

## AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS COMO MARCADORES PARA DIARREIA EM POTROS

PALOMA BEATRIZ JOANOL DALLMANN <sup>1</sup>; MARIA EDUARDA ITURBIDE <sup>2</sup>;  
TALITA VITÓRIA OLIVEIRA FABOSSA <sup>3</sup>; TATIANE LEITE ALMEIDA <sup>4</sup>; ISADORA PAZ OLIVEIRA DOS SANTOS <sup>5</sup>; BRUNA DA ROSA CURCIO <sup>6</sup>

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – dallmannpaloma@gmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – duda\_iturbide01@hotmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas – talitafabossa@gmail.com*

<sup>4</sup>*Universidade Federal de Pelotas – tatianealtealmeida@gmail.com*

<sup>5</sup>*Universidade Federal de Pelotas – isadorapazoliveirasantos@gmail.com*

<sup>6</sup>*Universidade Federal de Pelotas – curciobruna@hotmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

A diarreia está entre as afecções mais frequentes em equinos, constituindo um importante desafio para a saúde da espécie (BARR, 2018). Estima-se que durante os primeiros seis meses de vida, mais de 60% dos potros sejam acometidos por episódios de diarreia (OLIVER, 2018). Em potros jovens, as consequências da diarreia tendem a ser mais graves, representando uma das principais causas de morbidade e mortalidade (BARR, 2018). Isso se deve ao fato que durante o período uterino, ficam expostos a uma quantidade mínima de antígenos, resultando em uma baixa estimulação imunológica (PERKINS et al. 2015). Consequentemente, esse cenário exige o desenvolvimento e a maturação do sistema imune, essencial no período neonatal e nos primeiros meses de vida, principalmente frente a enfermidades.

A avaliação hematológica é amplamente utilizada como uma ferramenta clínica, uma vez que permite identificar alterações sistêmicas decorrentes do processo infeccioso ou inflamatório, determinar a gravidade de enfermidades, monitorar sua evolução, bem como auxiliar na definição de um prognóstico (MUÑOZ et al. 2012). Um estudo comparativo entre potros com diarreia e sadios fornece subsídios para a identificação de marcadores hematológicos capazes de auxiliar no prognóstico e na tomada de decisões clínicas mais assertivas. Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar alterações hematológicas em potros com diarreia em comparação a potros sadios, buscando marcadores indicativos da condição.

### 2. METODOLOGIA

Foi realizado um levantamento de dados dos potros com quadro clínico de diarreia, com idade entre um a trinta dias de vida, atendidos no Hospital de Clínicas Veterinária (HCV) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), no período de março de 2021 a dezembro de 2024. Os dados foram coletados do banco de informações do sistema online “SimplesVet”, que registra todos os pacientes atendidos no HCV. Os dados coletados referem-se ao dia da internação, e incluem: idade, tempo de internação hospitalar e hemograma completo. Ainda, os dados dos potros enfermos foram comparados com os potros sadios pertencentes ao plantel experimental da UFPel, nascidos no HCV durante as temporadas reprodutivas de 2014 a 2024, com idades correspondentes. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa Statistix® 10.0 (Analytical Software, 2008). Foram aplicadas estatísticas descritivas, seguidas

teste t de Student e correlação de Spearman. Os resultados foram expressos como média  $\pm$  desvio padrão (DP).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados dados das fichas clínicas de 35 potros com diarreia, com idade entre três a 30 dias e tempo médio de internação hospitalar de  $17 \pm 13$  dias. No grupo de potros saudáveis, foram analisados dados de 60 pacientes, cujas idades e período de permanência no hospital variaram de um a 30 dias.

A avaliação do estado clínico de potros é frequentemente realizada pela contagem de glóbulos brancos e na concentração de fibrinogênio (OLIVER, 2018). Contudo, no presente estudo, a contagem de leucócitos não se mostrou suficientemente precisa ou específica, quando avaliado no momento da internação, evidenciando a necessidade de considerar outros marcadores complementares para qualificar a avaliação clínica.

Diante disso, as contagens médias de leucócitos e de neutrófilos segmentados foram superiores no grupo de potros doentes, em comparação ao grupo de potros saudáveis (Tabela 1). No entanto, não apresentaram significância estatística, sugerindo uma variabilidade individual da resposta imune entre os potros ou por estarem em diferentes estágios do quadro clínico. Em contraste, com um estudo anterior realizado por FREDERICK et al. (2009) demonstraram aumento da contagem de leucócitos e neutrófilos em potros com diarreia. Por outro lado, o número de linfócitos foi maior no grupo doente, corroborando com os achados de FREDERICK et al. (2009), no qual foi observada uma linfocitose significativa em potros diarreicos acometidos por infecção viral. Dessa forma, nossos achados sugerem uma resposta imunológica possivelmente associada a um processo inflamatório ou infecioso viral.

