



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**VALORES DE REFERÊNCIA HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS
PARA GATO DOMÉSTICO (*Felis catus*) DO LABORATÓRIO DE
PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA**

Jéssica Cabral Carvalho

Orientador: Prof(a). Dr(a). Giane Regina Paludo

BRASÍLIA – DF
FEVEREIRO/2024



JÉSSICA CABRAL CARVALHO

**VALORES DE REFERÊNCIA HEMATOLÓGICOS E BIOQUÍMICOS
PARA GATO DOMÉSTICO (*Felis catus*) DO LABORATÓRIO DE
PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA**

Trabalho de conclusão de residência
Médica Veterinária em Patologia Clínica Veterinária da
Universidade de Brasília

Orientador: Prof(a). Dr(a). Giane Regina Paludo

BRASÍLIA -DF
FEVEREIRO/2024

“Se eu te dissesse que eu também costumava ter medo de tudo você acreditaria em mim? Toda a verdade, o tempo que resta, todas as suas respostas estão neste lugar que você encontrou, em sua via láctea, em seu coração”

Magic Shop, BTS

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVO.....	2
REVISÃO DE LITERATURA.....	2
1. Gato doméstico (<i>Felis catus</i>).....	2
2. Exames complementares e valores de referência.....	3
METODOLOGIA.....	6
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	8
CONCLUSÃO.....	13
REFERÊNCIAS.....	14

Resumo

Os exames complementares são de extrema importância clínica. Desta maneira, é de grande importância a determinação de valores de referência para cada espécie e laboratório. Foram selecionados 39 gatos clinicamente hígidos que realizaram exames de hemograma e/ou bioquímico para *check up* ou pré-operatórios para castração eletiva durante o período de novembro de 2022 a janeiro de 2024. Utilizou-se o contador de células automático Mindray BC-5000 Vet para obtenção do número total de eritrócitos, leucócitos e quantidade de hemoglobina. Para o volume globular foi utilizada a técnica de microhematócrito e as proteínas plasmáticas totais foram aferidas através de refratômetro. O diferencial de leucócitos foi feito em esfregaço sanguíneo corado com Panótico rápido. Os bioquímicos medidos foram: ureia, creatinina, ALT, fosfatase alcalina, GGT, proteínas totais e albumina e as globulinas por cálculo, aferidos através do equipamento automático Cobas C111 (Roche). Foram observados valores acima dos intervalos de referência em comparação a outros autores para VG, número de eritrócitos, concentração de hemoglobina, basófilos, eosinófilos e PPT. Valores abaixo dos intervalos de referência para o número de leucócitos totais, neutrófilos, linfócitos e de plaquetas. E valor acima para eosinófilos 1.778/ μL . Na bioquímica sérica, os resultados obtidos apresentaram valores superiores para ureia, albumina, globulinas, e ALT e inferiores para FA. Embora alguns parâmetros tenham tido alterações mínimas, a obtenção de um número maior de animais seria necessária para o estabelecimento de valores de referência fidedignos da população.

Palavras-chave: Hemograma, parâmetros fisiológicos, gatos hígidos, intervalo de referência

Abstract

Complementary exams are of extreme importance for the clinical. Therefore, it is of great importance to determine reference values for each species and laboratory. 39 clinically healthy cats were selected who blood count and/or biochemical tests were done for check up or pre-operative for elective castration during the period from November 2022 to January 2024. The Mindray BC-5000 Vet automatic cell counter was used to obtain the total number of erythrocytes, leukocytes and amount of hemoglobin. For globular volume, the microhematocrit technique was used and total plasma proteins were measured using a refractometer. The leukocyte differential was performed on blood smears stained with Panotic. The biochemicals measured were: urea, creatinine, ALT, alkaline phosphatase, GGT, total proteins and albumin, and globulins by calculation, measured using the Cobas C111 automatic equipment (Roche). Values above the reference ranges were observed in comparison to other authors for VG, number of erythrocytes, hemoglobin concentration, basophils, eosinophils and PPT. Values below the reference ranges for the number of total leukocytes, neutrophils, lymphocytes and platelets. And above value for eosinophils 1,778/ μ L. In serum biochemistry, the results obtained showed higher values for urea, albumin, globulins, ALT and lower values for FA. Although some parameters had minimal changes, obtaining a larger number of animals would be necessary to establish reliable reference values for the population.

Keywords: Blood count, physiological parameters, healthy cats, reference interval

Introdução

O gato doméstico (*Felis catus*) descende do *Felis silvestris*, e sua domesticação ocorreu há cerca de 10 mil anos atrás. A relação entre homem e gato começou quando estes viram nas habitações humanas uma fonte fácil de alimentação. Os gatos eram atraídos pelos ratos que rondavam os silos onde eram armazenados grãos provenientes das plantações humanas (Malek, 1993). Ao contrário do cão, os seres humanos não interferiram de forma significativa no seu comportamento natural ou seleção genética (Overall, 1997).

