

مروی نوین بر نقش تغذیه در درمان نارسایی مزمن کلیوی

سبا بنیادی دهکردی^{۱*}، ماهان یغمائی^۱، آرش حسینی^۱

۱- دانشجوی دکتری دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران

*نویسنده مسئول: Mahanyh79@gmail.com

چکیده

نارسایی مزمن کلیه (CRF) یکی از شایع‌ترین بیماری‌ها در گربه‌های مسن است. علت دقیق آن اغلب ناشناخته است اما می‌تواند مادرزادی یا اکتسابی باشد. علائم بالینی مانند بی‌اشتهایی، کاهش وزن، استفراغ و خواب‌آلودگی اختصاصی نیستند و برای تشخیص، انجام آزمایش‌هایی مانند اندازه‌گیری سطح ازت خون و غلظت ادرار ضروری است. نقش تغذیه در کنترل این بیماری بسیار مهم است. رژیم غذایی خاص می‌تواند به کاهش علائم و افزایش طول عمر حیوان کمک کند. این مقاله مروری، بر اساس ۱۸ منبع علمی، فاکتورهای تغذیه‌ای مؤثر بر کنترل CRF را بررسی کرده است. آبرسانی کافی به دلیل کاهش توانایی تغلیظ ادرار بسیار مهم است. مصرف محدود و با کیفیت پروتئین می‌تواند از بروز اورمی جلوگیری کند. محدودیت فسفر به جلوگیری از هایپرفسفاتمی و آسیب بیشتر به کلیه کمک می‌کند. سدیم بالا ممکن است باعث پرفشاری خون و آسیب‌های قلبی-عروقی شود، بنابراین باید محدود شود. همچنین باید سطح پتاسیم و ویتامین‌های گروه B در حد مناسب حفظ شود تا از عوارض ناشی از کاهش اشتها و دفع زیاد ادرار جلوگیری شود. افزودن اسیدهای چرب امگا-۳ به رژیم غذایی نیز با کاهش التهاب می‌تواند به حفظ عملکرد کلیه‌ها کمک کند. در مجموع، استفاده از رژیم‌های غذایی درمانی تخصصی نقش مهمی در مدیریت و بهبود وضعیت گربه‌های مبتلا به CRF دارد.

کلمات کلیدی: نارسایی کلیوی مزمن، CRF، تغذیه، نقش تغذیه، گربه

مقدمه

بیماری کلیوی مزمن (CRF)، یک بیماری بسیار شایع در گربه‌های مسن (بیش از ۱۵ سال) است و حتی می‌تواند ۵۰٪ از آن‌ها را تحت تاثیر قرار دهد (۱). CRF به عنوان یک بیماری کلیوی تعریف می‌شود که سه ماه یا بیشتر وجود داشته باشد (۲). میزان دقیق شیوع آن مشخص نیست و مطالعاتی از ایالات متحده و بریتانیا، شیوعی بین ۱/۶ تا ۲۰ درصد را گزارش کرده‌اند (۳). اصطلاح “بیماری مزمن کلیه (CRF)” یک عنوان کلی است و دلیل آسیب کلیه یا کاهش عملکرد آن را مشخص نمی‌کند. علل این بیماری متنوع و اغلب ناشناخته هستند (۴). برخی از علل شناخته شده دسته‌بندی شده‌اند و به دو گروه مادرزادی و اکتسابی تقسیم می‌شوند (۵). بیماری کلیه پلی کیستیک (PKD) شایع‌ترین بیماری مادرزادی کلیه، به‌ویژه در گربه‌های نژاد پرشین، در گربه‌ها است (۶). عوامل متعددی به عنوان علل ایجاد CRF اکتسابی مطرح شده‌اند؛ از جمله لنفوم‌های کلیوی، عوامل عفونی، واکسیناسیون، عوامل نفروتوکسیک، سنگ‌های ادراری و اختلالات غدد درون‌ریز مانند پرکاری تیروئید (۵).

