

ECOGRAFÍA DEL CODO

SISTEMÁTICA DE EXPLORACIÓN

Matías de Albert
Servicio de Radiodiagnóstico
Hospital Universitari Vall d'Hebron
Hospital Asepeyo

INTRODUCCIÓN

- Recomendamos la lectura de este artículo.
- Se trata de un estudio de consenso entre expertos (Delphi) para establecer las indicaciones de la ecografía musculoesquelética.
- Tiene mas de 550 referencias bibliográficas

Eur Radiol (2012) 22:1140–1148
DOI 10.1007/s00330-011-2356-3

MUSCULOSKELETAL

Clinical indications for musculoskeletal ultrasound: A Delphi-based consensus paper of the European society of musculoskeletal radiology

Andrea S. Klauser • Alberto Tagliafico • Gina M. Allen •
Natalie Boutry • Rob Campbell • Michel Court-Payen •
Andrew Grainger • Henry Guerini • Eugene McNally •
Philip J. O'Connor • Simon Ostlere • Philippe Pettoons •
Monique Reijnierse • Luca Maria Sconfienza •
Enzo Silvestri • David J. Wilson • Carlo Martinoli

Received: 23 September 2011 / Revised: 2 November 2011 / Accepted: 12 November 2011 / Published online: 28 March 2012
© European Society of Radiology 2012

Table 2 Elbow: Detailed results for evidence levels and RG (third column on the right) after the third round. Grade 0: not indicated; Grade 1: if other imaging techniques are not appropriate; Grade 2: equivalent to other imaging techniques (other techniques might provide significant information); Grade 3: first choice level technique, other techniques rarely provide more information

Clinical indication	Evidence level	Final consensus
Tendons and soft tissues		
Lateral epicondylitis	A	3
Lateral collateral ligament	D	0
Medial epicondylitis	no	3
Medial ligament	C	2
Biceps tendon insertion	no	2
Bicipitoradial bursitis	no	2
Synovitis	B	3
Septic arthritis / effusion	B	3
Triceps tendon injury	C	3
Snapping triceps syndrome	D	3
Olecranon bursitis	D	3
Bones		
Loose bodies	C	1
Lateral condyl fracture in children/ fractures	C	0 to 1
Radial head subluxation/fracture	D	1
Screening trauma	C	2
Supracondylar elbow fracture; postoperative positioning	B	0
Osteochondral injury	no	1
Nerves		
Radial nerve compression	no	3
Median nerve entrapment, pronator syndrome	no	3
Ulnar nerve neuropathy	B	3
Ulnar nerve subluxation	D	3

Eur Radiol (2012) 22:1140–1148
DOI 10.1007/s00330-011-2356-3

MUSCULOSKELETAL

Clinical indications for musculoskeletal ultrasound: A Delphi-based consensus paper of the European society of musculoskeletal radiology

Andrea S. Klausner · Alberto Tagliafico · Gina M. Allen ·
Natalie Boutry · Rob Campbell · Michel Court-Payen ·
Andrew Grainger · Henry Guerini · Eugene McNally ·
Philip J. O'Connor · Simon Ostlere · Philippe Petreons ·
Monique Reijnders · Luca Maria Sconfienza ·
Enzo Silvestri · David J. Wilson · Carlo Martinoli

Received: 23 September 2011 / Revised: 2 November 2011 / Accepted: 12 November 2011 / Published online: 28 March 2012
© European Society of Radiology 2012

The following grading was established in consensus:

- Grade 0: US not indicated
- Grade 1: US indicated if other imaging techniques are not appropriate
- Grade 2: US indication equivalent to other imaging investigations (other investigations might provide significant information)
- Grade 3: US is first choice level technique (other investigations rarely provide more information)

Especificaciones técnicas de la ecografía de codo:

- Sondas lineales de alta frecuencia (>10Mhz) .
- Se puede utilizar la sonda conocida como “Hockey-Stick” para el estudio del nervio cubital.
- Podemos poner una pequeña almohada, o en su defecto, la mano contralateral para conseguir extensión completa de la articulación.
- Posición recomendada: Paciente frente al operador con una mesa o taburete entre ambos.



“Checklist” en el estudio ecográfico:

Compartimentos

– Anterior

- Tendón distal del bíceps
- Arteria braquial y recurrente
- Nervios mediano y radial
- Músculo braquial
- Grasa extrasinovial coronoidea
- Articulaciones
 - Radiocondilea
 - Cubitotroclear
 - Radiocubital proximal

– Posterior

- Tríceps
- Nervio cubital / Canal cubital
- Banda posterior del LLI
- Grasa extrasinovial olecraniana

– Lateral

- Tendón conjunto extensor
- Cabeza radio
- Ligamento colateral lateral

– Medial

- Tendón conjunto flexor
- Banda anterior del LLI



US of the Elbow: Indications, Technique, Normal Anatomy, and Pathologic Conditions. Radiographics 2013. E125-E147

“Checklist” en el estudio ecográfico:

Compartimentos

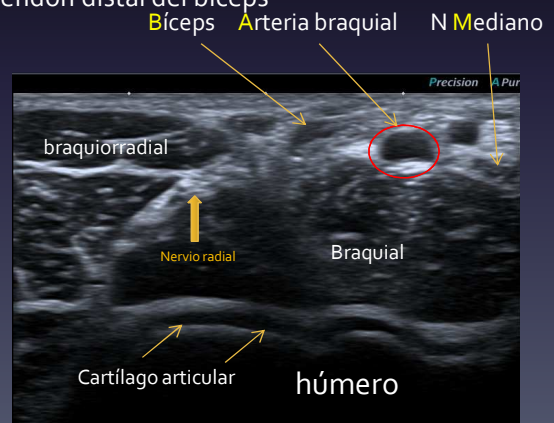
- Anterior
 - Tendón distal del bíceps.
 - Arteria braquial y recurrente
 - Nervios mediano y radial
 - Músculo braquial
 - Grasa extrasinovial coronoidea
 - Articulaciones
 - Radiocondilea
 - Cubitotroclear
 - Radiocubital proximal
- Lateral
 - Tendón conjunto extensor
 - Cabeza radio
 - Ligamento colateral lateral
- Medial
 - Tendón conjunto flexor
 - Banda anterior del LLI
- Posterior
 - Tríceps
 - Nervio cubital / Canal cubital
 - Banda posterior del LLI
 - Grasa extrasinovial olecraniana



US of the Elbow: Indications, Technique, Normal Anatomy, and Pathologic Conditions. Radiographics 2013. E125-E147

Codo anterior Transversal

- Codo extendido y antebrazo supinado
 - “Landmark” o marca anatómica : **Bíceps, Arteria Braquial, y Nervio mediano (BAM)**
 - En profundidad la masa muscular del braquial
 - Externamente el músculo braquiradial/ Internamente el pronador
- Si el paciente realiza flexión del codo: Palparemos el tendón distal del bíceps



