



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del examen de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para obtener el título de:

MÉDICA VETERINARIA

TEMA:

Estudio de la Enfermedad Renal en perros

AUTORA:

Pamela Dayana Calero Vega

TUTOR:

MVZ Javier Alberto Schuldt Cruz MSc.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2023

RESUMEN

En el presente documento se quiere describir el Estudio de la Enfermedad Renal en perros, esta hace referencia a una enfermedad que afecta a uno o a ambos riñones provocando alteraciones en su funcionamiento. Como sabemos los riñones se encargan de filtrar la sangre y de esa manera eliminan las sustancias de desecho a través de la orina. Cuando se produce un fallo en este sistema, lo que puede suceder es que el organismo va a intentar compensarlo, de forma que no observaremos sintomatología hasta que el daño esté muy avanzado. Así, la enfermedad renal en perros puede manifestarse de forma aguda o crónica. Los síntomas más comunes, la polidipsia (incremento en la ingesta de agua) y la poliuria (aumento de la micción), van a presentarse en ambos casos. La diferencia está en que en la aparición aguda los síntomas se manifestarán de manera repentina, provocando un cuadro clínico de gravedad. En la crónica, los síntomas se mantienen durante meses en los que los riñones se van deteriorando hasta que ya no aguantan más, lo que afecta a todo el organismo y acaba por causar la muerte del animal; por otra parte, la insuficiencia renal en perros mayores de 10 años tiene una incidencia considerable a diferencia de los perros jóvenes; en cuanto a perros ancianos es posible que el síntoma sea el orinarse en casa. Por tal razón es importante que los perros, a partir de 7 años de edad, acudan al menos una vez al año al veterinario para detectar precozmente estas enfermedades.

PALABRAS CLAVES: enfermedad, riñones, perro, síntomas.

SUMMARY

In this document we want to describe the Study of Kidney Disease in dogs, this refers to a disease that affects one or both kidneys causing alterations in their functioning. As we know, the kidneys are in charge of filtering the blood and thus eliminate the substances of desire through urine. When a failure occurs in this system, what can happen is that the body will try to compensate for it, so that we will not observe symptoms until the damage is very advanced. Thus, kidney disease in dogs can manifest acutely or chronically. The most common symptoms, polydipsia (increased water intake) and polyuria (increased urination), will occur in both cases. The difference is that in the acute onset the symptoms will manifest suddenly, causing a serious clinical picture. In the chronic, the symptoms are maintained for months in which the kidneys deteriorate until they can no longer take it, which affects the entire organism and ends up causing the death of the animal; on the other hand, renal failure in dogs older than 10 years has a considerable incidence, unlike in young dogs; As for elderly dogs, it is possible that the symptom is urinating at home. For this reason, it is important that dogs, from 7 years of age, go to the vet at least once a year to detect these diseases early.

KEYWORDS: disease, kidneys, dog, symptoms.

INDICE

RESUMEN	II
SUMMARY	III
1. CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	2
1.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.4.1 Objetivo general	3
1.4.2 Objetivos específicos	3
1.5 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	3
2. DESARROLLO	4
2.1 MARCO CONCEPTUAL	4
2.1.1 Generalidades	4
2.1.2 Fisiopatología Renal	4
2.1.3 Tipos de Enfermedad Renal	7
2.1.4 Sintomatología	8
2.1.5 Fases de la Enfermedad Renal	8
2.1.5.1 Etapa I: No hay evidencia clínica o bioquímica de enfermedad renal	9
2.1.5.2 Etapa II o insuficiencia renal crónica compensada	9
2.1.5.3 Etapa III o de insuficiencia renal crónica descompensada	9
2.1.6 Diagnóstico	9
2.1.6.1 Hemograma	9
2.1.6.2 Urea	11
2.1.6.3 Creatinina	11
2.1.6.4 Azotemia renal	12
2.1.6.5 Azotemia prerrenal	12

2.1.6.6 Azotemia intrarenal o intrínseca primaria.....	12
2.1.6.7 Azotemia postrenal	12
2.1.6.8 UREMIA.....	13
2.1.6.9 DETERMINACIÓN DE DENSIDAD URINARIA ORINA.....	13
2.1.6.10 DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS EN ORINA	13
2.1.7 Tratamientos para el manejo de la Enfermedad Renal.....	13
2.1.7.1 Diuréticos	13
2.1.7.2 Vasodilatadores	14
2.1.7.3 Azodyl	14
2.1.7.4 Carbón activado.....	15
2.1.7.5 Quelantes de fósforo.....	15
2.1.7.6 Dieta de prescripción	15
2.1.7.7 Fluidoterapia	16
2.1.8 Pronóstico	16
2.1.9 Causas de la Insuficiencia Renal.....	16
2.1.9.1 Causas prerrenales	17
2.1.9.2 Causas renales	17
2.1.9.3 Causas postrenales.....	17
2.1.10 Patologías renales.....	17
2.1.10.1 Cálculos renales en perros.....	17
2.1.10.2 Pielonefritis en perros.....	18
2.1.10.3 Nefritis y nefrosis en perros.....	18
2.1.10.4 Insuficiencia renal en perros.....	18
2.2 METODOLOGÍA	19
2.3 RESULTADOS	20
2.4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	22
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	23

3.1 CONCLUSIONES	23
3.2 RECOMENDACIONES	24
4. REFERENCIAS Y ANEXOS	25
4.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
4.2 ANEXOS	27

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. FASES DE LA IRC	8
TABLA 2. Parámetros normales del hemograma.....	10
TABLA 3. Valores normales y unidades de la urea en suero sanguíneo.....	11
TABLA 4. Valores normales y unidades de la creatinina en suero sanguíneo	11
TABLA 5. Valores normales de la densidad de la orina.....	13
TABLA 6. Proteinuria	13
TABLA 7. Clasificación de grupos etarios	21

INDICE DE IMÁGENES

Ilustración 1. Riñón con insuficiencia renal.....	27
Ilustración 2. Evaluación a canino con insuficiencia renal	27
Ilustración 3. Tratamiento a canino con insuficiencia renal.....	28
Ilustración 4. Dieta a canino con insuficiencia renal.....	28

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

Los perros (*Canis lupus familiaris*) han sido compañeros del ser humano durante muchos años, sirviendo como cazadores y protectores. Actualmente se consideran animales domésticos, y dependiendo de dónde se encuentren la situación puede variar. (GEOGRAPHIC, 2023)

Por otro lado, podemos definir que los riñones son cruciales en el mantenimiento del organismo canino, ya que son los encargados de filtrar la sangre, eliminar cierta parte de sustancias nocivas, minerales acumulados en la sangre, y regular la hidratación del organismo, produciendo así orina más o menos concentrada.

