

Linfomas del sistema musculoesquelético.

Hallazgos radiológicos e importancia de las pruebas de imagen en el diagnóstico y seguimiento

M.D. Rabadán Caravaca, J. Parejo Santaella, A. Martínez Martínez, J. García Espinosa, F. Garrido Sanz.

Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

Objetivos docentes

- Revisar los hallazgos radiológicos de los linfomas musculoesqueléticos y determinar las características semiológicas más útiles para su diagnóstico.
- Destacar ciertas enfermedades osteomusculares en cuyo diagnóstico diferencial debe ser incluido el linfoma.
- Exponer el papel de las pruebas de imagen en la evaluación de la respuesta postratamiento.

Revisión del tema

Introducción

Los linfomas que afectan de forma primaria al hueso, músculo o piel son raros, siendo más frecuente la afectación linfomatosa del sistema musculoesquelético secundaria a diseminación hematogena.

Si bien los hallazgos radiológicos son mayoritariamente inespecíficos, existen algunas características diferenciales que junto con los datos clínicos pueden orientar a su diagnóstico.

La ecografía y la TC pueden ser útiles en el diagnóstico inicial. Sin embargo, la RM es la prueba de elección para la caracterización de la enfermedad.

Al igual que en los linfomas de otras localizaciones, la ^{18}F -FDG-PET muestra áreas de intensa actividad metabólica en los linfomas musculoesqueléticos, siendo la modalidad radiológica más adecuada para evaluar la extensión de la enfermedad y la respuesta al tratamiento en la actualidad.

Los linfomas son neoplasias con alta celularidad que generan restricción de la difusión de las moléculas de agua de los tejidos sanos, lo que se traduce en alta intensidad de señal en secuencias de difusión con valores bajos de ADC. La RM de cuerpo entero con secuencias de difusión está demostrando su utilidad en el seguimiento de linfomas con avidéz variable/baja por la ^{18}F -FDG y en linfomas indolentes de tipo no folicular.

La confirmación histológica es fundamental para diferenciar los linfomas musculoesqueléticos de los sarcomas, debido a que el tratamiento de ambas entidades es completamente distinto. Los linfomas suelen responder adecuadamente al tratamiento médico mientras que el tratamiento de los sarcomas se basa en cirugía asociada generalmente a quimioterapia y radioterapia adyuvantes.

Linfomas óseos primarios

Los linfomas óseos primarios constituyen menos del 5% de todos los tumores malignos del hueso. Anteriormente denominados como sarcomas de células reticulares, la clasificación utilizada en la actualidad determina que casi todos los linfomas primarios del hueso son linfomas no Hodgkin tipo B del tipo difuso de células gigantes o difuso de células mixtas. La distribución por edades es muy variable, siendo más frecuente en la tercera y sexta-octava décadas de la vida, con predominio en varones.

Los criterios diagnósticos de los linfomas óseos primarios incluyen la afectación linfomatosa de un único hueso con o sin metástasis ganglionares regionales y la ausencia de lesiones a distancia dentro de los 6 meses tras el diagnóstico. Cuando un linfoma óseo afecta a más de un hueso sin metástasis a distancia se denomina linfoma óseo primario multifocal (Fig. 1.)

En cuanto a su localización, los huesos largos se afectan más comúnmente que los huesos planos (71% frente a 22%), siendo más frecuente y característica la afectación de la unión metafisodiafisaria distal del fémur (16%), metafisis proximal de la tibia (12%) y tercio medio de la diáfisis femoral (8%). Otras localizaciones menos frecuentes son el húmero, la pelvis, la escápula, la clavícula, las costillas, la columna vertebral, los huesos del pie, el radio, la rótula y las epífisis de huesos largos.

Clínicamente, los linfomas óseos primarios suelen presentarse de forma insidiosa, con dolor intermitente a lo largo de meses. Pueden asociar inflamación, masa palpable y síndrome constitucional. Si afectan a la columna vertebral pueden dar lugar a sintomatología neurológica por compresión.

Hallazgos en imagen

Radiografía simple y tomografía computarizada.

Desde el punto de vista radiológico, los linfomas óseos primarios muestran un comportamiento agresivo con destrucción ósea en forma de patrón permeativo o apolillado hasta en el 70% de los casos (Fig. 1. B-F). El patrón mixto lítico-blástico es el segundo en frecuencia (28%), siendo rara la presentación en forma de lesión esclerótica (2%)

El linfoma puede afectar a la médula ósea, a la cortical o a ambas y puede extenderse a los tejidos blandos adyacentes. Cuando asocia afectación cortical y masa de partes blandas, puede ser difícil distinguir un linfoma óseo con extensión extraósea de un linfoma de tejidos blandos con extensión al hueso. Sin embargo, esta distinción no influye significativamente en la estadificación o el tratamiento de la enfermedad.

La reacción perióstica es típicamente agresiva y aparece aproximadamente en la mitad de los pacientes, generalmente compacta, en capas o espiculada.

Otros hallazgos radiológicos incluyen fracturas patológicas (Fig. 1. E-F), calcificaciones en el componente de partes blandas (raras antes del tratamiento) y sequestros óseos (fragmentos de hueso desvitalizado). Pueden observarse áreas de esclerosis o mineralización en el componente intraóseo que podrían estar en relación con formación reactiva de osteoide.

En relación con el componente de partes blandas o extraóseo, la TC muestra una densidad similar a la del músculo, homogénea y sin evidencia de necrosis (Fig. 1. B-D).

