

# **UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

## **TRABAJO PROFESIONAL MEDICINA, CIRUGÍA Y ZOOTECNIA EN PERROS Y GATOS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
PRESENTA

**ANTONIO BLAS FAUSTINO**

**402069157**

---

**MVZ, ESP. JESÚS MARÍN HEREDIA**

**MÉXICO, D.F.**

**2010**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **ÍNDICE**

Introducción.....	3
Objetivo general y objetivos específicos.....	5
Informe de actividades.....	9
Análisis de caso.....	26
Marco teórico.....	39
Anexo.....	62
Bibliografía.....	63

## **INTRODUCCIÓN**

Ante la necesidad de que los alumnos que han cursado la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia integren y refuercen los conocimientos adquiridos en los 10 semestres de los que consta la licenciatura, la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia ha creado el Trabajo Profesional (TP) con la finalidad de permitir al alumno la integración y reforzamiento ya mencionados.

En la práctica de la Medicina, Cirugía y Zootecnia de los animales de compañía, es de vital importancia la adquisición de habilidades que permitan a los recién egresados enfrentarse eficientemente a la resolución de casos clínicos. Lo anterior sólo se logra si el alumno observa la forma en la que los clínicos de mayor experiencia abordan el caso desde su diagnóstico hasta su tratamiento, apreciando los sutiles cambios que se pueden presentar en la forma en la que cada uno de ellos aplica sus conocimientos. Igualmente no se debe olvidar la importancia que tiene el buen trato hacia el propietario y el paciente.

El Trabajo Profesional en perros y gatos, permite que el alumno logre desarrollar sus habilidades exponiéndolo a la resolución de casos clínicos reales y a la forma en la que diferentes médicos veterinarios lo realizan.

La interacción diaria del alumno con casos clínicos diferentes promueve la formación de conocimientos y habilidades para un trabajo de tipo práctico e intelectual; apoyado por la revisión de artículos científicos.

Una estrategia del Hospital Veterinario de Especialidades (HVE), en el proceso de aprendizaje de los futuros médicos veterinarios, consiste en la discusión de los casos clínicos entre los miembros de cada área del Hospital Veterinario de Especialidades; contando con el apoyo de diferentes académicos.

Otra manera en la que el Hospital Veterinario de Especialidades apoya al estudiante durante su formación de 6 meses consiste en clases impartidas por médicos veterinarios de más experiencia, así como permitirle asistir a las clases de los médicos que están realizando el programa de Internado.

Como futuros profesionales dedicados al bienestar de los animales de compañía, los alumnos comprenden la importancia que tiene el cuidado del paciente hospitalizado, porque representa una parte importante en el éxito de su manejo médico.

Una parte esencial, que constituye el quehacer diario del médico veterinario zootecnista consiste en distintos procedimientos quirúrgicos, mismos que debe llevar a cabo correctamente. Por esa razón, el HVE le brinda al estudiante la oportunidad de participar en el equipo de cirugía; apoyado por los académicos del área.

Por otra parte, el Trabajo Profesional le brinda al estudiante un entrenamiento básico sobre zootecnia canina y felina, dándole las herramientas para desempeñarse en éste rubro lo mejor posible.

El Trabajo Profesional explota las actitudes inquietas y creativas del alumno, mostrándole que la labor en equipo, la inteligencia y su conocimiento, le permite construir un presente y futuro mejores.

### **OBJETIVO GENERAL**

El estudiante adquirirá las habilidades mínimas necesarias para realizar procedimientos diagnósticos básicos en las áreas particulares, desarrollará criterios para implementar tratamientos adecuados para los casos clínicos que se presentan con mayor frecuencia.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Medicina. El alumno aprenderá:
  - a) A realizar un interrogatorio clínico.
  - b) A realizar el examen físico general y podrá identificar las anormalidades más comunes en los diferentes aparatos o sistemas.
  - c) A interpretar resultados de laboratorio y de gabinete.

d) La metodología del sistema de expedientes clínicos orientados a resolver problemas.

e) El manejo del paciente hospitalizado.

2. Imagenología. El alumno:

a) Recordará los conocimientos obtenidos en la materia de Imagenología en el área de pequeñas especies.

b) Aplicará la nomenclatura radiográfica aprendida en la elaboración de solicitudes de estudios radiográficos y en la colocación de los pacientes para la realización de estos.

c) De los diferentes sistemas de marcaje aprendidos, aplicará el que se utiliza en la sección de Imagenología del departamento, en la identificación de las radiografías.

d) Aplicará los conocimientos adquiridos sobre el manejo del cuarto oscuro en el revelado manual y automático de películas radiográficas.

e) Aplicará los conocimientos adquiridos sobre anatomía radiográfica y los signos radiográficos básicos en la interpretación de los estudios.

3. Cirugía. El alumno:

a) Aprenderá a determinar cuando la condición clínica del paciente amerita un tratamiento quirúrgico.

b) Desarrollará criterios para la elección del protocolo anestésico de cada caso en particular.

c) Participará en la preparación anestésica del paciente quirúrgico.

d) Aprenderá a monitorear las constantes fisiológicas de los pacientes anestesiados.

e) Participará como integrante del equipo quirúrgico según el caso clínico.

f) Participará en los cuidados postquirúrgicos del paciente.

4. Clínica Móvil. El alumno:

a) Participará en la prevención de enfermedades zoonóticas como rabia y leptospirosis.

b) Aprenderá a realizar el examen físico general y la anamnesis; participará en la toma de decisiones.

c) Participará en el control de la población de perros y gatos integrándose al programa de esterilización permanente.

5. Zootecnia. El alumno:

a) Comprenderá y analizará la importancia socio-económica de las especies caninas y felinas.

b) Aplicará los conocimientos adquiridos sobre los métodos de conservación, cuidado, incremento y mejoramiento zootécnico de la especie canina y felina, con la finalidad de obtener satisfactores afectivos y materiales.

c) Conocerá los métodos más modernos para la crianza, explotación y manejo adecuado de las principales razas de perros y gatos, considerando su utilidad práctica al hombre (funciones zootécnicas), así como su repercusión socio-económica en México.

d) Será capaz de identificar las principales razas de perros y gatos existentes en nuestro país.

**DURACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL** 24 semanas.

Programa de rotación	Lugar de realización	Tiempo de permanencia
Módulo Médico-Hospitalario	Hospital Veterinario de Especialidades-UNAM	7 semanas
Módulo Quirúrgico-Hospitalario	Hospital Veterinario de Especialidades-UNAM	7 semanas
Módulo Hospital Banfield-UNAM	Hospital Banfield-Hospital Veterinario de Especialidades	7 semanas
Módulo de Zootecnia	Federación Canófila Mexicana	3 semanas

**PROGRAMA DE ROTACIÓN**

1. Módulo Médico-Hospitalario: Imagenología, Recepción, Consultorio número 1, Consultorio número 3 y 5, Urgencias, por último Hospital.
2. Módulo Quirúrgico-Hospitalario: Clínica Móvil, Anestesia, Tejidos Blandos, Ortopedia y Rehabilitación, terminando en Hospital.
3. Módulo Hospital Banfield-UNAM: Laboratorio, Consultorios y Toma de muestras, Hospital, Cirugía, finalizando en el desarrollo de cursos interactivos de medicina veterinaria por computadora.
4. Módulo de Zootecnia: Expo-Can en el World Trade Center-Ciudad de México, curso de Nutrición Clínica para Perros y Gatos por Mark Morris Institute, concluyendo en la Federación Canófila Mexicana.



## **INFORME DE ACTIVIDADES**

### **Hospital Veterinario UNAM-Banfield (20 abril-7 junio 2009)**

Banfield el Hospital de Mascotas, cuenta con más de 50 años de experiencia en el cuidado de animales de compañía atendiendo alrededor de 3 millones de pacientes al año en más de 750 hospitales en el mundo.<sup>1</sup> En ese tiempo ha acumulado una base de conocimientos única gracias a más de 20 millones de casos atendidos, lo que le permite desarrollar una medicina basada en evidencia, mejorar y extender de manera significativa la vida de los perros y los gatos.<sup>1</sup>

El Hospital Banfield en México, se destaca por su equipo humano altamente calificado, procesos y tecnología médica de punta, lo que le permite alcanzar la misma meta que siempre los ha inspirado, la de mejorar la vida de las familias.<sup>1</sup>

Para lograr éste objetivo siguen los siguientes principios: darle a los animales de compañía el mismo cuidado que esperamos para nosotros, el mantenimiento de los precios de sus servicios; mismos que refuerzan el valor de los perros y los gatos dentro de las familias enseñando cómo un mejor cuidado de estas pequeñas especies mejora la calidad de vida.<sup>1</sup> Con cachorros y gatitos más sanos se reduce la eutanasia innecesaria<sup>1</sup>.

Ahora bien, una de mis actividades en el Hospital consistió en apoyar al médico veterinario en el momento de una consulta dando la bienvenida al propietario y enseguida dirigirme a su perro o a su gato por su nombre generando un ambiente idóneo para la evaluación clínica del ejemplar, teniendo la oportunidad de ingresar la información al programa de computadora especializado (Petware) que obtenía del examen físico e historia clínica del paciente; también me encargué de que el propietario supiera que en el Hospital las consultas podían ser observadas por personal de los programas de Servicio Social, Trabajo Profesional y Licenciatura junto con el médico veterinario especialista.

Durante mis guardias nocturnas, apoyé al médico veterinario especialista en actividades que incluyeron consultas, vacunas, desparasitaciones, muestreo sanguíneo para perfil prequirúrgico (v.g. hemograma y bioquímica),<sup>2</sup> muestreo sanguíneo para pruebas de enfermedades virales en los Kits de ELISA (v.g.

parvovirus, leucemia viral felina, entre otras),<sup>2</sup> muestreo de orina para urianálisis (por micción, cistocentesis o cateterismo),<sup>2</sup> muestreo coproparasitológico, muestreo para citología ótica, muestreo para tricogramas, muestreo cutáneo para identificación de ácaros (v.g. *Demodex canis*, *Demodex cati*, *Sarcoptes scabiei*, *Otodectes cynotis*, *Cheyletiella* spp.),<sup>3</sup> radiografías, ecocardiogramas, cirugías y atención de pacientes hospitalizados.

Cuando roté por el área de laboratorio aprendí a utilizar el equipo de hematología, bioquímica, microcentrífuga, lector para microhematócrito, centrifuga convencional, el tonómetro para medir la presión intraocular del ojo derecho y ojo izquierdo, el microscopio óptico, el refractómetro de Goldberg, contador de células, tinción de Wright modificada (Diff-Quik),<sup>3</sup> equipo de computo, portaobjetos, cubreobjetos y lancetas para recolectar muestras fecales.<sup>4</sup> Practiqué la obtención de muestras sanguíneas en perros y gatos vía vena cefálica, vena yugular y vena safena<sup>4</sup> valiéndome de distintos sistemas de tubos con vacío.<sup>4</sup> Aprendí a realizar frotis sanguíneos en laminillas para luego llevar a cabo la identificación de las diferentes células sanguíneas.<sup>4</sup> A mí me tocó hacer el examen físico de muestras de orina evaluando lo siguiente: aspecto, color y densidad (en este caso particular me apoyé del refractómetro de Goldberg);<sup>4</sup> para hacer el examen químico necesité usar tiras reactivas para evaluar proteínas, cuerpos cetónicos, glucosa, bilirrubina, sangre, urobilinógeno y pH<sup>4</sup> y finalmente, para el examen microscópico observé la muestra en el microscopio pudiendo ver leucocitos, eritrocitos, espermatozoides, cristales y bacterias.<sup>4</sup>

Durante mi paso por la sección de cirugía, utilicé el equipo de anestesia inhalada, oxímetro de pulso, equipo eléctrico para limpieza dental, instrumental de cirugía general, tubos endotraqueales de diferentes números y esterilizador automático; realicé la preparación aséptica de la zona cutánea para la cirugía utilizando la vestimenta quirúrgica correcta, participando en el cuidado postoperatorio. Los procedimientos quirúrgicos en donde participé incluyeron la ovariectomía, orquiectomía, anastomosis intestinal termino-terminal, mastectomías, profilaxis dental, colocación de sonda de alimentación; entre otras.

Cabe mencionar que tuve contacto con diferentes enfermedades como la diabetes mellitus, insuficiencia renal, urolitiasis, intoxicación por AINES, intoxicación por plantas tóxicas, dermatitis parasitarias, dermatomicosis, dermatitis alérgica por pulgas, dermatitis alérgica por contacto, dermatitis por atopia, dermatitis alérgica alimentaria, piodermas, dermatitis autoinmunes, gastroenteritis parasitarias, gastroenteritis por indiscreción alimentaria, gastroenteritis bacterianas, enfermedad inflamatoria intestinal, parvovirus canino, moquillo canino, traqueobronquitis infecciosa canina, leucemia viral felina, calicivirus felino, asma felino, lipidosis hepática, hepatopatías, cardiopatías y traumatismos; entre otras.

En la sección de radiología, ayudé a fijar la técnica radiográfica para diferentes proyecciones utilizadas como complemento en el estudio de diferentes casos clínicos en perros y gatos ocupando equipo digital de última tecnología.

***Módulo médico hospitalario***  
**Imagenología (8 junio- 16 junio 2009)**

La sección de Imagenología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México representa un eslabón en el manejo clínico del paciente apoyado por la interpretación objetiva de los estudios radiográficos de cada caso clínico que se presentan día a día.

Este departamento organizado en 2 secciones que incluyen Imagenología y Ultrasonido, me dio la oportunidad de participar con personal académico capacitado para dirigir la formación de los estudiantes. Actividad que estuvo apoyada por la discusión de diferentes temas impartidos por los alumnos que estaban realizando el programa de Internado con el fin de reforzar el conocimiento del equipo de Imagenología y de esa manera lograr un excelente desempeño en el trabajo diario.

