



TRABAJO DE GRADO
Opción Seminario-Diplomado.

Manejo nutricional enfocado en la insuficiencia renal crónica en los felinos

Sandra María Duque García
Yuliana Katherine Arbeláez Martínez

Corporación Universitaria Remington.
Facultad Medicina Veterinaria.
Programa Medicina Veterinaria.

Tutor: María Juliana Loaiza Escobar.
Opción de Trabajo de grado-Diplomado.
2024.

Tabla de Contenidos

Resumen.....	5
Palabra clave.....	5
Pregunta orientadora de la búsqueda	5
Introducción	5
Metodología de búsqueda de la información	7
Sustentación teórica de la pregunta.....	8
Fisiología de los riñones en los felinos	8
Etiología.....	11
Fisiopatología.....	13
Manejo nutricional de felinos con problemas renales.....	31
Aversión a la comida en la enfermedad renal crónica felina	31
Manejo dietético de los felinos con enfermedad renal crónica.....	32
Nuevas tendencias de nutrición en felinos con ERC	34
Discusiones	37
Conclusiones	40
Referencias.....	44

Resumen

La enfermedad renal crónica (ERC) es una enfermedad común y grave que afecta a los felinos, especialmente a los de edad avanzada. El manejo nutricional es una parte fundamental del tratamiento, ya que puede mejorar la calidad de vida y la supervivencia de los pacientes. El objetivo principal de la dieta para felinos es reducir la carga de trabajo de los riñones y prevenir o retrasar las complicaciones asociadas a la enfermedad. Se han logrado cambios mediante la investigación, en donde se han considerado obsoletas las formas de alimentar a los felinos que tienen esta enfermedad, se daba antes una restricción de proteínas, para evitar el exceso de nitrógeno ureico, ahora se ha podido identificar que esto puede ocasionar reducción de masa muscular y malnutrición. Además, la calidad de las proteínas debe ser alta, es decir, con un alto valor biológico y una buena digestibilidad. Si se avala la restricción de fósforo, se aconseja limitar el consumo de fósforo para prevenir o retrasar la hiperfosfatemia, que puede causar calcificación vascular, hipertensión, anemia y alteraciones óseas. La restricción de fósforo debe ser ajustada según el nivel sérico del mineral y la respuesta al tratamiento con quelantes o suplementos de calcio. También se habla de la suplementación de ácidos grasos para reducir la inflamación renal, mejorar la función glomerular, disminuir la proteinuria y retardar la progresión de la enfermedad, mediante los alimentos comerciales, ya que las dietas caseras no contienen todos los nutrientes que necesita el felino.

Palabras claves: Manejo nutricional, insuficiencia renal crónica en felinos, ERC, cambios de dieta en felinos.

Abstract

Chronic renal disease (CRE) is a common and serious illness that affects cats, especially older ones. Nutritional management is a fundamental part of treatment, which can improve the quality of life and survival of patients. The main objective of the diet for cats is to reduce the workload of children and prevent or delay complications associated with the illness. If changes have been achieved through investigation, where the ways of feeding cats with this disease have been considered obsolete, a protein restriction was first implemented to avoid excess urea nitrogen, now it has been possible to identify that this can cause reduction in muscle mass and malnutrition. Furthermore, the quality of proteins must be high, in other words, with a high biological value and good digestibility.

If phosphorus restriction is considered, it is advisable to limit phosphorus consumption to prevent or delay hyperphosphatemia, which can cause vascular calcification, hypertension, anemia and bone changes. Phosphorus restriction must be adjusted according to serum mineral level and response to treatment with chelators or calcium supplements. Fatty acid supplementation can also be used to reduce renal inflammation, improve glomerular function, reduce proteinuria and slow down the progression of the disease, using commercial foods, since home diets do not contain all the nutrients the feline needs.

Keywords: Nutritional management, chronic renal failure in cats, CRF, dietary changes in felines.

Pregunta orientadora de la búsqueda

¿Cuáles son las nuevas, tendencias nutricionales en felinos con insuficiencia renal crónica?

Introducción

La insuficiencia renal en felinos es una enfermedad que ataca principalmente a los riñones. Aparece paulatinamente a medida que los filtros (nefronas o nefrones) encargados de eliminar sustancias nocivas para la salud del animal empiezan a tener problemas. En general, los animales pierden hasta $\frac{2}{3}$ partes del número de nefronas presentes en los riñones. Esta situación puede conllevar graves complicaciones para la salud felina (Hafelin, 2008).

Esta insuficiencia renal, se puede clasificar de dos formas diferentes: crónica y aguda. La manifestación aguda de la enfermedad, insuficiencia renal aguda (IRA), implica una disminución de la función renal y puede estar provocada por algún tipo de intoxicación. Si el problema no se diagnostica a tiempo y el animal no recibe el tratamiento correcto, la insuficiencia renal puede provocar la muerte del animal (González y Sanmiguel, 2018).

La insuficiencia renal crónica (IRC) es el deterioro progresivo e irreversible de la función renal. Es decir, los riñones pierden lentamente su capacidad de trabajo. En general, se puede decir que esta enfermedad se caracteriza por un mal funcionamiento de los riñones, que son incapaces de realizar sus funciones correctamente. Por tanto, al no ser capaces de filtrar y excretar correctamente las toxinas, acaban provocando su acumulación, alterando la concentración y el equilibrio hídrico del animal (Elliott y Elliott, 2010).

Según González (2013), esta enfermedad, es una de las más comunes que afectan a los felinos, se estima que, de cada tres felinos, uno experimentará el problema a lo largo de su vida. A pesar de ser más comunes en animales de edad avanzada, las enfermedades que afectan a los riñones pueden tener causas variadas. Sin embargo, el gran desafío es realizar un diagnóstico a tiempo, considerando que, en la mayoría de los casos, la insuficiencia sólo se detecta cuando gran parte de las funciones renales ya están comprometidas. Según Suárez y Parrado (2013), para que la enfermedad sea diagnosticada a tiempo es fundamental el uso de análisis de sangre para evaluar la función renal con instrumentos adecuados y de calidad.

Por otra parte, una forma de realizar una investigación científica es mediante la revisión bibliográfica, que consiste en examinar la literatura existente sobre un tema de interés, con el fin de obtener una visión global y actualizada del mismo, así como de identificar las fuentes de información más relevantes, las metodologías utilizadas y los hallazgos obtenidos, y de reconocer las limitaciones o discrepancias que puedan existir (Villona, 2012).

En el ámbito de la atención de los felinos por enfermedad renal, la revisión bibliográfica cobra una especial relevancia, ya que se trata de una afección severa y potencialmente letal que demanda una actuación inmediata y apropiada.

Además, la revisión bibliográfica permite profundizar en los aspectos relacionados con esta patología, tales como los factores predisponentes, los síntomas clínicos, los procedimientos diagnósticos y las alternativas terapéuticas que existen para su abordaje,

tanto médico como quirúrgico. También se realiza una evaluación comparativa de las distintas opciones de tratamiento para determinar su eficiencia y seguridad. De este modo, la investigación aporta información valiosa para mejorar la calidad de la atención de los felinos para optimizar los resultados clínicos. En este artículo se destacan las principales causas y síntomas de insuficiencia renal en felinos. Además, se muestran métodos de diagnóstico, se recomiendan y cómo proceder con el tratamiento.

Metodología de búsqueda de la información

La metodología de esta investigación es cualitativa, se realiza una recopilación de material, datos y cifras para la realización de una revisión bibliográfica, en la cual se emplea el método descriptivo.

Para realizar una revisión bibliográfica adecuada sobre este tema, se recurrió a fuentes confiables y actualizadas que brindaron información científica y clínica sobre la enfermedad renal en felinos. Entre las fuentes más recomendadas se encuentran las bases de datos académicas, de donde se buscaron las revistas especializadas, los libros de texto y las guías de práctica clínica. Estas fuentes permitieron conocer el estado del arte sobre la epidemiología, la fisiopatología, el diagnóstico, el pronóstico y el tratamiento de la enfermedad renal en felinos, así como las posibles estrategias de prevención, control, tratamiento y nutrición.

Esta revisión de tema se realizó entre noviembre de 2023 y enero de 2024, y cuyos criterios de inclusión fueron:

Artículos de revista, libros, artículos científicos y tesis de grado publicados en el periodo 2005-2024.

Motores de búsqueda en internet como Ebsco, Redalyc, Google Scholar, Scielo, PubMed, REDIB, e-Libro, Acces Medicine.

Se realiza una búsqueda de artículos científicos publicados en revistas indexadas, también se abordan tesis de grado en español e inglés.

La búsqueda se realiza utilizando palabras claves como Manejo nutricional, insuficiencia renal crónica en felinos, ERC, cambios de dieta en felinos.

Artículos de revista, libros, artículos científicos y/o tesis de grado que tuvieran en cuenta felinos domésticos la enfermedad renal, el manejo nutricional, diagnóstico y tratamiento.