Además, la función renal puede ser deficiente por diversas razones. Esta condición puede ocurrir inesperadamente cuando la pérdida de sangre o problemas severos de circulación impiden que la sangre llegue al cuerpo, o debido a los efectos de sustancias tóxicas o medicamentos. (PURINA PRO PLAN)

La insuficiencia renal se considera una condición patológica en la que los riñones no pueden realizar sus funciones vitales de eliminar productos de desecho, secreciones endocrinas y mantener el equilibrio de agua, electrolitos y ácidos alcalinos. (Rafael & Patricia, pág. 18)

La enfermedad renal crónica (ERC) es una de las afecciones más comunes que se observan en las clínicas caninas porque es una forma crónica de insuficiencia renal primaria. Independientemente de la causa, la enfermedad se caracteriza por daños estructurales irreparables.

La Enfermedad Renal Crónica puede causar una variedad de síntomas. La primera función que se pierde es la capacidad de concentrar la orina, lo que resulta en poliuria/polidipsia. Esto puede provocar cierto grado de deshidratación y cambios electrolíticos en los caninos, particularmente hipopotasemia. (Diego, 2017)

Cuando el riñón pierde el 50% de su función, los pacientes presentan una variedad de síntomas clínicos, pero continúa funcionando de acuerdo con

mecanismos compensatorios y adaptativos diseñados para mantener la función renal. (MICHUA CEDILLO, 2018)

Dependiendo del tratamiento de cada perro aplicamos terapias de mantenimiento y soporte que favorecen los niveles fisiológicos de homeostasis. El pronóstico a largo plazo es malo, pero los pacientes suelen sobrevivir durante un tiempo con una buena calidad de vida.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Esta enfermedad afecta principalmente a caninos mayores y se caracteriza por una disminución de la función renal que, con el tiempo, deriva en anomalías persistentes y en su mayoría irreversibles, produciendo en el paciente un síndrome tóxico multisistémico que no sólo altera la eficiencia de los riñones sino también integra otros sistemas.

A diferencia de la medicina humana, actualmente existe un acceso limitado a herramientas para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control de la ERC canina debido al alto costo y la dificultad de acceso, lo que limita la prestación de una atención adecuada a los pacientes.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Este estudio tiene como objetivo demostrar que debido a que esta enfermedad se desarrolla lentamente y no suele afectar a perros jóvenes, es más común en perros mayores porque causa daño severo a los riñones, lo que resulta en una incapacidad para regular el equilibrio de agua y solutos, además ocurre cuando el flujo de orina es reducida, normal o aumentada, por ello es importante recopilar información que se pueda obtener a través de diferentes libros o artículos relacionados con el tema a abordar para adquirir un amplio conocimiento en este campo y orientar a las organizaciones competentes a mejorar la concienciación hacia los propietarios sobre estas enfermedades.

1.4 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo general

Analizar el estudio de la Enfermedad Renal en perros.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar los signos y síntomas de la Enfermedad Renal en perros.
- Enlistar las principales causas de la Enfermedad Renal en perros.
- Mencionar las medidas preventivas para evitar estos daños renales.

1.5 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo investigativo hace referencia al estudio de la Enfermedad Renal en perros que consta dentro del dominio de salud y calidad de vida, además se encuentra en la línea de salud y bienestar animal y en la sublínea de sanidad agropecuaria.

2. DESARROLLO

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 Generalidades

Es muy importante tener en cuenta que los riñones son dos órganos que se localizan a ambos lados de la columna vertebral, tras la última costilla, su función es formar la orina y enviar hacia los uréteres que son los conductos que llegan hasta la vejiga, desde donde la orina pasa a la uretra y sale al exterior.

Además de eliminar los desechos del cuerpo, los riñones también desempeñan un papel importante en la regulación de líquidos y electrolitos. Es por esto que los problemas renales pueden afectar a todo el cuerpo, manifestando diferentes síntomas y afectando la excreción de orina. (Besteiros, Experto animal, 2019)

La incidencia de insuficiencia renal en perros mayores es bastante alta, mientras que la insuficiencia renal en perros jóvenes es poco común. Si la enfermedad renal se presenta en cachorros, puede ser consecuencia de alguna otra patología, aunque la enfermedad también puede presentarse a cualquier edad. Por ejemplo, los perros con leishmaniasis pueden desarrollar insuficiencia renal porque esta enfermedad parasitaria daña los riñones. (ANIMAL, s.f.)

2.1.2 Fisiopatología Renal

El sistema urinario es un gran grupo de órganos cuya finalidad es filtrar los productos de desecho de la sangre y producir, almacenar y eliminar la orina. La enfermedad renal crónica es considerada un síndrome con diversas manifestaciones clínicas, que afecta a la mayoría de órganos y sistemas, reflejando la complejidad e importancia de la función renal y las graves consecuencias de la insuficiencia renal crónica.

Este es un proceso de pérdida de la función nefronal y tiene tendencia a convertirse en un problema crónico e irreparable. Los pacientes con enfermedad renal crónica presentan una variedad de resultados clínicos y bioquímicos, que pueden variar según la naturaleza, gravedad, duración y progresión de la patología,

además de la presencia de enfermedades no relacionadas. A continuación, detallaremos los cambios más comunes observados en pacientes con enfermedad renal crónica:

La uremia o síndrome urémico se refiere a una constelación de síntomas clínicos y anomalías bioquímicas. La uremia se refiere a un amplio espectro de trastornos clínicos asociados con la enfermedad renal terminal, incluidas alteraciones metabólicas y endocrinas originadas por una disfunción homeostática renal.

Estos síntomas se deben a la acumulación de solutos de retención urémica y toxinas urémicas. La arginina se considera uno de los aminoácidos más versátiles en las células animales y sirve no solo como precursor para la síntesis de proteínas, sino también para el óxido nítrico, el glutamato de urea, las poliaminas y la creatina.