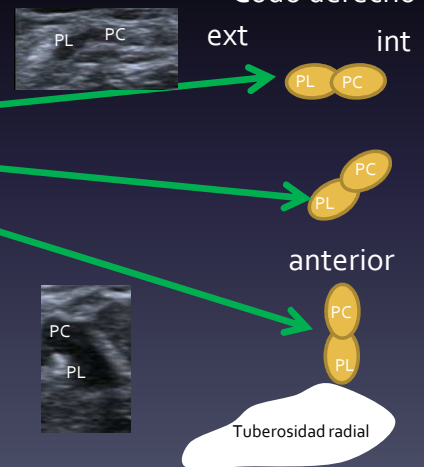
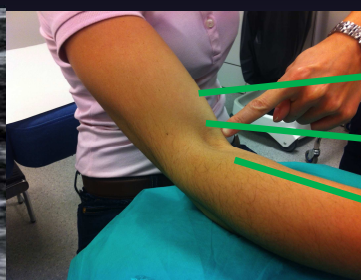
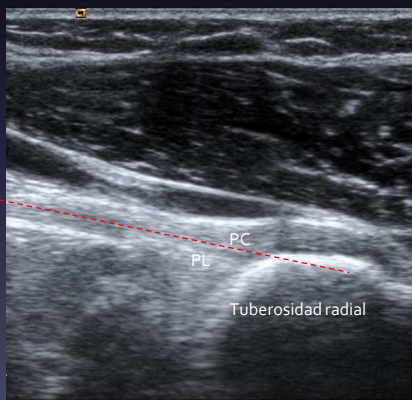
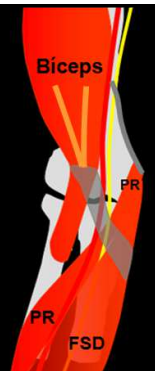
Codo anterior longitudinal

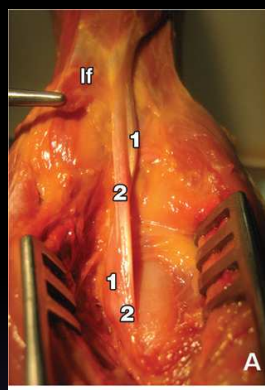
- Codo extendido y antebrazo supinado.
- Identificar triangulo “hiperecogénico” en la fosa coronoidea: Grasa.
- Si la vemos desplazada y ocupada por material anecoico: líquido: Derrame articular.



Bíceps distal

- Tendón flexor y supinador: Inervado por el nervio músculocutáneo
- No está rodeado de músculo: Mayor susceptible de rotura que el braquial.
- Tiene unos 7 cm de largo: Se inserta en el aspecto medial de la tuberosidad radial.
- Está formado por dos tendones diferenciados. Porción larga y porción corta.
- Es importante conocer que estas fibras **rotan 90° previo a su inserción**.
 - En sentido de las agujas del reloj en el codo izquierdo.
 - En sentido contrario en el codo derecho.
- Recordad la existencia de la bursa bicipitoradial a este nivel. Sin líquido en condiciones normales y no visible por US.



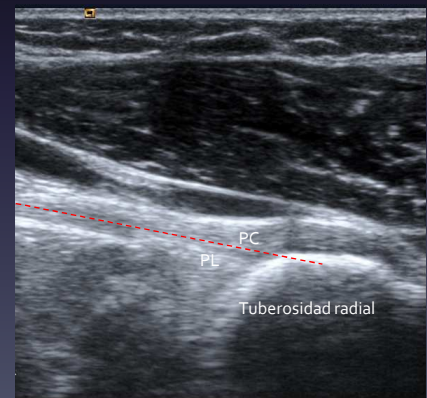


Elbow US: Anatomy, Variants, and Scanning Technique¹

Alberto S. Tagliafico, MD
 Bianca Bignotti, MD
 Carlo Martinoli, MD

As with other musculoskeletal joints, elbow ultrasonography (US) depends on the examination technique. Deep knowledge of the relevant anatomy, such as the bone surface anatomy, tendon orientation, nerves, and vessels, is crucial for diagnosis. It is important to be aware of the primary imaging pitfalls related to US technique (anisotropy) in the evaluation of deep tendons such as the distal biceps and peripheral nerves. In this article, US scanning technique for the elbow as well as the related anatomy, primary variants, and scanning pitfalls are described. In addition, an online video tutorial of elbow US describes a

- **1** Fibras de la porción larga (PL): Se insertan proximales y profundas
- **2** Fibras de la porción corta (PC): Se insertan distales y superficiales



Radiology: Volume 275: Number 3—June 2015

Principales abordajes ecográficos para el estudio del bíceps distal

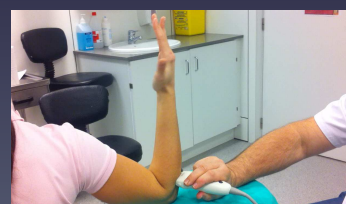
Abordaje lateral con codo en flexión y antebrazo pronado



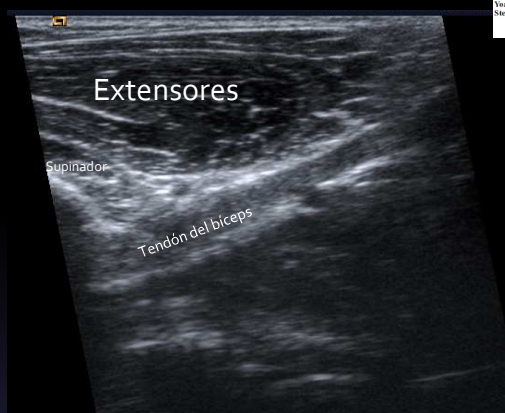
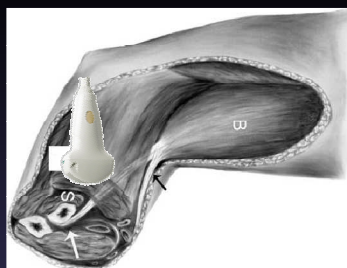
Abordaje medial con codo en flexión y supinación de antebrazo
“ventana pronadora”



Abordaje posterior con codo en flexión y movimientos de prono-supinación del antebrazo. (posición en “cobra”)



Abordaje lateral con codo en flexión y antebrazo pronado.

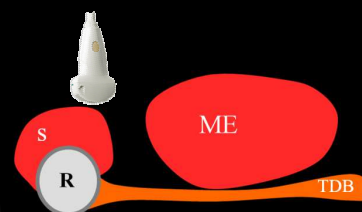


DOI: 10.1007/s00381-009-1121-4
 Munica Kalkme-Brigida
 Michel De Maesseneer
 Jan A. Jacobson
 David A. Jamadar
 Yves Marang
 Stefan Marcellis

ULTRASOUND

Improved visualization of the radial insertion of the biceps tendon at ultrasound with a lateral approach

Eur. Radiol (2009) 19:1817-1821

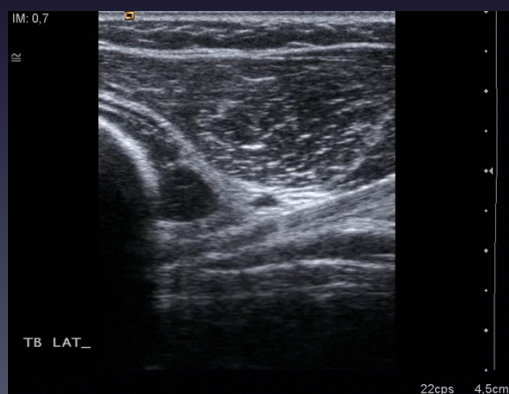


•Ventajas:

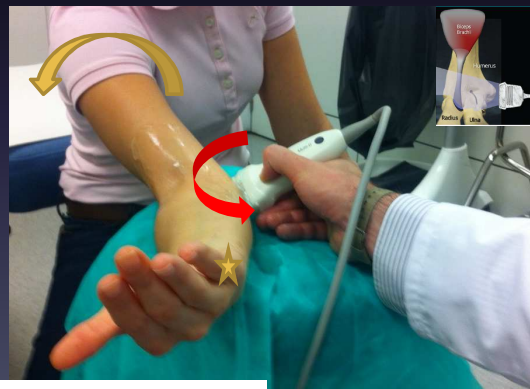
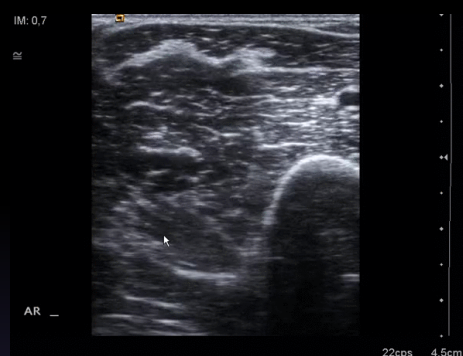
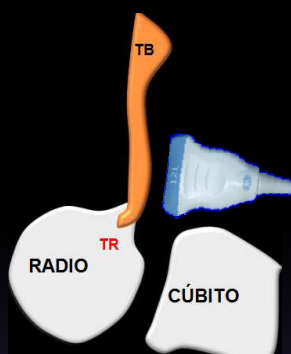
- Paciente cómodo.
- Se aprecia bien el patrón fibrilar.

