



Interpretación teórico - práctica de la ecografía en Atención Primaria.

José Antonio Fernández Merchán.

Pediatra de Equipos. Área de Salud de Plasencia. Cáceres.
Colaborador del Grupo de Ecografía Clínica Pediátrica de la AEPap.

Introducción

La ecografía se ha convertido en una herramienta diagnóstica de uso habitual dentro del arsenal de pruebas complementarias que usamos los pediatras de Atención Primaria (AP). Su inocuidad, bajo coste y fácil realización han llevado a contar con la ecografía como prueba de imagen de primer orden en el despistaje y en el diagnóstico de multitud de entidades típicamente pediátricas. Así mismo los avances conseguidos en los últimos años en la mejora de equipos, sondas y software han ampliado más, si cabe, el abanico de posibilidades en relación con la Pediatría.

Hasta ahora los pediatras de AP nos limitamos, en la mayor parte de las ocasiones, a leer el informe de la ecografía solicitada por nosotros y realizada por el radiólogo de zona. Es más, probablemente la gran mayoría lee exclusivamente el apartado de conclusiones sin ni siquiera ver las imágenes que deben acompañar a cualquier informe ecográfico.

Con este taller pretendemos cambiar esta dinámica. Se trata de acercar la ecografía al pediatra de AP dando a conocer unos conceptos básicos de esta técnica de imagen para adquirir la terminología apropiada y empleada en los informes ecográficos. Pretendemos romper moldes lo que implicaría también atreverse a mirar, a partir de ahora, las imágenes que acompañan a los informes de las ecografías y saber interpretar las mismas.

Por último el conocimiento más cercano de la ecografía podría sembrar la semilla de la necesidad de aprender algo más... de ir más lejos. Estamos ha-

blando de atreverse, en el futuro, a realizar nuestras propias ecografías con la formación previa apropiada aunque esto último se escapa de los objetivos de este taller. Y es que son muchos los médicos de AP que ya utilizan la ecografía en su día a día.

Taller. 1ª parte. Principios físicos y técnicos. Lenguaje ecográfico: imágenes elementales y artefactos. Cortes ecográficos.

¿Qué es la ecografía?

La ecografía es una técnica diagnóstica basada en el uso de ondas de ultrasonido (US) las cuales son emitidas a través de una *sonda o transductor* que hace las veces de emisor y receptor. Las ondas de US que vuelven a la sonda lo hacen después de haber pasado una serie de obstáculos (órganos y tejidos) con los que han interactuado *atravesándolos, atenuándose y rebotando* antes o después. La *unidad de procesamiento*, a través de un software, se encarga de transformar esas ondas rebotadas o ecos en una imagen de escala de grises que es la que finalmente vemos en una *pantalla* en tiempo real lo que nos permite valorar las estructuras y órganos objeto de estudio no sólo morfológicamente sino también en dinámico¹.

Algunos conceptos físicos

Por tanto el instrumento del que nos valemos o *ecógrafo* va a disponer, básicamente, de una o varias sondas, una unidad de procesamiento y una pantalla.

Las sondas o transductores se diferencian fundamentalmente en la *frecuencia* a la que trabajan. La



frecuencia se mide en Hertzios (Hz) y en ecografía se maneja un rango entre 2 y 20 megahertzios (MHz). Esto es importante porque a mayor frecuencia hay menor penetración pero más resolución (sondas lineales para caderas, escroto, músculo...) y a la inversa: a menor frecuencia mayor penetración a costa de una menor resolución (sondas convex, para exploración abdominal)

La ventaja de esta técnica aplicada a la pediatría es que, en general, obtenemos mejores imágenes y de mayor resolución porque los niños tienen una mayor proporción de agua que en el adulto y un estrato de grasa mucho menor lo que favorece la transmisión del US y en consecuencia la calidad y resolución de la imagen final².

El concepto *Impedancia acústica* hace referencia a la resistencia que ofrece un órgano o estructura al paso de los US a su través. Es una propiedad ligada a la densidad del medio en cuestión. Así el hueso es la estructura con mayor impedancia acústica y el gas el medio con menor impedancia.

Conceptos técnicos

Atenuación, o disminución de la intensidad de la onda acústica en función de la distancia recorrida.

Ganancia, es el mecanismo compensador que utiliza el ecógrafo ante la pérdida de intensidad que experimenta el sonido a medida que profundiza en el organismo (atenuación). Los ecógrafos suelen disponer de una ganancia total y de unas ganancias parciales.

