



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**HALLAZGOS DE LABORATORIO EN TRAS-
TORNOS RENALES DE PERROS Y GATOS:
ESTUDIO RECAPITULATIVO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA - UNAM**

T E S I S

para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a

Ramón Arístides Chávez Avila

**Asesores: M.V.Z. Hedberto Ruíz Skewes
M.V.Z. Ma. Luisa Ordoñez Badillo**



México, D. F.

1986



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

**"HALLAZGOS DE LABORATORIO EN TRASTORNOS
RENALES DE PERROS Y GATOS: ESTUDIO
RECAPITULATIVO".**

**TESIS PRESENTADA ANTE LA
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ' ZOOTECNISTA**

POR

RAMON ARISTIDES CHAVEZ AVILA

ASESORES:

M.V.Z. HEDBERTO RUIZ SKEWES

M.V.Z. MA. LUISA ORDOÑEZ BADILLO

MEXICO, D.F.

1986

DEDICO ESTE TRABAJO

A MIS PADRES

MI ESPOSA

MI HIJO

MIS HERMANOS

POR LA AYUDA, LOS CONSEJOS,
LA MOTIVACION Y EL CARINO
QUE ME BRINDARON PARA LOGRAR .
LA CULMINACION DE MIS
ESTUDIOS PROFESIONALES

AGRADEZCO A LOS MAESTROS LAS ENSEÑANZAS
QUE ME OFRECIERON A LO LARGO DE MIS ESTUDIOS

ESPECIALMENTE AL PROFESOR HERMINIO CHAVEZ GUERRERO
Y AL M.V.Z. HEDBERTO RUIZ SKEWES.

C O N T E N I D O

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCION.	3
DESARROLLO DEL TRABAJO.	5
DISCUSION	26
LITERATURA CITADA	29

R E S U M E N

CHAVEZ AVILA RAMON ARISTIDES. Hallazgos de laboratorio en --
trastornos renales de perros y gatos: Estudio recapitulativo.
(Bajo la dirección del M.V.Z. Hedberto Ruiz Skewes y M.V.Z.
María Luisa Ordóñez Badillo.

La finalidad del presente trabajo es la de presentar una in-
formación básica actualizada y en español relacionada con --
las pruebas de laboratorio hechas sobre la función renal en
el perro y en el gato.

Se encontró que el único hallazgo en el uridálisis que se re-
laciona con la insuficiencia renal es una disminución de la
gravedad específica, esto también se encuentra en enfermeda-
des extrarenales. La presencia de cilindros y proteinuria --
pueden indicar lesión renal pero no el grado de la disfun-
ción.

Un incremento de nitrógeno ureico o creatinina sérica indi-
can disminución renal de origen pre-renal, renal y post-re-
nal.

En la mayoría de las enfermedades renales usualmente existe
una pérdida proporcional de todas sus funciones, esto ocasio-
na alteración de los resultados de las pruebas que miden el
flujo renal, filtración glomerular y función tubular, y la -
selección de pruebas renales no debe hacerse en trastornos -
anatómicos renales.

La capacidad de concentración renal se afecta severamente --

cuando hay una pérdida funcional de 75% del parénquima renal, pero también en anormalidades extrarenales.

Entre las pruebas más sencillas para determinar disfunción renal se encuentran la excreción de F.S.F. renal y su sensibilidad es muy similar a la depuración de sulfanilato de sodio y es más fácil de cuantificar.

La prueba de depuración de creatinina no parece ser superior en sensibilidad a otras pruebas para detectar disfunción --- renal.

I N T R O D U C C I O N

Los riñones realizan importantes funciones en el organismo, tales como: Eliminación de productos de desecho del metabolismo, conservación de nutrientes (proteínas, aminoácidos y la glucosa), producción de hormonas, regulación del --equilibrio electrolítico y la presión osmótica de los líquidos corporales (1, 2).

Debido a su elevada perfusión sanguínea, sus numerosos sistemas enzimáticos y a su papel de órgano excretor, el riñón es particularmente susceptible a agentes nocivos tales --como bacterias (de las cuales leptospira es la más frecuente), virus (cólera, hepatitis viral canina), sustancias ---tóxicas (metales pesados, oxolatos, antibióticos, sulfonamidas, hemoglobina), enfermedades metabólicas (diabetes mellitus), autoinmunidad (2).

El diagnóstico de enfermedades renales está basado en los hallazgos obtenidos en la historia clínica, examen físico, pruebas de laboratorio, radiografías y biopsia (3).

Aún cuando la información obtenida de la historia y el examen físico pueda ser insuficientemente específica para hacer un diagnóstico definitivo de la enfermedad renal, ésta --frecuentemente permite reducir las probabilidades diagnósticas a un número razonable. Una vez que se ha sospechado de --una enfermedad renal, basándose en la historia y el examen --físico, las pruebas de laboratorio, radiografías y biopsia, permiten determinar si la enfermedad renal, es primaria o secundaria, el grado de lesión y si ésta es reversible o irre-

versible (3).

Actualmente existen escasas revisiones relacionadas -- con los hallazgos de laboratorio y su interpretación en trastos renales de perros y gatos.

La finalidad del presente trabajo es de presentar in-- formación actualizada y en español; sobre los hallazgos de - laboratorio, biopsia, radiografía y su interpretación en --- trastornos renales de perros y gatos.