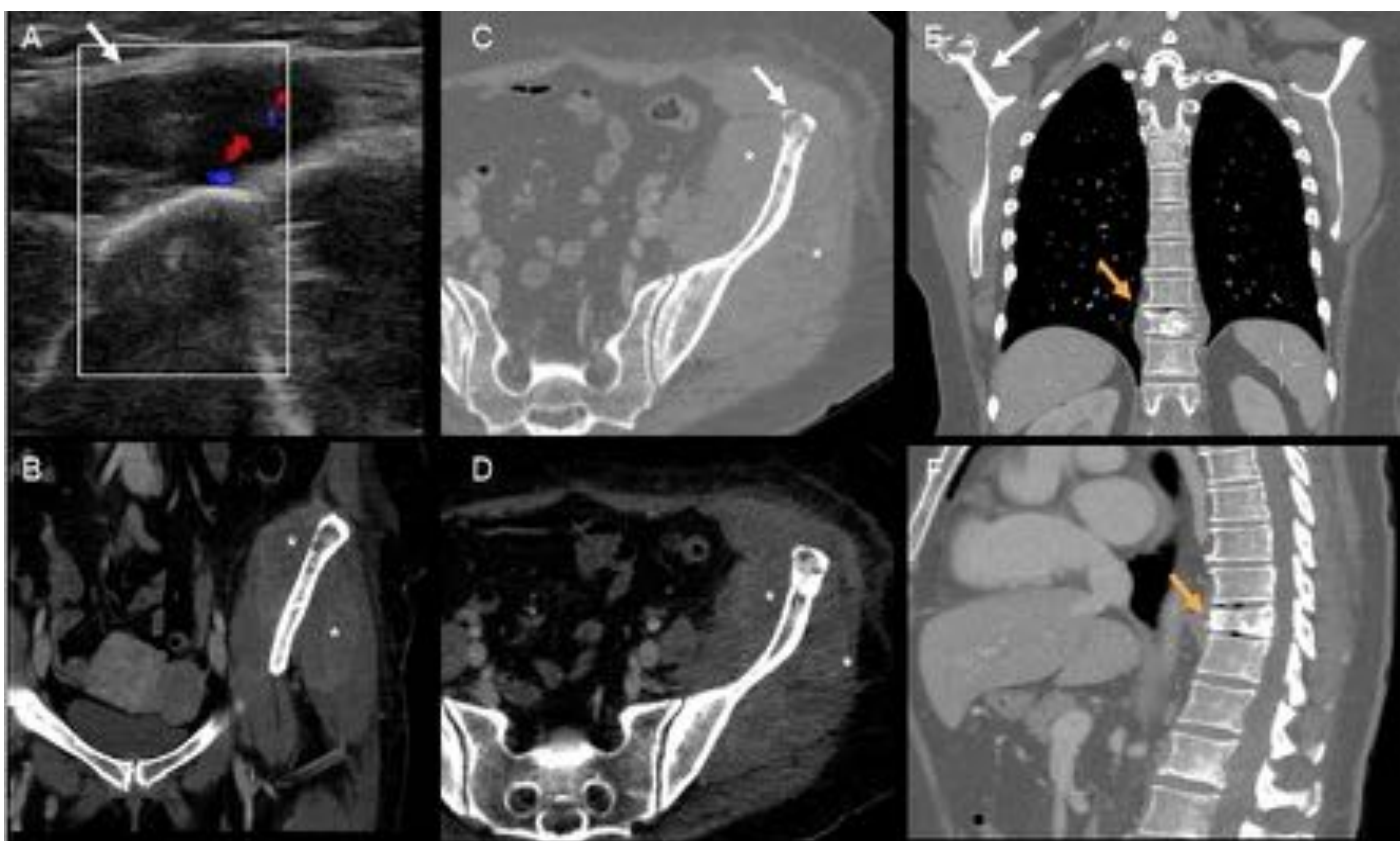


Fig. 1. Linfoma óseo primario multifocal que afecta a la columna vertebral, hueso iliaco izquierdo y acromion derecho. Imagen de ecografía en la que se evidencia una masa hipoecogénica, mal delimitada y vascularizada que rodea la cresta iliaca (A) (flecha). La TC muestra una lesión lítica en la cresta iliaca (flecha en C) con importante masa de partes blandas asociada que realza moderadamente tras contraste (asteriscos en B,C y D) y lesiones líticas en acromion derecho (flecha en E) y cuerpo vertebral de T10 con masa de partes blandas paravertebral (flechas naranjas en E y F). La anatomía patológica reveló un linfoma no Hodgkin tipo B difuso de células grandes.

Referencias. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

Resonancia magnética

La imagen de RM es variable, pero generalmente la médula ósea infiltrada presenta una intensidad de señal baja o ligeramente aumentada (comparativamente con la intensidad de señal del músculo) en secuencias potenciadas en T1 y alta intensidad de señal en secuencias potenciadas en T2. Aunque estos hallazgos son útiles en la detección del tumor, no son específicos de linfoma.

Las secuencias potenciadas en T1 son las más sensibles para evaluar la extensión del tumor en relación con su tamaño o afectación multifocal de la médula ósea.

Las secuencias STIR y las secuencias potenciadas en T2 con supresión grasa son también sensibles para la detección de las lesiones de la médula ósea (intensidad de señal intermedia-alta de las lesiones linfomatosas), pero pueden no ser capaces de distinguir el edema perilesional del tumor, lo que puede llevar a una sobreestimación de las lesiones óseas.

De forma similar a la TC, la presencia de hemorragia o necrosis es infrecuente antes del tratamiento y el componente de partes blandas es relativamente homogéneo, mostrando una intensidad de señal baja en secuencias potenciadas en T1 y alta en secuencias potenciadas en T2.

El edema de los tejidos blandos perilesionales y de la medular ósea es frecuente y puede simular un proceso inflamatorio (Fig. 2).



