



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA
VETERINÁRIA

OCORRÊNCIA DE CRISTALÚRIA EM CÃES E GATOS ATENDIDOS
NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNB

Lucas Veras Coelho de Oliveira
Orientadora: Profa. Dra. Giane Regina Paludo

Brasília DF
DEZEMBRO, 2017



LUCAS VERAS COELHO DE OLIVEIRA

**OCORRÊNCIA DE CRISTALÚRIA EM CÃES E GATOS ATENDIDOS
NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNB**

Trabalho de conclusão de curso de
graduação em Medicina Veterinária
apresentado junto à Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da
Universidade de Brasília sob orientação da
Professora Dr.^a Giane Regina Paludo.

Lucas Veras Coelho de Oliveira
Orientadora: Profa. Dra. Giane Regina Paludo

Brasília DF
DEZEMBRO, 2017

OLIVEIRA, Lucas Veras Coelho de
Ocorrência de cristalúria em cães e gatos no Hospital Veterinário da UnB/ Lucas Veras Coelho de Oliveira; orientadora Giane Regina Paludo. – Brasília, 2017. 29 p.
Monografia (Graduação – Medicina Veterinária) – Universidade de Brasília, 2017.

Cessão de direitos

Nome do autor: Lucas Veras Coelho de Oliveira

Título do Trabalho de Conclusão de curso: Ocorrência de cristalúria em cães e gatos no Hospital Veterinário da UnB.

Ano: 2017

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Lucas Veras C. de Oliveira

Lucas Veras Coelho de Oliveira

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: OLIVEIRA, Lucas Veras Coelho de

Título: Ocorrência de cristalúria em cães e gatos no Hospital Veterinário da UnB

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovado em 07/12/2017

Banca Examinadora

Profa. Dra. Giane Regina Paludo

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: Aprovado

Assinatura: Giane R. Paludo

MSc. Marcela Corrêa Scalon

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: Aprovado

Assinatura: Marcelo

MSc. Camila Manoel de Oliveira

Instituição: Universidade de Brasília

Julgamento: Aprovado

Assinatura: [Assinatura]

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------------------------------|
| PARTE I (Ocorrência de cristalúria em cães e gatos no Hospital Veterinário da UnB)..... | 1 |
| 1 | Introdução 1 |
| 2 | Revisão de Literatura 2 |
| 2.1 | Urinálise 2 |
| 2.2 | Cristalúria 4 |
| 2.3 | Tipos de cristais 5 |
| 3 | Objetivos 11 |
| 4 | Materiais e métodos 11 |
| 5 | Resultados e discussão 12 |
| 6 | Conclusão 18 |
| 7 | Referências 19 |
| PARTE II (Relatório de estágio final)..... | 25 |
| 8 | Introdução 25 |
| 9 | Estrutura física 25 |
| 10 | Atividades desenvolvidas 25 |
| 11 | Exames realizados 27 |
| 12 | Conclusão..... 28 |

RESUMO

A cristalúria é caracterizada pela presença de cristais na urina do animal. Os cristais são identificados durante a análise do sedimento ao final do exame de urinálise. O presente trabalho teve como objetivo analisar a frequência, as causas e os principais tipos de cristais presentes na urina de cães e gatos atendidos no Hospital Veterinário de Pequenos Animais da Universidade de Brasília (UnB). As amostras com cristalúria foram identificadas a partir do arquivo de exames do Laboratório de Patologia Clínica Veterinária durante o período de fevereiro de 2017 a setembro de 2017. Os animais escolhidos para o estudo foram aqueles que apresentavam qualquer tipo de cristal na análise do sedimento no exame de urinálise. Em 429 urinálises realizadas durante o período de estudo, 53 apresentaram cristais na análise do sedimento, sendo 45% cristais de estruvita, 26% bilirrubina, 17% oxalato de cálcio, 8% composto por cristais mistos, 2% fosfato amorfo e 2% urato amorfo. Quanto à espécie 79% eram cães e 21% eram gatos e em relação ao sexo, 57% eram machos e 43% eram fêmeas. Os dados da pesquisa mostraram que a cristalúria ocorreu em 11% da população do estudo, sendo que o grupo etário com maior incidência foi o de jovens a adultos (3 anos a 10 anos).

Palavras-chave: *urina; análise; cristal*

ABSTRACT

Crystalluria is characterized by the presence of crystals in the urine of the animal. The crystals are identified during sediment analysis at the end of the urinalysis examination. The objective of this study was to analyze the frequency, causes and main types of crystals present in the urine of dogs and cats treated at the Veterinary Hospital of Small Animals of the University of Brasília (UnB). Samples with crystalluria were identified from the Laboratory of Veterinary Clinical Pathology during the period from February 2017 to September 2017. The animals chosen for the study were those that presented any type of crystal in the analysis of the sediment in the examination of urinalysis. In 429 urinalysis made during the study period, 53 crystals were present in the sediment analysis: 45% crystals of struvite, 26% bilirubin, 17% calcium oxalate, 8% composed of mixed crystals, 2% amorphous phosphate and 2% urate amorphous. Regarding species 79% were dogs and 21% were cats and in relation to sex, 57% were males and 43% were females. Research data showed that crystalluria occurred in 11% of the study population, and the highest age group was young adults (3 years to 10 years).

Keywords: urine; analysis; crystal

PARTE I (Ocorrência de cristalúria em cães e gatos no Hospital Veterinário da UnB)

1 Introdução

O sistema urinário dos animais domésticos tem a habilidade de formar urina concentrada, sendo uma de suas funções a eliminação dos resíduos corporais na forma líquida (Senior and Finlayson, 1986).

A urinálise é um exame de baixo custo e bastante útil para fornecer informações, não apenas do sistema urinário, mas também de outros órgãos, assim como auxiliar no diagnóstico de várias doenças. A urinálise pode ser dividida em três partes: exame físico, químico e a análise de sedimento. (NAVARRO, 1996; Thrall, 2015).

O desenvolvimento da cristalúria ocorre devido à saturação da urina com substâncias, em geral minerais, ou produtos tóxicos que sofrem precipitação. Os principais tipos de cristais urinários incluem ácido úrico e uratos, oxalato de cálcio, bilirrubina, estruvita, cistina, purinas e alguns produtos tóxicos (Daudon & Frochot, 2015).

Os cristais encontrados na urina são, em geral, achados incidentais e não têm significância clínica; estruvita, carbonatos e oxalatos podem estar presentes na urina de pacientes normais. A observação da cristalúria deve ser correlacionada à clínica e a outros achados. A presença de cristais é apenas um dos vários fatores que podem levar à urolitíase. Para a formação dos cristais, a urina deve estar supersaturada e, dessa maneira, existe o potencial para a formação de nefrólitos e urólitos (lembra-se que isso não é uma regra). Os cálculos devem ser analisados e identificados adequadamente, assim como os cristais presentes na urina que podem ou não estar relacionados com o urólito. A análise do urólito sempre requer o envio para laboratórios de referência (Thrall, 2015).

O presente trabalho teve como objetivo analisar a ocorrência, as causas e os principais tipos de cristais presentes em cristalúrias de cães e gatos atendidos no Hospital Veterinário de Pequenos Animais da Universidade de Brasília (UnB) no período de fevereiro de 2017 a setembro de 2017.

2 Revisão de Literatura

2.1 Urinálise

A urina é uma solução aquosa resultante da eliminação da água desnecessária e de outros produtos indesejáveis ao organismo provenientes do metabolismo, como certos medicamentos e drogas, formada a partir da filtração do plasma pelos rins. O rim é formado por milhares de unidades morfofuncionais, chamadas de néfrons, que são capazes de formar urina (NAVARRO, 1996). A composição da urina depende basicamente de três fatores: quantidade e composição do plasma que chega aos rins e funções renais como filtração, secreção e absorção (NELSON & COUTO, 2001).