En cuanto a los criterios de exclusión, se excluyen los artículos que no tuvieran resumen o que se encontraran incompletos en su publicación y acceso.

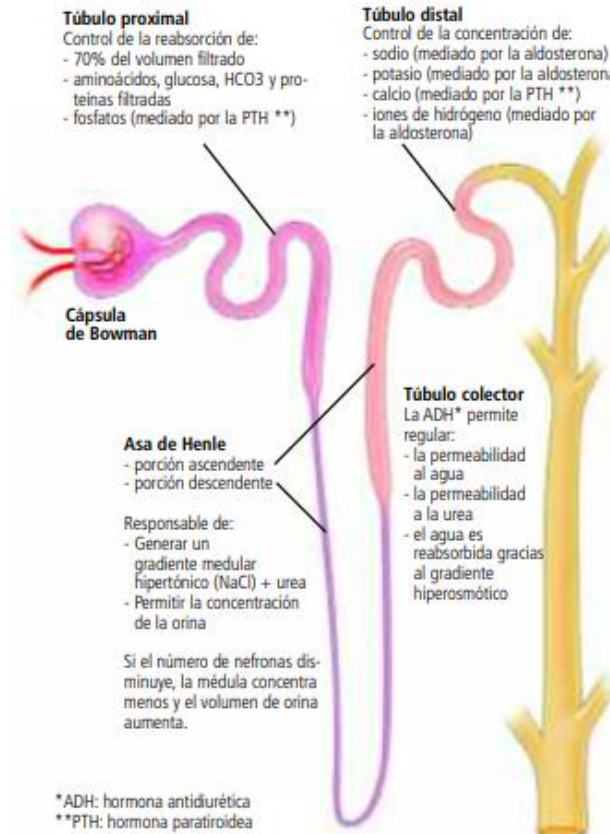
Sustentación teórica de la pregunta

Fisiología de los riñones en los felinos

Los felinos tienen riñones grandes y son extremadamente vascularizados, están formados por nefronas, estructuras encargadas de producir la orina, las funciones principales de los riñones son excretar los subproductos de los procesos metabólicos y equilibrar las concentraciones de los líquidos corporales, regulando estos valores

mediante la formación de orina (Salcedo y Fernández, 2021). A continuación, en la figura 1 se ilustra la anatomía normal de una nefrona normal

Figura 1. Esquema de una Nefrona



Fuente: Elliott y Elliott (2010).

Según Romero (2010), estos son órganos vitales que se encargan de filtrar la sangre, regular el equilibrio de agua y electrolitos, producir hormonas y eliminar los desechos metabólicos a través de la orina. Los riñones de los felinos tienen forma de alubia o renal y se ubican en la parte posterior del abdomen, a ambos lados de la columna vertebral, entre la primera y la cuarta vértebra lumbar.

A su vez, describe Roa (2018), que estos son compactos, es decir, no presentan lóbulos como en otras especies, cada riñón está formado por una cápsula fibrosa que lo recubre, una corteza externa donde se encuentran las nefronas (las unidades funcionales del riñón), una médula interna donde se forman las pirámides renales que desembocan en los cálices menores y mayores, y una pelvis renal que recoge la orina y la conduce al uréter.

Los uréteres son unos conductos que transportan la orina desde los riñones hasta la vejiga urinaria, donde se almacena hasta que el felino orina, la anatomía de los riñones de los felinos es importante para comprender las posibles enfermedades que pueden afectarlos, como la insuficiencia renal crónica, la peritonitis infecciosa felina o el linfoma renal (Clark, 2011).

A su vez, la nefrona es la unidad morfofuncional del riñón, su estructura está formada por el glomérulo, cuya función es filtrar los compuestos presentes en la circulación, y los túbulos, que se encargan de la reabsorción y excreción de determinadas sustancias (como el sodio, el potasio, el calcio entre otras) y el agua. El funcionamiento sincronizado de las estructuras de las nefronas caracteriza una función renal adecuada y es fundamental para mantener la homeostasis, ya que los riñones desempeñan un papel homeostático fundamental en el organismo (Balsells, 2017).

En los pacientes renales crónicos, los túbulos renales sufren una fibrosis progresiva. Así, se produce una pérdida progresiva de nefronas. A medida que la afección progresa y la enfermedad empeora, los riñones se vuelven incapaces de compensar la pérdida funcional, lo que provoca: daño a los glomérulos, disminución de la filtración, aumento

de los niveles de desechos séricos, pérdida de proteínas a través de la orina (proteinuria) y desarrollo de azotemia (Arcila, 2005).

Etiología

La etiología de la insuficiencia renal en los felinos es multifactorial y depende de varios factores, como la edad, la raza, la dieta, el ambiente y las enfermedades concomitantes (Feldman et. al, 2015). Algunas de las causas más frecuentes de insuficiencia renal en los felinos son:

- La enfermedad renal crónica (ERC), que es la pérdida progresiva e irreversible de la función renal debido al daño de las nefronas, las unidades funcionales del riñón. La ERC puede ser causada por factores genéticos, inmunológicos, infecciosos, inflamatorios, tóxicos o degenerativos. La ERC es más común en felinos mayores de 7 años y en algunas razas como el abisinio, el persa, el siamés y el birmano (Villalobos, 2022).

- La enfermedad renal aguda (ERA), que es la pérdida repentina y severa de la función renal debido a una lesión aguda de las nefronas. La ERA puede ser causada por traumatismos, obstrucciones urinarias, intoxicaciones, infecciones, shock, deshidratación o isquemia renal. La ERA puede afectar a felinos de cualquier edad y raza, pero es más frecuente en felinos jóvenes y en aquellos con acceso al exterior (Ferreira et. al, 2010).

- La nefropatía amiloidótica felina (NAF), que es la deposición anormal de una proteína llamada amiloide en los glomérulos, las estructuras encargadas de filtrar la sangre en el riñón. La NAF puede ser causada por una alteración del sistema inmunitario o por una infección crónica (Urbina y Campos, 2009). La NAF es más común en felinos

de edad media o avanzada y en algunas razas como el abisinio, el somalí, el oriental y el siamés (Ferreira et. al, 2010).

- La urolitiasis, que es la formación de cálculos o piedras en el tracto urinario. Los cálculos pueden obstruir el flujo de orina y provocar una dilatación e inflamación del riñón. Los cálculos más frecuentes en los felinos son los de estruvita y los de oxalato cálcico. La urolitiasis puede estar relacionada con factores dietéticos, metabólicos, infecciosos o anatómicos. La urolitiasis es más común en felinos machos y en aquellos con sobrepeso u obesida (García, 2021).

Estas son algunas de las causas más habituales de insuficiencia renal en los felinos, pero existen otras menos frecuentes como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus, el hipertiroidismo, el linfoma renal o las malformaciones congénitas. Por lo tanto, la ERC puede ser el resultado de una variedad de condiciones sistémicas que causan daño a las nefronas, aunque en la mayoría de los casos se desconoce la causa exacta del daño y la perpetuación de la lesión renal (Balsells, 2017).

La nefritis tubulointersticial crónica es la principal causa de enfermedad renal crónica en los felinos. Sin embargo, esta conclusión sólo refleja un patrón de lesión común enfrentado a varios factores incitantes diferentes. Una de las hipótesis que se considera probable sobre la alta prevalencia de la enfermedad en los felinos es el hecho de que la especie tiene aproximadamente la mitad de las nefronas por riñón (unas 200.000) que los caninos (unas 400.000) (Bacha y Bacha, 2000).

Fisiopatología

Las nefronas afectadas en la ERC tienen una morfología heterogénea con lesiones que van desde atrofia severa y reemplazo por tejido cicatricial fibroso, hasta gran hipertrofia compensatoria de estas estructuras. Esta compensación hace posible que menos del 25% de las nefronas sean funcionales cuando se desarrolla azotemia. Cuando aparece insuficiencia renal indica que las nefronas ya no tienen la capacidad de mantener una función renal adecuada (González y Sanmiguel, 2018).

La fisiopatología de la ERC puede considerarse de naturaleza orgánica o sistémica. A nivel renal los cambios más importantes que se producen son la pérdida de nefronas funcionales y la disminución de la TFG (tasa de filtración glomerular) entre otras. Este síndrome abarca desequilibrio de agua y sodio, anemia, intolerancia a los carbohidratos, cambios neurológicos y del tracto gastrointestinal, osteodistrofia, inmunodeficiencia y acidosis metabólica ((Balsells, 2017).

Además de la excreción de productos metabólicos y el mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico, los riñones también son responsables de la formación de hormonas como el factor eritropoyetico renal y del catabolismo de varias hormonas peptídicas, lo que significa que los cambios hormonales también desempeñan un papel clave en la patogénesis de esta enfermedad (Balsells, 2017).

