

HEMOGASOMETRIA DE LEITÕES HÍGIDOS EM FASE DE CRECHE E MATERNIDADE¹

BLOOD GAS ANALYSIS OF HEALTHY PIGLETS IN MATERNITY AND NURSERY PHASE¹

André Luiz Souza Modesto ², Waleska de Melo Ferreira Dantas ³

Resumo: *Devido às semelhanças anatômicas e fisiológicas aos vários órgãos humanos, o suíno vem sendo cada vez mais utilizado em pesquisas biomédicas e como modelo experimental para treinamento de cirurgias rotineiras, tornando importante o conhecimento dos parâmetros fisiológicos desses animais. Neste trabalho, foram realizadas análises hemogasométricas do sangue venoso coletado do sinus orbital de 64 suínos em fase de maternidade e creche, sendo 32 de cada setor, provenientes da granja de Melhoramento Genético do Departamento de Zootecnia da UFV. Os animais eram clinicamente sadios e alimentados com ração de acordo com as necessidades proteicas e energéticas da sua faixa etária. Os dados obtidos, respectivamente, com média \pm DP dos parâmetros avaliados no hemogasômetro foram: na maternidade, $7,42 \pm 0,04$ para pH; $38 \pm 0,4$ para pCO₂; $33,8 \pm 4,6$ para pO₂; $9,95 \pm 0,7$ para ctHB; $24,4 \pm 2,074$ para cHCO₃⁻; $0,59 \pm 2,4$ para cBASE; $136 \pm 2,5$ para Na⁺; $3,95 \pm 0,5$ para K⁺ e de $97 \pm 3,43$ para Cl⁻; e na creche, $7,43 \pm 0,02$ para pH; $44 \pm 3,1$ para pCO₂; $35,8 \pm 4,1$ para pO₂; $11,8 \pm 1,01$ para ctHB; $28,5 \pm 1,9$ para cHCO₃⁻; $4,1 \pm 1,8$ para cBASE; $139 \pm 2,6$ para Na⁺; $5,3 \pm 0,5$ para K⁺; $98 \pm 2,4$ para Cl⁻. Conclui-se que os parâmetros hemogasométricos avaliados no presente estudo assemelham-se aos valores fisiológicos humanos, podendo auxiliar nas futuras pesquisas biomédicas.*

Palavras-chave: *Gasometria, modelo experimental, sangue venoso, suínos*

Abstract: *Due to anatomical and physiological similarities to various human organs, the pig has been increasingly used in biomedical research and as an*

¹Parte do Trabalho de Conclusão de Curso do primeiro autor

²Graduando em Medicina Veterinária – FACISA/UNIVIÇOSA. e-mail: andre_03-01@hotmail.com

³Professora de Medicina Veterinária – FACISA/UNIVIÇOSA. e-mail: wafedantas@yahoo.com.br

experimental model for training routine surgeries, making it important to know the physiological parameters of these animals. In this work were made venous blood gas analyzes collected from the orbital sinus of 64 pigs of maternity and nursery phase, 32 of each sector, from the Genetic Improvement farm of the Animal Science of UFV. The animals were clinically healthy and fed with feed according to protein and energy needs of their age group. The data obtained, respectively, with mean \pm SD of these parameters in venous blood gas were in the maternity 7.42 ± 0.04 for pH; 38 ± 0.4 for pCO₂; 33.8 ± 4.6 for pO₂; 9.95 ± 0.7 for ctHB; 24.4 ± 2.074 for cHCO₃⁻; 0.59 ± 2.4 to cBase; 136 ± 2.5 Na⁺; 3.95 ± 0.5 for K⁺ and Cl⁻ to 97 ± 3.43 ; and in nursery, 7.43 ± 0.02 for pH; 44 ± 3.1 for pCO₂; 35.8 ± 4.1 for pO₂; 11.8 ± 1.01 for ctHB; 28.5 ± 1.9 for cHCO₃⁻; 4.1 ± 1.8 for cBase; 139 ± 2.6 Na⁺; 5.3 ± 0.5 for K⁺; 98 ± 2.4 for Cl⁻. It is concluded that the blood gas parameters evaluated in this study are similar to human physiological values, and may help in future biomedical research.

Keywords: *Blood gas analysis, experimental model, venous blood, swine*

Introdução

Por apresentar semelhanças anatômicas e fisiológicas com muitos órgãos de outras espécies, o suíno vem sendo cada vez mais utilizado como modelo experimental de treinamento para cirurgias, laparoscopias, endoscopias, transplantes e em estudos de pesquisas biomédicas, tornando-se importante o conhecimento dos valores fisiológicos desses animais, como valores hematológicos, bioquímicos e hemogasométricos (GIANOTTI et al., 2010).

