

# CASO CLÍNICO CON HIPOKALEMIA SEVERA

LUIS BOSCH LOZANO, LV, MSC, DIPL. ACVECC, DIPL. ECVECC  
SERVEI URGÈNCIES I MEDICINA INTENSIVA  
FUNDACIÓ HOSPITAL CLÍNIC VETERINARI. UAB



**Nombre:** Flecha.  
**Edad:** 10 años.  
**Reseña:** Gato común europeo.

## Motivo de consulta

Distrés respiratorio agudo, 48h de evolución.  
Sin tos, ni distrés respiratorio con anterioridad.

## Historia clínica

Indoor estricto sin contacto con otros animales.  
Vacunado y desparasitado adecuadamente.  
No otras enfermedades diagnosticadas, ni recibe ningún tratamiento.

El paciente acudió de urgencias por un cuadro de dificultad respiratoria aguda con progresión en las últimas 48 horas. El examen físico inicial reveló los siguientes datos:

- Estado mental deprimido
- FC: 190 lpm
- FR: 110 rpm
- Temperatura: 36.6 °C
- Pulso femoral dentro de la normalidad
- Presión arterial media medida con oscilométrico en la base de la cola: 82 mmHg
- Mucosas pálidas, TRC >2"
- Auscultación:
  - Sonidos cardíacos atenuados.
  - Crepitaciones pulmonares bilaterales.
  - No soplo, ni galope auscultado.

torácica (TFAST) con evaluación de silueta cardíaca y ratio aorta: atrio izquierdo (**Foto 1**), campos pulmonares y espacio pleural (**Foto 2, 3**).

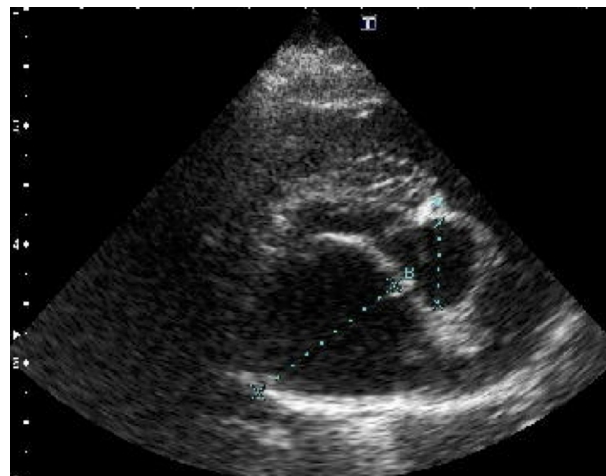
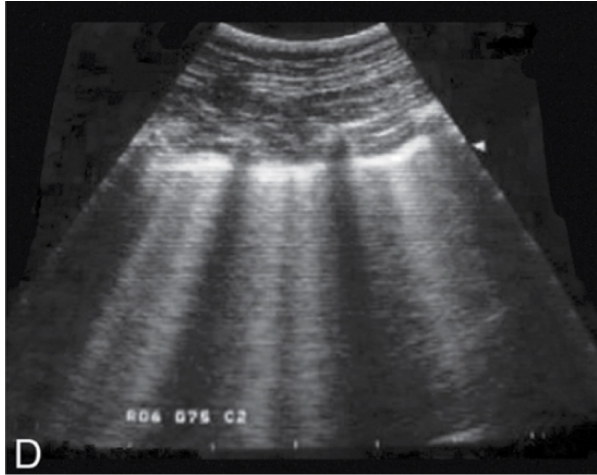