A urinálise é um exame simples e de pouco custo, e sua análise fornece informações valiosas sobre o funcionamento do sistema urinário, assim como auxiliar no diagnóstico de várias doenças não renais como doenças hepáticas, hiperadrenocorticismo, diabetes melito, doenças hemolíticas, além de ser fundamental para distinguir azotemia pré-renal de renal. A urinálise pode ser dividida em três partes: exame físico, químico e a análise de sedimento (NAVARRO, 1996; (Thrall, 2015).

A colheita da urina deve ser realizada em seringas ou frascos esterilizados, de forma a reduzir qualquer contaminação exterior. A colheita da primeira urina da manhã é a mais indicada por ser mais concentrada, entretanto, nem sempre isso é possível (MEDEIROS, 1993).

É de suma importância relatar o método de coleta da urina ao laboratório devido à variação na interpretação dos resultados. A colheita da urina pode ser feita por meio de coleta direta do chão, micção natural ou compressão vesical, realização de cateterismo, ou ainda, por cistocentese que dentre todas é a técnica mais adequada, uma vez que não há contaminação bacteriana e a contaminação com hemácias é mínima (KERR, 2003).

Uma vez colhido, o material é encaminhado para o laboratório de análises, caso a análise demore mais de trinta minutos desde o momento da colheita, recomenda-se a refrigeração da urina de 2 a 8°C por até quatro horas

para que se evite uma proliferação bacteriana. A refrigeração pode causar também a precipitação de cristais assim como aumentar a densidade. Sendo assim, recomenda-se aquecer a urina até a temperatura ambiente para que a mesma retorne ao seu estado normal antes da realização do exame. No laboratório são feitos os exames físicos que analisam aspecto, odor, volume, cor e a densidade urinária (NAVARRO, 1996).

O volume varia de acordo com as condições do animal como hidratação ou se ele apresenta qualquer alteração no sistema urinário. O volume mínimo para que se realize a urinálise é de 5ml, e o volume ideal é de 10 ml. Em animais hígidos, o volume urinário é inversamente proporcional à densidade urinária (NAVARRO, 1996).

A urina normal é amarela pela presença do pigmento urocromo. A urina muito concentrada pode apresentar uma coloração âmbar mais profunda, enquanto a urina muito diluída é quase incolor. Uma coloração avermelhada ou vermelho-amarronzada geralmente é causada por hemácias, hemoglobina ou mioglobina, enquanto uma coloração amarelo-amarronzada ou amarelo-esverdeada pode ser causada pela bilirrubina; a urina contendo bilirrubina parece concentrada. A urina normal geralmente é límpida. O odor anormal mais comum é o do amoníaco e é causado pela liberação de amônia por bactérias produtoras de urease (NELSON & COUTO, 2015). O aspecto da urina, por sua vez, é normalmente límpido e transparente, a turbidez pode ocorrer como resultado de partículas suspensas na urina como muco, bactérias, cristais e cilindros, células em geral e até mesmo contaminação fecal. (HENDRIX, 2005).

A densidade é estimada por meio do índice de refratometria, o valor sempre deve ser interpretado, analisando-se juntamente o grau de hidratação, peso, dieta, idade, condições climáticas e metabolismo do animal. Os valores de referência variam bastante, sendo adotadas em geral densidades adequadas para animais hígidos. Em cães a densidade varia de 1,015 a 1,045, em gatos entre 1,035 a 1,060 (KERR, 2003).

O exame químico da urina é realizado com o auxílio de fitas reagentes de química seca, de uso humano ou veterinário. Nessas fitas é possível a obtenção da análise de pH, podendo ser: neutro; alcalino, pela presença de bicarbonato de sódio solúvel; ou ácido, pela presença de fosfatos ácidos de sódio

e cálcio; corpos cetônicos, que variam conforme a patogenia e as particularidades do metabolismo das diferentes espécies; bilirrubina, que deve sempre ser interpretada em associação com a densidade específica da urina e é normal quando ausente; urobilinogênio, que é excretado nas fezes e reabsorvido pela circulação porta retornando ao fígado e sendo eliminada pela bile; sangue oculto, detecta a presença de hemácias, hemoglobina e mioglobina; nitrito, pode ser indicativo de contaminação por bactérias (NAVARRO, 1996). Já para análise dos sais biliares, que não se encontra na fita, pode ser realizada a prova de Hay para sua confirmação. A prova de Hay consiste em depositar flor de enxofre na urina, caso o enxofre sedimente, é confirmada a presença de sais biliares (TILLEY & SMITH JR, 2003).

A análise do sedimento da urina é feito por meio da microscopia e apresenta, em urinas fisiológicas, sedimentos em quantidades mínimas. O sedimento pode apresentar células epiteliais de descamação, hemácias e leucócitos, cristais, cilindros, bactérias, fungos ou leveduras, muco e outros achados sendo eles espermatozóides e ovos de parasitas (KERR, 2003).

2.2 Cristalúria

O desenvolvimento da cristalúria ocorre devido à saturação da urina com substâncias, em geral minerais, ou produtos tóxicos que sofrem precipitação. Os principais tipos de cristais urinários incluem ácido úrico e uratos, oxalato de cálcio, bilirrubina, estruvita, cistina, purinas e alguns produtos tóxicos (Daudon & Frochot 2015).

Os cristais na urina podem ser encontrados em animais hígidos, sendo um achado incidental sem necessidade de tratamento, já quando observados em animais doentes, o cristal pode estar associado à doença em questão ou ser indicativo de doença ainda não identificada (Thrall, 2015).

A retenção dos cristais nos rins pode levar à formação de cálculos urinários, levando à nefropatia obstrutiva. Apenas alterações patológicas podem provocar lesão e disfunção renal capazes de gerar uma retenção de cristais e consequente formação de cálculos (Khan 2006).

Segundo Norsworthy *et al* (2009), um urólito é uma massa composta de uma pequena quantidade de matriz orgânica, geralmente feita de material mucoide, e grande quantidade de material cristalino, podendo ser cristaloides orgânicos e inorgânicos. O urólito recebe o nome do cristal que compõe 70% ou mais de seu peso total. Cristaloides secundários podem compreender mais de 30% do peso total. A maioria dos urólitos são compostos por um cristal predominante (CHEW, 2011).

A litogênese é baseada em três teorias, dentre elas a precipitação cristalização, teoria da matriz nuclear e teoria da inibição da cristalização (SOUSA, 2008; GRAUER, 2010; ARIZA, 2012).

Na teoria da precipitação-cristalização a supersaturação da urina é o fator primário para a litogênese, não dependendo de uma matriz pré-formada ou inibidores da cristalização. A urina canina normalmente é supersaturada, porém quanto maior a presença de sais na urina e menor a frequência de micção, maior será a probabilidade de formação de urólitos. A precipitação dos cristais na urina supersaturada leva à formação espontânea do cristalóide e a permanência desse núcleo em uma urina supersaturada propiciará o seu crescimento (SOUSA, 2008; GRAUER, 2010; ARIZA, 2012).

Segundo a teoria da matriz nuclear, acredita-se que uma substância matriz orgânica presente na urina promove inicialmente a formação do núcleo. Pensa-se que as mucoproteínas presentes na matriz tenham propriedades de agregação de cristais, na qual eles vão se depositando (GRAUER, 2010; ARIZA, 2012).

