

Tratamiento percutáneo de tumores de columna vertebral

Manuel Cifrián Pérez

Área de imagen médica. Servicio de Radiología.
Hospital Universitario y Politécnico La Fe



AGRADECIMIENTOS

- SENR
- Dr. Raul Garcia, Hospital Universitario y Politécnico La Fe Valencia

OBJETIVO

Revisar paso a paso las técnicas mínimamente invasivas utilizadas para el tratamiento percutáneo de tumores de columna vertebral

INTRODUCCIÓN

- Tratamiento percutáneo de tumores de columna vertebral es una opción mínimamente invasiva respecto al manejo clásico: mejor recuperación, coste, menor morbilidad y mortalidad.
- Múltiples técnicas percutáneas: cementación, ablación química, térmica..
- Es necesario conocimiento **anatómico** (planificación de punto de entrada, trayectoria, anatomía regional) y de materiales y **guía de imagen** (TC, Fluoroscopia, RM) para un tratamiento óptimo.
- **Comité multidisciplinar**: Radiólogo, oncólogo, oncólogo radioterapeuta, traumatólogo, patólogo..

Estrategia de tratamiento

Tratamiento de tumores espinales requiere considerar:

- Histología del tumor: benigno o maligno
- Evaluación cuidadosa del paciente
- Valoración del grado de destrucción ósea
- Conocimiento de las opciones terapéuticas disponibles
- Objetivo del tratamiento: Curativo o paliativo?**

Tratamiento Curativo:

- **Lesiones benignas:**

- O. Osteoide, osteoblastoma (si menos de 3 cm, una única técnica ablativa suficiente)

- **Lesiones Malignas no quirúrgicas: decisión multidisciplinar.**

- En tumores de crecimiento lento con menos de 3 lesiones de menos de 5 cm, la ablación percutánea curativa puede ser considerada.
- Si riesgo de fractura patológica: vertebroplastia

Tratamiento Paliativo:

- **El objetivo del tratamiento de tumores óseos dolorosos (metástasis) no es la ablación completa del tumor:**
 - Reducción tumoral
 - Tratamiento del dolor
 - Prevención de fracturas patológicas
 - En algunos casos: descompresión de tumores espinales con extensión a espacio epidural
- **Valoración clínica del paciente:** origen, intensidad, localización del dolor, esperanza de vida..
 - En lesiones vertebrales sin invasión paravertebral y riesgo asociado de fractura: **vertebroplastia**
 - Tumores óseos con extensión paravertebral: **Ablación tumoral**
 - Reducir volumen tumoral y control de dolor por invasión periostio y partes blandas.
 - Si riesgo de fractura patológica asociar vertebroplastia

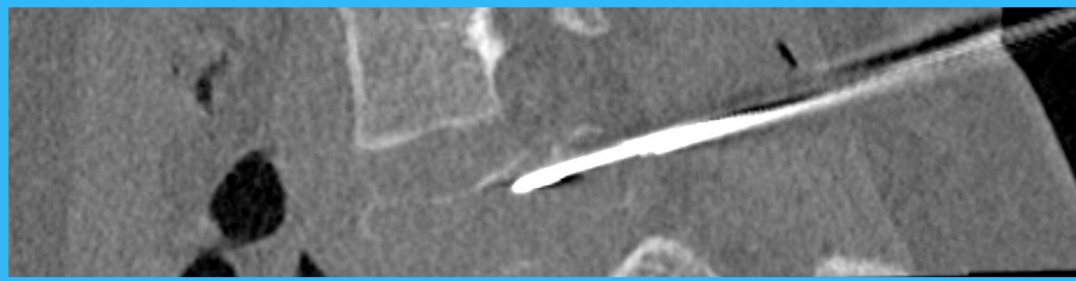
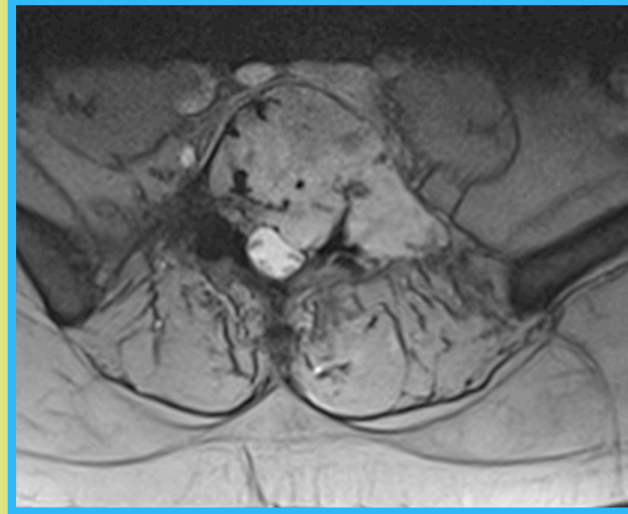
Guía de Imagen: Valor Guía Dual

- Procedimiento guía dual:

Combinación de TC y fluoroscopia para procedimientos intervencionistas. o

- TC fluoroscopia versus TC + arco en C versus **Fusión fluoroscopia con CT (CBCT)**
- Habitualmente empieza CT, continuando Fluoroscopia
- TC permite correcto posicionamiento de la aguja, y la fluoroscopia monitorización de la progresión en tiempo real.





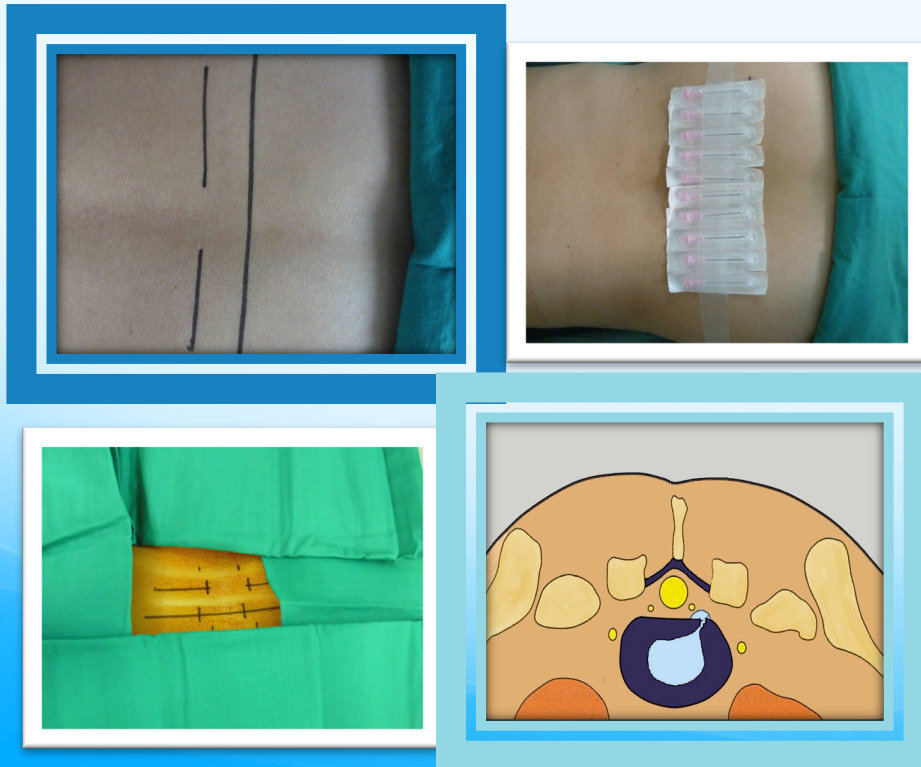
Cordoma

Posicionamiento

- Posición del paciente debe facilitar el abordaje de la lesión y maximizar la comodidad del paciente y del operador.
- Columna dorsal y lumbar: **prono** (posiciones alternativas: decúbito lateral y oblicuo)
- Columna cervical: lesiones con localización anterior precisan posición **supino**, mientras que las lesiones en elementos posteriores suelen ser abordadas en **prono**

Preparación y posicionamiento del paciente:

- Colocación apropiada de paciente en la mesa del TC o fluoroscopia.
- Limpieza área alrededor de punto de entrada
- Se cubre con paños estériles la piel que rodea el punto de entrada de la aguja. Luego, se inyecta anestesia a lo largo del trayecto de la aguja.
- Es muy importante la adhesión estricta a las normas de asepsia en todos los procedimientos intervencionistas óseos.



Guía de Imagen: Valor Guía Dual

- **Fluoroscopia:**

- Multiplanar y visualización en tiempo real (aguja, distribución de cemento..).
- Mal contraste de partes blandas y exposición a radiaciones ionizantes al paciente y e operador.

- **TC:**

- Guía precisa de la aguja. Puede diferenciar hueso respecto a tejidos de partes blandas y estructuras vasculares, neurológicas y viscerales.
- Desventajas: ausencia de visualización en tiempo real y plano de imagen único (axial).

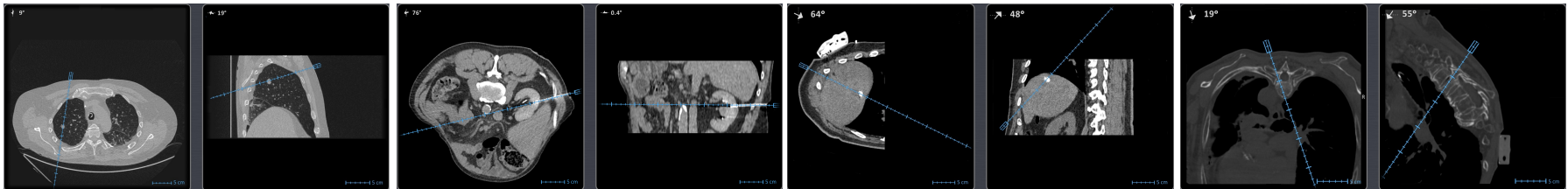


IMACTIS



Indications

CT-guided interventional radiology procedures requiring one or more needles:
biopsies, cryotherapy, microwaves, radiofrequency, drainages, infiltrations, cementoplasties, osteosynthesis...



Lung biopsy

Kidney cryotherapy

Liver microwaves

Vertebroplasty



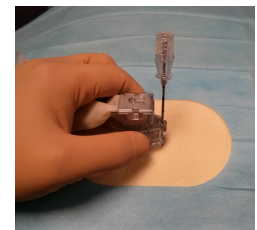
Concept

The IMACTIS system comprises a touch-screen station, a patient referential and a needle holder.
The system detects the position and orientation of the needle holder and displays the **anticipated trajectory** of the needle in **real time**. The trajectory is displayed in **two reconstructed slices** extracted from the CT volume.



In action

The radiologist moves the needle-holder on the patient's skin and uses it as a **targeting device** to **explore the anatomy** and **plan the trajectory**. Once the optimal trajectory is selected, the needle holder offers **needle guidance** and **information on needle orientation and tip position**.





Benefits

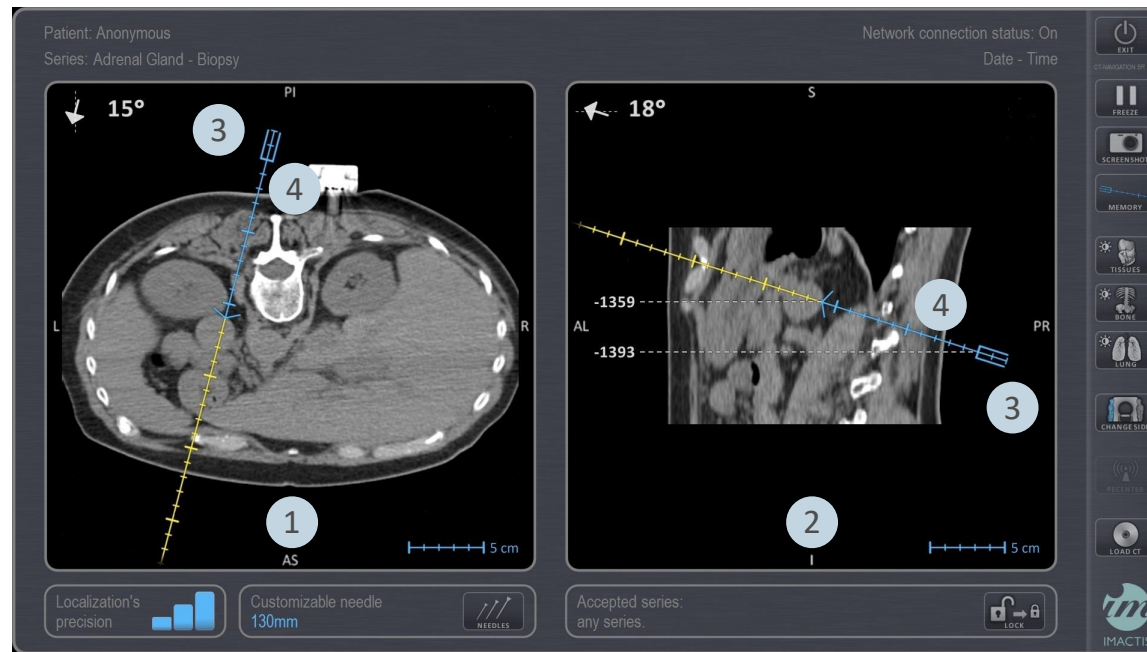
Easy performance of out-of-plane trajectories and multi-needle procedures

Exploring, planning, controlling in the CT room, without using the CT-scan console

Controlled and reduced intervention time

Increased accuracy

Reduced number of controls



Mobile and shareable between CT-scans

Training tool

Seamless and easy to use

1 Pseudo-transverse slice with needle

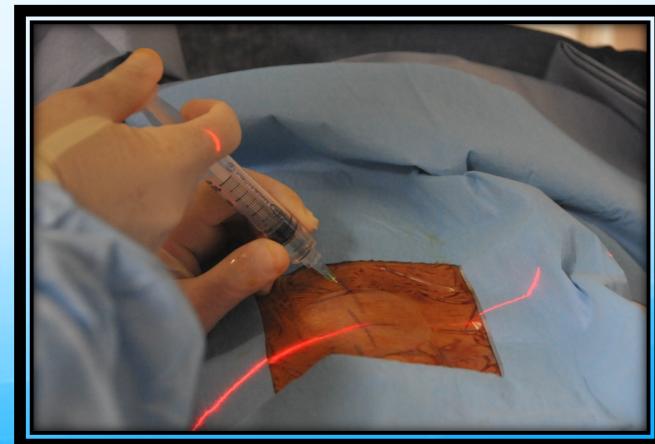
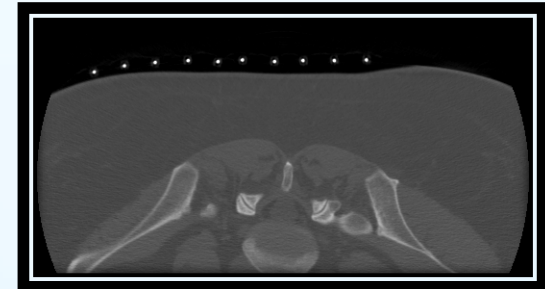
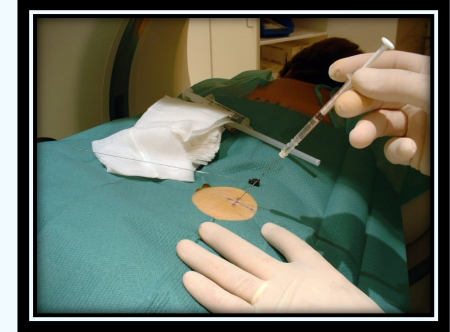
2 Pseudo-sagittal slice with needle

3 Universal needle-holder

4 Anticipated needle trajectory

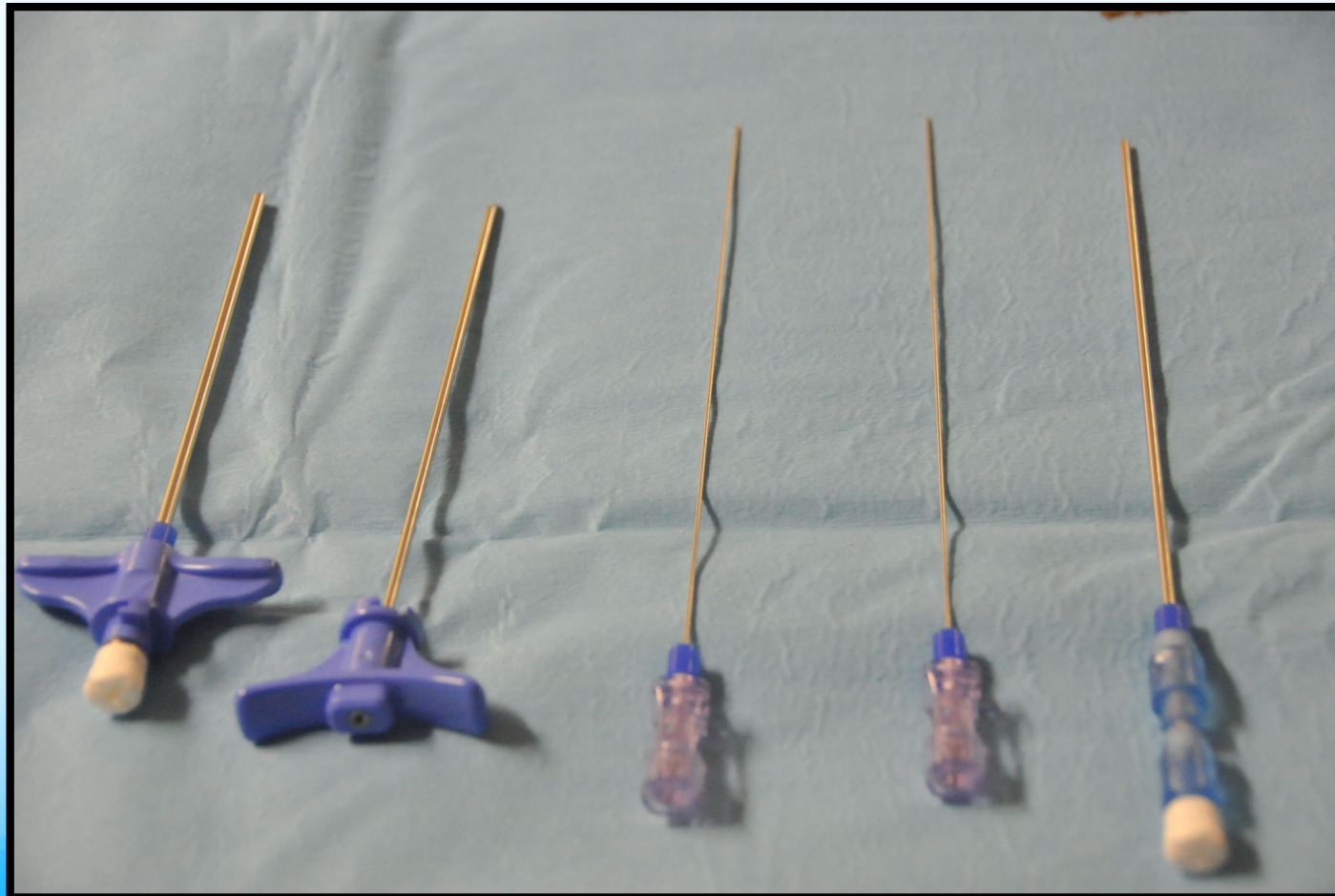
Procedimiento: Medicación

- La mayoría de los procedimientos se realizan bajo **sedación o anestesia general**
- Infiltración de la piel, tejido celular subcutáneo, músculos y periostio con anestesia local (aguja 22 G)
- Cobertura antibiótica



