

Columna lumbar operada: desde la obtención de la imagen al diagnóstico.

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Félix Guerra Gutierrez, Pilar Gallego Gomez, Victor Suárez Vega, Ana Alonso Torres, Estefania Fernández Delgado, Félix Tomé Bermejo

Objetivos Docentes

- 1.- Mostrar detalles técnicos para mejorar la adquisición de imágenes con RM.
- 2.- Recordar los tipos de cirugía de columna lumbar en la actualidad.
- 3.- Hallazgos en imagen según el tiempo transcurrido desde la cirugía.

Revisión del tema

Introducción

Las complicaciones postquirúrgicas se han observado hasta en un 15-30% de los pacientes, pudiendo aparecer de forma aguda o tardía.

La causa más frecuente de estudio de una columna lumbar es el síndrome fallido de cirugía lumbar y no siempre está relacionado con el proceso quirúrgico.

El TC es la técnica de elección para valorar el material instrumental y su fusión a los elementos óseos.

La RM suele ser la técnica de elección en la mayoría de los pacientes ante una lumbalgia postquirúrgica para valorar complicaciones o recidiva-recaída de la enfermedad. La correcta valoración de los cambios postquirúrgicos depende de la técnica quirúrgica y el tiempo transcurrido desde la cirugía.

Optimizar la imagen en RM disminuyendo los artefactos secundarios al material quirúrgicos es un reto.

TECNICA DE RM Y SECUENCIAS

Los materiales ortopédicos producen artefacto de susceptibilidad magnética y conseguir una imagen óptica para la valoración del estudio es fundamental.

Las desventajas en el uso de la RM con material quirúrgicos son fundamentalmente visibles en las secuencias con saturación grasa y gradiente (Fig 1 y 2). En las primeras porque altera la homogenización del campo impidiendo adecuadas saturación grasas y en las segundas porque el material quirúrgico produce fenómeno de susceptibilidad.

Para valorar la posible fusión de los elementos quirúrgicos al hueso es necesario minimizar los efectos de susceptibilidad y de pérdida de señal.

El grado de distorsión dependerá del material utilizado y la intensidad del campo.

Herramientas técnicas:

1º Dirección de la codificación de la frecuencia:

Ajustarla siempre paralela al eje mayor de los tornillos (Fig 3).

2º Tamaño del voxel

El menor tamaño de voxel posible es más práctico a mayor campo de la RM. Para disminuirlo disminuir el grosor de corte, el campo de visión (FOV) y matriz de la imagen.

3º Ancho de banda (BW)

Con las últimas tecnologías y más útil con equipos de 3T. Doblar en ancho de banda significa reducir un 40% en reducción del ratio señal/ruido (SNR) para una adquisición en eco tren única. Pero existen beneficios al aumentar el BW como disminuye el tiempo necesario entre los espacios entre ecos (ES) por lo que la pérdida de señal por decaimiento de T2 (proporcional a $ES \times$ longitud de eco tren (ETL)) es disminuida.

A mayor BW mayor eficiencia en la lectura del espacio K disminuyendo el tiempo de repetición (TR). El borramiento de la imagen peritornillo es proporcional al ES y ETL. Por lo tanto disminuir el ES es mejor para ETL largos que reducen de forma independiente artefactos y además disminuye tiempo de adquisición de imagen que nos permite usar TR mayores que permite mejorar SNR.

4º Secuencia turbo espin eco (TSE)

Secuencia turbo espin eco son menos susceptibles a los artefactos que las de un espin eco. En las secuencias T2 es la práctica habitual, por lo que este efecto es más útil aplicarlo en secuencias T1.

Las RM 3T incluyen proporcionalmente mayor efecto de susceptibilidad así como efectos de cambios químicos. En estos casos habrá que utilizar BW mayores para usar ETL más largos y reducir artefactos. Al aumentar el SNR nos permitirá disminuir tamaños de voxel.

Para afrontar el problema de la saturación grasa y la inhomogeneidad del campo se puede afrontar de varias maneras:

- usar software que permita sustraer secuencias precontraste a postcontraste.
- usar secuencias basadas en artefacto químico como IDEAL o DIXON (Fig 4) que nos permiten

secuencias saturación grasa robustas con poca sensibilidad a las inhomogeneidades del campo. Desgraciadamente habrá que pagar un peaje que es el tiempo de adquisición.

EVALUACION DE LA COLUMNA OPERADA

1º Valorar técnica quirúrgica

La cirugía se puede clasificar en 3 tipos generales: descompresiva, fijación/estabilización o mixta.

Fijación incluye discectomía, laminectomía, laminotomía o facetectomía.