Ventana acústica, es la mejor vía de acceso al órgano o estructura a estudiar o dicho de otra manera sería la zona que nos permite emitir ultrasonidos y recibir los ecos resultantes en las mejores condiciones.

Imágenes elementales

Imágenes hiperecogénicas o hiperecoicas.

Muy blancas y/o brillantes, producidas por aquellas estructuras que generan ecos en gran intensidad o en gran cantidad. Pueden ser fisiológicas, patológicas (calcificaciones) o tratarse de artefactos (*refuerzo acústico posterior*).

Imágenes anecogénicas o anecoicas.

Completamente negras, producidas por aquellas estructuras que no generan ecos en su interior. Pueden ser fisiológicas (típicas de los líquidos como la sangre, bilis, o la orina), patológicas (quistes, hematomas o ascitis) o artefactos (*sombra acústica posterior*).

Imágenes hipoecogénicas o hipoecoicas.

Grises en distintas intensidades, producidas por aquellas estructuras que generan ecos de baja intensidad o en poca cantidad. También las hay fisiológicas, patológicas (inflamaciones) o artefactos (*anisotropía*).

Imágenes isoecogénicas o isoecoicas.

Cuando una estructura tiene la misma ecogenicidad que la contigua.

Estructura homogénea

En la que la distribución de los ecos es uniforme.

Estructura heterogénea

La que genera ecos de intensidades diversas.

Artefactos

Es importante conocerlos porque en determinadas circunstancias nos pueden ayudar a determinar si algunas imágenes estudiadas son normales o patológicas.

Los más destacables son:

Refuerzo acústico posterior, se produce cuando el sonido atraviesa una estructura sin sufrir ecos o rebotes con lo que detrás de la misma aparecen con más intensidad, más blancos en la pantalla.

Sombra acústica posterior, se produce cuando el sonido no puede seguir avanzando dando lugar a una sombra (negro) en la pantalla.

La reverberación y el cola de cometa, son variantes del mismo artefacto y se produce cuando el haz de US atraviesa entre dos estructuras con densidades ecográficas muy distintas dando lugar a haces hiperecogénicos (muy blancos) que suelen entorpecer el examen ecográfico.



La **atenuación posterior** producida cuando determinadas estructuras “atrapan la intensidad del sonido en superficie resultando dificultosa la visualización de las estructuras más alejadas.

Cortes ecográficos elementales

Longitudinales

Se realizan colocando la sonda en el eje longitudinal o sagital del cuerpo con el testigo del transductor hacia craneal. Con estos cortes la parte craneal de las estructuras a estudiar aparecerá a nuestra izquierda en la pantalla y la parte caudal aparecerá a nuestra derecha en la pantalla. (Figuras 1 y 2).

Transversales

Se realizan colocando la sonda en el eje transversal u horizontal del cuerpo con el testigo del transductor hacia la derecha del paciente. Con estos cortes la parte derecha de las estructuras a estudiar aparecerá a nuestra izquierda en la pantalla y la parte izquierda aparecerá a nuestra derecha en la pantalla, tal y como ocurre en las imágenes de las tomografías (TAC). (Figuras 3 y 4).

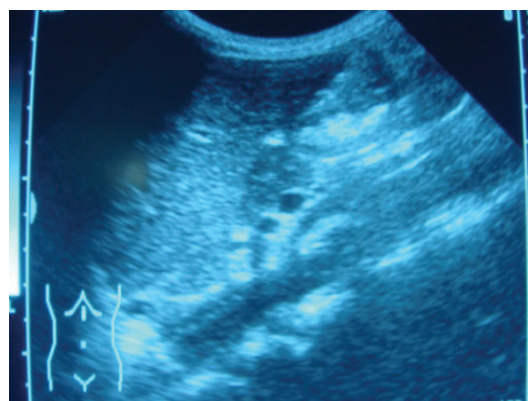
Coronales

Se realizan colocando la sonda siguiendo el eje coronal o frontal del cuerpo con el testigo del transductor hacia craneal siendo, por tanto, una variante de los cortes longitudinales por lo que aquí también la parte craneal de las estructuras a estudiar aparecerá a nuestra izquierda en la pantalla y la parte caudal aparecerá a nuestra derecha en la pantalla.

