

Ecocardiografía veterinaria

CAPÍTULO 2

El examen ecocardiográfico bidimensional

INTRODUCCIÓN

La popularidad de la ecografía ha dado un salto con la llegada de la imagen a tiempo real y la facilidad para entender las imágenes bidimensionales del corazón. La anatomía cardíaca bidimensional normal en el perro ⁽¹⁻⁶⁾, el gato ^(6,7), el caballo ⁽⁸⁻¹⁴⁾ y la vaca ⁽¹⁵⁾ se han descrito en esta fase inicial de la ecocardiografía veterinaria. Hoy hay rangos de referencia y artículos descriptivos sobre ecocardiografía bidimensional en muchas especies, y la mayoría de estos están enumerados en los apéndices. La evaluación de estas imágenes y la aplicación de la información se presentan en el capítulo sobre hemodinámica y evaluación. Existen estándares para los planos de imágenes bidimensionales y la terminología en el perro, el gato y el caballo ^(2,4,7,16-20).

La técnica de evaluación se describe con menos frecuencia, e incluso así con frecuencia falta el detalle necesario para que el ecografista novato obtenga las imágenes cardíacas apropiadas. Este capítulo describe los planos de imágenes bidimensionales normales y las técnicas de escaneo necesarias para obtener correctamente estas imágenes. La importancia de la técnica correcta, la medida y la evaluación no se pueden sobrevalorar. Debería utilizarse un abordaje metódico al escanear e interpretar para aumentar la eficacia técnica y la precisión del diagnóstico. Hay que intentar realizar el examen ecográfico de la misma manera cada vez. La consistencia en la colocación del paciente, la orientación del transductor, la altura de la mesa y la localización del equipo respecto al paciente, permite que la técnica de evaluación se vuelva casi automática.

PREPARACIÓN DEL PACIENTE

La mayoría de animales tienen que afeitarse tanto del lado derecho como del izquierdo del tórax para minimizar los efectos del aire en la transmisión del sonido. Hay que afeitar los espacios intercostales derechos del 4° al 6° en los perros, y del 3° al 5° espacio intercostal en caballos, vacas y gatos (Figura 2.1). El lado izquierdo siempre debería afeitarse desde el 4° espacio intercostal hasta justo después de la última costilla en todos los pequeños animales. El área rasurada debería extenderse desde la unión costocondral hasta el esternón en pequeños animales y desde varias pulgadas por encima del olécranon hasta varias pulgadas por debajo en grandes animales (Figura 2.2). Algunos animales con pelo corto pueden examinarse simplemente separando el pelo y aplicando cantidades generosas de gel. Aplicar alcohol antes del gel ayuda a eliminar el aire y mejora el contacto con la piel cuando el animal no está afeitado.

COLOCACIÓN DEL PACIENTE

COLOCACIÓN DE PEQUEÑOS ANIMALES

La mayoría de ecocardiografistas utilizan una mesa de escaneo similar a la que se ve en la Figura 2.3. El animal se coloca en decúbito lateral derecho con los espacios intercostales de 3° a 6° colocados sobre la sección recortada en la mesa. Hay que sujetar con delicadeza a los animales colocándose por detrás de su espalda y colocando los brazos sobre la cadera del animal y el cuello mientras se sujetan las patas (Figura 2.4).

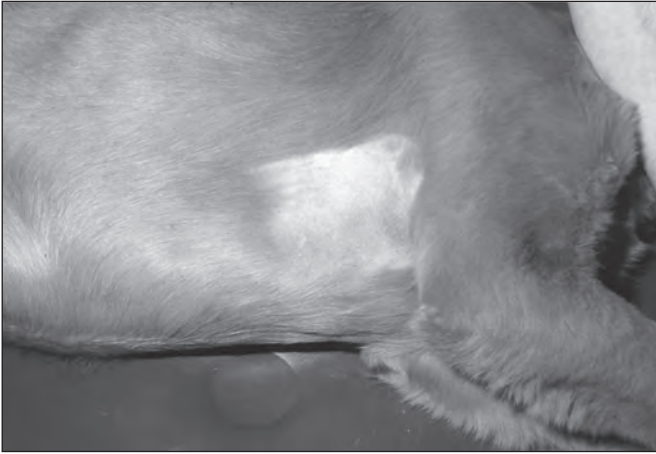


Figura 2.1. Afeitado entre los espacios intercostales derecho del 4° al 6°, desde la unión costondral hasta el esternón, en pequeños animales.

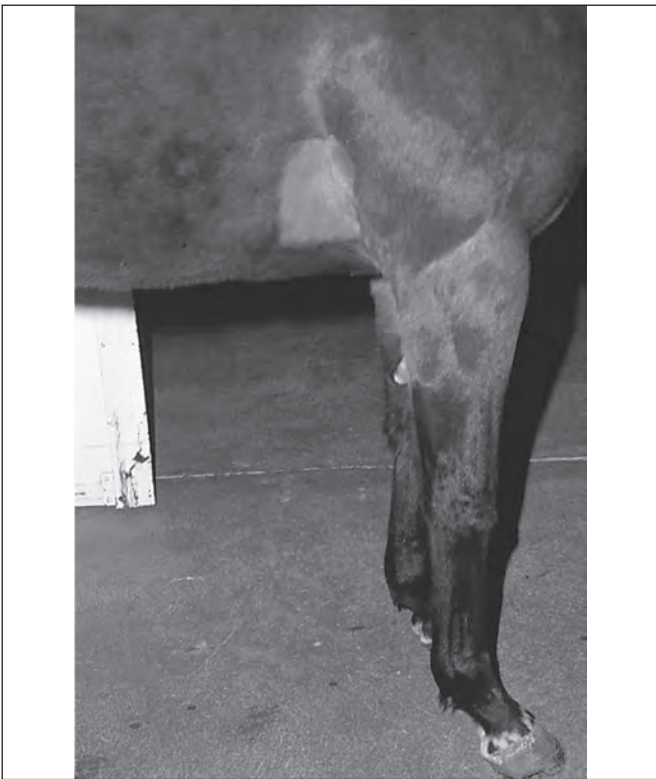


Figura 2.2. Los grandes animales deben afeitarse si las capas son gruesas. Rasurar varias pulgadas por encima del olécranon y hasta varias pulgadas por debajo en los espacios intercostales derechos 3° a 5°.

Las imágenes se obtienen escaneando desde debajo de la mesa ya que este método de evaluación da mejores imágenes. El corazón baja hasta la pared torácica creando menos problemas con la interferencia pulmonar sobre las imágenes ecocardiográficas. También permite utilizar un transductor de frecuencia más alta durante el examen, ya que hace falta menos profundidad de penetración. Aunque pueden obtenerse buenas imágenes desde el lado derecho del animal colocado en decúbito lateral izquierdo o puesto de pie, hace falta más experiencia para que sea eficiente para obtener estas imá-



Figura 2.3. Una mesa de escáner con un corte, para permitir obtener imágenes desde debajo del paciente, mejora la calidad de la imagen.



