

37 Congreso
Nacional
CENTRO DE
CONVENCIONES
INTERNACIONALES

Barcelona
22/25
MAYO 2024

seram
Sociedad Española de Radiología Médica

FERM
FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA MÉDICA

RC | RADIOLEGS
DE CATALUNYA

MIELOMA MÚLTIPLE. PROTOCOLO Y HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

María Teresa Vicente García, Jenifer Rubio Medina,
Ángela Fernández López, Rosa Maria Collado Jiménez,
Hugo José Castellanos Tinoco, Nuria Carreres Creus,
Antonio José Yeste Gómez, Isabel Lizarán Parra.

Hospital General Universitario de Albacete, Albacete.

INTRODUCCIÓN

- **El Mieloma múltiple (MM)** es una enfermedad neoplásica hematológica clasificada dentro de las gammopatías monoclonales, y se caracteriza por una proliferación clonal de células plasmáticas principalmente dentro de la médula ósea, lo que resulta en la producción monoclonal de una proteína (proteína M) en la sangre y orina, con la consiguiente disfunción de órganos.
- El 70 % de los casos se diagnostican entre las edades **de 50 y 70 años** con una edad media de diagnóstico de 65 años.
- Hay **una predilección masculina** (M: F 2:1).
- Las **poblaciones negras** se ven afectadas casi el doble de la tasa que las poblaciones blancas.
- Representa el 1 % de todas las neoplasias malignas y del 10 % de todas las neoplasias hematológicas.

Definición	
MM	<p>Infiltración plasmocitaria en MO $\geq 10\%$, o biopsia que pruebe plasmocitoma óseo o extramedular; y uno o más de los siguientes eventos que definen mieloma:</p> <p>-Daño de órgano:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hipercalcemia: calcio sérico (>11 mg/dL)• Insuficiencia renal: Creatinina >2 mg/dL.• Anemia: hemoglobina < 10 gr/dL• Lesiones óseas: una o más lesiones osteolíticas por radiografía, TC, RMN o PET/TC <p>-Biomarcadores de malignidad:</p> <ul style="list-style-type: none">• Infiltración plasmocitaria en MO $\geq 60\%$,• Relación entre CLL involucrada y la no involucrada > 100• >1 lesión focal en RMN (cada lesión debe tener 5 mm o más)

Tabla1: Criterios diagnósticos de Mieloma Múltiple

INTRODUCCIÓN

- El mieloma es **asintomático en un 20-30%** de los casos y **se descubre de forma casual** ante el hallazgo de una paraproteína monoclonal en sangre, una velocidad de sedimentación globular -VSG- alta...
- **Las complicaciones comunes** incluyen hipercalcemia (C), insuficiencia renal (R), anemia (A) y enfermedad ósea (B).

DISFUNCIÓN ORGÁNICA INDUCIDA POR MIELOMA

C	Hipercalcemia > 11 mg/dl
R	Insuficiencia renal con creatinina sérica > 2 mg/dl
A	Anemia < 10 g/dl
B	Enfermedad ósea: uno o más lesiones líticas en RX convencional, TC o PET-TC

[Tabla2:](#) Regla nemotécnica CRAB (disfunción orgánica)

- La **enfermedad ósea es la manifestación más frecuente, estando presente en el 80-90% de los pacientes.** Por lo tanto, es fundamental realizar una evaluación exhaustiva de la afectación esquelética en pacientes con MM.
- Son típicas las lesiones osteolíticas como consecuencia de la acción de factores estimulantes de los osteoclastos segregados por las células neoplásicas. El síntoma más frecuente del mieloma es el **dolor óseo**, sobre todo en costillas, vértebras, cráneo, pelvis y epífisis de huesos largos. A diferencia de las metástasis óseas, el mieloma duele más al moverse y no molesta por las noches.
- Como consecuencia de las lesiones pueden aparecer aplastamientos vertebrales con compromiso medular o radicular. A veces se produce osteoporosis, difusa y esclerosis (síndrome de de POEMS).

DIAGNÓSTICO

- Además de las pruebas de laboratorio y la biopsia de MO, **las técnicas de imagen son herramientas imprescindibles** para el diagnóstico, establecer un pronóstico, y decidir el momento de inicio del tratamiento.
- Así mismo proporcionan una base sobre la que comparar a lo largo del tratamiento.

Las técnicas de imagen principales en el diagnóstico y seguimiento de pacientes con mieloma incluyen:

- **Radiología simple**
- **TC**
- **RM**
- **PET-TC**

TÉCNICAS DE IMAGEN: RADIOLOGÍA SIMPLE

- Antiguamente era la técnica de elección, y el método estándar para detectar las lesiones óseas en pacientes con sospecha o pacientes ya diagnosticados con MM, debido a su rentabilidad, amplia disponibilidad y baja dosis de radiación.
- Consta de una serie de radiografías en diferentes proyecciones del esqueleto axial **(serie ósea)**

Posteroanterior de tórax
Anteroposterior (AP) y lateral de columna cervical.
Columna torácica
Columna lumbar
Húmero
Fémur
AP y lateral de cráneo
AP de pelvis.



Figura 1

Figura 1: Ejemplo de algunas proyecciones de serie ósea realizada en una paciente con sospecha de MM en la que no se encontraron lesiones características.

TÉCNICAS DE IMAGEN: RADIOLOGÍA SIMPLE

En la actualidad esta técnica de imagen ha sido reemplazada por otras debido a sus **limitaciones:**

- Entre el 10-20% de las lesiones líticas pueden pasar desapercibidas puesto que debe de estar **comprometido al menos un 50-75% del hueso trabecular** para poder detectarlas.
- Alta tasa de **falsos negativos (entre el 30 al 70 %)** lo que puede llegar a la subestimación significativa de los pacientes con mieloma múltiple.
- Difícil valoración de ciertas áreas anatómicas: **escápula, las costillas o el esternón** debido a la falta de precisión en la visualización de estas áreas (donde el compromiso por la enfermedad es muy común).
- **No permite diferenciar la osteopenia difusa** que resulta del mieloma múltiple, de la ocasionada por otras causas (utilización de corticoesteroides, la osteopenia senil o posmenopáusica).
- **No puede ser utilizada para valorar la respuesta al tratamiento** debido a que las lesiones líticas óseas raramente muestran evidencia de curación, así como nuevas fracturas por compresión no siempre indican progresión de la enfermedad, ya que pueden ocurrir debido a pérdida ósea progresiva o reducción de la masa tumoral que soporta la corteza del hueso.
- **Supone entre 10-14 radiografías simples**, en las cuales hay que movilizar al paciente varias veces, lo que puede resultar doloroso e incómodo

TÉCNICAS DE IMAGEN: RADIOLOGÍA SIMPLE

¿QUÉ INDICACIONES TIENE ACTUALMENTE?

