



Selecciones Veterinarias

www.seleccionesveterinarias.com

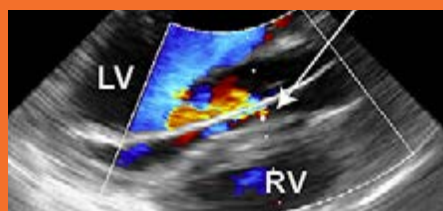
EXÓTICOS

Águila de harris.
Familia Accipitridae



BOVINOS

Qué hacer y qué no hacer en modelos
animales grandes de insuficiencia aórtica
Parte 3 de 3



LABORATORIO

Músculo esquelético y cardíaco

**Si algún colega no recibe la información, decile que mande mensaje
de whatsapp a Tatiana al +54911 4413 9442**

Si querés enviarnos un trabajo científico, será sometido a evaluación, para su posterior publicación.
Enviar a tatianam@intermedica.com.ar



**JORNADAS
VETERINARIAS®
#31•2023**

6 y 7 de Agosto 2023

Goldcenter. Av. Cantilo y Av. Güiraldes s/n. CABA. Argentina
www.jornadasveterinarias.com



/EditorialIntermedica



+54911 4416.3503



eventos@intermedica.com.ar



**Selecciones
Veterinarias**

Staff

Editores responsables

Editorial Inter-Médica S.A.I.C.I.

Director general

Eduardo I. Modyeievsky Bakenroth

Director comercial

Ariel D. Modyeievsky

Sergio D. Modyeievsky

Directora de ventas

Tatiana Modyeievsky de Turjanski

Diagramación

Paulo David Cuevas

Colaboración

IT&P Producciones

COMITÉ REVISOR TRABAJOS NACIONALES

Doctores: Guillermo Belerenian;

Mariano Bernades; Rodolfo Brühl-Day;

Juan Mangieri; Carlos Mucha;

Leonardo Sepiurka

La Revista Selecciones Veterinarias

es una publicación de Editorial

Inter-Médica S.A.I.C.I. ISSN N° 0327-859 X

REDACCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Junín 917 - Piso 1° "A"

Fax: (54-11) 4961-5572

Tels.: (54-11) 4961-7249 / 9234 - 4962-3145

C1113AAC Buenos Aires

República Argentina

e-mail: info@intermedica.com.ar

e-mail: ventas@intermedica.com.ar

http://www.intermedica.com.ar

http://www.seleccionesveterinarias.com

La Dirección de la revista no se responsabiliza por los conceptos vertidos por los respectivos autores de los artículos. Las notas firmadas se publican con la exclusiva responsabilidad de los mismos. De igual forma los espacios publicitarios son responsabilidad exclusiva de los anunciantes que los reservan. Edición en español legalmente autorizada por los editores y protegida en todos los países. Todos los derechos reservados. Esta revista no puede reproducirse, total o parcialmente, por ningún método gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo los sistemas de fotocopia, registro magnetofónico o de almacenamiento y alimentación de datos, CD rom, sin expreso consentimiento del editor.

ISSN 2796-9819

Contenido

pag. 3

LABORATORIO

Músculo esquelético y cardíaco

pag. 14

EXÓTICOS

Águila de harris. Familia Accipitridae

pag. 35

BOVINOS

Qué hacer y qué no hacer en modelos
animales grandes de insuficiencia aórtica
Parte 3 de 3



Músculo esquelético y cardíaco

Jose J. Cerón Madrigal

DMV, Doctor, Diplomado, ECVCP, Profesor adjunto, Departamento de Medicina y Cirugía Animal, Facultad de Veterinaria de Murcia, Universidad de Murcia, Murcia, España

Músculo esquelético

Para evaluar el músculo esquelético se suelen usar distintas enzimas como CK, AST o LDH. En general:

- Estas enzimas tienen una actividad en suero normalmente baja, ya que en condiciones normales están incluidas dentro de las fibras musculares. Cuando hay un daño en estas fibras aumenta la permeabilidad de sus membranas y se liberan a circulación aumentando sus niveles.
- Desde el punto de vista clínico van a servir para detectar que hay una enfermedad muscular y diferenciar miopatías de desórdenes con presentación clínica similar como neuropatías. En general los signos clínicos que aparecen en las miopatías son debilidad (que puede o no estar relacionada con el ejercicio), tono muscular anormal y rigidez. También puede haber

dolor o hiperestesia en casos de fases agudas de miopatías inflamatorias.

También, aunque no se usa de rutina se podría cuantificar la mioglobina en suero.

Creatin-quinasa (CK)

Es una enzima compuesta por dos subunidades M y B, cada una de las cuales contiene 381 aminoácidos.

En la CK están incluidas tres isoenzimas diméricas: CKMM (predominante en el músculo esquelético), CKMB (predominante en el músculo cardíaco) y CKBB (predominante en el cerebro), que resultan de las combinaciones de las diferentes subunidades.

La CKMM es la isoenzima predominante en el suero de perros y gatos sanos y, básicamente, el uso actual de la CK es como un marcador de daño del músculo esquelético estimando a la CKMM. Posiblemente en el futuro se realicen estudios que permitan

evaluar el uso clínico de otras isoenzimas, de la CK. Sin embargo, el empleo de CK como marcador de músculo esquelético presenta varias limitaciones:

- Es poco específica. Así se han visto aumentos de CK asociados con situaciones no relacionadas con una miopatía primaria, como por ej.:
- Administración de inyecciones intramusculares. La cantidad de miofibrillas afectadas en el lugar depende de la composición del fármaco y el sitio de inyección, ya que la irrigación varía entre los músculos del mismo animal y las diferentes especies. Después de una inyección intramuscular, la actividad de la CK alcanza un máximo a las 4-6 horas y puede permanecer alta durante un día y para luego disminuir a valores normales en un intervalo de unos 3 días.
- Pruebas electrofisiológicas (electromiografía).

Rp

Perros adultos

DIETA INTEGRAL ESPECÍFICA
TODAS LAS RAZAS // TODOS LOS TAMAÑOS



Una formulación con ingredientes 100% naturales especialmente desarrollada junto a especialistas veterinarios para prevenir y tratar las tres principales patologías detectadas en caninos.

1 RECETA NUTRICIONAL
PARA 3 PATOLOGÍAS



Salud cardíaca

Salud renal

Salud osteoarticular



CONTROL
DE PESO



PREBIÓTICOS



PROBIÓTICOS



SALUD ORAL



CONTENIDO NETO
10KG



Es un producto de **LABORATORIOS JANVIER®**



YUCCA



ROMERO



RESVERATROL



CHIA



CURCUMINA



ARÁNDANOS



- En los gatos, la actividad de la CK está elevada en casos de anorexia prolongada y también se han descrito aumentos asociados con la colocación de una sonda de alimentación nasoesofágica.
- Muestras de suero hemolizadas.
- Otros: decúbito prolongado, cirugías o daño difuso en tejidos blandos
- No identifica la causa que produce el daño muscular. Aunque la magnitud del aumento, en ocasiones, puede orientar sobre la causa o el mecanismo implicado en el daño. Así, en general valores muy altos (a menudo > 10.000 UI/L) se suelen asociar con miopatías necrotizantes y distrofia muscular. Elevaciones moderadas ($1000-10.000$ UI/L) se suelen ver en enfermedades inflamatorias generalizadas como polimiositis idiopática, mientras que en las enfermedades localizadas (miositis de los músculos masticatorios) o metabólicas los cambios pueden ser más leves (< 1000 UI/L).

Aspartato aminotransferasa (AST)

La AST, se encuentra en alta concentración en músculo y en hígado, y tiene dos isoenzimas diferentes, una localizada en el citoplasma (AST-c) y otra, que representa a la mayor parte de la actividad enzimática, en las mitocondrias (AST-m). La secuencia de nucleótidos entre estas dos isoenzimas difiere significativamente y por lo tanto se podría cuantificar y proporcionar información clínica interesante, ya que un aumento de AST-m indicaría un daño mas severo. Pero sin embargo no hay métodos

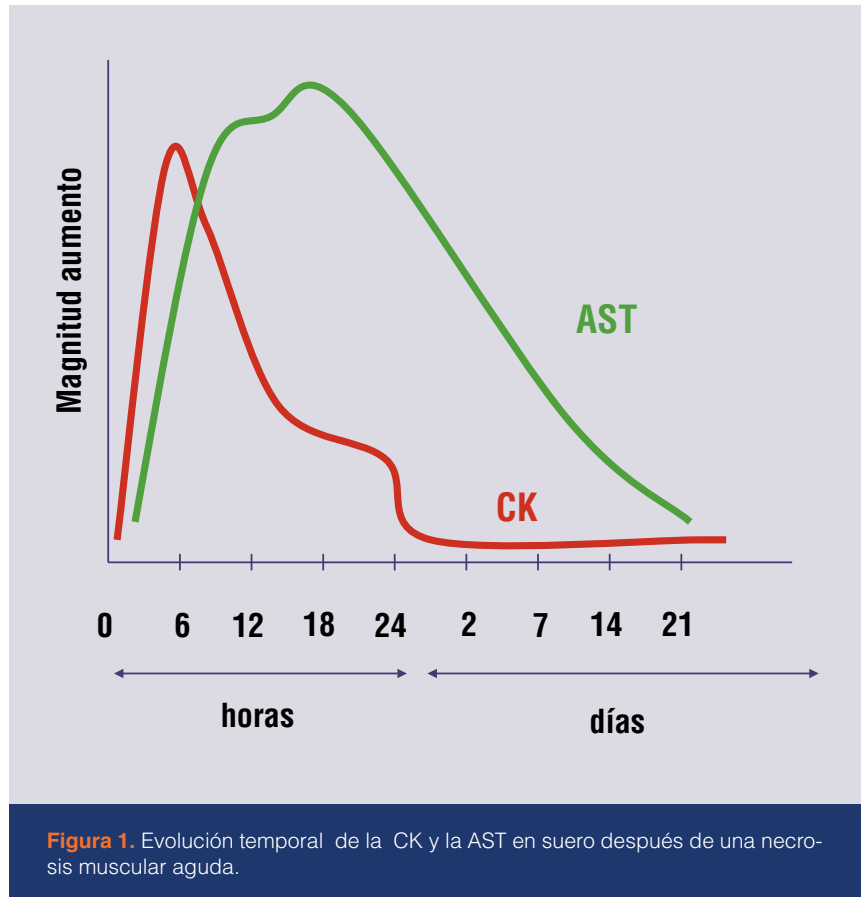


Figura 1. Evolución temporal de la CK y la AST en suero después de una necrosis muscular aguda.

disponibles en la actualidad para la medición diferenciada de estas isoenzimas.

En comparación con la CK, la AST presenta:

- La desventaja de ser más inespecífica debido a que un aumento de la actividad de la AST se asocia no sólo con daño muscular (esquelético o cardíaco) sino con cualquier hepatopatía.
- La ventaja de:
 - Ser más estable durante el almacenamiento
 - Una vida media más alta (24 horas) en comparación con la CK (2 horas), lo que significa que puede ser más sensible que la CK si las muestras son tomadas 12-24 horas después de un daño muscular agudo (**fig. 1**). En general se

recomienda usar de forma combinada la CK y las AST para monitorizar el curso clínico de las miopatías.

Lactato deshidrogenasa (LDH)

La LDH presenta 5 isoenzimas que van desde la LDH 1 hasta la LDH 5. La LDH 1 y la LDH 5 se localizan principalmente en el miocardio y el músculo esquelético, respectivamente. Las restantes tres isoenzimas están en otros tejidos corporales (como hígado, eritrocitos, cerebro, riñones, páncreas y estómago). A pesar de que la medición específica de las isoenzimas de la LDH podría contribuir al diagnóstico de miopatías o enfermedades cardíacas, no se



LABORATORIO | Músculo esquelético y cardíaco

realiza de forma rutinaria porque en la actualidad no hay sistemas analíticos rápidos y económicos que las puedan realizar. Las isoenzimas LDH 1 y 2 forman la alfa-hidroxiubutirato deshidrogenasa (α -HBDH), que tiene cierto grado de especificidad cardíaca, aunque inferior a la de otros biomarcadores cardíacos.

Al estar en tantos tejidos, la determinación de LDH tiene muy baja especificidad y no se usa en general de forma rutinaria. En humana se ha empleado como indicador de hemólisis intravascular, ya en estas situaciones aumenta al liberarse de los eritrocitos.

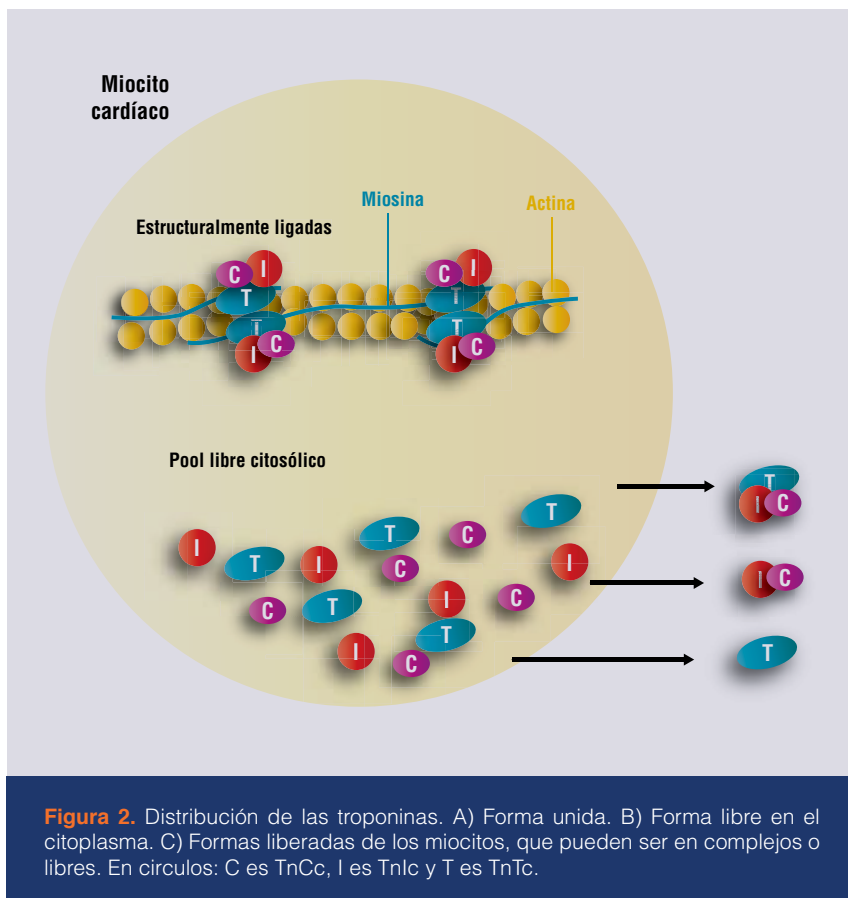
Mioglobina

La mioglobina es una proteína hemo de bajo peso molecular, que se encuentra en grandes cantidades en las fibras musculares esqueléticas y cardíacas donde funciona almacenando oxígeno.

Está en su mayor parte, en el citosol de las células musculares; por lo tanto se libera rápidamente después de una lesión muscular. Y se asocia con mioglobinuria (coloración marrón oscura de la orina), pudiendo producir también un daño renal agudo.

La mioglobina puede ser cuantificada en el suero o ser detectada en la orina por tiras reactivas:

- La cuantificación en suero normalmente no se incluye en los perfiles de rutina por la falta de sistemas analíticos que la puedan determinar de forma fácil y rápida, (en general se mide por radioinmunoensayo) y también porque parece no tener ventajas significativas en comparación con otros marcadores de músculo como la CK.
- Las tiras reactivas de orina pueden dar positivo tanto para la mioglobina como para la hemoglobina, y en estos casos se



recomienda evaluar otros datos analíticos para diferenciarlos.

Músculo cardíaco

En la actualidad los biomarcadores del músculo cardíaco que se están estudiando con más profundidad en el perro y gato son las troponinas y los péptidos natriuréticos. Aunque en la actualidad todavía no se usan de forma rutinaria en general y se desconocen todavía muchas aplicaciones de estos marcadores (sobre todo en el caso de los péptidos natriuréticos), se han desarrollado últimamente sistemas de determinación rápidos y adaptados a clínica que van a contribuir a un mayor uso de estos marcadores en el futuro.

Troponinas cardíacas I y T

El complejo troponina comprende proteínas miofibrilares involucradas en la regulación de la interacción actina-miosina y está compuesta por 3 subunidades, cuyo nombre empieza por Tn (de troponina) y acaba en c (de cardíaca):

- TnC: se llama C porque se une al Ca^{2+} .
- TnI: se llama I porque es inhibidora de la interacción entre la actina y la miosina.
- TnT: se llama T porque une todo el complejo de las Troponinas a la actina y la miosina.

En el miocito cardíaco, la mayor parte del contenido de troponina está estructuralmente unida

Tabla 1. Principales diferencias entre la TnIc y la TnTc.

	TnIc	TnTc
Peso molecular	24000Da	37000 Da
Isoformas tisulares/cardíacas	4/1	3/1
Acción biológica	Inhibición de la interacción actina-miosina	Fija el complejo troponina a la miosina y la actina
Evaluación analítica	Múltiples disponibles	Hasta el momento sólo uno
Aplicación clínica	Más sensible para el daño temprano que la TnTc	

mientras que en un porcentaje más pequeño (3-8% para la TnIc y 6-8% para la TnTc) está libre en el citoplasma (**fig. 2**).