DESARROLLO DEL TRABAJO

Principales causas de disfunción renal:

La insuficiencia renal aguda usualmente sucede como resultado de nefritis tubular intersticial y glomerulonefritis.

Entre las causas de insuficiencia renal crónica se encuentran lesiones renales progresivas irreversibles.

Entre las causas de disfunción renal se encuentran
(34):

1.- Malformaciones congénitas:

- a) Hipoplasia de la corteza renal en el perro
- b) Riñón poliquístico en el gato.

2.- Hídronefrosis bilateral

3.- Amiloidosis

4.- Lesiones vasculares:

- a) Isquemia renal aguda
- b) Necrosis cortical
- c) Nefroangiosclerosis en perros

5.- Lesiones inflamatorias:

- a) Nefritis epitelial
- b) Glomérulo nefritis (aguda, sub-aguda y crónica)
- c) Nefritis intersticial (aguda, sub-aguda y crónica)
- d) Pielonefritis bilateral

6.- Lesiones tumorales:

- a) Cáncer bilateral
- b) Metastasis renal
- c) Linfoma renal en el gato.

Pruebas de función renal:

Los signos clínicos de enfermedad renal aparecen cuando se han agotado las reservas funcionales y mecanismos de compensación (2/3 a 3/4 partes del número total de nefronas deben estar afuncionales). El propósito de las pruebas de función renal es ayudar a determinar la localización y extensión de una alteración de la función renal. Las anomalías funcionales detectadas por las pruebas son similares en varias enfermedades renales. En el mejor de los casos -- permiten diferenciar entre una lesión glomerular o tubular o detectar cambios en ambos sitios, independientemente de la causa (3).

La medición ideal de la función renal, requiere de la cuantificación de la tasa de filtración glomerular, flujo renal efectivo y capacidad de excreción y reabsorción tubular máxima. Sin embargo, debido a los límites impuestos por el tiempo y costo, los clínicos sólo usan pruebas cualitativas o semicuantitativas. Desafortunadamente estas últimas sólo proporcionan una información burda de la capacidad funcional renal. Debido a que las determinaciones tienen sólo un limitado valor diagnóstico y pronóstico, éstas deben ser reevaluadas a intervalos apropiados.

Los métodos de evaluación de la función renal más utilizados se pueden agrupar en las siguientes categorías:

(4, 5, 6).

a) Urínálisis

b) Química sérica (urea y creatinina)

- c) Pruebas de concentración urinaria
- d) Pruebas de depuración y excreción
- e) Biometría hemática
- f) Enzimas urinarias
- g) Radiografías y biopsia

Urinálisis:

Gravedad específica de la orina:

La capacidad de los animales para excretar una orina con una gravedad específica superior o inferior del filtrado glomerular depende de que exista un sistema de secreción de hormona antidiurética (A.D.H.) intacta o de un número suficiente de nefronas funcionales. En perros y gatos normales la gravedad específica provee información específica relativa a la competencia del túbulo flexuoso distal y túbulo colector ya que en estas áreas de absorción o excreción de agua, es controlada por la hormona antidiurética. Sin embargo una gravedad específica similar a la del filtrado glomerular (1.008 a 1.012) es más un indicador de la función de las nefronas, que de la función tubular ya que además de la lesión tubular generalizada, la fijación de la gravedad específica puede ser el resultado de factores no relacionados específicamente con lesión tubular intrínseca (7,8,9,10).

La incapacidad para concentrar o diluir la orina es un hallazgo constante en enfermedades renales crónicas, en que se han dañado una suficiente cantidad de nefronas. Debido a que los riñones tienen una gran reserva, la incapacidad para concentrar o diluir la orina, se detecta sólo hasta que

han sido incapacitadas 2/3 partes del número total de nefronas.

La detección de una gravedad específica similar a la del filtrado glomerular en una muestra obligada al azar no es una evidencia confiable de insuficiencia renal generalizada. Esto debido a la capacidad normal de los riñones a alterar la gravedad específica de tal manera que ésta sea similar a la del filtrado glomerular. Sólo se puede asumir que existe una insuficiencia renal cuando la gravedad específica permanece "fija", después de un período conveniente (12 a 24 horas) de privación de agua, o si los pacientes están deshidratados o urémicos en el momento en que la muestra de orina tiene la gravedad fija. En aquellos casos de deshidratación o privación de agua se secreta hormona antidiurética endógena para preservar el agua. Si los riñones son incapaces de preservar agua la presencia de hormona antidiurética, la conclusión es que las nefronas son incapaces de concentrar la orina.

En casos de uremia debido a insuficiencia renal orgánica, la incapacidad de concentrar o diluir orina es debida en parte a una diuresis osmótica obligatoria y a la pérdida del gradiente de contracorriente intersticial osmótica (7, 8, 9, 10).

