

# INTERVENCIONISMO GUIADO POR TC EN EL MANEJO DEL DOLOR LUMBAR

TRABAJO FIN DE MASTER: AVANCES EN RADIOLOGIA  
DIAGNÓSTICA Y TERAPEÚTICA Y MEDICINA FISISCA

15/07/2013

DEPARTAMENTO DE REDILOGIA Y MEDICINA FISICA. FACULTAD DE MEDICINA.  
UNIVERSIDAD DE GRANADA.

AUTOR: M<sup>a</sup> del Mar Castellano García.

Licenciada en medicina y cirugía.

Especialista en radiodiagnóstico.



Universidad  
de Granada

TUTOR: FERNANDO RUIZ SANTIAGO

**INDICE:**

1. RESUMEN.....	3
2. INTRODUCCION.....	3
3. ABORDAJE DIAGNOSTICO DEL DOLOR LUMBAR.....	3
a. CLASIFICACION DEL DOLOR LUMBAR.....	3
i. Dolor lumbar puro.....	5
ii. Dolor facetario.....	5
iii. Dolor discógeno.....	7
iv. Dolor radicular.....	8
v. Dolor vertebrógeno.....	9
4. ABORDAJE TERAPEUTICO DEL DOLOR LUMBAR.....	10
a. APROXIMACION CLINICA.....	10
b. MANEJO GENERAL DEL DOLOR LUMBAR.....	10
c. TRATAMIENTO DEL DOLOR LUMBAR.....	11
i. Tratamiento farmacológico.....	11
ii. Estrategias no farmacológicas.....	11
iii. Tratamientos intervencionistas.....	12
5. TECNICAS INTERVENCIONISTAS GUIADAS POR TC.....	12
a. Procedimientos.....	12
b. Preparación del paciente.....	12
c. Consideraciones técnicas.....	13
d. Complicaciones.....	13
e. Infiltraciones.....	13
i. Infiltración facetaría.....	14
ii. Infiltración epidural.....	15
f. Descompresion percutánea del disco.....	16
g. Rizolisis.....	16
h. Vertebroplastia.....	17
6. BIBLIOGRAFIA.....	18

## 1. RESUMEN

En este trabajo se ha hecho una revisión bibliográfica narrativa sobre el dolor lumbar, las causas del mismo, su diagnóstico por imagen, el tratamiento general del dolor lumbar, y por último nos hemos centrado en las técnicas intervencionistas guiadas por TC, que se pueden realizar para el manejo del dolor lumbar, dentro del ámbito de la radiología musculoesquelética, en colaboración multidisciplinaria con otras especialidades que manejan el dolor lumbar.

La búsqueda bibliográfica se ha realizado en la base de datos PubMed y los criterios de búsqueda han sido; Low back pain, facet joint syndrome, Computed Tomography, Magnetic resonance Imaging, Spine, epidural injections, rhizolysis, vertebroplasty.

## 2. INTRODUCCION

El dolor lumbar es uno de los motivos más comunes de consulta médica de la población. Es la causa más frecuente de limitación de la actividad en mayores de 45 años, la segunda causa de consulta médica, la quinta causa más frecuente de hospitalización, y la tercera causa de intervención quirúrgica, lo que conlleva una gran repercusión socioeconómica y laboral.

Su incidencia en los países desarrollados alcanza un rango del 60-90% en la población general y su prevalencia excede el 70%. (1)

Es importante epidemiológicamente hablando, ya que es un dolor crónico que puede convertirse en discapacitante, afectando la calidad de vida en el ámbito social, económico y laboral.

En los países desarrollados el gasto que genera el dolor lumbar es de entre 20 mil a 40 mil millones de dólares en su diagnóstico y tratamiento. (2)

La adecuada comprensión de la fisiopatología y de los diferentes cuadros clínicos, evaluados de acuerdo al contexto bio-psico-social del paciente, con un enfoque sistémico estructurado del problema, que incluye las distintas alternativas terapéuticas, permite un enfrentamiento racional, con resultados más satisfactorios evitando de este modo gastos innecesarios.

El radiólogo tiene un rol fundamental tanto en el diagnóstico como en el tratamiento de los síntomas de esta patología.

## 3. ABORDAJE DIAGNOSTICO DEL DOLOR LUMBAR

El dolor lumbar no es un diagnóstico, sino un síntoma que obedece a múltiples causas. En el estudio etiológico de las distintas causas, no contamos con una herramienta universal o patognomónica.

Los estudios por imagen tienen un papel importante en el diagnóstico del dolor lumbar, sin embargo existe un alto número de falsos positivos (30% de individuos asintomáticos presentan alteraciones en imagen en la columna).

### Clasificación del dolor lumbar

#### 1. Según el tiempo de evolución

Es importante entender que la mayoría de los procesos dolorosos de la columna lumbar son autolimitados. El 75% de los casos mejoran espontáneamente en 2-3 semanas. Así, podemos clasificar el dolor lumbar según su tiempo de evolución (tabla I).

**Tabla I:** Dolor lumbar según tiempo de evolución

Carácter	Tiempo de evolución
Agudo	2-3 semanas
Subagudo	3-4 semanas
Crónico	Más de un mes

Entre 2 y 3 semanas el dolor lumbar se puede evaluar y observar. En estos casos no estarían indicadas las pruebas de imagen. Las guías clínicas no recomiendan el uso sistemático de técnicas de imagen en el dolor lumbar en ausencia de signos de alarma (tabla II), ya que no conllevan cambios significativos en el pronóstico de los pacientes. Ante estas situaciones de alarma, las técnicas de imagen (TC y RM) adquieren un papel fundamental (3).

**Tabla II.** Potenciales situaciones de alerta

<b>Historia</b>	Antecedentes de cáncer
	Antecedentes de enfermedad metabólica ósea
	Enfermedades que predispongan a infecciones o hemorragias
	Pacientes añosos
	Pérdida ponderal no explicada
<b>Enfermedad actual</b>	Dolor que no desaparece con ninguna posición
	Dolor que despierta en la noche
	Radiculopatía bilateral
	Anestesia o parestesias perineales
	Disfunción esfinteriana
	Déficit neurológico progresivo
<b>Examen Físico</b>	Paraparesia sin explicación
	Fiebre
	Déficit neurológico que no se explica por una mononeuropatía
	Masa abdominal palpable y en especial pulsátil

## 2. Según la estructura anatómica comprometida

Las estructuras implicadas en el dolor de espalda son: discos intervertebrales, articulaciones facetarias, ligamentos, fascias, músculos y raíces nerviosas.

Las causas de dolor vertebral pueden clasificarse en mecánicas y no mecánicas. El dolor mecánico es generado por estrés o tensión anómalos sobre las estructuras del raquis y puede ser desencadenado o agravado por diferentes movimientos o actividades físicas. Supone el 97% de las causas de dolor vertebral, incluidos diagnósticos como el esguince, la enfermedad degenerativa discal y facetaria, la estenosis de canal, espondilolistesis y las fracturas osteoporóticas. Las causas no mecánicas suponen el 1%, incluida la patología inflamatoria, infecciosa y tumoral (3).

Una clasificación sencilla y práctica, que ha ganado aceptación internacional, es dividir el dolor de espalda baja en tres categorías - el llamado "triaje de diagnóstico" (4):

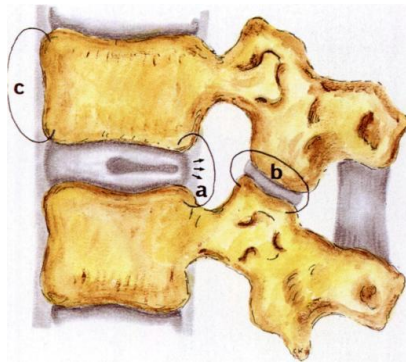
- patología espinal específica
- dolor de rutas nerviosas / dolor radicular
- dolor lumbar no específico

Dolor "no específico" es aquel dolor de espalda baja que no es atribuible a una patología reconocible o específica conocida (por ejemplo, infección, tumor, osteoporosis, fractura, deformidad estructural, trastorno inflamatorio (espondilitis anquilosante), síndrome radicular o el síndrome de la cola de caballo).