Las troponinas que normalmente se miden son la TnIc y TnTc. Las principales diferencias entre ellas aparecen en la **tabla 1**.

En cuanto a los *sistemas de análisis* que se usan, en la actualidad hay muchas más pruebas disponibles para TnIc en comparación con la TnTc. De cara al futuro sería conveniente desarrollar pruebas de mayor sensibilidad para las troponinas. Ya que en estudios preliminares se han visto altos límites de detección en algunas pruebas, que puede dar lugar a que pacientes con una enfermedad leve o moderada puedan tener niveles de troponinas no detectables y no ser identificados correctamente. También es importante considerar, sobre todo cuando se interpretan los resultados de TnIc el método de evaluación y los valores de corte e intervalos de referencia que se deben usar, ya que hay mucha variabilidad según el método que se use.

Desde un punto de vista *clínico*, las troponinas se consideran como el mejor marcador de daño o lesión del músculo cardíaco ya que aumenta mucho más que el resto de los marcadores tradicionales y durante más tiempo,

como se puede apreciar en la **figura 3**. Aunque no van a proporcionar información sobre la causa del daño.

La TnIc es exclusiva del miocito cardíaco (siendo inmunológicamente diferente de la TnI del músculo esquelético) y aumenta con mayor frecuencia y en estadios más tempranos ante muchas enfermedades cardíacas en pequeños animales cuando se la compara con la TnTc. También se correlaciona con la presentación clínica, las lesiones histopatológicas y la evolución de los casos.

El problema que tienen las troponinas es que no son específicas de enfermedad primaria cardíaca, ya que están aumentadas en muchas enfermedades no cardíacas (por ej., insuficiencia renal, sepsis, babesiosis, tromboembolismo, síndrome dilatación vólvulo-gástrico). Por lo tanto va a ser más útil en el seguimiento y el pronóstico de la enfermedad cardíaca en perros y gatos que para el diagnóstico primario en sí.

Péptidos natriuréticos (ANP, BNP)

Los más importantes desde un punto de vista clínico son el péptido natriurético atrial (ANP de las siglas Atrial Natriuretic Peptide) y el péptido natriurético

cerebral (BNP de las siglas Brain Natriuretic Peptide).

El ANP se sintetiza en las aurículas y se libera en dos formas: la inactiva ó N-terminal (proANP-NT) y la biológicamente activa ó C-terminal. El BNP en condiciones fisiológicas, se produce en las aurículas y, en menor extensión, en los ventrículos y se libera a la circulación también como una forma inerte ó N-terminal (proBNP-NT) y una forma biológicamente activa. Sin embargo, en la enfermedad cardíaca crónica, los ventrículos se convierten en la fuente primaria de su síntesis.

En general se analizan las formas inactivas de los dos péptidos. El proANP-NT comparte una considerable homología entre el hombre y el perro y gato (hasta un 87%, difiriendo en muy pocos aminoácidos) y hay algunos sistemas analíticos de humana que pueden medir este péptido en el perro y gato. Sin embargo, el proBNP-NT canino tiene sólo una homología del 45% con el de humana, por lo que es recomendable para usar pruebas analíticas desarrolladas específicamente para perros o gatos para su cuantificación, y en caso de usar pruebas de humana habría que hacer una validación completa para asegurarse de que pueden servir.

Estos péptidos se van a liberar

55K
USUARIOS
¡Y SEGUIMOS CONTANDO!



DESCARGALA
AHORA



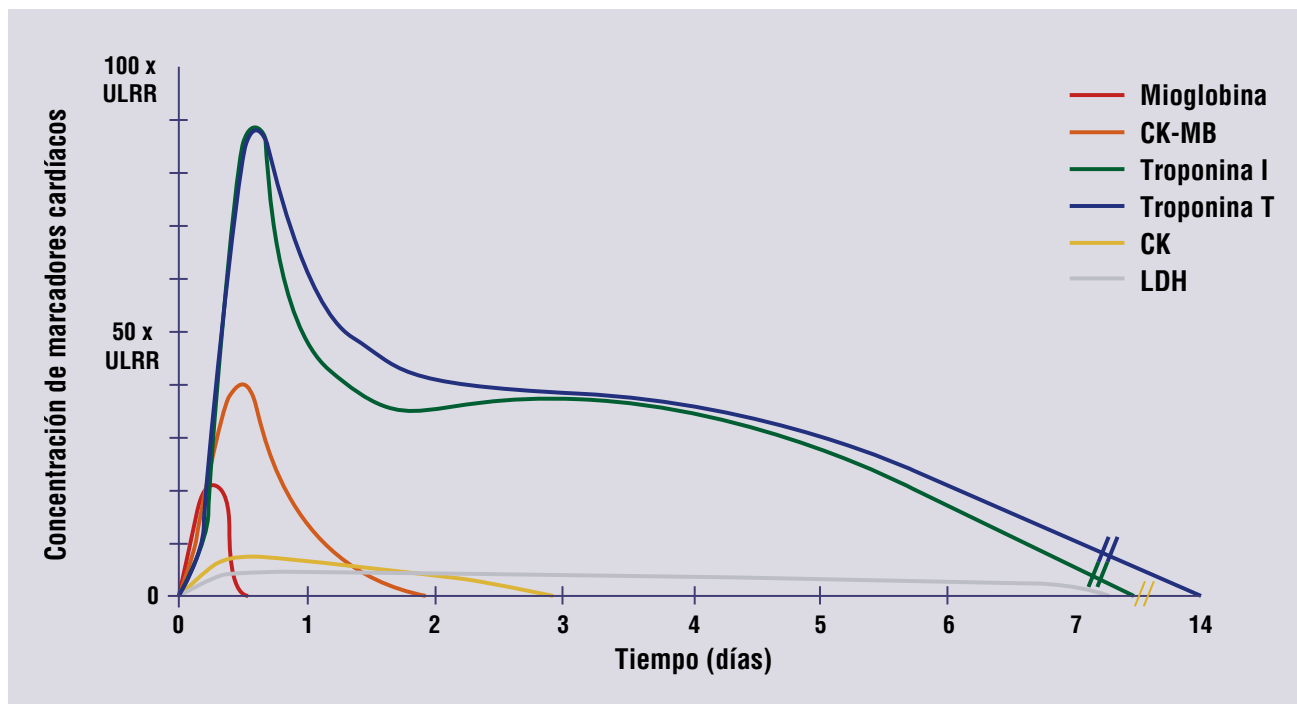


Figura 3. Cambios temporales de distintos marcadores cardíacos después de una lesión cardíaca aguda.

en situaciones de insuficiencia cardíaca. Sus principales funciones van a ser: antagonizar al sistema renina-angiotensina-alosterona, proteger al sistema cardiovascular de sobrecargas de volumen y presión e inducir broncodilatación. Por lo tanto un aumento de los péptidos natriuréticos indican una situación de insuficiencia cardíaca, considerándose un marcador funcional del corazón.

Los principales usos clínicos de los péptidos natriuréticos son:

- **Diferenciar entre alteraciones cardíacas de no cardíacas.** Los péptidos natriuréticos, como ocurre con las troponinas, no informan sobre la causa, pero si ayudan a detectar que el animal tiene una alteración cardíaca. Esto tiene especial utilidad en casos de emergencia, donde los hallazgos clínicos (arritmias, soplos cardíacos)

pueden ser difíciles de evaluar y no se pueda realizar una ecocardiografía por razones de disponibilidad.

Hay que considerar que la azotemia puede aumentar los niveles circulantes de los péptidos natriuréticos, así que en casos de insuficiencia renal habrá que interpretar estas pruebas con precaución.

- **Evaluar la gravedad y pronóstico de una enfermedad cardíaca.** En humana, los péptidos natriuréticos, y en particular el proBNP-NT, se usan para evaluar la gravedad y el pronóstico de la enfermedad cardíaca; siendo mejores que los métodos diagnósticos convencionales tales como la electrocardiografía, las radiografías torácicas y la ecocardiografía. A mayor valor de proBNP-NT indica una insuficiencia

cardíaca mas grave y de peor pronóstico.

- **Reflejar la fisiopatología de una enfermedad cardíaca en particular.** El ANP parece estar más asociado con la enfermedad aguda mientras que el BNP refleja más una enfermedad crónica.
- **Evaluar la respuesta terapéutica.** En casos de respuesta satisfactoria al tratamiento hay una disminución de los péptidos natriuréticos. Mientras que los aumentos indicarían la necesidad de un tratamiento más agresivo.

Aún se debate sobre si el ANP (según lo indicado en estudios preliminares) o el BNP (según lo sugerido por datos más recientes) es el biomarcador más apropiado para el uso clínico en el perro y el gato. Las principales diferencias entre los dos aparecen en la **tabla 2**.



JORNADAS VETERINARIAS®

#31•2023



6 y 7 de Agosto de 2023

Goldcenter. Av. Cantilo y Av. Güiraldes s/n. CABA. Argentina

www.jornadasveterinarias.com



- ▶ VOUCHER DE OBSEQUIO
- ▶ TALLERES
- ▶ 5 SALAS SIMULTANEAS



  /EditorialIntermedica

 +54911 4413.9442

 eventos@intermedica.com.ar

SPONSOR



ORGANIZA



APOYAN





Programa preliminar

#31-2023
jornadasveterinarias.com

Domingo 6 | Acreditación 8 a 9:00

Horarios	SALON 1 (FRESNO) 	SALON 2 (OMBU) MEDICINA FELINA 	SALON 3 (ARAUCARIA) ONCOLOGÍA 	SALON 4 (CEIBO) OFTALMOLOGÍA	SALON 5 (ARAUCARIA 2) GESTIÓN EMPRESARIAL
9.00-9.10	INAUGURACIÓN				
9.10-10.10	Déficit de crecimiento en cachorros. ¿Hipotiroidismo y que más? (J. García)	Retos en dermatología felina. (C. Hernán-Pérez)	Tumores gastrointestinales. (J. F. Borrego)	Diagnosticando lesiones corneales (ulcerativas y no ulcerativas). (M. Matas Riera)	Cómo resolver conflictos con el cliente. (M. A. Valera)
10.10-10.50	COFFEE BREAK				
10.50-11.15	CHARLA TECNICA ROYAL 				
11.15-12.15	Actualización en cardiomiopatía dilatada. (J. López) 	Hipotiroidismo en gatos. (J. García)	Tumores pulmonares: Que se puede hacer más allá de la cirugía. (J. F. Borrego)	Diagnóstico y tratamiento clínico de úlceras corneales. (M. Matas Riera)	Gestión del estrés en centros veterinarios. (M. A. Valera)
12.15-14.00	ALMUERZO				
14.00-14.25	MITOS Y REALIDADES DE LA VACUCACIÓN FELINA (C. Espina) 				
14.25-15.40	Dolor agudo en pacientes gerontes. (J. Brynkier)	El ABC de la cardiología felina. (J. López) 	Hemangiosarcoma visceral: ¿hay algún tratamiento adyuvante para mejorar la sobrevida? (J. F. Borrego)	Patología oftalmológica en el paciente geriátrico. (M. Matas Riera)	Marketing de guerrilla. (M. A. Valera)
15.40-16.25	COFFEE BREAK				
16.25-17.40	Errores frecuentes en el diagnóstico oncológico en la clínica. (J. F. Borrego)	Etología felina. Baby steps en la clínica. (M. Guy / I. Ojeda Bonillo)	Melonoma subungueal. (C. Hernán-Pérez)	Ceguera en el paciente geriátrico. (M. Matas Riera)	Enamora a tu cliente: Neuromarketing para veterinarios. (M. A. Valera)
17.45-19.05	JORNADAS VETERINARIAS SHOW FEST				

Lunes 7

Horarios	SALON 1 (FRESNO) CARDIOLOGÍA 	SALON 2 (OMBU) MEDICINA FELINA 	SALON 3 (ARAUCARIA) ONCOLOGÍA 	SALON 4 (CEIBO) DERMATOLOGÍA	SALON 5 (ARAUCARIA 2) TEJIDOS BLANDOS
9.30-10.30	Diuréticos en cardiología. ¿Cuándo, cómo, por qué y para qué? (J. López)	Oftalmología Felina: los gatos no son perros, tampoco en oftalmología. (M. Matas Riera)	Linfoma canino: quimioterapia de primera línea y de rescate. (J. F. Borrego)	Claves del tratamiento dermatológico en pacientes con comorbilidades. (C. Hernán-Pérez)	Lobectomía pulmonar. (J. Mangieri)
10.30-11.15	COFFEE BREAK				
11.15-11.45	CHARLA TECNICA TECNOVAX 				
11.45-12.45	Uso de las IECAs en la clínica diaria. (J. López)	Complicaciones anestésicas en el paciente felino. (S. Fuensalida)	Neoplasias mamarias. Cómo mejorar el pronóstico. (J. F. Borrego)	Micosis superficiales, más allá de los dermatofitos. (C. Hernán-Pérez)	Reconstrucción pared costal. (J. Mangieri)
12.45-14.30	ALMUERZO				
14.30-15.30	Hipertensión Pulmolar, causas, signos clínicos y tratamiento. (P. Carle)	Diagnóstico de daño renal en felinos. (P. Koscinczuk)	Lesiones tipo sarcomatosas en hueso: situaciones conflictivas. (M. Tellado / J. Mangieri)	Nuevas terapias en Alopecia X. (C. Hernán-Pérez)	Pericardiectomías: técnica, indicaciones y cuándo realizarla. (P. Meyer)
15.30-16.15	COFFEE BREAK				
16.15-17.15	Todo lo que tenes que saber sobre el Pimobendan. (J. López)	Cómo implementar planes de salud en tu clínica. (M. A. Valera)	Sarcomas de tejidos blandos: diferentes problemas. (M. Tellado / J. Mangieri)	Presentaciones atípicas dermatológicas de leishmaniosis. (C. Hernán-Pérez)	Bullas y bleb pulmonares: alternativas terapéuticas. (P. Meyer)

*Sujeto a modificaciones



Tabla 2. Principales diferencias entre el PNA y el PNC.		
	ANP	BNP
Localización	Aurícula	Aurícula, ventrículo.
Prueba analítica	Homología conservada entre personas, perros y gatos. En ocasiones pueden aplicar pruebas usadas en humana.	Poca homología entre los mamíferos. Se recomienda usar pruebas específicas de especie
Importancia	Indicador de cambio hemodinámico agudo.	Indicador de cambios hemodinámicos crónicos/remodelación cardíaca

Creatin-quinasa MB (CKMB) e isoenzimas LDH

La CKMB ha sido usada como indicador de una lesión miocárdica aguda, ya que se libera de forma rápida y no es detectable en perros y gatos normales. No obstante, es inespecífica para el tejido muscular cardíaco ya que aparece en cantidades significativas en el músculo esquelético, los pulmones, los intestinos y el bazo. Además, la inmunoreactividad de la CKMB no está bien conservada a través de las especies y no hay una prueba específica comercialmente disponible para su uso en perros y gatos.

La isoenzimas 1 y 2 de la LDH forman la alfa-hidroxi butirato deshidrogenasa (a-HBDH) que tiene cierta especificidad para el miocardio. Sin embargo, ambas isoenzimas también están en otros órganos (eritrocitos, cerebro, riñones o páncreas).

Por estas razones, la CKMB y las isoenzimas de la LDH no se recomiendan en la actualidad como biomarcadores para el diagnóstico de lesión miocárdica.

Otros biomarcadores

Hay otros biomarcadores que aunque aún no son usados de rutina, en el futuro podrían ser útiles como:

- La endotelina 1, un vasoconstrictor, que se ha

visto aumentado en insuficiencia cardíaca crónica.

- Marcadores de inflamación como la proteína C-reactiva (CRP). Ya que se ha descrito que en casos de insuficiencia cardíaca, el miocardio dañado produce citoquinas inflamatorias que dan lugar a aumentos de CRP.

Referencias seleccionadas

- Boswood A (2009). Biomarkers in cardiovascular disease: Beyond natriuretic peptides. *Journal of Veterinary Cardiology*, 11: S23-32.
- Braunwald E (2008). Biomarkers in heart failure. *New England Journal of Medicine*, 358: 2148-2159.
- DeFrancesco et al. (2002). Prospective clinical evaluation of serum cTnT in dogs admitted to a veterinary hospital. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 16: 553.
- Lainscak M et al (2009). Biomarkers for chronic heart failure. *Diagnostic, Prognostic and Therapeutic Challenges*. *Herz*, 8: 589-593.
- Maisch B (2009). Biomarker and no end to it? *Herz*, 8: 579-580.
- Marrow DA, de Lemos JA (2007). Benchmarks for the assessment of novel cardiovascular biomarkers. *Circulation*, 115: 949-952.

- Oyama et al. (2004). cTnI concentration in dogs with cardiac disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 18:831.
- Prošek R, Ettinger SJ (2010). Biomarkers of cardiovascular disease. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine 7th edition* (Ettinger SJ and Feldman EC eds), WB Saunders, Philadelphia, pp 1187-1196.
- Shelton D (2010). Routine and specialized laboratory testing for the diagnosis of neuromuscular diseases in dogs and cats. *Veterinary Clinical Pathology*, 39: 278-295.
- Shoher K (2005). Biochemical Markers of Cardiovascular Disease. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine 6th edition*, (Ettinger SJ and Feldman EC eds), WB Saunders, Philadelphia, pp 940-948.
- Stockham SL, Scott MA (2008). *Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology*, 2nd edition, Blackwell, pp 639-674.
- Valberg SJ (2008). Skeletal muscle function. In: *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*, 6th edition (Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML eds), Academic Press, London, pp 459-484.
- Wells SM, Sleeper M (2008). Cardiac troponins. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 18: 235-245.



