

HEMOGASOMETRIA DE POTROS NEONATOS PROVENIENTES DE PARTO NATURAL E CESÁREA ELETIVA

ISADORA PAZ OLIVEIRA DOS SANTOS¹; RAFAELA PINTO DE SOUZA²;
MARIANA DE ANDRADE MOUSQUER²; BRUNA DA ROSA CURCIO²;
GABRIELA CASTRO DA SILVA²; CARLOS EDUARDO WAYNE NOGUEIRA³

¹Universidade Federal de Pelotas – isadorapazoliveirasantos@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas

³Universidade Federal de Pelotas – cewnogueira@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O parto cesárea em éguas é geralmente um procedimento emergencial relacionado com partos distócicos (MCKINNON et al., 2011; EMBERTSON, 2010). Porém, também pode ser realizada de maneira eletiva em éguas com histórico de distocia, estreitamento e/ou obstrução do canal do parto, aderências cervicais, para fins de pesquisa, dentre outros (MCKINNON et al., 2011).

Durante o procedimento, os agentes anestésicos atuam sobre o feto, através da unidade feto-placentária (EMBERTSON, 2010). Os motivos da realização da cesareana estão relacionados a busca de prognósticos favoráveis e maiores taxas de sobrevivência de potros após o nascimento, relacionados a fatores como viabilidade fetal, tempo de procedimento e cuidado neonatal imediato (MCKINNON et al., 2011; EMBERTSON, 2010).

O equilíbrio ácido-base é fundamental para manutenção da função celular, a qual é a base para o adequado funcionamento dos processos vitais. A hemogasometria fornece informações sobre o estado metabólico, equilíbrio ácido-base e função pulmonar (VAALA, 2000), sendo útil na avaliação e acompanhamento do quadro clínico de neonatos doentes (SANTOS, et al., 2017).

A hemogasometria permite determinar os valores de pH sanguíneo, da pressão parcial de gás carbônico (PCO₂) e oxigênio (PO₂), íon bicarbonato (CHCO₃), saturação de oxigênio (SO₂) e concentração de excesso de base (BE) (MCKINNON et al., 2011; SANTOS et al., 2017). O objetivo deste estudo é descrever os valores hemogasométricos avaliados durante as primeiras 8 horas pós-parto em potros nascidos através do parto natural e parto cesárea eletivo e analisar sua influência com o prognóstico neonatal.

2. METODOLOGIA

Para realização deste estudo, foram utilizados vinte potros neonatos provenientes de gestações saudáveis de éguas mestiças Crioulas. Os animais foram divididos em dois grupos de acordo com a forma de parto, sendo Parto Natural (n=10) e Parto Cesárea (n=10). Além disso, dividiu-se os animais do Parto Cesárea de acordo com sua sobrevivência em Grupo Sobrevivente (n=7) e Não Sobrevivente (n=3). Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Pelotas sob protocolo CEUA 019854/2021-51.

Dez éguas foram submetidas ao acompanhamento do ciclo estral e posterior inseminação artificial em data conhecida. Para predição da data do parto, a data de ovulação foi determinada pela palpação e ultrassonografia transretal nestes animais. Devido a dez éguas serem incluídas no estudo prenhas, a data da ovulação destes animais era desconhecida.

Foi realizado o acompanhamento gestacional dos animais, envolvendo a mensuração da junção útero-placentária e órbita fetal. A partir dos 300 dias de

gestação as fêmeas eram encaminhadas para piquetes de fácil observação e diariamente era realizado exame clínico, avaliação da glândula mamária e mensuração do pH da secreção mamária como método de predição do parto.

As éguas do grupo Parto Natural foram encaminhadas para uma baixa maternidade após a ruptura do corioalantóide para a realização do parto assistido. Nestes casos, intervenções obstétricas só foram realizadas quando necessário.

As éguas do grupo Parto Cesárea foram encaminhadas para cirurgia com base no período gestacional determinado pela medida da órbita fetal e sinais de proximidade do parto, como o desenvolvimento da glândula mamária e declínio do pH da secreção mamária ($\text{pH} < 6,4$). Como medicação pré-cirúrgica, foi administrada benzilpenicilina potássica (22.000 UI/Kg, IV), sulfato de gentamicina (6,6 mg/kg, IV), flunixin meglumine (1,1 mg/Kg, IV) e cloridrato de detomidina 1% (0,01 mg/Kg, IV). Para indução anestésica foram administrados cetamina (2,2 mg/Kg, IV) e diazepam (0,5 mg/Kg, IV), com manutenção anestésica sob anestesia inalatória com isoflurano, ajustado para uma concentração alveolar mínima (1 CAM e 1,5% de isoflurano) (TAYLOR & CLARKE, 2009) e oxigenioterapia. A abordagem cirúrgica foi realizada através da linha média ventral do abdome de acordo com a técnica descrita por Woodie (2019).