چندین علامت بالینی با بیماری مزمن کلیه (CRF) در گربه‌ها مرتبط است. علائم بالینی در CRF به طور خاص مختص آن نیستند، اما شامل بی‌اشتهایی، پلی‌اوری (ادرار زیاد)، پلی‌دیپسی (تشنگی زیاد)، کاهش وزن، خواب‌آلودگی، بوی بد دهان و استفراغ می‌باشند برای تشخیص نیازمند آزمایش‌های تشخیصی است (۵، ۷).

اهداف اصلی درمان CRF بهبود کیفیت زندگی گربه‌های مبتلا، به ویژه آن‌هایی که در مرحله‌های پایانی هستند، و در صورت امکان، تلاش برای به تعویق انداختن پیشرفت بیماری است (۸). برای درمان عدم تعادل در مایعات، الکترولیت‌ها، تعادل اسید-باز، غدد درون‌ریز و تغذیه، مدیریت پزشکی محافظه‌کارانه CRF از درمان حمایتی و علائم‌محور استفاده می‌کند. هدف از این درمان کاهش اثرات پاتوفیزیولوژیک و بالینی اختلال عملکرد کلیوی است (۹).

جمع‌آوری اطلاعات

این پژوهش که به صورت مروری نگارش و از ۱۰ پژوهش به‌طور منبع اصلی تشکیل شده است که از دو موتور جستجوگر مقاله، google scholar و pubmed، مورد استفاده قرار گرفته است و در جدول شماره ۱ این مقالات را مشاهده می‌کنید.

بحث

نارسایی مزمن کلیه (CRF) رایج‌ترین نمود بیماری کلیوی در سگ‌ها و گربه‌هاست و نشان‌دهنده مرحله پایانی مجموعه‌ای از بیماری‌های کلیوی می‌باشد (۱۰). این بیماری عمدتاً در حیوانات مسن مشاهده می‌شود و به‌طور بالینی مشاهده شده است که روندی پیش‌رونده دارد، به‌طوری‌که بیشتر بیماران نهایتاً به دلیل عوارض اورمیک جان خود را از دست می‌دهند (۱۰). تخمین زده می‌شود که بیش از ۳۰٪ از گربه‌های بالای ۱۰ سال به آن مبتلا باشند (۱۱). علائم بالینی در CRF اختصاصی نیست ولی همانطور که ذکر شد بی‌اشتهایی، پلی‌اوری، پلی‌دیپسی و غیره می‌باشد (۵، ۷). برای تشخیص CRF، چندین آزمایش تشخیصی برای تایید بیماری ضروری است (۵). آزوتمی کلیوی و غلظت پایین ادرار به‌طور مشترک حداقل داده‌های لازم برای تشخیص CRF را فراهم می‌کنند (۱۲). آزوتمی کلیوی با افزایش سطح اوره و کراتینین در سرم به دلیل تغییرات پاتولوژیک داخل کلیوی مشخص می‌شود (۱۳). بر اساس غلظت‌های ثابت کراتینین سرم، انجمن بین‌المللی علاقه‌مندان به بیماری‌های کلیه (IRIS) سیستمی را برای تقسیم شدت CRF به چهار مرحله توسعه داده است که بر پیشرفت آسیب کلیوی تأکید دارد (۵). مرحله ۱ از ۴ بر اساس سطح کراتینین سرم کمتر از ۱.۶ میلی‌گرم/دسی‌لیتر است و توصیه‌های IRIS بیان می‌کند که گربه‌هایی که در مراحل ۲، ۳ و ۴ قرار دارند، آزوتمیک هستند که به ترتیب نشان‌دهنده CRF خفیف، متوسط یا شدید می‌باشد (۱۴). چگالی خاص ادرار (USG) یا اسمولالیت به طور همزمان اندازه‌گیری می‌شود، باید در هنگام تفسیر غلظت کراتینین سرم در نظر گرفته شود. در غیاب انسداد ادراری، اگر چگالی خاص ادرار بیمار کمتر از ۱.۰۳۵ باشد و سطح کراتینین سرم بیشتر از ۱.۶ میلی‌گرم/دسی‌لیتر باشد، می‌توان نتیجه گرفت که بیماری کلیوی در حال رخ دادن است (۱۵). برای هر دو بیومارکر ضروری است که حضور داشته باشند زیرا هیچ‌کدام به تنهایی به عنوان یک آزمایش غربالگری کافی برای بیماری مزمن کلیوی ثابت نشده‌اند (۱۶). اصلاح رژیم غذایی می‌تواند تأثیر بسیاری از این نارسایی‌های عملکردی را کاهش دهد، در نتیجه کیفیت زندگی بیمار را بهبود بخشد و احتمالاً طول عمر او را افزایش دهد. اهداف درمان تغذیه‌ای شامل کاهش علائم بالینی اورمی، به حداقل رساندن عدم تعادل‌های الکترولیتی و معدنی، بهینه‌سازی تغذیه و

