

EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS DEL APARATO LOCOMOTOR



Patología de la Columna



Autores:

Dr. J Granero Xiberta

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología
Hospital Univ. Germans Trias i Pujol. Badalona

Dr. R Pérez Andrés

Servicio de Radiología
Hospital Univ. Germans Trias i Pujol. Badalona

Con la colaboración de:

Dra. M^ªC Sánchez Torres

Unidad de RM. IDI. Badalona

Dra. V Vallejos Arroyo

Servicio de Medicina Nuclear
Hospital Univ. Germans Trias i Pujol. Badalona

Dr. A Rivas García

Servicio de Radiodiagnóstico
Hospital Univ. Vall d'Hebron. Barcelona



EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS DEL APARATO LOCOMOTOR

Diagnóstico por la imagen

Patología del Hombro

Patología del Codo

Patología de la Muñeca y la Mano

Patología de la Cadera

Patología de la Rodilla

Patología del Tobillo y Pie

Patología de la Columna

Patología de la Pelvis



2014. MEDICAL & MARKETING COMMUNICATIONS • Fernández de los Ríos, 108. 1º izq • 28015 Madrid
DEPÓSITO LEGAL:

Queda rigurosamente prohibida, sin previa autorización por escrito de los editores, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier procedimiento.

GENERALIDADES	5
Principales causas de dolor vertebral	5
Dolor vertebral de origen mecánico.....	5
Dolor vertebral de origen inflamatorio.....	5
Dolor vertebral de origen traumático.....	6
Dolor vertebral de origen metabólico.....	6
Dolor vertebral de origen tumoral.....	6
Dolor vertebral de origen psicossomático	6
Radiología	6
Indicaciones del estudio radiológico	6
Técnicas de imagen.....	9
DESVIACIONES DEL RAQUIS.....	13
Escoliosis y actitud escoliótica	13
Radiología.....	14
Hipercifosis dorsal.....	16
Radiología.....	17
Hiperlordosis lumbar.....	17
Radiología.....	17
Espondilolistesis	18
Radiología.....	18
PATOLOGÍA DEGENERATIVA.....	20
Columna cervical	20
Columna dorsal	20
Patología discal lumbar	20
Lumbartrosis	21
Síndrome de estenosis del canal lumbar	21
Radiología	22
Osteocondrosis intervertebral.....	22
Espondilosis deformante	23
Artrosis uncovertebral o neurocentral.....	24
Osteoartrosis apofisaria o facetaria	24
Degeneración ligamentosa	24
Alteraciones de la alineación	25
Desplazamientos discales.....	25
Estenosis de canal.....	26
Quiste sinovial	26

PATOLOGÍA INFLAMATORIA..... 27

Patología inflamatoria reumática..... 27

Artritis reumatoide (AR) 27

Radiología 27

Espondiloartropatías 28

Radiología 28

Espondilitis anquilopoyética (EA)..... 28

Espondiloartropatía asociada a EII..... 29

Espondiloartropatía psoriásica..... 29

Espondiloartropatía asociada al síndrome de Reiter..... 30

Patología inflamatoria infecciosa 30

Discitis infecciosa..... 30

Espondilodiscitis 30

Osteomielitis vertebral 31

Artritis séptica apofisaria 31

Tuberculosis de la columna (mal de Pott)..... 31

Radiología 31

PATOLOGIA TRAUMÁTICA..... 32

Fracturas y luxaciones de la columna cervical..... 32

Clasificación y mecanismos de las fracturas 32

Fracturas y luxaciones de la columna toracolumbar..... 36

Mecanismo lesional 36

Clasificación 37

Técnicas de imagen..... 39

PATOLOGÍA TUMORAL 40

Radiología 41

Técnicas de imagen..... 41

Tumores..... 41

Metástasis..... 41

Mieloma múltiple..... 42

Linfoma 42

Cordoma 42

Sarcomas 43

Hemangioma..... 43

Osteoma osteoide 43

Osteoblastoma..... 44

Quieste óseo aneurismático (QOA)..... 44

EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS DEL APARATO LOCOMOTOR

Patología de la Columna

Dr. Javier Granero Xiberta
Dr. Ricard Pérez Andrés

GENERALIDADES

El dolor vertebral, en cualquiera de sus localizaciones, es el motivo de consulta más frecuente en Patología del Aparato Locomotor. Aunque la raquialgia puede ser generalizada, especialmente en pacientes funcionales, lo más habitual es que se localice en alguno de sus segmentos, es decir, que se presente en forma de cervicalgia, dorsalgia o lumbalgia.

PRINCIPALES CAUSAS DE DOLOR VERTEBRAL

Las raquialgias pueden ser: mecánicas, inflamatorias, traumáticas, metabólicas, tumorales o psicósomáticas.

DOLOR VERTEBRAL DE ORIGEN MECÁNICO

Se entiende por dolor mecánico aquel que aparece con los movimientos, se exacerba con los esfuerzos y cede con el reposo. Puede ser *agudo*, que suele acompañarse de actitud antiálgica y contractura muscular, o *crónico*, de instauración lenta y tratamiento mucho más difícil. El dolor agudo aparece bruscamente pero su evolución es también muy rápida, mejorando en pocos días o semanas con un tratamiento adecuado; el dolor vertebral crónico, el más frecuente, suele ser secundario a patología degenerativa, tanto discal como interapofisaria, aunque también puede ser debido a deformidades estáticas de la columna vertebral.

Las raquialgias de **origen discal** son las más frecuentes, y pueden ser secundarias a varios procesos, especialmente en la región lumbar: desde la fisuración del anillo fibroso y la desintegración del núcleo pulposo, con pinzamiento del espacio intervertebral (*degeneración discal*), a

la protrusión hacia atrás de este núcleo provocando la irritación de una raíz nerviosa (*protrusión discal*) o la extrusión de dicho núcleo por rotura del anillo y del ligamento vertebral común posterior, con afectación nerviosa metamérica muy clara (*hernia discal*).

Las raquialgias de **origen interapofisario o facetario** son también características de las dos regiones alineadas en lordosis: la columna cervical y la columna lumbar. En la región cervical, la localización más frecuente de los procesos degenerativos es el segmento cervical bajo (C5-C6 y C6-C7) en pacientes jóvenes, quizá condicionado por el tipo de actividad profesional, y los segmentos más altos (C3-C4 y C4-C5) en personas más mayores, en los que se asocia a uncoartrosis. En la región lumbar, la artrosis interapofisaria afecta sobre todo al segmento más bajo (L4-L5 y L5-S1), la zona que recibe más sollicitaciones mecánicas, especialmente si se acompaña de hiperlordosis lumbar, obesidad e insuficiencia de los músculos rectos abdominales.

La *escoliosis* es la causa más frecuente de raquialgias **de origen estático**, especialmente en la edad adulta y tanto de carácter muscular (generalmente en el lado de la convexidad) como de carácter degenerativo (en el lado de la concavidad). La *cifosis* dorsal es también una causa frecuente de dolor vertebral, tanto de origen muscular en los casos de sobrecarga laboral y esfuerzos repetidos con los brazos separados del cuerpo como de origen óseo degenerativo, especialmente en la edad adulta después de una epifititis vertebral o enfermedad de Scheuermann.

DOLOR VERTEBRAL DE ORIGEN INFLAMATORIO

El dolor de origen inflamatorio se mantiene con el reposo y puede ser de predominio nocturno. Su etiología puede ser infecciosa o reumática:

Las raquialgias de **origen infeccioso** (espondilodiscitis) más frecuentes son producidas por gérmenes banales (el más frecuente, el estafilococo) y se presentan, en general, como una raquialgia de inicio brusco, de dolor intenso y acompañada de fiebre y patrón analítico con reactantes de fase aguda. Aunque suelen ser secundarias a un foco séptico distante, en ocasiones este antecedente no es evidente en la anamnesis. Las espondilodiscitis tuberculosa (mal de Pott) y brucelar, a diferencia de las producidas por gérmenes banales, son de inicio más lento y de dolor más moderado, a veces tanto que se confunden con raquialgias de tipo mecánico, puesto que aumenta con los esfuerzos y mejora con el reposo, aunque existe febrícula, deterioro del estado general y la VSG está aumentada. En el caso de la espondilodiscitis brucelar, las reacciones serológicas de detección de anticuerpos antibrucelares son positivas.

En las raquialgias de **origen reumático** coexisten una artritis periférica (rodilla, tobillo, etc.), una talalgia (en ocasiones el único signo-guía clínico) y una alteración analítica o radiográfica, con aumento de la VSG y un HLA B-27 positivo (aunque no en todos los casos). La espondilitis anquilosante idiopática (*enfermedad de Bechterew*) es la espondiloartropatía inflamatoria más frecuente, pero existen espondilitis secundarias, tanto a psoriasis como a enfermedades inflamatorias intestinales (colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn...) y a la enfermedad de Reiter.

DOLOR VERTEBRAL DE ORIGEN TRAUMÁTICO

Después de una caída o un accidente de tráfico, laboral o deportivo, debe descartarse, siempre que haya dolor raquídeo, una fractura vertebral, mediante estudio radiológico. La mayoría de raquialgias de origen postraumático cursan sin fractura vertebral: son de origen articular, discal o ligamentoso y se acompañan de contractura muscular. La localización les confiere un carácter diferencial: en la columna cervical es típico el *síndrome del latigazo cervical* y, en la columna lumbar, la llamada *lumbalgia postraumática* o *lumbalgia de esfuerzo*, perfectamente clasificables dentro de las lumbalgias mecánicas.

DOLOR VERTEBRAL DE ORIGEN METABÓLICO

En general corresponde a la *osteoporosis* y sus consecuencias, especialmente la fractura vertebral osteoporótica, aunque también pueden corresponder a otras osteopatías metabólicas que cursan asimismo con aumento de la pérdida de masa ósea, como el *hiperparatiroidismo*, la *osteomalacia* o la *osteopatía tiroidea*. La fractura vertebral por osteoporosis es una de las causas más frecuentes e importantes de dolor de espalda en mujeres posmenopáusicas de más de 60 años.

DOLOR VERTEBRAL DE ORIGEN TUMORAL

La columna suele ser un lugar predilecto de asiento de metástasis óseas de muchos tumores originarios de otras localizaciones (pulmón, mama, próstata, aparato digestivo, etc.), de patología hematológica, como el mieloma, la enfermedad de Hodgkin o la leucemia y, aunque menos frecuentemente, también existe una variedad de tumores primarios, tanto benignos como malignos. El dolor vertebral neoplásico suele ser intenso, constante, de predominio nocturno y resistente tanto a los analgésicos habituales como al reposo. Puede haber dolores radiculares, metaméricos o plurirradiculares, así como signos de compresión medular que ensombrecen el pronóstico y obligan en ocasiones a indicar un tratamiento quirúrgico. Hay un gran aumento de la VSG, síndrome tóxico y pérdida de peso.

DOLOR VERTEBRAL DE ORIGEN PSICOSOMÁTICO

Las llamadas *raquialgias funcionales* son muy frecuentes, pero también muy difíciles de precisar, y se llega a su determinación por exclusión de todas las demás posibilidades orgánicas. En el momento actual parece que ya es posible precisar el dolor psicógeno de la columna vertebral por somatización del dolor funcional en el contexto de procesos localizados, como la lumbalgia de Maigne, o de enfermedades más generales, como la fibromialgia o el síndrome de fatiga crónica. Los pacientes suelen ser de sexo femenino, en los que la exploración física y radiológica no revela más que anomalías menores que no concuerdan con los síntomas. Son dolores generalizados, con percusión dolorosa de las espinosas pero también de los grupos musculares adyacentes e incluso la piel, acompañados de ansiedad, depresión o trastornos del sueño, lo que hace que el tratamiento sea muy difícil.

RADIOLOGÍA

INDICACIONES DEL ESTUDIO RADIOLÓGICO

La utilización de las técnicas de imagen en el estudio del dolor de la columna plantea dificultades, y no existe todavía en la actualidad un amplio consenso en cuanto al uso adecuado de las mismas para obtener un correcto diagnóstico con el menor tiempo y gasto posible.

Tradicionalmente se ha realizado una radiografía (Rx) simple de forma rutinaria en la valoración inicial del dolor de la columna. Sin embargo, numerosos estudios han demostrado que en la mayoría de casos de dolor agudo de

tipo mecánico la realización de Rx simple no se asocia a una mejora funcional del paciente, a una disminución de la intensidad del dolor, o a una mejoría general de su estado de salud.

También es conocida la alta prevalencia de alteraciones radiológicas en población asintomática y la escasa relación entre la clínica y las alteraciones radiológicas, ya que estas últimas no se asocian con la presencia, ausencia o severidad del dolor.

A pesar de ello la Rx simple sigue siendo la exploración más solicitada en la primera visita, tanto en el ámbito hospitalario como en Atención Primaria.

Para intentar realizar un uso racional de las técnicas de imagen se han diseñado diversas guías de práctica clínica que restringen el uso de la Rx simple y otras exploraciones complementarias, como la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM), a los pacientes con dolor que presentan algún *signo de alerta* en la anamnesis y/o exploración física, que hagan sospechar de una patología potencialmente grave (neoplásica, infecciosa, tumoral...).

Se definen como **signos de alerta** ("red flags"):

- Traumatismo, severo o leve, en pacientes osteoporóticos.
- Antecedente de neoplasia.
- Administración prolongada (mayor de 3 meses al año) de corticoides por vía oral.

- Inmunodeficiencias.
- VIH.
- Síndrome tóxico o constitucional: astenia, anorexia, pérdida de peso.
- Dolor de características inflamatorias (que no mejora con el reposo).
- Infección urinaria reciente (inferior a un mes).
- Incontinencia esfinteriana (urinaria o rectal) o anestesia en silla de montar.
- Déficit motor significativo o progresivo (balance muscular inferior a 4/5).
- Edad menor de 20 años o mayor de 55.

La señal de alerta que presenta más controversia es el criterio de edad, ya que incrementa mucho el número de pruebas complementarias a solicitar. Su justificación como señal de alerta se basa en la mayor prevalencia de patología potencialmente grave en pacientes de edad avanzada, como las fracturas osteoporóticas o las neoplasias.

En los pacientes jóvenes y niños es infrecuente el dolor de espalda sin una causa «inmediata» (espondilolisis, infección, tumor, espondilitis anquilopoyética...).

Para facilitar una orientación acerca de la solicitud de técnicas de imagen en el estudio del dolor de la columna en los diversos contextos clínicos, en las **TABLAS 1-8** se recogen las recomendaciones del Real Colegio de Radiólogos del Reino Unido y del Institut Català de la Salut.

Tabla 1. Columna cervical no traumática

Cervicalgia mecánica	La Rx simple no está indicada de forma rutinaria ya que no hay una relación entre los hallazgos radiológicos y la clínica
Cervicalgia inflamatoria, incapacitante o clínica neurológica	Rx simple AP y lateral y RM. Se requiere valoración clínica por especialista. Si existe radiculalgia, la Rx simple se completará con proyecciones oblicuas para valorar los orificios de conjunción
Sospecha de subluxación atloaxoidea (artritis reumatoide, Sd. de Down...)	Rx cervical en flexión supervisada y comfortable. Si hay signos neurológicos, la RM pone de manifiesto la afectación medular

Tabla 2. Columna dorsal no traumática

Dorsalgia mecánica	La Rx simple no está indicada de forma rutinaria
Dorsalgia con signos de alerta	Rx simple AP y lateral. Los pacientes de edad avanzada con dolor de aparición brusca deben ser enviados urgentemente al especialista para descartar aplastamiento osteoporótico o patología tumoral. En función de la información clínica y de los hallazgos de la Rx simple el especialista deberá decidir la o las exploraciones complementarias oportunas (RM, gammagrafía ósea o TC)

Tabla 3. Columna lumbar no traumática

Lumbalgia mecánica aguda	<p>La Rx simple no está indicada de forma sistemática.</p> <p>La lumbalgia aguda mecánica suele deberse a cuadros clínicos que la Rx simple no permite diagnosticar (una excepción es el colapso osteoporótico, por lo que debe realizarse Rx simple en pacientes de edad avanzada).</p> <p>La TC y la RM tampoco están indicadas al inicio.</p> <p>El estudio por Rx simple y TC o RM está indicado cuando el tratamiento médico-farmacológico no es efectivo.</p> <p>La RM es preferible a la TC en la lumbalgia tras cirugía de columna</p>
Lumbalgia mecánica crónica	<p>La Rx simple no está indicada de forma sistemática (las degeneraciones son habituales e inespecíficas).</p> <p>Las exploraciones complementarias (TC, RM, gammagrafía ósea) deben ser indicadas por el especialista en casos de difícil tratamiento en función del contexto clínico. Un valor negativo de estas pruebas puede tener un valor diagnóstico</p>
Lumbalgia con signos de alerta	<p>Rx simple y envío urgente al especialista, que decidirá el orden de las exploraciones complementarias en función del cuadro clínico y de los hallazgos de la radiografía.</p> <p>Una Rx simple normal puede ser erróneamente tranquilizadora.</p> <p>La RM suele ser la técnica de elección, especialmente en sospecha de patología tumoral, infecciosa o si existe clínica neurológica</p>

Tabla 4. Columna cervical traumática

Traumatismo craneal con paciente inconsciente o cervicalgia postraumática	<p>Rx simple. En las proyecciones AP y lateral pueden ser difíciles de mostrar C1, C2 (apófisis odontoides), C7 y D1.</p> <p>En caso de no observarse correctamente estas estructuras óseas, deben realizarse proyecciones complementarias (Rx transoral, oblicuas...) o TC.</p> <p>Con la aparición de nuevos escáneres que permiten realizar estudios de TC a mayor velocidad, con mejor resolución y permitiendo un campo de estudio más amplio, la tendencia es que, en el paciente politraumático, la TC reemplace a la Rx simple en el estudio de la columna cervical</p>
Afectación neurológica postraumática	<p>Rx simple y exploraciones complementarias.</p> <p>La TC es útil en la valoración ortopédica de las fracturas.</p> <p>La RM es la mejor técnica para valorar la afectación medular intrínseca, la compresión medular, las lesiones ligamentosas y las fracturas a distintos niveles</p>
Cervicalgia postraumática, con Rx simple normal y sospecha de lesión ligamentosa	<p>Rx simple lateral en flexión y extensión.</p> <p>Debe hacerse bajo control médico, realizando el movimiento que pueda realizar el paciente sin ayuda. La radioscopia facilita la realización de este estudio.</p> <p>En caso de ser negativo, la RM puede demostrar la lesión ligamentosa</p>

Tabla 5. Columna dorsolumbar traumática

Traumatismo sin dolor ni clínica neurológica	<p>No está indicada la Rx simple sistemáticamente.</p> <p>En esta región la exploración física es fiable. Si el paciente está consciente y asintomático, en los traumatismos de baja energía hay poca probabilidad de lesión</p>
Dolor sin clínica neurológica o que no ha sido posible analizar la situación del paciente	<p>Rx simple, sí</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dolor espontáneo o a la palpación - Traumatismo de alta energía - Existencia de otra fractura - No puede procederse a la valoración clínica del paciente. <p>En caso de existir dudas en la Rx simple, puede realizarse TC o RM</p>
Clínica neurológica	<p>Rx simple y técnicas complementarias.</p> <p>La TC es útil en la valoración ortopédica de las fracturas.</p> <p>La RM es la mejor técnica para valorar la afectación medular intrínseca, la compresión medular, las lesiones ligamentosas y las fracturas a distintos niveles</p>

Tabla 6. Principales indicaciones de la TC y RM en la columna cervical

Sospecha diagnóstica	Exploración complementaria
Malformación ósea	TC
Fractura	TC
Tumor óseo	TC/RM
Tumor paravertebral	RM/TC
Latigazo cervical (inestabilidad)	RM
Lesión medular	RM
Radículopatía	RM
Cervicalgia sin radiculopatía	No está indicada la TC

Tabla 7. Principales indicaciones de la TC y RM en la columna dorsal

Sospecha diagnóstica	Exploración complementaria
Fractura	TC
Tumor óseo	TC/RM
Tumor paravertebral	RM/TC
Radículopatía	TC
Lesión medular	RM
Lesión discal	RM

Tabla 8. Principales indicaciones de la TC y RM en la columna lumbar

Sospecha clínica	Exploración complementaria
Malformación ósea	TC
Fractura	TC
Tumor óseo	TC/RM
Tumor paravertebral	RM/TC
Espondilodiscitis	RM/TC
Radículopatía L3-S1	TC
Radículopatía L3-S1 con TC normal	RM/mielo-TC
Radículopatía superior a L3	RM
Preoperatorio espondilolisis/listesis	TC
Preoperatorio de estenosis de canal	RM
Valoración posoperatoria (instrumentación)	TC
Valoración posoperatoria (ósea y partes blandas)	RM

TÉCNICAS DE IMAGEN

1. Radiografía simple

A. Columna cervical

- **Proyección lateral** (FIGURA 1). Es la proyección que ofrece más información de la columna cervical.
 - **Estructuras óseas:** puede visualizarse el arco vertebral anterior y posterior de C1, la apófisis odontoides vista de perfil, los cuerpos vertebrales, apófisis articulares, láminas y espinosas de C3 a C7.
 - **Relaciones articulares:**
 - **Espacio atloaxoideo.** Es la distancia entre la cortical posterior del arco anterior del atlas y la cortical anterior de la apófisis odontoides. Este espacio debe ser menor de 3 mm en el adulto y de 5 mm en el niño.
 - **Espacios discales.** Es la mejor proyección para valorar los espacios discales desde C2-C3 hasta C7-D1.
 - **Espacios articulares interapofisarios.** Si la Rx está bien centrada, pueden observarse estos espacios.
 - **Espacios interlaminares e interespinosos.**
 - **Alineación:** la correcta alineación viene determinada por la integridad de 4 líneas (FIGURA 2): línea vertebral

anterior, línea vertebral posterior, línea espinolaminar y línea espinosa posterior.