La aproximación puede ser anterior o posterior en función de la vía de entrada cutánea. La aproximación posterior es la generalizada para tratar la enfermedad lumbar degenerativa y es la que comentaremos. La vía anterior es excepcional a día de hoy y sus complicaciones fundamentales son lesiones intraabdominales o grandes vasos (aorta y vena cava).

La discectomía estándar incluye laminotomía/hemilaminectomía, resección del ligamento amarillo y resección de fragmentos distales necesarios.

Los defectos de laminectomía se valoran mejor en secuencia T1 axial.

La fusión intersomática lumbar posterior (PLIF) (Fig 5.) incluye hemilaminectomía bilateral amplia con facetectomía parcial. Discectomía con sustitución por injerto óseo o material sintético. Las complicaciones asociadas son daño por retracción en el momento quirúrgico del cono medular o de raíces nerviosas, laceraciones durales con posibles fistulas de LCR, así como condicionar inestabilidad postquirúrgica con migración de los elementos de fusión. La radiculopatía postquirúrgica llega a un 13%.

Una variante de la anterior es la fusión intervertebral lumbar transforaminal (TLIF) (Fig 6). Este abordaje es más lateral al anterior con entrada foraminal-facetaria. Requiere tornillos en segmento superior e inferior, con facetectomía unilateral consiguiendo preservación de la apofisis espinosa y lamina posterior contralateral. La migración del dispositivo intersomático puede ser causa de complicación en menos de un 2%.

La fijación posterolateral (PLF) (Fig 5) se puede utilizar mediante injertos óseos o con barras y tornillos. En estos casos convendrá valorar correctamente la buena fijación de los elementos-fusión así como las posibles causas infecciosas.

Por último mencionar una nueva técnica quirúrgica XLIF menos conocido que presenta una entrada lateral, con entrada mínimamente invasiva útil para fusiones vertebrales anteriores. Las complicaciones varían un poco correspondiendo fundamentalmente a trombosis venosas profundas, lesiones vasculares, hematomas de psoas, hernias de pared abdominal y laceración de raíces de plexo lumbar.

2º Valorar instrumentación

Aunque la técnica ideal es el TC, con la RM debemos valorar las secuencias "spin eco" T1 y T2:

- localización: que el tornillo presenta un trayecto intrapedicular y valorar donde se encuentra la punta.
- el dispositivo intervertebral no debe pasar de 2mm del margen posterior vertebral
- valorar halo hipointenso en secuencia T1 del tornillo, que se relaciona con el halo hipodenso en TC en casos de aflojamiento (si >2mm o aumenta con el tiempo es patológico)

3º Valorar tiempo quirúrgico

Para saber valorar la patología en función del tiempo quirúrgicos es fundamental saber los hallazgos normales secundarios a la cirugía esperados acordes al tiempo transcurrido.

- Postoperatorio inmediato

Hallazgos normales:

Fibrosis: la cicatriz epidural es parte del mecanismo reparativos postquirúrgico en el postoperatorio inmediato se puede observa captación y efecto de masa hasta en un 80% de los pacientes, siendo las RM similares al estudio preoperatorio. El tejido de granulación es isointenso T1 e hiperintenso en T2. La relación entre fibrosis y clínica se encuentra en controversia. La fibrosis se muestra hipointensa en T1 con captación homogénea de la lesión, que es lo que lo diferencia fundamentalmente de una recidiva discal.

Puede existir captación del margen posterior del disco. Puede existir edema y realce de platillos vertebrales. Para poder sospechar espondilodiscitis es necesario observar destrucción de cuerpo vertebral con edema asociado y colecciones paravertebrales.

Hipointensidad de la medula ósea en T1.

Ausencia de ligamentos amarillos, elementos óseos y cambios en partes blandas acordes a la técnica quirúrgica.

Pequeñas colecciones liquidas en partes blandas (Fig 7).

Hallazgos sospechosos (muy infrecuentes):

Hematomas, seromas o pseudomeningoceles. La RM es fundamental para poder diferenciar hematoma de seroma y su efecto de masa sobre el sacro tecal. También es necesario valorar la posibilidad que se trate de pseudomeningocles postquirúrgicos.

Las secuencias de gradiente serán de poca ayuda para valorar la sangre debido al material quirúrgico. Los hematomas más frecuentemente se extiende medio cuerpo por debajo de la posible compresión que los seromas. En fase precoz la captación de la colección es de poca utilidad para la posible sobreinfección puesto que el tejido de granulación también captará.

Fracturas o lesiones quirúrgicas

Siempre que se ve un tornillo roto es patológico.

- Menos de 3 meses

Hallazgos normales:

Ausencia de ligamentos amarillos, elementos óseos y cambios en partes blandas acordes a la técnica

quirúrgica

Tejido de granulación con menos efecto de masa con captación de contraste. Captación del margen posterior discal. Puede existir edema y realce de platillos. Captación discal posterior.