Existe un aclaramiento renal muy bajo, directo o indirecto, conocido como solutos de retención urémica, que refleja una falla en la TFG que se refleja en la química sanguínea con niveles principalmente elevados de urea y creatinina. Otra forma de describir la uremia es una tendencia hemorrágica que se manifiesta como sangrado digestivo con hematemesis o melena, sangrado en las encías o sangrado después de una punción venosa.

La anemia, la azotemia y la uremia pueden empeorar como resultado de la gastroenterorragia, que puede ser una causa importante de hemorragia. Los pacientes con insuficiencia renal que experimentan hemorragia lo hacen debido a interacciones anormales entre las plaquetas y la pared vascular y a la hipofunción plaquetaria. En pacientes con insuficiencia renal, la producción de plaquetas y los factores de coagulación deben ser normales, con excepción de las crisis sistémicas, que indican insuficiencia renal agravada.

Dado que las concentraciones de fósforo son iguales a las de urea, **la hiperfosfatemia** es uno de los problemas más frecuentes en la enfermedad renal crónica. Los pacientes renales no azotémicos no experimentan hiperfosfatemia.

Se ha relacionado con una variedad de efectos clínicos de la enfermedad renal crónica, como paratiroidismo renal secundario, niveles bajos de calcitriol, calcificación de tejidos blandos, osteodistrofia renal e hipocalcemia, pero causa

síntomas clínicos directamente. Los niveles de fósforo en sangre tienen una correlación directa con el aumento de la hormona paratiroidea en caninos con enfermedad renal.

El sistema digestivo asimila el **fósforo** y luego los riñones lo excretan. El efecto de la reabsorción tubular y la TFG se refleja en la excreción de fósforo. La hiperfosfatemia puede ocurrir si la ingesta de fósforo de la dieta es constante pero la tasa de filtración glomerular (TFG) disminuye. Debido a un aumento compensatorio en la excreción de fósforo en las nefronas funcionales, la fosfatemia durante las primeras etapas de la insuficiencia renal se mantiene dentro de los rangos normales.

Los efectos de la enfermedad renal crónica incluyen **hiperparatiroidismo renal secundario** y osteodistrofia renal. La osteodistrofia renal clínicamente significativa es rara, pero cuando ocurre, afecta a pacientes jóvenes porque el hueso en crecimiento con un metabolismo activo es más vulnerable a los efectos dañinos del hiperparatiroidismo.

Uno de los signos clínicos más frecuentes de uremia son **las complicaciones del sistema digestivo**. Las manifestaciones más prevalentes son la anorexia y la pérdida de peso. Si bien el apetito suele ser selectivo para determinados alimentos y puede variar a lo largo del día, la anorexia puede tener múltiples causas. Los efectos catabólicos de la uremia, la ingesta insuficiente de calorías y la leve malabsorción intestinal relacionada con la gastroenteritis urémica son todos responsables de la pérdida de peso.

Las complicaciones cardiopulmonares se encuentran entre los efectos secundarios más frecuentes de la enfermedad renal crónica y afectan entre el 50 y el 93% de los pacientes renales. Aunque existe un vínculo entre la enfermedad renal y la presión arterial alta, su patogénesis aún no se comprende bien.

Las complicaciones neuromusculares son un posible efecto secundario de los niveles elevados de urea. Los signos clínicos de disfunción nerviosa en pacientes urémicos pueden incluir somnolencia, letargo, marcha inestable, mioclonías, convulsiones, estupor, ceguera y coma. Las indicaciones clínicas de disfunción neurológica en casos de enfermedad renal crónica avanzada pueden ser esporádicas y cambiar de un día a otro.

2.1.3 Tipos de Enfermedad Renal

La Enfermedad Renal canina puede presentarse como una afección aguda o crónica. La Insuficiencia Renal **aguda** (IR), que excluye las insuficiencias pre y postrenal, se caracteriza por una disminución inesperada y persistente de la filtración glomerular, que provoca azotemia.

La IR aguda en perros se debe principalmente a situaciones de isquemia renal y a la acción de sustancias nefrotóxicas. Aparte de estas, otras causas incluyen glomerulopatías (incluidas glomerulonefritis y amiloidosis), hipercalcemia, pielonefritis, leptospirosis, obstrucción urinaria y diabetes mellitus.

Las fases de inducción, mantenimiento y recuperación de la IR **aguda** son distintas. El período desde que ocurre la lesión renal hasta que aparece la disfunción renal se conoce como fase de inducción. Las lesiones renales son estables durante esta fase. Los principales efectos sobre la nefrona son la obstrucción del túbulo renal, la vasoconstricción arteriolar y la reducción de la permeabilidad glomerular. Recuperamos la función renal en la fase de recuperación. (Campmany, 2016)

Por el contrario, la Insuficiencia Renal crónica (ERC) resulta de la pérdida irreversible del riñón de sus funciones metabólicas, endocrinas y excretoras. La insuficiencia renal crónica es una condición clínica común que afecta del 2 al 5% de los perros y se cree que es un factor en la muerte de los animales geriátricos.

En un estudio realizado en 1997 por la Morris Animal Foundation, que incluyó a más de 2.000 dueños de mascotas, se descubrió que la enfermedad renal era la tercera causa de muerte más común entre los perros. Los perros tienen una media de 6 años y medio cuando son diagnosticados, y en el 45% de esos casos tienen más de 10 años. (ELLIOTT & LEFEBVRE, 2000)

Los perros pueden ser monitoreados según las recomendaciones de la Sociedad Internacional de Interés Renal (IRIS) después de que se les identifique ERC. Estas etapas se basan en los resultados de dimetilarginina simétrica (SDMA) en pacientes clínicamente estables o en los valores repetidos de creatinina en análisis de sangre en ayunas. (Purina Institute, 2019)

2.1.4 Sintomatología

La detección temprana de las señales de advertencia de la enfermedad renal es crucial porque cuanto antes se detecte la enfermedad, mayores serán nuestras posibilidades de poder detenerla. Los siguientes son algunos de los signos más típicos de insuficiencia renal canina:

- ✓ Presencia de vómitos
- ✓ Diarrea
- ✓ Condición de estreñimiento
- ✓ Hematuria o sangre en la orina del perro
- ✓ La orina del perro parece estar extremadamente concentrada o, por el contrario, extremadamente diluida.
- ✓ Ceguera
- ✓ Intentos de ataques
- ✓ Anemia

Debemos visitar al veterinario inmediatamente si notamos alguno de estos síntomas en nuestro perro. El veterinario deberá realizar algunas pruebas al animal, que aprenderá mediante análisis de sangre y orina. Los perros con enfermedades renales también suelen experimentar anemia. (Pet darling, 2016)

2.1.5 Fases de la Enfermedad Renal

Las enfermedades crónicas destruyen gradualmente la calidad de los riñones. Hay tres etapas de filtración glomerular según la tasa de filtración glomerular (que depende de la cantidad de tejido renal que permanece funcional)

TABLA 1. FASES DE LA IRC

FASE	PÉRDIDA	FUNCIONANDO
Fase I	Pérdida de menos del 66 %	Tejido renal funcional > 34 %
Fase II	Pérdida del 66 al 75 %	Tejido renal funcional < 34 y > 25%
Fase III	Pérdida de más del 75 %	Tejido renal funcional < 25 %

Fuente: Artículo, Facultad de Ciencias Veterinarias UBA 2012.

Interpretar parámetros para determinar el estadio de la enfermedad renal.

2.1.5.1 Etapa I: No hay evidencia clínica o bioquímica de enfermedad renal

- ✓ Análisis de orina: densidad: normal, proteinuria y otros signos de daño renal.
- ✓ Sin antecedentes de poliuria – polidipsia
- ✓ Urea y creatinina séricas normales

2.1.5.2 Etapa II o insuficiencia renal crónica compensada

- ✓ Historia de poliuria – polidipsia (síntoma principal y única manifestación clínica)
- ✓ Análisis de orina: densidad de la orina (1,008-1,012), proteinuria y datos adicionales sobre insuficiencia renal en perros.
- ✓ Urea y creatinina séricas normales.

2.1.5.3 Etapa III o de insuficiencia renal crónica descompensada

- ✓ Historia de poliuria – síntomas de polidipsia y síndrome urémico, los valores de azotemia se clasifican en leves, moderados o graves.
- ✓ Análisis de orina: Densidad: Igual que fase II, proteinuria.
- ✓ Urea y creatinina séricas elevadas.
- ✓ La anemia renal secundaria y la osteodistrofia ocurren cuando se pierde el 85% del tejido renal.

Es necesario saber en qué estadio está el paciente para poder predecir un respectivo diagnóstico. (Segobia, 2015)

2.1.6 Diagnóstico

2.1.6.1 Hemograma

Los recuentos sanguíneos proporcionan información valiosa para determinar el estado de salud de un paciente y puedan diferenciar entre insuficiencia renal aguda y crónica al proporcionar información sobre el recuento de glóbulos rojos, hematocrito, hemoglobina y proteínas totales, además de ayudar a evaluar los niveles de urea en el cuerpo.

TABLA 2. Parámetros normales del hemograma

Abreviación	Significado	Valores normales	Unidades
WBC	Recuento de glóbulos blancos	6.0 – 17.0	X 10 ⁹ /l
LYM%	Porcentaje de linfocitos	12.0 – 30.0	%
MID%	Porcentaje de glóbulos rojos	2.0 – 9.0	%
CRAN%	Porcentaje de granulocitos	60. – 83.0	%
LYM #	Número de linfocitos	1.0 – 4.8	x10 ⁹ /l
MID #	Número de monocitos	0.1 – 1.4	x 10 ⁹ /l
GRAN #	Número de granulocitos	4.0 – 12.6	x 10 ⁹ /l
RBC	Recuento de glóbulos rojos	5.50 – 8.50	x 10 ¹² /l
HGB	Concentración de Hemoglobina	120 – 203	g/l
HCT	Hematocrito	37.0 – 55.0	%
MCV	Volumen corpuscular medio	60.0 – 77.0	Fl

MCH	Hemoglobina corpuscular media	20.0 – 25.0	Pg
MCHC	Concentración de hemoglobina corpuscular media	320 – 360	g/l
RDW_CV	Distribución de gr y ancho de repetición	12.5 – 16.0	%
RDW_SD	Amplitud de distribución eritrocitaria		Fl
PLT	Plaquetas	200 – 900	x 10 ⁹ /l
MPV	Volumen medio plaquetario	7.0 – 12.0	Fl
PDW	Ancho de distribución de plaquetas		Fl
PCT	Porcentaje crítico de plaquetas		%
P_LCR	Radio de plaquetas grandes		%
P_LCC	Plaquetas grandes		x 10 ⁹ /l

Fuente: *Operation Manual del equipo URIVET para hemograma*

2.1.6.2 Urea

Su concentración plasmática depende del catabolismo proteico, del flujo de orina y de la tasa de filtración glomerular; por lo tanto, la urea por sí sola no puede utilizarse como marcador fiable de la función renal, ya que puede haber otros factores extrarrenales que aumenten su valor normal. Si la medición de urea se asocia con un aumento de creatinina en el diagnóstico de insuficiencia renal, es necesario saber si la urea es funcional u orgánica.

TABLA 3. Valores normales y unidades de la urea en suero sanguíneo

VALORES NORMALES	UNIDADES
10 -28	mg/dl

2.1.6.3 Creatinina

Se excreta por filtración glomerular sin reabsorción a nivel tubular. Normalmente, el 100% de la creatinina se excreta por la orina, por lo que se considera un mejor indicador de la filtración glomerular que la urea. Se mide en plasma mediante química húmeda o seca. La medición de la creatinina en sangre proporciona la misma información para el diagnóstico y pronóstico de la función renal que las mediciones del nitrógeno ureico.

TABLA 4. Valores normales y unidades de la creatinina en suero sanguíneo

VALORES NORMALES	UNIDADES
0.5-1.5	mg/dl

2.1.6.4 Azotemia renal

La azotemia se define como una concentración anormal de urea, creatinina y otras sustancias que contienen nitrógeno en la sangre, y se utiliza como prueba de laboratorio de diagnóstico para detectar patologías renales.