- Sugerir el diagnóstico / excluir otras causas.
- Evaluar posibles complicaciones mecánicas (por ejemplo, **fractura patológica**).

- La lesión característica es una **imagen lítica** en sacabocados de tamaño variable, **sin ribete osteoesclerótico periférico**.
- La localización preferente es la bóveda del cráneo, pero se puede encontrar en los huesos largos, la pelvis o las costillas.
- En otros casos, puede tratarse de una **desmineralización ósea difusa aislada y sin osteolisis**, relacionada con la infiltración ósea medular y la actividad osteoclástica.
- También se pueden observar **fracturas**, siendo los acúñamientos vertebrales los más frecuentes.

TÉCNICAS DE IMAGEN: RADIOLOGÍA SIMPLE

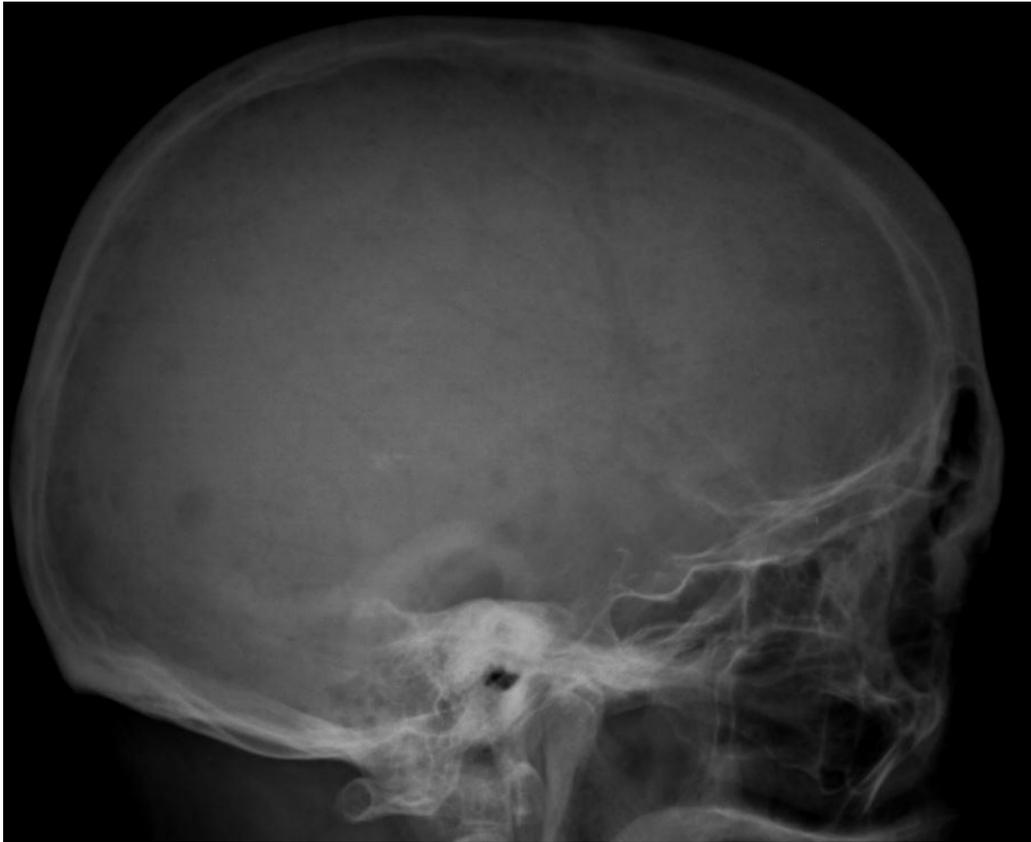


Figura 2

Figura 2: Radiografía de cráneo en proyección lateral. Se observan múltiples lesiones líticas sin esclerosis reactiva dando el aspecto típico de cráneo *“en sal y pimienta”*.

Figura 3: Radiografía de fémur en proyección lateral en un paciente con dolor óseo de largo tiempo de evolución.

Lesión lítica expansiva en tercio medio de la diáfisis femoral, rodeando al clavo endomedular, con adelgazamiento cortical y festoneado endóstico.



Figura 3

TÉCNICAS DE IMAGEN: RADIOLOGÍA SIMPLE



Figura 4

Figura 4: Radiografía de columna cervical en proyección lateral, la de la izquierda en 2019 y la de la derecha en 2024 en una paciente diagnosticada de MM.

En el estudio comparativo persisten los marcados cambios degenerativos en columna cervical, llamando la atención la aparición en la imagen de la derecha de múltiples lesiones líticas afectando a varios cuerpos vertebrales, sobre todo a C4 y C6.

TÉCNICAS DE IMAGEN: TC BAJA DOSIS

Como ya hemos comentado, la serie ósea ha sido reemplazada por un protocolo de **BODY TC BAJA DOSIS** por diferentes motivos:

- Posee una **sensibilidad mucho mayor** para detectar lesiones osteolíticas de menor tamaño, en áreas que no son adecuadamente visualizadas en radiografía, en situaciones con **sólo un 5% de pérdida ósea trabecular**.
- Permite **estadificar la enfermedad** atendiendo al número de lesiones osteolíticas **mayor de 5 mm**, según la clasificación de Durie and Salmon Plus.
- Permite **valorar los órganos adyacentes** a los huesos y la **planificación** del tratamiento quirúrgico o radioterápico en caso de ser necesario.
- Permite **estimar el riesgo de fractura** (destrucción > del 50% de un cuerpo vertebral, lesión osteolítica >de 2,5 cm o destrucción de la cortical ósea > 50%).
- **No es necesario la utilización de agentes de contraste yodados**, que pueden ser especialmente perjudiciales para pacientes con mieloma múltiple con insuficiencia renal.
- Ha **mejorado la comodidad** de los pacientes ya que están en posición supina durante la exploración.

Sin embargo, la TC tiene **DESVENTAJAS:**

- No está aprobado para el seguimiento de los pacientes debido a la incapacidad de evaluar la actividad de la enfermedad en áreas de destrucción ósea previa a lo largo del curso de la enfermedad del MM.
- Requiere mayor dosis de radiación, entre 1.3 y 3 veces mayor que una serie ósea.

TÉCNICAS DE IMAGEN: TC BAJA DOSIS

Se emplean protocolos con un miliamperaje entre 70-100 mAs según el peso del paciente, y sistemas de modulación de dosis que permiten conseguir una dosis efectiva de entre 2.5 y 4 mSv.

Así se consigue una gran reducción de la radiación recibida por el paciente con un notable aumento de la sensibilidad diagnóstica.