•Inconvenientes:

- Haz ultrasónico atenuado por el supinador
- Dificulta valoración fibras distales.
- No se aprecia la inserción en el radio.



Abordaje medial con codo en extensión o ligera flexión y supinación. "Ventana pronadora"



Sonographic Evaluation of the Distal Biceps Tendon Using a Medial Approach
The Pronator Window

By Smith, MD, Jonathan T. Dwyer, MD,
Shawn W. O'Driscoll, MD, PhD, Dr. A. Lee, BA

J Ultrasound Med 2010; 29:861-865 • 0278-4297/10

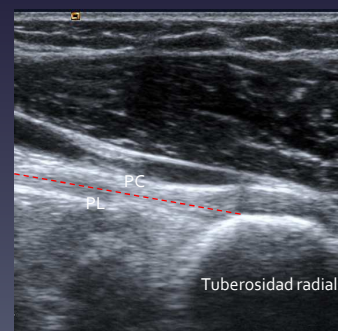
Radiology: Volume 275: Number 3—June 2015

Ventajas:

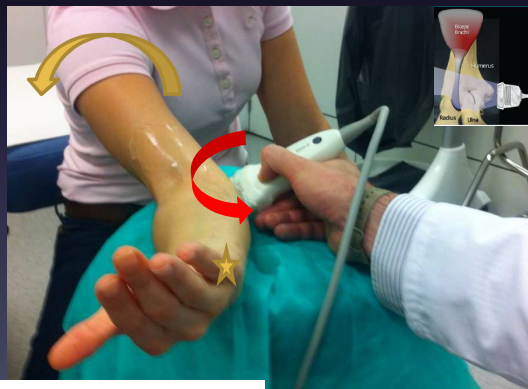
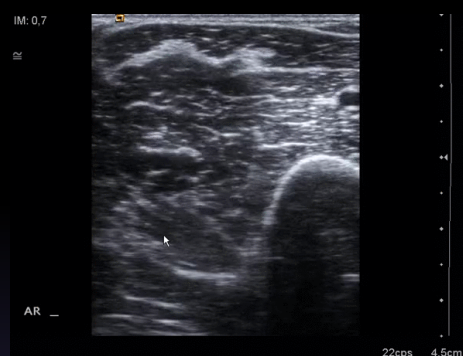
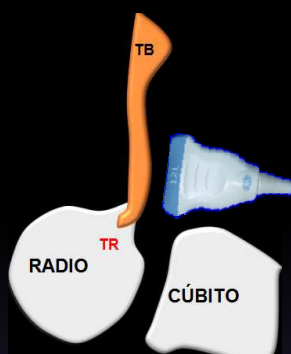
- Desde nuestro punto de vista la mejor técnica.
- Visualización de todo el tendón.
- Visualización de la inserción.

Inconvenientes:

- Posición incómoda del paciente.



Abordaje medial con codo en extensión o ligera flexión y supinación. "Ventana pronadora"



Radiology: Volume 275: Number 3—June 2015

Truco:

- Realizar supinación forzada aunque sea incómodo para el paciente. 
- Orientar la sonda con el borde distal de la misma hacia el quinto dedo. (hacia externo) 

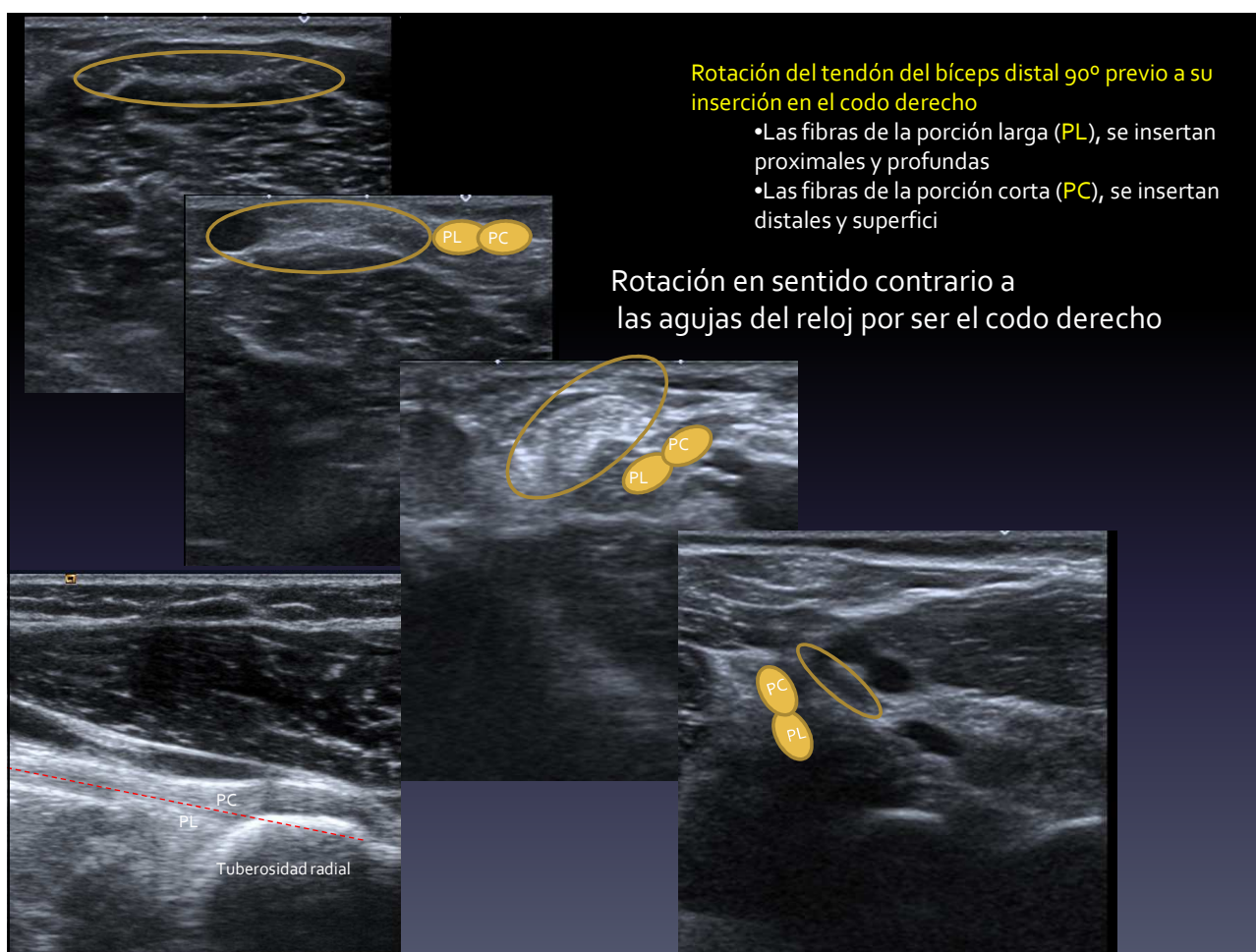
Utilizar el pronador redondo como "ventana acústica" 