A modificação da relação entre homem e animal, que se tornou mais íntima, sendo considerados até membros da família (Barker & Wolen, 2008), também aumentou a necessidade por atendimentos médico veterinário que contribuem com a saúde e bem-estar dos animais de estimação (Xavier, 2012). Os exames complementares são de extrema importância clínica, pois além de auxiliar no diagnóstico de diversas patologias, também auxiliam na escolha do protocolo de tratamento, ajudam na avaliação da eficácia do tratamento, do prognóstico e evolução da enfermidade (Campana, Oplustil & Faro, 2011). Desta maneira, são de grande importância a determinação dos valores de referência para cada espécie e para cada laboratório.

Os valores de referência são valores de determinado parâmetro considerados aceitáveis, onde englobam o intervalo de dois limites, um inferior e outro superior, a partir dos resultados obtidos de uma população, onde 95% desta se encontra nesse intervalo (CLSI, 2008). Os valores de referência ou intervalos de referência podem variar com sexo, idade, espécie ou raça, nutrição, entre outros fatores (Harper et al., 2003; McKenzie et al., 2007). No Brasil, muitas vezes são utilizados os valores de referência para exames laboratoriais da literatura internacional, e diversas variáveis são desconsideradas ou não adaptadas para a realidade local (Ferreira & Andriolo, 2008). Sendo importante que seja definido valores de referência baseados na população local em que o paciente está inserido (Russell & Roussel, 2007).

Objetivo

Este trabalho teve por objetivo definir valores de referência para hemograma e bioquímicos de gatos domésticos (*Felis catus*) do Laboratório de Patologia Clínica Veterinária baseado na população atendida pelo Hospital Veterinário de Pequenos Animais (HVET) da UnB e nos equipamentos utilizados pelo laboratório.

Revisão de literatura

1- Gato doméstico (*Felis catus*)

A domesticação do gato teve início há cerca de 10 mil anos e provavelmente começou no Egito antigo. Sendo o gato doméstico (*Felis catus*) descendente do *Felis silvestris*, seu contato com os humanos se iniciou ao se aproximarem das habitações humanas em busca de alimento no período cuja economia era baseada no cultivo de grãos. Os grãos armazenados em silos atraíam os ratos, que por fim atraíam os gatos para perto das comunidades. Com o tempo a presença dos gatos passou a não ser apenas tolerada como apreciada pelos humanos. Os gatos se tornaram responsáveis pelo controle da população de ratos e conseqüentemente controlavam as possíveis doenças transmitidas pelos roedores (Malek, 1993).

Diferente dos outros animais domésticos, não há evidências de que a domesticação dos gatos foi planejada ou controlada pelos seres humanos. Sendo assim, não houve interferência significativa no seu comportamento natural ou seleção genética (Overall, 1997).

Atualmente, o gato tem sido um dos animais de companhia mais populares, com um crescimento de 6% da população de gatos comparado aos 4% de aumento da população canina no Brasil no ano de 2020 a 2021, encerrando 2021 com cerca de 27,1 milhões de gatos no Brasil (Censo Pet IPB, 2022). Segundo dados da Companhia de Planejamento do DF (Codeplan), estima-se cerca de 3.010.881 habitantes no DF, dos quais 60% tem algum animal de estimação, sendo que os gatos representam cerca de 11,1% desses animais domésticos (SEMA DF, 2023). E em alguns países como Suíça, Áustria e outros países da Europa Ocidental, a população de gatos já ultrapassa a de cães.

Graças à relação íntima que foi se estabelecendo ao longo dos anos, o gato tem viajado junto aos seres humanos e hoje habita todos os continentes, à exceção da Antártica (Courchamp, Chapuis & Pascal, 2003). Devido a modificação da relação entre homem e animal nos dias de hoje, onde os animais de estimação são cada vez mais considerados membros da família (Barker & Wolen, 2008), também aumentou a necessidade por atendimentos médico veterinários que contribuam com a saúde e bem-estar dos animais de estimação (Xavier, 2012).