PROTOCOLO:

- **PARÁMETROS TÉCNICOS:**

- 16 Detectores como mínimo.
- Desde el Vertex hasta la metáfisis tibial.
- 120kv/ mAs.
- Colimación
- Adquisición en estándar para evitar ruido. Puede añadirse reconstrucción con algoritmo de hueso.
- 2 mm de grosor / intervalo de 1 mm.
- MPR algoritmo de hueso en Sagital (para la valoración de la columna).
- MPR paralelas al eje largo del fémur.

- **POSICIÓN DEL PACIENTE:**

- No es necesario contraste oral ni iv.
- Decúbito supino.
- Brazos estirados por encima de la cabeza (de esta manera evitamos el artefacto de los brazos sobre la columna e incluimos todo el húmero).
- Si el paciente no puede subir los brazos puede colocarlos sobre el cuerpo, separados de el con una almohada/sábana doblada (evitando así que el endurecimiento del hueso se proyecte sobre la columna).

- **LECTURA SISTEMÁTICA:**

- Se inicia con la valoración axial desde vertex hasta el fémur.
- 2ª costillas, esternón y escápulas.
- Valoración de MPR sagitales de la columna.
- MPR de la médula de los huesos largos.
- Partes blandas y parénquimas.

Figura 5: Aquí se muestra un ejemplo del protocolo utilizado en nuestro hospital con algunas especificaciones técnicas.

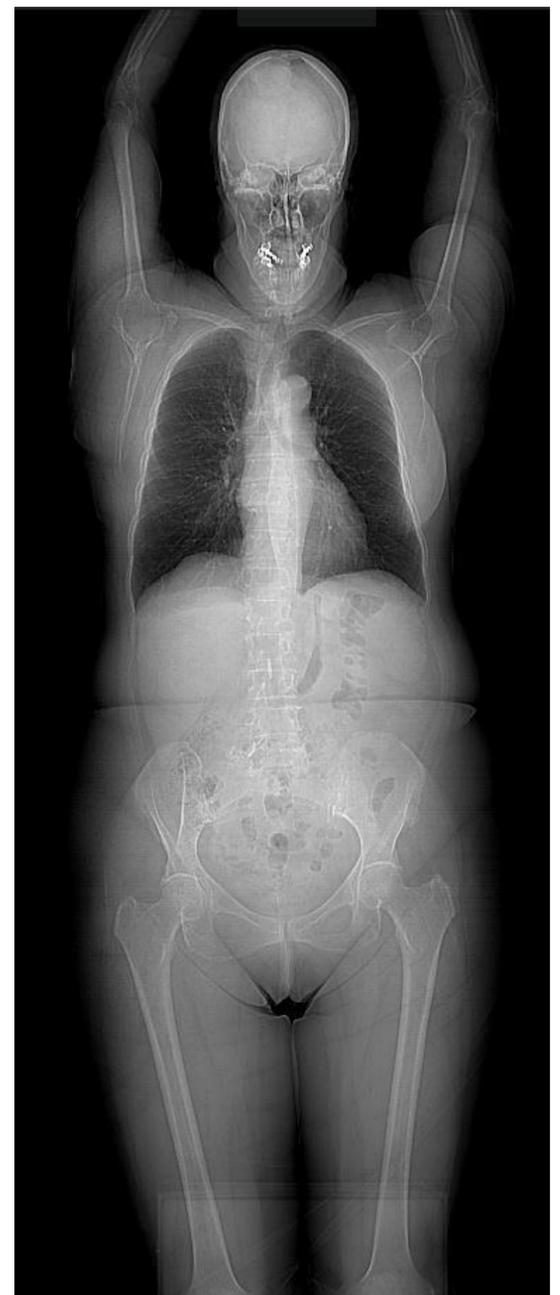


Figura 5

TÉCNICAS DE IMAGEN: TC BAJA DOSIS

- Los hallazgos de imagen típicos en pacientes no tratados son **lesiones óseas líticas mayores de 5 mm** con borde no esclerótico, festoneado endóstico, alteración cortical, fracturas patológicas y masas extraóseas de tejido blando.
- La **infiltración de médula ósea sin osteólisis** se manifiesta como lesiones pseudonodulares o áreas de atenuación de tejidos blandos. Este hallazgo en la TC no es un evento definitorio de MM, pero debe generar sospechas y conducir a una investigación adicional.
- La afectación de los **huesos largos** generalmente implica una mayor carga tumoral, enfermedad avanzada y peor pronóstico.
- Cuando hay afectación en la columna existe una destrucción preferente del cuerpo vertebral, con **preservación de los elementos posteriores** y extensión tumoral paraespinal y extradural (es fundamental la valoración de los MPR sagitales).

