

Visualización del ventrículo izquierdo (VI) desde un plano transversal transgástrico. (14)

6. PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN DEL SISTEMA MUSCULOESQUELÉTICO.

➤ **Introducción:**

Durante la evaluación del sistema musculoesquelético, el manejo del transductor necesita la máxima estabilidad sobre el área de interés, debido a que los hallazgos patológicos pueden ser muy pequeños y con frecuencia las superficies evaluadas son curvilíneas (cabeza humeral) y superficies irregulares (túnel cubital). La mejor forma de obtener estabilidad se obtiene al sostener el transductor con el primer y segundo dedo y apoyar del tercer al quinto dedo sobre el paciente. Esta técnica permite un fácil traslado del transductor a lo largo de su eje corto. En lo posible el examinador debe estar en una posición más baja que el paciente, para aumentar la estabilidad

➤ **Preparación:**

- Vestir prendas cómodas y sueltas, seguramente el paciente deberá quitarse toda la vestimenta y las joyas de la zona a examinar. Es posible usar una bata durante el procedimiento.

- Las examinaciones por ultrasonido son muy sensibles al movimiento y un niño activo o llorando enlentece el proceso de examinación. Por lo que sería beneficioso explicar el procedimiento al niño antes del examen. Puede traer un libro para leerle al niño y así calmar la ansiedad. Los departamentos de ultrasonido a menudo tienen una televisión en el cuarto de examen y se le podría mostrar su programa favorito al niño si no hay disponible ninguna otra forma de distracción.
- No se requiere preparación adicional.

(20)

➤ **Sonda:**

Requiere ser realizada con transductores lineales de alta frecuencia (ej.: 9-4, 14-5 o > MHz), de los cuales se disponen de distinto tamaño



Transductores lineales de alta frecuencia para US musculoesquelético, de distinto tamaño

➤ **Indicaciones:**

- Desgarros de tendones o tendinitis del manguito rotatorio del hombro, del tendón de Aquiles en el tobillo y muchos otros tendones en todo el cuerpo.
- desgarros, bultos o acumulación de líquidos en de los músculos.
- Esguinces o desgarros de ligamentos.
- Inflamación o líquido (efusiones) dentro de la bursa y de las articulaciones.
- Cambios tempranos de la artritis reumatoidea.
- Atrapamiento de nervios tales como el síndrome del túnel carpiano.
- Quistes ganglión.
- Hernias.
- Cuerpos extraños en los tejidos blandos (como astillas o vidrio).
- Dislocaciones de las caderas en niños pequeños.
- Fluido en una articulación con dolor de la cadera en niños.
- Anormalidades en los músculos del cuello en niños pequeños con tortícolis (torcedura de cuello).
- Masas de tejido blando en niños (bultos/chichones).
- Músculo: anormalidades secundarias a trauma (rotura, hematoma) y sus complicaciones o secuelas; procesos inflamatorios o infecciosos y masas focales.
- Tendones: rotura parcial o total, inflamación y subluxación o luxación.

(21)

Hombro:

Son varias posiciones, estas son algunas:

Paciente sentado con brazo en rotación interna, codo



Paciente sentado codo flexionado manteniendo el



Paciente sentado con hombro en adducción, rotación interna, consiguiendo desplegar y tensar al máximo todo el recorrido del tendón del músculo



(22)

El US es el examen de primera línea, junto a la radiografía, para la evaluación del hombro doloroso de origen periarticular.