ردیف	نام نویسنده	موضوع پژوهش	سال انتشار
۱	A. Knudtsen	Evaluation of Feeding Regimes Used for Cats Suffering from Renal Failure	۲۰۲۳
۲	P. J. Markwell	Dietary management of renal failure in the dog and cat	۱۹۹۸
۳	Polzin و همکاران	Dietary management of feline chronic renal failure: where are we now? In what direction are we headed?	۲۰۰۰
۴	D. A. Elliott	Nutritional management of chronic renal disease in dogs and cats	۲۰۰۶
۵	M. Cline	Nutritional management of chronic kidney disease in cats & dogs	۲۰۱۶
۶	B. Dobenecker و همکاران	Effect of a high phosphorus diet on indicators of renal health in cats	۲۰۱۸
۷	S. J. Ross و همکاران	Clinical evaluation of dietary modification for treatment of spontaneous chronic kidney disease in cats	۲۰۰۶
۸	L. Danks	The nutritional management of feline chronic kidney disease	۲۰۱۵
۹	S. Collins	The role of nutrition in the management of cats and dogs with renal disease	۲۰۱۶
۱۰	D. Vergnano و همکاران	Effectiveness of a feed supplement in advanced stages of feline chronic kidney disease	۲۰۱۶

جدول ۱- مقاله‌های اصلی مورد استفاده در این پژوهش

معتقدند که حفظ هیدراتاسیون (که می‌تواند از جریان خون کلیوی پشتیبانی کند) و نیز استفاده از درمان مایعات می‌تواند در اصلاح اختلالات الکترولیتی و اسید-باز و همچنین در رقیق‌سازی سموم اورمیک مفید باشد. بیمارانی که با نارسایی مزمن کلیوی ناپایدار مراجعه می‌کنند ممکن است نیاز به بستری شدن برای دریافت مایعات وریدی داشته باشند تا وضعیت هیدراتاسیون مناسب و اصلاح اختلالات احتمالی الکترولیتی یا اسید-باز حاصل شود (۱۸). در بیمارانی که از طریق لوله تغذیه می‌شوند، خود رژیم غذایی دارای محتوای رطوبتی بالاست، بنابراین تا زمانی که تعادل الکترولیتی و اسید-باز بیمار پایدار است، می‌توان نیاز روزانه به آب را تنها از طریق تغذیه انترال (لوله‌ای) تأمین کرد و نیازی به درمان وریدی نخواهد بود (۱۸). تجویز آب از طریق لوله تغذیه ممکن است در بسیاری موارد نسبت به مایعات زیرجلدی ترجیح داده شود (۱۸).