Selección Material: Aguja

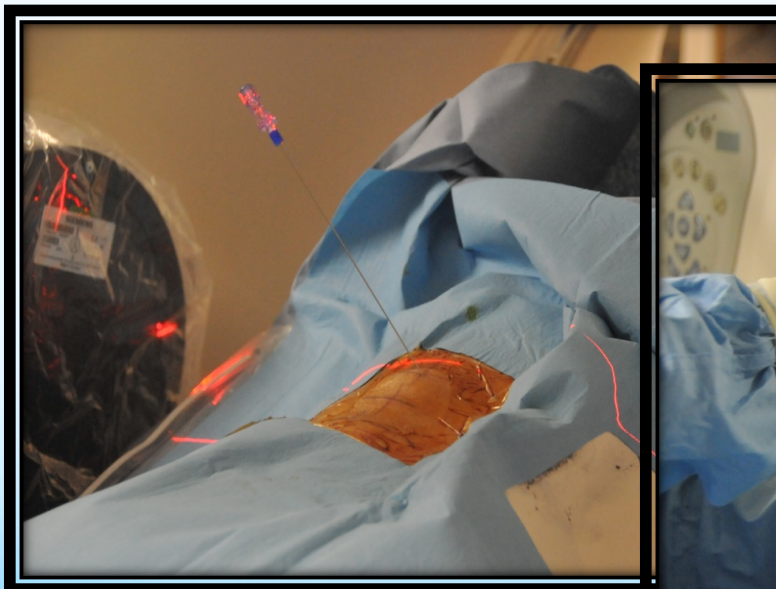
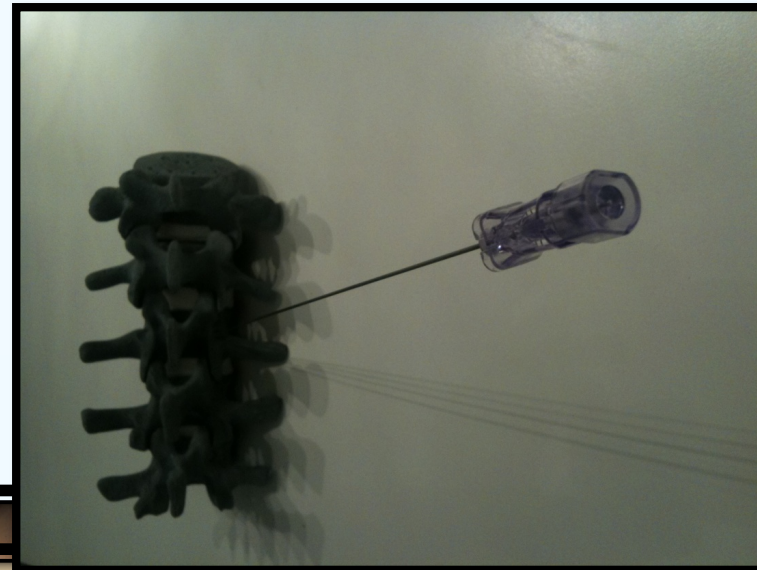
- Selección de aguja en función de criterios:
 - Si la lesión es lítica o blástica, tipo de tejido afecto (hueso o partes blandas), localización de la lesión, preferencias y experiencia del operador.



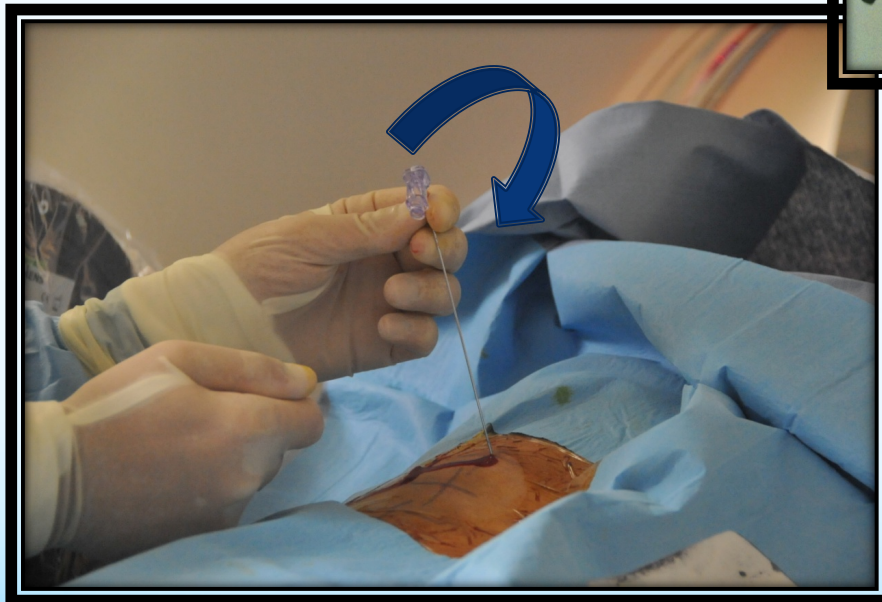
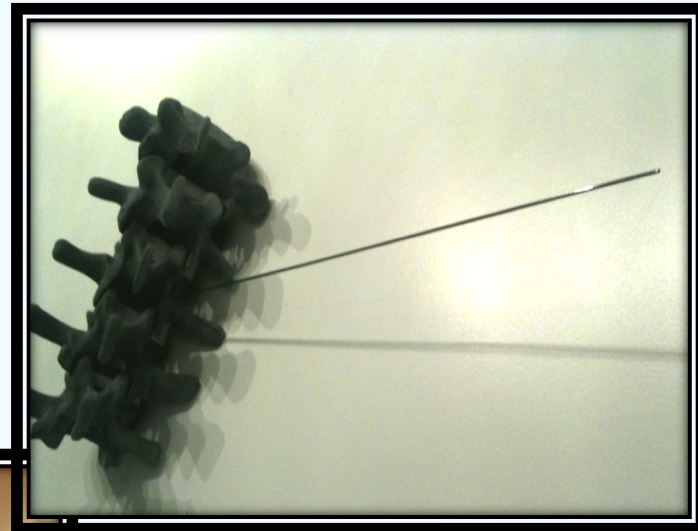
Vertebral biopsy coaxial system(Thiebaud T'AM ® 13G 12 cm)

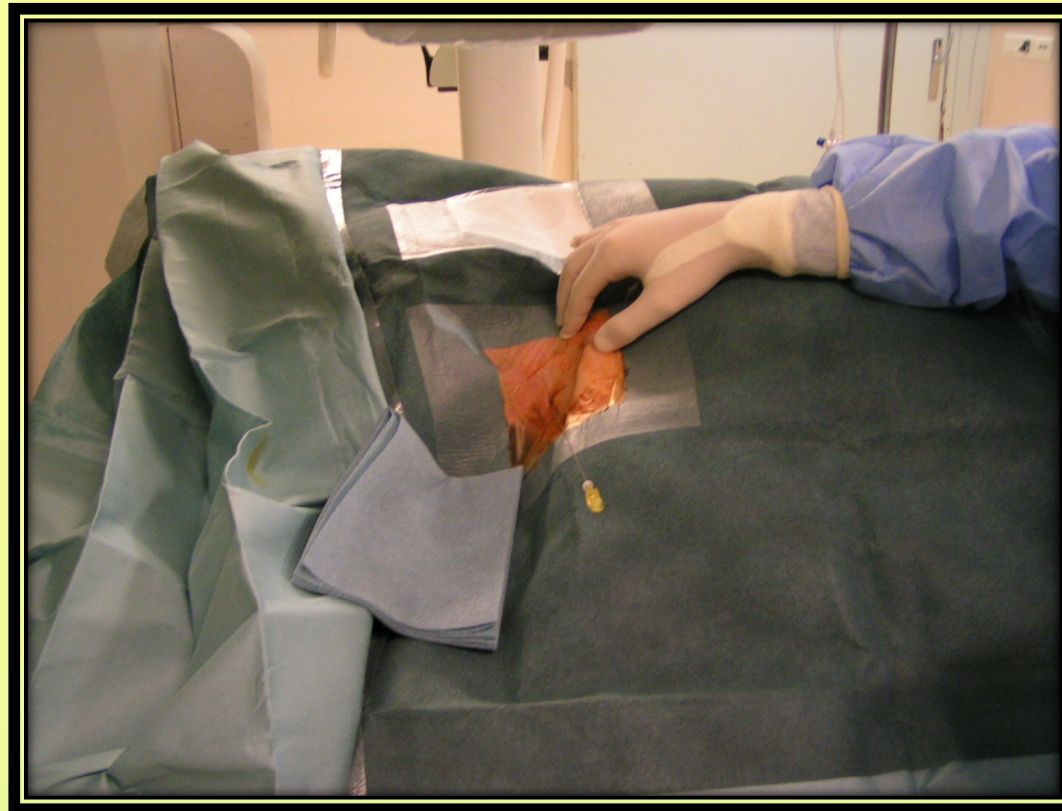
3cc lidocaina 1% inyectada
progresivamente hasta
contactar periostio.

chiba 20 gauges 20 cm.

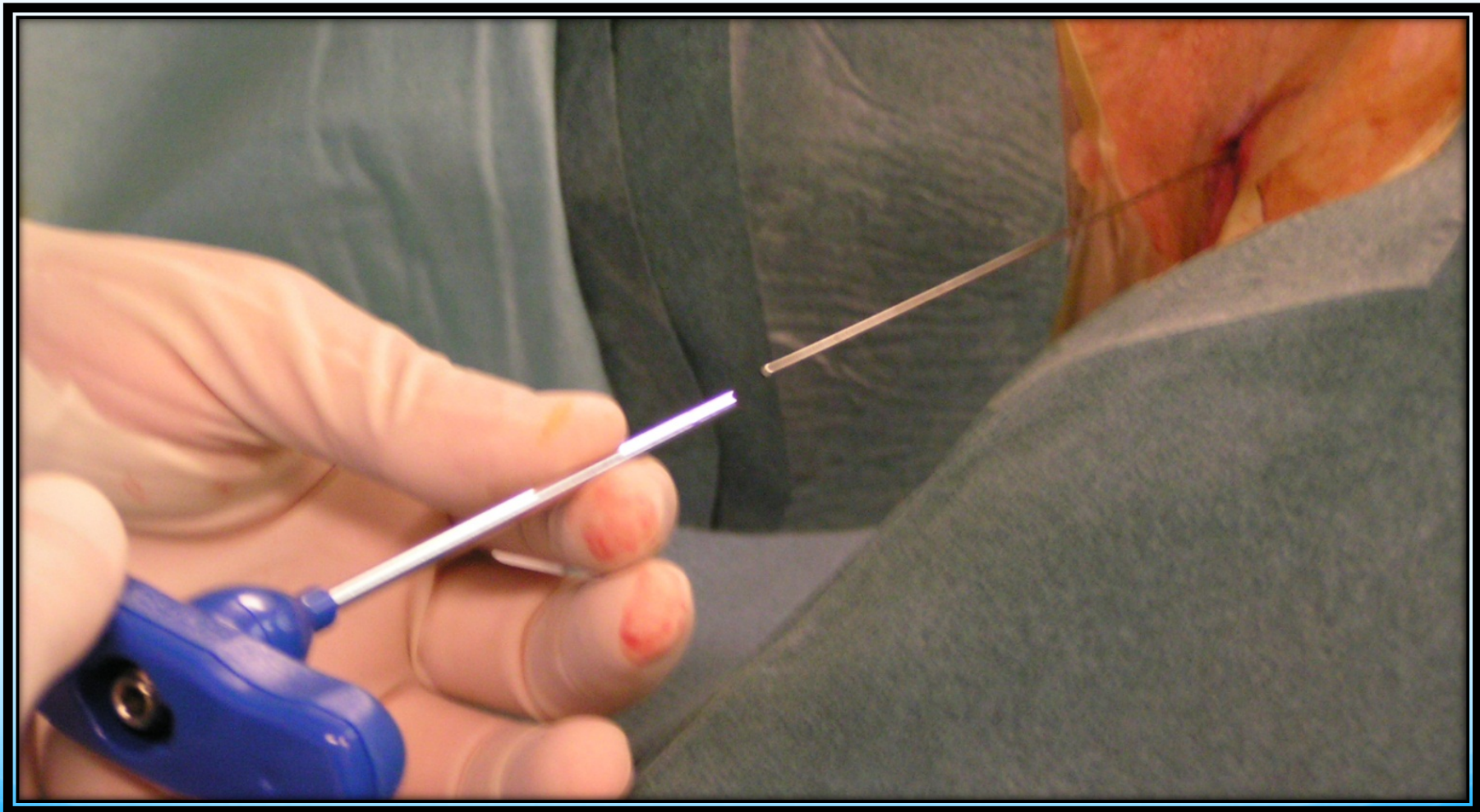


Utilizar la aguja Chiba como “guía” cortando su porción proximal.

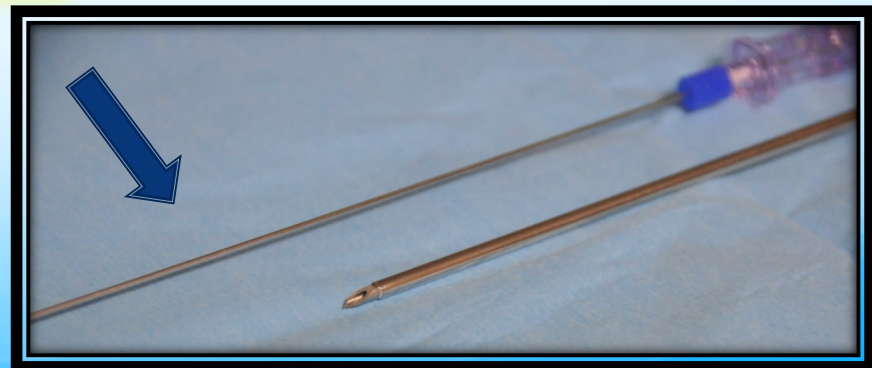
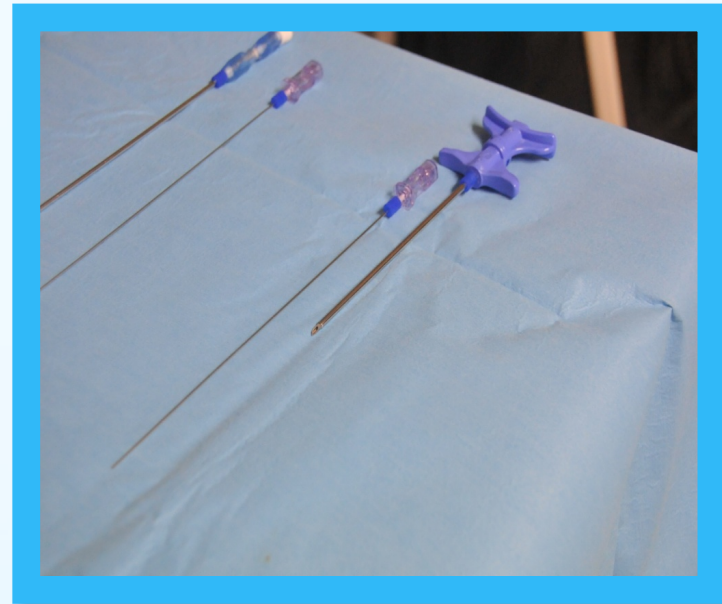


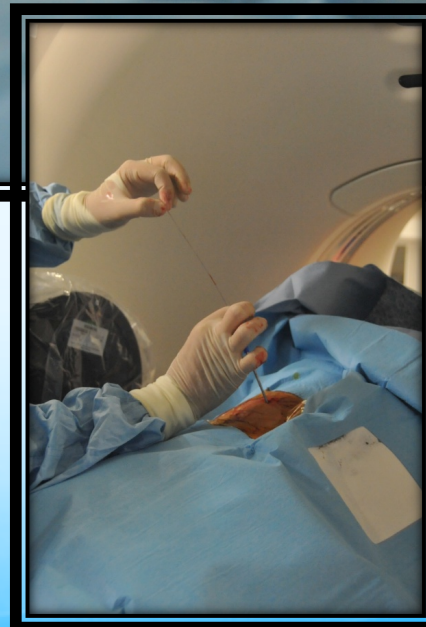
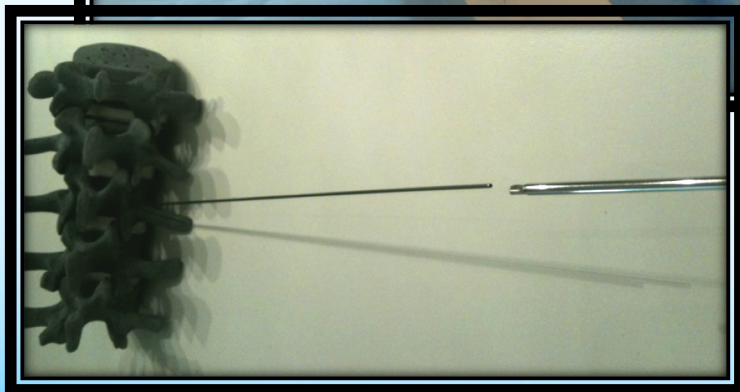
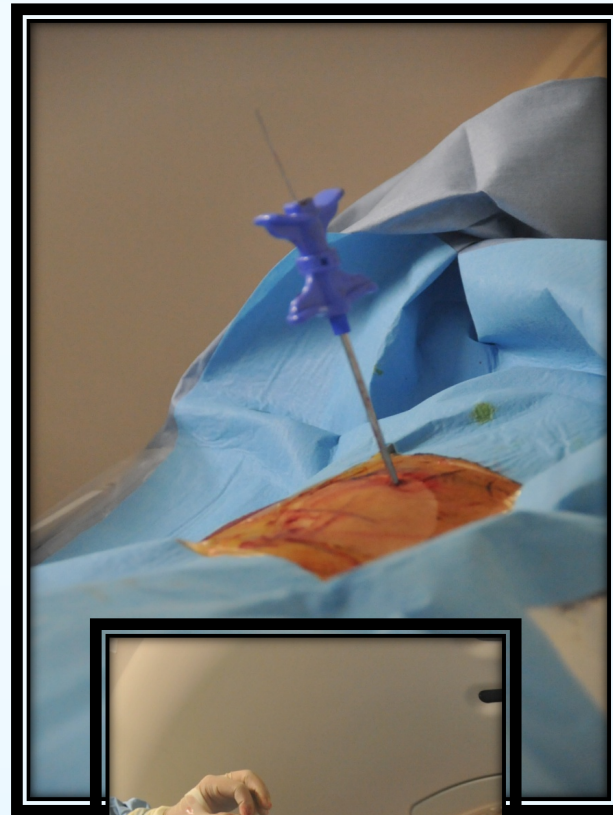