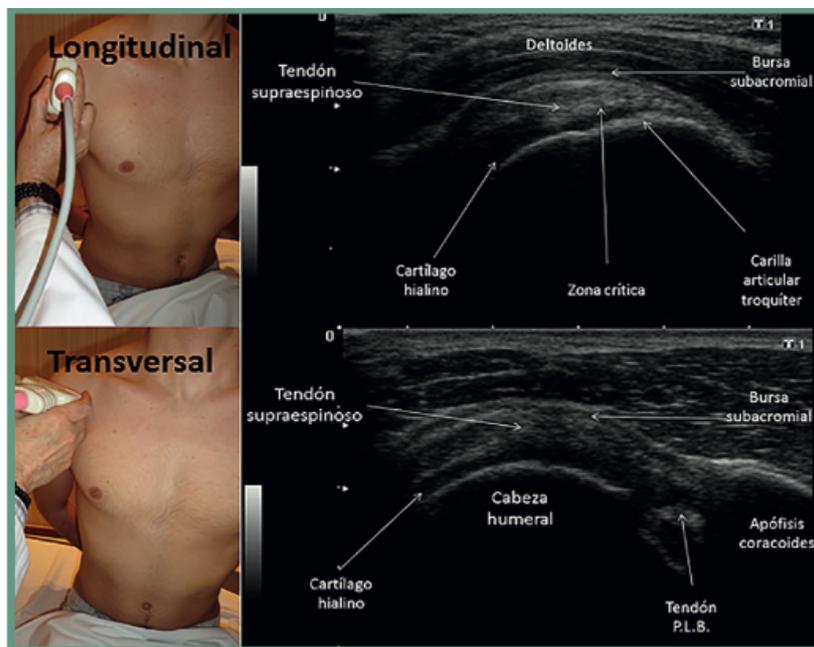
En operadores entrenados permite una buena evaluación de los tendones del manguito rotador, incluso comparable con la RM en busca de tendinosis, tendinopatía cálcica y roturas



Tendón supraespinoso, eje largo:

a) normal.

b) foco de tendinosis (flecha).



Rodilla:

- Compartimento medial

Para evaluar el compartimento medial posicionamos al paciente en decúbito lateral con una flexión de rodilla de 10° a 20°. Observaremos la interlínea articular, el menisco medial y el ligamento colateral medial. Si descendemos caudalmente podremos observar una especie de depresión que hay en la tibia, allí se ubica la pata de ganso (sartorio, recto interno, semitendinoso).

- Compartimento posterior

Para evaluar el compartimento posterior posicionamos al paciente en decúbito prono. En la parte interna del hueco poplíteo, por encima del cóndilo tibial, observaremos el tendón del semitendinoso y más lateral al gastrocnemio interno, si el paciente padeciera de un quiste de Baker lo observaríamos en esta zona intermedia. En un plano más profundo podremos observar el nervio ciático, la arteria poplítea y el músculo poplíteo.

- Compartimento lateral

Para evaluar el compartimento lateral posicionamos al paciente en decúbito lateral con una flexión de rodilla de 10° a 20°. En un corte longitudinal observaremos la interlínea articular, el menisco lateral, la cabeza del peroné, el ligamento lateral externo, el tendón del poplíteo y la cintilla iliotibial.

(23)

Codo:

- 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.

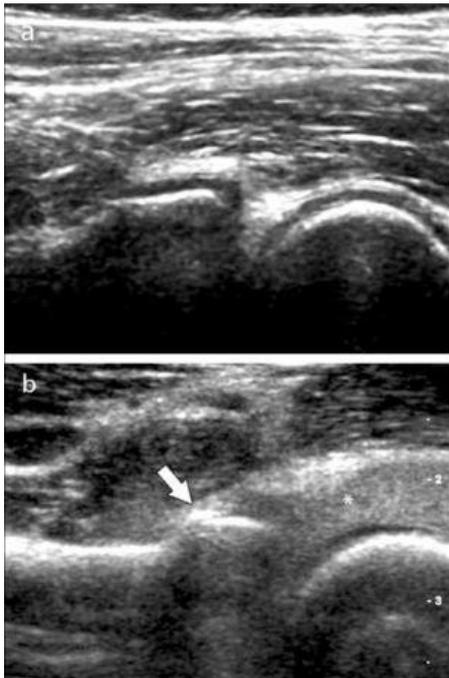
Compartimentos:

- Anterior:
 1. Tendón distal del bíceps
 2. Arteria braquial y recurrente
 3. Nervios mediano y radial
 4. Músculo braquial
 5. Grada extrasinovial coronoidea
 6. Articulaciones (Radiocondilea, cubitotrocLEAR, radiocubital proximal)

- Lateral:
 1. Tendón conjunto extensor
 2. Cabeza radio
 3. Ligamento colateral lateral

- Medial:
 1. Tendón conjunto flexor
 2. Banda anterior del LLI

- Posterior:
 1. Tríceps
 2. Nervio cubital/canal cubital
 3. Banda posterior del LLI
 4. Grasa extrasinovial olecraniana



Articulación radiohumeral por anterior:

a) normal.

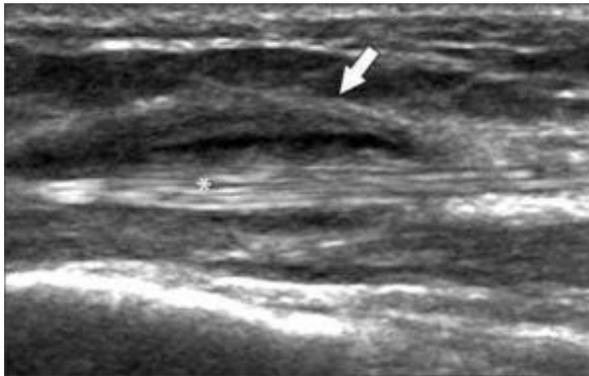
b) fractura oculta a radiografía en cabeza del radio (flecha), con derrame articular ecogénico posiblemente hemático (asterisco).

(24)

Muñeca:

Las indicaciones más habituales son:

- Tenosinovitis de De Quervain (tenosinovitis estenosante del compartimento 1 extensor)
- Tenosinovitis flexoras o extensoras en los distintos tendones
- Evaluación en pacientes con Síndrome de Túnel del carpo
- Para el aspecto del nervio mediano y la búsqueda de factores anatómicos que puedan estar condicionando el atrapamiento (tenosinovitis flexora en el túnel, quistes, variantes anatómicas, entre otras)
- Aumentos de volumen en estudio encontrándose principalmente quistes o gangliones
- Derrame-Sinovitis en muñeca y carpo, ya sean post traumáticas o en enfermedades inflamatorias, donde además es necesaria la evaluación con Doppler Color de la vascularización sinovial.



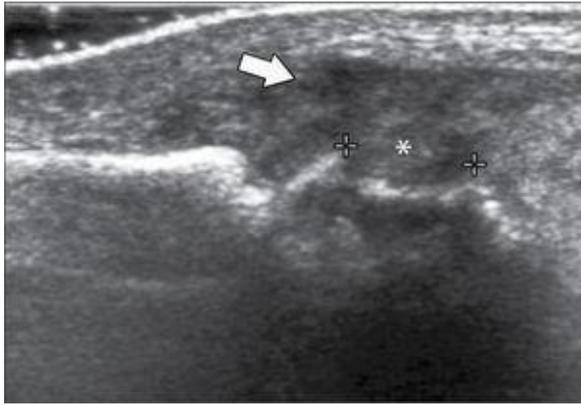
Tendón extensor, eje largo (asterisco):
tenosinovitis con engrosamiento y líquido en
la vaina tendínea (flecha).

Mano y dedos:

No cuenta con un protocolo estandarizado como otras articulaciones, sino más bien la evaluación se adecúa según el diagnóstico o sospecha clínica, dirigiendo el examen a las estructuras anatómicas de partes blandas presentes en la zona a evaluar (piel, músculos, tendones, ligamentos, poleas, bandeletas, sinovial, etc.).