Sonographic Evaluation of the Distal Biceps Tendon Using a Medial Approach

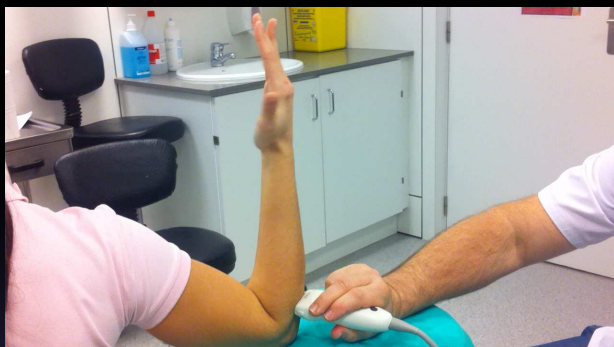
The Pronator Window

By Smith, MD, Jonathan T. Dwyer, MD, DPM, M. O'Donnell, MD, PhD, Dr. A. Lee, BA

J Ultrasound Med 2010; 29:861-865 • 0278-4297/10



Abordaje posterior con codo en flexión y pronación completa del antebrazo

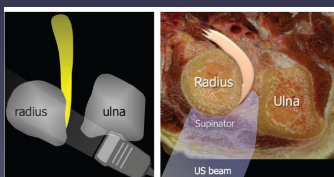
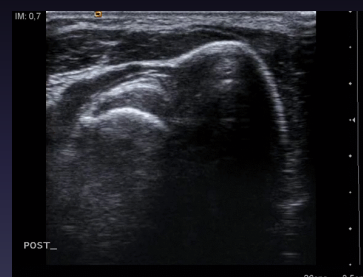
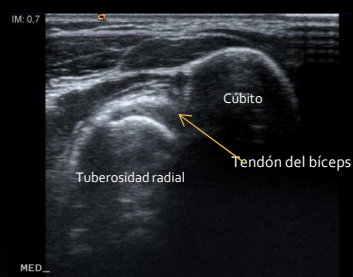


Ventajas:

Permite visualizar la inserción en la tuberosidad.

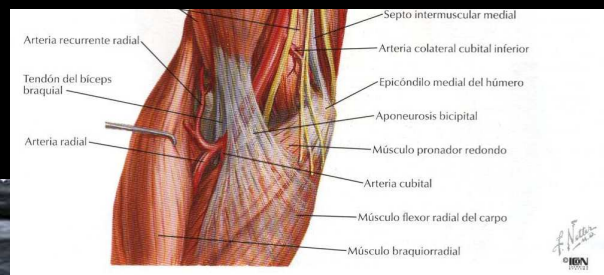
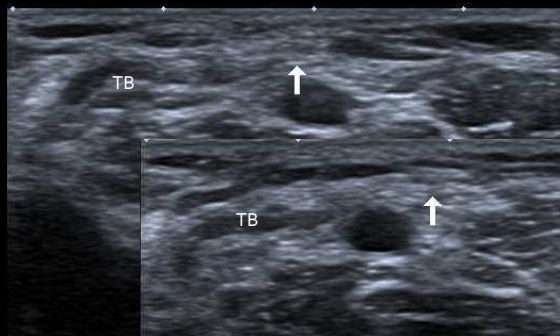
Inconveniente:

Valoración únicamente de segmento distal

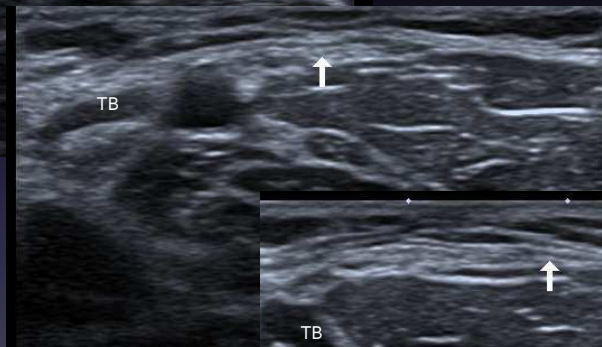


Radiology: Volume 275: Number 3—June 2015

Lacertus fibrosus



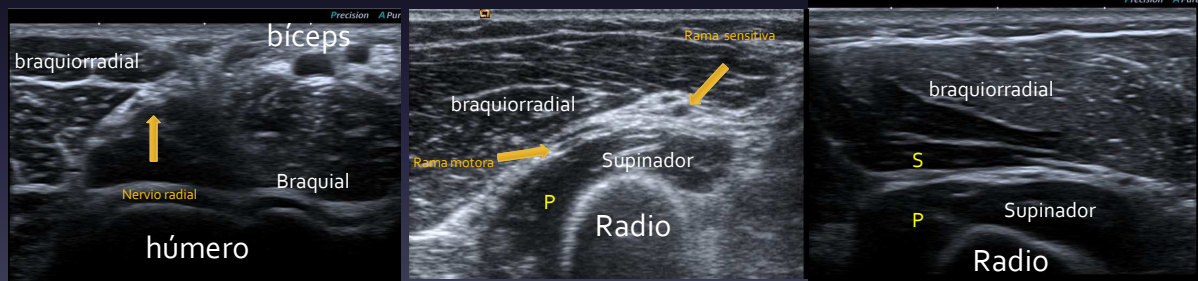
Radiology 2015; 275:636–650



- Desde la unión miotendinosa distal del bíceps hasta la fascia profunda medial del antebrazo
- Cubre el Nervio mediano y arteria braquial
- Ayuda a mantener el TDB en su posición

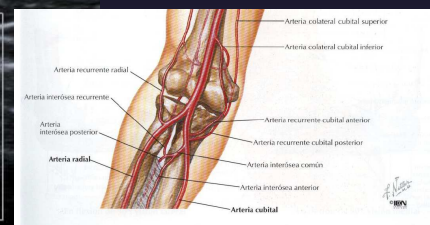
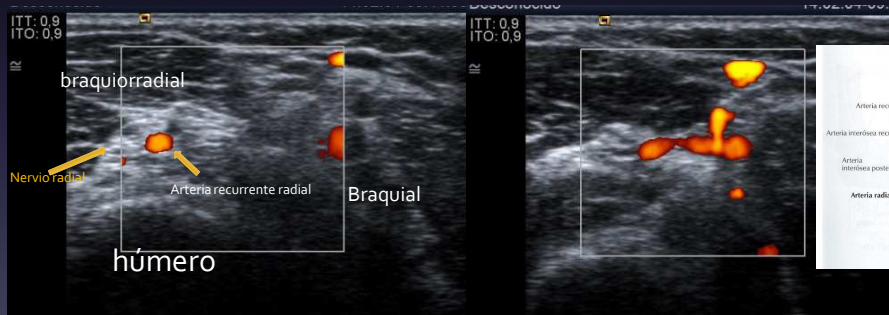
Nervio radial