پروتئین

رژیم‌های غذایی محدودشده پروتئین برای مدت طولانی برای مدیریت نارسایی کلیوی مزمن در گربه‌ها توصیه شده است، زیرا کاهش سطوح پروتئین منجر به کاهش هر دو ضایعات نیتروژنی و پروتئینوری گلوмерولی می‌شود. ضایعات نیتروژنی به بروز علائم بالینی مرتبط با آزوتیمیا و اورمیا کمک می‌کنند، بنابراین باید این مواد زائد کاهش یابند. با این حال، مطالعاتی که اخیراً انجام شده است، نشان می‌دهد که پروتئین کم در رژیم غذایی همیشه ممکن است در درمان گربه‌های مبتلا به CRF مفید نباشد (۱۹). سطوح بالای پروتئین همچنین باعث تشکیل اوره می‌شود که یک

محدود کردن پیشرفت آسیب کلیوی است (۱۷). رژیم‌های غذایی مدرن برای گربه‌های مبتلا به نارسایی کلیوی به گونه‌ای طراحی شده‌اند که اثرات اختلال در عملکردهای دفعی، تنظیمی و سنتر زیستی را که در این بیماران دیده می‌شود، به حداقل برسانند. علاوه بر محدود کردن پروتئین رژیم غذایی با هدف کاهش تجمع مواد زائد نیتروژنی حاصل از کاتابولیسم پروتئین که با علائم اورمی در ارتباط است، رژیم‌های مخصوص نارسایی کلیوی همچنین طوری تغییر یافته‌اند که عوارض اختلال در عملکرد تنظیمی کلیه‌ها (مانند احتباس فسفر، سدیم و یون‌های هیدروژن و نیز از دست دادن بیش از حد پتاسیم) را کاهش دهند (۱۷).

آب

آب اغلب در هنگام بحث در مورد تغذیه ذکر نمی‌شود، چون به طور جداگانه از غذا در اختیار حیوان قرار می‌گیرد. با این حال، هیدراتاسیون در بیماران کلیوی بسیار مهم است، چراکه آن‌ها توانایی کاهش‌یافته‌ای در تغلیظ ادرار دارند و در ترکیب با کاهش دریافت آب به دلیل بی‌اشتهایی، این موضوع آن‌ها را بیشتر مستعد کم‌آبی می‌سازد. بیماران مبتلا به بیماری کلیوی باید به نوشیدن آب بیشتر تشویق شوند، چه از طریق افزایش میل طبیعی به نوشیدن آب، چه از طریق افزودن آن به رژیم غذایی (۱۸). اگرچه تاکنون هیچ مطالعه‌ای به طور قطعی مزایای حفظ هیدراتاسیون در بیماران مبتلا به نارسایی مزمن کلیوی (CRF) را تأیید نکرده، انجمن جهانی پزشکی گربه‌ها (ISFM) آن را بخش حیاتی از مدیریت بیماری می‌داند (اسپارکز و همکاران، ۲۰۱۶). آن‌ها

کافی است. با این حال، توانایی کلیه در سازگاری با تغییرات مصرف سدیم به تدریج محدود می‌شود (۲۲). فشار خون بالا، جایی که رخ می‌دهد، ممکن است به دو دلیل مهم باشد (۱۰): الف) می‌تواند منجر به عواقب پاتوفیزیولوژیک متنوعی از جمله هایپرتروفی بطن چپ، اختلالات عصبی و ضایعات چشمی شود. ب) می‌تواند به پیشرفت آسیب کلیوی کمک کند. کاهش فشار خون در بیمارانی که فشار خون بالا دارند، بنابراین هدف درمانی مطلوبی است (۱۰). گزارش شده است که گسترش حجم مایع خارج سلولی، فشار خون بالا و ادم ممکن است در سگ‌های اورمیک که دریافت سدیم نرمال یا بالا دارند، رخ دهد (۱۰). این یافته‌ها نشان می‌دهند که توصیه سنتی به مکمل‌سازی با سدیم برای بیشتر موارد CRF مناسب نیست (۱۰). از طرف دیگر، باید از محدودیت شدید سدیم نیز اجتناب کرد. این امر می‌تواند در برخی سگ‌ها با CRF که قادر به سازگاری با تغییرات مصرف سدیم نیستند، باعث کاهش حجم و کم‌آبی شود. این ممکن است به کاهش ظرفیت جذب بی‌کربنات منجر شود و به اسیدوز متابولیک کمک کند. با این حال، این اثر در زمان تغذیه رژیم‌های غذایی با سدیم ۰/۲۵٪ ماده خشک مشاهده نشد (۲۲، ۲۳).

