

## CAPÍTULO 88

# DIAGNÓSTICO POR LA IMAGEN DEL MIEMBRO SUPERIOR

**Autores:** Eva Hernández Quintero, Alejandro Bernal Lara

**Coordinador:** Francisco Rodríguez Domínguez  
*Hospital de Jerez de la Frontera, Cádiz*

### 1. INTRODUCCIÓN

Para realizar el diagnóstico correcto de una patología en el miembro superior, nos basamos en 3 pilares fundamentales: anamnesis, exploración clínica y pruebas complementarias.

En este capítulo desarrollaremos las distintas pruebas de imagen más empleadas para el diagnóstico de la patología básica del miembro superior.

### 2. CINTURA ESCAPULAR

#### 2.1. Hombro

El hombro es una articulación con una movilidad y funcionalidad excepcional. El precio que pagar por estas características es un amplio rango de potenciales lesiones<sup>(1)</sup>. Para su diagnóstico se utilizan las siguientes técnicas de imagen:

**2.1.1. Radiología simple.** Las radiografías son frecuentemente la primera prueba de imagen a realizar ante la sospecha de alguna anomalía a nivel del hombro.

El conocimiento de las distintas proyecciones y sus indicaciones puede ayudarnos a orientar el diagnóstico definitivo.

- **Proyección anteroposterior (AP) de hombro:** el haz entra en una proyección AP con respecto al cuerpo del paciente. En ella podemos apreciar articulación acromioclavicular, acromion y húmero proximal. Sin embargo, genera una visión oblicua de glenoides (debido a la orientación anterior que esta presenta).
- **Proyección AP verdadera de hombro (o proyección de Grashey):** el cuerpo del paciente se rota a externo unos 30-40°, con el fin de obtener una AP verdadera de la articulación glenohumeral, permitiendo valorar su integridad y congruencia<sup>(2)</sup>.
- **Proyección axilar:** poco usada en el trauma agudo, ya que requiere de la abducción del brazo del paciente y esta suele resultar dolorosa. No obstante, puede ser útil para detectar subluxaciones, luxaciones y lesiones de Bankart.
- **Proyección escapular o en Y:** es la proyección lateral en la que el plano coronal del paciente forma unos 60° de angulación respecto a la placa. La cabeza humeral queda superpuesta al centro de la glena y de la "Y" (formada por cuerpo de escápula, coracoides y espina de escápula)<sup>(2)</sup>. Muy útil para valorar luxaciones anteriores o posteriores (Figura 1).



**Figura 1.** Radiografía AP de hombro, AP verdadera (presenta fractura de cabeza humeral asociada) y escapular (apreciándose fractura del cuerpo escapular).

**2.1.2. Ecografía.** Se trata de una técnica cada vez más incorporada en nuestra práctica diaria, no solo como prueba diagnóstica sino también como apoyo para realizar ciertos procedimientos de manera guiada, tales como biopsias, infiltraciones o tratamiento de lesiones (por ejemplo, el barbotaje de calcificaciones).

Sus principales indicaciones son la patología del manguito rotador y las alteraciones de tejidos blandos, siendo su dinamicidad la principal ventaja respecto a la resonancia magnética, permitiendo diagnosticar potenciales *impingements*, subluxaciones tendinosas o las inestabilidades/luxaciones dinámicas.

No obstante, también presenta limitaciones como la dificultad para explorar estructuras profundas (especialmente en aquellos pacientes con gran cantidad de partes blandas) y ser una prueba operador-dependiente <sup>(3)</sup>.

**2.1.3. Tomografía axial computarizada (TAC).** Es la técnica empleada principalmente para la valoración de fracturas complejas y la planificación prequirúrgica en la cirugía reconstructiva, siendo en muchas ocasiones de gran ayuda el uso de reconstrucciones en 3 dimensiones.