Tratamiento para la incontinencia urinaria

T.I.U.

Estriol 1 mg



⊕ Consultá más información:



zoovet

EXÓTICOS

Águila de harris. Familia Accipitridae



**Coordinadores
de sección**
Juan Carlos Troiano
Sandra Rosa Ierino



Autora
Daniela di Risio
M.V. (UBA). Dipl. Medicina de Especies
no tradicionales (Intermédica-UNASUR).

Generalidades

Se trata de una familia de aves rapaces de características diurnas con categoría taxonómica semejante, de distribución mundial, pero la gran mayoría de ellas son del Neotrópico (bosques tropicales, selva tropical) y que cuenta con más de 200 especies. En la figura, se observa un águila real.

Son aves carnívoras, con una gran destreza para atrapar a sus presas, las cuales a menudo son otras aves, pequeños mamíferos, roedores y reptiles. Son grandes voladoras y planean la mayor parte del tiempo.

Presentan para atrapar las presas, patas y garras de gran porte, con el objeto de cargarlas hasta sitios seguros donde comer al animal capturado.

Clasificación por alas, garras y pico

Se caracterizan por tener un pico en forma de gancho, curvado, grande y fuerte, y los

Tabla 1. Clasificación de la familia Accipitridae, (Gentileza SlideShare)

Taxonomía	
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Aves
Orden	Accipitriformes
Familia	Accipitridae
Género	<i>Parabuteo</i>
Especie	<i>Parabuteo unicinctus</i> (Temminck, 1824)

Halcones, en general tienen la particularidad de poseer un diente Tomial que utilizan para desnucar al animal capturado y arrancar la carne de su presa.

En esta familia se observan patas importantes sin plumas, con tres dedos hacia adelante y un dedo hacia atrás y con epitelio modificado, quedando las mismas cubiertas por escamas similares a las de los reptiles.

En las patas de estas aves se encuentra un "Aparato Recíproco", formado por tendones y músculos



Figura 1. Águila real (*Aquila crysaetos*), figura de la autora Cáceres, 2019.

del grupo flexor y corren desde el muslo hasta la garra del ave, permitiéndole descansar posada sin hacer esfuerzo alguno. Ante la contracción de estos, las garras se

cierran fuertemente, imposibilitando el escape del animal capturado.

Además, en el orificio nasal, poseen un divertículo que cumple la función de obturar el paso a cualquier cuerpo extraño cuando el ave realiza su vuelo en picada en la caza de la presa. La velocidad alcanzada en esta práctica puede llegar a 55 Km/h.

Las águilas de Harris poseen un plumaje en la gama del marrón al pardo oscuro; en los ejemplares adultos, las plumas terciarias son más rojizas, las de la cola tienen su punta de color blanca, patas largas de gran tamaño de color amarillo con garras afiladas y oscuras, las alas que tiene son redondeadas y anchas facilitando la práctica del planeo.

Las hembras son más grandes y pesadas que los machos. En los juveniles, el plumaje es moteado oscuro con un fondo marrón muy claro, en todo su cuerpo y además su tamaño es menor, como se puede observar en la figura siguiente.

Los pichones nacen con su plumón característico de color blanco. Son crías semiprecociales (son crías más desarrolladas e independientes que en otras especies después de la eclosión), a los 5 días comienzan a incorporarse con intentos para pararse y a los 13 días tienen aspecto de ave rapaz, pero aún siguen dependiendo de sus padres y es alrededor de los 40 días, cuando comienzan la práctica de vuelo.

Anidan en lo alto de coníferas y eucaliptus en el caso de los Gavilanes Mixtos o águilas de Harris.

Características reproductivas y de los nidos

En esta familia y en particular las águilas de Harris construyen nidos abiertos de 58 cm de



Figura 2. Falco peregrinus: haciendo un vuelo en picada, gentileza "Avian Report"



Figura 3. Detalle del diente Tomial: Halcón Peregrino (gentileza Dra. Ierino)



Figura 4. Ejemplar juvenil. Obsérvese la diferencia de plumaje respecto del adulto. Figura de la autora, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

diámetro aproximadamente, realizados con ramas secas y hojas de coníferas, forrados totalmente con hojas de gramíneas, otros pastos, plumas y pelos que los ejemplares recolectan.

Incuban alrededor de 2 o 3 huevos de color celeste pálido, de 5,3 cm de largo y 40 gr de peso, por temporada y lo construyen en

árboles muy altos preferentemente pino o araucarias.

La temporada de reproducción y de cría de pichones de las Águilas de Harris se da de una manera curiosa: Estas aves viven en grupos familiares formados por cuatro a diez miembros con una hembra dominante junto a dos machos reproductores,

CistiCalm

UN PRODUCTO DIFERENTE ESPECIALMENTE FORMULADO PARA
EL ABORDAJE DE LA CISTITIS IDIOPÁTICA FELINA.

¿QUÉ ES LA CISTITIS IDIOPÁTICA FELINA?

La **cistitis idiopática felina** es una enfermedad englobada en el término FLUTD (Feline lower urinary tract disease) que hace referencia a una serie de enfermedades con signos clínicos similares, tales como: Estranguria, disuria, polaquiuria, micción en lugares inapropiados y obstrucciones urinarias de vías bajas parciales o totales.

CAUSA

Los felinos domésticos, frente al estrés responden con Cistitis Intersticiales. Según estudios se atribuyen a tres causas principales:

- *Mudanzas.*
Gatos acostumbrados a estar en el exterior al que se le restringen las salidas.
- *Conflicto con otros compañeros felinos y/o caninos en el hogar.*
- *Cambios drásticos de hábitos hogareños.*

Los gatos asustadizos, son aquellos que tienden a esconderse durante un tiempo prolongado tras un estímulo externo fuera de lo normal, es por ello que estos animales están más predispuestos a desarrollar una cistitis idiopática felina.

EL ABORDAJE MULTIFASCETICO DE LA CIF

CistiCalm ayuda a mantener sana la vejiga urinaria de los gatos de todas las edades.

EL **Condroitín sulfato** y la **Glucosamina HCL** ayudan a reparar la compleja superficie de proteoglicanos y glicoproteínas de la

pared de la vejiga y que actúan como un elemento de defensa contra su permeabilidad, así como contra la adherencia de bacterias. Existe evidencia científica que respalda la hipótesis de que esta capa se va perdiendo en pacientes con cistitis intersticial, lo que conlleva un incremento de la permeabilidad de la misma.

Los animales domésticos absorben el aminoácido esencial **L-Triptófano**, el cual participa en la síntesis de Serotonina. Ésta influye directamente en el sistema nervioso central, proporcionando una sensación de serenidad y tranquilidad al individuo, disminuyendo cualquier sensación de Stress.

Los felinos domésticos son animales solitarios, por ende su genética los predetermina a estresarse en compañía de humanos o de otros animales que conviven con ellos. Como se mencionó, la CIF tiene varias dimensiones de abordaje. Una de ellas es el Stress, la administración de **L-Triptófano** en felinos domésticos demostró una reducción de la ansiedad, mejorando la calidad de vida.

FÁCIL ADMINISTRACIÓN

Por tener un formato de cápsula, se puede abrir y mezclar en el alimento húmedo o administrar directamente.

Su fórmula palatable le da un extra para su conocida exigencia.

CistiCalm es el primer producto en abordar de manera integral la CIF sin acudir a otros productos para perros como la administración de condroprotectores y relajantes.

La dosis justa exclusiva para gatos.

E.A. Chandler - C.J. Gaskell - R.M. Gaskell, Medicina y terapéutica felina, 3a edición, Multimédis Ediciones Veterinarias, 2007.



AYUDA A RECUPERAR
LA CAPA INTERNA DE LA
VEJIGA URINARIA



FÓRMULA

Hidrocloruro de Glucosamina	105 mg
Condroitín Sulfato de Sodio	15 mg
L-Triptofano	37,5 mg
Excipientes c.s.p.	1 cápsula de 166,5 mg

“

ALGUIEN TENÍA QUE PENSAR
EN LOS GATOS.

EN BECHLAB PENSAMOS
EN ELLOS.



Figura 5. Pichón con 8 días de nacido con su plumaje característico. Gentileza Sergio Salvador



Figura 6. Nido de Aguila de Harris, Villa María, Córdoba, gentileza Sergio Salvador.



Figura 7. Plumas de Milano real (milvus milvus). Figura de la autora, Cáceres, 2019.

quienes junto a los juveniles del año anterior se dedican al cuidado de los polluelos. La hembra reproductora permanece junto a esos machos toda su vida. La incubación tiene lugar alrededor de los 30 a 36 días y a los 40, luego de su nacimiento las pequeñas águilas ensayan su primer vuelo.

Estudios realizados en la provincia de Córdoba, revelan que la época de reproducción y postura se realiza de julio a marzo, pero en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la misma se realiza de junio a abril, observándose a los juveniles realizando sus intentos de caza a partir de mayo, supervisados por sus padres.

La familia Accipitridae tiene la particularidad del armado de nidos y una posterior ocupación (reutilización del mismo) por parte de otras especies de la misma familia por ejemplo: Un nido de Taguató Común utilizado por Águilas de Harris.

Muda de plumas del águila de harris

Se define como muda, al proceso de reemplazo de las plumas viejas y gastadas o que han

perdido funcionalidad en mayor o menor grado. La muda es un proceso lento y secuencial y se realiza una vez al año en el caso de las Águilas de Harris.

Es vital que en ese proceso el ave este tranquila sin sobresaltos, ya que el estrés produce un aumento del cortisol endógeno, produciendo daños importantes en las plumas en crecimiento, quitándole parte de su estructura y por ende, su fuerza.

Si en ese período alguna de estas plumas nuevas sufre algún daño, podría inutilizar el folículo de por vida.

Por otra parte, es un proceso que demanda un gasto energético muy importante, como así también triplica el requerimiento de proteínas, por lo tanto, las aves rapaces no suelen mudar durante la migración (si realizaran esta práctica) y fuera de la época de reproducción. Las hembras reproductoras mudan cuando los pichones son pequeños y los machos lo retrasan hasta que los mismos tienen tamaño medio.

Características de la muda

Como todas las águilas, tienen plumas muy grandes, algunas de

más de 30 cm de longitud. Es por ello, que los jóvenes mudan muy lentamente y no es hasta que han alcanzado la madurez, cuando son capaces de mudar todas sus plumas.

- **Tipo juvenil:** Ejemplares marrón claro con una banda blanca en grandes cobertoras y cobertoras primarias, e infracobertoras caudales color crema. Comprende aves hasta su tercer o incluso cuarto año calendario.
- **Tipo inmaduro:** Ejemplares moteados con mezcla de plumas color canela y marrones oscuras, con banda en grandes cobertoras difusa (podría definirse como un plumaje intermedio entre los otros dos).
- **Tipo adulto:** Son individuos muy oscuros, con infracobertoras caudales marrones/negras y a lo sumo leves trazos de blanco en las infracobertoras alares.

Las figuras 7 y 8 muestran (a modo de ejemplo) diferentes tipos de plumas en esta familia.

Basado en las propias observaciones de campo, las águilas de Harris sufren varias mudas: la primera es la de pichón recién



EXÓTICOS | Águila de harris. Familia Accipitridae



Figura 8. Recambio de plumas de Águila Real. Obsérvese el tamaño de las mismas. Cáceres, 2019.



Figura 9. Obsérvese la transición de los cambios de plumaje de juvenil a adulto, gentileza Cetrería.com.

nacido de color blanco y pobremente cubierto que pasa de un plumaje más denso, pero del mismo color.

La segunda muda, más lenta y paulatina hasta que comienzan

a ser juveniles, estos tienen una coloración marrón muy clara con pintas más oscuras y cada individuo posee un patrón especial (más pintas, más oscuro) y por último el plumaje definitivo, en la

gama del marrón característico que conocemos, denotando que el plumaje nupcial es igual pero mucho más intenso.

**Manejo en cautiverio.
Enriquecimiento
ambiental. Recintos**

Alojamiento para aves de cetrería:

El alojamiento para águilas de Harris y otras aves con fines de cetrería debe ser espacioso, limpio y aireado y con buena luz como así también poder asegurar el bienestar animal, con buena luz, tanto en aves en muda como enjardinadas.

Se debe evitar alta densidad de ejemplares ya que ello conlleva al estrés de las mismas y posteriores situaciones de enfermedad. Deberán tener suficientes bebederos y posaderos según la cantidad de aves y los mismos deben estar acondicionados con elementos no abrasivos para evitar la formación de pododermatitis, fracturas y otros accidentes dentro del él.

Es de buena práctica que los recintos tengan un espacio para "Muda" en tiempo de reposo, en el cual el ave puede estar suelta y ejercitarse.

Se prefieren espacios con muros sólidos en madera y una sola pared con rejillas y así permitir la visión exterior favoreciendo el enriquecimiento ambiental, recomendándose no alimentar a las aves lejos de las mismas y así impedir la conducta de acercarse a ella, evitando problemas podales.

Algunos recintos (dependiendo del cetrero), permiten que las aves estén sueltas o atadas con pihuelas a las perchas o simplemente se prefiere la modalidad mixta dependiendo del temperamento de cada animal.

ELECTROCARDIOGRAFO VETERINARIO



PRESENTAMOS NUESTRO PRODUCTO

TM-300

- **Resistente.**
- **Mediciones asistidas:** el puntero del mouse se pega a la señal para mejorar la exactitud en la toma de los puntos de medición.
- **Cálculo del eje eléctrico medio del QRS.**
- **Monitoreo en tiempo real.**

INNOVADORAS SOLUCIONES TECNOLÓGICAS AL SECTOR VETERINARIO:

- Equipamiento de alta tecnología, mejorando así la calidad de vida de sus pacientes.
- Servicio técnico ágil y eficiente.
- Trabajamos en forma sustentable.
- Excelente gestión de postventa.
- Garantía de satisfacción.
- Brindamos soluciones integrales a nuestros clientes.
- Operamos bajo rigurosos estándares de calidad.



**SEGUINOS
Y DESCUBRÍ MUCHO MÁS
EN NUESTRAS REDES!**



EXÓTICOS | Águila de harris. Familia Accipitridae

Posaderos

Hay una gran variedad de posaderos en cuanto a formas y tamaños, pero lo fundamental es que sean los indicados para cada especie y para cada ejemplar en particular y si las aves deben pasar períodos atados o no.

En el caso de las Águilas de Harris, son animales sociales y deberían tener los posaderos cercanos unos a otros, con las pihuelas adecuadas para la etapa fisiológica que transitan. Se desaconseja el atado de aves jóvenes de esta especie ya que su tiempo de crecimiento articular y óseo es más prolongado.



Figura 10. Algunos modelos de bancos para aves rapaces, extraído de Falcons Galicia.com

Guantes

Para la manipulación de rapaces, es necesario el uso de guantes, dada la magnitud de las garras de estas, es imperioso que el material del guante sea de cuero, así la protección de la mano y parte del brazo del entrenador sean protegidos.

Se sugiere que se utilice un guante para cada ave a efectos de minimizar el transporte de enfermedades (fómites) entre los ejemplares del staff.

Pihuelas

Son correas que se utilizan para la sujeción y control de aves rapaces, tanto en la percha como en la mano del operador.

Se debe tener especial cuidado en este elemento ya que si están bien colocadas y en perfecto estado de conservación, las mismas impiden fugas y accidentes aumentando la vida útil del animal.

Existen varias clases y tamaños (depende del ave), Los materiales de fabricación pueden ser de piel, cuero, hilo encerado,



Figura 11. Perchas: Existen varios modelos de distintos materiales. Obsérvese el césped sintético usado para la protección. Gentileza "Ornamentales y Rapaces".

poliuretano (siendo estas poco seguras desde el punto de vista de la autora porque pueden afectar la piel del ave por su dureza). Deben tener un control frecuente ya que una pihuela vieja y reseca puede afectar la

delicada piel del animal. Se colocan en el tarso del ave.

Algunos de estos modelos vienen con cascabeles que permiten saber cuándo se mueve el animal y además provee enriquecimiento ambiental porque juegan con ellos.

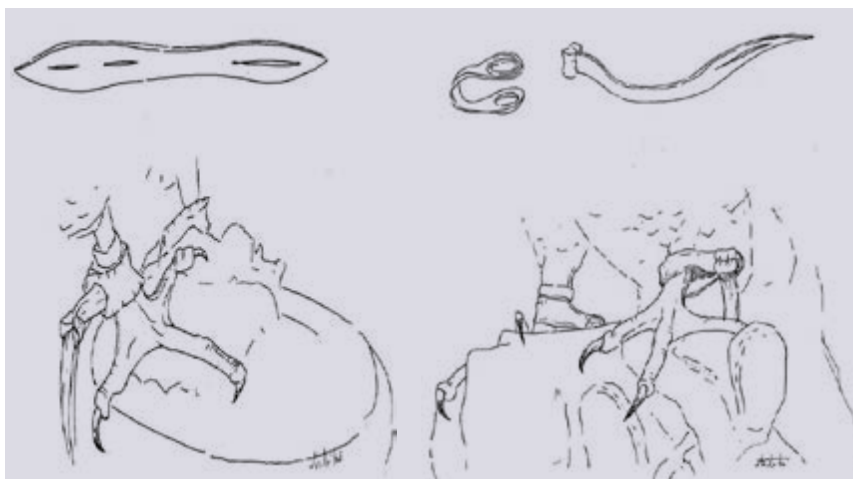


Figura 12. Tipos de pihuelas: Clásica y Aylmeri, gentileza Ceballos y Justibro



Figura 13. Pihuelas tipo Aylmeri con cascabeles, (sitio de ventas www.cetreria.es).