**Tabela 1.** Valores do leucograma (média  $\pm$  DP) de potros diarreicos e sadios.

|            | Neutrófilo             |                        |                        |                      |                      |                             |                      |
|------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|
|            | Leucócitos totais /uL  | Segmentados /uL        | Linfócitos /uL         | RNL                  | Bastonetes /uL       | Monócitos /uL               | Eosinófilos /uL      |
|            |                        |                        |                        |                      |                      |                             |                      |
| Diarreicos | 11750<br>$\pm 8527,7$  | 7973,7<br>$\pm 7360,3$ | 3893,3<br>$\pm 3816^*$ | 2,42<br>$\pm 2,05^*$ | 24,69<br>$\pm 97,24$ | 468,06<br>$\pm 429,37^{**}$ | 36,34<br>$\pm 63,59$ |
|            | 9546,7<br>$\pm 3951,1$ | 7076,6<br>$\pm 3922$   | 2400,4<br>$\pm 943,15$ | 3,68<br>$\pm 3,32$   | 6,75<br>$\pm 40,42$  | 90,83<br>$\pm 130,94$       | 14,23<br>$\pm 52,42$ |

Diferença significativa (\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,001$ ). RNL = Relação neutrófilo/linfócito.

A relação neutrófilos/linfócitos (RNL) foi menor no grupo de potros doentes, reforçado por uma correlação negativa moderada ( $r=-0,4932$ ,  $p<0,001$ ) com os valores aumentados dos linfócitos. Em um estudo recente realizado por SAMUELS et al. (2024), foi demonstrado que a RNL de potros hospitalizados enfermos foi significativamente menor do que em potros saudáveis. Ademais, potros que não sobreviveram apresentaram uma RNL menor em comparação com potros sobreviventes, indicando que o uso dessa relação pode servir como um marcador de avaliação clínica e prognóstico eficaz.

Fisiologicamente, a contagem de monócitos no período neonatal é geralmente ausente ou encontra-se em número reduzido, mantendo-se estável ao longo dos primeiros meses de vida (AXON; PALMER, 2008). Entretanto, neste

estudo, observou-se valores elevados de monócitos no grupo de potros doentes ( $p < 0,0001$ ). Considerando que os monócitos participam da resposta imune, seu aumento sugere a presença de um processo inflamatório ou infeccioso persistente.

Em relação ao eritrograma, o hematócrito apresentou valores significativamente menores no grupo dos potros doentes, quando comparados aos animais saudáveis (Tabela 2). Em quadros de diarreia, é esperado a ocorrência de hemoconcentração em virtude de uma desidratação, conforme evidenciado por IJAZ et al. (2019) que, ao comparar potros saudáveis e diarreicos, observaram aumento do hematócrito em todos os animais doentes. Portanto, o presente achado inverso pode indicar uma hemodiluição ou estar associado a um estágio inicial de alteração hematológica, como anemia, ressaltando a importância da avaliação integrada com outros parâmetros hematológicos.

**Tabela 2.** Valores do eritrograma (média ± DP) de potros saudáveis e diarreicos.

|            | Hc<br>milhõ<br>es/ul | Hb<br>g/dL | HT<br>% | VCM<br>fL | CHCM<br>% | RDW<br>% | Plt<br>mil/uL | RRP<br>% | PPT<br>g/dL | Fibri<br>mg/dL |
|------------|----------------------|------------|---------|-----------|-----------|----------|---------------|----------|-------------|----------------|
| Diarreicos | 9,47                 | 11,94      | 34,91   | 36,89     | 34,23     | 25,89    | 375,23        | 0,09     | 6,44        | 452            |
|            | ±                    | ±          | ±       | ±         | ±         | ±        | ±             | ±        | ±           | ±              |
| Saudáveis  | 1,67                 | 1,94       | 8,03*   | 4,93*     | 4,63**    | 8,3*     | 527,16        | 0,05     | 0,79        | 246,85*        |
|            | 9,97                 | 12,16      | 38,67   | 38,74     | 30,94     | 22,02    | 234,57        | 0,12     | 6,51        | 337,93         |
| Saudáveis  | ±                    | ±          | ±       | ±         | ±         | ±        | ±             | ±        | ±           | ±              |
|            | 1,71                 | 1,99       | 7,19    | 2,44      | 4,78      | 1,63     | 88,61         | 0,09     | 0,72        | 165,25         |

Diferença significativa (\* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,001$ ). Hc = Hemácias; Hb = Hemoglobina; HT = Hematócrito; VCM = Volume corpuscular médio; CHCM = Concentração de hemoglobina corpuscular média; RDW = Red Blood Cell Distribution Width; Plt = Plaquetas; RRP = Razão RDW/plaquetas; PPT = Proteína plasmática total; Fibri = Fibrinogênio.