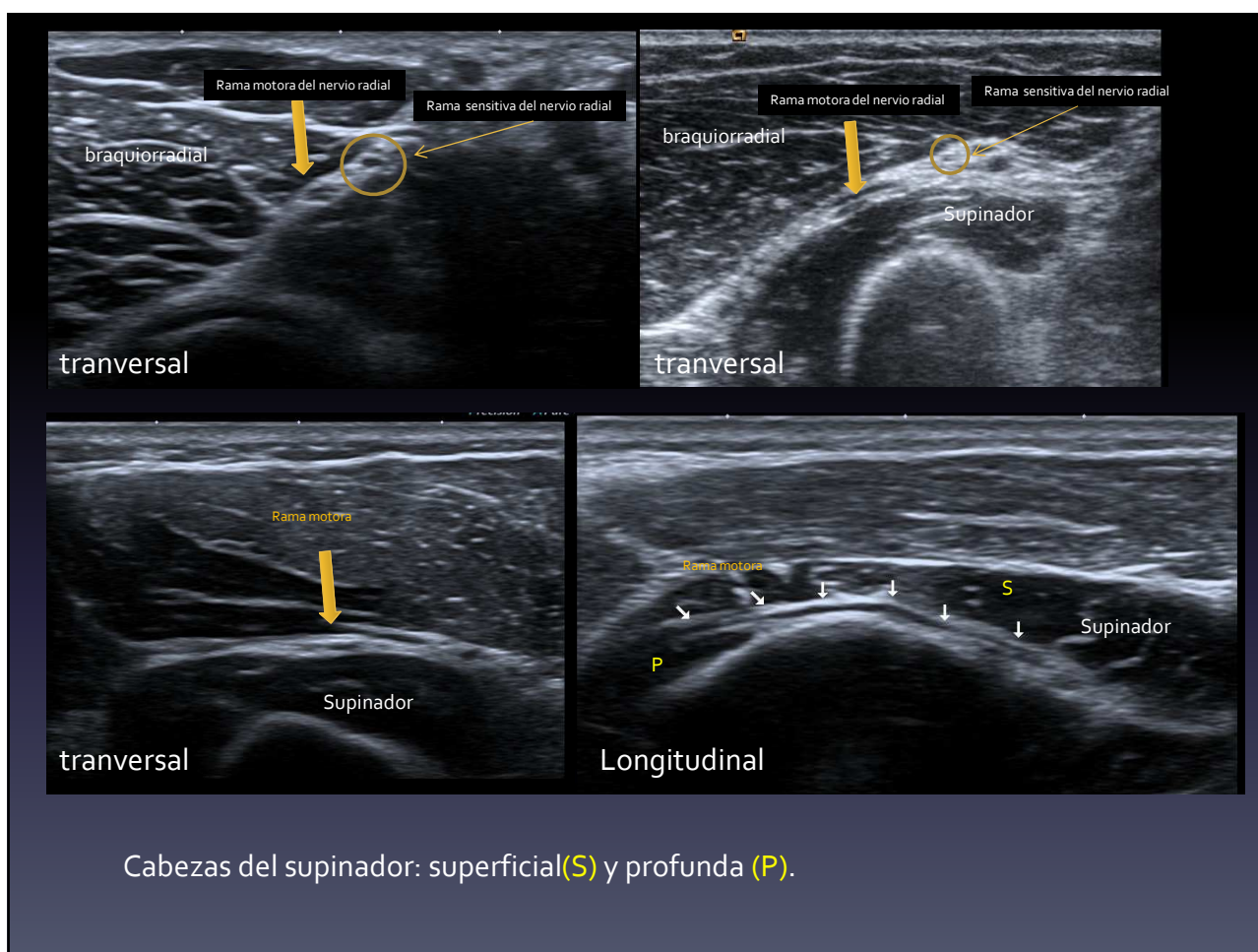
- A la altura del codo se sitúa entre la braquial anterior y el braquiorradial.
- Se distingue con claridad el patrón fascicular. Con fascículos hipoeoicos y epineuro hiperecoico.
- En íntima relación con la arteria recurrente radial. Fácilmente reconocible con el Doppler.
- Distalmente se divide
 - Rama superficial sensitiva.
 - Rama motora (PIN "posterior interosseus nerve") que penetra el músculo supinador a través de la arcada de Froshe entre las dos cabezas, superficial, (S) y profunda (P).



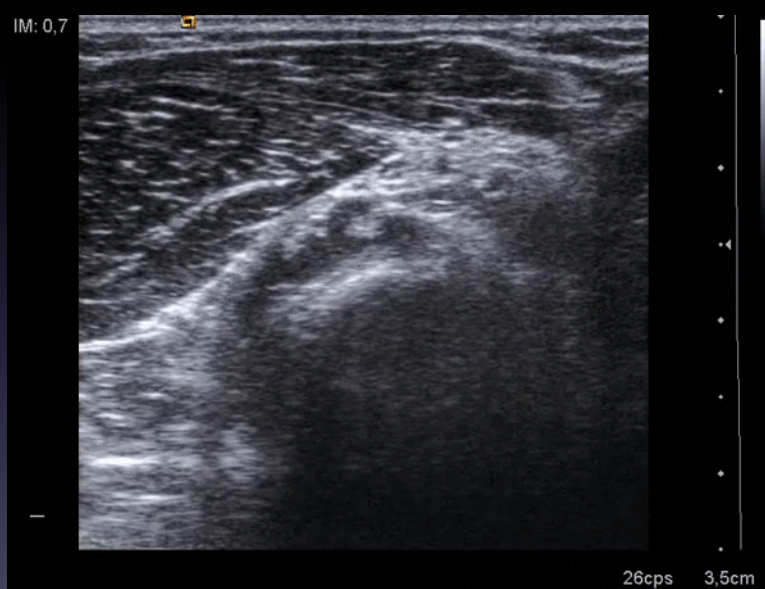
Nervio radial

- A la altura del codo se sitúa entre la braquial anterior y el braquiorradial.
- Se distingue con claridad el patrón fascicular. Con fascículos hipoeoicos y epineuro hiperecoico.
- En íntima relación con la arteria recurrente radial. Fácilmente reconocible con el Doppler.
- Distalmente se divide
 - Rama superficial sensitiva.
 - Rama motora (PIN "posterior interosseus nerve") que penetra el músculo supinador a través de la arcada de Froshe entre las dos cabezas, superficial, (S) y profunda (P).



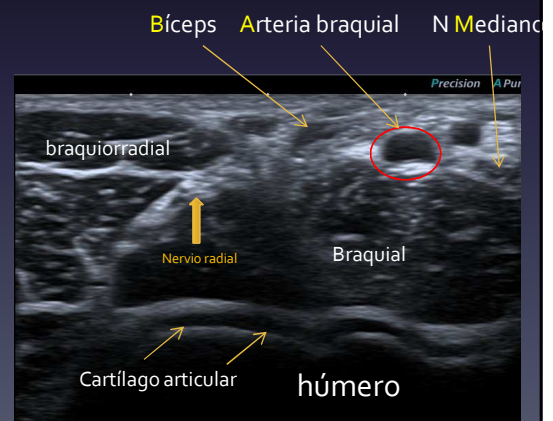
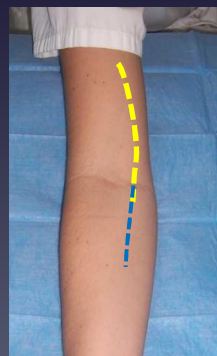