Recintos de aves de exhibición

Los recintos deben tener excelente limpieza, luz y aireación para que no se acumule el exceso de polvo, refugio para el frío, el calor y la lluvia. Se debe contar

con área de aislamiento y cuarentena para evitar el posterior contagio del resto de la colección.

Se debe tener en cuenta que el sentido principal de estas aves es la visión y permitir el ejercicio de este con visibilidad al exterior y a otros de su misma especie.

El único inconveniente se presenta cuando se encuentran cerca distintas especies (predador y presa), recordemos que otras rapaces podrían formar parte de su dieta y esto sería muy estresante para ambos.

Deben ser seguros, en lo posible con doble puerta y barrotes y alambres fuertes, ya que las rapaces tienen la costumbre de posarse en ellas.

Los posaderos y perchas deben ser adecuados para la especie, peso y actividad, de ninguna manera debe tener riesgo de mala construcción que pueda dañar las garras o ser objeto de pododermatitis posteriores por su uso. Es de muy buena práctica la utilización de ramas naturales bien lavadas y desinfectadas, de distintos diámetros, el pasto sintético es ideal para el apoyo sin lesiones, para garantizar la salud de las aves y evitar patologías de miembros inferiores.



Figura 14. Pihuelas de hilo encordado y poliuretano (tienda de ventas falconyplanet.com)

En algunos centros de exhibición y recuperación, donde las aves pierden la capacidad de vuelo y por ende no pueden ser reintroducidos nuevamente a su medio, han construido corrales con el objeto de que los animales utilicen su sentido de la visión y favorecer en arte a su enriquecimiento ambiental.

En la figura 15, se pueden ver a dos buitres leonados juveniles que llegaron al centro de rehabilitación en Cáceres, España, tras realizar una práctica de vuelo



PREMIUM
kroy



Una línea completa
de soluciones Premium



VENDAS Y FÉRULAS



COLLARES



Whatsapp: +54 9 11 6649-6245
E-Mail: ventas@impor.pet
Instagram: [imporpet_argentina](https://www.instagram.com/imporpet_argentina)
Facebook: [imporpetargentina](https://www.facebook.com/imporpetargentina)
www.imporpetargentina.mitiendanube.com



SOFTWARE VETERINARIO

Metodologías de diagnóstico y seguimiento, Facturación,
Agenda, Transacciones en proceso, Multiespecie,
Consentimientos, Inventarios.

Conoce las nuevas funcionalidades.



Agenda una
CITA VIRTUAL
para demo:



Encuentra más información
en nuestro sitio oficial web:



www.squenda.com.mx

informes@squenda.com.mx

Síguenos en nuestras redes:



/@Squenda





Figura 15. La introducción de ramas naturales, pasto sintético, piedras y sogas, minimiza los problemas de pododermatitis a veces fatal en aves rapaces. Gentileza Dra. Ierino.



Figura 17. Se puede introducir caños o botellas perforadas con comida para enriquecimiento ambiental. Gentileza Dra. Ierino.

perdieron un ala por un choque con un cable de acero.

El inconveniente en este tipo de instalaciones es que las aves tienen contacto con otras aves silvestres y de esta manera podrían padecer enfermedades infectocontagiosas, (ver apartado de enfermedades infecciosas y parasitarias).

Además, hay que tener en cuenta, que pueden ser objeto de algún tipo de agresión por parte de los animales ajenos al lugar tanto terrestres como voladores, pero son muy beneficiosos a la hora del enriquecimiento ambiental porque permite la visualización de otras aves de características semejantes, al punto del ingreso de ejemplares ajenos al recinto.

Otros tipos de recintos

En los programas de reproducción de aves rapaces se construyen recintos cerrados (sin interacción con el medio exterior), con suficiente espacio para volar



Figura 16. Buitres leonados (juveniles), en un recinto abierto de un centro de rehabilitación en Cáceres, España. (2019).

y algunos objetos de enriquecimiento ambiental (sogas, espejos, caños y botellas perforadas).

Por otra parte, el mismo debe ser de fácil limpieza, acceso y desinfección, con azulejos o

similares y además poseer ventanas para la observación de los reproductores.

También están provistos de huecos con tejas que son nidos techados y numerados para facilitar el control de las hembras ponedoras, porque, en este caso, las hembras de cernícalo primilla eligen siempre el mismo nido.

Elementos de manejo y traslado

Las aves rapaces deben ser trasladadas en cajas oscuras y opacas desde sus jaulas o recintos y en lo posible encaperuzados; para minimizar el estrés de los animales.

También se puede acondicionar carriers o transportadoras de perros y gatos, siendo una opción muy interesante ya que se trata de un elemento muy seguro para el ave y de fácil manejo.

Si es una distancia corta esta maniobra se puede realizar en el guante de cuero, encaperuzadas y con pihuelas para evitar fugas y estrés del animal. Los mencionados elementos están fabricados de cuero.

Si se trata de corta distancia,

EXÓTICOS | Águila de harris. Familia Accipitridae



Figura 18. Cernícalo Primilla: Programa de conservación y reproducción: Obsérvese el recinto de paredes azulejadas y claras y la libertad de vuelo de los reproductores, también se ven pequeñas ventanas con vidrio oscuro para la observación de los ejemplares. El número que figura en la pared es el número asignado a cada nido Cáceres, España 2019.



Figura 19. Caja de cartón acondicionada para el transporte de una rapaz diurna. Figura: Sandra Ierino.



Figura 20. Otro modelo de transporte, Gentileza Dra. Ierino



Figura 21. Ejemplar adulto con sus respectivas pihuelas y caperuza. Foto: Dra. Sandra Ierino.



Figura 22. Halcones en traslado desde Marruecos a Pakistán. El avión fue arrendado a pedido de un jeque marroquí para tal evento. (Gentileza Diario "El Mundo", España).

el entrenador puede optar por transportar al ejemplar en el guante de cetrero, debidamente

acondicionado con caperuza y con pihuelas colocadas, pero en ninguna circunstancia se deben

realizar grandes viajes sin un acondicionamiento adecuado, como se observa en la figura de abajo en la que un príncipe saudí arrendó un avión para ochenta halcones que viajan desde Arabia a Pakistán con fines de cetrería sin fijación alguna y con la caperuza colocada.



Figura 23. Algunos modelos de fundas de cola.

Algunos entrenadores y cetreros utilizan también para el momento del transporte las fundas de cola para garantizar la integridad de las plumas terminales, tan importantes para las actividades de caza como para aves destinadas a exhibiciones.

Dieta

En la vida silvestre, las aves de esta familia tienen hábitos carnívoros, variando según la especie las presas que cazan, en el caso de Halcones de Harris (*Parabuteo unicinctus*) tienen predilección por palomas y pequeños roedores.

Personalmente y luego de un tiempo de observación los ejemplares de Ciudad Autónoma de Buenos Aires, consumen algunas especies de palomas (*Columba livia*, *Patagioenas picazuro*) y ratas (*Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*) a veces incluyen en su dieta zorzaes (Familia *Turdidae*), calandrias (*Mimus saturninus*), y horneros (*Furnarius rufus*) pero con menor frecuencia.

Egagrópilas

Son restos no digeribles de las presas que ingiere, (pelos, plumas, huesos, cuero, contenido del buche de las presas, etc).



Figura 24. Ejemplar juvenil luego de cazar una rata. Figura cedida por Eduardo Ibarra.



Figura 25. Otro juvenil alimentándose, en este caso de una paloma (*Columba livia*). Figura de la autora.

Algunos autores sostienen que es un mecanismo de defensa para el ave.

Alimentación en la naturaleza

En libertad estas aves dependiendo de la especie, cazan solas o junto a otros miembros de la familia, incluidos los juveniles que están en proceso de aprendizaje.

Antes que los machos empiecen a comer lo hace la hembra



Figura 26. Egagrópilas encontradas en CABA, obsérvese la composición de cada una.

reproductora, (recordemos que forman asociaciones reproductivas de una hembra y dos machos de por vida) y luego el resto de los integrantes de la familia.

El modo de matar a las presas atrapada es usando su diente Tomial, con el objeto de desmenuarla y luego para comerla despedaza la carne empleando el extremo del gancho afilado de su pico.

MIRÁ EL VIDEO



Uranotest® Ehrlichia- Anaplasma

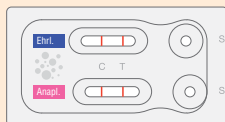
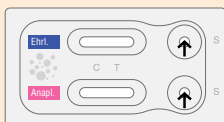


Único en la
Argentina con
**Ehrlichia +
Anaplasma**

- Detecta *Ehrlichia* y *Anaplasma* de forma individual para un mejor diagnóstico, pronóstico y conocimiento epidemiológico.
- Tan solo son necesarios 20 µl de muestra.
- Técnica de tan solo 2 pasos: ahorro de tiempo y evita errores.

3 gotas de diluyente
en cada pocillo

Lectura resultados
a los 10 minutos



Especificaciones

Finalidad:	Detección simultánea de anticuerpos de <i>Ehrlichia canis</i> y <i>Anaplasma</i>
Muestra:	Sangre, suero o plasma
Sensibilidad:	<i>E. canis</i> 95% vs IFI <i>Anaplasma</i> 96% vs IFI
Especificidad:	<i>E. canis</i> 94,6% vs IFI <i>Anaplasma</i> 99% vs IFI
Tiempo de realización:	1 minuto
Tiempo de lectura:	15 minutos
Presentación:	Caja de 5 test



DERMOVET
SALUD PARA LAS MASCOTAS



Tabla 2. Los tres grandes ejes de la alimentación en cautiverio.

PELIGRO DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS PELIGRO DE TÓXICOS DEFICIENCIAS DE CALCIO EXCESOS DE FÓSFORO DEFICIENCIA DE VITAMINAS B1, B2, D3, E	VIT A: 2440 A 10000 UI/KG VIT E: 20-80 UI/KG CALCIO: 0,4-1,2 % MAGNESIO: 0,04-0,1% ZINC: 30-50 mg/Kg COBRE: 5-7mg/Kg	PROTEÍNAS 17-20% GRASAS 2-28% HIDRATOS DE CARBONO 2%
---	---	---

La dieta natural de aves rapaces tiene un alto contenido en proteínas y grasas, pero un muy bajo contenido de hidratos de Carbono. Requieren hasta cinco veces más de proteínas que las aves granívoras.

Alimentación en cautiverio

Como se mencionó anteriormente, las aves rapaces van variando sus requerimientos nutricionales según su edad y sus estados fisiológicos (postura, cambio de plumaje, apareamiento, migración, etc).

En la temporada de caza, aumentan drásticamente los requerimientos energéticos y proteicos al igual que en el período de muda necesitando una dieta especialmente formulada con aminoácidos de alto valor biológico para la síntesis de plumas de calidad y así desarrollar todo su potencial.

No es aconsejable al proporcionar alimento con presas silvestres ya que esta práctica favorece a padecer enfermedades parasitarias, infecciosas e intoxicaciones (micobacterium, salmonella, E.coli, trichomonas, paramixovirus, adenovirus, herpesvirus, parásitos internos compuestos organofosforados y cumarínicos).

Los alimentos vivos deben provenir de criaderos especializados y tener variedad de especies, tamaños y edades (pollos, ratones

Tabla 3. Aportes de algunas especies y cortes utilizados en la alimentación.

	% Proteína	% Grasa	Energía (Kcal/Kg)
Paloma	18,3	23,8	2940
Codorniz	25,1	14,1	2340
Cogotes de pollo	17,55	8,78	1540
Corazón de pollo	15,5	9,33	1530
Hígado de pollo	17,97	3,86	1250
Pollo entero	19	9,01	162,7
Conejo	20,05	5,55	1360
Corazón de ternera	17,05	3,78	1170

adultos, ratones lactantes, etc.) Asimismo, si son sacrificados recientemente, no se necesita ningún tipo de suplementación.

Alimento congelado

El mismo no debe superar las 24 a 48 horas de congelamiento y se deben agregar suplementos vitamínicos adecuados ya que este proceso ocasiona el detrimento de nutrientes. Uno de los componentes que desaparece es la Vitamina B. Asimismo, en favor de este método de alimentación es que el congelamiento elimina la mayor parte de parásitos y bacterias perjudiciales para estas aves.

El descongelamiento del alimento no debe realizarse ni al sol ni a temperatura ambiente, sino dejarlo en la heladera para que se produzca lentamente o con

agua hirviendo de manera rápida, también puede realizar el descongelado con horno microondas. Si se decide por esta modalidad, se debe adicionar vitamina B en la ración diaria.

En la tabla 3 se muestran los porcentajes proteínas, grasas y energía que aportan algunas presas y cortes utilizados en la alimentación de aves rapaces.

Ejemplos de alimentos utilizados con frecuencia:

- Pollitos de 1 día
 - Altos niveles de proteína
 - Bajos en grasa
 - Excelentes niveles de vitaminas, pero bajos niveles de Calcio
- Ratones
 - Bajo nivel de proteínas y alto nivel de grasas
 - Pocos músculos y órganos en relación a piel y huesos



EXÓTICOS | Águila de harris. Familia Accipitridae

- Alta concentración de Vitamina A.
- Pollo y Pavo
 - Se utiliza la espalda y el cuello
 - Estimar la posibilidad de ingestión de huesos grandes y posterior obstrucción
 - Controlar una posible contaminación con Salmonella

Patologías comunes de los halcones de harris

Si bien, hay que considerar la especie de ave y características especiales (a veces individuales de cada ejemplar), el tipo de actividad, si vive en cautiverio o no, en líneas generales esta familia padece las siguientes patologías:

Fracturas

En estos animales, dadas las características de su estructura ósea en la cual el hueso cortical es muy delgado y los huesos son más livianos para favorecer la mecánica del vuelo, las aves son propensas a fracturas en distintos huesos del esqueleto, en especial en las alas, hueso coracoides y patas. Su resolución puede ser mediante vendajes en 8, vendajes en bola, con férula o con cirugía. Naturalmente dependerá de la especie, edad, tipo de trabajo que realiza o simplemente para que en un futuro se deberá evaluar si la misma puede ser liberada a la naturaleza.

Entre los acontecimientos que las originan pueden ser diversos: enganche con los elementos de los aviarios y objetos existentes en la naturaleza, pelea entre ejemplares, peleas con otros animales, choques con cables de acero, de alimentación eléctrica y ventanas, en especial a las que tienen vidrios espejados etc.

Tabla 4. Enfermedades más comunes de los rapaces	
Aves en libertad	Aves en cautiverio
Fracturas	Fracturas
Enfermedades bacterianas	Enfermedades bacterianas
Enfermedades parasitarias	Enfermedades parasitarias
Enfermedades micóticas	Enfermedades micóticas
Patologías oculares	Patologías oculares
Intoxicación con rodenticidas	Ruptura de plumas
Intoxicación con metales pesados	EMO (Enfermedad Metabólica Osea)
Electrocución	Relacionadas al comportamiento
Heridas por armas de fuego	Pododermatitis
	Hipovitaminosis B

Su resolución es de vital importancia cuando se trata de aves que deben volver a la naturaleza ya que una mala resolución va a impedir la liberación del ejemplar.

Enfermedades bacterianas en aves de cautiverio

- Generalmente al igual que las parasitarias se producen por mal manejo o por la introducción de nuevos ejemplares a la colección sin un aislamiento preventivo y su correspondiente examen clínico. Entre algunas de ellas podemos nombrar:
- **Clamidiosis:** Producida por *Chlamydia psittaci*, se contagia por vía fecal-oral y respiratoria. Produce alteraciones a nivel gastrointestinal y se evidencian secreción copiosa en narinas y ojos. Se puede curar con antibióticos y manejo clínico intensivo.
 - **Botulismo:** Las aves alimentadas con presas enfermas o contaminadas con *Clostridium botulinum* pueden contraer esta enfermedad. Las especies acuáticas son más susceptibles.

- Se reportaron casos en aguiluchos laguneros e incluso un buitre negro. En los cadáveres se acumulan niveles altos de toxina y se transmite por ingestión a larvas de mosca y otros invertebrados necrófagos. Estos concentran la toxina botulínica en su interior y llegan a las rapaces por ingestión.
- De esta forma, una sola larva puede ser mortal para el ave. El tratamiento se fundamenta en la administración inmediata de la antitoxina botulínica ya que una vez la toxina es absorbida no es posible el tratamiento. También se puede recurrir a laxantes o lavados gástricos cuando la ingestión es reciente.
- El uso de antibióticos permite controlar infecciones secundarias. Esta descrito el botulismo en aves que han sido alimentadas con pájaros y ratones contaminados que han sido embolsados y descongelados.
- Enfermedades parasitarias**
- Se nombran los de mayor relevancia, podrían causar profusas diarreas y problemas respiratorios
- **Nematodos:** *Ascaris*, *Capillaria* (se detecta en orina), *Serratospiculum spp.*



EXÓTICOS | Águila de harris. Familia Accipitridae

- **Coccidios:** *Caryospora neofalconis*.
- **Protozoos:** *Giarda spp*, *Trichomonas gallinae*.

Tricomoniasis

Es de gran importancia en aves rapaces. Es una enfermedad causada por un parásito flagelado llamado *Trichomonas gallinae*. Se caracteriza por ocasionar placas caseonecroticas en buche, faringe y boca de las aves afectadas ocasionando problemas para deglutir en ellas.