Pequeñas colecciones líquidas en partes blandas con reborde hipointenso en T2.

Las raíces pueden realzar en un 20-60% hasta las 6 semanas postquirúrgicas

Hallazgos sospechosos (a partir de los 3 meses):

Halo hipointenso rodeando a los tornillos: sugestivo de pérdida de la fijación. Angulación de cuerpos vertebrales o migración del implante intervertebral.

Colecciones paravertebrales **siempre** son sospechosas de patología fundamentalmente infecciosa (Fig 8). Captación de la musculatura del psoas son indicativos de infección.

- De 3 a 6 meses:

Hallazgos normales:

Ausencia de ligamentos amarillos, elementos óseos y cambios en partes blandas acordes a la técnica quirúrgica

Tejido de granulación con menos efecto de masa persistiendo captación de contraste.

Puede existir edema y realce de platillos vertebrales en un 19% entre los 6-18 meses.

Pequeñas colecciones líquidas en partes blandas con reborde hipointenso en T2 (Fig 9).

Puentes óseos formados en los injertos realizados.

- De 6 a 12 meses:

Hallazgos normales:

Puede existir edema y realce de platillos vertebrales en un 19% entre los 6-18 meses.

Hallazgos sospechosos:

Un realce de una raíz nerviosa posterior a los 6 meses es patológico

- Más de 12 meses:

La fibrosis puede crear fijación de raíces nerviosas y a estructuras adyacentes disminuyendo la movilidad (Fig 10).

Pseudoartrosis por fallo en la integración del dispositivo intervertebral. A los 24 meses debería estar fusionados los injertos utilizados.

Aceleración de la enfermedad degenerativa con afectación fundamental en elementos posteriores superior e inferior a las fijaciones que conducen a la inestabilidad con estenosis de canal central y anterolistesis.

4º Valorar enfermedad degenerativa

Aceleración de cambios degenerativos: fundamentalmente en elementos posteriores superior e inferior de los elementos fijos, que por lo tanto son más frecuentes en técnicas de fusión que en las descompresivas.

Estenosis de canal (Fig 11) : pacientes intervenidos de laminectomía presentan mayor inestabilidad con tendencia a la listesis.

CONCLUSION PRACTICA

ELEMENTOS A INCLUIR EN EL INFORME

Alineación: listesis, escoliosis y rectificaciones.

Disco vertebral: enfermedad discal.

Material de osteosíntesis:

los tornillos no deben sobrepasar corticales ni cruzar los pedículos.

material intervertebral normoposicionado. Lesiones quísticas adyacentes que puedan sugerir fallo en la integración (no son definitivas y pueden desaparecer).

Hipointensidad rodeando a los tornillos en T1.

Cambios degenerativos en niveles no quirúrgicos.

Buscar cambios infecciosos en función del tiempo transcurrido.

Imágenes en esta sección:

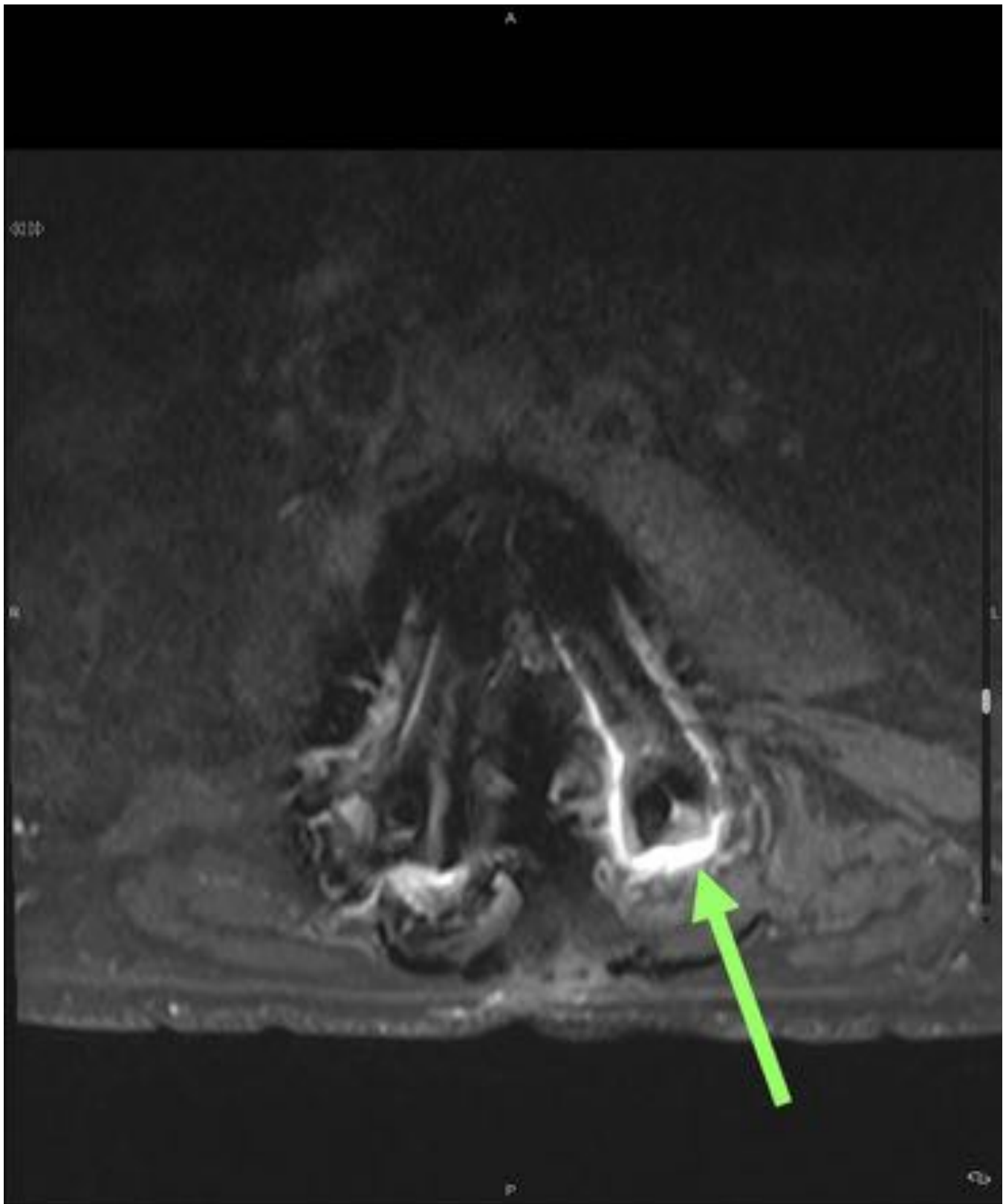


Fig. 1: Flecha azul marcando el artefacto secundario al tornillo por desplazamiento químico.