La detección de una gravedad específica entre 1.020 y 1.025 asociada con uremia indica un pronóstico favorable ya que muestra un número de nefronas suficiente para concentrar la orina y sugiere que la insuficiencia renal puede ser de origen prerenal. En este último caso la gravedad específica -

alta, refleja una respuesta compensatoria del organismo para combatir una presión de perfusión baja y volumen disminuido secretando hormona antidiurética para conservar agua filtrada a través del glomérulo. La detección de una gravedad inferior a la del filtrado glomerular (1.001 a 1.006) es una evidencia confiable de nefronas funcionales, ya que se requiere un trabajo metabólico para remover el soluto del filtrado -- glomerular. Debido a que la evaluación de la gravedad específica sólo refleja el estado funcional de los riñones en el momento de la determinación; ésta debe ser reevaluada en intervalos apropiados para establecer el diagnóstico y pronóstico, una vez que la capacidad de los riñones para diluir o concentrar orina, ha sido dañada permanentemente, una evaluación repetida de la gravedad específica no es importante para determinar el deterioro progresivo de la función renal. Una vez que la gravedad específica se ha fijado, la valoración de la función renal se realiza mejor utilizando pruebas de excreción tubular o midiendo la tasa de filtración glomerular o perfusión sanguínea renal.

Urinálisis:

Debido a que la mayor parte de procedimientos realizados en el urinálisis, se realizan sin considerar la tasa de conservación de orina o volumen urinario, la interpretación de los componentes de la orina debe asociarse con la gravedad específica de la muestra; ya que la presencia de algún componente en la orina de gravedad específica baja, implica una mayor excreción que en la orina de gravedad específica -

alta.

Hematuria y Piuria:

La detección de un número significativo de leucocitos, eritrocitos y bacterias de una orina obtenida por cateterización, sugiere una lesión inflamatoria en los riñones, uréteres, vejiga urinaria o uretra. La localización del sitio de inflamación requiere información adicional. La ausencia de hematuria, piuria o bacterias no excluye un proceso inflamatorio renal.

Una hematuria uniforme en toda la muestra de orina -- puede suceder en asociación con lesiones en riñones, uréteres o vejiga urinaria.

Cilindros:

Los cilindros (precipitado protéico), son formados en túbulos flexuosos distales y túbulos colectores y su presencia en la orina evidencia una enfermedad renal. La presencia de unos pocos cilindros en la orina de animales clínicamente sanos, no necesariamente indica una lesión renal. La lesión en los túbulos renales en el momento de formación de los cilindros. El número y características morfológicas de los -- cilindros ayuda a localizar la enfermedad renal y un daño -- significativo en los túbulos flexuosos distales y colectores.

Proteinuria:

Una proteinuria detectada por métodos de laboratorio convencionales debe ser investigada. Esta puede ser de origen renal o extrarenal, la proteinuria debe ser considerada con relación a la historia, examen físico, otros exámenes en el urinalísis y otras pruebas de laboratorio.

La presencia de la proteinuria severa y persistente - usualmente implica una enfermedad glomerular generalizada, el grado de proteinuria no siempre está en relación con la - enfermedad causante (11).

La detección de una proteinuria persistente o creciente indica una enfermedad renal progresiva activa. La reducción en la excreción urinaria de proteínas, puede sugerir -- remisión de la lesión o ser el resultado de la albiminuria - progresiva o de una mejor perfusión glomerular en una enfermedad renal progresiva.

Química sérica (Urea y creatinina).

Si la producción endógena y la fuente exógena de urea y creatinina son constantes, los niveles de estos constituyentes en la sangre proveen un índice burdo de la filtración glomerular. La elevación de estos componentes en la sangre - sucede cuando 70 a 75% de las nefronas son afuncionales. A medida que la enfermedad progresa, la destrucción de un número relativamente pequeño de nefronas es acompañada de cambios severos de la concentración sanguínea de estos constituyentes. Debido a que los niveles de creatinina son menos - afectados por variables extrarenales (ej. dieta), se considera un índice más específico de diagnóstico y pronóstico de enfermedades renales (3, 12, 13, 14).

Nitrógeno ureico sanguíneo (N.U.S.)

La urea sanguínea es el principal producto final del catabolismo de las proteínas, ésta es sintetizada en el hígado y excretada casi por completo en los riñones, y una peque

ña parte en el intestino donde es degradada por microorganismos entéricos, esta última ruta es la principal vía de excreción en los rumiantes. La urea en el plasma se filtra por el glomérulo en forma pasiva y en condiciones normales se absorbe un 25 a 40% por vía tubular. El grado de absorción es inversamente proporcional a la velocidad con que pasa la orina por los túbulos.

La urea se sintetiza en el hígado y sus niveles sanguíneos se pueden afectar por varios factores: aumento del catabolismo protéico, disminución de la perfusión renal, dietas con un elevado porcentaje de proteínas, hemorragia intestinal, fiebre, necrosis, etc. (4, 5, 6, 15, 16).

VALORES NORMALES DE UREA

Caninos	20-40 mg/dl
Felinos	28-64 mg/dl

Interpretación:

- a) Valores bajos de urea: Insuficiencia hepática y nutrición deficiente en proteínas.
- b) Valores altos de urea: El aumento de la concentración de urea en la sangre se denomina azotemia, ésta puede ser de tres tipos:
 1. Azotemia pre-renal, ésta se debe a:
 - a) Aumento en el catabolismo de las proteínas debido a una hemorragia intestinal, nefrosis, infección, fiebre y administración de corticosteroides.
 - b) Disminución del flujo sanguíneo renal debido a una insuficiencia cardíaca congestiva o a un choque.

c) Hipotensión

d) Deshidratación severa.

e) Aumento de las proteínas en la dieta (es transitoria).

2. Azotemia renal

Se presenta cuando aproximadamente el 75% de las nefronas son afuncionales. Es recomendable en este caso determinar los niveles de creatinina sérica.