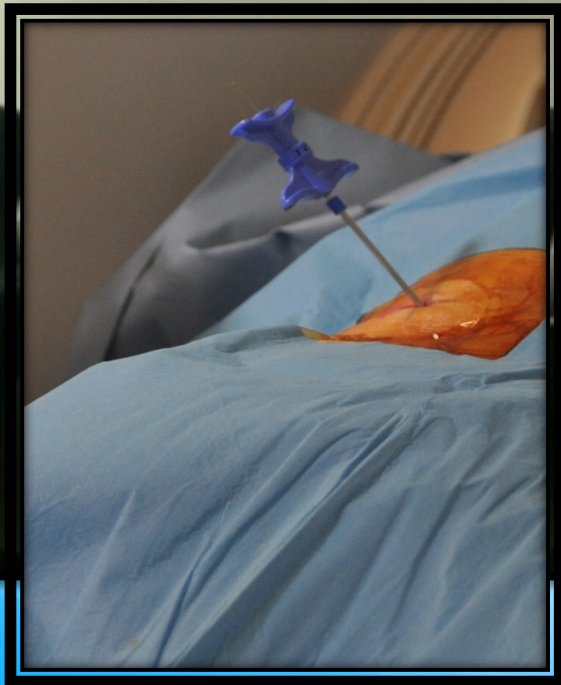
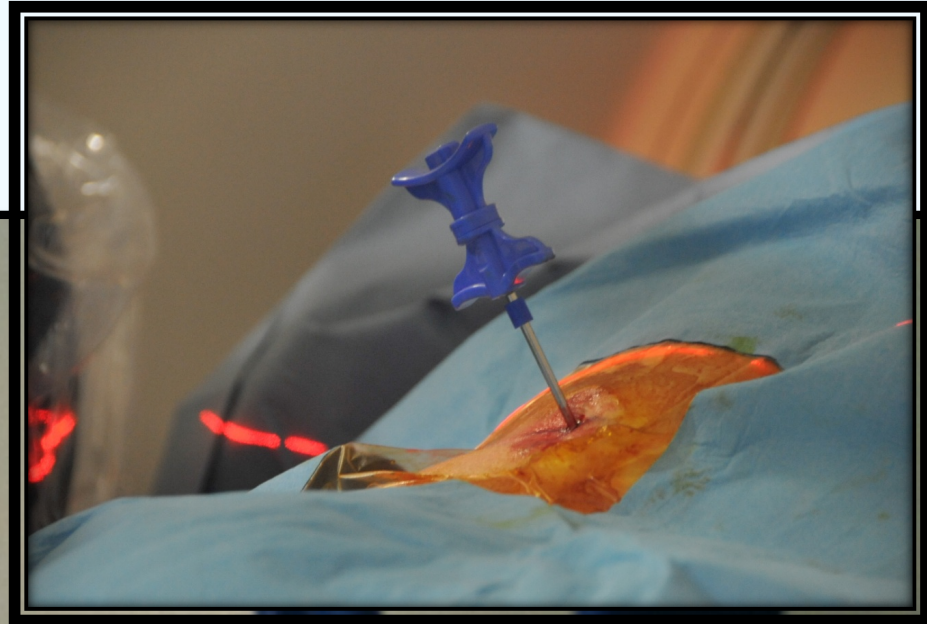
Sistemas preparados para quitar la porción proximal sin cortarla: Aguja **Kirschner**

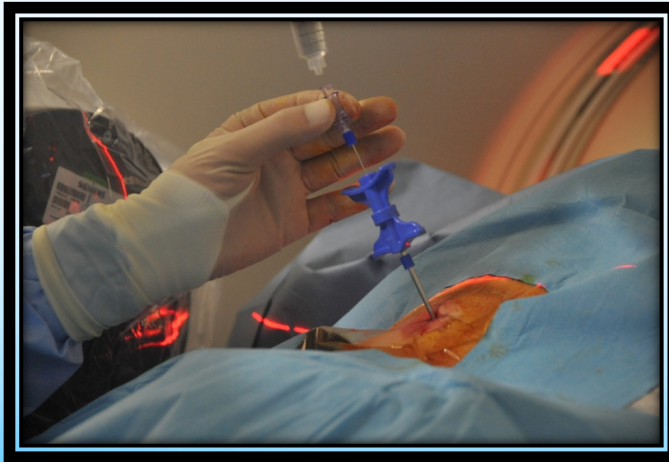
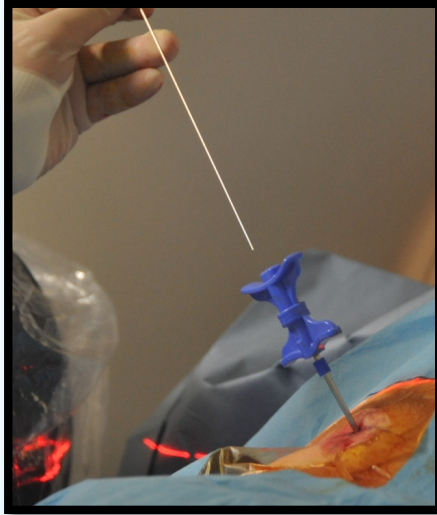


- Introducción del trocar en el hueso gradualmente (13 G, 11 G)

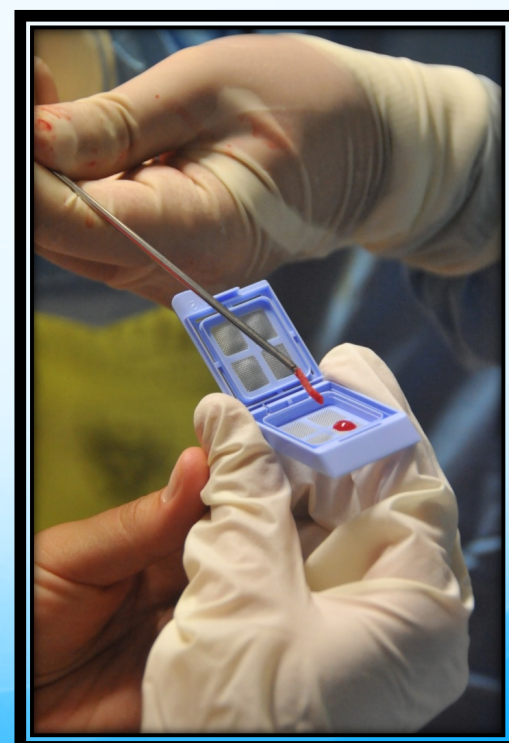
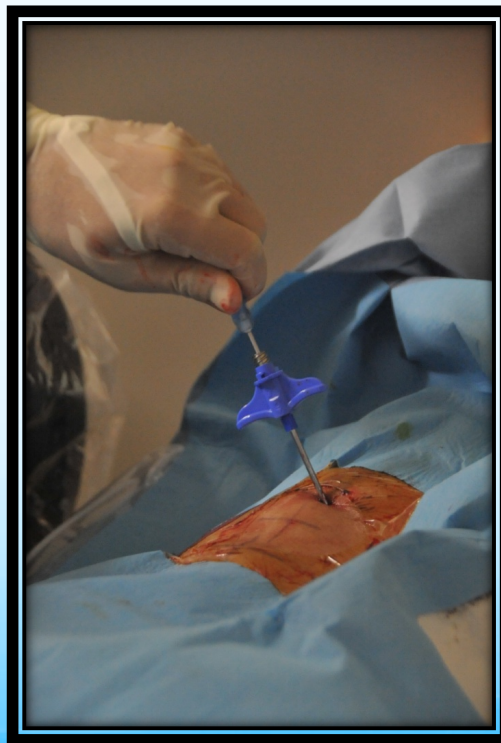
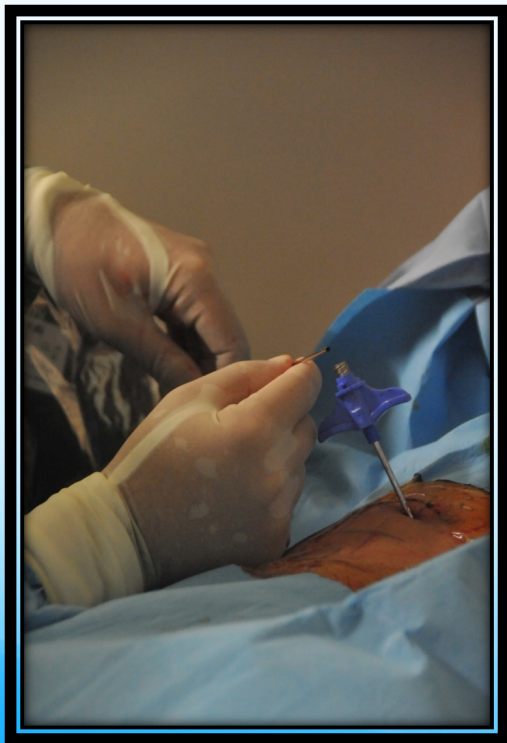




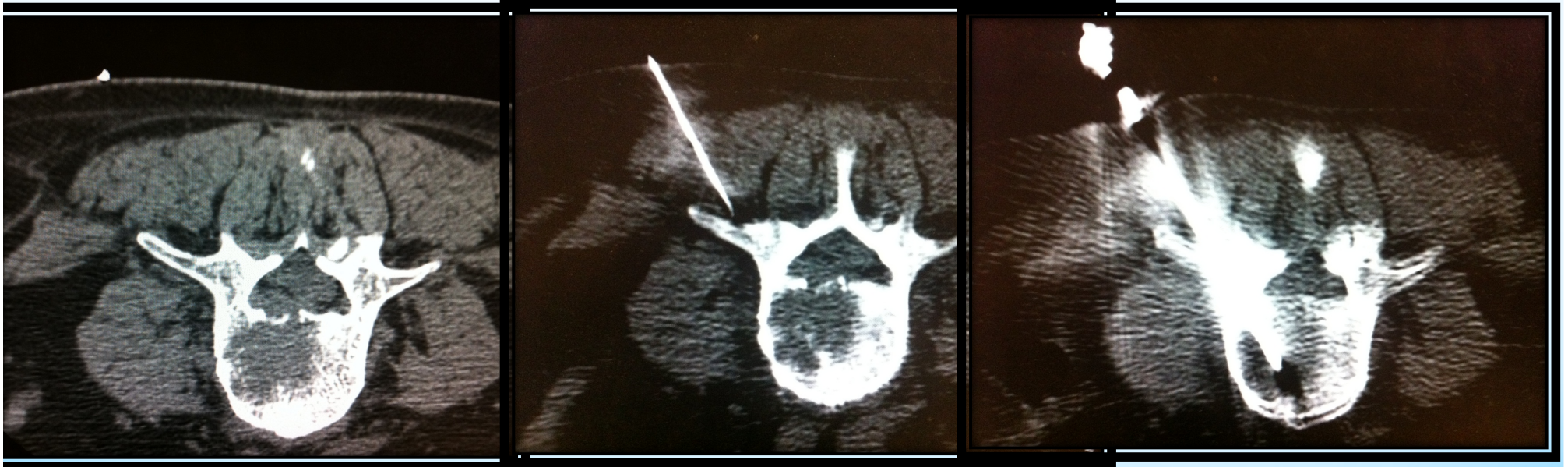




- Ablación- biopsia empleando sistema coaxial
- Sistema coaxial permite: biopsia, ablación, cementación.



Abordaje lumbar transpedicular

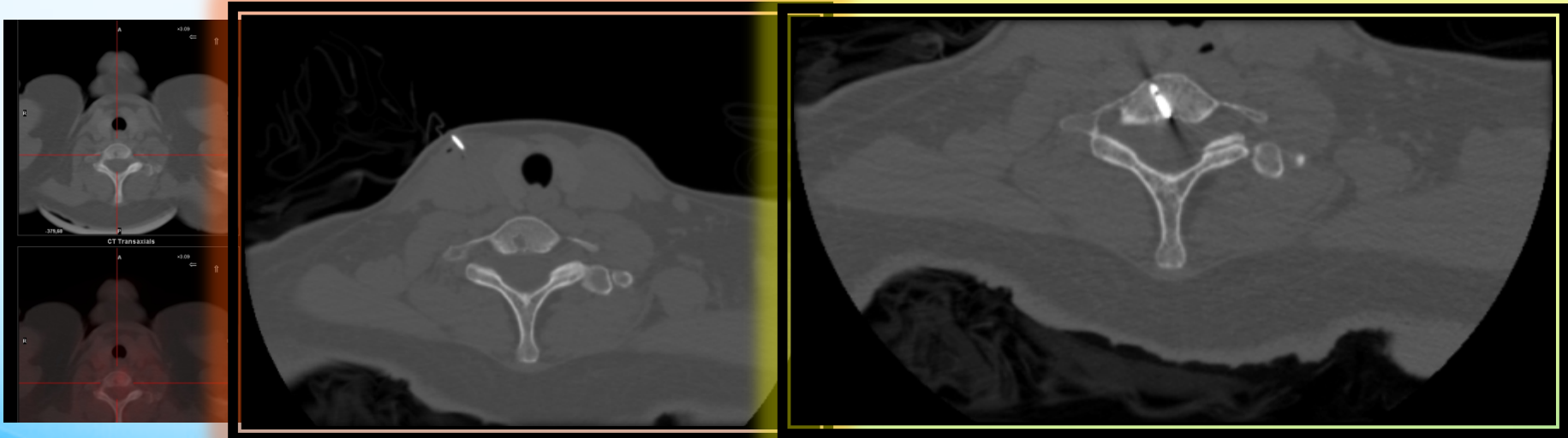


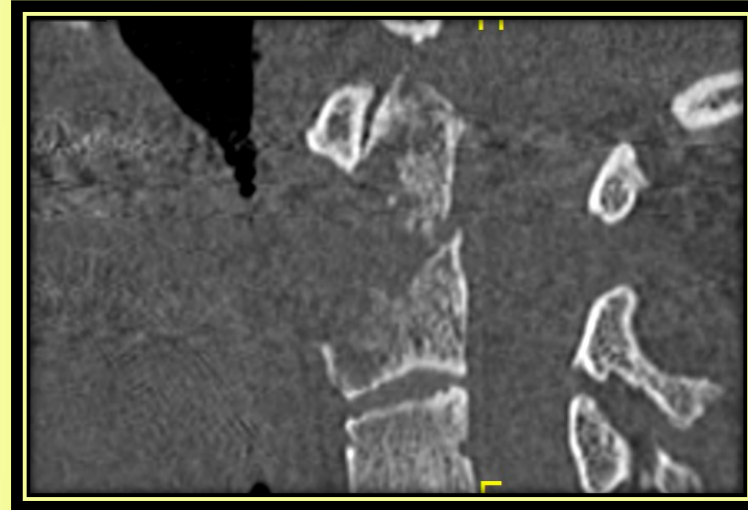
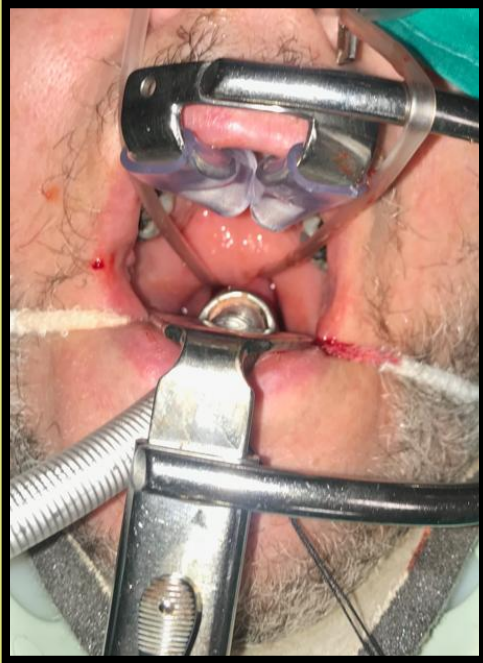
Abordaje Posterolateral Extrapedicular



Abordaje cervical anterolateral

- Complicaciones más frecuentes a nivel cervical(mayor número de estructuras vasculares, neurales y viscerales)
- Abordaje anterolateral recomendado: **guía dual US.**





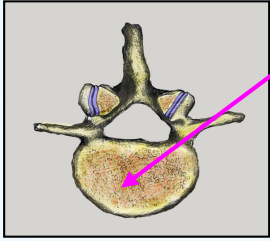
Abordaje anterolateral difícil en vértebras superiores.
Abordaje transoral, a través de la faringe

Procedimientos percutáneos:

- Vertebroplastia
- Ablación química- Alcoholización
- Ablación térmica:
 - Radiofrecuencia
 - Microondas
 - Crioablación
- Terapia combinada

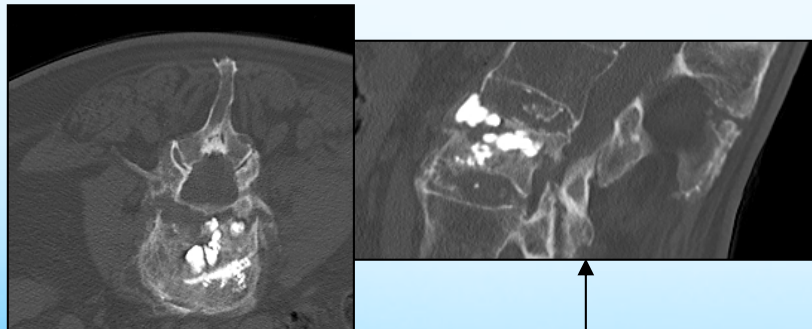
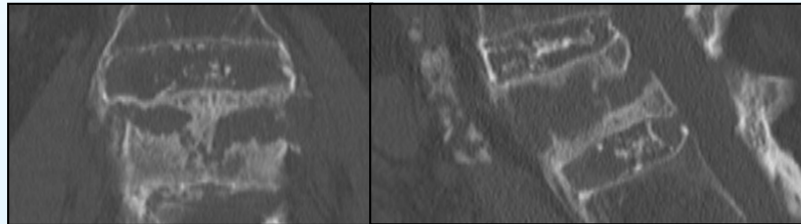
Procedimientos percutáneos:

- Vertebroplastia
- Ablación química- Alcoholización
- Ablación térmica:
 - Radiofrecuencia
 - Microondas
 - Crioablación
- Terapia combinada

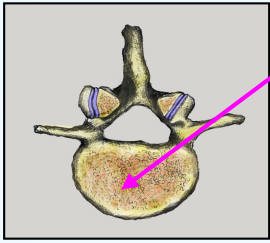


Vertebroplastia

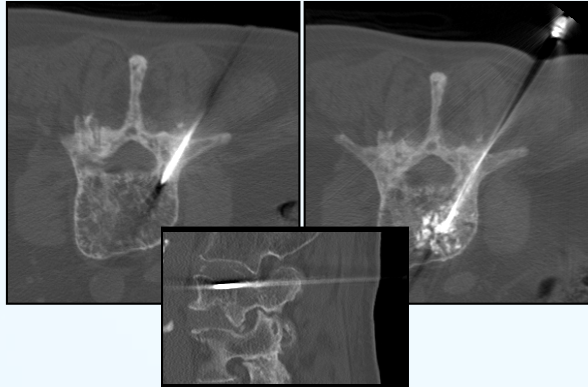
- La vertebroplastia percutánea es una inyección guiada por imagen de cemento radio-opaco para el tratamiento de fracturas vertebrales **dolorosas** con el fin de **aliviar el dolor y proporcionar estabilidad**.
- Criterios de selección de pacientes:
 - Indicación principal: tratamiento de fracturas vertebrales osteoporóticas dolorosas.
 - **Tumores vertebrales dolorosos: metástasis líticas, mieloma**
 - Dolor vertebral asociado a osteonecrosis (enfermedad de Kummel)
 - Fracturas vertebrales traumáticas en paciente jóvenes.