Fig. 2. Linfoma óseo primario vertebral. Imágenes de TC (A,B) y RM con secuencia STIR (C) y secuencias potenciadas en T1 (D) T2 (E) y T1 con supresión grasa tras la administración de contraste (F,G) que muestran una fractura patológica de L1 (flechas blancas) con infiltración de la médula ósea somática y del arco vertebral y componente de partes blandas extraóseo que realza marcada y homogéneamente, rodeando los elementos posteriores e introduciéndose en el conducto raquídeo, donde ocupa el espacio epidural posterior hasta la altura de L2 y comprime el cono medular y la porción proximal de las raíces de la cola de caballo (asteriscos). En la ¹⁸F-FDG-PET la lesión presenta moderado hipermetabolismo (flecha naranja en H). La anatomía patológica reveló un linfoma no Hodgkin tipo B difuso de células grandes.

Referencias. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

Diagnóstico diferencial

Linfoma óseo con patrón lítico.

Adultos.

- Metástasis.
- Osteosarcoma condroblástico.
- Mieloma múltiple.
- Plasmocitoma.
- Tumor de células gigantes.
- Osteomielitis.

Niños.

- Sarcoma de Ewing.
- Tumor neuroectodérmico primitivo.
- Osteomielitis.
- Histiocitosis de células de Langerhans.

Linfoma óseo con patrón blástico o esclerótico difuso.

- Osteosarcoma
- Metástasis (próstata y mama sobre todo)
- Enfermedad de Paget
- Sarcoidosis.

La presencia de una masa ósea con importante edema perilesional y fractura patológica asociada limita el diagnóstico diferencial a osteoma osteoide, osteoblastoma, condroblastoma, infección, histiocitosis de células de Langerhans y linfoma.

Linfomas musculares primarios

Los linfomas de tejidos blandos profundos con afectación muscular constituyen aproximadamente el 1,4% de todos los linfomas musculoesqueléticos, siendo en su mayoría linfomas no Hodgkin tipo B difuso de células grandes. Las localizaciones más frecuentes incluyen extremidades superiores, tórax, pelvis, músculos del compartimento posterior de la pierna y muslo.

Hallazgos en imagen

Los linfomas de tejidos blandos profundos pueden aparecer como masas intramusculares o intermusculares, siendo rara la afectación difusa intraarticular. Estas masas suelen presentarse como extensas áreas de tejido linfomatoso en forma de un aumento del volumen muscular focal o difuso por infiltración, o bien como una masa focal, pudiendo afectarse uno o más músculos de forma contigua o no y atravesar e infiltrar compartimentos y fascia musculares (Figs. 3,4).

El tejido linfomatoso puede infiltrar el tejido celular subcutáneo y asociar edema perilesional, por lo que en algunos casos puede simular un proceso inflamatorio.

Ecografía

Si bien la ecografía tiene un papel limitado en la estadificación de tumores malignos de partes blandas, es frecuentemente utilizada como prueba inicial ante la presencia de una masa sintomática y como guía para la realización de biopsias. Los hallazgos ecográficos del linfoma muscular son inespecíficos: lesión sólida, heterogénea e hipoecoica, de bordes bien o mal definidos. La presencia de vascularización en el estudio Doppler es variable y no específica de malignidad.

Radiografía simple y Tomografía computarizada.

Las radiografías suelen ser normales, aunque puede observarse un aumento de densidad en las partes blandas.

La densidad en la TC de estas áreas de afectación linfomatosa es similar a la del músculo, sin calcificaciones y frecuentemente la lesión es difícil de distinguir del músculo normal. Además, la grasa intermuscular puede ser confundida con un componente de la propia lesión y sugerir erróneamente el diagnóstico de liposarcoma.

Resonancia magnética

La RM permite una mejor caracterización de la lesión debido a su mayor resolución de contraste. La intensidad de señal del tejido linfomatoso es intermedia (comparada con la del músculo) en secuencias potenciadas en T1 e intermedia-alta en secuencias potenciadas en T2.

Se ha descrito la alteración de la intensidad de señal de la médula ósea subyacente a la lesión en hasta el 70% de los pacientes, pudiendo estar en relación con infiltración ósea o con edema óseo reactivo.

Tanto en RM como en TC, el realce tras la administración de contraste puede ser homogéneo o heterogéneo. Es poco frecuente la presencia de focos de necrosis o hemorragia.

Diagnóstico diferencial

Afectación focal:

- Sarcomas primarios de partes blandas.
- Metástasis.
- Hematomas.

Afectación difusa:

- Edema muscular secundario a trombosis venosa profunda.
- Miositis infecciosa-inflamatoria.

