

Research Article**Evaluation of Types of Urinary Crystals in Dogs and Cats in Rasht*****Shabnam Salehi¹, Seyedeh Ommolbanin Ghasemian^{2*}***¹Department of Veterinary, Shoushtar Branch, Islamic Azad University, Shoushtar, Iran²Department of Veterinary, Behbahan Branch, Islamic Azad University, Behbahan, Iran**Key Words**

Crystalluria
Domestic animals
Urinary stones
Struvite
Calcium oxalate

Abstract

Introduction: If left unmonitored and untreated, crystalluria can lead to the formation of urinary stones and subsequent kidney complications in pets. The aim of this study was to assess the prevalence of urinary crystals in dogs and cats in Rasht, Iran.

Materials & Methods: This quasi-experimental study included 50 dogs and 50 cats from the Baran Veterinary Clinic in Rasht. A 5cc urine sample was collected from each animal for urinary sediment analysis to detect crystals. The samples were then compared based on variables such as gender, age, breed, nutritional status, and crystal type.

Results: Uric acid crystals were found in 38% of cats and 26% of dogs. Among cats, calcium oxalate dihydrate was the most common type of crystal (47.4%), followed by struvite crystals (36.8%). In dogs, struvite was the most prevalent (46.2%), with the majority (83%) being female. The analysis of dog breeds ($p=0.91$) and cat breeds ($p=0.25$) in relation to crystalluria type did not reveal a significant correlation between these two variables.

Conclusion: Considering the significant incidence of uric acid crystals in Rasht, it is essential to take preventive measures and treatments. These measures can include providing a diet for pets and monitoring their urinary system health status.

مقاله علمی - پژوهشی

بررسی انواع کریستال‌های ادراری در سگ‌ها و گربه‌ها در شهرستان رشت

شببم صالحی^۱، سیده ام البنین قاسمیان^{۲*}

^۱ گروه دامپزشکی، واحد شوشتر، دانشگاه آزاد اسلامی، شوشتر، ایران

^۲ گروه دامپزشکی، واحد بهبهان، دانشگاه آزاد اسلامی، بهبهان، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

مقدمه: کریستال‌آوری از جمله عواملی است که در صورت عدم پیگیری و درمان به موقع، می‌تواند منجر به تشکیل سنگ ادراری و عوارض کلیوی در حیوانات خانگی گردد. پژوهش حاضر با هدف ارزیابی میزان بروز انواع کریستال‌های ادراری در سگ‌ها و گربه‌ها در شهرستان رشت انجام شد.

کریستال‌آوری
حیوانات خانگی
سنگ‌های ادراری
استرورویت
کلسیم اگزالات

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر یک مطالعه شبه تجربی بود که روی ۵۰ سگ و ۵۰ گربه مراجعه کننده به کلینیک دامپزشکی باران واقع در شهرستان رشت، انجام شد. برای ارزیابی رسوب ادراری جهت بررسی کریستال‌ها، ^۵ سی سی از نمونه ادرار حیوان اخذ و به آزمایشگاه منتقل شد. نمونه‌ها با در نظر گرفتن متغیرهای جنسیت، سن، نژاد، وضعیت تغذیه و نوع کریستال‌های ادراری مورد مقایسه آماری قرار گرفتند.

نتایج: فراوانی وجود کریستال‌آوری در گربه‌ها و سگ‌ها به ترتیب ۳۸ درصد و ۲۶ درصد برآورد شد. در گربه‌ها، کلسیم اگزالات دی هیدرات بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داد ($47/4$ درصد). کریستال استرورویت ($36/8$ درصد) در جایگاه دوم قرار داشت. در سگ‌ها، بیشترین فراوانی به استرورویت ($46/2$ درصد) اختصاص داشت که اغلب در ماده‌ها (83 درصد) مشاهده شد. بررسی نژاد سگ‌ها ($p=0.91$) و گربه‌ها ($p=0.25$) به تفکیک نوع کریستال حاکی از عدم ارتباط بین این دو متغیر بود.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول:
Ghasemian1249@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱ مهر ۱۴۰۳
تاریخ داوری: ۵ آبان ۱۴۰۳
تاریخ اصلاح: ۷ دی ۱۴۰۳
تاریخ پذیرش: ۹ بهمن ۱۴۰۳

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به شیوع بالای کریستال اوری در شهرستان رشت، باید تمهیدات جهت پیشگیری و درمان این کریستال‌ها اندیشیده شود. این تمهیدات می‌تواند شامل ارائه رژیم غذایی برای حیوانات خانگی و همچنین پیگیری وضعیت سلامت دستگاه ادراری آن‌ها باشد.

مقدمه

وابسته به آن‌ها کمک به سزاگی کند. با این حال، کریستال آوری الزاماً نشان‌دهنده حضور سنگ ادراری نیست. مقدار کمی از کریستال‌های منیزیم آمونیوم فسفات یا کریستال‌های آمورفوس فسفات در سنگ‌ها و گربه‌هایی که از نظر بالینی سالم هستند به طور شایع گزارش شده است (۱۰). کریستال آوری از جمله عواملی است که در صورت عدم پیگیری و درمان به موقع، می‌تواند منجر به تشکیل سنگ ادراری و عوارض کلیوی گردد. با توجه به اهمیت موضوع و عدم وجود مطالعات کافی که در خصوص میزان کریستال‌های ادراری در حیوانات خانگی در شهرستان رشت، پژوهش حاضر با هدف ارزیابی میزان شیوع انواع کریستال‌های ادراری در سنگ‌ها و گربه‌هادر شهرستان رشت انجام شد.