Indicaciones frecuentes del examen para esta zona anatómica son:

- Evaluación de aumentos de volumen de distinta naturaleza y ubicación
- Tumores en vainas tendíneas (ej.: células gigantes), en lecho ungueal (ej.: glómicos), fibromas en la fascia palmar, cuerpos extraños, etc.
- Patología tendínea (“dedo en gatillo” , engrosamiento de poleas, tenosinovitis, gangliones)
- Lesión traumática de ligamentos colaterales interfalángicos o en casos de sospecha clínica de lesión de Stener.
- En monitoreo de artropatías inflamatorias donde es posible evaluar presencia de erosiones (incluso algunas no visibles a radiografía simple)
- Sinovitis



Engrosamiento sinovial metacarpofalángico (flecha) y erosión (asterisco) en paciente con Artritis Reumatoide.

Cadera:

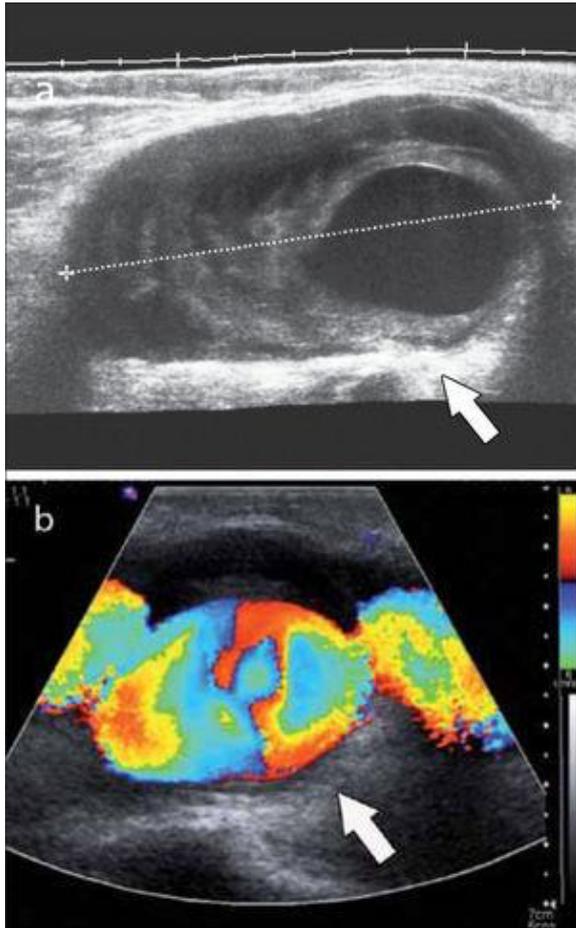
En la evaluación por anteromedial podemos encontrar tendinopatía del psoas y bursitis, tendinopatía, desgarros o avulsiones del recto femoral, sartorio, musculatura aductora, en receso articular coxofemoral presencia de derrame-sinovitis de cadera o quistes perilabiales.

Por lateral el trocánter mayor con entesopatía, tendones glúteos medio y menor con tendinopatías, calcificaciones o roturas, bursitis pertrocantéreas y el tensor de la fascia lata.

En la cara posterior permite evaluación de musculatura glútea, tendones isquiotibiales proximales y nervio ciático (que frecuentemente son parte de una evaluación dirigida a isquiotibiales y/o glúteo-muslo posterior).

Rodilla:

- Las estructuras posibles de estudiar son extraarticulares
- No está indicado para evaluación de meniscos ni ligamentos cruzados, lo que requiere RM.
- En casos eventuales el US puede visualizar el cartílago en la tróclea femoral.
- Sí es útil para tendones del aparato extensor (cuádriceps y rotuliano), de la pata de ganso, biceps, banda iliotibial en busca de manifestaciones ecográficas de tendinopatía, entesopatía, roturas, calcificaciones, síndrome de fricción; los ligamentos colaterales medial y lateral en lesiones por elongación (esguinces, roturas), presencia de derrame, sinovitis, bursitis, quistes o masas poplíteas



a) lesión sólido-quística compleja.

b) con Doppler Color se demuestra que corresponde a un Pseudoaneurisma poplíteo complicado.