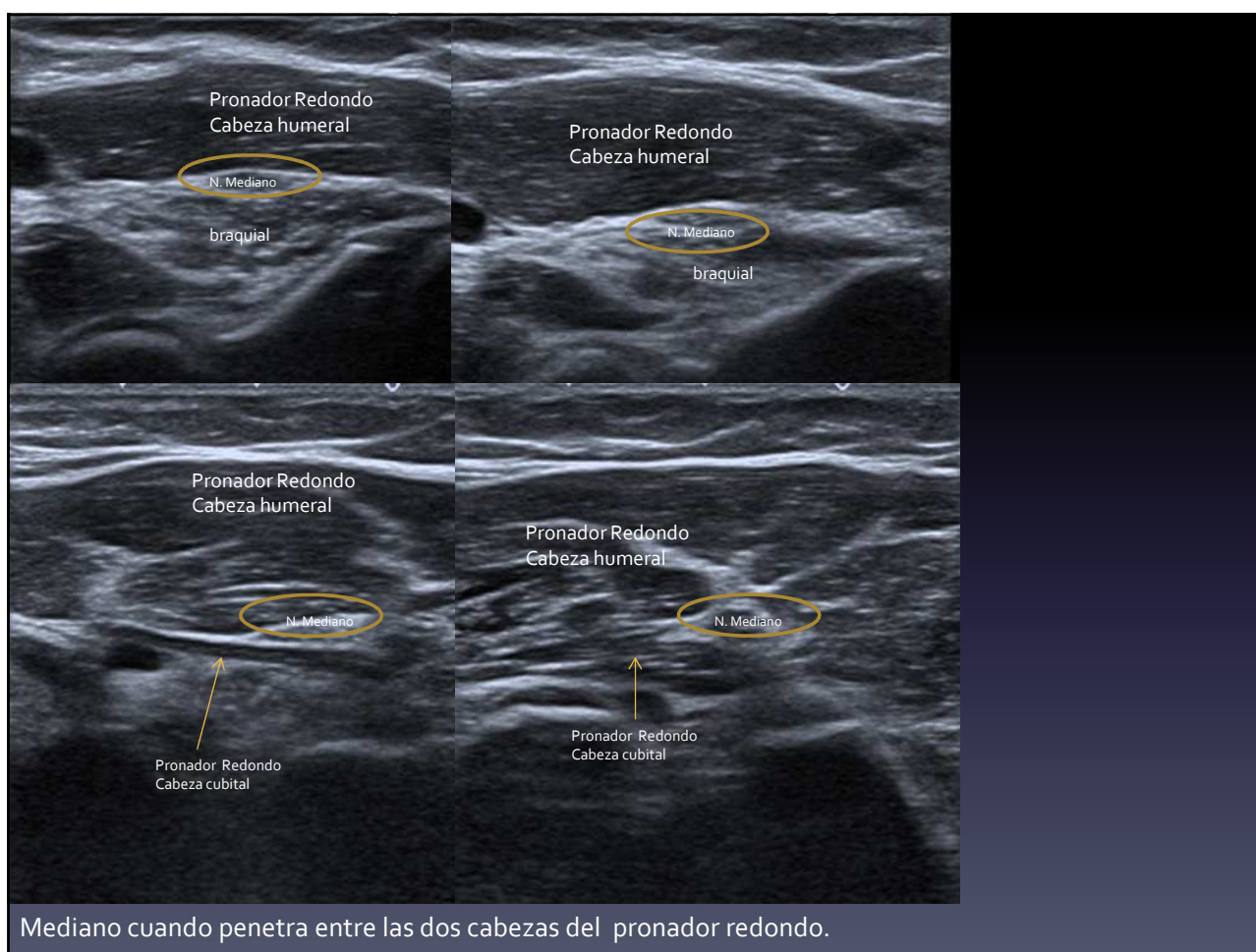
Vídeo Rama motora del nervio radial en la arcada de Froshe



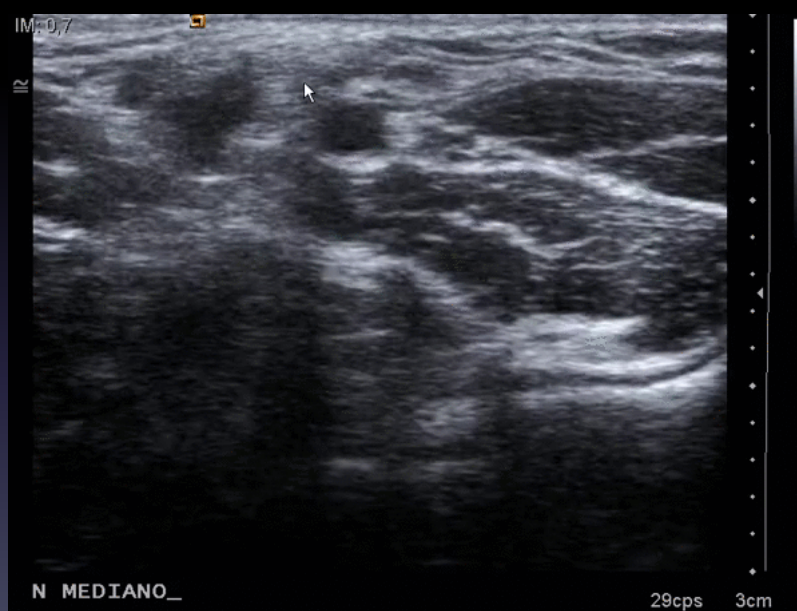
Nervio mediano

- Adyacente y medial a la arteria braquial.
- Fácilmente identificable proximalmente adyacente a ésta.
- Distalmente se hace profundo y penetra entre las dos cabeza del pronador redondo (la cabeza humeral o larga y la cabeza cubital o corta). Lugar de atrapamiento. Síndrome pronador
 - La cabeza corta puede:
 - Estar ausente
 - Ser cordonal
 - Ser pequeño vientre muscular.
- En ocasiones el nervio mediano no penetra el pronador y se sitúa entre el braquial y el pronador.
- Hay que identificar el nervio interóseo anterior adyacente al origen del flexor largo del pulgar.





Vídeo Nervio mediano pasando entre las cabezas del pronador redondo



“Checklist” en el estudio ecográfico:

Compartimentos

– Anterior

- Tendón distal del bíceps.
- Arteria braquial y recurrente
- Nervios mediano y radial
- Músculo braquial
- Grasa extrasinovial coronoidea
- Articulaciones
 - Radiocondilea
 - Cubitotroclear
 - Radiocubital proximal

– Posterior

- Tríceps
- Nervio cubital / Canal cubital
- Banda posterior del LLI
- Grasa extrasinovial olecraniana

– Lateral

- Tendón conjunto extensor
- Cabeza radio
- Ligamento colateral cubital lateral

– Medial

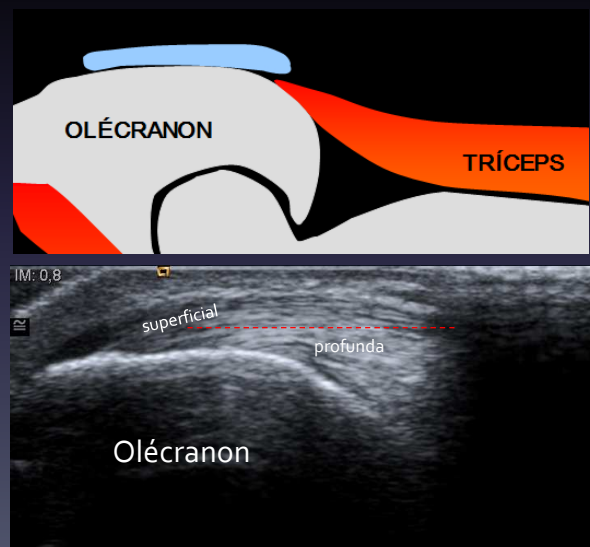
- Tendón conjunto flexor
- Banda anterior del LLI



US of the Elbow: Indications, Technique, Normal Anatomy, and Pathologic Conditions. Radiographics 2013. E125-E147

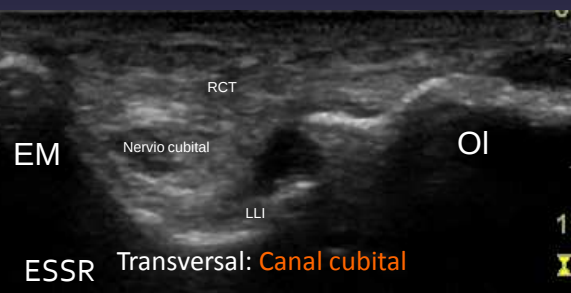
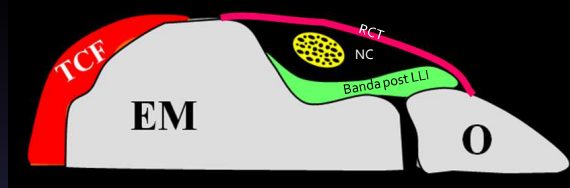
Tríceps

- Tres cabezas
 - Medial
 - Lateral
 - Larga
- Dos tendones que comparten inserción
 - Superficial (cabezas lateral y larga)
 - Profunda (cabeza medial)