Figura 2.4. Sujetar al animal en una posición de decúbito situando el área afeitada sobre el corte de la mesa de examen. Colocar los brazos por encima del cuello y las caderas mientras se sujetan las extremidades en extensión.

genes de manera adecuada, y además es frecuente que haya interferencia del aire del pulmón. Se ha descrito la construcción de una mesa de examen ⁽²¹⁾. Consideraciones importantes son la longitud de la mesa, la localización del corte y la altura de la mesa. Hay que proporcionar suficiente longitud de manera que la cabeza del animal no se extienda más allá del límite de la mesa cuando el tórax se coloca sobre el corte. El corte también debería extenderse hacia el borde de la mesa cerca del examinador de manera que los perros con tórax profundo o perros de

gran tamaño no tengan la sensación de que se van a caer de la mesa. Los gatos y los pequeños animales se pueden sujetar de manera que el esternón se extienda justo más allá del borde del corte y así se sentirán seguros. Las mesas no deben tener necesariamente una inclinación.

Las mesas inclinadas te mantienen en lucha continua contra la gravedad para evitar que el animal se deslice hacia uno mismo. Pueden tener cortes intercambiables que se pueden poner o quitar para reducir o aumentar el tamaño de la abertura en función del tamaño del animal. Una sección de corte ovalada, orientada como en la Figura 2.3, es necesaria cuando se utilizan transductores más largos, para inclinar el transductor en las posiciones más horizontales que necesitan algunas imágenes. La mesa también debería ser lo bastante grande para mantener el transductor verticalmente sin restricción de movimientos.

Ocasionalmente, un animal no tolerará una posición en decúbito debido a incomodidad o disnea. Estos animales son más fáciles de examinar cuando están de pie sobre la mesa o sobre el suelo. Para evitar que se estiren, tenemos que colocarnos en el lado izquierdo del animal y colocar nuestro brazo por debajo del animal para ecografiar desde el lado derecho (Figura 2.5). Las posiciones y manipulaciones del transductor son similares a las utilizadas cuando el animal está en decúbito lateral. Es posible ecografiar con el animal en decúbito esternal, pero es difícil obtener algunas imágenes. La necesidad a veces dictamina que se sujete a un animal en el regazo.

COLOCACIÓN DE GRANDES ANIMALES

Los caballos y los animales de abasto se examinan de pie en el establo, potro de contención, o estacados. La obtención de imágenes se hace desde el lado derecho del animal para todas las proyecciones longitudinales y verticales. El examen se completa desde el lado izquierdo si no se puede obtener una imagen completa del corazón desde el lado derecho. Muchos estudios Doppler requieren un examen por el lado izquierdo del tórax.

La mayoría de imágenes estándar necesitan que la extremidad anterior derecha se desplace cranealmente y se ponga ligeramente en abducción. Obtener imágenes se vuelve difícil cuando el animal no coopera para colocar la extremidad ya que el transductor tendrá que empujarse hacia delante en la extremidad (Figura 2.6). Ecografiar desde el lado izquierdo también es más fácil cuando el miembro anterior izquierdo se tira hacia delante.

Las vacas normalmente se colocan con la cabeza estacada, pero a veces es necesario un potro de contención. La extremidad anterior del lado a examinar debe desplazarse hacia delante y abducirse. Esto normalmente requiere aguantar la pata en el sitio. Cuando esto no se puede conseguir, el examen es casi imposible. Se ha utilizado con éxito una mesa de cirugía para animales de abasto manteniendo el lado iz-



Figura 2.5. Cuando un animal no puede tolerar una posición en decúbito, los exámenes pueden realizarse con el paciente de pie. Hay que colocarse en el lado izquierdo y poner el brazo por debajo del animal para mantenerlo levantado. El transductor se coloca sobre el lado derecho del animal para imágenes estándar.

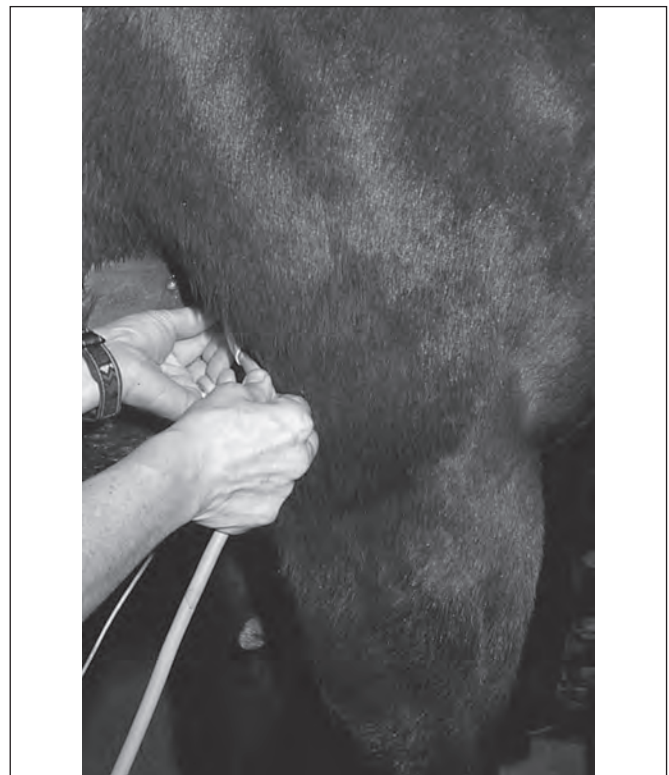


Figura 2.6. Cuando un caballo no mantiene la pata anterior hacia delante y en abducción, el transductor tiene que empujarse hacia delante en la extremidad. Hay que mantener el transductor perpendicular a la pared torácica cuando se desliza el transductor hacia delante.

quierdo del animal debajo, inclinando ligeramente la mesa hacia arriba, y empujando la extremidad anterior derecha hacia delante de manera que se exponga la ventana ecográfica (localización del transductor).

Las llamas normalmente se colocan en un potro de contención que sujeta la cabeza hacia arriba y evita que se dejen caer (Figura 2.7). Ecografiar sus corazones también necesita desplazar cranealmente y en abducción sus extremidades.



Figura 2.7. Las llamas se colocan habitualmente en un potro de contención, el cual mantiene su cabeza levantada y evita que se dejen caer al suelo.

La mayoría de neonatos de animales de abasto se examinan de la misma manera que los pequeños animales. Se colocan en la mesa de ecografía en decúbito lateral derecho para los planos estándar. La restricción es similar que para los pequeños animales, y esto evita movimientos innecesarios. Normalmente se pueden realizar exámenes más rápidos y precisos de esta manera.

SELECCIÓN DEL TRANSDUCTOR

La frecuencia del transductor es una consideración importante ya que afecta a la profundidad de penetración y la resolución de la imagen. Los transductores de frecuencia más alta, debido a su longitud de onda más corta, permiten mejores resoluciones de las estructuras pero menos profundidad de penetración. Los transductores de baja frecuencia, con longitudes de onda más largas, permiten que las ondas sonoras viajen más profundamente en los tejidos antes de debilitarse. Esto es a expensas de la resolución.

Los transductores de alta frecuencia crean imágenes de alta resolución. Hay que utilizar transductores de frecuencia más alta antes de seleccionar uno de frecuencia más baja, sólo para ver si funcionará. Hay que utilizar un transductor de alta frecuencia para obtener imágenes más claras de las estructuras de campo cercano.