- **Partes blandas prevertebrales** (FIGURA 2):

- **Espacio retrofaríngeo (C1-C4):** el grosor normal es ≤ 7 mm o a un tercio del grosor del cuerpo vertebral.
- **Espacio retrotraqueal (C5-C7):** el grosor normal es ≤ 22 mm o al grosor de la totalidad del cuerpo vertebral.

- **Proyección anteroposterior (AP)** (FIGURA 3). Permite visualizar de C3 a D1. C1 y C2 no pueden observarse por superposición de la mandíbula y del hueso occipital. En esta proyección existe una gran superpo-



Figura 1. Rx lateral de columna cervical

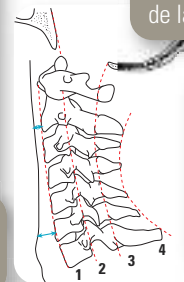


Figura 2. Líneas de estabilidad de la columna cervical

1. Línea vertebral anterior.
2. Línea vertebral posterior.
3. Línea espinolaminar.
4. Línea espinosa posterior.

sición de estructuras que dificultan su identificación. Los dos detalles anatómicos más importantes que pueden valorarse es esta proyección son:

- **Alineación de las apófisis espinosas.** En ocasiones las apófisis espinosas cervicales son bífidas y en la Rx la bífidez puede simular una desalineación (FIGURA 4).
- **Procesos y articulaciones uncovertebrales.** Los procesos uncovertebrales son apófisis en forma de cuña situadas en los márgenes laterales y superiores de los cuerpos vertebrales cervicales (FIGURA 5). Estos procesos, así como las articulaciones uncovertebrales que forman con la vértebra superior, pueden observarse en esta proyección (FIGURA 3).

- **Proyección transoral.** Es una proyección AP de la columna cervical, realizada con la boca abierta para poder observar C1 y C2 (FIGURA 6). En ella se pueden identificar la apófisis odontoides, las masas laterales de C1, la distancia entre la odontoides y las masas laterales, que en condiciones normales debe ser simétrica, las articulaciones entre las masas laterales de C1 y las articulares de C2 y, en ocasiones, la articulación entre las masas laterales de C1 y los cóndilos occipitales (FIGURAS 7 Y 8).

Si por error esta proyección está un poco rotada, el espacio entre la apófisis odontoides y las masas laterales de C2 es asimétrico y puede simular una patología. Sin embargo, cuando esta asimetría es debida a rotación, los márgenes laterales entre las masas laterales de C1 y las apófisis articulares de C2 se mantienen alineadas (FIGURA 9).

- **Proyecciones oblicuas a 45°.** Los orificios de conjunción de la columna cervical presentan una orientación oblicua a 45° (FIGURA 10), por tanto, la proyección que se debe realizar para poder valorar correctamente estos orificios es la oblicua a 45° (FIGURA 11). Existe una cierta confusión en la terminología de la identificación de las proyecciones oblicuas para saber qué orificio (derecho o izquierdo) es el que aparece en cada proyección. El término «proyección» define por dónde entre el haz de Rx en el cuerpo. Así, en la proyección posteroanterior el haz entra por la parte posterior del cuerpo. El término «posición» define la relación entre la placa radiográfica y la posición del cuerpo. De este modo, en la posición oblicua anterior derecha, la porción anterior y derecha del cuerpo está en contacto con la placa radiográfica. En las Rx oblicuas se identifica con las iniciales de la posición del paciente. En la posición oblicua posterior izquierda (O.P.I.) (FIGURA 12) se observan los orificios de conjunción derechos y en la O.P.D. los izquierdos. Si la posición es oblicua anterior derecha (O.A.D.) (FIGURA 13) se apreciarán los orificios derechos y en la O.A.I. los izquierdos.

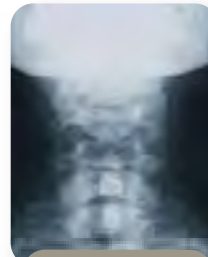


Figura 3. Rx AP de columna cervical

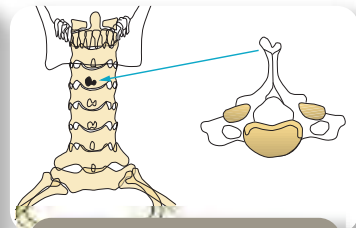


Figura 4. Espinosa bífida, que simula rotación vertebral

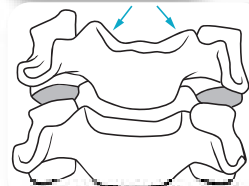


Figura 5. Localización anatómica de los procesos uncovertebrales (flechas)

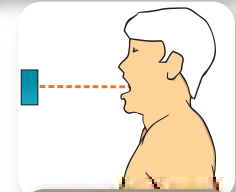


Figura 6. Proyección transoral

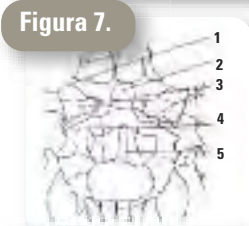


Figura 7.
1. Articulación atlóaxoidea; 2. Odontoides; 3. Masas laterales de C1; 4. Articulaciones atlóaxoideas; 5. C2

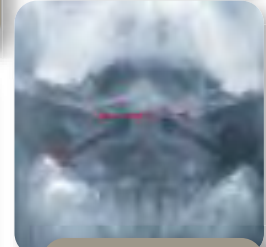


Figura 8. Rx transoral. Relación atlóaxoidea normal



Figura 9. Rx transoral rotada. Asimetría del espacio atlóaxoideo. Correcta alineación de las masas laterales con las apófisis articulares de C2



Figura 10. Orientación oblicua de los orificios de conjunción



Figura 11. Rx oblicua de columna cervical



Figura 12. Proyección oblicua posterior izquierda

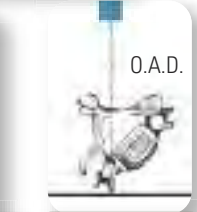


Figura 13. Proyección oblicua anterior derecha

• **Proyecciones laterales en flexión y extensión (funcionales).** Son proyecciones laterales estrictas en flexión y extensión para valorar la estabilidad de la columna con los movimientos. Los signos de inestabilidad segmentaria en la columna cervical traumática son (Figura 14):

- Subluxación vertebral > 3 mm.
- Angulación mayor de 11°.
- Aumento de la distancia interespinosa.
- Disminución del espacio discal.
- Ensanchamiento del espacio articular facetario.
- Compresión vertebral > 25%.

En la inestabilidad de origen no traumático los dos primeros signos son los que se observan con mayor frecuencia. En pacientes con dolor y contractura muscular estas radiografías pueden resultar falsamente negativas.

B. Columna dorsal

• **Proyección anteroposterior (FIGURA 15)**

En esta proyección los principales detalles anatómicos a valorar son:

- *Correcta alineación*, sin apreciarse desviaciones laterales.
- *Integridad de las cuatro corticales de los cuerpos vertebrales.*
- *Pedículos.* Se identifican como estructuras ovaladas proyectadas sobre los ángulos anterosuperiores de los cuerpos vertebrales.
- *Líneas paraespinales.* Aparecen en la Rx por el contraste entre la densidad aire del pulmón y la densidad agua de la pleura mediastínica y estructuras de partes blandas subyacentes. En condiciones normales, la línea paravertebral derecha no se observa en la Rx, puesto que la pleura mediastínica contacta con la cortical lateral vertebral. Sin embargo, entre la pleura mediastínica izquierda y la cortical lateral izquierda

del cuerpo vertebral suelen existir partes blandas mediastínicas que son las responsables de esta línea (FIGURA 16). Esta línea suele situarse entre la línea paraaórtica y los cuerpos vertebrales, y sigue un trayecto paralelo a la columna. Cuando existe una lesión ocupante de espacio vertebral o paravertebral (hematoma por una fractura vertebral, absceso por una espondilodiscitis, tumor) esta línea puede desplazarse hacia el pulmón adoptando una forma convexa (FIGURA 17), puede observarse en ocasiones también la línea paraespinal derecha de forma convexa. La imagen combinada de ambas líneas paraespinales desplazadas puede dar un aspecto fusiforme.

• **Proyección lateral (FIGURA 18)**

En esta proyección puede valorarse:

- La columna dorsal presenta normalmente una cifosis que oscila entre 20° y 40°.
- La altura de los cuerpos vertebrales y de los espacios discales aumenta progresivamente en sentido craneocaudal.
- La densidad de los cuerpos vertebrales disminuye progresivamente en sentido craneocaudal.
- Integridad de las corticales superior, anterior e inferior. La cortical posterior aparece interrumpida por la superposición de los pedículos.

C. Columna lumbar

• **Proyección anteroposterior (FIGURA 19)**

Se valorará en esta proyección:

- *Correcta alineación*, sin observarse desviaciones laterales.
- *Integridad de las cuatro corticales de los cuerpos vertebrales.*
- *Pedículos.* Se identifican como estructuras ovaladas proyectadas sobre los ángulos anterosuperiores de los cuerpos vertebrales.



Figura 14. Rx cervical lateral en flexión. Inestabilidad C4-C5

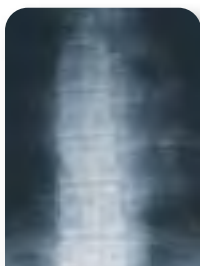


Figura 15. Rx AP de columna dorsal



Figura 16. Línea paraespinal izquierda normal (flechas)



Figura 17. Línea paraespinal izquierda desplazada (flecha)



Figura 18. Rx lateral de columna dorsal

- **Distancia interpedicular.** Es la distancia entre la cortical interna de los pedículos de una vértebra. Dicha distancia aumenta progresivamente en sentido craneocaudal.
- **Apófisis transversas.** En ocasiones las características de las radiografías dificultan su valoración.
- **Líneas del psoas.** Tienen un significado menor que las líneas paraespinales. Su visibilidad y aspecto en condiciones normales es variable. La línea del psoas derecho no se visualiza en hasta una quinta parte de la población normal. Tiene más valor la detección del desplazamiento de esta línea que su no visualización.

• **Proyección lateral** (FIGURA 20)

Aquí se valorará:

- **Lordosis lumbar,** que es muy variable en condiciones normales. Solo debe valorarse en radiografías en bipedestación.
- **Alineaciones vertebrales segmentarias.** Debe valorarse la presencia de listesis.
- **La altura de los cuerpos vertebrales y de los espacios discales** aumenta progresivamente en sentido craneocaudal con la excepción del disco L5-S1, que puede tener una altura discretamente inferior al disco L4-L5.
- **Integridad de las corticales y densidad de los cuerpos vertebrales.**

• **Proyecciones laterales en flexión y extensión (funcionales).** Son proyecciones laterales estrictas en flexión y extensión para valorar la estabilidad segmentaria de la columna con los movimientos. Los dos parámetros que se utilizan con mayor frecuencia para determinar la presencia de inestabilidad son (FIGURAS 21 Y 22):

- **Desplazamiento AP:** no existe unanimidad en cuanto al valor de desplazamiento a partir del cual se considera inestabilidad. La mayoría de autores consideran inestabilidad para desplazamientos mayores de 3 mm.

- **Desviación angular:** la mayoría de autores considera inestabilidad a partir de 11°.

Al igual que en la columna cervical, en pacientes con dolor y contractura muscular, estas radiografías pueden resultar falsamente negativas.

2. Tomografía computarizada (TC)

La TC en la columna se utiliza generalmente para el estudio de un segmento corto que ha de venir determinado por la información clínica. No obstante, el desarrollo de los nuevos equipos permite realizar estudios de segmentos más amplios de la columna, con mayor rapidez y una mejor resolución.

La TC permite una correcta visualización de las estructuras que contienen calcio, como el hueso cortical, el hueso trabecular (FIGURA 23) y las calcificaciones de partes blandas, y sirve para valorar estas estructuras en los casos en los que existe dificultad en la Rx simple. También puede detectar masas de partes blandas, pero no permite realizar una caracterización tan completa como la RM.

En los últimos años se ha producido una importante mejoría en la calidad de las imágenes de reconstrucción en los tres planos del espacio, lo que permite un mejor entendimiento de la distribución anatómica multiplanar de las distintas patologías.

Atendiendo a estas características de imagen, la TC en la columna se utiliza principalmente como complemento de la Rx simple en la valoración de fracturas vertebrales, malformaciones óseas, tumores óseos y en el estudio de radiocolopatías lumbares, especialmente en segmento L3-S1.

3. Resonancia magnética (RM)

La RM tiene unas características diferenciales de la TC que hacen que sea una técnica complementaria en la patología espinal.

Con los equipos actuales de TC y RM, en general la RM permite realizar estudios de segmentos más amplios de la columna.



Figura 19. Rx AP de columna lumbar



Figura 20. Rx lateral de columna lumbar

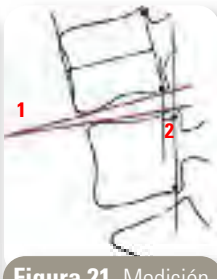


Figura 21. Medición de la inestabilidad en flexión

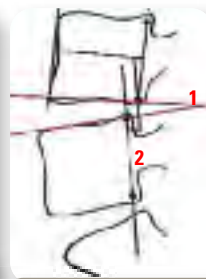


Figura 22. Medición de la inestabilidad en extensión

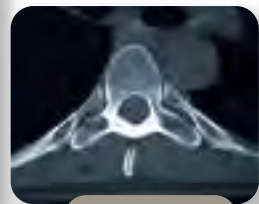


Figura 23. TC axial de vértebra dorsal

DESVIACIONES DEL RAQUIS

En el hueso la RM no es una buena técnica para la valoración de las estructuras calcificadas, como el hueso cortical o trabecular, puesto que el calcio no emite señal de resonancia. Sin embargo es la técnica más sensible en las alteraciones de la médula ósea, por lo que es la técnica de elección en la detección precoz de procesos infiltrativos.

También es la técnica de elección en la valoración de las partes blandas intra y paraespinales (cordón medular, raíces...).

Dadas las características de esta técnica de imagen, sus indicaciones más frecuentes son la lesión de la médula espinal, radicular, ligamentosa, discal y en la valoración de la afectación de la médula ósea.

Las imágenes más utilizadas por la RM en la columna son principalmente de dos tipos: las llamadas «secuencias potenciadas en T1» en las que el líquido se ve negro (FIGURA 24) (presenta una señal de resonancia hipointensa) y las «secuencias potenciadas en T2» en las que el líquido se ve blanco (presenta una señal de resonancia hiperintensa) (FIGURA 25).

El hueso cortical normal es siempre hipointenso debido a su elevada concentración de calcio. El hueso medular normal del adulto presenta una señal de resonancia similar a la grasa, debido al alto contenido de tejido graso de la médula ósea. En la TABLA 9 se muestran las características de señal de las estructuras observadas con mayor frecuencia en la RM de columna.

La mayoría de patologías disminuyen la intensidad de señal en T1 y aumentan la intensidad de señal en T2 debido a que elevan el contenido líquido de los tejidos.

Las deformidades vertebrales, fácilmente diagnosticables en general a la simple inspección, tienen un carácter evolutivo diferente según sean en el plano frontal (escoliosis) o en el plano AP (cifosis, lordosis). Vamos a describirlas mostrando especial interés en su valoración por medios complementarios de diagnóstico, y añadiendo dos procesos que, aunque diferentes desde el punto de vista patológico, pueden encuadrarse en las desviaciones del raquis: espondilolistesis e inestabilidad segmentaria.

ESCOLIOSIS Y ACTITUD ESCOLIÓTICA

Ambas corresponden a inclinaciones laterales del raquis en el plano frontal, pero se denomina *actitud escoliótica* a la que es reversible, habitualmente secundaria a una disimetría de las extremidades inferiores o a una mala higiene postural, mientras que la *escoliosis* sería una deformidad verdadera, a menudo progresiva.

La actitud escoliótica da un aspecto discretamente asimétrico de la espalda con el enfermo en bipedestación, con un hombro un poco más alto, una escápula más prominente o una asimetría de pliegues. En flexión del raquis, así como tratando sus causas, la deformidad desaparece, lo que la distingue clínicamente de la verdadera escoliosis. Esta es un trastorno de la alineación de la columna en los tres planos del espacio: el plano frontal, el más significativo, pero también el sagital y el horizontal, que condiciona una rotación de los cuerpos vertebrales, característica principal de la escoliosis.



Figura 24.
RM sagital T1
columna lumbar

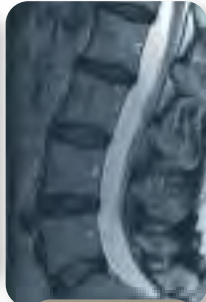


Figura 25.
RM sagital T2
columna lumbar

Tabla 9. Características de señal de las principales estructuras de la columna

Intensidad de señal	T1	T2
BAJA	Líquido cefalorraquídeo Hueso cortical Ligamentos Disco degenerado Osteófitos Vasos vertebrales	Hueso cortical Ligamentos Disco degenerado Osteófito Vasos vertebrales
INTERMEDIA	Médula espinal Partes blandas paravertebrales Disco intervertebral normal Vaina de la raíz nerviosa Osteófitos Plexo venoso epidural	Partes blandas paravertebrales Osteófitos
ALTA	Tejido adiposo epidural y paravertebral Médula ósea	Disco intervertebral normal Líquido cefalorraquídeo

RADIOLOGÍA

Ante una sospecha clínica de escoliosis, el estudio radiológico inicial debe ser una Rx simple posteroanterior de la columna desde D1 al sacro, en bipedestación, incluyendo las crestas ilíacas en su totalidad (FIGURA 26). Debe realizarse también una Rx lateral en bipedestación desde D1 al sacro, para valorar las posibles alteraciones en el eje sagital (FIGURA 27).

La Rx simple permite confirmar el diagnóstico, diferenciar entre actitud escoliótica y escoliosis, valorar si se trata de una escoliosis idiopática o secundaria, cuantificar y clasificar el tipo de desviación, realizar el seguimiento evolutivo de la desviación y valorar la respuesta al tratamiento realizado.

1. Terminología

En la valoración de la escoliosis existen una serie de términos que se utilizan para definir y caracterizar las curvas, que conviene definir y conocer, para utilizar un lenguaje común los diferentes especialistas que participan en el diagnóstico y tratamiento. La *Scoliosis Research Society* (SRS) ha definido los siguientes términos:

- **Curva estructurada:** la que se no se corrige con la inclinación lateral o tracción del raquis.
- **Curva no estructurada:** la que se corrige con la inclinación lateral del raquis. La escoliosis puede presentar curvas estructuradas o no estructuradas.
- **Actitud escoliótica:** curva no estructurada, que no presenta rotación de los cuerpos vertebrales. Puede ser postural, antiálgica, secundaria a una disimetría...
- **Escoliosis idiopática:** desviación lateral de la columna en un paciente sano sin lesión neurológica o muscular subyacente y sin alteraciones radiológicas.