مواد و روش‌ها

مطالعه شبه‌تجربی حاضر برای ارزیابی کریستال‌های ادرار سنگ‌ها و گربه‌های شهرستان رشت انجام شد. تعداد ۵۰ سنگ و ۵۰ گربه مراجعه کننده به کلینیک دامپزشکی باران واقع در شهرستان رشت بهصورت در دسترس انتخاب شدند. همه دام‌های انتخابی از نظر ظاهری سالم بودند. حیواناتی که ۲ هفته قبل از نمونه‌گیری مصرف آنتی‌بیوتیک یا پرهیز آب و غذایی بیش از ۱۲ ساعت داشتند، از مطالعه خارج شدند (۱۱). هم‌چنین، دام‌ها ۲ ساعت پیش از نمونه‌گیری آب و غذا مصرف نکردند (۱۱).

طراحی مطالعه: در ابتدا، اطلاعات مربوط به هر کدام از حیوانات شامل جنس، سن، نژاد و جیره غذایی از نظر مرطوب یا خشک بودن در یک فرم معاینه بالینی ثبت گردید. سپس نمونه‌های ادرار به روش سیستوستنتر (Cystocentesis) و تحت آرام بخشی اخذ گردید. برای انجام سیستوستنتر، پس از آماده‌سازی موضع به روش جراحی، به کمک دستگاه سونوگرافی (Logiq 500، آمریکا) محل دقیق مثانه مشخص شد و با استفاده از سرنگ، از مثانه به میزان ۵ تا ۱۰ سی‌سی ادرار گرفته شد. مخلوطی از کتابین (۱۰ میلی‌گرم/کیلوگرم) و آسپرومازین (۰/۰۵ میلی‌گرم/کیلوگرم) (ساخت شرکت آلفاسان، هلند) بهصورت تزریق داخل عضلانی برای آرام بخشی حیوانات استفاده شد. سپس، برای جلوگیری از تشکیل کریستال‌های In-vitro در اثر گذشت زمان، نمونه‌های جمع‌آوری شده سریعاً (در کمتر از ۱ ساعت) به آزمایشگاه منتقل شدند. به منظور ارزیابی رسوب ادراری (Urinary sediment) جهت بررسی کریستال‌ها، مقدار ۵ سی‌سی از نمونه ادرار به مدت ۵ دقیقه با دور ۱۵۰۰ سانتریفیوژ (ساخت شرکت یونیورسال، ایران) شد. پس از خالی کردن ادرار رویی، ۵/۰ سی‌سی از ادرار باقی مانده در ته لوله کمی به هم زده شد و به وسیله سمپلر ۴۵ میکرولیتر از رسوب ادراری برداشته و روی لام گذاشته شد. نمونه‌ها پس از

وجود رسوبات و ذرات جامد در ادرار یک یافته غیرطبیعی محسوب می‌شود. در برخی موارد، مواد دفعی به خصوص الکترولیت‌ها تحت شرایط خاص رسوب کرده و کریستال‌ها را تشکیل می‌دهند. کریستال آوری (Crystalluria) یکی از مهم‌ترین عواملی است که در بیماری‌گذاری سنگ‌های ادراری نقش دارد و می‌تواند کلیه‌ها و دستگاه ادراری تحتانی را درگیر کرده و اثرات مخرب حاد و مزمنی را در تمام گونه‌های بستانداران بر جای گذارد (۱، ۲، ۳). کریستال‌ها عموماً از طریق ادرار دفع می‌شوند، با این حال، در صورتی که این ذرات در کلیه باقی بمانند، می‌توانند هسته سنگ را تشکیل دهند و به عنوان یکی از عوامل خط‌تشکیل سنگ‌های ادراری شناخته شده‌اند (۴). رسوب‌های شکل گرفته در دستگاه ادراری از دو بخش اساسی تشکیل می‌شوند؛ کریستال و ماتریکس (۵). کریستال‌ها می‌توانند به دلایل پاتولوژیک یا غیر پاتولوژیک شکل بگیرند و یا به دلایل مختلفی هم‌چون دمای پایین محیط، نگهداری طولانی مدت نمونه، تغییر pH ادرار پس از نمونه‌گیری و هم‌چنین تغییر آب از سطح نمونه ادرار رسوب کنند. به لحاظ تشخیصی، هنگامی که انواع کریستال پاتولوژیک مانند آمونیوم بیورات، کلسیم اگزالت مونوهیدرات و سیستین در ادرار یافت می‌شود یا زمانی که تجمعات حیجیم کریستال‌های منیزیم آمونیوم فسفات و یا کلسیم اگزالت دی‌هیدرات مشاهده می‌شوند، ردیابی کریستال آوری می‌تواند مفید واقع شود (۶، ۷). کریستال‌های استروویت، آمورفوس فسفات و کلسیم اگزالت دی‌هیدرات (Calcium Oxalate dihydrate) و بیلی‌روبین انواعی از کریستال‌هایی می‌باشند که عموماً در نمونه‌های طبیعی ادرار سنگ‌ها و گربه‌ها یافت می‌شوند. مشاهده کریستال‌هایی غیر از موارد فوق الذکر نشان‌دهنده بیماری‌های زمینه‌ای است (۷، ۸، ۹). کریستال‌های آمونیوم بیورات یا اوریک اسید نیز می‌توانند در ادرار حیوانات مبتلا به بیماری‌های کبدی سیستمیک دیده شوند. با این حال، در برخی نزادها به صورت طبیعی حضور دارند. در نارسایی حاد کلیوی، حضور کریستال‌های کلسیم اگزالت مونوهیدرات عموماً نشان‌دهنده مسمومیت با اتیلن گلیکول است. کریستال‌های سیستین به دلیل حلالیت پایین آن‌ها در ادرار اسیدی، زمینه را برای تشکیل سنگ ادراری فراهم می‌نمایند و عمدها در سنگ‌های نر و میانسال به وجود می‌آیند (۸). هم‌چنین، کریستال‌های مشخصی ممکن است در رسوب ادرار حیواناتی که برخی داروها به ویژه سولفونامیدها را دریافت می‌کنند دیده شوند. سنگ‌های ادراری در تمام گونه‌های حیوانات اهلی تشکیل می‌شوند و یکی از مهم‌ترین بیماری‌های دستگاه ادراری تحتانی به حساب می‌آیند. آگاهی از وجود برخی از کریستال‌های خاص در ادرار سنگ‌ها و گربه‌ها می‌تواند در تشخیص بیماری‌های