2- Exames complementares e valores de referência

Os exames hematológicos e bioquímicos são de extrema importância clínica. Através deles é possível diagnosticar ou auxiliar no diagnóstico de diversas patologias. A partir dos resultados dos exames complementares é possível escolher o melhor protocolo de tratamento, além de auxiliar na avaliação da eficácia do tratamento, avaliação do prognóstico e evolução da enfermidade (Campana, Oplustil & Faro, 2011)

O sangue faz comunicação com outros órgãos e sua análise e interpretação serve como um procedimento de avaliação do estado geral do animal. A partir de uma amostra de sangue é possível avaliar a habilidade do organismo de lutar contra infecções, diagnosticar patologias e avaliar a evolução da enfermidade (Stockham & Scott, 2011).

As proteínas são essenciais para a vida, possuindo diversas funções no organismo e são as mais abundantes no plasma (Kaneko et al., 2008; Eckersall & Bell, 2010). Sendo assim, sua avaliação por meio da concentração de proteínas totais e suas frações, albumina e globulinas, no soro são de grande importância clínica, atuando também como parâmetro de avaliação da função hepática e do sistema imune. As proteínas plasmáticas são sintetizadas principalmente no fígado, e sua redução pode estar relacionada com a falha na ingestão, falha na absorção, falha na síntese ou devido a perdas (Kaneko et al., 2008).

A albumina representa cerca de 35 a 50% das proteínas plasmáticas e tem como função o transporte de substâncias e manutenção da pressão osmótica dos vasos (Garcia et al., 2002). Já as globulinas são subdivididas em α , β e γ globulinas e tem como função o transporte de certas substâncias e atuam no

sistema imunológico como complemento ou imunoglobulinas (Céron et al., 2005). Em resposta a inflamação, temos as proteínas de fase aguda positivas, que aumentam frente ao estímulo inflamatório (fibrinogênio, proteína C reativa, dentre outras) e de fase aguda negativa, que diminuem sua concentração (albumina, transferina). A concentração máxima das proteínas de fase aguda é atingida entre 24 e 48 horas do início do estímulo e vão reduzindo com o decorrer da resolução da inflamação (Petersen et al., 2004).

Outra avaliação orgânica importante é com relação ao dano hepático e colestase, onde as enzimas mais solicitadas na rotina laboratorial são a alanina aminotransferase (ALT) e a fosfatase alcalina (FA). A ALT é considerada padrão ouro para a avaliação da lesão hepatocelular, sendo encontrada predominantemente no fígado, e também no músculo estriado esquelético e cardíaco, sendo necessário correlacionar com a atividade da creatina quinase (CK) para diferenciar o dano hepático do dano muscular. Sua atividade sérica aumenta 12 horas após a lesão, atingindo seu pico em 24 a 48 horas. Diversas alterações podem provocar danos aos hepatócitos, como hipóxia, toxinas, medicamentos, neoplasias e doenças inflamatórias. A ALT tem meia vida de cerca de 3,5 horas no gato (Center, 2007).

Dentre os marcadores de colestase, as enzimas mais importantes são a fosfatase alcalina (FA) e a gama glutamil transferase (GGT). A FA é produzida também em outros tecidos, como o intestino, ossos e rins. E ao contrário dos cães, os gatos não possuem a FA induzida por corticoides. Outra particularidade dos gatos é que a FA apresenta uma meia vida bem curta em comparação ao cão, de 6 horas e seus aumentos não são tão significativos, tornando a FA um marcador menos sensível de colestase no gato. Gatos com lipidose hepática costumam apresentar grandes aumentos na FA, e animais jovens possuem níveis de FA maiores que os adultos devido ao envolvimento ósseo. A GGT é encontrada em células epiteliais pancreáticas, tubulares renais, glândula mamária e células epiteliais biliares e hepatócitos e é um indicador de colestase mais sensível que a FA nos gatos (Center, 2007).

A avaliação da concentração de ureia e creatinina sérica são importantes parâmetros da função renal. A creatinina é produzida de forma constante durante o metabolismo da creatina e fosfocreatina muscular, sendo totalmente excretada

na urina. Seu aumento pode ocorrer em casos de aumento do catabolismo muscular, como em casos de jejuns prolongados. A ureia é sintetizada no fígado através da degradação de proteínas e é a principal forma de eliminação do nitrogênio nos mamíferos. Difunde-se pelos fluidos orgânicos, sendo excretada pelos glomérulos renais e reabsorvida nos túbulos. Por não ser totalmente excretada, não é um indicador tão bom quanto a creatinina, apesar de seu aumento ocorrer antes. O aumento ou a redução de ureia sérica podem ser influenciadas pela dieta, devido a alta ou baixa ingestão proteica (Kaneko et al., 2008).