Em potros, a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) tende a ser menor e estáveis, mantendo-se dentro de limites mesmo na presença de doenças (BARTON; KELSEY, 2020). Entretanto, nesse estudo, a CHCM foi significativamente maior no grupo doente, o que pode ser um indicativo de hemoconcentração decorrente de desidratação, comum em quadros diarréicos, resultado da perda de fluido corporal (IJAZ et al. 2019). Em relação ao volume corpuscular médio (VCM), observou-se valores significativamente menores que no grupo doente, resultado que contrasta com os dados descritos em potros enfermos, nos quais são relatados valores mais elevados (AXON; PALMER, 2008).

O RDW (Red Blood Cell Distribution Width) é obtido multiplicando-se o desvio padrão do volume corpuscular médio (VCM) por 100. Esse parâmetro indica a variabilidade do tamanho dos eritrócitos e pode ser uma ferramenta útil na caracterização de anemias em humanos e animais (SALVAGNO et al. 2015). No presente estudo, observou-se que os potros doentes apresentaram valores RDW significativamente mais altos. Na medicina humana, valores elevados de RDW têm sido associados à presença de infecção ou inflamação sistêmica e usado na estimativa de um prognóstico (LIPPI et al. 2013).

O fibrinogênio, um marcador inflamatório importante, apresentou níveis significativamente elevados no grupo de animais doentes. Esse achado, está de

acordo com o estudo de OLIVO et al. (2016), no qual observou que 46,9% (15/32) dos potros com diarreias apresentaram níveis plasmáticos de fibrinogênio aumentados. O fibrinogênio é uma proteína de fase aguda e seu aumento é esperado em processos infecciosos e inflamatórios agudos.

Por outro lado, os parâmetros referentes a eosinófilos, bastonetes, plaquetas, razão RDW/plaquetas e proteína plasmática total não apresentaram diferenças significativas estatisticamente entre os grupos avaliados. Tal achado indica que, essas variáveis podem não ser tão relevantes para discriminar potros doentes com diarreia de acordo com os dados deste estudo.

#### 4. CONCLUSÕES

Conclui-se que a linfocitose, monocitose, diminuição do hematócrito, aumento do RDW, hiperfibrinogenemia e alterações na relação neutrófilos/linfócitos são potenciais marcadores hematológicos associados à diarreia em potros. Isso indica que, além dos parâmetros convencionais, a análise de outros marcadores contribui para a avaliação do quadro clínico do paciente, auxiliando no diagnóstico precoce e monitoramento da doença.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AXON, J.E.; PALMER, J.E. Clinical pathology of the foal. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Philadelphia, v.24, n.2, p.357-385, 2008.
- BARR, B. Nutritional management of the foal with diarrhoea. **Equine Veterinary Education**. 30: p. 100–105, 2018.
- BARTON, M.H.; HART, K.A. Clinical pathology in the foal. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Philadelphia, v.36, n.1, p.73-85, 2020.
- FREDERICK, J.; GIGUÈRE, S.; SANCHEZ, L.C. Infectious agents detected in the feces of diarrheic foals: a retrospective study of 233 cases (2003-2008). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Philadelphia, v.23, n.6, p.1254-1260, 2009.
- IJAZ, M. et al. Effect of diarrhea on hematocrit and serum biochemical profile in foals. **Pakistan Journal of Zoology**, Lahore, v.51, n.1, p.1-4, 2019.
- LIPPI, G. et al. Relationship between red blood cell distribution width and prognostic biomarkers in emergency department patients with acute infections. **European Journal of Internal Medicine**, Amsterdam, v.24, p.15-16, 2013.
- MUÑOZ, A.; RIBER, C.; TRIGO, P.; CASTEJÓN, F. Age- and gender-related variations in hematology, clinical biochemistry, and hormones in Spanish fillies and colts. **Research in Veterinary Science**, London, v.93, n.2, p.943-949, 2012.
- OLIVER-ESPINOSA, O. Foal diarrhea: established and postulated causes, prevention, diagnostics, and treatments. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Philadelphia, v.34, n.1, p.55-68, 2018.
- OLIVO, G. et al. Enteric pathogens and coinfections in foals with and without diarrhea. **BioMed Research International**, London, v.2016, p.1-9, 2016.
- PERKINS, G. A.; WAGNER, B. The development of equine immunity: Current knowledge on immunology in the young horse. **Equine Veterinary Journal**, p.267–274, 2015.
- SALVAGNO, G.L.; SANCHIS-GOMAR, F.; PICANZA, A.; LIPPI, G. Red blood cell distribution width: a simple parameter with multiple clinical applications. **Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences**, London, v.52, p.86-105, 2015.
- SAMUELS, A.N. et al. Association of the neutrophil-lymphocyte ratio with outcome in sick hospitalized neonatal foals. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Philadelphia, v.38, p.1-11, 2024.