درصد)، تریر (۱۶ درصد)، ژرمن شپرد (۱۲ درصد)، اشپیتز (۱۰ درصد)، شیتزو (۱۸ درصد)، پودل (۴ درصد)، پکینیز (۴ درصد) و گلدن رتریور (۲ درصد) بود. اکثریت گربه‌ها (۵۸ درصد) تحت تغذیه با ترکیبی از غذای خشک و مرطوب بودند. رژیم غالب ۱۶ گربه (۳۲ درصد) غذای خشک بود و ۵ مورد (۱۰ درصد) غذای مرطوب دریافت می‌کردند. هم‌چنین، ۴۶ درصد از سگ‌ها تحت تغذیه با ترکیبی از غذای خشک و مرطوب (۲۳ مورد) بودند. رژیم غالب ۱۷ سگ (۳۴ درصد) غذای خشک بود و ۱۰ مورد (۲۰ درصد) غذای مرطوب دریافت می‌کردند. به طور کلی، از ۱۰۰ قلاده سگ و گربه، ۳۲ مورد کریستال آوری یافت شد. فراوانی وجود کریستال اوری در گربه‌ها و سگ‌ها به ترتیب ۳۸ (درصد ۱۹ مورد) و ۲۶ (درصد ۱۳ مورد) بود. آزمون مربع کای حاکی از تفاوت بین سگ‌ها و گربه‌ها به لحاظ وجود کریستال آوری بود ($p < 0.005$). میانگین سنی سگ‌ها و گربه‌های واحد کریستال آوری به ترتیب $54/32 \pm 14/2$ و $59/80 \pm 16/5$ ماه بود. بین دو گروه سگ‌ها و گربه‌های واحد کریستال تفاوتی به لحاظ میانگین سنی مشاهده نشد ($p = 0.39$). جدول ۱ فراوانی جنسیت را در سگ‌ها و گربه‌های واحد کریستال آوری به تفکیک سن، نژاد و نوع تغذیه نشان می‌دهد.

قرار دادن لامل، با استفاده از میکروسکوپ نوری بررسی شدند. برای تشخیص نوع کریستال از لنز ۴۰ استفاده شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌ها بعد از جمع‌آوری، وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ شد. توزیع نرمال داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف ارزیابی شد. برای مقایسه متغیرهای فاصله‌ای از آزمون‌های آماری t -test و معادل غیرپارامتریک آن من ویتنی (Mann-Withney) استفاده شد. آزمون مربع کای و کرامر ۷ برای بررسی و مقایسه دو گروه از نظر داده‌های کیفی استفاده شدند. سطح معنی‌داری داده‌ها کمتر از 0.05 در نظر گرفته شد.

نتایج

در این پژوهش ۱۰۰ حیوان خانگی (۵۰ گربه و ۵۰ سگ) ارزیابی شدند. میانگین سن گربه‌ها $35/14$ ماه و میانگین سن سگ‌ها $38/64$ ماه بود. از ۵۰ قلاده گربه، تعداد 33 گربه نر (۶۶ درصد) و 17 گربه ماده (۳۴ درصد) و از ۵۰ قلاده سگ 30 مورد نر (۶۰ درصد) و 20 مورد ماده (۴۰ درصد) بودند. نژاد گربه‌های مورد مطالعه شامل DSH (۵۶ درصد)، پرشین (۱۸ درصد) اسکاتیش فولد (۸ درصد)، هیمالین (۶ درصد) بود. نژاد سگ‌های مورد مطالعه شامل بومی (۴۲