Além disso, outros fatores podem influenciar no aumento da ureia e creatinina, como causas pré-renais, renais e pós-renais. As causas pré-renais incluem a hipovolemia, hipotensão e choque, insuficiência cardíaca, que causam diminuição do fluxo sanguíneo renal e redução da pressão glomerular. O aumento de ureia e creatinina renal é causado por lesão renal que afete suas estruturas resultando em disfunção renal. E as causas pós-renais incluem rupturas ou obstruções das vias urinárias (Thrall et al., 2015).

Sendo os exames complementares de extrema importância para o diagnóstico de enfermidades e avaliação do estado do organismo como um todo (Soares et al., 2012), a existência de valores de referência torna-se essencial. Sem os valores ou intervalos de referência a interpretação de exames torna-se extremamente difícil (Stockham & Scott, 2011).

Os valores de referência são valores de determinado parâmetro considerados aceitáveis, e que se espera encontrar em animais hígidos. Os valores de referência englobam o intervalo de dois limites, um superior e um inferior, a partir dos resultados obtidos de uma população, onde 95% desta se encontra nesse intervalo (CLSI, 2008). Variações nos intervalos de referência podem ocorrer de acordo com a unidade de medida utilizada, sexo, idade, espécie ou raça, nutrição, entre outros fatores (Harper et al., 2003; McKenzie et al., 2007).

O uso de equipamentos automáticos para a contagem de células auxilia a rotina em laboratórios por reduzir consideravelmente o tempo que seria necessário para a contagem manual das células sanguíneas (Failace & Pranke, 2009). Existem dois tipos de equipamentos para contagem automática de células,

os equipamentos por impedância e por citometria de fluxo. A técnica por impedância parte do princípio que os eritrócitos possuem baixa condutividade (BACALL, 2009). Já a citometria de fluxo utiliza um laser óptico que faz a separação e contagem individual e também permite a contagem diferencial para humanos (Braga et al.; 2016). No mercado temos disponíveis vários modelos com suas vantagens e desvantagens e diferentes faixas de preços.

Os métodos de análises bioquímicas se dividem em bioquímica seca e úmida. Na bioquímica úmida, ou líquida, é utilizado a espectrofotometria, responsável por mensurar a cor em uma solução utilizando o princípio de Lambert-Beer para determinação da concentração de uma substância. Já a bioquímica seca utiliza reagentes sólidos que causam uma reação química da luz (Ávila & Abel, 2010).

Infelizmente, devido ao grande leque de fatores que podem apresentar variações nos valores de referência muitas vezes são usados intervalos de referência que não condizem com determinada população. Isso dificulta a interpretação e avaliação clínica do animal. No Brasil, muitas vezes são utilizados os valores de referência para exames laboratoriais da literatura internacional, e diversas variáveis são desconsideradas ou não adaptadas para a realidade local (Ferreira & Andriolo, 2008). Sendo importante que seja definido valores de referência baseados na população local em que o paciente está inserido (Russell & Roussel, 2007). O mesmo se aplica para a veterinária.

Metodologia

Foram selecionados 39 gatos clinicamente hígidos, 16 machos e 23 fêmeas, entre 1 e 7 anos de idade, dentre os atendimentos da clínica médica de pequenos animais que realizaram exames de hemograma e/ou bioquímico para *check up* e gatos clinicamente hígidos que realizaram exames pré-operatórios para castração eletiva durante as aulas de técnica cirúrgica no Hospital Veterinário de Pequenos Animais (HVET) da Universidade de Brasília (UnB) durante o período de novembro de 2022 a janeiro de 2024. As amostras de sangue periférico foram colhidas e acondicionadas em tubos seco e com EDTA e encaminhadas ao Laboratório de Patologia Clínica Veterinária do HVET-UnB.

Utilizou-se o contador de células automático Mindray BC-5000 Vet (figura 1) para obtenção do número total de eritrócitos, leucócitos e quantidade de hemoglobina. Para o volume globular foi utilizada a técnica de microhematócrito e as proteínas plasmáticas totais foram aferidas através de refratômetro. O diferencial de leucócitos foi feito em esfregaço sanguíneo corado com Panótico rápido, assim como a análise morfológica das células e estimativa em lâmina do número de plaquetas. Os bioquímicos foram aferidos através do equipamento automático Cobas C111 (Roche) (figura 2) utilizando o soro como amostra. Os bioquímicos medidos foram: Uréia, creatinina, ALT, fosfatase alcalina, GGT, proteínas totais e albumina e as globulinas por cálculo (concentração de proteínas totais menos albumina).



Figura 1: Contador de células automático Mindray BC-5000 Vet



Figura 2: Equipamento automático Cobas C111 (Roche)

Os valores de referência de Jain (1993) e Kaneko et al. (2008) foram usados como base, seguindo o protocolo CLSI (Nielsen et al., 2010). Os intervalos foram determinados usando o programa estatístico Jamovi, calculando-se a média, desvios padrões e os percentis de 2,5 e 97,5. Foram calculados por método não paramétrico com intervalo de confiança de 95% (Ribeiro et al., 2021). Para remoção dos outliers foi aplicado o método de Tukey.