Figura 26.
Rx columna PA en bipedestación. Escoliosis

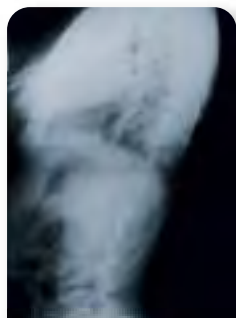


Figura 27.
Rx columna lateral en bipedestación. Rectificación cifosis dorsal fisiológica

- **Escoliosis secundaria:** desviación lateral de la columna, secundaria a una causa (neuromuscular, congénita, del desarrollo...).
- **Vértebra apical (FIGURA 28):** es la vértebra más desviada de la línea media y la que suele presentar mayor rotación. Esta vértebra es la que define la localización de la curva. Si está entre C1 y C6 se trata de una escoliosis cervical, entre C7 y D1 es una cervicotorácica, entre D1 y D11 torácica, entre D12 y L1 toracolumbar y entre L2 y L5 lumbar.

- **Vértebra límite superior (FIGURA 28):** es la vértebra cuyo platillo superior presenta una mayor inclinación hacia la concavidad de la curva.
- **Vértebra límite inferior (FIGURA 28):** es la vértebra cuyo platillo inferior presenta una mayor inclinación hacia la concavidad de la curva.

- **Ángulo de la curva:** se calcula mediante el **método de Cobb (FIGURA 28)**, que es el ángulo formado por la unión de las líneas que pasan por el platillo superior de la vértebra superior y el platillo inferior a la vértebra inferior. Para que la medición sea más cómoda en la radiografía, se trazan perpendiculares a estas dos líneas y se mide el ángulo sobre la unión de las líneas perpendiculares trazadas. La SRS define escoliosis a la desviación lateral de la columna mayor de 11° en el plano coronal en una Rx en bipedestación.

- **Dirección de la curva (derecha-izquierda):** la dirección de la curva la define la convexidad de la misma.
- **Línea sacra media (FIGURA 29):** es una línea perpendicular a la tangente a los bordes superiores de ambas crestas ilíacas y que pasa por el centro del borde superior del sacro.
- **Balance en el plano coronal (eje occípito-sacro):** es la distancia en centímetros desde la línea sacra media hasta la apófisis espinosa de C7.

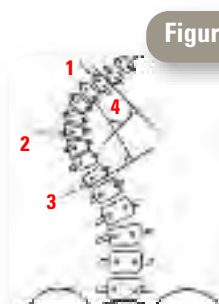


Figura 28.

1. Vértebra límite superior;
2. Vértebra apical;
3. Vértebra límite inferior;
4. Ángulo de Cobb.



Figura 29.

1. Línea sacra media;
2. Vértebra estable;
3. Detalle del cruce de la línea sacra media con la vértebra estable

- **Escoliosis compensada:** la línea sacra media está alineada con la línea media del cráneo. En general el cuerpo humano tiene tendencia a mantener alineado su eje de tal modo que cuando existe una curva en la columna que desalinea la línea sacra media, generalmente se producen pequeñas **curvas compensadoras** para restablecer su alineación. Si esto no se produce, y la línea sacra media está desalineada, se trata de una **escoliosis descompensada**.

- **Vértebra estable** (FIGURA 29): es la vértebra inferior de la curva que es atravesada por la línea sacra media en su porción central. No coincide necesariamente con la vértebra límite inferior y es una vértebra importante para los cirujanos, puesto que es uno de los indicadores del nivel de fusión.

2. Valoración radiológica

A. Cuantificación de la curva

Se realiza de forma universalmente aceptada mediante el método de Cobb. La SRS define la escoliosis como la desviación lateral de la columna de más de 11° en el plano coronal en la Rx en bipedestación. La actitud terapéutica depende, entre otros factores, de la magnitud de la curva. Para curvas de 11°-20° se recomiendan terapias físicas, como mejorar la postura o incrementar la fuerza muscular. En curvas de entre 20° y 40°, conjuntamente con otros factores como la maduración esquelética y la reductibilidad de la curva, debe valorarse la posibilidad del tratamiento ortopédico con corsé. En curvas mayores de 50° o en curvas de 35°-40° en las que se documenta la progresión de la curva se plantea el tratamiento quirúrgico. Existe un error de medición de la curva que depende de varios factores (intraobservador, interobservador...) de tal modo que se considera progresión de la curva cuando existe un incremento mínimo de 5° respecto al control previo.

B. Rotación vertebral

La rotación vertebral puede tener en algunos casos valor pronóstico y condicionar el planteamiento quirúrgico. En la escoliosis idiopática, el arco vertebral rota hacia la concavidad de la curva.

Existe un método clásico de medición de la rotación vertebral descrito por Nash y Moe que gradúa la rotación vertebral en función del desplazamiento del pedículo que migra hacia el centro de la vértebra (FIGURA 30).

Posteriormente, Perdiolle describió otro método más preciso de medición de la rotación vertebral, basado en la utilización de un torsiómetro (regla de plástico transparente que presenta una escala) (FIGURA 31) que se coloca sobre la vértebra apical (FIGURA 32) y permite calcular la rotación en grados.

NEUTRA

ROTACIÓN +

ROTACIÓN ++

ROTACIÓN +++

ROTACIÓN ++++



Figura 30.

Medición de la rotación vertebral según Nash y Moe

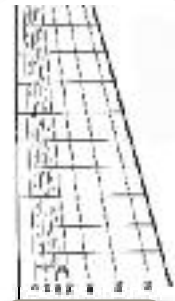


Figura 31.

Torsiómetro de Perdiolle



Figura 32. Medición de la rotación vertebral con el torsiómetro

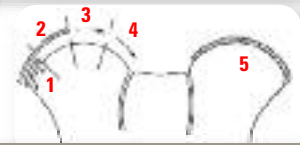


Figura 33. Método de Risser para la valoración de la maduración esquelética

Estudios mediante TC o RM proporcionan medidas más precisas, pero por el exceso de radiación o su elevado coste no está justificado su uso.

C. Maduración esquelética

La maduración esquelética es un factor pronóstico en la evolución de la curva e influye en las decisiones terapéuticas. En la Rx frontal de la columna puede valorarse mediante el **método de Risser** (FIGURA 33), que se basa en la osificación de los núcleos secundarios de las cresta ilíacas desde la espina ilíaca anterosuperior hasta la espina ilíaca posterosuperior. Se divide la cresta ilíaca en cuatro cuartos. Un grado de Risser se corresponde con la osificación de cada cuarto. Tras completar la osificación de los núcleos secundarios (Risser 4), la fusión de los mismos con el resto del hueso ilíaco corresponde al último estadio (Risser 5).

La maduración esquelética correspondiente a un Risser 1, generalmente se produce a los 13-14 años y el Risser 5 a los 18. Este método presenta algunas limitaciones, ya que se ha observado que únicamente el 60% de los niños ha finalizado el crecimiento con un estadio de Risser 5.

En casos de duda con este método, puede utilizarse otra medición más precisa mediante la determinación de la *edad ósea*, comparando una Rx de mano y muñeca izquierdas con el atlas de Greulich y Pyle.

D. Valoración de la basculación pélvica

Cuando existe una disimetría de extremidades inferiores, se produce una basculación pélvica, que puede originar una curvatura en la columna para realinear el eje del cuerpo. Suele tratarse de una curva toracolumbar única y larga, con convexidad hacia el lado de la depresión de la pelvis. Desaparece con el decúbito y la inclinación lateral, y por tanto también cuando se corrige la disimetría de las extremidades inferiores con un alza.

E. Descartar escoliosis secundaria

La escoliosis idiopática se diagnostica por exclusión de una patología de base. Por tanto, en la radiografía deben descartarse alteraciones óseas que puedan estar en relación con la escoliosis:

• **Vertebrales:**

- **Congénitas:** hemivértebras (FIGURA 34)...
- **Tumorales:** osteoma osteoide...

• **Costales:**

- **Fusiones costales:** pueden encontrarse en algunas escoliosis congénitas.
- **Costillas adelgazadas y festoneadas** (neurofibromatosis).

F. Flexibilidad de la curva

La flexibilidad de la curva es un factor importante en la elección del tratamiento y en la valoración del pronóstico. Los estudios radiológicos de flexibilidad de la curva pueden predecir cuál será la máxima corrección que se puede obtener con el tratamiento, tanto ortopédico como quirúrgico.

El tipo de radiografía que se debe realizar depende de la dirección de la curva:

- **Escoliosis:** test de inclinación lateral o «bending test». Radiografías posteroanteriores de la columna con la máxima inclinación lateral.
- **Cifosis:** Rx lateral en hiperextensión, situando al paciente en decúbito supino y colocando con una gomaespuma debajo del punto de máxima cifosis (FIGURA 35).
- **Lordosis:** Rx lateral en flexión, colocando al paciente en posición genupectoral.

G. Indicación de exploraciones complementarias

- **Gammagrafía ósea:** su principal indicación es en la escoliosis dolorosa de causa no aclarada. La presencia de dolor en un paciente joven con escoliosis debe hacer descartar una escoliosis secundaria, principalmente a tumores (osteoma osteoide, osteoblastoma,..) o una espondilolisis.

- **TC:** las indicaciones más frecuentes es el estudio de malformaciones vertebrales complejas, no correctamente caracterizadas en la Rx simple, y completar el estudio de las captaciones gammagráficas en las escoliosis dolorosas.

- **RM:** aunque actualmente todavía no hay un acuerdo generalizado en cuanto a la indicación de la RM en la escoliosis, sus principales indicaciones son:

- **Curvas atípicas.** El 23% de escoliosis torácicas izquierdas presentan alteración neurológica.
- **Curvas progresivas.** Las escoliosis que presentan una rápida progresión de la curva fuera de los períodos de máximo crecimiento presentan un aumento de incidencia de lesión neurológica.
- **Edad de detección de la escoliosis menor de 10 años.** En este grupo de edad se ha encontrado una incidencia de alteraciones neurológicas del 20%.
- **Clínica neurológica.** Puede ser la manifestación de una lesión neurológica.
- **Dolor.** Una vez descartadas las causas óseas.

Las lesiones neurológicas detectadas en la escoliosis con mayor frecuencia son la malformación de Arnold-Chiari, siringomielia, síndrome de la médula anclada y las anomalías de la división medular (diastomatomielia).

HIPERCIFOSIS DORSAL

Es la exageración de la curva dorsal fisiológica, pero los límites no están bien definidos, puesto que la cifosis dorsal fisiológica, medida entre T4 y T12, está entre 20° y 40°. En general, excepto en la llamada «actitud cifótica juvenil» (*postura pobre*), las hipercifosis suelen estar estructuradas y se corrigen muy poco. Hay una hipercifosis esencial, morfológica, y una hipercifosis secundaria a procesos como la enfermedad de Scheuermann, la espondilitis anquilosante, la osteoporosis o la hipercifosis senil.



Figura 34. Escoliosis congénita con múltiples malformaciones vertebrales

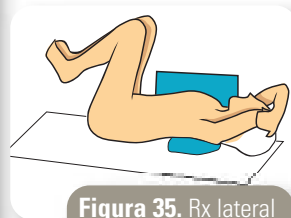


Figura 35. Rx lateral de columna dorsal en hiperextensión

RADIOLOGÍA

La valoración de la cifosis se realiza en la Rx lateral de la columna, preferentemente en bipedestación. Desde el punto de vista morfológico se distinguen 2 tipos de cifosis:

1. Angular:

- **Definición:** es una curva corta que depende de una o varias vértebras.
- **Medición:** método de Cobb, utilizando como vértebras límite las adyacentes a las vértebras que originan la cifosis (FIGURA 36).
- **Causas:** la más frecuente es postraumática. Otras causas menos frecuentes son la postinfecciosa (FIGURA 37) o la congénita.

2. Armónica:

- **Definición:** es una curva larga que depende de la mayoría de las vértebras torácicas.
- **Medición:** método de Cobb, utilizando la vértebra límite superior D4 y vértebra límite inferior D12 (en la mayoría de radiografías de columna dorsal no se visualiza correctamente de D1 a D3).
- **Causas:** la más frecuente es la degenerativa. Pero existen otras causas, como la **enfermedad de Scheuermann** (FIGURA 38), que presenta unos criterios radiológicos definidos:

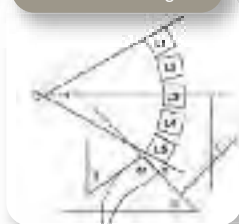


Figura 36. Escoliosis congénita con múltiples malformaciones vertebrales

Figura 37. Cifosis angular secundaria a secuelas de espondilodiscitis TBC



Figura 39. Medición de ángulos



1. De lordosis lumbar
2. De la unión lumbosacra
3. De inclinación sacra
4. Lumbosacro
5. Sacrohorizontal



Figura 38. Cifosis armónica. Enfermedad de Scheuermann

1. Cifosis torácica mayor de 45°.
2. Irregularidades de los platillos vertebrales.
3. Hernias intraesponjosas.
4. Disminución del espacio discal.
5. Acuñaamiento vertebral anterior mayor o igual a 5°.

Las alteraciones morfológicas de los signos 2 a 5, deben producirse como mínimo en tres niveles consecutivos.

HIPERLORDOSIS LUMBAR

Tampoco hay un límite claro en la exageración de la curva lumbar fisiológica puesto que, además, aquí cuentan incluso factores raciales (*pelvis andaluza*). En este caso, sin embargo, es posible medir la llamada *flecha lumbar*, la distancia de una plomada al punto más entrante de la curva lumbar (aproximadamente de 3 cm en condiciones normales, patológica si es más de 5 cm). La Rx de perfil en bipedestación pondrá de manifiesto si la hiperlordosis es puramente lumbar, si hay una horizontalización del sacro o es secundaria a una espondilolistesis, y su reductibilidad se observará en una Rx lateral en hiperflexión. La hiperlordosis lumbar, como ya se ha dicho, es causa de dolor crónico por sobrecarga de las estructuras posteriores, en especial en mujeres mayores de 50 años, obesas, de baja talla y con hipercifosis dorsal (*síndrome trofoestático*).

RADIOLOGÍA

Existe una gran variabilidad en cuanto a los métodos de medición y a los grados de la curva considerados como normales. La valoración radiológica debe hacerse mediante una Rx lateral en bipedestación. Los siguientes ángulos (FIGURA 39) proporcionan información acerca de la orientación de la columna lumbosacra:

- **Ángulo de lordosis lumbar.** Formado por la unión de las líneas que pasan por el platillo superior de L1 y el platillo inferior de L5.
- **Ángulo de la unión lumbosacra.** Formado por la unión de las líneas que pasan por el platillo inferior de L5 y el platillo superior de S1.
- **Ángulo de inclinación sacra.** Formado por la unión de las líneas que pasan por la cortical posterior del cuerpo sacro (S1) y la línea vertical.
- **Ángulo lumbosacro.** Formado por la unión de los ejes largos de la columna lumbar y el sacro. El eje largo de la columna lumbar se estima mediante la perpendicular a la línea bisectriz del ángulo de lordosis lumbar. El eje largo del sacro se estima mediante la perpendicular al platillo superior de S1.

- **Ángulo sacrohorizontal.** Formado por la línea que pasa por el platillo superior de S1 y la horizontal.

ESPONDILOLISTESIS

El término **espondilolistesis** deriva del griego: «spondylos» significa vértebra y «olisthesis» significa deslizamiento sobre una pendiente. Por tanto, la espondilolistesis consiste en el desplazamiento anterior de una vértebra respecto a la vértebra inferior. Una vez detectada una espondilolistesis en una Rx lateral, debe realizarse su cuantificación e intentar conocer su origen.

El método más utilizado para cuantificar la espondilolistesis es el de Meyerding (FIGURA 40), que divide al platillo inferior de la vértebra inferior en 4 cuartos. La posición del ángulo posteroinferior de la vértebra que se desliza en relación a estos cuartos determina el grado de la espondilolistesis. De este modo, el grado 1 supone un deslizamiento inferior al 25 %, el grado 2 entre un 25-50 %, grado 3 entre un 50 % y 75 % y grado 4 mayor al 75 %).

La **clasificación** de espondilolistesis más utilizada es la de **Wiltse**, que describe 6 tipos:

I. Congénita

- IA. Hipoplasia o agenesia de las apófisis articulares.
- IB. Sagitalización de la línea articular apofisaria.
- IC. Cifosis congénita por malformación del cuerpo vertebral.

II. Istmica o lítica. Consiste en una fractura de estrés del istmo o *pars interarticularis*.

- IIA. Fractura no unida.
- IIB. Elongación del istmo por curación de la fractura.

III. Degenerativa (también llamada pseudoespondilolistesis o espondilolistesis con arco vertebral intacto). Está originada por artrosis interapofisaria.

IV. Postraumática.

V. Fragilización ósea.

- VA. Enfermedad ósea generalizada.
- VB. Enfermedad ósea localizada.

VI. Posoperatoria. Aparece generalmente en intervenciones que resecan los macizos articulares.

Los dos tipos más frecuentes son la degenerativa y la lítica:

- **Lítica.** Existe una prevalencia de lisis de la *pars interarticularis* del 5 % de la población entre 15 y 30 años. Afecta principalmente a L5 (94 %) y rara vez a L4 (6 %), siendo, en este último caso, favorecida por la



Figura 40. Cuantificación de la espondilolistesis según el método de Meyerding

existencia de una sacralización de L5. La afectación de L3 es muy infrecuente. La lisis es bilateral en el 87 % de los casos. La afectación de varias vértebras simultáneamente es infrecuente. La mayoría de espondilolisis son asintomáticas y aparecen como hallazgos casuales en las radiografías. Las lisis sintomáticas suelen aparecer en la infancia (5-7 años) en forma de lumbalgia mecánica.

- **Degenerativa.** Se produce por una subluxación de las facetas articulares. En la subluxación facetaria pueden intervenir dos mecanismos que generalmente aparecen conjuntamente: una sagitalización congénita de las facetas articulares y una artropatía facetaria, habitualmente degenerativa. El segmento afectado con mayor frecuencia es L4-L5. El segmento L3-L4 se afecta de forma ocasional y L5-S1 de forma excepcional, debido a que la orientación sagital facetaria en L5-S1 no suele ser lo suficientemente acusada para permitir el deslizamiento.

La presentación clínica más frecuente es a partir de los 50 años, con mayor frecuencia en mujeres y en forma de lumbalgia crónica, en ocasiones cialgia y claudicación neurógena por estenosis de canal en fases avanzadas.

RADIOLOGÍA

Clásicamente, en el estudio radiológico de la espondilolistesis se realizaba Rx de columna lumbar con proyecciones AP, lateral y oblicuas. En las proyecciones oblicuas se valoraban las apófisis articulares y la *pars interarticularis* para la detección de la lisis. Incluso se han descrito en las proyecciones oblicuas imágenes curiosas como el «perrito de LaChapelle» en la vértebra normal vista en esta proyección o el «perrito degollado» cuando existe una lisis.

Estudios posteriores a estas descripciones han demostrado que añadir las proyecciones oblicuas al estudio básico con proyecciones AP y lateral duplica la radiación recibida por el paciente y tan solo aporta una información adicional de entre el 2 y 12 %. Actualmente el estudio radiológico de la espondilolistesis se realiza mediante Rx simple AP y lateral y, si es necesario valorar la repercusión sobre el canal vertebral, se realiza TC.

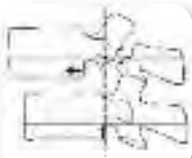


Figura 41. Espondilolistesis lítica. Aumento del eje AP vertebral

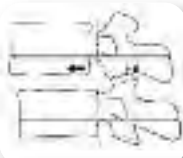


Figura 42. Espondilolistesis degenerativa. Eje AP vertebral conservado



Figura 43. TC axial. Lisis derecha fusionada e izquierda no fusionada



Figura 44. Espondilolistesis lítica. Estenosis foraminal por la espícula ósea de la *pars interarticularis* desplazada



Figura 45. Espondilolistesis lítica. Estenosis foraminal por el callo de la lisis



Figura 46. Espondilolistesis lítica. Estenosis del receso lateral por el callo de la lisis

Figura 47. Espondilolistesis lítica. Estenosis de canal lateral por el callo de la lisis

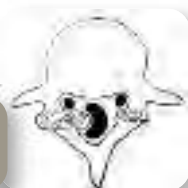


Figura 48. Espondilolistesis degenerativa. Subluxación de las apófisis articulares y estenosis AP del canal

Mediante la **Rx simple lateral** puede diferenciarse, prácticamente siempre, entre una espondilolistesis lítica y degenerativa. El aspecto básico que las diferencia es la **distancia entre la cortical anterior del cuerpo vertebral y la cortical posterior de la apófisis espinosa de la vértebra desplazada**. En la espondilolistesis lítica existe una fractura de la vértebra en la *pars interarticularis* y un desplazamiento de los fragmentos, por tanto la distancia entre la cortical anterior del cuerpo vertebral y la cortical posterior de la apófisis espinosa aumenta respecto a las vértebras adyacentes (FIGURA 41). Sin embargo, en la espondilolistesis degenerativa se produce un desplazamiento de toda la vértebra, sin que haya fractura ni desplazamiento de fragmentos vertebrales, por tanto la distancia entre la cortical anterior del cuerpo vertebral y la cortical posterior de la apófisis espinosa es aproximadamente la misma que las vértebras adyacentes (FIGURA 42).