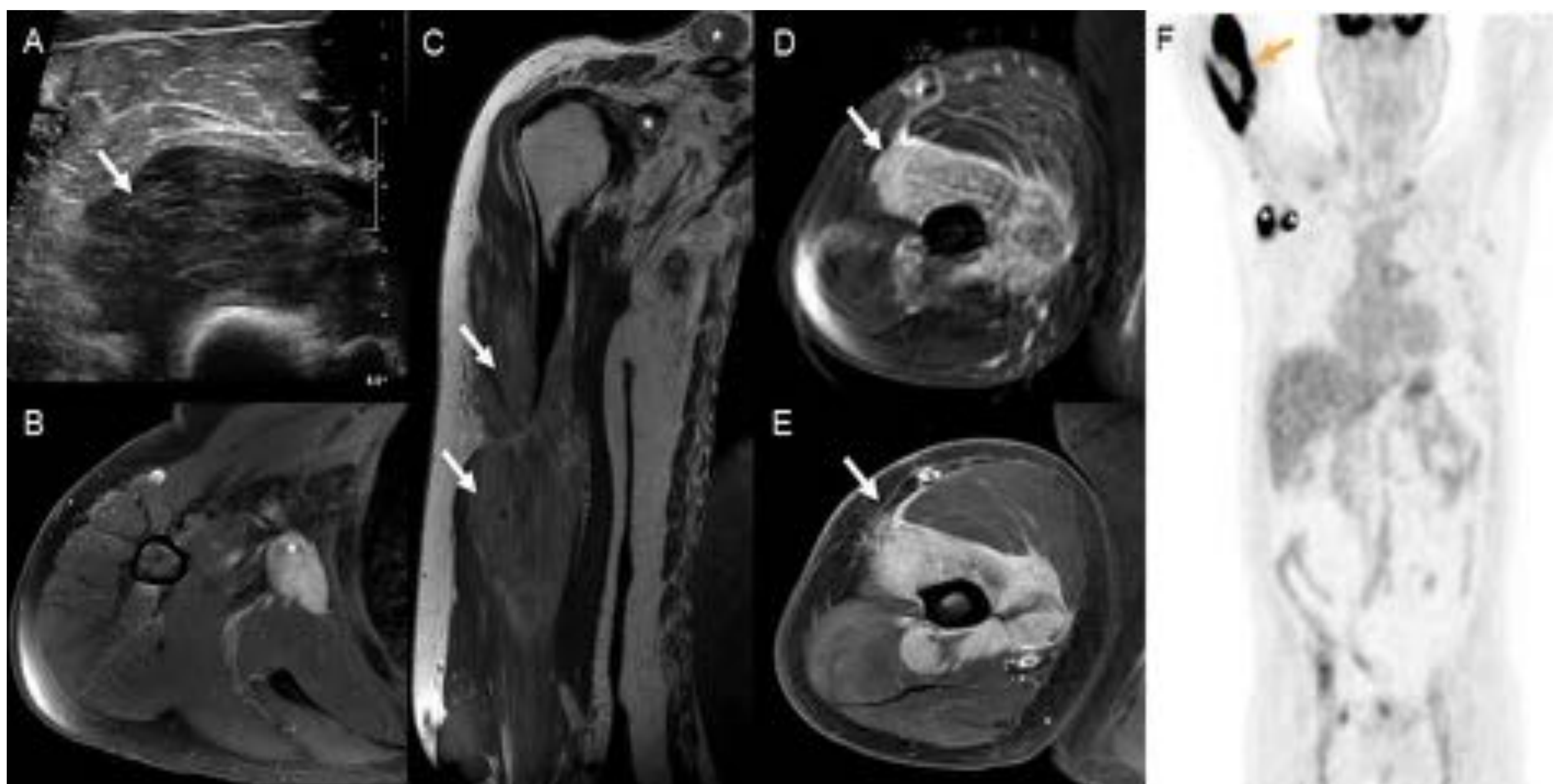


Fig. 3. Linfoma muscular primario que afecta al músculo braquial derecho. Imagen de ecografía que muestra un engrosamiento difuso e hipocogénico del músculo braquial (A). RM con secuencias axial potenciada en T1 con supresión grasa tras la administración de contraste (B) coronal potenciada en T1 (C) axial potenciada en T2 con supresión grasa (D) y axial potenciada en T1 con supresión grasa tras la administración de contraste (E) que ponen de manifiesto una tumoración infiltrativa en el espesor del músculo braquial, de intensidad de señal intermedia-ligeramente hiperintensa respecto al músculo en T1, e hiperintensa T2 (flechas en C y D) con marcado realce tras la administración de contraste (flecha en E). Adenopatías deltopectoriales y en fosa supraclavicular (asteriscos en B y C). La imagen de ^{18}F -FDG-PET muestra un intenso metabolismo de la lesión (flecha naranja en F) y de las adenopatías (asteriscos) (F). La anatomía patológica reveló un linfoma no Hodgkin de células B tipo folicular.

Referencias. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.



Fig. 4. Linfoma muscular primario en la pierna con afectación predominante del compartimento posterior. Masa de partes blandas vascularizada y de ecogenicidad heterogénea que parece infiltrar la musculatura del compartimento posterior de la pierna (flecha en A) RM secuencias sagital STIR (B), coronal potenciada en densidad protónica con supresión grasa (C) y axiales potenciadas en T1 (D), T2 con supresión grasa (F), T1 con supresión grasa tras contraste (E) y secuencia de difusión, que muestran una masa sólida infiltrante que afecta a los músculos gemelo externo, sóleo, tibial posterior, poplíteo, tibial anterior, extensor largo de los dedos, extensor largo del primer dedo y peroneo largo (flechas). Tras la administración de contraste se evidencia realce heterogéneo con algunas zonas de necrosis. Marcado hipermetabolismo de la lesión en la ^{18}F -FDG-PET (flecha naranja en H). La anatomía patológica reveló un linfoma no Hodgkin tipo B difuso de células grandes.

Referencias. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

Linfomas cutáneos primarios

La piel es la segunda localización extranodal más frecuente de los linfomas no Hodgkin tras el tracto gastrointestinal. Dependiendo del origen celular se clasifican en linfomas cutáneos de células T o linfomas cutáneos de células B.

La micosis fungoide es el tipo más frecuente de linfoma cutáneo de células T. Suele comenzar de forma indolente y presentarse inicialmente como dermatitis o lesiones ecematosas. Estas lesiones cutáneas progresan a placas y finalmente a masas cutáneas. La afectación extracutánea (adenopatías y diseminación sistémica) de la micosis fungoide se asocia con un importante empeoramiento del pronóstico.

El linfoma T subcutáneo o paniculitis-like linfoma T es una entidad rara, que clínicamente puede manifestarse como múltiples nódulos subcutáneos palpables sin adenopatías asociadas que pueden simular una paniculitis inflamatoria. Las localizaciones más frecuentes son el tronco, las extremidades y la cara.