Una forma de sistematizar el problema es de acuerdo a las características clínicas (tabla III)

**Tabla III.** Categorías clínicas del dolor lumbar

PATOLOGIA	CLINICA	EXPLORACION	ETIOLOGIA PROBABLE
<b>Dolor lumbar puro</b>	Moderado Mecánico	No irradiado	Esguinces o alteración de la musculatura
<b>Dolor discógeno</b>	Moderado/sentado/ esfuerzos/valsalva	Exploracion neurológica normal	Discartrosis/degeneracion discal
<b>Dolor facetario</b>	Moderado/severo Uni/bilateral Bipedestacion	Disestesias Irradia a glúteos	Osteoartrosis facetaria
<b>Dolor vertebrógeno</b>	Dolor progresivo Reposo y nocturno mecánico	+/- radiculopatía	Fracturas/ metástasis/ Infecciones
<b>Dolor radicular</b>	Flexion/valsalva Mejora con reposo	Irradiación metámerica Lasegue positivo	Compresión de raíces nerviosas



**Fig. 1.** Estructuras implicadas en el dolor lumbar. a. Disco intervertebral. b. Facetas. c. Cuerpo vertebral.

### i. DOLOR LUMBAR PURO. Esguince o distensión de partes blandas

El dolor lumbar puro es un dolor local de intensidad moderada, que no presenta irradiación. Tiene como característica principal no tener alteraciones morfológicas ni estructurales.

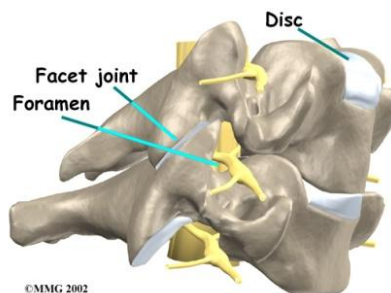
Su origen pueden ser lesiones del ligamentarias y distensión muscular. La distensión muscular y el esguince ligamentario son las causas más comunes de lumbalgia aguda en la población general (5). La lesión muscular o ligamentaria abarca desde la elongación hasta la rotura parcial o completa.

#### Diagnostico por imagen

El estudio por imagen de la columna vertebral solo estaría indicado en esguinces secundarios a traumatismo de intensidad suficiente como para sospechar la existencia de fractura de la columna vertebral, inestabilidad secundaria a rotura ligamentaria, o lesión de las estructuras nerviosas. La RM puede demostrar un patrón de edema en la musculatura paravertebral que puede resolverse o bien evolucionar a una atrofia de la musculatura afectada (6). En caso de lesiones más graves puede demostrar la lesión ligamentaria y capsular o signos asociados a inestabilidad, como ensanchamiento del espacio interespinoso, subluxación vertebral, fracturas por compresión y pérdida de la lordosis cervical (7).

### ii. DOLOR FACETARIO. Síndrome facetario

Las apófisis o facetas articulares son carillas articulares que tienen contacto entre 2 vértebras superpuestas, restringen determinados movimientos e impiden que las vértebras se desplacen hacia adelante. Existen 2 facetas articulares superiores y 2 inferiores que nacen entre los pedículos y las láminas vertebrales (8).



**Fig.2.** Inervación de las facetas articulares vertebrales.

Las articulaciones facetarias lumbares pueden ser el origen del dolor bajo de espalda y el dolor referido en las extremidades en los pacientes con dolor bajo de espalda.

Las facetas articulares son inervadas por las ramas laterales y mediales de la rama dorsal primaria del nervio espinal cerca del ganglio dorsal. Estudios neuroanatómicos, neurofisiológicos y bioquímicos han demostrado nervios libres y encapsulados en las facetas articulares lumbares (9, 12).

La artrosis facetaria se produce por el normal desgaste del cartílago de la faceta articular. La hipertrofia facetaria, la presencia de osteofitos focales, la subluxación de las facetas y la expansión de la capsula articular secundaria a derrame articular puede causar compresión nerviosa (9-11). El dolor facetario se produce por

la proximidad de las articulaciones a los orificios intervertebrales. El dolor se distribuye por los dermatomas y los músculos asociados sufren espasmo. Dentro de la etiología del dolor facetario y el síndrome de la articulación facetaria, están el trauma, la inflamación, la artritis, el pinzamiento sinovial, el atrapamiento meniscal y la condromalacia.

La fisiopatología de la artrosis facetaria consta principalmente de una inflamación que causa distensión sinovial que puede comprimir fácilmente una raíz nerviosa y generar el dolor irradiado; por lo general, la artrosis lumbar produce dolor irradiado a miembros inferiores (13). Es un dolor uni o bilateral que aumenta en posición prolongada y de pie, en decúbito prono y disminuye con el ejercicio. La flexo-extensión lo exacerba (2).

La prevalencia del dolor torácico secundario a artrosis facetaria es del 15% de la población general, el 56% del dolor lumbar y 44% del dolor cervical (14).

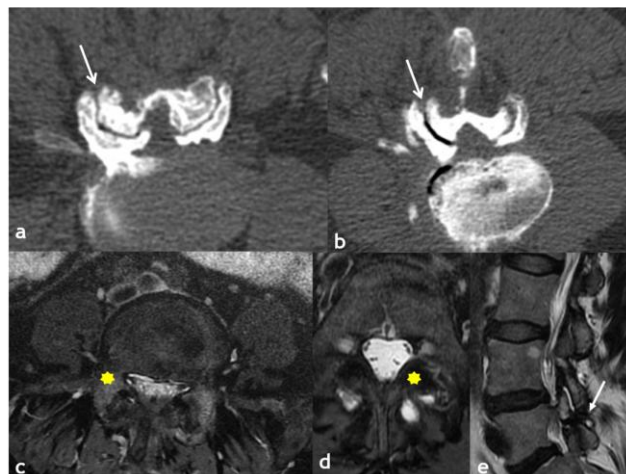
A partir de los 30 años aparecen signos radiológicos iniciales de esta artrosis (12).

En 1911, Goldthwait (15) comienza a señalar la importancia de la articulación facetaria lumbar en el funcionamiento de la columna lumbar. En 1927, Putti propone la inflamación de estas estructuras como la causa del dolor lumbar irradiado a la región glútea, a la cara posterior del muslo y que puede llegar hasta los pies. En 1933, Ghormley (16) introduce por primera vez el término "síndrome facetario lumbar" (SFL). Los trabajos de Hirsh (17), en 1933, confirmaron esta asociación al demostrar en sujetos sanos que la inyección de una solución salina normal en las articulaciones facetarias produce dolor lumbar irradiado a los miembros inferiores. Actualmente, se reconoce que la incidencia de la enfermedad facetaria es alta, con una prevalencia que oscila del 7,7 % hasta el 75 % en la población general (18,19).

#### Diagnostico de la enfermedad facetaria

Se pueden utilizar rayos X, artrografía facetaria, tomografía computarizada y resonancia magnética, siendo las 2 últimas de elección (12). Su diagnóstico se basa solo en algunos datos de semiología clínica, infiltraciones y algunos signos radiográficos inciertos.

La TC aporta un gran detalle anatómico de las lesiones estructurales secundarias a degeneración facetaria: osteofitos, esclerosis y geodas subcondrales, pinzamiento del espacio articular, calcificaciones capsulares y ligamentarias (20). La RM es muy sensible a la presencia de derrame articular, quistes sinoviales o edema óseo. El incremento de fluido en la cavidad articular (21) y el edema facetario (22) se han asociado con la inestabilidad del segmento afectado y con la presencia de sintomatología (23,24). Los quistes sinoviales facetarios se extienden hacia la musculatura paravertebral o hacia el canal, pudiendo comprimir estructuras nerviosas. La RM demuestra su contenido líquido (sinovial o hemorrágico), aunque la TC detecta mejor el contenido aéreo o la calcificación (25,26).



**Fig.3.** a. TC que muestra cambios degenerativos en las facetas articulares. b. TC con presencia de aire en el espacio articular facetario. c. imagen de RM axial T2 con supresión grasa que muestra edema óseo subcondral en las facetas (asterisco). d. quistes sinoviales en las facetas (asterisco). e. secuencia sagital. fluido articular en las facetas con presencia de quiste sinovial.

### iii. DOLOR DISCOGENO. Enfermedad degenerativa discal

La enfermedad del disco intervertebral es la que con mayor frecuencia se atribuye al dolor de espalda baja (9).

El dolor discógeno es un dolor lumbar medio o bilateral, que aumenta en posición sentado, con los esfuerzos y con las maniobras de Valsalva y disminuye de pie o en la cama. Restringe la movilidad y se asocia a contracturas musculares con rigidez importantes (2).

Cambios relacionados con la edad en el disco intervertebral puede irritar estructuras fuera el disco (las vértebras, articulaciones, nervios, el canal espinal y el foramen de la raíz nerviosa). No existe una única explicación clara de por qué la ruptura de un disco causa dolor de espalda o ciática. Algunas rupturas de disco permanecen asintomáticas. En los casos sintomáticos, el síntoma principal es el dolor. El proceso degenerativo discal con migración de material nuclear a través de la fisura del anillo produce dolor a través de mediadores químicos, al estimular estructuras ligamentosas adyacentes (9).