TÉCNICAS DE IMAGEN: TC BAJA DOSIS

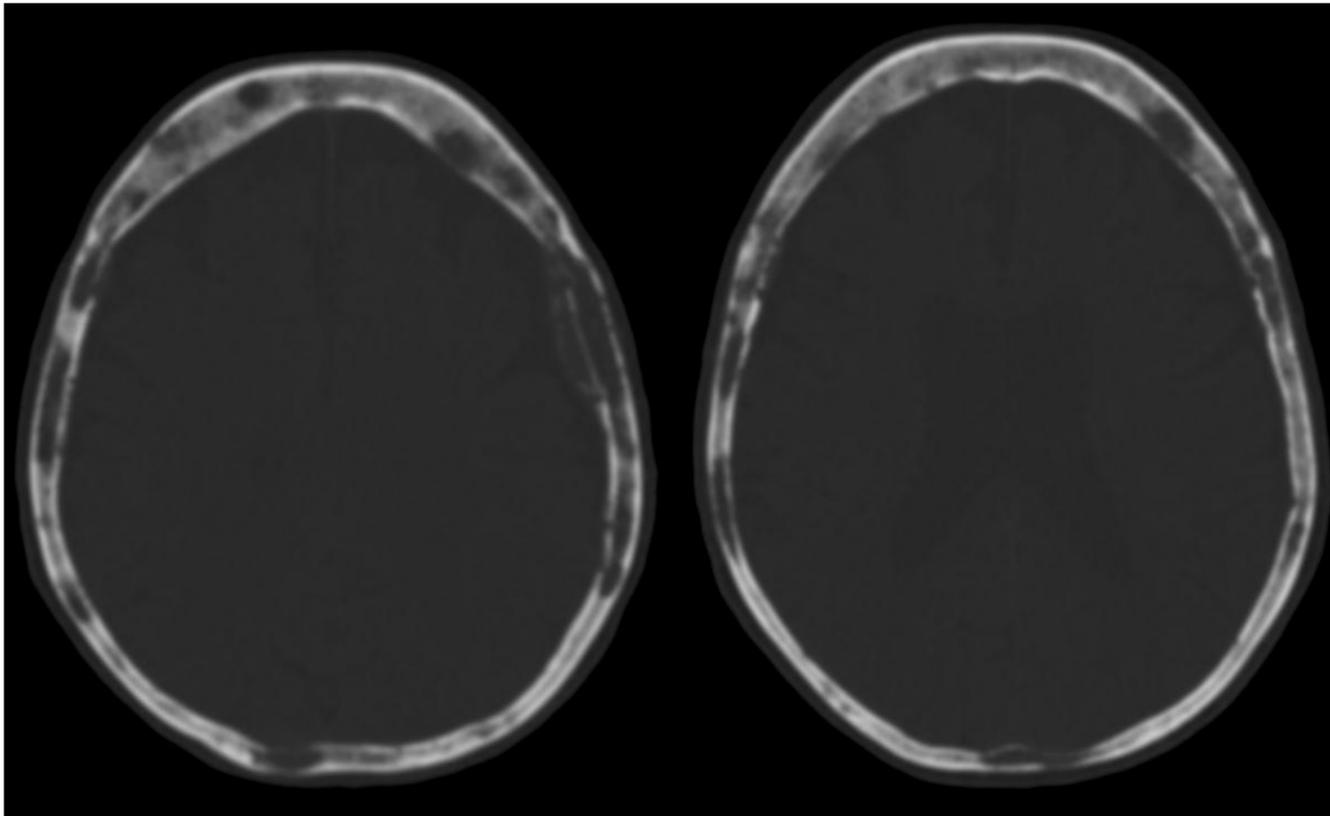


Figura 6

Figura 6:

Cortes axiales de cráneo en ventana de hueso. Obsérvese la presencia de múltiples lesiones líticas afectando a la práctica totalidad de la calota en un paciente con sospecha clínica de mieloma.



Figura 7

Figura 7.

TC sin contraste en corte axial de una paciente de 60 años, diagnosticada de MM con dolor costal agudo de una semana de evolución. Lesión lítica expansiva con marcado adelgazamiento cortical y festoneado endóstico del cuarto arco costal derecho, asociando una masa de partes blandas en paciente con diagnóstico de MM y dolor costal.

TÉCNICAS DE IMAGEN: TC BAJA DOSIS

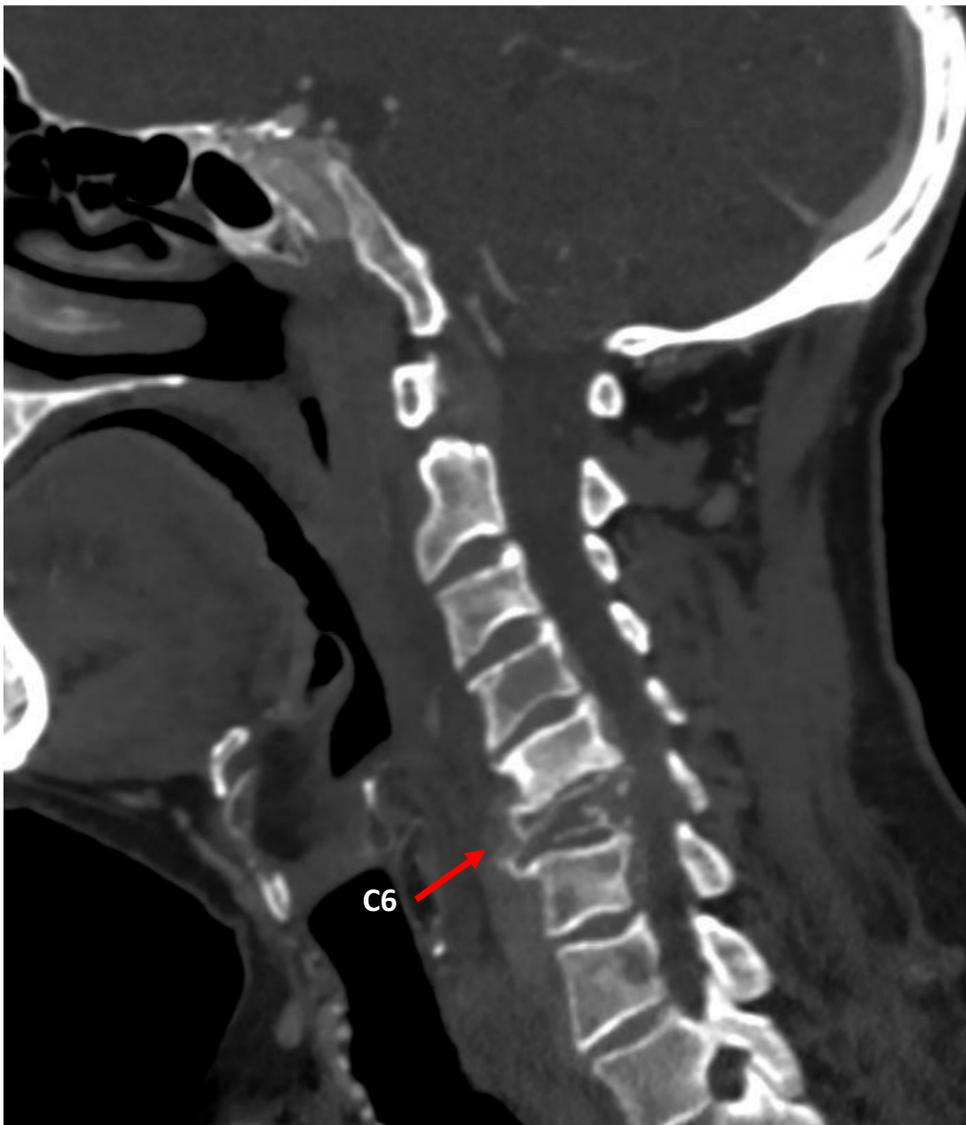


Figura 8

Figura 8: TC de columna cervical en proyección sagital y en ventana de hueso. En este caso podemos observar la presencia de lesiones líticas afectando a varios cuerpos vertebrales y fractura patológica de C6 con masa epidural de partes blandas asociada.