پتاسیم

هیپوکالمی علت نارسایی مزمن کلیه (CRF) در گربه‌هاست، نتیجه‌ای از آن است، یا هر دو. در یک مطالعه، اختلال عملکرد کلیه در سه مورد از نه گربه مشاهده شد و نفریت بینابینی لنفوپلاسموسیتی و فیبروز بینابینی در پنج گربه از نه گربه‌ای که با رژیم غذایی محدود از نظر پتاسیم و اسیدی‌کننده تغذیه شده بودند، دیده شد (۱۷). شواهد بیشتری برای پشتیبانی از این فرضیه وجود دارد که نارسایی مزمن کلیه می‌تواند گربه‌ها را مستعد هیپوکالمی کند (۱۷). به عنوان مثال، در مطالعه‌ای در مرکز ما، چهار مورد از هفت گربه‌ای که دچار نارسایی کلیوی القایی بودند و رژیم ۰/۳٪ پتاسیم دریافت می‌کردند، به هیپوکالمی دچار شدند، در حالی که چهار گربه با عملکرد طبیعی کلیه که همان رژیم را مصرف می‌کردند، دچار هیپوکالمی نشدند (۲۴). کاهش پتاسیم و هیپوکالمی در گربه‌های مبتلا به CRF ممکن است به دلیل مصرف ناکافی پتاسیم، عوامل رژیمی، دفع بیش از حد از کلیه‌ها، یا ترکیبی از این عوامل باشد (۱۷). مصرف ناکافی پتاسیم می‌تواند نتیجه کاهش اشتها یا محتوای پایین پتاسیم در رژیم غذایی باشد (۱۷). همچنین رژیم‌هایی که اسیدی‌کننده هستند، محدود از نظر

محصول فرعی از تجزیه پروتئین است (۵). به دلیل محدودیت کلیه‌ها در دفع اوره، اوره در خون انباشته می‌شود که فشار متابولیک بیشتری بر روی کلیه‌ها وارد می‌کند و علائم بالینی مانند استفراغ، اسهال، بی‌حالی، بی‌اشتهایی، پلی‌اور و پلی‌دیپسی به همراه پروتئینوری ایجاد می‌کند (۵). با این حال، باید اطمینان حاصل کرد که منابع پروتئینی مورد استفاده در تغذیه گربه‌های مبتلا به CRF از کیفیت بالایی برخوردار باشد. منابع پروتئینی با کیفیت پایین معمولاً حاوی آمینواسیدهای غیر ضروری هستند که می‌توانند به اوره تبدیل شوند و ممکن است به علائم بالینی در بیماران مبتلا به نارسایی کلیوی مزمن پیشرفته کمک کنند (۵).