Enfim, a teoria da inibição da cristalização diz que concentrações diminuídas de inibidores da cristalização (citratos, glicosaminoglicanos e pirofosfatos) facilitam a cristalização espontânea, formando o núcleo e crescimento do urólito posteriormente (GASTIM, 2010; GRAUER, 2010).

2.3 Tipos de cristais

Cada tipo de cristal apresenta diversas particularidades e fatores, como raça, idade e pH urinário, que podem auxiliar na identificação e classificação desses cristais. Os tipos de cristais mais comumente encontrados em cães e

gatos são os de fosfato amoníaco magnésiano (estruvita) e oxalato de cálcio (SOUSA, 2008; OYAFUSO, 2008).

Em cães e gatos machos a obstrução uretral ocorre mais frequentemente, sendo observada com uma maior frequência em cães entre seis e onze anos de idade. Já nas fêmeas caninas é um achado raro, nas felinas as manifestações clínicas mais comuns são cistite e uretrite. Nos felinos, em ambos os sexos, a incidência de cristalúria e consequente urolitíase é igual. As principais raças caninas acometidas são o Schnauzer miniatura, Lhasa apso, Yorkshire terrier, Bichon frise, Shitzu e Poodle (Osborne *et al*, 1999b). Os urólitos mais encontrados em cães são os de fosfato amoníaco magnésiano (estruvita) e oxalato de cálcio (Oyafuso, 2008; Grauer, 2015).

Entre os sete e nove anos de idade, os gatos apresentam maior chance de desenvolver cálculos com cristais de oxalato de cálcio. Gatos mais jovens apresentam mais casos de cálculos por cristais de estruvita. Os gatos que vivem dentro de casa apresentam maior predisposição para desenvolver cristalúria, assim como urólitos, do que aqueles que vivem soltos fora de casa (Grauer, 2015).

2.3.1 Cristais de estruvita

Conhecidos como de maior ocorrência nos animais domésticos, urólitos de estruvita são formados por magnésio, amônia e fosfato. A infecção do trato urinário com bactérias produtoras de urease se constitui na causa mais importante de cálculos de estruvita em cães (Fossum, 2014).

A criação desse tipo de cristal divide-se em dois grandes grupos, sendo eles: cristais de estruvita induzido por infecção e estéreis (OYAFUSO, 2008). A infecção do trato urinário (ITU) é um importante fator que predispõe o animal à formação desse tipo de cristal e é causada por patógenos produtores de urease como o *Staphylococcus intermedius* e *Proteus spp* (ANGEL-CARAZA, *et al*, 2010). A urease é capaz de hidrolisar a uréia em amônia e dióxido de carbono. A amônia reage com a água, resultando em íons de amônio e hidroxila, que diminui as concentrações de íons de hidrogênio na urina, resultando na formação de urina

alcalina e diminuição da solubilidade da estruvita. Ainda, o íon amônio gerado fica disponível para a formação de cristais de estruvita. O ambiente alcalino também aumenta a dissociação de fosfato hidrogenado monobásico, aumentando as concentrações de íons fosfatos, ficando também disponíveis para a formação de cristais (OYAFUSO, 2008; GRAUER, 2010). Os estéreis têm formação multifatorial, destacando-se a oligodipsia, aumento da densidade urinária e consumo excessivo de alimentos ricos em magnésio e fósforo (MORFERDINI & OLIVEIRA, 2009).

OYAFUSO (2008), diz que cristais de estruvita se dissolvem em urina com pH menor que 6,3 e são rapidamente formados em pH maior que 7,0. Uma vez formados, os cristais podem manter-se na urina em pH próximo a 7,0.

Segundo MORFERDINI & OLIVEIRA (2009), no Brasil a maior incidência de formação de cristais de estruvita está relacionada à dieta. Existe uma grande parcela da população canina deste país que se alimenta de comida caseira, além disso, as dietas industrializadas brasileiras possuem em sua composição um teor protéico menor e de cálcio, fósforo e magnésio maiores em relação a outros países.

2.3.2 Cristais de oxalato de cálcio

Os cristais de oxalato de cálcio apresentam-se em duas formas: monohidratado e menos frequente na forma dihidratado. A diferença clinicamente relevante entre essas duas formas é o fato de que o oxalato de cálcio dihidratado é mais facilmente fragmentado por ondas de choque (OYAFUSO, 2008; MORFERDINI & OLIVEIRA, 2009). A presença de oxalato de cálcio monohidratado sugere intoxicação por etilenoglicol (deve-se correlacionar a sinais e exames laboratoriais) ou, ainda, hipercalcemia. Esta última deve ser investigada em cães e gatos, principalmente se a forma dihidratada estiver presente (Thrall, 2015).

Os fatores envolvidos na formação dos cristais de oxalato de cálcio ainda não são bem compreendidos, mas geralmente envolvem altas concentrações de cálcio e oxalato na urina (OYAFUSO, 2008; ANGEL-CARAZA *et al*, 2010; GRAUER, 2010).

A hipercalciúria ocorre com maior frequência no período pós-prandial e está associada ao aumento da absorção de cálcio pelo intestino e reabsorção tubular defeituosa. São menos frequentes os fatores secundários a hipercalcemia como hiperparatireoidismo primário, intoxicação por vitamina D e administração de medicamentos como glicocorticóides, diuréticos (por exemplo: furosemida) além de suplementação por vitaminas C e D (OYAFUSO, 2008; GRAUER, 2010).

O oxalato é oriundo do metabolismo hepático do glioxilato, ácido áscorbico e glicina e em menor quantidade proveniente da dieta. É livremente filtrado no glomérulo. O aumento do consumo dietético de oxalato (por exemplo, vegetais como espinafre, amendoim, chocolate, chá e vitamina C) e a diminuição dos inibidores da cristalização como citrato, magnésio, pirofosfato, nefrocalcina e proteína de Tamm-Horsfall levam a hiperoxalúria e têm papel significativo na formação desses cristais (OYAFUSO, 2008; GRAUER, 2010).

Dieta com baixo índice de sódio, alta umidade e alta concentração proteica aumentam o risco de formação de oxalato de cálcio em cães de raças susceptíveis (Elliot, 2003). Acredita-se que o sódio tenha relação com a formação de urólitos, já que índices diminuídos desse componente na dieta não induziriam o consumo voluntário de água, assim diminuiria o volume urinário por exemplo. O mesmo raciocínio pode ser usado para entender o efeito da umidade na dieta; nesse sentido, dietas com altos índices de umidade não induziriam o consumo voluntário de água comparada a dietas mais secas. Atualmente os gatos apresentam maior incidência deste tipo de urólito. De forma geral, em felinos a presença destes cálculos geralmente acompanha concentrações séricas de minerais normais, até mesmo as de cálcio (Kaufmann et al., 2011). A solubilidade do oxalato de cálcio é potencializada em urinas com pH acima de 6,5 sendo que pH menor que 6,5 favorece a formação do cristal de oxalato de cálcio (GRAUER, 2010).

2.3.3 Cristais de urato

Os cristais de urato são compostos por urato ácido de amônio, urólitos constituídos apenas de ácido úrico e sais de ácido úrico. Entretanto, desses tipos, apenas os constituídos de urato ácido de amônio são os mais comuns (GRAUER, 2010).