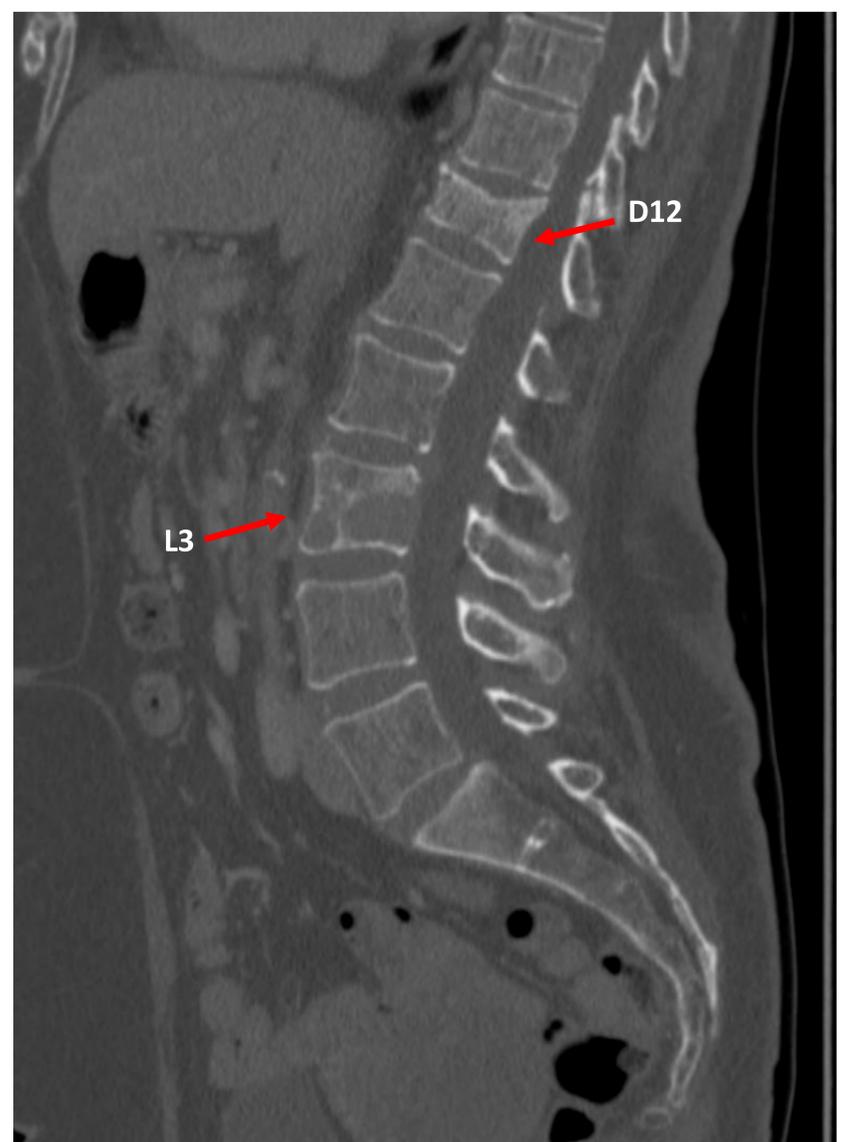
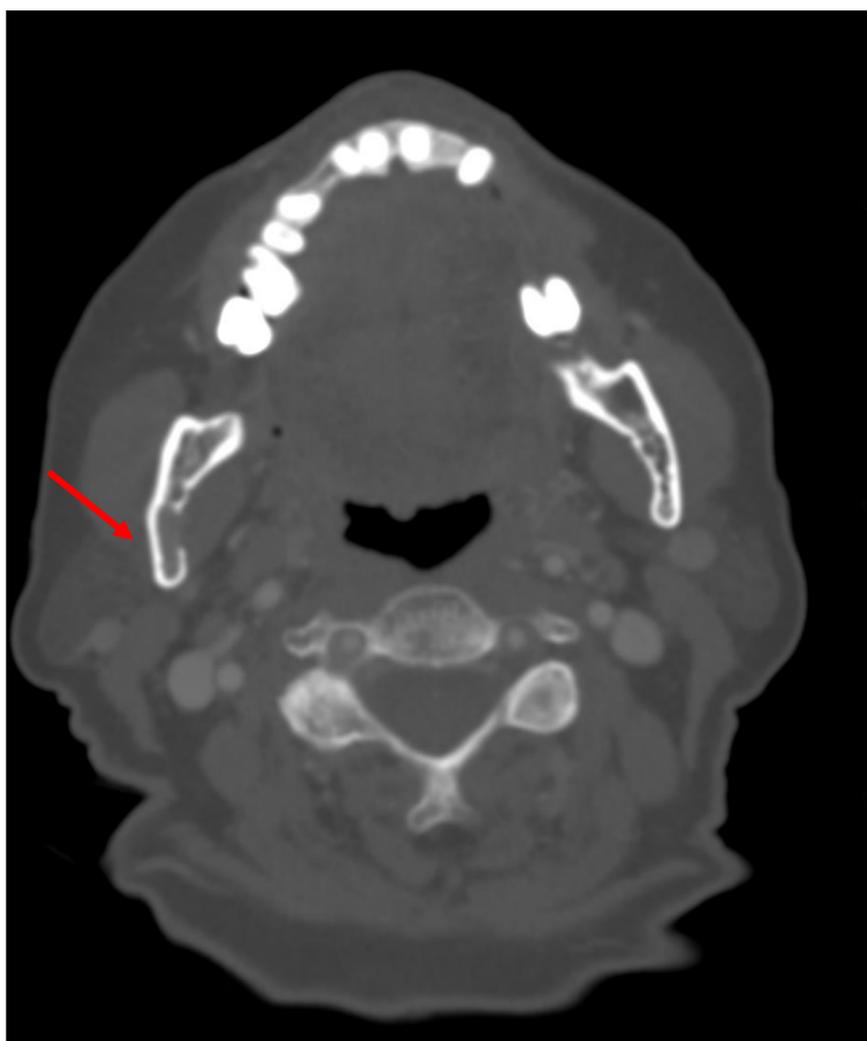