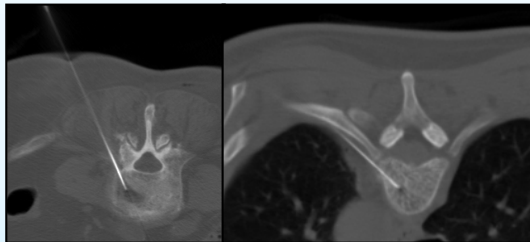
Vertebroplastia de fractura osteoporótica de L3



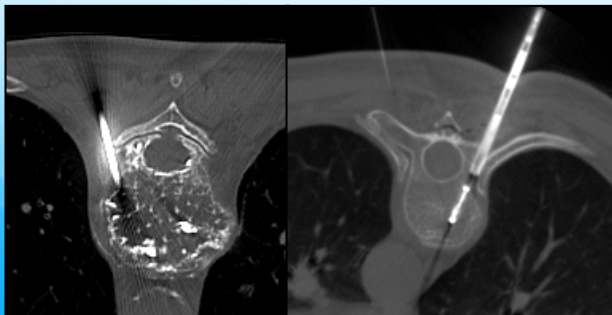
Técnica vertebroplastia



Abordaje transpedicular lumbar.

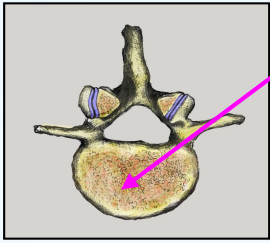


Abordaje posterolateral torácico y lumbar.

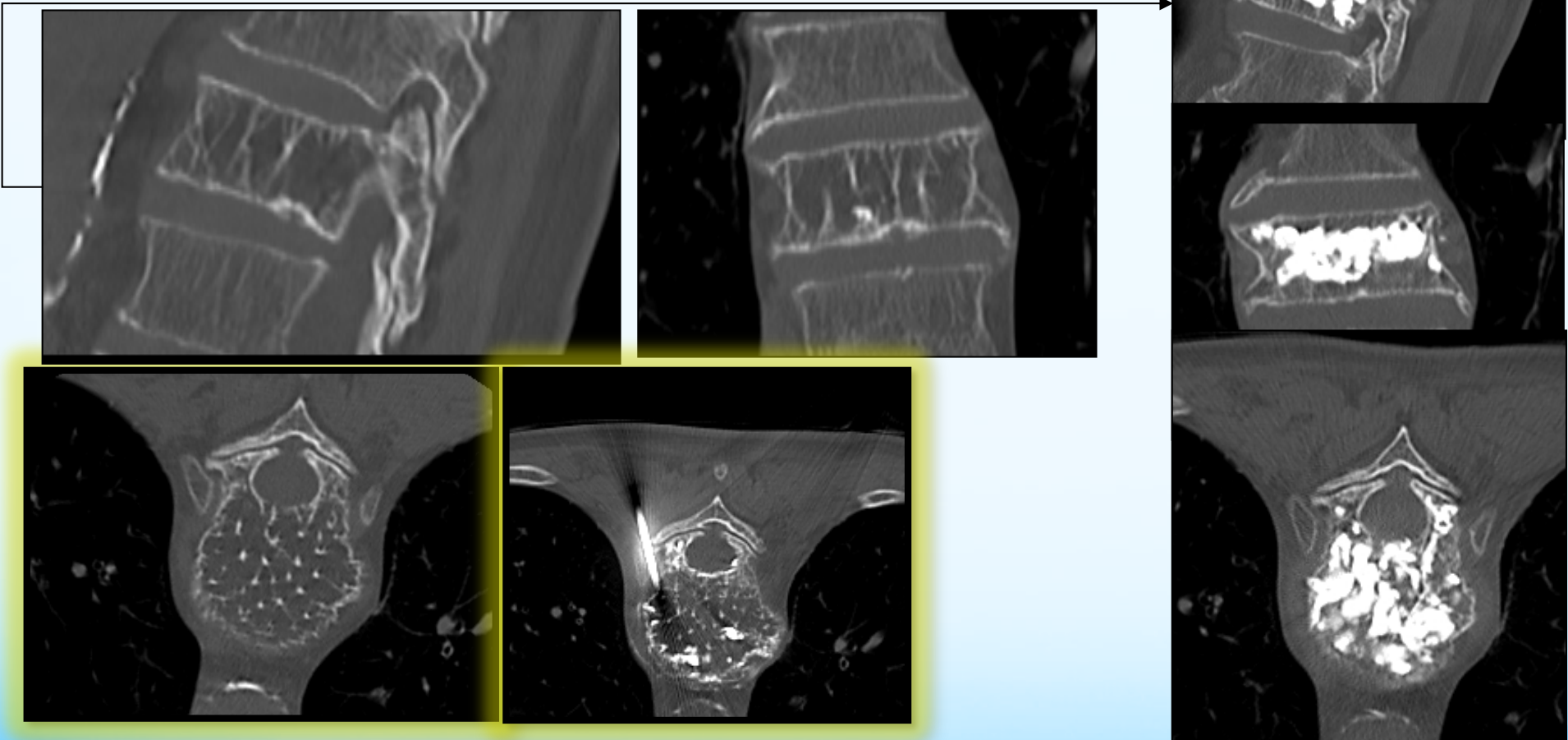


Abordaje intercosto-pedicular.

- El procedimiento se realiza bajo una estricta asepsia con guía mediante TC ó TC fluoroscopia..
- Abordaje:
 - **Vertebroplastia torácica:** abordaje intercosto-pedicular.
 - **Vertebroplastia lumbar:** abordaje transpedicular y posterolateral.
 - **Vertebroplastia cervical:** se recomienda abordaje antero-lateral.

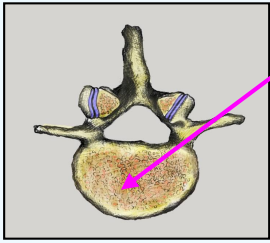


Técnica Vertebroplastia

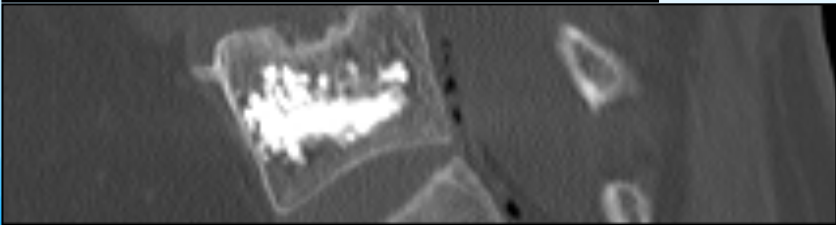
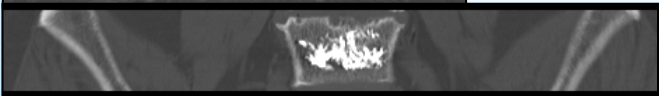
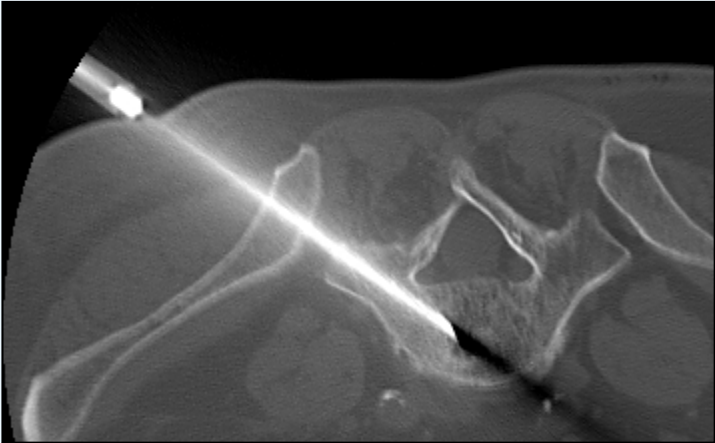


Hemangioma agresivo vertebral T11 limitado al cuerpo vertebral.
Abordaje intercosto-pediclar.

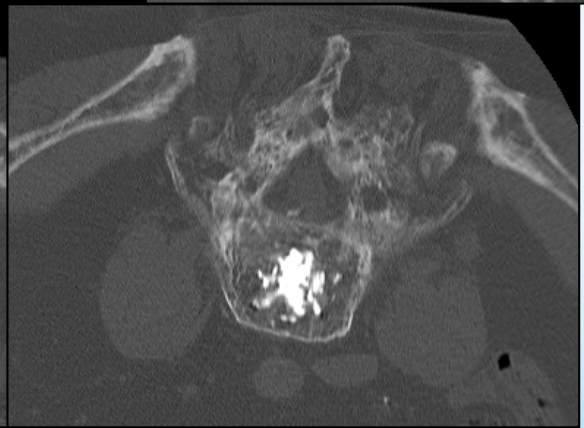
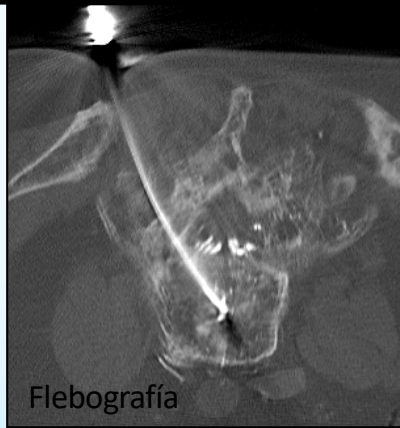
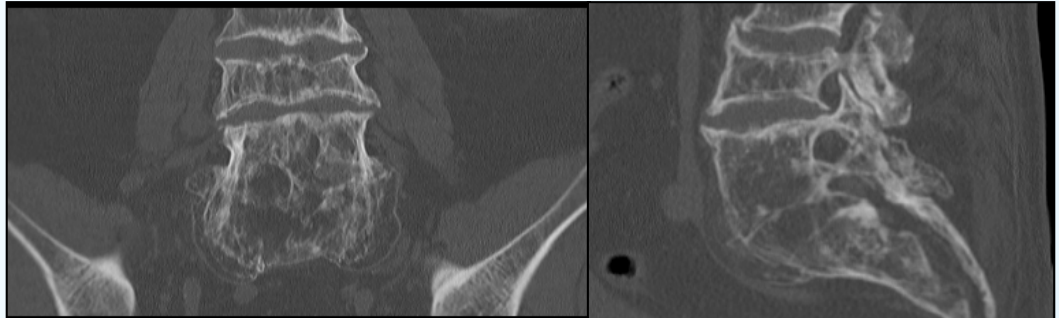
- Una **pequeña cantidad** de cemento (1cc) es suficiente, en la mayoría de los casos para conseguir el **efecto analgésico** deseado.



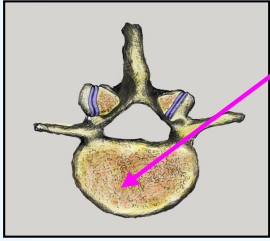
Vertebroplastia



Metástasis vertebral dolorosa L5
Vertebroplastia L5 con abordaje transiliaco transpedicular.

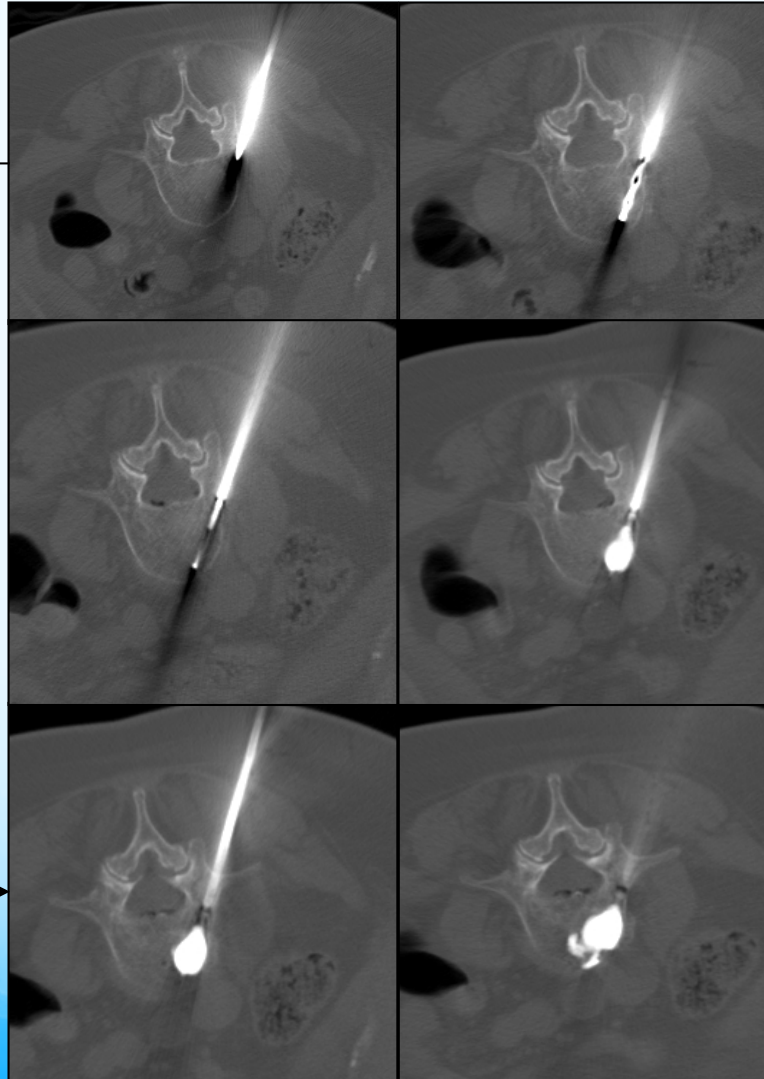


Enfermedad Paget polioestótica dolorosa
Flebografía previa a inyección cemento
Vertebroplastia transpedicular L5

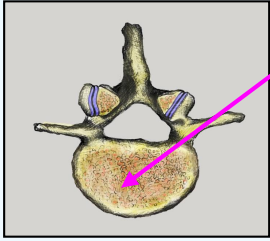


Vertebroplastia-Vesselplastia

- La **vesselplastia** es una **alternativa a la vertebroplastia y cifoplastia**.
- En vez de usar un balón para crear una cavidad, la vesselplastia emplea un “contenedor” de polietileno tetrafalato. .
- Una vez correctamente posicionado en la vertebra, el contenedor se rellena con cemento, distribuyéndose por la vertebra de forma controlada y **reduciendo el riesgo de fuga de cemento**.

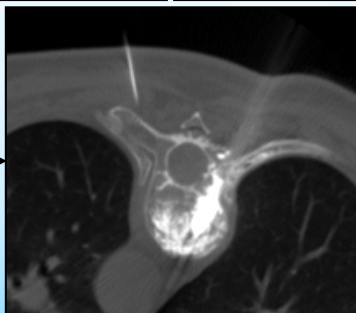
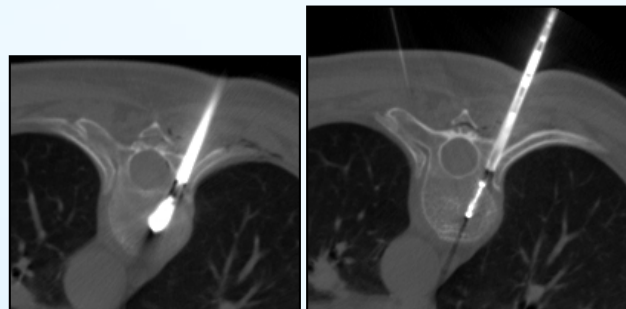
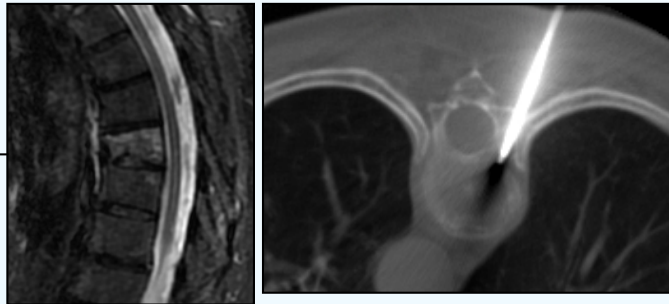


Fractura compresión osteoporótica L4
Abordaje transpedicular Vesselplastia.



Cifoplastia

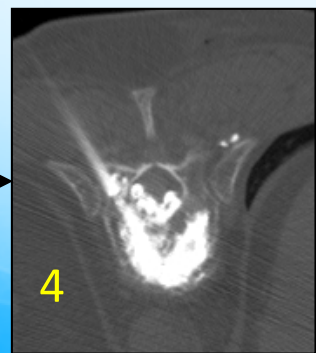
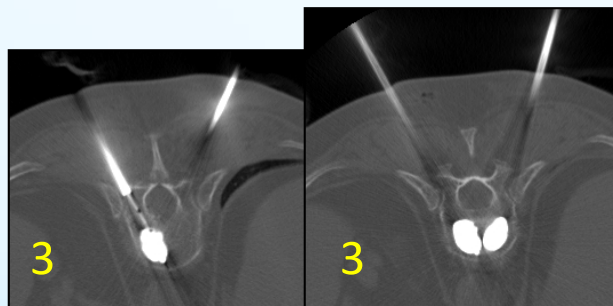
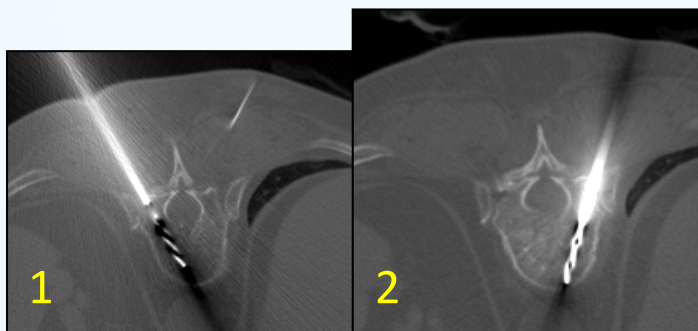
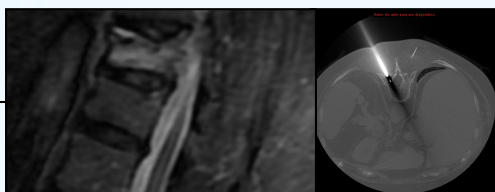
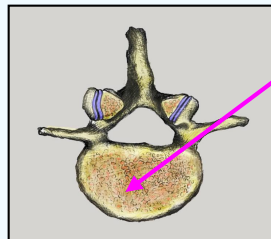
- La cifoplastia es una modificación de la vertebroplastia.
- Esta técnica consolida y trata el dolor debido a las fracturas vertebrales, con el objetivo adicional de **restaurar la altura vertebral** mediante dispositivos de expansión intravertebral (“balones”), antes de rellenar la cavidad creada con cemento.
- Se requiere emplear una buena sedación o anestesia general, ya que la expansión intravertebral es muy dolorosa. Los abordajes para la realización de cifoplastia son similares a los descritos para vertebroplastia.



Fractura compresión osteoporótica T8
Edema óseo en RM sagital STIR
Cifoplastia unilateral. Abordaje intercosto-pedicular

La mejor indicación de cifoplastia en pacientes no osteoporóticos es en la fractura compresión traumática tipo A1 y A3 en el paciente joven

Técnica Cifoplastia



- Después de la infiltración con anestesia del tejido subcutáneo hasta el periostio, se inserta un trocar biselado en el cuerpo vertebral hasta el sitio de fractura. (1).
- Se inserta coaxialmente una aguja de Kirchsner, sustituyendo el trocar biselado por el introductor de cifoplastia. Avanzamos un trocar a través del introductor hasta el tercio anterior del cuerpo vertebral para crear espacio para el balón. (2).
- Se coloca el balón en el cuerpo vertebral, adyacente a la zona de fractura. Inflamos el balón con contraste yodado para visualización de la cavidad creada (3).
- Finalmente, retiramos el balón y rellenamos la cavidad con cemento, utilizando las mismas precauciones que para la vertebroplastia convencional (4).