Urólitos de urato de amônio formam-se quando há maior quantidade de ácido úrico em urina ácida, quando há prejuízo da capacidade de converter ácido úrico em alantoína, que é o produto final do metabolismo de purina mais solúvel, ou ainda por maior absorção de ácido úrico pelos rins. Tais urólitos também podem ser resultado de hepatopatias. São mais frequentes em cães da raça Dálmata, devido a deficiências no transporte hepático de ácido úrico e à diminuição da reabsorção tubular proximal e da secreção de ácido úrico no túbulo distal. A insuficiência hepática pode resultar na excreção renal aumentada de uratos de amônia, podendo formar cálculos de urato ácido de amônia (Fossum, 2014).

Em cães, estudos sugerem que a formação desses urólitos pode estar relacionada com uma dieta prolongada com rigorosa restrição proteica, e com a cirrose hepática (Ettinger and Feldman, 2004). Em felinos, são encontrados geralmente na bexiga, na uretra, ou em ambas, sendo os ureteres e os rins os locais menos comuns; as causas de formação desse tipo de urólito em felinos até hoje não foram estabelecidas (Kaufmann *et al*, 2011).

Os cristais de urato de amônio podem ser vistos em animais normais, principalmente em cães das raças Dálmata e Bulldog Inglês, mas também podem ser sugestivos de insuficiência hepática, shunts congênitos ou adquiridos, nos quais ocorre a diminuição da conversão de amônia em ureia. Sua formação em geral é favorecida em urinas com pH baixo (ácido), mas podem ser formados em qualquer pH. Pacientes com insuficiência hepática devem ter concomitantemente hipoalbuminemia, microcitose, diminuição do colesterol sérico e alterações (Thrall, 2015).

2.3.4 Cristais de fosfato de cálcio

O fosfato de cálcio é mais encontrado como um componente de outros cálculos, como urólitos de estruvita. São raros em cães e normalmente estão associados com distúrbios metabólicos como hiperparatireoidismo primário, acidose tubular renal e excesso de fósforo e cálcio na dieta (Ettinger and Feldman, 2004). O hiperparatireoidismo pode explicar a formação desse tipo de cálculo já que o paratormônio em excesso gera altos níveis sanguíneos de cálcio

e aumento da excreção urinária de fosfato. Em felinos, esse tipo de urólito é relatado com uma maior ocorrência em fêmeas (Kaufmann *et al*, 2011).

2.3.5 Cristais de cistina

São cristais transparentes, com formato hexagonal, podendo se prender uns aos outros. São incomuns e raramente observados em distúrbios metabólicos hereditários que produzem cistinúria (Thrall, 2004). A cistinúria é um distúrbio metabólico hereditário do transporte tubular renal que leva à excreção urinária excessiva de cistina e outros aminoácidos não essenciais (cisteína, glicina, ornitina, carnitina, arginina e lisina) e está relacionado à formação dos cristais de cistina (GRAUER, 2010; GODOI *et al*, 2011).

Em condições normais a cistina plasmática é livremente filtrada pelo glomérulo e ativamente absorvida pelas células do epitélio tubular proximal (GRAUER, 2010). A solubilidade da cistina varia de acordo com o pH urinário. Esse aminoácido é relativamente insolúvel em urina ácida, mas torna-se mais solúvel em urina alcalina, assim, os cristais de cistina se formam em soluções ácidas (MICHELON *et al*, 2011).

Os cristais de cistina ocorrem em aproximadamente 98% dos casos em machos e não são comuns em animais muito jovens, sendo diagnosticados principalmente entre 3 e 8 anos de idade (OYAFUSO, 2008). Entre as raças mais comumente acometidas destacam-se o Buldogue Francês, cães sem raça definida (SRD), Dachshund, Mastiff, Basset Hound, Chihuahuas, Rottweiler e no Brasil foi observado casos em Pincher (OYAFUSO, 2008; GRAUER, 2010; GODOI *et al.*, 2011; MICHELON *et al.*, 2011).

2.3.6 Cristais de bilirrubina

Podem ser cristais amarelos, amarelo-avermelhados ou vermelhos e são semelhantes a agulhas ou a grânulos. Podem estar associados à bilirrubinemia e bilirrubinúria, porém tais anormalidades não precisam estar presentes para sua formação. São encontrados, frequentemente, nas urinas de cães (principalmente concentradas) com pH < 7, sendo considerados anormais na urina de outras espécies (Thrall, 2015).

2.3.7 Cristais associados a medicamentos

De marrom-claro a marrom-escuro, esses cristais apresentam formato de agulhas dispostas em feixes, polias, leques e raios radiais. Mais comumente observados após a administração de sulfa, ampicilina, alopurinol (cristais de xantina), meios de contrastes, entre outros. Correlacionar a identificação do cristal ao histórico de uso do medicamento.

Os cristais de xantina em geral se formam após o início do tratamento com alopurinol, um inibidor da xantina oxidase que evita a formação de ácido úrico em cães com cálculos de urato (Thrall, 2015).

3 Objetivos

Identificar a ocorrência de cristalúria nos cães e gatos domésticos atendidos no Hospital de Veterinário de Pequenos Animais da UnB, durante o período de fevereiro de 2017 a setembro de 2017, relatando também outros achados na urinálise.

4 Materiais e métodos

Foi realizado uma pesquisa no arquivo de exames do Laboratório de Patologia Clínica Veterinária do Hospital Veterinário da Universidade de Brasília (HVet), localizado na L4 Norte, Asa Norte, Brasília/Distrito federal. Nessa pesquisa foram observados os dados das urinálises realizadas no período de fevereiro de 2017 a setembro de 2017. Os animais escolhidos para o estudo foram aqueles que apresentavam qualquer tipo de cristal na análise do sedimento no exame de urinálise.

Quanto a idade, tanto cães quanto gatos, foram classificados em 3 categorias, filhotes a juniores (0 a 2 anos); jovens a adultos (3 anos a 10 anos); seniores a idosos (acima de 10 anos) (VOGT *et al*, 2010).

5 Resultados e discussão

Durante o período de fevereiro a setembro de 2017 foram realizados 429 urinálises no Laboratório de Patologia Clínica Veterinária. Dentre as 429 urinálises, 53 apresentavam cristalúria (figura 1). No quadro 1 estão apresentados os cristais encontrados nas urinálises realizadas e a ocorrência em cada espécie.

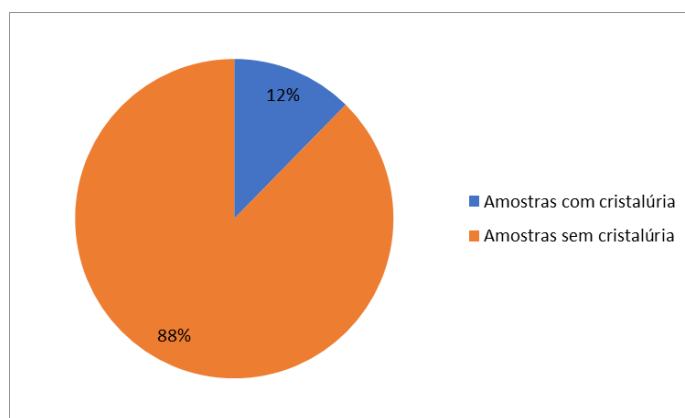


Figura 1- Porcentagem de amostras com cristalúria

Quadro 1 – Relação da quantidade de cristais com sexo e espécie

| Cristal | Cão | | Felino | | Total |
|-------------------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| | Fêmea | Macho | Fêmea | Macho | |
| Bilirrubina | 3 | 9 | | 2 | 14 |
| Estruvita | 10 | 6 | 2 | 6 | 24 |
| Fosfato amorfo | | 1 | | | 1 |
| Misto | 2 | 1 | 1 | | 4 |
| Oxalato de calcio | 4 | 5 | | | 9 |
| Urato amorfo | 1 | | | | 1 |
| Total | 20 | 22 | 3 | 8 | 53 |