Figura 9

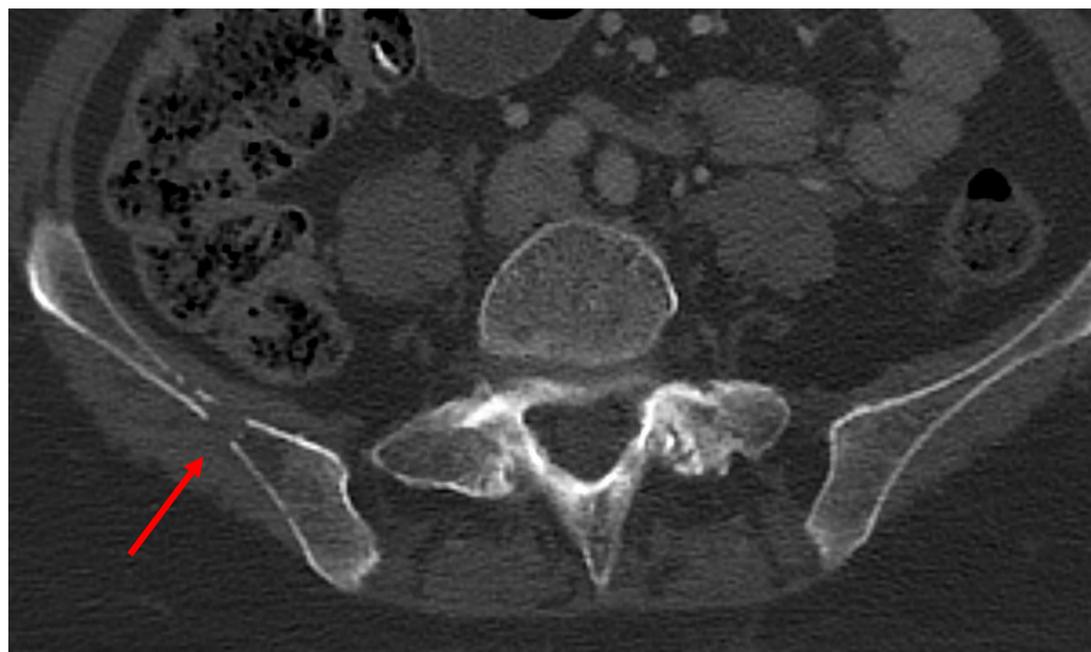
Figura 9: TC de columna dorso-lumbar en proyección sagital y ventana de hueso. Osteopenia difusa con pérdida de altura del cuerpo vertebral D12 observando varias lesiones líticas bien definidas en cuerpos vertebrales, las mayores en L3.

TÉCNICAS DE IMAGEN: TC BAJA DOSIS

Ejemplos:



[Figura 10](#)



[Figura 11](#)



[Figura 12](#)

[Figuras 10, 11 Y 12:](#) Body TC baja dosis en paciente con sospecha de MM. Se identifican lesiones líticas de tamaño mayor de 5 mm afectando a rama mandibular derecha, pala iliaca derecha y esternón, confirmando así el diagnóstico de MM.

TÉCNICAS DE IMAGEN: RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)

- Comúnmente utilizada por su **gran sensibilidad y ausencia de radiación**.
- En el 2014 el Grupo de Trabajo Internacional sobre Mieloma (IMWG) incluyó los hallazgos de la resonancia magnética en los criterios de diagnóstico para MM, señalando que la presencia de más de **una lesión focal con un diámetro > 5 mm en RM se considera un evento definitorio de mieloma** que requiere tratamiento.
- Es la mejor técnica para estudiar la infiltración de la médula ósea antes de que se destruya el tejido óseo mineralizado.
- Es de elección en la evaluación de las complicaciones, compresión medular y para diferenciar fracturas patológicas de osteoporóticas.
- También es eficaz para visualizar el **mieloma extramedular**, que se observa hasta en una quinta parte de los pacientes con MM.
- Esencial para la **evaluación del dolor lumbar**, sintomatología común en pacientes con mieloma, y así poder evaluar la evidencia de compresión de cordón o pinzamiento nervioso

Sin embargo, la RM tiene **DESVENTAJAS/LIMITACIONES:**

- Falta de especificidad, alto costo, disponibilidad limitada y tiempo de exploración prolongado (aproximadamente 45 a 60 minutos)
- Tener implantes metálicos o claustrofobia pueden ser impedimentos importantes.
- No está aprobado para el seguimiento de los pacientes debido a la incapacidad de evaluar la actividad de la enfermedad en áreas de destrucción ósea previa a lo largo del curso de la enfermedad del MM.
- Los movimientos respiratorios de los pacientes afectan a la resolución de las imágenes en la RM, específicamente en la caja torácica. Por lo que otras técnicas de imágenes (RX y TC) son más efectivas para detectar lesiones en las costillas.

TÉCNICAS DE IMAGEN: RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)

- Las lesiones típicas del mieloma afectan a la médula y tienen baja intensidad de señal en imágenes ponderadas en T1 y una alta intensidad de señal en secuencias ponderadas en T2 e imágenes STIR. Generalmente muestran realce en las imágenes realizadas con gadolinio.
- Se han identificado 4 patrones de afectación de la médula.
 - Apariencia normal de la médula ósea
 - Focal
 - Difusa
 - Mixto

SECUENCIA	CARACTERÍSTICAS
T1	-Señal típicamente baja Cuando existe una afectación difusa de alto grado puede volverse isointensa con respecto a la médula normal adyacente.
T2	- Señal alta
STIR	- Señal alta
T1 + Gadolinio	- Lesiones hipercaptantes
PERFUSIÓN T1	- Curva tipo 4 (la más característica): lavado pronunciado del medio de contraste, debido a la alta vascularización y perfusión con fuga a través de los capilares altamente permeables, seguido de un lavado temprano de regreso al espacio intravascular debido al pequeño espacio intersticial con células plasmáticas - También se pueden observar curvas tipo 3 y 5.
DWI/ADC	- Las lesiones generalmente presentan difusión restringida, con una señal más alta en DWI con valor b alto en comparación con la señal muy baja de la médula normal de fondo
FASE/FUERA DE FASE	- Una caída de la señal de menos del 20% suele ser indicativa de una disminución significativa en el contenido de grasa y puede usarse como criterio para el diagnóstico de lesiones de reemplazo de la médula ósea.

Tabla 3: Características de las lesiones en distintas secuencias de la RM

TÉCNICAS DE IMAGEN: RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)

PATRONES AFECTACIÓN ÓSEA EN RM	
Médula ósea normal	Una apariencia normal de la médula está presente en el momento del diagnóstico en el 50-70% de los pacientes en estadio 1 de Durie/Salmon no tratados y en el 20% de los pacientes en estadio 3 de Durie/Salmon no tratados
Patrón focal	Las lesiones focales se definen como lesiones mayores de 5 mm. Pueden ser únicas o múltiples. Se ven sobre todo en T1 (hipo) y en DWI (hiper).
Patrón difuso	Señal disminuida difusa en T1 y un aumento difuso de la señal en toda la médula en T2, STIR o DWI de valor <i>b</i> alto. Unos valores de ADC de médula por encima de 600 a 700 $\mu\text{m}^2/\text{s}$ en un paciente recién diagnosticado y no tratado con MM nos ayudan para aumentar la confianza en el diagnóstico de afectación difusa de la médula. Debido a posibles resultados falsos positivos, la enfermedad difusa en las imágenes debe respaldarse mediante una biopsia con trépano de médula ósea
Patrón mixto	Este patrón combina patrones difusos y focales.

Tabla 4: Patrones de afectación de la médula

El número y el patrón de las lesiones detectadas en la resonancia magnética se correlaciona muy bien con el resultado del tratamiento y la supervivencia general.