El principal hospedador es la paloma doméstica siendo esta una de las principales presas ofrecidas a las aves rapaces en cautiverio y posteriormente son objeto de esta enfermedad.

El diagnóstico de esta enfermedad se realiza por la revisión clínica (fiebre, decaimiento, anorexia, plumas erizadas y más tarde se verifica disfagia y vómitos si el animal logra comer, además del hallazgo de las mencionadas lesiones macroscópicas de aspecto caseonecrotico y su confirmación mediante hisopado bucal con solución fisiológica, colocando una gota de lo obtenido en portaobjetos y observación en microscopio de los trofozoítos claramente identificables por su morfología y movilidad.

Para el tratamiento de la misma se utiliza metronidazol con administración directa o en el agua de bebida y como profilaxis se sugiere evitar este tipo de presas silvestres y alimentar a estas aves con alimento libre de este parásito y con trazabilidad conocida.

Es vital establecer el diagnóstico diferencial entre la *Tricomoniasis* y la Hipovitaminosis A, ya que ambas producen lesiones semejantes y metaplasia escamosa en boca, faringe, tracto respiratorio y además de causar daños a nivel ocular y ante la consulta del

profesional actuante observa una deficiencia de la mencionada vitamina en la ración diaria

Enfermedades micóticas

- **Candidiasis:** Enfermedad ocasionada por *Cándida albicans*. Es una infección oportunista con lo cual, ante el padecimiento de la misma se debería buscar la causa de base: Se detectan dentro de la cavidad oral del ave manchas blanquecinas pequeñas y redondas de manera uniforme. Se pueden observar por hisopado y observación directa en microscopio. Se puede tratar con nistatina a dosis adecuadas por varios días y mantener una adecuada higiene de los elementos de alimentación del plantel.

- **Aspergilosis:** Es una enfermedad oportunista y multifactorial, de gran importancia en aves rapaces tanto silvestres como en cautiverio. El principal agente etiológico es *Aspergillus fumigatus*, pero se han aislado *A.nidulans*, *A.Flavus* y *A.Niger*. El curso de la enfermedad puede ser agudo en jóvenes principalmente, o crónico en adultos y aves gerontes y la diseminación puede ser focal o sistémica, alojándose en tracto respiratorio, hígado, corazón, sacos aéreos y otros órganos. La mayoría de las infecciones en esta familia se presenta en las vías respiratorias inferiores causando una enfermedad grave, pero en los casos en que la misma se aloja en vías respiratorias superiores no revisten gran importancia.

Se trata de una enfermedad multifactorial puede presentarse por estrés, inmunosupresión, mala higiene de los recintos, exceso de humedad, hipovitaminosis A, cambio de

dueño, enfermedades concomitantes, franja etaria (son muy susceptibles pichones y aves añosas).

El diagnóstico es clínico (tos, cambio de sonidos emitidos frecuentemente, dificultad respiratoria y con frecuencia la emisión de deposiciones de color verdosas, decaimiento y anorexia).

La observación de hifas compatibles observables al microscopio determina la etiología de la enfermedad. También es posible la necropsia en la que se observan lesiones características en sacos aéreos (secreción amarillenta y placas de color cremoso, perdiendo la transparencia de los mismos) y otros órganos con iguales características patológicas.

El tratamiento se realiza con antifúngicos, terapia de sostén, hidratación y nebulizaciones. En esta enfermedad es fundamental la prevención relativa a la vigilancia de enfermedades concomitantes, limpieza de recintos y manejo de la humedad en el alojamiento de las aves.

Enfermedades virales

- **Viruela aviar:** Es una enfermedad que afecta a las aves ocasionada por un virus con ADN del género *Avipoxvirus*, de la familia *Poxviridae*. Es de distribución mundial.

Se caracteriza por la formación de lesiones proliferativas y pápulas costrosas en la piel y otras lesiones pseudomembranosas en las mucosas de la porción superior de los tractos digestivo y respiratorio. Recordando que la principal vía de contagio es entre aves y por la picadura de mosquitos. Por lo general, en el caso de la forma cutánea, las aves

POSGRADO EN ONCOLOGÍA

¡INSCRIBITE!

AÚN ESTÁS A TIEMPO



Juan
Mangieri

- ♦Javier Brynkier
- ♦Laura Denzoín
- ♦Adriana Duchenne
- ♦Daniel Farfallini
- ♦Jorge García
- ♦Pablo Manzuk

- ♦María Elena Martínez
- ♦Pablo Meyer
- ♦Daniela Montagna
- ♦Gabriela Oribe
- ♦Juan Osácar
- ♦Fernando Pellegrino

- ♦Laura Pisano
- ♦Laura Rocatagliatta
- ♦Pablo Sande
- ♦Matías Sclocco
- ♦Matías Tellado
- ♦Jesús Villalobos

PARTE 1: GENERALIDADES

PARTE 2: ONCOLOGÍA ESPECÍFICA

ORGANIZA

INTERMEDICA®

AVALA



ADHIERE



*Comunicate
y conocé más*

 **+54-911-4413-9442**
tatianam@inter-medica.com.ar

**20% INSTITUCIONES
ADHERIDAS**





afectadas tienen una mayor probabilidad de recuperarse que las afectadas por la forma diftérica. En la forma pseudo-membranosa, las lesiones en nariz y laringe tráquea, pueden causar dificultades respiratorias y la muerte por asfixia.

Dependiendo del lugar donde asiente la lesión es la gravedad del mismo: Si la lesión es en las patas no reviste gravedad, pero si la misma está asentada en cercanía de los ojos impidiendo la visión o la boca que no le permite comer, termina muriendo.

Diagnóstico: Es de carácter clínico por las lesiones en las aves, pero también es posible demostrar los cuerpos de inclusión intracitoplasmáticos (cuerpos de Bollinger) en los extendidos del material extraído de las lesiones bajo microscopio óptico y también se puede recurrir a métodos de IFI y ELISA.

El tratamiento es sintomático: Control del dolor, de las infecciones secundarias, alimentación forzada y si lo requiere fluidoterapia en caso de aves deshidratadas.

- **Enfermedad de Newcastle:** Es una enfermedad infectocontagiosa, ocasionada por un virus de la familia paramixoviridae, que afecta al sistema nervioso, respiratorio y digestivo.

Es altamente patógena, está inscrita en la lista del Código Sanitario para los Animales Terrestres de la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA), siendo la misma de declaración obligatoria a la OMSA (Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OMSA), además cabe destacar que la misma reviste carácter de zoonosis siendo un riesgo para la salud pública.

La transmisión es por el ingreso de aves afectadas ya sea por secreciones respiratorias, contacto con sus heces, también se ha descrito la transmisión por fómites.

Los signos clínicos dependen de la cepa que contrae el individuo, por ejemplo:

Signos respiratorios: jadeo, tos, estornudos, estridores y estertores.

Signos nerviosos: parálisis, temblores y algunos lucen opistótonos deambulación en círculos.

Signos digestivos: diarrea, en algunos animales no se verifican signos relevantes, solamente fiebre decaimiento y anorexia.

El diagnóstico se realiza por los signos clínicos observados y el envío de hisopados laríngeos y cloacales a laboratorio autorizado y posterior diagnóstico por PCR, hemoaglutinación y técnica de inoculación en huevo embrionado.

Se debe hacer hincapié en la prevención de esta enfermedad realizando cuarentena de las aves recién integradas al plantel, remoción adecuada de los cadáveres (si hubiera muertes) y estrictas medidas de limpieza y desinfección en los recintos entre otras medidas.

- **Herpesvirus:** A la fecha se han aislado solo dos cepas, una que afecta a halcones y otra que afecta fundamentalmente a búhos. La mortalidad supera al 50% de los ejemplares y los signos clínicos son inespecíficos.

El contagio suele suceder por la alimentación con palomas infectadas. Pueden existir portadores sanos y se aconseja la detección por inmunofluorescencia indirecta o por la

detección de cuerpos de inclusión intracitoplasmáticos. Los integrantes de la familia Accipitridae son muy sensibles a esta infección.

Enfermedades nutricionales

EMO (Enfermedad Metabólica Ósea)

Es por excelencia la principal enfermedad de aves en cautiverio, sobre todo los ejemplares de tenencia particular por desinformación de los propietarios.

Son de pichones alimentados a mano por el hombre con dietas pobres en calcio, en vitamina D y ricas en fósforo. Los signos son variados dependiendo el grado de la enfermedad: Desde una condición corporal normal hasta la severa postración en casos muy graves.

Se observa deformación y curvatura en los huesos largos con la incapacidad de sostener al ave (huesos de goma), en esta etapa y en la adultez, terminando en fracturas espontáneas.

En casos leves se puede corregir la dieta proporcionándole al ave la presa entera, suplementación con complejos vitamínicos, uso de posaderos suaves y seguros y el tratamiento de las desviaciones angulares de los huesos y las fracturas. Es de destacar que en casos muy severos la indicación es la eutanasia.

Hipovitaminosis B

Se describe esta enfermedad en aves en cautiverio, ya sea de colecciones particulares, actividades de cetrerismo o aves de exposición alimentadas con presas que han sido previamente congeladas y descongeladas para su consumo.



EXÓTICOS | Águila de harris. Familia Accipitridae

Como signología característica se observa abscesos, infecciones secundarias, por ejemplo candidiasis y otras micosis, también se puede ver como síntoma anorexia por hiperqueratosis en la cavidad oral.

La hipovitaminosis B se trata con la corrección de dieta y adición de la mencionada vitamina.

Patologías de tipo ocular

Este tipo de patologías es muy importante ya que para las aves rapaces la visión es vital para su alimentación y por ende debe resolverse, de no poder solucionarlo, el animal no podría reinserirse en la naturaleza. Podemos citar algunas como:

- Úlceras de cornea
- Luxación del cristalino
- Blefaritis
- Queratitis
- Infecciones
- Cataratas
- Desprendimiento de retina

Los motivos suelen ser: Accidentes automovilísticos, disparos, cuerpos extraños, quemaduras, caída en trampas.

Algunas, por su puesto son de resolución quirúrgica con la consecuencia de la enucleación del globo ocular.

Pododermatitis

También denominada “Enfermedad de los clavos” o “bumblefoot”. Esta enfermedad requiere una atención especial en las aves, pero en particular en aves para cetrería y bajo cuidado humano.

Existen varios factores que favorecen a la misma como la obesidad, falta de vuelo, traumatismos continuos y posaderos de mala calidad, superficies erosivas y el apoyo único sobre el centro de los tarsos.



Figura 27. Lesion característica de la pododermatitis en un halcón de Harris. Fuente: Halconeros de Castilla.

Para resolverla, se debe sacar los elementos sostenedores de la misma, reemplazándolos por plataformas planas, ramas cilíndricas naturales y perchas adecuadas.

La obesidad se trata racionando correctamente las dietas y para las infecciones secundarias se indican antibióticos, antiinflamatorios y limpieza.

Es de resolución quirúrgica en casos muy graves, pudiendo ser en algunos casos de pronóstico reservado.

Otras consideraciones: pico y garras

En cuanto al tema de pico y garras, es opinión de la autora el desgaste natural y adecuado lo realizan en sus actividades diarias y muchas veces es objeto de consulta en la clínica diaria de estas aves.

Un crecimiento excesivo de ambos denota un problema subyacente, que como médicos veterinarios debemos investigar y producen posteriores fallas a la hora de cazar y tomar a la presa.

Es así que se recurre al remodelado por medio de tornos que poseen fresas y discos abrasivos para evitar problemas posteriores, como así también el corte de uñas con un alicate adecuado o con el mencionado torno que se utiliza para el remodelado del pico.

Problemas de comportamiento de aves bajo cuidado humano

Los problemas de comportamiento de ejemplares en cautiverio, se debe a colecciones privadas, zoológicos y cetrería. Entre ellos se puede enunciar algunos ejemplos.

Aves destinadas a espectáculos

En temporada de demostraciones las aves esperan de manera ansiosa la salida para la actuación y el orden asignado para cada evento de los integrantes de la colección, como así también la espera de la llegada de la comida.

Medidas a tomar: Esta conducta se podría mejorar alternando el orden de la salida y alimentación, sin promover la ansiedad de los ejemplares.

Aves destinadas a la práctica de la cetrería

Falla en la caza en ejemplares: En la naturaleza, las aves cazan y si la presa es terrestre el ave realiza la cubrición de la pieza como conducta natural.

Entonces, en aves cetreras, no lo hacen, no cazan o a veces no la cubren y esperan que se las alimenten.

Medidas a tomar: se podrían intentar una caza con señuelos como enriquecimiento ambiental, mejorando este problema.

Comportamiento juvenil: Por alimentación suplementaria, se escuchan chillidos típicos de los juveniles y apertura de las alas de reclamo al entrenador. En la naturaleza, esa conducta puede observar en presencia de la madre cuando al cazar, estos intentan que ella los alimente, entonces ella transporta la presa a otro sitio. Como se observa en la foto siguiente.

Medidas a tomar: En el momento que comienza esa conducta, se vuelve a encerrar las aves y el entrenador procede a retirarse, reanudando la actividad de la alimentación.



Figura 28. Ejemplar adulto que capturo una paloma y juvenil reclamando por alimento (ave de la izquierda), decide volar con la presa a otro sitio. Figura de la autora. Ciudad de Buenos Aires, 2018.

Si las aves han sido sociabilizadas por el hombre, sin contacto con individuos de su especie, reconocen a este como miembros de la misma y puede existir agresividad por competencia y en época de celo puede ocurrir cortejo de los machos y receptividad de las hembras.

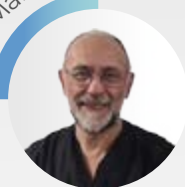
Medidas a tomar: Se debe terminar con ese comportamiento, indicando un corte del mismo, siendo terminante y reanudar la interacción en otro momento.

Bibliografía

- www.fcv.unl.edu.ar, Aves Argentinas 2 FAMILIA ACCIPITRIDAE
- Sergio Salvador, HISTORIA NATURAL Tercera Serie Volumen 2, 2012/103-115, "Reproducción del Gavilán Mixto Parabuteo unicinctus unicinctus) en Villa María, Córdoba"

- Guillermo Rodríguez, "IDENTIFICACION Y DATADO DEL AGUILA ESTEPARIA (Aquila nipalensis)"
- www.avianreport.com, "AVIAN REPORT"
- Habben y Parry Jones, "Guía de Cuidado y Manejo del Grupo Asesor de Taxón de Falconiformes y Estrigiformes de EAZA para Aves Rapaces en Demostraciones".
- Javier ceballos y Jorge Justrubo, MANUAL BASICO Y ETICO DE LA CETRERIA
- ,Jabben y Parry Jones "Manual de buenas prácticas de EAZA"
- Diario El mundo "Un príncipe saudí arrendo 80 asientos para sus halcones", España 2021
- Churria, G., Spinsanti, E., Origlia, J., Uriart, J. "Aspergilosis en aves rapaces en cautiverio: descripción de dos casos", 2010
- <https://www.woah.org>

Juan Mangieri



QUIRÚRGICAS

- Cirugías programadas
- Talleres (*Consultar programa*)

Elena D'Anna



Gabriela Pidal



ECOGRAFÍA

- 100 pacientes mensuales **garantizados**

Martín Acacia



NEFROUROLOGÍA

- Pasantías mensuales y quincenales.
- 100 pacientes mensuales **garantizados**.

Daniel Herrera



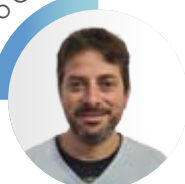
Nathalie Weichsler



OFTALMOLOGÍA

- 100 pacientes mensuales **garantizados**.

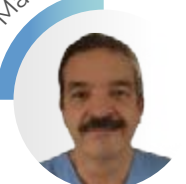
Gustavo Carrizo



RADIOLOGÍA Y ECOGRAFÍA

- 100 pacientes mensuales **garantizados**.

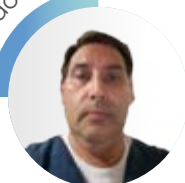
Jorge Martorell



OFTALMOLOGÍA

- 100 pacientes mensuales **garantizados**.

Alfredo Pera



RADIOLOGÍA Y ECOGRAFÍA

- 100 pacientes mensuales **garantizados**.

Fernanda Ferreira



ONCOLOGÍA

- 100 pacientes mensuales **garantizados**.





Qué hacer y qué no hacer en modelos animales grandes de insuficiencia aórtica

Parte 3 de 3

Miriam Weisskopf^{1†}, Lukas Glaus^{2†}, Nina E. Trimmel¹, Melanie M. Hierweger¹, Andrea S. Leuthardt¹, Marian Kukucka³, Thorald Stolte², Christian T. Stoeck^{1,4}, Volkmar Falk^{2,3,5}, Maximiliano Y. Emmert^{3,5}, Markus Kofler³ y Nikola Cesarovic^{2,3*}

¹ Centro de Investigación Quirúrgica, Hospital Universitario de Zúrich, Universidad de Zúrich, Zúrich, Suiza

² Departamento de Ciencias y Tecnología de la Salud, Instituto Federal Suizo de Tecnología, Zúrich, Suiza

³ Departamento de Cirugía Cardiorrástica y Vascular, Centro Alemán del Corazón de Berlín, Berlín, Alemania

⁴ Instituto de Ingeniería Biomédica, Universidad y ETH Zurich, Zúrich, Suiza

⁵ Departamento de Cirugía Cardiovascular, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlín, Alemania

Los cambios inducidos por medicamentos en la postcarga y la frecuencia cardíaca permiten el estudio de la PVL aórtica en condiciones clínicamente relevantes

El aumento de la poscarga contribuye notablemente a la gravedad de la PVL, ya que agrava la regurgitación de la válvula aórtica. En un entorno experimental, la fenilefrina, como agonista α -adrenérgico, se puede utilizar para inducir la constricción arterial periférica, lo que aumentará la resistencia vascular sistémica y la poscarga. Se puede evaluar y correlacionar el efecto directo del aumento de la resistencia vascular en el volumen de regurgitación.