Tobillo:

Incluye los tendones del compartimento anterior, medial y lateral en busca de manifestaciones de tendinopatía como engrosamiento y pérdida del patrón fibrilar, tenosinovitis con engrosamiento y líquido en la vaina (hallazgos similares en tendones de otras localizaciones), roturas generalmente intrasustancia longitudinales.

La articulación tibio astragalina por anterior puede evidenciar derramesinovitis.

Los ligamentos por medial (deltoideo) y lateral (tibio peroneo anterior, peroneo astragalino anterior y peroneo calcáneo) lesiones por elongación leves, parciales o roturas.

El tendón de Aquiles por sus características anatómicas y función particulares, a veces genera un examen ecográfico propio. Puede manifestar patología de distintas maneras, además de la tendinopatía similar a los otros tendones, incluso cálcica, en el tendón de Aquiles se puede encontrar engrosamiento del peritendón (no tiene vaina sinovial), aumento de vascularización, bursitis periaquilianas, alteraciones en la grasa de Kager, roturas parciales intrasustancia o completas en tercio medio o en la unión miotendínea con el tríceps sural



Tendón de Aquiles, eje largo: rotura completa en tercio medio (asterisco) con retracción de cabos tendíneos (flechas).

Pie:

Indicaciones frecuentes incluyen la Fascitis plantar-Fibromatosis plantar-roturas, Sinovitis metatarsofalángicas asociadas o no a erosiones, a aumento de volumen por calcificaciones, cristales o tofos, tenosinovitis extensora o flexora, dolor metatarsiano pudiendo visualizar periostitis en reacciones/fracturas de estrés, evaluación por cuerpo extraño, tumoraciones de distintos orígenes quísticas o sólidas y Neuroma de Morton.

Músculos:

Su indicación más frecuente es para evaluación de desgarros, con distintas manifestaciones y clasificaciones dependiendo del mecanismo, del grado de lesión, la localización y la anatomía de los distintos músculos.

Los más frecuentes son los indirectos por distensión de músculos que atraviesan dos articulaciones.

Se puede encontrar desgarros desde bajo grado fibrilares, parciales fasciculares, hasta completos, con presencia variable de hematomas o colecciones líquidas de distinto tamaño. Según su localización en el músculo pueden ser intrasustancia, periféricos miofasciales o en la unión miotendínea



Desgarros musculares (flecha):

a) miofascial.

b) fascicular, en el espesor del vientre muscular.

(25)

7. PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN FAST

➤ **Preparación:**

La preparación es de urgencias ya que el paciente se encuentra con trauma abdominal agudo y hay que atenderlo con la máxima eficiencia y rapidez posible puesto que su vida podría estar peligrada. Por todo ello la preparación se basa en realizar el estudio de los 4 cuadrantes o cortes fundamentales con la mayor rapidez y técnica posible. (6)

➤ **Posición:**

El paciente que viene politraumatizado vendrá tumbado en decúbito supino y tendremos que realizarle la exploración lo mejor que podamos siguiendo el protocolo FAST y ajustar nuestra técnica a la situación que se nos presente ya que se trata de una urgencia. (7)

➤ **Sonda:**

Los equipos necesarios para poder realizar una ecografía FAST son ecógrafo básico con un transductor convexo para ecografía abdominal con frecuencias de 2.5 a 6 MHz, un sistema de registro de la imagen, ya sea en papel o digital, ya que la imagen puede ser útil en el seguimiento del paciente o desde el punto de vista médico legal. (8)

➤ **Indicaciones:**

Evaluar pacientes con trauma abdominal, pero su concepto general se refiere a una ecografía abdominal de urgencia orientada a la detección de líquido libre en el abdomen. (7)