Oblicuos

Se realizan colocando la sonda en sentido oblicuo y se considera una variante de los cortes transversales puesto que el testigo del transductor debe estar situado hacia la derecha del paciente con lo que se mantiene la misma organización espacial en la pantalla que para los cortes transversales. Se usa típicamente a nivel del reborde subcostal en hipocondrio derecho para estudiar el hilio hepático y también se emplea para localizar y estudiar la cola del páncreas en epigastrio.

Figuras 1 y 2.- Corte longitudinal a nivel epigástrico. Disposición de la sonda y anatomía ecográfica.



Figuras 3 y 4.- Corte transversal a nivel epigástrico. Disposición de la sonda y anatomía ecográfica.





Taller. 2ª parte. Informe ecográfico. Exploraciones ecográficas demandadas en pediatría de atención primaria.

El informe ecográfico

Consta de varias partes bien diferenciadas que pueden variar de unos Servicios de Radiodiagnóstico a otros pero en general serían:

Datos de filiación.- con el nombre, edad y sexo del paciente entre otros.

Solicitante.- Médico o Servicio que solicita el estudio.

Datos clínicos y motivo de petición.- aportados por el solicitante e imprescindibles para la realización e interpretación de la prueba. Esto hace referencia al concepto de *ecografía clínica*.

Datos técnicos.- es posible que se aporte el tipo de sonda o sondas empleadas, características técnicas de las mismas o bien la técnica empleada según el tipo de exploración (por ejemplo: protocolo de Graf para la ecografía de caderas).

Tipo de ecografía realizada (abdominal, escrotal, de partes blandas, etcétera); profesional que realiza la ecografía y fecha de realización.

Observaciones o comentarios.- en este apartado se pueden aportar limitaciones al estudio como la existencia de una mala ventana acústica por obesidad, meteorismo o preparación inadecuada. Así mismo si hay algún antecedente de interés como intervenciones quirúrgicas previas.

Descripción, resultados o hallazgos ecográficos.- en este apartado el explorador describe los hallazgos con la terminología ecográfica apropiada. Siempre que sea posible se compararán los hallazgos con los estudios previos del paciente si los hubiere.

Conclusiones.- lo que todos leen por lo que cualquier hallazgo de interés debe ser reflejado en este apartado. Si los hallazgos lo permiten y son lo suficientemente significativos se sugerirá un

diagnóstico lo más específico posible. Si es oportuno, se propondrá un diagnóstico diferencial. Y si se estima conveniente, se harán recomendaciones de seguimiento o de realización de otras pruebas de imagen.

El informe debería responder a aquellas cuestiones clínicas planteadas al solicitar el estudio.³

Imágenes adjuntas.- el informe deberá acompañarse de las imágenes clave que clarifiquen los hallazgos, de manera que faciliten su interpretación tanto por parte del médico solicitante como de aquellos que realicen exploraciones posteriores derivadas de esa ecografía. Con las plataformas digitales actuales las imágenes se suelen mostrar en la misma pantalla del informe.

Exploraciones ecográficas demandadas en pediatría de atención primaria.

Aquí describimos una lista de las exploraciones ecográficas pediátricas aplicables en AP según las publicaciones consultadas.²

Ecografía abdominal.- el dolor abdominal (DA) en todas sus variantes (DA inespecífico, DA recurrente, DA agudo, etc) es, con mucho, el motivo de la mayoría de las exploraciones abdominales. Alteraciones analíticas (función hepática). Dispepsia; estudio de estreñimiento.

Ecografía urológica.- infecciones de orina; enuresis; seguimiento de dilataciones pielocaliciales e hidronefrosis; alteraciones de la función renal, microhematurias; despistaje en niños con antecedentes familiares de poliquistosis renal.

Ecografía inguino-escrotal.- especialmente útil en pediatría: asimetría testicular, dolor testicular, criptorquidia, quistes de epidídimo, hidroceles, quistes de cordón, hernia inguino-escrotal.

Ecografía ginecológica.- alteraciones menstruales, dismenorrea, hirsutismo.

Ecografía del Cuello.- adenopatías, fibromatosis colli, parotiditis, quistes del conducto tirogloso.



Tiene particular interés el estudio del tiroides: alteraciones analíticas, hipotiroidismo congénito, tiroiditis, nódulos.

Ecografía músculo-esquelética.- despistaje de displasia y luxación de caderas en el lactante; sospecha de sinovitis de cadera; contusiones y bultomas; quistes de Baker.