3. Azotemia post-renal.

Los signos clínicos (oliguria, anuria) y el examen físico y radiológico son usualmente eficientes para identificar la causa de azotemia. Se presenta por obstrucción o perforación del aparato urinario y cuando se repara el daño, los valores del NUS regresan a la normalidad (4,5,16,17).

Creatinina Sanguínea:

La creatinina es el resultado de la ciclización espontánea de la fotocreatinina con pérdida de un fosfato inorgánico. La mayoría de la creatinina se origina de la creatina y una cantidad muy pequeña proviene de la dieta (18). La creatina se localiza en el músculo y desempeña papel esencial en la concentración muscular y se excreta en forma de creatinina. La producción de creatinina es proporcional a la masa muscular total (6, 19).

La creatinina se filtra a través del glomérulo y aparece en el filtrado glomerular con la misma concentración que en el plasma, por lo que se puede utilizar como un índice burdo de la tasa de concentración glomerular. Su excreción no se afecta mucho externamente por la dieta, fiebre, toxemia, etc.

El índice de excreción glomerular de la creatinina es constante, por esta razón, al haber una disminución del filtrado glomerular, se incrementa progresivamente la concentración de esta sustancia de la sangre (12, 20, 21).

Se considera un índice más específico que el de la urea en el diagnóstico y pronóstico de enfermedades renales progresivas (16, 19).

Interpretación:

Valores bajos	No tienen importancia clínica
Valores elevados	Enfermedades renal generalizada (pre-renal, renal o post-renal).

Animales con un valor de 10 mg/dl o más, tienen un pronóstico grave (16).

Pruebas de excreción y depuración:

A medida que la sangre que contiene productos de desecho pasa por los riñones, excreta una cierta proporción de estas sustancias por el riñón por unidad de tiempo, y la cantidad de cualquier sustancia excretada en la orina durante este tiempo es equivalente a la cantidad de la sustancia en un volumen definido de sangre o plasma. Específicamente la depuración renal de una sustancia representa el volumen mínimo de sangre necesario para suministrar la cantidad de sustancia excretada en la orina en un minuto.

En teoría una sustancia puede ser excretada por el riñón:

- 1) Por filtrado glomerular
- 2) Filtración glomerular y excreción tubular
- 3) Filtración glomerular y reabsorción tubular.

Si la sustancia se filtra por completo en el glomérulo y se absorbe por completo en los túbulos, su valor de depuración es nulo, como en el caso de la glucosa. Al disminuir la absorción tubular aumenta la depuración renal de la sustancia y ésta aparece en la orina (ej. urea) hasta el punto que si no hay reabsorción (inulina y creatinina en el perro) la depuración es equivalente a la filtración glomerular.

Experimentalmente se ha utilizado la depuración de la inulina (polisacárido con peso molecular aproximado de 5,000) para medir la tasa de filtración glomerular y la del ácido p-amino hipúrico para medir la del flujo plasmático renal.

La fórmula de depuración tubular renal se puede expresar de la siguiente manera:

$$D = \frac{V_u C_u}{C_{pl}}$$

D = depuración; V_u = volumen urinario; C_u = concentración -- urinaria y C_{pl} = concentración plasmática (14).

Debido a que ambos productos son extraños al organismo, es necesario mantener niveles sanguíneos constantes por infusión continua de solución. Se han hecho intentos para evitar problemas de este tipo usando una inyección única. Esto da un valor inicial alto seguido de una disminución a medida que el material se distribuye en la sangre y es excretado.

Depuración de creatinina endógena:

En contraste con los métodos anteriormente mencionados,

la prueba de depuración de creatinina endógena es posible -- usarla en condiciones clínicas. Los niveles de creatinina -- son excretados en forma relativamente constante en interva-- los cortos a menos que un factor afecte la función renal. Por tanto, el clínico sólo necesita determinar el nivel de creatinina sérico y hacer una colección de orina en un tiempo de terminado exacto y medir el constituyente en ella.

Sin embargo, el problema más común para medir la depuración de la creatinina endógena es la obtención de una muestra de orina en un período exacto. Los errores pueden disminuirse al mínimo si se colecta la orina en un lapso de 24 -- horas. Un período menor como podría ser tres horas puede dar por resultado una toma más exacta, pero esta ventaja pudiera ser contrarrestada por la variación circadiana en la excreción de creatinina o por el vaciamiento inadecuado de la vejiga (21).

Es conveniente aclarar que, en el plasma de los perros existe un material cromógeno que no es creatinina y que ocasiona reacciones falsas positivas con los métodos comunes para determinar creatinina. Esto se evita administrando creatinina exógena, por vía endovenosa en suficiente cantidad para mantener una dosis de 15 mg/dl. La presencia en el plasma de una mayor cantidad de creatinina exógena, con relación a la sustancia cromógena que no es creatinina, esto disminuye el error en la determinación de la depuración, por lo que los valores de depuración obtenidos con creatinina exógena son válidos en animales en los cuales no ocurre la secreción de

esta substancia en los túbulos (12, 22).

Los valores de depuración normal de creatinina de perros con un peso corporal entre 5.6 y 31.3 kg son, a los 20 minutos de 2.8 ± 0.96 ml/min. por kg de peso corporal o de 60 ± 22 ml/min por m^2 de superficie corporal y a las 24 horas de 3.7 ± 0.8 ml/min por kg o de 57.6 ± 9 ml/min por m^2 de superficie de peso corporal (6).