Hallazgos en imagen

Los hallazgos por imagen de los linfomas cutáneos son inespecíficos e incluyen focos nodulares en el tejido celular subcutáneo, placas de engrosamiento cutáneo o auténticas masas (Figs. 5,6,7). La ecografía suele mostrar áreas hipoecogénicas mal definidas en la grasa subcutánea, con vascularización e índices de resistencia disminuidos en el examen Doppler. Tanto la TC como la RM pueden demostrar nódulos hipercaptantes que sustituyen al tejido celular subcutáneo normal o alteraciones superficiales de la densidad o la intensidad de señal de la piel. Además, pueden asociarse cambios inflamatorios perilesionales.

El papel de las pruebas de imagen en la evaluación de los linfomas cutáneos queda limitado a la identificación de las manifestaciones extracutáneas y generalmente incluye TC de tórax, abdomen y pelvis con contraste o alternativamente PET-TC de cuerpo completo.

Diagnóstico diferencial

El diagnóstico diferencial de los linfomas cutáneos en las pruebas de imagen es amplio, dada la inespecificidad de los hallazgos, siendo su diagnóstico fundamentalmente histológico. Entre las entidades más características que podemos incluir en el diagnóstico diferencial se incluyen las paniculitis infeccioso-inflamatorias, metástasis subcutáneas de melanoma o carcinoma de mama, enfermedad por arañazo de gato y carcinoma de células de Merkel.



Fig. 5. Linfoma primario en el tejido celular subcutáneo del brazo izquierdo. La imagen ecográfica muestra una masa ovalada y heterogénea, predominantemente hipoecogénica, con ligera vascularización (A). En la TC la masa es isodensa respecto al músculo y ligeramente hipervascular (flecha) (B,C).

RM secuencias coronales y axiales potenciadas en T1 (D y E, respectivamente) y coronales y axiales T2 con supresión grasa (F y G, respectivamente) en las que la masa subcutánea es isointensa al músculo en T1 e hiperintensa en T2 y está en contacto con la fascia de los músculos del brazo (flechas). Rodea el aspecto medial de la cabeza lateral del tríceps y del músculo braquiorradial. La anatomía patológica reveló un linfoma no Hodgkin de células B tipo folicular.