Ecografía de partes blandas.- bultomas de cualquier localización, adenomegalias de cualquier localización, cuerpos extraños.

Seguimiento de patologías ya diagnosticadas, como esteatosis, quistes simples, la ya referida de dilataciones pielocaliciales e hidronefrosis, paciente monorro.

Screening dentro de los protocolos de determinados síndromes, por ejemplo en el despistaje de tumores abdominales en un síndrome de Beckwith Wiedemann ó el ya comentado de niños con antecedentes familiares de poliquistosis renal.

Muchos de los estudios enumerados no llegarían a pedirse en AP sobre todo los referidos a neonatos pues la mayor parte de esas indicaciones, o bien están establecidas prenatalmente, o bien se establecen en las primeras horas de vida con lo cual estas exploraciones suelen solicitarse ya en el hospital antes de que el niño llegue al centro de salud. Lo mismo ocurre con aquellas patologías que dadas sus características consultan directamente en un Servicio de Urgencias donde se le realiza la pertinente ecografía.

Probablemente la mayor parte de las ecografías que nosotros enviamos al 2º nivel son las que podrían tener resolución en AP en nuestras manos, eso sí, con la formación adecuada.

De todas ellas describimos con más detenimiento las que creemos que generan más dudas de entre todos los informes ecográficos que caen en nuestras manos o que llegan a nuestra consulta.

Ecografía en las dilataciones pielocaliciales.

Caballo de batalla de la pediatría de atención

primaria. Desde la introducción de la ecografía obstétrica y su desarrollo se ha experimentado un incremento considerable de recién nacidos que acuden a la primera consulta del pediatra con el diagnóstico prenatal de dilatación o ectasia piélica o pielocalicial. Desde los Servicios de Neonatología se encargan de pedir la ecografía de control pertinente (no antes de las primeras 48 horas de vida para evitar falsos negativos) según los hallazgos obstétricos. Si no es así nos tocará hacerlo a los pediatras de AP.

En las últimas publicaciones se han sustituido los términos dilatación o ectasia piélica o pielocalicial por el de Dilatación del Tracto Urinario (DTU) distinguiendo entre una DTU antenatal (DTU A) y una DTU postnatal (DTU P). La DTU queda englobada dentro de las malformaciones congénitas del riñón y del tracto urinario o CAKUT (*Congenital Anomalies of the Kidney and the Urinary Tract*).^{4,5}

El tema es complejo y en continua actualización así que desde un punto de vista muy práctico y resumido nos interesa conocer y reconocer en el informe ecográfico:

-Técnica adecuada: medición de la pelvis renal en el sentido anteroposterior (AP) en un corte transversal del riñón y expresada en mm o cm (Figuras 5 y 6):

*medidas inferiores a 10 mm, se consideran normales y solo requerirán, si acaso, comprobación posterior por ecografía.

*medidas superiores a 10 mm obligan a hacer un estudio más pormenorizado.

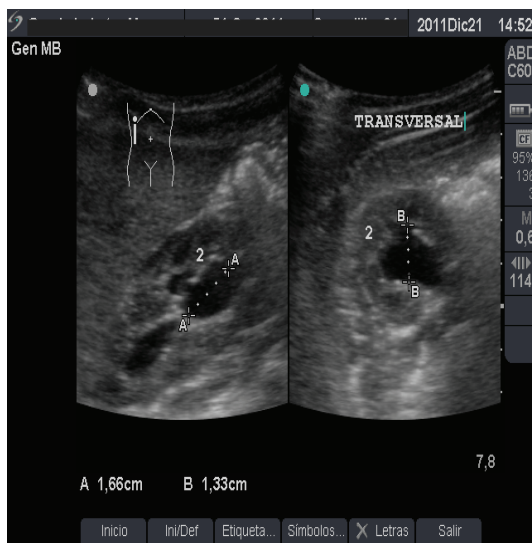
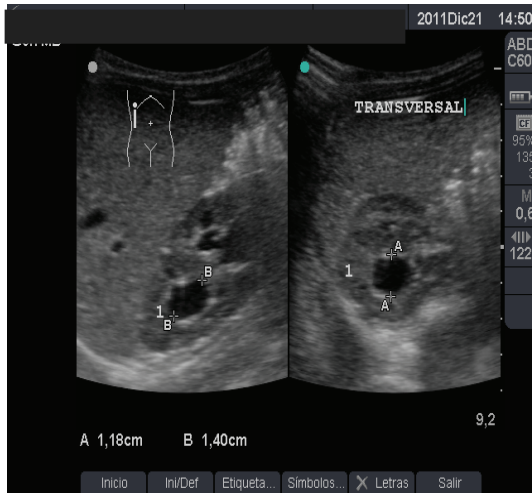
-Datos relativos a la ecogenicidad del parénquima renal, la correcta diferenciación córtico-medular, grosor y aspecto del parénquima y la afectación de los cálices renales.