Resultados e Discussão

Os valores mínimos e máximos e as médias e desvios padrões obtidos nas análises estão descritos nas tabelas 1, 2 e 4. E nas tabelas 3 e 5 estão apresentados os valores de referência propostos para gatos domésticos hípidos atendidos no HVet, de acordo com o percentil 2,5 e 97,5.

Tabela 1: Valores do eritrograma, da contagem de plaquetas e proteínas plasmáticas totais obtidos de gatos domésticos (*Felis catus*) hípidos atendidos no Hospital Veterinário de Pequenos Animais (HVET) da Universidade de Brasília (UnB)

Parâmetro	Média \pm Desvio Padrão	Valor mínimo	Valor máximo	Valores de referência
Volume globular (%)	43 \pm 4,5	33	50	24 a 45
Eritrócitos ($\times 10^6/\mu\text{L}$)	9,5 \pm 1,1	6,5	11,7	5 a 10
Hemoglobina (g/dl)	14,3 \pm 1,6	11	17,2	8 a 15
VCM (fl)	45,7 \pm 3,3	39	53	39 a 55
CHCM (g/dl)	32,9 \pm 1,2	30	36	30 a 36
Plaquetas ($/\mu\text{L}$)	309.737 \pm 111090	104.000	670.000	230.000 a 680.000
PPT (g/dl)	7,6 \pm 0,7	6,6	9,6	6 a 8
RDW (%)	18,0 \pm 1,3	16,1	22,4	

VCM – Volume globular médio

CHCM – Concentração de hemoglobina globular média

RDW – Largura de distribuição dos eritrócitos

PPT - Proteínas plasmáticas totais

Os dados obtidos nesse trabalho mostraram valores acima daqueles descritos na literatura para VG, número de eritrócitos, concentração de hemoglobina e PPT.

Essa eritrocitose pode ser devido à altitude, o que demanda mais oxigênio, portanto aumenta a demanda por hemácias e mais hemoglobina para o transporte de oxigênio. Esse aumento é resultado do aumento da produção de eritropoetina, sendo uma eritrocitose secundária apropriada (Stockham & Scott, 2011). O que vai de acordo com Campbell et al. (2020) que verificou o perfil hematológico de 68 gatos destinados à castração no estado de Goiás, região próxima a Brasília e com altitude um pouco menor, onde cerca de 22% dos animais apresentaram aumento do número de hemácias, 8% aumento na concentração de hemoglobina e 7% aumento do VG.

Valores aumentados da concentração de hemoglobina também podem indicar hemólise aumentada, que pode ser visualizada através da coloração avermelhada do plasma. A hemólise pode ser in vivo ou in vitro e na ausência de anemia, a causa in vitro é a mais provável. Quando os valores de VG, de hemácias, hemoglobina e PPT se encontram todos aumentados, outra possível causa é a desidratação. Outra possibilidade para o aumento do número de hemácias e VG em gatos é pela contração esplênica em resposta a adrenalina causando redistribuição das hemácias, principalmente em gatos que sofrem com o estresse agudo por mudança de ambiente ou manipulação (Thrall et al., 2015). Também não podemos excluir a possibilidade do grupo amostral apresentar valores fisiológicos maiores que a literatura.

Além da eritrocitose em relação à literatura, os resultados também mostraram um baixo número de plaquetas. É comum a ocorrência de agregados plaquetários em felinos, pois suas plaquetas são ativadas mais facilmente decorrente do estresse, seja devido a coleta ou outros fatores comportamentais, o que aumenta as citocinas circulantes (Nelson & Couto, 2015). Dos 38 hemogramas realizados, 11 (28,95%) apresentavam agregados plaquetários nos

esfregaços sanguíneos. O que pode explicar a presença de valores bem abaixo da referência da literatura.

Tabela 2: Valores do leucograma obtidos de gatos domésticos (*Felis catus*) hígidos atendidos no Hospital Veterinário de Pequenos Animais (HVET) da Universidade de Brasília (UnB)

Leucograma	Média ± Desvio		Valor mínimo	Valor máximo	Valores de referência
	Padrão	Valor			
Leucócitos totais (/μL)	9.206 ± 4488,4	3.450	23.900	5.500 a 19.500	
Neutrófilos (/μL)	5.133 ± 2611,8	1.526	10.618	2.500 a 12.500	
Linfócitos (/μL)	2.533 ± 1366,6	481	5.949	1.500 a 7.000	
Eosinófilos (/μL)	704 ± 451,7	0	1.804	0 a 1.500	
Monócitos (/μL)	93 ± 101,3	0	444	0 a 850	
Basófilos (/μL)	43 ± 103,5	0	492	raros	
Bastonetes (/μL)	15 ± 53,2	0	239	0 a 300	

Para os valores de bastonetes e basófilos, devido ao baixo número amostral, não foi possível retirar os outliers, pois todos os valores diferentes de 0 foram considerados outliers pelo teste de Tukey.