Anteriormente se ha encontrado que un aumento de la frecuencia cardíaca en pacientes con regurgitación de la válvula aórtica disminuye el flujo de regurgitante por accidente cerebrovascular y por unidad de tiempo³⁸ y una reducción de la presión diastólica final del ventrículo izquierdo (LVEDP)³⁹.

En un estudio anterior, la dobutamina en cerdos sanos ha demostrado aumentar la frecuencia cardíaca y la fracción de eyección, con una disminución del volumen diastólico final del ventrículo izquierdo y el volumen sistólico final, y sin cambios en el volumen del accidente cerebrovascular⁴⁰. Además, se ha demostrado que la dobutamina cambia el patrón de flujo sanguíneo intracardiaco en cerdos sanos⁴⁰.

El efecto de la dobutamina aparentemente contrarresta el aumento inducido por la insuficiencia de la válvula aórtica en la LVEDP y la postcarga en la fisiología cardiovascular y el patrón de flujo sanguíneo intracardiaco. Por lo tanto, examina aspectos importantes de la situación clínica en los pacientes, en la que la regurgitación de la válvula aórtica puede manifestarse en un aumento de la hipertensión arterial que mitigó la poscarga o un aumento de la frecuencia cardíaca inducido por la fibrilación auricular taquicárdica de nuevo inicio. Este último está presente en alrededor del 5 % de la implantación

de la válvula transcáteter y en un notable 40 % de los reemplazos quirúrgicos de la válvula aórtica¹. Ambas condiciones clínicas son factores de riesgo cardiovascular probados por sí mismas y pueden tener un efecto sinérgico negativo en el aumento de la mortalidad y la morbilidad inducida por la PVL.

La ecocardiografía y la densitometría proporcionan una solución fiable para la evaluación experimental de la gravedad de la PVL en un modelo porcino

Aunque la ecocardiografía es un desafío en el modelo porcino, con adaptaciones técnicas moderadas, la mayoría de las estructuras cardíacas relevantes para la intervención se pueden visualizar fácilmente²³. Sin embargo, proporcionar ventanas ecocardiográficas apropiadas para las evaluaciones de flujo Doppler es mucho más difícil. Además, los chorros PVL tienen una trayectoria distinta dentro del espacio 3D del LV. Debido a una ventana de eco limitada en

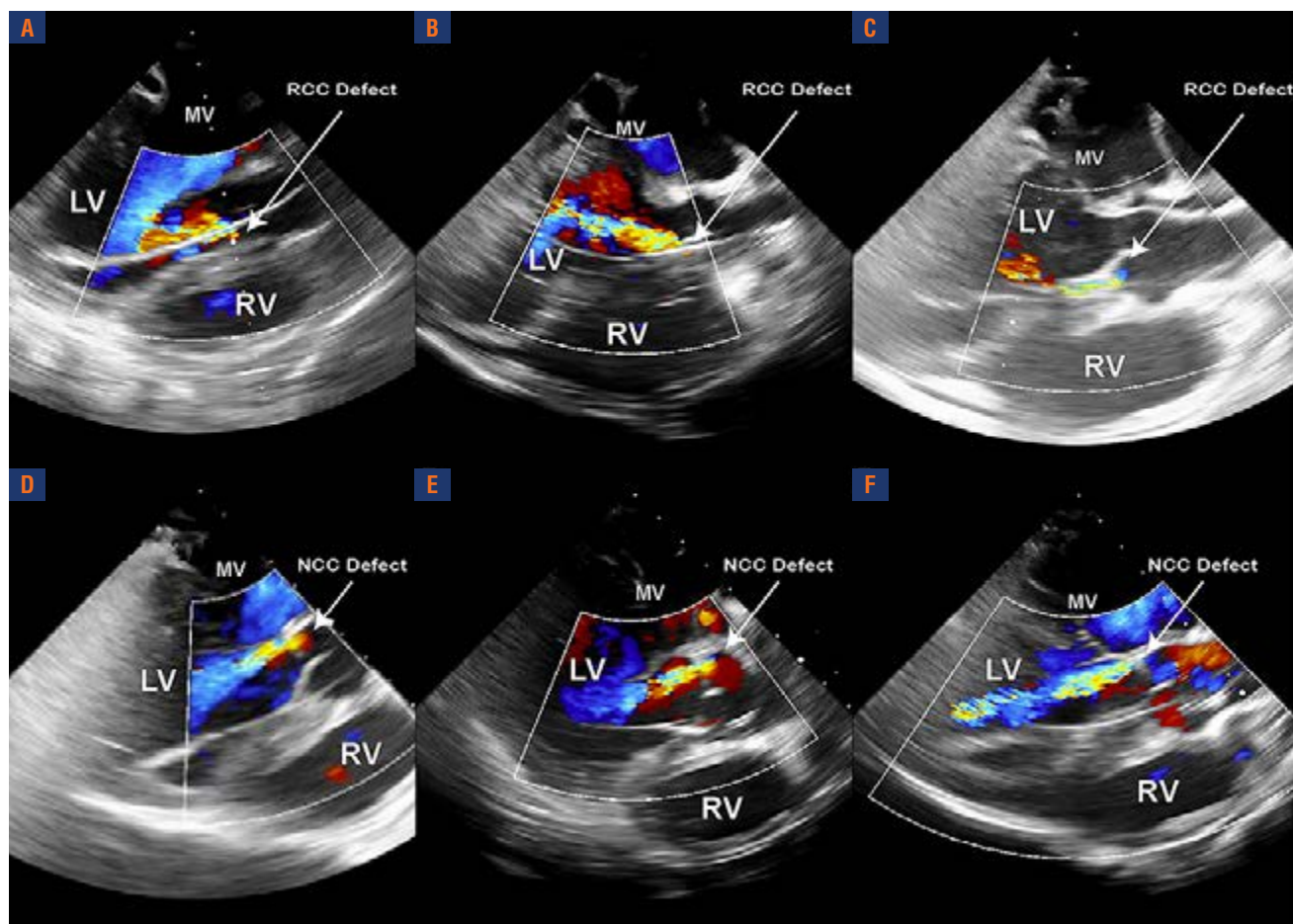
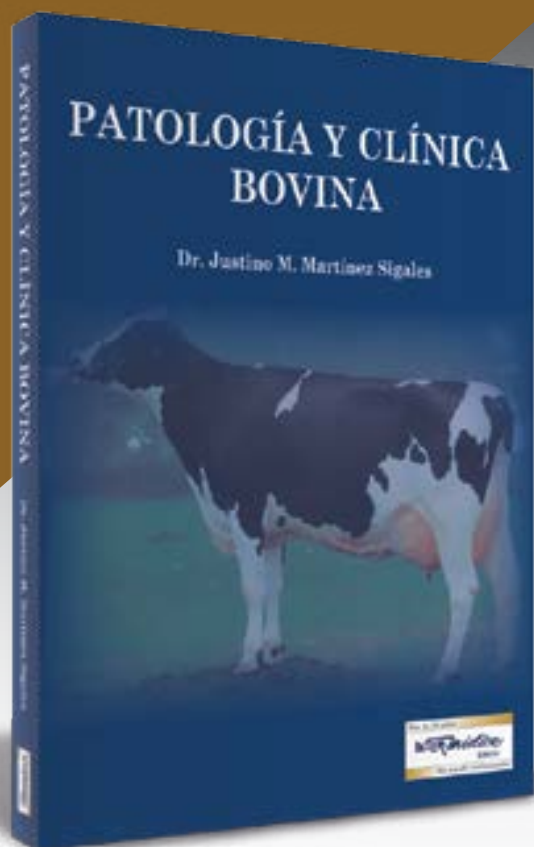


Figura 6. Ecocardiografía inmediatamente después de la creación del defecto PVL en animales consecutivos sx. **A-C)** Defectos creados en la región anular del RCC. **D-F)** Defectos creados en la región anular del NCC; el chorro PVL que se origina en la región del NCC tiene una trayectoria a lo largo del folleto anterior de la válvula mitral y se pueden visualizar completamente a lo largo de su trayectoria en el VI. Por otro lado, los chorros RCC fluyen a lo largo del tabique o en un ángulo pronunciado a través del VI.

TEE, a menudo es imposible seguir el chorro en toda su longitud. En nuestro estudio, esto fue particularmente difícil en el grupo RCC, donde ya dentro del LVOT el chorro salía del plano de eco (**fig. 6 A-C**). Sin embargo, para la evaluación de la gravedad de la PVL aórtica, el ancho del chorro dentro de la LVOT se utiliza a menudo como un parámetro confiable en la clínica^{41,42}. Tales mediciones son reproduciblemente alcanzables por TEE en cerdos y podrían demostrar que 6/6 defectos creados han causado regurgitación aórtica de leve a moderada. Por otro lado,

la densitometría es mucho menos sensible, aunque no completamente insensible, a los ángulos de proyección y a las ventanas de imagen. A diferencia de los humanos, la mejor proyección para las imágenes densitométricas de la insuficiencia aórtica es una proyección laterolateral. Se debe tener cuidado de que no se imagine ninguna superposición de las estructuras cardíacas y aórticas y que las escápulas no estén en el marco. Además, la inyección de agente de contraste de alto volumen (20 ml en 1,5 s) en la raíz aórtica necesaria para el análisis

densitométrico podría conducir a un corto aumento de la presión aórtica local. Como la diferencia en las presiones aórtica y diastólica del VI es la fuerza impulsora detrás de la regurgitación aórtica, tal aumento de la presión en el lado aórtico exactamente en el momento de la evaluación podría conducir a una sobreestimación de PVL. Aunque se ha demostrado una clara correlación entre la evaluación ecocardiográfica y la densitometría del volumen de regurgitante en pacientes⁴³, actualmente no hay datos de ensayos con animales.



Patología y clínica bovina

Autor: Justino M. Martínez Sigales

Presentación: tapa dura

Formato: 20 x 28 cm

Páginas: 728

Ilustraciones: en color

Edición: 2016

ISBN: 978-950-555-445-4

Este libro es fruto de la experiencia y las vivencias del Dr. Justino Martínez Sigales en el ejercicio de la Medicina Veterinaria en el ámbito rural y su dedicada labor como docente universitario. Está destinado a todos los veterinarios especializados en grandes animales, y en particular a los que se inician en la profesión, y tiene por fin ofrecer una orientación para la solución de los problemas clínicos más frecuentes en los bovinos.

Contenido

Capítulo 1. Introducción a la clínica

Capítulo 2. La clínica bovina

Capítulo 3. La relación profesional con el establecimiento productor

Capítulo 4. El animal: salud y enfermedad

Capítulo 5. Diagnóstico diferencial. Los grandes complejos clínicos

Capítulo 6. Gran complejo clínico estrés

Capítulo 7. Gran complejo clínico shock

Capítulo 8. Gran complejo clínico toxemia

Capítulo 9. Emaciación

Capítulo 10. Las tecnopatías: enfermedades del progreso

Capítulo 11. Gran complejo clínico indigestiones

Capítulo 12. Clasificación de las indigestiones

Capítulo 13. Indigestión traumática. Reticuloperitonitis traumática

Capítulo 14. Pericarditis traumática

Capítulo 15. Indigestión vagal

Capítulo 16. Indigestiones con actividad microbiana-enzimática alterada por defecto

Capítulo 17. Indigestiones con actividad microbiana-enzimática alterada por exceso (meteorismo)

Capítulo 18. Clasificación de las indigestiones con actividad microbiana-enzimática en dirección anormal

Capítulo 19. Indigestión con actividad microbiana-enzimática en dirección anormal y reducción del pH: acidosis o indigestión láctica

Capítulo 20. Alcalosis ruminal. Indigestión con alteración del pH en dirección alcalina. Podredumbre del rumen

Capítulo 21. Indigestión del librillo u omaso

Capítulo 22. Repaso de topografía, anatomía, histología y fisiología gastrointestinales

Capítulo 23. Desviación o desplazamiento del abomaso

Capítulo 24. Principales etiologías capaces de provocar afecciones atológicas en el sector intestinal

Capítulo 25. Hígado: anatomía, fisiología, patología y clínica de bajo peso molecular

Capítulo 26. Gran complejo clínico alteraciones de la reproducción: aborto e infertilidad

Capítulo 27. El parto

Capítulo 28. El posparto

Capítulo 29. La cría: el ternero

Capítulo 30. Mastitis

Capítulo 31. Dermopatías de ubres y pezones

Capítulo 32. Podopatías

Capítulo 33. Vaca caída

Capítulo 34. Dermopatías

Capítulo 35. Neuropatías

Capítulo 36. Afecciones respiratorias

Capítulo 37. Muerte súbita



La resonancia magnética de flujo 4D ofrece respuestas a los patrones de flujo sanguíneo ventricular alterados y la posible remodelación adversa

Se ha demostrado que el flujo sanguíneo intraventricular diastólico adquirido con resonancia magnética 4D se altera en cerdos con PVL de leve a moderado en un sitio defectuoso (NCC vs. RCC) de forma dependiente³, así como bajo estrés de dobutamina solo en comparación con cerdos sanos⁴⁰. Se describe que las desviaciones del flujo sanguíneo diastólico fisiológica dan lugar a una mayor disipación de energía dentro del VI⁴⁴. El efecto del aumento farmacológico de la poscarga o la frecuencia cardíaca en los patrones de flujo intracardiaco en la resonancia magnética 4D puede dar más información sobre los cambios de energía cinética dentro del grupo sanguíneo del ventrículo izquierdo en PVL de leve a moderado.

Discusión

La regurgitación o fuga paravalvular (PVL) es una complicación asociada con los reemplazos de las válvulas transcatéter y causa un flujo sanguíneo turbulento por debajo de la válvula respectiva con diversas consecuencias clínicas⁴². Los modelos porcinos para el estudio de los efectos del flujo sanguíneo alterado y la hemodinámica en la salud cardíaca después de la inducción de PVL son de gran interés. Sin embargo, los estudios hemodinámicos se ve fácilmente sesgados por consideraciones insuficientes de factores de confusión. Además de seleccionar cerdos de tamaño y peso

adecuados, el estado de salud puede tener un impacto significativo en las propiedades cardiovascular y hemodinámicas y debe evaluarse antes de la compra de animales. En las granjas comerciales, los cerdos a menudo se someten a prácticas de manipulación que causan estrés agudo⁴⁵. Las principales vías activadas por los factores estresantes son el eje hipotalámico-hipofisario-adrenal (HPA) y el sistema nervioso simpático⁴⁶. Por lo tanto, el manejo sin estrés de los cerdos utilizados para los estudios hemodinámicos es esencial. Se debe conceder un tiempo de aclimatación adecuado para los animales en una nueva instalación, ya que durante el transporte y después del estancado, los cerdos se enfrentan a una variedad de factores estresantes que conducen a cambios inducidos por el estrés en los sistemas cardiovascular, endocrino, inmune y reproductivo⁴⁷⁻⁴⁹. El transporte y alojamiento de cerdos en grupos familiares puede atenuar el estrés social⁵⁰. Para evitar el estrés por calor o frío en los cerdos, es fundamental basar la temperatura de la vivienda en el contenido energético de la dieta, el estado de crecimiento del cerdo y la vivienda del grupo⁵¹. La utilización de animales estresados antes de que su estado fisiológico se normalice puede tener efectos considerables e involuntarios en los resultados de la investigación cardiovascular⁴⁹. Mientras que los mediadores primarios del estrés (por ejemplo, catecolaminas y glucocorticoides) volverán a los valores fisiológicos en 24 horas, los cambios en los sistemas inmunitario y endocrino pueden tardar hasta 7 días en normalizarse⁴⁹. Los cambios en la dieta deben inducirse gradualmente durante el tiempo de aclimatación. Los animales que

muestran diarrea deben ser excluidos de cualquier estudio, ya que la diarrea contribuye a una mayor pérdida de electrolitos y agua sobre la luz intestinal⁵², lo que causa una interrupción de la homeostasis y el equilibrio ácido-base. Se ha demostrado que estos cambios afectan a la contractilidad y el ritmo cardíacos con un resultado potencialmente mortal^{53,54}. Los estudios en ratas mostraron que la diarrea osmótica, a menudo acompañada de una reducción en la ingesta de alimentos, causa una reducción en el peso cardíaco y el contenido de proteínas mediante la reducción de la síntesis de proteínas⁵⁵. Se utilizan varios protocolos anestésicos en cerdos de laboratorio, cada uno con sus ventajas y desventajas. Los requisitos para el protocolo anestésico son particularmente altos cuando se realizan estudios hemodinámicos. La sedación intramuscular adecuada es comúnmente necesaria en los cerdos, para un manejo seguro y para colocar un catéter intravenoso en la vena auricular para la inducción de la anestesia general. Por lo tanto, los medicamentos anestésicos disociativos como la ketamina y la tiletamina a menudo se combinan con agentes sedantes como la azaperona, el midazolam, el zolazepam o los agonistas α -2, como la detomidina, la medetomidina o la dexmedetomidina⁵⁶⁻⁵⁹. Como se describe que los agonistas α -2 inducen efectos cardiovasculares adversos como la bradicardia, el aumento de la resistencia vascular sistémica, la reducción del gasto cardíaco y el suministro de oxígeno^{60,61}, son menos adecuados para la investigación cardiovascular. La anestesia se puede mantener con agentes por inhalación o medicamentos intravenosos (TIVA), o una combinación de ambos. El isoflurano y