Los niveles de urea y creatinina pueden aumentar debido a una disminución de la eliminación renal. La azotemia también puede ser causada por una hemorragia gastrointestinal o una mayor producción de urea en el hígado causada por una comida rica en proteínas. Además, los niveles de creatinina pueden aumentar debido al aumento de la actividad muscular.

2.1.6.5 Azotemia prerrenal

La azotemia prerrenal es causada por factores que reducen el flujo sanguíneo renal e incluye todas las causas de shock circulatorio. En tales casos, la respuesta fisiológica de los riñones incluye una disminución de la producción de orina y retención de sodio y agua para mantener la circulación y una mayor reabsorción de urea y creatinina del plasma debido a la disminución del flujo de orina. Ésta es la llamada "oliguria fisiológica". En estas condiciones, el flujo sanguíneo normal se mantiene mediante la producción local de prostaglandinas. Los fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE), incluso en dosis terapéuticas, pueden inhibir la acción de estas prostaglandinas y provocar isquemia renal e insuficiencia renal.

2.1.6.6 Azotemia intrarenal o intrínseca primaria

La enfermedad del parénquima renal produce pérdida de masa o función de la nefrona y se acompaña de una disminución de la TFG. Más del 75% de la población de nefronas debe dejar de funcionar antes de que se produzca azotemia.

2.1.6.7 Azotemia postrenal

Las causas posrenales de insuficiencia renal aguda son obstructivas o traumáticas y a menudo se asocian con anuria completa. Una anamnesis y un examen físico cuidadosos pueden revelar lesión u obstrucción del tracto urinario, que puede ser evidente cuando se trata de una patología del tracto urinario inferior.

En casos de obstrucción, la azotemia se debe a una excreción deficiente de orina del cuerpo y puede ocurrir en cualquier lugar desde la pelvis renal hasta el uréter, pero ambos riñones pueden verse afectados, lo que resulta en un aumento de la urea y la creatinina plasmáticas.

2.1.6.8 UREMIA

La anemia normocítica y normocrómica no regenerativa es la anomalía más frecuente en presencia de la uremia. Su patogenia es multifactorial e incluye una producción inadecuada de eritropoyetina por parte de los riñones enfermos, una reducción de la vida media de los eritrocitos, carencias nutricionales, inhibición de la eritropoyesis inducida por toxinas urémicas y una pérdida de sangre con la consiguiente carencia de hierro.

2.1.6.9 DETERMINACIÓN DE DENSIDAD URINARIA ORINA

Es un producto de desecho metabólico formado por la actividad de las nefronas en los riñones, que son las unidades funcionales de los riñones. El análisis de orina, o análisis de orina, es una de las pruebas más rutinarias que se pueden realizar en el laboratorio de una clínica veterinaria.

TABLA 5. Valores normales de la densidad de la orina

DENSIDAD URINARIA NORMAL
1,025-1,035

2.1.6.10 DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS EN ORINA

La proteinuria es el parámetro más importante del análisis de orina, pudiéndose dividir las enfermedades en aquellas con y sin proteinuria, como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 6. Proteinuria

Positiva	Negativa
Guía hacia afecciones del aparato nefrourológico	Descarta toda patología en los riñones y en las vías urinarias

2.1.7 Tratamientos para el manejo de la Enfermedad Renal

2.1.7.1 Diuréticos

Los diuréticos se recetan para aumentar la excreción de agua y electrolitos de la orina con el fin de tratar el edema provocado por insuficiencia cardíaca, síndrome nefrótico o cirrosis hepática. Para reducir la presión arterial alta, se administran algunos diuréticos en pequeñas dosis.

Mientras que otros diuréticos aumentan el volumen de orina al impedir la reabsorción de iones de sodio y cloruro en el túbulo renal y al alterar el intercambio renal de potasio, calcio, magnesio y urato.

Los denominados diuréticos osmóticos son aquellos que se comportan de manera diferente porque suelen provocar un aumento del volumen de orina como consecuencia de un efecto osmótico. Aunque los diuréticos de asa son los más potentes, sólo producen diuresis durante un corto tiempo y los diuréticos tiazídicos son moderadamente potentes, pero también producen diuresis durante más tiempo.

La administración de diuréticos puede ser necesaria si la fluidoterapia no ha logrado restablecer con éxito la producción de orina. Sin embargo, aunque facilita el manejo del paciente, la transformación de la enfermedad renal oligúrica en un estado poliúrico no está relacionada con un mejor resultado.

2.1.7.2 Vasodilatadores

Estos medicamentos hacen que las paredes de los vasos sanguíneos se hinchen, lo que aumenta el flujo sanguíneo y, como resultado, reduce la presión arterial. Esto reduce la carga de trabajo del corazón en caso de insuficiencia cardíaca y le permite bombear más fácil y eficientemente.

Los vasodilatadores pueden ser fármacos arteriales o venosos que aumentan el volumen minuto, disminuyen los signos de hipoperfusión periférica y disminuyen la resistencia vascular periférica.

Es importante hacer un diagnóstico de la presión arterial elevada del paciente antes de comenzar el tratamiento para la presión arterial alta. Canulando una arteria y usando oscilometría o ecografía Doppler, la presión arterial se puede medir directamente.

2.1.7.3 Azodyl

Para ayudar a controlar la enfermedad renal crónica, Azodyl es un suplemento dietético. Contiene bacterias beneficiosas vivas o probióticos. *Enterococcus thermophilus* (KB19), *Lactobacillus acidophilus* (KB27) y *Bifidobacterium longum* (KB31) son las tres cepas bacterianas presentes.

Los microorganismos vivos conocidos como probióticos son aquellos que, cuando se administran a un huésped en cantidades suficientes, benefician su salud.

Los prebióticos se caracterizan por ser componentes alimentarios inertes e indigeribles, como los oligosacáridos, que tienen efectos positivos en el huésped.

El simbiótico se refiere a la mezcla creada cuando se combinan un probiótico y un prebiótico para tener un efecto sinérgico. El beneficio de los probióticos, contengan prebióticos o no, es que pueden ayudar en el tratamiento y prevención de la diarrea en las mascotas de forma nutricional.