Tabela 3: Valores de referência estabelecidos para hemograma do Laboratório de Patologia Clínica Veterinária da UnB

Parâmetro	Intervalo de referência	
	inferior	superior
Volume globular (%)	35	50
Eritrócitos (x10⁶/ μL)	7,1	11,4
Hemoglobina (g/dl)	11,1	16,6
VCM (fl)	39	51
CHCM (g/dl)	30	35

Plaquetas (/μL)	132.675	560.850
PPT (g/dl)	6,6	9,4
RDW (%)	16,19	21,9
Leucócitos total (/μL)	4.514	20.135
Neutrófilos (/μL)	1.760	10.511
Bastonetes (/μL)	0	202
Linfócitos (/μL)	546	5.441
Eosinófilos (/μL)	85	1.778
Monócitos (/μL)	0	289
Basófilos (/μL)	0	298

Os valores obtidos para leucócitos totais apresentaram resultados abaixo e acima dos descritos por Jain (1993) e Schalm (2010), assim como baixos valores de neutrófilos e linfócitos. Valores aumentados de leucócitos podem ocorrer por ação da adrenalina, que desprende os leucócitos do pool marginal, os lançando na circulação, podendo até triplicar no caso dos gatos, ou devido ao estresse crônico (cortisol) que além de liberar os neutrófilos do compartimento marginal também reduz sua migração para os tecidos e aumenta sua liberação da medula óssea. Entretanto, o efeito do cortisol afeta negativamente o número de linfócitos, pois causa a lise de linfócitos e migração para os órgãos linfóides, resultando em linfopenia e eosinopenia (Stockham & Scott, 2011). De acordo com Jericó et al. (2015), mesmo gatos saudáveis podem apresentar neutropenia.

Os resultados também mostraram valores maiores para eosinófilos e basófilos. A eosinofilia está associada a distúrbios de hipersensibilidade, presença de parasitas e algumas neoplasias, assim como a basofilia, embora sua função não esteja bem descrita (Stockham & Scott, 2011). O Hospital Veterinário de Pequenos Animais da Universidade de Brasília (HVET-UnB) por ser um local voltado para ensino apresenta baixo custo, sendo mais acessível para a comunidade, atraindo tutores com menores condições financeiras, e nem sempre os animais estão com o protocolo vacinal ou antiparasitários em dia.

Segundo Campbell et al. (2020) cerca de 23% dos gatos apresentaram leucocitose, e 4% leucopenia, com predomínio de animais com neutrofilia e linfocitose. E Costa (2008) obteve altos resultados para bastonetes e eosinófilos.

Tabela 4: Valores de bioquímicos obtidos de gatos domésticos (*Felis catus*) hígidos atendidos no Hospital Veterinário de Pequenos Animais (HVET) da Universidade de Brasília (UnB)

Bioquímico	Média ± Desvio Padrão	Valor mínimo	Valor máximo	Valores de referência
Ureia (mg/dl)	54,3 ± 10,6	30	75	42,8 a 64,2
Creatinina (mg/dl)	1,4 ± 0,2	0,9	2,0	0,8 a 1,8
ALT (UI/L)	55,9 ± 28,2	28	147	6 a 83
FA (UI/L)	39 ± 18,7	5	80	25 a 93
GGT (UI/L)	1,5 ± 0,4	1	2	1,3 a 5,1
Proteína total (g/dl)	7,22 ± 0,6	5,7	8,3	5,4 a 7,8
Albumina (g/dl)	3,5 ± 0,9	1,3	4,4	2,1 a 3,3
Globulina (g/dl)	3,7 ± 1,0	2,4	6,1	2,6 a 5,1

Tabela 5: Valores de referência estabelecidos para bioquímicos do Laboratório de Patologia Clínica Veterinária da UnB

Parâmetro	Intervalo de referência inferior	Intervalo de referência superior
Ureia (mg/dl)	33	72
Creatinina (mg/dl)	0,9	1,7
ALT (UI/L)	28	128
FA (UI/L)	15	77
GGT (UI/L)	1	2
Proteína total (g/dl)	5,9	8,2
Albumina (g/dl)	1,7	4,3
Globulina (g/dl)	2,4	6,0

Os valores mínimos e máximos foram diferentes dos valores de referência da literatura para ureia, albumina e globulina. Valor máximo maior que da literatura para ALT, e valor mínimo inferior à literatura para FA.