جدول ۱: فراوانی جنسیت را در سگ‌ها و گربه‌های واحد کریستال آوری به تفکیک بازه‌سنی، نژاد و نوع تغذیه

نمونه	سن (ماه)	نر (درصد)	ماده (درصد)	کل
گربه‌ها	۲۴-۴۷	(۸۳/۳) ۵	(۱۶/۷) ۱	۶
	۴۸-۷۱	(۹۰) ۹	(۱۰) ۱	۱۰
	۷۲-۹۶	(۶۶/۷) ۲	(۳۳/۳) ۱	۳
سگ‌ها	۲۴-۴۷	.	(۱۰۰) ۲	۲
	۴۸-۷۱	(۵۰) ۴	(۵۰) ۴	۸
	۷۲-۹۶	(۳۳/۳) ۱	(۶۶/۷) ۲	۳
گربه‌ها	مو کوتاه ^۱	(۹۲/۹) ۱۳	(۷/۱) ۱	۱۴
	هیمالین ^۲	(۰) ۰	(۱۰۰) ۱	۱
	پرشین ^۳	(۱۰۰) ۱	(۰) ۰	۱
	مو بلند ^۴	(۶۶/۷) ۲	(۳۳/۳) ۱	۳
سگ‌ها	تریر ^۵	(۵۰) ۱	(۵۰) ۱	۲
	اشپیتز ^۶	(۶۶/۷) ۲	(۳۳/۳) ۱	۳
	بومی ^۷	(۲۰) ۱	(۸۰) ۴	۵
	ژرمن شپرد ^۸	(۱۰۰) ۱	(۰) ۰	۱
	شیتزو ^۹	(۰) ۰	(۱۰۰) ۱	۱
	پودل ^{۱۰}	(۰) ۰	(۱۰۰) ۱	۱
	غذای خشک	(۸۸/۹) ۸	(۱۱/۱) ۱	۹
گربه‌ها	غذای خشک و مرطوب	(۸۰) ۸	(۲۰) ۲	۱۰
	غذای خشک	(۴۲/۹) ۳	(۵۷/۱) ۴	۷
سگ‌ها	غذای مرطوب	(۱۰۰) ۱	(۰) ۰	۱
	غذای خشک و مرطوب	(۲۰) ۱	(۸۰) ۴	۵

1-Domestic Short-Haired, 2- Himalayan, 3-Persian, 4-Domestic long-haired cat, 5-Terrier, 6- Spitz, 7- Native, 8-German Shepherd, 9-Shih tzu, 10-Poodle

استروویت (۳۶/۸ درصد، ۷ مورد) در جایگاه دوم قرا داشت. در سگ‌ها بیشترین فراوانی به استروویت (۴۶/۲ درصد، ۶ مورد) اختصاص داشت که بیشتر آن‌ها (۸۳ درصد) ماده بودند. جدول ۲ فراوانی جنسیت را در سگ‌ها و گربه‌های واحد کریستال اوری به تفکیک نوع کریستال اوری نشان می‌دهد. بررسی نژاد سگ‌ها (p=۰/۹۱) و گربه‌ها (p=۰/۲۵) به تفکیک نوع کریستال حاکی از عدم ارتباط بین این دو متغیر بود. جدول ۳ فراوانی نژاد سگ‌ها و گربه‌های واحد کریستال اوری به تفکیک نوع کریستال اوری نشان می‌دهد.

براساس نتایج بیشتر گربه‌ها و سگ‌های واحد کریستال اوری در بازه سنی ۴۸ تا ۷۱ ماه قرار داشتند. بیشتر گربه‌های واحد کریستال اوری نر بودند، با این حال در مورد سگ‌ها این تفاوت جنسی در بازه‌های سنی مختلف مشاهده نشد. بیشترین فراوانی کریستال اوری به ترتیب در سگ‌ها و گربه‌های دارای نژاد بومی و DSH مشاهده شد. نوع تغذیه ارتباطی با وجود کریستال اوری در گربه‌ها و سگ‌ها نداشت. بهطور کلی، ۴ نوع کریستال در گربه‌ها و ۵ نوع در سگ‌ها مشاهده گردید. در گربه‌ها، کلسیم اگزالتات دی هیدرات بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داد (۴۷/۴ درصد، ۹ مورد). کریستال

جدول ۲: فراوانی جنسیت سگ‌ها و گربه‌های واحد کریستال اوری به تفکیک نوع کریستال

نمونه	نوع کریستال	تعداد (درصد)	ماده کل
گربه‌ها	استروویت ^۱	(۸۵/۷) ۶	۱ (۱۴/۳)
	کلسیم اگزالتات دی هیدرات ^۲	(۴۳/۸) ۷	۲ (۲۲/۲)
	استروویت + کلسیم فسفات ^۳	(۱۰۰) ۱	۰ (۰)
	استروویت + کلسیم اگزالتات دی هیدرات	(۱۰۰) ۱	۰ (۰)
سگ‌ها	استروویت	(۱۶/۷) ۱	۵ (۸۳/۳)
	کلسیم اگزالتات دی هیدرات	(۵۰) ۱	۱ (۵۰)
	استروویت + کلسیم فسفات	(۱۰۰) ۲	۰ (۰)
	استروویت + کلسیم اگزالتات دی هیدرات	(۰) ۰	۲ (۱۰۰)
	کلسیم اگزالتات دی هیدرات+بیلی روین ^۴	(۱۰۰) ۱	۰ (۰)