En lo que se refiere a las actividades, a mí me tocó ayudar al interno en el establecimiento de la técnica radiográfica en los diferentes equipos de rayos X utilizando el miliamperaje, el kilovoltaje y el tiempo de exposición para lograr placas radiográficas de excelente calidad evitando exponernos innecesariamente a las radiaciones ionizantes por tener que repetir el estudio.<sup>5</sup> Durante mi labor fue

indispensable utilizar vestimenta especial para protegerme de las propiedades dañinas de los rayos X (lesión a moléculas biológicas) que incluyó lo siguiente: gargantilla plomada, mandil plomado, guantes plomados, gafas plomadas y mamparas plomadas.<sup>5</sup> Algo que me pareció muy útil fue la posibilidad de poder medir la radiación que recibía día a día para saber si me estaba exponiendo demasiado o no, por esa razón utilicé en el mandil plomado un densímetro detector de radiación ionizante graduado en miliroentgens.<sup>5</sup>

Otro punto importante fue que compartí la responsabilidad con el interno en el posicionamiento del paciente para evitar exposiciones prolongadas a las radiaciones ionizantes;<sup>5</sup> llegamos a practicar diferentes posicionamientos incluyendo también diversos marcajes según la dirección en la que entraba el haz de rayos X.<sup>5</sup>

De esta forma, el marcaje del chasis lo hice para que quedara siempre en la parte superior izquierda de la placa radiográfica, el cual me servía para colocar el nombre del Hospital, nombre de la Facultad, nombre de la Universidad, nombre del paciente, número de caso, raza, sexo, edad y fecha.<sup>5</sup>

Con respecto a lo anterior, después de marcar la placa radiográfica dentro del cuarto oscuro realizaba el revelado con ayuda de la máquina de revelado automático evitando el procedimiento manual (revelado, fijado y lavado).<sup>5</sup>

En lo referente a la interpretación radiográfica de los casos clínicos, puse en práctica los signos radiográficos que incluyeron número, tamaño, densidad, posición, contorno y forma sin pasar por alto la identificación de las diferentes radiodensidades que ofrece el aire, grasa, agua, músculo y hueso.<sup>5</sup>

Finalmente, La sección de ultrasonido me entrenó para distinguir los diferentes órganos en los estudios ultrasonográficos; valiéndome de la ecogenicidad de cada estructura orgánica.

Asimismo, en la sección de ultrasonido estuve en contacto con equipo digital especializado en estudios de ecocardiograma revisando literatura respecto a anatomía y técnicas diferentes para poder identificar diferentes alteraciones como enfermedades en el miocardio, efusiones pleurales o peritoneales auxiliándome de

las diferentes ecogenicidades. Por ejemplo, la orina es anecoica (color negro) y el lumen intestinal es hiperecoico (color blanco).

### **Recepción (17 junio- 25 junio 2009)**

La importancia de esta sección consiste en que es la que origina la primera impresión de la institución frente a los propietarios, razón suficiente para atender con cortesía a cada cliente que tenga alguna duda o venga a alguna consulta.

Respecto a los diferentes servicios que el Hospital Veterinario de Especialidades ofrece, estuve a cargo de otorgar esa información a los propietarios así como de proporcionarles los medios para acceder a los servicios externos como por ejemplo Etología, Fauna Silvestre y Protectora Nacional de Animales.

Así, otra de mis labores consistió en informar al médico veterinario de la llegada a su consulta del propietario con su perro o su gato para que pudieran entrar lo más pronto posible; como también la de dar un espacio a los pacientes que se presentaban por primera vez y de ese modo pudieran ser atendidos por consultorio libre.

También ingrese los datos generales correspondientes al propietario y a su animal a la base de datos para poder hacer el cobro de los servicios y los descuentos otorgados; si es que era el caso.

### **Consultorio número 1 (17 junio- 25 junio 2009)**

Este consultorio atiende casos de medicina general recibiendo sólo pacientes que tramitaron cita; también tiene la oportunidad una vez a la semana de revisar animales de fauna silvestre. En cualquier caso, yo como parte del programa de Trabajo Profesional así como internos y residentes siempre tuvimos asesoría de personal académico calificado para poder lograr un manejo clínico adecuado.

Llevé a cabo el interrogatorio clínico como apoyo al procedimiento de elaboración del expediente clínico orientado hacia problemas (ECOP) conformado por la reseña, historia clínica, examen físico, lista de problemas, lista depurada de problemas, plan diagnóstico inicial y notas de progreso. Tuve la oportunidad de realizar el examen físico general evaluando el estado mental, membranas

mucosas, tiempo de llenado capilar, linfonodos, reflejo deglutorio, reflejo tusígeno, condición corporal, campos pulmonares, frecuencia respiratoria, palmopercusión, frecuencia cardíaca, pulso, porcentaje de deshidratación, palpación abdominal, temperatura y peso.

La obtención de muestras sanguíneas para estudios de laboratorio la realicé utilizando un tubo con vacío más EDTA para el hemograma y un tubo con vacío sin anticoagulante para la bioquímica apoyándome de la vena yugular, vena cefálica o vena safena; la recolección de orina la hice por micción espontánea, cateterismo o cistocentesis para el urianálisis, siempre cubierta de los rayos solares para evitar que la bilirrubina se transformara en biliverdina. Todas las muestras las mantuve en refrigeración en caso de no enviarlas inmediatamente a laboratorio.<sup>4</sup> Ayudé en la interpretación de los análisis de laboratorio como la bioquímica, hemograma y urianálisis. Estudios practicados con más frecuencia en el Hospital Veterinario de Especialidades.

Durante el tiempo que estuve en el consultorio número 1, conocí enfermedades como las siguientes: puentes portosistémicos, leucemia viral felina, hipotiroidismo, otitis, sarna canina, sarna felina, gastroenteritis parasitarias, enteritis virales, gastroenteritis bacterianas, atopia canina; entre otras.<sup>6</sup>

### **Consultorio número 3 (26 junio- 5 julio 2009)**

Éste consultorio atiende a pacientes de medicina general; también tiene un día de la semana para revisar animales de fauna silvestre contando con el auxilio de un académico especializado.

Aquí realicé el interrogatorio clínico como parte del ECOP junto con el examen físico general del ejemplar; Obtuve las muestras de sangre y orina utilizando el método aprendido en el consultorio número 1. Cuando los resultados de la bioquímica, hematología y urianálisis fueron entregados participé en su interpretación junto con el interno.

Durante mi rotación por consultorio número 3 estuve en contacto con enfermedades como las siguientes: linfoma, demodicosis, alopecia, conducto arterioso persistente, enteropatías; entre otras.<sup>6</sup>

### **Consultorio número 5 (26 junio- 5 julio 2009)**

La existencia de éste consultorio tiene la finalidad de atender a animales de compañía que vienen por el área de medicina general.

Aprendí diferentes criterios utilizados por los internos y residentes durante su rotación por los diferentes consultorios. Poco a poco fui mejorando mi habilidad para desarrollar un interrogatorio clínico como parte del ECOP y para obtener muestras de sangre y enviarlas para bioquímica, hemograma, orina para urianálisis e interpretación de los resultados.<sup>4</sup>

Al estar en consultorio número 5, participé en la atención de enfermedades como: enteritis por parvovirus, moquillo canino, gastroenteritis parasitarias, gastroenteritis bacterianas, diabetes mellitus, enfermedades de la próstata, entre otras.<sup>6</sup>

### **Urgencias (6 julio- 14 julio 2009)**

La sección de urgencias forma al estudiante para poder tomar una decisión en los momentos que se necesite atender a un paciente en estado crítico.

Así, llegue a utilizar diariamente las herramientas básicas para el manejo clínico del paciente como: sondas endotraqueales, laringoscopio, ambú para la ventilación artificial, electrocardiógrafo, equipo de ultrasonido, equipo de gasometría, equipo de bioquímica sanguínea y fuente de oxígeno con humidificador; básicamente.<sup>7</sup> Participé junto con el interno en el manejo de trastornos del funcionamiento orgánico de los animales de compañía como el paro cardiorrespiratorio (PCR),<sup>8</sup> proporcioné al paciente oxigenoterapia al 100 % por medio de la sonda endotraqueal colocada previamente<sup>8</sup> y ventilación artificial con un ambú conectado a una máquina de anestesia inhalada cada vez que era necesario.<sup>8</sup> Además me enfrente a casos de animales de compañía con lesiones por mordida de otros perros, pacientes con complejos ventriculares prematuros,

perros con íleo paralítico, caninos intoxicados con plantas venenosas como la pingüica, cachorros con parvovirus, cachorros con moquillo, animales con erlichiosis canina; entre otros.<sup>7</sup>

### **Hospital (15 julio- 26 julio 2009)**

La importancia del área de hospital consiste en continuar con el flujo del manejo clínico de los animales de compañía que necesitan permanecer varios días en la institución clínica para poder evaluar el progreso médico y así alcanzar su recuperación.

Referente a esto, manejé diariamente diferentes medicamentos entre ellos se encuentran los antiinflamatorios no esteroideos (v.g. meloxicam), desinflamatorios esteroideos (v.g. dexametasona), desinflamatorios opiáceos (v.g. buprenorfina), antibióticos betalactámicos (v.g. penicilina), macrólidos (v.g. clindamicina), aminoglucósidos (v.g. gentamicina), fluoroquinolonas (v.g. enrofloxacina), cefalosporinas (v.g. cefalexina); principalmente.<sup>9</sup>

Entre otras cosas, me ocupaba de administrar gradualmente la terapia de líquidos intravenosos para corregir alteraciones fisiológicas como la deshidratación y anomalías de electrolitos utilizando diferentes líquidos como los cristaloides que contienen sustancias capaces de pasar a través de una membrana semipermeable (v.g. solución salina al 0.9%)<sup>10</sup> y los coloides que poseen partículas que no pueden atravesar una membrana semipermeable (v.g. gelatina succinilada).<sup>10</sup>

Por otro lado, realicé lavados quirúrgicos utilizando regularmente diacetato de clorhexidina al 0.05% el cual posee un amplio espectro de actividad antimicrobiana y actividad residual sostenida.<sup>11</sup>

Por último, monitoreaba las constantes fisiológicas de pacientes que acababan de salir de un procedimiento quirúrgico o que poseían alguna enfermedad delicada como gatos con lipidosis hepática, perros con diabetes mellitus; entre otros.



### ***Módulo quirúrgico hospitalario*** **Clínica Móvil (27 julio– 4 agosto 2009)**

La Unidad Móvil para el Control Reproductivo de Perros y Gatos fue creada para brindar sus servicios en comunidades con alta población de perros y gatos con la visión de contribuir en el control de animales de compañía que son abandonados en la calle por propietarios irresponsables.

En ocasiones practicaba la recolección de datos correspondientes a la reseña, historia clínica, anamnesis y examen físico del perro o gato a esterilizar a partir de los 3 meses de edad por contar con el apoyo de anestesia inhalada; utilicé la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA)<sup>11</sup> para tomar la decisión de aceptar al paciente en el procedimiento quirúrgico. A veces estuve a cargo de la vacunación antirrábica usando vacunas de cepas inactivadas vía intramuscular; en el músculo semitendinoso. Otorgue información a los propietarios acerca de la enfermedad zoonótica leptospirosis. Participe en la programación de las cirugías para el día siguiente con el fin de garantizar un ayuno de 8 horas de sólidos y líquidos en los pacientes.<sup>12</sup>

Asimismo, apoyé al interno en la preparación prequirúrgica del paciente; utilicé herramientas como equipo de venoclisis, catéteres, sonda endotraqueal, máquina eléctrica para rasurar, atomizadores con jabón, alcohol y yodopovidona para la antisepsia cutánea.<sup>12</sup> Los medicamentos que usé incluyeron preanestésicos (v.g. tiletamina-zolacepam, a dosis preanestésica 2-6 mg/kg intravenoso),<sup>12</sup> analgésico local (v.g. lidocaína),<sup>12</sup> anestesia inhalada (v.g. isofluorano)<sup>12</sup> y medicamentos de emergencia (v.g. atropina y adrenalina).<sup>12</sup> También participé como primer ayudante en las cirugías y llevé a cabo el cuidado postoperatorio del paciente.

### **Anestesia (5 agosto- 13 agosto 2009)**

El área de anestesia atiende a animales de compañía del área de urgencias, tejidos blandos, ortopedia, neurología, medicina general y oftalmología.

Por otro lado, realicé la evaluación del perro o gato antes de someterlo a un procedimiento anestésico considerando su raza, edad, sexo, examen físico,

clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos y resultados de laboratorio.<sup>12</sup> Sin olvidar que recordé las etapas de la anestesia (I inducción, II excitación, III anestesia quirúrgica y IV parálisis bulbar)<sup>12</sup> así como los planos anestésicos (plano superficial y plano profundo).<sup>12</sup>

Aprendí a utilizar el equipo de anestesia inhalada recordando sus componentes representados por el sistema de conducción del anestésico inhalado isoflurano, flujómetro de oxígeno, vaporizador, dial para dosificar el porcentaje de anestésico, válvula de escape del exceso de gases, manómetro de presión, bolsa reservorio y contenedor de cal sodada.<sup>12</sup> El sistema que utilicé correspondió al semicerrado porque la máquina de anestesia inhalada permite la salida dosificada del dióxido de carbono exhalado mediante su válvula de escape.<sup>12</sup> Me encargué del monitoreo de la frecuencia cardíaca del paciente, frecuencia respiratoria durante el procedimiento quirúrgico y de la temperatura pre y postquirúrgica anotándolo en hojas de seguimiento anestésico.<sup>12</sup>

De esta manera, durante la cirugía estuve pendiente del tiempo de llenado capilar, color de las membranas mucosas, flexibilidad mandibular y posición del globo ocular e identificar cualquier anomalía a tiempo.<sup>12</sup> Cuando el paciente se despertaba de la anestesia administraba el anestésico propofol a razón de 2 mg/kg por vía intravenosa.<sup>12</sup>

Posteriormente, elaboré un plan anestésico que se conformó de los siguientes aspectos: terapia de mantenimiento (40-60 ml/kg/24 horas),<sup>12</sup> terapia transquirúrgica (5-10 ml/kg/hora),<sup>12</sup> preanestésicos (v.g. anticolinérgicos como la atropina, tranquilizantes como acetilpromacina, sedantes como xilacina, analgésicos como meloxicam o buprenorfina y neuroleptoanalgesia como acepromacina + butorfanol),<sup>12</sup> medicamentos de inducción (como tiletamina-zolacepam),<sup>12</sup> anestésicos (v.g. tiopental, tiletamina-zolacepam, ketamina, propofol e isoflurano),<sup>12</sup> medicamentos de emergencia (v.g. atropina y adrenalina),<sup>12</sup> oxigenoterapia (v.g. 20-40 ml/kg/minuto en pacientes mayores a 10 kg y 200-400 ml/kg/minuto en pacientes de menos de 10 kg)<sup>12</sup> y antibioterapia (v.g. betalactámicos, cefalosporinas; dependiendo del tipo de cirugía).<sup>12</sup>

## **Tejidos blandos (14 agosto- 23 agosto)**

Esta sección del Hospital Veterinario de Especialidades tiene a su cargo la atención médica y quirúrgica que involucra los diferentes órganos o sistemas de los animales de compañía.

