

# Sonoanatomía de Codo

Guillermo Enrique Py,<sup>1</sup> Fritz Hofmann,<sup>2</sup> Pedro Rodríguez,<sup>3</sup> En nombre del Grupo de Ultrasonido PANLAR\*.

<sup>1</sup>Reumatología, Hospital Nacional de Clínicas, UNC. Córdoba, Argentina

<sup>2</sup>Radiología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, México D.F.

<sup>3</sup>Reumatología, Hospital General Dr. Manuel Gea González, México, D.F.

Coordinador Editorial: Dr. Lucio Ventura Ríos

Coordinadores Científicos: Dr. Carlos Pineda Villaseñor y Dr. Marwin Gutiérrez

## Resumen

*El complejo de la articulación del codo está formado por tres articulaciones diferentes que permiten la conexión mecánica de la extremidad superior entre el brazo y el antebrazo. Sus propiedades biomecánicas únicas lo hacen susceptible de lesiones deportivas y por uso excesivo. Es también afectada en las enfermedades inflamatorias sistémicas con cierta frecuencia. La evaluación por radiología simple es muy limitada, razón por la cual el ultrasonido musculoesquelético podría ser de mayor utilidad en el estudio de esta articulación. Las ventajas del ultrasonido musculoesquelético son su bajo costo, su accesibilidad y la posibilidad de evaluar en tiempo real diversas estructuras anatómicas osteomusculares. En este artículo se detallará la exploración sistematizada del codo por ultrasonografía.*

**Palabras clave:** Sonoanatomía, reumatología, codo.

## Sonoanatomy of the elbow

### Summary

*The complex of the elbow joint is composed of three joints that allow for a mechanical connection of the upper limb between the arm and forearm. Unique biomechanical properties make it susceptible to sports injuries and over-use. It is also affected in systemic inflammatory disease with some frequency. The evaluation by plain radiography is very limited, why musculoskeletal ultrasound might be more useful in the study of this joint. The advantages of musculoskeletal ultrasound are its low cost, accessibility and the ability to assess real-time musculoskeletal various anatomical structures. This article will detail the systematic exploration of the elbow by ultrasonography.*

**Key words:** Sonoanatomy, rheumatology, elbow.

Correspondencia: Guillermo Enrique Py  
Servicio de Reumatología, Hospital Nacional de Clínicas. U.N.C.  
Santa Rosa 1564 (5000), Tel. 4337013.  
Córdoba CP 5000, Argentina.  
pyguillermo@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

El complejo articular del codo conforma la unión mecánica de la extremidad superior con capacidad para realizar un amplio rango de movimientos, sirviéndole de punto de apoyo al antebrazo, esencial para el posicionamiento espacial de la mano. Estas características biomecánicas predisponen a esta área a sufrir lesiones traumáticas agudas o debidas a sobreuso. También es un blanco de impacto habitual de múltiples enfermedades inflamatorias sistémicas crónicas, tanto a nivel intraarticular como extraarticular. La radiología convencional es la técnica de elección para explorar las lesiones óseas y la Resonancia Magnética (RM), el estudio “estándar de oro” para investigar las estructuras blandas que componen y rodean esta articulación. El desarrollo de equipos de ultrasonido con transductores de alta frecuencia ha logrado mejorar la calidad de las imágenes de las estructuras más superficiales, permitiendo usar esta técnica en la exploración del codo de forma cotidiana en la práctica reumatológica. La inocuidad, el bajo costo, la posibilidad de realizar maniobras dinámicas, la observación en tiempo real y la gran utilidad para realizar artrocentesis e infiltraciones guiadas son algunas de las ventajas del ultrasonido musculoesquelético (USME) sobre otras técnicas de imagen. El Grupo OMERACT ha contribuido a la difusión y a la estandarización de la aplicación de este método de imagen y a emitir definiciones descriptivas de las lesiones observadas luego de estudios sistemáticos. La excelente correlación entre los hallazgos sonográficos y la clínica que presentan los pacientes ha permitido aplicar el USME en diferentes síndromes regionales dolorosos. Debemos recordar que existen nervios y vasos sanguíneos de suma importancia que en su trayecto entran en íntima relación con el codo; por lo tanto, es importante familiarizarse con la localización de estas estructuras, ya que el conocimiento de la anatomía será de utilidad para establecer un diagnóstico en forma más rápida y certera y permitirá realizar intervenciones.

El objetivo de este artículo es revisar la forma sistematizada de la exploración del codo por ultrasonografía.