Em condições fisiológicas, ácidos e bases são incorporados aos líquidos corpóreos por meio da ingestão alimentar ou do metabolismo celular. Quando patológico, o organismo do animal pode apresentar um ganho ou perda anormal de componentes ácidos e básicos. O organismo possui alguns mecanismos que compensam esses distúrbios, como o tamponamento químico, a excreção ou a retenção do dióxido de carbono na respiração e o controle dos metabólitos eliminados pelos rins. A homeostase pode demorar de algumas horas a vários dias para se reestabelecer (REECE, 2006). As principais causas para o desequilíbrio ácido base são vômitos, insuficiência renal e ventilação

respiratória insuficiente e, de maneira importante, em leitões neonatos, a diarreia é considerada uma das principais causas para esse desequilíbrio (SOBESTIANSKY e BARCELLOS, 2007).

O recorrente quadro de diarreias em leitões neonatos leva a grandes perdas econômicas na suinocultura, devido a custo do tratamento, aumento da mortalidade, diminuição do ganho de peso e da taxa de conversão alimentar (ALFIERI et al., 1994).

Devido ao crescimento do uso de suínos como modelos experimentais e como auxiliares no tratamento de diarreia, torna-se relevante estabelecer valores de referência para hemogasometria em leitões em fase de maternidade e creche.

Material e Métodos

Foram utilizados 64 leitões hígidos em fase de maternidade (13 e 15 dias) e creche (38 e 42 dias), provenientes da granja de Melhoramento Genético do Departamento de Zootecnia da UFV, sendo divididos em dois grupos de 32 animais para cada faixa etária. Em ambos os grupos, creche e maternidade, os suínos foram distribuídos de maneiras iguais para sexo (macho=16 e fêmea=16). Foram alimentados com ração comercial de acordo com a tabela de ROSTAGNO et al. (2011), respeitando suas necessidades proteicas e energéticas. .

Foram coletadas amostras de sangue venoso através da punção do sinus orbital utilizando-se seringas hipodérmicas descartáveis previamente heparinizadas. Após a coleta, o sangue foi levado, imediatamente, para análise hemogasométrica no laboratório de Pesquisa em Patologia Clínica Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da UFV.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos no presente estudo, em relação à hemogasometria venosa dos animais provenientes da creche e maternidade, estão descritos na tabela 1.

Tabela 1 – Valores obtidos de hemogasometria venosa em leitões, em fase de creche e maternidade, provenientes da granja de Melhoramento Genético do Departamento de Zootecnia da UFV.

Valores	Maternidade				Creche			
	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
pH	7,42	± 0,04	7,27	7,48	7,43	± 0,02	7,37	7,46
pCO ₂ (mmHg)	38	± 0,4	34	44	44	± 3,1	38	52
pO ₂ (mmHg)	33,8	± 4,6	26	46	35,8	± 4,1	29	46
Na ⁺ (mmol/L)	136	± 2,5	129	141	139	± 2,6	133	144
K ⁺ (mmol/L)	3,95	± 0,5	3,1	4,8	5,3	± 0,5	4,8	6,8
Cl ⁻ (mmol/L)	97	± 3,43	90	106	98	± 2,4	91	103
ctHB (d/dL)	9,95	± 0,7	8,7	11,4	11,8	± 1,01	10	13,7
cHCO ₃ ⁻ (mmol/L)	24,4	± 2,074	19,5	28,7	28,5	± 1,9	23,7	33,3
cBase (mmol/L)	0,59	± 2,4	6,5	4,6	4,1	± 1,8	-0,6	8,2

Segundo Gianotti et al. (2010), o pH em suínos é ligeiramente alcalino quando comparado ao pH dos seres humanos (7,35 a 7,45). No entanto, o valor obtido neste estudo evidencia a semelhança com o pH humano, tanto para os suínos na maternidade ($7,42 \pm 0,04$) quanto na creche ($7,43 \pm 0,02$), não corroborando os resultados obtidos

por Gianotti et al. (2010), que foram de $7,497 \pm 0,019$.

A diferença obtida nos resultados de pH, comparativamente aos apresentados por Gianotti et al. (2010), pode ter ocorrido devido: ao tipo de sangue utilizado (venoso versus arterial), como relatado por DiBartola (2007), uma vez que o pH é reduzido no sangue venoso em relação ao arterial; a idade dos animais, já que em seu estudo Gianotti et al. (2010) utilizaram animais com 90 dias. Assim, o conhecimento com maior profundidade do pH sanguíneo suíno apresenta relevância na medida em que a diminuição desse valor predispõe o animal a diversas doenças, por analogia à acidemia humana.

Observou-se, neste estudo, que os valores de pCO₂ e pO₂ tendem a aumentar com o avançar da idade. Esse evento pode estar relacionado com a quantidade de hemoglobina observada, já que esta é um importante carreador desses dois gases. Em um meio mais alcalino, a hemoglobina aumenta sua afinidade pelo O₂, ligando-se a quatro moléculas desse gás, através do grupamento heme que utiliza ferro (NOBREGA, 2002). Nesse sentido, os

resultados encontrados de menor pO₂ em fase de maternidade podem ser justificados, já que nessa fase os animais

alimentam-se quase que exclusivamente do leite materno, que é pobre em ferro (MOURA, 2008).