La actitud variará en función de estas medidas y de los posibles hallazgos en los controles sucesivos. (Tabla DTU)

-Estudio de la vejiga, valorando la pared y su espesor. Visualización de uréteres a nivel proximal o distal.



Figuras 5 y 6.- Dilatación de los sistemas pielocaliciales superior (Fig. 5) e inferior (Fig. 6). A la izquierda el corte longitudinal y a la derecha el corte transversal con la medida adecuada de la dilatación en el sentido anteroposterior (AP).



Ecografía de Caderas.-

Estudio con sonda lineal de alta frecuencia. Aparte de la eterna controversia cribado universal sí o no, es importante que la técnica usada sea la Técnica de Graf, perfectamente estandarizada y útil hasta los 5 meses de edad cuando empieza a aparecer el núcleo de osificación de la cabeza femoral siendo más útil a partir de este momento la radiografía.

Hemos de conocer

- Técnica adecuada con sonda lineal de alta resolu-

ción sobre la cadera del lactante.

- Línea base y ángulos alfa (α) y beta (β).

- La cobertura acetabular, si es correcta o menor del 50%

- El ángulo α , refleja la profundidad del acetábulo y ha de ser mayor o igual a 60° a cualquier edad.

Entre 50° y 60° obliga a repetir la ecografía.

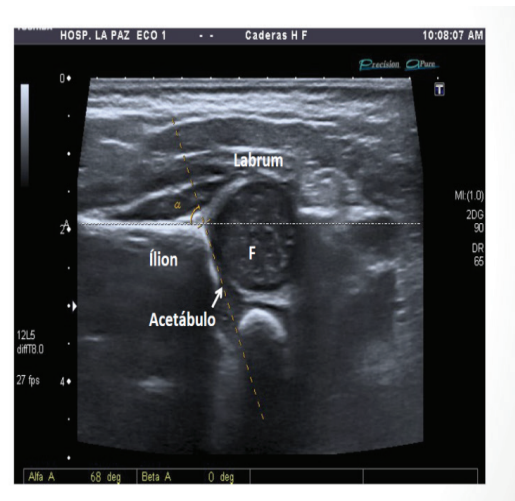
Menor de 50° se considera patológico.

- El ángulo β representa la cobertura del labrum y ha de ser menor o igual a 55° .

- Cadera estable con las maniobras de estrés (Barlow).

La actitud a seguir la marcará la clasificación y el esquema de Graf.⁶

Figura 7.- Corte coronal de la cadera con las referencias anatómicas esenciales (ilíon, acetábulo, cabeza femoral, labrum e isquion), línea base y ángulo alfa (α). Correcta cobertura acetabular.



Ecografía Transfontanelar.-

Este tipo de ecografía se ha vuelto indispensable en el diagnóstico de patología cerebral en el prematuro y en su adecuado seguimiento.⁸ Desde las consultas de AP son pocas las indicaciones que nos llevan a so-



licitar este tipo de ecografía.

El estudio ecográfico se realiza a través de la Fontanela Anterior (FA), con las sondas apropiadas y mientras esta esté abierta.

En la técnica de realización se incluye la realización de cortes sagitales y cortes coronales.

En el informe debe constar:

-Correcta diferenciación entre corteza y sustancia blanca

-La ecogenicidad de las circunvoluciones cerebrales, de la sustancia blanca periventricular y subcortical así como del tálamo.