Se han descrito 3 tipos de desgarros del anillo fibroso (20): concéntricos, transversos y radiales. Los desgarros concéntricos son un hallazgo común en estudios de autopsia de individuos mayores de 60 años y se consideran propios del envejecimiento del disco (27). Los desgarros radiales (aquellos que se extienden desde el núcleo pulposo al anillo fibroso), no están correlacionados con la edad y se asocian a pinzamiento discal e inestabilidad, considerándose el factor crítico en la génesis de la osteocondrosis intervertebral (28). Los desgarros del anillo fibroso se han descrito en un 39% de las personas que sufren lumbalgia y afectan más comúnmente a los niveles L4-L5 y L5-S1 (29).

#### Diagnostico por imagen

La TC es poco sensible, pero puede demostrarlos cuando están ocupados por aire o por líquido. En RM se detectan como áreas lineales de elevada señal en T2. Para algunos autores la presencia de señal elevada en los desgarros es indicativa de lesión clínicamente activa, sin embargo, otros no encuentran dicha correlación con la clínica (30,31).

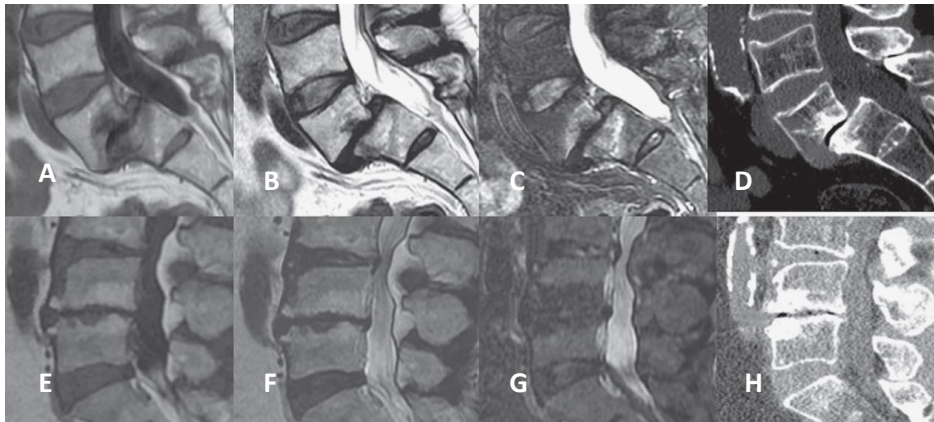


**Fig. 4.** Desgarros discales. RM sagital T2 demostrando un desgarro concéntrico (A), transverso (B) y radial con extrusión (C). D) TC sagital. Desgarro transverso en L3-L4 y radiales en los 2 discos inferiores (flechas).

Modic (32) clasificó los cambios en la señal RM de la médula ósea subcondral de las plataformas vertebrales asociados a la enfermedad degenerativa discal. Los cambios tipo I representan edema subcondral (baja señal en T1 y alta en T2 y STIR) y se han correlacionado positivamente con la presencia de dolor lumbar e inestabilidad (33). Los cambios tipo II implican estabilidad y consisten en el reemplazamiento de grasa de la médula ósea, (alta señal en T1 y T2 y baja en secuencias STIR). Los cambios tipo III se correlacionan con la esclerosis ósea en radiología simple y TC, (baja señal en todas las secuencias RM). Los distintos tipos se consideran diferentes estadios del mismo proceso patológico. Unos pueden evolucionar a otros, con los tipos mixtos representando probablemente los estados intermedios de esta conversión. La conversión más



frecuente es del tipo I a II (34). Los cambios de Modic se han demostrado en el 20-50% de las personas con lumbalgia y su incidencia se incrementa con la edad (35). Sin embargo, también están presentes en el 10-25% de los pacientes asintomáticos (36).



**Fig.5.** Cambios de Modic. Sagital T1(A), T2(B), STIR(C) y TC(D). se aprecia listesis con cambios esclerosos tipo III rodeados de cambios edematosos tipo I. Sagital T1(E), T2(F), STIR(G) y TC(H) se aprecian cambios tipo II de patrón graso y esclerosis.

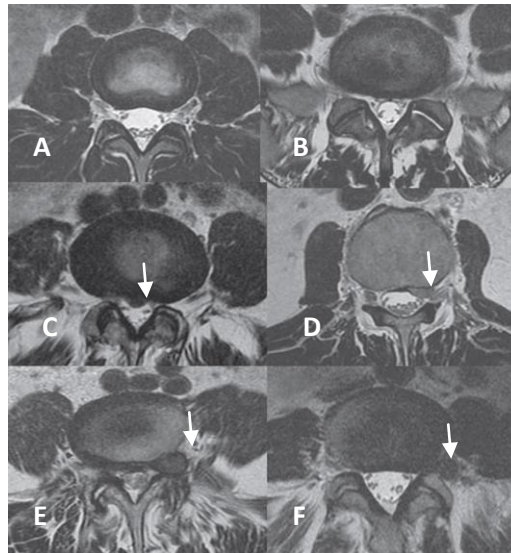
#### iv. DOLOR RADICULAR. Herniación discal

Es el dolor más conocido y más buscado, sin embargo no es el más frecuente. Se caracteriza por dolor lumbar, con irradiación a extremidades, metamérico y disestésico, que aumenta con la flexión, la actividad, la tos y maniobras de Valsalva. Disminuye con el reposo y en cama. Su caracterización clínica semiológica más relevante es la presencia de signos irritativos y signos de Lasegue positivo. Pueden observarse déficits sensitivos, motores, o disminución de reflejos (2).

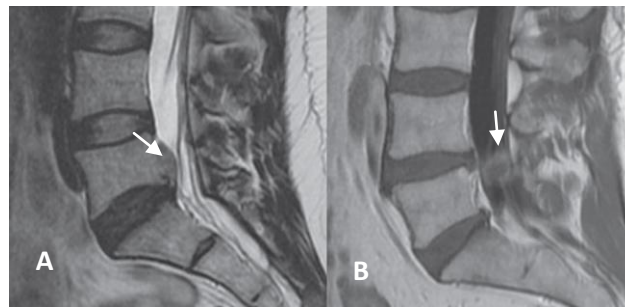
##### Diagnostico por imagen

En cuanto a la terminología, existe controversia sobre el término herniación discal. Tradicionalmente se denominaban hernias de disco a las protrusiones focales y a las extrusiones del disco. Se entiende por protrusión la deformidad o desplazamiento discal menor de 180° de la circunferencia del disco en la que se supone que el núcleo pulposo está contenido por el anillo fibroso. Se le aplica el término de protrusión difusa o de base amplia, salvo cuando afecta a menos de 25% de la circunferencia del disco, en cuyo caso se aplica el término de protrusión focal. Las extrusiones son anomalías focales en las que el material nuclear rebasa todo el espesor del anillo fibroso. El material nuclear puede migrar craneal y/o caudalmente, o secuestrarse cuando pierde el contacto con el núcleo pulposo original. Las protrusiones y extrusiones también se describen por su posición en el plano axial. En un 90% son centrales o paramedianas (subarticulares en la nueva terminología), mientras que en un 10% son foraminales o extraforaminales. En la nueva terminología de la Sociedad americana de Columna, la hernia discal se considera una denominación genérica que engloba tanto protrusiones como extrusiones (37, 38, 39).





**Fig. 6.** Enfermedad discal. Plano axial. RM T2. A) Disco normal. B) Disco abombado. C) Protrusión focal central (flecha). D) Protrusión paramediana o subarticular (flecha). E) Extrusión foraminal (flecha). F) Extrusión extraforaminal (flecha).



**Fig. 7.** A) Extrusión migrada cranealmente (flecha). B) Sagital T1 tras contraste. Fragmento discal secuestrado en el canal central(flecha).

#### v. DOLOR VERTEBRÓGENO: FRACTURAS, METÁSTASIS E INFECCIONES

El dolor vertebrógeno es un dolor permanente, progresivo, aparece en el reposo y está presente durante la noche. Es de carácter mecánico, es decir, aumenta con los cambios posicionales. En el examen físico la palpación es especialmente sensible en el nivel comprometido y eventualmente puede estar asociado a cuadros neurológicos cordonaes o radiculares.

Su origen habitualmente son las fracturas, las metástasis y los cuadros infecciosos. Las fracturas vertebrales secundarias a osteoporosis se denominan fracturas por insuficiencia mientras que las secundarias a afectación tumoral se denominan fracturas patológicas (40).

#### Diagnostico por imagen

La RM es la técnica de elección para la distinción entre ambos tipos de fracturas, basándose en la morfología e intensidad de señal de la médula ósea de la vertebra fracturada. En el caso de fracturas osteoporóticas, aparece edema óseo subcondral en banda, en las más recientes. La retropulsión de un fragmento óseo al interior del canal se considera un signo de benignidad. Pueden aparecer quistes o hendiduras dentro del patrón de edema. En la TC se pueden detectar líneas de fractura del hueso cortical y esponjoso (51).