O aumento de ureia pode estar relacionado à dietas com alto teor proteico, desidratação e doenças renais, e sua redução está relacionada à insuficiência hepática, dietas pobres em proteínas e poliúria (Kaneko et al., 2008).

Em gatos a FA apresenta uma meia vida bem curta (Center, 2007), o que pode justificar valores baixos dessa enzima. Em animais jovens é esperado níveis maiores de FA, embora todos os animais selecionados tenham a partir de um ano de idade. Diversas alterações podem provocar danos aos hepatócitos, como hipóxia, toxinas, medicamentos, neoplasias e doenças inflamatórias, e aumento de ALT também pode estar relacionado ao dano muscular (Center, 2007).

Baixos valores de albumina podem estar relacionados a falha na ingestão, falha na absorção, falha na síntese ou devido a perdas e seu aumento é relativo, sendo causado pela desidratação principalmente (Kaneko et al., 2008). E aumentos na concentração de globulinas estão relacionadas a doenças inflamatórias (Céron et al., 2005).

Gonzalez et al. (2001) em um estudo com animais sadios em Porto Alegre mostrou pouca variação nas proteínas e frações, porém também apresentou valores inferiores e superiores ao valor de referência para ureia e apresentou valores menores que os valores de referência para FA.

Apesar do grande período de coleta de dados, foram atendidos poucos animais hígidos. O que dificultou a obtenção de um número amostral maior. Outra dificuldade encontrada foi com relação ao volume de amostra coletada, que muitas vezes não permitiu a análise de todos os bioquímicos.

Conclusão

Por ter como objetivo o ensino e ser um hospital veterinário de baixo custo, o HVET-UnB recebe poucos animais hígidos para *check-up*. Embora alguns parâmetros tenham tido alterações mínimas, a obtenção de um número maior de animais seria necessária para o estabelecimento de valores de referência fidedignos da população. Sendo importante o estabelecimento de valores de

referência de cada laboratório com base na população atendida para evitar erros de interpretação e diagnóstico.

Referências

ÁVILA, N. T. & ABEL, M. N. C. (2010). Estudo comparativo das metodologias colorimétricas convencional e química seca na determinação de analitos bioquímicos. *Laes & Haes*; 31(183): 100-106.

BACALL, N.S. (2009). Analisador automático hematológico e a importância de validar novos equipamentos em laboratórios clínicos. *Revista brasileira de hematologia*.

BARKER, S.B.; WOLEN, A.R. (2008). The benefits of human-companion animal interaction: a review. *Journal of Veterinary Medical Education*. v. 35, n.4.

Braga, K. M., Pimenta, V., Rodrigues, F., Santos, T., & Araújo, E. (2016). Citometria de fluxo: histórico, princípios básicos e aplicações em pesquisa. *Enciclopédia Biosfera*, 13(23).

Campana, G. A., Oplustil, C. P., & Faro, L. B. D. (2011). Tendências em medicina laboratorial. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, 47, 399-408.

Campbell, L. M., Resende, I. V., de Souza Ramos, D. G., Braga, Í. A., & Borges, K. I. N. (2020). Perfil hematológico de cães e gatos destinados à castração no município de Mineiros, GO. *PubVet*, 14, 141.

Censo Pet IPB: Com alta recorde de 6% em um ano, gatos lideram crescimento de animais de estimação no Brasil. Instituto Pet Brasil, 2022. Disponível em: <https://institutopetbrasil.com/fique-por-dentro/amor-pelos-animais-impulsiona-os-negocios-2-2/>. Acesso em: 20 de setembro de 2023.

Center, S. A. (2007). Interpretation of Liver Enzymes. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 37(2), 297–333.

CÉRON, J. J.; ECKERSALL, P. D.; MARTINEZSUBIELA, S. (2005). Acute phase proteins in dogs and cats: current knowledge and future perspectives. *Veterinary Clinical Pathology*, Baton Rouge, v. 34, n. 2, p. 85-99.

CLSI - Clinical and Laboratory Standards Institute. Defining, Establishing, and Verifying Reference Intervals in the Clinical Laboratory; Approved Guideline—Third Edition (2008). CLSI document C28-A3. Clinical and Laboratory Standards Institute, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA.

Costa, Á. S. (2008). Perfil hematológico e bioquímico sérico de gatos domésticos (*Felis catus*-Linnaeus, 1758), da raça Persa e mestiços. Monografia, Universidade Federal de Uberlândia.

