

Physiological Parameters in Neonatal Lambs of the Bergamasca Breed

Carla Maria Vela Ulian¹, Karoline Koether¹, Maria Lucia Gomes Lourenço¹, Renato de Souza Gonçalves², Mateus José Sudano³, Raíssa Karolliny Salgueiro da Cruz¹, Naiana Branchini da Silva¹ & Simone Biagio Chiacchio¹

ABSTRACT

Background: The management of newborn lambs from birth until weaning has an impact on herd productivity, i.e., the economic return will depend on the survival of the offspring. Physiological parameters must be carefully analysed according to the age of the animal to establish a diagnosis and treatment plan. Therefore, the aim of this study was to monitor the physiological parameters (temperature, body weight, heart rate and respiration) between birth and 15 days of age, and between 24 h and 35 days to validate such parameters during these critical periods and for neonatal adaption in sheep

Materials, Methods & Results: Two studies were carried out to analyse the physiological parameters of rectal temperature (°C), body weight (BW), heart rate (HR) and respiratory rate (RR) in male and female lambs of the Bergamasca breed maintained under identical conditions of management (intensive farming system). The first study used lambs (n = 29) from birth up to 15 days of age evaluated immediately after birth and at 24, 48, 72, 7 and 15 days of age. In the second study, lambs (n = 22) were evaluated at 1 day of age and then weekly at 7, 14, 21, 28 and 35 days of age. Linear models for repeated measures were used to compare the averages of each variable-response between the times studied. Tukey's method was used to adjust the resulting P-values of multiple comparisons between time-points. The level of statistical significance for the first and second study was 1% ($P < 0.01$) and 5% ($P < 0.05$), respectively. There were no significant differences in respiratory rate with increasing age in either of the two studies ($P < 0.01$; $P < 0.05$). In both studies, there was a positive correlation between variations in rectal temperature (average: $39.1 \pm 0.58^{\circ}\text{C}$; $P < 0.01$ and $39.5 \pm 0.28^{\circ}\text{C}$; $P < 0.05$) and significant decreases in heart rate (159.4 ± 15.6 bpm, $P < 0.01$ and 167.5 ± 12.89 bpm, $P < 0.05$). In the first study, the weights of the lambs progressively increased from birth to 15 days of age, with an average daily body weight (BDW) of 0.338 ± 0.09 kg ($P < 0.01$). In the second study, which was conducted over a 35 day period, the BDW was 0.213 ± 0.07 kg starting from 1 day of age ($P < 0.05$). The average values for respiratory and heart rates were higher for newborn lambs compared to the corresponding values for adults.

Discussion: In newborn lambs, thermoregulatory mechanisms are not yet fully developed until the first week of life, which can lead to an increase in rectal temperature. In this age group, a slight increase in rectal temperature is not indicative of caloric stress, except if it is accompanied by increases in respiratory and cardiac frequencies, which were not observed in this study. The respiratory rate values found in this study were inconsistent compared to those found in the literature; furthermore, these values were higher than those reported for adult lambs, possibly owing to differences in species, room temperature and location of calving between this and past studies. For the most part, the HR values are higher than those observed for adult lambs, which can result in a misdiagnosis when the reference values for adults are used. The lambs in this study presented similar weights to those reported in the literature for the same species but less than the average weight reported for mestizos Bergamasca x Ile de France, suggesting that the hybrid vigour benefits weight gain. Due to differences in breed, gender and location, it is not possible to establish a single physiological pattern. Therefore, more comprehensive studies that assess various production systems and species and their impact on the physiology of newborns are needed.

Keywords: sheep, rectal temperature, heart rate, respiratory rate, weight.

Descritores: ovinos, temperatura retal, frequência cardíaca, frequência respiratória, peso.

INTRODUÇÃO

A ovinocultura faz parte da base econômica de muitas famílias rurais brasileiras atuando como atividade de subsistência. O rebanho brasileiro possui cerca de 17,6 milhões de cabeças e possui grande capacidade de expansão quando comparado aos maiores produtores, entretanto é necessária a formalização da cadeia e adequação das propriedades visando melhoria no manejo sanitário e nutricional para cada tipo de produção, evitando a perda do produto final [2,7].