2.1.7.4 Carbón activado

Se puede caracterizar como una sustancia de origen vegetal que tiene la capacidad de absorber químicos, gases, metales pesados, proteínas, desechos y toxinas, lo que la convierte en un poderoso aliado en el proceso de desintoxicación. Para adsorber medicamentos o toxinas específicas, frecuentemente se administra por vía oral.

2.1.7.5 Quelantes de fósforo

Estos funcionan adhiriéndose al fósforo que se ha consumido en el sistema digestivo y evitando que sea absorbido en el torrente sanguíneo. Los quelantes de fósforo deben tomarse con las comidas porque el fósforo se absorbe rápidamente de los alimentos.

En teoría, un quelante de fósforo debería tener una alta especificidad para unir fosfato en el sistema digestivo, permitir un control independiente del calcio y la PTH, no ser absorbido en el sistema digestivo, estar libre de tóxicos y no requerir función renal para su liberación.

2.1.7.6 Dieta de prescripción

La baja tasa de filtración glomerular puede ralentizarse y la progresión a la fase final puede retrasarse si la enfermedad renal se descubre en las primeras etapas del proceso de degeneración del tejido renal.

El tratamiento temprano es crucial para evitar que la enfermedad empeore porque la anorexia y sus efectos nutricionales nocivos empeoran la vida del paciente.

Es fundamental aconsejar a los perros con niveles elevados de creatinina superiores a 2,0 mg/dl que sigan una dieta renal. Se ha demostrado que la terapia dietética en perros tiene muchas ventajas, incluida la prevención o el retraso del desarrollo de uremia y la prevención de la muerte prematura por complicaciones de la ERC.

2.1.7.7 Fluidoterapia

La fluidoterapia se administra con la intención de prevenir la deshidratación y la acumulación de toxinas en el organismo. Para evitar que las toxinas circulen debemos administrar suficiente líquido para mantener la hidratación.

Para mantener un equilibrio en la concentración sérica de potasio o hasta que se produzca la diuresis, se recomiendan estas soluciones como líquidos iniciales. Por último, pero no menos importante, dado que los animales con insuficiencia renal crónica tienen niveles bajos de potasio y necesitan una suplementación adecuada, no administraremos soluciones que contengan potasio para prevenir la hipercalcemia iatrogénica. (Michua, 2018)

2.1.8 Pronóstico

La enfermedad subyacente es en gran medida responsable del pronóstico de la insuficiencia renal en perros. La insuficiencia renal aguda suele tener un mejor pronóstico que la insuficiencia renal crónica, para la que no se conoce ningún tratamiento. Podemos aumentar su calidad de vida y quizás alargar su vida siguiendo las recomendaciones del veterinario.

2.1.9 Causas de la Insuficiencia Renal

Los riñones de un perro dejan de funcionar normalmente cuando desarrolla insuficiencia renal, pero aún mantienen el equilibrio de líquidos y electrolitos y controlan la presión arterial. Además, limpia la sangre de desechos metabólicos y los filtra para que puedan ser eliminados a través de la orina.

Prerrenal (delante de los riñones), renal (dentro de los riñones) y postrenal (detrás de los riñones) son las tres categorías de causas de insuficiencia renal en perros.

2.1.9.1 Causas prerrenales

Los riñones pueden filtrar menos líquido si no les llega suficiente sangre. Esto puede ocurrir si el perro no bebe suficiente agua o si su corazón no bombea sangre correctamente.

2.1.9.2 Causas renales

Estos incluyen inflamación del riñón (nefritis), lesiones o tumores. Además, es posible que se produzcan enfermedades infecciosas y toxinas que dañen los riñones.

2.1.9.3 Causas postrenales

La función renal se verá alterada si el conducto deferente se disloca o el uréter se desgarran como resultado de un traumatismo.

2.1.10 Patologías renales

Las siguientes patologías son las más destacadas que afectan la función renal canina:

- ✓ Cálculos renales
- ✓ Pielonefritis
- ✓ Nefritis
- ✓ Insuficiencia renal

Los perros pueden desarrollar otras enfermedades renales además de la insuficiencia renal, a pesar de que es la enfermedad renal más prevalente y conocida en los perros. Luego entraremos en detalle sobre los síntomas más típicos de cada uno de estos problemas:

2.1.10.1 Cálculos renales en perros

La precipitación de ciertos minerales da como resultado la formación de piedras, que se presentan en diversos tamaños. Este proceso está influenciado por la dieta, el pH y la hidratación. Estos provocan malestar, incontinencia o dificultad para orinar, sangre en la orina, arenilla en la orina, etc.

En ocasiones es posible ver salir algún cálculo, en cuyo caso debemos llevar al animal inmediatamente al veterinario para que lo examine a fondo y sepa el motivo de su formación.

2.1.10.2 Pielonefritis en perros

Este problema es una infección bacteriana del riñón que también afecta al uréter. Con frecuencia se desarrolla como efecto secundario de una infección de la vejiga, lo que indica que las bacterias han llegado a los riñones. Por otro lado, estas infecciones pueden aparecer con mayor frecuencia si existe una obstrucción o un defecto de nacimiento.

Son posibles manifestaciones de enfermedades agudas o crónicas. Fiebre, anorexia, vómitos y dolor en la zona lumbar se encuentran entre los síntomas de primera instancia. El perro también adoptará una postura inusual al orinar, con las patas rígidas y el cuerpo encorvado.

Esta infección puede provocar insuficiencia renal. Por lo tanto, es fundamental continuar el tratamiento veterinario, que normalmente se administra durante un período de tiempo más largo (hasta dos meses) para que podamos evaluar su eficacia y eventualmente dar de alta al paciente.

2.1.10.3 Nefritis y nefrosis en perros

Las enfermedades que pueden dañar los riñones hasta el punto de provocar insuficiencia renal son otro problema con los riñones. Por ejemplo, la hepatitis, la ehrlichiosis, la pancreatitis o la borreliosis son enfermedades que pueden provocar inflamación de los riñones o nefritis.

La nefrosis, en cambio, se produce por cambios deteriorantes provocados por una intoxicación, como, por ejemplo, el consumo de algunos medicamentos. Con edema, ascitis y derrame pleural, los perros presentarán síndrome nefrótico en ambas situaciones. Al tratar el problema subyacente que provocó la aparición temprana de la nefritis, se puede curar.