فسفر

احتباس فسفات و هایپرفسفاتمی از مراحل اولیه بیماری کلیوی هستند و نقش اصلی در ایجاد و پیشرفت هایپرپاراتیروئیدیسم ثانویه کلیوی، استئودیسτροφی کلیوی، کمبود نسبی یا مطلق ویتامین D فعال (1,25-دی‌هیدروکسی ویتامین D)، و کلسیفیکاسیون بافت نرم دارند. با به حداقل رساندن هایپرفسفاتمی، می‌توان از هایپرپاراتیروئیدیسم ثانویه و پیامدهای آن جلوگیری کرد. علاوه بر این، محدودیت فسفر رژیم نشان داده که می‌تواند پیشرفت نارسایی کلیه را در سگ‌ها و گربه‌ها کند (۲۰). در یک مطالعه روی سگ‌هایی با عملکرد کلیوی کاهش‌یافته (به صورت جراحی القا شده)، آن‌هایی که رژیم غذایی با فسفر پایین (۰/۴۴٪ ماده خشک) دریافت کردند، نرخ بقا ۷۵٪ داشتند، در حالی که سگ‌هایی که رژیم غذایی با فسفر بالا (۱/۴۴٪ ماده خشک) دریافت کرده بودند، فقط ۳۳٪ زنده ماندند (۲۱). با این حال، وقتی نارسایی کلیه پیشرفت می‌کند، ممکن است نگه داشتن سطح فسفر در محدوده توصیه‌شده IRIS با استفاده از رژیم غذایی تنها دشوار شود (۵). در صورتی که سطح فسفر سرم همچنان بالا باشد و چهار هفته پس از انتقال به رژیم غذایی کلیوی درمانی ادامه یابد، باید به استفاده از یک بایندر فسفات فکر کرد (۵).

سدیم

هومئوستازی سدیم عمدتاً توسط کلیه‌ها حفظ می‌شود. با کاهش GFR در وضعیت بیماری، نفرون‌های باقی‌مانده افزایش دفع نسبی سدیم را به منظور مقابله با بار افزایش‌یافته‌ای که به هر کدام وارد می‌شود، انجام می‌دهند (۱۰). به طور کلی، این پاسخ برای حفظ تعادل سدیم تا زمانی که وضعیت بیماری بسیار پیشرفته نشود،

ویتامین‌های گروه B احتمالاً مفید خواهد بود و حداقل دو برابر سطح نگهداری توصیه می‌شود (۱۰).

اسیدهای چرب امگا-۳

اشکال فعال اسیدهای چرب امگا-۳ پلی‌غیراشباع، اسید ایکوزاپنتانوئیک و اسید دکوزاهگزانوئیک، با اسیدهای چرب امگا-۶ برای جلوگیری از تولید لوکوترین‌ها و پروستاگلاندین‌های پیش‌التهابی رقابت می‌کنند (۵). مصرف بالای اسیدهای چرب امگا-۳ در رژیم غذایی نشان داده است که می‌تواند پیشرفت بیماری کلیوی را کند کرده و فشار کپسول گلومرولی، پروتئینوری و کاهش نرخ فیلتر گلومرولی را کاهش دهد (۵، ۲۶).

نتیجه‌گیری

نارسایی مزمن کلیه (CRF) یکی از شایع‌ترین بیماری‌های کلیوی در سگ‌ها و گربه‌هاست که به‌ویژه در حیوانات مسن مشاهده می‌شود و روندی پیش‌رونده دارد. تشخیص دقیق نیازمند ترکیب چندین شاخص بیوشیمیایی مانند کراتینین سرم و چگالی ادرار است. درمان تغذیه‌ای نقش مهمی در کنترل بیماری، بهبود کیفیت زندگی و افزایش بقاء دارد. رژیم‌های غذایی خاص باید محدود از نظر پروتئین، فسفر و سدیم بوده و در عین حال غنی از پتاسیم، ویتامین‌های گروه B و اسیدهای چرب امگا-۳ باشند. همچنین حفظ وضعیت هیدراتاسیون به‌عنوان بخشی حیاتی از درمان توصیه می‌شود.