Um dos fatores para o crescimento e desenvolvimento da produção é o cuidado com o recém-nascido, ou seja, o cordeiro que ao final do período de engorda será abatido e revertido em lucro ou fará a reposição do rebanho. A taxa de mortalidade descrita para cordeiros da raça Bergamásia, do nascimento até quatro dias de idade, é de 6,62 % e, após esse período (cinco a 90 dias), em torno de 22,96 % [11].

Nos 30 primeiros dias de idade (período neonatal), a susceptibilidade do cordeiro a afecções consideradas de alta morbidade e mortalidade, torna necessária a monitoração mais expressiva evitando-se perdas futuras, baixa conversão alimentar ou diminuto ganho de peso. Assim, exames físicos e laboratoriais que remetem a qualidade diagnóstica no referido período devem ser levados em consideração. O conhecimento dos valores de referência adequados à faixa etária e raça também auxilia no diagnóstico [17,21].

O objetivo deste estudo foi, portanto, monitorar os parâmetros fisiológicos em cordeiros da raça Bergamásia (temperatura, frequência cardíaca e respiratória e peso corporal), entre o nascimento e 15 dias de idade, e entre 24 h e 35 dias, a fim de descrever tais parâmetros para o período adaptativo neonatal nesta raça.

MATERIAIS E MÉTODOS

Animais e desenho experimental

Os estudos foram conduzidos na Fazenda Experimental Edgárdia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, no município de Botucatu, SP, onde a atividade principal é a ovinocultura leiteira para pesquisa.

Foram avaliados 51 cordeiros neonatos da raça Bergamásia, machos e fêmeas, nascidos de ovelhas em sistema de criação intensiva, mantidas sob as mesmas condições de manejo e alimentação, divididos em dois estudos. Para o primeiro estudo foram utilizados 29

cordeiros avaliados imediatamente após o nascimento (zero h) e com 24, 48 e 72 h, sete e 15 dias de idade. No segundo estudo, 22 cordeiros com 24 h, sete, 14, 21, 28 e 35 dias de idade.

Parâmetros fisiológicos

Os exames foram realizados sem a utilização de anestesia ou qualquer outro tipo de sedação. Os cordeiros foram posicionados em estação e a contenção realizada manualmente. Os parâmetros fisiológicos analisados foram a temperatura corporal em graus Celsius, frequência cardíaca, frequência respiratória e peso corporal. A temperatura foi aferida com termômetro digital e as frequências, cardíaca e respiratória contabilizando-se o número de batimentos e respirações durante 60 s (batimentos e/ou respirações/min). O peso corporal (kg) foi aferido mediante o uso de balança digital, do tipo gaiola, após as outras aferições para evitar que o estresse e a movimentação causassem superestimação dos valores. Os resultados foram anotados em fichas clínicas individuais. Todos os parâmetros foram avaliados no mesmo horário, pelo período da manhã, evitando-se dessa forma, que houvesse influência do ciclo circadiano.

Análise estatística

Inicialmente a distribuição das variáveis foi analisada e as estatísticas descritivas realizadas [16]. Modelos lineares de medidas repetidas [16] foram usados para comparar as médias de cada variável-resposta entre os momentos estudados. O método de Tukey foi usado para ajustar o valor-P resultante de comparações múltiplas entre momentos. O nível de significância estatística foi considerado 0,01 para as análises do primeiro experimento e 0,05 para o segundo.

RESULTADOS

Os resultados obtidos em ambos os estudos estão descritos na Tabela 1 e Figuras 1, 3 e 5 (Estudo 1) e Tabela 2 e Figuras 2, 4 e 6 (Estudo 2).