Fractura compresión osteoporótica T11

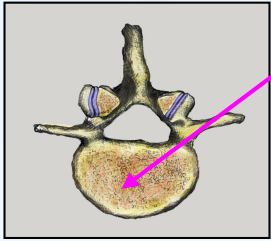
Edema óseo en RM sagital STIR.

Cifoplastia con abordaje intercosto-pedicular bilateral

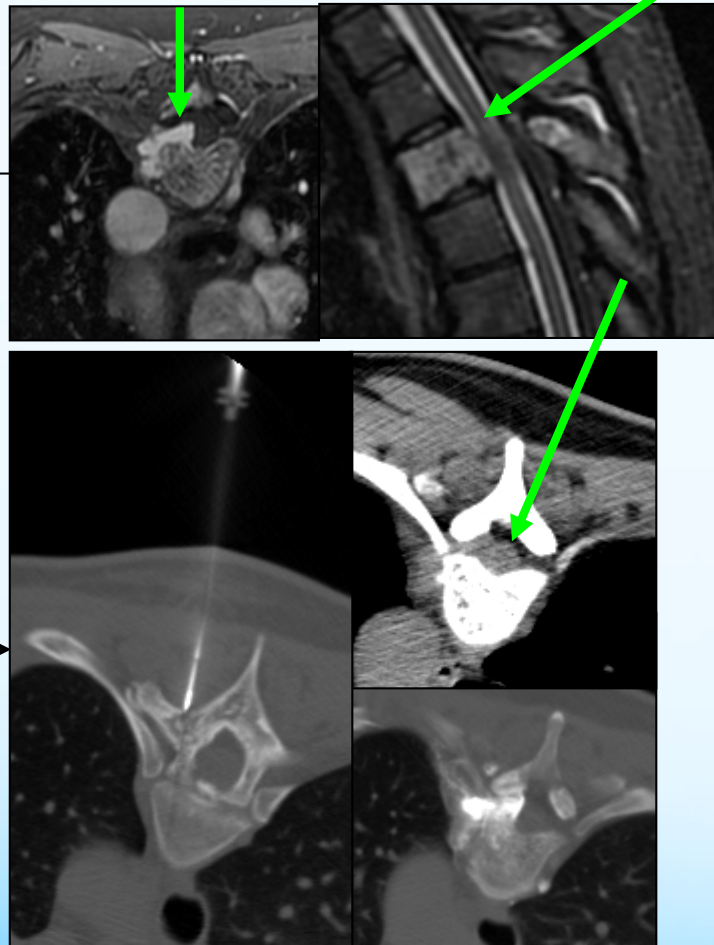
VARIANTES: SPINE JACK, KIVA..

Procedimientos percutáneos:

- Vertebroplastia
- Ablación química- Alcoholización
- Ablación térmica:
 - Radiofrecuencia
 - Microondas
 - Crioablación
- Terapia combinada

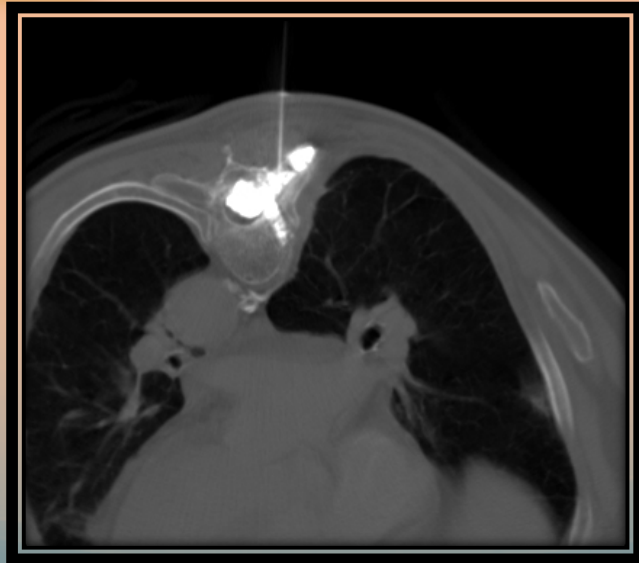
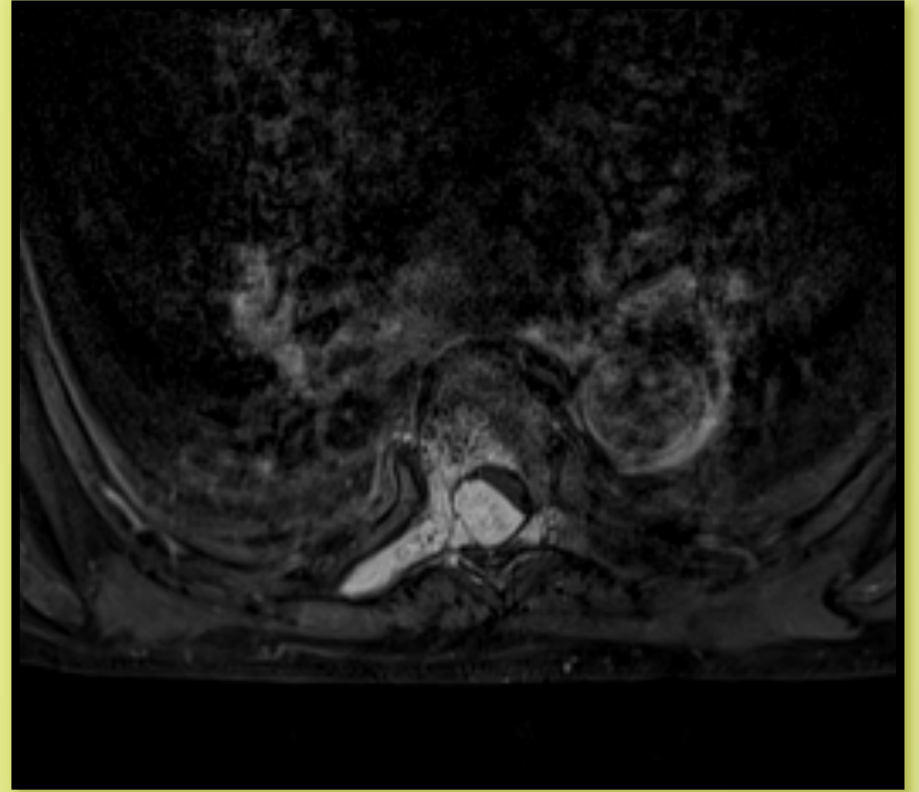
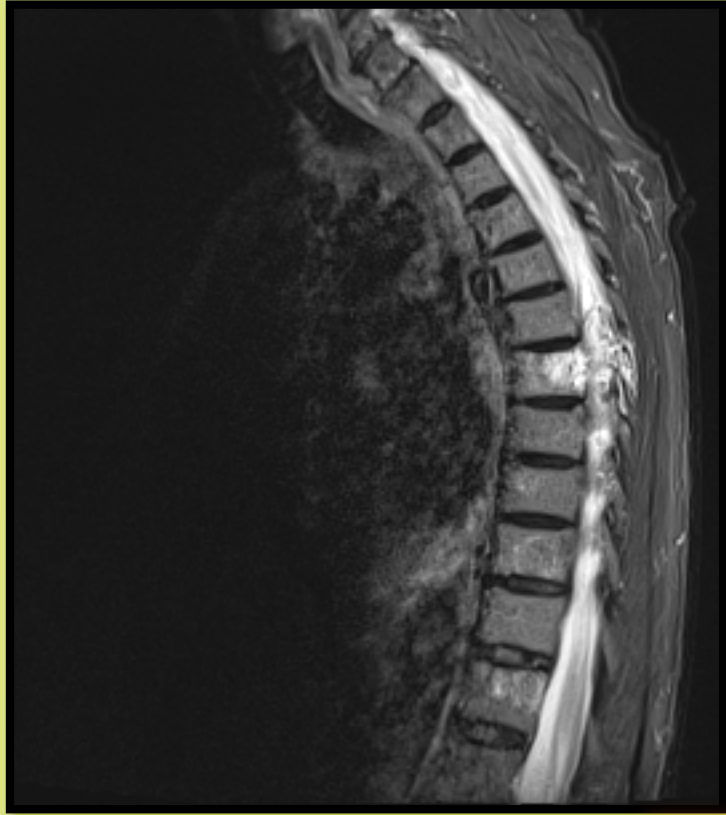


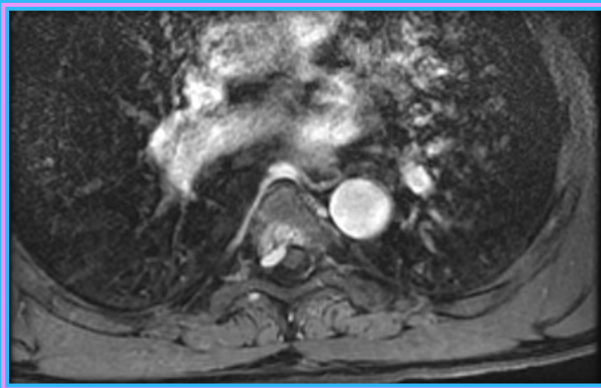
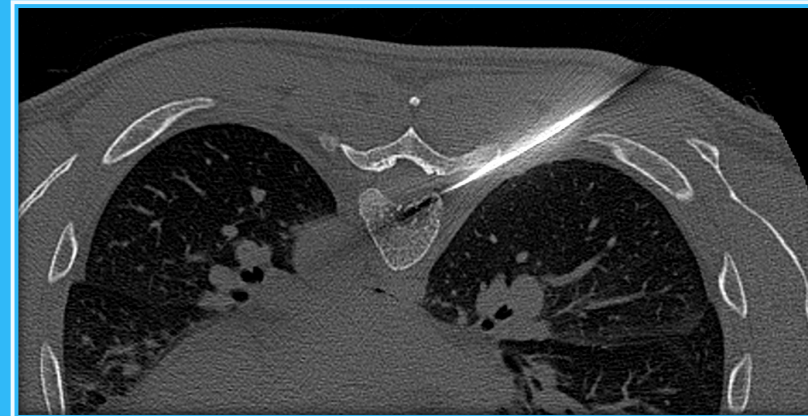
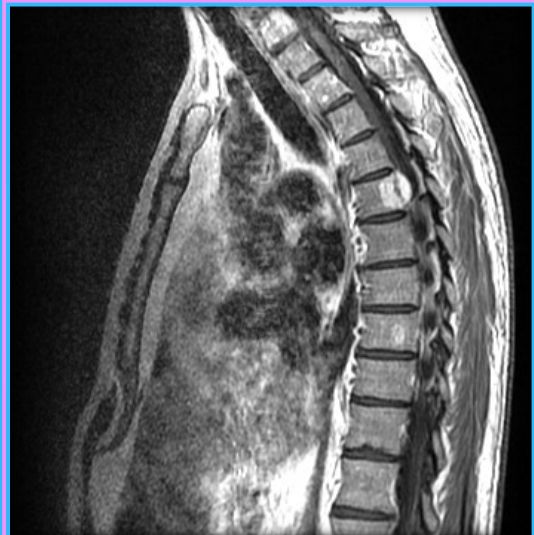
Alcoholización Hemangiomas Invasivos



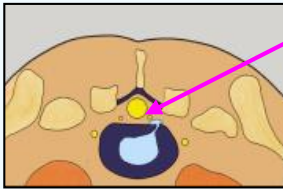
HVI complejo con extensión paravertebral y epidural.
Ablación alcohol con inyección de etanol gelificado radio-opaco.

- La inyección percutánea de etanol es útil en el tratamiento de hemangiomas vertebrales invasivos (HVI).
- El HVI limitado al cuerpo vertebral se trata habitualmente mediante vertebroplastia.
- El HVI complejo con extensión paravertebral o epidural se trata habitualmente con terapia combinada: inyección percutánea de etanol intravertebral y posteriormente vertebroplastia.

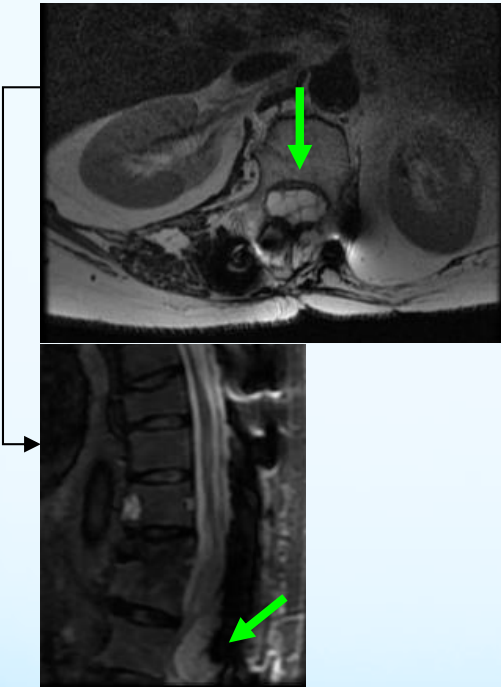




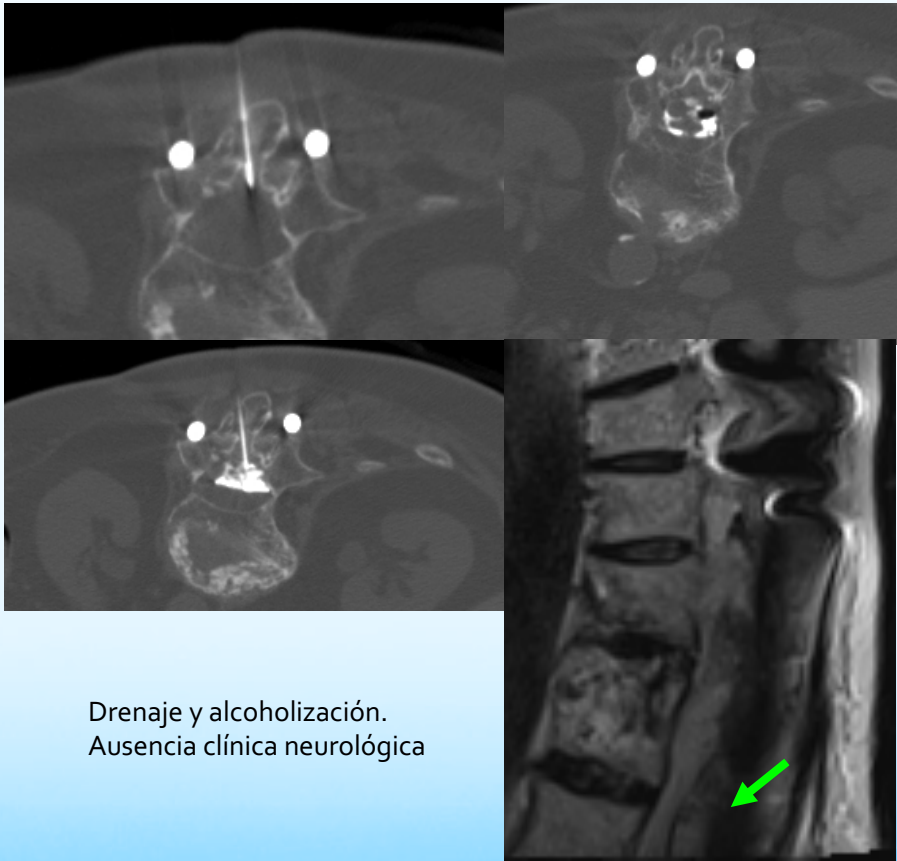
Hemangioma invasivo T6: invasión conducto espinal y foramen derecho, clínica radicular T7 derecha



Drenaje/Alcoholización Hidatidosis Invasiva



Hidatidosis invasiva medular. Paraplegia rápida instauración.



Drenaje y alcoholización. Ausencia clínica neurológica

Procedimientos percutáneos:

- Vertebroplastia
- Ablación química- Alcoholización
- Ablación térmica:
 - Radiofrecuencia
 - Microondas
 - Crioablación
- Terapia combinada

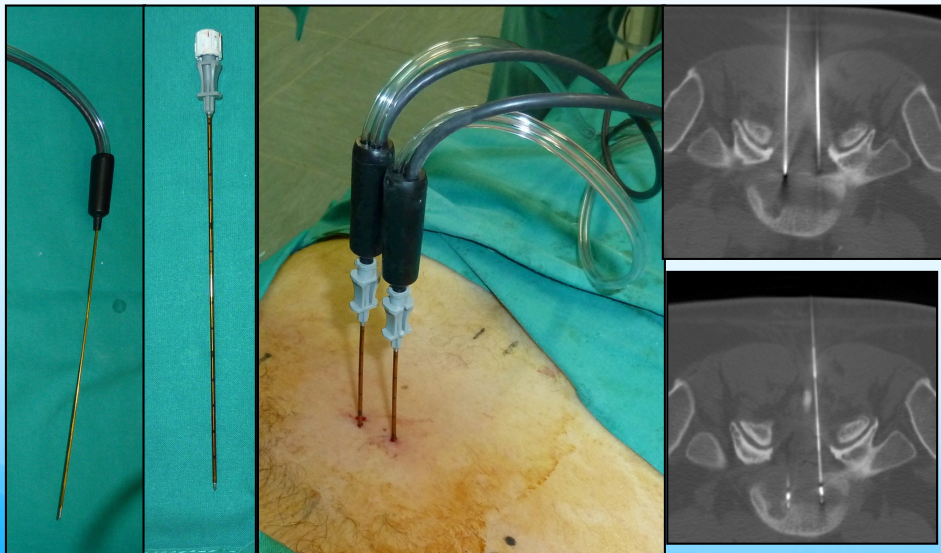
Ablación por Radiofrecuencia

- Control preciso de zona de ablación (punta activa, gauge)
- Riesgo: Lesión térmica a estructuras adyacentes.
 - 5mm de cortical proporciona aislamiento térmico.
 - Mayor riesgo si cortical fina o rotura cortical:
Monitorización temperatura: Thermocouple.

