

Este PDF es una muestra.

El contenido completo se
proporcionará durante el curso.

Ecografía nivel 1	3
1. Principios físicos, equipos y seguridad del diagnóstico ecográfico	3
A. Principios básicos	3
B. Equipo	4
I. Selección del transductor	4
II. Formación de la imagen ecográfica y resolución	5
III. Controles del ecógrafo	6
IV. Modos ecográficos	9
C. Interacción del sonido con los tejidos	9
D. Orientación y designación de la imagen	11
E. Interpretación de la imagen y terminología	12
F. Seguridad del diagnóstico ecográfico	13
G. Artefactos	13
I. Reverberación	14
II. Imagen espejo	14
III. Artefacto de lóbulo lateral	15
IV. Espejo falso	16
V. Contralateralidad	16
VI. Contralateral	17
VII. Refuerzo posterior	17
VIII. Artefacto de amplitud de movimiento	18
IX. Artefactos de manipulación	19
2. Ecografía del hígado y el sistema biliar	20
I. Preparación y técnica de exploración	20
II. Anatomía ecográfica normal del hígado	21
3. Ecografía del bazo	25
I. Preparación y técnica de exploración	25
II. Anatomía ecográfica normal del bazo	26
4. Ecografía del tracto urinario	27
A. Riñones y uréteres	27
I. Preparación y técnica de exploración	28
II. Anatomía ecográfica de riñones normales	29
B. Vejiga urinaria, uréteres distales y uretra	31

I. Preparación y técnica de exploración	32
II. Anatomía ecográfica de la vejiga urinaria y la uretra	32
5. Ecografía de las glándulas adrenales	35
I. Preparación y técnica de exploración	36
II. Ecografía de las glándulas adrenales normales en perros	36
III. Ecografía de las glándulas adrenales normales en gatos	39
6. Ecografía del tracto gastrointestinal	39
I. Preparación y técnica de exploración	40
II. Anatomía del tracto gastrointestinal normal	40
7. Ecografía del páncreas	44
I. Preparación y técnica de exploración	44
II. Anatomía ecográfica normal del páncreas canino	45
III. Anatomía ecográfica normal del páncreas felino	45
8. Ecografía del tracto reproductor masculino	48
I. Preparación y técnica de exploración	48
II. Anatomía ecográfica normal de la próstata	49
III. Anatomía ecográfica normal de los testículos	52
IV. Anatomía ecográfica normal del pene	54
9. Ecografía del tracto reproductor femenino	54
I. Preparación y técnica de exploración	54
II. Anatomía ecográfica normal de la vagina	54
III. Anatomía ecográfica normal del útero	55
IV. Diagnóstico y monitorización de la gestación	57
10. Ecografía de los linfonodos	60
Bibliografía	63

Ecografía nivel 1

1. Principios físicos, equipos y seguridad del diagnóstico ecográfico

A. Principios básicos

Los ultrasonidos se definen como ondas de sonido de frecuencia superior a la audible por el oído humano, aproximadamente hasta 20.000 ciclos por segundo (20 kHz). Un ciclo por segundo es 1 hertz; 1000 y 1 millón de ciclos por segundo son 1 kilohertz (kHz) y 1 megahertz (MHz), respectivamente. En los exámenes diagnósticos veterinarios se emplean normalmente frecuencias de sonido entre 2 y 10 MHz, pero ya se están usando sondas incluso de más frecuencia, como 12 o 15 MHz.

Las ondas de sonido son ondas mecánicas y, a diferencia de las electromagnéticas, necesitan un medio para propagarse, y en este medio van a tener un desplazamiento longitudinal, donde todas las partículas dentro de la onda se mueven en la dirección de la onda, y presenta ciclos de compresión y rarefacción.

Un transductor de ultrasonidos puede emitir ondas sonoras de sólo una o múltiples frecuencias. El ecografista debe seleccionar la frecuencia adecuada del transductor según la región anatómica. La frecuencia se define como el número de veces que una onda se repite (ciclo) por segundo. Las ondas de frecuencias muy altas tienen longitudes de onda cortas, que son esenciales para obtener una imagen de alta resolución. La longitud de onda es la distancia que recorre una onda durante un ciclo. Cuanto más corta es la longitud de onda, mayor es la resolución. La frecuencia y la longitud de onda se relacionan inversamente, si la velocidad del sonido en el medio se mantiene constante. Ya que la velocidad del sonido es independiente de la frecuencia y casi constante (1540 m/s) en los tejidos blandos corporales, al seleccionar un transductor de frecuencia superior, disminuye la longitud de onda del sonido emitido, proporcionando mayor resolución. La relación entre la velocidad, la frecuencia y la longitud de onda se puede resumir en la siguiente ecuación:

$$\text{Velocidad (m/s)} = \text{frecuencia (ciclos/s)} \times \text{longitud de onda (m)}$$

Los equipos ecográficos asumen una velocidad del sonido constante en los tejidos blandos, aunque existen ligeras diferencias. Sin embargo, cuando el haz encuentra aire o hueso, las grandes diferencias de velocidad en estos medios causan una gran reflexión. Esta fuerte reflexión es debida a la combinación de un cambio abrupto en la velocidad del sonido y en la densidad del medio (impedancia acústica) en la interfase tejido blando - hueso o tejido blando - aire.