En la ERC hay una disminución en la producción de eritropoyetina que contribuye a la anemia no regenerativa, un aumento en la concentración de gastrina que causa gastritis y una disminución en el calcitriol, una disminución en el metabolismo y un aumento en la concentración de parathormona (PTH) que puede conducir al desarrollo de

hiperparatiroidismo. Los mecanismos compensadores terminan volviéndose inadecuados, funcionando como una vía común de progresión hacia la esclerosis glomerular y una eventual enfermedad terminal, siendo responsables de parte de los cambios fisiopatológicos presentes en la ERC (González y Sanmiguel, 2018).

La osteodistrofia que ocurre secundaria al hiperparatiroidismo se desarrolla en un intento por mantener las concentraciones plasmáticas de calcio y fósforo. Asimismo, la TFG de las nefronas que permanecen funcionales aumenta para intentar mantener una adecuada función renal. Esta hiperfiltración puede ser responsable del desarrollo de proteinuria y glomeruloesclerosis que provocan daño y pérdida adicional de nefronas funcionales (Elliott y Elliott, 2010).

Al analizar el mecanismo fisiopatológico de las enfermedades renales, parece que algunos factores presentes predisponen al desequilibrio oxidativo. A menudo, el animal se encuentra desnutrido, con deficiencias de vitaminas y minerales, lo que reduce los mecanismos de defensa antioxidante. Generalmente también presentan fenómenos isquémicos y tóxicos que pueden provocar lesiones tubulares agudas, así como daño glomerular de origen inmunológico. Todo esto favorece la aparición de estrés oxidativo renal con la formación de especies reactivas del metabolismo del oxígeno (ERMO) potencialmente nocivas para el organismo. La hipertensión arterial sistémica también puede contribuir a la pérdida progresiva de nefronas, causando daño glomerular irreversible a través del aumento de la presión intraglomerular y glomeruloesclerosis (Varela, 2022).

Si un animal afectado presenta una pérdida de 3/4 de la función renal, se producirá una caída en la tasa de filtración glomerular. Esto significa que los productos de degradación que normalmente se excretan por los riñones se acumularán en la circulación. Los más importantes son la urea y la creatinina, que caracterizan el cuadro clínico denominado uremia (Varela, 2022).

Otra consecuencia de la insuficiencia renal en felinos son los desequilibrios ácido-base y de electrolíticos. Por tanto, la pérdida de potasio a través de la orina también son algunas de las consecuencias de la ERC. La pérdida de potasio a través de la orina provocará hipopotasemia, que se manifiesta clínicamente por debilidad muscular (Feldman et. al, 2015).

Según González y Sanmiguel (2018), la acumulación de fósforo en la sangre contribuirá al empeoramiento de los signos clínicos del paciente, así como a la progresión de la enfermedad. La menor excreción de iones de hidrógeno contribuirá a la acidosis metabólica en pacientes renales y empeorará la condición clínica.

Analizando esta situación, es posible comprender que algunos de los signos de insuficiencia renal en felinos son la sed y la producción excesiva de orina. Estos comportamientos son un intento de eliminar sustratos que deberían haber sido excretados naturalmente por los riñones. Por ello, es necesario prestar especial atención al animal que presente alguno de estos signos (Varela, 2022).

Los signos clínicos de la enfermedad renal pueden estar ausentes o ser inespecíficos según el estadio de la enfermedad. Por ello, es fundamental conocer los principales signos de la afección, que permitan un diagnóstico más precoz. La azotemia se refiere al

aumento de la concentración de compuestos nitrogenados en la circulación, generalmente urea y creatinina (Varela, 2022).

Según García (2021), es importante que el Veterinario realice una investigación diagnóstica completa para excluir posibles causas de azotemia prerrenal (p. ej., deshidratación, enfermedad cardíaca, etc.) y post-renal (p. ej., obstrucción, etc.). La azotemia renal es causada por una disfunción del parénquima renal. El autor también menciona que con la progresión de la enfermedad renal en felinos pueden aparecer otros signos clínicos más evidentes, como pérdida de peso, letargo, poliuria y polidipsia, halitosis, úlceras orales y síntomas gastrointestinales. A continuación, se detallan otras posibles complicaciones relacionadas con la enfermedad renal felina dentro de la fisiopatología:

Síndrome Urémico o Uremia

La Uremia es el término utilizado cuando existe la presencia de manifestaciones clínicas asociadas a la azotemia. Los signos clínicos pueden estar presentes o no en la fase inicial de la enfermedad (lo que contribuye a su evolución generalmente silenciosa) y, a menudo, son inespecíficos (deshidratación, anorexia, postración y vómitos esporádicos) (González y Sanmiguel, 2018).

La uremia o síndrome urémico se define como una cantidad anormalmente alta de componentes de la orina en la sangre causada por una nefropatía generalizada primaria y el síndrome tóxico multisistémico que surge como resultado de una función renal anormal y al que convergen todas enfermedades renales generalizadas y progresivas (Elliott y Elliott, 2010).

Independientemente de la causa, este síndrome afecta frecuentemente a felinos con ERC y produce un conjunto de signos clínicos y cambios de laboratorio. muchos de estos signos son inespecíficos, incluyendo depresión, letargo, debilidad, estilo de vida sedentario, falta de interacción social y pérdida de peso, otros afectan principalmente al tracto gastrointestinal, e incluyen pérdida de apetito, vómitos y diarrea (Varela, 2022).

El término uremia se adaptó originalmente debido a la suposición de que todos los cambios son el resultado únicamente de la retención en la sangre de los productos finales del metabolismo que normalmente se excretan en la orina (Balsells, 2017).

Sin embargo, la uremia no sólo implica una mala excreción renal, también se ven afectadas las funciones metabólicas y endocrinas que normalmente realiza el riñón, dando lugar a anemia, desnutrición, alteración del metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas, uso deficiente de la energía, inmunodeficiencia y cambios óseos de origen metabólico (Balsells, 2017).

La urea es uno de los compuestos retenidos controvertidos, que durante algún tiempo se pensó que era el principal responsable de la uremia, sin embargo, actualmente se sugiere que la urea no es muy importante en el desarrollo de la toxicidad urémica, aunque contribuye a algunas anomalías clínicas, como anorexia, vómitos y malestar general.

En la ERC, se retienen numerosos compuestos nitrogenados, moléculas medias, que parecen contribuir a la morbilidad y mortalidad de los pacientes urémicos (Polzin et al., 2005). Uno de estos compuestos involucrados en el síndrome urémico es la PTH, cuyas concentraciones séricas elevadas se han asociado con una variedad de cambios fisiológicos (Varela, 2022).

Cambio en la capacidad de concentrar orina, poliuria, polidipsia y nicturia

Entre las manifestaciones clínicas más frecuentes y tempranas de la ERC se encuentra la PU/PD y, en ocasiones, la nicturia debido a una disminución en la capacidad del riñón para concentrar la orina. La polidipsia fue el signo clínico observado con mayor frecuencia en un estudio realizado en 80 felinos con ERC. Es necesario tener en cuenta que los propietarios de estos pacientes reconocen mejor la polidipsia que la poliuria (Varela, 2022).

La disminución de la capacidad de concentración urinaria y la poliuria resultan de varios factores, como el aumento de la carga de solutos a las nefronas funcionales (diuresis de solutos), la alteración de la arquitectura medular y la mala respuesta a la ADH. Esta pérdida de sensibilidad renal a la ADH puede ser resultado del aumento del flujo tubular distal, que limita el equilibrio del líquido tubular con el intersticio medular hipertónico (González y Sanmiguel, 2018).

Además de este aspecto, en la uremia puede verse alterada la actividad de la adenilciclase estimulada por la ADH y la permeabilidad del agua en las nefronas distales (Varela, 2022). La polidipsia es una respuesta compensatoria a la poliuria. Si la ingesta de líquidos no compensa las pérdidas urinarias, se produce deshidratación por la incapacidad de concentrar la orina. La deshidratación como consecuencia de una ingesta inadecuada de líquidos es un problema común en felinos con ERC.

Complicaciones gastrointestinales

Las complicaciones gastrointestinales son los signos clínicos más frecuentes y evidentes de la uremia. La anorexia y la pérdida de peso son inespecíficas y pueden

preceder a otros signos. En los felinos con ERC, el apetito puede ser selectivo hacia determinados alimentos y aumentar o disminuir a lo largo del día. Los factores que causan pérdida de peso y desnutrición incluyen anorexia, náuseas, vómitos y la consiguiente reducción en la ingesta de nutrientes, cambios hormonales y metabólicos y factores catabólicos relacionados con la uremia, en particular la acidosis (González y Sanmiguel, 2018).

Las causas de los vómitos y la anorexia incluyen: estimulación de la zona desencadenante de los quimiorreceptores (CTZ) por toxinas urémicas, disminución de la excreción de gastrina, lo que resulta en un aumento de la secreción de ácido gástrico y irritación del tracto gastrointestinal secundaria a vasculitis urémica (Varela, 2022).

