



gta

**XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025**

¿CÓMO HAGO EN PROCEDIMIENTOS HABITUALES EN CARDIOLOGÍA?:

Germán Santamarina Pernas

Facultad de Veterinaria de Lugo. Hospital Veterinario Universitario Rof Codina. Universidad de Santiago de Compostela. Avda. Carballo Calero s/n. 27002 Lugo.

ESTUDIO DE LOS SHUNTS CARDIOVASCULARES: CONTRASTE DE BURBUJAS Y DOPPLER

Los estudios ecográficos con contraste de burbujas, también llamados estudios con solución salina agitada, se utilizan en ecocardiografía para evaluar la presencia de un cortocircuito de derecha a izquierda a nivel intracardiaco o extracardiaco.

La solución salina se agita para generar burbujas que actúan como contraste dentro del torrente sanguíneo permitiendo observar el recorrido de la sangre. También es posible demostrar la presencia de un cortocircuito derecha a izquierda observando la presencia de burbujas en la aorta abdominal. Las burbujas generadas son demasiado grandes para atravesar la red capilar pulmonar, de modo que cuando son introducidas en el sistema venoso, si se visualizan en el sistema arterial (aorta) necesariamente habrán tenido que pasar a través de un cortocircuito.

Pasos a seguir para su realización:

1. Para generar burbujas se toman 8,5 ml de solución salina estéril en una jeringuilla de 10 ml y 0,5 ml de aire. Se puede añadir 1 ml de sangre del paciente a la mezcla para ayudar a crear burbujas más pequeñas que producen mejor opacificación ecográfica. Se puede simplificar el proceso añadiendo 2-5 ml de sangre del paciente a un bote de 50 ml de suero salino fisiológico del que se toma la mezcla cada vez que se realice el contraste.
2. Se coloca un catéter en la vena cefálica (idealmente de al menos 20G o mayor calibre), conectado a una alargadera corta (10 cm) con llave de tres vías. Llenando una jeringuilla de 10 ml con la solución y el aire, se conecta al sistema de tres vías junto con otra jeringuilla vacía y se hace pasar la solución de una a otra con energía a través del sistema para agitar la mezcla y crear una suspensión de burbujas que actuarán como contraste ecográfico.
3. Se localiza una ventana ecocardiográfica clara que nos permita visualizar el defecto a explorar, y se amplían los ciclos de grabación del ecógrafo (mínimo 8-10 segundos). Con todo preparado, después de agitada la solución, se inyecta en forma de bolo intravenoso a través del catéter. A los pocos segundos se comenzará a observar el contraste de burbujas en el corazón derecho permitiendo visualizar el recorrido del flujo de sangre. Cuando no se ha identificado el lugar exacto del shunt, también es posible demostrar la presencia de un cortocircuito derecha a izquierda observando la presencia de burbujas en la aorta abdominal.

PERICARDIOCENTESIS Y TORACOCENTESIS.

Pericardiocentesis

La pericardiocentesis se realiza en pacientes que presentan un derrame pericárdico clínicamente significativo. La extracción del derrame pericárdico es importante tanto desde el punto de vista terapéutico como diagnóstico.

Estabilización previa

- Oxigenoterapia (flujo, máscara, nasal, jaula de oxígeno, intubación)
- Fluidoterapia IV: 20-30 ml/kg de cristaloides antes de la pericardiocentesis para mejorar la perfusión y el volumen vascular. Es posible que se necesiten volúmenes más grandes
- Los diuréticos no están indicados en derrames con taponamiento ya que empeoran el estatus hemodinámico al disminuir el gasto cardíaco