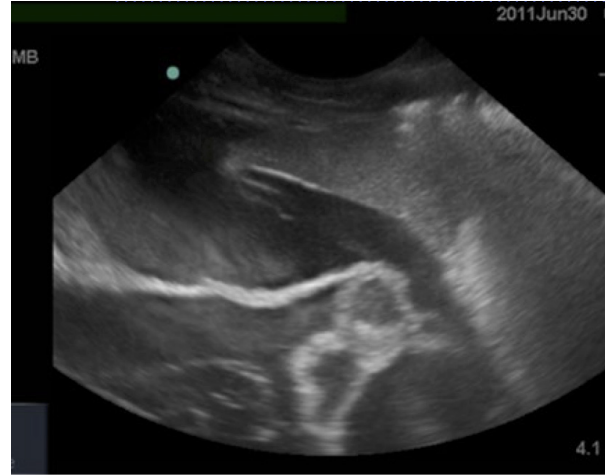
Foto 1. Ratio aorta: atrio izquierdo > 1.9:1.

La atención inmediata incluyó la administración de butorfanol vía intramuscular a dosis de 0.2 mg/kg, furosemida 2 mg/kg y oxigenoterapia mediante flujo libre. Durante la atención de urgencias se realizó ecografía de urgencia

Todos los hallazgos realizados hasta el momento fueron compatibles con fallo cardíaco congestivo de lado izquierdo.



**Foto 2.** Líneas B compatibles con proceso de edema pulmonar. Esta foto está extraída del libro *Focused ultrasound technique for small animal practitioner*. Lisciandro.



**Foto 3.** Esta foto está extraída del libro *Focused ultrasound technique for small animal practitioner*. Lisciandro.

Se colocó vía endovenosa, obtuvieron muestras sanguíneas y procedió a realizar toracocentesis bilateral mediante bloqueo intercostal con lidocaína a dosis de 0.5 mg/kg. Tras toracocentesis y gracias al efecto de sedación del butorfanol, se pudo colocar sonda de oxigenoterapia para administración continua de oxígeno. Asimismo se continuó la terapia con furosemida a dosis de 0.5 mg/kg/h hasta haber reducido la frecuencia respiratoria por debajo de 40 respiraciones por minuto. El líquido pleural también fue analizado. Los resultados fueron los siguientes:

#### Hemograma

- Hematocrito: 36% (29 - 40 %)
- Proteínas totales: 7.5 (5.5 - 7.5 g/dL)
- Leucocitos: 7000 (5.6 - 12.9 cel/uL)
- Bandas: 0 (0 - 300 cel/uL)
- Eosinófilos: 0.3 (0 - 1.5 x 10<sup>-3</sup>/ml)
- Plaquetas: 95.000 (200 - 500.000 x 10<sup>-3</sup>/ml)

#### Bioquímica

- Creatinina 0.7 (0.5 - 1.8 mg/dL)
- Urea 32 (25 - 60 mg/dL)
- Lactato: 3.9 (< 2.5 mmol/L)
- Na: 151 (145 - 156 mmol/L)
- K: 1.9 (3.5 - 5.5 mmol/L)
- Cl: 112 (107 - 123 mmol/L)
- ALT 80 (33 - 152 U/L)
- T4 total: 5.8 (1.2 - 3.8 mcg/dL)

#### Líquido pleural

- Leucocitos: 500 x 10<sup>-3</sup>/ml
- Proteínas totales: 1 g/dL
- Densidad 1002 (1017 - 1025)
- Compatible con trasudado puro

Dada la grave hipokalemia del paciente y teniendo en cuenta la necesaria terapia con furosemida que inducirá diuresis y agravará la hipokalemia, se decidió iniciar una infusión continua de cloruro potásico 2M (2 mEq/ml). Al tratarse de un paciente de pequeño tamaño, con fallo cardíaco congestivo deben tenerse en cuenta varias cosas antes de iniciar una infusión continua de un fármaco:

- Utilizar el mínimo volumen de fluido posible y que mantenga la vía endovenosa permeable.
- Asegurar posibilidad de realizar la infusión por vía periférica sin causar tromboflebitis.
- Si es necesario realizar dilución del producto a infundir, se debe utilizar fluido hiposódico como el glucosado 5 %.