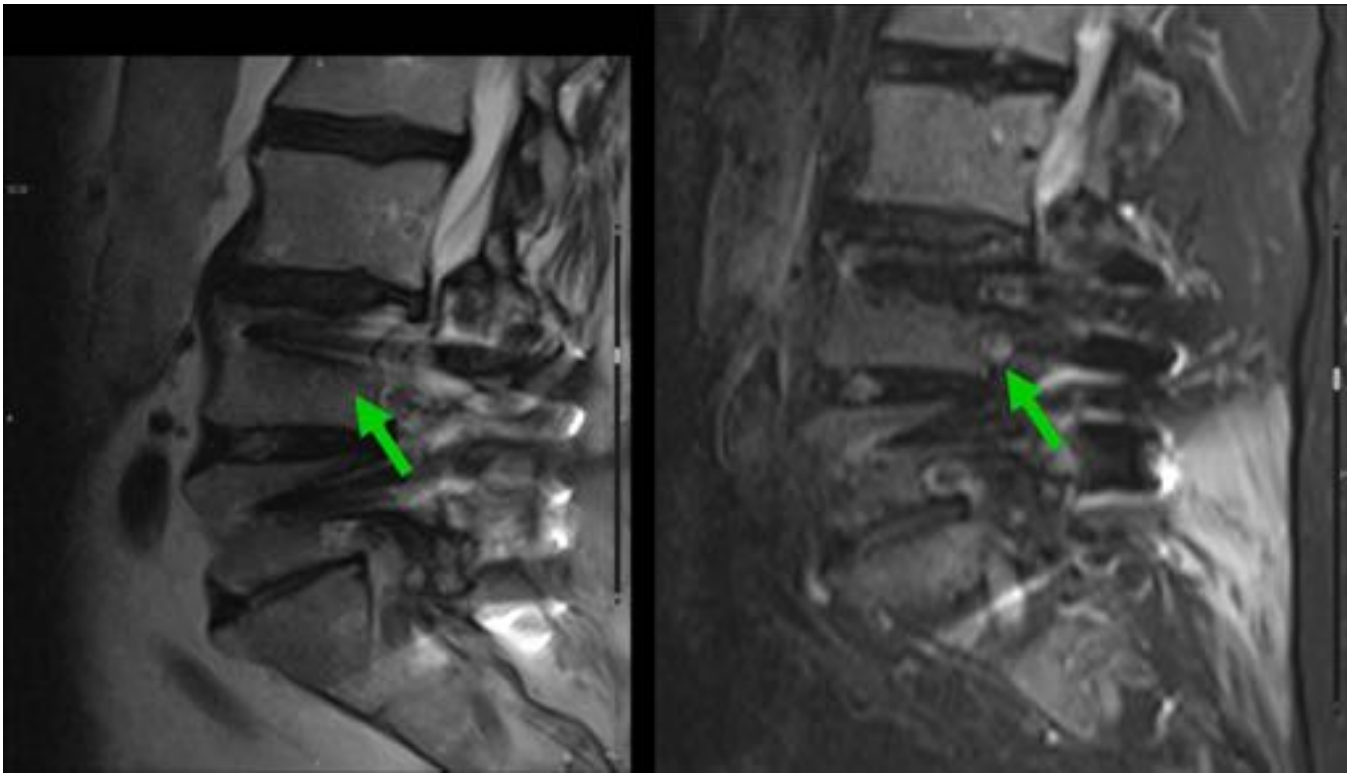


Fig. 2: Aumento de los artefactos con secuencia STIR respecto T2, con peor valoración de raíces nerviosas.



Fig. 3: Dirección de la frecuencia paralela a los tornillos.