La profundidad a la cual cada sonido penetra en los tejidos está directamente relacionada con la frecuencia utilizada. Las ondas de sonido de mayor frecuencia sufren más atenuación que las ondas de frecuencia más baja. Esto significa que cualquier intento de mejorar la resolución aumentando la frecuencia, disminuye invariablemente la penetración. Por lo tanto, conociendo esta importante relación inversa, el ecografista debe seleccionar el transductor de mayor frecuencia que penetre a la profundidad deseada.

B. Equipo

I. Selección del transductor

Los transductores constan de unos cristales que se llaman piezoeléctricos, que al ser sometidos a la energía eléctrica vibran y producen sonido, a una frecuencia dada. La frecuencia de un cristal es inherente a este y no puede modificarse mediante los controles del ecógrafo. Al seleccionar el transductor, también se selecciona la frecuencia de ultrasonido que se utilizará para una exploración determinada. Hoy en día, la mayoría de los transductores son multifrecuencia, tienen varios cristales y permiten cambiar de uno a otro para emitir diferentes frecuencias. Hay que seleccionar la frecuencia idónea en función del tamaño del perro y de la profundidad del tejido en estudio. Esto permite obtener la máxima resolución posible para una profundidad determinada. Como se ha mencionado anteriormente, el principal objetivo en la selección de un transductor es escoger la mayor frecuencia, que permite una mayor resolución, que penetre a la profundidad necesaria para una exploración determinada.

Tipos de transductores:

Las sondas de ultrasonido varían según las configuraciones para necesidades específicas. Las sondas lineales curvas, también llamadas convexas o microconvexas, tienen una o varias filas de cristales piezoeléctricos alineados a lo largo de una superficie convexa. Estas sondas producen una imagen triangular debido a las líneas divergentes de ondas de ultrasonido que generan. Los principales beneficios de este tipo de sonda son su huella más pequeña y su gran campo de exploración, lo que la convierte en la sonda ideal para evaluar el abdomen, particularmente la porción craneal a lo largo de la caja torácica.

Los cristales piezoeléctricos de las sondas lineales se distribuyen a lo largo de una superficie, produciendo un campo de exploración rectangular. El intervalo de fase de los impulsos también puede producir una imagen en forma de trapecio, lo que le permite cubrir una superficie más grande. Esto es especialmente útil cuando se evalúan órganos superficiales cuyo diámetro puede ser mayor que el ancho del área escaneada, como los riñones y el bazo. La longitud de la huella de la sonda indica el ancho del área que escanea.

Para ecocardiografía se suelen emplear sondas de superficie plana y pequeña, llamadas phased array, que permiten apoyarla sobre los espacios intercostales y evitar el aire del pulmón y el hueso de las costillas.

La capacidad de seleccionar correctamente el transductor se adquiere con la experiencia, pero las guías generales pueden ayudar al ecografista novel a escoger la frecuencia apropiada. Los perros pequeños (<10 kg) y los gatos pueden examinarse con transductores de 7,5 o 10 MHz.. Los perros de tamaño medio necesitan frecuencias de 5,0 MHz, mientras que los perros de razas grandes pueden requerir frecuencias de 3,0 MHz o inferiores. Tejidos superficiales como el ojo o exámenes musculoesqueléticos pueden necesitar frecuencias de 12 o más MHz.

II. Formación de la imagen ecográfica y resolución

La formación de la imagen ecográfica se basa en el principio del pulso-eco. Esto significa que el sonido es producido por el transductor en pulsos y no continuamente. La imagen se forma a partir de los ecos que regresan al transductor desde los tejidos después de cada pulso. Por lo tanto, tiene que pasar el tiempo adecuado para que todos los ecos regresen antes de que el transductor produzca otro pulso. Por ejemplo, e emite un pulso, normalmente de 3-4 ondas, y luego el transductor se dedica a esperar a que regresen los miles de ecos que generan esas ondas, tras lo cual emite un nuevo pulso en un ángulo diferente, que producirá un nuevo set de ecos, y así sucesivamente, produciendo unas 30 imágenes por segundo. Se llama frecuencia de repetición de pulso o PRF, al numero de pulsos q produce un transductor por segundo.

Generalmente, el sonido se transmite durante menos del 1 % del tiempo; el transductor permanece esperando a que regresen todos los ecos mas del 99% del tiempo. Un transductor de mayor frecuencia emite longitudes de onda más cortas y, por consiguiente, pulsos más cortos que un transductor de frecuencia menor. Es la longitud del pulso, que a su vez depende de la frecuencia del transductor, la que determina la capacidad para separar puntos a lo largo del eje del haz de sonido (resolución axial). A mayor frecuencia, mayor resolución axial.

La resolución lateral hace referencia a la capacidad para distinguir puntos adyacentes que son perpendiculares al eje del haz de ultrasonidos. Esto depende del diámetro del haz de sonido. El haz de ultrasonidos generado por un transductor es tridimensional, y no tiene la misma anchura en su viaje por el medio. La zona focal es donde el haz se hace mas estrecho y es donde hay más resolución lateral. Situaremos el foco a la profundidad que estemos investigando.