La suplementación de cloruro potásico en gatos debe realizarse a una dosis entre 0.1 - 0.5 mEq/kg/h. Las tablas que encontramos en muchos libros y que tradicionalmente hemos manejado son como la adjunta a continuación:

Tabla de suplementación de potasio	
Concentración sérica de potasio (mEq/L)	Suplementación de potasio (mEq) en 1L de fluido intravenoso
> 3.5	20
3.0 - 3.5	30
2.5 - 3.0	40
2.0 - 2.5	60
< 2.0	80

Adaptado de P. Di Bartola

En este tipo de tablas no se especifica la velocidad de administración. Por lo que si buscamos una suplementación máxima de 0.5 mEq/kg/h y administramos el suero a velocidad de mantenimiento no llegaremos a la suplementación deseada. Para ilustrar esto, utilizaremos el caso de Flecha.

Queremos administrar infusión continua de KCl a 0.5 mEq/kg/h y así corregir la grave hipokalemia. Atendiendo a la tabla anterior, suplementaríamos el suero con 80 mEq/L.

- Peso: 2.1Kg.
- Velocidad mantenimiento:  $(\text{Peso vivo} \times 30) + 70 = (2.1 \times 30) + 70 = 133 \text{ ml/día} = 5.5 \text{ ml/h}$ .
- Si el suero contiene 80 mEq/L, esto quiere decir que cada mililitro contiene 0.08 mEq/ml. Si iniciamos el suero a velocidad de mantenimiento administraremos  $0.08 \times 5.5 = 0.44 \text{ mEq/h}$ . Esto dividido por su peso nos dará un resultado de 0.2 mEq/kg/h. Con lo cual vemos, que esto queda lejos de los 0.5 mEq/kg/h necesarios para remontar los valores de potasio hacia la normalidad.

Este problema, se ha solventado en los últimos años en varios libros, añadiendo una modificación en las tablas, por las cuales se nos recomienda una velocidad máxima de suplementación. Un ejemplo es el siguiente:

Atendiendo a estas tablas modificadas, si podemos realizar una suplementación adecuada. No obstante, en el caso expuesto y en otros muchos casos en los que contamos con un paciente de pequeño tamaño, la velocidad de administración de suero será limitante. En este caso en particular, para conseguir una suplementación de 0.5 mEq/kg/h deberíamos administrar el suero a una velocidad total de 12.6 ml/h. Lo cual estaría totalmente contraindicado y sería contraproducente para un paciente en fallo cardíaco congestivo como Flecha.

En este caso, podríamos solucionar estos problemas administrando una solución de cloruro potásico 2M diluida y a una velocidad baja. Para ello sería necesario el uso de un perfusor de alta precisión que nos permitiera trabajar con volúmenes bajos, que podrían ser tolerados por un paciente en fallo cardíaco congestivo. Así bien:

- Peso: 2.1 Kg
- Suplementación KCl:  $0.1 - 0.5 \text{ mEq/kg/h} = 0.21 - 1 \text{ mEq/h}$ .
- Solución KCl 2M: 2 mEq/ml. Si tomamos 5 ml de KCl 2M y 15 ml de suero glucosado al 5%, realizaremos una dilución de 0.5 mEq/ml.
- Osmolaridad KCl 2M: 4000 mOsm/L.
- Osmolaridad G5 %: 252 mOsm/L.

Al combinar KCl 2M junto a G5 % obtendremos una solución final hipertónica. Esta solución podrá ser administrada vía periférica, a velocidad lenta y durante tiempos cortos (< 6 horas) bajo estricta supervisión ya que ciertos pacientes pueden experimentar dolor a la infusión y tromboflebitis<sup>1</sup>. Para infusiones de larga duración la recomendación será la administración vía central.

Tras los cálculos realizados, iniciamos una infusión continua de KCl con G5 % a concentración 0.5 mEq/ml, a velocidad de 2 ml/h (0.5 mEq/kg/h). Es importante recordar que con suplementaciones agresivas como la realizada, es importante colocar un ECG continuo en el paciente y re-evaluar los electrolitos cada 4 horas.