2.1.10.4 Insuficiencia renal en perros

La enfermedad renal más común y conocida es esta insuficiencia. La incapacidad del cuerpo para deshacerse de los desechos es esta.

La insuficiencia renal del perro puede ser aguda o crónica, y los perros geriátricos son los más frecuentemente afectados por estas condiciones.

En realidad, la insuficiencia renal es menos común en perros jóvenes. A ello contribuyen varios factores, entre ellos la obstrucción, la rotura de la vejiga, el shock, la insuficiencia cardíaca, el envenenamiento, etc.

El hecho de que el daño renal no muestre síntomas hasta que esté muy avanzado es un problema que hay que tener en cuenta. Para tratar la afección se prescribirá una dieta particular, se mantendrá una buena hidratación y se utilizará la medicación adecuada para tratar los síntomas que puedan desarrollarse.

2.2 METODOLOGÍA

Este documento de investigación, que se utiliza como componente práctico, fue creado recopilando toda la información disponible y realizando una investigación en profundidad en los distintos sitios web de acceso gratuito, artículos académicos, tesis de maestría, fuentes y documentación bibliográfica que se encuentran disponibles en diversas plataformas digitales.

Por último, cabe señalar que toda la información recopilada se realizó mediante las técnicas de análisis, síntesis y resumen, con el único propósito de establecer información específica relevante para este proyecto, el cual tiene como tema "Estudio de la Enfermedad Renal en perros" destacando su importancia y fundamentos generales para el consentimiento académico y social del lector.

2.3 RESULTADOS

En el siguiente trabajo presentamos el caso de 60 perros geriátricos de 7 años o más, que llegaron a la Clínica Veterinaria Somalí, en un periodo de cuatro meses, sin presentar signos, ni síntomas de enfermedad. Por otra parte, recogieron 60 muestras de sangre (1 muestra de sangre por paciente: 1 cm) y 60 de orina (1 muestra de orina por paciente: 3 a 5 cm)

También analizaron la comparación entre los grupos de sujetos y procesos de asignación con el fin de detectar la presencia de insuficiencia renal subclínica en individuos en estudios de intervención definidos, así como lo que ocurre en las clínicas de rutina y en la Clínica Veterinaria Somalí.

Donde el estudio identificó a todos los perros geriátricos que acudieron a la Clínica Veterinaria Somalí sin signos de enfermedad, y realizaron un examen clínico y análisis de sangre para confirmar la ausencia de signos y síntomas (los pacientes con síntomas positivos fueron excluidos del estudio). Las pruebas de función renal, correspondientes a mediciones de urea y creatinina séricas y análisis de densidad y proteínas en orina, fueron realizadas en pacientes mayores que no presentaron alteración alguna tanto en anamnesis, chequeo clínico y hemograma.

También realizaron 60 hemogramas, presentando aparente normalidad al ingresar al estudio y dos pruebas para la lectura de proteínas: una fue cuantitativa, es decir las tirillas reactivas y la otra cualitativa, que fue la prueba de Heller; esto se confirmó mediante la prueba de Heller porque la sensibilidad y especificidad de las tirillas reactivas son bajas. En el análisis de datos se consideraron resultados verdaderamente positivos para proteinuria (8 de 19 muestras).

Posteriormente, 19 pacientes desarrollaron disfunción renal, incluida una disminución progresiva de la concentración de orina, proteinuria y aumentos de urea y creatinina. Diecinueve pacientes con estudios renales alterados o disfunción renal presentaban hemogramas aparentemente normales, lo que sugiere la necesidad de considerarlos asintomáticos.

Sin embargo, cada grupo de edad presenta valores promedio de urea, creatinina, proteinuria y densidad, donde los mayores cambios se observan en el grupo 1 de 7 a 9 años, es decir a la edad de 7 años, los perros presentan cambios en el examen de laboratorio. Donde la siguiente prueba refleja los valores de:

- ✓ Variable 1: edad (años)
- ✓ Variable 2: etapa de insuficiencia renal

Finalmente, la media de las dos variables refleja que en el estudio a edad promedio de 9 años se encuentran en el estadio 2 (proteinuria y orina bajamente concentrada) que refiere a un inicio de enfermedad renal o subclínica.

TABLA 7. Clasificación de grupos etarios

EDAD AÑOS	GRUPOS ETARIOS
7 – 9	1
9 – 10	2
10 – EN ADELANTE	3

2.4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Hay muchas enfermedades que pueden ocurrir en perros mayores y la enfermedad renal es insuperable. Al ser la lesión renal una patología geriátrica, cabe destacar que es una enfermedad lenta y progresiva, donde hasta el 66% de las lesiones son subclínicas y asintomáticas, por lo que este estudio se centra en los asintomáticos para un diagnóstico temprano.

De las 60 muestras obtenidas, 19 (31,66%) fueron analizadas para detectar afectación renal, siendo el grupo de edad 1 (7 a 9 años) el que tuvo el mayor número de pacientes con resultados de insuficiencia renal, en contraste con el grupo de edad 2 (9 a 10 años) y grupo etario 3 (más de 10 años) con menor porcentaje. Sin embargo, la enfermedad renal aumenta con la edad y los estudios que muestran una secuencia de cambios con la edad son una de las enfermedades renales más establecidas (Pascal 2006).

Esto puede deberse a que es difícil documentar manifestaciones subclínicas de daño renal y los resultados de las pruebas renales no son concluyentes, por lo que existe una relación inversa entre las variables de edad y la insuficiencia renal subclínica, pero estas pruebas pueden indicar enfermedad renal. Los datos obtenidos serán importantes en futuros estudios en pacientes con insuficiencia renal, permitiendo comprobar si el diagnóstico precoz puede prevenir o retrasar la insuficiencia renal.