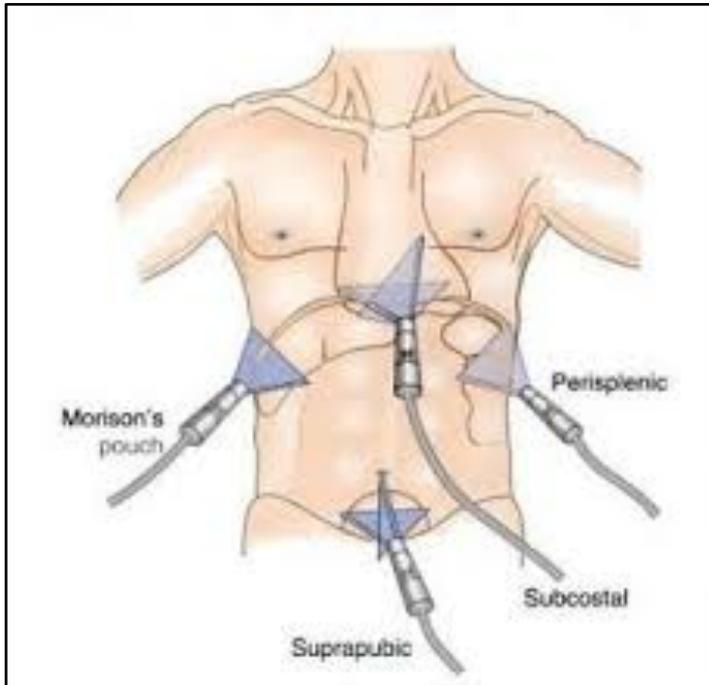
Pero principalmente se usa para estos casos, siendo el principal objetivo encontrar líquido donde habitualmente no lo hay: (6)

- Trauma agudo o penetrante del abdomen
- Trauma en el embarazo
- Traumatismo pediátrico
- Traumatismo torácico agudo

➤ **Cortes ecográficos:** (6)

- **Corte transversal:** en zona subxifoidea
- **Corte medio-coronal:** en hipocondrio derecho, zona hepatorenal
- **Corte longitudinal y transversal:** en zona pélvica en la zona del saco de Douglas o espacio retrovesical
- **Corte medio-coronal:** en hipocondrio izquierdo, zona esplenorenal

➤ **Imágenes y vídeos:**



<https://www.youtube.com/watch?v=0QiX40xsxaQ> → ECOFAST PROCEDIMIENTO
<https://www.youtube.com/watch?v=paJXt-YG2qg> → ECOFAST EN 5 MINUTOS

8. WEBGRAFÍA

1. **MedlinePlus.** Ecografía. [En línea] 31 de Mayo de 2019.
<https://medlineplus.gov/spanish/ultrasound.html> .
2. **fácil, Ecografía.** Tipos de transductores. [En línea] 1 de Enero de 2018.
<https://ecografiafacil.com/2018/01/01/11-tipos-de-transductores/>.
3. **Diplomado en Ultrasonografía médica.** Universidad La Salle. [En línea] [Citado el: 20 de febrero de 2020.] <https://diplomadomedico.com/protocolo-exploracion-rinon/>.