Após a exteriorização do potro, o cordão umbilical era pinçado e seccionado e o neonato era submetido a reanimação cardiopulmonar cerebral (RCPC). Posteriormente, era avaliado clinicamente e fisicamente. Durante a RCPC os potros foram posicionados em decúbito lateral direito para intubação nasotraqueal para limpeza das vias aéreas, acesso vascular para a administração de fluidoterapia, medicamentos vasoativos, vasopressores e estimulantes respiratórios para suporte ventilatório (JAVSICAS & GIGUERE, 2008).

Para a realização da hemogasometria foi utilizado um analisador portátil Stat Profile Prime Plus®, com o sangue dos neonatos obtidos através de punção venosa jugular em 4 e 8 horas pós-parto.

Com o auxílio do software Statistix 10.0 foi realizado teste T de Student para as comparações entre os grupos Parto Natural e Parto Cesárea nos momentos 4 horas e 8 horas e grupos Sobrevivente e Não sobrevivente para os mesmos momentos. A significância estatística foi fixada em $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independente da duração gestacional, a imaturidade é definida através de características físicas e comportamentais do neonato. Ao avaliar o tempo gestacional dos potros oriundos de gestação com data conhecida, obtivemos uma média de $336,43 \pm 4,93$ dias. Somado a isso, a maturação fetal em preparação ao nascimento ocorre próximo ao parto (FOWDEN et al., 2012), dessa maneira uma rígida avaliação foi realizada nas éguas com data de parto desconhecida submetidas à cesariana, sendo o procedimento realizado quando as fêmeas apresentavam diversos sinais condizentes com a proximidade do parto.

Ao analisar o exame clínico, sinais de maturidade e viabilidade neonatal, constatou-se que todos os animais do grupo Parto Natural possuíam parâmetros considerados fisiológicos (KOTERBA, 1990). Parto Cesárea apresentou 60% dos neonatos com abaulamento craniano e flacidez de orelhas e lábios ($n=6/10$), 50% ($n=5/10$) alterações flexurais, 30% ($n=3/10$) flacidez muscular, 90% ($n=9/10$) hoof pads, 40% ($n=4/10$) pelagem fina e curta. 100% do grupo Não Sobrevivente apresentaram esses sinais de imaturidade. Somado a isso, Não Sobrevivente apresentaram esforço respiratório, mucosas cianóticas ($n=1/3$) e hiperêmicas ($n=2/3$). Demais potros do Parto Cesárea não apresentaram alterações clínicas.

Os valores referentes à hemogasometria nas 4 e 8 horas pós-parto para os grupos Parto Natural e Parto Cesárea encontram-se na tabela 1.

Tabela 1. Hemogasometria venosa de potros neonatos provenientes de Parto Natural (n=10) e Parto Cesárea (n=10) avaliados 4 horas e 8 horas pós-parto. Dados são expressos como média ± erro padrão. Letras diferentes em linhas indicam diferenças significativas (p<0,05).

	Cesariana	Natural	Cesariana	Natural
pH	7,30 ± 0,03 ^a	7,41 ± 8,25E-03 ^b	7,31 ± 0,02 ^a	7,41 ± 9,08E-03 ^b
PO ₂	36,63 ± 2,24	37,71 ± 3,70	35,71 ± 2,91	35,43 ± 2,12
PCO ₂	54,64 ± 5,06	45,35 ± 1,75	52,73 ± 4,48	48,54 ± 1,38
SO ₂	71,73 ± 2,90	71,95 ± 3,43	70,03 ± 2,97	73,91 ± 3,32
CHCO ₃	25,91 ± 0,70	28,14 ± 0,96	25,88 ± 0,82 ^a	30,01 ± 0,53 ^b
BE	-0,97 ± 0,72 ^a	2,92 ± 0,81 ^b	-0,75 ± 0,93 ^a	4,54 ± 0,47 ^b

Todos os animais do Parto Natural sobreviveram. Ao avaliar a taxa de sobrevivência do Parto Cesárea, 30% (n=3/10) dos animais estudados vieram a óbito. Os valores referentes à hemogasometria nas 4 e 8 horas pós-parto para os grupos Sobrevivente e Não Sobrevivente encontram-se na tabela 2.

Tabela 2. Hemogasometria venosa de potros sobreviventes e não sobreviventes provenientes de cesariana avaliados 4 horas e 8 horas pós-parto. Dados são expressos como média ± erro padrão. Letras diferentes em linhas indicam diferenças significativas (p<0,05).

