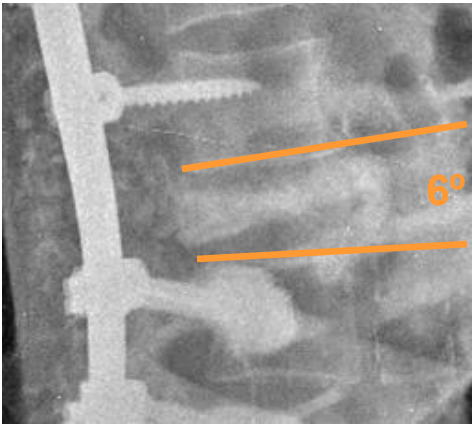
Cas clínic



Osteotomía sustracción pedicular modificada.

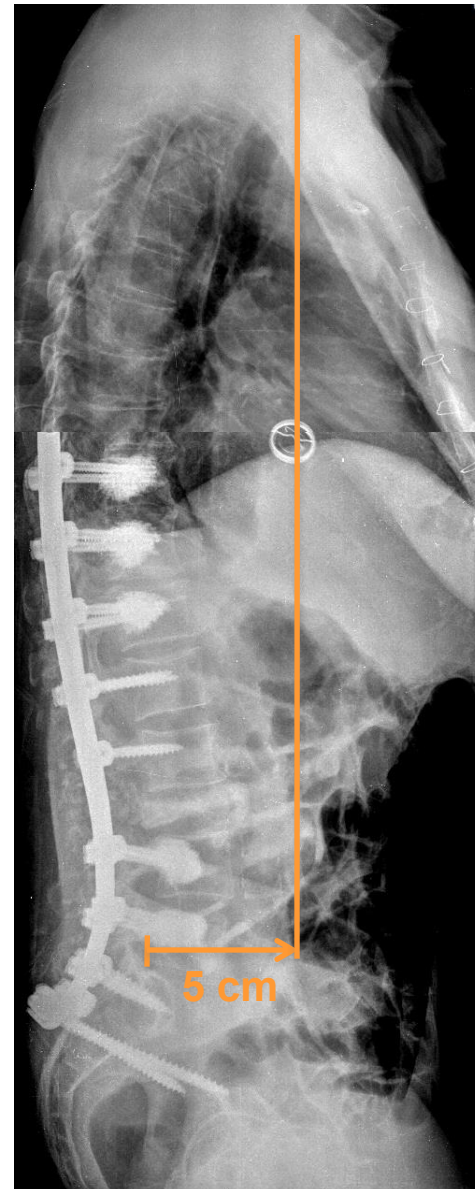
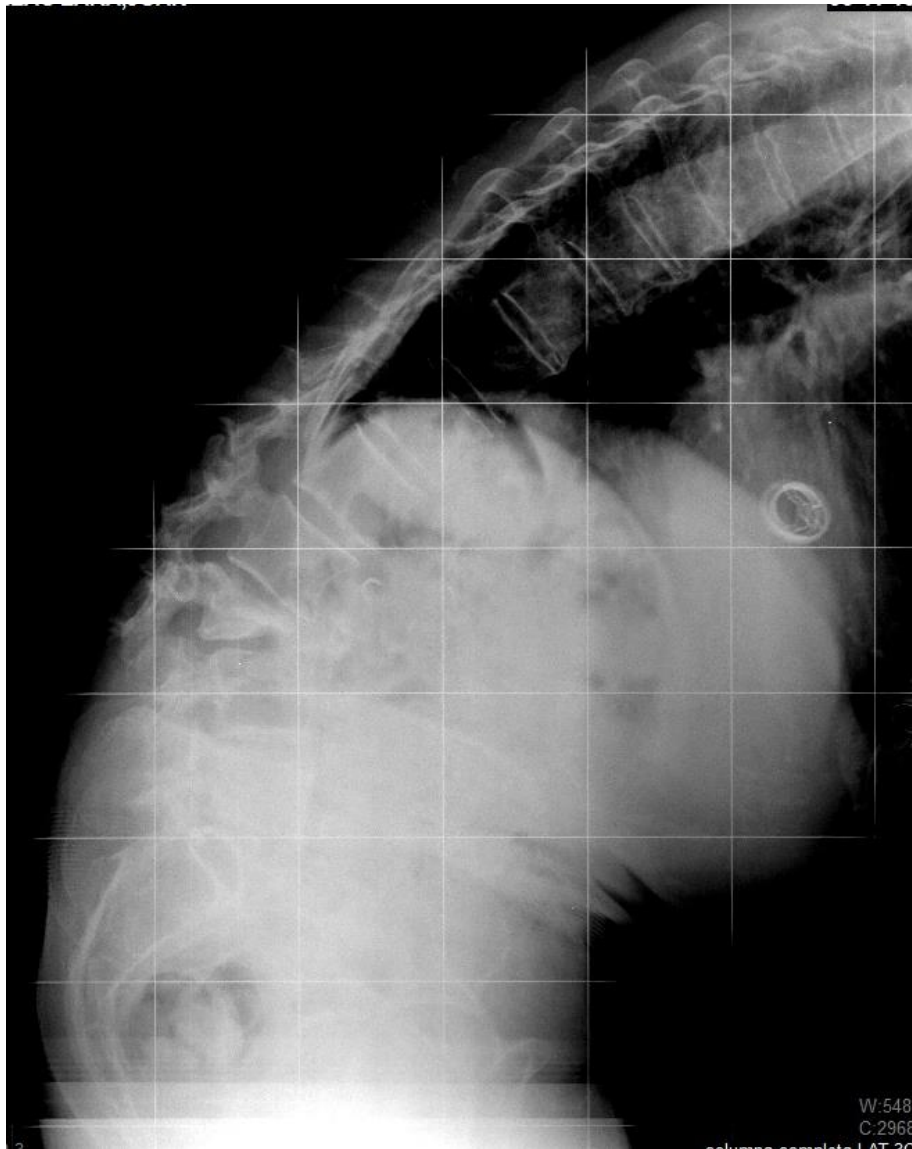