Se utiliza la nueva estadificación de Durie-Salmon PLUS (a diferencia de la previa de Durie-Salmon, sustituyendo la valoración de la radiografía simple por la RM o la PET-TC) como valor pronóstico basado en la identificación de lesiones focales y afectación difusa de la médula ósea.

ESTADIO	HALLAZGOS POR IMÁGEN
IA	Solitario y/o enfermedad limitada.
IB	< Lesiones focales; enfermedad difusa leve.
IIA y IIB	5- 20 lesiones focales; enfermedad difusa moderada.
IIIA y IIIB	>20 lesiones focales; Enfermedad difusa grave.

Tabla 5: Durie/Salmon PLUS. A, función renal normal, y B, función renal alterada.

TÉCNICAS DE IMAGEN: RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)



Figura 13

Figura 13: RM de columna lumbar en secuencias potenciadas en T1 y STIR.

Ejemplo de una afectación focal de de la médula ósea en una paciente con diagnóstico de MM y dolor lumbar resistente al tratamiento farmacológico, en la que se observan múltiples lesiones focales hipointensas en T1 e hiperintensas en STIR, afectando a múltiples cuerpos vertebrales y sacro. También se observa una fractura-acuñamiento anterior de T12.

TÉCNICAS DE IMAGEN: RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)



[Figura 14](#)

[Figura 14:](#) RM de columna cervical en proyección sagital, potenciadas en T1, T2 y STIR. Infiltración tumoral de todo el cuerpo de T3 , que muestra disminución de su altura y abombamiento del muro posterior, así como de elementos posteriores. Asocia masa de partes blandas epidural posterior. Todo ello condiciona desplazamiento y compresión medular.

TÉCNICAS DE IMAGEN: RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)

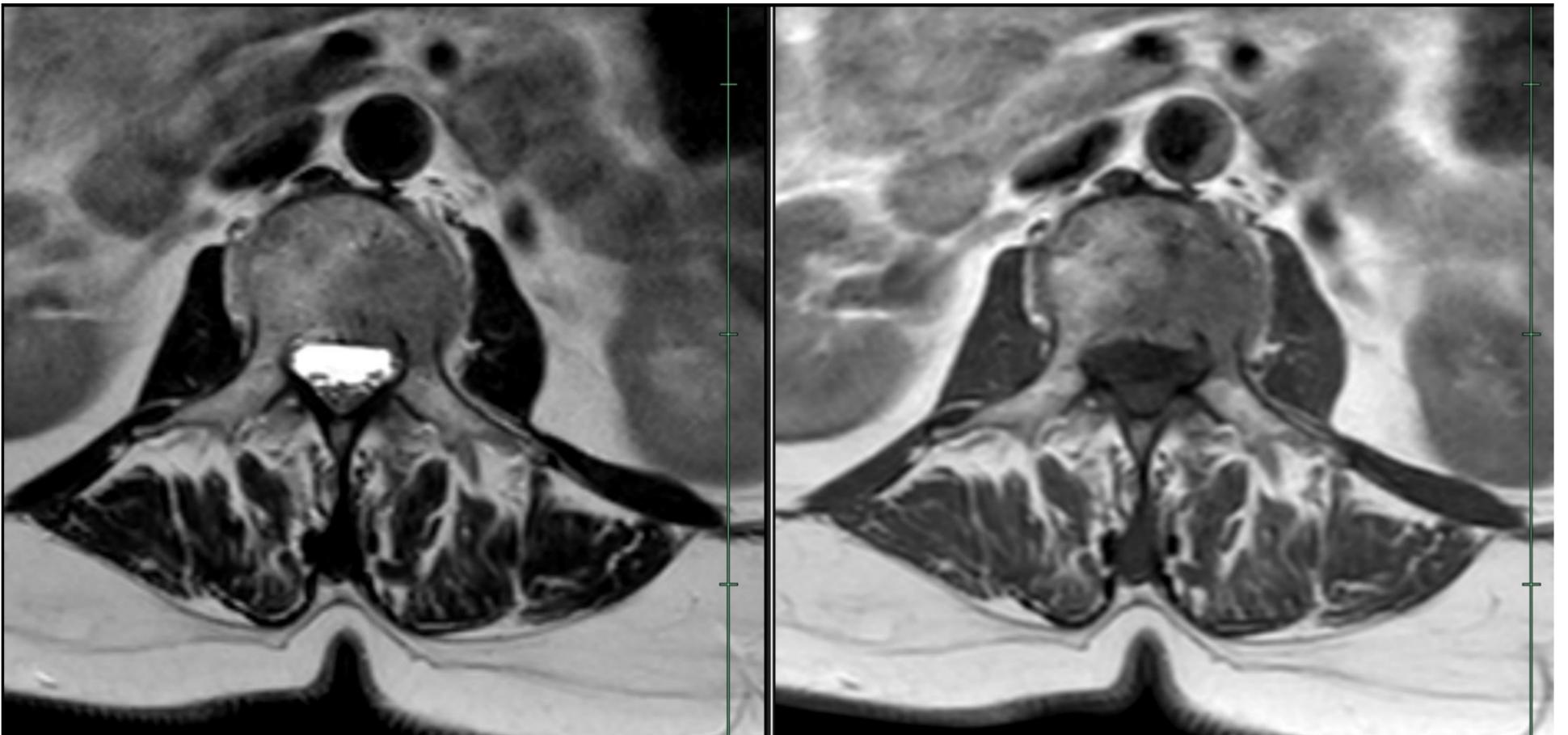


Figura 15

Figura 15: Afectación de un cuerpo vertebral que muestra una lesión ocupando casi completamente la mitad izquierda del cuerpo vertebral, que está levemente disminuido de altura, y que se extiende por el pedículo ipsilateral.

Asocia pequeño componente de partes blandas paravertebral así como epidural anterior y leve ocupación del agujero de conjunción de ese lado.

TÉCNICAS DE IMAGEN: PET/TC

- Técnica de imágenes nucleares que emplea un radiofármaco llamado fluorodesoxiglucosa (FDG) inyectado en el paciente, seguido de una exploración tomográfica 10 a 40 minutos después..
- Detecta cambios en la actividad metabólica antes que las alteraciones estructurales observadas en TC y RM convencionales, lo que la convierte en la técnica más efectiva para evaluar la respuesta al tratamiento, según el IMWG y varios estudios.

Hallazgos radiológicos:

Áreas focales de captación aumentada de radiotrazador con lesión crítica subyacente en TC SUV max ≥ 2.5 en lesiones osteolíticas en TC $> 1\text{CM}$ o >1.5 en lesiones ≤ 1

Captación aumentada de radiotrazador de forma difusa con SUV max \geq que el bazo.