gta

**XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025**

1. Material: Catéter con estilete 14-16 ga x 10-15 mm (perros pequeños, 16-18 ga x 5-10 mm). Practicar 2-3 agujeros accesorios al extremo del catéter. Alargadera de 50 cm con llave de tres vías. Jeringuilla 60 ml. Tubos de muestras (EDTA y sin anticoagulante). Recipiente para recogida del líquido.
2. La sedación puede ser útil utilizando fármacos de menor afectación cardiovascular como opiáceos y benzodiazepinas (evitar la acepromazina y los agonistas alfa-2).
3. Acceso paraesternal derecho. Rasurado y localización ecocardiográfica del punto (4^o-6^o espacio intercostal). Anestesia local con lidocaína: subcutáneo, intercostal y pleural. Limpieza aséptica e incisión cutánea de 2 mm. Monitorización electrocardiográfica y ecocardiográfica durante el procedimiento.
4. Avanzar Catéter y Estilete juntos a través de la incisión hacia el pericardio, hasta observar fluido en el extremo. A veces se siente un rasgado suave cuando se perfora el pericardio. Después de avanzar 2-3 mm adicionales, deslizar el catéter sobre el estilete para introducirlo en el saco pericárdico. Durante el avance de catéter y estilete, si se siente una sensación de "rascado" en el catéter, puede indicar contacto con el corazón (en estos casos también se pueden extrasístoles ventriculares en el ECG), y el catéter debe retraerse para evitar daños en el corazón. La ubicación dentro del saco pericárdico se puede confirmar inyectando un pequeño volumen de suero salino agitado a través del catéter mientras se observa con el ecógrafo. Si se encuentra correctamente ubicado, las burbujas deben aparecer dentro del espacio pericárdico.
5. Después de retirar el estilete, se acopla la alargadera para proceder al drenaje con la jeringa Conectar el extremo libre de la alargadera con la jeringuilla fijada a la llave de 3 vías. Aspirar y extraer todo el fluido. Depositar muestras de la primera extracción en los tubos, y observar la posible formación de coágulo en el tubo limpio (el derrame pericárdico no debe coagular). Después de la toma de muestras, el líquido se derivará hacia el recipiente de colección a través de la llave de 3 vías.
6. Repetir ecocardiografía para valorar el drenaje pericárdico, procesar las muestras y analizar el fluido.

Toracocentesis

La toracocentesis es el procedimiento médico utilizado para extraer líquido (derrame pleural) o aire del espacio pleural en perros y gatos. Es una técnica esencial para aliviar la dificultad respiratoria causada por un derrame pleural y para obtener muestras con fines diagnósticos.

1. Indicaciones

- Derrame pleural
- Neumotórax

2. Equipo necesario

- Agujas o palomilla (20-22 G para gatos, 18-20 G para perros) o catéter
- Jeringuilla de 10-60 ml (dependiendo del volumen a extraer).
- Alargadera con llave de 3 vías
- Contenedor para muestras (para análisis bioquímico, citológico o microbiológico).
- Antisépticos: Clorhexidina o yodo povidona.
- Anestesia local: Lidocaína al 2%

3. Preparación del paciente

Estabilización previa:

- Oxigenoterapia si el animal está en distress respiratorio
- Sedación leve (ej. butorfanol) si el paciente está agitado



gta

XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025

Posicionamiento:

- Decúbito esternal: Para líquido libre en la cavidad.
- Decúbito lateral: Si el derrame es unilateral.

Localización del punto de acceso:

- Perros: Espacio intercostal 7^o-9^o (área más dependiente del tórax).
- Gatos: Espacio intercostal 8^o-10^o.
- Se debe tener una referencia radiográfica previa o mediante ecografía para la localización precisa del punto de acceso.

4. Técnica de la toracocentesis

- Anestesia local: Infiltrar lidocaína en piel, músculo y pleura (1-2 ml).
- Inserción de la aguja/catéter en el borde craneal de la costilla (para evitar la arteria intercostal). Avanzar suavemente hasta penetrar la pleura (se percibe una pérdida de resistencia).

Aspiración del líquido:

- Conectar la jeringa a la llave de tres vías y aspirar lentamente, se pueden extraer grandes volúmenes sin desconectar la jeringa.

Detener la aspiración si:

- El animal tose (riesgo de daño pulmonar).
- Sale sangre fresca (posible punción vascular).
- Se extrae aire (neumotórax).

Manejo de muestras:

- Depositar líquido en tubo con EDTA para citología y en tubo estéril para cultivo.
- Evaluar color y turbidez (ej.: quiloso = blanco lechoso; séptico = turbio).