Aunque la profundidad y la resolución son componentes inversos de la frecuencia del transductor, cuando se utiliza un transductor adecuado, la pérdida en la resolución no es apreciable porque las estructuras son más grandes. En perros y gatos deberían utilizarse transductores de alta frecuencia. También pueden utilizarse en grandes animales para mejorar la resolución de las estructuras del campo cercano, como en la válvula tricúspide.

Los animales de tamaño mediano en el rango de aproximadamente 30 a 50 libras con frecuencia se pueden ecografiar con transductores de 7,5 a 5,0 MHz. Los perros de tamaño superior y los potros y terneros recién nacidos normalmente necesitan un transductor de 5,0 MHz o frecuencias más bajas. Probar la frecuencia superior que se tenga en la clínica antes de seleccionar una más baja es un buen hábito para comprobar si funciona. Esto permite crear las mejores imágenes diagnósticas. Con los transductores multifrecuencia de hoy y la tecnología actual, los transductores de alta frecuencia proporcionan una mejor calidad de imagen y profundidad de penetración que en el pasado. Aunque un animal pese 60 libras, por ejemplo, un tórax muy estrecho puede permitir el uso de un transductor de 7,5 MHz y dar imágenes excelentes. Los grandes animales como el caballo o la vaca adultos casi siempre necesitan un transductor de 2,5 MHz o de frecuencia más baja para que los haces de sonido alcancen la lejana pared del corazón.

Hay que cambiar a un transductor de frecuencia más baja cuando se inicia el examen Doppler para obtener información Doppler de mejor calidad.

Los planos de examen apical de cuatro y cinco cámaras a veces requieren cambiar a una sonda de frecuencia más baja que la utilizada para obtener planos paraesternales derechos e izquierdos estándar del corazón de un paciente. Ecografiar desde el ápice del corazón hacia la base requiere mucha más profundidad de penetración que las proyecciones que examinan la amplitud del corazón desde la derecha hacia la izquierda, o viceversa, a través del tórax.

Incluso cuando se pueden obtener todos los planos con un único transductor, hay que cambiar a un transductor de frecuencia más baja cuando se obtiene la información de flujo Doppler. Los transductores de baja frecuencia proporcionan una fuerza de señal más fuerte a profundidades mayores y reduce el *aliasing* durante el examen con el Doppler de onda pulsada y de flujo de color. Las frecuencias bajas de transductor también se requieren frecuentemente para producir una señal espectral lo bastante fuerte a partir de volúmenes regurgitantes. La mayoría de los equipos cambian automáticamente a una frecuencia más baja cuando se utiliza en Doppler.

IMÁGENES BIDIMENSIONALES

INTRODUCCIÓN

La ecocardiografía bidimensional utiliza transductores que transmiten múltiples haces de sonido en forma de sector o

cuña. El sector tiene amplitud, profundidad y grosor. Aunque el grosor de la sección a veces es un factor en la calidad de la imagen, no es una consideración cuando se describe la anatomía en tiempo real. A medida que el sector de sonido se envía a través del corazón, el tejido blando refleja el sonido de vuelta hacia el transductor y aparece de color blanco en el monitor. Los espacios llenos de líquido de las cámaras cardíacas carecen de densidad para reflejar el sonido. Estas áreas aparecen negras en el monitor del ecógrafo.

La terminología y la orientación de la imagen se adaptan de la ecocardiografía en humana. El Comité de Estándares en Ecocardiografía Veterinaria ha establecido recomendaciones para dar lugar a proyecciones uniformes y tienen términos comunes cuando se discuten planos ecográficos⁽²²⁾.

Las imágenes cortan el corazón en láminas en forma de rebanada de pan. La lámina puede seguir la longitud de la rebanada, la amplitud de la rebanada o cualquier ángulo entre estos planos. Cada rebanada es representativa de un plano ecocardiográfico. Los planos ecográficos descritos en las siguientes secciones se recomiendan para los exámenes estándar y representan marcas identificables y reconocibles de manera consistente dentro del corazón. Por supuesto, se pueden obtener muchos otros planos de imagen y la identificación de estructuras se hace a medida que la imagen cambia a través del corazón.

Las imágenes longitudinales (sagitales) son aquéllas en las que los planos siguen la longitud del corazón desde la base hacia el ápex (Figura 2.8) y con frecuencia se denominan como proyecciones longitudinales. Las imágenes transversas son aquéllas en las que el plano muestra la amplitud del corazón de derecha a izquierda (Figura 2.9) y éstas normalmente se denominan como proyecciones transversales. Existen numerosas proyecciones en ángulo u oblicuas del corazón. Estas proyecciones muestran algunas estructuras en su longitud y otras en un plano entre el eje longitudinal y transversal.

Eje longitudinal: Planos de imágenes sagitales que siguen la longitud del corazón.

Eje transversal: Planos de imágenes transversas que siguen la amplitud del corazón.

Las imágenes apicales de dos, cuatro y cinco cámaras se pueden obtener a partir de posiciones paraesternal izquierdo o subcostal del transductor. También hay numerosos planos longitudinales y oblicuos que requieren obtener imágenes desde el lado izquierdo del animal. Estos planos pueden obtenerse en perros y gatos simplemente dejando al animal en decúbito lateral derecho sobre la mesa y ecografiar desde abajo, o se puede colocar el animal en decúbito lateral izquierdo sobre la mesa colocando el transductor debajo de la mesa. Es más fácil obtener proyecciones paraesternales izquierdas

cuando los pequeños animales se colocan en decúbito lateral izquierdo sobre la mesa.

Las proyecciones longitudinales paraesternales izquierda y derecha estándar del corazón se proyectan con la base del corazón hacia el lado derecho del monitor y el ápex hacia la izquierda. Las imágenes transversas se proyectan de manera que la arteria pulmonar se ve en el lado derecho de la pantalla cuando se hace un movimiento desde el ápex hacia la base del corazón. Los planos apicales de cuatro y cinco cámaras

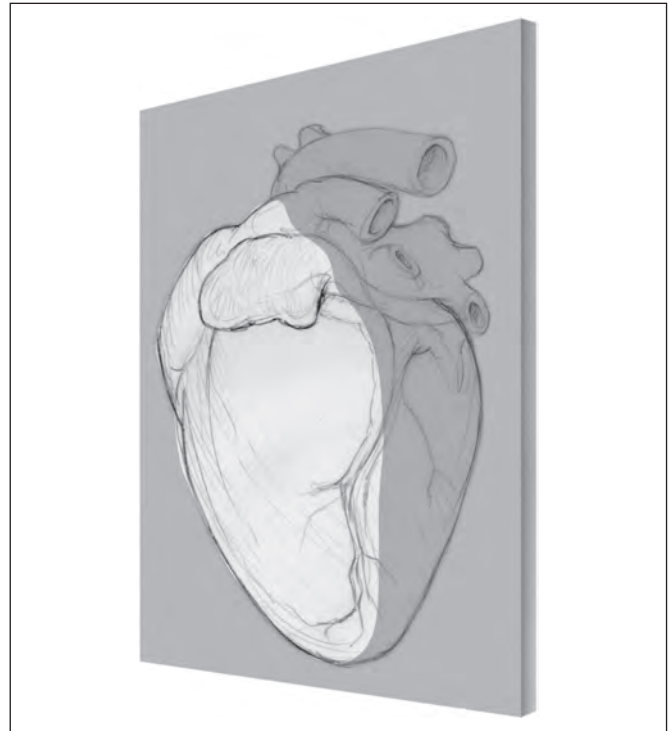


Figura 2.8. Las proyecciones longitudinales siguen la longitud del corazón desde la base hasta el ápex.