Dos animais que apresentaram cristalúria, 79% eram cães e 21% eram gatos, e em relação ao sexo, 57% eram machos e 43% eram fêmeas. Em relação à idade dos animais com cristalúria a maior predominância foram os jovens a adultos, tendo 49% equivalendo a 26 amostras, 19 cães e 7 felinos (quadro 2), sendo que o cristal com maior ocorrência nesse grupo etário foi o de estruvita seguido de bilirrubina (figura 4). O cristal com maior ocorrência foi o de estruvita com 45% das amostras analisadas, seguido pelo cristal de bilirrubina com 26% e oxalato de cálcio com 17% (figura 2). Segundo Oyafuso (2008), em cães a maior

frequência de cristais é de estruvita e oxalato de cálcio. O presente estudo também observou a maior incidência dos cristais de estruvita, no entanto os cristais de bilirrubina se apresentaram com maior frequência que os de oxalato de cálcio. Segundo Grauer (2015) a incidência de cristais entre o sexo nos gatos é igual, entretanto, o presente estudo mostrou que entre os felinos apenas 27% das amostras com cristais eram de fêmeas.

Quadro 2 – Relação dos grupos etários com as espécies.

| Grupo etário | Cães | Gatos | Total |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|
| Filhotes a juniores | 9 | 2 | 11 |
| Jovens a adultos | 19 | 7 | 26 |
| Seniores a idosos | 14 | 2 | 16 |
| Total | 42 | 11 | 53 |

Segundo Oyafuso (2008), os cristais de estruvita podem ter origem infecciosa, sendo sua origem induzida por patógenos produtores de ureases. Neste estudo foi possível observar que 67% das amostras que continham estruvita apresentavam uma ou mais cruzes de bactérias, dessa forma apontando a cistite bacteriana como uma possível causa desta cristalúria.

Embora a ocorrência de estruvita seja maior no total de amostras processadas, ao se analisar os grupos etários pode-se observar que entre os seniores a idosos, os cristais de bilirrubina se mostraram predominantes (figura 3), assim como apresentaram segunda maior ocorrência nos outros grupos etários e no total de amostras com cristalúria. Esse grupo etário foi composto por 16 animais, destes 14 eram cães e apenas 2 felinos. A possível explicação para o número aumentado de casos pode ser a maior predisposição desse grupo etário a desenvolver hepatopatias.

Segundo Thrall (2015) os cristais de bilirrubina podem estar associados a bilirrubinemia e bilirrubinúria, porém tais anormalidades não precisam estar presentes para sua formação.

A bilirrubinúria indica a possibilidade de doenças hepáticas ou hemólise e está, em geral, mais associada à colestase. Qualquer positividade do teste em gatos é considerada anormal e requer futuras investigações. Já nos cães, o limiar renal é baixo, podendo ainda haver conjugação de pequenas quantidades no epitélio tubular em animais normais. Porém, esse achado deve incitar a investigação da presença de outras anormalidades clínicas. Aproximadamente 20

a 25% dos cães normais terão positividade para a reação de bilirrubina na urina pela fita reagente e até 60% com kits específicos. A bilirrubinúria precede a bilirrubinemia e a icterícia, podendo ser utilizada como indicador precoce de doenças hepáticas (Thrall, 2015).

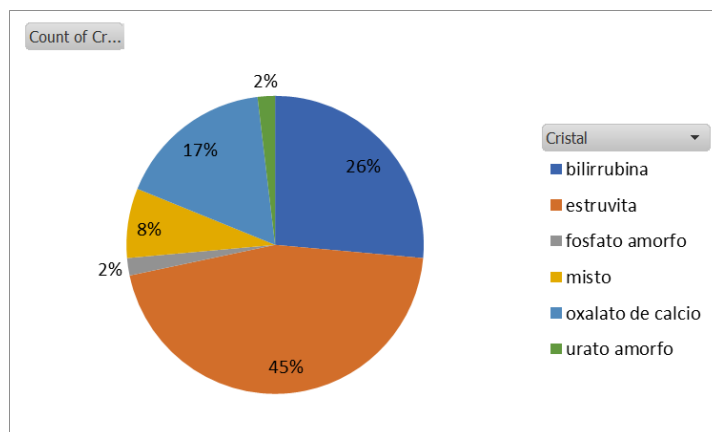


Figura 2 - Porcentagem de cada tipo de cristal apresentada no total de urinálises com cristalúria.

Os cristais de oxalato de cálcio apresentaram a terceira maior ocorrência em todos os grupos etários, sendo que nos grupos de jovens a adultos apresentaram maior quantidade de amostras, com 6 das 26 desse grupo. Segundo Kaufmann *et al* (2011) os felinos apresentam maior incidência desse tipo de cristal, o que difere deste estudo, uma vez que as 9 amostras que apresentaram oxalato de cálcio eram de cães (quadro 1).

No presente trabalho, das amostras com cristais de oxalato de cálcio, 55% são de cães machos e 45% de fêmeas, representando 5 e 4 amostras respectivamente. Isso se assemelha a um estudo de FINCO (1995), em que 39% dos cães estudados apresentavam cristalúria por oxalato de cálcio, sendo ela mais frequente em machos (54%) do que em fêmeas (44%). Animais sem sexo especificado representavam 2%. Entretanto, OYAFUSO (2008) diz que cerca de 70% dos urólitos de oxalato de cálcio são encontrados em cães machos. O aumento da prevalência em machos pode estar relacionado com o aumento da produção hepática de oxalato mediado por testosterona. Já nas fêmeas isso não é observado, pois o estrógeno nas fêmeas caninas pode aumentar a excreção urinária de citrato, diminuindo as concentrações de cálcio e oxalato na urina.

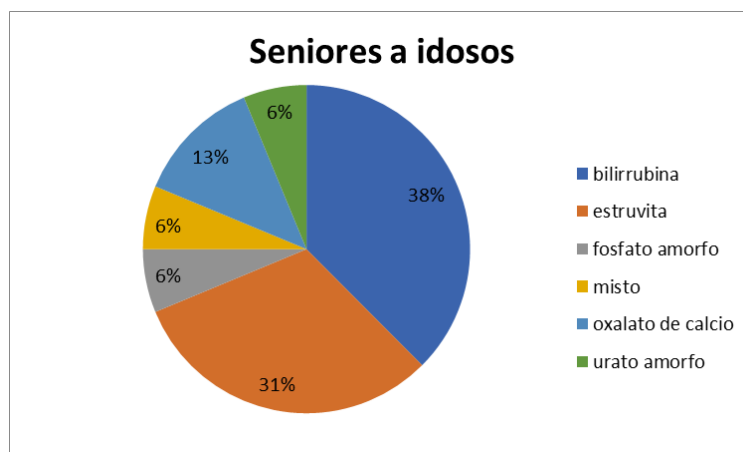


Figura 3 - Porcentagem de cristais no grupo de seniores a idosos

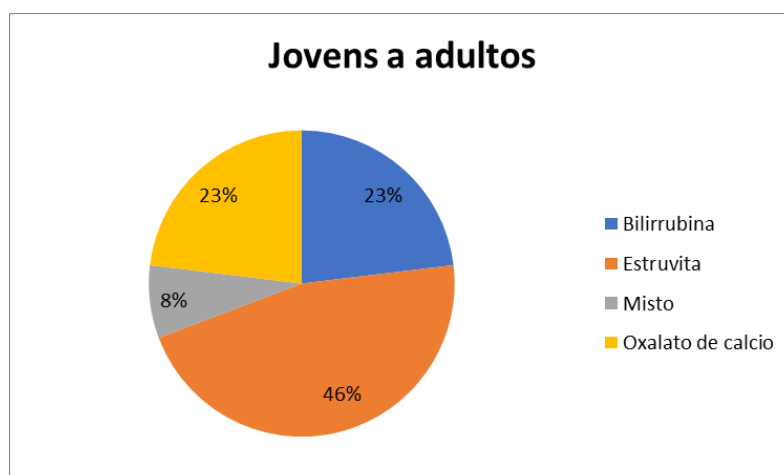


Figura 4 - Porcentagem de cristais no grupo de jovens a adultos

Os cristais de fosfato e urato amorfo apresentaram a mesma ocorrência, quando apresentados como único cristal na urina, ambos ocorreram na urina de fêmeas adultas sendo um cão e um felino.