### ANATOMÍA DEL CODO

El codo está compuesto por tres articulaciones: radio-humeral, radio-cubital proximal y húmero-cubital, las cuales comparten una única cavidad articular y se encuentran estabilizadas por numerosas estructuras de tejidos blandos, incluyendo los ligamentos colaterales lateral y medial y la porción anterior de la cápsula articular. La cabeza del radio se articula con el capitellum humeral a manera de pivote y el cúbito con la tróclea humeral a manera de bisagra. La tróclea humeral, las escotaduras trocleares del cúbito y la cabeza radial, con excepción hecha de su porción antero-lateral, están cubiertas por cartílago articular de 2 mm de grosor, aproximadamente. La cápsula articular cubre completamente los segmentos óseos articulados. Su aspecto anterior se encuentra adherido a la diáfisis humeral justo por encima de las fosas coronoídea y radial, y se extiende hasta la superficie anterior del proceso coronoídeo y al ligamento anular. El aspecto posterior de la cápsula se inserta en la superficie posterior del húmero por encima de la fosa olecraniana y a los márgenes superiores del olécranon. La membrana sinovial de la articulación del codo recubre la superficie interna de la cápsula y el ligamento anular. Se pliega entre el radio y el cúbito y produce tres recesos sinoviales principales. El receso más grande es el receso olecraniano (humeral posterior), el cual incluye tres bursas: superior, medial y lateral. En la región anterior del codo, el receso coronoídeo (humeral anterior) se extiende sobre las fosas coronoídea y radial del húmero, mientras que el receso anular rodea el cuello radial. Algunos cojinetes grasos se encuentran entre la cápsula fibrosa y la membrana sinovial en una localización extra-sinovial, pero intraarticular. Los más grandes llenan las fosas coronoídea y radial del húmero por debajo del músculo braquial y la fosa olecraniana de manera profunda al músculo tríceps.

### EQUIPO

Se recomienda utilizar sondas lineales de alta resolución (7,5-15 MHz). Como parámetros predeterminados, el campo de visión de la imagen y los puntos focales deben ajustarse para examinar estructuras superficiales. A excepción de la inserción del tendón distal del bíceps y la bursa bicipitorradial, la mayoría de las estructuras de tejidos blandos del codo son muy superficiales, por lo que se requiere seleccionar frecuencias altas para optimizar la resolución. Durante el examen del túnel cubital, un acopla-

do o gel en abundancia puede ayudar a mejorar la superficie de contacto del transductor con la piel. El examen en escala de grises se complementa con técnicas de Doppler color y Doppler de poder para evaluar la presencia de hipervascularización local. Las imágenes de esta revisión fueron obtenidas con un equipo de ultrasonido Esaote My Lab 25 con transductor lineal de 10-18 mHz.

### TÉCNICA DE EXAMINACIÓN POR ULTRASONIDO

El examen sistemático del codo se inicia valorando el receso sinovial anterior con el transductor colocado de manera transversal a la articulación, para luego explorar detenidamente esta región en forma longitudinal. A continuación se exploran los epicóndilos medial y lateral y, por último, la región posterior del codo. La comparación con el lado contralateral es fundamental para detectar pequeñas diferencias en tamaño y características ecográficas, así como de manera dinámica. Las indicaciones de la ultrasonografía son: detectar derrame articular, analizar las características de la sinovitis en enfermedades inflamatorias, evaluar tendones, bursas, ligamentos, nervios y compromiso de entesis en pacientes con dolor y/o inflamación del codo. También se obtienen imágenes del borde óseo examinado, buscando fracturas mínimas y erosiones. Una revisión sistematizada de los cuatro aspectos principales del codo se describen a continuación (Tabla 1):

<b>TABLA 1.</b> <b>Exploración ecográfica del codo</b>	
<b>Anterior</b>	Músculo braquial anterior Tendón bíceps braquial Articulación húmero-radial Articulación húmero-cubital Nervio radial Nervio mediano Arteria braquial Receso anterior del codo
<b>Medial</b>	Ligamento colateral cubital Tendón flexor común de los dedos Nervio cubital
<b>Lateral</b>	Tendón extensor común de los dedos Ligamento colateral radial Receso anular y cabeza radial Capitellum Nervio radial
<b>Posterior</b>	Receso posterior del codo Músculo y tendón tríceps Bursa olecraniana

