

Principios físicos de la ecografía

N. Díaz Rodríguez^a y A. Acuña Vengoechea^b

^aCoordinador del Grupo de Trabajo de Ecografía de SEMERGEN. Centro de Salud Viana do Bolo.

^bMédico. Centro Médico SEMECOR-SEGAPREL. Ourense.

PRINCIPIOS FÍSICOS BÁSICOS DE LA ECOGRAFÍA DIAGNÓSTICA

Introducción

La ecografía es una técnica diagnóstica que mediante la emisión y recepción de ultrasonidos, utiliza éstos como medio diagnóstico para definir las estructuras del cuerpo humano.

La mejora tecnológica con el desarrollo de imágenes por medio del "modo B" supone un salto hacia adelante. En la década de los setenta la aparición de los ecógrafos de tiempo real con escala de grises, la llamada ecografía convencional, llega a la máxima expresión y es la que se utiliza en la ecografía abdominal y músculoesquelética, con sondas de 3,5 y 7,5 Mhz respectivamente.

Principios físicos

La ecografía diagnóstica utiliza los ultrasonidos para producir ecos.

Los ultrasonidos son ondas acústicas de muy alta frecuencia (de 1,5 a 20 Mhz o mayores) no perceptibles por el oído humano.

El eco es un fenómeno acústico producido al chocar un sonido contra una superficie capaz de reflejarlo, superficie o interfase reflectante (figs. 1 y 2).

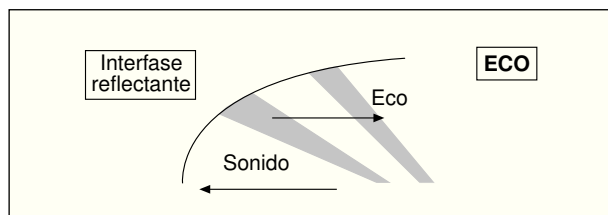


Figura 1. Formación del eco.

La ecografía es una técnica diagnóstica que mediante la emisión y recepción de ultrasonidos utiliza a estos como medio diagnóstico para definir las estructuras del cuerpo humano.

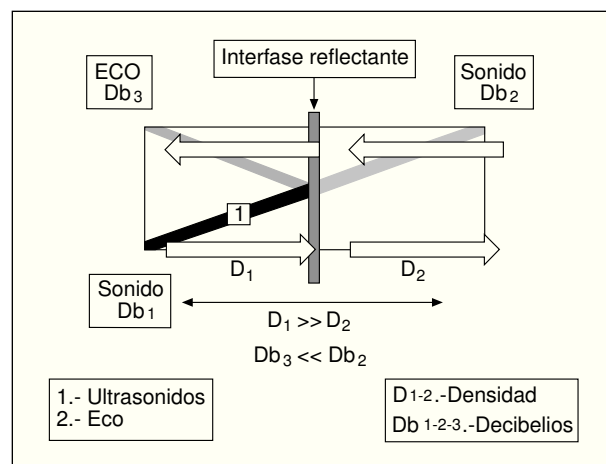


Figura 2. Interfase reflectante, ultrasonidos, eco de interfase reflectante.

Superficie reflectante es un plano de separación de dos medios físicos con diferente impedancia acústica, donde la impedancia acústica es la propiedad acústica de un medio físico relacionada con su densidad (figs. 1 y 2).

El ecógrafo se compone de:

—Sonda exploradora, que recoge la información, mediante la emisión de pulsos de ultrasonidos y recogida de los ecos que esos pulsos emiten cuando chocan con interfases reflectantes al atravesar distintos medios físicos que son los órganos humanos.

—Unidad de procesamiento de la información, recogida por la sonda y transformada en impulsos eléctricos que se expresan en forma de imagen.

—Monitor que expresa la imagen (modo A, M o modo B, bidimensional con escala de grises de la ecografía abdominal y músculoesquelética) (figs. 3, 4, 5 y 6).

Las figuras 4, 5 y 6 expresan el recorrido del ultrasonido desde su origen (fig. 4) y su pase a través del transductor o sonda hacia la superficie de la estructura anatómica en estudio, el posterior avance del ultrasonido por el órga-

Correspondencia:
N. Díaz Rodríguez.
Centro de Salud Viana do Bolo.
C/ Libertad, 26.
32550 Viana do Bolo (Ourense).
Correo electrónico: nabor.diaz@aica.net

Los ecógrafos de tiempo real con escala de grises, la llamada ecografía convencional, es la que se utiliza en la ecografía abdominal y músculo esquelética.