Referencias. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

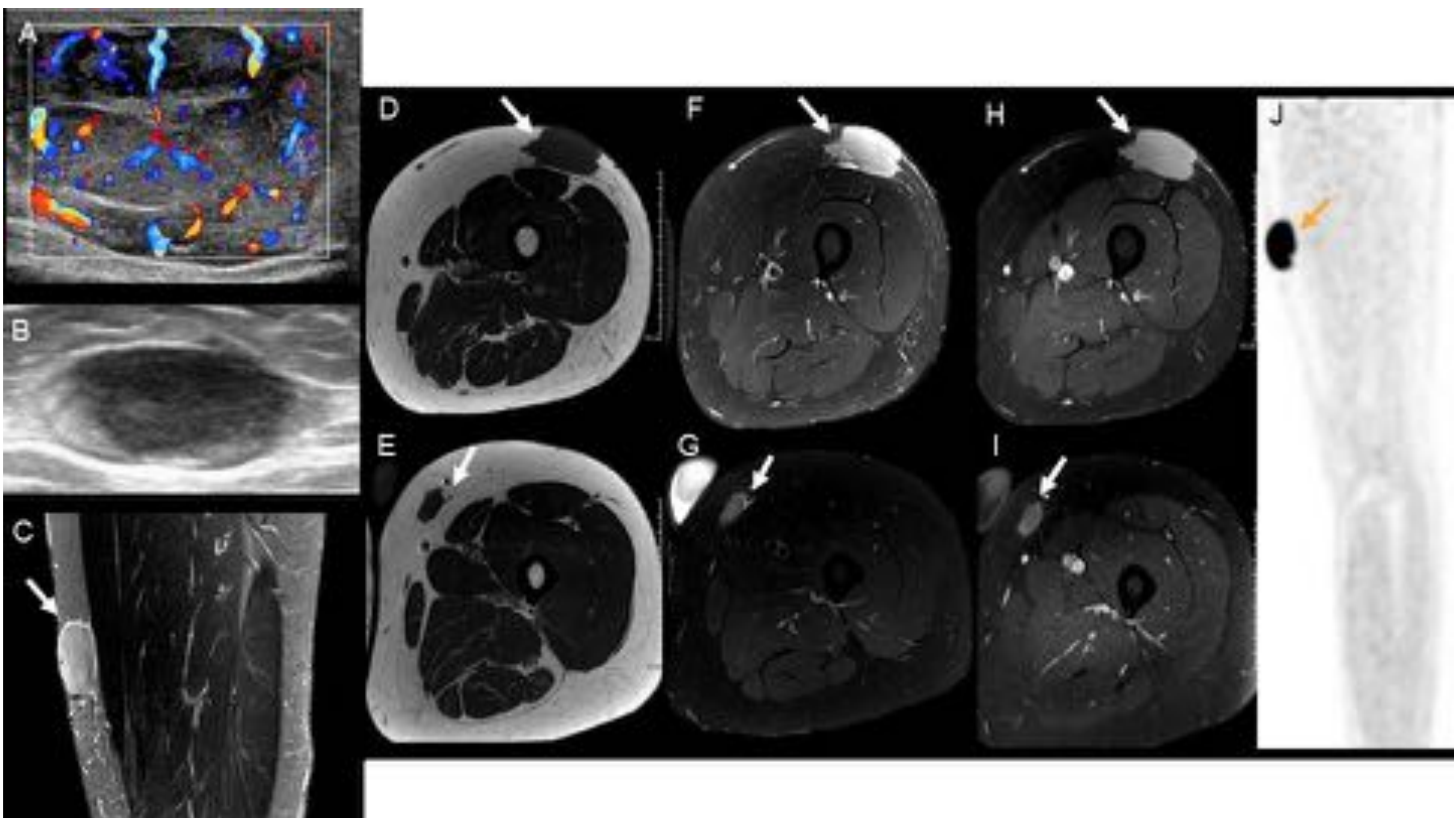


Fig. 6. Linfoma primario en el tejido celular subcutáneo del muslo izquierdo. Imágenes de ecografía que muestran un nódulo subcutáneo en la región anterolateral del muslo, ovalado, heterogéneo e hipervascular, junto con otro pequeño nódulo subcutáneo de localización medial y craneal al anterior (A,B). RM secuencia sagital STIR (C) y secuencias axiales potenciadas en T1 (D,E), T2 con supresión grasa (F,G) y T1 con supresión grasa tras la administración de contraste (H,I) que evidencian los dos nódulos subcutáneos, isointensos al músculo en T1 e hiperintensos en T2, con marcado realce homogéneo. El de mayor tamaño se encuentra en contacto con la fascia superficial, sin sobrepasarla. Marcado hipermetabolismo de la lesión de mayor tamaño en la ^{18}F -FDG-PET (flecha naranja en J). La anatomía patológica reveló un linfoma no Hodgkin de células B tipo folicular.

Referencias. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

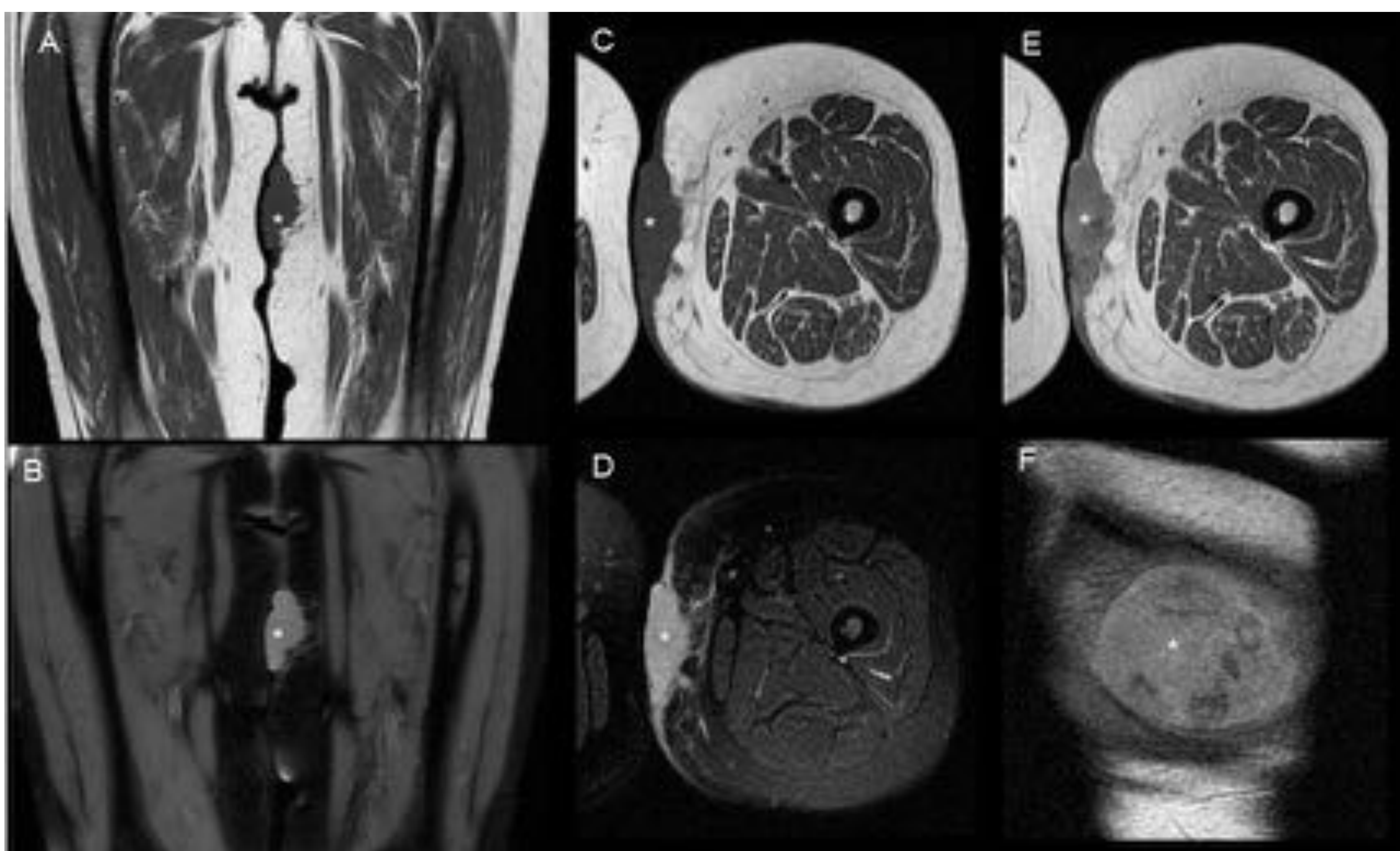


Fig. 7. Linfoma primario cutáneo en el tercio superomedial del muslo. RM secuencias coronales potenciadas en T1 (A), densidad protónica con supresión grasa (B), axiales potenciadas en T1 sin (C) y con contraste (E), densidad protónica con supresión grasa (D) y sagital T1 tras la administración de contraste. Se aprecia una lesión cutánea de morfología polilobulada y espiculada con extensión al tejido subcutáneo, isointensa al músculo en T1, hiperintensa en densidad protónica y con moderado realce heterogéneo tras contraste (asteriscos). La anatomía patológica reveló un linfoma no Hodgkin tipo B difuso de células grandes.
Referencias. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

Biopsia y papel del radiólogo en el diagnóstico de los linfomas musculoesqueléticos.