1-struvite, 2-Calcium oxalate dihydrate, 3-calcium phosphate, 4- bilirubin

جدول ۳. فراوانی نژاد سگ‌ها و گربه‌های واحد کریستال اوری به تفکیک نوع کریستال

وضعیت نژاد	استروویت ^{۱۱}					
	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد
گربه‌ها	(۱۰۰) ۱	(۰) ۰	(۱۰۰) ۲	(۱۵/۷) ۶	(۷۱/۴) ۵	مو کوتاه ^۱
	(۰) ۰	(۰) ۰	(۰) ۰	(۵/۳) ۱	(۰) ۰	هیمالین ^۲
	(۰) ۰	(۰) ۰	(۰) ۰	(۵/۳) ۱	(۰) ۰	پرشین ^۳
	(۰) ۰	(۰) ۰	(۰) ۰	(۵/۳۶) ۱	(۲۸/۶) ۲	مو بلند ^۴
سگ‌ها	(۰) ۰	(۰) ۰	(۰) ۰	(۵۰) ۱	(۵۰) ۱	تریر ^۵
	(۰) ۰	(۰) ۰	(۰) ۰	(۰) ۰	(۱۰۰) ۲	اشپیتزر ^۶
	۱	۱	(۰) ۰	(۱۶/۷) ۱	(۵۰) ۳	بومی ^۷
	(۰) ۰	(۰) ۰	۱	(۰) ۰	(۰) ۰	زرمون شپرد ^۸
	(۰) ۰	(۰) ۰	(۱۰۰)	(۰) ۰	(۰) ۰	شیتزو ^۹
	1-Domestic Short-Haired. 2- Himalayan. 3-Persian. 4-Domestic long-haired cat. 5-Terrier, 6- Spitz, 7- Native, 8-German Shepherd, 9-Shih tzu, 10-Poodle, 11-struvite, 12-Calcium oxalate dihydrate, 13-calcium phosphate, 14- bilirubin					

بحث

کلسیم اگرالات دی‌هیدرات تقریباً ۸۰ درصد نر بودند. در میان گربه‌های دارای کریستال استروویت ۸۵ درصد ماده بودند. مطالعه Polat و همکاران نشان داد که کریستال آوری عمدتاً در حیوانات نر رخ می‌دهد (۱۲). در پژوهش حاضر، این یافته در گربه‌های واحد کریستال آوری تأیید شد، با این حال در سگ‌های دارای کریستال آوری، جمعیت ماده نسبتاً غالب بودند. مشابه مطالعه حاضر، Mosallanejad و همکاران تفاوتی از نظر فراوانی کریستال آوری بین جنس نر و ماده مشاهده نشد (۱۱). در این خصوص، یافته‌های یک مطالعه حاکی از آن بود گربه‌های نر نزاده‌ای اهلی ۱/۴ برابر بیشتر در معرض ابتلا به کلسیم اگرالات نسبت به استروویت هستند در صورتی که گربه‌های ماده نزاده‌ای اهلی ۱/۳ برابر بیشتر در معرض ابتلا به استروویت نسبت به کلسیم اگرالات می‌باشد (۱۹). از یافته‌های دیگر مطالعه حاضر این بود که بیشترین فراوانی کریستال آوری در گربه‌ها و سگ‌های بین سالیان ۴ تا ۶ سال رخ می‌دهد، درحالی که مطالعه Polat و همکاران، بیشترین میزان کریستال آوری را در گربه‌ها بین سالیان ۱ تا ۳ سال نشان داده است (۱۲). هم چنین، سایر مطالعات نشان داده‌اند که با افزایش سن میزان شیوع سنگ ادراری در سگ‌ها و گربه‌ها افزایش می‌یابد (۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳). یک مطالعه نشان داده است که میانگین سنی سگ‌های دارای کریستال آوری ۴/۶۸ سال بود که خیلی شبیه به یافته‌های مطالعه حاضر می‌باشد (۱۵). یافته‌های مطالعه دیگری نشان داده است که نوع کریستال‌های ادراری با سن گربه‌های خانگی ارتباط دارد به طوری که فراوانی استروویت در گربه‌های جوان تر بالاتر بود و احتمال ابتلا به سنگ کلسیم اگرالات در گربه‌های پیرتر بیشتر گزارش شد (۱۸). مشابه مطالعه حاضر، Mosallanejad و همکاران نشان دادند که سن تأثیر معنی داری بر میزان کریستال آوری داشت به نحوی که با افزایش سن میزان کریستال آوری افزایش یافت (۱۱). مطالعه Burggraaf و همکاران نیز نشان داد که سنگ ادراری استروویت عمدتاً در گربه‌های ماده، گربه‌های نزاد DSH، سگ‌های ماده و سگ‌های نزاد بزرگ و سنگ ادراری کلسیم اگرالات عمدتاً در سگ‌های نر با نزاد کوچک و در گربه‌ها، در نزادهایی به غیر از DSH یافت شد (۲۴). اگرچه، مطالعه حاضر نشان داد که استروویت در سگ‌های ماده موردنمای توان نظر قطعی در مورد حساسیت نزادی ارائه نمود اما سگ‌های نزاد بزرگ بومی نسبت به استروویت حساس‌تر بودند ($p < 0.05$). در گربه‌های موردنمای مطالعه نیز تنوع نزادی کم بود و بیشترین تعداد را گربه‌های اهلی تشکیل دادند که مشخص شد نسبت به کلسیم اگرالات دی‌هیدرات حساس‌تر هستند ($p < 0.05$). یافته یک مطالعه نشان داد که در نزادهای خالص (هیمالین، پرشین، سیامی) هردو جنس نسبت به استروویت و کلسیم اگرالات حساس بودند (۱۹). برخلاف یافته‌های