## Región anterior

El examen sistemático de codo se inicia con el paciente sentado frente al explorador, y la articulación se mantiene en extensión completa con el antebrazo en supinación (Figura 1); es útil colocar una almohada debajo del codo para obtener una extensión completa. Las principales estructuras a evaluar son la articulación húmero-radial, húmero-cubital, cartílago humeral distal, fosa coronoidea, tendón distal del bíceps, receso anular, músculo braquial anterior, nervio mediano y radial. Se evalúa primero el receso sinovial anterior en el plano transversal o eje corto. Una pequeña cantidad de líquido sinovial, que se presenta como una señal anecoica dentro del espacio articular, puede estar presente normalmente en individuos sanos (< 2 mm). En el rastreo anterior se realiza un barrido de aproximadamente 5 cm por arriba y 5 cm por debajo de la articulación. En el plano transversal, la epífisis distal del húmero se observa como una línea hiperecoica ondulada cubierta por una delgada línea hipoeoica que corresponde al cartílago articular (no mayor de 1 mm). El tercio lateral corresponde al capitellum humeral (redondo) y los dos tercios mediales corresponden a la tróclea humeral (forma de V) (Figura 2). Se continúa con la evaluación de la porción distal del tendón del bíceps en un plano longitudinal mientras se mantiene el antebrazo del paciente en supinación máxima para exponer la inserción del tendón en la tuberosidad radial (Figura 3). Debido a que el tendón presenta un curso oblicuo, algunas porciones pueden aparecer hipoeoicas por efecto de anisotropía (Figura 4), para lo cual es útil la maniobra de pronosupinación del antebrazo; el plano transversal no es útil para su evaluación. La fosa coronoidea aparece como una concavidad de la superficie anterior del húmero, ocupada por un cojinete graso; también se observa la coroides cubital. En la región anterolateral (Figura 5) se puede seguir el tronco principal del nervio radial en plano transversal, entre los músculos braquiorradialis y braquialis hasta su bifurcación en la rama sensitiva y el nervio interóseo posterior. El nervio interóseo posterior debe ser demostrado utilizando planos transversales en su paso a través del músculo supinador y a la entrada de la arcada de Frohse (Figuras 6, 7 y 8).

## Región medial

Para su evaluación, se le solicita al paciente que adopte una posición de máxima supinación de la mano con el antebrazo en rotación externa forzada mientras se mantiene el codo extendido o levemente flexionado, descansando en la mesa de exploración (Figura 9). Una alternativa es colocar al paciente en decúbito dorsal con el hombro en abducción y rotación externa y el codo en flexión a 90°. Las estructu-

ras principales evaluadas en la región medial son el tendón flexor común y el ligamento colateral medial. En el plano longitudinal, con la sonda colocada sobre el epicóndilo medial (epitróclea), se observa el tendón flexor común; su inserción vista por ecografía recuerda la imagen de “pico de loro”, siendo éste más corto y más grueso que el tendón extensor común. Profundo a este tendón se encuentra el haz anterior del ligamento colateral medial, hiperecoico en ecografía y de contorno triangular (Figura 10).

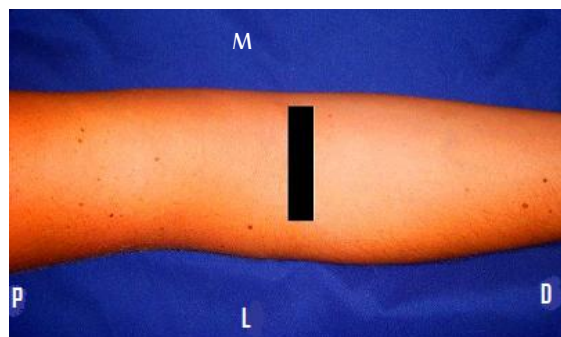


Figura 1. Región anterior. Exploración en transversal. P: proximal. D: distal. M: medial. L: lateral.

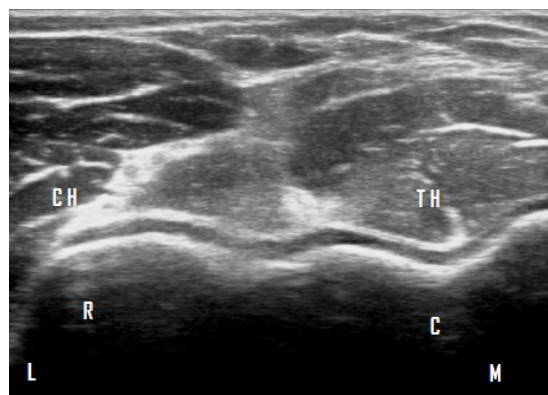


Figura 2. Región anterior. Vista transversal. L: lateral. M: medial. R: radio C: cúbito. CH: cóndilo humeral. TH: tróclea humeral.