Excreción de Fenolsulfontaleína (F.S.F., P.S.P.)

La FSF es un colorante orgánico aniónico que al inyectarse en el organismo es excretado por los riñones. La excreción de colorantes requiere de una perfusión sanguínea renal y función en los túbulos flexuosos proximales normales.

El porcentaje de la dosis total excretada es en un perro normal de 43.8 ± 11.1 (23).

Interpretación:

Enfermedad renal. Cuando aproximadamente 2/3 partes de las nefronas son afuncionales.

Perfusión renal reducida (choque, deshidratación o enfermedad cardiovascular).

Prueba de depuración de fenolsulfontaleína:

Se han diseñado métodos para evitar la colección de la orina con PSP en perros y gatos midiendo la desaparición del colorante del plasma. Debido a que el PSP se une a las proteínas plasmáticas, su distribución está restringida al espacio vascular y el equilibrio se alcanza antes que con el sulfanilato (4, 21).

El T $1/2$ para el perro es de 18-24 minutos (6).

Depuración del Sulfanilato de sodio:

El sulfanilato de sodio es excretado por el perro a través del glomérulo.

La prueba de depuración del sulfanilato de sodio se utiliza para determinar el grado de función glomerular. Se inyecta la substancia y posteriormente se determina el tiempo medio ($T_{1/2}$) de depuración.

Valores normales:

Perro	66 ± 11 minutos
Gato	45 ± 7.0 minutos

Interpretación:

Esta prueba es útil para detectar una disminución en la función renal antes que se desarrolle una azotemia (5,6).

Pruebas de concentración urinaria:

Otras pruebas usadas en el diagnóstico de enfermedades renales incluyen las que miden la capacidad de concentración urinaria y la cantidad de proteína en la orina. La capacidad para concentrar la orina puede ser afectada por otras enfermedades (27).

Existen varias pruebas para determinar una alteración de la concentración urinaria. Sin embargo, estas pruebas son tardadas y poseen cierto riesgo para el paciente (27).

Una proteinuria persistente en ausencia del sedimento inflamatorio en la orina indican una inflamación glomerular (28).

El grado de lesión es difícil de determinar basándose en la concentración de proteína en muestras de orina examina

da al azar. La medición de la tasa de filtración glomerular es más sensible que la determinación de nitrógeno ureico o - creatinina sérica (29).

Las técnicas usadas para medir la tasa de filtración glomerular requieren una infusión constante y/o una obtención de orina por 24 horas, ejm: la detección de inulina - y creatinina son imprácticas en casos clínicos. Una técnica frecuentemente usada para medir la depuración de creatinina exógena usa una inyección subcutánea y elimina la necesidad de una infusión constante, pero requiere la obtención de --- varias muestras de orina en un tiempo determinado (12).

Biometría hemática:

Con la biometría hemática podemos observar lo siguiente (24): En la nefritis intersticial aguda se encuentra una leucocitosis moderada o severa con desviación a la izquierda, especialmente en la forma supurativa.

En la nefritis intersticial aguda en gatos tenemos -- que el número de leucocitos es normal tendiendo a una ligera leucocitosis. En uremia prolongada se encuentran leucocitosis tóxicas y una anemia hipoplásica secundaria.

En la pielonefritis se encuentra una leucocitosis.

En amiloidosis renal tenemos que los hallazgos son los mismos que en la nefritis intersticial.

En nefrosis se observa que la cuenta total de leucocitos puede ser normal o disminuida y los neutrófilos muestran cambios tóxicos.

Enzimas urinarias:

El incremento de actividad sérica de algunas enzimas permiten determinar anormalidades de algunos órganos. Sin embargo, no se han encontrado enzimas séricas que detecten lesiones renales.

La aparición de enzimas en la orina podría indicar lesión renal, especialmente aquellas presentes en las células de los túbulos proximales; sin embargo, su determinación requiere la remoción por diálisis de inhibidores y aceleradores presentes en la orina. La determinación de las enzimas en la orina del perro no ha sido muy útil (25).

Radiografía:

Las radiografías abdominales usualmente permiten observar el tamaño, forma y densidad radiográficas de los riñones. Si ésto no es posible se puede usar una urografía excretora (U.E.). La U.E. también demuestra la perfusión renal, la capacidad renal para excretar el medio de contraste, así como los defectos de llenado en la pelvis renal y dilatación de la pelvis renal y uréter (31).

Ultrasonografía:

La ultrasonografía renal complementa a la radiografía en la determinación de cambios del tamaño renal y permite determinar la localización de cálculos (32).

Biopsia renal:

La biopsia renal consiste en la obtención de un fragmento de parénquima que puede servir para examen histopatológico o de inmunofluorescencia.

La técnica permite hacer un diagnóstico preciso de una nefropatía y hacer un pronóstico y diferenciar entre una nefropatía aguda y una crónica. La biopsia renal también permite saber la eficacia de un tratamiento y la evolución de las enfermedades. Las complicaciones posteriores a una biopsia son raras, usualmente son hemorrágicas.

La técnica ha sido descrita en trabajos previos (33).

Nefritis intersticial aguda:

Es un proceso inflamatorio del riñón que afecta específicamente al tejido intersticial.