**2.1.4. Resonancia magnética (RM).** Se trata de la técnica de elección tanto en la patología ósea como de partes blandas en la articulación del hombro <sup>(4)</sup>. Es especialmente útil para la valoración de lesiones en el manguito rotador (MR). El MR sano se aprecia como un tejido hipointenso y uniforme en las distintas secuencias. A medida que aparecen los cambios histopatológicos y la degeneración o enfermedad tendinosa avanza se puede observar la disrupción y aumento de captación de señal en las secuencias T1 y sobre todo en T2. El tendón más frecuentemente lesionado es el supraespinoso, en concreto a nivel de su inserción en la tuberosidad mayor <sup>(5)</sup>. Además, permite valorar la degeneración grasa tendinosa, la cual se relaciona con mayor tasa de roturas y peores resultados quirúrgicos <sup>(4,5)</sup>.

Por otro lado, la artro-RM es empleada en pacientes con historia de inestabilidad glenohumeral o sospecha de lesión labral, dada su alta sensibilidad en el diagnóstico de lesiones capsulo-labiales <sup>(4)</sup>.

## 2.2. Clavícula

Debido a sus peculiaridades anatómicas es muy difícil obtener dos proyecciones complementarias mediante radiología convencional. Entre las más usadas encontramos:

- **Proyección AP:** útil para el diagnóstico de fracturas, luxaciones, artrosis y osteolisis.
- **Proyección AP con 20° de inclinación superior:** permite una excelente valoración de la articulación acromioclavicular (AC).
- **Proyección axilar:** especialmente útil en casos de sospecha de luxación AC posterior.
- **Radiografía en carga:** puede acentuar la separación de la articulación AC.
- Para la evaluación de la articulación esternoclavicular el TAC es la prueba de elección, dada la elevada dificultad para conseguir radiografías adecuadas.

## 2.3. Escápula

Son empleadas las mismas proyecciones mencionadas en el apartado 2.1.1, siendo especialmente útil la proyección escapular o en Y (dado que permite valorar cuerpo, coracoides y espina escapular) y la proyección axilar (para valorar acromion).

El TAC suele usarse para valorar la extensión y complejidad de las fracturas de escápula, sobre todo aquellas que pudieran ser subsidiarias de tratamiento quirúrgico (fracturas del cuello desplazadas y de la cavidad glenoidea).

## 3. CODO

### 3.1. Radiología simple

En general, para su estudio son solicitadas proyecciones AP y lateral. Además, es frecuente el uso de proyecciones contralaterales para uso comparativo (especialmente en el codo pediátrico). Prestaremos especial atención a los siguientes signos o parámetros:

- **Línea radiocapitelar:** trazada desde el centro del cuello radial debe atravesar el centro del capitellum en las proyecciones AP y lateral. En caso contrario, deben de ser sospechadas luxaciones del radio o desplazamientos del capitellum <sup>(6)</sup>.
- **Línea humeral anterior** (en proyección lateral): línea trazada a lo largo de la cortical anterior de la diáfisis humeral, que debe de atravesar capitellum. Esta línea puede verse alterada en fracturas supracondíleas, de tal manera que no atraviesa capitellum o bien lo hace en su tercio más anterior.
- **Signo de la vela** (en proyección lateral): aparece como consecuencia de la acumulación de sangre, que empuja la almohadilla grasa anterior y posterior y adquiere la forma de un barco con las velas izadas. Es indicativo de presencia de fractura intraarticular, a veces no desplazada <sup>(6)</sup>.



**Figura 2.** Radiografía AP y lateral de codo en la que se muestran marcadas las líneas radiocapitelar (en color rojo) y la línea humeral anterior (en color azul).

Ocasionalmente, se emplean las proyecciones oblicuas (pueden ayudar a diagnosticar lesiones de la cabeza radial) y de estrés varo-valgo, en caso de sospechar lesiones ligamentosas (Figura 2).

### 3.2. Ecografía

Dada su accesibilidad es frecuentemente empleada para valorar la presencia de derrames, epicondilitis y epitrocleitis, así como lesiones tendinosas y ligamentosas. Así mismo, al igual que sucede en el hombro, su dinamicidad permite realizar estudios en tiempo real de inestabilidades o subluxaciones.