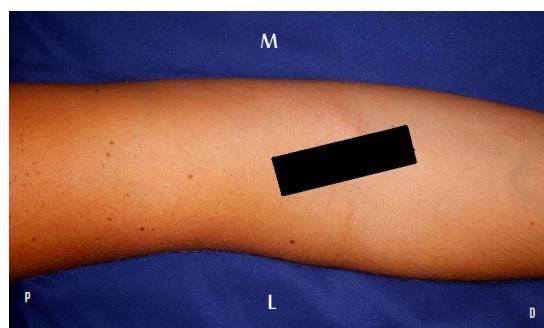
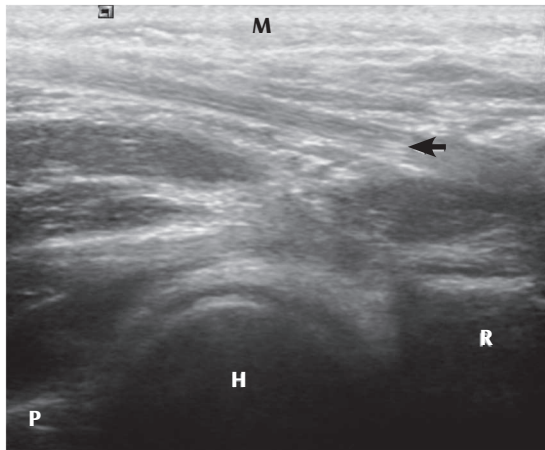
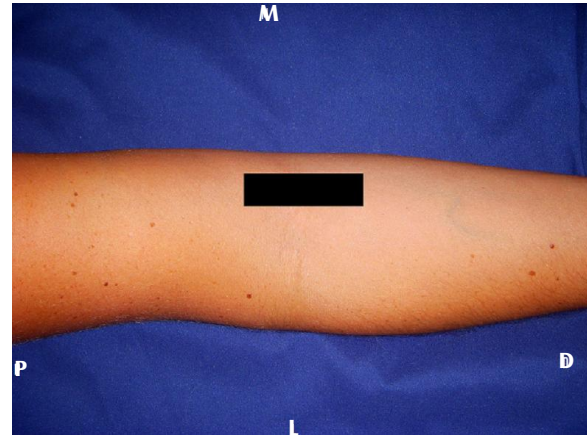


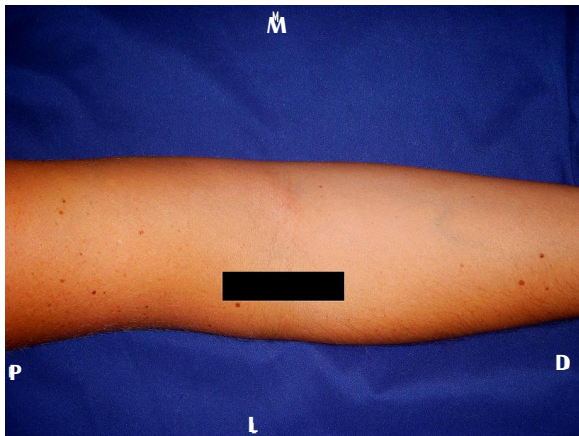
Figura 3. Región anterior. Vista longitudinal para valorar la inserción distal del tendón del bíceps. P: proximal. D: distal. M: medial. L: lateral.



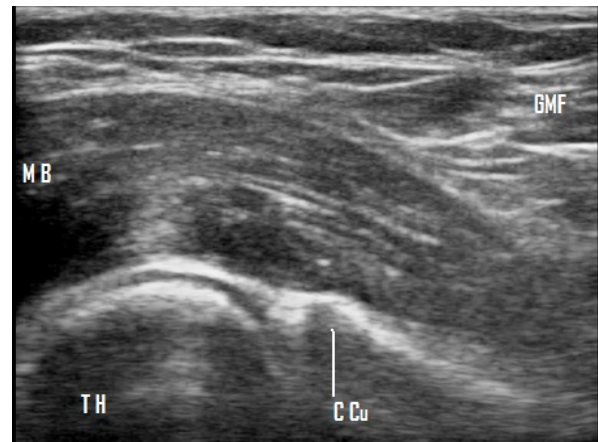
**Figura 4.** Región anterior. Vista longitudinal. Inserción distal del tendón del bíceps. H: húmero. R: radio. P: proximal. D: distal. M: medial. L: lateral.