Os cristais de fosfato de cálcio amorfo são raros em cães e normalmente estão associados com distúrbios metabólicos. Eles são encontrados como um componente de outros cálculos, como urólitos de estruvita (Ettinger and Feldman, 2004). Tais cristais podem ser normais em cães, em geral em urina alcalina (Thrall, 2015).

Os cristais de urato amorfo, observados em 2 amostras, são compostos por sais de ácido úrico e são formados em urinas ácidas. Eles cristalizam sob a forma de agulhas ou estrelas e aparecem sob o microscópio como um precipitado amorfo amarelo acastanhado colorido devido à absorção de

pigmentos urinários. Assim como os cristais de fosfato amorfo, não apresentam significância clínica (Sink & Weinstein 2012).

Os cristais de urato e fosfato amorfo foram encontrados em outras amostras, entretanto, não se encontravam como único cristal na urina. Animais classificados como mistos neste trabalho, apresentavam mais de um tipo de cristal na análise do sedimento. Das cinquenta e três amostras com cristalúria apenas quatro apresentavam mais de um cristal e, desses animais, três eram caninos e apenas um era felino. Duas amostras apresentavam cristais de bilirrubina acompanhados de oxalato de cálcio e urato amorfo, os outros dois apresentavam cristais de estruvita acompanhados de biurato de amônia e fosfato amorfo.

A única amostra contendo cristais de biurato de amônio pertencia a um cão da raça Labrador, o que descarta a presença do cristal por características raciais, entretanto, o animal estava no fim da vida adulta, com 10 anos de idade, e portanto, entrando no grupo etário dos seniores a idosos, indicando assim uma maior propensão a hepatopatias.

Ao se analisar o pH das amostras, foi observado que a média do pH de cada cristal se manteve dentro dos valores de referência (quadro 3). Entretanto, ao se analisar as amostras isoladamente, observou-se 3 amostras em que os cristais se encontravam fora de seus padrões ideais de formação.

No presente estudo foi possível observar a urina de um cão macho que apresentava cristais de estruvita em uma amostra de urina com pH 6, o que não está de acordo com OYAFUSO (2008), quando diz que os cristais de estruvita dissolvem-se em urinas com pH menor que 6,3 e são formados rapidamente quando o pH está acima de 7,0. Entretanto, de acordo com Sink & Weinstein (2012), a formação dos cristais de estruvita é favorecida em pH de neutro a alcalino, mas podem ser formados em qualquer pH. Outras duas amostras de urina, ambas de cão, sendo uma delas de um macho e outra de fêmea, apresentaram cristais de oxalato de cálcio que também estavam fora de seus padrões ideais de formação, uma vez que as amostras apresentavam pH de 7,0 e 8,0. De acordo com GRAUER, (2010), a solubilidade do oxalato de cálcio é potencializada em urinas com pH acima de 6,5, sendo que pH menor que 6,5 favorece a formação do cristal de oxalato de cálcio. Segundo Sink & Weinstein

(2012), o pH favorável de formação para cristais de oxalato de cálcio é ácido, entretanto, tais cristais podem ser formados em qualquer pH.

Quadro 3 – Média de pH para cada cristal

| Cristal | Média de pH |
|-------------------|-------------|
| Bilirrubina | 6 |
| Estruvita | 7,5 |
| Fosfato amorfo | 7 |
| Misto | 7,1 |
| Oxalato de calcio | 6 |
| Urato amorfo | 6 |

Em relação à proteinúria, foi constatado que 40 amostras continham uma ou mais cruzeiras na análise química da urina, sendo que uma cruz equivale a 30mg/dL, 2 cruzeiras equivalem a 100mg/dL e 3 cruzeiras equivalem a 500mg/dL (quadro 4). Desses animais, 33 eram cães e apenas 7 eram felinos. O cristal com maior relação com a proteinúria foi o cristal de estruvita. Tal resultado pode ser consequência do maior número de amostras conterem esse tipo de cristal. Das 40 amostras, 38 continham sedimento urinário ativo, ou seja, presença acentuada de cilindros e células provenientes do rim, incluindo células epiteliais, leucócitos e eritrócitos. Segundo NELSON & COUTO (2001), para a avaliação da proteinúria, é importante localizar a origem da perda de proteína com a coleta do histórico, exame físico e avaliação criteriosa do sedimento da urina. Uma proteinúria moderada a intensa, persistente, na ausência de anormalidades no sedimento urinário é altamente sugestiva de doença glomerular (p. ex., glomerulonefrite, amiloidose glomerular). Quando o sedimento é ativo e a proteinúria é leve a moderada, deve-se considerar doença renal inflamatória ou doença do trato urinário inferior ou trato genital.

Quadro 4 – Relação do tipo de cristal com quantidade de proteína

| Proteína | Bilirrubina | Estruvita | Cristal misto | Oxalato de calcio | Urato amorfo | Total |
|----------|-------------|-----------|---------------|-------------------|--------------|-------|
| 30mg/dl | 9 | 12 | 1 | 3 | 1 | 26 |
| 100mg/dl | 2 | 3 | 1 | 2 | | 8 |
| 500mg/dl | 1 | 4 | | 1 | | 6 |

6 Conclusão

Os dados encontrados no presente trabalho demonstram que 12% das amostras de urina analisadas entre fevereiro de 2017 e setembro de 2017 no Hospital Veterinário da Universidade de Brasília tinham cristalúria, sendo que a maioria das amostras era de cães adultos, apesar da diferença relativamente pequena em relação ao sexo. O principal cristal identificado nesse período foi cristal de estruvita, seguido de bilirrubina e oxalato de cálcio. Todas as amostras que apresentavam estruvita continham também uma ou mais cruces de bactéria, o que indica a possível ocorrência desses cristais por meio de bactérias produtoras de urease. Os cristais de bilirrubina apresentaram segunda maior ocorrência nas amostras analisadas, sendo mais presente no grupo etário de seniores a idosos. A possível explicação para o número aumentado de casos pode ser a maior predisposição desse grupo etário a desenvolver hepatopatias.

7 Referências

ALMEIDA, Maína de Souza, *et al.* **Importância da Avaliação da Função Renal em Felino Obstruído – Relato de Caso.** Pernambuco. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepeX2009/cd/resumos/R0539-3.pdf>>. Acesso em: 10/10/2017.

ANGEL-CARAZA, J.; DIEZ-PRIETO, I.; PÉREZ-GARCÍA, C. C.; GARCÍARODRÍGUEZ, M. B. **Composition of lower urinary stones in canines in Mexico City.** Urological Research, Mexico City, v.38, p.201-204, 2010.