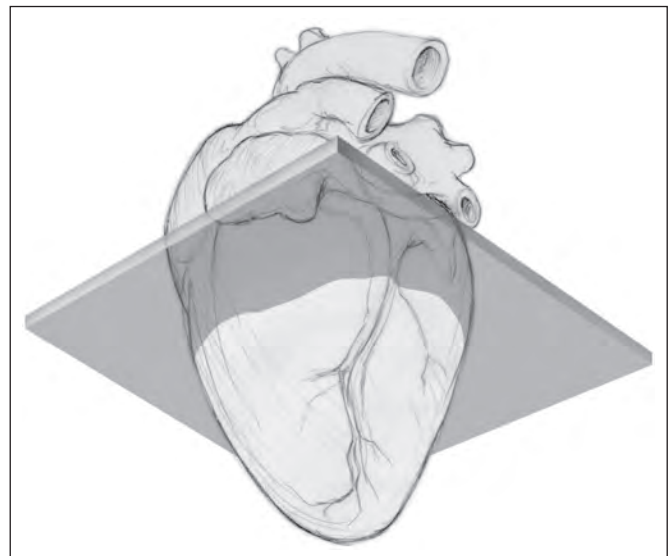


Figura 2.9. Las imágenes transversales siguen la amplitud del corazón de derecha a izquierda.

obtenidos desde el lado izquierdo del tórax están orientados con el lado derecho del corazón en el lado derecho de la imagen sectorial.

Orientación de las imágenes

- *Eje longitudinal:* Base del corazón hacia el lado derecho de la imagen sectorial.
- *Eje transversal:* Arteria pulmonar al lado derecho de la imagen sectorial.
- *Apical:* Ventrículo izquierdo hacia el lado derecho de la imagen sectorial.

Este capítulo presenta los planos ecográficos bidimensionales estándar y la técnica utilizada para obtenerlos en pequeños y grandes animales. Las imágenes obtenidas desde el lado derecho del tórax en grandes y pequeños animales son

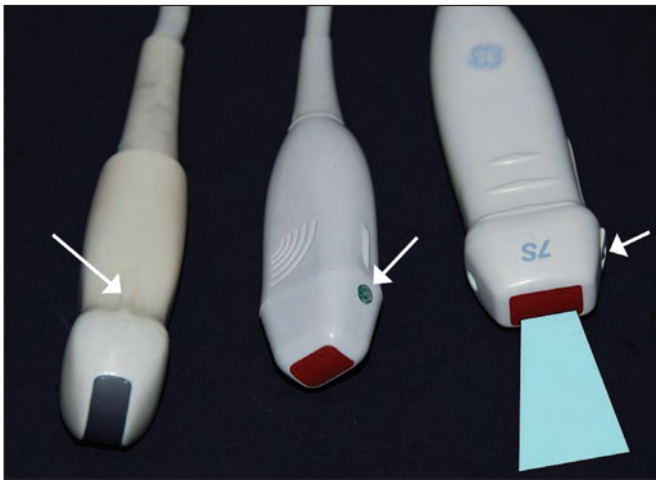


Figura 2.10. Cada transductor tiene una marca de referencia (flechas) que ayuda a orientar la imagen en el monitor. La lámina de sonido se orienta a lo largo de la longitud de la superficie de ecografía indicada por la marca de referencia.

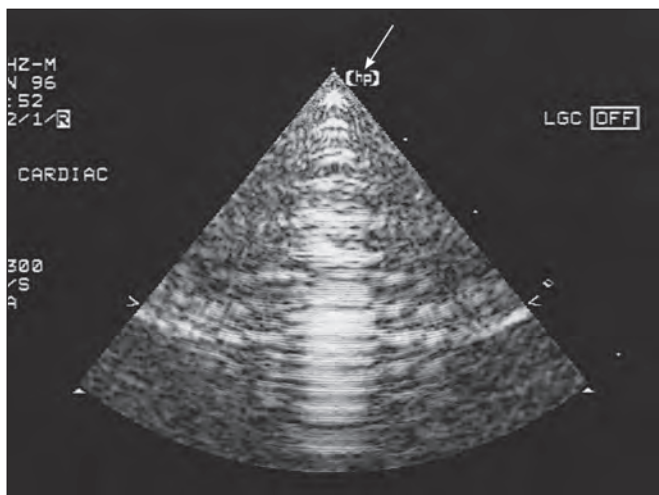


Figura 2.11. Cada ecógrafo muestra un símbolo (flecha) en la parte superior derecha o izquierda de la imagen sectorial. Cualquiera que sea la zona a la que se dirija la marca de referencia del transductor durante el examen ecográfico se verá en el lado de la imagen bidimensional con el símbolo.

muy similares. La terminología y la orientación de la imagen son las recomendadas por el Comité Ecocardiográfico de la Especialidad en Cardiografía, el American College of Veterinary Internal Medicine ⁽¹⁾. Estas recomendaciones se hicieron para el perro y el gato, pero para continuar siendo consistentes y evitar confusión, se utilizará la misma terminología para imágenes similares en otros animales, incluyendo el caballo, la vaca, los animales exóticos y otras especies. Se referirá a los artículos de Long respecto a la técnica estándar de ecografía cardíaca en el caballo mostrando las diferencias con los pequeños animales ⁽⁹⁾.

Numerosos puntos y términos necesitan clarificarse antes de describir la técnica de examen. Todos los transductores tienen una marca de referencia. Esta marca puede ser una muesca, una luz o un punto coloreado y marcado sobre el transductor (Figura 2.10). La marca de referencia tiene dos objetivos. Primero, define el plano en el que la lámina de sonido deja el transductor. Se genera un sector bidimensional de sonido con amplitud y profundidad a lo largo del diámetro o la longitud de la cara del transductor indicada por la marca de referencia. Segundo, cada ecógrafo muestra un símbolo en la parte superior derecha o izquierda de la imagen sectorial (Figura 2.11). Cualquiera que sea la parte del cuerpo a la que se dirige la marca durante un examen, ésta se verá en el lado de la imagen sectorial con el símbolo. Por ejemplo, si la marca de referencia se dirige hacia la base del corazón mientras se mira una imagen longitudinal paraesternal, la aurícula y la aorta se verán en el lado de la imagen con el símbolo. El protocolo estándar para la ecografía cardíaca requiere que aparezca el símbolo de referencia en el lado derecho de la imagen sectorial.