Figura 3. Ecógrafo.

no en estudio (fig. 5) atravesando las interfaces reflectantes de las estructuras anatómicas y mostrando también el eco de interfase reflectante que devuelve hacia la superficie del órgano en estudio para ser captado de nuevo por la sonda, el posterior avance del ultrasonido desde la sonda (fig. 6) hacia la unidad de procesamiento y su conversión en imágenes visibles en el monitor.

Atenuación de la intensidad del sonido al propagarse por un medio: la intensidad (I) de un pulso de ultrasonidos, medida en decibelios, va disminuyendo al propagarse por el medio que atraviesa (fig. 7).

Artefactos ecográficos

Son imágenes que no corresponden a estructuras existentes y son producidas por fenómenos físicos durante la generación de imágenes y por tanto son artefactuales (fig. 8).

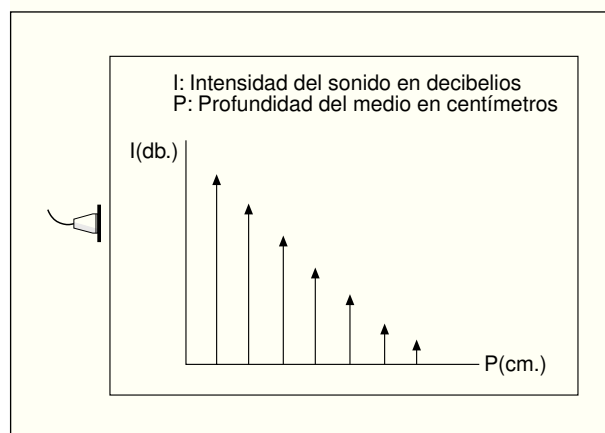
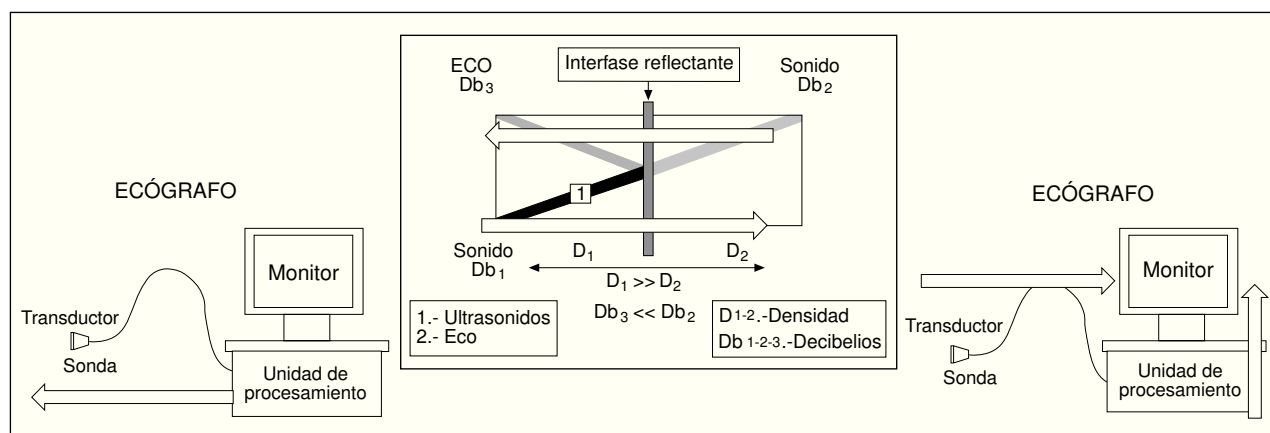


Figura 7. Atenuación de la intensidad del sonido.



Figura 8. Sombra acústica posterior y refuerzo ecogénico posterior.



Figuras 4, 5 y 6. Recorrido del ultrasonido.

Refuerzo ecogénico posterior

Se produce cuando el ultrasonido atraviesa un medio sin interfases en su interior, anecoico (quiste con líquido), que no atenúa el avance del ultrasonido y pasa a un medio sólido ecogénico, por lo que el ultrasonido avanza rápidamente de la pared posterior a la pared anterior del quiste formando unas reverberaciones. Es producida casi en exclusiva por ocupaciones líquidas en el seno de sólidos ecogénicos (quistes). Imagen reflectante, blanca a la visión óptica tras la pared posterior del quiste (fig. 8).