Con respecto a mis actividades, practiqué el interrogatorio clínico en el que me base para clasificar al perro o gato dentro de la evaluación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos constituido de 5 puntos (I paciente normal sin enfermedad sistémica, II paciente con enfermedad sistémica o localizada moderada, III paciente con enfermedad sistémica severa que limita su actividad pero no lo incapacita, IV paciente con enfermedad que ocasiona incapacidad y que es una amenaza constante para su vida y V paciente con expectativas de morir en veinticuatro horas con o sin cirugía).<sup>11</sup>

Hasta este momento ayudaba al interno a tomar las pruebas sanguíneas y de orina de los diferentes pacientes para su perfil prequirúrgico y poder ser candidatos a un procedimiento quirúrgico con el fin de conseguir una mejor calidad de vida. Algunos ejemplos de casos clínicos que pude ver en mi rotación por el área de tejidos blandos son los siguientes: perros con quemaduras de tercer grado por contacto con alguna fuente de calor, gatos con lesiones expuestas en sus extremidades, un Pastor Alemán con tumores cutáneos, un canino con hernia perineal, un Weimaraner con parafimosis, entre otros. Durante las cirugías recordé el instrumental general así como el material y patrones de suturas.<sup>11</sup>

Otra actividad en la que participé fue en lavados quirúrgicos de heridas en piel, utilizando solución Hartmann o diacetato de clorhexidina al 0.05%.<sup>11</sup>

## **Ortopedia (24 agosto- 2 septiembre 2009)**

La sección de ortopedia tiene la labor de atender a perros o gatos que presentan alguna alteración en el sistema musculoesquelético.

Aprendí a evaluar al paciente siguiendo un método sistematizado que consistió en el examen en estática (se observa la paciente),<sup>13</sup> examen en dinámica (se efectúa

caminando, al trote o a la carrera del perro o gato)<sup>13</sup> y examen a la palpación (el perro se coloca en decúbito lateral para examinar en forma completa sus miembros y corroborar los hallazgos del examen en estática y en dinámica).<sup>13</sup> Llevé a cabo la toma y envío de muestras sanguíneas para realizar el perfil prequirúrgico compuesto de bioquímica, hemograma y urianálisis para poder planear la cirugía basándome en la clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos.<sup>11</sup>

En virtud de lo antes expuesto, utilicé un goniómetro para medir los grados de flexión en las extremidades del paciente.<sup>13</sup> También realicé la evaluación de cabeza, mandíbula, cráneo, columna cervical, columna torácica, columna lumbar, miembro torácico incluyendo uñas, falanges, metacarpo, carpo, radio, codo, húmero, hombro y escápula.<sup>13</sup> Respecto a los miembros pélvicos valoré uñas, falanges, tarso, metatarso, tibia, rodilla (llevando a cabo el movimiento de cajón para identificar la rotura del ligamento cruzado craneal).<sup>13</sup> En la rodilla realicé la prueba de compresión tibial para evaluar la rotura del ligamento cruzado en perros de raza grande o gigante y por último examiné cadera y pelvis.<sup>13</sup>

Llegando a este punto, conocí material de cirugía ortopédica como los siguientes: clavos corticales, clavos intramedulares, tornillos corticales, placas ortopédicas, elevador de periostio, torcedor de alambre, taladro manual de Jakobs, clavos de Steinmann, alambres de Kirschner,<sup>13</sup> entre otros que son de uso común en procedimientos quirúrgicos como la fijación esquelética externa, aplicación de clavo intramedular en fractura de fémur, colocación de placa ortopédica en fracturas de pelvis y avance de la tuberosidad tibial como algunos ejemplos.<sup>13</sup>

### **Rehabilitación (24 agosto- 2 septiembre 2009)**

La sección de rehabilitación es la encargada de brindar atención a pacientes que necesitan recuperar movilidad o sensibilidad en alguna extremidad corporal, analgesia, resistencia muscular o prevenir alteraciones musculares, con el objeto de mejorar la calidad de vida de los animales de compañía.

Respecto a esto, apoyé al interno en la realización de diferentes técnicas de rehabilitación en animales de compañía como termoterapia, masoterapia, electroterapia, cinesiterapia e hidroterapia.<sup>13</sup>

En la termoterapia, yo apliqué calor de 40 a 45 grados centígrados durante 20 minutos utilizando compresas húmedas o almohadillas eléctricas controlando su temperatura<sup>13</sup> con el propósito de generar vasodilatación, mayor aporte de oxígeno, incremento del metabolismo tisular, analgesia, disminución de espasmos musculares o después de un procedimiento quirúrgico.<sup>13</sup> También utilicé frío mediante agua fría o congelante de uso médico<sup>13</sup> para ocasionar vasoconstricción o disminución de la fagocitosis, aumento temporal del peristaltismo, analgesia y efecto desinflamatorio.<sup>13</sup>

En la masoterapia, apliqué la frotación que consistió en maniobras de deslizamiento suaves sobre la piel sin tratar de movilizar las masas musculares profundas con el objeto de aumentar el metabolismo a nivel periférico.<sup>13</sup> Apliqué el amasamiento; basado en la compresión y movimiento de los músculos bajo los dedos o las manos sin tener que deslizarlas sobre la piel sólo cuando iba progresando de una zona a otra,<sup>13</sup> para mejorar el retorno venoso, el drenaje linfático y provocar que los productos metabólicos de desecho salieran de las zonas afectadas mediante una acción intensa y vigorosa.<sup>13</sup> Utilicé la fricción; que consistió en ocasionar un efecto en estructuras musculoesqueléticas de ligamentos, tendones y músculos<sup>13</sup> buscando la liberación de tejido fibrótico adherido, evacuación del edema o hemorragias localizadas y contribuir a la reducción del espasmo muscular.<sup>13</sup> Implemente la percusión; que fue una serie de golpes enérgicos que hice con las manos relajadas en movimientos rápidos alternantes<sup>13</sup> con el fin de estimular estructuras subcutáneas, la circulación o para conseguir un flujo sanguíneo más activo.<sup>13</sup> Finalmente, apliqué la vibración; que consistió en un fino movimiento tembloroso que realicé con los dedos o con la mano apoyada firmemente sobre la zona<sup>13</sup> para movilizar secreciones del aparato respiratorio o para relajar la musculatura después del ejercicio.<sup>13</sup>

En la electroterapia, rasuré bien el área sobre la que iba a poner los electrodos aplicando gel conductor sobre la piel previamente;<sup>13</sup> administré estímulos a baja

frecuencia (1 a 3 Hertz)<sup>13</sup> para conseguir un efecto analgésico así también estímulos a media frecuencia (80 a 150 Hertz)<sup>13</sup> para lograr una estimulación neuromuscular.<sup>13</sup>

En la cinesiterapia, utilicé movimientos que realicé con la mano o con instrumentos en la anatomía articulada y muscular del paciente<sup>13</sup> buscando un efecto preventivo, paliativo o curativo.<sup>13</sup>

En la hidroterapia, me auxilié de una tina de hidromasaje con agua caliente (de 38 a 40 grados centígrados)<sup>13</sup> en donde introducía a los animales de compañía<sup>13</sup> partiendo de seis elementos que incluyeron la temperatura, presión hidrostática, capacidad de empuje del agua, resistencia de roce, factores mecánicos adicionales y factores químicos<sup>13</sup> buscando aliviar el dolor, facilitar la relajación, aumentar el riego sanguíneo periférico, incrementar la amplitud del movimiento articular y disminuir el esfuerzo de movimiento debido a la sensación de menor peso dentro del agua.<sup>13</sup>

### **Hospital (3 septiembre- 13 septiembre 2009)**

El hospital resguarda a los diferentes pacientes del HVE para continuar con el manejo clínico de una diversidad de patologías.

Entre otras cosas, participé con el interno en la colocación de diferentes vendajes, los cuales tienen diferente función como ser protectores, destinados a proteger y aislar una herida;<sup>13</sup> compresivos, que ejercen presión sobre una zona;<sup>13</sup> inmovilizantes, que limitan el movimiento de la zona que abarcan;<sup>13</sup> mixtos, que abarcan diferentes objetivos<sup>13</sup> y por último el de absorción, que limita la acumulación de exudados en los tejidos corporales.<sup>13</sup>

Cabe mencionar que realicé el vendaje de Robert Jones para comprimir el miembro afectado, liberar tensión de las suturas después de una cirugía, absorber líquidos de heridas y para inmovilizar fracturas de la región del codo y rodilla hacia la parte distal.<sup>13</sup>

También practiqué el vendaje de Ehmer para estabilizar la articulación coxofemoral después de una reducción abierta o cerrada de la luxación cráneo-

dorsal, incrementar el contacto de la cabeza femoral con el acetábulo y brindar soporte temporal, posterior a la reducción de fracturas de la cabeza femoral o acetabulares;<sup>13</sup> sin olvidar que no se inmovilizaba la articulación coxofemoral para permitir sus movimientos de flexión como extensión y no sobreflexionar para evitar comprometer el flujo sanguíneo del miembro.<sup>13</sup>

Otro aspecto importante fue que realicé el vendaje de Velpeau para inmovilizar la articulación escápulo-humeral (hombro) y de este modo evitar el apoyo del miembro torácico manteniendo en posición flexionada las articulaciones del carpo, codo y hombro.<sup>13</sup>

Como resultado de las labores constantes en el Hospital siempre hubo pacientes para monitorear su estado de salud; un ejemplo de éstos fueron los que padecían de insuficiencia renal.<sup>10</sup> También estuve pendiente de la terapia de líquidos para evitar la sobrehidratación.<sup>10</sup> Monitoreaba la producción de orina para verificar que se mantuviera dentro de rangos de referencia (0.5 - 2 ml/kg/día).<sup>10</sup>

### ***Módulo de Zootecnia*** **Federación Canófila Mexicana (14 septiembre- 4 octubre 2009)**

La Federación Canófila Mexicana fue fundada en 1940 con la idea de promover, mejorar las razas caninas, organizar exposiciones de belleza, pruebas de campo, trabajo, obediencia, utilidad y temperamento.<sup>14</sup> También la de fomentar la formación de clubes, delegaciones y asociaciones de las razas más populares.<sup>14</sup>

Por otra parte yo comprobé que debido a que el ser humano es una unidad indivisible formado por tres componentes: el biológico, el psicológico y el social<sup>15</sup> los animales de compañía afectan al individuo en los tres niveles mencionados (v.g. el propietario de un perro se siente seguro, porque el canino le da protección; también él puede conocer nuevas personas al inscribir a su can en un concurso de belleza u obediencia).<sup>14</sup>

Por todo lo anterior, para lograr una adecuada crianza se debe conocer sobre la alimentación del perro y gato<sup>14</sup> con el fin de mantenerlos en buena condición corporal (en el perro evaluar la facilidad para palpar las costillas, grosor en la base de la cola y pliegue del abdomen formando un “reloj de arena” bien proporcionado.

En el gato calificar la facilidad para palpar las costillas, facilidad de palpar las prominencias óseas, cantidad de grasa abdominal y cintura bien proporcionada).<sup>16</sup> Es importante conocer el requerimiento energético diario (RED)<sup>16</sup> para mantener sanos a los animales de compañía, por eso utilicé formulas para obtenerlo. Primero obtuve el requerimiento energético en reposo (RER)<sup>16</sup> esto es, 70 (peso corporal en kilogramos)<sup>0.75</sup> o 30 (peso corporal en kilogramos) + 70 si el animal pesa de 2 a 45 kilogramos.<sup>16</sup> Paso seguido calculé el RED de mantenimiento para el gato (0.8 a 1.6 x RER). Después el RED de mantenimiento para el perro (1 a 1.8 x RER). Además aprendí que en la organización de un criadero las áreas correspondientes a hembras reproductoras, maternidad y jaulas de cachorros deben estar alejadas del ruido y contacto directo con la gente que viene sólo a realizar algún trámite.<sup>14</sup>

Hay ocasiones en donde no se cuenta con la presencia física del macho para realizar la copula directa debido a una barrera geográfica; entonces se vuelve necesario recolectar el esperma por el método manual, desde el sitio donde se encuentra el macho, para después realizar la inseminación artificial utilizando un método de conservación que consiste en 20 partes de yema de huevo con 80 partes de solución tampón (la solución tampón se prepara con citrato sódico dihidratado, glicina, glucosa y agua)<sup>14</sup> añadiendo 1000 UI de penicilina cristalizada y 1 gramo de dihidroestreptomicina por cada mililitro, conservando los espermatozoides por dos semanas aproximadamente.<sup>14</sup>

Antes de la inseminación artificial, realicé una evaluación macroscópica (color, olor, volumen, densidad, fluidez y sedimentos),<sup>14</sup> evaluación microscópica (motilidad, concentración, y morfología),<sup>14</sup> evaluación biológica (resistencia)<sup>14</sup> y evaluación bioquímica (determinación de la vitamina C, pH, índice de reducción del azul de metileno)<sup>14</sup> de los espermatozoides.<sup>14</sup>

Como resultado del paso por la Federación Canófila Mexicana aprendí varias razas de perros y de gatos así como su clasificación. Perros: grupo I, Perros de Pastoreo y Boyeros, excepto Boyeros suizos (v.g. Bouvier de Flandes);<sup>14</sup> grupo II, Perros de Guardia, Protección y Utilidad (v.g. Schnauzer Miniatura);<sup>14</sup> grupo III, Terriers (v.g. Bull Terrier Inglés);<sup>14</sup> grupo IV, Teckels (v.g. Dachshunds);<sup>14</sup> grupo V,



Perros Tipo Spitz y Tipo Primitivo (v.g. Xoloitzcuintle);<sup>14</sup> grupo VI, Perros Tipo Sabueso, Perros de Rastro y Razas Semejantes (v.g. Basset Hound);<sup>14</sup> grupo VII, Perros de Muestra (v.g. Weimaraner);<sup>14</sup> grupo VIII, Perros de Cacería, Cobradores, Levantadores y Perros de Agua (v.g. Cocker Spaniel Americano);<sup>14</sup> grupo IX, Perros de Compañía y Juguete (v.g. Chihuahueño);<sup>14</sup> grupo X, Lebreles (v.g. Lobero Irlandés).<sup>14</sup> Gatos de muestra (v.g. Tonquinés, Ragdoll, Javanés, Gato del Bosque Noruego y Somalí).<sup>16</sup>

## **PRESENTACIÓN DE UN CASO CLÍNICO**

(Puentes portosistémicos)  
Lunes, 15 de junio del 2009

Reseña: Este día se presentó en el Hospital Veterinario de Especialidades un perro mestizo hembra de 3 meses de edad, color negro y de nombre Kala.

