

VARIAÇÕES DIURNAS DA TEMPERATURA CORPORAL, PROTEÍNAS PLASMÁTICAS E ERITROGRAMA DE CABRAS NÃO PRENHES

Rodrigo Yanaka¹

Diogo Gaubeur de Camargo²

Wildemberto Arena Santos³

Carolina Soares Soeiro³

Milena Araújo Viol²

Francisco Leydson Formiga Feitosa²

Paulo César Ciarlini²

Palavras-chave: caprinos, ciclo circadiano, hematócrito, temperatura retal.

DIURNAL VARIATIONS OF BODY TEMPERATURE, PLASMATIC PROTEINS AND ERYTHROGRAM OF NON-PREGNANT GOATS

ABSTRACT

Hemogram values may have variations caused by intrinsic or extrinsic factors, which can take healthy animals to present values outside of the normal reference ranges and it is important to the veterinarian to know these variation factors for a correct results interpretation. The influence of the period of the day is among them. The objective of this study was to test the hypothesis that there are hematological parameters variations, such as erythrogram and plasmatic proteins during the day. The study was carried out with 10 non-pregnant adult goats in Araçatuba/SP/Brazil. The blood sampling and physical exam occurred at three moments between 07:00 and 08:00 a.m. (M1), 12:30 and 01:30 p.m. (M2), 5:00 and 6:00 p.m. (M3). We noted differences in the values of packed cell volume (PCV), hemoglobin, and rectal temperature through the moments, with reduction of PCV and hemoglobin were related to increase in rectal and air temperature, leading to water intake increase and, consequently, decreasing blood concentration. These variations could lead to an error of interpretation of the results due to values below the reference ranges.

Keywords: caprine, circadian rhythm, hematocrit, rectal temperature.

INTRODUÇÃO

Os exames laboratoriais auxiliam no diagnóstico, prognóstico e terapêutica das principais enfermidades que acometem a espécie caprina, e podem fornecer evidências a respeito das alterações fisiológicas resultantes da doença (1). Existem diversos fatores que podem influenciar os resultados laboratoriais, dentre eles estão as diferenças fisiológicas inerentes a cada espécie. Outros fatores significantes incluem a idade, raça, ambiente e o manejo dos animais (1).

Em humanos, Jones et al. (2) estudando 96 indivíduos saudáveis durante um período de 24 horas, relataram que os valores encontrados na contagem de eritrócitos, hematócrito e hemoglobina, foram relacionadas a alterações no balanço hídrico. Enquanto Anosa et al. (3)

¹ Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, Avenida Bom Pastor, s/n, Boa Vista, CEP 55292-270, Garanhuns – PE. (87) 3761-0882 ramal 215. *Autor para correspondência: rodrigo_yanaka@uag.ufrpe.br.

² Departamento de Clínica, Cirurgia e Reprodução Animal, Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, UNESP – Campus de Araçatuba, Rua Clóvis Pestana, 793, Dona Amélia, CEP 16050-680, Araçatuba – SP.

³ Médico Veterinário.

observaram influência da temperatura ambiente e umidade do ar sobre o hematócrito de caprinos e ovinos.

De modo geral, os parâmetros hematológicos considerados normais para uma espécie animal são aqueles obtidos de populações aparentemente saudáveis. Alterações circadianas ou de situações consideradas fisiológicas, como as verificadas após as refeições ou durante a gestação, devem também ser consideradas (4).

Segundo Piccione et al. (5), exceto na zona equatorial, animais mantidos ao ar livre são expostos a variações ambientais, principalmente no que diz respeito ao fotoperíodo e a temperatura ambiente, e pouco se sabe sobre a sazonalidade em caprinos, sendo que os estudos conduzidos nesta espécie tratam, quase que exclusivamente, da sazonalidade reprodutiva.

A literatura veterinária carece de estudos sobre as possíveis fontes de variação dos valores do hemograma na espécie caprina, dentre elas a influência do ciclo circadiano, ou seja, as prováveis alterações nos resultados laboratoriais ao longo do dia, as suas causas e a relevância clínica destas variações.

O presente trabalho objetivou testar a hipótese de que há variações ao longo do dia nos valores da temperatura corpórea, proteínas plasmáticas e eritrograma de cabras adultas não prenhes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 17 cabras, não prenhes, com idade variando entre 1,5 a quatro anos de idade, oriundas de cruzamentos das raças Boer, Saanen e Pardo Alpino, criadas em regime semi-intensivo, em uma propriedade do município de Araçatuba-SP (latitude 21°12'S, longitude 50°25'O, altitude 390 m).

Como critério de exclusão utilizou-se os parâmetros do exame físico e os valores do volume globular (VG) e proteína plasmática total (PPT) determinados no dia anterior ao estudo. Foram excluídas as amostras de sete animais que, naquele momento, apresentaram valores que não se encontravam dentro dos intervalos de referência, segundo Coles (1), Pugh (6) e Kramer (7).