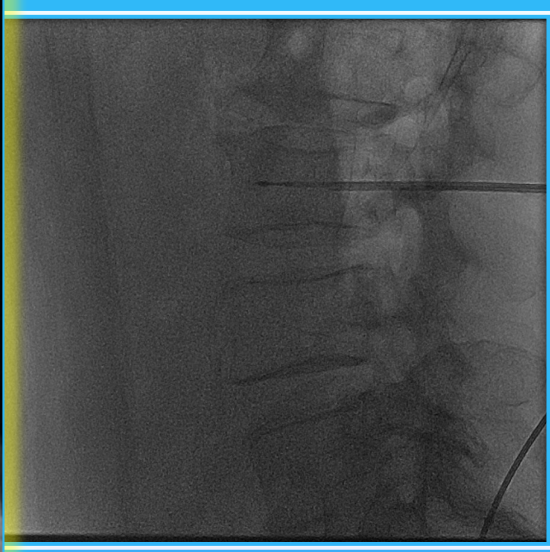
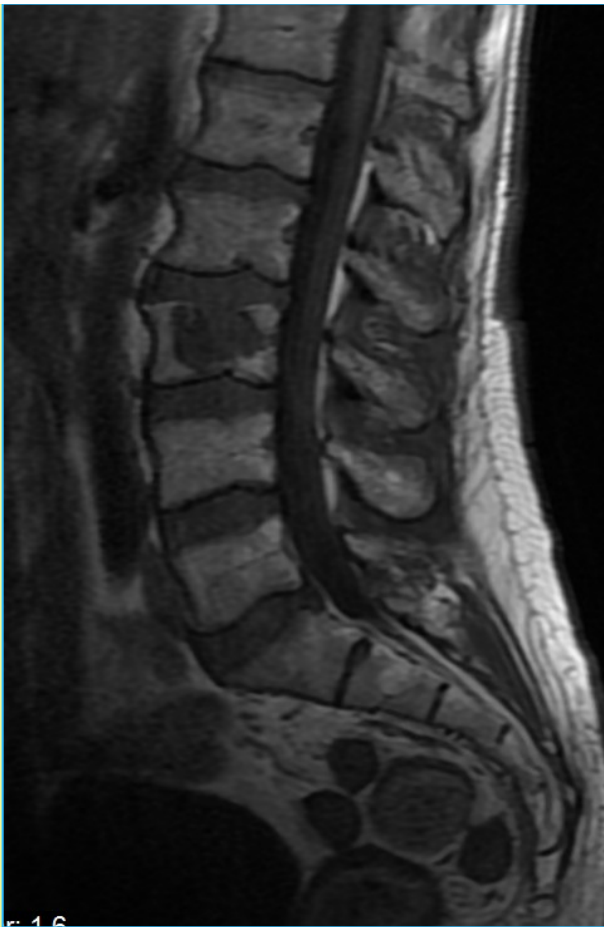


Ablación por Radiofrecuencia

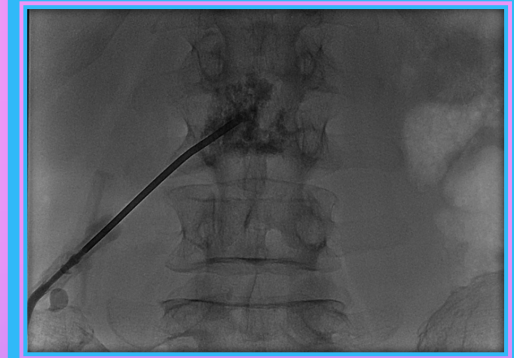
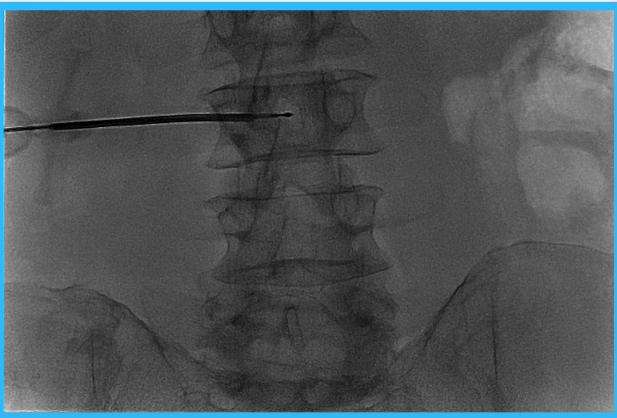
- Radiofrecuencia **monopolar**: Volumen limitado.
- Radiofrecuencia **bipolar**: Mayor tamaño, más rápida y predecible.
- Equipamiento: Generador RF, electrodo, almohadilla toma de tierra.



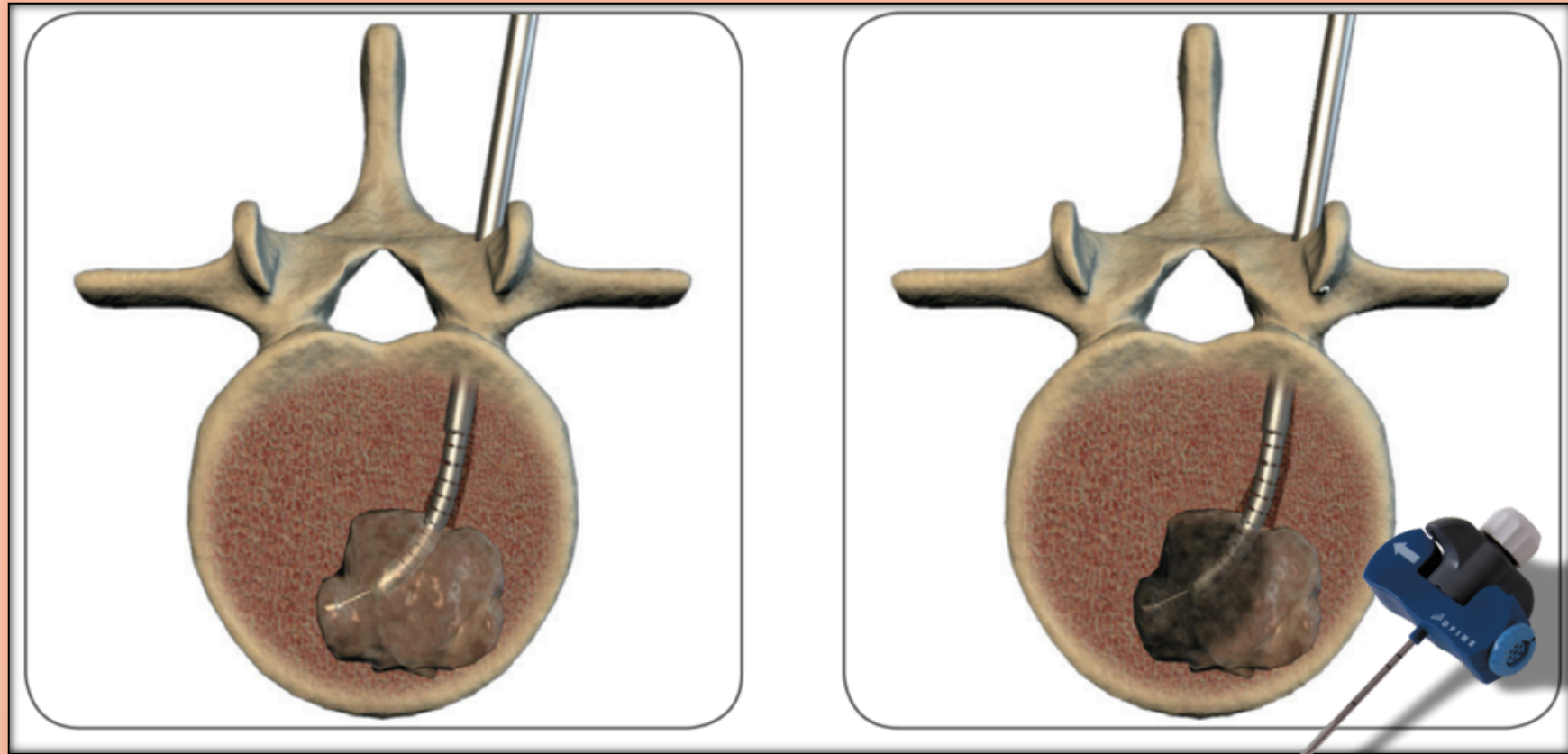
Radiofrecuencia



- Neoplasia de esófago
- Metástasis lítica L3



- Combinación
Cementación



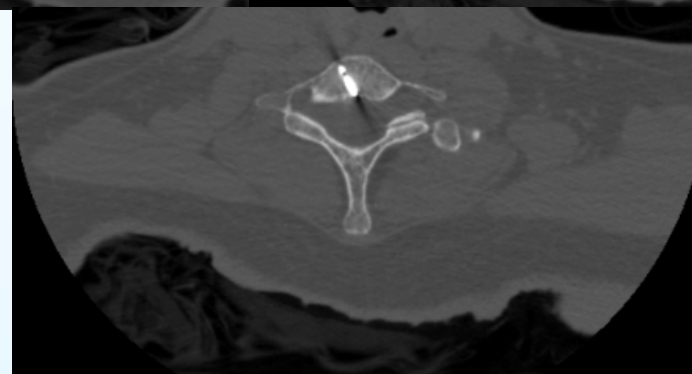
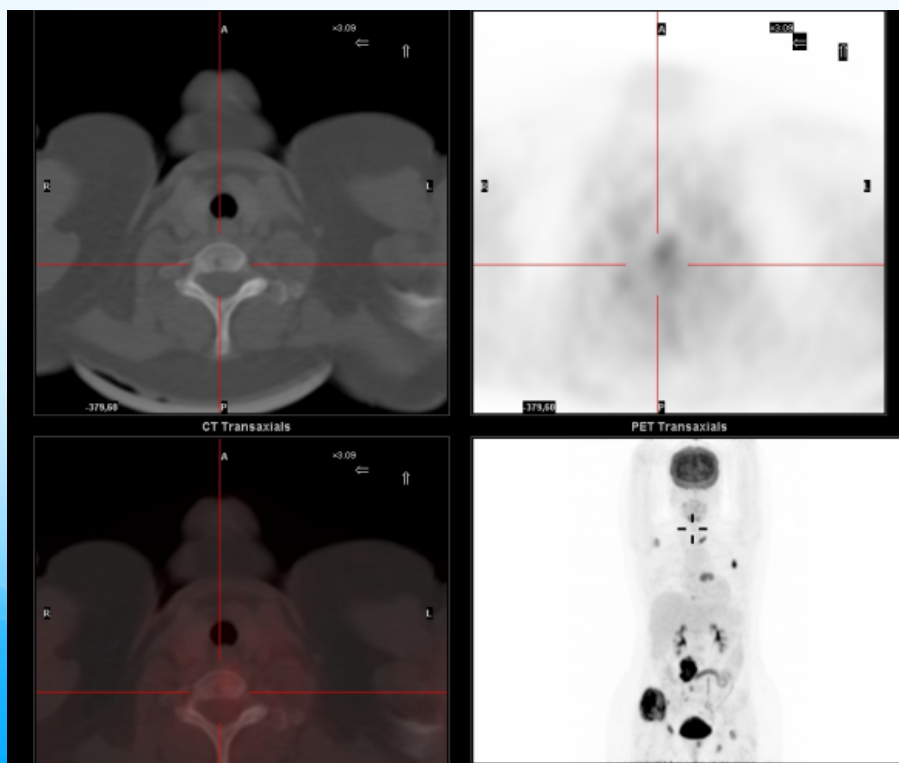
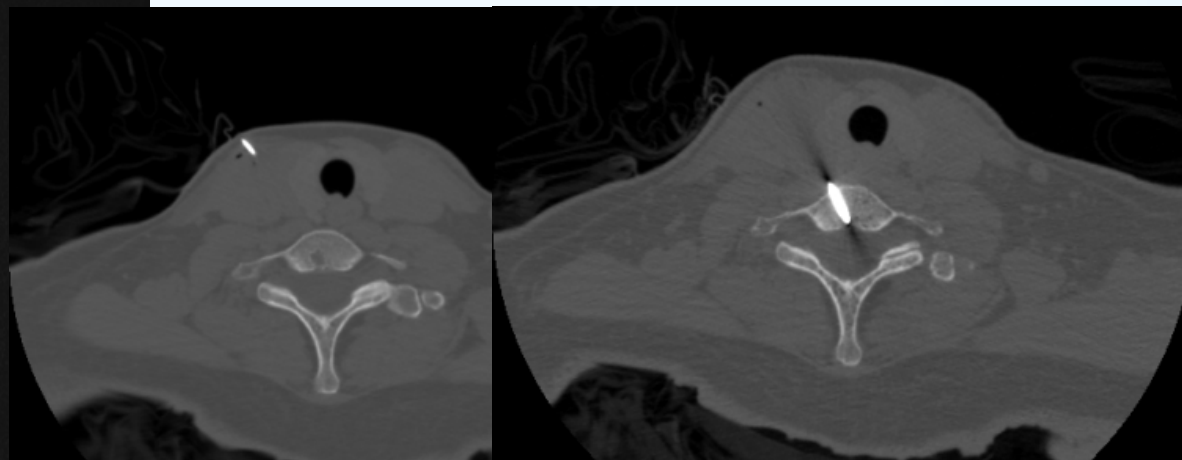
- [1-Termoablation por Radiofrecuencia](#)
- [2- Vertebroplastia](#)

Tratamiento termoablación metástasis vertebrales

Nuevos avances: Electrodo flexible,
Medición de temperatura.
Control preciso de área de ablación

Caso: Paraganglioma metastásico

Abordaje combinado : US



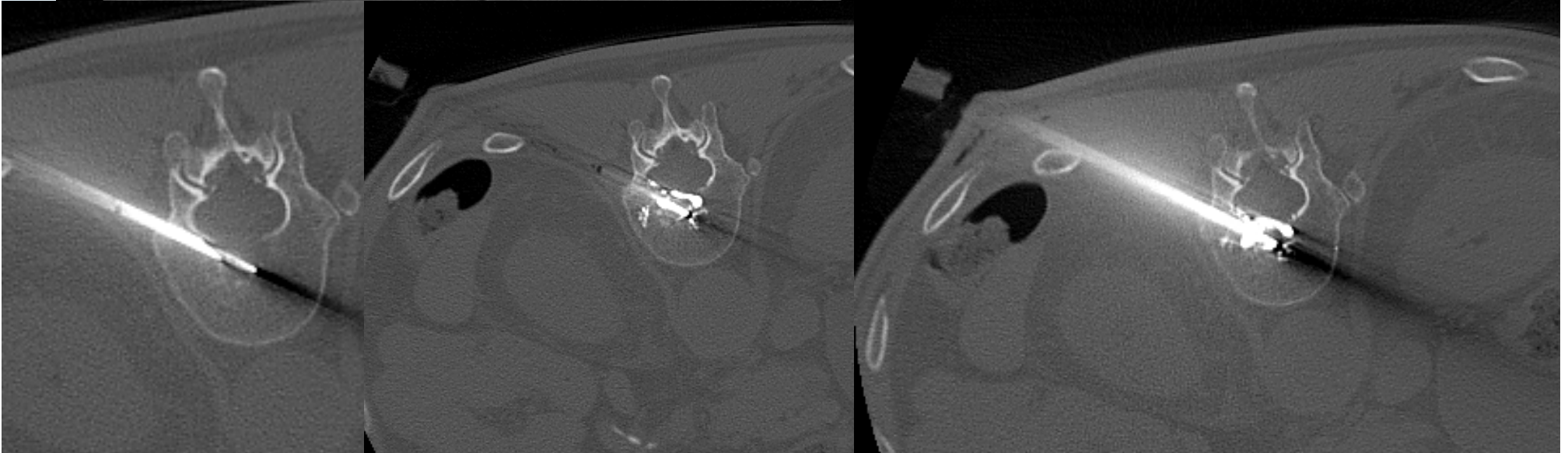
Procedimientos percutáneos:

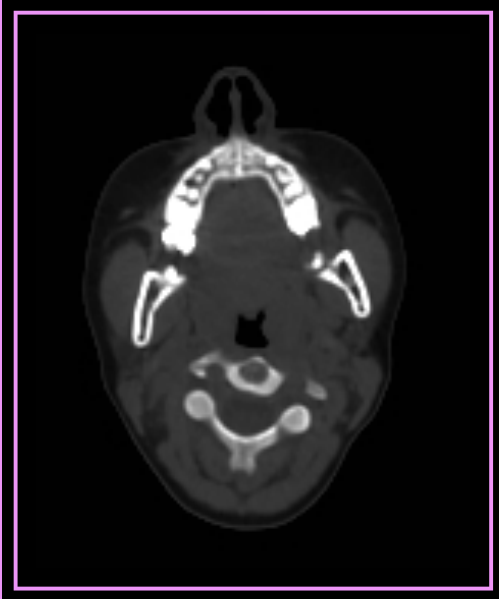
- Vertebroplastia
- Ablación química- Alcoholización
- Ablación térmica:
 - Radiofrecuencia
 - **Microondas**
 - Crioablación
- Terapia combinada

Ablación por Microondas

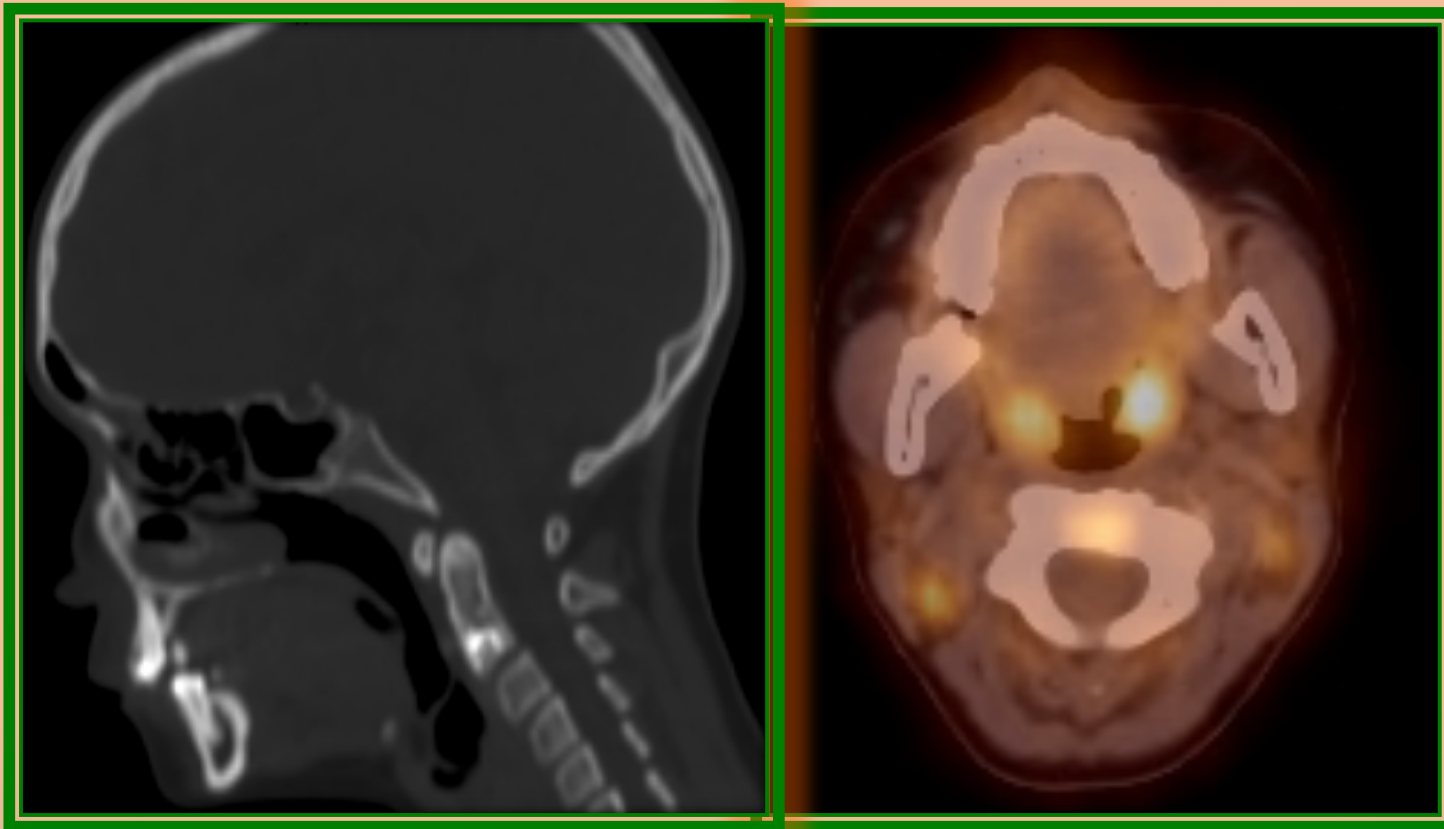


Permite modular
tamaño de lesión
(G, t, W)





Paraganglioma metastásico C2, 12 años



Seguimiento en consulta y control pruebas imagen

Procedimientos percutáneos:

- Vertebroplastia
- Ablación química- Alcoholización
- Ablación térmica:
 - Radiofrecuencia
 - Microondas
 - **Crioablación**
- Terapia combinada

Crioablación

- Rango temperatura de muerte celular: -20 a -40 °C.
Lesión celular y vascular.
- Criosondas: Argon y Helio
- Posibilidad de usar múltiples sondas simultáneamente.