Historia clínica: La propietaria comentó que había adoptado a Kala de la calle desde hace un mes; no tuvo ninguna vacuna, la última desparasitación fue el 3 de junio del 2009; no tuvieron otras mascotas. La estuvo alimentando con croquetas de marca comercial dos veces al día y además mencionó que la paciente presentó ligera secreción nasal, hiporexia así como disminución en el consumo de agua, diarrea de consistencia líquida con sangre seca, moco y de olor fétido.

Motivo de la consulta: Diarrea desde hace un mes de consistencia líquida, sanguinolenta y de olor fétido.

Anamnesis: La propietaria mencionó que Kala siempre tuvo diarrea desde que la adoptó. La llevó con otros médicos veterinarios zootecnistas los cuales la trataron con desparasitantes, ranitidina, metronidazol, levaduras, lactobacilos, vitaminas del complejo B y también con hierro.

Paso seguido se realizó el examen físico general desde la punta de la nariz hasta la punta de la cola, obteniendo de este procedimiento la siguiente información:

## Hallazgos al examen físico general

- |                                                            |                        |
|------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1-Estado mental; presentó estupor                          | 15-Temperatura; 39.6°C |
| 2-Membranas mucosas; se observaron pálidas y secas         | 16-Peso; 2.6 kg        |
| 3-Tiempo de llenado capilar; fue mayor a 2 segundos        |                        |
| 4-Reflejo deglutorio; positivo                             |                        |
| 5-Reflejo tusígeno; negativo                               |                        |
| 6-Linfonodos; sin alteraciones                             |                        |
| 7-Condición corporal; 1/5                                  |                        |
| 8-Palmopercusión; negativa                                 |                        |
| 9-Campos pulmonares; sin alteraciones                      |                        |
| 10-Frecuencia respiratoria; 40 respiraciones por minuto    |                        |
| 11-Frecuencia cardíaca; 160 latidos por minuto             |                        |
| 12-Pulso; débil y correspondiente a la frecuencia cardíaca |                        |
| 13-% de deshidratación; fue del 10%*                       |                        |
| 14-Palpación abdominal; engrosamiento de asas intestinales |                        |
- Notas: diarrea de consistencia líquida, color amarillo y con pequeña cantidad de sangre.  
Ausencia de grasa periocular y de respuesta a estímulos dolorosos y externos.

Después se elaboró la lista de problemas colocando en orden de importancia las alteraciones que se encontraron en el examen físico.

## Lista de problemas

- 1.-Taquicardia
- 2.-Taquipnea
- 3.-Pulso débil y correspondiente a la frecuencia cardíaca
- 4.-Membranas mucosas pálidas y secas
- 5.-Tiempo de llenado capilar retardado
- 6.-Porcentaje de deshidratación 10%\*
- 7.-Hipertermia
- 8.-Condición corporal pobre 1/5
- 9.-Engrosamiento de asas intestinales
- 10.-Estupor
- 11.-Diarrea crónica

\* Descripción de la deshidratación en anexo

Continuando con el procedimiento se depuró la lista hecha anteriormente para obtener solamente problemas primarios que se asociaran con el resto y así construir la lista maestra.

### Lista maestra

I.-Diarrea (4, 5, 6, 7, 8, 9)

II.-% Deshidratación 10% (1, 2, 3, 4, 5, 10)

Para cada problema primario se propuso un diagnóstico presuntivo junto con sus diagnósticos diferenciales y pruebas diagnosticas correspondientes.

### Diagnósticos presuntivos por cada problema primario

I.-Diarrea

Gastroenteritis secundaria a parasitosis

	Anamnesis	Examen coprológico	Hemograma	Pruebas rápidas
a)Coccidias	*	*	*	*
b) <i>Toxocara canis</i>	*	*	*	*
c) <i>Taenia spp.</i>	*	*	*	*

II.-Deshidratación del  
10%

	Anamnesis	Pruebas rápidas	Perfil integral
a)Diarreas	*	*	*
b)Vómitos	*	*	*

El diagnóstico presuntivo para el problema número uno quedó como gastroenteritis secundaria a parasitosis.

El diagnóstico presuntivo para el problema número dos no fue señalado en el expediente.

## Manejo de urgencia

Se administró la terapia de choque por vía intravenosa con solución salina fisiológica a dosis de 90 ml por kg por hora. También se le suplementó oxígeno con mascarilla al 100%.

Después se obtuvieron muestras de sangre para realizar pruebas rápidas y una gasometría, incluyendo un hemograma, pruebas serológicas para parvovirus canino, moquillo canino más una impronta conjuntival y una muestra de heces para examen coproparasitológico. Se suplementó potasio a la terapia de líquidos.

### PRUEBAS RÁPIDAS

	Resultado	Referencia
Hematócrito	0.35 L/L	(0.37- 0.55)
Proteínas plasmáticas	56 g/L	(60- 75)
Glucosa	110-140 mg/dl	(69-124)

### GASOMETRÍA ARTERIAL

	Resultado	Referencia
pH	7.21	(7.36- 7.44)
PCO2	36.2 mm Hg	(36-44)
PO2	encima de rango	(90- 100 mm Hg)
Hemoglobina	84 g/L	(120-182)
Bicarbonato	13.5 mmol/L	(20.5-23.9)
Potasio	1.0 mmol/L	(3.8-5.3)
Sodio	127 mmol/L	(141-153)
Calcio	0.51 mmol/L	(1.12-1.42)
Cloro	100 mmol/L	(108-117)

## Suplementación de potasio

Con base en el valor de potasio de la gasometría arterial (1.0 mmol/L) se decidió suplementar 40 mEq de cloruro de potasio en 500 ml de solución salina fisiológica.

## **Interpretación de resultados**

La diarrea crónica esta asociada con la pérdida de proteínas, potasio, sodio, calcio, cloro y bicarbonato plasmáticos. Dando como resultado una acidosis metabólica con acidemia y alcalosis respiratoria compensatoria junto con una anemia ligera. La temperatura de 39.6°C se asocia al estado de choque hipovolémico. Las demás alteraciones encontradas al examen físico se asocian al proceso crónico de la enfermedad.

## **Plan**

Mantener a la paciente hospitalizada en el área de urgencias dejando indicaciones de suplementar oxígeno en caso de ser necesario. Esperar los resultados del hemograma, pruebas para moquillo y parvovirus caninos incluyendo los del examen coproparasitoscópico.

### **Primer día de hospitalización, área de urgencias (15-06-09)**

Tratamiento: Terapia de líquidos con solución salina fisiológica a dosis de mantenimiento más 10% de deshidratación. Alimentación de lata a/d, agua y medicamentos.

#### Medicamentos

Ampicilina a 22 mg/kg por vía intravenosa (IV) tres veces al día (TID)

Metronidazol a 15 mg/kg IV dos veces al día (BID)

Ranitidina a 2 mg/kg IV BID

Butilhioscina a 0.3 mg/kg IV TID

Pedialyte a 0.2 ml por vía oral (PO) cada 2 horas

### **Segundo día de hospitalización, área de urgencias (16-06-09)**

(Subjetivo, objetivo, interpretación, plan) SOIP: Se presenta una descripción de los hallazgos encontrados a la mañana siguiente del primer día de hospitalización.

Subjetivo (S): La guardia nocturna reportó que Kala siguió con la diarrea líquida pero de color verdoso y fétida; así también que no vomitó, orinó en cuatro

ocasiones, defecó en tres ocasiones, sí comió por la mañana (6 am) pero de manera forzada y no hubo necesidad de suplementarle oxígeno.

Objetivo (O): En el examen físico se observan las membranas mucosas menos pálidas y ya húmedas, el tiempo de llenado capilar es de 2 segundos, la frecuencia respiratoria se encuentra en 23 respiraciones por minuto, la frecuencia cardíaca esta en 140 latidos por minuto la temperatura rectal se encuentra en 38.7°C, persiste la emaciación y asas intestinales engrosadas. Se mide el hematócrito, proteínas plasmáticas y se obtiene una gasometría venosa. También se reciben los resultados del hemograma solicitado el día anterior.

RESULTADOS DE LAS  
PRUEBAS RÁPIDAS

	Resultado	Referencia
Hematócrito	0.35 L/L	(0.37- 0.55)
Proteínas plasmáticas	56 g/L	(60- 75)

RESULTADOS DE  
GASOMETRÍA  
VENOSA

	Resultado	Referencia
pH	7.30	(7.34- 7.46)
PCO2	25.7 mm Hg	(32-49)
Hemoglobina	87 g/L	(120-182)
Bicarbonato	12.1 mmol/L	(21.8-22.7)
Potasio	1.8 mmol/L	(3.8-5.3)
Sodio	139 mmol/L	(141-153)
Calcio	0.94 mmol/L	(1.12-1.42)
<b>Cloro</b>	<b>116 mmol/L</b>	<b>(108-117) corrección</b>

## RESULTADOS DEL HEMOGRAMA

	Resultado	Referencia
Hematócrito	0.28 L/L	(0.37- 0.55)
Hemoglobina	92 g/L	(120- 180)
Eritrocitos	4.7 x10 <sup>12</sup> /L	(5.6- 6.6)
Reticulocitos	89 x10 <sup>9</sup> /L	(menos de 60)
Plaquetas	479 x10 <sup>9</sup> /L	(320- 460)
Proteínas totales	48 g/L	(52-61)
Neutrófilos	14.4 x10 <sup>9</sup> /L	(4.5- 14.1)
Bandas	0.5 x10 <sup>9</sup> /L	(0- 0.3)
Linfocitos	0.6 x10 <sup>9</sup> /L	(1.0- 4.8)

Interpretación de laboratorio: Anemia leve regenerativa. Hipoproteinemia por pérdidas entéricas; neutrofilia y desviación a la izquierda asociada a inflamación activa. Linfopenia probablemente de origen viral, se sugiere descartar moquillo canino.

Interpretación (I): La terapia de choque junto con la terapia de líquidos restablecieron las pérdidas ocasionadas por la diarrea crónica junto con la corrección de la hipocloremia, frecuencia cardíaca y respiratoria. Sin embargo en la gasometría se muestra el desarrollo de una acidosis metabólica debida a la diarrea crónica además no se ha podido corregir la pérdida gastrointestinal de proteínas y bicarbonato.

Plan (P): Continuar con la terapia de líquidos y los mismos medicamentos así como remitir a la paciente al cuidado del consultorio número uno debido a que hoy se mostró más alerta y empezó a comer un poco. Esperar los resultados del examen coproparasitoscópico y serológicos para parvovirus y moquillo caninos; incluyendo los de la impronta conjuntival en el caso de moquillo canino. Se retiró la indicación de suplementarle oxígeno.

### **Tercer día de hospitalización, a cargo de consultorio número 1 (17-06-09)**

(S): La guardia nocturna reportó que Kala continuó con la diarrea líquida y fétida, también que no vomitó; además comió de manera forzada.



(O): En el examen físico se aprecia la reducción del porcentaje de deshidratación a un 8%\* además de esto no se encuentran otras variaciones respecto del día anterior. Se reciben los resultados del examen coproparasitológico en el cual se reporta un resultado negativo a parásitos por medio de la prueba de flotación.

(I): El porcentaje de deshidratación refleja que la terapia de líquidos está corrigiendo la deshidratación de la paciente. El resultado negativo en el examen coproparasitológico sugiere moquillo o parvovirus canino como etiología de la diarrea crónica.

(P): Fueron adicionados nuevos medicamentos y se continúa esperando los resultados serológicos para parvovirus y moquillo caninos; incluyendo los de la impronta conjuntival en el caso del moquillo canino. La terapia de líquidos se adecuó a su porcentaje de deshidratación actual.

Medicamentos adicionados

Buprenorfina a 0.01 mg/kg IV BID

Gluconato de potasio: un sobre con 20 mEq totales diluido con Pedialyte PO para 24 horas

Vitaminas del complejo B + mefenfermina: 1.5 ml PO diluido con Pedialyte cada 24 horas

Dimetridazol + sulfadimetoxina: 1/2 comprimido de 600 mg totales PO BID

Caolín + pectina: 3 ml PO cuatro veces al día (QUID)

---

\* Descripción de la deshidratación en anexo.

### Cuarto día de hospitalización, consultorio número 1 (18-06-09)

(S): La guardia nocturna reportó que Kala continuó con diarrea pero ahora de consistencia pastosa. Así también que no vomitó y que sí comió su alimento de lata a/d + i/d prescrito.

(O): Al examen físico no se observan cambios significativos respecto a la evaluación de días anteriores, además a la inspección de la zona perineal se aprecia la presencia de heces pastosas. Continúa con un 8% de porcentaje de deshidratación, engrosamiento de asas intestinales a la palpación y una temperatura rectal de 38.2°C. Este día se reciben los resultados serológicos de moquillo (impronta conjuntival e inmunofluorescencia directa) y parvovirus canino los cuales fueron negativos. Se realiza una gasometría venosa.

#### RESULTADOS DE GASOMETRIA VENOSA

	Resultado	Referencia
pH	7.27	(7.34- 7.46)
PCO2	24.2 mm Hg	(32-49)
Anión gap	menor a rango	(12-24)
Hemoglobina	80 g/L	(120-182)
Bicarbonato	10.8 mmol/L	(21.8-22.7)
Potasio	1.9 mmol/L	(3.8-5.3)
<b>Sodio</b>	<b>145 mmol/L</b>	<b>(141-153) corrección</b>
Calcio	0.81 mmol/L	(1.12-1.42)
<b>Cloro</b>	<b>126 mmol/L</b>	<b>(108-117) incremento</b>

(I): No se ha conseguido un alivio significativo de la diarrea a pesar de la administración de caolín y pectina. Esto se refleja en la persistencia de la acidosis metabólica, hipocarbonatemia, hipoproteinemia y niveles de potasio y calcio disminuidos. El desarrollo de una hipercloremia se asocia con un exceso en la terapia de líquidos. El resultado negativo de las pruebas para moquillo canino y parvovirus sugieren una gastroenteritis de origen bacteriano.