مشابه با مطالعه حاضر، یافته‌های دیگر مطالعات نشان دادند که شایع‌ترین نوع کریستال در گربه‌ها کلسیم اگرالات و در سگ‌ها استروویت و پس از آن کلسیم اگرالات بود (۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷). مطالعه Osborne و همکاران نیز حاکی از آن بود که شایع‌ترین نوع سنگ ادراری در سگ‌ها استروویت و پس از آن کلسیم اگرالات بوده است. سنگ‌های استروویت عمدتاً در جنس ماده و سنگ‌های کلسیم اگرالات عمدتاً در جنس نر غالب بودند (۱۳). در پژوهش حاضر نیز شایع‌ترین کریستال آوری در سگ‌ها استروویت بود که عمدتاً در جنس ماده یافت می‌شد. اما در موردنمای کلسیم اگرالات تفاوتی بین دو جنس مشخص نشد. Mosallanejad و همکاران نیز در مطالعه خود روی سگ‌های خانگی، نشان دادند که استروویت شایع‌ترین کریستال آوری می‌باشد (۱۱). براساس مطالعه Oh و همکاران شایع‌ترین کریستال‌ها در سگ‌ها به ترتیب عبارت بودند از استروویت، کلسیم اگرالات دی‌هیدرات، ترکیب استروویت و کلسیم اگرالات دی‌هیدرات، ترکیب استروویت و کلسیم فسفات و ترکیب کلسیم اگرالات دی‌هیدرات و بیلی‌روبین (۱۵). این یافته‌ها نتایج به دست آمده از مطالعه حاضر را تأیید می‌کنند. در پژوهش حاضر نیز ۷۵ درصد کریستال آوری یافت شده در گربه‌ها و سگ‌ها از انواع استروویت و کلسیم اگرالات دی‌هیدرات بودند. یک مطالعه جدید که توسط Ortega و همکاران انجام شد حاکی از آن بود که ۴۴ درصد از کریستال‌های ادراری در گربه‌ها، استروویت و ۴۳ درصد کلسیم اگرالات و ۷/۶ درصد ترکیبات مخلوط بودند (۱۸). نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استروویت و کلسیم اگرالات دی‌هیدرات عمدتاً در گربه‌های نر با نزاد DSH بود. این کریستال در سگ‌ها عمدتاً در سگ‌های ماده و سگ‌های نزاد بزرگ یافت شد. در سگ‌ها، فراوانی کریستال کلسیم اگرالات دی‌هیدرات بین نر و ماده و نزاد بزرگ و کوچک تفاوت نداشت. همین‌طور، Houston و همکاران نشان دادند که سنگ‌های استروویت و کلسیم اگرالات بیش از ۸۵ درصد از سنگ‌های ادراری را در میان سگ‌ها تشکیل می‌دهند. استروویت در سگ‌های ماده و کلسیم اگرالات در سگ‌های نر شایع‌تر بودند. نزادهای شیتزو، شناذر مینیاتوری، بیشون فریزه، لاسا آسپو و بورکشاير تریر نسبت به استروویت و کلسیم اگرالات حساس‌تر بودند (۱۹). مطالعه دیگری که روی یک نمونه بزرگ متشکل از ۳۹۴۰ سنگ ادراری انجام شد نشان داد که اکثریت سنگ‌های کلسیم اگرالات مربوط به گربه‌های نر بودند درحالی که تفاوتی جنسی در فراوانی سنگ‌های استروویت مشاهده نشد (۲۰). در مطالعه حاضر از ۱۹ قلاده گربه دارای کریستال، تقریباً نیمی از موارد دارای کلسیم اگرالات دی‌هیدرات و بیش از یک سوم دارای استروویت بودند. از گربه‌های دارای کریستال

تمهیدات جهت پیشگیری و درمان این کریستال‌ها که عامل اساسی سنگ کلیه می‌باشد، اندیشه شده شود. این تمهیدات می‌تواند شامل ارائه رژیم غذایی جهت حیوانات خانگی و هم‌چنین پیگیری وضعیت سلامت دستگاه ادراری آن‌ها باشد.