Limitaciones de esta técnica:

- Existen posibilidades de resultados falsos positivos debido a condiciones que pueden aumentar el metabolismo celular, tales como inflamación, infección, zonas postquirúrgicas, procedimientos de biopsia, o incluso fracturas.
- También existen falsos negativos por condiciones como la hiperglucemia, terapia con altas dosis de esteroides y la enzima de la hexoquinasa-2.

SEGUIMIENTO

RADIOGRAFÍA SIMPLE

- Las lesiones nuevas o que aumentan de tamaño generalmente indican progresión de la enfermedad, pero es importante conocer que las lesiones óseas líticas rara vez muestran evidencia de curación en las radiografías simples, y el examen esquelético de seguimiento de rutina tiene un beneficio cuestionable y no está indicado de manera rutinaria para monitorear la progresión de la enfermedad o la respuesta al tratamiento.
- Nuevas fracturas por compresión vertebral en la radiografía simple no siempre significan progresión de la enfermedad y pueden ocurrir incluso después de un tratamiento eficaz, debido a la resolución de la masa tumoral que sostenía la corteza ósea.

TC

- La TC en el seguimiento de la enfermedad tratada puede demostrar la resolución de la enfermedad extramedular y la reaparición de un contorno cortical continuo.
- En los casos tratados, se puede observar contenido de médula grasa en la enfermedad lítica tratada
- Uno de los matices de la TC es que no puede evaluar la actividad continua del mieloma en áreas de destrucción ósea previa.

RM

- Las lesiones evidentes en la resonancia magnética tardan entre 9 y 12 meses en resolverse y ser claramente indicativas de respuesta.
- Existe un amplio espectro de cambios inducidos por el tratamiento, desde no demostrar evidencia de regresión de la infiltración del MM, hasta la reducción del tamaño de las lesiones focales
- Una respuesta completa al tratamiento puede evidenciarse mediante la resolución completa de la anomalía medular anterior, y una respuesta parcial demostrada por la conversión de un patrón difuso a abigarrado o focal.
- Una buena respuesta al tratamiento también puede evidenciarse por una reducción en la intensidad de la señal en las imágenes de eco de espín ponderadas en T2 y la ausencia de realce del borde inducido por contraste que estaba presente previamente.
- Pueden ocurrir cambios difusos o focales en la médula después del tratamiento con factores de crecimiento sintéticos, incluidos GCSF y eritropoyetina, que pueden simular la enfermedad activa en imágenes por resonancia magnética o PET/TC .

SEGUIMIENTO

PET/CT

- Se ha demostrado que las imágenes PET/CT son útiles para evaluar la respuesta al tratamiento, particularmente cuando otras técnicas de imágenes, como la MRI o la CT, siguen siendo anormales o no concluyentes.
- La PET/CT puede identificar nuevos sitios de enfermedad, así como también diseminación extramedular insospechada.
- Los pacientes parecen tener un pronóstico particularmente malo si se presenta una captación anormal de FDG después de una terapia con dosis altas o un trasplante de células madre.
- El uso de exámenes PET/CT en serie en pacientes de alto riesgo es interesante para individualizar la terapia y solicitar cambios a terapias alternativas.
- Es importante destacar que puede producirse una positividad persistente de la FDG cuando los marcadores de la médula ósea y del componente M son negativos.

MODELO DE INFORME ESTRUCTURADO

1. TÉCNICA/DATOS CLÍNICOS/ESTUDIOS PREVIOS:

Cortes axiales de vertex a metáfisis tibial. Si se hacen MPR. Artefactos. Si hay estudios previos y se compara con ellos.

2. HALLAZGOS DE IMÁGEN:

- **OSTEOLISIS.**

Descritas de forma estructurada (empezando por calota y acabando por fémur).

Describir la más grande o aquella con riesgo de fractura. Si hay masas de partes blandas.

- **DEPÓSITOS INTRAMEDULARES.**

-FOCAL: Ubicación, tamaño, densidad, festoneado endostal (predice el riesgo de fractura).

-DIFUSA: Se divide la cavidad medular en tercios.

-MIXTA.

- **FRACTURAS:** Número, características y localización.

- **HALLAZGOS EXTRAESQUELÉTICOS:** En caso necesario completar estudio con civ y dosis normal.

3. CONCLUSIÓN:

- Número y distribución de la osteólisis.

- Presencia o ausencia de masa de Partes blandas.

- Compresión radicular/medular.

***Solo se dice el número de lesiones si son menos de 10.

***Recomendaciones de seguimiento o completar con otras técnicas en casos dudosos.

BIBLIOGRAFÍA

- Charlot-Lambrecht I, Salmon JH, Gagneux-Lemoussu L, Brochot P, Eschard JP. Mieloma múltiple. EMC - Apar Locomot. 1 de febrero de 2012;45(1):1-13.
- Parra Gordo ML, Aroca Peinado M, Rosado Caracena P, Bandrés Carballo B, González Sendra FJ. Semiología radiológica del mieloma múltiple. Med Gen. 2010;(134):780-3.
- Corzo A, Corzo, Ariel, Fantl, Dorotea, Garate, Gonzalo, Giannini, Maria Elvira, Lopresti Sergio, et al. Gammapatías monoclonales. Soc Argent Hematol. 2021;179.
- Rodríguez-Laval V, Lumbreras-Fernández B, Aguado-Bueno B, Gómez-León N. Imaging of Multiple Myeloma: Present and Future. J Clin Med. enero de 2024;13(1):264.
- Rajkumar SV, Dimopoulos MA, Palumbo A, Blade J, Merlini G, Mateos MV, et al. International Myeloma Working Group updated criteria for the diagnosis of multiple myeloma. Lancet Oncol. noviembre de 2014;15(12):e538-548.
- Dutoit JC, Verstraete KL. MRI in multiple myeloma: a pictorial review of diagnostic and post-treatment findings. Insights Imaging. agosto de 2016;7(4):553-69.
- Healy CF, Murray JG, Eustace SJ, Madewell J, O’Gorman PJ, O’Sullivan P. Multiple Myeloma: A Review of Imaging Features and Radiological Techniques. Bone Marrow Res. 2011;2011:583439.
- Durie BGM. The role of anatomic and functional staging in myeloma: Description of Durie/Salmon plus staging system. Eur J Cancer. 1 de julio de 2006;42(11):1539-43.
- Ausín DEP, Rodrigo DEM, Garaizábal DBS, Ealo DMJE. Actualización de las pruebas diagnósticas en el estudio inicial y seguimiento del mieloma múltiple. Seram [Internet]. 18 de mayo de 2021 [citado 18 de marzo de 2024];1(1). Disponible en: <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4291>