ANIMALES DE PRODUCCIÓN | Qué hacer y qué no hacer en modelos animales grandes de insuficiencia aórtica

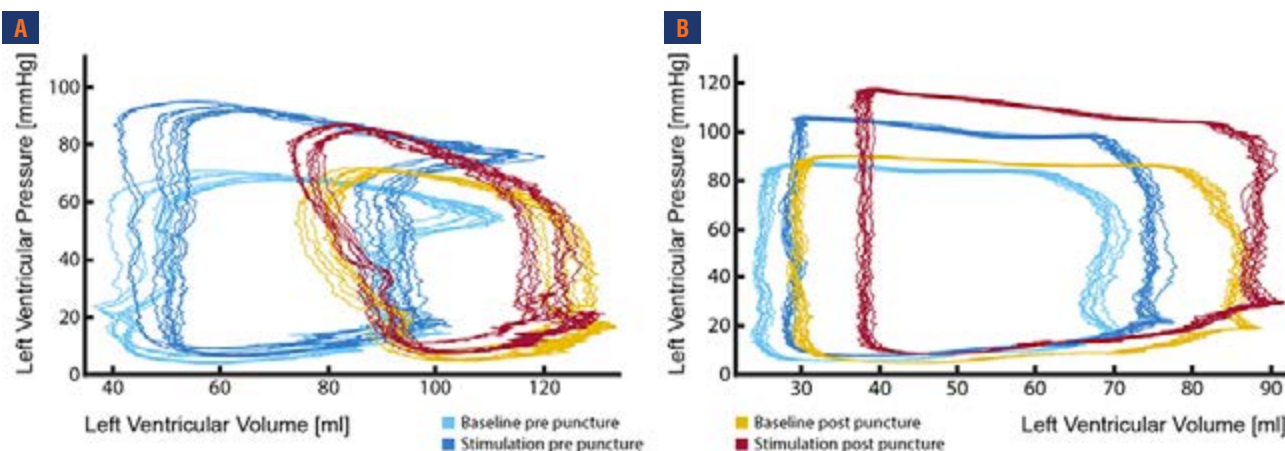


Figura 7. La posición estable del catéter de bucle fotovoltaico durante todo el procedimiento es fundamental para la evaluación de los efectos de los chorros regurgitantes aórticos en el rendimiento del ventrículo izquierdo. **A)** Cambio marcado en las curvas del bucle fotovoltaico después de la extracción y re inserción del catéter después de la creación del defecto. Tales cambios hacen que la comparación del rendimiento del VI entre el estado sano (bucles azul claro y oscuro) y el estado de insuficiencia aórtica (bucle rojo y amarillo) sea particularmente desafiante y potencialmente engañosa. **B)** Al mantener el catéter en una posición estable durante todo el procedimiento, se podrían realizar mediciones confiables, delineando los efectos que la regurgitación aórtica causa. Además, son posibles investigaciones en condiciones hemodinámicas modificadas farmacológicamente (anillas azules oscuras frente a bucles rojos).

otros anestésicos volátiles tienen efectos dependientes de la dosis en la función hemodinámica y respiratoria que pueden atenuarse cuando se combinan con anestesia y analgesia parcialmente intravenosas (PIVA)^{62,63}. Anecdóticamente, el umbral de fibrilación ventricular (VF) en los cerdos es notablemente más bajo que en los seres humanos. Una razón plausible es el sistema Purkinje, que se encuentra transversalmente en cerdos y subendocárdico en humanos⁶⁴. Dado que los cerdos son más propensos a la VF y otras arritmias cardíacas durante las intervenciones cardíacas, los agentes antiarrítmicos son una parte integral de un protocolo anestésico exitoso. La amiodarona es un potente medicamento antiarrítmico utilizado con éxito en el tratamiento de las arritmias ventriculares y supraventriculares en cerdos^{65,66}. Sin embargo, un estudio en perros mostró una disminución relacionada con la dosis en la resistencia vascular coronaria y

sistémica, así como una disminución en la contractilidad cardíaca después de la administración de amiodarona⁶⁷. Los efectos secundarios hemodinámicos que resultan en una disminución de la presión aórtica (sistólica, diastólica y media) y ventricular izquierda (sistólica y diastólica final) también se describen en humanos⁶⁸. Por lo tanto, se debe tener en cuenta el efecto hemodinámico de la amiodarona como un potente medicamento antiarrítmico en cerdos. Los modelos porcinos de PVL aórtica se crean comúnmente mediante la implantación de una válvula protésica (TAVI)⁴. Por lo tanto, las válvulas aórticas protésicas se pueden implantar en una materia antegradada transapicalmente a través de un acceso subxifoide o una mini-toracotomía en el sexto espacio intercostal⁶⁹ o retrógrada a través de una vaina de acceso percutáneo en la arteria femoral⁷⁰. Los abordajes percutáneos a menudo se ven obstaculizados por la necesidad de grandes vainas de

acceso, lo que aumenta el riesgo de disección arterial y perforación⁷¹. Por otro lado, los enfoques transapicales requieren la colocación de una gran vaina de acceso a través del ápice del ventrículo izquierdo. El sitio de la punción se cierra con una sutura de la cuerda del bolso después de una implantación valvular exitosa, lo que a menudo causa anomalías en el movimiento de la pared regional apical con una disminución general de la función ventricular izquierda debido a una lesión miocárdica⁷². Por lo tanto, los modelos de PVL inducidos por TAVI son poco prácticos para los estudios hemodinámicos. Además, aunque no hay riesgo de movimiento o desplazamiento de la válvula protésica utilizando un sistema de resonancia magnética que funcione a 1,5 T o menos, la presencia de un artefacto puede afectar la calidad de las imágenes de diagnóstico y la evaluación del flujo 4D a través de la válvula protésica⁷³. Por lo tanto, el modelo porcino mínimamente invasivo y



ANIMALES DE PRODUCCIÓN | Qué hacer y qué no hacer en modelos animales grandes de insuficiencia aórtica

reproducible descrito es ideal para una investigación detallada de los efectos hemodinámicos y el impacto a corto plazo causado por la PVL de leve a moderada en los pacientes. A pesar de una alta tasa de éxito (6/6) en la creación de regurgitación aórtica de leve a moderada, el objetivo específico de los puntos de la bisagra del prospecto, especialmente en la región del RCC, sigue siendo algo difícil y no completamente desprovisto de complicaciones. Cuando los puntos medios de la bisagra del folleto NCC son claramente visibles y se pueden llegar fácilmente con el método y el equipo descritos, la configuración de los defectos de RCC requiere adaptaciones en las imágenes intraprocedimientos, así como en la técnica de intervención. Además, la característica porcina única del estante septal muscular (abultamiento septal) colocado justo debajo del leaflet aórtico del RCC podría ser la causa de complicaciones si se perfora erróneamente²¹. En nuestro estudio, esto ocurrió en un tercio de los defectos dirigidos al RCC. Además, los efectos de dicha estructura en la trayectoria y trayectoria del chorro PVL que se origina en RCC actualmente no pueden excluirse y deben considerarse como una limitación a la trazabilidad de los resultados. Sin embargo, debido a la naturaleza mínimamente invasiva de la técnica de creación de defectos PVL (el procedimiento requiere una vena femoral y dos accesos arteriales), el modelo descrito aquí ofrece potencialmente una plataforma viable para la investigación a largo plazo de la remodelación cardíaca y otros efectos adversos causados por la PVL aórtica. De acuerdo con los principios 3R, dicho modelo representaría un refinamiento sustancial en comparación con la

implantación quirúrgica o incluso transcáteter de una válvula defectuosa⁴. Además, las manipulaciones postoperatorias necesarias para la administración de terapia anticoagulante después de los implantes valvulares no son necesarias en nuestro modelo, ya que no hay material extraño trombogénico. Como los orificios PVL representan áreas de flujo de alta velocidad, no se espera que se curen espontáneamente en nuestro modelo. Sin embargo, estos aspectos, así como la inducción y progresión de la remodelación cardíaca adversa, deben evaluarse cuidadosamente en estudios diseñados específicamente para ese propósito. Los bucles de presión-volumen (buclesPV) son el estándar de oro para las medidas dependientes de la carga en tiempo real e independientes de la carga de la función sistólica y diastólica del ventrículo izquierdo. Recientemente se ha publicado una guía práctica sobre las mediciones de bucle fotovoltaico en cerdos²⁷. Sin embargo, las mediciones del bucle fotovoltaico se alteran fácilmente a través de otras intervenciones, como la perforación del valvular aórtico. Para evitar interferencias en la válvula aórtica y para evitar mover el catéter de bucle fotovoltaico entre las mediciones, se consideró la colocación transseptal del catéter PVL. La punción transseptal se realizó bajo la guía del ICE y se verificó mediante atriografía izquierda. Sin embargo, con la altura auricular izquierda mucho más baja en los cerdos que en los humanos⁷⁴ y la fosa porcina ovalada es más profunda y de posición más superior, la colocación transseptal del catéter de bucle fotovoltaico conduce a un desplazamiento lateral de la valva posterior de la válvula mitral, haciendo que el catéter se mueva ampliamente

con la apertura y el

Al realizar estudios hemodinámicos en cerdos, se debe considerar aún más una gestión optimizada de los fluidos intraoperatorios, que es esencial para mantener el volumen intravascular y, por lo tanto, la precarga cardíaca y el gasto cardíaco. Los procedimientos anestésicos de larga duración tienden a causar hipovolemia debido a las pérdidas continuas a través de la ventilación mecánica y la salida urinaria. Además, se debe tener en cuenta la pérdida de sangre a través de la vaina de acceso y los catéteres, que se agrava aún más debido a la terapia anticoagulante. El estado del volumen intravascular debe evaluarse y compensarse a lo largo del estudio combinando los parámetros de laboratorio, la administración de líquidos y las mediciones de la producción de orina con el seguimiento de la presión venosa central y el gasto cardíaco⁷⁵.

A pesar de tener en cuenta todo lo que se debe y no se describe al establecer un modelo porcino para la PVL, es de esperar una variabilidad interindividual sustancial en la compensación hemodinámica a la PVL en cerdos. Es aún más importante tener un modelo estandarizado y reproducible de PVL para excluir el sesgo procesal.

Declaración de disponibilidad de datos

Las contribuciones originales presentadas en el estudio se incluyen en el artículo/material complementario, las consultas adicionales pueden dirigirse al autor correspondiente.

Declaración ética

El estudio con animales fue



revisado y aprobado por la Oficina Veterinaria Cantonal de Zúrich, Suiza (ZH213/2019).

Contribuciones de los autores

NC: conceptualización, diseño de estudio, desarrollo del modelo animal, procedimiento quirúrgico, manejo de animales, preparación y revisión del manuscrito. MW, LG y MKo: desarrollo del modelo animal, procedimiento quirúrgico y preparación del manuscrito. NT, MH, AL y TS: manejo y anestesia de animales. MKu: diseño de estudio y análisis de imágenes ecocardiográficas. CS: Protocolo de resonancia magnética 4D y procedimiento de imagen y preparación del manuscrito. VF y ME: interpretación de datos y revisión crítica del manuscrito. Todos los autores contribuyeron al artículo y aprobaron la versión presentada.

Financiación

Este trabajo fue apoyado por una subvención de investigación de la Fundación Suiza del Corazón y se realizó en el marco de la iniciativa EThHeart. Financiación de acceso abierto proporcionada por ETH Zurich.

Agradecimientos

Los autores desean dar las gracias al Prof. Margarete Arras, Sra. Flora Nicholls, y los cuidadores de animales del Laboratorio Biológico Central por su valioso apoyo en el alojamiento de animales.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que la investigación se llevó a cabo en

ausencia de cualquier relación comercial o financiera que pudiera interpretarse como un posible conflicto de intereses.

Nota del editor

Todas las afirmaciones expresadas en este artículo son únicamente las de los autores y no representan necesariamente las de sus organizaciones afiliadas, o las del editor, los editores y los revisores. Cualquier producto que pueda ser evaluado en este artículo, o reclamo que pueda ser hecho por su fabricante, no está garantizado ni respaldado por el editor.

Referencias

1. Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, Makkar R, Kodali SK, Russo M, et al. Reemplazo de la válvula aórtica transcatéter con una válvula expandible por balón en pacientes de bajo riesgo. *N Engl J Med.* (2019) 380:1695–705. doi: 10.1056/NEJMoa1814052
2. Sponga S, Perron J, Dagenais F, Mohammadi S, Baillot R, Doyle D, et al. Impacto de la regurgitación residual después del reemplazo de la válvula aórtica. *Eur J Cardiothorac Surg.* (2012) 42:486–92. doi: 10.1093/ejcts/ezs083
3. Cesarovic N, Weisskopf M, Kron M, Glaus L, Peper ES, Buoso S, et al. Los chorros regurgitantes aórticos leves orientados septalmente influyen negativamente en las perspectivas del flujo sanguíneo del ventrículo izquierdo del estudio en animales de resonancia magnética de flujo 4D. *Médico Cardiovascular Frontal.* (2021) 8:711099. doi: 10.3389/fcvm.2021.711099
4. Rosa B, Machaidze Z, Mencattelli M, Manjila S, Shin B, Price K, et al. Cirugía cardíaca robótica guiada por cardioscópica: reparación de fugas paravalvulares. *Ann Thorac Surg.* (2017) 104:1074–9. doi: 10.1016/j.athoracsur.2017.03.028

5. Bunck AC, Juttner A, Kroger JR, Burg MC, Kugel H, Niederstadt T, et al. Imágenes de flujo de contraste en fase 4D para la visualización del flujo dentro del stent y la evaluación de la permeabilidad del stent en los stents vasculares periféricos: un estudio fantasma. *Eur J Radiol.* (2012) 81:e929–37. doi: 10.1016/j.ejrad.2012.05.032
6. Kirk RGW. Recuperar los principios de la técnica experimental humana: los 3R y la esencia humana de la investigación animal. *Valores humanos de ciencia y tecnología.* (2018) 43:622–48. doi: 10.1177/0162243917726579
7. Yi GH, Cheng Y, Aboodi MS, Farnan R, Kar S, Burkhoff D, et al. Seguridad y viabilidad de la administración percutánea de un nuevo dispositivo de asistencia circulatoria (CircuLite(R) SYNERGY(R)) en el modelo porcino. *Eurointervención.* (2013) 9:259–68. doi: 10.4244/EIJV9I2A42
8. Monreal G, Sherwood LC, Sobieski MA, Giridharan GA, Slaughter MS, Koenig SC. Modelos de animales grandes para la investigación y el desarrollo de dispositivos de asistencia ventricular izquierda. *ASAIO J.* (2014) 60:2–8. doi: 10.1097/MAT.0000000000000005
9. Smerup M, Pedersen TF, Nyboe C, Funder JA, Christensen TD, Nielsen SL, et al. Un modelo porcino a largo plazo para la evaluación de las válvulas cardíacas protésicas. *Foro de la oición del corazón.* (2004) 7:E259–64. doi: 10.1532/HSF98.20041015
10. Opriessnig T, Janke BH, Halbur PG. Lesiones cardiovasculares en cerdos infectados de forma natural o experimental con coronavirus porcino tipo 2. *J Comp Pathol.* (2006) 134:105–10. doi: 10.1016/j.jcpa.2005.06.007
11. Brewer LA, Lwamba HC, Murtaugh MP, Palmenberg AC, Brown C, Njenga MK. El virus de la encefalomiocarditis porcina persiste en el miocardio de cerdo e infecta las células miocárdicas humanas. (2001) 75:11621–9. doi: 10.1128/



ANIMALES DE PRODUCCIÓN | Qué hacer y qué no hacer en modelos animales grandes de insuficiencia aórtica