En las fracturas patológicas se aprecia reemplazamiento de la medula ósea del cuerpo vertebral que puede ser parcheado o completo. Es característico el borde vertebral convexo secundario a expansión tumoral y existencia de masa epidural asimétrica (41-50). En la TC predomina el patrón de destrucción (51).

Las técnicas de difusión y perfusión por RM se han aplicado para la diferenciación entre fracturas patológicas o por insuficiencia con resultados controvertidos (52,53). La PET-TC tiene una exactitud del 92% para distinguir entre fracturas benignas y malignas, y puede utilizarse como herramienta adicional, aunque la biopsia puede ser necesaria para el manejo final de estos pacientes.

En cuanto a la infección vertebral la RM es la técnica más sensible y específica para el diagnóstico de espondilodiscitis. Se caracteriza por las alteraciones en la intensidad de señal de las plataformas vertebrales y del disco intervertebral (hipointensas en secuencias potenciadas en T1 e hiperintensas en T2 y STIR) y realce en anillo tras la administración de gadolinio intravenoso que delimita áreas abscesificadas (54).

## **4. ABORDAJE TERAPEUTICO DEL DOLOR LUMBAR**

### **A. APROXIMACION CLINICA**

Ante un paciente con dolor lumbar debemos realizar en primer lugar un interrogatorio y exploración del paciente, que nos oriente hacia el tipo de dolor lumbar. El interrogatorio comprende la historia de la enfermedad, preguntando al paciente sobre el modo de inicio (brusco, gradual), antecedente traumático y evolución del dolor (si es la primera vez o sufrió algún episodio previo) si mejora o empeora y que tratamientos ha recibido y su respuesta.

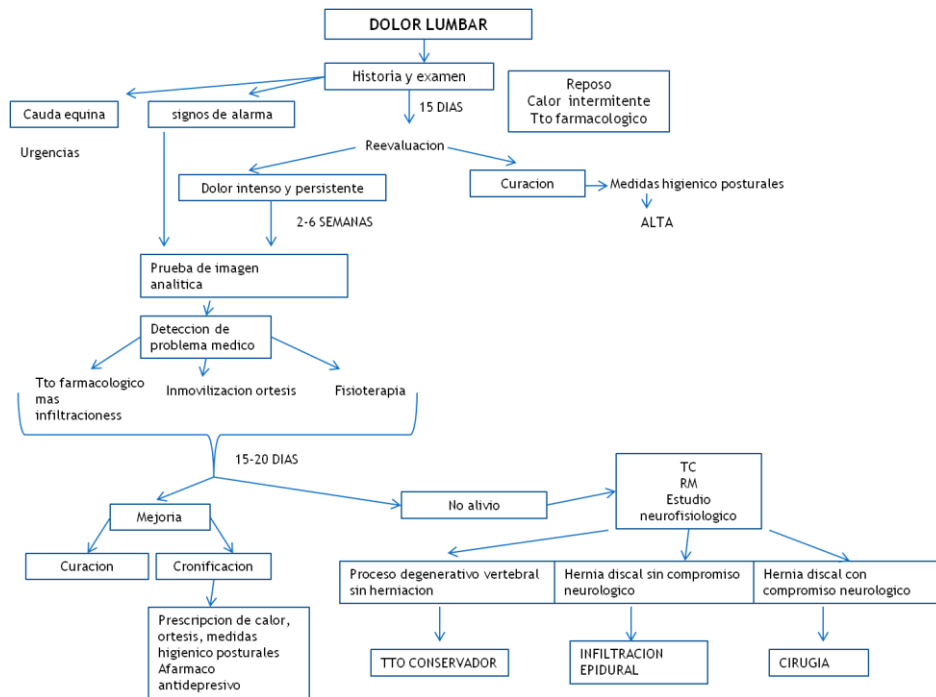
Posteriormente analizaremos el dolor, su localización exacta, su irradiación e intensidad, su ritmo, influencia de ciertos factores (esfuerzo, marcha, bipedestación, sedestación) y si se acompaña de síntomas funcionales.

Es muy importante buscar en los antecedentes personales del enfermo, si se trata de pacientes añosos, antecedentes de enfermedad metabólica o de cáncer, accidentes antiguos o microtraumatismos repetidos (actividad profesional) y enfermedades que predispongan a infecciones o hemorragias (diagnóstico de otras causas de dolor)(55).

### **B. MANEJO GENERAL DEL DOLOR LUMBAR**

Ante una lumbalgia aguda de tipo mecánico en primer lugar se recomienda reposo relativo de la zona afectada en la postura que duela menos, que irá acompañado de calor intermitente (manta eléctrica 20 minutos cuatro veces al día). Estas medidas irán acompañadas de tratamiento farmacológico que va a actuar sobre la inflamación, la relajación muscular y el equilibrio en los neurotransmisores o en la percepción central del dolor.

La estrategia terapéutica a seguir ante el dolor lumbar agudo se refleja en el siguiente esquema (55,56):



## C. TRATAMIENTO DEL DOLOR LUMBAR

### i. Tratamiento farmacológico

Los fármacos de los que disponemos son:

1. *Analgésicos no narcóticos: paracetamol*
2. *AINES: ibuprofeno, ketoprofeno, desketoprofeno*
3. *Corticoides: dexametasona y deflazacort*
4. *Analgésicos narcóticos u opioides: codeína, tramadol.*
5. *Relajantes musculares: ciclobenzapina, metocarbamol.*
6. *Hipnóticos y sedante: benzodiazepinas*
7. *Anticonvulsivantes: gabapentina, pregabalina.*
8. *Antidepresivos tricíclicos.*

**Tabla 4.** Esquema terapéutico en el dolor lumbar

Dolor leve	Paracetamol
Dolor moderado-intenso	Paracetamol+ Opioides
Dolor intenso con componente miofascial	AINES + Opioides
Dolor intenso con componente radicular	Corticoides o AINES+/-Gabapentina+/-benzodiazepinas
Dolor intenso con contractura muscular	AINES + Relajante muscular no benzodiazepínico
Dolor intenso con ansiedad	AINES + Relajante muscular benzodiazepínico

### ii. Estrategias no farmacológicas

1. *Reposo.*
2. *Calor frio/local.*
3. *Masaje:*
4. *Terapia física:*
5. *Escuela de espalda:*
6. *Educación*
7. *Tracción lumbar*
8. *Ortesis*
9. *Plantillas*

10. *Nerorreflexoterapia*
11. *Acupuntura*
12. *Otras terapias físicas*
13. *Balneoterapia*
14. *Manipulaciones vertebrales*
15. *Electroterapia*

La evidencia científica de eficacia de estas técnicas terapéuticas no permite establecer grandes conclusiones en cuanto a la elección de un tratamiento u otro (55, 57).

### iii. **Tratamientos intervencionistas**

- a. **Infiltraciones:** se recomienda considerar las infiltraciones como parte del tratamiento multidisciplinar. Alivian el dolor a corto plazo. La utilización de corticoides asociados o no a anestésicos locales tiene diferente efectividad, nivel de evidencia y recomendación, según la técnica realizada. La infiltración de las ramas mediales espinales se ha mostrado más efectiva que la infiltración de las articulaciones facetarias. La infiltración epidural con corticoides se ha mostrado efectiva en el tratamiento del dolor de espalda por sus diferentes accesos, interlaminar, transforaminal y caudal, respetando sus indicaciones y la selección adecuada de los pacientes. La técnica menos efectiva es la infiltración intradiscal con corticoides. Se recomienda la administración del corticoide lo más próximo posible al lugar de la lesión y la utilización de la visión radiológica para la realización de las diferentes técnicas, incluida la epidural (58).
- b. **Cirugía:** no se obtienen buenos resultados con las técnicas quirúrgicas clásicas de instrumentación transpedicular en la patología degenerativa de la columna. Se recomiendan técnicas mínimamente invasivas. La cirugía no ha mostrado ser superior a la terapia conservadora (59).