La **TC** es útil para ver la repercusión de la espondilolistesis en el canal:

1. Espondilolistesis lítica

Debido a la separación entre el cuerpo vertebral y el arco posterior, el eje AP del canal está aumentado.

En la TC se detecta la lisis de forma más sencilla que en la Rx simple y además puede observarse con claridad si está o no fusionada (FIGURA 43).

Repercusión sobre las raíces y sobre el cordón medular. La estenosis foraminal es la causa más frecuente de compresión radicular (80 %). Puede producirse una estenosis foraminal por la «pars» desplazada (FIGURA 44) y por el callo de la lisis (FIGURA 45). También puede producirse una estenosis del receso lateral (FIGURA 46) y, con menor fre-

cuencia, una estenosis del eje lateral del canal (FIGURA 47) si hay un callo hipertrófico de la lisis.

La alteración discal asociada con mayor frecuencia es la protrusión discal en el nivel donde se ha producido la listesis (60-70 %). A este mismo nivel es menos frecuente la presencia de hernias (10-15 %). En el nivel superior a la listesis se observan hernias discales en un 15-20 % de los casos.

2. Espondilolistesis degenerativa

Se produce una estenosis de canal central con disminución del eje AP del mismo debido a la subluxación articular (FIGURA 48). De este modo el saco dural queda comprimido entre al arco posterior de la vértebra desplazada y la pared posterior del cuerpo vertebral inferior (FIGURA 49). Esta estenosis de canal se ve agravada por la afectación discal degenerativa y la hipertrofia de los ligamentos amarillos y de las articulaciones facetarias (Figura 50).

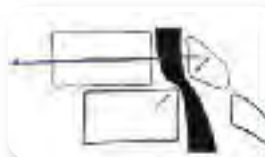


Figura 49. Mecanismo de la compresión del saco dural en la espondilolistesis degenerativa

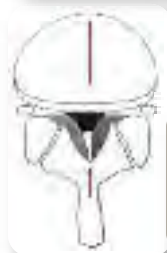


Figura 50. Espondilolistesis degenerativa. La artrosis apofisaria, hipertrofia de ligamentos amarillos y el abombamiento discal agravan la estenosis de canal

PATOLOGÍA DEGENERATIVA

La patología degenerativa de la columna, uno de los motivos de consulta más frecuentes, se caracteriza porque no siempre es la causa del dolor que presenta el paciente. No hay una buena correlación clínico-radiológica en ella, de manera que la presencia de artrosis radiológica no implica la existencia de artrosis sintomática, y la presencia de dolor mecánico no presupone la existencia de un proceso degenerativo. Serán, por tanto, muy importantes aquí la anamnesis y la exploración física, siendo las exploraciones complementarias las formas de confirmar objetivamente las sospechas diagnósticas cuando las haya, pero también de descartarlas si ello no se produce. La patología degenerativa de la columna incluye la hernia discal (cervical o lumbar) y el síndrome de estenosis del canal.

COLUMNA CERVICAL

Las alteraciones degenerativas de la columna cervical suelen ser secundarias a patología de las articulaciones apofisarias o del disco intervertebral, aunque signos radiográficos de artrosis, especialmente en los segmentos bajos (C5-C6 y C6-C7), existen en la mayoría de personas de más de 60 años y, como se ha dicho, no tienen por qué presentar sintomatología clínica. En efecto, la cervicoartrosis es habitualmente asintomática o, como mucho, supone tan solo una limitación discreta de la movilidad cervical. Sin embargo, puede ser causa de dolor cervical posterior, que habitualmente evoluciona a brotes y que se acompaña de contractura muscular (*torticolis*) y una limitación álgica de la movilidad. Muy a menudo, a la cervicalgia de origen degenerativo se le suma una sintomatología neurovegetativa de cefaleas, mareos, vértigos, acúfenos e incluso alteraciones oculares subjetivas (*síndrome de Barré-Liéou*), que también pueden verse en pacientes sin signos radiográficos de artrosis. Igualmente puede presentarse una braquialgia, que debe distinguirse por exploración si es un dolor referido o un dolor radicular, por ejemplo, por hernia discal.

La **hernia discal cervical** es la presencia de material del disco dentro del canal, lo que produce una radiculopatía por compresión extrínseca. No es una entidad frecuente, pero hay que saberla distinguir de la braquialgia que a menudo acompaña la cervicoartrosis sintomática. Puede ser aguda, en general de causa traumática y propia de pacientes jóvenes, o subaguda, como evolución de una discopatía degenerativa y, por tanto, más propia de pacientes de mediana edad o mayores. En el primer caso se hablará de *hernia blanda* y en el segundo de *hernia dura*. Los espacios más

habitualmente afectados son C5-C6 (el más frecuente) y C6-C7, y, según su localización, podrán ser *posteromediales*, *posterolaterales* o *foraminales*. En la hernia discal cervical el dolor puede ser muy intenso, se acompaña de contractura muscular del trapecio y aumenta con los movimientos del cuello y las maniobras de Valsalva. Además de dolor cervical, en la hernia discal de esta localización existe una radiculopatía metamérica, es decir, un dolor que tiene una distribución que coincide, más o menos (puesto que hay una gran variación entre individuos), con la inervación de una raíz determinada. A veces, incluso, la distribución topográfica es multiradicular. Dicho dolor radicular se puede acompañar de afectación motora, de alteración de los reflejos osteotendinosos y de disestesias sensitivas. La electromiografía puede demostrar objetivamente una lesión radicular, aunque, como el resto de pruebas complementarias, debe ponerse en correlación con la sintomatología clínica para que tenga un verdadero valor diagnóstico.

En muy raras ocasiones una hernia discal central puede provocar mielopatía cervical, con paraparesia, disestesia, marcha atáxica, clonus, Babinski e incluso trastornos esfinterianos.

COLUMNA DORSAL

El dolor degenerativo dorsal es típicamente mecánico, tiene relación con la bipedestación y la sedestación prolongadas, los esfuerzos (especialmente si se hacen con los brazos separados del cuerpo) y mejora con el reposo y el calor local. Deberá hacerse diagnóstico diferencial con otras causas de dorsalgia, tanto inflamatorias como metabólicas (sobre todo por osteoporosis), traumáticas o tumorales, y también con la dorsalgia psicósomática y la dorsalgia visceral de origen pleuropulmonar, mediastínico, digestivo, cardiovascular o neurológico. La hernia discal dorsal es excepcional.

PATOLOGÍA DISCAL LUMBAR

Es la responsable de la lumbociatalgia, es decir, la extensión del dolor lumbar a una o las dos extremidades inferiores por el territorio de los dermatomas afectados. No se sabe bien si el dolor de la ciatalgia es debido a compresión extrínseca o a una inflamación radicular, pero lo cierto es que suele ser intenso, mecánico, de origen más o menos brusco y que habitualmente se inicia en forma de lumbalgia para transformarse en lumbociatalgia poco después. No es infrecuente que al poco tiempo la lumbalgia desaparezca y persista la ciatalgia, incluso con déficit motor (*ciática paralizante*). Aunque sea difícil identificar

la raíz afecta solo por el dermatoma o parte del dermatoma que le corresponde, hay que preguntar al enfermo siempre por dónde se irradia el dolor y si se acompaña de parestesias o de dificultad para andar de puntillas o de tañones (paresia motora).

La exploración permite detectar si existe una *actitud antiálgica*, bien en forma de inclinación lateral, la más frecuente, o en forma de flexión fija. En la rigidez dolorosa en flexión fija, el tronco se inclina hacia delante y hay una flexión de caderas y de rodillas por contractura de los isquiotibiales. Además de la actitud antiálgica hay una *limitación dolorosa de los movimientos de flexo-extensión* de la columna lumbar y un gran dolor provocado a la inclinación lateral hacia el lado de la hernia. Habrá unas maniobras de Lassègue y Bragard positivas, y se deberán examinar siempre los reflejos osteotendinosos profundos, la potencia muscular de flexores y extensores del pie y la sensibilidad por los territorios metaméricos.

El estudio radiológico y la electromiografía son útiles para confirmar la sospecha clínica.

LUMBARTRÓFISIS

La artrosis de la columna lumbar puede definirse como un conjunto de alteraciones anatomopatológicas, que incluyen una degeneración de los discos intervertebrales, con la correspondiente pérdida de altura de los mismos, producción de osteófitos, hipertrofia de las articulares posteriores e inestabilidad segmentaria. Todo ello puede producir dolor lumbar e incluso claudicación neurológica por síndrome de estenosis del canal pero, como ya se ha dicho, hay una clara disociación clínico-radiológica, de manera que podemos encontrar grandes alteraciones sin dolor y, en cambio, molestias muy intensas con poca expresividad radiográfica.

El proceso degenerativo lumbar puede iniciarse en el disco intervertebral y también en las articulaciones posteriores. Con la evolución del proceso degenerativo se produce una rigidez completa del segmento vertebral, con la fusión de los osteófitos superiores e inferiores, anquilosis fibrosa del disco intervertebral y estrechamiento del marco óseo que rodea el canal por hipertrofia de las articulares, protrusión discal y abombamiento del ligamento amarillo, lo que produce un síndrome de estenosis del canal.

SÍNDROME DE ESTENOSIS DEL CANAL LUMBAR

Se entiende por síndrome de estenosis del canal lumbar cualquier tipo de estrechamiento de dicho canal que pro-

duzca sintomatología clínica de compresión de las estructuras nerviosas que contiene. La causa más frecuente es de origen degenerativo, pero existen otras etiologías (congénita, postraumática, posquirúrgica...).

El canal lumbar, en el plano horizontal, puede mostrarse en tres formas principales: oval (FIGURA 51), triangular (FIGURA 52) o en trébol (FIGURA 53). Esta última forma de «canal en trébol» parece ser que correspondería a una predisposición anatómica para sufrir una estenosis, pero en cualquier caso siempre se necesita que el proceso degenerativo produzca osteófitos marginales posteriores, hipertrofia de las articulares y protrusión discal para originar síntomas. El canal normal mide entre 12 y 15 mm y por debajo de 12 ya se podría considerar una estenosis del canal. La fisiopatología de la compresión no está todavía bien determinada: se cree que impediría la libre circulación del líquido cefalorraquídeo, lo que provocaría un aumento de la presión del mismo por debajo de la estenosis y ello una dificultad al retorno venoso y el flujo arterial, pero es indudable que la compresión mecánica aumentaría la isquemia, y más considerando que la clínica se agrava en hiperextensión, cuando el disco más se abomba y los ligamentos longitudinal posterior y amarillo están distendidos (FIGURA 54), mientras que en flexión todas estas estructuras están tensas y el canal dispone de su máxima capacidad (FIGURA 55).

Desde el punto de vista clínico, la sintomatología puede ser muy variable, pero habitualmente los motivos de consulta son por lumbalgia, cialgia y claudicación a la marcha, aunque pueden presentarse también trastornos esfinterianos, paraparesia, alteraciones sensitivas o abolición de los reflejos. El dolor lumbar en un paciente de más de 60 años



Figura 51. Canal vertebral oval

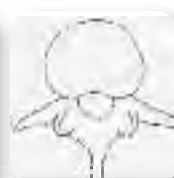


Figura 52. Canal vertebral triangular

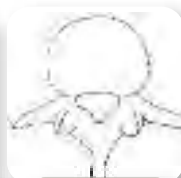


Figura 53. Canal vertebral en trébol



Figura 54. Mecanismo de compresión neural. En extensión, el disco y los ligamentos amarillos abomban hacia el canal



Figura 55. En la flexión, el canal dispone de su máxima capacidad

nos ha de hacer pensar en esta posibilidad; este dolor es de carácter mecánico, se incrementa con la bipedestación y el decúbito prono y mejora con el decúbito lateral en flexión de caderas y de rodillas («posición fetal»), puesto que se reduce así la lordosis lumbar. Este dolor a menudo tiene un claro predominio nocturno que despierta al paciente. Los síntomas radiculares no suelen ser unilaterales y metaméricos, sino bilaterales y multimetaméricos, con una irradiación difusa y trastornos sensitivos, motores o de los reflejos. La claudicación neurógena es muy característica de este síndrome, y consiste en la necesidad de pararse después de andar cierta distancia (que puede acortarse si el cuadro progresa) porque el enfermo nota un aumento del dolor, las parestesias y la falta de fuerza en la musculatura de las piernas. Como la marcha bípeda es en hiperlordosis, los enfermos adoptan una posición de flexión anterior, evitan bajar escaleras y todo tipo de esfuerzos, y limitan voluntariamente su perímetro de marcha. En casos muy importantes, a todo ello se le suma un *síndrome de cola de caballo*, con trastorno de esfínteres e impotencia sexual.

RADIOLOGÍA

El término «enfermedad degenerativa» de la columna se utiliza indebidamente de forma genérica para referirse a una variedad de procesos que ocurren en las articulaciones de la columna. Existen diferencias anatómicas fundamentales entre las articulaciones vertebrales, que no se degeneran de un modo idéntico. El proceso degenerativo puede afectar selectivamente a cada una de estas articulaciones, aunque en la evolución de la enfermedad suele existir una combinación de las distintas afectaciones articulares.

Las técnicas de imagen reflejan de forma precisa los cambios morfológicos y se aproximan, aunque con limitaciones, a la detección de la alteración de la función de la columna. La mayoría de los procesos degenerativos son

Tabla 10. Principales tipos de enfermedades degenerativas de la columna

Articulaciones cartilaginosas (unión disco vertebral)
- Osteocondrosis intervertebral
- Espondilosis deformante
Articulaciones uncovertebrales (neurocentrales)
- Artrosis uncovertebral
Articulaciones sinoviales
- Osteoartritis (artrosis) apofisaria o facetaria
- Osteoartritis (artrosis) costovertebral
Articulaciones fibrosas y entesis
- Hiperostosis esquelética difusa idiopática (HEDI)
- Degeneración ligamentosa (ligamentos amarillos, interespinosos...)

Tabla 11. Principales complicaciones de las enfermedades degenerativas de la columna

Alteraciones de la alineación
- Inestabilidad segmentaria
- Espondilolistesis
- Retrolistesis
- Hipercifosis senil
- Escoliosis lumbar
- Cifosis lumbar
Desplazamientos discales
- Anterolateral
- Superior e inferior (nódulos de Schmorl o hernias intraesponjosas)
- Posterior (hernia discal)
Estenosis de canal
Quiste sinovial

asintomáticos, por lo que el significado de las alteraciones detectadas en las técnicas de imagen debe ser validado mediante la exploración física y la anamnesis.

Se estudiarán los cambios morfológicos de la enfermedad degenerativa en las articulaciones de la columna mediante las técnicas de imagen, así como las principales complicaciones que pueden derivarse (TABLAS 10 Y 11).

OSTEOCONDROSIS INTERVERTEBRAL

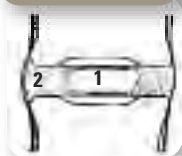
El disco intervertebral normal (FIGURA 56) presenta una zona central denominada **núcleo pulposo**, que en el nacimiento es gelatinoso y contiene principalmente un material mucoide. Rodeando al núcleo pulposo está la porción periférica del disco intervertebral, el **anillo fibroso**, que contiene zonas con fibras de colágeno y zonas internas de fibrocartilago.

La osteocondrosis intervertebral es el resultado de la deshidratación del núcleo pulposo con la edad. Como consecuencia de esta deshidratación, el núcleo pulposo presenta grietas internas que se extienden hasta el anillo fibroso y disminuye su altura. Estos cambios anatómicos hacen que el disco pierda su capacidad de amortiguación entre los cuerpos vertebrales y los platillos vertebrales soportan un impacto excesivo con los movimientos, por lo que se producen cambios óseos reactivos subcondrales, que finalizan en esclerosis ósea (FIGURA 57).

Las **manifestaciones de este proceso en la Rx simple** son las siguientes (FIGURA 58):

- **Pérdida de altura del espacio discal.** Es el signo inicial y traduce la pérdida de volumen del núcleo pulposo.
- **Esclerosis ósea.** Se produce posteriormente como fenómeno reactivo.

Figura 56. Disco intervertebral



1. Núcleo pulposo;
2. Anillo fibroso

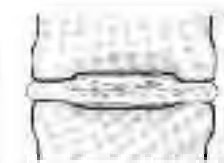


Figura 57. Osteocondrosis. Deshidratación del disco, con pérdida de su altura y esclerosis ósea subcondral reactiva



Figura 58. Osteocondrosis. Pinzamiento discal, esclerosis subcondral y gas intradiscal



Figura 59. RM sagital T1. Modic 1



Figura 60. RM sagital T2. Modic 1

- **Nódulos de Schmorl o hernias intraesponjosas.** Pueden producirse ocasionalmente, al pasar material intradiscal hacia los platillos vertebrales.
- Presencia ocasional de gas (nitrógeno) en el espacio discal (**signo del vacío intervertebral**). Para que se forme gas (nitrógeno) en la columna se requieren dos condiciones: que exista una cavidad o espacio libre y que exista una presión negativa, para que el nitrógeno líquido de los tejidos pase a estado gaseoso bajo la presión negativa. En la osteocondrosis se producen grietas o fisuras en el disco, que pueden estar a presión negativa, especialmente en las zonas de lordosis o en posición de hiperextensión. En estas condiciones puede producirse gas en el interior del disco, que puede ser detectado en la Rx simple.

Este signo es útil para distinguir la osteocondrosis de la espondilodiscitis, en la que rara vez se produce gas en el disco intervertebral. La técnica de imagen más útil para poner de manifiesto la presencia de gas en el disco intervertebral es la **Rx simple lateral en hiperextensión**, puesto que en esta posición el disco está sometido a la máxima presión negativa.

En la columna puede producirse fenómeno del vacío en otras circunstancias como las reflejadas en la TABLA 12.

Tabla 12. Fenómenos de vacío en la columna

Patología	Localización del fenómeno del vacío
Osteocondrosis	Núcleo pulposo, anillo fibroso
Espondilosis deformante	Anillo fibroso
Nódulo de Schmorl o hernia intraesponjosa	Disco intervertebral en el interior del cuerpo vertebral
Hernia discal intraespinal	Disco intervertebral en el canal vertebral
Osteoartritis o artrosis apofisaria	Articulación facetaria
Quiste sinovial facetario	Quiste sinovial
Necrosis ósea isquémica	Cuerpo vertebral

Mediante la RM se ha podido conocer con mejor detalle los cambios óseos reactivos del hueso subcondral. Modic, describió tres tipos de cambios óseos en el hueso subcondral:

- **Sustitución de la médula ósea normal por tejido fibrovascular.** En T1 se observa hipointensidad y en T2 hiperintensidad (FIGURAS 59 Y 60).
- **Degeneración grasa.** Se observa hiperintensidad en T1 y T2 (FIGURAS 61 Y 62).
- **Esclerosis ósea.** Se observa hipointensidad en T1 y T2.

Los dos primeros estadios no tienen traducción en la Rx simple, y el estadio tres se corresponde con la esclerosis ósea de la radiografía.

ESPONDILOSIS DEFORMANTE

Consiste en la formación de osteófitos en el cuerpo vertebral. Es una alteración muy frecuente. A la edad de 50 años, el 60 % de las mujeres y el 80 % de los hombres presentan osteófitos vertebrales. Actualmente se acepta el concepto de Schmorl en la patogenia de la espondilosis deformante. Este concepto enfatiza la rotura de las fibras del anillo fibroso, que permiten el desplazamiento anterolateral del disco a través de ellas y provoca una tracción excesiva de las fibras restantes del anillo fibroso o del ligamento perivertebral anterolateral (FIGURA 63). El hueso responde a esta



Figura 61. RM sagital T1. Modic 2



Figura 62. RM sagital T2. Modic 2



Figura 63. Mecanismo de producción de la espondilosis deformante

tracción excesiva formando osteófitos que se originan a pocos milímetros de la unión discovegetal (FIGURA 64). El tipo y severidad de las manifestaciones clínicas producidas por los osteófitos vertebrales son difíciles de precisar. La disminución de la movilidad y el dolor pueden atribuirse en algunos pacientes a la osteofitosis vertebral, sin embargo el déficit neurológico por el hueso sobre las estructuras nerviosas es infrecuente.