Cas clínic



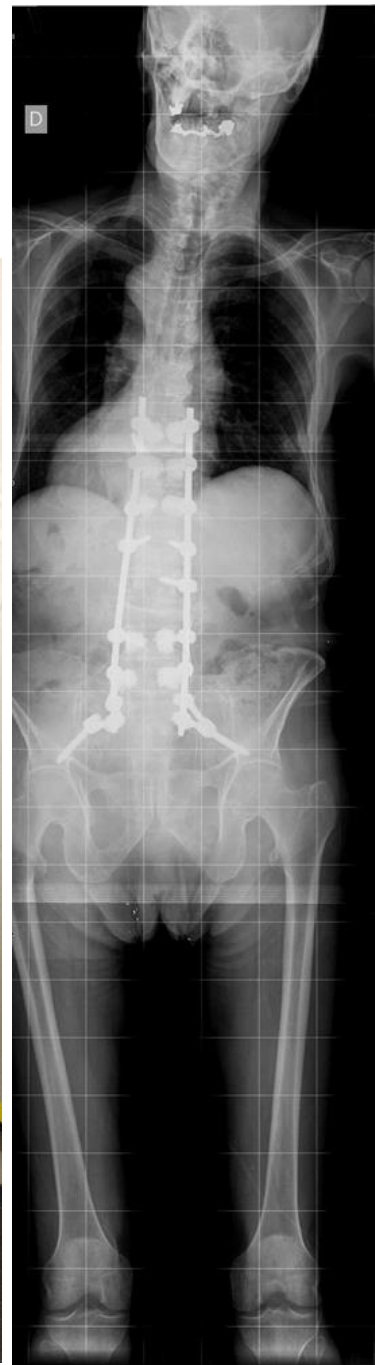
Post-IQ

Cas clínic



Cas clínic

Control al any



Cas clínic



Conclusions

- Tractament centrat en el pacient.
- Emprar sistemes d'instrumentació adequats per os osteopòrotic: Cargols cimentats.
- La Fractura osteoporòtica per compressió es tributaria de tractament conservador.
- Si fracàs del tractament conservador (dolor persistent incapacitant + captació en STIR) vertebroplastia.
- Si fracàs del tractament conservador (dolor persistent incapacitant + captació en STIR) + deformitat progressiva: cifoplastia
- Si conminució substancial, fractura per esclat, múltiples fractures consecutives, cifosi no tolerable flexible, o déficit neurològic: Instrumentació cimentada (oberta/percutània) +/- descompressió.
- Deformitat rígida: osteotomia o doble via.





Gsalobru@gmail.com