I. Hematología:

1.- Leucocitosis moderada o severa.

a) Desviación a la izquierda, especialmente a la forma supurativa.

2.- Elevación del nitrógeno uréico sanguíneo.

a) La severidad del incremento dependerá de la cantidad de insuficiencia renal y del tiempo. El incremento es usualmente arriba de 100 mg/dl y puede ser superior a 300 mg/dl.

b) El nitrógeno uréico es un buen índice de pronóstico cuando se hacen varias determinaciones.

c) El perro puede tener valores tan altos como 60 a 90 mg/dl y sin embargo tener sólo ligeros signos de uremia.

d) Si el animal tiene arriba de 150 mg/dl el animal se encuentra en serias dificultades.

e) Otros factores que influncian el nivel de nitrógeno uréico sanguíneo son:

- 1o. Insuficiencia sanguínea como en choque o insuficiencia cardíaca congestiva.
- 2o. Deshidratación.
- 3o. Ingestión protéica.

II. Urinálisis:

1.- Cilindros, se encuentran delgados y gruesos 1-15 por objetivo seco fuerte.

- a) Indica afección renal
- b) Debido a la degeneración tubular o a la entrada de proteína, sangre y otros constituyentes al túbulo.

2.- Proteinuria, 1 a 4 +

- a) La albúmina, es la primera proteína que pasa al glomérulo.
- b) Otras proteínas son: Globulinas, hemoglobinas, -- mucina, mioglobina, etc.

3.- Gravedad específica

- a) Al principio moderadamente alta 1.030 a 1.050
- b) A medida que la enfermedad progresa la gravedad se puede fijar (isotestenuria) 1.010 ± 0.002

4.- Examen de campo obscuro de la orina.

- a) Puede revelar la presencia de leptospiaras

5. Cultivo de sangre u orina

- a) El cultivo de orina puede ser útil
- b) El cultivo de sangre usualmente no es exitoso

Nefritis intersticial aguda en gatos:

Patología clínica:

I. Urinálisis

- 1.- Isostenuria
- 2.- Proteinuria leve
- 3.- Cilindros granulares ocasionales
- 4.- Escasos leucocitos

II. Sangre

- 1.- El número de leucocitos es normal a ligera leucocitosis
- 2.- Leucocitosis tóxicas en uremia prolongada
- 3.- Anemia hipoplástica secundaria
- 4.- El nitrógeno uréico sanguíneo en la nefritis intersticial crónica compensada es normal o ligeramente elevado
- 5.- El S.U.S., en la N.I.C. es notablemente aumentado
- 6.- Una disminución de la relación calcio-fósforo indica un pronóstico grave

Pielonefritis:

Es una enfermedad urógena ascendente.

Patología clínica.

I. Orina

- 1.- Un gran número de leucocitos, eritrocitos y bacterias aglutinadas.
- 2.- La gravedad específica de la orina es inicialmente alta.
- 3.- Proteinuria, puede ser elevada.

II. Sangre

- 1.- Azotemia
- 2.- Leucocitosis

Amiloidosis renal:

Es el depósito de sustancias amiloideas en el riñón.

Patología clínica:

I. Sangre y orina.

- 1.- Los hallazgos son los mismos que en la N.I.C.
- 2.- La proteinuria es notable
- 3.- Los cilindros hialinos pueden ser numerosos pero esto no sucede siempre.

Glomerulonefritis aguda:

I. Hallazgos de laboratorio

- 1.- Hematuria, proteinuria con cilindruria hipoproteinemia
- 2.- Es difícil diferenciar de una nefritis intersticial aguda o crónica.

Nefrosis:

I. Urinálisis

- 1.- Proteinuria, cilindruria y puede contener algunos eritrocitos.

II. Sangre

- 1.- Un incremento de N.U.S.
- 2.- La cuenta total de leucocitos puede ser normal o disminuida con cambios tóxicos.

Pielonefritis bacteriana:

Los hallazgos de laboratorio rutinarios pueden sugerir -- una pielonefritis, éstos son azotemia con leucocitosis. Sin -

embargo, un leucograma normal no desecha la presencia de pielonefritis. La presencia de cilindros eritrocíticos y bacteriuria indican inflamación y hemorragia renal. Sin embargo la presencia de cilindros no desecha la presencia de pielonefritis.

La presencia de una gravedad específica urinaria baja - hace sospechar de una pielonefritis especialmente si la gravedad específica no aumenta después de una prueba de concentración urinaria. Una de las técnicas que ayudan a diagnosticar presencia de pielonefritis es la urografía excretora. Los perros muestran una opacidad en el nefrograma vascular, medio de contraste en el sistema de colección y dilatación ureteral, pélvica y craneal (35).

El cultivo de orina obtenido de pelvis renal a través de una nefropielonefritis es más confirmatoria que la radiografía (36).

DISCUSION

En nefrología el conocer si la función renal es normal es muy importante, la pregunta debe ser contestada rápidamente y a un costo accesible para el dueño del animal.

La única parte del urinalisis que se relaciona con la función renal es la gravedad específica, una gravedad específica baja hace sospechar la presencia de una enfermedad renal o extrarenal. Una cilindruria o proteinuria indican la existencia de una lesión renal pero no el grado de disfunción.