(P): Recolección de heces para coprocultivo. Cambio de la solución salina fisiológica por una solución 1x1 (5% glucosa-0.45% NaCl) a terapia de mantenimiento más 8% de deshidratación debido a la corrección en los niveles de sodio. Gelatina succinilada por 30 minutos para incrementar la presión oncótica del plasma y una nueva terapia de choque por una hora.

#### **Quinto día de hospitalización, consultorio número 1 (19-06-09)**

(S): La guardia nocturna reportó que Kala seguía con diarrea de consistencia pastosa. Así también que no vomitó y que sí comió su alimento de lata a/d + i/d. Recolectaron la muestra de heces y la mantuvieron en refrigeración.

(O): Al examen físico se encuentra un soplo cardíaco de baja intensidad (3/6) persistiendo el engrosamiento de asas intestinales, caquexia, debilidad, letargia y una temperatura rectal de 38.0°C. El resultado del hemograma reporta anemia moderada no regenerativa, hipoproteinemia y linfopenia. Bioquímica: hipocreatinemia, incremento de la fosfatasa alcalina, hipoproteinemia, hipokalemia e hipocarbonatemia y acidosis metabólica hiperclorémica. Gasometría venosa: hipernatremia y anión gap en rangos de referencia. Estudio radiográfico: cardiomegalia generalizada. Estudio ultrasonográfico: signos asociados a puentes portosistémicos o fístula arteriovenosa incluyendo íleo paralítico del intestino delgado. Electrocardiograma: aumento en el trazo Q del complejo QRS. Ecocardiograma: no se encuentran cambios sugerentes de persistencia del conducto arterioso (PDA) izquierdo-derecho ni de endocarditis bacteriana. Insuficiencia tricuspídea y posible insuficiencia de la válvula aórtica de origen indeterminado. Amoníaco sanguíneo: 25.67  $\mu\text{mol/L}$ . Urianálisis: cristaluria de Biurato de amonio y hematuria.

RESULTADOS DEL  
HEMOGRAMA

	Resultado	Referencia
Hematócrito	0.25 L/L	(0.37- 0.55)
Hemoglobina	85 g/L	(120- 180)
Eritrocitos	4.0 x10 <sup>12</sup> /L	(5.6- 6.6)
(Volumen globular medio)VGM	62 fl	(80-77)
Reticulocitos	0 x10 <sup>9</sup> /L	(< 60)
Proteínas totales	52 g/L	(60-75)
Linfocitos	0.6 x10 <sup>9</sup> /L	(1.0- 4.8)

RESULTADOS DE LA  
BIOQUÍMICA

	Resultado	Referencia
Creatinina	46 μmol/L	(60- 130)
Fosfatasa alcalina	609 U/L	< 189
Proteínas totales	43 g/L	(56-75)
Albúmina	20 g/L	(29-40)
Potasio	2.43 mmol/L	(3.8-5.4)
Cloro	123 mmol/L	(108-117)
Bicarbonato	17 mmol/L	(17-25)
Anión gap	7 mmo/L	(12-24)
Diferencia de iones fuertes	22 mmol/L	(30- 40)

RESULTADOS DE  
LA GASOMETRÍA  
VENOSA

	Resultado	Referencia
pH	7.26	(7.34- 7.46)
PCO2	26.1 mm Hg	(32-49)
Hemoglobina	78 g/L	(120-182)
Bicarbonato	11.3 mmol/L	(21.8-22.7)
Potasio	1.5 mmol/L	(3.8-5.3)
Sodio	160 mmol/L	(141-153)
Calcio	0.50 mmol/L	(1.12-1.42)
Cloro	130 mmol/L	(108-117)

(I): Los cristales de Biurato de amonio, la incapacidad de restablecer los electrolitos corporales sugieren una falta en su metabolismo hepático, probablemente ocasionado por puentes portosistémicos. El alto gasto cardíaco observado en el ecocardiograma apoya tal aseveración junto con el soplo, la insuficiencia tricuspídea y aórtica, la imagen radiográfica de cardiomegalia generalizada y la dilatación o hipertrofia en el electrocardiograma. El resultado del ultrasonido abdominal apoya el diagnóstico de puentes portosistémicos. Mientras que el nivel de amoníaco sanguíneo  $25.67 \mu\text{mol/L}$  dentro de rangos de referencia ( $< 70$ ) indica funcionamiento normal del hígado. Los niveles incrementados de fosfatasa alcalina se pueden asociar a la actividad osteogénica en el paciente, pues se trata de un cachorro en crecimiento. La hematuria se relaciona con el método de muestreo (cistocentesis).

La hipocreatinemia asociada a baja condición corporal de la paciente junto con la persistencia de la linfopenia, hipoproteinemia e hipocarbonatemia adicionando la anemia no regenerativa reflejan una inflamación y diarrea crónicas no controladas. Continúa la hipercloremia asociada a un exceso en la terapia de líquidos.

La hipernatremia y corrección del anión gap de la gasometría venosa no se deben tomar en cuenta debido a que esos mismos valores aparecen sin alteraciones respecto a los valores obtenidos el día anterior en la bioquímica sanguínea del día de hoy.

(P): La muestra de heces ya no se mandó para coprocultivo debido a que el pronóstico de la paciente dado por las pruebas realizadas anteriormente resultó ser grave, situación por la cual se propuso a los propietarios la eutanasia, junto con la necropsia por interés académico.

## **Eutanasia y Necropsia (20 de junio del 2009)**

Se llevó a cabo el día sábado 20 de junio del 2009, en las instalaciones del área de Necropsias de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UNAM.

Resultados de la necropsia:

### *Diagnósticos morfológicos microscópicos*

Hígado: Displasia fibrovascular con atrofia hepatocelular y degeneración vacuolar moderada difusa.

-Colestasis intrahepática e hiperplasia de conductos biliares moderada.

Pulmón: Edema moderado difuso y congestión grave difusa.

Vejiga urinaria: Erosión moderada zonal.

### *Comentario del patólogo*

Con base en la historia clínica y los hallazgos clínicos y patológicos, el paciente curso con puentes portosistémicos intrahepáticos y extrahepáticos, muy probablemente de origen congénitos.

## **MARCO TEÓRICO: PUENTES PORTOSISTÉMICOS (PPS)**

### *CONCEPTO*

Los puentes portosistémicos son comunicaciones vasculares entre los sistemas venosos porta y sistémico.<sup>6,11,16,18,19,20,21,22,23,24,25</sup> La comunicación suele producirse entre la vena porta y la región caudal de la vena cava, permitiendo así el acceso de sangre portal a la circulación sistémica sin pasar primero por el hígado.<sup>16</sup>

### *EMBRIOLOGÍA*

Durante la vida fetal las venas umbilicales y venas vitelinas se anastomosan para crear el sistema circulatorio hepático;<sup>21</sup> la vena vitelina derecha forma el primer tracto de la vena cava caudal y vena porta.<sup>21</sup> La porción craneal de la vena umbilical izquierda se transforma en el conducto venoso de Arancio, mientras que la vena umbilical derecha desaparece.<sup>21</sup>

### *PUENTES PORTOSISTÉMICOS CONGÉNITOS*

Las anastomosis vasculares portosistémicas intrahepáticas congénitas se deben a la persistencia de una comunicación anómala entre la parte craneal y caudal de la vena vitelina derecha a través de la vena umbilical izquierda.<sup>21</sup> Éste tipo de puentes portosistémicos intrahepáticos pueden clasificarse según la posición que tomen en: división izquierda, división central y división derecha.<sup>21</sup> Puentes portosistémicos de división izquierda: una de las más comunes debido a la persistencia del conducto venoso.<sup>21</sup> Puentes portosistémicos de división central: son dilataciones tipo aneurisma del conducto de la vena porta que drena directamente dentro de la vena cava caudal a través de un foramen.<sup>21</sup> Puentes portosistémicos de división derecha: aparecen como vasos tortuosos los cuales pasan del lóbulo derecho del hígado hasta la vena cava caudal.<sup>21</sup> Los puentes portosistémicos intrahepáticos se presentan comúnmente en perros de raza grande y gigante (v.g. Golden Retriever, Ganadero Australiano y Lobero Irlandés).<sup>21</sup>

Los puentes portosistémicos congénitos de tipo extrahepático son comúnmente diagnosticados en perros de raza pequeña y mediana así como en gatos, teniendo una frecuencia del 80%.<sup>20, 26</sup> Las anastomosis portosistémicas congénitas extrahepáticas encontradas en caninos de raza pequeña y gatos son generalmente simples.<sup>20, 26</sup> Ejemplos de perros con alta incidencia de puentes portosistémicos congénitos extrahepáticos son de raza pequeña: Cairn Terrier, Yorkshire Terrier, Chihuahueño, Shih Tzu, Lhasa Apso y de raza mediana: Schnauzer Estándar;<sup>20, 26</sup> en el caso de gatos los ejemplos son: Persa, Himalaya, Siamés y Burmes.<sup>20, 26</sup>

### *PUENTES PORTOSISTÉMICOS ADQUIRIDOS*

Las anastomosis vasculares portosistémicas extrahepáticas adquiridas se forman usualmente como una respuesta a hipertensión de la vena porta.<sup>16</sup> La hipertensión de la vena porta puede ser el resultado de enfermedades hepáticas como cirrosis, hepatitis crónica o después de la atenuación quirúrgica de un puente portosistémico.<sup>24, 26</sup> Los puentes portosistémicos adquiridos se forman por la abertura de vasos sanguíneos colaterales.<sup>21, 26</sup> Algunos ejemplos de anastomosis vasculares portosistémicas extrahepáticas adquiridas en caninos y felinos son: vena porta con vena cava caudal, vena porta con vena ácigos, vena gástrica izquierda con vena cava caudal, vena esplénica con vena cava caudal, vena mesentérica anterior o caudal con vena cava caudal.<sup>11</sup>

### ASPECTOS A CONSIDERAR PARA EL DIAGNÓSTICO DE PUENTES PORTOSISTÉMICOS

#### *SIGNOS CLÍNICOS*

Los signos clínicos que se presentan en las anastomosis vasculares portosistémicas son: a nivel nervioso, asociado con encefalopatía hepática, desorientación, agresión, convulsiones, ataxia y movimientos en círculos; a nivel gastrointestinal: retraso en el crecimiento, anorexia, polifagia, vómitos, diarrea, debilidad, letargia, estreñimiento, pérdida de peso, ptialismo e intolerancia al ejercicio; a nivel del sistema urinario: polidipsia (aumento de la cantidad de agua



consumida),<sup>10,26</sup> poliuria (aumento de la cantidad de orina),<sup>10,26</sup> hematuria (orina con sangre),<sup>10,26</sup> estranguria (mayor esfuerzo para la micción)<sup>10,26</sup> y polaquiuria (mayor frecuencia en la micción).<sup>10,26</sup> La poliuria y polidipsia pueden relacionarse con una disminución en los niveles sanguíneos de nitrógeno ureico.<sup>25,26</sup> La encefalopatía hepática puede asociarse con los efectos neurotóxicos del amoniaco en sangre.<sup>16</sup> No se deben olvidar otras causas usuales como: incremento en la síntesis de proteínas, deficiencias de zinc, hipokalemia, alcalosis, hipovolemia, hipoxia, hemorragia gastrointestinal, infección, azotemia, constipación, sustancias endógenas similares a la benzodiacepina, mercaptanos, ácidos grasos de cadena corta, fenoles y sales biliares.<sup>16, 26</sup>

### *HALLAZGOS DE LABORATORIO*

En el hemograma generalmente se encuentran: anemia (hematócrito disminuido),<sup>16,21,26</sup> microcitos eritrocitaria (volumen corpuscular medio reducido),<sup>16,21,26</sup> poiquilocitos (esferocitos)<sup>16,21,26</sup> hipoproteinemia y leucocitosis (por disminución de la retención de bacterias intestinales por el hígado).<sup>16,21,26</sup> En la bioquímica sanguínea se identifica: hipoglucemia, niveles bajos de nitrógeno ureico, disminución de la creatinina plasmática, hipocolesterolemia, incremento de la alanin aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST) y fosfatasa alcalina (FA), hipoproteinemia, hipoalbuminemia e hipoglobulinemia.<sup>16,21,26</sup> En el urianálisis se observa: bilirrubinuria y cristales de biurato de amonio (excepto en el perro Dálmata).<sup>16,21,26</sup> También existe un incremento de los niveles de amoniaco sanguíneo en ayuno (más de 70  $\mu\text{mol/L}$ ).<sup>16,21,26</sup>

## PRUEBAS PARA EVALUAR FUNCIÓN HEPÁTICA

### ÁCIDOS BILIARES

La medición de los ácidos biliares plasmáticos (v.g. ácido cólico y ácido quenodesoxicólico)<sup>2</sup> representa una herramienta útil para evaluar el metabolismo hepático de estos ácidos biliares.<sup>2</sup> La prueba consiste en coleccionar una muestra sanguínea en ayuno, para después obtener otra muestra a las 2 horas de haber comido.<sup>2,23,24</sup> Los perros y gatos con puentes portosistémicos presentan un incremento en la concentración sérica posprandial de los ácidos biliares mayor a 100 µmol/L.<sup>2,23,24</sup>

### CONCENTRACIÓN DE AMONIACO EN SANGRE

El amoníaco es metabolizado por el hígado;<sup>2</sup> por lo que su concentración en sangre es baja de manera normal.<sup>2</sup> Para obtener la muestra se utilizan tubos con vacío más heparina y se procura mantener la muestra en hielo molido hasta su análisis inmediato por el laboratorio ya que el amoníaco es volátil.<sup>2</sup> Los pacientes con puentes portosistémicos usualmente presentan hiperamonemia.<sup>23,24</sup> En perros y gatos existe un incremento del rango de referencia (70 µmol/L).<sup>21,26</sup>