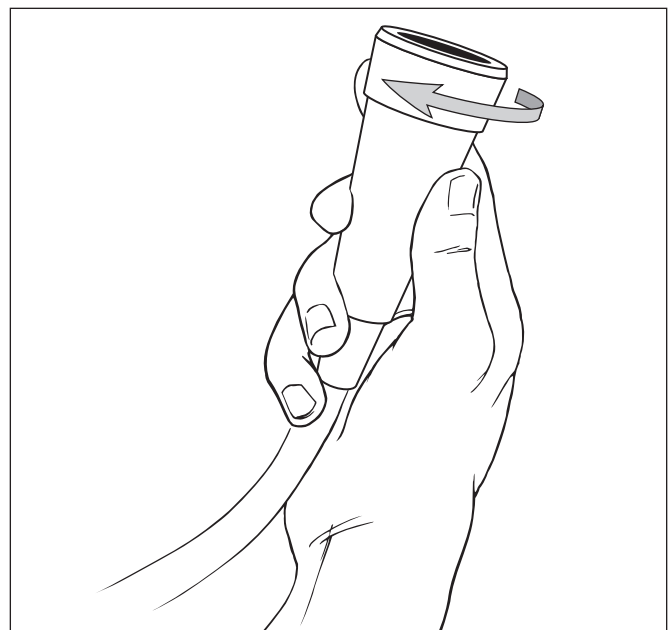


Figura 2.12. Rotar el transductor significa girarlo en el sentido de las agujas del reloj o en su contra a lo largo de su longitud.

Marca de referencia del transductor

- Identificar cómo sale del transductor el haz de sonido.
- Proporcionar la orientación para las estructuras de la imagen sectorial.

Los términos utilizados para describir el movimiento del transductor cuando se describe la técnica ecográfica incluyen la cara o los cristales del transductor, rotación o giro, elevación, salto o abanico y punto. Se darán direcciones que orientan los cristales en direcciones relativas a partes del cuerpo. Rotar o girar el transductor implica girar en el sentido de las agujas del reloj o en contra a lo largo del eje longitudinal (Figura 2.12). Apuntar el transductor impli-

ca dirigir los cristales hacia cualquiera que sea la estructura anatómica nombrada (Figura 2.13). El transductor debería mantenerse en el mismo plano sin rotación y sin cambio en el ángulo entre el perro y el transductor mientras se cambia hacia donde apuntan los cristales. Levantar, saltar o hacer un barrido con el transductor implica moverlo de manera que el extremo final del cable se mueve hacia el tórax del animal o hacia abajo alejándose de él. La localización del transductor no debería cambiar, pero la dirección dónde apuntan los cristales puede cambiar (Figura 2.14). Cuando la sonda se levanta hacia la mesa, los haces de sonido se vuelven más paralelos al animal y se crea un ángulo más pequeño entre el transductor y el animal. Separar la sonda alejándose de la mesa crea un

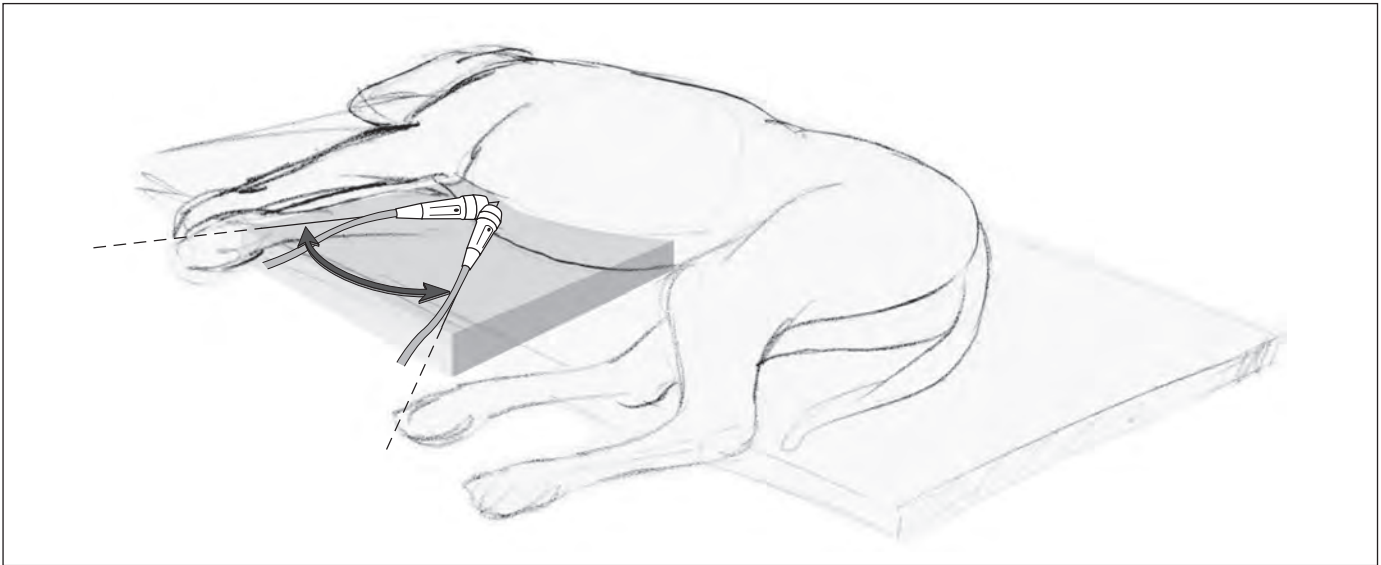


Figura 2.13. Apuntar el transductor implica dirigirlo hacia la estructura anatómica que se busca. El cable se extenderá en la dirección contraria. El transductor no se rota durante este movimiento, permanece en el mismo plano sobre el tórax, y se mantiene el mismo ángulo de transductor en referencia al animal.

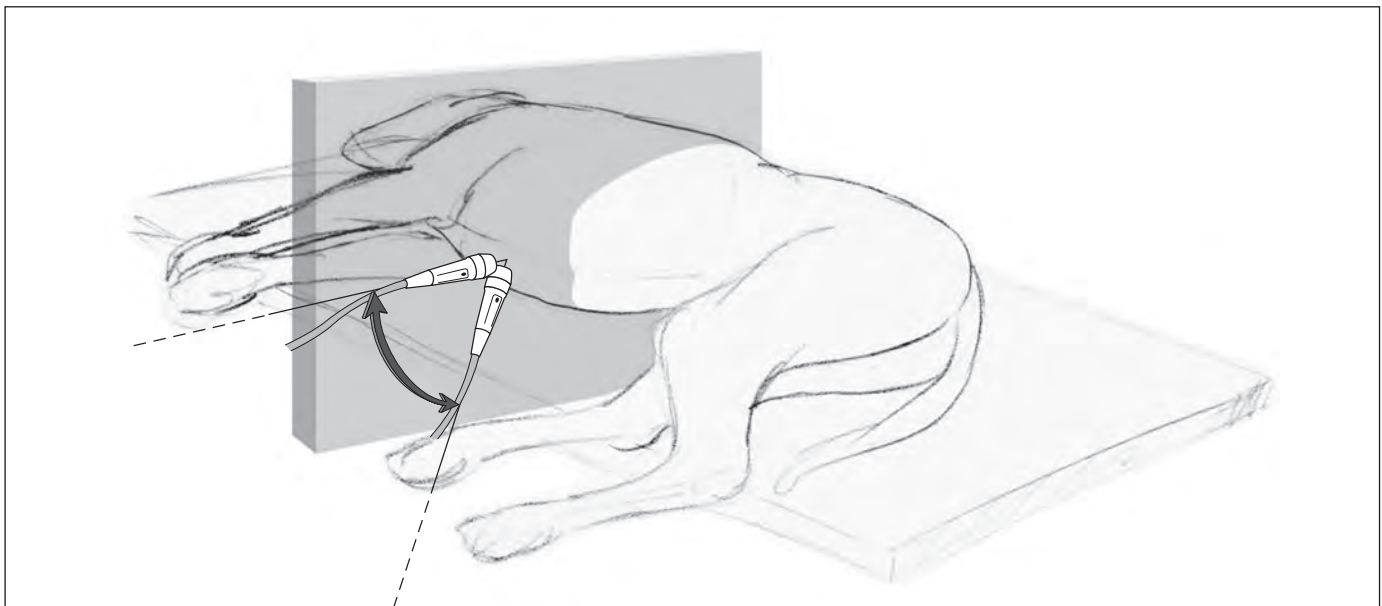


Figura 2.14. Levantar o separar el transductor implica llevarlo hacia la mesa de examen o alejarse de la misma, haciendo que el ángulo entre el transductor y el animal sea menor o mayor respectivamente. El transductor permanece en la misma localización sobre el tórax, la dirección de los cristales permanecen iguales, el transductor no se rota.