Los valores normales de urea y creatinina y una capacidad de concentración normal se encuentran en animales que han perdido función de hasta 2/3 partes del parénquima renal. Por otra parte los niveles anormales de nitrógeno uréico y creatinina sólo indican la existencia de una anormalidad pre-renal, renal o post-renal. Cuando la azotemia es severa no se obtiene más información relevante con otras pruebas de función renal más sensibles. Las pruebas adicionales para evaluar la función renal se utilizan cuando los niveles de nitrógeno uréico, creatinina y gravedad específica son equívocos o cuando los valores son normales y se desea saber si existe una reserva renal.

Las pruebas de concentración urinaria indican la función del túbulo colector, la excreción de fenol sulfontaleína (F.S.F.) depende principalmente del flujo renal y función tubular y la excreción de creatinina y sulfanilato de la filtración glomerular. Aún cuando las pruebas determinan diferentes funciones renales, la mayoría de las enfermedades renales se

caracterizan por una pérdida proporcional de varias funciones. Por tanto el flujo sanguíneo renal, la filtración glomerular, la función tubular proximal y distal se efectúan aún cuando - una lesión anatómica parece localizarse en una estructura. Como consecuencia todas las pruebas de función renal se pueden utilizar en la mayoría de los casos independiente del tipo de enfermedad. Debido a lo anterior la selección de las pruebas renales no debe basarse únicamente en el sitio de lesión anatómica en el riñón. Existen excepciones al inicio de la destrucción de las nefronas.

Existen diferencias en la simplicidad, disponibilidad y sensibilidad de las pruebas. Las pruebas de concentración urinaria son fáciles de realizar y baratas, sin embargo, su sensibilidad para detectar disfunción renal es debatible porque se desconocen las capacidades de concentración en diferentes niveles de disfunción renal. Por lo general la capacidad de - concentración se afecta gravemente cuando un 75% del parénquima renal es disfuncional. Por tanto la poliuria y una mayor capacidad de concentración usualmente precede a la azotemia. Una excepción sucede en el perro con enfermedad glomerular -- primaria en la cual existen una capacidad de concentración -- normal cuando sobreviene la azotemia (26). La principal des--ventaja de las pruebas de concentración urinaria es la falta de especificidad. La falla de concentración no diferencia enfermedades renales de enfermedades extra-renales que afecten esa capacidad.

La prueba de excreción de F.S.F. es fácil de realizar -

pero requiere cateterización y la posterior colección de orina. La sensibilidad de la excreción a los 20 minutos parece ser mayor que la prueba de concentración y es similar a la depuración de sulfanilato (30).

La prueba de depuración plasmática de sulfanilato y --- F.S.F. tiene la ventaja de la simplicidad de manipulación del paciente y que sólo sea necesaria la obtención de tres muestras de sangre. Sin embargo, el análisis de la muestra es más complejo (26).

Aún cuando la depuración de creatinina teóricamente es la más exacta, existe una gran variación de los valores en -- animales normales. La prueba de 24 horas requiere de la hospitalización del animal o aún cuando no se han hecho estudios comparativos entre pruebas es dudoso que sea superior a otras pruebas.

L I T E R A T U R A C I T A D A

- 1.- Linch, M.J., Raphael S.S., Mellor., Spare P.D., Hillis -
P. and Inwood M.J.H.: Métodos de laboratorio, 2a ed Editorial Interamericana (1972)].
- 2.- Medway W., Prier J.E., and Wilkinson J.S.: Patología --
clínica Veterinaria. U.T.E.H.A., 1a ed (1973)].
- 3.- Osborne, C.A., D.V.M., PhD.: Urologic Lsgic-diagnosis of
renal Disease. J. Am. Vet. Med. Ass., 157: No. 11 1656-
1666 (1970)].
- 4.- Duncan, J.R. and Prasse, K.W.: Veterinary Laboratory Me-
dicine Clinical Patology. The Iowa State University ---
Press. (1977)].
- 5.- Coles, E.H.: Veterinary Clinical Pathology 3th Ed. W.B.
Saunders Company, Philadelphia. (1980).
- 6.- Kaneko, J.J.: Clinical Biochemistry of Domestic Animals.
3th Ed. Academic Press Inc. New York. (1980)].
- 7.- Arrizurieta, E.E., Paz, R.A., Coelho, J.B., Yelinek, L.,
Nahmod V.E., and Ruiz Guinaza, A.: Concentrating Mecha--
nim and Histology Doring the Course of unilateral Acute
Renal Failore in the Dog. Nephron, 5: 376-392 (1968).
- 8.- Hayman, J.M., Shumway, N.P., Dumke, P., and Miller, M.:
Experimental Hyposthenuria. J. Clin. Invest., 18:
195-212 (1939).
- 9.- Osborne, C.A., Low, D.G., and Finco, D.R.: Reversible --
Versus Irreversible Renal Disease in the Dog. J.A.V.M.A.,
155: 2062-2078 (1969)].