### TOLERANCIA AL AMONÍACO

Ésta prueba tiene la intención de evaluar la capacidad del hígado para metabolizar el amoníaco.<sup>2</sup> Está indicada para pacientes que no presenten niveles basales de amoníaco plasmático aumentados.<sup>26</sup> Se debe considerar el riesgo que existe de provocar signos clínicos relacionados con encefalopatía hepática.<sup>25</sup> Para llevar a cabo la prueba el perro o gato debe tener un ayuno de aproximadamente 12 horas;<sup>23</sup> entonces se obtiene la primera muestra de sangre con heparina y se coloca en hielo para su medición inmediata.<sup>2</sup> La segunda muestra sanguínea se obtiene 30 minutos después de haber administrado 100 mg/kg (3 gramos como máximo) de cloruro de amonio disuelto en 20 a 50 ml de agua por vía rectal a una profundidad de 20 a 35 cm desde el colon;<sup>25</sup> o 45 minutos después de administrar el cloruro de amonio en polvo dentro de una cápsula de gelatina por vía oral.<sup>23</sup> En

los pacientes con puentes portosistémicos existe un incremento del rango de referencia: más de 70  $\mu\text{mol/L}$  de amoníaco plasmático.<sup>2,23,24,25,26</sup>

## *PRUEBAS MEDIANTE MÉTODOS DE IMAGEN*

### EXAMEN RADIOGRÁFICO

Las anormalidades que se pueden encontrar en el estudio radiográfico de pacientes con puentes portosistémicos consisten en: desplazamiento craneal del estómago debido a microhepatía (hígado pequeño),<sup>21,26</sup> nefromegalia, cálculos urinarios radiopacos y también efusión abdominal.<sup>21,26</sup> Debido a la poca grasa corporal en el caso de los gatos, existe un detalle abdominal disminuido.<sup>21,26</sup>

### ULTRASONOGRAFÍA

Mediante éste estudio se puede observar puentes portosistémicos intrahepáticos y extrahepáticos.<sup>19,23</sup> También las siguientes alteraciones: microhepatía, nefromegalia, urolitos en vejiga, disminución en el número de los vasos sanguíneos hepáticos, aumento o disminución en el tamaño de la vena porta por cambios en la circulación;<sup>19,23</sup> efusión abdominal.<sup>19,23</sup> Utilizando la técnica de ultrasonido Doppler se pueden detectar una disminución o cambios en la dirección del flujo sanguíneo de la vena porta e hígado.<sup>19,23</sup>

### SCINTIGRAFÍA NUCLEAR

Es una técnica no invasiva en la que se utiliza un material radioactivo (pertecnato de tecnecio 99m)<sup>21,23</sup> y una cámara colocada cerca del paciente para detectar las emisiones gamma del isótopo radioactivo y realizar varias tomas por segundo, imprimiendo una imagen en blanco y negro sobre una placa radiográfica.<sup>21,23</sup> La técnica ofrece información fisiológica de órganos específicos.<sup>21,23</sup> El isótopo se administra por vía rectal, es absorbido por el lumen del colon y entonces se dirige hacia el hígado por el sistema venoso portal.<sup>21,23</sup> Mediante el análisis de todas las tomas se calcula la fracción del puente portosistémico que representa la cantidad de sangre que es desviada del hígado por el puente portosistémico;<sup>21,23</sup> el valor normal para perros es del 5 al 15% y

para gatos del 5.9 al 8.9%.<sup>21,23</sup> En pacientes con puentes portosistémicos se observa la desviación del flujo sanguíneo por el puente portosistémico, además presentan un fracción calculada del puente portosistémico del 60%.<sup>21,23</sup>

## PORTOGRAFÍA

Consiste en administrar un medio de contraste hidrosoluble (2 ml/kg o 5 a 15 ml de un agente yodado)<sup>21,26</sup> en forma de bolo por cateterización de: la arteria mesentérica craneal por la arteria femoral, vena mesentérica yeyunal por celiotomía, parénquima esplénico por punción percutánea y portografía retrograda por vena yugular.<sup>21,26</sup> Para la cateterización de la vena mesentérica yeyunal de perros o gatos se utiliza un catéter de calibre 20 a 24 y se asegura con seda 4-0.<sup>21,26</sup> Después de 2 a 4 segundos de administrar el medio de contraste dentro del catéter, se deben tomar 4 a 6 radiografías en los siguientes 10 segundos, grabarlo en caso de que no se cuente con un cambiador rápido de placas o tomar las radiografías en proyección lateral o ventrodorsal al inyectar el último mililitro.<sup>21,26</sup> Los pacientes que presentan puentes portosistémicos tienen un portograma con una disminución en la arborización vascular hepática, conexión de la vena porta con la vena cava caudal o vasos sanguíneos tortuosos abandonando el sistema porta.<sup>21,26,24</sup>

## *OTRO TIPO DE TÉCNICA COMPLEMENTARIA*

### BIOPSIA HEPÁTICA

Esta técnica está indicada en pacientes con hepatopatía conocida o sospechada.<sup>11,24</sup> Se puede llevar a cabo una biopsia hepática percutánea o biopsia hepática quirúrgica.<sup>11,24</sup> Diagnóstico histopatológico: en pacientes con PPS podemos encontrar atrofia hepática difusa, colapso lobular y proliferación de las arteriolas hepáticas pequeñas.<sup>6</sup>

Los cambios que se pueden encontrar en la biopsia hepática de pacientes con puentes portosistémicos son: atrofia de los hepatocitos con venas porta pequeñas

o ausentes, grados de congestión sinusoidal, hiperplasia biliar, aumento del tejido conjuntivo periportal y vacuolización hepatocelular como algunos ejemplos.<sup>11,24</sup>

### *DIAGNÓSTICOS DIFERENCIALES*

Enfermedades que cursan con insuficiencia hepática (v.g. cirrosis, displasia microvascular hepática, fistula arteriovenosa, hepatitis crónica, insuficiencia cardíaca y neoplasias hepáticas)<sup>11</sup>

### *MANEJO MÉDICO DE PUENTES PORTOSISTÉMICOS*

El propósito es controlar los signos clínicos de la encefalopatía hepática ya mencionados.<sup>23</sup> La expectativa de vida con éste tipo de manejo puede llegar hasta 2 años.<sup>23</sup> **Proteínas:** representan el sustrato necesario para que las bacterias del colon puedan producir amoniaco (una de varias neurotoxinas ya citadas);<sup>16,26</sup> la ingestión de 2.11 gramos de proteína cruda/kg/día con digestibilidad del 80% mantiene las reservas corporales sin producir encefalopatía hepática.<sup>16</sup> Equivale al 16% de calorías para el perro y 30% de calorías para el gato.<sup>16</sup> Estos valores representan el doble de los requerimientos mínimos para los animales adultos.<sup>16</sup> Las proteínas derivadas de vegetales (v.g. harina de soja)<sup>16</sup> y productos lácteos (v.g. queso cottage)<sup>16</sup> tienen una composición de aminoácidos no muy diferente a la carne y de buena calidad.<sup>16</sup> Indicando que su digestibilidad, niveles de hidratos de carbono solubles y fibra fermentable son la razón de su utilización en el mantenimiento del balance positivo de nitrógeno en pacientes con encefalopatía hepática, previniendo la pérdida de peso.<sup>16</sup> Los **hidratos de carbono** fermentables incrementan la fijación microbiana del nitrógeno, reducen la producción y absorción de amoniaco.<sup>16</sup> **Energía:** es necesaria para mantener la síntesis proteica y prevenir el catabolismo tisular que genera amoniaco.<sup>16</sup> Los requerimientos de carbohidratos son similares a la de pacientes en tratamiento domiciliario (1.4 a 1.8 x requerimiento energético en reposo)<sup>16</sup> o de hospitalizados (1 a 1.2 x requerimiento energético en reposo);<sup>16</sup> en el caso de animales jóvenes con pérdida de peso, se realizan los mismos cálculos tomando en cuenta el peso ideal y no el peso actual.<sup>16</sup> El requerimiento energético en reposo se obtiene con

las siguientes formulas matemáticas para perros y gatos:  $RER \text{ ( kcal/día )} = 70 \text{ (peso corporal kg)}^{0.75}$  o  $30 \text{ (peso corporal kg)} + 70$  cuando el animal pesa de 2 a 45 kg. Del 30 al 50% de las calorías para perros y gatos provienen de carbohidratos complejos, solubles y de digestibilidad elevada (v.g. maíz, arroz, trigo, cebada)<sup>16</sup> para contribuir a aliviar los signos clínicos de encefalopatía hepática).<sup>16</sup> Existe una ligera disminución de la digestibilidad en las **grasas** de pacientes con anastomosis portosistémicas.<sup>16</sup> La ingesta del 15 a 30% en la materia seca de grasas para perros y del 20 al 40% en la materia seca para gatos, es apropiada para animales con puentes portosistémicos.<sup>16</sup> La suplementación de zinc, vitaminas liposolubles, vitaminas del complejo B y vitamina C, debe realizarse, especialmente cuando se esta manejando un tratamiento con dieta casera.<sup>16,23</sup>

La lactulosa es un disacárido sintético que se utiliza para acidificar el espacio luminal del colon (el pH normal es de 6.8 a 7.3)<sup>23,24,26</sup> promoviendo la formación del ion amoniaco ( $\text{NH}_3$ ) en ion amonio ( $\text{NH}_4$ ), el cual es un ácido catiónico pobremente absorbido por el colon.<sup>26</sup> También disminuye el tiempo de transito intestinal en el colon, provocando que las bacterias del colon no puedan formar amoniaco.<sup>26</sup> Se administra por vía oral o por enema.<sup>23,24,26</sup>

Un enema con dos partes de agua tibia y con una parte de lactulosa, se puede llevar a cabo para disminuir la cantidad de bacterias en el colon.<sup>26</sup> El uso de un antibiótico como la neomicina (aminoglucósido)<sup>28</sup> o un quimioterapéutico como el metronidazol (derivado del nitrotiazol)<sup>28</sup> están indicados para el mismo fin, por vía oral o por enema,<sup>28</sup> sin olvidar que tienen propiedades toxicas.<sup>28</sup>

Pacientes con puentes portosistémicos pueden presentar ulceración de la mucosa gástrica, siendo necesario el uso de protectores de mucosa como el sucralfato (sal básica de aluminio),<sup>24,26</sup> que proporciona protección sobre la lesión ulcerada.<sup>24,26</sup>

### *MANEJO QUIRÚRGICO DE PUENTES PORTOSISTÉMICOS*

El propósito es revertir la atrofia hepática y por ende corregir las alteraciones del metabolismo de los carbohidratos, lípidos, proteínas;<sup>23</sup> así como promover la degradación progresiva de los cristales de biurato de amonio que ocasionan

urolitiasis.<sup>20</sup> Antes de llevar a cabo el procedimiento quirúrgico se debe realizar el manejo médico de perros y gatos con puentes portosistémicos incluyendo un perfil sanguíneo prequirúrgico.<sup>24</sup> La utilización del anestésico inhalado isoflurano es ideal porque no necesita metabolismo hepático.<sup>26</sup> El propofol intravenoso permite la intubación rápida de los pacientes.<sup>26</sup> Una medida para disminuir los efectos de la hipotermia transquirúrgica, consiste en disminuir el tiempo de la anestesia.<sup>26</sup> Los fluidos que contienen 2.5 a 5% de dextrosa son útiles para prevenir la hipoglucemia;<sup>26</sup> misma que se puede mantener después de la cirugía hasta que el paciente empiece a comer.<sup>26</sup> Debido a que la anestesia inhalada utilizando isoflurano puede incrementar la hipotensión transquirúrgica, es necesario monitorear la presión venosa portal durante la cirugía: colocando un catéter mesentérico, ya descrito en la técnica de portografía, uniendo una llave de tres vías en una extensión de plástico ya fijada al catéter mesentérico, acoplado por último el manómetro de agua.<sup>26</sup> La llave de tres vías se coloca a la altura del corazón del paciente, manteniéndola en esa posición;<sup>26</sup> Después el manómetro de agua se llena con solución salina abriendo la llave de tres vías, permitiendo que la columna de agua marque 0 cm.<sup>26</sup> En ese momento se cierra la llave y se espera a que la columna de agua marque la presión de la vena porta en cm de agua (rango de referencia en gatos 10 a 13 cm de agua; en perros es de 10 a 20 cm de agua).<sup>20,26</sup> La medición de la presión portal; indica si se puede ligar totalmente o no el vaso sanguíneo en el puente portosistémico.<sup>20,26</sup>

Las técnicas quirúrgicas para la corrección de los puentes portosistémicos incluyen: técnica no invasiva (embolización transvenosa con espirales),<sup>26</sup> técnicas invasivas (bandas de celofán, ligadura simple, constrictores ameroides).<sup>20,23,26</sup> En el caso de gatos; la colocación de bandas de celofán o de ligadura simple pueden no cerrar el puente portosistémico después de la cirugía, debido a una inadecuada respuesta de fibrosis tisular.<sup>23,26</sup>

Embolización transvenosa con espirales: técnica utilizada para la corrección de puentes portosistémicos intrahepáticos.<sup>18</sup> Consiste en la colocación intravenosa de un espiral elástico de acero inoxidable cubierto con una fibra de polietileno a

través de un introductor intravenoso de 5 French utilizando la técnica de Seldinger junto con guía ecográfica;<sup>18</sup> paso seguido se avanza un catéter bajo guía fluoroscópica hacia una de las venas suprahepáticas;<sup>18,25</sup> una vez logrado esto, se introduce un medio de contraste yodado en forma lenta que se difunde en forma retrógrada hasta el senoide hepático y la vena porta obteniendo una imagen de la localización del puente portosistémico.<sup>18</sup> Para determinar el diámetro correcto del espiral a introducir con ayuda de un alambre guía se hace una magnificación de la localización del puente portosistémico más marcadores fluoroscópicos de tamaño conocido, obteniendo el diámetro exacto.<sup>18</sup> Se debe medir la presión de la vena porta después de la cirugía.<sup>18,25</sup> Por angiografía postquirúrgica se verifica la oclusión parcial del puente portosistémico pudiendo realizar una segunda intervención si persisten los signos clínicos de la enfermedad.<sup>18</sup> No se utiliza en gatos.<sup>23,26</sup>