Courchamp, F.; Chapuis, J. L. & Pascal, M. (2003). Mammal invaders on islands: Impact, control and control impact. *Biological Review*, 78, 347–383.

ECKERSALL, P. D. & BELL, R. Acute phase proteins: Biomarkers of infection and inflammation in veterinary medicine. *The Veterinary Journal*, London, v. 185, p. 23-27, 2010.

FAILACE, R. & PRANKE, P. (2009). Avaliação dos critérios de liberação direta dos resultados de hemogramas através de contadores eletrônicos. *Revista brasileira de hematologia*.

Ferreira, C. E. S. F & Andriolo, A. (2008). Intervalo de referência no laboratório clínico. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 44, p. 11-16.

GARCIA, J. B. S.; ISSY, A. M.; SAKATA, R. K. (2002). Citocinas e anestesia. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, Rio de Janeiro, v. 52, n.1, p. 86-100.

González, F. H. D., Carvalho, V., Möller, V. A., & Duarte, F. R. (2001). Perfil bioquímico sanguíneo de cães e gatos na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Arquivos da Faculdade de Veterinária UFRGS*, 29(1), 1-6.

Harper, E. J., Hackett R. M., Wilkinson J., Heaton P. R. (2003). Age-related variations in hematologic and plasma biochemical test results in Beagles and Labrador Retrievers. *J Am Vet Med Assoc*. 223:1436–1442.

Jain, N. C. (1993). *Essentials in veterinary hematology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 417p.

Jericó, M. M., Kogika, M. M., & Andrade Neto, J. P. (2015). *Tratado de medicina interna de cães e gatos*. Guanabara Koogan.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. (2008) Clinical biochemistry of domestic animals. Academic Press, Burlington, v. 6.

Nelson, R., & Couto, C. G. (2015). Medicina interna de pequenos animais. Elsevier Brasil.

Overall, K. L. (1997). Miscellaneous Behavioral Problems: emphasis on management, p. 160-194. In: Ibid. (Ed.), Clinical Behavior Medicine for Small Animal. Mosby, St Louis.

Ribeiro, W. L. C., Marques, N. R., Ribeiro, R. D. C. M., de Mello, V. J., Capela, H. Y. B., Silva Filho, E., ... & Monteiro, M. V. B. (2021). Validação dos intervalos de referência hematológicos e bioquímicos estabelecidos para cães domiciliados na Amazônia Oriental, Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 28(4).

Russell, K. A. & Roussel, A. J. (2007). Evaluation of the ruminal serum chemistry profile. *Veterinary Clinics. Food Animal. Practice*, v. 23, p. 403-426.

Schalm, O. W. (2010) *Veterinary hematology*. Philadelphia: Lea e Febiger, 3ed. p. 109-121.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Proteção Animal do Distrito Federal: Pesquisa populacional de cães e gatos do DF. SEMA DF, 2023. Disponível em: <https://www.sema.df.gov.br/pesquisa-populacional-de-caes-e-gatos-do-df/>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2024

STOCKHAM S L & SCOTT M A. (2011). *Fundamentos de Patologia Clínica Veterinária*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.

Soares, B. F., Cordeiro, P. P., Sales, B. B., & Santos, C. F. (2012). Estudo comparativo entre o hemograma humano e veterinário. *Ensaio e Ciência*, 16(4).

Malek, J. (1993). *The cat in Ancient Egypt*. London: British Museum Press.

McKenzie EC, Jose-Cunilleras E, Hinchcliff KW, et al. (2007). Serum chemistry alterations in Alaskan sled dogs during five successive days of prolonged endurance exercise. *J Am Vet Med Assoc*;230:1486–1492

Nielsen, L., Kjelgaard-Hansen, M., Jensen, A. L., & Kristensen, A. T. (2010). Breed-specific variation of hematologic and biochemical analytes in healthy adult Bernese Mountain dogs. *Veterinary Clinical Pathology*, 39(1), 20-28.

PETERSEN, H. H.; NIELSEN, J. P.; HEEGAARD, P. M. H. (2004). Application of acute phase protein measurements in veterinary clinical chemistry. *Veterinary Research, Paris*, v. 35, p. 163 -187.

Thrall, M. A., Weiser, G., Campbell, T., & Allison, R. W. (2015). *Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária*. In 2 ed. Roca.

XAVIER, D.G. (2012). *Casuística clínica e cirúrgica de uma clínica veterinária na cidade de Camaquã/RS, durante o período de 2008 a 2011*. 2012. Dissertação de Tese (Monografia). Universidade Rural do Semi-árido – UFERSA. 19p.