منیزیم، و/یا دارای پروتئین بالا هستند، به نظر می‌رسد خطر ابتلا به هیپوکالمی را افزایش می‌دهند (۱۷). کاهش عملکرد کلیه و بی‌اشتهایی از جمله تظاهرات شایع هیپوکالمی در گربه‌های مبتلا به CRF هستند (۱۷). در بسیاری از گربه‌های مبتلا به CRF و هیپوکالمی، عملکرد کلیه همزمان با بازگشت پتاسیم خون به سطح نرمال، بهبود می‌یابد؛ این مشاهده نشان می‌دهد که هیپوکالمی ممکن است باعث کاهش برگشت‌پذیر در نرخ فیلتراسیون گلومرولی (GFR) شود (۱۷). تغذیه با رژیم‌های اسیدی‌کننده یا تجویز خوراکی مکمل‌های اسیدی به گربه‌های مبتلا به CRF ممکن است کاهش پتاسیم را تشدید کند (۱۷). اگر رژیم‌هایی که برای گربه‌های مبتلا به CRF طراحی شده‌اند نتوانند تعادل طبیعی پتاسیم را حفظ کنند، منطقی است که با پتاسیم مکمل شوند تا خطر هیپوکالمی به حداقل برسد (۱۷).

ویتامین‌های گروه B

تمایل به بروز کمبود ویتامین‌های محلول در آب در بیماران اورمیک انسانی مشاهده شده است، به‌ویژه در کسانی که مصرف رژیم غذایی ضعیفی دارند (۲۵). سگ‌ها و گربه‌ها با CRF نیز ممکن است از طریق کاهش مصرف به دلیل بی‌اشتهایی و افزایش دفع ادراری در موارد پلی‌اوری در معرض خطر کمبود ویتامین‌های محلول در آب باشند (۱۰). در صورت وجود، کمبود ویتامین‌های محلول در آب ممکن است به بی‌اشتهایی کمک کند (۱۰). بنابراین، مکمل‌سازی با

منابع

1. Ferlizza E, Campos A, Neagu A, Cuoghi A, Bellei E, Monari E, et al. The effect of chronic kidney disease on the urine proteome in the domestic cat (*Felis catus*). *The Veterinary Journal*. 2015;204(1):73-81.
2. Polzin DJ. Chronic kidney disease in small animals. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*. 2011;41(1):15-30.
3. Chen H, Dunaevich A, Apfelbaum N, Kuzi S, Mazaki - Tovi M, Aroch I, et al. Acute on chronic kidney disease in cats: Etiology, clinical and clinicopathologic findings, prognostic markers, and outcome. *Journal of veterinary internal medicine*. 2020;34(4):1496-506.
4. Reynolds BS, Lefebvre HP. Feline CKD: pathophysiology and risk factors—what do we know? *Journal of feline medicine and surgery*. 2013;15(1_suppl):3-14.
5. Knudtsen A. Evaluation of Feeding Regimes Used for Cats Suffering from Renal Failure 2023.
6. Schirrer L, Marín-García PJ, Llobat L. Feline polycystic kidney disease: an update. *Veterinary Sciences*. 2021;8(11):269.
7. Elliott J, Barber P. Feline chronic renal failure: clinical findings in 80 cases diagnosed between 1992 and 1995. *Journal of Small Animal Practice*. 1998;39(2):78-85.
8. Sparkes AH, Caney S, Chalhoub S, Elliott J, Finch N, Gajanayake I, et al. ISFM consensus guidelines on the diagnosis and management of feline chronic kidney disease. *Journal of feline medicine and surgery*. 2016;18(3):219-39.
9. Roudebush P, Polzin DJ, Ross SJ, Towell TL, Adams LG, Forrester SD. Therapies for feline chronic kidney disease: What is the evidence? 2009.
10. Markwell PJ. Dietary management of renal failure in the dog and cat. *FOCUS*. 1998;8(2).
11. Lulich J, Osborne C, O'Brien T, Polzin D. Feline renal failure: questions, answers, questions. 1994.
12. Paepe D, Daminet S. Feline CKD: diagnosis, staging and screening—what is recommended? *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2013;15(1_suppl):15-27.
13. Stockham SL, Scott MA. *Fundamentals of veterinary clinical pathology*: John Wiley & Sons; 2024.
14. Nelson RW, Couto CG. *Small Animal Internal Medicine-E-Book: Small Animal Internal Medicine-E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2019.
15. Rishniw M, Bicalho R. Factors affecting urine specific gravity in apparently healthy cats presenting to first opinion practice for routine evaluation. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2015;17(4):329-37.
16. Williams T, Archer J. Evaluation of urinary biomarkers for azotaemic chronic kidney disease in cats. *Journal of Small Animal Practice*. 2016;57(3):122-9.
17. Polzin D, Osborne C, Ross S, Jacob F. Dietary management of feline chronic renal failure: where are we now? In what direction are we headed? *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2000;2(2):75-82.
18. Collins S. The role of nutrition in the management of cats and dogs with renal disease. *Veterinary Nursing Journal*. 2016;31(8):237-40.
19. Noce A, Vidiri M, Marrone G, Moriconi E, Bocedi A, Capria A, et al. Is low-protein diet a possible risk factor of malnutrition in chronic kidney disease patients? *Cell death discovery*. 2016;2(1):1-6.
20. Elliott DA. Nutritional management of chronic renal disease in dogs and cats. *Veterinary clinics: Small animal practice*. 2006;36(6):1377-84.
21. Brown SA, Crowell WA, Barsanti JA, White J, Finco D. Beneficial effects of dietary mineral restriction in dogs with marked reduction of functional renal mass. *Journal of the American Society of Nephrology*. 1991;1(10):1169-79.
22. Polzin D, Osborne C, O'Brien T. *Diseases of the kidneys and ureters*. 1989.