**Bandas de celofán:** técnica utilizada para el tratamiento quirúrgico de puentes portosistémicos extrahepáticos.<sup>20,22</sup> Realizando una celiotomía abdominal se identifica el vaso sanguíneo anormal, se coloca una cinta de celofán de 1.2 cm de ancho por 10 cm de largo previamente esterilizada con óxido de etileno alrededor del puente portosistémico;<sup>20,22</sup> fijándolo con una sutura metálica de titaneo quedando parcialmente ocluido, evitando el aumento en la presión venosa portal.<sup>20,22</sup> Los pacientes pueden medicarse con fenobarbital (5-10 mg/kg SC)<sup>20</sup> antes de la cirugía para reducir alteraciones neurológicas postligadura.<sup>20</sup> No se utiliza en gatos.<sup>26</sup>

**Constrictores ameroides:** son anillos metálicos de acero inoxidable, que poseen una banda interna de caseína con la propiedad de aumentar su grosor por absorción de humedad y así poco a poco va logrando ocluir el vaso sanguíneo alterado en los pacientes con anastomosis portosistémicas extrahepáticas.<sup>23,26</sup> Para colocarlo se debe llevar a cabo una celiotomía abdominal.<sup>26</sup> Se debe monitorear la presión venosa portal.<sup>23</sup> El tiempo que se requiere para lograr una constricción total del puente portosistémico es variable.<sup>26</sup> Se utiliza en perros y gatos.<sup>23,26</sup>



Ligadura simple: se utiliza en pacientes con puentes portosistémicos extrahepáticos.<sup>20</sup> Después de realizar una celiotomía abdominal se identifica el vaso sanguíneo que no puede ser ocluido totalmente por un aumento en la presión venosa portal;<sup>20</sup> Se utiliza material de sutura a base de seda del número 0 para hacer una ligadura parcial esperando 1 a 2 meses para intentar otra técnica diferente.<sup>20</sup> En el caso de gatos se puede utilizar también un material de sutura a base de polipropileno del 2-0.<sup>26</sup>

### *CUIDADO POSTOPERATIVO*

Evitar hipotermia, hipoglucemia, convulsiones, signos de hipertensión portal (v.g. taquicardia, choque hipovolémico),<sup>26</sup> manejo del dolor (v.g. opioides),<sup>23,24</sup> tranquilización con acepromacina vía oral.<sup>23</sup> Dieta baja en proteínas, lactulosa, anticonvulsivos (v.g. diazepam, fenobarbital).<sup>23,24</sup>

### *COMPLICACIONES*

Puede presentarse convulsiones como complicación de la ligadura quirúrgica del puente portosistémico.<sup>23,24</sup> Se puede utilizar fenobarbital intravenoso para tratar dichas convulsiones;<sup>23,24</sup> teniendo la opción de anestesia general con isofluorano si no se pueden controlar con el fenobarbital.<sup>23,24</sup>

### *PRONÓSTICO*

Excelente; para la resolución de signos clínicos después de la ligadura quirúrgica parcial o total del puente portosistémico si el paciente sobrevive al periodo postquirúrgico.<sup>24</sup> En gatos la ligadura quirúrgica parcial tiene un 58% de pronóstico bueno a excelente a diferencia de los perros con un 94%.<sup>26</sup>

## DISCUSIÓN

Esta se compone de dos vertientes abarcando un aspecto de metodología diagnóstica y un aspecto médico-terapéutico que fueron llevados a cabo en la paciente Kala

### *Metodología de diagnóstico*

Captura de información: es importante escribir la información obtenida del ECOP y del SOIP tanto en el expediente físico como en el programa especializado Petware para llevar un mejor monitoreo del avance clínico del paciente. En el caso de la paciente existió falta de información sobre su evolución clínica en los lugares ya mencionados.

*Lista de problemas:* los problemas identificados se enlistan en orden de importancia dando prioridad a los que afectan la calidad de vida del paciente.<sup>31</sup> La falla circulatoria, hipoxia tisular y reducción del metabolismo aerobio en el estado de choque por la deshidratación (choque hipovolémico) ponen en riesgo la vida de la paciente,<sup>30</sup> por eso considero que este estado debe ocupar el número uno en la lista de problemas; en el caso de la diarrea crónica considero que debe ocupar el número dos basado en la fisiología normal de los líquidos intestinales (absorción y secreción de agua y electrolitos)<sup>32</sup> que al estar alterada por algún mecanismo patológico (v.g. enterotoxinas bacterianas)<sup>32</sup> puede exacerbar la deshidratación y los trastornos del equilibrio electrolítico en la paciente.<sup>32</sup>

Considerando que lo que presentaba la paciente era una falta de respuesta a estímulos dolorosos, considero que esto se debe a estado de choque y no a un estado estuporoso.<sup>30</sup> En un estado estuporoso el animal parece dormir cuando se le deja tranquilo, pero responde con estímulos intensos, especialmente con los dolorosos.<sup>27</sup> De esa forma, mi lista de problemas queda de la siguiente manera:

Lista de problemas:

- 1.-Choque hipovolémico
- 2.-Diarrea crónica
- 3.-Pulso débil y correspondiente a la frecuencia cardíaca
- 4.-Membranas mucosas pálidas y secas
- 5.-Tiempo de llenado capilar retardado
- 6.-Porcentaje de deshidratación 10%
- 7.-Hipertermia
- 8.-Condición corporal pobre 1/5
- 9.-Engrosamiento de asas intestinales
- 10.-Taquicardia
- 11.-Taquipnea

*Lista maestra:* en ésta, datos de la lista de problemas se correlacionan con aquellos problemas que sean considerados como los de mayor trascendencia para la vida y que sean patologías primarias<sup>31</sup> (aparecen como resultado directo de la enfermedad).<sup>33</sup> Por lo tanto, considero que el porcentaje de deshidratación del 10% expuesto en la lista maestra del expediente clínico resulta inadecuado, porque se trata de un problema secundario (es el resultado indirecto de la enfermedad).<sup>33</sup> De ese modo, mi propuesta para la lista maestra queda de la siguiente forma:

Lista maestra:

- I.-Diarrea crónica  
(relacionada con problemas 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11)

*Diagnósticos diferenciales:* después de haber enlistado la(s) patología(s) primaria(s) se establecen los posibles diagnósticos diferenciales para cada problema de la lista maestra. En este caso ya mencioné que se debió incluir a la deshidratación en la lista maestra, ya que es un problema secundario; sin embargo, al incluirlo en dicha lista se debieron proponer diagnósticos diferenciales, lo cual no fue realizado por los médicos a cargo.

Para el único problema que yo consideré como primario en la lista maestra, propongo los siguientes diagnósticos diferenciales:

Problema	Etiología	Pruebas de laboratorio
I. Diarrea crónica	Enfermedad Intestinal Inflamatoria Enteritis linfoplasmocítica <sup>6</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hemograma (neutrofilia)</li> <li>○ Biopsia intestinal por endoscopia vía rectal (infiltrado mononuclear en mucosa y submucosa)</li> </ul>
	Protozoarios <i>Giardia lamblia</i> <sup>34</sup>	○ Método de Faust (centrifugando heces con sulfato de zinc para la observación de quistes)
	Coccidiosis <sup>34</sup>	○ Flotación fecal (para observación de oocistos)
	Bacterias <i>Campylobacter</i> spp. <sup>35</sup>	○ Aislamiento por coprocultivo en un medio selectivo como agar MacConkey
	<i>Salmonella</i> spp. <sup>35</sup>	○ Aislamiento por coprocultivo en medio de enriquecimiento como caldo tetratonato
	Agentes virales Parvovirus canino <sup>6</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hemograma (para detectar leucopenia y neutropenia)</li> <li>○ ELISA (detección de antígeno viral en heces)</li> </ul>
	Moquillo canino <sup>34</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hemograma (linfopenia)</li> <li>○ Inmunofluorescencia de frotis conjuntival y de sangre periférica (cuerpos de inclusión citoplásmicos e intranucleares en epitelio y linfocitos respectivamente)</li> </ul>
Metabólicas Puentes portosistémicos <sup>6,16</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ultrasonido abdominal (variación en el tamaño de la vena porta)</li> <li>○ Portografía (riego hepático anormal utilizando un medio de contraste positivo yodado)</li> <li>○ Amoníaco sanguíneo (incrementado)</li> <li>○ Ácidos biliares (incrementados)</li> <li>○ Urianálisis (cristales de biurato de amonio)</li> <li>○ Hemograma (hematócrito disminuido)</li> <li>○ Bioquímica sanguínea (nitrógeno ureico disminuido)</li> </ul>	

Cuadro número 1. Propuesta de diagnósticos diferenciales.

*Diagnóstico presuntivo:* el diagnóstico presuntivo proporcionado por los médicos responsables de este caso, fue el de gastroenteritis secundaria a parasitosis. En

mi opinión este tipo de diagnóstico fue correcto, debido a que se trata de un paciente joven que presentaba diarrea crónica, lo cual permite descartar diagnósticos como parvovirus u otros de origen viral, que normalmente cursan con un cuadro agudo. Cabe mencionar que los problemas parasitarios se presentan con mucha frecuencia.

La presencia de puentes portosistémicos, aunque es una causa de diarrea crónica, no es de lo más frecuente y por lo tanto considero que de primera instancia lo normal es no pensar en ella como el diagnóstico más probable.

Es conveniente mencionar que el diagnóstico presuntivo no forzosamente debe coincidir siempre con el diagnóstico final. Sobre la base de los resultados de las pruebas de laboratorio y la evolución del paciente, el diagnóstico presuntivo puede ir cambiando hasta llegar al diagnóstico final.

La falta de respuesta al tratamiento motivó a realizar estudios como el ultrasonido abdominal, donde se encontraron incidentalmente hallazgos que pudieron ser compatibles con PPS. Sin embargo en este caso dicho estudio no se realizó bajo la sospecha de la enfermedad que finalmente se confirmó a la necropsia, sino para detectar algún trastorno gastrointestinal.

La signología clínica de PPS incluye cambios de comportamiento como: agresividad que se relaciona con una disfunción cortical bilateral encefálica (95% de los signos clínicos son de tipo neurológico mientras que el resto corresponde a signos gastrointestinales y del aparato urinario);<sup>36</sup> Kala no presentaba este tipo de comportamiento, lo cual hubiera orientado más hacia el diagnóstico de PPS. La ausencia de signos neurológicos justifica que no se haya considerado los PPS como un diagnóstico probable.

La literatura también refiere que los signos nerviosos aparecen hasta el año de edad, esto puede relacionarse con el avance de la disfunción hepática y a la depuración insuficiente de las toxinas entéricas.<sup>16,36</sup> Este es el motivo por el cual es probable que Kala no hubiera manifestado la signología neurológica mencionada.

*Datos de laboratorio:* en el hemograma se pacientes con PPS generalmente se presenta anemia no regenerativa y microcitosis que podrían asociarse con la falta de síntesis hepática de proteínas como la transferrina y ceruloplasmina involucradas en la eritropoyesis;<sup>6,10,36</sup> Kala nunca presentó microcitosis ya que el volumen globular medio siempre se encontraba en rangos de referencia; sin embargo, sí hubo anemia moderada que a la llegada de la paciente fue regenerativa y el último día de hospitalización evolucionó a no regenerativa, por lo que esos datos podrían asociarse con inflamación crónica. También presentó linfopenia como consecuencia de estrés relacionado con varios días de hospitalización. En la bioquímica de pacientes con PPS las enzimas ALT, AST y FA están ligeramente elevadas debido a que la lesión principal es la falta de irrigación portal, originando atrofia hepática.<sup>6</sup> Kala presentó incremento de la FA que puede asociarse a metabolismo óseo activo por su edad (3 meses) o a esteroides endógenos,<sup>2</sup> lo cual también justifica que el problema hepático no se encontrara dentro de las causas más probables de las manifestaciones de enfermedad de Kala. Respecto al funcionamiento hepático en pacientes con PPS<sup>2,6,10</sup> existe una disminución de proteínas (debido a sus síntesis hepática reducida), albúmina (por reducción de su síntesis debido a masa hepatocelular activa disminuida), glucosa (por alteración de la gluconeogénesis y del aclaramiento de la insulina), nitrógeno ureico (reflejando la falta de síntesis hepática a partir del amoníaco) y del colesterol (por aumento en su conversión a ácidos biliares -por ser precursor-). La paciente presentó hipoproteinemia por hipoalbuminemia, pero asociada a pérdidas gastroentéricas. En el urianálisis, del 50 al 70% de los casos clínicos tienen cristales de biurato de amonio;<sup>2,6</sup> Kala sí presentó cristales de biurato de amonio en su urianálisis, siendo este sí, un dato muy sugerente de PPS, lo cual fue considerado por los médicos tratantes. Los resultados de los niveles de amoníaco sanguíneo en animales con PPS muestran un incremento relacionado a una dieta alta en proteínas y por la disminución en su eliminación hepática (valores mayores a 70  $\mu\text{mol/L}$  sugieren hepatopatía);<sup>37</sup> la paciente tuvo los niveles de amoníaco sanguíneo dentro de rangos (menor a 70  $\mu\text{mol/L}$ ) finalmente, en el caso de los valores séricos de ácidos biliares en

animales con PPS se encuentran incrementados en la circulación periférica debido a que la sangre portal se desvía del hígado (niveles 10 veces mayores a 9.9  $\mu\text{mol/L}$  sugieren enfermedad hepatobiliar).<sup>26</sup> No se realizó la medición de ácidos biliares en Kala debido a que presentaba cierto grado de hipotensión vascular el último día de su hospitalización, que hacía difícil obtener una muestra de sangre en cantidad suficiente para dicho estudio y sólo fue posible obtener la muestra sanguínea vía vena yugular para el análisis del amoníaco, considerando que el departamento de patología sí realiza el análisis de este analito.

*Datos imagenológicos:* A Kala sólo se le realizó un estudio radiográfico de tórax, un ultrasonido cardíaco y un ultrasonido abdominal que sugirieron PPS pero no lo confirmaron. Tal vez hubiera sido conveniente realizar el estudio de portografía con medio de contraste, ya que éste sí evidenciaría la presencia de PPS y el diagnóstico definitivo se podía haber obtenido en el animal vivo.

*Datos histopatológicos:* como se mencionó en la revisión de la literatura, los animales con PPS pueden presentar atrofia hepática difusa, colapso lobular y proliferación de las arteriolas hepáticas pequeñas.<sup>6</sup> A Kala no se le realizó histopatología hepática durante su manejo clínico; aunque la biopsia quirúrgica podía haber contribuido al diagnóstico en el animal vivo, no es concluyente de PPS; además de esto, es necesario realizar pruebas de coagulación antes de realizar estos procedimientos y considerar que la prueba representa un riesgo para el paciente, por lo que de cualquier forma yo no hubiera solicitado dicho estudio.