## 5. **TECNICAS INTERVENCIONISTAS GUIADAS POR TC EN EL TRATAMIENTO DEL DOLOR LUMBAR**

### a. **Procedimientos (60)**

2. **Enfermedad del disco intervertebral**
  - a. Infiltraciones perirradiculares
  - b. Descompresión percutánea del disco
3. **Síndrome facetario**
  - a. Infiltraciones articulares
  - b. Rizólisis
4. **Enfermedad del cuerpo vertebral**
  - a. Vertebroplastia

### b. **Preparación del paciente**

1. **Consentimiento informado:** para cualquier procedimiento intervencionista debe obtenerse con antelación a la prueba, de modo que el paciente tenga tiempo suficiente para reflexionar o consultar (61).
2. **Estudio de coagulación:** Los procedimientos percutáneos están contraindicados con el recuento plaquetario menor de 100.000/mm<sup>3</sup>, actividad de protrombina menor del 70% y una international normalized ratio (INR) superior a 1,4. En los pacientes que toman acenocumarol debe reemplazarse entre 5-7 días antes por heparina de bajo peso molecular, 40-60 mg/día por vía subcutánea. Los pacientes que toman antiagregantes plaquetarios deben de suspenderlos entre 7-10 días antes (62).
3. **Preparación local:** Todos los procedimientos musculoesqueléticos requieren un estricto cumplimiento de las normas de esterilidad. La contaminación microbiana del lugar de la intervención puede llevar a una infección nosocomial. La preparación del punto de entrada de la piel es de suma importancia. La piel del paciente se prepara mediante la aplicación de un antiséptico en círculos concéntricos utilizando gasas estériles, comenzando en la zona del punto de

entrada propuesto. Posteriormente se colocan paños estériles se colocan cuidadosamente en todo el paciente respetando los principios de asepsia y se delimita el campo de intervención (63).

4. *Medicación administrada:*

- a. Anestésico local: se recomienda un anestésico de acción media del grupo de las amidas (mepivacaína). La dosis máxima permisible es de unos 7 mg/kg.
- b. Corticosteroides: Los más utilizados son los particulados (triamcinolona y acetato de metilprednisolona) y corticoides solubles (betametasona y dexametasona fosfato de sodio). La potencia por miligramo de corticoides particulados es cinco veces inferior a la de los corticoides solubles. Sin embargo, la duración de la acción es superior para los corticoides insolubles debido a su naturaleza química. (64).

5. *Material:* para las infiltraciones, por lo general se utilizan agujas de punción espinal de un calibre de 22 G en las articulaciones facetarias y en epidurales caudales, y de 25G en articulaciones epidurales transforaminales. Para la cementoplastia, usamos agujas biseladas con una muesca que indica la cara biselada. Esta muesca se encuentra en la cánula externa y también sirve para encajar el estilete mediante el bloqueo dentro de un saliente metálico en el estilete (Luer-Lock). El estilete se debe girar para desbloquear antes de retirarse. Disponemos de tres calibres: 10, 13 y 15 G. Se utilizan preferentemente 13 G para la mayoría de los procedimientos de vertebroplastia, conservando 10 G para los casos que necesitamos para obtener una biopsia coaxial antes de la cementación.



**Fig. 8.** A) anestésico local. B) presentación comercial del acetónido de triamcinolona. C) presentación comercial de la betametsona. D) aguja de punción espinal de 22G. E) Aguja de vertebroplastia.

**c. Consideraciones técnicas**

Los métodos de imagen más utilizados en el intervencionismo de columna son la radioscopia y la tomografía computarizada (TC). La TC proporciona precisión y seguridad (63). La aguja utilizada para la aplicación de anestesia local puede servir de guía para calcular el ángulo de punción, la dirección y la distancia a la diana. También se pueden usar rejillas metálicas para la localización más precisa del abordaje. Es importante optimizar la dosis de radiación, dependiente fundamentalmente de la complejidad y duración del procedimiento. El principal problema de las intervenciones guiadas con TC es la repetición de imágenes sobre la misma área anatómica, pudiendo irradiar al paciente con dosis absorbidas tan elevadas como 1,6 Gy (65).

**d. Complicaciones**

Las complicaciones comunes a cualquier procedimiento percutáneo incluyen las debidas a la técnica empleada y las secundarias a la medicación usada. Entre las primeras hay que reseñar la infección (espondilodiscitis, absceso epidural o meningitis), lesión vascular con hematoma, neumotórax, etc.. Entre las debidas a la medicación, destacaremos las reacciones alérgicas. Los corticoides pueden producir enrojecimiento cutáneo. La reacción alérgica a los anestésicos puede manifestarse con hipotensión, broncoespasmo, edema y náuseas, y, en muy raras ocasiones, puede poner en riesgo la vida del paciente. Como regla fundamental, se debe evitar la inyección intravascular del anestésico (62).

**e. Infiltraciones espinales**

La técnica más útil en la planificación de la inyección espinal es la RM. El aumento de fluido intraarticular y edema de médula ósea subcondral en las articulaciones facetarias están asociados con la inestabilidad del segmento en cuestión y la presencia de síntomas. Los cambios de Modic Tipo I significan edema subcondral

en la plataforma vertebral y se correlacionan con el dolor y la inestabilidad (20). Cuando la RM no está disponible o está contraindicada, el aumento de captación de TC99 en la gammagrafía ósea puede ser útil en la planificación del procedimiento percutáneo.

Objetivos posibles para inyecciones espinales percutáneas son las carillas articulares, las raíces nerviosas y el espacio epidural. Si tienen éxito, las inyecciones de se pueden realizar hasta tres veces a la año.

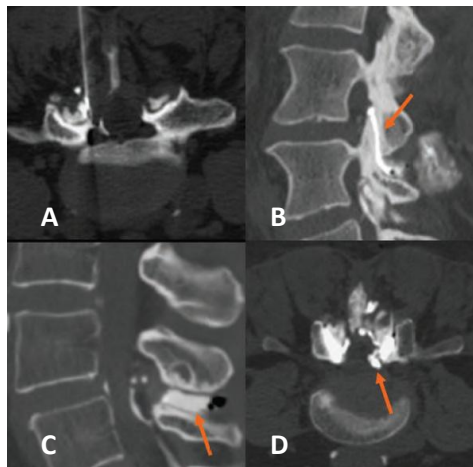
### 1. Infiltración facetaria

La inyección de la articulación facetaria se realiza de forma ambulatoria con anestesia local y no requiere premedicación. Sin embargo, se aconseja la monitorización de los pacientes durante el procedimiento para la detección temprana y el tratamiento de cualquier complicación, como la reacción vasovagal.

Aunque la inyección facetaria se puede realizar bajo guía fluoroscópica, la TC permite un control seguro de la colocación de la punta de la aguja y de distribución de fluido inyectado mediante su mezcla con contraste de yodo. Esto es especialmente relevante cuando hay un quiste sinovial o ganglión que surge de las articulaciones o situado en el espacio interespinoso, por ejemplo, en la enfermedad de Bastrup. En estos casos, el quiste se debe drenar primero y posteriormente se inyecta con la mezcla de anestésico y corticoides. Para el drenaje se utiliza generalmente una aguja gruesa (14 G) debido a las características del contenido gelatinoso de los gangliones. Normalmente estos quistes se comunican con las articulaciones facetarias.

El paciente se coloca en la posición de decúbito prono sobre un dispositivo amortiguador. Se realiza una TC. Se coloca un marcador en la piel como guía de referencia para elegir el punto de entrada. Las apófisis espinosas también se pueden utilizar para realizar esta tarea. Una aguja espinal 22 G se dirige hacia la articulación. A nivel lumbar, la cavidad inferior de la articulación puede obtener un acceso intra-articular más fácil. La inyección directa en el espacio entre las dos facetas puede verse obstaculizada por un espacio articular estrecho o por la presencia de osteofitos. La cavidad inferior, permite un fácil llenado intraarticular. Sin embargo, la distribución de los medicamentos, ya sea intraarticulares o periarticulares, tiene poca influencia en la mejora del dolor (66). Una vez asegurada la ubicación se administra la mezcla de corticoides y anestésico. Se inyecta un máximo de 20 mg de triamcinolona en cada articulación facetaria a tratar. Nosotros añadimos contraste yodado a la mezcla para comprobar la distribución intra y periarticular. (67). No se debe exceder de 1 cc en los bloqueos facetarios, debido a que esta es la capacidad máxima promedio de la cápsula articular. Con esta dosis se ha obtenido un alivio significativo del dolor y una mejoría del estado funcional en el dolor de origen facetario articular (68).

Los resultados del tratamiento son inferiores en las infiltraciones intraarticulares frente al bloqueo del ramo dorsal que inerva las facetas (68, 69). Tampoco se han encontrado diferencias significativas entre la infiltración con anestésico aislado o asociado a glucocorticoides (70).



**Fig. 9.** A) infiltración facetaria. B) distribución intraarticular de la mezcla (flecha). C) relleno de ganglion interespinoso en enfermedad de Bastrup(flecha). D) relleno de ganglion yuxtaarticular (flecha).



## 2. Infiltración epidural

El espacio epidural puede abordarse a través de la vía caudal o la vía lumbar.