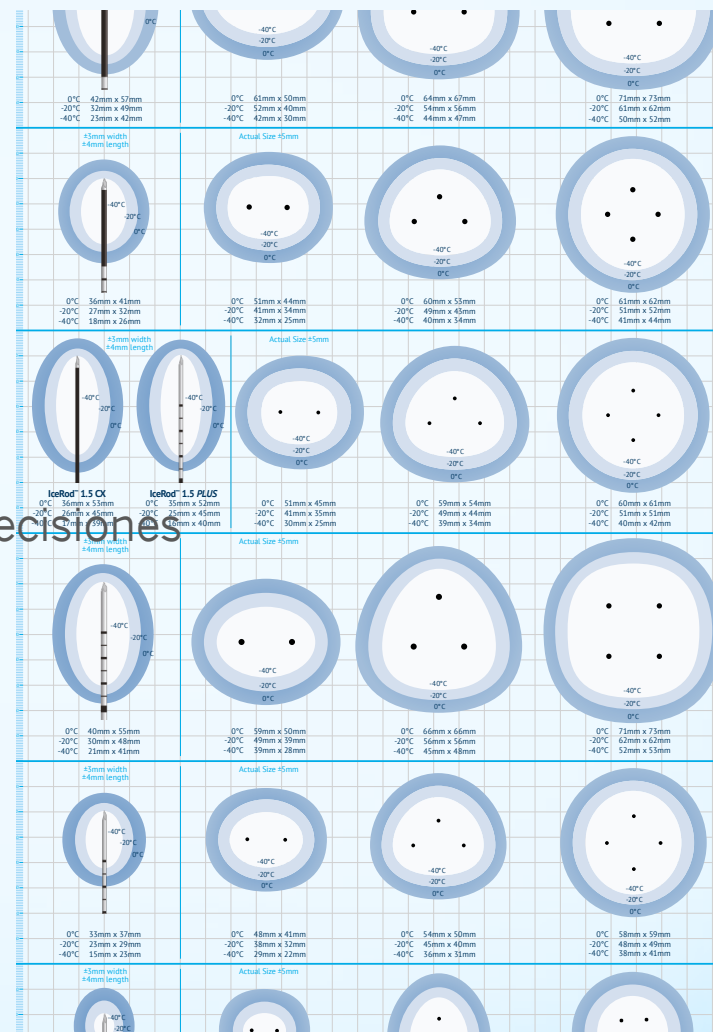


Ventajas:

- La forma y tamaño de la lesión varía en función de la criosonda.
- CT: más empleada
- Visualización "ice ball"**: Feed back visual (permite decisiones in situ).
- Menos dolor post procedimiento
- Eficaz en lesiones blásticas**

Inconvenientes:

- Mayores costes, tiempos que ablación con RF y Microondas
- Riesgo de lesión neural:
 - Nervio periferia Ice ball (-20) Neuroapraxia temporal**
 - Nervio centro ice ball (-40) riesgo de daño neural permanente**
- Si requiere cementación: **Esperar** a resolución de "ice ball" o en un segundo tiempo.

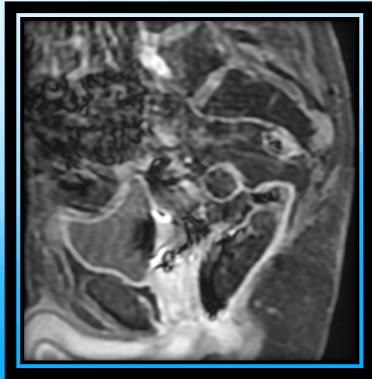
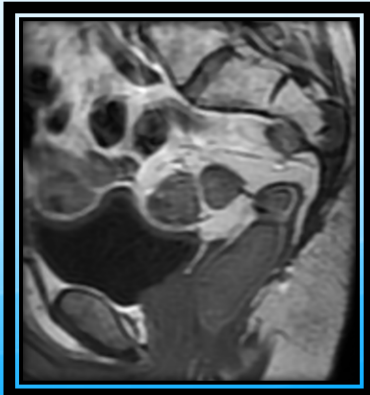
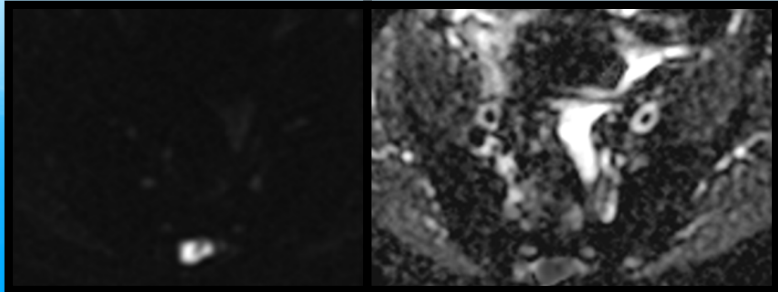
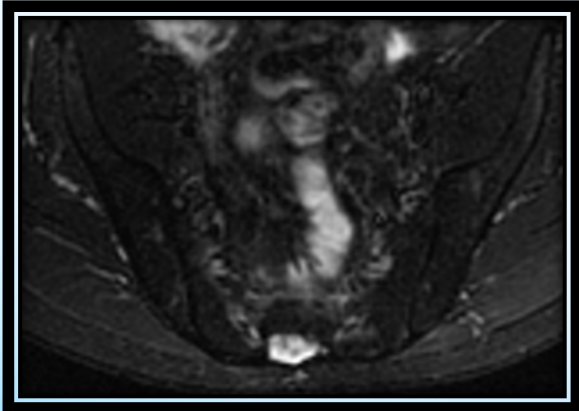
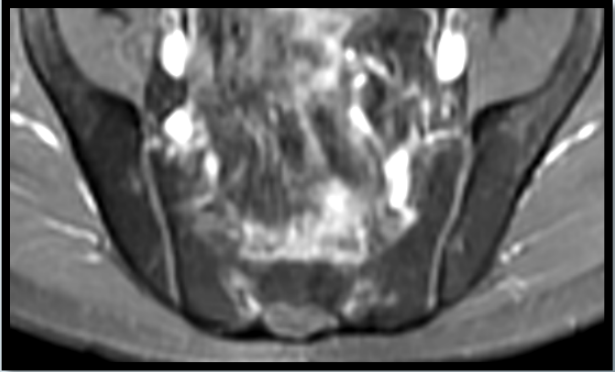
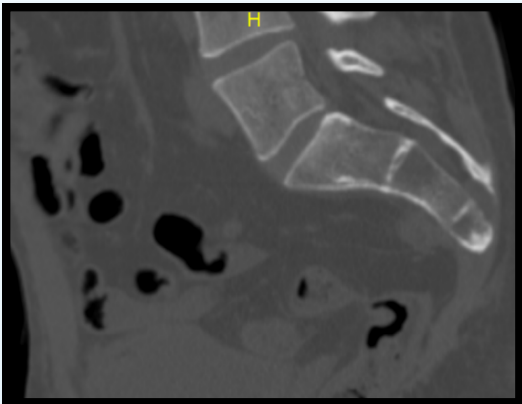
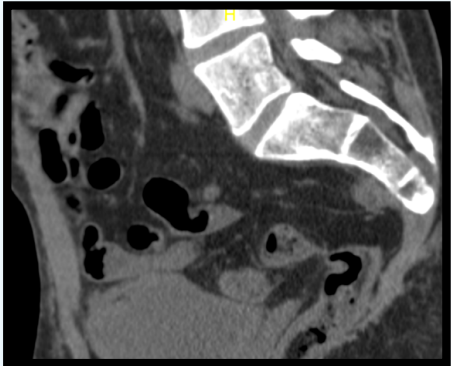
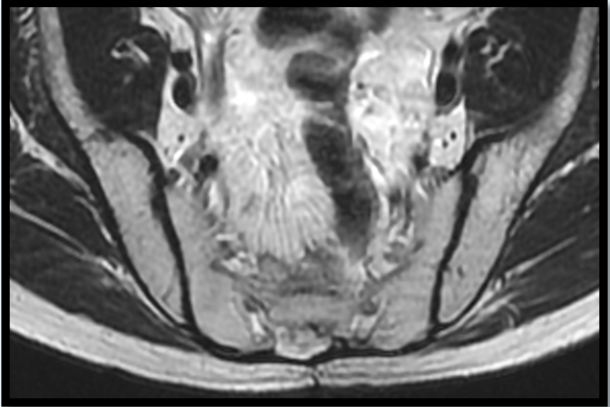
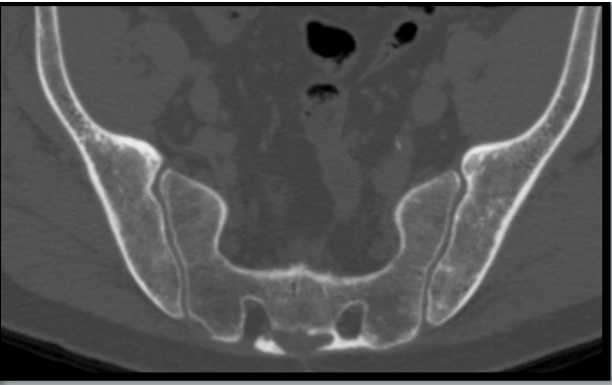


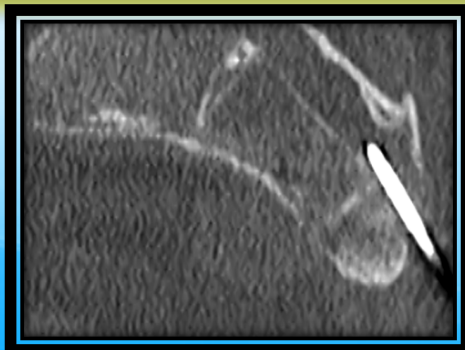
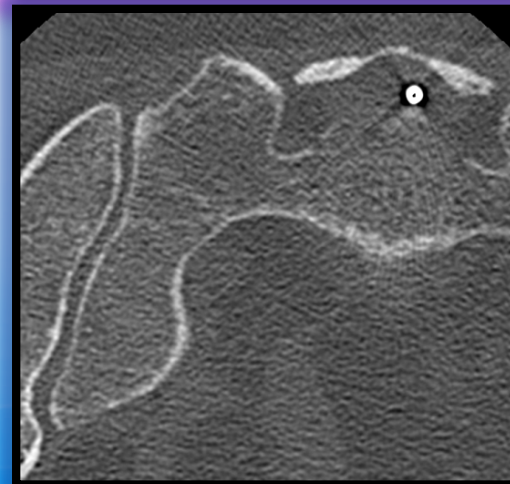
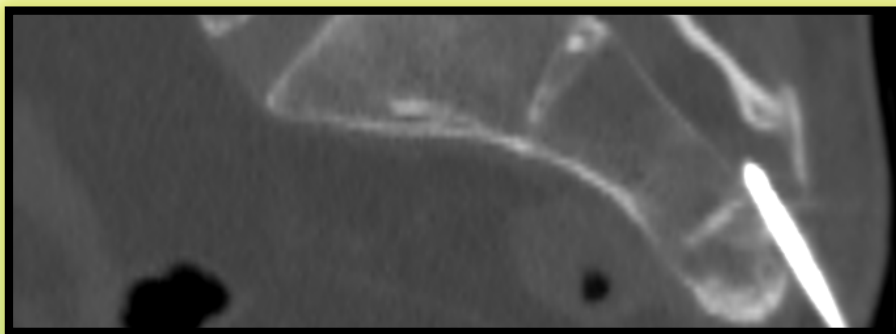
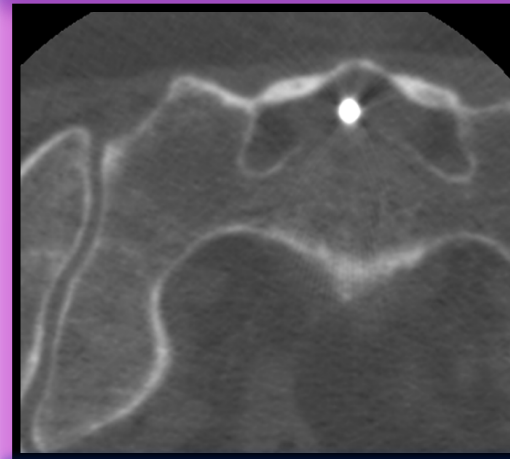
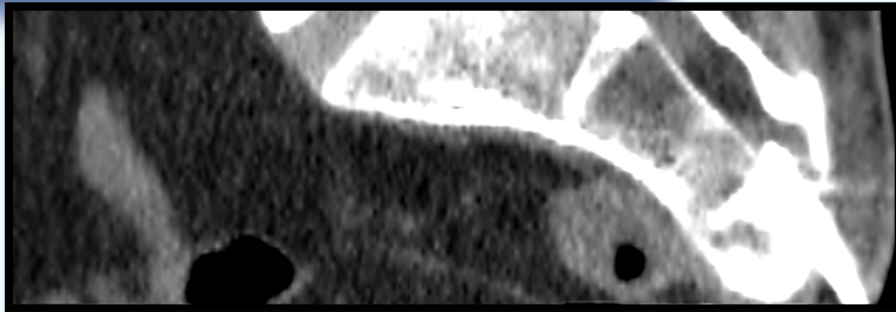
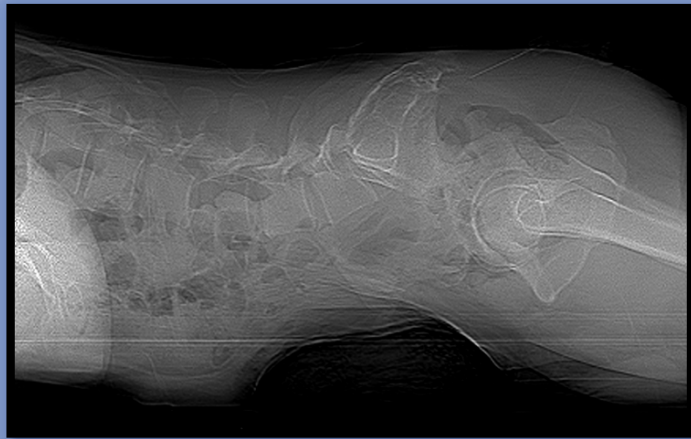


Courtesy: Dr. Garcia, H.U. La Fe. Dr. Gangi, CHU Strasbburg

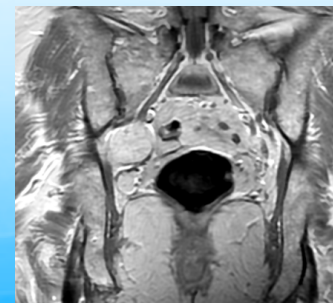
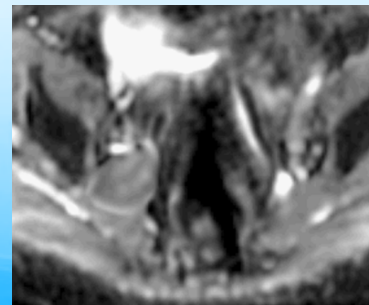
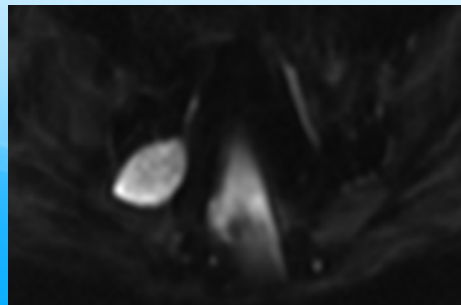
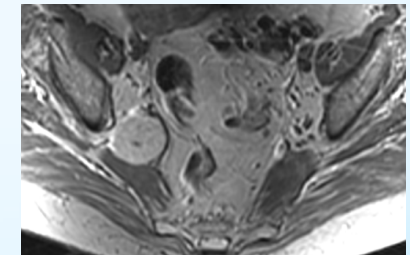
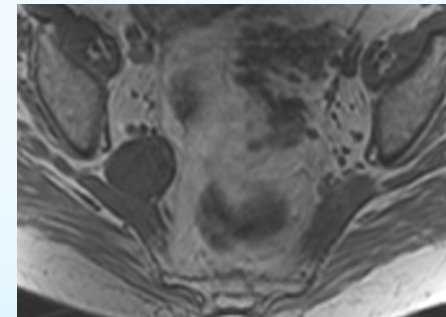
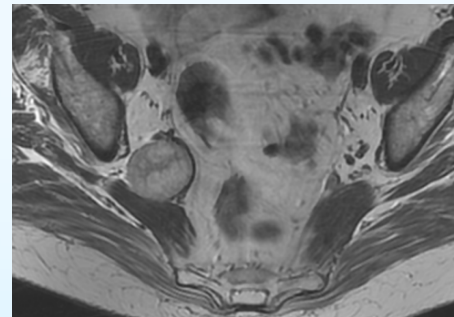
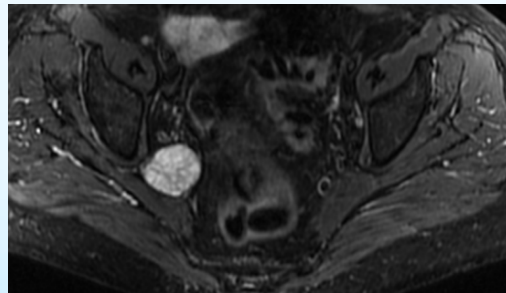
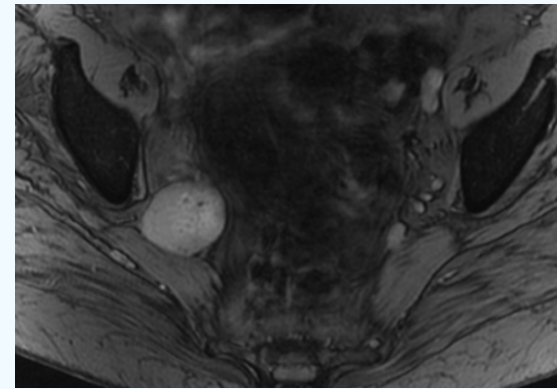
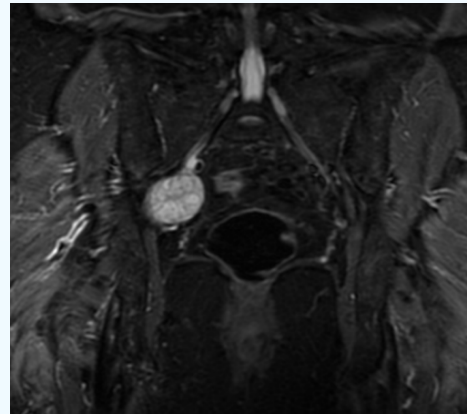
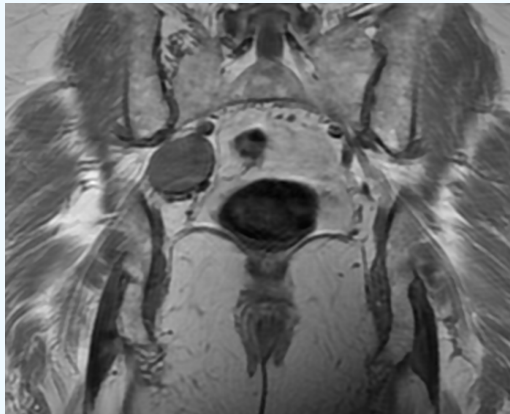
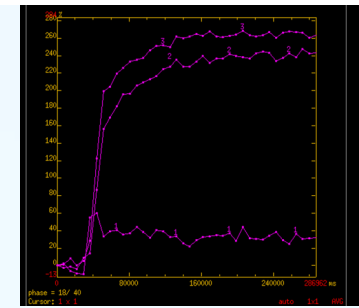
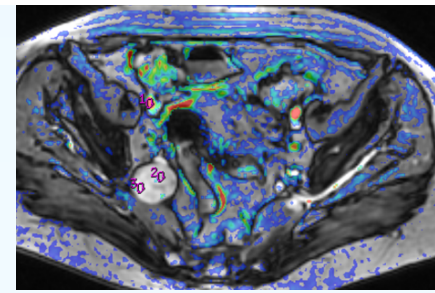
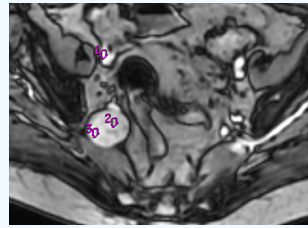
Osteoblastoma 19 años: embolización y ablación con protección neural (neumodisección)