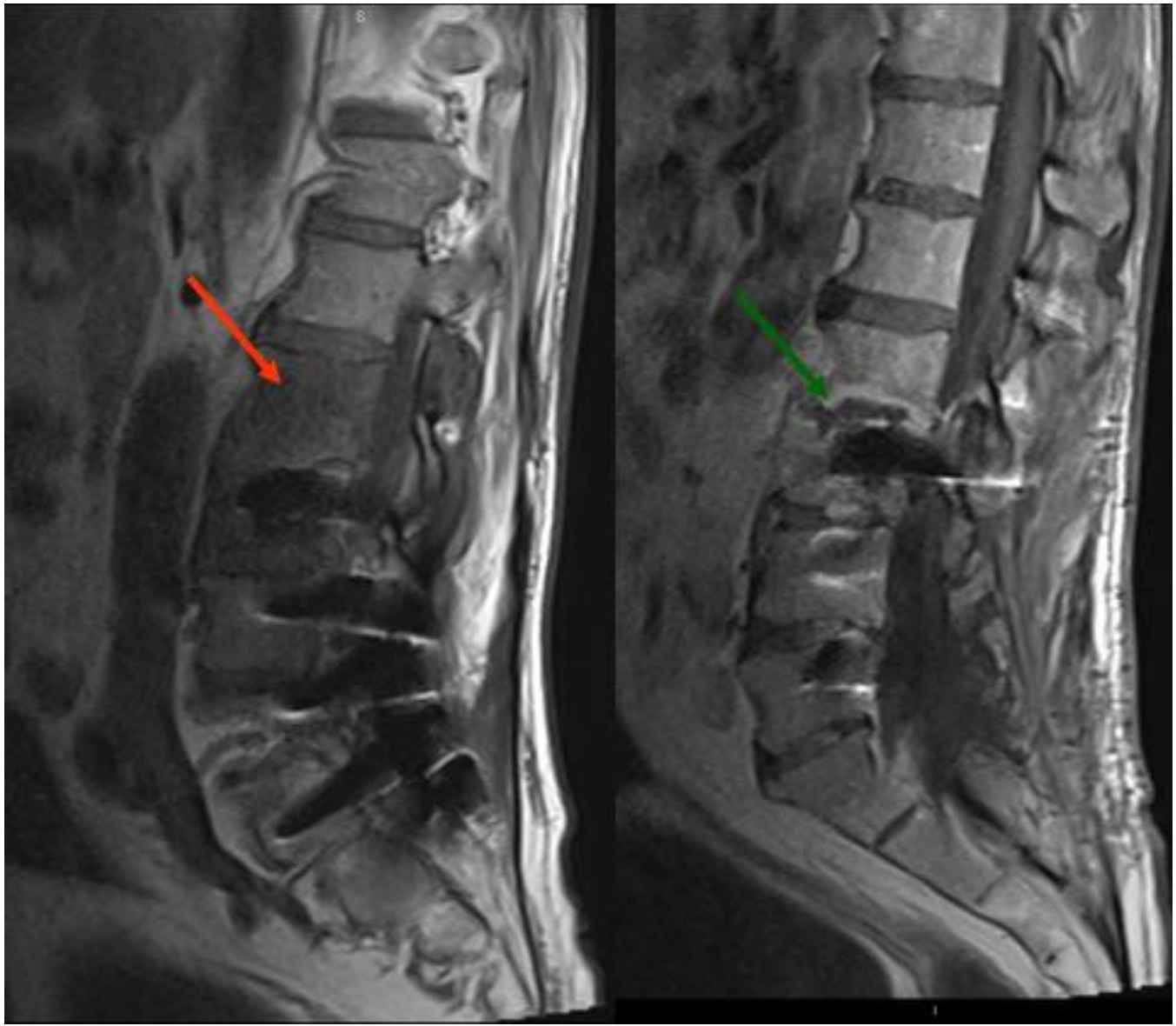


Fig. 4: Secuencia DIXON T1 sin y con contraste donde se observa captaciones en platillo vertebral de L2 (flecha verde). Hipointensidad del cuerpo vertebral de L2 en T1 (flecha roja) que corresponde con edema vertebral.

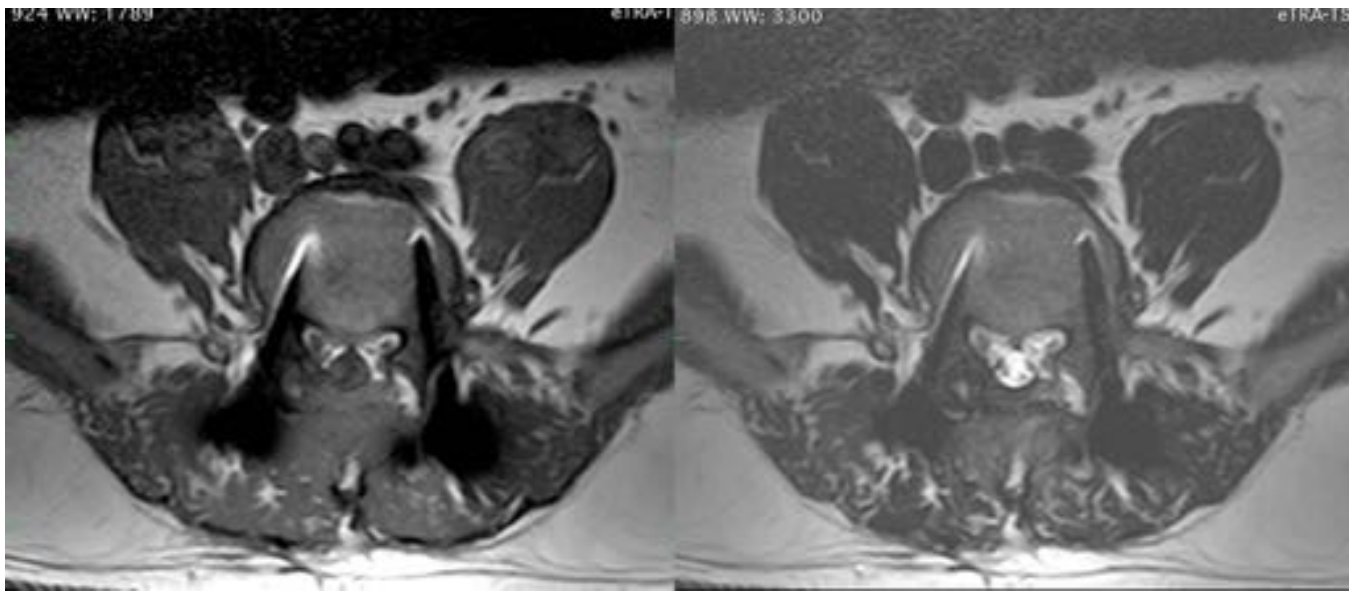


Fig. 5: Comparativa T1/T2 de hemilaminectomica bilateral, con PLF.