En la *inyección caudal*, la aguja se introduce a través del hiato sacro, entre las dos astas sacras, con ligera angulación craneal. Por lo tanto, el punto de entrada debe ser de 1-2 cm caudal al destino seleccionado del canal espinal. Una vez que la punta de la aguja está dentro del canal, avanzamos un par de milímetros en el interior del conducto sacro. Antes de la inyección, hay que comprobar que el bisel de la punta está orientado en una dirección craneal. Normalmente inyectamos 12 mg de betametasona, 6 cc de solución salina, 2 cc mepivacaína al 2%, y 2 cc de contraste yodado. Se adquieren varios cortes de TC después de la inyección de 2 cc para comprobar que la distribución del fluido está en la forma adecuada.

El *abordaje lumbar* se puede realizar a través del espacio interlaminar o transforaminal.

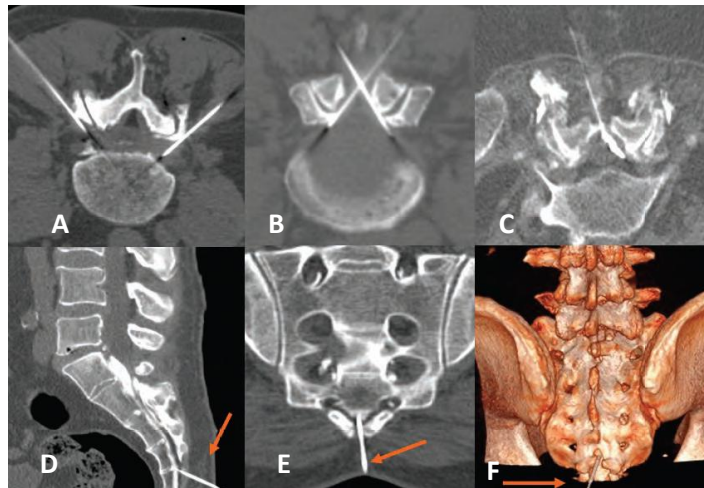
Debemos de revisar las imágenes de la TC antes del procedimiento para saber qué opción es la más adecuada.

En el abordaje interlaminar, preferimos cruzar bilateralmente el ligamento amarillo y, pasando entre el saco tecal y las raíces nerviosas, avanzar las puntas de las agujas hasta el borde del disco. Entonces, se inyecta en cada lado una mezcla de 2 cc mepivacaína al 2%, 6 mg de betametasona, y 1-2 cc de contraste yodado.

A veces, si no somos capaces de alcanzar el espacio epidural anterior, el espacio epidural posterior, entre el ligamento amarillo y la duramadre, se puede utilizar para inyectar la mezcla.

En el abordaje transforaminal, también tratamos de tocar el borde posterior del disco o de la parte superior del cuerpo vertebral, medial al nervio espinal que sale. Introducimos la misma mezcla descrita anteriormente. Este abordaje también se utiliza para bloquear selectivamente una raíz nerviosa en casos de inflamación del nervio secundaria a cirugía o atrapamiento del nervio secundaria a estenosis foraminal y en la espondilolistesis.

Se considera que las inyecciones transforaminales son más eficaces que las interlaminares debido a la deposición de mayor cantidad de medicación en el espacio epidural anterior (71), aunque del análisis de revisiones sistemáticas se concluyó que, a nivel lumbar, la inyección caudal de corticoides es la forma más efectiva de infiltración epidural (72).



**Fig. 10.** A) inyección epidural transforaminal. B) inyección epidural interlaminar bilateral anterior. C) inyección epidural interlaminar posterior. D-F) inyección epidural caudal (flechas).

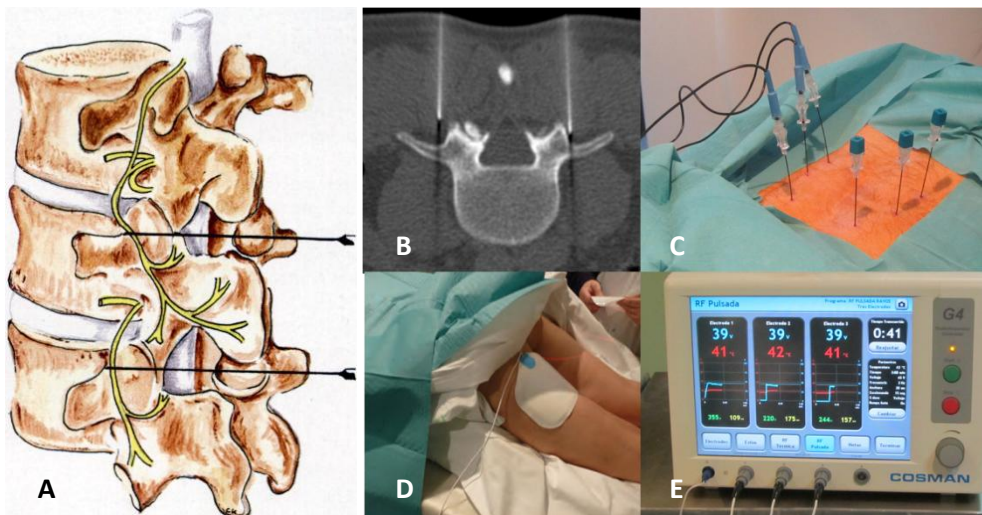


#### f. Descompresión percutánea del disco

Existen varias técnicas que incluyen la descompresión mecánica (discectomía automática percutánea), la química (ozono, discogel) y la térmica (láser y radiofrecuencia)(73). Todas tratan de reducir la presión del núcleo pulposo para crear un espacio que permita la reducción del fragmento herniado. Las indicaciones para la descompresión discal percutánea son la existencia de una hernia discal contenida, diagnosticada por TC o resonancia magnética, con signos evidentes de dolor radicular, mayor que el dolor axial, alteración de la sensibilidad, reflejos y respuesta motora. Estos síntomas han sido refractarios a un mínimo de 6 semanas de tratamiento conservador y, al menos, a una inyección selectiva perirradicular (74). En la discectomía automática percutánea una sonda neumática introducida de forma coaxial retira entre 1-3 g de material anterior a la hernia. En la ozonoterapia la reacción del radical hidroxilo con los hidratos de carbono y aminoácidos da lugar a la rotura del núcleo pulposo, con desaparición de la hernia. El discogel es un agente que provoca deshidratación del núcleo pulposo con retracción de la hernia. La técnica laser consigue altas temperaturas que vaporizan un volumen entre 1,5-2 cm<sup>3</sup> de núcleo pulposo, provocando la descompresión del disco. También provoca la denervación del anillo fibroso y ligamentos espinales. La ablación con radiofrecuencia alcanza temperaturas entre 40-65 °C que provocan una coagulación del tejido del núcleo pulposo (75).

#### g. Rizolisis

Cuando la infiltración facetaria produce un alivio sintomático consistente, aunque temporal, se puede plantear la rizolisis o denervación facetaria. Este procedimiento trata de destruir las raíces sensitivas que inervan las facetas con el objeto de conseguir un alivio sintomático permanente (76). Estas raíces proceden de las ramas mediales del ramo dorsal del nervio espinal superior e inferior a cada articulación, por lo que se debe actuar en los 2 niveles para denervar una articulación facetaria. Se puede conseguir mediante la inyección de etanol al 95% o mediante radiofrecuencia, continua o pulsada. Con el paciente en decúbito prono se coloca la punta del electrodo en el borde superior de la parte medial de la apófisis transversa. Si se usa radiofrecuencia continua, temperaturas superiores a 60°C durante 90 seg son suficientes. Con radiofrecuencia pulsada la temperatura es inferior, en torno a 40°C. Los riesgos son menores, aunque su eficacia a largo plazo es inferior que con la radiofrecuencia continua (77).

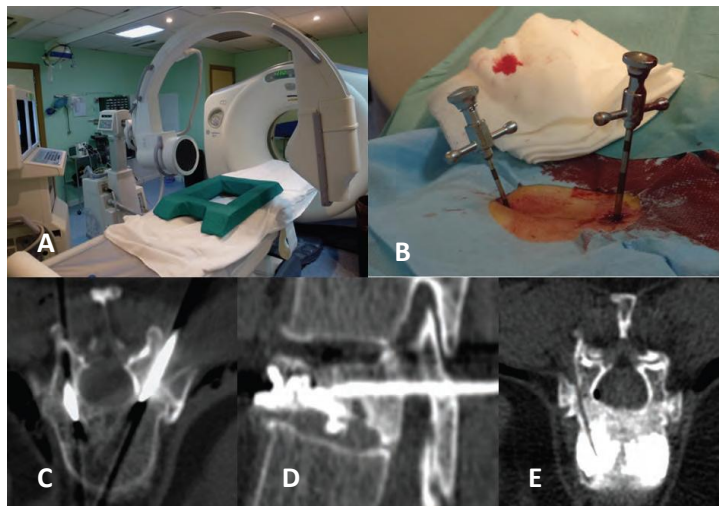


**Fig. 11.** A) esquema de posicionamiento de las agujas para rizólisis. B ) TC que muestra la colocación adecuada de los electrodos. C) electrodos insertados a través de las agujas. D) electrodos de dispersión. E) monitor de radiofrecuencia.