ángulo mayor entre el animal y el transductor y orienta el plano del sonido más perpendicular al animal.

Cuando se mueve el transductor de cualquiera de las maneras indicadas, es importante no moverlo de ninguna otra manera. En otras palabras, no hay que levantar la sonda de manera inadvertida cuando se rota y no hay que levantar la sonda hacia la mesa cuando se apunta en una dirección diferente. Las indicaciones se dan para ecografiar primero el plano longitudinal paraesternal derecho de entrada y salida de flujo ventricular izquierdo. El movimiento del transductor para obtener todos los otros planos paraesternales derechos se describen como movimientos que se alejan de la posición necesaria del transductor para este plano longitudinal. Aunque el corazón de cada animal está posicionado de una manera ligeramente diferente dentro del tórax, una vez que se encuentra el plano longitudinal del flujo de entrada y salida ventricular izquierdo, todos los otros planos a través del corazón están relacionados con este plano de la misma manera y la manipulación del transductor es similar. Las indicaciones dadas aquí, para pequeños animales, están orientadas específicamente para obtener imágenes desde debajo del animal mientras está en decúbito lateral sobre la mesa de ecocardiografía.

Las imágenes ecocardiográficas bidimensionales pueden obtenerse desde ambas posiciones, derecha e izquierda, paraesternales en pequeños animales. El corazón equino normal apenas cabe en la imagen sectorial del ecógrafo con una profundidad máxima de 24–30 cm. Con las limitaciones de profundidad, raramente se ve la totalidad de la aurícula derecha en el caballo adulto, ya sea en el plano transverso como en el longitudinal. Se pueden obtener imágenes mejores de la aurícula izquierda y la pared ventricular izquierda desde el lado izquierdo del caballo.

Cuando se describe la localización de la marca de referencia en el caballo, se hace utilizando las horas del reloj. El reloj debería ecografiarse sobre el lado derecho o izquierdo del tórax con las 12 en punto dirigidas hacia la columna, las 3 en punto craneal hacia la extremidad anterior izquierda, y las 9 en punto caudal hacia la cola. La proyección longitudinal ventricular izquierda con salida de flujo se utilizará como un plano de referencia; todas las otras proyecciones serán movimientos alejándose de este plano. La referencia más completa sobre técnicas de imagen en caballos utiliza una proyección paraesternal derecha de cuatro cámaras del corazón como plano de referencia⁽⁴⁹⁾. Todos los términos para el movimiento del transductor son los mismos que los utilizados cuando se describe la técnica en pequeños animales. La Figura 2.15 muestra la orientación del corazón en el tórax del caballo. La base del corazón se dirige hacia la 1 en punto y el ápex hacia las 7 en punto. Aunque la técnica de imagen está descrita para el caballo, es muy similar a todos los grandes animales incluyendo la vaca, la llama, la alpaca, la oveja, etc.

IMÁGENES LONGITUDINALES PARAESTERNALES DERECHAS

Proyección de salida de flujo ventricular izquierda (Proyección de entrada-salida de flujo)

La imagen

Las imágenes longitudinales paraesternales derechas siempre muestran el ventrículo derecho (RV) en la parte superior de la imagen (Figura 2.16). La proyección del flujo de salida ventricular izquierda muestra una parte de la aurícula derecha (RA) en la parte superior derecha de la imagen. La válvula tricúspide (TV) se puede ver en esta proyección entre las dos cámaras del lado derecho. Normalmente no es lo bastante clara como para evaluarla de manera diagnóstica a menos que el lado derecho del corazón esté dilatado. Por debajo del ventrículo y la aurícula derechos está el septo interventricular (IVS) al lado izquierdo, y la aorta (AO) en el lado derecho de la imagen. La cámara ventricular izquierda (LV) y la pared ventricular izquierda (LVW) se ven en la parte inferior izquierda de la imagen, y la aurícula izquierda (LA) se ve por debajo de la aorta a la derecha. El pericardio (PC) es una línea brillante muy

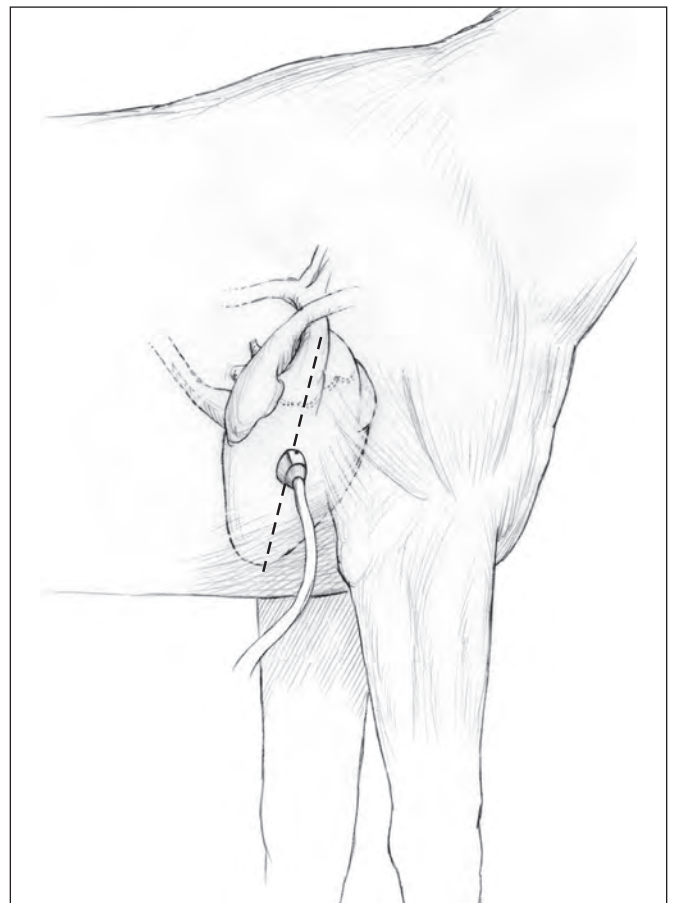


Figura 2.15. La base del corazón se localiza craneal y dorsal en el caballo. Si las 12 en punto se dibujan como una línea recta perpendicular al suelo, la base del corazón se encuentra aproximadamente a la 1 en punto. El ápex del corazón se localiza alrededor de las 7 en punto. El haz de sonido debería alinearse a lo largo de una línea imaginaria desde la 1 a las 7 en punto para la proyección longitudinal de la salida de flujo ventricular izquierda.

ecodensa alrededor del corazón. Esta ecogeneidad se debe a la gran diferencia en la impedancia acústica entre el tejido pericárdico y los pulmones. Alguna de la terminología utilizada para examinar la estructura ecocardiográfica proviene de la medicina humana. El término anterior se utiliza para describir estructuras situadas lejos del transductor. Esto es debido a la posición del corazón en el tórax humano. El transductor se coloca sobre el corazón desde una posición ventral y esto se considera anterior, mientras que la columna es posterior. La pared superior de la aorta se denomina como pared anterior, y la pared inferior de la aorta se denomina como la pared posterior debido a su localización respecto al cuerpo. La mayoría de ecógrafos utilizan LVPW, que se usa para la pared posterior ventricular izquierda, cuando nos referimos a la pared libre del ventrículo izquierdo.