-La presencia o ausencia de asimetrías,

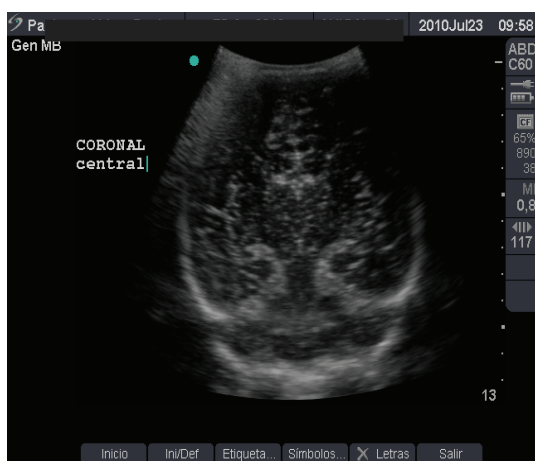
-Valoración de la línea media que ha de estar centrada,

-El tamaño adecuado de los ventrículos descartando la presencia de hidrocefalia,

-La correcta visualización de la fosa posterior y de las astas anteriores según el corte.

-Valoración del espacio subaracnoideo.⁹

Figura 8.- Corte coronal realizado con sonda convex a través de la fontanela anterior.



Por último recordar las muchas ventajas de la ecografía y los irremediables inconvenientes de

esta técnica de diagnóstico por imagen.

Ventajas e Inconvenientes de la ecografía

Ventajas

Es una técnica diagnóstica de imagen no ionizante, inocua, sin efectos secundarios descritos, ni contraindicaciones conocidas.

- Es indolora y bien tolerada lo que favorece la adhesión de nuestros pequeños pacientes.
- Permite controles repetidos, es manejable, dinámica, rápida y de accesibilidad inmediata.
- Es desplazable, gracias a los equipos portátiles lo que favorece llevar la técnica ecográfica a puntos muy distantes del CS lo que es muy importante en zonas con una dispersión geográfica muy amplia y también permite realizar ecografías a la cabecera del enfermo.
- Es reproducible, de tal manera que distintos exploradores encontrarán los mismos hallazgos.
- Económica, una vez hecha la inversión inicial del equipo y la formación de los profesionales.
- Permite emplear signos clínicos como la ecopalpación, por ejemplo en una colecistitis ó una apendicitis.
- Ofrece una calidad de imagen para las partes blandas equiparable a la resonancia magnética (RM) y superior a la radiología simple.
- En la asistencia hospitalaria se usa como ayuda para hacer punción dirigida y permite el uso de contrastes ecográficos lo que aumenta su poder diagnóstico evitando realizar pruebas donde se usen radiaciones ionizantes.

Inconvenientes

- El principal problema de la ecografía es que es operador dependiente, es decir, su fiabilidad como técnica diagnóstica está estrechamente



relacionada con la formación, experiencia y destreza del explorador

- La presencia de gas y las superficies óseas impiden obtener imágenes de buena calidad imposibilitando, en ocasiones, la realización de la prueba diagnóstica.

Referencias Bibliográficas

1.- Ecografía para atención primaria. Guía clínica. Grupo de ecografía de atención primaria de Extremadura. Junta de Extremadura. ISBN: 978-8496958-62-3. Badajoz, 2010.

2.- Fernández Merchán JA, ¿Qué utilidad tiene la ecografía para el pediatra de atención primaria? Rev Pediatr Aten Primaria Supl. 2014;(23):29-35.

3.- Morales A y cols. SEUS 2013-03: El informe en ecografía. Madrid: Sociedad Española de Ultrasonidos SEUS 2013.

4.- Madariaga Domínguez L, Ordóñez Álvarez FA. Manejo de las anomalías renales y del tracto urinario detectadas por ecografía prenatal. Uropatías obstructivas. Protoc diagn ter pediatr. 2014; 1: 225-39.

5.- A. Gómez Farpón, C. Granell Suárez, C. Gutiérrez Segura. Malformaciones nefrourológicas. Pediatr Integral 2017; XXI (8):498-510.

6.- García Guzmán P, Florean TM, Osiniri Kippes I, Grupo de ecografía clínica pediátrica de la AEPap. Taller de ecografía de la cadera del lactante. En: AEPap (ed.). Curso de Actualización de Pediatría 2017. Madrid: Lua Ediciones 3.0;2017.p.513-19.

7.- Rivera Domínguez A. Ecografía en la displasia del desarrollo de la cadera. Ponencia de las Jornadas 2011 de la Sociedad Española de Rehabilitación Infantil (SERI).

8.- Llorens-Salvador R, Moreno-Flores A. El ABC de la ecografía transfontanelar y más. Monográfico SERAM. Radiología, volumen 58, suplemento 2, mayo 2016, páginas: 129-141.

9.- López-Azorín M y cols. Ecografía cerebral en neonatos. An Pediatr Contin. 2012;10(4):228-33.