El vómito es un signo frecuente pero inconstante de uremia. Su intensidad está directamente relacionada con la gravedad de la azotemia. Debido a que la gastritis urémica puede ser ulcerosa, a veces se produce hematemesis. Se estima que entre un cuarto y un tercio de los felinos con signos clínicos de uremia experimentan vómitos. Esto puede alterar la polidipsia compensatoria, aumentando el riesgo de deshidratación y exacerbación de la azoemia prerrenal y los signos clínicos de uremia (Varela, 2022).

La gastropatía urémica se caracteriza microscópicamente por atrofia glandular, edema de la lámina propia, infiltración de mastocitos, fibroplasia, mineralización y arteritis submucosa. Las altas concentraciones de gastrina se han relacionado con el desarrollo de gastropatía urémica. La gastrina induce la secreción de ácido gástrico directamente estimulando los receptores ubicados en las células parietales gástricas y aumentando la

liberación de histamina por los mastocitos en la mucosa gástrica (Chakrabarti y Elliott, 2012).

El aumento de la liberación de histamina también puede estimular la ulceración gastrointestinal y la necrosis isquémica de la mucosa a través de un mecanismo vascular que se caracteriza por dilatación de vénulas y pequeños capilares, aumento de la permeabilidad endotelial y trombosis intravascular. Como más del 40% de la gastrina circulante se metaboliza en los riñones, la pérdida de la función renal puede estimular la hipergastrinemia (González y Sanmiguel, 2018).

La hiperacidez gástrica inducida por gastrina puede producir gastritis urémica, sangrado digestivo, náuseas y vómitos. Otros factores implicados en la génesis de la gastropatía urémica son el estrés psicológico relacionado con la enfermedad, el aumento de la contra difusión de protones provocado por altas concentraciones de urea, las erosiones provocadas por la liberación de amoníaco resultante de la acción de las ureasas bacterianas sobre la urea, la isquemia provocada por enfermedades vasculares. lesiones, disminución de la concentración y pérdida de moco gástrico y reflujo biliar debido a disfunción pilórica (Elliott y Elliott, 2010).

La ERC de moderada a grave puede causar estomatitis urémica, que se caracteriza por ulceraciones orales (especialmente localizadas en la mucosa de la boca y la lengua), cambios en el color de la superficie dorsal de la lengua, necrosis, pérdida de piel y sangrado. Las membranas mucosas también pueden estar secas (xerostomía). La degradación de urea a amoníaco por ureasas bacterianas puede contribuir a muchas de estas señales (Varela, 2022).

La enterocolitis urémica, que se manifiesta por diarrea, puede aparecer en los felinos con uremia grave, pero tiende a ser menos grave y más rara que la gastritis urémica. En un estudio de 80 felinos con ERC espontánea, ninguno de sus dueños observó diarrea. Sin embargo, cuando está presente, la enterocolitis urémica suele ser hemorrágica. El estreñimiento es una complicación relativamente común en felinos con ERC, debido a la deshidratación, pero también puede surgir como consecuencia del uso de quelantes de fósforo intestinales (Varela, 2022).

Anemia

La anemia no regenerativa observada en felinos con insuficiencia renal se debe a la combinación de una producción reducida de eritropoyetina por los riñones, una vida útil más corta de los glóbulos rojos circulantes, la pérdida de sangre intestinal y el efecto de las toxinas urémicas sobre la eritropoyesis. Además, las deficiencias nutricionales y el agotamiento de hierro contribuyen a la anemia asociada con la enfermedad. La corrección de la anemia se puede realizar con la administración de eritropoyetina exógena, pero en casos más graves puede ser necesario realizar una transfusión de sangre (Varela, 2022).

La anemia de la ERC se caracteriza típicamente por eritrocitos normocrómicos y normocíticos. Aunque la edad del animal, la especie, el diagnóstico renal específico y otras enfermedades coexistentes afectan a la anemia, su gravedad y evolución están relacionadas con el estadio de la ERC, empeorando a medida que avanza la enfermedad. Los signos clínicos que acompañan a la anemia incluyen palidez de las membranas mucosas, fatiga, apatía, letargo, debilidad y anorexia. Cuando el hematocrito es bajo, se

activan mecanismos compensatorios para mantener la oxigenación de los tejidos (Villalobos, 2022).

La anemia en pacientes con ERC es multifactorial. La evidencia experimental y clínica ha demostrado que la principal causa de anemia en humanos y animales con ERC es la hipoplasia de precursores eritroides en la médula ósea, secundaria a una producción renal deficiente de eritropoyetina. La reducción de la vida media de los eritrocitos, errores nutricionales, sustancias que inhiben la eritropoyesis (toxinas urémicas, como la PTH), hemorragias y mielofibrosis son otras de las causas citadas (Groves, 2021).

La deficiencia de hierro y la hemorragia gastrointestinal crónica son dos causas importantes de anemia asociada con la ERC en felinos. En un estudio reciente, las concentraciones séricas de hierro en tres de siete felinos con ERC fueron inferiores a los valores de referencia (Villalobos, 2022).

La falta de hierro en la alimentación afecta la producción de glóbulos rojos y que esto se debe solucionar antes de tratar la anemia, el riñón produce una hormona llamada eritropoyetina cuando detecta que hay poco oxígeno en los tejidos, además, se recomienda usar diferentes tratamientos para la anemia cuando el nivel de glóbulos rojos es muy bajo (Groves, 2021).

Hipertensión arterial y complicaciones cardiovasculares

La enfermedad renal es la principal causa de hipertensión arterial sistémica (HAS) en felinos, la afección puede ocurrir en cualquier etapa de la enfermedad y no se correlaciona con los valores de creatinina sérica. En perros y humanos, la hipertensión se

considera un mayor factor de riesgo para la progresión de la enfermedad, y lo mismo se supone en el caso de los felinos (Chakrabarti y Elliott, 2012).

La hipertensión arterial tanto en animales como en humanos se puede clasificar en primaria o esencial, o secundaria a otro proceso. En felinos se ha considerado con mayor frecuencia secundaria a otras enfermedades (ERC, hipertiroidismo, hiperaldosteronismo, diabetes mellitus, feocromocitoma, obesidad, acromegalia, hemorragia intracraneal, traumatismo del sistema nervioso central (SNC) (Groves, 2021), al contrario de lo que ocurre en humanos en quienes la hipertensión primaria es más común.

Un informe realizado en la Universidad Estatal de Carolina del Norte (NCSU), en el que se utilizaron 69 felinos hipertensos, demostró que al menos el 17%, y posiblemente hasta el 50 % de los felinos no tenía una causa identificable de hipertensión arterial sistémica. Elliott y sus colegas realizaron un estudio similar en el que aproximadamente el 20 % de los felinos hipertensos padecían hipertensión arterial primaria, alrededor del 29 % de felinos ancianos con ERC eran hipertensos (Chakrabarti y Elliott, 2012).

La hipertensión arterial afecta negativamente el pronóstico a largo plazo. Cuando está presente, puede contribuir a la pérdida progresiva de nefronas, causando daño glomerular irreversible a través del aumento de la presión intraglomerular y el desarrollo de glomeruloesclerosis (Varela, 2022).

Aunque aún se desconoce el mecanismo exacto responsable del desarrollo de la hipertensión en los felinos, se sospecha la participación de una combinación de cicatrización capilar glomerular y arteriolar, disminución de la producción de

prostaglandinas vasodilatadoras renales, aumento de la capacidad de respuesta a los mecanismos de presión normales y activación del SRAA (sistema-renina-angiotensina-aldosterona) aumentando la reabsorción de sodio y secreción excesiva de renina (Varela, 2022).

El aumento de la secreción de renina conduce a una mayor producción de angiotensina II y aldosterona, además de su efecto vasopresor, la angiotensina II también tiene un efecto directo sobre la estimulación del sistema nervioso simpático, aumentando el tono vascular, lo que en la ERC provoca vasoconstricción de la arteriola eferente, contribuyendo a la hipertensión intraglomerular (Chakrabarti y Elliott, 2012).

Las consecuencias generalmente dependen de la magnitud y duración de la elevación de la presión arterial. Estas incluyen repercusiones oculares, renales, cardiovasculares y neurológicas. Se pueden desarrollar soplos cardíacos, arritmia y ritmo de galope. En el felino, los cambios cardíacos incluyen engrosamiento del tabique interventricular y de la pared ventricular libre, reducción del diámetro diastólico ventricular interno y dilatación de la aorta a nivel proximal (Varela, 2022).

El diagnóstico y tratamiento de la hipertensión en felinos con ERC puede prevenir el desarrollo de lesiones retinianas o limitar/ralentizar la progresión de lesiones renales y cardíacas (Groves, 2021).

Su diagnóstico se realiza principalmente mediante métodos indirectos de medición de la presión arterial (Doppler, método oscilométrico). Los valores deben confirmarse en dos o tres mediciones para asegurar que el valor de la presión arterial no sea resultado del efecto “bata blanca” (Reinero, 2011).