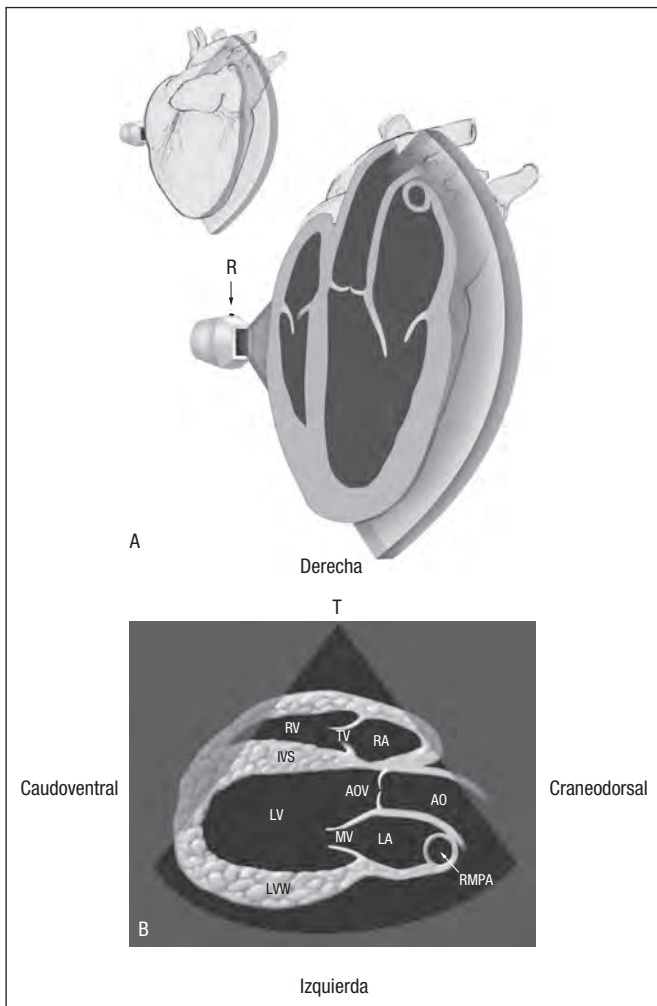


Figura 2.16. (A) Esto muestra la orientación espacial del plano del sonido para la proyección longitudinal paraesternal derecha del ventrículo izquierdo del corazón. El corazón está colocado tal como se ve desde debajo del animal mientras que éste está en decúbito lateral derecho. El transductor se coloca debajo del animal en el lado derecho del tórax, y el plano corta el corazón a lo largo de su eje longitudinal desde el lado derecho hacia el izquierdo y desde la base hacia el ápex. (B) En este plano se ve una ilustración de las estructuras cardíacas. La imagen aparece en el monitor de manera que la parte superior del sector corresponde a la superficie de la piel y la localización del transductor.

Términos de técnicas ecográficas

Cristales:

- El final del transductor que emite ondas sonoras.

Rotar:

- Girar el transductor en el sentido de las agujas del reloj o al contrario a lo largo de su longitud.

Levantar:

- Sin cambiar la localización del transductor, levantarlo hacia la mesa.
- Esto crea menos ángulo entre el animal y el transductor.
- No cambiar hacia donde apuntan los cristales.

Saltar:

- Sin mover el transductor en el tórax, alejar el transductor del pecho.
- Esto crea un ángulo mayor entre el transductor y el animal.
- No cambiar hacia donde apuntan los cristales.

Apuntar:

- Dirigir los cristales del transductor hacia la estructura anatómica indicada (p. ej., la columna lumbar).
- No levantar o alejar el transductor en este movimiento.

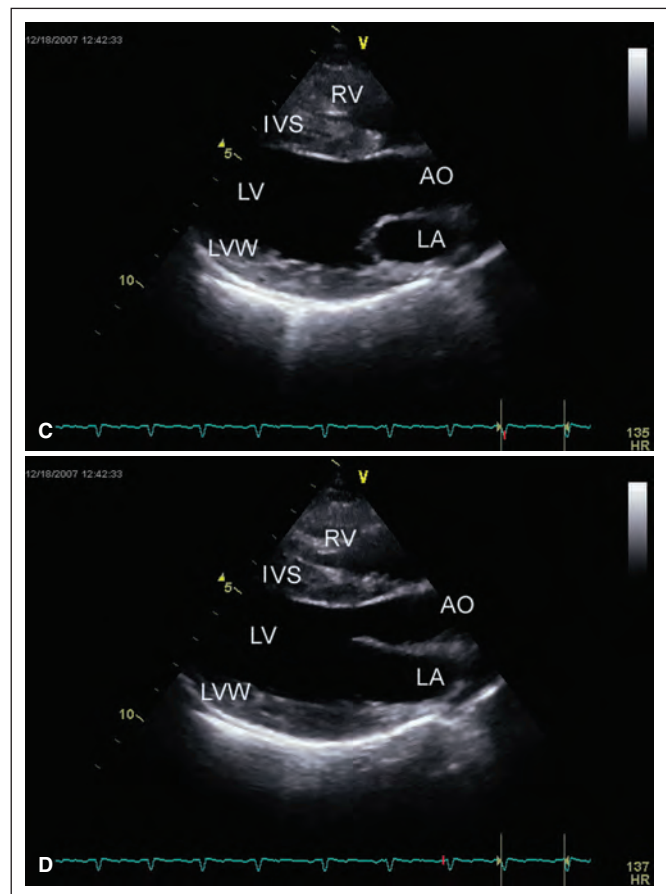


Figura 2.16. (Continuación). (C) Imagen bidimensional de este plano a través del corazón durante la sístole. (D) Imagen bidimensional de este plano a través del corazón durante la diástole. R = marca de referencia, T = transductor, RV = ventrículo derecho, TV = válvula tricúspide, RA = aurícula derecha, AO = aorta, AOV = válvula aórtica, IVS = septo interventricular, LV = ventrículo izquierdo, MV = válvula mitral, LA = aurícula izquierda, LVW = pared ventricular izquierda, RMPA = arteria pulmonar derecha principal.