### h. Vertebroplastia

Consiste en la introducción de cemento (metacrilato de de polimetilo), en un cuerpo vertebral patológico, la mayor parte de las veces secundario a fractura vertebral osteoporótica, pero también para tratar el dolor relacionado a los tumores vertebrales, benignos o malignos, con o sin fractura. Por lo general la vertebroplastia se lleva a cabo bajo guía fluoroscópica, sin embargo, cuando hay pocos cuerpos vertebrales a tratar, el procedimiento puede realizarse en la sala de TC. En estos casos, la intervención comienza con la TC y se continúa con fluoroscopia. Las agujas se colocan generalmente a través de los pedículos en el borde posterior de los cuerpos vertebrales bajo guía de TC y la introducción final de las agujas y la inyección de cemento se realiza bajo fluoroscopia, introduciendo un arco en C en la habitación del TC. A menudo, se necesita un control con una TC rápida para comprobar la distribución real del cemento y decidir parar o seguir con la inyección (63).

La proporción de complicaciones de la vertebroplastia es pequeña. No está demostrado que incremente el riesgo de nuevas fracturas frente al tratamiento conservador (78). Las complicaciones específicas de esta técnica son la fuga de cemento al canal espinal, que puede provocar lesiones nerviosas, y las fugas venosas, con riesgo de tromboembolia pulmonar (79).



**Fig. 12.** Vertebroplastia. A) Sala de TC donde se introduce un arco de rayos X. B) colocación de las agujas. C) TC que muestra las agujas en la parte posterior del cuerpo vertebral. D) Imagen sagital de TC durante la inyección del cemento. E) resultado final.

## 6. BIBLIOGRAFIA:

1. Acevedo J. Síndrome facetario lumbar. Nuevo signo de diagnóstico clínico. *Rehabilitación (Madr)* 2004;38(4):168-74
2. Matus C, Galilea M, San Martín A. Imagenología del dolor lumbar. *Revista Chilena de Radiología*. Vol. 9 Nº 2, año 2003; 62-69
3. Fu R, Carrino JA, Deyo RA. Imaging strategies for low-back pain: systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2009;373:463-72
4. Waddell G. Volvo award in clinical sciences. A new clinical model for the treatment of low-back pain. *Spine*, 1987. 12(7): 632-44
5. Kinkade S. Evaluation and treatment of acute low back pain. *American Family Physician*. 2007;75:1181-8
6. Bierry G, Kremer S, Kellner F, et al. Disorders of paravertebral lumbar muscles: from pathology to cross-sectional imaging. *Skeletal Radiol*. 2008;37:967-77.
7. Zmurko MG, Tannoury TY, Tannoury CA, Anderson G. Cervical sprains, disc herniations, minor fractures, and other cervical injuries in the athlete. *Clin Sports Med*. 2003;22: 513-21
8. Moore KL, Agur AMR, Dalley AF. Back. En: *Essential Clinical Anatomy*. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002. p. 275.
9. Schellinger D., et al. Facet joint disorders and their role in the production of back pain and sciatica. *Radiographics* 1987, 7(5):923-44
10. Dory MA. Arthrography of the lumbar facet joints. *Radiology* 1981; 140:23-27.
11. Hadley LA. Anatomical-roentgenographic studies of the posterior spinal articulations. *AJR* 1961; 86:270-276.
12. Ospina, A. Campuzano, D. et al. Eficacia del bloqueo facetario en pacientes con síndrome facetario lumbar. *Rev Colomb Anestesiología*. 2012;4 0(3):177-182
13. Boswell MV, Colson JD, Sehgal N, Dunbar EE, Epter R. A systematic review of therapeutic facet joint interventions in chronic spinal pain. *Pain Physician* [serial online]. 2007
14. Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, Cash KA, Pampati V. Effectiveness of thoracic medial branch blocks in managing chronic pain: a preliminary report of a randomized double-blind controlled trial; Clinical Trial NCT00355706. *Pain Physician* [serial online]. 2008
15. Goldthwait JE. The lumbo-sacral articulation: an explanation of many cases of lumbago, sciatica and paraplegia. *Boston Med Surg J* 1911;164:365-72.
16. Ghormley RK. Low back pain with special reference to the articular facets, with presentation of an operative procedure. *JAMA* 1933;101:773.
17. Hirsh C, Ingelmark B-O, Miller M. The anatomical basis for low back pain: studies on the presence of sensory nerve endings in ligamentous, capsular and intravertebral disc structures in the human lumbar spine. *Acta Orthop Scand* 1963;33:1-17.
18. Dreyfuss PH, Dreyer SJ. Lumbar zygapophyseal (facet) joint injections. *Spine* 1995;20:2040-7.
19. Destouet JM, Gilula LA. Lumbar facet joint injection: indication, technique, clinical correlation, and preliminary results. *Radiology* 1982;145:321-5.
20. Ruiz Santiago, F, Castellano García M. TC y RM en las enfermedades dolorosas del raquis: aportaciones respectivas y controversias. *Radiología* 2011; 53(2):116-133
21. Leone A, Aulisa L, Tamburrelli F, Lupporelli S, Tartaglione T. The role of computed tomography and magnetic resonance in assessing degenerative arthropathy of the lumbar articular facets. *Radiol Med Torino*. 1994;88:547-52.
22. Rihn JA, Lee JY, Khan M, Ulibarri JA, Tannoury C, Donaldson WF, et al. Does lumbar facet fluid detected on magnetic resonance imaging correlate with radiographic instability in patients with degenerative lumbar disease? *Spine*. 2007;32:1555-60.
23. Friedrich KM, Nemeš S, Peloschek P, Pinker K, Weber M, Tratt-nig S, et al. The prevalence of lumbar facet joint edema in patients with low back pain. *Skeletal Radiol*. 2007;36: 755-60.
24. Lakadamyali H, Tarhan NC, Ergun T, Cakir B, Agildere AM. STIR Sequence for Depiction of Degenerative Changes in Posterior Stabilizing Elements in Patients with Lower Back Pain. *AJR Am J Roentgenol*. 2008;191:973-9.