La biopsia de los linfomas musculoesqueléticos es fundamental para establecer el diagnóstico y diferenciar un linfoma de un sarcoma primario. Esta diferenciación es clave debido a que el tratamiento de ambas entidades es completamente distinto. Los linfomas suelen responder adecuadamente al tratamiento médico mientras que el tratamiento de los sarcomas se basa en cirugía asociada generalmente a quimioterapia y radioterapia adyuvantes.

En ocasiones, la biopsia de los linfomas musculoesqueléticos puede ser inicialmente interpretada por el patólogo como no diagnóstica debido al colapso y falta de cohesión de las células. Sin embargo, si se realiza un estudio inmunohistoquímico de estas biopsias el resultado será de linfoma. Si el radiólogo sugiere el diagnóstico de linfoma, la realización de un estudio inmunohistoquímico adecuado por parte del patólogo es más probable, ahorrando así la necesidad de repetir biopsias innecesarias.

Pruebas de imagen en el seguimiento postratamiento

Evaluación de la respuesta al tratamiento

La evaluación de la respuesta al tratamiento mediante el uso de ^{18}F -FDG-PET y RM está ampliamente establecida. Los cambios en el tamaño y en la avidéz de la lesión por la ^{18}F -FDG son los principales parámetros de imagen evaluados bajo los Criterios de respuesta revisados del Grupo de trabajo internacional.

La ventaja fundamental de la ^{18}F -FDG-PET respecto a la TC y RM en la evaluación de la respuesta al tratamiento de los linfomas musculoesqueléticos es su potencial para distinguir entre tumor viable y necrosis/fibrosis residual tras tratamiento, siempre y cuando el tumor mostrase avidéz por la ^{18}F -FDG en el estudio pretratamiento. La evaluación de la respuesta temprana tras el inicio del tratamiento mediante ^{18}F -FDG-PET puede ser usada para predecir la respuesta final al tratamiento y la enfermedad libre de progresión, así como la identificación de pacientes que necesitarán un tratamiento más agresivo.

Tras un tratamiento adecuado, la ^{18}F -FDG-PET generalmente muestra una importante reducción de la actividad de las lesiones, que puede llegar a ser normal (Fig. 8 E-G).

La RM de cuerpo entero con secuencias de difusión está demostrando su utilidad en el seguimiento de linfomas con avidéz variable/baja por la ^{18}F -FDG y en linfomas indolentes de tipo no folicular.

En la imagen de RM suele existir una importante reducción del tamaño y extensión de las lesiones, junto con disminución del realce y de la restricción de la difusión (Fig. 8 A-C).

Adicionalmente, en estudios de TC y radiografía simple, el componente intraóseo de la lesión puede desarrollar focos de esclerosis residual y el componente de tejido blando puede mostrar calcificaciones.



Fig. 8. Controles postratamiento en paciente con linfoma primario vertebral. RM secuencias axiales potenciadas en T1 con supresión grasa tras la administración de contraste (A,B,C) RM inicial que muestra fractura patológica (flechas blancas) con importante componente de partes blandas perivertebral y epidural (asteriscos) que muestra realce (A). Imágenes postratamiento sucesivas donde se identifica disminución progresiva del tamaño y realce del componente de partes blandas y fractura vertebral residual (B,C) La ^{18}F -FDG-PET muestra un elevado metabolismo inicial en la lesión (E) que va disminuyendo progresivamente (F) hasta la remisión completa (G) (flechas naranjas en E,F,G).

Referencias. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

Cambios postratamiento en la médula ósea

El conocimiento de los cambios en la intensidad de señal en la médula ósea tras el tratamiento de un linfoma es crucial para evitar errores en el seguimiento.

Tras el inicio de la quimioterapia, la intensidad de señal de la médula disminuye en secuencias potenciadas en T1 y aumenta en secuencias potenciadas en T2, reflejando la presencia de edema.

Al finalizar la quimioterapia aparece la reconversión de la médula amarilla en roja, que ocurre topográficamente al contrario a la secuencia fisiológica de conversión de la médula roja en amarilla, de manera que la reconversión se inicia en el esqueleto central y progresa hacia el esqueleto periférico. Esta reconversión también puede ser estimulada mediante la inyección de factores de crecimiento (administrados durante la quimioterapia para compensar la neutropenia) o por la anemia inducida por quimioterapia. Cuando esta reconversión es difusa, puede ser difícil de diferenciar del tumor. En RM suelen identificarse múltiples áreas desarrollo de médula roja con intensidad de señal similar a la médula roja normal (Fig. 9).

Los cambios inducidos por radiación puede ser agudos o crónicos. La congestión vascular, la hemorragia y el edema son frecuentes inmediatamente después de la radioterapia. Un incremento de la intensidad de señal en secuencias potenciada en T1 y STIR dentro de los primeros días es considerado como edema o hemorragia y la medula ósea amarilla se visualiza aproximadamente a los ocho días del inicio de la radioterapia. Los cambios crónicos incluyen reemplazo graso de la médula ósea, visualizado como un marcado incremento de la intensidad de señal en secuencias potenciadas en T1.



Fig. 9. Cambios postratamiento en médula ósea tras tratamiento quimioterápico en un paciente con linfoma óseo vertebral. RM secuencias sagitales potenciada en T1 (A,C) y STIR (B,D). Se identifica una alteración difusa de la intensidad de señal de la médula ósea, que muestra marcada hipointensidad T1 e hiperintensidad STIR en el primer control postratamiento, compatible con edema medular (A,B) Tras finalizar el tratamiento se identifica discreta hipointensidad en T1 e intensidad de señal intermedia en STIR en relación con reconversión medular (C,D)

Referencias. Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

Complicaciones asociadas al tratamiento.