La terapia hipertensiva está indicada en animales con repercusiones sistémicas causadas por la hipertensión y/o cuando la presión arterial sistólica está persistentemente por encima de 160 mmHg (milímetros de mercurio) (Chakrabarti y Elliott, 2012).

Pérdida de peso progresiva

Los pacientes con nefropatía suelen sentir náuseas debido a la presencia de toxinas urémicas en la circulación, por tanto, restaurar el apetito voluntario puede ser un desafío en el tratamiento de la enfermedad, la pérdida de peso se produce de forma progresiva y se relaciona con el menor tiempo de supervivencia de los felinos afectados por la enfermedad (Reinero, 2011).

Por ello, la dieta de los felinos con enfermedad renal es de suma importancia para asegurar el aporte energético y nutricional diario recomendado, siendo uno de los objetivos del tratamiento clínico de estos pacientes.

Vómitos y náuseas

La gastrina, encargada de estimular la secreción de ácido clorhídrico del jugo gástrico, es una hormona que se elimina exclusivamente por vía renal. Con la pérdida de la función renal, hay menor excreción de esta sustancia resultando en hipergastrinemia y, en consecuencia, ulceración gastrointestinal, generando anorexia, náuseas y vómitos. También existen efectos directos de las toxinas urémicas en el centro del vómito y la zona desencadenante, lo que empeora dichas manifestaciones (García, 2021)

Proteinuria

La presencia de proteínas en la orina de felinos nefropáticos es una condición predictiva del pronóstico de esta enfermedad. La proteinuria es un factor de riesgo

importante en la progresión de la enfermedad, y valores del cociente proteína/creatinina (UCR) en orina superiores a 0,4 se asocian con tiempos de supervivencia más cortos en estos pacientes (García, 2021).

Conforme a esto, la proteinuria en los felinos es una condición que se caracteriza por la presencia de una cantidad anormal de proteínas en la orina, las proteínas son moléculas esenciales para el funcionamiento del organismo, pero cuando se pierden por la orina pueden indicar un problema en los riñones o en otras partes del sistema urinario (Chetboul y Biourge, 2009).

Las causas de la proteinuria en los felinos pueden ser variadas, desde el ejercicio excesivo hasta la ingestión de tóxicos, pasando por enfermedades infecciosas, inflamatorias, autoinmunes o tumorales que afecten al glomérulo, al túbulo o al intersticio renal. El glomérulo es la unidad encargada de filtrar la sangre y retener las proteínas, mientras que el túbulo reabsorbe las que se escapan y el intersticio es el tejido que rodea a estas estructuras (Reinero, 2011).

De este modo la proteinuria en los felinos puede tener consecuencias graves para la salud del animal, ya que puede provocar hipoalbuminemia (bajo nivel de albúmina en sangre), edema (acumulación de líquido en los tejidos), hipertensión arterial (presión alta), trombosis (formación de coágulos) y enfermedad renal crónica (pérdida progresiva e irreversible de la función renal) (Feldman et. al, 2015).

Para diagnosticar la proteinuria en los felinos se debe realizar un análisis de orina, que puede incluir una tira reactiva, una prueba de turbidez con ácido sulfosalicílico y un cociente proteína/creatinina (UPC). El UPC es el método más preciso para cuantificar la

cantidad de proteína en la orina y se considera anormal cuando es mayor de 0.4. En algunos casos, puede ser necesario realizar una biopsia renal para determinar la causa de la proteinuria y el grado de daño renal (Chetboul y Biourge, 2009).

El tratamiento de la proteinuria en los felinos depende de la causa subyacente y puede incluir medicamentos, dieta y suplementos. Los medicamentos más utilizados son los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) y los bloqueadores de los receptores de angiotensina II (BRA), que reducen la presión dentro del glomérulo y disminuyen la pérdida de proteínas. La dieta debe ser baja en proteínas y sodio, pero rica en ácidos grasos omega-3, que tienen efectos antiinflamatorios y antitrombóticos. Los suplementos pueden ser útiles para corregir el déficit de albúmina, vitaminas y minerales que se produce por la proteinuria (García, 2021).

Acidosis metabólica

Los felinos con problemas renales tienen una menor excreción de iones de hidrógeno, lo que provoca acidosis metabólica. Las manifestaciones clínicas resultantes de la acidosis metabólica son similares a las manifestaciones urémicas, como anorexia, náuseas, vómitos y postración (Balsells, 2017).

En general, las dietas específicas para las nefropatías contienen compuestos alcalinizantes que ayudan a controlar las manifestaciones en la mayoría de los pacientes. Sin embargo, algunos pacientes pueden requerir fluidoterapia y suplementación con agentes alcalinizantes, como citrato de potasio o bicarbonato de sodio (preferiblemente, con el uso de análisis de gases en sangre al titular y controlar las dosis) (Balsells, 2017).

Hiperfosfatemia e hiperparatiroidismo renal secundario

La fisiopatología del hiperparatiroidismo renal secundario (HRS) es multifactorial e implica retención de fósforo que causa hiperfosfatemia, niveles bajos de calcitriol circulante y concentraciones reducidas de calcio ionizado. La hiperfosfatemia y el HRS son los principales factores implicados en la progresión de la ERC (Abarca et. al., 2007). Los pacientes con concentraciones del producto de calcio sérico y fosfato superiores a 55 a 60 mg/dl tienen un mayor riesgo de calcificación de los tejidos blandos (Cortadellas, 2012 y Fernández, 2012).

Según Biourge et. al (2001), se ha demostrado que el uso de dietas específicas ayuda a controlar la hiperfosfatemia y, en consecuencia, el hiperparatiroidismo renal secundario en felinos con ERC grados II y III, siendo la actitud terapéutica de elección. Si el paciente permanece con hiperfosfatemia o PTH sérica elevada después de cuatro a seis semanas de utilizar la dieta específica, está indicado el uso de quelantes de fósforo (carbonato de calcio o hidróxido de aluminio), así como el uso de calcitriol.

Los niveles ideales de fósforo sérico para pacientes nefropáticos son:

ERC estadio II: entre 2,5 y 4,5 mg/dL

ERC estadio III: entre 2,5 y 5,0 mg/d

ERC estadio IV: entre 2,5 y 6,0 mg/dL (Cortadellas, 2012 y Fernández, 2012).

Hipopotasemia

La depleción de potasio es un hallazgo común en felinos con ERC. La anorexia, las dietas acidificantes, la acidosis metabólica, la poliuria/polidipsia y los vómitos pueden contribuir a la hipopotasemia. En perros con enfermedad renal crónica ocurre lo contrario, ya que desarrollan hiperpotasemia (Ross, 2008).

La hipopotasemia en felinos puede agravar la anorexia, además de provocar postración, debilidad muscular y ventroflexión cervical. Además de las manifestaciones clínicas descritas, la hipopotasemia puede reducir la tasa de filtración glomerular (nefropatía hipopotasémica), empeorando la condición renal establecida (Chetboul y Biourge, 2009). La medición de electrolitos siempre debe realizarse en pacientes nefropáticos y la suplementación está indicada en pacientes con concentraciones séricas inferiores a 3,5 mg/dL (Chetboul y Biourge, 2009).

Diagnóstico

Muchos de los cambios detectados en la historia y el examen físico del animal con ERC no son específicos, sino meramente sugestivos de problemas renales. El diagnóstico depende de pruebas de laboratorio y otros procedimientos de diagnóstico (Elliott y Elliott, 2010). Los marcadores sanguíneos de enfermedad renal incluyen: concentraciones séricas elevadas de urea y creatinina, hiperfosfatemia, hiperpotasemia o hipopotasemia, acidosis metabólica e hipoalbuminemia (Balsells, 2017).

En el análisis de orina se consideran marcadores la incapacidad para concentrar la orina, la proteinuria, la cilindruria, la hematuria renal, los cambios en el pH urinario, la concentración inadecuada de glucosa en la orina y la cistinuria. Los exámenes de imágenes también pueden funcionar como marcadores, identificando cambios en el tamaño, forma, ubicación, densidad y número de riñones, y la presencia de mineralización (Elliott y Elliott, 2010).

Si se sospecha ERC, el veterinario debe determinar la presencia, extensión, cronicidad y estabilidad de la enfermedad renal, intentar identificar la causa y cualquier factor que contribuya a la progresión de la enfermedad y diagnosticar las complicaciones sistémicas resultantes de la enfermedad renal (Elliott y Elliott, 2010).