منابع

- Cohen, S.M., 2018.** Crystalluria and chronic kidney disease. *Toxicologic Pathology*. 46(8): 949-955. doi: 10.1177/0192623318800711
- Sadeghipour, A. and Mazooji, A., 2019.** Effect of *Equaisetum arvense* L. aerial parts of ethanolic extract on prevention of calcium oxalate crystals in kidney of male Wistar rats. *Iranian Journal of Biological Sciences*. 14(3): 23-27. (In Persian)
- Eidi, M., 2016.** Effect of *Trachyspermum copticum* L. of ethanolic extract on prevention of calcium oxalate crystals in kidney of male Wistar rats. *Journal of Animal Environment*. 8(2): 41-46. (In Persian)
- Sofia, N.H., Walter, T.M. and Sanatorium, T., 2016.** Prevalence and risk factors of kidney stone. *Global Journal For Research Analysis*. 5(3): 183-187.
- Hoxha, Z. and Rapti, D., 2017.** Urolithiasis in dogs. *Albanian Journal of Agricultural Sciences*. 637-640. doi: 10.22456/1679-9216.95450
- Elliott, J., Grauer, G.F. and Westropp, J.L., 2007.** BSAVA manual of canine and feline nephrology and urology: British Small Animal Veterinary Association Dorset. PMCID: PMC2249728
- Caporali, E.H., Phillips, H., Underwood, L. and Selmic, L.E., 2015.** Risk factors for urolithiasis in dogs with congenital extrahepatic portosystemic shunts: 95 cases (1999-2013). *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 246(5): 530-536. doi: 10.2460/javma.246.5.530
- Yadav, S., Ahmed, N., Nath, A., Mahanta, D. and Kalita, M., 2020.** Urinalysis in dog and cat: A review. *Veterinary world*. 13(10): 2133-2141. doi: 10.14202/vetworld.2020.2133-2141

مطالعه حاضر، مطالعه Movahed و همکاران نشان داد که میزان شیوع کریستال آوری در سگ‌های با نژاد بزرگ به نسبت کمتر از نژادهای کوچک است. هم‌چنین، میزان شیوع سنگ ادراری در گربه‌های نژاد پرشین و پس از آن نژاد DLH بود (۲۱). این اختلاف می‌تواند به دلیل تفاوت‌های کمتر نژادی در مطالعه حاضر باشد. در پایان، مشابه یافته‌های مطالعه حاضر، برخی مطالعات نشان داده است که بیشتر گربه‌های دارای کریستال آوری عمدتاً غذای خشک دریافت می‌کنند (۲۶، ۲۵). با این حال، در مطالعه ما ارتباطی بین وضعیت غذیه و نوع کریستال آوری مشاهده نشد. یافته‌های یک مطالعه نشان داد که در گربه‌هایی که صرفاً غذای مرطوب مصرف می‌کردند هیچ گونه کریستال آوری یافت نمی‌شود (۲۶). در مطالعه حاضر نیز در گربه‌هایی که صرفاً غذای مرطوب مصرف می‌کردند کریستال آوری مشاهده نشد. با این حال به دلیل عدم وجود مطالعات کافی درخصوص ارتباط مصرف غذای مرطوب یا خشک با کریستال آوری، مطالعات بیشتر در این خصوص مورد توصیه می‌باشد.

محدودیت‌های پژوهش: مطالعه حاضر یکی از محدود مطالعات انجام شده درخصوص ارزیابی کریستال‌های ادراری در حیوانات خانگی در شمال ایران می‌باشد. با این حال، تنوع کم نژادی گربه‌ها و سگ‌های مورد مطالعه، به دلیل عدم همراهی صاحبان حیوانات، نتایج این مطالعه را تحت تأثیر خود قرار داده است. هم‌چنین، بررسی حیوانات مسن به علت بالاتر بودن ریسک آرام‌بخشی در آن‌ها انجام نشد. شاید به همین دلیل فراوانی کریستال‌های ادراری در حیوانات با سن بالاتر از ۶ سال کمتر از سنین بین ۴ تا ۶ سال بود. هم‌چنین، امکان انجام بررسی و آنالیز دقیق جیره‌های غذایی خشک و بررسی تفاوت برندهای مختلف غذاهای تجاری نبود. با توجه به محدودیت‌های این مطالعه، ارزیابی کریستال‌های ادراری در نژادهای خاص گربه و سگ با جامعه آماری بزرگ‌تر و بررسی دقیق جیره‌های غذایی و آنالیز آزمایشگاهی جیره‌ها از برندهای مختلف تجاری از نظر کربوهیدرات، چربی، فیبر، مواد معدنی (کلسیم، منیزیم، فسفر، ویتامین و ...) و اثر آن بر میزان شیوع و انواع کریستال‌های ادراری مورد توصیه می‌باشد.

نتیجه‌گیری: فراوانی کریستال آوری در گربه‌ها و سگ‌های ساکن شهر رشت به ترتیب برابر با ۳۸ و ۲۶ درصد می‌باشد. کلسیم اگزالت‌دی‌هیدرات و پس از آن استروویت شایع‌ترین کریستال آوری در گربه‌ها و استروویت شایع‌ترین کریستال آوری در سگ‌ها بود. به‌نظر می‌رسد که میزان کریستال آوری در گربه‌های نژاد بیشتر از گربه‌های ماده است. در حالی که در سگ‌ها تفاوتی بین دو جنس وجود ندارد. بیشترین فراوانی کریستال آوری به ترتیب در سگ‌ها و گربه‌های دارای نژاد بومی و DSH می‌باشد. به توجه به شیوع بالای کریستال آوری، باید