Pasadas 4 horas, la frecuencia respiratoria de Flecha se normalizó y se pudieron realizar radiografías (Foto 4, 5), y analítica sanguínea de control. Los resultados radiográficos mostraron cardiomegalia, engrosamiento de vasos pulmonares, patrón alveolo-intersticial difuso y leve efusión pleural, compatible con fallo cardíaco congestivo. El

Guía para la suplementación de potasio en perros y gatos			
Concentración sérica de potasio (mEq/L)	mEq KCl a añadir a 250 ml de fluido	mEq KCl a añadir a 1 L de fluido	Velocidad máxima de infusión (mL/kg/hr)
< 2.0	20	80	6
2.1 - 2.5	15	60	8
2.6 - 3.0	10	40	12
3.1 - 3.5	7	28	18
3.6 - 5.0	5	20	25

No superar la velocidad de 0,5mEq/kg/h  
Adaptado de P. Di Bartola

potasio se normalizó situándose en 3.6 mEq/L. La administración de furosemida se ajustó a 1 mg/kg cada 8 horas, y la infusión continua de cloruro potásico se ajustó a 0.4 ml/h (0.1 mEq/kg/h).

Pasadas 24 horas de tratamiento intensivo, se realizó ecocardiografía. Los resultados revelaron una cardiomiopatía restrictiva. La pauta médica fue reforzada con pimobendan 0.25 mg/kg q24 h y clopidogrel 18.75 mg q24 h PO.

A las 24 h post-tratamiento el paciente inició la ingesta voluntaria y se iniciaron los fármacos orales. Las radiografías de control mostraron normalización de los campos pulmonares. Flecha se dió de alta con pimobendan, furosemida, clopidogrel y metimazol.

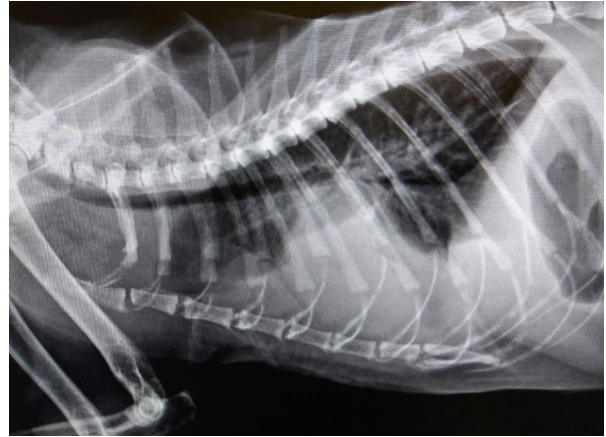


Foto 4. Foto cedida por el servei de diagnòstic per la imatge FHCV UAB.



Foto 5. Foto cedida por el servei de diagnòstic per la imatge FHCV UAB.

## BIBLIOGRAFIA

<sup>1</sup>Rose BD. Hypokalemia. In: Rose BD, editor. *Clinical physiology of acid-base and electrolyte disorders*. New York: McGraw-Hill; 1994. p. 811

<sup>2</sup>From Greene RW, Scott RC: *Lower urinary tract disease*. In Ettinger SJ, editor: *Textbook of veterinary internal medicine*, Philadelphia, 1975, WB Saunders, p. 1572.

<sup>3</sup>Hypokalemia. *Capítulo 5. Fluid, electrolyte, and acid-base disorders in small animal practice*. Simon P. Di Bartola.

B. Braun VetCare, S.A. | Ctra. de Terrassa, 121 | 08191 Rubí (Barcelona)  
Servicio Atención Clientes | Teléfono 902 47 47 01 | Fax 902 48 48 01  
atencioncliente.vetcare@bbraun.com | www.bbraun-vetcare.es