ARIZA, P. C. **Epidemiologia da urolitíase de cães e gatos.** 2012. 41f. Seminários (Pós-graduação em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012.

BONES, Vanessa Carli, *et al.* **Urolitíase em cães e gatos.** Revista PUBVET, v.11, n.7, Jul., 2017.

CALDEIRA, C. *et al.* **Urolitíase canina: Relato de caso.** Revista de Ciência Veterinária Saúde Pública, v. 2, n. 2, 2015. Disponível em: <<http://ojs.uem.br/ojs/index.php/RevCiVet/article/view/31709/pdf>>. Acesso em: 7/11/2017.

CARIELI, Elisa Paula de Oliveira, *et al.* **A Importância da Urinálise em Felino Obstruído – RELATO DE CASO.** Pernambuco. Disponível em: <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0682-2.pdf>>. Acesso em 5/10/2017.

CHEW, D. J. E. A. **Urologia e nefrologia do cão e do gato.** 2. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

COSTA, Ana Luísa Martino. **Patologia renal em animais de companhia – Alterações macroscópicas e histopatológicas.** Porto, 2016. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/84656/2/138886.pdf>>. Acesso em: 18/10/2017.

Daudon M, Frochot V (2015) "Crystalluria" **Clin Chem Lab Med** 53, S1479-S1487

D.A. Godoi, *et al.* **Urolitíase por cistina em cães no Brasil**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootec. vol.63 n.4, Belo Horizonte, Ago., 2011. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010209352011000400013&script=sci_arttext&lng=pt>. Acesso em: 24/10/2017.

ELLIOTT, Jonathan; GRAUER, Gregory. **BSAVA Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology**. England, UK: British Small Animal Veterinary Association, 2007.

Elliot, D.A. 2003. **How I treat the dog with calcium urolithiasis**. Revista Waltham Focus, 2-3.

Ettinger, S. & Feldman, E. **Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e do gato**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2004.

FERREIRA, Guadalupe Sampaio; CARVALHO, Marileda Bonafim; AVANTE, Michelle Lopes. **CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS, CLÍNICAS E LABORATORIAIS DE GATOS COM SINAIS DE DOENÇA DO TRATO URINÁRIO INFERIOR**. Revista Archives of Veterinary, v.19, n.4, 2014. Disponível em: <www.ser.ufpr.br/veterinary>. Acesso em: 18/10/2017.

FINCO, Delmar R; OSBORNE, Carl A. **Canine and feline nephrology and urology**. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins., 1995.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia da Bexiga e da Uretra**. In: FOSSUM, T.W. Cirurgia de pequenos animais. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. cap. 25, p. 663-698.

GASTIM, T. S. **Urolitíase canina**. 2010. 33f. Monografia (Especialização em clínica médica e cirúrgica de pequenos animais), Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, 2010.

GRAUER, G.F. **Urolitíase canina**. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. Medicina Interna de Pequenos Animais. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010, cap. 46, p. 670-679.

Grauer, G. 2015. **Manifestações clínicas dos distúrbios urinários; Urolitíase canina**. In: Nelson, A. W. & Couto, C. G. (eds.) Medicina Interna de Pequenos Animais. Elsevier Editora, Rio de Janeiro

HENDRIX, C.M. **Procedimentos laboratoriais para técnicos veterinários**. 4. ed. São Paulo: Rocca, 2005. 556p.g

INKELMANN, Maria Andréia, *et al.* **Urolitíase em 76 cães**. Revista de Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 32, n. 3, 2012. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/pesqvetbras/article/view/14774/15639>>. Acesso em: 27/10/2017.

Kaufmann, C., Neves, R. C. & Habermann, J. C. A. 2011. **Doença do trato urinário inferior dos felinos**. Anuário da Produção Científica dos Cursos de Pós-Graduação, 4, 193-214.

KERR, M. G. **Exames Laboratoriais em Medicina Veterinária – Bioquímica Clínica e Hematologia**, 2. ed., São Paulo: Rocca, 2003, p. 421.

Khan SR (2006) “**Renal tubular damage/dysfunction: key to the formation of kidney stones**” Urol Res 34, 86-91

LECHADO, Byron Raúl Ramírez Lechado; MENDOZA, Cristian Ronaldo Ruíz. **Identificación de urolitiasis o cristaluria en caninos en la ciudad de León – Nicaragua 2014-2015**. León, 2015. Disponível em: <<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/4089/1/229276.pdf>>. Acesso em: 15/10/2017.

LIMA, Evilda Rodrigues de, *et al.* **DOENÇA DO TRATO URINÁRIO INFERIOR EM GATOS DOMÉSTICOS (*Felis domesticus*, Linnaeus, 1758), ATENDIDOS NO HOSPITAL VETERINÁRIO DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**. Revista Ciência Veterinária nos Trópicos, v. 10, n. 2/3, 2007.

Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/cvt/article/view/32500/36181>>.

Acesso em: 15/11/2017.

MICHELON, L.; SCHUCH, I. D.; ROSA JUNIOR, A. S.; MONTAGNER, P.; ROSA, C. S. **Urolitíase canina por cistina – revisão e relato de caso**. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E MOSTRA CIENTÍFICA DA UFPEL, 2011, XX, III, Pelotas. Anais...Pelotas: CIC 2011.

MEDEIROS, A. S. **Semiologia Urológica**, Rio de Janeiro: Medsi, pág. 73-93, 1993.

MORI, Eduardo Shiguero, *et al.* **UROLITÍASE CANINA: OBSTRUÇÃO URETRAL EM FILHOTE DE 28 DIAS**. Revista Ciênc. vet. tróp., Recife-PE, v. 11, n. 2, Nov., 2008. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/cvt/article/view/32972/36693>>.

Acesso em: 13/10/2017

MONFERDINI, Renato Pacheco; OLIVEIRA, Juliana de. **Manejo nutricional para cães e gatos com urolitíase – Revisão bibliográfica**. Revista Acta Veterinaria Brasilica, v.3, n.1, 2009. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/avb/article/viewFile/7682/7906>>. Acesso em: 18/10/2017.

NAVARRO, C. E. K., **Manual de Urinálise Veterinária**, São Paulo: Varela, pág. 89, 1996.

NELSON, Richard; COUTO, Guilherme. **Medicina interna de pequenos animais**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2015.

NORSWORTHY, G. D. et al. **O Paciente Felino**. 3. São Paulo: Roca, 2009.

Osborne, C. A., Sanderson, S. L., Lulich, J. P., Bartges, J. W., Ulrich, L. K., Koehler, L. A., Bird, K. A. & Swanson, L. L. 1999b. **Canine cystine urolithiasis: cause, detection, treatment, and prevention**. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 29, 193-211.

OYAFUSO, M. K. **Retrospective and prospective study of urolithiasis in dogs. [Estudo retrospectivo e prospectivo da urolitíase em cães]**. 2008. 146 f.

Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

PB, Araújo, *et al.* **Urinálise como instrumento auxiliar no diagnóstico de enfermidades em pequenos ruminantes.** Revista Medicina Veterinária, Recife, v.3, n.2, Jun., 2009. Disponível em:
<<https://www.evz.ufg.br/up/66/o/Urinalise.pdf?1335976750>>. Acesso em: 20/10/2017.

ROSA, Patrícia Pisoni da. **Urolitíase causada por oxalato de cálcio em felinos.** Porto Alegre, 2013. Disponível em:
<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/95061/000917281.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 18/10/2017.

SACCO, Soraya Regina, *et al.* **Urinálise na Medicina Veterinária.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Ano VI, n. 11, Jul., 2008. Disponível em:
<http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/aDVb4JqrjIFu5yG_2013-6-13-15-11-8.pdf>. Acesso em: 16/10/2017.