Examen Clínico

Un examen clínico exhaustivo incluye la historia/anamnesis del animal y un examen físico (Chakrabarti y Elliott, 2012), estos son importantes para el Veterinario, ya que proporcionan información esencial para (1) llegar a un diagnóstico o trazar un plan, seleccionando las pruebas pertinentes a realizar, (2) determinar la terapia adecuada y (3) definir un pronóstico. Una anamnesis o un examen físico que no sean completos pueden dar lugar a errores de diagnóstico, pruebas innecesarias, invasivas y costosas, así como un retraso en la instauración de la terapia adecuada. El diagnóstico de ERC debe basarse en una combinación de historia/anamnesis completa, examen físico y datos clínico-patológicos compatibles (Varela, 2022).

El diagnóstico precoz en caninos y felinos es actualmente un área importante de investigación en Medicina Veterinaria. Muchos felinos en etapas tempranas de la enfermedad renal son asintomáticos o solo presentan signos clínicos sutiles o inespecíficos que pueden enmascarar la enfermedad, llevando al dueño a asociar estos cambios con la edad, sin darle la debida importancia a la situación (Groves, 2021).

Manejo nutricional de felinos con problemas renales

El tratamiento de la enfermedad renal crónica en felinos debe ser individualizado y personalizado para cada paciente. Además, se debe realizar un seguimiento periódico de los felinos afectados por la enfermedad para poder realizar ajustes en función de la respuesta individual al tratamiento. Para el seguimiento periódico del paciente afectado por la enfermedad, es fundamental que el propietario siga todas las recomendaciones del Veterinario y lleve al felino a los exámenes necesarios siempre que lo solicite (Euromonitor International, 2003).

El Médico Veterinario debe hacer un diagnóstico diferencial del felino con problemas renales para que el tratamiento sea asertivo, ya que existen otros problemas renales que afectan a los felinos, por ejemplo, la insuficiencia renal aguda (Prost, 2004).

Los pacientes renales crónicos también deben ajustar su dieta según la etapa de la enfermedad, con el objetivo de minimizar los impactos renales causados por el exceso o el uso de nutrientes/ingredientes inadecuados. Además de la adecuación de la dieta, se debe controlar la ingesta de agua, con el objetivo de mantener al paciente correctamente hidratado (Dulcey, 2020).

Aversión a la comida en la enfermedad renal crónica felina

Los pacientes con enfermedad renal crónica pueden desarrollar aversiones a los alimentos y volverse más selectivos con los alimentos que se ofrecen. Esto ocurre porque los felinos afectados por ERC pueden presentar cambios en su sentido del olfato y del gusto. Sin embargo, otros eventos, como la hospitalización, los vómitos, las náuseas y las

muestras de sangre, pueden estar asociados con la comida, contribuyendo al surgimiento de la aversión a la comida (García, 2021).

Los cambios en el manejo nutricional del paciente deben realizarse de acuerdo con las indicaciones del Médico Veterinario. Se recomienda instaurar una dieta de soporte renal cuando el paciente esté controlado en un ambiente domiciliario. Se deben evitar cambios en la dieta durante la hospitalización o cuando el paciente se encuentre en una crisis urémica (Balsells, 2017).

Se debe fomentar la alimentación voluntaria ofreciendo alimentos muy palatables y, preferiblemente, a temperatura ambiente o ligeramente tibio, con refuerzo positivo. Los estimulantes del apetito pueden ser una opción, pero deben administrarse con cuidado según lo recomendado por el veterinario (Rascón et. al, 2015).

Dependiendo de cada caso, si hay una pérdida del 10 al 15% del peso corporal asociada a una disminución de la masa muscular o de la condición corporal y cuando hay una ingesta alimentaria insuficiente, se puede recomendar la disposición de sondas de alimentación enteral para proporcionar la composición adecuada. de alimentos y calorías al paciente, manteniendo y aumentando la ingesta de líquidos (Urbina y Campos, 2009).

Manejo dietético de los felinos con enfermedad renal crónica

El abordaje nutricional con una dieta específica es un punto clave en el tratamiento adyuvante de la enfermedad renal crónica, ya que los ajustes dietéticos en los niveles de macro y microelementos han demostrado ser efectivos para paliar las consecuencias

metabólicas de la azotemia y proporcionar una mayor esperanza de vida a los animales (Villalobos, 2022).

La nutrición para felinos con enfermedad renal crónica tiene los siguientes objetivos principales:

Frenar la progresión de la enfermedad.

Incrementar el tiempo de supervivencia del animal.

Aliviar los signos clínicos.

Mejorar la calidad de vida del paciente.

Según Elliot y Lefebvre (2008) la dieta de los felinos con enfermedad renal crónica debe ajustarse en las cuatro etapas que se describen a continuación;

Etapa 1: a partir de esta etapa, cualquier ajuste en la dieta puede ser recomendado o no. Para mantener una adecuada hidratación se recomienda proporcionar agua fresca (en más de una olla y utilizar fuentes, que estimulan más al animal) y alimentos con alto contenido en agua, como alimentos húmedos.

Etapa 2: se puede recomendar un ajuste dietético a alimentos específicos para pacientes renales. También hay que tener en cuenta la hidratación.

Etapa 3: se recomienda la dieta renal para las etapas más avanzadas. En esta etapa, además de aportar agua, también se recomienda considerar el uso de fluidoterapia para mantener la hidratación del paciente en niveles satisfactorios.

Etapa 4: al igual que en la fase anterior, la dieta renal es muy recomendable para las etapas más avanzadas. Sin embargo, en esta etapa se recomienda considerar también el

uso de una sonda de alimentación, si es necesario, y seguir los protocolos de hidratación del paciente

Las dietas específicas para pacientes con nefropatía están formuladas con proteínas de alto valor biológico en cantidades adecuadas y sin reducir la cantidad de aminoácidos esenciales. Es esencial también, reducir el contenido de fósforo en la dieta de estos animales, ya que el alto contenido de este mineral se asocia con un menor tiempo de supervivencia (Varela, 2022).

Además es muy importante tener presente, el alto contenido energético de estos alimentos, esto con el fin de ofrecer la cantidad diaria recomendada en una menor porción de alimento, una estrategia importante para animales que generalmente tienen un apetito comprometido. Cabe mencionar que la dieta renal no debe sustituir el tratamiento, sino complementarlo (Villalobos, 2022).

Nuevas tendencias de nutrición en felinos con ERC

Según la doctora Sanz (2022), en su conferencia de la Nutrición en la enfermedad renal del felino, hasta el año 2000 se tenía una tendencia equivocada y obsoletas para bajar la creatinina del felino, la molécula no es un nefrotóxico, es un indicador de daño renal, pero no es un determinante de muerte en el felino, en la actualidad también procuran bajar la dimetilarginina simétrica (SDMA), que es un indicador de función renal, pero no es la molécula que hay que preocuparse de bajar, sino que hay que preocuparse de disminuir los factores de la fatalidad.

La International Renal Interest Society (IRIS), es una organización independiente sin fines de lucro que a nivel mundial establece una estadificación para la enfermedad renal crónica (ERC) en pequeños animales (caninos y felinos), esta tiene un sistema de clasificación de la ERC, que se divide en cuatro fases según el nivel de creatinina sérica y la presencia de proteinuria o hipertensión. En el pasado, las expectativas de vida de los felinos con ERC eran muy bajas: en la fase III, los felinos sobrevivían entre 1 y 6 meses; en la fase II, entre 1 y 3 años; y en la fase I, no había datos disponibles. Sin embargo, gracias a los avances en el diagnóstico y el tratamiento de la ERC, la esperanza de vida de los felinos con esta enfermedad ha mejorado notablemente. Así, en la actualidad, un felino con ERC en fase III puede vivir hasta 3 años; en fase II, más de 10 años; y en fase I, se desconoce el límite superior (Sanz, 2022).

Este cambio en el pronóstico implica un cambio de paradigma en la evaluación y el manejo de los felinos con ERC. Ya no se trata solo de aliviar los síntomas y retrasar el progreso de la enfermedad, sino también de mejorar la calidad de vida y prolongar la supervivencia de los felinos afectados. Para ello, es fundamental realizar un diagnóstico precoz y un seguimiento adecuado de los felinos con riesgo o sospecha de ERC.

La Sociedad Internacional de Medicina Felina recomienda realizar planes de medicina preventiva que incluyan una serie de exámenes mínimos ideales al menos una vez al año a los felinos entre los 7 y los 14 años, que corresponden a las etapas madura y sénior (Sanz, 2022).

De esta manera, se puede detectar la ERC en sus fases iniciales y aplicar las medidas terapéuticas más apropiadas para cada caso.

Una vez al año, se debe realizar el perfil bioquímico, el hemograma, los electrolitos el SDMA |en los países que esté disponible, es relevante la relación proteína creatinina en la orina, urocultivo, la presión arterial y hacer imágenes tanto la ecografía como la radiografía y dentro de la radiografía la técnica de compresión incluyendo el periné es muy solicitada porque busca justamente evaluar la neuróptera litiasis.