La quimioterapia, la radiación y los corticoides alteran la capacidad de regeneración de la médula ósea y pueden originar diversas complicaciones:

- ❖ Anemia y leucopenia.
- ❖ Osteoporosis. Secundaria a fallo gonadal o por alteración directa del metabolismo óseo.
- ❖ Necrosis ósea avascular, infartos medulares óseos (Fig. 10).
- ❖ Fracturas por insuficiencia.
- ❖ Osteítis posradiación.
- ❖ Alteraciones del crecimiento en niños.
- ❖ Neoplasias radioinducidas, si bien son raras.
 - Benignas: osteocondroma.
 - Malignas: osteosarcoma de alto grado, fibrosarcoma e histiocitoma fibroso maligno, todos ellos característicamente radorresistentes.

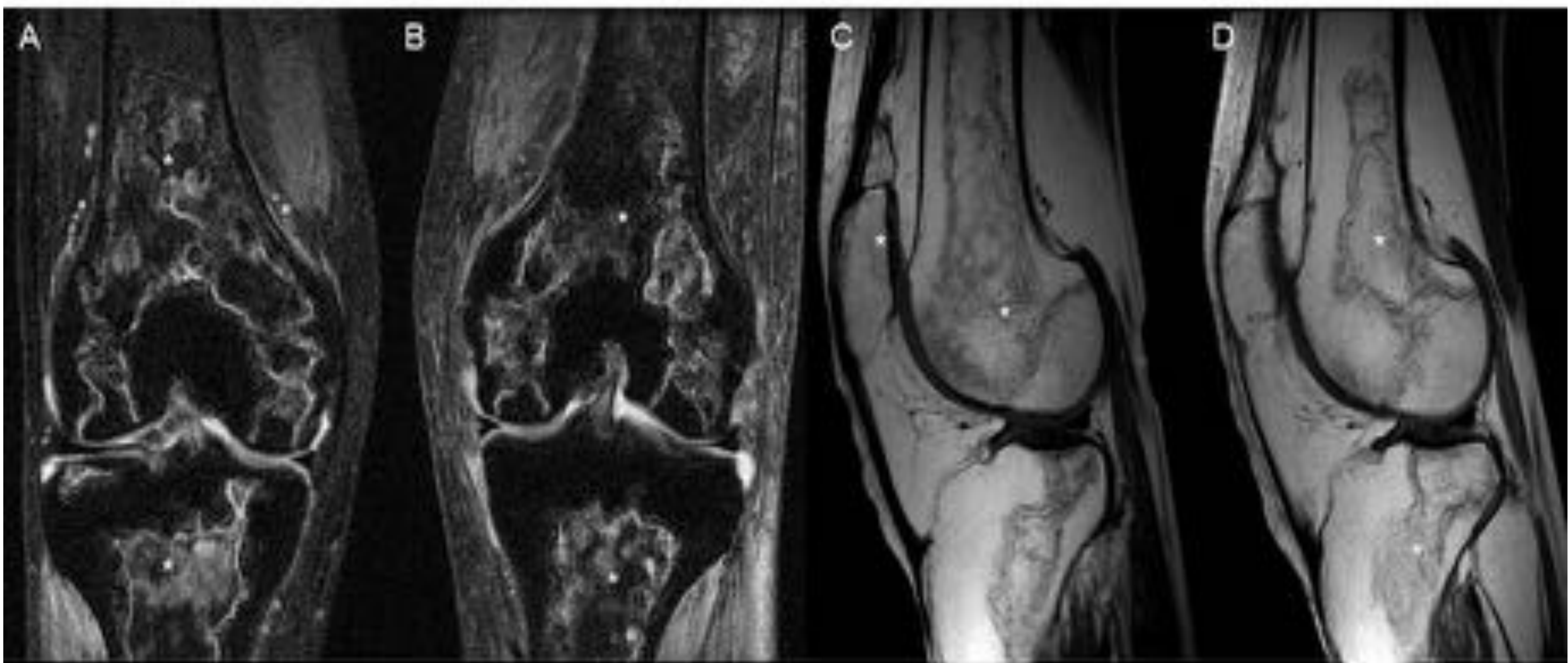


Fig. 10. Infartos óseos como complicación postratamiento en paciente con linfoma. RM secuencias coronales potenciadas en densidad protónica con supresión grasa de rodilla derecha (A) e izquierda (B) y secuencias sagitales potenciadas en T1 de rodilla derecha (C) e izquierda (D) que muestran extensos infartos óseos que afectan a la unión metafisodiafisaria, metafisis y epífisis distales de ambos fémures, y unión metafisodiafisaria, metafisis y epífisis proximales de ambas tibias y polo superior de la rótula derecha (asteriscos).

Conclusiones

- ✓ El radiólogo debe conocer los hallazgos característicos de los linfomas primarios del sistema musculoesquelético para poder sugerir su diagnóstico en el informe radiológico.
- ✓ Es importante incluir el linfoma en el diagnóstico diferencial de otras patologías osteomusculares con hallazgos similares en pruebas de imagen.
- ✓ El papel del radiólogo es fundamental en la evaluación de los linfomas primarios musculoesqueléticos, desde el diagnóstico inicial hasta la biopsia y el seguimiento postratamiento, ayudando de esta forma a optimizar el manejo del paciente.

Referencias

1. Hwang S. Imaging of lymphoma of the musculoskeletal system. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2010; 18:75-93.
2. Lim CY, Ong KO. Imaging of musculoskeletal lymphoma. *Cancer Imaging* 2013; 13:448-57.
3. Murphey MD, Kransdorf MJ. Primary Musculoskeletal Lymphoma. *Radiol Clin N Am* 2016; 54:785-95.
4. Surov A. Imaging findings of skeletal muscle lymphoma. *Clin Imaging* 2014; 38:594-8.
5. Albano D, Bruno A, Patti C, Micci G, Midiri M, Tarella C, Galia M. Whole-body magnetic resonance imaging (WB-MRI) in lymphoma: State of the art. *Hematological Oncology*. 2019;38:12–21.