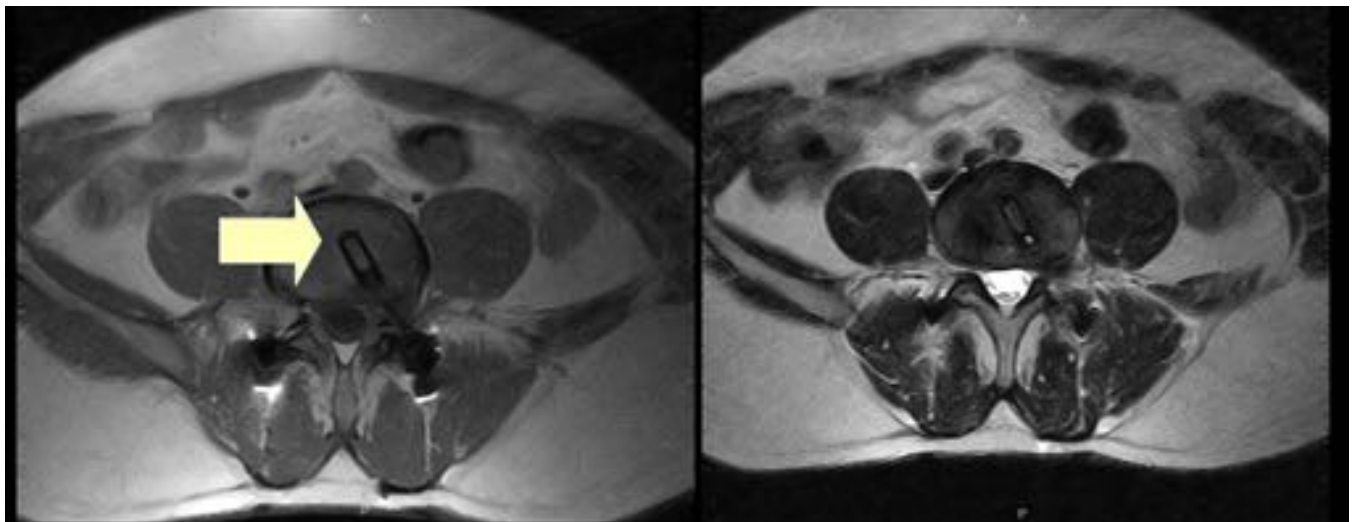


Fig. 6: Dispositivo intersomático (flecha amarilla) en un TLIF. Nunca debe sobrepasar muro posterior en 3mm.



Fig. 7: Importancia del tiempo quirúrgico. Gran colección en musculatura paravertebral que en posoperatorio inmediato puede ser un hallazgo normal, mientras que si es posterior a los 3 meses siempre será sospechoso.

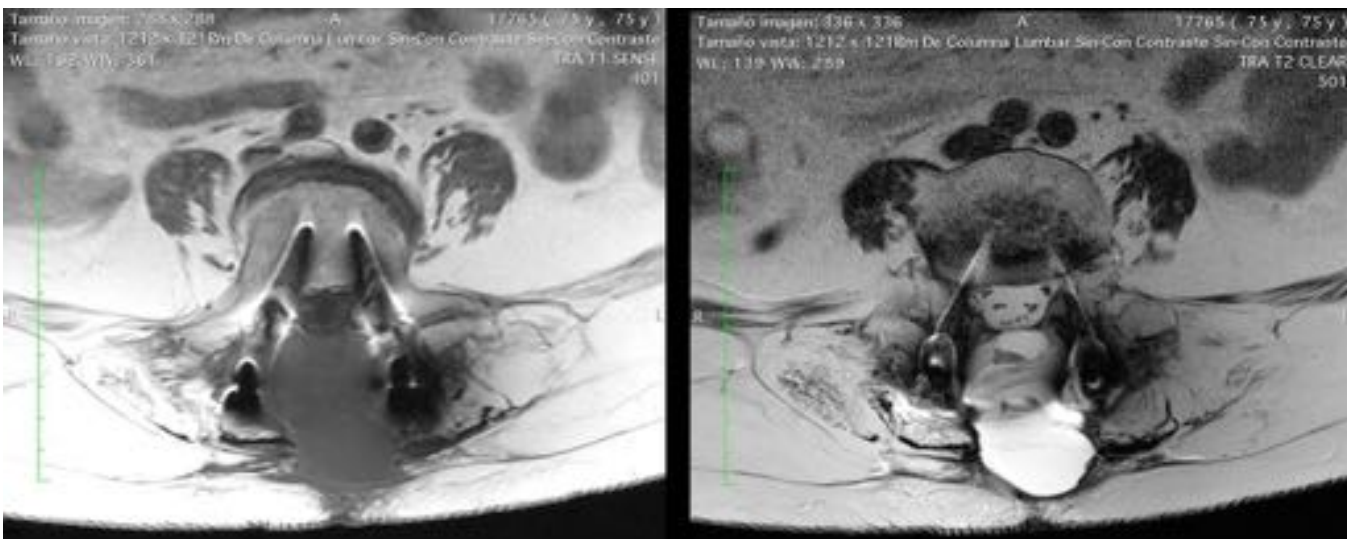


Fig. 8: Colección incluyendo los tornillos siempre nos debe crear la duda de posible infección.



Fig. 9: Seroma postquirúrgico con halo hipocogenico periférico. Cambios normales siempre aunque menos frecuente a partir de los 6 meses.



Fig. 10: Aglutinación de raíces de la cola de caballo en relación con aracnoiditis.