Sanz (2022) explica que el concepto de geriatría felina ha quedado obsoleto desde marzo de 2019, cuando se introdujo el término súper-sénior para referirse a los felinos que superan los 15 años. Estos animales pueden llegar a vivir más de 30 años, según algunos registros mundiales, y requieren una atención veterinaria especializada y frecuente. Así, se recomienda realizar revisiones semestrales a los felinos súper-sénior sanos, y cada tres o seis meses a los que padecen enfermedad renal crónica, una de las principales causas de mortalidad en esta etapa, el seguimiento clínico debe adaptarse al estadio de la enfermedad, siendo el más grave el estadio cuatro.

La estadificación se hace de dos maneras se hace un diagnóstico precoz una forma es utilizando las recomendaciones de la de la Agrupación Internacional de Interés Renal la IRIS y la según posibilidad es ocupar los programas computacionales predictivos basados en inteligencia artificial.

En la intervención nutricional, es importante verificar la alimentación y ser específicos y monitorear el manejo nutricional, la idea es aminorar los signos de uremia, minimizar la falta de electrolitos, entregar una nutrición apropiada (Chakrabarti y Elliott, 2012).

Según Groves (2021), se requiere unas dietas prestigiosas que son diferentes a la dieta común según la edad del felino, las industrias de alimentos hacen una modificación en

sus componentes para alimentar a los felinos con ERC, no hay evidencia de que los felinos con ERC se les deba restringir el consumo de proteínas como se pensaba anteriormente, tampoco se les debe restringir la sal sin embargo si debe restringirse el fósforo inorgánico en la dieta. Todo esto se maneja diferente en el canino o en otras especies, es distinto el manejo en los felinos (Sanz, 2022).

Hasta ahora estos estudios retrospectivos de sobrevivencia de felinos y el sometimiento a dietas, los nutrientes que ayudan a los felinos son con el contenido de ácido graso eicosapentaenoico, es importante ayudar a comer al felino porque muchos de ellos se vuelven inapetentes, entonces se concluye que no puede dejar de darse proteína a los felinos y alimentos grasos, tampoco se le pueden dar alimentos mezclados (Balsells, 2017).

Los felinos en ocasiones no les gusta la dieta renal, las dietas caseras para enfermedad renal no deben ser usados en pacientes felinos, es solo para días de emergencia, es importante tener las dietas indicadas por nutricionistas veterinarios, las dietas caseras fallan en zinc y en calcio, lo que resulta perjudicial para el paciente felino (Sanz, 2022).

Discusiones

La enfermedad renal en los felinos es un tema que genera distintas opiniones entre los expertos algunos autores como Sanz (2022), Chakrabarti y Elliott (2012), defienden que las dietas comerciales para felinos con problemas renales son la mejor opción para

controlar la enfermedad y mejorar la calidad de vida de los felinos. Otros autores como Arcila (2005), Bacha y Bacha (2000) argumentan que estas dietas son demasiado bajas en proteínas y pueden provocar desnutrición y pérdida muscular en los felinos. También hay quienes prefieren optar por tratamientos naturales o alternativos para la insuficiencia renal en los felinos, como las plantas medicinales, los suplementos o la homeopatía.

Según González (2013), esta enfermedad, es una de las más comunes que afectan a los felinos, mientras autores como Villalobos (2022), Groves (2021), dicen que la ERC puede tener diversas causas, como infecciones, inflamación, tumores, obstrucciones o enfermedades hereditarias, pero en muchos casos la causa es desconocida, el gran desafío es realizar un diagnóstico a tiempo, considerando que, en la mayoría de los casos, la insuficiencia sólo se detecta cuando gran parte de las funciones renales ya están comprometidas.

Según autores como Elliot y Lefebvre (2008) y Varela (2022), el tratamiento de la ERC tiene como objetivos mantener una nutrición adecuada, mitigar los signos clínicos de uremia, corregir los desequilibrios metabólicos y retrasar la progresión de la enfermedad. El tratamiento debe ser individualizado según el estadio, las complicaciones y las preferencias del felino y su propietario.

Entre las medidas terapéuticas se incluye el cambio de dieta, ya que se recomienda el uso de dietas renales terapéuticas formuladas específicamente para felinos con ERC. Estas dietas tienen un contenido reducido de fósforo, proteína y sodio, un contenido

aumentado de potasio, ácidos grasos omega-3 y reguladores alcalinizantes, y una alta palatabilidad y densidad energética (González y Sanmiguel, 2018).

Sin embargo, las últimas investigaciones dicen que se debe restringir el fósforo, pero no la proteína ni el sodio, ya que estas dietas ayudan a mejorar la calidad de vida y la supervivencia de los felinos con ERC al disminuir la carga tóxica renal, prevenir o tratar la hiperfosfatemia, preservar la masa muscular, evitar la hipopotasemia, reducir la inflamación y favorecer el equilibrio ácido-base (Sanz, 2022).

A su vez, según Balsells (2017), se debe asegurar la hidratación, con una buena ingesta de agua para prevenir o corregir la deshidratación, que puede agravar el daño renal y los signos clínicos. Se puede estimular el consumo de agua ofreciendo fuentes variadas y frescas, usando alimentos húmedos o añadiendo caldo o agua a los alimentos secos. En algunos casos, se puede requerir la administración de fluidos por vía subcutánea u oral para mantener una hidratación adecuada.

Para Cortadellas y Fernández (2012), se pueden emplear diversos fármacos para tratar las complicaciones asociadas a la ERC, como los quelantes del fósforo para reducir la absorción intestinal del fósforo y controlar la hiperfosfatemia, los antihipertensivos para disminuir la presión arterial y proteger el riñón, los eritropoyetina o agentes estimulantes de la eritropoyesis para tratar la anemia, los antieméticos o procinéticos para aliviar el vómito o las náuseas, los antiácidos o protectores gástricos para prevenir o tratar las úlceras gastrointestinales, los suplementos de potasio para evitar o corregir la

hipopotasemia, los suplementos vitamínicos para compensar las pérdidas urinarias o las deficiencias dietéticas, y los antibióticos para tratar las infecciones urinarias o sistémicas.

El tratamiento de la insuficiencia renal en los felinos depende de la causa y del estado del animal, en algunos casos, se puede revertir el daño renal si se trata la causa subyacente, como una infección o una intoxicación. En otros casos, se trata de retrasar el avance de la enfermedad y aliviar los síntomas mediante medicación, fluidoterapia y dieta especial, la alimentación es un aspecto clave para el manejo de la insuficiencia renal en los felinos, ya que se debe adaptar a sus necesidades nutricionales y a su capacidad renal (Dulcey, 2020).

Lo cierto es que no existe una única solución para la enfermedad renal en los felinos, sino que cada caso debe ser evaluado individualmente por el veterinario y el propietario. Lo más importante es seguir las recomendaciones del profesional y ofrecer al felino una alimentación adecuada a sus necesidades, así como un ambiente cómodo y seguro donde pueda descansar y recibir el cariño que necesita.

Conclusiones

La insuficiencia renal en felinos es una enfermedad que ataca principalmente a los riñones. Aparece paulatinamente a medida que los filtros (nefrones) encargados de eliminar sustancias nocivas para la salud del animal empiezan a tener problemas. En general, los animales pierden hasta $\frac{2}{3}$ del número de nefronas presentes en los riñones.

Un enfoque tradicional y erróneo que se usaba hasta el año 2000 era intentar reducir la creatinina del felino, una molécula que no es tóxica para el riñón, sino que solo refleja el

daño renal, pero no influye en la mortalidad del felino. Actualmente, también se busca disminuir el SDMA, otro marcador de la función renal, pero tampoco es la molécula que determina el pronóstico, sino que hay que atender a los factores de riesgo de muerte.

Según la IRIS, en la etapa III los felinos sobrevivían entre 1 y 6 meses, en la etapa II entre 1 y 3 años y en la etapa I no había datos disponibles. Estas expectativas de vida eran muy bajas. Después del año 2000, se ha logrado aumentar la esperanza de vida de los felinos, de modo que en la etapa III pueden vivir hasta 3 años, y en la etapa II más de 10 años.

Se modifica el criterio de lo que se debe valorar, si se detecta un gatito en etapa dos se le puede informar que vivirá unos 13 o 14 años más de lo que viviría sin tratamiento, esto implica un cambio de paradigma en el manejo del felino con enfermedad renal. Para evaluar los felinos con enfermedad renal es importante seguir las recomendaciones de la Sociedad Internacional de Medicina Felina, que propone planes de medicina preventiva en los que se realizan una serie de pruebas una vez al año a los felinos entre los 7 y los 14 años, que corresponden a la etapa madura y la etapa sénior. Estas pruebas son el mínimo ideal.

Una vez al año, se debe hacer el perfil bioquímico, el hemograma, los electrolitos, el SDMA (en los países donde esté disponible), la relación proteína creatinina en orina, el urocultivo, la presión arterial y las imágenes (ecografía y radiografía). Dentro de la radiografía, la técnica de compresión incluyendo el periné es muy útil porque permite evaluar la presencia de cálculos urinarios.