El IVS y la pared aórtica anterior son continuas en este plano a través del corazón. La porción membranosa del IVS se ve donde el septo muscular se convierte en una línea delgada blanca proximal a la aorta. La válvula aórtica vista justo a la derecha de esta unión son líneas semilunares curvadas en forma cóncava hacia la aorta (Figura 2.17). La valva de la válvula mitral (MV) anterior (septal) se extiende hacia la cámara ventricular izquierda y es una continuación de la pared aórtica posterior. La válvula MV (posterior) mural más corta está en la unión del LVW muscular y la pared auricular izquierda (Figura 2.16). Se puede ver una estructura circular pequeña en la base de la aurícula izquierda que es una sección transversa de la arteria pulmonar derecha.

La pared ventricular izquierda y las porciones de la aurícula izquierda puede que no se vean en el caballo en función del tamaño del mismo, la capacidad de profundizar del

equipo, y los transductores disponibles (Figura 2.18). La valva mural de la válvula mitral con frecuencia tampoco está en la imagen. La proyección paraesternal izquierda es entonces necesaria para ver estas estructuras.

Las proyecciones longitudinales orientadas hacia arriba o apicales también se generan desde este lado del tórax. Se ven las mismas estructuras, pero el ápex del corazón se ve hacia el lado superior izquierdo de la imagen sectorial mientras que la aurícula se ve en la parte inferior derecha (Figuras 2.19, 2.20).

Una imagen del flujo de salida que optimiza la aorta, la válvula aórtica y el tracto de flujo de salida ventricular izquierda se puede obtener mediante un movimiento ligero del transductor alejándose de la proyección del flujo de salida-entrada. La válvula mitral y la aurícula izquierda no se ven bien en este plano, y el músculo papilar libre normalmente es prominente, pero las demás estructuras permanecen igual (Figura 2.21).

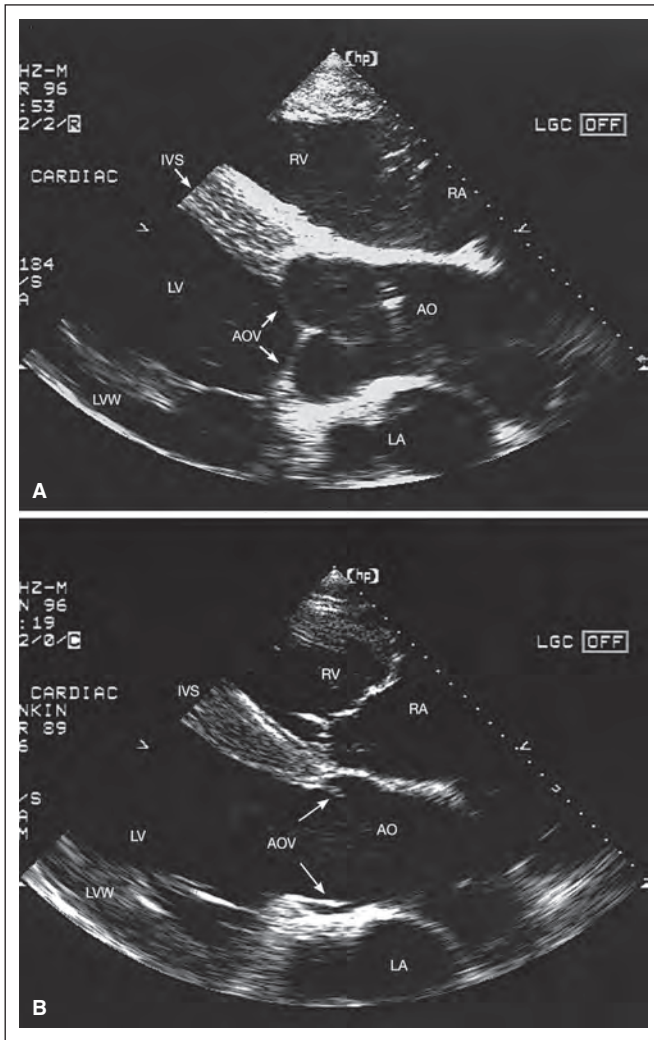


Figura 2.17. (A) Las cúspides semilunares de la válvula aórtica durante la diástole se ven claramente en esta imagen longitudinal de la aorta en un caballo. (B) Las válvulas cúspides (flechas) se desplazan hacia las paredes de la aorta durante la sístole a medida que el flujo sanguíneo las atraviesa. RV = ventrículo derecho, RA = aurícula derecha, AO = aorta, AOV = válvula aórtica, IVS = septo interventricular, LV = ventrículo izquierdo, LA = aurícula izquierda.

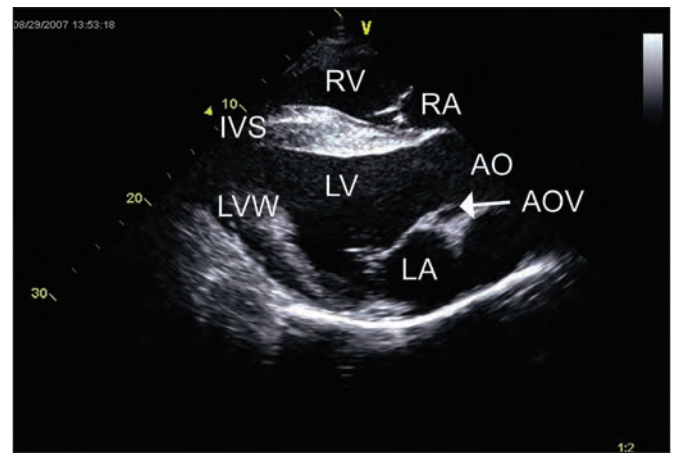


Figura 2.18. Proyección longitudinal paraesternal derecha del flujo de salida ventricular izquierda en un caballo. RV = ventrículo derecho, RA = aurícula derecha, AO = aorta, AOV = válvula aórtica, IVS = septo interventricular, LV = ventrículo izquierdo, LA = aurícula izquierda, LVW = pared ventricular izquierda.

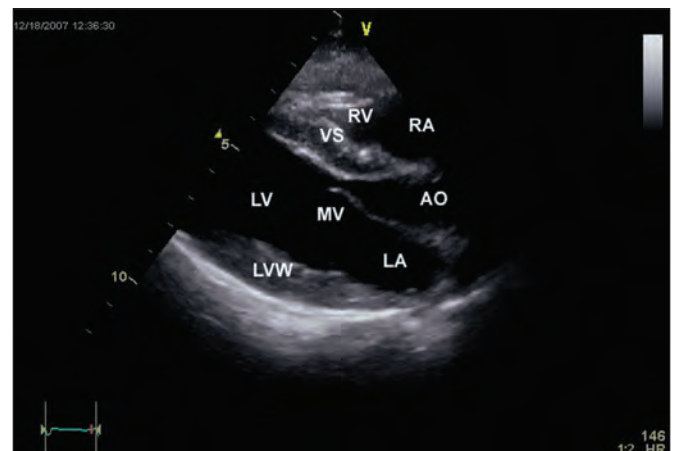


Figura 2.19. Ésta es la proyección longitudinal paraesternal derecha del flujo de salida ventricular izquierda con el ápex hacia arriba en un perro. RV = ventrículo derecho, RA = aurícula derecha, AO = aorta, VS = septo interventricular, LV = ventrículo izquierdo, MV = válvula mitral, LA = aurícula izquierda, LVW = pared ventricular izquierda.