- 10.- Platt, R.: Structural and Functional Adaptation in Renal Failure. Brit. Med. J., 1:1313-1317; 1372-1377 -- (1952).
- 11.- Osborne, C.A., Johnson, K.H., and Perman, V.: Amyloid - Nephrotic Syndrome in the Dog. J. A. V.M.A., 154: 1545-1560 (1969).
- 12.- Finco, D.R., D.V.M. PhD; Coulter, D.B., D.V.M., PhD; -- Barsantil, J.A., D.V.M., M.S.: Simple, Accurate Method for Clinical Estimation of Glomerular Filtration Rate - in the Dog. Am. J. Vet. Res. Vol. 42: No. 11 1874-1877 (1981).
- 13.- Nawas, M., B.H. SHAH: Renal Clearance of Endogenous -- Creatinine and Urea in Sheep During Summer and Winter. Research in Veterinary Science, 36: 220-224 (1984).
- 14.- Ruiz, S.H.: Apuntes de clase. Cátedra de laboratorio -- clínico. (1985).
- 15.- Coffman, J. DVM., MS.: Urology-2: Testing for Renal -- Disease. Veterinary Medicine/Small Animal Clinician. 1039-1044 (1980).
- 16.- Goldston, R.T., DVM. Ms., Wilkes, R.D., D.V.M., Seybold, I.M., CVT: Evaluation of Renal Function - 1. Veterinary Medicine/Small Animal Clinician. 157-159 (1981).
- 17.- Benjamín, M.M., R.S., M.S., D.V.M.: Manual de Patología Clínica en Veterinaria. 1a Ed. Editorial Limusa, México, (1984).
- 18.- Watson, A.D.J., BVSc, PhD, FREVS; Church, D.B., BVSc.; Fairbairn A.J.: Postprandial changes in Plasma Urea and

- Creatinine Concentrations in Dog. A.M.J. Vet. Res. Vol. 42: No. 11 (1981).
- 19.- Ray, L.C., y Hatch, F.E.: Evaluacion de la Función Renal. Medicina de postgrado. Vol. 8: No. 2 (1980).
 - 20.- Coffman, J.DVM.MS: Porcent creatinine clearance ratios. Veterinary Medicine/Small Animal Clinician. 671-676 (1980).
 - 21.- Finco, D.R., D.V.M., Ph. D.: Simultaneous Determination of Phenol sulfonphthalein Excretion and Endogenous Creatinine Clearance in the Normal Dog. J. Am. Vet. Med. Ass. Vol. 159: No. 3 336-340 (1971).
 - 22.- Staunton. E.W., Todd, W.R., Mason, H.S. y Bruggen, Van J.T.: Bioquímica Médica. 4a. Ed. Nueva Editorial Interamericana. México (1969).
 - 23.- Finco, D.R. (1971b). Am. Vet. Assoc: 159, 336-340. En - Kaneko, J. J.: Clinical Biochemistry of Domestic Animals 3 th Ed. Academic Press Inc. New York (1980).
 - 24.- Scham, O.W.: Jain, N;C.; Carroll, E.J.: Veterinary Hematology. Dept. of Clin. Pat of Vet. Med. 3rd Edition, 624-625 (1975).
 - 25.- Conzelman et al. (1970): Ellis et al (1973). En Kaneko, J.J.: Clinical Biochemistry of Domestic Animals 3th Ed. Academic Press Inc, New York. Pág. 392 (1980).
 - 26.- Greenwood and Finco. (1979). En Kaneko, J.J.: Clinical Biochemistry of Domestic Animals, 3 th Ed. Academic Press Inc. New York. Pág 393 (1980).
 - 27.- Hardy RM, Osborne CA. Water deprivation and vasopressin

- concentration tests in the differentiation of polyuric syndromes. In: Kirk RW, ed. Current veterinary therapy VII. Philadelphia: WB Saunders Co. 1080-1085 (1980).
- 28.- Osborne CA. Glomerulonephritis. In: Kirk RW, ed. Current veterinary therapy V. Philadelphia: WB Saunders Co. 869-878 (1974).
- 29.- Bovee KC, Joyce T. Clinical evaluation of glomerular function: 24 hour creatinine clearance in dogs. J. Am. Vet. Med. Assoc. 174: 488-491 (1979).
- 30.- Finco. (1979). En Kaneko, J.J.: Clinical Biochemistry of Domestic Animals, 3 th Ed. Academic Press Inc. New York. Pág. 393 (1980).
- 31.- Johnston, G.R., Fenney, D.A., and Osborne, C.A: Radiographic findings in urinary tract infection. Vet. Clin. North. Am., 9: 749-774 (1979).
- 32.- Cartee, R.E., Selcer, B.A., and Patton, C.S.: Ultrasonographic diagnosis of renal disease in small animals. J. Am. Vet. Med. Assoc., 176: 426-430 (1980).
- 33.- Osborne, C.A., Finco, D.R., and Low, D.G.: Renal failure: Diagnosis, treatment and prognosis. In Ettinger, S.J. (eds.): Textbook of Veterinary Internal Medicine, Philadelphia, W.B. Saunders Co., (1975).
- 34.- Especial Number of the nephrology and urology of Domestic Carnivores (Dog and cat): Nephrology et urology des carnivores domestiques. Rec. Med. Vet., 155: (4) 327-328 (1979).
- 35.- Barber, D.L., and Finco, D.R.: Radiographic findings in

induced bacterial pyelonephritis in dogs. J. Am. Vet. MED. Assoc., 175: 1183-1190 (1979).

- 36.- Ling, G.V., Ackerman, N., Lowenstine, L.J., et al.:
Percutaneous nephropylacentesis and nephripyelostomy
in the dog: A description of technique. Am. J. Vet. Res., 40: 1605-1612 (1979).