Los felinos con enfermedad renal crónica (ERC) necesitan una alimentación especializada que se adapte a sus condiciones fisiológicas y que se distinga de la dieta habitual de los felinos. Las empresas que producen alimentos para felinos han modificado sus fórmulas para ofrecer productos que satisfagan las necesidades nutricionales de los felinos con ERC.

Entre los cambios más importantes, se encuentra la reducción del fósforo inorgánico, que puede ser perjudicial para la función renal. Por el contrario, no se recomienda limitar el consumo de proteínas ni de sal en los felinos con ERC, como se hacía anteriormente, ya que esto puede afectar su calidad de vida y su apetito. Estas recomendaciones son diferentes a las que se aplican en otras especies, como los perros, que tienen un manejo distinto de la ERC.

Algunos estudios retrospectivos han demostrado que los felinos con ERC se benefician de una dieta rica en ácido graso eicosapentaenoico, que tiene propiedades antiinflamatorias y antioxidantes. Asimismo, resalta la importancia de estimular el consumo de alimento en los felinos con ERC, ya que muchos de ellos presentan inapetencia y anorexia. Por lo tanto, se concluye que los felinos con ERC deben recibir una dieta balanceada, con suficiente proteína y grasa, y sin ingredientes mezclados que puedan causar rechazo.

Finalmente se advierte que las dietas caseras para enfermedad renal no son adecuadas para los felinos, ya que pueden provocar deficiencias de zinc y calcio, entre otros

nutrientes esenciales, por esta razón, se debe consultar con un nutricionista veterinario antes de cambiar la alimentación de un felino con ERC.

Referencias

- Abarca, E., Obrador, R., Closa, J. M., & Font, A. (2007). Retinopatía hipertensiva asociada a hiperaldosteronismo primario e hiperparatiroidismo secundario en un felino. In *Southern European Veterinary Conference, 42 Congreso de AVEPA* (Vol. 678).
- Arcila Quiceno, V. (2005). Aspectos generales del paciente felino geriátrico. *Revista Spei Domus*, 1: 36- 48
- Bacha, W. J. y Bacha L. M. (2000). *Color Atlas of Veterinary Histology*. (2da ed.). Lippincott Williams & Wilkins
- Balsells, N. (2017). El hipertiroidismo felino y la enfermedad renal subyacente. *Argos: Informativo Veterinario*, (192), 56-56.
- Bexley, J., Hogg, J. E., Hammerberg, B. y Halliwell, R. E. W. (2009). Levels of house dust mite-specific serum immunoglobulin E (Ige) in different cat populations using a monoclonal based anti-IgE enzymelinked immunosorbent assay: House dust mite-specific IgE in cats. *Veterinary Dermatology*, 20(5-6), 562- 568.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2009.00840.x>
- Biourge, V. C., Devois, C., Morice, G., & Sergheraert, R. (2001). Increased dietary NaCl significantly increases urine volume but does not increase urinary calcium oxalate relative supersaturation in healthy cats. *J Vet Intern Med*, 15(3), 301.
- Chakrabarti, S., Syme, H. M., & Elliott, J. (2012). Clinicopathological variables predicting progression of azotemia in cats with chronic kidney disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(2), 275-281.

- Chetboul, V., & Biourge, V. (2009). Enfermedades cardiovasculares adquiridas en el felino: influencia de la nutrición. *Enciclopedia de la nutrición clínica felina. 1st ed. Aimargues (Francia): Royal Canin*, 323-54.
- Clark-Price, S. (2011). Anestesia para animales pequeños con enfermedad renal. *Manual de anestesia*, 412.
- Cortadellas, O., y Fernández del Palacio, M. J. (2012). Diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica (ERC) en el perro y el felino. Parte 2: manejo del paciente con ERC. *Clínica veterinaria de pequeños animales*, 32(4).
- Dulcey Peñaloza, B. A. (2020). Informe de Pasantía 2019-2. Caso clínico: Insuficiencia renal en paciente felino de 15 años, reporte de caso.
- Elliott, D., y Lefebvre, H. (2008). Insuficiencia renal crónica: importancia de la nutrición. *Enciclopedia de la Nutrición Clínica Canina.(1)*, 269-296.
- Elliott, J., y Elliott, A. (2010). Tratamiento nutricional de la enfermedad renal crónica felina. *Enciclopedia de la nutrición clínica felina*, 251-282.
- Euromonitor International. (2003). The Global Market for Pet Food and Pet Care Products
- Feldman, E., Nelson, R., Reusch, C., y Scott-Moncrieff, C. (2015). Canine & Feline Endocrinology. (4 ed.). Elsevier
- Ferreira, G. S., Galvão, A. L. B., y Socha, J. J. M. (2010). Enfermedad renal poliquística en felinos: Revisión de la literatura. In *Anales de Veterinaria de Murcia* (Vol. 26, pp. 23-31).

- García, M. G. (2021). Evaluación anatomohistológica renal, tiroidea y pulmonar en asociación a la edad felinos domésticos.
- Geneser, F. (2008). Histología. Sobre las bases biomoleculares. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- González B, J. C. (2013). Implementación de un protocolo para biopsia de corteza renal en caninos y felinos con enfermedad renal aguda y crónica, como complemento diagnóstico en el Laboratorio de Patología y el Hospital de Especies Menores y Silvestres (HEMS) de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional.
- González, C. L. F., y Sanmiguel, P. R. A. (2018). Acercamiento a la enfermedad renal crónica en caninos y felinos geriátricos. *Ciencia y Agricultura*, 15(2), 71-81.
- Groves, E. (2021). Nutritional management of feline chronic enteropathy. *Companion Animal*, 26(8), 204-212.
- Häfelin Manrique, R. (2008). Estudio descriptivo de registros clínicos de pacientes caninos y felinos con diagnóstico de insuficiencia renal. Disponible en <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/133639>
- Martin, Llera y Blanquez Layunta, M. J. (2009). Risson y rossman anatomia de los animales domesticos (5.a ed.). Elsevier Masson.
- Prost, C. (2004). Treatment of allergic feline asthma with allergen avoidance and specific immunotherapy: 20 cats. *Veterinary Dermatology*, 15(s1), 55-55.
https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.2004.00414_45.x 53.

- Rascón, P. M., Rodríguez, J. M., Rodríguez, A. G., Valls, D. A., Navas, B. B., Enrica, C. B., ... & Núñez, C. V. (2015). *Manual clínico del perro y el felino*. Elsevier.
- Reinero, C. R., DeClue, A. E. y Rabinowitz, P. (2009). Asthma in humans and cats: Is there a common sensitivity to aeroallergens in shared environments? *Environmental Research*, 109(5), 634-640.
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2009.02.001>
- Reinero, R. C. (2011). Advances in understanding of pathogenesis, and diagnostics and therapeutics for feline allergic asthma. *The veterinary journal*: 190: 28-33. 54.
- Roa Vanegas, E. R. (2018). *Fisiopatología de la obesidad en el felino doméstico* (Doctoral dissertation).
- Romero Riquelme, M. A. (2010). Fisiopatología y manejo clínico de la falla renal aguda y crónica en perros y felinos.
- Ross, S. (2008). La uremia aguda en felinos. *Epidemiología clínica de la enfermedad renal en el felino p. 02*, 31.
- Salcedo, D. M. M., y Fernández, J. A. G. (2021). Revisión de Literatura Generalidades de la enfermedad del tracto urinario inferior felina (FLUTD). *Obtenido de [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500, 12494\(35921\), 2](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494(35921), 2)*.
- Sanz L. (2022). La Nutrición en la enfermedad renal del felino.
<https://www.youtube.com/watch?v=f8Lwdh89CNQ>
- Suárez Cárdenas, L., & Parrado, M. Á. (2013). Determinación de factores de riesgo de insuficiencia renal crónica felina en una clínica de la ciudad de Bogotá 2012 - 2013. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/27

- Urbina Bohórquez, E. M., & Campos Mosquera, C. (2009). Estudio retrospectivo de la prevalencia de enfermedades del sistema urinario en una población de caninos y felinos en un lapso de 15 años 1993-2008 en la ciudad de Bogotá, Colombia.
- Varela, L. M., Rodríguez, I. I., Rodríguez-Altónaga, J. A., & Manuel, J. (2022). Importancia de la Enfermedad Renal Poliúística en el felino Persa Enteritis Infecciosa Felina (Panleucopenia) Asma Felino Reproducción en Felinos Flores de Bach.
- Vilanova, J. C. (2012). Revisión bibliográfica del tema de estudio de un proyecto de investigación. *Radiología*, 54(2), 108-114.
- Villalobos Ramírez, E. N. (2022). Descripción de la efectividad de la técnica de diálisis peritoneal en felinos (*Felis catus*) con insuficiencia renal aguda entre los años 2017 al 2020 en el Distrito de Lince.