Recidiva Cordoma S3:
Post cirugía y RT

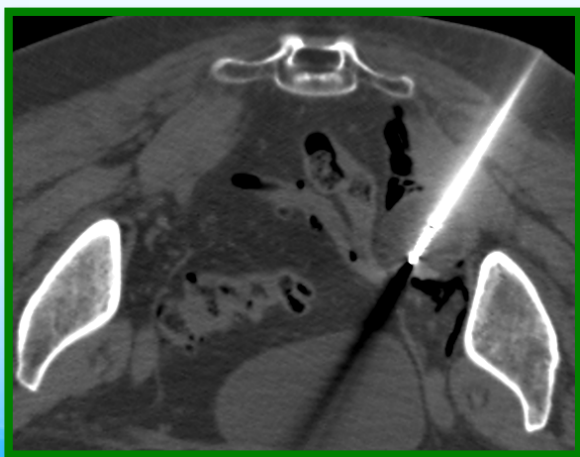
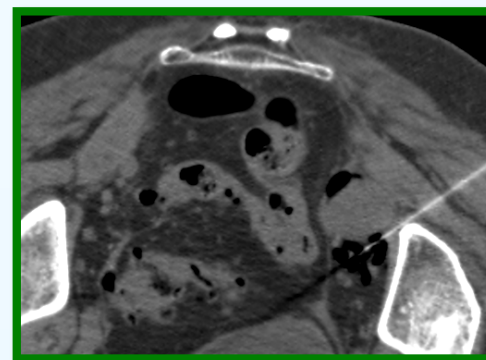
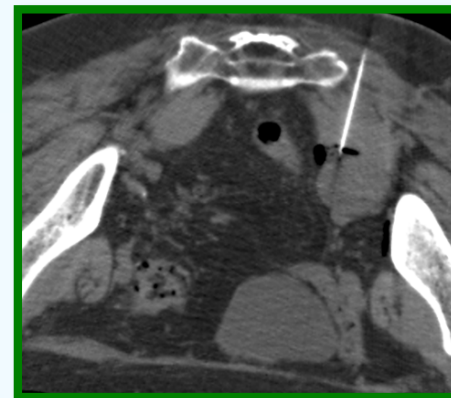


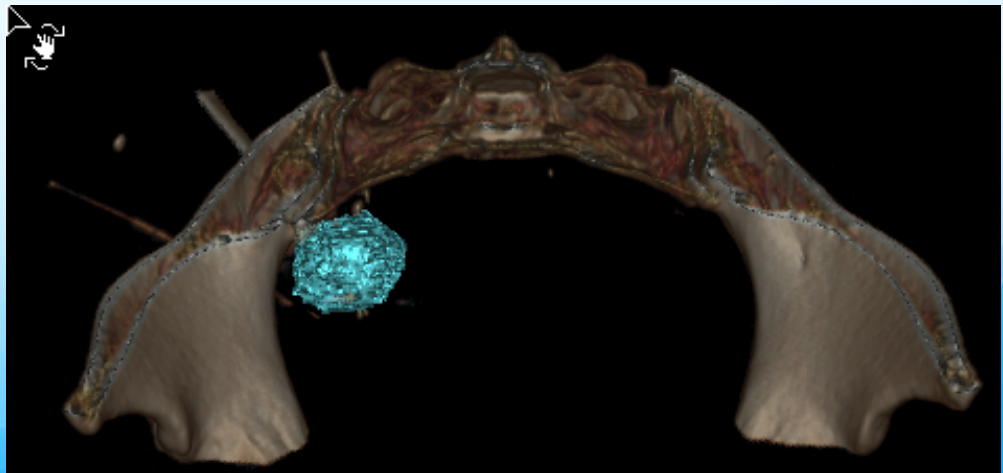
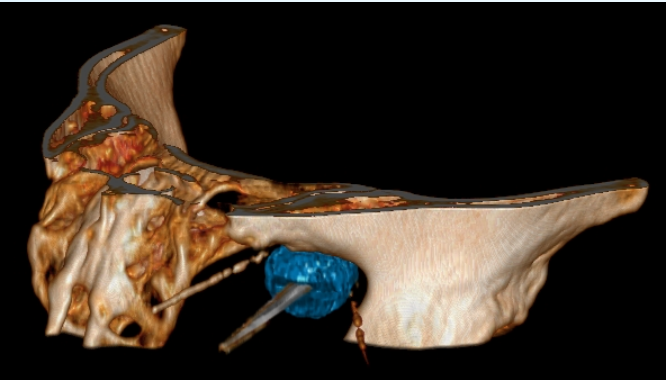
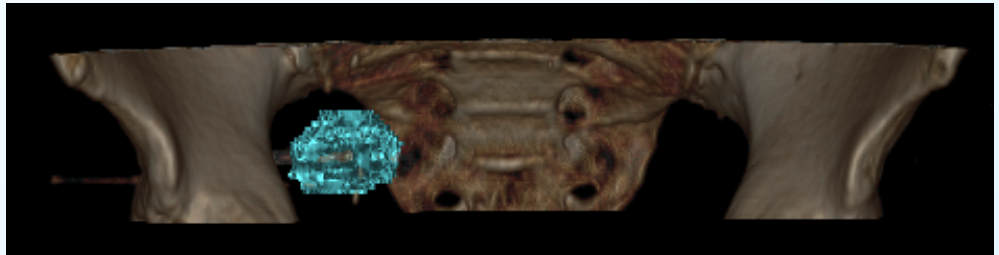
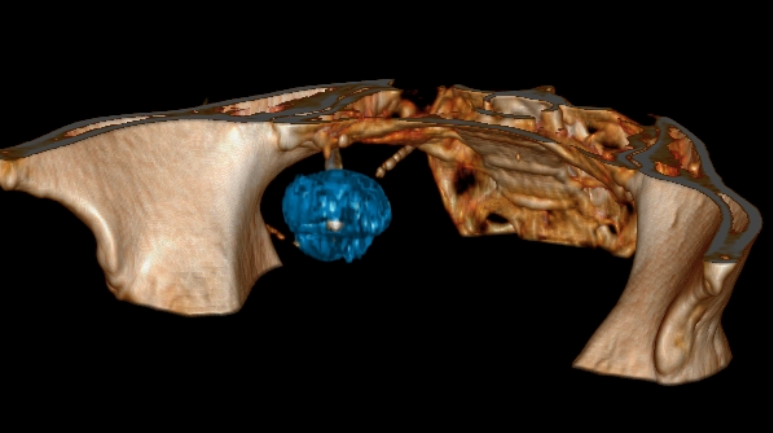
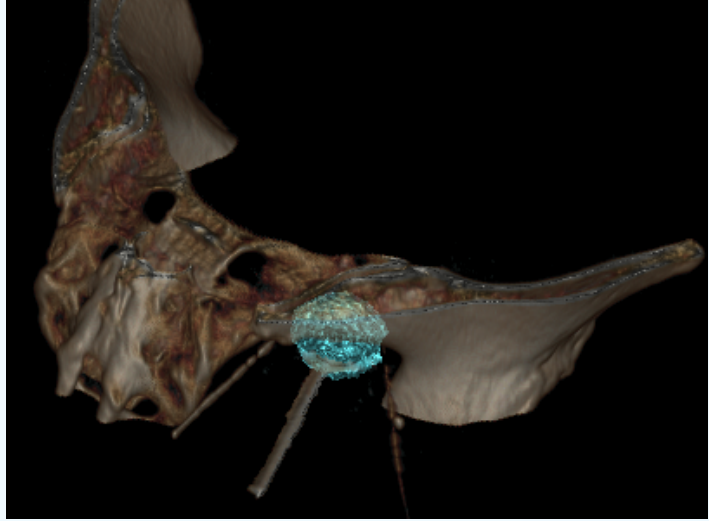
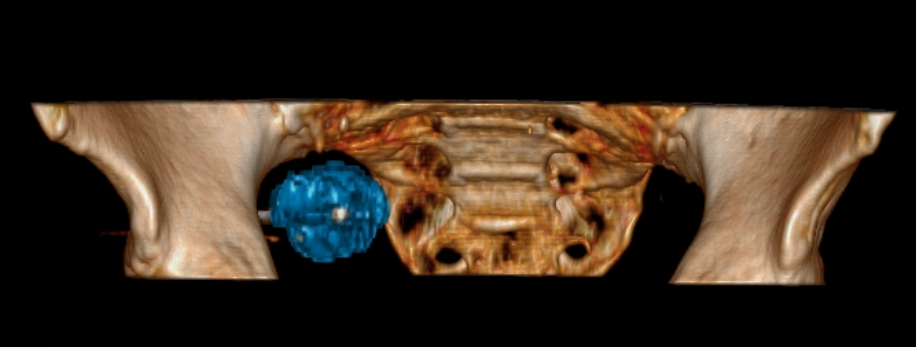


Schwannoma S1
Masa pélvica conocida en piramidal derecho.
Asocia radiculopatía derecha.



Disección de tejidos adyacentes.

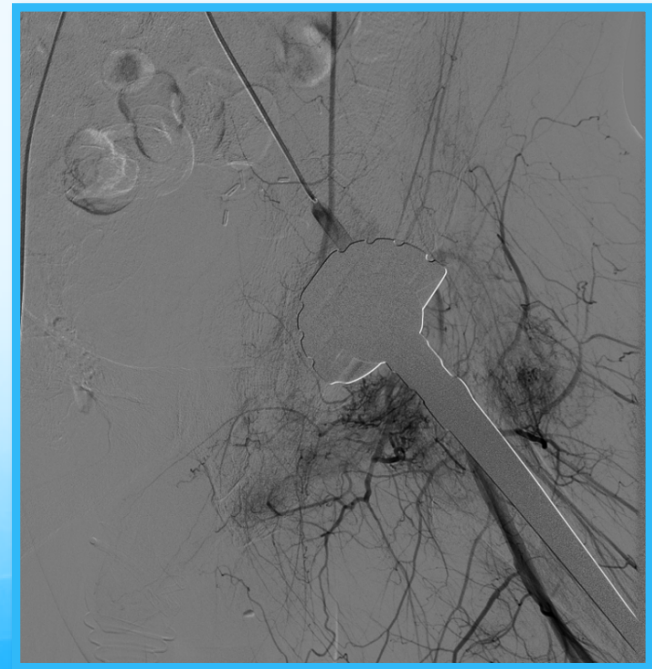
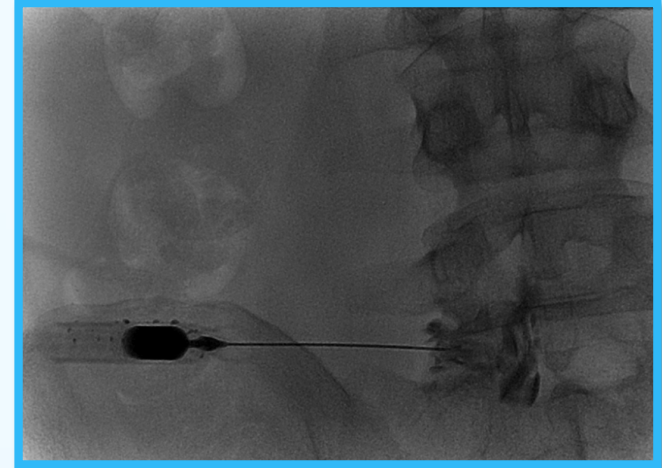


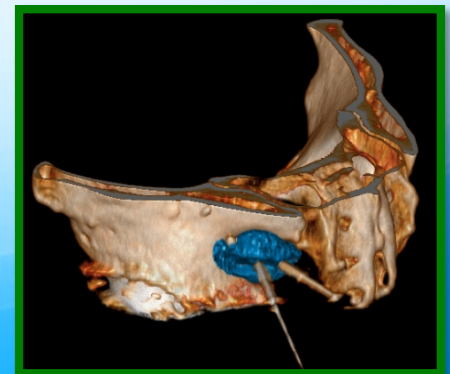
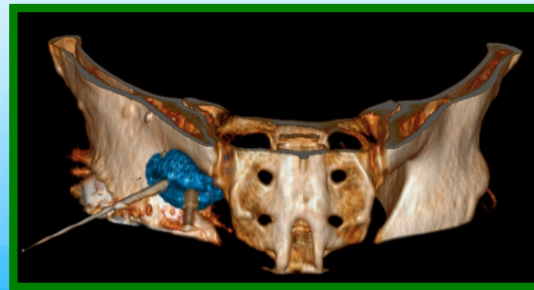
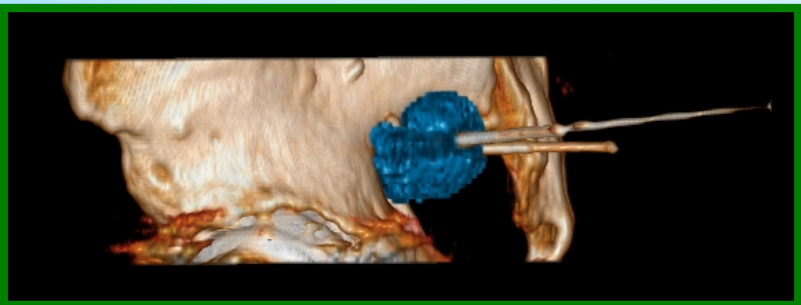
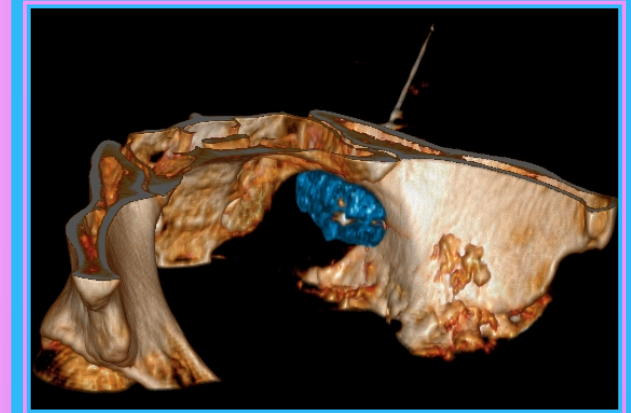
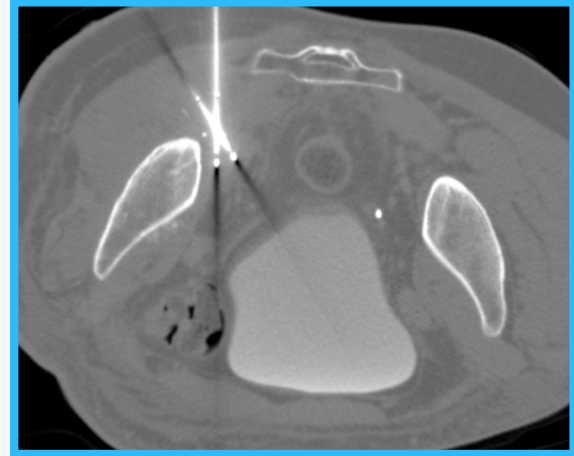


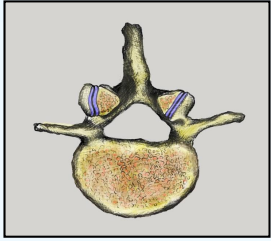
Aislamiento y protección térmica

- Ablación percutánea: riesgo lesión térmica estructuras adyacentes.
- Interposición: líquido, gas, balón entre la zona de ablación y estructuras adyacentes.
- Thermocouple: monitorización continua de áreas vulnerables, y ajustes precisos de protocolo térmico (calor o frío).
- Hidrodissección: Empleada frecuentemente.
 - Evitar salino en RF (conductividad electrica): Dextrosa
 - Evitar hidrodissección con crioablación (riesgo de congelación si en contacto con el iceball, y de lesión de organos adyacentes.
- CO2: seguro y eficaz

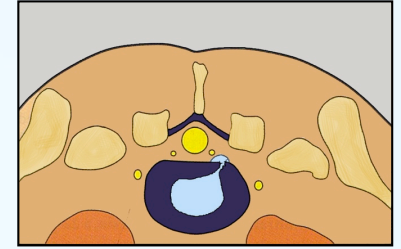
**Condrosarcoma extraesqueletico.
Ingresa por mal control del dolor en recidiva local de la pelvis. Clínica
radicular por compresión ciático**



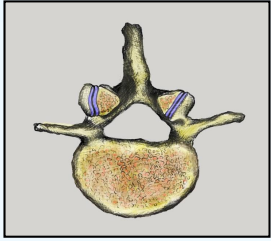




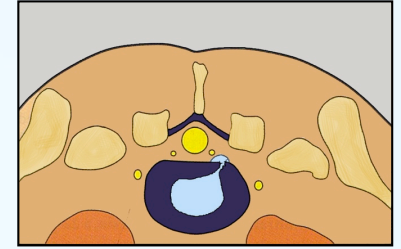
Conclusiones



- Múltiples técnicas eficaces para tratamiento percutáneo de tumores de columna vertebral: estabilización (vertebroplastia), ablación tumoral (alcoholización, RF, MWA, crioablación).
- Posibilidad de realizarlas antes que radioterapia, complementando su acción; o en casos refractarios a radioterapia o recurrencias locales.
- Permite crear una ablación focal con mínima morbilidad y mortalidad.



Conclusiones



- Manejo óptimo requiere **equipo multidisciplinar**, conocimiento de diferentes técnicas e indicaciones.
- Selección cuidadosa de pacientes: finalidad **curativa versus paliativa.**
- Selección técnica adecuada
- Casos complejos: **Terapia combinada**

QUINIELA

Para el tratamiento ablativo de una lesión en cuerpo vertebral cervical ¿Qué tipo de abordaje realizaría?

1 Transpedicular

X Posterolateral

2 Anterolateral