	Sobreviventes	Não Sobreviventes	Sobreviventes	Não Sobreviventes
pH	7,36 ± 0,01 ^a	7,17 ± 0,03 ^b	7,36 ± 0,02 ^a	7,21 ± 0,03 ^b
PO ₂	35,97 ± 2,17	38,16 ± 6,39	38,47 ± 2,6	29,26 ± 6,97
PCO ₂	45,95 ± 2,19	74,90 ± 7,64	46,31 ± 1,79	67,70 ± 10,92
SO ₂	70,61 ± 3,83	75,10 ± 0,70	71,85 ± 3,38	63,65 ± 4,95
CHCO ₃	25,42 ± 0,85	27,03 ± 1,13	25,71 ± 0,89	26,26 ± 2,13
BE	-0,2 ± 0,82	-2,7 ± 0,96	0,04 ± 1,12	-2,6 ± 1,30

Os valores de pH venoso entre grupo Parto Natural e Parto Cesárea não diferiram entre os momentos do mesmo grupo. Porém, ao compararmos os grupos entre si, podemos observar valores menores dentro do Parto Cesárea (p<0,05). Quanto menor o fluxo de perfusão, ocorre o aumento de ácido carbônico sanguíneo que é parcialmente neutralizado e causa liberação de íons hidrogênio gerando redução de pH (SOUZA & ELIAS, 2006). Durante o procedimento de cesariana os neonatos sofrem a ação dos agentes anestésicos, justificando os valores menores de pH e PO₂ e maiores de PCO₂ neste grupo quando comparados com o Parto Natural. Além disso, houve diferença do pH entre grupos Sobrevivente e Não Sobrevivente. Dados semelhantes foram encontrados em potros prematuros nascidos de éguas com placentite ascendente (SANTOS et al., 2017), com valores menores de pH do que potros a termo. Isso poderia nos indicar que a hemogasometria, associada às avaliações neonatais do grupo Não

Sobreviventes demonstraram que esses animais possuíam sinais de imaturidade e acidose respiratória.

Valores de CHCO_3 demonstraram diferença entre grupo Parto Natural e Parto Cesárea no segundo momento avaliado. O aumento de CHCO_3 está relacionado com a eliminação do CO_2 através do maior aporte de oxigênio (SOUZA & ELIAS, 2006). Por mais que valores de oxigênio se assemelham entre os grupos neste momento, podemos observar valores mais elevados de CO_2 no Parto Cesárea, justificando os valores menores de CHCO_3 neste momento.

Valores menores de BE confirmam o quadro de acidose respiratória, podendo refletir grau de imaturidade e hipóxia neonatal (SANTOS et al., 2017). Além disso, tem sido utilizado como marcador de prognóstico com valores negativos associados a maior taxa de mortalidade (WONG et al., 2017) Em nosso estudo foi possível observar diferença entre os valores de BE entre os grupos em ambos os momentos, com valores menores para o grupo Parto Cesárea. Mesmo não tendo diferença entre grupos Sobreviventes e Não Sobreviventes ($p>0,05$), os animais que vieram a óbito obtiveram valores menores de BE.

4. CONCLUSÕES

Potros nascidos de cesariana apresentaram sinais de acidose respiratória nas primeiras oito horas de vida. Os potros nascidos de Parto Cesárea, não sobreviventes, apresentaram sinais de imaturidade e parâmetros clínicos alterados. Sugere-se que alterações hemogasométricas, físicas e clínicas auxiliam a definir animais de risco e prognósticos desfavoráveis.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMBERTSON, R.M. Indications and surgical techniques for caesarean section in the mare. *Equine Veterinary Education*, v.14, p.60-64, 2010.
- FOWDEN, A.L. et al. Endocrine adaptations in the foal over the perinatal period. *Equine Veterinary Journal*, v.44, p.130-139, 2012.
- JAVSICAS, L.; GUIGUERE, S. How to perform cardiopulmonary resuscitation in neonatal foals. In: Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, San Diego. Proceedings... San Antonio: AAEP, 2008.
- KOTERBA, A.M. Physical examination In: Koterba A.M., Drummond W.H. & Kosch P.C. *Equine Clinical Neonatology*. Philadelphia: Lea and Febiger, 1990, p.71-85
- MCKINNON, A.O. et al. *Equine Reproduction*. Wiley-Blackwell, 2nd, 2011.
- SANTOS, R.S. et al. Avaliação hematológica e hemogasométrica de potros nascidos de éguas com placentite ascendente. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 69, n.1, p.48-56, 2017.
- SOUZA, M. H. L.; ELIAS, D. O. Alterações do equilíbrio ácido-base. In: SOUZA, M. H. L.; ELIAS, D. O. *Fundamentos da circulação extracorpórea*, Rio de Janeiro: Centro editorial Alfa Rio, 2006. Cap 17, p. 282-297
- TAYLOR, P.M; CLARKE, K.W. *Handbook of equine anesthesia*. Saunders, 2009.
- VAALA, W.E. How to stabilize a critical foal prior to and during referral. In: Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, San Antonio. Proceedings... San Antonio: AAEP, 2000.
- WOODIE, J.B. Uterus and ovaries. In: AUER, J.A.; STICK, J.A. *Equine Surgery*, 5ed. Missouri: Elsevier, 2019, Cap. 63, p.1083-1094.
- WONG, D.M.; HEPWORTH-WARREN, K.L.; SPONSELLER, B.T.; HOWARD, J.M.; WANG C. Measured and calculated variables of global oxygenation in healthy neonatal foals. *American Journal of Veterinary Research*, Iowa, v. 78, n. 2, p.230-238, 2017.