### 3.3. TAC

Su uso queda reservado al estudio de fracturas complejas o bien la búsqueda de fracturas no desplazadas en aquellos casos con alta sospecha.

### 3.4. RMN

Una vez más es la técnica de elección para la valoración de partes blandas y presencia de fracturas ocultas. Sus principales indicaciones serán, por lo tanto, el estadiaje de neoplasias, la sospecha de roturas ligamentosas o tendinosas, lesiones osteocondrales, epicondilitis crónicas y anomalías nerviosas<sup>[7]</sup>.

## 4. MUÑECA Y CARPO

### 4.1. Radiología simple

La radiología simple es la primera modalidad de elección para el estudio radiológico de la muñeca y el carpo dada su rápida y fácil disponibilidad. Se realizan siempre dos proyecciones (las cuales deben incluir el cuarto distal del antebrazo, el carpo y todos los metacarpianos):

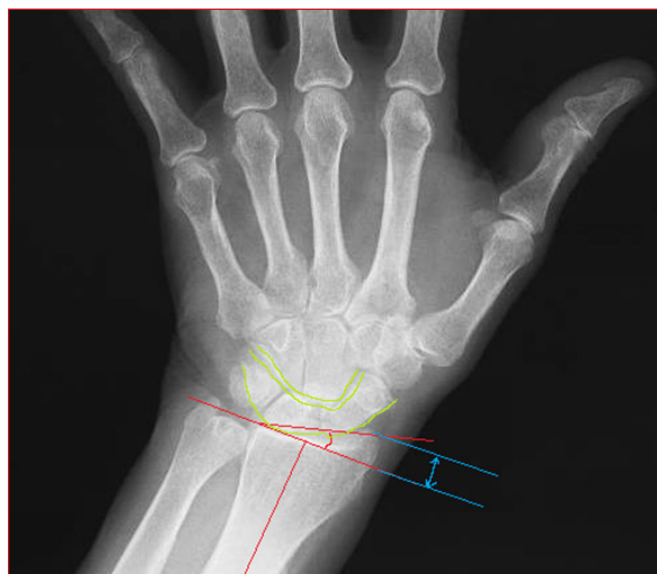
- **Proyección posteroanterior.** Los parámetros que se evalúan son:

- **Inclinación radial (de 22°):** formado por la angulación entre la línea perpendicular al eje longitudinal del radio y la línea que une la estiloides radial con el borde cubital del radio.

- **Altura radial:** la estiloides radial se encuentra a 9-12 mm distal a la estiloides cubital.

- **Varianza cubital:** refleja la relación entre los extremos distales del radio y el cúbito, siendo la varianza positiva si el cúbito se proyecta más distalmente y la varianza negativa, si el cúbito se proyecta más proximalmente.

- **Tres arcos anatómicos de Gilula** (indican la relación normal en el interior del carpo); si observamos la relación entre el escafoides, semilunar y el piramidal, el arco I se traza a lo largo de la curva convexa que forman dichos huesos y el arco II se formará a partir de la curva cóncava que forman los mismos. El arco III se traza a lo largo de la curva convexa proximal del hueso grande y ganchoso. La alteración de alguna de estas curvas nos debe hacer sospechar fracturas o luxaciones de los huesos del carpo (Figura 3)<sup>[8]</sup>.



**Figura 3.** Radiografía posteroanterior de muñeca en la que se muestran: la inclinación radial en rojo, la altura radial en azul y los arcos de Gilula en verde.



Figura 4. Radiografía posteroanterior de muñeca en la que se muestra el signo de Terry-Thomas.