Quando comparada com os valores humanos (35 a 40 mmHg), a pO₂ deveria apresentar-se mais baixa, devido à menor concentração de hemoglobina encontrada nos suínos (GIANOTTI et al., 2010). No entanto, no presente estudo, foi observado que o valor da pressão venosa de O₂ tanto para suínos na maternidade quanto na creche, mesmo com menor concentração de hemoglobina, apresentou-se dentro dos limites fisiológicos para humanos. Portanto, por meios dos resultados encontrados, pode-se inferir que o valor semelhante da pressão de oxigênio pode ser devido à menor extração de oxigênio pelos tecidos dos suínos.

Quando confrontados os valores da maternidade com os da creche para um mesmo parâmetro, os valores da maternidade se apresentaram menor. Justificando esses achados, já é sabido na literatura, que, após o nascimento, o plasma dos suínos aumenta em 30%, devido à ingestão de imunoglobulinas no colostro e à biossíntese de albumina (McCANCE & WIDDOWSON, 1959), com isso, pode haver a diluição dos parâmetros avaliados na maternidade.

A concentração de bicarbonato apresentou valor de $24,4 \pm 2,074$ para suínos na maternidade e de $28,5 \pm 1,9$ para suínos na creche, enquanto no estudo de GIANOTTI et al. (2010) foi de $31,5 \pm 2,12$. Essa diferença pode ser obtida devido ao tipo sanguíneo utilizado, pois no sangue venoso, como a concentração de CO₂ é maior, consequentemente o bicarbonato também será alto, para manter a neutralidade entre cargas positivas e negativas, e o pH normal ligeiramente alcalino, como citado anteriormente.

A concentração de base apresentou valor de $0,59 \pm 2,4$ para suínos na maternidade e de $4,1 \pm 1,8$ para suínos na creche; já nos suínos com 90 dias de vida de GIANOTTI et al. (2010) $7,57 \pm 1,9$, esse aumento progressivo mostra que, quanto mais velho o suíno, maior a sua concentração de base. Isso pode estar ligado aos diferentes tipos e à quantidade de ração consumidos nas diferentes fases da vida desses animais, pois quanto maior o consumo de alimento, maior a quantidade de metabolitos que serão produzidos e, consequentemente, maior será a variação na concentração de bases.

Os valores de sódio, potássio e cloreto foram colocados neste trabalho com o intuito de fornecer valores fisiológicos para o cálculo da diferença de íons fortes (DIF), fornecendo, assim, mais uma forma de verificar distúrbios ácido-base.

Conclusões

Conclui-se que os parâmetros hemogasométricos avaliados no presente estudo mostraram-se semelhantes aos valores humanos e podem ser utilizados como base de dados para futuras pesquisas biomédicas.

Referências Bibliográficas

ALFIERI, A.A., ALFIERI, A.F., FREITAS, J.C., SILVA, C.A., FREIRE, R.L., BARROS, A.R., BARREIROS, M.A.B, MULLER, E.E. **Ocorrência de Escherichia coli, rotavirus, picobirnavirus e Cryptosporidium parvum em um foco de diarreia do pós-desmame em suínos.** Semina: Ci. Agr., Londrina, v.15,n.1,p.5-7, março 1994.

DE MOURA, MARIANA SOUZA. **Suplementação de ferro para leitões** (revisão). 2008. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL.

DiBARTOLA, Stephen P. **Anormalidades de fluidos, eletrólitos e equilíbrio ácido-básico na clínica de pequenos animais.** 3. ed. São Paulo: Roca, 2007. 664p.

GIANOTTI, G. C.; BEHEREGARAY W. K.; BIANCHI, S.P.; MOMBACH, V. S.; CARREGARO, A. B.; CONTESINI, E. A. **Suíno como modelo experimental na pesquisa biomédica: valores fisiológicos normais.** Acta scientiae veterinariae, 2010.

McCANCE, R. A.; WIDDOWSON, Elsie M. The effect of colostrum on the composition and volume of the plasma of new-born piglets. **The Journal of physiology**, v. 145, n. 3, p. 547-550, 1959.

NOBREGA, Antonio Claudio Lucas da. RSR13 e modificação alostérica da afinidade hemoglobina-oxigênio: abuso entre atletas. **Rev Bras Med Esporte**, Niterói , v. 8, n. 1, p. 26-29, Feb. 2002.

REECE, W.O. - Dukes- **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12^a ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2006.

ROSTAGNO, H.S., ALBINO, L.F.T., DONZELE, J.L., GOMES, P.C., OLIVEIRA, R.F., LOPES, D.C., FERREIRA, A.S., BARRETO, S.L.T. E EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Departamento de Zootecnia. UFV. Viçosa, MG, 2011.

SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D. **Doenças dos suínos**. Goiânia: Cànone Ed., 2007.