ARTROSIS UNCOVERTEBRAL O NEUROCENTRAL

Los cinco últimos cuerpos vertebrales presentan **procesos uncovertebrales** en los márgenes laterales del platillo superior, que en su unión con la vértebra superior forman las **articulaciones uncovertebrales, neurocentrales o de Luschka**. Cuando se produce una osteocondrosis, la pérdida de altura del disco intervertebral provoca un aumento en la presión de estas articulaciones y se produce una artrosis.

En la Rx simple AP se puede observar el engrosamiento, esclerosis y horizontalización de los procesos uncovertebrales debido a los osteófitos (FIGURA 65). Cuando estos osteófitos se extienden posteriormente, pueden introducirse en el orificio de conjunción y comprimir la raíz nerviosa en su paso por dicho orificio. Por tanto, cuando existe una radiculalgia cervical mecánica está indicada la proyección oblicua a 45° para detectar la presencia de osteófitos en el interior del orificio de conjunción (FIGURA 66).

OSTEOARTROSIS APOFISARIA O FACETARIA

La artrosis apofisaria es frecuente, especialmente en la columna cervical media-inferior y en la columna lumbar inferior. Desde el punto de vista anatomopatológico se producen los cambios propios de la artrosis, con destrucción del cartílago articular, esclerosis ósea reactiva, formación de osteófitos marginales y quistes subcondrales. En la Rx simple (FIGURA 67) estos cambios son difíciles de caracterizar debido al pequeño tamaño de las articulacio-

nes y a su orientación oblicua. La TC o la RM son útiles para detectar la presencia de artrosis apofisaria y valorar sus repercusiones en el canal vertebral, recesos laterales u orificios de conjunción (FIGURA 68).

Como consecuencia de la artrosis apofisaria se puede producir una laxitud capsular y ligamentosa que puede derivar en una inestabilidad segmentaria y en una espondilolistesis. En fases más avanzadas el crecimiento de los osteófitos bloquea las articulaciones y detiene la inestabilidad, pero produce una estenosis de canal.

Clínicamente puede producirse un dolor facetario o por compresión de alguna estructura nerviosa adyacente.

DEGENERACIÓN LIGAMENTOSA

Las alteraciones degenerativas ligamentosas pueden producir dolor debido a la rica inervación de los ligamentos. Las afectaciones ligamentosas más frecuentes son las siguientes:

- **Engrosamiento y posible calcificación de los ligamentos amarillos** (FIGURA 69). Es una afectación frecuente en el contexto de la patología degenerativa lumbar y contribuye al desarrollo de una estenosis de canal.
- **Calcificación u osificación del ligamento vertebral común anterior** (FIGURA 70). Se produce en la Hipertostosis esquelética difusa idiopática.
- **Entesopatía de los ligamentos interespinosos y supraespinosos lumbares (enfermedad de Bastrup)**. La lordosis excesiva o la disminución del espacio discal provocan una aproximación y contacto de las apófisis espinosas y una degeneración de los ligamentos afectados. Esta patología se asocia a un dolor considerable. En la Rx simple AP y lateral puede observarse una aproximación de las apófisis espinosas y una rectificación y engrosamiento de sus corticales (FIGURA 71).

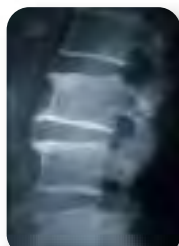


Figura 64. Rx lateral columna lumbar. Espondilosis deformante



Figura 65. Artrosis uncovertebral C5-C6 izquierda

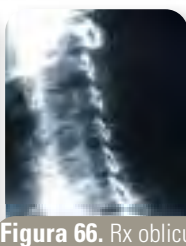


Figura 66. Rx oblicua cervical. Estenosis foraminal C4-C5 y C5-C6 por artrosis uncovertebral

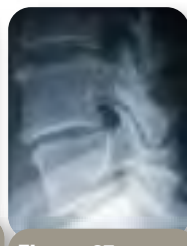


Figura 67. Rx lateral lumbar. Artrosis apofisaria L4-L5

Figura 68. TC axial. Artrosis apofisaria bilateral

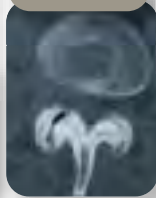


Figura 69. TC axial. Calcificación de los ligamentos amarillos



Figura 70.
Rx lateral dorsal.
Hiperostosis

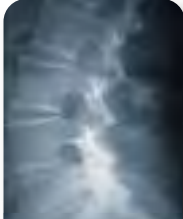


Figura 71. Rx lateral lumbar. Entesopatía interespinal



Figura 72.
Retrolistesis

Figura 73. Rx lateral lumbar. Osteocondrosis, retrolistesis y espondilosis deformante

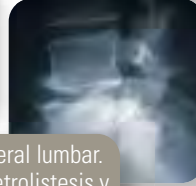


Figura 74.
Retrolistesis.
Estenosis foraminal

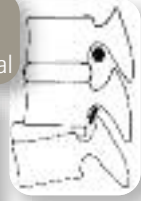


Figura 75. Cifosis senil. Lesión de las fibras anteriores del anillo fibroso

ALTERACIONES DE LA ALINEACIÓN

1. Inestabilidad segmentaria

Los procesos degenerativos descritos anteriormente pueden producir una inestabilidad segmentaria. En la Rx lateral neutra se han descrito como signos de inestabilidad la presencia de gas intradiscal o la presencia de osteófitos por tracción. No obstante, la técnica radiológica más adecuada es la realización de radiografías funcionales laterales en flexión y extensión, utilizando los criterios que ya se han indicado en el capítulo de generalidades. Es importante recordar que el dolor y la contractura muscular pueden producir falsos negativos en las radiografías funcionales.

2. Espondilolistesis

Su origen es la artrosis apofisaria. Se produce con mayor frecuencia en el segmento L4-L5, debido a la orientación más sagital de las carillas articulares en esta localización, lo que favorece el deslizamiento vertebral anterior.

Las manifestaciones clínicas incluyen lumbalgia con o sin ciatalgia y claudicación intermitente de la cola de caballo, por estenosis de canal. La afectación radiológica consiste en artrosis apofisaria, espondilolistesis, generalmente de grado I y estenosis de canal lumbar.

3. Retrolistesis

Es una posible complicación de la osteocondrosis (FIGURA 72). La preservación de las articulaciones facetarias permite únicamente el desplazamiento posterior. Este desplazamiento suele ser moderado y se produce de forma preferente en los segmentos L3-L4 y L4-L5 y en la columna cervical inferior.

En las técnicas de imagen puede observarse el desplazamiento vertebral posterior y, en ocasiones, se observa un aumento del espacio articular apofisario (FIGURA 73). Puede producirse estenosis de canal, con mayor frecuencia en la columna cervical y estenosis foraminal, preferentemente en la columna lumbar (FIGURA 74).

4. Cifosis torácica senil

Un aumento de la cifosis torácica es frecuente en ancianos y suele ser producida por uno de estos dos procesos:

- **Cifosis osteoporótica.** Secundaria a colpasos osteoporóticos con acúñamientos vertebrales anteriores.
- **Cifosis senil.** Debida a degeneración del anillo fibroso. Aparece en personas mayores, especialmente en hombres, sin una osteoporosis muy importante. Los hallazgos radiológicos se asemejan a los de la osteocondrosis intervertebral, pero la disminución del espacio discal y la esclerosis reactiva se localizan en una posición más anterior en la cifosis senil (FIGURAS 75 Y 76).

DESPLAZAMIENTOS DISCALES

Cuando el núcleo pulposo está sometido a elevadas presiones puede producirse un desplazamiento discal. Dicho desplazamiento puede ser:

- **Anterior.** Origina la espondilosis deformante.
- **Superior o inferior.** El disco se introduce en el platillo vertebral y da lugar a las hernias intraesponjosas o nódulos de Schmorl (FIGURA 77).
- **Posterior.** Es la que presenta mayor repercusión clínica debido a la posible compresión de estructuras nerviosas (*hernia discal*).



Figura 76. Rx dorsal lateral. Cifosis senil

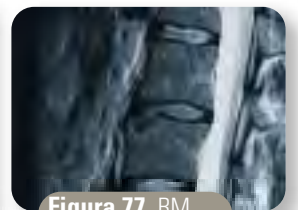


Figura 77. RM sagital T2. Hernia intraesponjosa



Figura 78.
TC axial. Hernia discal contenida



Figura 79.
TC axial. Hernia discal extruida



Figura 80. RM lumbar sagital T2. Hernia discal migrada



Figura 81.
Hernia posteromedial



Figura 82.
Hernia posterolateral



Figura 83. RM lumbar axial T2. Hernia foraminal izquierda

Se llama *hernia discal contenida* o *protrusión focal* al relieve focal del disco, que presenta fibras anulares conservadas. En las imágenes axiales de TC o RM se observa un desplazamiento posterior del disco generalmente de anchura no superior a un tercio de la totalidad del mismo y que presenta ángulos obtusos con el disco no desplazado (FIGURA 78).

La *hernia discal extruida* es la herniación del núcleo pulposo a través de una dehiscencia completa de las fibras del anillo fibroso. En las imágenes axiales de TC o RM el desplazamiento discal también es focal, pero presenta ángulos agudos con el disco no desplazado (FIGURA 79).

Una *hernia discal migrada* supone el desplazamiento del material discal más allá del espacio intervertebral, generalmente en sentido caudal (FIGURA 80).

Una *hernia discal secuestrada* o *excluida* supone que un fragmento del disco herniado pierde el contacto con el resto del disco.

Según su localización, la hernia discal pueden ser: **posteromedial** (FIGURA 81), **posterolateral** (FIGURA 82), **foraminal** (FIGURA 83) y **extraforaminal**. Las hernias posteromediales y posterolaterales acostumbran a causar desplazamiento o compresión de la raíz nerviosa que saldrá por los agujeros de conjunción del espacio discal inferior, es decir que una hernia L5-S1, afectará a la raíz S1 y las hernias foraminales causan compresión de la raíz que sale por el agujero de conjunción del mismo espacio discal, de este

modo una hernia foraminal L5-S1 comprime la raíz L5 (FIGURA 84). La hernia extraforaminal no causa clínica neurológica.

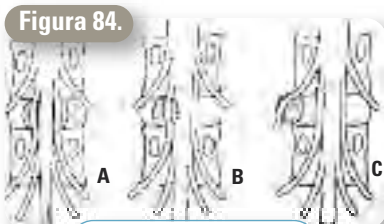
ESTENOSIS DE CANAL

Se produce con mayor frecuencia en la columna cervical y lumbar. Habitualmente es la consecuencia de la suma de varias afectaciones degenerativas. La Rx simple pone de manifiesto las alteraciones degenerativas y puede orientar la posibilidad de la estenosis de canal, pero la correcta valoración del canal debe realizarse con TC (FIGURA 85) o RM (FIGURA 86).

QUISTE SINOVIAL

Es una complicación de la artrosis apofisaria. Se produce con mayor frecuencia en mujeres y es raro antes de los 30 años de edad. El 90% de los quistes sinoviales se producen en la región lumbar, especialmente en el segmento L4-L5. Se localizan adyacentes a la articulación apofisaria, con la que suelen comunicar.

La radiología simple no suele detectarlos y son más útiles la TC o la RM, que muestran una masa de partes blandas adyacente a la articulación apofisaria que puede comprimir estructuras neurológicas. Dicha masa puede contener líquido articular (FIGURA 87), sangre, gas o estar calcificada. Las manifestaciones clínicas incluyen déficits motores, sensoriales y alteraciones de los reflejos.



A. Hernia posteromedial
B. Hernia posterolateral
C. Hernia foraminal



Figura 85. TC axial. Estenosis de canal lumbar



Figura 86. RM cervical sagital T2. Estenosis de canal

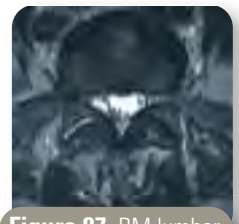


Figura 87. RM lumbar axial T2. Quiste sinovial derecho

PATOLOGÍA INFLAMATORIA

Se llaman raquialgias inflamatorias las debidas a un proceso reumático o infeccioso, y se caracterizan porque el dolor no es mecánico sino estático, es decir, se mantiene incluso en reposo, y puede tener predominio nocturno. Por todo ello se les denomina también *raquialgias sintomáticas*.

PATOLOGÍA INFLAMATORIA REUMÁTICA

ARTRITIS REUMATOIDE (AR)

La AR se presenta más frecuentemente en pacientes de entre 25 y 55 años. Las mujeres se afectan con mayor frecuencia que los hombres, en una proporción aproximada de 2 o 3 a 1. Los síntomas articulares constituyen la manifestación inicial de la enfermedad en la mayoría de los casos. El dolor y la rigidez articular pueden afectar inicialmente a una única articulación durante semanas o meses antes de que se manifiesten los síntomas articulares generalizados. El curso clínico de esta enfermedad es variable. Algunos pacientes tienen clínica leve durante mucho tiempo, mientras que otros desarrollan precozmente una artritis severa e invalidante. Las alteraciones de laboratorio más frecuentes son una moderada anemia normocrómica o hipocrómica y normocítica y elevación de los reactantes de fase aguda (VSG, PCR), que presentan un cierto paralelismo con la actividad de la enfermedad.

La columna se afecta con mayor frecuencia en la región cervical. Las manifestaciones clínicas en la columna dorsal y lumbar son menos frecuentes y habitualmente son debidas a complicaciones del tratamiento corticoideo crónico, como colapsos osteopénicos agudos o crónicos complicados con osteonecrosis vertebral.

Del 60 % al 80 % de pacientes con AR tienen síntomas debido a alteraciones en la columna cervical en algún mo-

mento del curso de la enfermedad. La manifestación clínica más frecuente es el dolor. La pérdida de fuerza y la alteración de la movilidad también pueden ser evidentes. Entre las manifestaciones neurológicas están las parestesias, paresias y atrofia muscular; en algunas ocasiones se puede llegar a la tetraplejía y a la muerte. La afectación cervical puede ser el síntoma inicial sin que haya alteración clínica o radiológica en otras localizaciones. Algunos pacientes con alteraciones radiológicas importantes en la columna cervical pueden estar completamente asintomáticos.

RADIOLOGÍA

El 85 % de pacientes con AR en los que se realizan Rx de columna cervical presentan afectación. Las lesiones predominan en la columna cervical alta (C1-C2), aunque pueden localizarse en cualquier segmento cervical. Pueden afectarse las articulaciones sinoviales, cartilagosas, uncovertebrales, inserciones tendinosas o ligamentosas y las partes blandas (TABLA 13).

• Articulaciones occipitoatloaxoideas

En la AR, del 40 % al 85 % de los pacientes presenta **subluxación atloaxoidea**, que puede ser anterior, vertical, lateral o posterior.

La subluxación atloaxoidea anterior se observa en un 20-25 % con AR y se define como un espacio interóseo entre el arco anterior del atlas y la odontoides mayor de 2,5 mm (FIGURAS 88 Y 89). Puede observarse en estadios muy precoces de la enfermedad y se cree que es debida a laxitud del ligamento transverso provocada por la inflamación sinovial e hiperemia de las articulaciones adyacentes. Para descartar radiológicamente la subluxación atloaxoidea anterior debe realizarse una **Rx de columna cervical lateral en flexión**, ya que es la proyección más sensible para descartar esta anomalía (FIGURA 90).

La subluxación lateral de la odontoides puede aparecer en e 10-20 % de los pacientes con AR y puede detectarse en la **radiografía transoral**.

Tabla 13. Alteraciones de la columna cervical en la AR

Articulaciones occipitoatloaxoideas

- Subluxación atloaxoidea
- Erosión y fractura de odontoides
- Erosión, esclerosis y fusión de la articulaciones apofisarias

Articulaciones subaxiales (C3-C7)

- Subluxación axial
- Erosión, esclerosis y fusión de la articulaciones apofisarias
- Disminución del espacio discal
- Erosión y esclerosis de los platillos vertebrales
- Erosiones de las apófisis espinosas
- Osteopenia



Figura 88. Rx cervical lateral neutra. Relación atloaxoidea normal

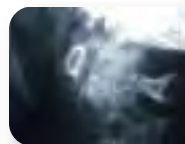


Figura 89. Rx cervical lateral neutra. Subluxación atloaxoidea moderada

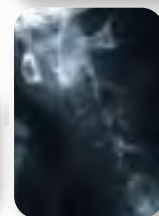


Figura 90. Rx cervical lateral en flexión. Subluxación atloaxoidea avanzada



Figura 91.
RM cervical sagital
T2. *Pannus*
inflamatorio y erosión
de la odontoides

La subluxación vertical puede producirse en un 5-20 % de los casos y se debe a la alteración y el colapso de las estructuras óseas y articulares que se encuentran entre el occipital, atlas y axis. Esta subluxación se puede valorar en la **Rx lateral de columna cervical**. Cuando la subluxación es importante, la apófisis odontoides puede introducirse en la base del cráneo (impresión basilar) y derivarse consecuencias clínicas fatales.

A parte de la subluxación atloaxoidea, la otra alteración característica es la presencia de **erosiones en la odontoides**, que se producen en un 14-35 % de los pacientes con AR. Aparecen como consecuencia de la inflamación sinovial (*pannus*) de las articulaciones vecinas, por lo tanto predominan en las zonas óseas colindantes con las zonas recubiertas de sinovial (FIGURA 91). Las erosiones óseas pueden observarse en la **Rx simple con proyección lateral y transoral**, pero en ocasiones son difíciles de visualizar, detectándose más precozmente con la **TC**. La **RM** es de utilidad para valorar la extensión del *pannus* inflamatorio y la repercusión sobre el cordón medular.

• Articulaciones subaxiales (C3-C7)

También puede observarse subluxación u luxación en la región subaxial, que rara vez produce mielopatía. Cuando la afectación es de un solo segmento suele localizarse en C3-C4 o C4-C5. Sin embargo son más frecuentes las subluxaciones múltiples, que en la Rx lateral producen el aspecto en «peldaños» o «escalera».

Otros hallazgos radiológicos son disminución del espacio articular, erosiones óseas y, en fases crónicas, esclerosis subcondral, con ausencia de osteófitos.

ESPONDILIOARTROPATÍAS

La espondilitis anquilopoyética (EA) o enfermedad de Bechterew, es un proceso que se inicia en el paciente joven, entre 20 y 30 años, en su mayoría de sexo masculino (80 %) y en forma de dolor lumbar bajo, dolor dorsal o ambos a la vez, de claro predominio nocturno y acompañado de rigidez matutina y pseudociatalgia. Es un proceso poliarttrítico crónico que afecta principalmente las

articulaciones vertebrales y sacroilíacas, pero que puede afectar también a las rodillas, los tobillos o los pies, con una talalgia muy característica que debe hacer pensar en el debut de una EA.

La VSG está aumentada habitualmente y, en un 70 % de los casos, se encuentra un antígeno de histocompatibilidad HLA B-27 positivo, mientras que es negativo en el 90 % de los individuos que no tienen la enfermedad.

Cuando se realiza el diagnóstico de espondiloartropatía faltará todavía por determinar si se trata de una espondilitis idiopática (EA), con mucho la más frecuente, o de una espondiloartropatía asociada a una óculo-uretro-sinovitis de Reiter, una psoriasis, o a una enfermedad inflamatoria intestinal (EII).

RADIOLOGÍA

En relación a la AR, las espondiloartropatías afectan en mucha mayor medida a las articulaciones de toda la columna.

ESPONDILITIS ANQUILOPOYÉTICA (EA)

En la EA clásica los cambios aparecen inicialmente en las articulaciones sacroilíacas, seguidas de las uniones dorsolumbar y lumbosacra. Posteriormente pueden extenderse a toda la columna dorsal, lumbar y a la región cervical. La afectación de la columna puede detenerse en cualquier estadio, pero la alteración de la columna sin afectación sacroilíaca es muy rara. La afectación de la columna cervical y de las articulaciones sacroilíacas sin alteración dorsal y lumbar es más frecuente en mujeres.

Las alteraciones en la columna pueden observarse en las uniones discovertebrales, articulaciones apofisarias y costovertebrales, inserciones ligamentosas y tendinosas y la articulación atloaxoidea. En la TABLA 14 se expone la definición de los términos utilizados en la EA.