4. **@ecografiafacil.com**. Ecografía fácil. [En línea] [Citado el: 20 de febrero de 2020.] <https://ecografiafacil.com/2018/04/09/51-protocolo-de-abdomen-rinon-derecho/>.
5. **Riofrio, Raúl Alonso**. AEPap. [En línea] [Citado el: 20 de febrero de 2020.] https://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivos-adjuntos/renovesical_eco_def_2.pdf.
6. **Merchid Débdi MS**. Samfyc. [En línea] [Citado el: 20 de febrero de 2020.] https://www.samfyc.es/wp-content/uploads/2019/08/v20n1_AE_EcoRenal.pdf.
7. ecografiafacil. *ecografiafacil*. [En línea] 23 de marzo de 2018. [Citado el: 22 de febrero de 2020.] <https://ecografiafacil.com/2018/03/23/41-protocolo-de-abdomen-el-pancreas/>.
8. **Dominguez, Laura**. slideshare. *slideshare*. [En línea] 14 de noviembre de 2012. [Citado el: 22 de febrero de 2020.] <https://es.slideshare.net/LauraDominguez3/ultrasonido-de-pancreas>.
9. Ecured. *Ecured*. [En línea] [Citado el: 22 de febrero de 2020.] https://www.ecured.cu/Maniobra_de_Valsalva.
10. elsevier. *elsevier*. [En línea] mayo-junio de 2014. [Citado el: 22 de febrero de 2020.] <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-anatomia-ecografica-abdominal-normal-sistemica-S1138359314000926>.
11. diplomadomedico. *diplomadomedico*. [En línea] 11 de julio de 2017. [Citado el: 22 de febrero de 2020.] <https://diplomadomedico.com/protocolo-exploracion-pancreas/>.
12. **Alonso Riofrío, Raúl**. https://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivos-adjuntos/renovesical_eco_def_2.pdf. [En línea] 2016. [Citado el: 21 de 02 de 2020.]
13. <http://www.seus.org/infopaciente-abdominal.html#>. [En línea] [Citado el: 21 de 02 de 2020.]
14. <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-ecografia-del-aparato-urinario-S1138359315001501>. [En línea] 2014. [Citado el: 21 de 02 de 2020.]
15. <https://kidshealth.org/es/parents/ultrasound-bladder-esp.html>. [En línea] 2020. [Citado el: 21 de 02 de 2020.]
16. <https://diplomadomedico.com/patologia-la-vejiga/>. [En línea] 29 de 04 de 2016. [Citado el: 21 de 02 de 2020.]
17. **SEDIM**. Guías de actuación para la realización de ecografía mamaria. [En línea] Marzo de 2007. <http://www.sedim.org/nueva/wp-content/uploads/2014/10/GUIA-ECOGRAFIA-MAMARIA.pdf>.
18. **Fácil, Ecografía**. Protocolo de mama. Exploración y tejido normal. [En línea] 13 de Mayo de 2018. <https://ecografiafacil.com/2018/05/13/60-protocolo-de-mama-exploracion-y-tejido-normal/>.
19. **Anónimo**. ecocardio.com. [En línea] [Citado el: 20 de febrero de 2020.] <https://ecocardio.com/documentos/manual-ecocardiografia-basica/1167-principales-planos-anatomoecocardiograficos-utilizados-en-ete.html>.
20. radiologyinfo. *radiologyinfo*. [En línea] 1 de julio de 2017. [Citado el: 23 de febrero de 2020.] <https://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=musculous>.
21. clinicacorachan. *clinicacorachan*. [En línea] [Citado el: 23 de febrero de 2020.] https://www.corachan.com/es/ecografia-musculo-esqueletica_14949.
22. **jmilian57**. slideshare. *slideshare*. [En línea] 17 de febrero de 2014. [Citado el: 23 de febrero de 2020.] <https://es.slideshare.net/jmilian57/protocolo-eco-hombro>.

23. fisiocampus. *fisiocampus*. [En línea] [Citado el: 23 de febrero de 2020.]
<https://www.fisiocampus.com/exploracion-ecografica-de-la-articulacion-de-la-rodilla>.
24. serme. *serme*. [En línea] [Citado el: 23 de febrero de 2020.] http://www.serme.es/wp-content/uploads/2017/02/Exploracion_ecografica_codo.pdf.
25. elsevier. *elsevier*. [En línea] enero de 2013. [Citado el: 23 de febrero de 2020.]
<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-indicaciones-del-ultrasonido-musculoesqueletico-diagnostico-S0716864013701330>.
26. **García Ramos, Pedro**. <https://es.slideshare.net/pedrogarciaramos14/4-eco-fast>. [En línea] 14 de 05 de 2017. [Citado el: 21 de 02 de 2020.]
27. **Plaza Moreno, Elena**. <https://www.urgenciasyemergen.com/exploracion-ecografica-siguiendo/>. [En línea] 2020. [Citado el: 21 de 02 de 2020.]
28. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-ecografia-fast-evaluacion-pacientes-traumatizados-S0716864011704758>. [En línea] 2011. [Citado el: 21 de 02 de 2020.]
29. [En línea]