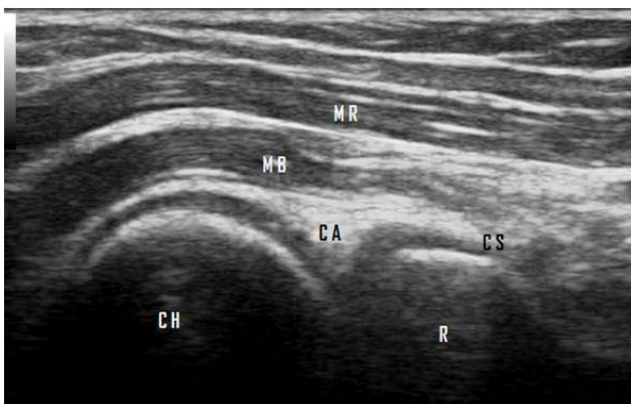
**Figura 7.** Región antero-medial. Exploración longitudinal. P: proximal. D: distal. M: medial. L: lateral.



**Figura 5.** Región antero-lateral. Exploración longitudinal.



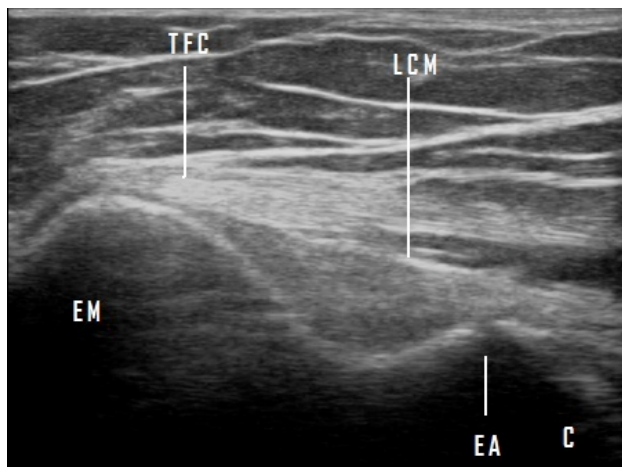
**Figura 8.** Región antero-medial. Vista longitudinal. TH: tróclea humeral. C Cu: coroides cubital. MB: músculo braquial. GMF: grupo muscular flexor.



**Figura 6.** Región antero-lateral. Vista longitudinal. CH: cóndilo humeral R: radio MB: músculo braquial MR: músculo braquiorradial CA: cartílago articular. CS: cápsula y espacio sinovial húmero radial.



**Figura 9.** Región antero-medial. Vista longitudinal. P: proximal. D: distal. M: medial. L: lateral.



**Figura 10.** Región medial. Vista longitudinal. EM: epicóndilo medial (o epitroclea). EA: espacio articular C: cúbito. TFC: tendón flexor común. LCM: ligamento colateral medial (haz anterior).

### Región lateral

Esta parte de la articulación es examinada con el paciente colocando los brazos extendidos en la mesa de exploración con las palmas de las manos juntas y los pulgares dirigidos hacia arriba (posición de rezo) (Figuras 11a y 11b). El tendón extensor común se visualiza en plano longitudinal, con la parte proximal de la sonda sobre el epicóndilo lateral. Se deben obtener imágenes en plano transversal sobre la inserción del tendón. En condiciones normales, el ligamento colateral cubital no puede ser separado del tendón extensor común adyacente debido a una ecotextura fibrilar similar (Figura 12). Se debe revisar el receso sinovial lateral que llena la porción superficial del aspecto lateral de la articulación radio-humeral. Se recomienda realizar un rastreo dinámico durante la pronación y supinación pasiva del antebrazo, ya que puede ayudar a evaluar el estado de la cabeza radial y a descartar posibles fracturas ocultas. Con esta maniobra se puede revisar el ligamento anular. En el cuello radial, el ligamento anular es visible únicamente si se encuentra distendido por líquido. Es importante realizar una evaluación comparativa de las dimensiones y la ecogenicidad de los tendones de ambos lados. Un rastreo derecho-izquierdo es absolutamente necesario para detectar leves diferencias en la dimensión de éstos.