El proceso inflamatorio óseo y discal inicial puede no ser detectado en la Rx simple. En pacientes jóvenes con dorsalgia/lumbalgia inflamatorias en la que se sospecha EA y la Rx es normal, la RM puede detectar las alteraciones óseas y discales precoces (FIGURA 92). Los signos radiológicos iniciales corresponden a las erosiones en los ángulos anteriores vertebrales (**signo de Romanus**), que producen una rectificación de la concavidad anterior del cuerpo vertebral, confiriendo el aspecto de **vértebra cuadrada** (FIGURA 93). Las lesiones erosivas pueden extenderse al resto del espacio discal (**discitis aséptica**)

Tabla 14. Terminología usada en las alteraciones de la columna en la EA

Término	Definición
Sindesmófito	Osificación del anillo fibroso que de morfología fina y vertical
Osteítis	Entesopatía de la unión discovertebral que se asocia a erosiones, esclerosis y sindesmófitos
Signo de Romanus	Erosión ósea en el margen anterior (superior o inferior) de la unión discovertebral
Vértebra cuadrada	Rectificación de la concavidad anterior normal del cuerpo vertebral, producto de las erosiones en las uniones discovertebrales
Signo de la «esquina brillante»	Aumento de densidad en los ángulos anteriores de los cuerpos vertebrales debido a la esclerosis ósea que se forma en las erosiones crónicas
Discitis	Erosiones en la unión discovertebral
Columna en caña de bambú	Contorno anterolateral de las vértebras ondulante debido a la importante sindesmofitosis
Signo de la daga	Línea radiodensa central en las radiografías anteroposteriores debido a la osificación de los ligamentos supraespinosos e interespinosos
Signo de las «vías del tranvía»	Tres líneas verticales radiodensas en las radiografías anteroposteriores debidas a la osificación de los ligamentos supraespinosos e interespinosos y de las cápsulas de las articulaciones apofisarias

(FIGURA 94). Posteriormente aparecen los cambios óseos reactivos con esclerosis sobre las erosiones de los ángulos anteriores (**«signo de las esquinas brillantes»**), osificación vertical y fina del anillo fibroso (**sindesmófitos**) y osificación de los ligamentos supraespinosos e interespinosos, así como osificación de las cápsulas de las articulaciones apofisarias, produciendo los **signos «de la daga»** (FIGURA 95), **«de las vías del tranvía»** y en la fase final la columna adquiere el aspecto de **«caña de bambú»** (FIGURA 96).

Aunque la afectación de la articulación discovertebral es la que tiene mayor expresividad radiológica, también pueden afectarse las articulaciones apofisarias, costovertebrales y atloaxoidea:

- **Articulaciones apofisarias.** Se producen erosiones, esclerosis reactiva, disminución del espacio articular y finalmente puede haber fusión ósea (FIGURA 97), que puede ser muy acusada en la columna cervical (FIGURA 98).
- **Articulaciones costovertebrales.** Pueden presentar una afectación similar a las articulaciones apofisarias.

En la Rx simple estas alteraciones son difíciles de observar.

- **Articulaciones atloaxoidea.** Aunque pueden producirse erosiones en la odontoides y subluxación atloaxoidea, suele ser con mucha menor frecuencia que en la AR y en estadios más avanzados.

ESPONDILOARTROPATÍA ASOCIADA A EII

En la **espondiloartropatía asociada a la enfermedad inflamatoria intestinal** se observa una distribución similar a la EA.

ESPONDILOARTROPATÍA PSORIÁSICA

La espondiloartropatía psoriásica presenta algunas diferencias respecto a la de la EA. Los sindesmófitos suelen ser más gruesos, unilaterales o asimétricos y pueden estar localizados a cierta distancia de los cuerpos vertebrales. La afectación cervical puede ser prominente.



Figura 92. RM de columna sagital T2. Edema óseo en márgenes anteriores de los cuerpos vertebrales



Figura 93. Espondilitis anquilopoyética. Vértebra cuadrada y sindesmofitosis inicial



Figura 94. Espondilitis anquilopoyética. Erosiones discales



Figura 95. Espondilitis anquilopoyética. Signo de la daga

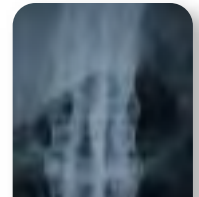


Figura 96. Espondilitis anquilopoyética. Signo de las vías del tranvía y de la caña de bambú

ESPONDILARTROPATÍA ASOCIADA AL SÍNDROME DE REITER

La frecuencia y gravedad de la afectación de la columna en el síndrome de Reiter es mucho menor que en la EA y que en la espondiloartropatía psoriásica. Su aspecto radiológico puede ser similar a la EA pero con frecuencia las características de los sindesmófitos se asemejan a la espondiloartropatía psoriásica. La afectación de la columna cervical es rara. No obstante, en ocasiones puede haber subluxación atloaxoidea y erosiones en la odontoides.

PATOLOGÍA INFLAMATORIA INFECCIOSA

DISCITIS INFECCIOSA

Es la afectación séptica del disco intervertebral por gérmenes banales (es decir, no tuberculosa ni brucelar), el más común de los cuales es el estafilococo dorado, aunque también pueden verse por *Escherichia Coli*, enterococo, *Proteus*, *Klebsiella*, etc. Aunque pueden producirse por *inoculación directa* (después de discografía, discectomía percutánea o quirúrgica, etc.), lo más habitual es que se produzcan por vía hematógena después de infecciones urinarias, dérmicas o quirúrgicas (es muy característica la que puede producirse después de cirugía prostática, por ejemplo). Esta también es la vía habitual de discitis en el niño, que mantiene el disco intervertebral vascularizado.



Figura 99. Espondilodiscitis. Osteomielitis vertebral



Figura 100. Espondilodiscitis. Extensión al disco intervertebral



Figura 101. Espondilodiscitis. Extensión al platillo vertebral adyacente



Figura 102. Espondilodiscitis. Destrucción discal y pinzamiento



Figura 103. Espondilodiscitis. Pinzamiento discal, erosiones y esclerosis en la vértebra inferior



Figura 104. Espondilodiscitis. Desplazamiento de las líneas paraespinales torácicas



Figura 105. Espondilodiscitis. RM perteneciente al caso anterior. Abscesos paravertebrales

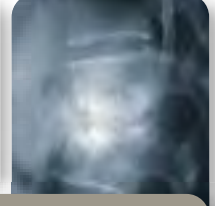


Figura 106. Espondilodiscitis. Pinzamiento discal, erosiones y esclerosis ósea en las vértebras adyacentes

A pesar del inicio muy rápido, con dolor intenso, fiebre y afectación del estado general, no es raro que cronicque y, por tanto, el diagnóstico se haga tardíamente. Hay que pensar en ellas ante un dolor de estas características en un paciente adulto de entre 50 y 70 años, a menudo con antecedentes sépticos y factores predisponentes como la diabetes o el tratamiento prolongado con corticoides. La localización más frecuente (70%) es en la región lumbar.

ESPONDILODISCITIS

La mayoría de infecciones en la columna ocurren como por diseminación hematógena. El microorganismo se acantona en el cuerpo vertebral, generalmente en la región subcondral anterior, produciendo una osteomielitis (FIGURA 99). Este foco osteomielítico puede perforar el platillo vertebral y causar la infección del disco (FIGURA 100) y también puede perforar el platillo de la vértebra adyacente (FIGURA 101), causando también osteomielitis del hueso subcondral. En fases avanzadas puede producirse anquilosis y fusión ósea (FIGURA 102). Este es el mecanismo más frecuente de afectación de la infección piógena en la columna.

En la Rx simple los hallazgos más frecuentes son la disminución del espacio discal y la presencia de erosiones en los dos platillos vertebrales adyacentes (FIGURA 103). Si en la infección de la columna dorsal existe un componente de partes blandas paravertebral, en la Rx simple AP puede observarse desplazamiento de las líneas paraespinales (FIGURA 104), debido al absceso paravertebral (FIGURA 105). En la actualidad la RM es la técnica de imagen que permite un diagnóstico más temprano, así como una mejor valoración de la afectación de partes blandas paravertebrales y del interior del canal (epidural, subdural...).

Si la infección presenta una buena respuesta al tratamiento antibiótico, la afectación de partes blandas disminuye y aparece esclerosis ósea reactiva en los platillos vertebrales (FIGURA 106) y en ocasiones la fusión vertebral (FIGURA 107). Si no hay componente de partes blandas en el interior del canal ni clínica neurológica, el seguimiento radiológico puede realizarse con Rx simple y TC.



Figura 107. Espondilodiscitis. Fusión intersomática cervical

Figura 108. Osteomielitis vertebral. Diseminación subligamentosa, sin afectación discal

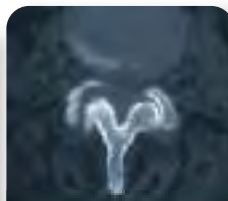
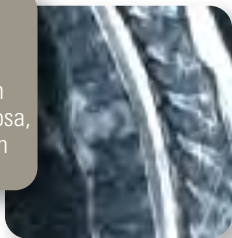


Figura 109. TC axial lumbar. Artritis séptica apofisaria derecha. Erosiones óseas

Figura 110. RM lumbar axial T1 post-contraste. Artritis séptica apofisaria derecha. Erosiones óseas y absceso paravertebral y epidural



OSTEOMIELITIS VERTEBRAL

La afectación infecciosa del cuerpo vertebral, con preservación del disco es infrecuente y con frecuencia es debido a infección tuberculosa (FIGURA 108).

ARTRITIS SÉPTICA APOFISARIA

Es mucho menos frecuente que la espondilodiscitis. Puede producir abscesos paravertebrales y epidurales (FIGURAS 109 Y 110).

TUBERCULOSIS DE LA COLUMNA (MAL DE POTT)

Aunque ha disminuido mucho su incidencia, el mal de Pott todavía es un proceso en el que hay que pensar ante una dorsalgia moderada del joven o una dorsolumbalgia en el adulto. Durante meses la raquialgia tuberculosa puede ser confundida con una raquialgia mecánica puesto que empeora con la bipedestación, los esfuerzos y el uso de los brazos separados del cuerpo, mientras que mejora con el reposo y el decúbito. No obstante, el dolor, que se va haciendo nocturno, que el paciente sienta que se va agravando de semana en semana, la progresiva rigidez del segmento vertebral afectado y, sobre todo, la febrícula y el aumento de la VSG han de hacer pensar en esta posibilidad diagnóstica.

Ante una sospecha de espondilitis tuberculosa, debe descartarse la presencia de enfermedad activa en otra localización: así, además de los estudios analíticos y de anticuerpos

más específicos, se hará una Rx de tórax y una investigación de la presencia de bacilos de Koch en el esputo y en jugo gástrico. Solo después de muchos meses de evolución pueden presentarse signos de compresión medular y un absceso paravertebral. Pueden haber espondilitis tuberculosas de localización puramente somática, manteniendo intactos los discos, aunque esta forma de presentación no es la más corriente. La punción guiada por TC y el cultivo en medios específicos permiten el diagnóstico definitivo (FIGURA 111).

RADIOLOGÍA

La infección tuberculosa de la columna se produce habitualmente por vía hematógica. El diagnóstico es en ocasiones tardío debido a la escasa sintomatología inflamatoria. Las regiones que se afectan con mayor frecuencia son la dorsal y la lumbar. Su apariencia radiológica puede ser similar a la espondilodiscitis piógena, pero en ocasiones puede producirse una diseminación subligamentosa de vértebra a vértebra (FIGURA 112), afectándose dos vértebras contiguas (osteomielitis vertebral) con preservación discal. Manifestaciones infrecuentes de la infección tuberculosa de la columna son la afectación cervical, lumbosacra y del arco posterior.

Debe plantearse la sospecha de infección tuberculosa de la columna si existen abscesos paravertebrales de gran tamaño (FIGURA 113), calcificación de los abscesos paravertebrales (FIGURAS 114 Y 115), afectación de más de dos vértebras contiguas (FIGURA 116), afectación de varios niveles separados en la columna, afectación ósea extraespinal concomitante o tuberculosis extraósea (FIGURAS 117 Y 118).

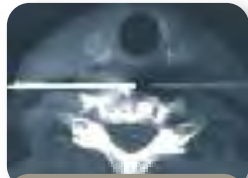


Figura 111. Espondilodiscitis cervical. Punción espirativa guiada por TC



Figura 112. Vías de diseminación de la espondilodiscitis tuberculosa



Figura 113. Espondilodiscitis TBC. Abscesos paravertebrales de gran tamaño

Figura 114. Espondilodiscitis TBC. Rx simple. Calcificación de los abscesos paravertebrales

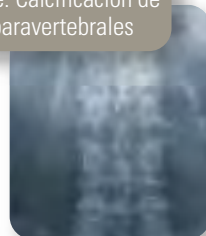




Figura 115. Espondilodiscitis TBC. TC axial. Calcificación de los abscesos paravertebrales

Figura 116. Espondilodiscitis TBC. RM sagital T1. Afectación de más de dos vértebras contiguas

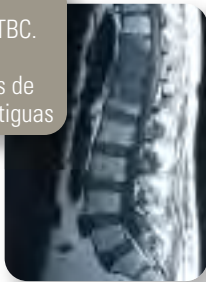


Figura 117. Espondilodiscitis TBC. Afectación extraósea renal. Riñón izquierdo atrófico, calcificado. Riñón mastic



Figura 118. Espondilodiscitis TBC. Afectación extraósea adrenal. Adrenal derecha calcificada

PATOLOGÍA TRAUMÁTICA

La patología traumática de la columna requiere una valoración clínico-radiológica urgente que permita adoptar un tratamiento precoz y adecuado para mejorar el pronóstico y la calidad de vida de estos pacientes.

La distribución de las fracturas vertebrales varía en función de la anatomía de la columna, su mecánica y las fuerzas que actúan sobre ella. Hay tres lugares predilectos de lesión: C1-C2, C5-C7 y T11-L2.

FRACTURAS Y LUXACIONES DE LA COLUMNA CERVICAL

Ante una sospecha de fractura cervical debe realizarse inmovilización y estudio radiológico, para detectar y caracterizar de forma precisa la lesión.

El estudio radiológico inicial se realiza habitualmente mediante Rx simple en proyección lateral. Debe estudiarse de C1 a D1, pero en muchos casos es difícil poder valorar todas las estructuras de estas vértebras, dadas las condiciones del paciente. Existen diversos protocolos de estudio mediante radiología simple del traumatismo cervical, que van desde un estudio básico con 2 proyecciones, AP y lateral, a estudios más extensos, en los que se añaden otras proyecciones, como la transoral, oblicuas, etc.

Actualmente, con la mayor accesibilidad a la TC y los avances que ha experimentado esta técnica, la tendencia es a realizar Rx simple lateral y AP y completar el estudio con TC. Este criterio se basa en que aproximadamente un 10-20 % de las lesiones cervicales no son detectadas en las radiografías y que hasta un 10 % de los pacientes con traumatismo craneal grave tienen también lesiones cervicales.

La RM está indicada principalmente para la valoración de las estructuras nerviosas en pacientes con clínica neurológica y para el estudio de las posibles lesiones ligamentosas.

CLASIFICACIÓN Y MECANISMOS DE LAS FRACTURAS

Ha habido muchas clasificaciones, lo que prueba que ninguna es completamente convincente o cubre todos los aspectos de la indicación y del tratamiento. La más utilizada es la que propuso Harris en 1986, que pone interés en el mecanismo de producción:

A. Lesiones por hiperflexión

- Estables* A1. Subluxación anterior
- A2. Compresión vertebral anterior
- A3. Fractura de los apaleadores

- Inestables* A4. Subluxación anterior
- A5. Luxación bilateral de las articulares
- A6. Fractura «en lágrima» en flexión

B. Lesiones por flexión-rotación

- Estables* B1. Subluxación unilateral de las articulares.

C. Lesiones por extensión-rotación

- Estables* C1. Fractura de los macizos articulares.

D. Lesiones por compresión vertical

- Estables* D1. Fractura de Jefferson.
- D2. Fractura-estallido (de C3 a C7).

E. Lesiones por hiperextensión

- Estables* E1. Fractura del arco posterior del atlas.
- E2. Fractura avulsión del arco anterior del atlas.
- E3. Fractura laminar.

- Inestables* E4. Fractura «en lágrima» en extensión del axis.
- E5. Fractura de los pedículos de C2 (ahorcado).
- E6. Luxación por hiperextensión.
- E7. Fractura-luxación por hiperextensión.

F. Lesiones por mecanismo complejo o desconocido

- Estables o Inestables* F1. Luxación atloaxoidea.
- F2. Fractura de la apófisis odontoides.

Las fuerzas primarias son la *flexión*, la *extensión* y la *compresión vertical*, con o sin rotación. El **concepto de las dos columnas** de la columna cervical, descrito por Holdsworth en 1963 es todavía un excelente concepto para entender los mecanismos de producción:

- La **columna anterior** comprende los cuerpos vertebrales, los discos y los ligamentos longitudinales anterior y posterior.
- La **columna posterior** la forman el arco posterior y las apófisis articulares.

Ha habido autores que han querido modificar este concepto introduciendo una tercera columna media formada por el tercio posterior del cuerpo vertebral, del disco y el ligamento vertebral común posterior, pero este concepto, que tiene validez, como veremos, en la columna dorso-lumbar, no sirve en la columna cervical.

Uno no debe esperar que una lesión simple siga siempre a un vector simple de fuerza: las diferentes lesiones que vamos a describir dependen de la posición de la columna en el momento de aplicación de la fuerza y la magnitud de esta fuerza. Otro concepto de gran importancia es el de **estabilidad** de la fractura, tanto ósea como ligamentosa, aunque es difícil de precisar y no debe ser sobrenfatizado. Dado que tiene gran importancia terapéutica, se hablará de ella en la descripción de cada una de las lesiones de la mencionada clasificación. En la Rx lateral se definen **cuatro líneas de estabilidad** de la columna cervical (FIGURA 119). La interrupción de estas líneas refleja una lesión ligamentosa que puede ser inestable (FIGURA 120).

A. Lesiones por hiperflexión. Son el resultado de un movimiento de la cabeza y el cuello hacia adelante y abajo en el plano sagital que produce una compresión de la columna anterior y una distracción de la columna posterior, con posible afectación del ligamento longitudinal posterior.

A1. La subluxación anterior solo puede ocurrir cuando el ligamento longitudinal posterior está roto (FIGURA 121). En la Rx simple aparece una cifosis angular, que rompe la lordosis fisiológica, y un desplazamiento anor-

mal hacia delante de la articular inferior de la vértebra superior sobre la articular superior de la vértebra inferior. Además existe un aumento de la distancia interespinal que puede observarse en la proyección lateral y también en la AP (FIGURA 122). Dependiendo de la lesión ligamentosa puede ser **inestable (A4)**.

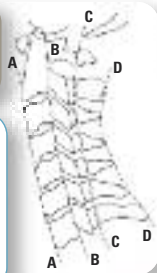
A2. La compresión vertebral produce una fractura-acuñamiento anterior, habitualmente del platillo vertebral superior (FIGURA 123). Aunque estables, hay que recordar que un 5 % se hacen inestables por afectación del complejo ligamentoso posterior. La RM es útil para determinar la afectación ligamentosa (FIGURA 124).

A3. La fractura de los cavadores de arcilla (Clay-shoveller's fracture) es una fractura por avulsión de la apófisis espinosa, habitualmente de C7 pero a veces de C6 o D1, pero no solo de los ligamentos inter y supraespinosos, sino también de los músculos que en ella se insertan, especialmente el trapecio, los semiespinales y los interespinales. La dirección del trazo de fractura es generalmente perpendicular al eje de la apófisis, y esto la distingue de una lesión por hiperflexión en donde hay una disrupción transversal de la apófisis espinosa con un trazo de fractura oblicuo respecto al eje apofisario (FIGURA 125).

A5. La luxación bilateral de las articulares es el grado máximo de flexión que hace que las articulares de la vértebra superior se coloquen por delante de las de la inferior y la subluxación anterior sea de, al menos, la mitad del diámetro AP de la vértebra listésica (FIGURA 126). Curiosamente, no suelen acompañarse de fracturas del macizo articular, aunque la lesión es claramente inestable y se asocia con frecuencia a lesión neurológica.

A6. La fractura «en lágrima» en flexión (Flexion teardrop fracture) es una fractura inestable que a menudo se acompaña de una lesión de la mitad anterior de la médula espinal. Para que haya una avulsión del ángulo anteroinferior del cuerpo vertebral tienen que romperse todos los ligamentos posteriores y el disco intervertebral (FIGURA 127). En la Rx lateral puede observarse

Figura 119. Líneas de estabilidad de la columna cervical



- A.** Línea vertebral anterior.
- B.** Línea vertebral posterior.
- C.** Línea espinolaminar.
- D.** Línea espinosa posterior.