Sombra acústica posterior

Se produce cuando el ultrasonido choca con una interfase muy reflectante y por tanto muy ecogénica (cuerpo óseo suelto, calcificación, etc.), que no permite pasar el ultrasonido. Imagen negra a la visión óptica (fig. 8).

Anisotropía

Es la diferente ecogenicidad del tendón dependiendo del ángulo de incidencia del haz ultrasónico (ángulo normal: 90°). La estructura anisotrópica por excelencia es el tendón. Imagen oscura a la visión óptica (fig. 9).

Imágenes elementales en ecografía**Imagen ecogénica o isoecogénica**

En condiciones normales el parénquima de un órgano se presenta como estructura de similar ecogenicidad en todo el corte ecográfico, imagen reflectante, gris a la visión óptica, típica de los tendones (finos ecos lineales, paralelos y ecogénicos reflectantes) (fig. 10).

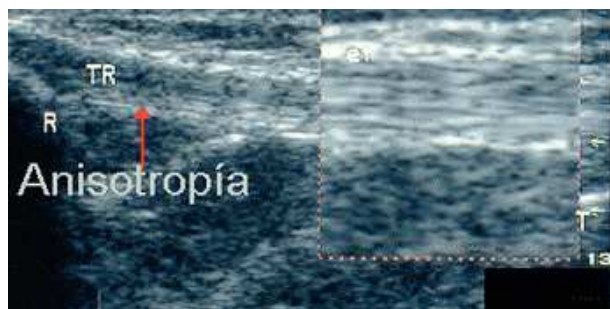


Figura 9. Tendón rotuliano (TR) en corte longitudinal, con anisotropía. R: rótula; T: tibia.

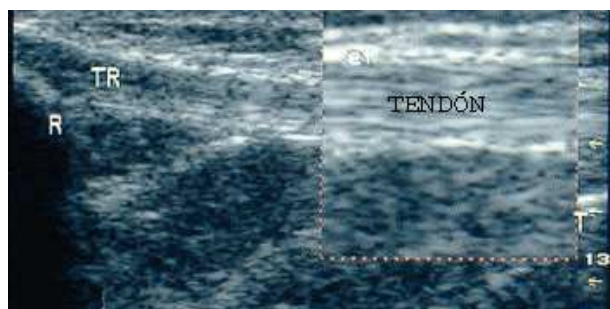


Figura 10. Tendón rotuliano (TR) en corte longitudinal. R: rótula; T: tibia.

El objetivo de esta serie de publicaciones consiste en analizar la utilidad de un método diagnóstico combinado, basado en tres pilares: la exploración clínica, el estudio radiológico y la ecografía.

Imagen hiperecogénica/hiperecoica

Se produce cuando en el interior de esa estructura existen interfases más ecogénicas que el parénquima normal que la circunda.

Imagen intensamente reflectante, de color blanco intenso, típica del hueso, calcificación, cicatriz, engrosamiento bursal (fig. 11).

Imagen hipoeecogénica/hipoeicoica

Se produce cuando en el interior de la estructura anormal existen interfases de menor ecogenicidad que en la estructura normal que la circunda.

Imagen poco reflectante, de color gris oscuro, típica de las tendinitis, desestructuración, inhomogeneidad, sombra posterior o del músculo normal, dado que éste es hipoeicoico respecto del tendón (fig. 12).

Imagen anecogénica/anecoica

Se produce cuando el ultrasonido atraviesa un medio sin interfases reflectantes en su interior (fig. 13).

Imagen no reflectante, de color negro intenso, típica de los derrames, hematomas, acumulación de líquido, roturas, cartílagos, quistes.

Con ellas suele producirse el artefacto refuerzo posterior.

GENERALIDADES

El ecógrafo a través del transductor emite ultrasonidos, que al propagarse a través de los tejidos y chocar contra las interfases reflectantes, se reflejan en distinta proporción según la composición de los tejidos, dando lugar a las imágenes en "escala de grises": hiperecoica, hipoeicoica, anecoica o isoecoica y generando, a veces, artefactos del tipo