### Región posterior

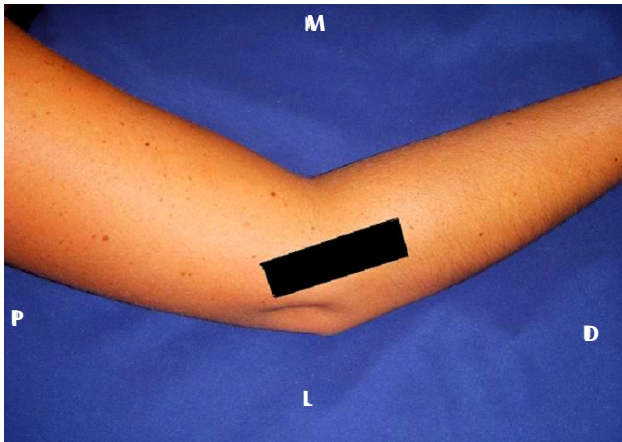
Las estructuras que deben ser evaluadas en la región posterior del codo incluyen la fosa olecraniana, músculo y tendón tríceps, proceso olecraniano, bursa olecraniana

(cuando está presente) y nervio cubital. Esta región es explorada con el codo flexionado a 90° con la palma de la mano descansando sobre la mesa de exploración (Figura 13); una alternativa es que el paciente coloque su mano sobre la cintura, el hombro en rotación interna y aducción con el codo flexionado aproximadamente a 90°. Se debe examinar cuidadosamente la porción distal del tendón del tríceps para descartar entesopatía (Figura 14). Profundo al tríceps se pueden evaluar la fosa olecraniana y el receso olecraniano posterior en planos longitudinal y transversal (Figuras 15 y 16). Si se examina la articulación con flexión a 45°, el líquido intraarticular tiende a moverse desde el espacio sinovial anterior al receso olecraniano, haciendo más fácil la identificación de derrames pequeños. Debe evitarse aplicar presión excesiva cuando se evalúa la bursa olecraniana superficial, ya que pequeños derrames pueden ser desplazados y pasados por alto. Para evaluar el túnel cubital, el codo del paciente debe colocarse en rotación interna forzada con el olécranon de frente al examinador. El nervio cubital es examinado en plano transversal desde la parte distal del brazo a la parte distal del antebrazo y se observa como una estructura folicular, ovoide e hipoeoica adyacente al epicóndilo medial (Figuras 17 y 18). La imagen longitudinal muestra su estructura fascicular característica (Figuras 19 y 20).

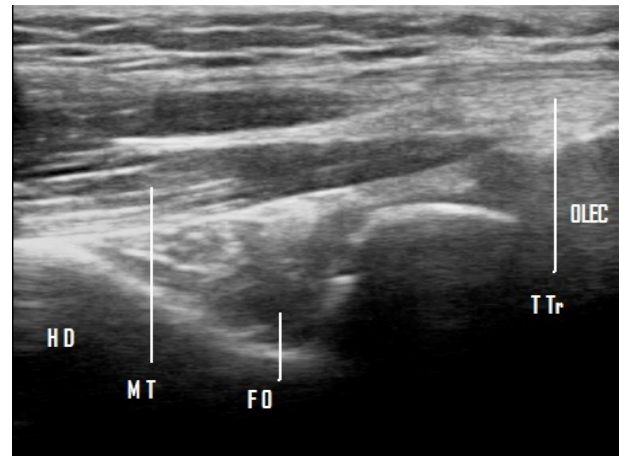
La evaluación dinámica del túnel cubital se realiza con movimientos de flexión-extensión que permiten visualizar la posición del nervio cubital y de la porción medial del tríceps en relación al epicóndilo medial. Se debe colocar la sonda en posición transversal sobre el epicóndilo, pidiendo al paciente que flexione el codo lentamente; el nervio cubital debe permanecer dentro del canal sostenido por el ligamento de Osbourne durante dicho movimiento.



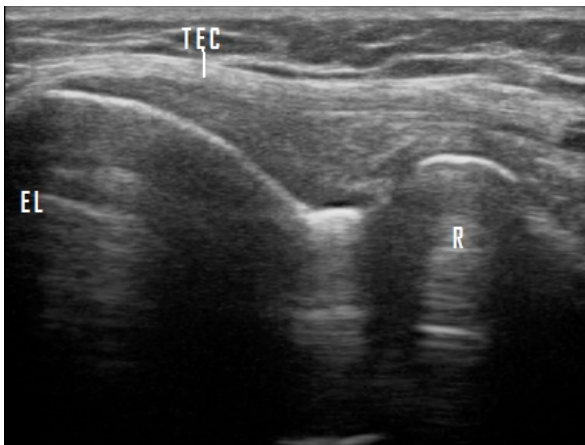
**Figura 11. a).** Posición de rezo.