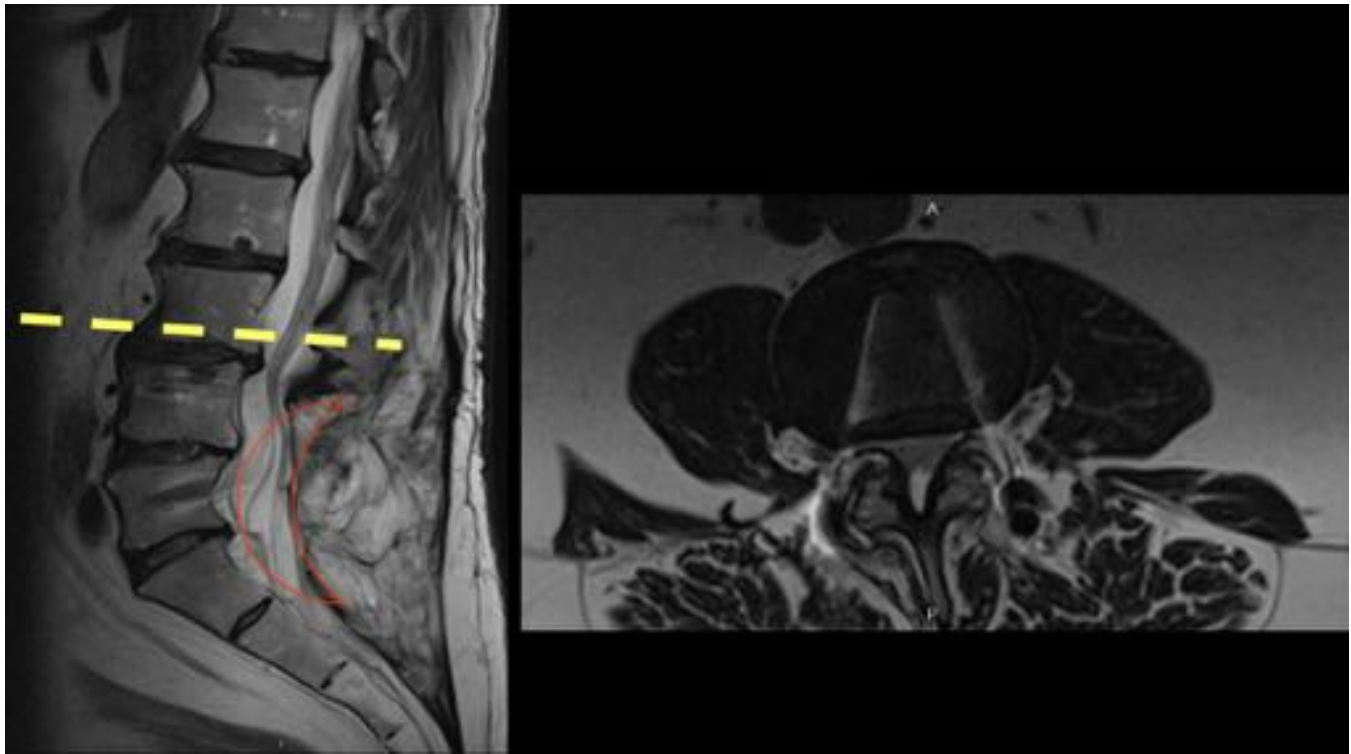


Fig. 11: Cambios degenerativos en elemento superior de la fusión, que condiciona estenosis de canal central. Semiluna roja, cambios por ausencia de arco posterior.

Conclusiones

- 1.- Obtener imágenes de calidad es el primer paso para un adecuado diagnóstico.
- 2.- Cada tipo de cirugía presenta unas complicaciones más frecuentes.
- 4.- Conocer los acrónimos de los cirujanos nos ayudará a valorar los estudios.
- 5.- Saber el tiempo transcurrido desde la cirugía es fundamental para programar estudio sin contraste y dar importancia a las captaciones patológicas.

Bibliografía / Referencias

- 1.- I. Herrera Herrera, R. Moreno de la Presa, R. González Gutiérrez, E. Bárcena Ruiz and J.M. García Benass. Evaluación de la columna lumbar posquirúrgica. *Radiología*. 2013 Jan-Feb;55(1):12-23.
- 2.- Ajay Malhotra, Vivek B. Kalra, Xiao Wu, Ryan Grant, Richard A. Bronen, Khalid M. Abbed. Imaging of lumbar spinal surgery complications. *Insights Imaging*. 2015 Dec;6(6):579-90.
- 3.- Morgan C. Willson, Jeffrey S. Ross. *Neuroimag Clin N Am* 24 (2014) 305–326. Postoperative Spine Complications.
- 4.- Chad D. Cole, Todd D. McCall, Meic H. Schmidt, Andrew T. Daile. Comparison of low back fusion techniques: transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF) or posterior lumbar interbody fusion (PLIF) approaches. *Curr Rev Musculoskelet Med* (2009) 2:118–126.