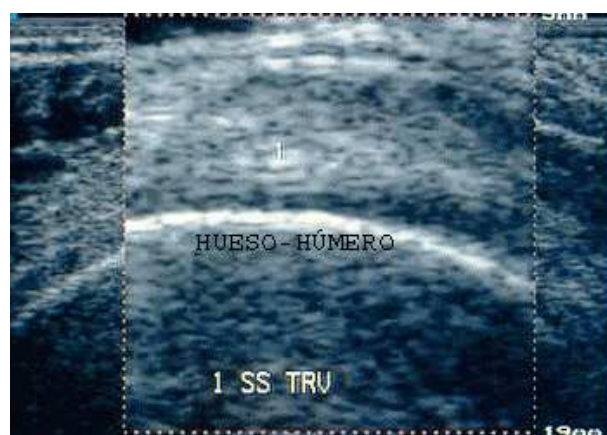


Figura 11. Húmero en corte transversal del tendón supraespinoso (1).

de sombra acústica posterior, refuerzo ecogénico posterior o anisotropía entre otros.

El objetivo de esta serie de publicaciones en la revista SEMERGEN consiste en analizar la utilidad de un

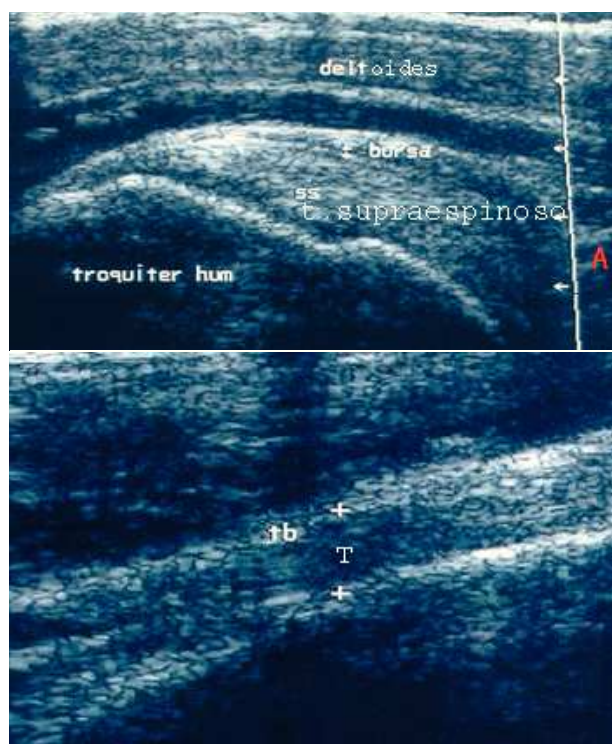


Figura 12. Tendón supraespinoso en corte longitudinal. Tendinitis (T) del tendón biceps en corte longitudinal. ss: tendón supraespinoso y músculo deltoides; tb: tendón biceps.

método diagnóstico combinado, basado en tres pilares: la exploración clínica, el estudio radiológico y la ecografía.

En general, el estudio radiológico representa, junto con la ecografía, la primera etapa del diagnóstico por imagen que debe aplicarse siempre antes de proceder con otras técnicas de mayor coste (resonancia magnética) o más cruentas (artroscopia).

En general el estudio radiológico representa junto con la ecografía la primera etapa del diagnóstico por imagen que debe aplicarse siempre, antes de proceder a otras técnicas con mayor coste (RM) o más cruentas (artroscopia).



Figura 13. Hueso poplíteo, quiste de Baker en corte transversal.

Ecografía e hígado

A. Pérez Pérez

Unidad de Diagnóstico Ecográfico. Hospital Nuestra Señora de La Esperanza. Santiago de Compostela.
Grupo de trabajo de Ecografía de SEMERGEN: Coordinador Dr. N. Díaz Rodríguez

INTRODUCCIÓN

Situado en hipocondrio derecho, el hígado es la víscera abdominal más grande. Sabemos que presenta una afectación muy frecuente tanto debido a patología local como a

patologías sistémicas, pero en la práctica médica diaria la valoración clínica/analítica es nuestra gran y única arma para su estudio ya que su localización subcostal dificulta otro tipo de valoración. Es, sin embargo, su carácter sólido y proximidad a pared abdominal lo que hace de la ecografía la técnica más adecuada para diferenciar la normalidad de la patología que lo puede afectar y, junto a la clínica y analítica poder realizar un diagnóstico correcto.

Además, a la ecografía hay que añadir como ventajas el ser rápida, inocua y relativamente barata en relación a otros métodos complementarios de diagnóstico.

Correspondencia:
A Pérez Pérez.
Unidad de Diagnóstico Ecográfico.
Hospital Ntra. Sra. de La Esperanza.
Avda. de las Burgas, s/n.
15706 Santiago de Compostela (La Coruña).