Codo Posterior

- “Crab position” para valorar el tríceps.
- Extensión del codo y brazo en rotación interna para valorar el cubital
- “Landmark” o marca anatómica :
 - Longitudinal: **Olecranon**. **Inserción tríceps**.
 - Transversal: **Canal cubital con el nervio cubital (NC)**
 - Entre el **olecranon (O)** y el **epicóndilo medial (EM)**
 - **Techo**: **Retináculo cubital (RCT)** llamado también **ligamento de Osborne**
 - **Suelo**: **Banda posterior del ligamento lateral interno (LLI)**

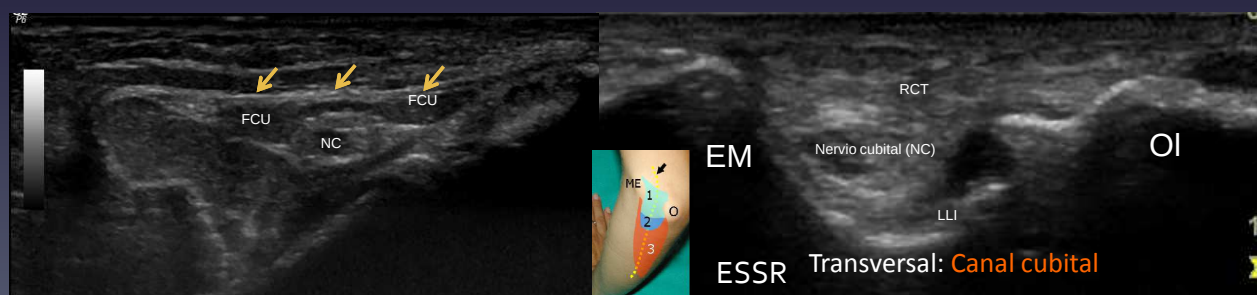


Codo Posterior

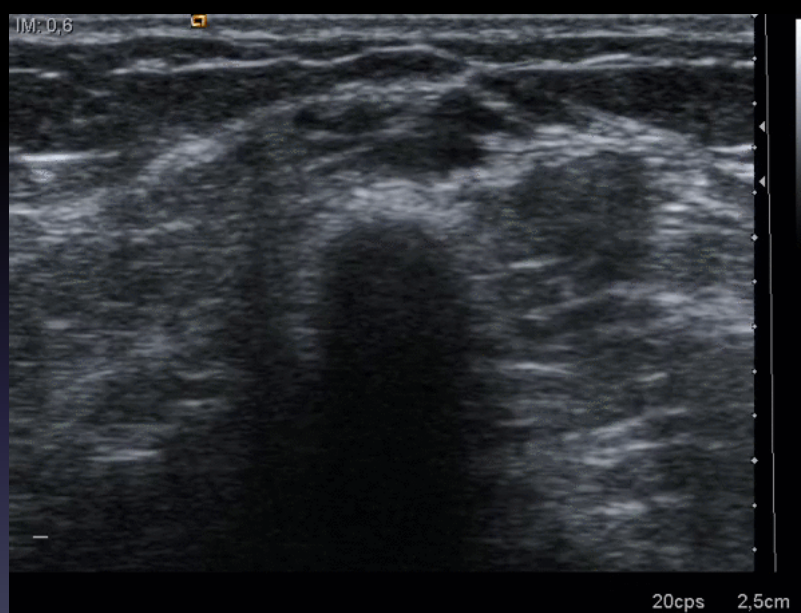
- “Crab position” para valorar el tríceps.
- Extensión del codo y brazo en rotación interna para valorar el cubital
- “Landmark” o marca anatómica :
 - Longitudinal: **Olecranon**.
 - Transversal: **Canal cubital**
 - Entre el olécranon (OL) y el epicóndilo medial (EM)
 - Techo: Retináculo cubital (RCT) llamado también ligamento de Osborne
 - Suelo: Banda posterior del ligamento lateral interno (LLI)



Distalmente se introduce en el verdadero “túnel cubital” entre las dos cabezas del Flexor cubital del carpo (FCU) separadas por el ligamento arcuato



Nervio Cubital pasando por el túnel cubital



“Checklist” en el estudio ecográfico:

Compartimentos

– Anterior

- Tendón distal del bíceps.
- Arteria braquial y recurrente
- Nervios mediano y radial
- Músculo braquial
- Grasa extrasinovial coronoidea
- Articulaciones
 - Radiocondilea
 - Cubitotroclear
 - Radiocubital proximal

– Posterior

- Tríceps
- Nervio cubital / Canal cubital
- Banda posterior del LLI
- Grasa extrasinovial olecraniana

– Lateral

- Tendón conjunto extensor
- Cabeza radio
- Ligamento colateral cubital lateral

– Medial

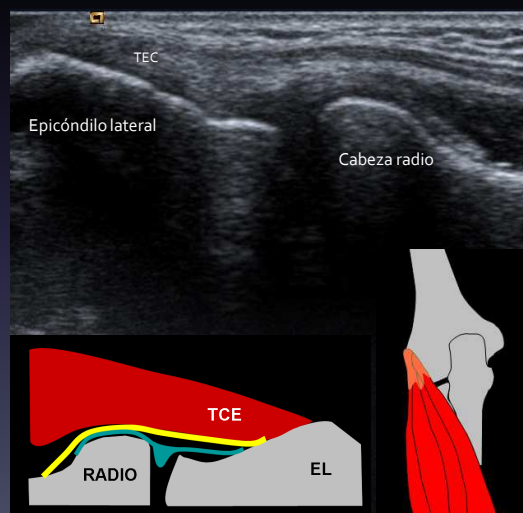
- Tendón conjunto flexor
- Banda anterior del LLI



US of the Elbow: Indications, Technique, Normal Anatomy, and Pathologic Conditions. Radiographics 2013. E125-E147

Codo Lateral

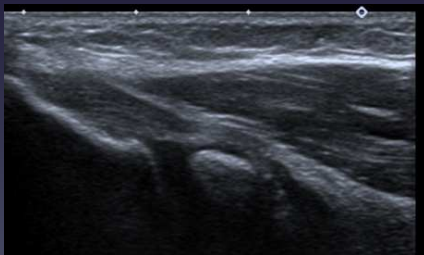
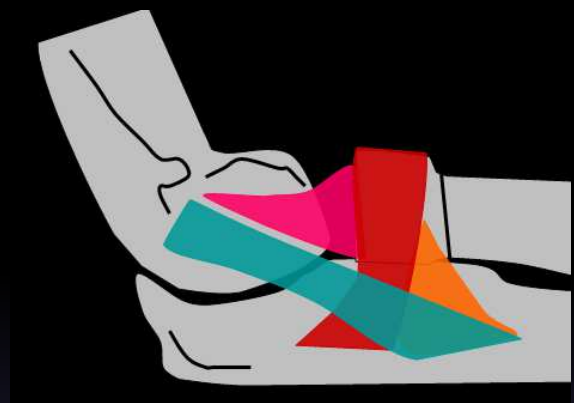
- Codo flexionado 90° antebrazo pronado
- "Landmark": **Epicóndilo lateral** Imagen lineal hiperecogénica de contornos lisos.
- Tendón Extensor común (TEC): Formado por **Extensor corto**, **Extensor común de los dedos**, **Extensor del quinto dedo** y **Extensor cubital del carpo**.
- Separado de la cápsula articular por el complejo del ligamento colateral lateral: Formado por el **ligamento colateral radial (LCR)**, **el ligamento anular** y **el ligamento colateral cubital lateral**.
- **La plica sinovial**: Estructura triangular hiperecogénica entre el cóndilo y la cabeza del radio