25. Doyle AJ, Merrilees M. Synovial cysts of the lumbar facet joints in a symptomatic population: prevalence on magnetic resonance imaging. *Spine*. 2004;29:874-8.
26. Stoodley MA, Jones NR, Scott G. Cervical and thoracic juxtafacet cysts causing neurologic deficits. *Spine*. 2000;25:970-3.
27. Yu S, Sether L, Ho P, Wagner M, Haughton V. Tears of the annulus fibrosus: correlation between MR and pathologic findings in cadavers. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1988;9:367-70.
28. Ruiz Santiago F, Alcázar Romero PP, Carrión Pérez F, Martínez Montes JL. Estudio anatómico-radiológico de la degeneración discal. *Rehabilitación*. 1996;30:116-22.
29. Schwarzer AC, Aprill CN, Derby R, Fortin J, Kine G, Bogduk N, et al. The prevalence and clinical features of internal disc disruption in patients with chronic low back pain. *Spine*. 1995;20:1878-88.
30. Lam K, Carlin D, Mulholland R. Lumbar disc high-intensity zone: the value and significance of provocative discography in the determination of the discogenic pain source. *Eur Spine J*. 2000;9:36-41.
31. Carragee EJ, Paragioudakis SJ, Khurana S. 2000 Volvo Award winner in clinical studies: Lumbar high-intensity zone and discography in subjects without low back problems. *Spine*. 2000;25:2987-92.
32. Modic MT, Steinberg PM, Ross JS, Masaryk TJ, Carter JR. Degenerative disk disease: assessment of changes in vertebral body marrow with MR imaging. *Radiology*. 1988;166:193-9.
33. Kjaer P, Korsholm L, Bendix T, Sorensen JS, Leboeuf-Y de C. Modic changes and their associations with clinical findings. *Eur Spine J*. 2006;15:1312-9.
34. Zhang YH, Zhao CQ, Jiang LS, Chen XD, Dai LY. Modic changes: a systematic review of the literature. *Eur Spine J*. 2008;17:1289-99.
35. Fayad F, Lefevre-Colau MM, Drape JL, Feydy A, Chemla N, Quintero N, et al. Reliability of a modified Modic classification of bone marrow changes in lumbar spine MRI. *Joint Bone Spine*. 2009;76:286-9.
36. Chung CB, Vande Berg BC, Tavernier T, Cotten A, Laredo JD, Vallee C, et al. End plate marrow changes in the asymptomatic lumbosacral spine: frequency, distribution and correlation with age and degenerative changes. *Skeletal Radiol*. 2004;33:399-404
37. Fardon D, Millette P. Nomenclature and classification of lumbar disc pathology. *Spine*. 2001;26:E93-113.
38. Pfirrmann CW, Metzendorf A, Zanetti M, Hodler J, Boos N. Magnetic resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration. *Spine*. 2001;26:1873-8.
39. Costello R, Beall D. Nomenclature and standard reporting terminology of intervertebral disk herniation. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2007;15:167-74.
40. Baker LL, Goodman SB, Perkash I, et al: Benign versus pathologic compression fractures of the vertebral bodies: Assessment with conventional spin Echo chemical shift and STIR magnetic resonance imaging. *Radiology* 1990; 174:495-502
41. Yuh WT, Zachar CK, Barloom T.J. et al. Vertebral compression fracture: Distinction between benign and malignant causes with magnetic resonance Imaging. *Radiology* 1989; 172: 2015-218
42. Palmer WE, Suri R, Kattapuram S.V.: Benign versus malignant vertebral collapse: Value of a fracture line on MR Images *Radiology (Suppl)* 1999; 213: 293
43. Naul LG, Peet GJ, Maupin W.B. Avascular necrosis of the vertebral body; MR Imaging. *Radiology* 1989; 172: 219-222
44. Malghem J, Maldague B, Lavaisse M-A et al. Intravertebral vacuum cleft: Changes in content after supine positioning *Radiology* 1993; 187 483-487
45. Dupuy DE, Palmer WE, Resenthal D.I. : Vertebral fluid collection associated with vertebral collapse *Am J Radiol* 1996; 167 :1535-1538
46. Bhalla S, Reinus WR. The linear vertebral vacuum: A sign of benign vertebral collapse: *Am J Radiol* 1998 170: 1563-1569
47. Cuenod CA, Laredo JD, Chevret S, et al. Acute vertebral collapse due to osteoporosis or malignancy: Appearance on unenhanced and gadolinium enhanced MR images. *Radiology* 1996; 199: 541- 549
48. Shih TTF, Huang K-M, Li YW: Solitary vertebral collapse: Distinction between benign and malignant causes using MR patterns. *J Mag Reson Imaging* 1999; 9: 635-642
49. Leucouvert FE, Van de Berg BC, Maldague BE, et al. Vertebral compression fractures in multiple Myeloma. Part I. Distribution and appearance at magnetic Resonance imaging. *Radiology* 1997; 204:195-199

50. Tan SB, Kozak JA, Mawad ME. The limitations of magnetic resonance imaging in the diagnosis of pathologic vertebral fractures. *Spine* 1991; 16: 919-923
51. Laredo JD, Laxhardi K, Bellaiche L, et al. Acute vertebral collapse CT findings in benign and malignant vertebral non traumatic cases. *Radiology* 1995; 194: 41-48
52. Bihan DJ. Differentiation of benign versus pathologic compression fracture with diffusion-weighted MRI imaging: A closer step toward the "Holy Grail" of the tissue characterization. *Radiology* 1998; 207:305-307
53. Baur A, Stabler A, Brunig R. Diffusion weighted MR Imaging of Bone Marrow: Differentiation of benign versus pathologic compression fracture. *Radiology* 1998; 207: 349-356.
54. Varma R, Lander P, Assaf A. Imaging of pyogenic infectious spondylodiskitis. *Radiol Clin North Am.* 2001;39:203—13.
55. Perez J, Diaz P. Sistemática del tratamiento de una espalda dolorosa. Actualización en el dolor de espalda. Editorial Mapfre 2009;14:169-84
56. Lee J, et al. Low back and radicular pain: a pathway for care developed by the British Pain Society. *British Journal of Anaesthesia* 111 (1): 112–20 (2013)
57. Airaksinen O, Brox JI. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *Eur Spine J* (2006)15 (suppl.2): S192-S300.
58. Neira F, Ortega JI, Revisión del tratamiento con corticoides en el dolor de espalda según la medicina basada en la evidencia. *Rev Soc Esp Dolor.* 2009;16(6):352-369.
59. Fairbank J. et al. Randomised Controlled Trial To Compare Surgical Stabilisation Of The Lumbar Spine With An Intensive Rehabilitation Programme For Patients With Chronic Low Back Pain: The MRC Spine Stabilisation Trial, *BMJ*doi:10.1136/bmj.38441.620417.bf.
60. Gangi A, Dietemann JL, CT-Guided Interventional Procedures for Pain Management in the Lumbosacral Spine. *Radiographics* 1998. 18(3);621-633.
61. Boletín Oficial del Estado. Ley 41/2002 de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. BOE núm 274, de 15/11/2002. p. 40126-32.
62. Kelekis AD, Somon T, Yilmaz H, Bize P, Broutzos EN, Lovblad K, et al. Interventional spine procedures. *Eur J Radiol.* 2005;55:362–83.
63. Ruiz f, Guzman L, Castellano M. Computed Tomography Based Interventional Radiology in the Musculoskeletal System. *Multi-Detector CT Imaging: Abdomen, Pelvis, and CAD Applications.* 2013: 471-490.
64. MacMahon PJ, Eustace SJ, Kavanagh EC. Injectable corticosteroid and local anesthetic preparations: a review for radiologists. *Radiology* 2009; 252(3): 647–661.
65. Tsalafoutas IA, Tsapaki V, Triantopoulou C, Gorantonaki A, Papailiou J. CT-guided interventional procedures without CT fluoroscopy assistance: patient effective dose and absorbed dose considerations. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188:1479–84
66. Hechelhammer L, Pfirrmann CW, Zanetti M, et al. Imaging findings predicting the outcome of cervical facet joint blocks. *Eur Radiol* 2007; 17: 959–964.
67. Ruiz S, Castellano M. Papel de la radiología intervencionista en el diagnóstico y tratamiento de la columna dolorosa. *Med Clin (Barc).* 2012.
68. Manchikanti L, Cash KA, Pampati V, Fellows B. Influence of psychological variables on the diagnosis of facet joint involvement in chronic spinal pain. *Pain Physician* [serial online]. 2008
69. Chou R, Atlas SJ, Stanos SP, Rosenquist RW. Nonsurgical interventional therapies for low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society clinical practice guideline. *Spine (Phila Pa 1976).* 2009;34:1078–93.
70. Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, Cash KA, Pampati V. Lumbar facet joint nerve blocks in managing chronic facet joint pain: one year follow-up of a randomized, double-blind controlled trial: Clinical Trial NCT00355914. *Pain Physician.* 2008;11:121–32.
71. Ackerman 3rd WE, Ahmad M. The efficacy of lumbar epidural steroid injections in patients with lumbar disc herniations. *Anesth Analg.* 2007;104:1217–22.
72. Peterson C, Hodler J. Evidence-based radiology (part 1): is there sufficient research to support the use of therapeutic injections for the spine and sacroiliac joints? *Skeletal Radiol.* 2010;39:5–9.
73. Singh V, Manchikanti L, Benyamin RM, Helm S, Hirsch JA. Percutaneous lumbar laser disc decompression: a systematic review of current evidence. *Pain Physician.* 2009;12:573–88.

74. Hirsch JA, Singh V, Falco FJ, Benyamin RM, Manchikanti L. Automated percutaneous lumbar discectomy for the contained herniated lumbar disc: a systematic assessment of evidence. *Pain Physician*. 2009;12:601-20.
75. Kelekis AD, Filippiadis DK, Martin JB, Brountzos E. Standards of practice: quality assurance guidelines for percutaneous treatments of intervertebral discs. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2010;33:909-13.
76. Tomé-Bermejo, F. Barriga-Martin, A. Chronic lumbar facet joint pain. Treatment results using percutaneous rhizolysis. Patient selection and surgical technique. *Rev esp cir ortop traumatol*. 2010;54(1):13-19
77. Tekin I, Mirzai H, Ok G, Erbuyun K, Vatansever D. A comparison of conventional and pulsed radiofrequency denervation in the treatment of chronic facet joint pain. *Clin J Pain*. 2007;23:524-9.
78. Docampo E, Ciria M, Serra-Burge's J, Blanch J, Pe' rez Edo L, Carbonell J. Factores predictivos de nueva fractura tras vertebroplastia. *Med Clin (Barc)*. 2009;133:17-9.
79. McGirt MJ, Parker SL, Wolinsky JP, Witham TF, Bydon A, Gokaslan ZL. Vertebroplasty and kyphoplasty for the treatment of vertebral compression fractures: an evidenced-based review of the literature. *Spine J*. 2009;9:501-8.