Figura 120. Disrupción de las líneas de estabilidad



Figura 121. Subluxación cervical anterior. Rotura del ligamento longitudinal posterior



Figura 122. Subluxación cervical anterior. Aumento de la distancia interespinal en visión lateral y frontal

Figura 123. Fractura-acuñaamiento anterior. Compresión vertebral. Rotura del complejo ligamentoso posterior



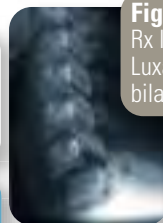
Figura 124. RM cervical sagital T2. Acuñaamientos anteriores de C4-C5-C6 y rotura de ligamentos interespinoso y amarillo

Figura 125.



A. Fractura de los cavadores de arcilla. **B.** Fractura de la espina por hiperflexión

Figura 126. Rx lateral cervical. Luxación facetaria bilateral



cómo el cuerpo vertebral se divide en un fragmento menor anteroinferior de forma triangular (fragmento en lágrima) y un fragmento posterior de mayor tamaño. Característicamente, en esta lesión el fragmento anterior permanece alineado con el cuerpo vertebral inferior o muestra un mínimo desplazamiento anterior y caudal, y el fragmento posterior y mayor del cuerpo vertebral fracturado se desplaza posteriormente con respecto a la vértebra inferior (FIGURA 128).

B. Lesiones por flexión-rotación

B1. La **luxación unilateral de las articulares** indica una fuerza rotatoria que, en flexión (FIGURA 129), produce la luxación y habitualmente también la fractura de las facetas articulares. Es una lesión estable, a diferencia de la luxación bilateral. En la Rx lateral se observa una subluxación anterior del cuerpo vertebral, generalmente inferior al 25 % y el acabalgamiento de una apófisis articular (FIGURA 130). En la proyección AP se observa una rotación de las apófisis espinosas de la vértebra subluxada y las superiores hacia el lado de la lesión articular (FIGURA 131). La TC es útil para confirmar la luxación y/o fractura articular (FIGURA 132).



Figura 127. Fractura «en lágrima» en flexión



Figura 128. Rx lateral cervical. Fractura «en lágrima» en flexión



Figura 129. Luxación facetaria unilateral



Figura 130. Rx lateral cervical. Luxación facetaria unilateral

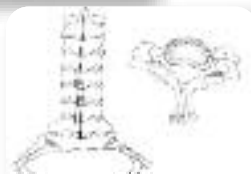


Figura 131. Rotación de las espinosas en la luxación facetaria unilateral



Figura 132. Luxación facetaria unilateral. TC axial. Acabalgamiento de las facetas articulares derechas

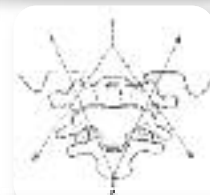


Figura 133. Mecanismo de la Fractura de Jefferson

C. Lesiones por extensión-rotación

C1. La **fractura de los macizos articulares (Pillar fractures)** debe sospecharse cuando en la Rx lateral se pierde la imagen de superposición de las articulares en un nivel o en la Rx AP se observa una asimetría en la altura de los macizos articulares. Es una fractura que se considera estable y que pasa a menudo desapercibida. La mejor visualización de los macizos articulares con la Rx simple se consigue con radiografías oblicuas específicas para los macizos articulares que son de difícil realización. La TC permite una correcta valoración de estas lesiones.



Figura 134. Fractura de Jefferson



Figura 135. Fractura de Jefferson. TC axial

D. Lesiones por compresión vertical

Se producen por una fuerza que sigue el eje longitudinal de la columna, sea por la caída de un peso sobre la cabeza o por choque de ella en propulsión del cuerpo.



Figura 136. Fractura de Jefferson. TC coronal

D1. La **fractura de Jefferson** ocurre cuando las masas laterales del atlas quedan comprimidas entre los cóndilos occipitales y las carillas articulares de C2 (FIGURA 133). La fuerza compresiva separa las masas articulares, lo que provoca fracturas tanto del arco anterior como del posterior (FIGURA 134). Aunque en la Rx simple transoral puede apreciarse el desplazamiento lateral de las masas laterales del atlas, que suele ser de 3 a 9 mm, la TC es mejor para valorar con detalles las líneas y fragmentos de fractura (FIGURAS 135-136).

D2. La **fractura-estallido** (*Burst fracture*) de C3 a C7 suele deberse a un mecanismo que combina una fuerza vertical de compresión con una flexión. A diferencia de la fractura en lágrima por flexión, en la fractura en estallido predomina la compresión. A menudo la fractura es conminuta y propicia el desplazamiento de los fragmentos al interior del canal (FIGURA. 137).

E. Lesiones por hiperextensión

E1. La **fractura del arco posterior del atlas** se produce por compresión del arco posterior entre el occipital y la espinosa de C2. Es una fractura estable que no tiene la significación de la fractura de Jefferson.

E2. La **fractura-avulsión del arco anterior del atlas** es una lesión rara producida por hiperextensión en la que a resistencia del ligamento anterior atlo-axoideo y el músculo largo del cuello rompen transversalmente el arco anterior del atlas.

E3. Las **fracturas de las láminas** son raras como lesión aislada y a menudo tienen lugar en pacientes ancianos

E4. **Fractura «en lágrima» en extensión del axis** (*extension tear-drop fracture*). Las fracturas en lágrima por extensión pueden ocurrir a cualquier nivel cervical, pero son más frecuentes en C2. Esta fractura es el resultado de una avulsión de la porción anteroinferior del cuerpo vertebral por el ligamento longitudinal anterior (FIGURA 138). El fragmento de fractura avulsionado tiene morfología triangular y puede estar separado anteriormente o rotado anteroinferiormente (FIGURA 139). Se ve sobre todo en

ancianos con osteófitos marginales y se considera una fractura inestable.

E5. La **fractura de los pedículos o pars interarticularis de C2, o fractura del ahorcado** (*espondilolistesis traumática del axis o Hangman's fracture*) consiste en una fractura bilateral del arco posterior del axis en el plano coronal por delante de las articulares que hace desplazar hacia delante el cuerpo de C2 (FIGURA 140).

E6. La **luxación por hiperextensión** resulta de una combinación de extensión y choque directo de la cabeza mientras se estaba haciendo el movimiento. Ello produce un arrancamiento del ligamento longitudinal anterior y del disco, pero también del complejo ligamentoso posterior, con introducción del ligamento amarillo en el canal.

E7. La **fractura-luxación por hiperextensión** se asocia con una disrupción bilateral del arco posterior en la columna cervical baja. El desplazamiento anterior del cuerpo vertebral puede sugerir hiperflexión como causa, pero aquí no hay fractura de las articulares. Es una lesión que necesita proyecciones oblicuas o TC.

F. Lesiones por mecanismo complejo o desconocido

F1. La **disociación atloaxoidea** se produce como consecuencia de una disrupción ligamentosa. Es una lesión compleja e inestable.

F2. La **fractura de la apófisis odontoides** ha sido atribuida a un mecanismo de flexión, de extensión, a fuerzas anteroposteriores o a una combinación de estos u otros. Se han descrito tres tipos:

- **Tipo I:** fractura de la punta de la odontoides debido a la avulsión por los ligamentos alares (FIGURAS 141 Y 142).

- **Tipo II:** fractura en la unión de la «dens» con el cuerpo. Es la más frecuente y aboca a una pseudoartrosis en más de un tercio de los casos (FIGURAS 143 Y 144).

- **Tipo III:** fractura del cuerpo, en la base de la odontoides. Puede producir mala alineación pero muy raramente pseudoartrosis (FIGURAS 145 Y 146).

Figura 137. Rx lateral cervical. Fractura en estallido de C6. Abombamiento posterior de la cortical posterior del cuerpo vertebral



Figura 138. Fractura en lágrima en extensión



Figura 139. Rx lateral cervical. Fractura «en lágrima» en extensión del axis

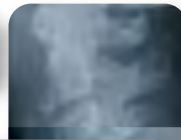


Figura 140. Rx lateral cervical. Fractura del ahorcado



Figura 141. Fractura de odontoides tipo I. Visión AP



Figura 142. Fractura de odontoides tipo I. Visión lateral



Figura 143. Fractura de odontoides tipo II. Visión AP

Figura 144. Fractura de odontoides tipo II. Visión lateral



Figura 145. Fractura de odontoides tipo III. Visión AP

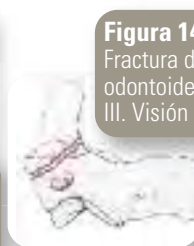


Figura 146. Fractura de odontoides tipo III. Visión lateral

Las fracturas de odontoides representan el 7-13 % de todas las lesiones de la columna cervical y más del 50 % de las fracturas de C2. El estudio radiológico de las fracturas de odontoides se realiza mediante Rx transoral y cervical lateral. En caso de dudas, la TC es la técnica de elección, debiéndose realizar reconstrucciones coronal y sagital para poder visualizar correctamente la fractura (FIGURAS 147-149).

FRACTURAS Y LUXACIONES DE LA COLUMNA TORACOLUMBAR

Las fracturas de la columna torácica y lumbar predominan en la charnela toracolumbar (T11-L2). Denis propuso en 1984 una modificación del concepto bicolumnar de Holdsworth (1963) a una **teoría de las tres columnas** para explicar la estabilidad vertebral, que se acomoda más a las observaciones clínicas. Este concepto propone que en el raquis hay que considerar tres columnas: anterior, media y posterior (FIGURA 150):

- La **columna anterior** consiste en el ligamento longitudinal anterior y los dos tercios anteriores del cuerpo vertebral y el anillo fibroso.
- La **columna media** abarca el tercio posterior del cuerpo vertebral y el anillo fibroso y el ligamento longitudinal posterior.
- La **columna posterior** es la misma que propuso Holdsworth, es decir, el arco posterior, el macizo articular y el plano de las transversas y las espinosas.

La columna media constituye el criterio más importante de estabilidad de las fracturas, si está intacta la fractura es estable y si esta alterada la fractura es inestable.

MECANISMO LESIONAL

Las lesiones de la columna toracolumbar son el resultado de fuerzas indirectas generadas por el movimiento del tronco. En la teoría de las tres columnas propuesta por Denis la columna media ejercería de fulcro sobre el que

se aplicarían las diversas fuerzas de la fractura (FIGURAS 151 y 152). Dichas fuerzas son a menudo múltiples y complejas, con una combinación frecuente de flexión, compresión, rotación y cizallamiento.

- **Flexión:** es la fuerza que actúa con mayor frecuencia en la columna. Cuando el tronco se flexiona hacia delante se generan fuerzas de flexión localizadas en la charnela dorso-lumbar que explican la mayor frecuencia de fracturas en el segmento T11-L2. Dichas fuerzas provocan compresión del cuerpo vertebral y tensión en el arco posterior, resultando en una fractura acúñamiento vertebral (FIGURA 153), que será del margen anterior superior si las fuerzas de compresión son anteriores, o del margen lateral superior si las fuerzas son de flexión lateral.
- **Compresión:** es difícil separar las fuerzas de flexión de las fuerzas de compresión. Aquí la columna media no haría de fulcro, sino que sufriría por igual una fuerza axial compresiva que afectaría primero al tejido esponjoso del cuerpo vertebral, los platillos vertebrales superior e inferior (fractura cóncava) o, si las fuerzas compresivas son muy grandes, el disco y una fractura conminuta o en estallido (*Burst fracture*) del cuerpo vertebral con desplazamiento centrípeto de los fragmentos (FIGURA 154).

Figura 147. Rx lateral cervical. Fractura de odontoides dudosa

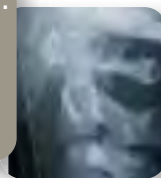


Figura 148. TC con reconstrucción sagital. Confirma la fractura



Figura 149. TC con reconstrucción coronal. Confirma la fractura

Figura 150. Teoría de las 3 columnas de Denis



A. Anterior. **B.** Media. **C.** Posterior

Figura 151.

Concepto del «fulcro» vertebral

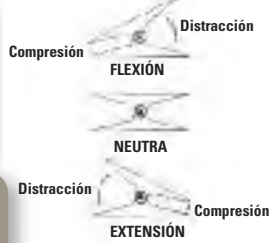


Figura 152.

Posibles fuerzas aplicadas sobre el «fulcro» vertebral

Figura 153.

Fractura por flexión



Figura 154.

Fractura en estallido por compresión

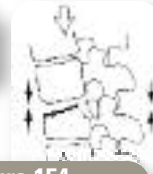


Figura 155.

Fractura de Chance



- **Distracción:** se refiere a fuerzas que actúan en direcciones opuestas, (tensionales o de distracción), al revés que la compresión. Es la lesión provocada por el cinturón de seguridad: la parte inferior del tronco está limitada y sujeta por el cinturón, y la parte superior está libre para moverse hacia delante y provocar fuerzas tensionales en la columna. El resultado es la *fractura de Chance*, una fractura horizontal de los elementos posteriores de las vértebras asociada con disrupción del disco intervertebral y un fragmento marginal en cuña o no del cuerpo vertebral (FIGURA 155). Si la fuerza no es tan intensa, puede simplemente provocar una disrupción de todos los ligamentos entre dos vértebras adyacentes sin lesión ósea significativa.
- **Extensión:** es la fuerza opuesta a la flexión. La columna se arquea posteriormente pivotando sobre la columna media y colocando la columna anterior en tensión y la posterior en compresión (FIGURA 156). No es un mecanismo importante en las fracturas toracolumbares.
- **Rotación:** las fuerzas rotatorias rompen los ligamentos interespinosos y fracturan los elementos posteriores, particularmente las articulares y las láminas, y son las responsables de la mayoría de fracturas-luxaciones del raquis.
- **Cizallamiento:** se refiere a una fuerza horizontal aplicada a una posición de la columna respecto a otra (FIGURA 157). La fuerza horizontal puede ocurrir en cualquier dirección: anterior, posterior o lateral y tienden a romper ligamentos. Combinadas con las fuerzas rotatorias, las de cizallamiento producen muchas de las fracturas-luxaciones (FIGURA 158).

CLASIFICACIÓN

Utilizando el concepto de las tres columnas de Denis y las fuerzas lesionales anteriormente descritas, se ha construido una clasificación simple en la que tienen cabida la gran mayoría de fracturas toracolumbares. Las categorías principales en esta clasificación son flexión, extensión, compresión, distracción y cizallamiento. Desde el punto de vista de la estabilidad, la columna media permanece intacta en las lesiones por flexión y extensión puras (fracturas estables), mientras que está rota siempre (fracturas inestables) en las fracturas por estallido (Burst), por distracción y por cizallamiento (luxación).

A. Lesiones por mecanismo de flexión

A1. Fractura por acuñaamiento anterior. Es la más frecuente y se produce por flexión del tronco. En la Rx simple lateral se observa un acuñaamiento anterior del cuerpo vertebral, limitado habitualmente al platillo superior. La línea cortical posterior del cuerpo vertebral permanece intacta. En ocasiones la compresión es en la parte media de la vértebra y origina una concavidad del platillo superior. No hay mala alineación, desplazamiento ni retropulsión de fragmentos hacia el canal, y la distancia entre los elementos óseos adyacentes está conservada (FIGURA 159).

A2. Fractura por flexión-distracción. Es una variante de la fractura-acuñaamiento anterior en la que la columna media hace de fulcro entre las fuerzas de compresión anteriores y las fuerzas de distracción posteriores a él. Estas últimas producen roturas del

Figura 156.

Fractura en extensión



Figura 157. Fractura por cizallamiento

Figura 158. Fractura por cizallamiento y rotación combinados



Figura 159.

Rx lateral lumbar. Fractura por flexión

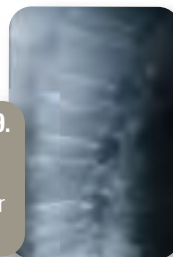


Figura 160. Fractura por flexión-distracción



ligamento interespinoso o fracturas horizontales de los elementos posteriores (FIGURA 160). La columna media permanece intacta y la altura vertebral posterior se mantiene.

inerencia crea fuerzas de distracción a todo lo ancho de la columna. El resultado es una fractura horizontal de los elementos posteriores y, habitualmente, una disrupción del disco intervertebral (FIGURA 164).

B. Lesiones por mecanismo de extensión

B1. Fracturas aisladas de los elementos posteriores.

Las fracturas por hiperextensión son poco frecuentes en la columna toracolumbar, y se ven habitualmente en deportistas, sobre todo en gimnastas. Estas fracturas afectan a la *pars interarticularis*, a las láminas y, menos comúnmente, a los pedículos.

Las fuerzas pueden extenderse anteriormente y crear desgarros del duodeno, yeyuno, mesenterio e incluso de la musculatura de la pared abdominal anterior hasta en un 20 % de los casos.

En la Rx lateral puede observarse la fractura horizontal de los elementos posteriores, en ocasiones asociada a un discreto acuñaamiento anterior (FIGURA 165). En la Rx AP es característica la fractura horizontal de las estructuras óseas posteriores (FIGURA 166). La TC es útil para precisar la extensión de la fractura (FIGURA 167).

C. Lesiones por mecanismo de compresión

C1. Fracturas por estallido (Burst fracture). Son el resultado de la compresión axial del cuerpo vertebral, y se caracteriza por un acuñaamiento anterior y una repropulsión de un fragmento posterosuperior hacia el canal vertebral. En la Rx simple lateral se detecta la fractura y en ocasiones puede observarse un desplazamiento posterior de la cortical posterior del cuerpo vertebral (FIGURA 161). En la Rx AP es característico el aumento de la distancia interpedicular (Fig. 162), que permite hacer el diagnóstico de fractura en estallido o inestable y diferenciarlo de las fracturas estables sin afectación de la columna media. La TC es útil para valorar el desplazamiento de los fragmentos y el grado de estenosis de canal (FIGURA 163). Puede haber un *burst lateral* cuando la mitad de la vértebra se afecta, con desplazamiento de un fragmento al foramen intervertebral del lado afecto.

D2. Fractura por fulcro (Fulcrum fracture). Es una variante de la fractura de Chance en la que la fractura horizontal a través de las láminas se extiende por los pedículos y por el cuerpo vertebral separándolo en dos fragmentos. Ocasionalmente puede haber una disrupción de todos los ligamentos y del disco intervertebral entre dos vértebras adyacentes sin la presencia de fracturas significativas (lesión llamada *hyperflexion strain* en la literatura anglosajona).

D. Lesiones por mecanismo de distracción

D1. Fractura de Chance. La clásica «fractura del cinturón de seguridad», descrita en 1948 por GQ. Chance, un radiólogo inglés, es debida a fuerzas de distracción: el tronco queda bloqueado por el cinturón y la

E. Lesiones por mecanismo de cizallamiento

E1. Fracturas-luxaciones. Son producidas sobre todo por fuerzas rotatorias y de cizallamiento. Si predominan las fuerzas de cizallamiento puede ser anterior o, menos comúnmente, de desplazamiento lateral, sin evidencia de rotación entre los dos componentes de la lesión.

En la Rx lateral se observa el desplazamiento vertebral y en ocasiones un pequeño fragmento de fractura del margen anterior y superior de la vértebra por debajo de la luxación (FIGURA 168). La TC permite precisar mejor la detección de los fragmentos de fractura, así como el desplazamiento de los mismos. Para que la lu-

Figura 161.
Rx lateral lumbar. Fractura en estallido

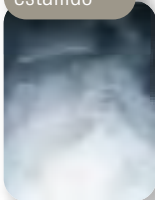


Figura 162.
Rx AP lumbar. Fractura en estallido. Aumento de la distancia interpedicular



Figura 163. TC axial lumbar. Estenosis de canal en fractura en estallido



Figura 164.
Fractura de Chance



Figura 165. Fractura de Chance. Rx lateral

Figura 166.
Fractura de Chance. Rx AP

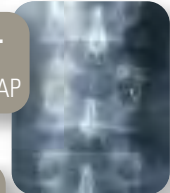


Figura 167.
Fractura de Chance. TC sagital





Figura 168. Fractura-luxación. Rx lateral



Figura 169. Fractura-luxación. TC en reconstrucción sagital

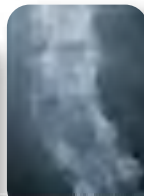


Figura 170. Fractura-luxación por deslizamiento. Rx AP



Figura 171. Fractura-luxación por deslizamiento. TC coronal



Figura 172. Rx lateral lumbar. Colapsos osteopénicos



Figura 173. Rx lateral lumbar. Fenómeno del vacío intravertebral

xación presente un gran desplazamiento es necesario que se produzca una fractura de las apófisis articulares o de las láminas, siendo lo más frecuente la fractura de las apófisis articulares superiores (FIGURA 169).