5. Post-procedimiento

- Monitorización:
- Vigilar frecuencia respiratoria, color de mucosas y esfuerzo respiratorio.
- Radiografía o ecografía torácica post-extracción para evaluar eficacia.
- Complicaciones posibles:
 - Neumotórax (por entrada de aire o daño pulmonar).
 - Hemotórax (sangrado).
 - Infección (raro si se mantiene asepsia).
 - Arritmias (por estimulación vagal).

6. Contraindicaciones

- Coagulopatías no controladas.
- Derrames muy localizados sin guía ecográfica.
- Pacientes inestables sin acceso a oxigenoterapia.

EDEMA PULMONAR CARDIOGÉNICO, MANEJO DE LA URGENCIA.

Edema pulmonar cardiogénico

Causado por aumento de la presión hidrostática en venas y capilares pulmonares secundario a una insuficiencia cardíaca congestiva izquierda.

En los perros el edema pulmonar cardiogénico se desarrolla de forma gradual (meses), pero incrementos súbitos de la presión hidrostática (p. ej., rotura de cuerda tendinosa) pueden provocar edema pulmonar agudo.

En gatos es más frecuente una descompensación aguda de una enfermedad cardíaca (p. ej., situaciones de stress) desarrollando edema pulmonar agudo.



gta

XXIV Congreso de Especialidades Veterinarias
ZARAGOZA - 25-26 abril 2025

Diagnóstico

Los pacientes con edema pulmonar agudo pueden estar muy inestables y el procedimiento diagnóstico debe adaptarse a la situación clínica:

- Manipulación cuidadosa minimizando estrés.

Radiografía torácica:

- Aumento de la densidad pulmonar con patrón intersticial o alveolar.
- Distribución del edema pulmonar cardiogénico:
 - Perro: localización perihiliar que progresa hacia zona caudo-dorsal
 - Gato: distribución variable y difusa (incluso parcheado).

Ecografía torácica:

- Identificación de más de 3 líneas B por campo ecográfico

Manejo del edema pulmonar agudo cardiogénico

Administración de oxígeno:

- Mascarilla.
- Jaula oxígeno.
- Sonda nasal/ gafas nasales.
- Intubación y ventilación.

Sedación del paciente

- Morfina: 0,2-0,5 mg/kg/IM + Diazepam (0,2mg/kg IV) o Midazolam (0,2mg/kg IV-IM)
- Butorfanol (0,2-0,4mg/kg/IM-IV) + Diazepam (0,2mg/kg IV) o Midazolam (0,2mg/kg IV-IM)
- Buprenorfina (0,0075–0,01 mg/kg) + Acepromazina (0,01–0,03 mg/kg IV, IM o SC)

Diuréticos

- Furosemida IV:
 - Bolos 2-4 mg/kg/hora.
 - Infusión continua 1 mg/kg/hora (4-6 horas) tras un bolo inicial.

Inodilatadores:

- Pimobendan: 0,15 mg/kg IV.

Vasodilatadores

Se recomienda en edemas cardiogénicos sin respuesta al tratamiento, empezando por dosis bajas y controlando presión arterial:

- Nitroprusiato: 0,5-1 mcg/kg/min (no más de 48h).
- Hidralazina: 0,5-2 mg /kg PO.
- Amlodipino: 0,05–0,1 mg/kg PO
- Nitroglicerina (Solinitrina): pasta transcutánea: 1-2,5 cm pasta c/ 8h, o espray sublingual: 0,02-0,04 mg/kg

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bernard S, Churchill TW, Namasivayam M, Bertrand PB. Agitated Saline Contrast Echocardiography in the Identification of Intra- and Extracardiac Shunts: Connecting the Dots. J Am Soc Echocardiogr. 2020 Oct 23:S0894-7317(20)30615-5. doi: 10.1016/j.echo.2020.09.013.
2. Gidlewski J, Petrie JP. Therapeutic pericardiocentesis in the dog and cat. Clin Tech Small Anim Pract. 2005 Aug;20(3):151-5. doi: 10.1053/j.ctsap.2005.05.002.
3. Higgs P. Thoracocentesis: Tips on Guidance and Equipment. British Small Animal Veterinary Congress 2018.
4. Santamarina G, Suarez ML. Uso de fármacos en Cardiología, en Rejas López J y col. Guía Terapéutica del Animal de Compañía 8ª Ed. 2025. 223-250.