En pacientes ancianos con insuficiencia renal existe una fuerte correlación entre su edad y los síntomas, ya que, como menciona Cerón (2013), los síntomas solo aparecen cuando más del 75% de las nefronas han dejado de funcionar, pero si se verán cambios sustanciales en pruebas de laboratorio como la densidad urinaria y la proteinuria. En alguna literatura se identificaron etapas de insuficiencia renal aguda y crónica, pero no se identificaron etapas subclínicas de insuficiencia renal, por lo que con base en los resultados de laboratorio de este estudio se determinaron cinco etapas, comenzando desde la etapa inicial de insuficiencia renal crónica.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 CONCLUSIONES

- ✓ Dada la información presentada anteriormente puedo concluir que, en las primeras etapas de la enfermedad renal o insuficiencia renal subclínica, la urea y la creatinina no están elevadas, sin embargo, existe alteración de la densidad urinaria y presencia de proteinuria.
- ✓ Además, el grupo de edad 1, conformado por perros de 7 a 9 años, presentó un mayor número de patrones de función renal alterados, es decir, a partir de la edad la Enfermedad Renal preexiste.
- ✓ Por otro lado, para detener la progresión de la Enfermedad Renal en perros, la detección temprana y el tratamiento adecuado son fundamentales. Por lo tanto, es importante ofrecer atención de apoyo y mantener un alto nivel de vida.
- ✓ Es por ello que controlar la enfermedad conlleva a tener una dieta balanceada, medicamentos para controlar los síntomas y visitas frecuentes al veterinario. En caso de cambio, también es fundamental que establezcamos un protocolo terapéutico adecuado que aumente las posibilidades de supervivencia y calidad de vida del paciente.

3.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Según los hallazgos anteriores, se aconseja realizar exámenes exhaustivos a todos los caninos geriátricos.
- ✓ Analizar en conjunto los resultados de urea, creatinina, densidad urinaria y proteinuria.
- ✓ Realizar pruebas seriadas en pacientes con insuficiencia renal.
- ✓ Prestar atención a los síntomas de polidipsia y poliuria a cualquier edad del paciente canino.
- ✓ Proporcionar una dieta especial para la insuficiencia renal que ofrezca una composición ideal para proteger los riñones. Esta dieta también debe contener una proporción proteica baja pero equilibrada para controlar la enfermedad.
- ✓ Además, es fundamental proporcionar agua limpia y fresca para prevenir la deshidratación y evitar alimentos ricos en sodio y fósforo porque pueden agravar la enfermedad renal de nuestro perro.
- ✓ Por otro lado, es fundamental planificar visitas frecuentes al veterinario para vigilar la salud renal de nuestro can.

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANIMAL, E. (s.f.). *INSUFICIENCIA RENAL EN PERROS*. Obtenido de <https://www.expertoanimal.com/insuficiencia-renal-en-perros-sintomas-y-tratamiento-23498.html>
- Barrera Chacón Rafael, R. (s.f.). AZOEMIA, DAÑO RENAL AGUDO Y ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA . pág. 18.
- Besteiros, M. (15 de 06 de 2018). *Experto animal*. Obtenido de <https://www.expertoanimal.com/insuficiencia-renal-en-perros-sintomas-y-tratamiento-23498.html>
- Besteiros, M. (9 de 08 de 2019). *Experto animal*. Obtenido de https://www.expertoanimal.com/problemas-renales-en-perros-enfermedades-causas-y-sintomas-24408.html#anchor_0
- Campmany, J. (2016). *Vets & clinics*. Obtenido de <https://vetsandclinics.com/es/insuficiencia-renal-aguda>
- Chacón, R. B., & Tapia, P. R. (s.f.). AZOEMIA, DAÑO RENAL AGUDO Y ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA .
- Diego, L. L. (2017). Evaluación de la utilidad clínica del marcador SDMA (dimetil arginina). págs. 6-7.
- ELLIOTT, D., & LEFEBVRE, H. (2000). *Vetacademy*. Obtenido de <https://vetacademy.royalcanin.es/wp-content/uploads/2019/11/Cap-8-Insuficiencia-renal-cronica-importancia-de-la-nutricion.pdf>
- GEOGRAPHIC, R. N. (23 de 06 de 2023). <https://www.nationalgeographicla.com/animales/2023/06/como-se-comportan-los-perros-segun-su-raza>.
- MICHUA CEDILLO, P. F. (12 de 03 de 2018). <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/99198>.

- Michua, P. (01 de 2018). *Lycos*. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/99198/TESINA%20%20Michua.pdf?sequence=1>
- Pet darling*. (17 de 03 de 2016). Obtenido de <https://www.petdarling.com/insuficiencia-renal-en-perros/>
- Pet darling*. (2016). Obtenido de <https://www.petdarling.com/insuficiencia-renal-en-perros/>
- Purina Institute*. (2019). Obtenido de <https://www.purinainstitute.com/es-mx/centresquare/therapeutic-nutrition/chronic-kidney-disease-dogs>
- PURINA PRO PLAN. (s.f.). <https://www.purina.es/cuidados/perros/mayores/enfermedades/insuficiencia-renal-perros-mayores>.
- Rafael, B. C., & Patricia, R. T. (s.f.). AZOEMIA, DAÑO RENAL AGUDO Y ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA . pág. 18.
- Scielo*. (24 de 07 de 2011). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-93542012000100008
- Segobia, P. (Diciembre de 2015). Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6771/1/T-UCE-0014-035.pdf>

4.2 ANEXOS



Ilustración 1. Riñón con insuficiencia renal



Ilustración 2. Evaluación a canino con insuficiencia renal

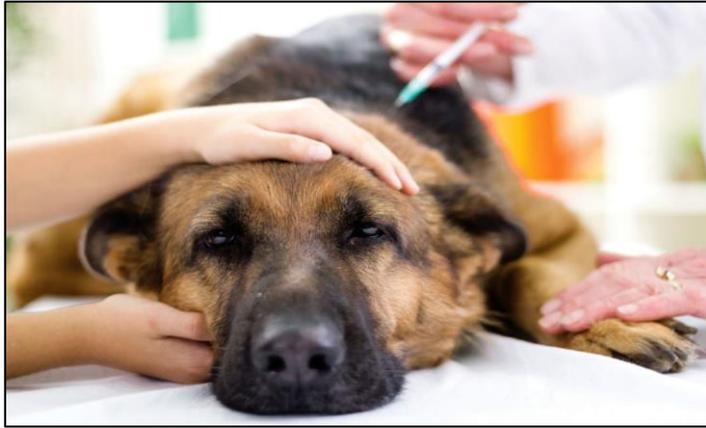


Ilustración 3. Tratamiento a canino con insuficiencia renal



Ilustración 4. Dieta a canino con insuficiencia renal