- 17.** Crivellenti, L.Z., de Lima, C.S., Cintra, C.A., Meirelles, A.É.W.B., Crivellenti, S.B. and Mariani, O.M., 2017. Sensitivity of urolithiasis detection using urinary, radiography and ultrasound parameters. *Semina: Ciencias Agrarias*. 38(6): 3599-3604. doi: 10.5433/1679-0359.2017v38n6p3599
- 18.** Ortega, C.J., Stavroulaki, E.M., Lawlor, A., Lulich, J. and Cuq, B., 2023. Retrospective analysis of 131 feline uroliths from the Republic of Ireland and Northern Ireland (2010-2020). *Irish Veterinary Journal*. 76(1): 1-6. doi: 10.1186/s13620-023-00232-1
- 19.** Houston, D.M. and Moore, A.E., 2009. Canine and feline urolithiasis: examination of over 50 000 urolith submissions to the Canadian veterinary urolith centre from 1998 to 2008. *The Canadian veterinary journal*. 50(12): 1263. PMCID: PMC2777289
- 20.** Kopecny, L., Palm, C.A., Segev, G., Larsen, J.A. and Westropp, J.L., 2021. Urolithiasis in cats: Evaluation of trends in urolith composition and risk factors (2005-2018). *Journal of veterinary internal medicine*. 35(3): 1397-1405. doi: 10.1111/jvim.16121
- 21.** Movahed, A., Malekrah, A., Khaksar, E. and Jahandideh, A., 2023. Prevalence and treatment of urinary stones in dogs and cats referred to veterinary clinics in Tehran province. *Veterinary clinical research*. 13(2).
- 22.** Hawthorne, A.J. and Markwell, P.J., 2004. Dietary sodium promotes increased water intake and urine volume in cats. *The Journal of nutrition*. 134(8): 2128S-2129S. doi: 10.1093/jn/134.8.2128S
- 23.** Willems, A., Paepe, D., Marynissen, S., Smets, P., Van de Maele, I. and Picavet, P., 2017. Results of screening of apparently healthy senior and geriatric dogs. *Journal of veterinary internal medicine*. 31(1): 81-92. doi: 10.1111/jvim.14587.
- 24.** Burggraaf, N.D., Westgeest, D.B. and Corbee, R.J., 2021. Analysis of 7866 feline and canine uroliths submitted between 2014 and 2020 in the Netherlands.
- 9.** Dvorska, J. and Saganuwani, S., 2015. A review on urolithiasis in dogs and cats. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*. 18(1): 1-18. doi: 10.15547/bjvm.806
- 10.** Jepson, R.E., 2018. Update on the management of canine and feline chronic kidney disease. *BSAVA Congress Proceedings 2018*. BSAVA Library. 84. doi: 10.22233/9781910443590.10.1
- 11.** Mosallanejad, B., Jalali, S.M., Gharibi, D. and Taherzadeh, H., 2021. Frequency of crystalluria and bacteriuria in companion dogs of Ahvaz district. *Veterinary Clinical Pathology Journal of Veterinary Clinical Pathology*. 15(57): 13-28. doi: 10.30495/jvcp.2020.1884139.1249 (In Persian)
- 12.** Polat, E., Kaya, E., Oral, M.M. and Çelikdemir, N., 2022. Microscopic evaluation and Descriptive study of Crystals and Uroliths encountered in the Urinary tract system of Cats and Dogs. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias* 32(e32161): 1-8. doi: 10.5297/rcfcv-e32166
- 13.** Osborne, C.A., Lulich, J.P., Kruger, J.M., Ulrich, L.K. and Koehler, L.A., 2009. Analysis of 451,891 canine uroliths, feline uroliths, and feline urethral plugs from 1981 to 2007: perspectives from the Minnesota Urolith Center. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 39(1): 183-197. doi: 10.1016/j.cvsm.2008.09.011
- 14.** Albasan, H., Osborne, C.A., Lulich, J.P. and Lekcharoensuk, C., 2012. Risk factors for urate uroliths in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 240(7): 842-847. doi: 10.2460/javma.240.7.842
- 15.** Oh, W.S. and Oh, T.H., 2010. Retrospective Study of Crystalluria and Urinary Tract Symptoms in Dogs. *Journal of veterinary clinics*. 27(4): 386-391.
- 16.** Breu, D., Stieger, N. and Müller, E., 2021. Auftreten von Harnsteinen-alters-, rasse-und geschlechtsspezifische Unterschiede bei Hunden aus Deutschland. *Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere/Heimtiere*. 49(01): 6-12. doi: 10.1055/a-1334-0733

Research in Veterinary Science. 137: 86-93. doi: 10.1016/j.rvsc.2021.04.026.

- 25.** Paepe, D., Verjans, G., Duchateau, L., Piron, K., Ghys, L. and Daminet, S., 2013. Routine health screening: findings in apparently healthy middle-aged and old cats. Journal of Feline Medicine and Surgery. 15(1): 8-19. doi: 10.1177/1098612X12464628
- 26.** Sturgess, C., Hesford, A., Owen, H. and Privett, R., 2001. An investigation into the effects of storage on the diagnosis of crystalluria in cats. Journal of feline medicine and surgery. 3(2): 81-85. doi: 10.1053/jfms.2001.0118