Dra. Silvia Martinez

Codo Lateral

- Codo flexionado 90° antebrazo pronado
- "Landmark": **Epicóndilo lateral** Imagen lineal hiperecogénica de contornos lisos.
- Tendón Extensor común (TEC): Formado por **Extensor corto**, **Extensor común de los dedos**, **Extensor del quinto dedo** y **Extensor cubital del carpo**.
- Separado de la cápsula articular por el complejo **del ligamento colateral lateral**: Formado por el **ligamento colateral radial (LCR)**, el **ligamento anular** y el **ligamento colateral cubital lateral**.
- **La plica sinovial**: Estructura triangular hiperecogénica entre el cóndilo y la cabeza del radio



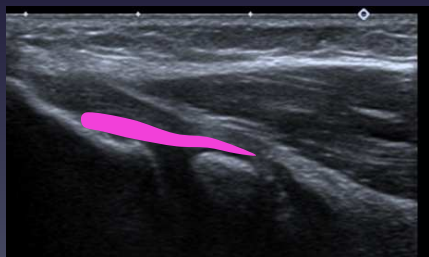
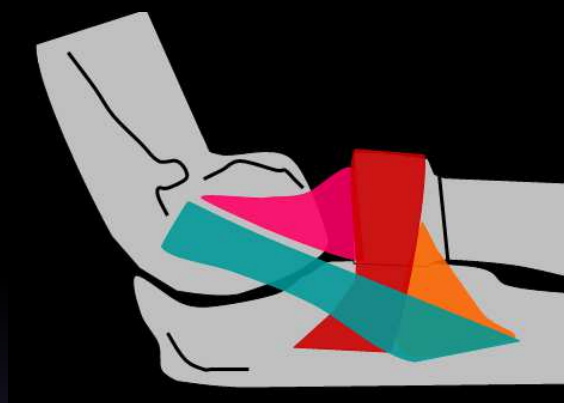
Dra. Silvia Martinez

Complejo ligamentoso colateral radial

- **Lgto. anular**
- **Lgto colateral radial**
- **Lgto colateral cubital lateral**
- **Lgto colateral radial accesorio**

Codo Lateral

- Codo flexionado 90° antebrazo pronado
- "Landmark": **Epicóndilo lateral** Imagen lineal hiperecogénica de contornos lisos.
- Tendón Extensor común (TEC): Formado por **Extensor corto**, **Extensor común de los dedos**, **Extensor del quinto dedo** y **Extensor cubital del carpo**.
- Separado de la cápsula articular por el complejo **del ligamento colateral lateral**: Formado por el **ligamento colateral radial (LCR)**, el **ligamento anular** y el **ligamento colateral cubital lateral**.
- La plica sinovial: Estructura triangular hiperecogénica entre el cóndilo y la cabeza del radio

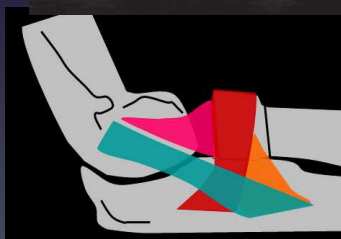
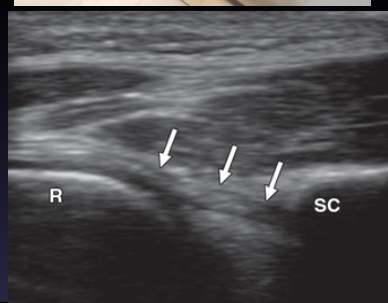


Dra. Silvia Martinez

Complejo ligamentoso colateral radial

- **Lgto. anular**
- **Lgto colateral radial.**
- **Lgto colateral cubital lateral**
- **Lgto colateral radial accesorio**

CARA LATERAL- Complejo ligamentoso



Lgto colateral cubital lateral *

- Principal estabilizador del codo
- Previene el estrés varo y la inestab. rotatoria postlat
- Del EL a la cresta supinadora del cúbito

AJR 2009; 193:1615–1619
Radiology 2015; 275:636–650

“Checklist” en el estudio ecográfico:

Compartimentos

– Anterior

- Tendón distal del bíceps.
- Arteria braquial y recurrente
- Nervios mediano y radial
- Músculo braquial
- Grasa extrasinovial coronoidea
- Articulaciones
 - Radiocondilea
 - Cubitotroclear
 - Radiocubital proximal

– Posterior

- Tríceps
- Nervio cubital / Canal cubital
- Banda posterior del LLI
- Grasa extrasinovial olecraniana

– Lateral

- Tendón conjunto extensor
- Cabeza radio
- Ligamento colateral cubital lateral

– Medial

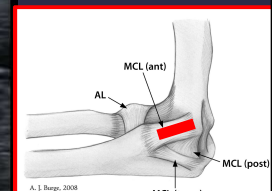
- **Tendón conjunto flexor**
- **Banda anterior del LLI**



US of the Elbow: Indications, Technique, Normal Anatomy, and Pathologic Conditions. Radiographics 2013. E125-E147

Codo Medial

- Posición del paciente con el codo extendido o flexionado y antebrazo supinado.
- Estudiaremos principalmente
 - **Tendón Flexor común (TFC):** Formado por Flexor radial del carpo, Palmar largo, Flexor cubital del carpo y Flexor superficial de los dedos. Menor longitud que el Tendón extensor común.
 - **Banda anterior del ligamento lateral interno**
 - Si flexionamos el codo 90 grados se produce una alineación óptima y vemos el patrón fibrilar. A veces multifibrilar por interposición de grasa, no confundir con patología.
- Landmark o referenta anatómico: **Epicóndilo medial:**
Imagen lineal hiperecogénica de contornos lisos con sombra acústica posterior



Referencias

Klauser AS, Tagliafico A, Allen GM, et al. Clinical indications for musculoskeletal ultrasound: a Delphi-based consensus paper of the European Society of Musculoskeletal Radiology. *Eur Radiol* 2012; 22(5):1140–1148.

Tagliafico A, Michaud J, Capaccio E, Derchi LE, Martinoli C. Ultrasound demonstration of distal biceps tendon bifurcation: normal and abnormal findings. *Eur Radiol* 2010;20(1):202–208.

Kalume Brigido M, De Maeseneer M, Jacobson JA, Jamadar DA, Morag Y, Marcelis S. Improved visualization of the radial insertion of the biceps tendon at ultrasound with a lateral approach. *Eur Radiol* 2009;19(7):1817–1821.

Smith J, Finnoff JT, O'Driscoll SW, Lai JK. Sonographic evaluation of the distal biceps tendon using a medial approach: the pronator window. *J Ultrasound Med* 2010; 29(5):861–865.

Husarik DB, Saupe N, Pfirrmann CW, Jost B, Hodler J, Zanetti M. Elbow nerves: MR findings in 60 asymptomatic subjects—normal anatomy, variants, and pitfalls. *Radiology* 2009;252(1):148–156.

Konin GP, Nazarian LN, Walz DM. US of the elbow: indications, technique, normal anatomy, and pathologic conditions. *RadioGraphics* 2013;33(4):E125–E147.

Jacobson JA, Chiavaras MM, Lawton JM, Downie B, Yablon CM, Lawton J. Radial collateral ligament of the elbow: sonographic characterization with cadaveric dissection correlation and magnetic resonance arthrography. *J Ultrasound Med* 2014;33(6):1041–1048

Bianchi S, Martinoli C. Elbow. In: Bianchi S, Martinoli C, eds. *Ultrasound of the musculoskeletal system*. New York, NY: Springer, 2007; 349–408.

Tagliafico A, Gandolfo N, Michaud J, Perez MM, Palmieri F, Martinoli C. Ultrasound demonstration of distal triceps tendon tears. *Eur J Radiol* 2012;81(6): 1207–1210

O'Driscoll SW, Horii E, Carmichael SW, Morrey BF. The cubital tunnel and ulnar neuropathy. *J Bone Joint Surg Br* 1991; 73(4):613–617