F. Lesiones por mecanismo de traslación

F1. Luxación sin fractura. En la traslación (*translocation*) puede haber un bloqueo de las articulares, con la inferior desplazada anteriormente a la superior de la vértebra de debajo, como se ve en la columna cervical, pero que es infrecuente en las fracturas-luxaciones de la columna toracolumbar. Las traslaciones laterales puras son difíciles de identificar en la Rx lateral pero son muy evidentes en la Rx AP, lo que justifica la necesidad siempre de ambas proyecciones.

G. Lesiones por rotación y cizallamiento

G1. Fractura-luxación por deslizamiento. La unión de fuerzas de rotación y fuerzas de cizallamiento crea la característica *Slice fracture* del platillo superior de la vértebra situada por debajo del nivel de luxación. En la Rx simple puede observarse un fragmento triangular del margen lateral del cuerpo vertebral situado debajo de la lesión, así como un desplazamiento rotatorio entre la vértebra de encima y la de debajo (FIGURA 170). La TC demuestra que la *slice fracture* representa una avulsión de la mitad lateral del platillo superior de la vértebra inferior al nivel lesional (FIGURA 171). Además de la traslación lateral y el cizallamiento rotacional hay también un salto de las articulares hacia el lado del desplazamiento, con la articular inferior de la vértebra de encima situándose lateral a la superior de la de abajo (*lateral jumped facets*).

H. Otras fracturas

• **Fracturas osteoporóticas.** La osteoporosis puede complicarse con fracturas por compresión, produciéndose acúñamientos vertebrales anteriores, vértebras biconcavas (FIGURA 172) e hiperCIFOSIS dorsal.

• **Fracturas dorsales altas.** Son raras, aunque difíciles de visualizar en la Rx lateral debido a la superposición de las escápulas y los hombros. Un ataque epiléptico puede provocar fracturas en las seis primeras vértebras torácicas, aunque, en ausencia de este antecedente, hay que descartar que no sea una fractura metastásica. No es infrecuente la fractura torácica alta en el contexto de politraumatismos graves, con posible lesión neurológica y hematoma mediastínico.

• **Fracturas múltiples.** Aproximadamente entre el 5-10 % de las fracturas del raquis se asocian a lesiones en otros niveles, lo que deberá tenerse en cuenta en la valoración de un politraumatizado.

• **Fracturas patológicas.** La mayoría de las fracturas vertebrales no traumáticas son secundarias a osteoporosis (colapsos osteopénicos) y con menor frecuencia pueden ser causadas por fragilización ósea debido a una patología vertebral, generalmente tumoral (*fractura patológica*). En ambos casos la manifestación más frecuente es el colapso del cuerpo vertebral de características inespecíficas, pero en ocasiones aparecen signos radiológicos que permiten diferenciar el colapso osteopénico del colapso tumoral.

TÉCNICAS DE IMAGEN

1. Radiografía simple y TC

A. Signos de alerta de patología tumoral:

- Destrucción de un pedículo en la Rx AP (vértebra tuerta).
- Destrucción de alguna cortical del cuerpo vertebral.
- Alteración de la densidad ósea (lítica o blástica) no atribuible a cambios degenerativos.
- Masa de partes blandas, especialmente si es focal y asimétrica.

B. Signos de benignidad. El signo radiológico que presenta una mayor asociación con benignidad es el fenó-

Figura 174.
RM sagital lumbar en T1.
Metástasis vertebrales



Figura 175. RM sagital lumbar en T1. Colapso osteopénico agudo



Figura 176. RM sagital lumbar en T1. Colapso osteopénico crónico

meno del vacío intravertebral. Dicho fenómeno consiste en la presencia de una cavidad en el interior del cuerpo vertebral que cuando esta sometida a presiones negativas (como por ejemplo en la extensión) se llena de gas (nitrógeno), que es visible en la Rx simple (FIGURA 173) o en la TC. La cavidad puede estar llena de líquido y en este caso es visible en la RM. Este fenómeno se observa en los colapsos osteopénicos que evolucionan a osteonecrosis vertebral y posterior pseudoartrosis y es excepcional su aparición en un colapso tumoral.

2. RM

En la RM los colapsos tumorales presentan generalmente alteración de la señal de todo el cuerpo vertebral (FIGURA 174). La preservación completa de la señal de la médula ósea de un colapso vertebral descarta su origen tumoral y la preservación parcial de la señal lo hace poco probable. La extensión de la alteración de la señal hacia los pedículos aumenta la probabilidad del colapso tumoral.

Los colapsos osteopénicos agudos, en función de su severidad, pueden presentar un edema vertebral en parte de la vértebra, generalmente paralelo al platillo colapsado u ocupar toda la vértebra (FIGURA 175) y ser indistinguibles de un colapso tumoral. En su evolución, los colapsos vertebrales osteopénicos recuperan la señal normal (FIGURA 176), mientras que en los colapsos tumorales la alteración persiste.

Tanto los colapsos osteopénicos como los tumorales pueden presentar un componente de partes blandas asociado. En los colapsos osteopénicos este componente suele ser difuso y de pequeño tamaño y en los tumorales suele ser focal, asimétrico y puede alcanzar gran tamaño.

La RM también permite valorar si existen otras lesiones en la columna.

1. Gammagrafía ósea

La gammagrafía ósea suele ser inespecífica, aunque en los colapsos osteopénicos aparece con frecuencia una captación lineal del platillo colapsado. Al igual que la RM, permite ver si hay otras lesiones en la columna y también en localización extraespinal.

La actitud ante un colapso vertebral no traumático está en función del contexto clínico y el resultado de las pruebas complementarias. Si tras la valoración clínico-radio-lógica existe la posibilidad de patología tumoral y que esta suponga un cambio en el tratamiento del paciente, deberá confirmarse el diagnóstico mediante biopsia vertebral guiada por TC.

PATOLOGÍA TUMORAL

Los tumores vertebrales son infrecuentes, con excepción de las metástasis, el mieloma y el hemangioma. La presentación clínica es variable.

El dolor es el síntoma más frecuente y sus características dependen del grado de afectación tumoral. Inicialmente puede ser leve y progresivo, pero puede agravarse de forma brusca si existe una fractura patológica. Cuando el tumor comprime estructuras nerviosas aparecen las manifestaciones neurológicas.

Algunos tumores tienen preferencia por regiones específicas de la columna y por áreas concretas de la vértebra:

1. Cuerpo vertebral:

- Predominan los tumores malignos que se pueden agrupar:
 - Metástasis
 - Hematológicos: mieloma, linfoma.
 - Tumores mesenquimales (sarcomas).
 - Derivados de la notocorda: cordoma.
- Las lesiones benignas que característicamente asientan en el cuerpo vertebral son:
 - Hemangioma.
 - Granuloma eosinófilo (histiocitosis X).

2. Arco posterior:

- Predominan los tumores benignos:
 - Osteoma osteoide.
 - Osteoblastoma.

- Quiste óseo aneurismático.
- Osteocondroma.
- Los tumores malignos del cuerpo vertebral pueden extenderse al arco posterior, pero es infrecuente la localización exclusiva en esta localización.

RADIOLOGÍA

Los objetivos del estudio radiológico son:

- Detección de la lesión.
- Determinación precisa de la localización y extensión local y a distancia.
- Valorar los criterios de agresividad.
- Plantear el diagnóstico diferencial en función de las características radiológicas, localización del tumor y edad del paciente.

TÉCNICAS DE IMAGEN

- **Radiografía simple.** Es la primera técnica de imagen que se realiza, pero su utilidad es limitada. Es poco sensible para la detección de las lesiones tumorales puesto que se requiere que exista una ocupación de la médula ósea del 50 % al 75 % por el tumor para que se detecte alteración radiográfica. Además, el grado de detalle óseo en la Rx simple de la columna es menor que en las extremidades y no pueden valorarse con tanta precisión los márgenes de la lesión o la presencia de matriz tumoral calcificada.

- **Gammagrafía ósea.** Es más sensible que la Rx simple en la detección de los tumores óseos. En un estudio de Pistenma *et al* se observó una tasa del 17 % de falsos negativos en la Rx simple para la detección de tumores óseos frente a un 1,6 % de falsos negativos en la gammagrafía ósea. Las principales causas de falsos negativos en la gammagrafía corresponden al mieloma múltiple, histiocitosis X y metástasis altamente anaplásicas. Estas patologías comparten un poco actividad osteoblástica, por lo que pueden no presentar captación gammagráfica.

La principal utilidad de la gammagrafía en los tumores vertebrales es detectar si se trata de una lesión única o múltiple, determinar la extensión ósea a distancia de los tumores malignos y valorar la actividad gammagráfica de la lesión.

- **RM.** Es la técnica más sensible para la detección de patología tumoral, ya que detecta los cambios iniciales en la médula ósea, antes de que se produzca actividad osteoblástica detectable por la gammagrafía o destrucción trabecular o cortical detectable por Rx simple o TC.

Actualmente es la técnica de elección para determinar la extensión local del tumor debido a que es la que presenta una mayor sensibilidad para detectar la infiltración tumoral de la médula ósea y de las partes blandas paravertebrales y epidurales.

Mediante el estudio tras la administración de contraste (gadolinio), pueden diferenciarse las zonas más agresivas del tumor y las zonas necróticas, información de especial importancia para dirigir la biopsia en caso de que sea necesario.

- **TC.** Su principal aportación es la valoración de las estructuras calcificadas, como la cortical, el hueso trabecular, las calcificaciones de la matriz tumoral, etc.

Detecta lesiones osteolíticas previamente a que puedan detectarse en la Rx simple.

Es la técnica de imagen de elección para guiar las biopsias percutáneas.

Estas cuatro técnicas de imagen son las más utilizadas en el estudio las lesiones tumorales vertebrales y su elección está en función de la valoración clínica realizada.

TUMORES

METÁSTASIS

Es el tumor óseo maligno más frecuente en la columna, tanto en adultos como en niños. Los tumores primarios que producen metástasis en la columna con mayor frecuencia en adultos son el cáncer de pulmón, mama y próstata, en lactantes el neuroblastoma y en niños la leucemia.

La columna es el lugar más frecuente de metástasis óseas, que asientan preferentemente en la columna dorsal y lumbar. El cuerpo vertebral y el pedículo son las zonas de la vértebra donde se localiza inicialmente la metástasis debido a que son las zonas de mayor vascularización.



Figura 177.
Rx columna lumbar AP. Lesión lítica en pedículo izquierdo y hemicuerpo vertebral izquierdo. Metástasis

Figura 178.
Rx columna lumbar AP. Metástasis blásticas

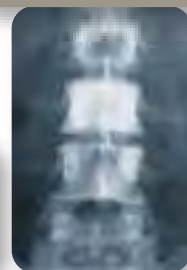




Figura 179.
RM sagital lumbar en T1. Mieloma múltiple



Figura 180.
Rx lateral lumbar. Plasmocitoma solitario



Figura 181.
TC axial lumbar. Linfoma. Lesión osteolítica

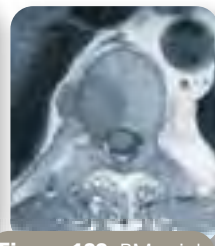


Figura 182. RM axial lumbar T1. Linfoma. Masa de partes blandas asociada



Figura 183.
Rx lateral cervical. Cordoma. Lesión lítica en C3 con una gran masa de partes blandas anterior

En la mayoría de ocasiones las metástasis son líticas (FIGURA 177). Las metástasis pueden ser blásticas de inicio (FIGURA 178), especialmente las de cáncer de próstata o hacerse blásticas por cambios reactivos al tratamiento.

En la RM la manifestación más frecuente de las metástasis es hipointensidad en T1 e hiperintensidad en T2, con posible colapso vertebral y masa de partes blandas (FIGURA 174).

MIELOMA MÚLTIPLE

Es el segundo tumor óseo maligno más frecuente. Esta enfermedad ocurre en pacientes mayores de 40 años, especialmente entre los 50 y los 70. El mieloma múltiple se localiza con mayor frecuencia en la columna y de forma preferente en el cuerpo vertebral, debido a su contenido de médula ósea hematopoyética.

A diferencia de las metástasis óseas, el mieloma no afecta a los pedículos en fases iniciales de la enfermedad, debido a su escaso contenido de médula ósea hematopoyética.

En la Rx simple y en la TC, la manifestación más frecuente es la osteopenia difusa y en segundo lugar los colapsos vertebrales, que habitualmente son inespecíficos. El mieloma múltiple tiene poca traducción en la gammagrafía ósea debido a su escasa capacidad osteoblástica. En la RM pueden apreciarse los focos de infiltración de la médula ósea por el tumor (FIGURA 179).

De forma infrecuente el mieloma puede presentar una afectación vertebral única (*plasmocitoma solitario*) y plantea el diagnóstico diferencial con otros tumores primarios. En la Rx simple y la TC el plasmocitoma aparece como una lesión osteolítica, generalmente de márgenes bien delimitados, que puede presentar septos internos y puede provocar expansión o insuflación ósea (FIGURA 180).

LINFOMA

La afectación ósea por linfoma es frecuente. El linfoma de Hodgkin puede producir una afectación ósea del 10-25 % y el linfoma no Hodgkin puede producir una afectación incluso mayor. En la enfermedad de Hodgkin aproximadamente la mitad de las lesiones óseas afectan a la columna, mientras en el linfoma no Hodgkin la columna está afectada únicamente en un 7 % de las lesiones óseas.

Radiológicamente el linfoma vertebral puede manifestarse como una lesión osteolítica (30 %), lítica y blástica (60 %) o blástica (10 %). Con frecuencia existen signos de agresividad como destrucción de la cortical (FIGURA 181) o masa de partes blandas asociada (FIGURA 182).

CORDOMA

El cordoma es un tumor de crecimiento lento, de bajo grado de malignidad que deriva de restos de la notocorda

Figura 184.
RM sagital T1 toracolumbar. Sarcoma de Ewing. Lesión ósea con masa de partes blandas anterior y posterior



Figura 185.
Hemangioma vertebral. Rx lateral. Lesión lítica y trabeculación engrosada

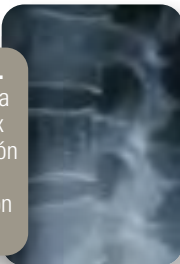


Figura 186.
Hemangioma vertebral. TC axial. Lesión lítica y trabeculación engrosada





Figura 187. Hemangioma vertebral. RM sagital T1. Hiperintensidad de la señal

Figura 188. RM sagital T1. Hemangioma vertebral con crecimiento posterior hacia el canal



Figura 189. Osteoma osteoide. Rx AP. Escoliosis lumbar y esclerosis ósea en la concavidad de la curva

Figura 190. Osteoma osteoide. Gammagrafía ósea. Captación intensa y puntiforme en la concavidad de la curva



embrionaria. Pueden ocurrir a cualquier edad pero normalmente afectan a personas de edad avanzada (media de edad de 58 años). Sus localizaciones más frecuentes son el sacro (50 %), el clivus (35 %) y el resto de la columna (15 %). En esta última localización puede afectar a la región cervical (48 %), lumbar (35 %) y torácica (17 %).

Habitualmente el tumor se origina en la línea media del cuerpo vertebral y solo excepcionalmente en el arco posterior. Debido a su lento crecimiento, suele presentar una clínica insidiosa a lo largo de meses o años y, cuando se detecta el tumor, este puede ser de gran tamaño.

Radiológicamente suelen manifestarse como lesiones osteolíticas que pueden presentar un componente de partes blandas de gran tamaño (FIGURA 183). Puede presentar zonas osteoblásticas y calcificaciones en el componente de partes blandas. A diferencia de la mayoría de los tumores óseos, que respetan el espacio discal en el cordoma, este puede estar afectado.

SARCOMAS

- **Condrosarcoma.** Es el tumor óseo primario maligno no hematológico más frecuente después del cordoma. La media de edad de presentación es de 45 años y suele producir dolor y masa palpable. En la columna el condrosarcoma suele ser de bajo grado histológico. Puede ser primario o secundario a la malignización de un osteocondroma.

Radiológicamente se observa una lesión osteolítica que puede originarse en el cuerpo vertebral (15 %), arco posterior (40 %) o ambos (45 %). Dicha lesión suele presentar calcificaciones intratumorales y destrucción de la cortical con componente de partes blandas.

- **Sarcoma de Ewing/PNET.** Es el tumor óseo primario maligno no hematológico más frecuente en la infancia. La edad de presentación normalmente está entre los 10

y los 30 años. Se originan en el cuerpo vertebral y se extienden con frecuencia al arco posterior y a las partes blandas adyacentes (FIGURA 184).

HEMANGIOMA

Es una proliferación vascular benigna que presenta una incidencia estimada del 11 % en la población general. En un tercio de los casos los hemangiomas pueden ser múltiples. Se localiza normalmente en la columna dorsal y lumbar y es infrecuente en la columna cervical. Afecta generalmente al cuerpo vertebral. En un 10 % de los casos se extiende al arco posterior, pero en raras ocasiones se localiza exclusivamente en él.

El hemangioma suele ser asintomático y se detecta como hallazgo casual en una exploración radiológica realizada por otro motivo, aunque en ocasiones puede ser sintomático.

En la Rx simple (FIGURA 185) y en la TC (FIGURA 186) se observa una lesión osteolítica en el cuerpo vertebral que presenta trabéculas engrosadas en su interior. En la RM pueden presentar una hiperintensidad en T1 debido al componente graso (FIGURA 187), que lo diferencia del resto de tumores. En ocasiones el hemangioma puede extenderse al interior del canal y a las partes blandas paravertebrales (FIGURA 188).

OSTEOMA OSTEÓIDE

El 90% de los pacientes con osteoma osteoide presentan una edad entre 9 y 33 años, con una media de 15. Se trata de un tumor benigno formador de hueso que presenta una zona central llamada «nidus» compuesta por tejido conjuntivo altamente vascularizado, trabéculas, osteoide y hueso calcificado. La clínica suele ser característica con dolor nocturno intenso que calma con ácido acetilsalicílico. Suele haber una escoliosis con la concavidad hacia el lado

Figura 191.

Osteoma osteoide. TC axial. Nidus situado en el hemiarco posterior derecho, parcialmente calcificado y rodeado de esclerosis ósea que aumenta el tamaño del hueso



Figura 192.

Quiste óseo aneurismático. RM sagital T2. Lesión ósea vertebral con niveles líquido-líquido



lesión en la gammagrafía, la TC permite confirmar el diagnóstico, que presenta un aspecto típico con una lesión radioluciente central de tamaño menor a 1,5 cm, que puede estar parcialmente calcificada en su interior y está rodeada de esclerosis ósea (FIGURA 191).

OSTEOBLASTOMA

El osteoblastoma es un tumor benigno formador de hueso, clínica y radiológicamente similar al osteoma osteoide. La principal diferencia con el osteoma osteoide es el tamaño del nidus, que en el osteoblastoma suele ser superior a 1,5 cm.

QUISTE ÓSEO ANEURISMÁTICO (QOA)

El QOA es una lesión quística de crecimiento expansivo que presenta cavidades internas con contenido hemático. El 65-99 % de los casos son primarios, aunque pueden ser secundarios a tumores subyacentes (osteoblastoma, etc.). Típicamente afecta a personas jóvenes, el 80 % menores de 20 años. La columna torácica es la localización más frecuente, seguida en orden decreciente de la lumbar y cervical. Afecta al arco posterior y en el 75-90 % de los casos se extiende al cuerpo vertebral.

En la Rx simple y en la TC se observa una lesión osteolítica insuficiente. En la RM pueden observarse niveles líquido-líquido debido al componente hemorrágico situado en el interior de las cavidades internas (FIGURA 192).

del tumor. El osteoma osteoide se localiza en el arco vertebral posterior y el tamaño del nidus oscila entre pocos milímetros y 1,5 centímetros.

En la Rx simple el nidus suele ser lítico, aunque puede presentar una calcificación central variable. Alrededor del nidus se produce esclerosis ósea y puede haber engrosamiento de la cortical. Dado el pequeño tamaño del nidus y la compleja localización anatómica del arco posterior, el nidus puede ser difícil de detectar en la Rx simple (FIGURA 189). Si existe la sospecha clínica y la Rx simple no es concluyente, la gammagrafía ósea permite detectar y localizar la lesión, que característicamente presenta una intensa captación puntiforme (FIGURA 190). Una vez detectada la