**Figura 11. b).** Región lateral. Exploración longitudinal. P: proximal. D: distal. M: medial. L: lateral.



**Figura 14.** Región posterior. Vista longitudinal. HD: húmero distal. MT: músculo tríceps. FO: fosa olecraniana. T Tr: tendón del tríceps. OLEC: olécranon.



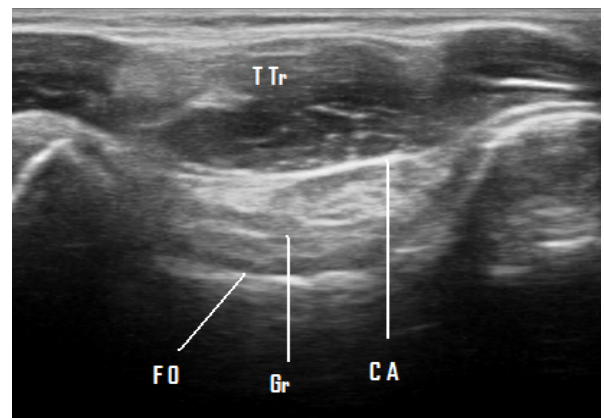
**Figura 12.** Región lateral. Vista longitudinal. EL: epicóndilo lateral. R: radio. TEC: tendón extensor común.



**Figura 15.** Región posterior. Exploración transversal.



**Figura 13.** Región posterior. Exploración longitudinal.



**Figura 16.** Región posterior. Vista transversal. T Tr: tendón del tríceps. FO: fosa olecraniana. Gr: grasa. CA: cápsula articular.



Figura 17. Región posterior. Exploración transversal del túnel cubital.

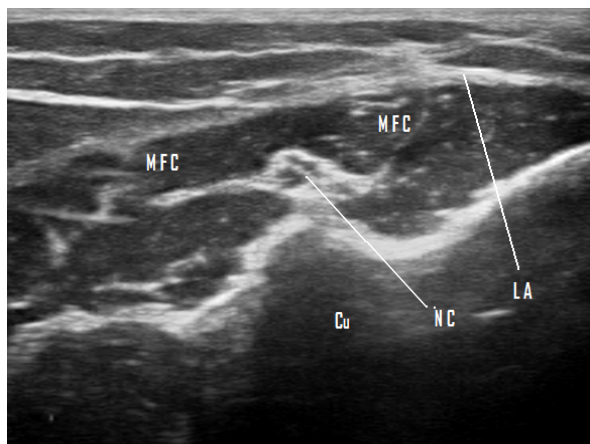


Figura 18. Región posteromedial. Vista transversal. Túnel cubital. MFC: músculo flexor cubital del carpo. Cu: cúbito. NC: nervio cubital. LA: ligamento arcuato.



Figura 19. Exploración longitudinal del túnel cubital.

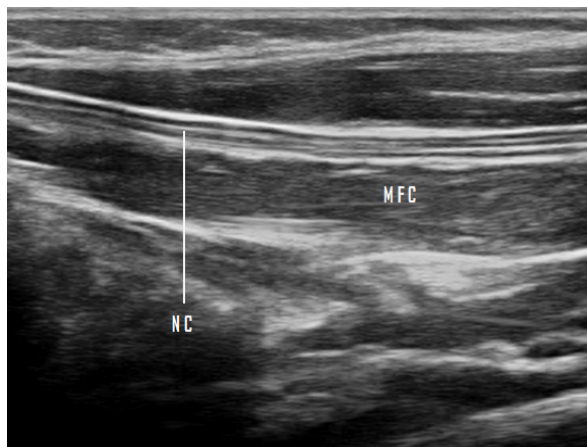


Figura 20. Región posterior. Vista longitudinal. Túnel cubital. NC: nervio cubital. MFC: músculo flexor cubital del carpo.

## CONCLUSIÓN

Las características técnicas de los equipos de ultrasonido actuales para el examen de articulaciones superficiales, el conocimiento fino del detalle anatómico y la posibilidad de la exploración dinámica, hacen al USME una técnica ideal en el estudio del síndrome de codo doloroso agudo o crónico. Es indudable el valor del examen clínico exhaustivo previo que nos permitirá dirigir la exploración ultrasonográfica para hacer una correlación con las imágenes obtenidas. La aplicación de esta técnica en la práctica reumatológica nos lleva con seguridad a mejorar la calidad de atención del paciente con síndrome de codo doloroso.