- JVI.75.23.11621-11629.2001
12. Neil DH, McKay KA, L'Ecuyer C, Corner AH. Enfermedad de Glasser de los cerdos producida por la inoculación intraqueal de *haemophilus suis*. *Can J Comp Med*. (1969) 33:187-93.
13. Jensen HE, Gyllenstein J, Hofman C, Leifsson PS, Agerholm JS, Boye M, et al. Hallazgos histológicos y bacteriológicos en la endocarditis valvular de cerdos en edad de sacrificio. *J Vet Diagn Invest*. (2010) 22:921-7. doi: 10.1177/104063871002200611
14. Pallares FJ, Yaeger MJ, Janke BH, Fernández G, Halbur PG. Concentraciones de vitamina E y selenio en hígados de cerdos diagnosticados con cardiopatía de morera. *J Vet Diagn Invest*. (2002) 14:412-4. doi: 10.1177/104063870201400509
15. Shen H, Thomas PR, Ensley SM, Kim WI, Loynachan AT, Halbur PG, et al. Los niveles de vitamina E y selenio están dentro del rango normal en los cerdos diagnosticados con cardiopatía de morera y falta evidencia de afectación viral en el síndrome. *Transbound Emerg Dis*. (2011) 58:483-91. doi: 10.1111/j.1865-1682.2011.01224.x
16. Lelovas PP, Kostomitsopoulos NG, Xanthos TT. Una visión general anatómica y fisiológica comparativa del corazón porcino. *J Am Assoc Lab Anim Sci*. (2014) 53:432-8.
17. Crick SJ, Sheppard MN, Ho SY, Gebstein L, Anderson RH. Anatomía del corazón de cerdo: comparaciones con la estructura cardíaca humana normal. *J Anat*. (1998) 193 (Pt 1):105-19. doi: 10.1046/j.1469-7580.1998.19310105.x
18. Hughes HC. Porcino en la investigación cardiovascular. *Laboratorio Anim Sci*. (1986) 36:348-50.
19. Barbanti M, Yang TH, Rodes Cabau J, Tamburino C, Wood DA, Jilaihawi H, et al. Características anatómicas y de procedimiento asociadas con la ruptura de la raíz aórtica durante el reemplazo de la válvula aórtica transcáteter expandible en balón. *Circulación*. (2013) 128:244-53. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.002947
20. Ribeiro HB, Nombela-Franco L, Urena M, Mok M, Pasian S, Doyle D, et al. Obstrucción coronaria después de la implantación de la válvula aórtica transcáteter: una revisión sistemática. *JACC Cardiovasc Interv*. (2013) 6:452-61. doi: 10.1016/j.jcin.2012.11.014
21. Benhassen LL, Ropcke DM, Lading T, Skov JK, Bechsgaard T, Skov SN, et al. Dinámica asimétrica del anillo aórtico nativo evaluada por transductor de fuerza y ecomicrometría en un modelo porcino. *Tecnología de Ingeniería Cardiovascular*. (2019) 10:482-9. doi: 10.1007/s13239-019-00418-1
22. Kerut EK, Valina CM, Luka T, Pinkernell K, Delafontaine P, Alt EU. Técnica e imágenes para la ecocardiografía transtorácica del cerdo de laboratorio. *Ecocardiografía*. (2004) 21:439-42. doi: 10.1111/j.0742-2822.2004.04003.x
23. Sundermann SH, Cesarovic N, Falk V, Bettex D. Ecocardiografía transesofágica bidimensional y tridimensional en cerdos grandes utilizada como modelo para terapias de válvulas cardíacas transcáteter: planos y valores estándar. *Interactuar Cardiovasc Thorac Surg*. (2016) 22:580-6. doi: 10.1093/icvts/ivv381
24. Billig S, Zayat R, Ebeling A, Steffen H, Nix C, Hatam N, et al. Ecocardiografía transesofágica en cerdos: evaluación de la estructura, función y trabajo miocárdico del ventrículo izquierdo y derecho. *Imágenes cardiovasculares Int J*. (2021) 37:835-46. doi: 10.1007/s10554-020-02053-7
25. Naqvi TZ, Zarbatany D, Molloy MD, Logan J, Buchbinder M. Ecocardiografía intracardiaca para la reparación percutánea de la válvula mitral en un modelo porcino. *J Am Soc Echocardiogr*. (2006) 19:147-53. doi: 10.1016/j.echo.2005.09.008
26. Burkhoff D, Mirsky I, Suga H. Evaluación de las propiedades ventriculares sistólicas y diastólicas a través del análisis de presión-volumen: una guía para investigadores clínicos, traslacionales y básicos. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. (2005) 289:H501-12. doi: 10.1152/ajpheart.00138.2005
27. Stonko DP, Edwards J, Abdou H, Elansary NN, Lang E, Savidge SG, et al. Un enfoque técnico y analítico de datos para los bucles de presión-volumen a lo largo de numerosos ciclos cardíacos. *JVS Vasc Sci*. (2022) 3:73-84. doi: 10.1016/j.jvssci.2021.12.003
28. Lin C, Wang L, Lu Q, Li C, Jing Z. Reparación endovascular del arco aórtico en cerdos mediante injertos de stent de doble rama mejorados. *Ann R Coll Surg Engl*. (2013) 95:134-9. doi: 10.1308/003588413X13511609955814
29. Zoghbi WA, Adams D, Bonow RO, Enriquez-Sarano M, Foster E, Grayburn PA, et al. Recomendaciones para la evaluación no invasiva de la regurgitación valvular nativa: un informe de la Sociedad Americana de Ecocardiografía desarrollado en colaboración con la Sociedad de Resonancia Magnética Cardiovascular. *J Am Soc Echocardiogr*. (2017) 30:303-71. doi: 10.1016/j.echo.2017.01.007
30. Maurer G. Regurgitación aórtica. *Corazón*. (2006) 92:994-1000. doi: 10.1136/hrt.2004.042614
31. Lak HM, Ranka S, Goyal A. Pruebas de esfuerzo farmacológico. *Isla del Tesoro (FL): StatPearls*. (2022).
32. Ruffolo RR Jr. La farmacología de la dobutamina. *Soy J Med Sci*. (1987) 294:244-8. doi: 10.1097/00000441-198710000-00005
33. Dubin A, Lattanzio B, Gatti L. El espectro de efectos cardiovasculares de la dobutamina, desde sujetos sanos hasta pacientes con shock séptico. *Rev Bras Ter*



- Intensiva. (2017) 29:490–8. doi: 10.5935/0103-507X.20170068
34. Richards E, López MJ, Maani CV. Fenilefrina. StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing Copyright © 2022, StatPearls Publishing LLC. (2022).
35. Wodack KH, Graessler MF, Nishimoto SA, Behem CR, Pinnschmidt HO, Punke MA, et al. Evaluación de los efectos hemodinámicos centrales de la fenilefrina: un experimento animal. *J Clin Monit Comput.* (2019) 33:377–84. doi: 10.1007/s10877-018-0204-6
36. Walheim J, Dillinger H, Gotschy A, Kozerke S. Resonancia magnética del tensor de flujo 5D para mapear de manera eficiente las tensiones de reynolds del flujo sanguíneo aórtico in vivo. *Representante de ciencia ficción* (2019) 9:18794. doi: 10.1038/s41598-019-55353-x
37. Walheim J, Dillinger H, Kozerke S. Re resonancia magnética cardiovascular de flujo multipunto 5D: mapeo acelerado de movimiento cardíaco y respiratorio resuelto de las velocidades medias y turbulentas. *J Cardiovasc Magn Reson.* (2019) 21:42. doi: 10.1186/s12968-019-0549-0
38. Warner HR, Toronto AF. Efecto de la frecuencia cardíaca sobre la insuficiencia aórtica medida por una técnica de dilución de tinte. *Circ Res.* (1961) 9:413–7. doi: 10.1161/01.RES.9.2.413
39. Juez TP, Kennedy JW, Bennett LJ, Wills RE, Murray JA, Blackmon JR. Efectos hemodinámicos cuantitativos de la frecuencia cardíaca en la regurgitación aórtica. *Circulación.* (1971) 44:355–67. doi: 10.1161/01.CIR.44.3.355
40. Cesarovic N, Busch J, Lipiski M, Fuetterer M, Fleischmann T, Born S, et al. Patrones de flujo sanguíneo del ventrículo izquierdo en reposo y bajo estrés por dobutamina en cerdos sanos. *NMR Biomed.* (2019) 32:e4022. doi: 10.1002/nbm.4022
41. Fanous EJ, Mukku RB, Dave P, Aksoy O, Yang EH, Benharash P, et al. Evaluación de fugas paravalvulares: desafíos en la evaluación de la gravedad y los enfoques intervencionistas. *Curr Cardiol Rep.* (2020) 22:166. doi: 10.1007/s11886-020-01418-7
42. Pinheiro CP, Rezek D, Costa EP, Carvalho ES, Moscoso FA, Torga PR, et al. Regurgitación paravalvular: resultados clínicos en tratamientos quirúrgicos y percutáneos. *Arq Bras Cardiol.* (2016) 107:55–62. doi: 10.5935/abc.20160086
43. Schultz CJ, Slots TL, Yong G, Aben JP, Van Mieghem N, Swaans M, et al. Un método objetivo y reproducible para la cuantificación de la regurgitación aórtica después de TAVI. *Eurointervención.* (2014) 10:355–63. doi: 10.4244/EIJY14M05_06
44. Stugaard M, Koriyama H, Katsuki K, Masuda K, Asanuma T, Takeda Y, et al. La pérdida de energía en el ventrículo izquierdo obtenida mediante el mapeo del flujo vectorial como una nueva medida cuantitativa de la gravedad de la regurgitación aórtica: un estudio experimental y clínico combinado. *Imágenes cardiovasculares De Eur Heart J.* (2015) 16:723–30. doi: 10.1093/ehjci/jev035
45. Martínez-Miro S, Tecles F, Ramon M, Escribano D, Hernández F, Madrid J, et al. Causas, consecuencias y biomarcadores del estrés en los cerdos: una actualización. *BMC Vet Res.* (2016) 12:171. doi: 10.1186/s12917-016-0791-8
46. Won E, Kim YK. El estrés, el sistema nervioso autónomo y la vía inmuno-cinurenina en la etiología de la depresión. *Curr Neuropharmacol.* (2016) 14:665–73. doi: 10.2174/1570159X14666151208113006
47. Seidler T, Alter T, Krüger M, Fehlhaber K. Transporte de estrés: consecuencias para la translocación bacteriana, la contaminación endógena y la actividad bactericida del suero de los cerdos de sacrificio. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr.* (2001) 114:375–7. doi: 10.31274/safepork-180809-1163
48. Zucker BA, Kruger M. Efecto del estrés de transporte sobre el contenido de endotoxinas en la sangre de los cerdos de sacrificio. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr.* (1998) 111:208–10.
49. Obernier JA, Baldwin RL. Establecer un período apropiado de aclimatación después del transporte de animales de laboratorio. *ILAR J.* (2006) 47:364–9. doi: 10.1093/ilar.47.4.364
50. Otten W, Puppe B, Kanitz E, Schon PC, Stabenow B. Efectos fisiológicos y conductuales de diferentes éxitos durante la confrontación social en cerdos con experiencia previa de dominio. *Physiol Behav.* (2002) 75:127–33. doi: 10.1016/S0031-9384(01)00630-8
51. Quiniou N, Noblet J, van Milgen J, Dubois S. Modelización de la producción de calor y el equilibrio energético en cerdos en crecimiento alojados en grupo expuestos a temperaturas ambiente bajas o altas. *Br J Nutr.* (2001) 85:97–106. doi: 10.1079/BJN2000217
52. Shah GS, Das BK, Kumar S, Singh MK, GP de Bhandari. Base ácida y alteración electrolítica en la diarrea. *Kathmandu Univ Med J (KUMJ).* (2007) 5:60–2.
53. Frustaci A, Pennestrì, Scoppetta C. Daño miocárdico debido a hipopotasemia e hipofosfatemia. *Postgrado Med J.* (1984) 60:679–81. doi: 10.1136/pgmj.60.708.679
54. Kane MG, Luby JP, Krejs GJ. Secreción intestinal como causa de hipopotasemia y paro cardíaco en un paciente con strongiloidiasis. *Dig Dis Sci.* (1984) 29:768–72. doi: 10.1007/BF01312953
55. Hunter RJ, Patel VB, Miell JP, Wong HJ, Marway JS, Richardson PJ, et al. La diarrea reduce las tasas de síntesis de proteínas cardíacas en fracciones de proteínas miofibrilares en ratas in vivo. *J Nutr.* (2001) 131:1513–9. doi: 10.1093/jn/131.5.1513
56. Heinonen ML, Raekallio MR, Oliviero C, Ahokas S, Peltoniemi



ANIMALES DE PRODUCCIÓN | Qué hacer y qué no hacer en modelos animales grandes de insuficiencia aórtica

- OA. Comparación de azaperona-detomidina-butorfano-ketamina y azaperona-tiletamina-zolazepam para anestesia en lechones. *Veterinario Anaesth Analg.* (2009) 36:151-7. doi: 10.1111/j.1467-2995.2008.00443.x
57. Santos M, Bertran de Lis BT, Tendillo FJ. Efectos de la dexmedetomidina intramuscular en combinación con ketamina o alfaxalone en cerdos. *Veterinario Anaesth Analg.* (2016) 43:81-5. doi: 10.1111/vaa.12259
58. Sakaguchi M, Nishimura R, Sasaki N, Ishiguro T, Tamura H, Takeuchi A. Anestesia inducida en cerdos mediante el uso de una combinación de medetomidina, butorfanol y ketamina y su inversión mediante la administración de atipamezol. *Am J Vet Res.* (1996) 57:529-34.
59. Lee JY, Kim MC. Anestesia de cerdos en crecimiento con tiletamina-zolazepam y reversión con flumazenil. *J Vet Med Sci.* (2012) 74:335-9. doi: 10.1292/jvms.10-0501
60. Vainio OM, Bloor BC, Kim C. Efectos cardiovasculares de una combinación de ketamina-medetomidina que produce sedación profunda en mini cerdos de Yucatán. *Laboratorio Anim Sci.* (1992) 42:582-8.
61. Tendillo FJ, Mascias A, Santos M, Segura IA, San Roman F, Castillo-Olivares JL. Efectos cardiopulmonares y analgésicos de la xilazina, la detomidina, la medetomidina y el antagonista atipamezole en cerdos anestesiados con isoflurano. *Laboratorio Anim Sci.* (1996) 46:215-9.
62. Duval JD, Pang JM, Boysen SR, Caulkett NA. Efectos cardiopulmonares de una técnica de anestesia intravenosa parcial para cerdos de laboratorio. *J Am Assoc Lab Anim Sci.* (2018) 57:376-81. doi: 10.30802/AALAS-JAALAS-17-000164
63. Lervik A, Raszplewicz J, Ranheim B, Solbak S, Toverud SF, Haga HA. ¿Dexmedetomidina o fentanilo? Estabilidad cardiovascular y analgesia durante la anestesia intravenosa total de propofol-cetamina en cerdos experimentales. *Veterinario Anaesth Analg.* (2018) 45:295-308. doi: 10.1016/j.vaa.2017.08.012
64. Glomset DJ, Glomset AT. Un estudio morfológico del sistema de conducción cardíaca en ungulados, perros y hombres: Parte II: El sistema purkinje. *Soc Corazón J.* (1940) 20:677-701. doi: 10.1016/S0002-8703(40)90530-0
65. Gill J, Heel RC, Fitton A. Amiodarona. Una visión general de sus propiedades farmacológicas y una revisión de su uso terapéutico en arritmias cardíacas. *Drogas.* (1992) 43:69-110. doi: 10.2165/00003495-199243010-00007
66. Sattler SM, Lubberding AF, Skibsbye L, Jabbari R, Wakili R, Jespersen T, et al. El tratamiento con amiodarona en la fase temprana del infarto agudo de miocardio protege contra la fibrilación ventricular en un modelo porcino. *J Cardiovasc Transl Res.* (2019) 12:321-30. doi: 10.1007/s12265-018-9861-6
67. Singh BN, Jewitt DE, Downey JM, Kirk ES, Sonnenblick EH. Efectos de la amiodarona y L8040, nuevos medicamentos antianginales y antiarrítmicos, en la hemodinámica cardíaca y coronaria y en los potenciales intracelulares cardíacos. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* (1976) 3:427-42. doi: 10.1111/j.1440-1681.1976.tb00620.x
68. Cote P, Bourassa MG, Delaye J, Janin A, Froment R, David P. Efectos de la amiodarona en la hemodinámica cardíaca y coronaria y en el metabolismo miocárdico en pacientes con enfermedad arterial coronaria. *Circulación.* (1979) 59:1165-72. doi: 10.1161/01.CIR.59.6.1165
69. Huber CH, Cohn LH, von Segesser LK. Reemplazo de válvula de acceso directo, un enfoque novedoso para la implantación de válvulas sin bomba utilizando stents con válvulas. *J Am Coll Cardiol.* (2005) 46:366-70. doi: 10.1016/j.jacc.2005.04.028
70. Ferrari M, Figulla HR, Schlosser M, Tenner I, Frerichs I, Damm C, et al. Reemplazo de la válvula aórtica transarterial con un stent autoen expansión en cerdos. *Corazón.* (2004) 90:1326-31. doi: 10.1136/hrt.2003.028951
71. Masson JB, Kovac J, Schuler G, Ye J, Cheung A, Kapadia S, et al. Implantación de la válvula aórtica transcáteter: revisión de la naturaleza, el manejo y la evitación de complicaciones de procedimiento. *JACC Cardiovasc Interv.* (2009) 2:811-20. doi: 10.1016/j.jcin.2009.07.005
72. Barbash IM, Dvir D, Ben-Dor I, Corso PJ, Goldstein SA, Wang Z, et al. Impacto del reemplazo de la válvula aórtica transapical en el movimiento de la pared apical. *J Am Soc Echocardiogr.* (2013) 26:255-60. doi: 10.1016/j.echo.2012.11.003
73. Edwards MB, Taylor KM, Shellock FG. Válvulas cardíacas prostáticas: evaluación de las interacciones del campo magnético, el calentamiento y los artefactos a 1,5 T. *Imágenes de resonancia magnética.* (2000) 12:363-9. doi: 10.1002/1522-2586(200008)12:2<363::aid-jmri21>3.0.co;2-3
74. Lipiski M, Eberhard M, Fleischmann T, Halvachizadeh S, Kolb B, Maisano F, et al. Evaluación basada en la tomografía computarizada de las dimensiones cardíacas porcinas para ayudar en la planificación previa al estudio y optimizar la selección de modelos para la investigación preclínica. *Representante de ciencia ficción* (2020) 10:6020. doi: 10.1038/s41598-020-63044-1
75. Kalantari K, Chang JN, Ronco C, Rosner MH. Evaluación del estado del volumen intravascular y la capacidad de respuesta del volumen en pacientes gravemente enfermos. *Riñón Int.* (2013) 83:1017-28. doi: 10.1038/ki.2012.424