SENIOR, D.F.; FINLAYSON, B. Initiation and growth of uroliths. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.16, n.1, p.19-26, 1986.

SILVA, Edgar Ferreira da, *et al.* **Urolitíase Canina.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17, 2013. Disponível em:
<<http://conhecer.org.br/enciclop/2013b/CIENCIAS%20AGRARIAS/UROLITIASE.pdf>>. Acesso em: 11/10/2017.

SIQUEIRA, Robério Silveira de, *et al.* **Cálculo Vesical em gata: relato de caso.** Pernambuco. Disponível em:
<<http://www.eventosufrpe.com.br/jepeX2009/cd/resumos/R0909-4.pdf>>. Acesso em: 19/10/2017.

SINK, Carolyn; WEINSTEIN, Nicole. **Practical Veterinary Urinalysis.** UK: Editora Wiley-Blackwell, 2012.

SOUSA, L. C. **Urolitíase canina**. 2008. 85f. Monografia (Especialização em clínica médica e cirúrgica de pequenos animais), Universidade Castelo Branco, Goiânia, 2008.

THRALL, Mary Anna *et al.* **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2015.

TILLEY, L. P.; SMITH Jr., **Consulta Veterinária em Cinco Minutos**, Cidade: Editora, p. 344-345, 2003.

UMBELINO, Filipa Alexandra Rodrigues. **Estudo retrospectivo (2007-20014) sobre os dados recolhidos em gatos com sintomatologia de doença do tracto urinário inferior**. Lisboa, 2015. Disponível em:

<http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/7046/Disserta%C3%A7%C3%A3o_Filipa.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20/11/2017. Acesso em: 10/11/2017.

VOGT, A. H.; RODAN, Ilona; BROWN, M.; BROWN, S.; BUFFINGTON, T.; FORMAN, L.; NEILSON, J.; SPARKES, A. **Feline Life Stage Guidelines**. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v.12, n. 1, p. 43–54, 2010.

PARTE II (Relatório de estágio final)

8 Introdução

O Estágio Supervisionado Obrigatório do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Brasília (UnB) é uma prática que visa à formação de um bom médico veterinário sendo de grande importância para seu futuro profissional, e tem como objetivo a introdução do aluno na rotina do laboratório de patologia clínica, para que ele ganhe experiência e prática, assim como conhecimento nesta área de atuação.

O estágio final foi realizado no laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário de Pequenos Animais (HVET) da Universidade de Brasília, sob supervisão da professora Giane Regina Paludo e dos residentes e técnicas do laboratório. A duração do estágio foi de 480 horas, o início foi no dia 7 de agosto de 2017 e o término 7 de novembro de 2017.

9 Estrutura física

O laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário de Pequenos Animais possui estrutura e equipamentos para realizar exames como hemograma, pesquisas de hemoparasitas, urinálise e análises de derrames cavitários. Entre os principais equipamentos presentes no laboratório estão: dois Contadores hematológicos (ABX Micros ESV 60; Vet abc animal blood conter), duas centrifugas (Excelsa II Modelo 206-BL; Hettich EBA 20 centrifuge EBA 20), uma centrífuga Micro Hematócrito (MH Celm), dois Analisadores bioquímico semiautomático (Bioplus Bio 2000), um analisador bioquímico automático (Cobas C111), um hemogasômetro (Cobas B121), seis microscópios (2 Olympus CX40; Olympus BX41; Olympus CH20; 2 Leica DM500).

10 Atividades desenvolvidas

As atividades desenvolvidas pelo estagiário no laboratório foram divididas em: bancada, microscopia, volante e bioquímico. Durante o período do

estágio, é dado ao estagiário a oportunidade de atuar e acompanhar nessas áreas, sendo que na parte dos bioquímicos é possível apenas o acompanhamento.

- **Bancada:** nessa atividade é tarefa do estagiário receber as amostras e verificar se apresentavam fibrina ou coágulo, se estavam identificadas corretamente e se estavam em quantidade adequada para realização dos exames solicitados, assim como registrar a amostra na ata e entregar a ficha de despesa ao solicitante. O estagiário também era responsável por informar, quando possível, os bioquímicos solicitados ao residente ou técnico encarregado da parte bioquímica dos exames. Quando amostras de sangue apresentavam fibrina e não existia a possibilidade de nova coleta, eram realizadas diluições para a contagem manual, utilizando-se de microscópio e câmara de Neubauer. As diluições realizadas no laboratório eram: para diluição de hemácias, 10 μ L de sangue para 2000 μ L de líquido de Hayen; diluição para leucócitos, 10 μ L de sangue para 200 μ L de líquido de Turk; para a determinação da concentração da hemoglobina utilizava-se de 10 μ L de sangue para 2500 μ L de reagente de hemoglobina. Para a contagem total de células de aves e répteis se utiliza a solução de Natt-Harrick, sendo que se usa a mesma diluição (10 μ L de sangue para 200 μ L de solução de Natt-Harrick) para a contagem de hemácias e leucócitos. Diferentemente das hemácias e leucócitos, a dosagem da hemoglobina era realizada em um analisador bioquímico. O volume globular era determinado pela técnica da microcentrifugação. Na bancada também se processava a amostra para leitura de reticulócitos quando solicitado, com o corante o Novo Azul de Metileno. É função do estagiário, também, enquanto está na bancada, fazer e corar esfregaços, verificar o volume globular da máquina com o do microhematócrito e ler proteínas plasmáticas totais através do refratômetro.

- **Microscópio:** nessa área o estagiário teve oportunidade de aprender técnicas de contagem e diferenciação de células leucocitárias, contagem de plaquetas, identificação e contagem de reticulócitos, assim como realizar técnicas antes vistas na graduação, como a análise de alterações morfológicas das hemácias e contagem de hemácias e leucócitos na câmara de Neubauer.

- **Volante:** nessa área foi possível realizar urinálises. Também foi possível acompanhar e realizar testes de compatibilidade sanguínea e análises de derrames cavitários.

11 Exames realizados

Durante o período de 7 de agosto de 2017 a 7 de novembro de 2017 foram realizados cerca de 8200 exames. Os quadros 1 e 2 representam respectivamente quais foram os exames realizados e quais foram as espécies examinadas, sendo que o grupo dos silvestres engloba saguis, corujas, quatis, cachorros do mato, pequenos primatas(sagui), cervideos e aves psitaciformes.

| Exame | Quantidade |
|---------------------------|------------|
| Hemograma | 1179 |
| Bioquímico | 6310 |
| Urinálise | 204 |
| Pesquisa de hemoparasitas | 242 |
| Contagem de reticulócitos | 176 |
| Hemogases | 6 |
| Eletrólitos | 94 |
| Derrame cavitário | 25 |
| Líquor | 7 |
| Teste de compatibilidade | 50 |

Quadro 1 Quantidade de exames realizados no laboratório durante o período do estágio

| Espécie | Quantidade |
|------------|------------|
| Gato | 360 |
| Cão | 1117 |
| Ruminante | 43 |
| Equino | 80 |
| Silvestres | 47 |

Quadro 2 Espécies que tiveram exames solicitados

12 Conclusão

O estágio final no laboratório de Patologia Clínica no Hospital Veterinário de Pequenos Animais da Universidade de Brasília proporcionou ao estagiário relembrar e fixar conceitos aprendidos na graduação, assim como a absorção de novos conhecimentos que serão úteis em uma possível atuação na área, além de um ganho de experiência profissional durante o período de estágio.