\*Aliste Marta (Chile), Alva Magaly (Perú), Aragón-Laínez RA (El Salvador), Areny Roser (Chile), Audisio Marcelo (Argentina), Bertoli Ana (Argentina), Bouffard José Antonio (EE.UU.), Caballero-Uribe Carlo Vinicio (Colombia), Cerón Carmen (Colombia), Camacho Walter (Bolivia), Chávez-Pérez Nilmo (Guatemala), Da Silveira Inés Guimaraes (Brasil), Díaz-Coto José Francisco (Costa Rica), Duarte Margarita (Paraguay), Errecart Iván (Argentina), Filippucci Emilio (Italia), Flores Víctor (EE.UU.), Galarza Maldonado Claudio (Ecuador), García Kutzbach Abraham (Guatemala), Godoy Francisco Javier (Honduras), González-Sevillano E (Ecuador), Hernández-Díaz Cristina (México), Hernández Jaime (Uruguay), Herrera Ariel (Colombia), Kurslikova María (Ecuador), Laurindo Ieda (Brasil), Mendonça José Alexander (Brasil), Möller Ingrid (España), Mora Claudia (Perú), Moya Carlos (México), Muñoz-Louis Roberto (República Dominicana), Naredo Esperanza (España), Neubarth Fernando (Brasil), Otaiza Franz (Venezuela), Quintero Maritza (Venezuela), Reginato Anthony (EE.UU.), Reyes Benjamin (Colombia), Ruta Santiago (Argentina), Rosenffet Marcos (Argentina), Saavedra Jorge (Chile), Santiago Lida (Argentina), Sedano Óscar (Perú), Sevillano Edgardo (Panamá), Solano Carla (El Salvador), Lorena Urioste (Bolivia), Vallejo Carlos (Ecuador), Villota Orlando (Colombia).

**LECTURAS RECOMENDADAS**

---

- Bernal Gonzalez A, Rodríguez Henríquez PJ, Solano ACB. Manual de ecografía musculoesquelética. Lucio Ventura Rios. Panamerica 2010.
  - Ultrasound of the musculoskeletal system. Bianchi S. Martinoli C. Springer. 2007. Pp. 349-407.
  - Delle Sedie A, Riente L, Iagnocco A, Filippucci E, Meenagh G, Valesini G, et al. Ultrasound imaging for the rheumatologist VI. Ultrasonography of the elbow, sacroiliac, parasternal and temporomandibular joints. Clin Exp Rheumatol 2006; 24:617-621.
  - Sonography of the elbow, wrist, and hand. En: van Holsbeeck MT, Introcaso J. H. Musculoskeletal ultrasound. Second edition. Mosby. 2001. Pp. 517-531.
  - Wakefield RJ, Balint PV, Szkludarek M, Filippucci E, Backhaus M, D'Agostino MA, et al. Musculoskeletal Ultrasound Including Definitions for Ultrasonographic Pathology. J Rheumatol 2005; 32:2485-7.
  - Essential Applications of Musculoskeletal Ultrasound in Rheumatology. Richard J. Wakefield, Maria Antonietta D'Angostino, EULAR. Elsevier Health Sciences 2010.
  - Backhaus M, Burmester G-R, Gerber T, Grassi W, Machold KP, Swen WA, et al. Guidelines for musculoskeletal ultrasound in rheumatology. Ann Rheum Dis 2001; 60:641-649.
  - Guidelines and gamuts in musculoskeletal ultrasound. Rethy K. Chem, Etienne Cardinal. Wiley-Liss 1999 73-106.
  - Beggs I, Bianchi S, Bueno A, Cohen M, Court-Payen M, Grainger A, et al. Musculoskeletal Ultrasound Technical Guidelines II. Elbow. European Society of Musculoskeletal Radiology. <http://www.essr.org/html/img/pool/elbow.pdf>
  - Fundamentals of musculoskeletal ultrasound. Jon Jacobson. Elsevier Health Sciences 2007.
  - Netter FH. Sistema musculoesquelético. Anatomía, fisiología y enfermedades metabólicas. Masson 2001.
  - Hansen J, Netter Anatomía. Fichas de autoevaluación. Masson 2005.
  - Netter FH. Atlas of Human Anatomy, 4th edition, 2006. Elsevier/Saunders.
-