#### Aspecto médico terapéutico

La atención clínica que se debe brindar a pacientes en estado de choque debe ir enfocado a la corrección inmediata del volumen circulatorio con el fin de restablecer la perfusión tisular y de ese modo evitar el avance de la hipoxia celular que podría terminar en la muerte del animal. De ese modo, el manejo realizado por los médicos responsables fue correcto al implementar la terapia de choque con solución salina fisiológica a una velocidad de 90 ml/kg/hora. Las soluciones

cristaloides (como la solución salina fisiológica) están indicadas para el tratamiento de pacientes en estado de choque debido a que reponen directamente el volumen sanguíneo perdido.<sup>10,38</sup> Si bien es cierto que la medición de la presión venosa central (PVC) es necesaria como medida de control para evitar una sobrehidratación, principalmente al infundir gran cantidad de líquidos por vía intravenosa, es conveniente que la realice personal con experiencia además de que el paciente necesita estar anestesiado para colocarle el catéter en la vena cava craneal,<sup>38</sup> lo que para Kala representaba un riesgo debido a su estado crítico reflejado por su pobre condición corporal, hipoproteinemia y marcado desbalance electrolítico; razón por la cual considero innecesario implementar la medición de la PVC; pero en su lugar estoy de acuerdo en poner especial atención en las gasometrías siguientes para llevar mejor control de la evolución en la corrección de los electrolitos corporales.

Otro aspecto importante además del restablecimiento del volumen circulatorio es la complementación de oxígeno al 100% por tubo endotraqueal para resolver lo más pronto posible el estado de hipoxemia arterial presente en el estado de choque;<sup>30</sup> así, la decisión de suplementar oxígeno por los médicos a cargo fue correcta; aunado a esto, se intentó obtener gasometrías arteriales para poder evaluar la saturación de oxígeno; pero sólo se pudo obtener una de ese tipo continuando con gasometrías venosas que sin restarles importancia en comparación con las de tipo arterial, sí fueron de mucha ayuda para que los médicos de Kala pudieran seguir la evolución del estado ácido-base y los valores de los electrolitos durante su hospitalización.<sup>30</sup> Aunado a esto, pienso que una opción para poder monitorear la saturación de oxígeno en Kala, ya que no se logró obtener gasometrías de tipo arterial para evaluar el porcentaje de saturación con oxígeno de hemoglobina de una manera objetiva,<sup>30</sup> podría ser el oxímetro de pulso por ser una herramienta barata y no invasiva en comparación con una gasometría<sup>39</sup>.

De esa misma forma, resultó acertado que los médicos responsables se basaran en los valores promedio de pérdidas fisiológicas de líquidos para animales



reportados en la literatura<sup>30</sup> y de esa forma poder calcular la terapia de mantenimiento que Kala necesitaba durante su hospitalización, debido a que estos líquidos son los que se deben proporcionar a cualquier individuo aunque no se encuentre deshidratado (las pérdidas fisiológicas promedio equivalen a 60 ml/kg/día en gatos y perros pequeños como en el caso de Kala);<sup>30</sup> considero poco práctico que los médicos dejaran indicaciones a la guardia nocturna de medir la cantidad que Kala perdía por las diarreas para agregar este dato a la terapia de mantenimiento, al igual que es poco práctico utilizar valores predeterminados como sería el considerar 50 ml por cada vómito o 100 ml por cada diarrea, debido a que no existe la misma cantidad de líquido en el vómito o diarrea de todos los pacientes, eso dependerá del tipo de vómito o diarrea, de la severidad de los mismos, de la talla del animal así como de otros factores.<sup>30</sup> La cantidad de líquido que se pierde por estas vías quedará reflejada en el grado de deshidratación, razón por la cual éste se deberá revalorar día con día y calcular la terapia de líquidos en forma diaria con base al porcentaje de deshidratación actualizado. De cualquier forma, la realización del examen físico por parte de los médicos a cargo para poder llevar un seguimiento respecto a la severidad de la deshidratación en Kala sí fue llevada a cabo.

Aunado a esto, tenemos que la terapia de mantenimiento utilizando la mayoría de las veces solución salina fisiológica, sí fue de utilidad pues además se llevaba a cabo la reposición de los electrolitos (potasio, sodio, calcio y cloro) a base de una solución rehidratante administrada por vía oral (Pedialyte). Pero debido a que no se consiguió un restablecimiento significativo, pienso que hubiera sido adecuado utilizar una solución multielectrolítica como la solución Hartmann que es la que la literatura recomienda para cuando existe pérdida de electrolitos,<sup>28</sup> sin dejar de administrar la solución rehidratante, prestando especial atención en la gasometría de cada día para monitorear los electrolitos plasmáticos. Pero no significa que no podamos utilizar otros medios para lograr dicho monitoreo como por ejemplo una bioquímica sanguínea.

Se puede decir que los médicos responsables del cuidado médico de Kala sí se basaron en las pérdidas de bicarbonato plasmático encontradas como una alteración constante en las gasometrías realizadas a la paciente puesto que suplementaron bicarbonato de sodio a la solución salina fisiológica; se debe recordar que una hipobicarbonatemia como la que presentó Kala asociada a pérdidas entéricas (diarrea crónica) puede resultar en patologías como anomalías del complejo QRS en el electrocardiograma.<sup>10</sup> No se debe pasar por alto que los requerimientos de bicarbonato sirven únicamente como guía aproximada para la atención del paciente y que si hay acidosis metabólica de gravedad moderada (pH 7.2-7.39),<sup>10</sup> rango en el cual Kala estuvo, el tratamiento con álcalis puede o no ser necesario de acuerdo con la gravedad de todos los demás signos clínicos.<sup>10</sup>

*Suplementación de potasio:* los médicos hicieron un buen trabajo al suplementar potasio a la terapia de líquidos de Kala; pero debido a que la hipokalemia siguió mostrando signos de debilidad muscular<sup>30</sup> principalmente, pienso que una suplementación de este electrolito basada en los niveles que la paciente tuvo en sus gasometrías (de 1 a 1.9 mEq/L) pudo justificar el utilizar una dosis más elevada de la que los médicos a cargo utilizaron.

*Medicamentos:* los que fueron utilizados en Kala sí estuvieron justificados porque los médicos responsables se basaron en la signología clínica que fue presentando la paciente. Lo que quiero destacar es que debido a que se pensaba realizar un coprocultivo, la antibioterapia en la paciente se puede traducir en una dificultad para aislar algún agente bacteriano en laboratorio por la disminución de las unidades formadoras de colonias<sup>28</sup> (UFC) necesarias para lograr tal aislamiento.

## Conclusiones

La información que se describió en este documento refleja la responsabilidad que como médicos veterinarios zootecnistas tenemos con nuestros pacientes y nos recuerda que el exceso de confianza o no estudiar diario lo suficiente redundará en qué tan difícil se nos haga resolver un caso clínico.

## Anexo

### Signos clínicos de hipertensión portal postquirúrgico<sup>26</sup>

- Perfusión periférica disminuida
  - a) Retraso en el tiempo de llenado capilar
  - b) Pobre coloración de la membrana mucosa
- Taquicardia
- Dolor abdominal severo
- Distensión abdominal
- Disminución de la motilidad intestinal (íleo paralítico)
- Diarrea hemorrágica
- Ascitis
- Choque endotóxico o hipovolémico
- Muerte

#### Porcentaje de deshidratación

#### Signos clínicos

4-5	Deshidratación subclínica.
6-7	Deshidratación leve: existe ya una alteración física detectable con palidez y ligera resequeadad de las mucosas. Pérdida ligera de la elasticidad de la piel.
8-9	Deshidratación moderada: existe retraso en el tiempo para que la piel regrese a su posición normal, ojos hundidos, mucosas pálidas y secas, tiempo de llenado capilar retardado (4-5 segundos).
10-12	Deshidratación severa: la piel no regresa a su posición normal (piel acartonada), mucosas pálidas o blancas, el tiempo de llenado capilar no es apreciable, ojos completamente hundidos y se pueden observar signos de choque.
13-15	No es compatible con la vida.

## **Bibliografía**

1. Banfield-UNAM. Quiénes somos. [Citado 8 de noviembre del 2009]. <http://www.banfield.com.mx>
2. Meyer DJ. El Laboratorio en Medicina Veterinaria. Interpretación y Diagnóstico. 2ª ed. Buenos Aires-Argentina. Inter-Médica: 2000.
3. Medleau L. Dermatología de Pequeños Animales. 2ª ed. Madrid-España. Elsevier Saunders: 2007.
4. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Manual de Prácticas de Patología Clínica. México D.F. FMVZ-UNAM: 2003.
5. Donald ET. Manual de diagnóstico radiológico veterinario. 4ta ed. Madrid España. ELSEVIER: 2003.
6. Mucha CJ. Consulta Rápida en la Clínica Diaria. 1ª ed. Buenos Aires. Inter-Médica: 2004.
7. Plunkett SJ. Urgencias en Pequeños Animales. 1ª ed. México, D.F. McGraw-Hill: 1997.
8. Segura G. Med. Vet. La parada cardiorrespiratoria en el perro y el gato. 1990; 7 (7-8): 391-401.
9. Plumb DC. Veterinary Drug Handbook. 2<sup>nd</sup> ed. United States of America. Pharma Vet: 1995.
10. Fenner WR. Medicina veterinaria-Manual de diagnóstico rápido. Trastornos en el equilibrio ácido-base. 2ª ed. México. NORIEGA EDITORES: 1993.
11. Fossum TW. Cirugía en Pequeños Animales. Buenos Aires-Argentina. Inter-Médica: 1999.

12. UNAM-FMVZ. Diplomado a distancia en Medicina, Cirugía y Zootecnia en Perros y Gatos-Fundamentos de Cirugía. Anestesia. 2ª ed. México, D.F. UNAM-FMVZ: 2005.
13. Santoscoy ECM. Ortopedia, neurología y rehabilitación-Perros y gatos. México DF. Manual Moderno: 2008.
14. Payro Dueñas JL. El Perro y Su Mundo. México, D.F. Federación Canófila Mexicana: 2001.
15. Galicia FA. Administración de Recursos Humanos. 4ª ed. México, D.F. Trillas: 1998.
16. Hand MS. Nutrición Clínica en Pequeños Animales. 4ª ed. Buenos Aires Argentina. Inter-Médica: 2000.
17. Pedigree. Mascotas felices. Razas. Edición especial. México, D.F. Editorial Cinco. 1998; número 88: 38-42.
18. Johnson SE. Veterinary Radiology and Ultrasound. Transvenous Coil Embolization of Portosystemic Shunt in Dogs. 2003; 44(1): 32-36.
19. Anjou MA. Clinical Techniques in Small Animal Practice. The Sonographic Search for Portosystemic Shunts. 2007; 22: 104-114.
20. Youmans KR. Aust. Vet. J. Cellophane banding for the gradual attenuation of single extrahepatic portosystemic shunts in eleven dogs. August 1998; 76(8): 532-536.
21. Santilli RA. The Veterinary Journal. Diagnostic imaging of congenital portosystemic shunts in dogs and cats: a review. 2003; volumen166: 7-18.
22. Hunt GB. Veterinary Surgery. Outcomes of Cellophane Banding for Congenital Portosystemic Shunts in 106 Dogs and 5 Cats. 2004; 33: 25-31.
23. Bonagura JD. Current Veterinary Therapy XIV. Portosystemic Shunts. United States of America. Saunders-Elsevier: 2009.

24. Birchard SJ. Manual Clínico de Pequeñas Especies. México, D.F. McGraw-Hill-INTERAMERICANA: 1994.
25. Jones BD. Gastroenterología Canina y Felina. Enfermedades del hígado. Buenos Aires, República Argentina. Inter-Médica: 1989.
26. Tillson DM. The Veterinary Clinics-Small Animal Practice. Diagnosis and treatment of portosystemic shunts in the cat. 2002; volumen 32: 881-899.
27. Oliver JE. Manual de Neurología Veterinaria. 1ª ed. Española. Barcelona-España, Multimédica: 1997.
28. Sumano HSL. Farmacología Veterinaria. 2ª ed. México, D.F. McGraw-Hill-INTERAMERICANA: 1997.
29. Castro LCL. Virbac Salud Animal. Actualización en la Terapéutica del Moquillo Canino. 2007; número 11: 1-8.
30. UNAM-FMVZ. Diplomado a distancia en Urgencias y Terapia Intensiva. Choque. 6ª ed. México, D.F. UNAM-FMVZ: 2003.
31. UNAM-FMVZ. Diplomado a distancia en Métodos y Técnicas de Diagnóstico. Expediente Clínico Orientado Hacia Problemas. México, D.F. UNAM-FMVZ: 2003.
32. Riverón CR. Revista Cubana Pediátrica. Fisiopatología de la diarrea aguda. 1999; 71(2):86-115.
- 33.-UNAM-FMVZ. Diplomado a distancia en Dermatología. Examen dermatológico. México, D.F. UNAM-FMVZ: 2003.
34. Castro MI. Examen General de Calidad Profesional. Material de Estudio: Área Caninos y Felinos. México, D.F. Consejo Nacional de Educación de la MVZ.
35. UNAM-FMVZ. Manual de Prácticas de Laboratorio de Bacteriología y Micología Veterinarias. Cultivo de bacterias y hongos in vitro. México, D.F. UNAM-FMVZ: 2002.

36. Christine WR. Journal of the American Animal Hospital Association. Congenital Portosystemic Shunts in Five Mature Dogs With Neurological Signs. 2007; 43: 322-331.
37. Heredia JM. Diplomado a Distancia en Medicina, Cirugía y Zootecnia en Perros y Gatos. Odontoestomatología y Gastroenterología. Enfermedades del hígado. México, D.F. UNAM-FMVZ: 2003.
38. Bonagura JD. Terapéutica Veterinaria de Pequeños Animales XIII. Terapéutica del choque. Madrid-España. McGRAW-HILL: 2001.
39. Lesley GK. Respiratory Disease in Dogs and Cats. Approach to Problems in Respiratory Medicine. United States of America. Saunders: 2004.