Coletaram-se amostras de sangue por venopunção jugular após tricotomia e antissepsia local, utilizando agulhas hipodérmicas descartáveis 30x0,8 mm acopladas a seringas descartáveis de cinco mL, como preconizado por Cebra (8). Após a punção, 4,5 mL de sangue foram transferidos para um tubo contendo anticoagulante EDTA na proporção de 1,8 mg/mL de sangue (Labor Import, Osasco, São Paulo, Brasil), sendo homogeneizados e armazenados em caixa térmica resfriada, ao abrigo do sol, até serem transportados ao laboratório e processados até duas horas pós-colheita.

As amostras foram colhidas em três momentos: entre 07:00 e 08:00 (M1), entre 12:30 e 13:30 (M2), e entre 17:00 e 18:00 horas (M3). Sendo também mensurada a temperatura retal, utilizando termômetro digital, nos três momentos. No dia da colheita o período de insolação foi de 12 horas e 7 minutos (entre 06:10 e 18:17 horas) com temperatura ambiente variando de 21° a 32°C. O manejo dos animais foi conduzido de modo a causar mínimo estresse nos animais durante os procedimentos.

Os valores do eritrograma foram determinados segundo os métodos descritos por KERR (9). O VG e a PPT foram obtidos pelo método de Strumia et al. (10) e por refratometria, respectivamente. As contagens de eritrócitos e leucócitos totais foram realizadas em câmara de Neubauer, utilizando-se as soluções diluidoras de Gower e Thomas, respectivamente. A dosagem de hemoglobina pelo método da cianohemoglobina, com leitura em espectrofotômetro a 540 nm (QuickLab®, Drake Eletrônica, São Paulo-SP, Brasil); os índices hematimétricos (VCM e CHCM) foram obtidos conforme formulado por Wintrobe

(11). O fibrinogênio foi determinado pelo método de precipitação pelo calor e leitura realizada em refratômetro clínico.

Os dados foram analisados utilizando-se programa estatístico computacional (Graphpad InStat versão 3.06 para Windows, Graphpad Software, San Diego, Califórnia, EUA) para determinar as diferenças entre os momentos, pela análise de variância com medidas repetidas (ANOVA), seguido do teste de Tukey, ou teste não paramétrico de Friedman, seguido do teste de Dunn, de acordo com o resultado do teste de normalidade (Kolmogorov-Smirnov) de cada variável. As diferenças foram consideradas estatisticamente significativas quando $p < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores da contagem de eritrócitos ($M1 = 10,86 \pm 2,35 \times 10^{12}/L$; $M2 = 10,56 \pm 1,48 \times 10^{12}/L$; $M3 = 10,61 \pm 2,81 \times 10^{12}/L$), CHCM ($M1 = 303,40 \pm 19,50$ g/L; $M2 = 284,80 \pm 28,40$ g/L; $M3 = 280,80 \pm 17,30$ g/L), VCM ($M1 = 22,46 \pm 4,37$ fL; $M2 = 21,70 \pm 2,62$ fL; $M3 = 21,61 \pm 4,58$ fL), PPT ($M1 = 72,20 \pm 7,45$ g/L; $M2 = 71,10 \pm 8,33$ g/L; $M3 = 71,70 \pm 6,77$ g/L) e fibrinogênio plasmático ($M1 = 1,30 \pm 0,48$ g/L; $M2 = 1,70 \pm 0,95$ g/L; $M3 = 2,90 \pm 2,08$ g/dL) não diferiram significativamente entre os momentos.

Os valores do VG ($M1 = 0,24 \pm 0,02$ L/L; $M2 = 0,22 \pm 0,01$ L/L; $M3 = 0,22 \pm 0,02$ L/L) diferiram significativamente entre M1 e M2 ($P = 0,0029$) e os valores da hemoglobina ($M1 = 76,60 \pm 16,60$ g/L; $M2 = 63,50 \pm 6,60$ g/L; $M3 = 60,70 \pm 4,60$ g/L) de M1 diferiram de M2 e M3 ($P < 0,0001$). Considerando-se os desvios-padrões, conclui-se que é possível ocorrer erros de interpretação clínica se tais variações não forem consideradas. Certamente tais diferenças temporais devem ser consideradas e controladas por pesquisadores que utilizem as variáveis eritrocitárias em suas hipóteses de pesquisa.

Possivelmente as variações observadas foram causadas por hemodiluição pelo aumento da ingestão de água durante o dia decorrente da elevação das temperaturas corpórea e ambiental observadas, pois se observou um aumento significativo ($P < 0,0001$) da temperatura retal entre o período da manhã ($M1 = 36,98 \pm 0,50$ °C) e o início da tarde ($M2 = 39,40 \pm 0,39$ °C), mantendo a temperatura média na mensuração do final da tarde ($M3 = 39,40 \pm 0,40$ °C).