- **Distancia escafolunar:** espacio entre el hueso escafoide y el semilunar. Si su separación es mayor de 3 mm, indica rotura del ligamento escafolunar (signo de Terry-Thomas) (Figura 4) <sup>(1)</sup>.
- **Proyección lateral.** En dicha proyección se debe observar:
  - **Pendiente volar o inclinación volar (de 11°):** ángulo formado por la línea perpendicular al eje del radio y la línea que pasa por los márgenes dorsal y palmar de la carilla articular del radio.
  - **Alineación radiocarpiana:** relación entre los huesos del radio, semilunar y hueso grande. Si trazamos dos líneas a través del centro del radio y del hueso grande, deben converger en el carpo.
  - **Ángulos escafolunar y capitolar:** se forman entre el eje largo del semilunar y del escafoide, y entre el eje largo del semilunar y hueso grande, respectivamente. Su alteración indica inestabilidad del carpo (Figura 5) <sup>(8)</sup>.

Para la correcta valoración del **escafoide** precisaremos de **4 proyecciones específicas:** posteroanterior



Figura 5. Radiografía lateral de muñeca en la que se muestran: la pendiente volar en rojo, el ángulo escafolunar en azul y el ángulo capitolar en verde.

de muñeca en desviación cubital, lateral de muñeca, oblicua de muñeca (con la mano supinada 30°) y de escafoide (la cual consiste en una proyección posteroanterior con el tubo de rayos inclinado 30° en sentido distal, de forma que vemos el escafoide de frente) <sup>(8)</sup>. Para el diagnóstico de fracturas de huesos del carpo como el gancho del ganchoso, el pisiforme y el trapecio se puede realizar la **proyección del túnel de carpo (Hart-Gaynor)**. Para ello debe colocarse la muñeca en dorsiflexión y la mano en hiperextensión y apoyar la palma sobre el chasis radiográfico (Figura 6) <sup>(8)</sup>.



Figura 6. Las 4 proyecciones de escafoide.

## 4.2. Ecografía

La ecografía musculoesquelética es cada vez más popular por su capacidad para evaluar en tiempo real (tanto de forma estática como dinámica) estructuras de la muñeca. Permite valorar las siguientes patologías:

- **Tendinopatías y tenosinovitis:** visualizando engrosamientos tendinosos, líquido peritendinoso y cambios en la ecogenicidad, facilitando el diagnóstico de condiciones como la tenosinovitis de De Quervain.
- **Síndrome del túnel carpiano:** muestra el engrosamiento del nervio mediano y su grado de compresión en el túnel carpiano.
- **Quistes ganglionares:** se identifican como masas anecoicas o hipoecoicas bien definidas.
- **Lesiones ligamentosas:** permite evaluar la integridad de ligamentos carpianos como el escafolunar.

- **Artritis inflamatoria:** detecta sinovitis, hipertrofia sinovial y aumento del flujo vascular mediante doppler.

### 4.3. TAC

El uso de TAC para la valoración de la muñeca y el carpo está indicado en caso de fracturas radiales distales complejas, tanto para diagnosticar escalones articulares ante sospecha en la radiología simple, como para planificar la cirugía. Asimismo, puede diagnosticar fracturas ocultas de los huesos del carpo <sup>(8,9)</sup>.

### 4.4. Resonancia magnética (RM)

Las principales indicaciones para solicitar la RM en muñeca y carpo son la sospecha de una fractura de escafoides no diagnosticada mediante radiología, la necrosis ósea avascular del semilunar (Kienböck), las lesiones del complejo del fibrocartílago triangular, las lesiones ligamentosas del carpo (como la lesión del ligamento escafolunar) y las masas de partes blandas (con el fin de obtener información de las características benignas o malignas del tumor) <sup>(10)</sup>.