23. Schmidt RW, Gavellas G. Bicarbonate reabsorption in experimental renal disease: Effects of proportional reduction of sodium or phosphate intake. *Kidney International*. 1977;12(6):393-402.
24. Adams LG, Polzin DJ, Osborne CA, O'Brien TD. Effects of dietary protein and calorie restriction in clinically normal cats and in cats with surgically induced chronic renal failure. *American journal of veterinary research*. 1993;54(10):1653-62.
25. Kopple J. Chronic renal failure: nutritional and nondialytic management. *Current Therapy in Nephrology and Hypertension*. 1984;85.
26. Lenox C, Bauer J. Potential adverse effects of omega - 3 fatty acids in dogs and cats. *Journal of veterinary internal medicine*. 2013;27(2):217-26.

A Novel Review on the Role of Nutrition in the Management of Chronic Kidney Failure

Saba Bonyadi Dehkordi^{*1}, Mahan Yaghmaee¹ , Arash Hosseini¹

1- Doctor of Veterinary Medicine Student, Faculty of Veterinary Medicine, Islamic Azad University, Shushtar Branch, Shushtar, Iran

^{*}Corresponding author: Mahanyh79@gmail.com

Abstract

Chronic Renal Failure (CRF) is one of the most common diseases in older cats. Its exact cause is often unknown, but it can be congenital or acquired. Clinical signs such as anorexia, weight loss, vomiting, and lethargy are non-specific, and diagnostic tests like blood urea nitrogen (BUN) levels and urine specific gravity measurements are essential for diagnosis. The role of nutrition in managing this disease is crucial. A specific diet can help reduce symptoms and increase the animal's lifespan. This review article, based on 18 scientific sources, examines the nutritional factors effective in controlling CRF. Adequate hydration is vital due to the kidneys' reduced ability to concentrate urine. Restricted, high-quality protein intake can help prevent uremia. Phosphorus restriction aids in preventing hyperphosphatemia and further kidney damage. High sodium levels can lead to hypertension and cardiovascular damage, so sodium intake should be limited. Maintaining appropriate levels of potassium and B vitamins is also important to prevent complications arising from decreased appetite and excessive urination. The addition of omega-3 fatty acids to the diet can also help preserve kidney function by reducing inflammation. Overall, the use of specialized therapeutic diets plays a significant role in managing and improving the condition of cats with CRF.

Keywords: Chronic kidney failure, CRF, nutrition, role of nutrition, cat