Estes resultados são semelhantes aos de Anosa et al. (3) que também verificaram que o menor valor de umidade do ar e a maior temperatura ambiente acarretam uma maior ingestão de água devido a maior evaporação de água corporal, provavelmente causando efeito hemodiluidor, como observado por Jones et al. (2) em humanos, com variações significativas na contagem de eritrócitos, hematócrito e hemoglobina, causadas por alterações no balanço hídrico.

Segundo Ruby et al. (12), sabe-se que o ritmo da temperatura corporal é controlado por um marca-passo circadiano luz-dependente, localizado no núcleo supraquiasmático do hipotálamo, justificando a variação da temperatura corporal ao longo do dia, além da influência da temperatura ambiental, observada no presente estudo, pois em M2 a mesma atingiu 32,0 °C, e os animais eram mantidos, durante o dia, em área sem sombreamento.

Segundo Anderson (13), em geral, nos animais que são ativos durante o dia, encontram-se temperaturas corpóreas maiores e menores, no início da tarde e no início da manhã, respectivamente. Somado a este fato, a própria termorregulação pode ter sido responsável pela manutenção da temperatura média de 39,4 °C entre os momentos M2 e M3, já que este valor está próximo do limite superior dos valores descritos como normais para animais adultos (14).

Piccione et al. (15), avaliando o efeito do ritmo circadiano e da temperatura corporal na função hepática de caprinos da raça anã Tibetana, mantidos em currais fechados, com temperatura natural (26 a 32 °C) e iluminação artificial, também observaram um aumento da

temperatura corpórea ao longo da fase clara do dia (12 horas), com maiores picos próximos ao início da fase escura. Resultados semelhantes já foram descritos por Matsui (16), trabalhando com caprinos da raça Shiba, mantidos com o mesmo fotoperíodo, porém em temperatura ambiente de 10 °C.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a temperatura retal e os valores do eritrograma de caprinos variam com a oscilação diurna da temperatura ambiente.

REFERÊNCIAS

1. Coles EH. Veterinary clinical pathology. 4. ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1986, 486 p.
2. Jones AR, Twedt D, Swaim W, Gottfried E. Diurnal change of blood count analytes in normal subjects. *Am J Clin Pathol*, 1996, 106:723-727, 1996.
3. Anosa VO, Isoun TT. Haematological studies on domestic animals in Nigeria – I. Factors influencing the haematocrit of sheep and goats. *Zentralblatt Vet Med*, 1978, 25:640-646.
4. Garcia-Navarro CEK, Pachaly JR. Manual de hematologia veterinária. São Paulo: Livraria Varela, 1994, 169 p.
5. Piccione G, Caola G, Refinetti R. Annual rhythmicity and maturation of physiological parameters in goats. *Res Vet Sci*, 2007, 83:239-243.
6. Pugh DG. (Ed.). Clínica de ovinos e caprinos. 1. ed. São Paulo: Roca, 2004, 513 p.
7. Kramer JW. Normal hematology of cattle, sheep, and goats. In: Feldman BF, Zinkl JG, Jain NC. (Ed.). *Schalm's veterinary hematology*. 5. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1986, Chap. 166, p. 1075-1084.
8. Cebra C, Cebra M. Enfermidades dos sistemas hematológico, imunológico e linfático (Doenças Multissistêmicas). In: Pugh DG. (Ed.). *Clínica de ovinos e caprinos*. São Paulo: Roca, 2004. Cap. 14, p. 401-440.
9. Kerr MG. Exames laboratoriais em medicina veterinária – Bioquímica clínica e hematologia. 2ª ed. São Paulo: Roca, 2003, 465 p.
10. Strumia MM, Sample AB, Hart ED. An improved microhematocrit method. *Am J Clin Pathol*, 1954, 24:1016-1024.
11. Wintrobe MM. Variations on the size and haemoglobin content of erythrocytes in the blood of various vertebrates. *Fol Haematol*, 1934, 51:32-49, 1934.
12. Ruby NF, Dark J, Burns DE, Heller HC, Zucker I. The suprachiasmatic nucleus is essential for circadian body temperature rhythms in hibernating ground squirrels. *J Neurosci*, 2002, 22:357-364.
13. Anderson BE. Regulação da temperatura e fisiologia ambiental. In: Swenson MJ. (Ed.). *Dukes – Fisiologia dos animais domésticos*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. Cap. 45, p. 623-630.
14. Feitosa FLF. Exame físico geral ou de rotina. In: ____ (Ed.) *Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico*. São Paulo: Roca, 2004, Cap. 4, p. 77-102.
15. Piccione G, Caola G, Refinetti R. Circadian rhythms of body temperature and liver function in fed and food-deprived goats. *Comp Biochem Physiol Part A*, 2003, 134:563-572.
16. Matsui K. Diurnal rhythms of body temperature, heart rate, and behavior in the stanchioned adult Shiba goats. *Jikken Dobutsu*, 1990, 39:231-238, 1990.