## 5. MANO

### 5.1. Radiología simple

Para la evaluación radiográfica de la mano se solicitarán las siguientes proyecciones, las cuales deben incluir el carpo, los metacarpianos y las falanges de los dedos:

- **Proyección posteroanterior**
  - **Proyección oblicua:** la mano deberá estar en pronación intermedia sobre el chasis. Esta radiografía da lugar a una incorrecta valoración de las características de las fracturas en el caso de las falanges, mientras que, en el caso de las fracturas de metacarpianos, proporciona más información, debido a que en la proyección lateral los metacarpianos aparecen superpuestos.
  - **Proyección lateral:** el lado cubital de la mano deberá apoyarse en el chasis radiográfico. Permite diagnosticar luxaciones carpo-metacarpianas.
  - **Proyección de Robert:** se realiza con la muñeca hiperpronada, de modo que la superficie dorsal del pulgar se coloca directamente sobre el chasis radiográfico. Es una proyección útil para la valoración de artrosis de la articulación trapecio-metacarpiana <sup>(9)</sup>.

### 5.2. Ecografía

Además de las indicaciones anteriormente mencionadas en el punto 4.2., es una técnica útil para la valoración de las estructuras tendinosas de la mano (integridad de los tendones extensores y flexores, y poleas), además,

de los paquetes neurovasculares colaterales mediante el uso de eco-doppler.

### 5.3. TAC

Su uso se restringe a la valoración de pseudoartrosis de fracturas óseas, por lo general no se suele emplear en la mano <sup>(8)</sup>.

### 5.4. Resonancia magnética (RM)

Las principales indicaciones para solicitar RM en mano son las masas de partes blandas (con el fin de filiar el origen del tumor) y las lesiones ligamentosas de la articulación metacarpofalángica (como la lesión del ligamento colateral cubital, lesión conocida como "pulgar del guardabosques") <sup>(10)</sup>.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aparisi Gómez MP, Aparisi F, Battista G, Guglielmi G, Faldini C, Bazzocchi A. Functional and surgical anatomy of the upper limb: what the radiologist needs to know. *Radiol Clin North Am.* 2019;57(5):857-81. <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2019.03.002>
2. Sanders TG, Jersey SL. Conventional radiography of the shoulder. *Semin Roentgenol.* 2005;40:207-22. <https://doi.org/10.1053/j.ro.2005.01.012>
3. Nunna B, Parihar P, Wanjari M, Shetty N, Bora N. High-resolution imaging insights into shoulder joint pain: a comprehensive review of ultrasound and magnetic resonance imaging (MRI). *Cureus.* 2023 Nov 17. <https://doi.org/10.7759/cureus.48974>
4. Alaia EF, Subhas N. Shoulder MR imaging and MR arthrography techniques: new advances. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2020;28(2):153-63. <https://doi.org/10.1016/j.mric.2019.12.001>
5. McCrum E. MR imaging of the rotator cuff. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2020;28(2):165-79. <https://doi.org/10.1016/j.mric.2019.12.002>
6. Jacob A, Khan S. Radiology of acute elbow injuries. *Br J Hosp Med (Lond).* 2010;71(1):M6-9. <https://doi.org/10.12968/hmed.2010.71.Sup1.45983>
7. Stanborough RO, Wessell DE, Elhassan BT, Schoch BS. MRI of the elbow: interpretation of common orthopaedic injuries. *J Am Acad Orthop Surg.* 2022;30(6):e573-83. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-21-00193>
8. White TO, Mackenzie SP, Gray AJ. Muñeca y carpo. En: White TO, Mackenzie SP, Gray AJ, editores. *McRae. Traumatología. Tratamiento de las fracturas en urgencias.* 3.º ed. Barcelona: Elsevier España; 2017. p. 227-52.
9. Corella Montoya F, Ocampos Hernández M, Laredo Rivero R, Guzmán Domenech D. Rizartrosis y artrosis de las pequeñas articulaciones de la mano. En: Marco Martínez F, Cordero Ampuero J, editores. *Traumatología y ortopedia. Miembro superior (Tratado SECOT de cirugía ortopédica y traumatología).* 1.º ed. Barcelona: Elsevier España; 2022. p. 378-88.
10. DeFrance MJ, Lutsky KF, Ilyas AM, Matzon JL. MRI utility in hand surgery. *Hand(N Y).* 2021;16(3):298-302. <https://doi.org/10.1177/1558944719861725>