Em ambos os estudos foram observadas variações em relação à temperatura retal, sendo a média de $39,1 \pm 0,58^{\circ}\text{C}$ ($P < 0,01$) no Estudo 1 e $39,5 \pm 0,28^{\circ}\text{C}$ ($P < 0,05$) no Estudo 2, respectivamente.

A frequência cardíaca obteve seu valor máximo logo após o nascimento no Estudo 1 [Tabela 1] ($181,72 \pm 30,04$ bpm; $P < 0,01$) e no Estudo 2 ($170,09 \pm 37,72$ bpm; $P < 0,05$) [Tabela 2], seguida por decréscimo significativo aos 15 dias ($140,28 \pm 41,67$ bpm; $P < 0,01$)

e aos 35 dias de idade ($141,72 \pm 32,08$ bpm; $P < 0,05$), em ambos os estudos respectivamente.

Não houve diferença estatística significativa em relação à frequência respiratória em nenhum dos dois estudos ($P > 0,01$ e $P > 0,05$) [Figuras 3 e 4].

O peso ao nascimento variou entre $3,89 \pm 0,89$ kg e $3,90 \pm 0,86$ kg entre os estudos ($P < 0,01$ e $P < 0,05$) com aumento progressivo, com ganho de peso médio diário de $0,338 \pm 0,09$ kg ($P < 0,01$), no Estudo 1 e $0,213 \pm 0,07$ kg ($P < 0,05$) no Estudo 2 (Figuras 5 e 6).

Tabela 1. Média e desvio padrão dos parâmetros fisiológicos de cordeiros da raça Bergamácia (temperatura retal, frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e peso corporal) em cordeiros neonatos durante os primeiros 15 dias de idade.

Idade	Temperatura (°C)	FC (bpm)	FR (rpm)	Peso (kg)
0 h	$38,65 \pm 0,79$	$181,72 \pm 30,04^*$	$59,59 \pm 12,06$	$3,89 \pm 0,89^*$
24 h	$39,10 \pm 0,52$	$161,52 \pm 21,52$	$65,31 \pm 20,73$	$4,22 \pm 1,01^*$
48 h	$39,18 \pm 0,54$	$162,07 \pm 24,01$	$66,10 \pm 19,45$	---
72 h	$39,13 \pm 0,43$	$165,38 \pm 19,13$	$66,48 \pm 20,29$	--
7 dias	$39,64 \pm 0,29^*$	$163,86 \pm 27,92$	$59,17 \pm 12,66$	$5,34 \pm 1,28^*$
15 dias	$38,25 \pm 7,36^*$	$140,28 \pm 41,67^*$	$56,97 \pm 22,96$	$7,44 \pm 2,5^*$

*Valores com diferença significativa ($P < 0,01$).

Tabela 2. Média e desvio padrão dos parâmetros fisiológicos de cordeiros da raça Bergamácia (temperatura retal, frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e peso corporal) durante os primeiros 35 dias de idade.

Idade	Temperatura (°C)	FC (bpm)	FR (rpm)	Peso (kg)
24 h	$38,89 \pm 0,52^{ab}$	$170,09 \pm 37,72$	$68,09 \pm 20,47$	$3,90 \pm 0,86^a$
7 dias	$39,45 \pm 0,36^a$	$176,36 \pm 28,75$	$71,18 \pm 18,54$	$5,35 \pm 1,27^b$
14 dias	$39,43 \pm 0,61^{ab}$	$170,18 \pm 35,85$	$72,00 \pm 21,13$	$6,89 \pm 1,71^c$
21 dias	$39,68 \pm 0,58^{ab}$	$164,54 \pm 32,89$	$72,31 \pm 21,39$	$8,20 \pm 1,96^d$
28 dias	$39,68 \pm 0,59^{bc}$	$152,27 \pm 21,47$	$64,13 \pm 18,37$	$9,56 \pm 2,38^e$
35 dias	$39,62 \pm 0,74^c$	$141,72 \pm 32,08$	$64,09 \pm 39,81$	$10,79 \pm 2,77^f$

^{abcd}Letras sobrescritas na mesma coluna diferem ($P < 0,05$).

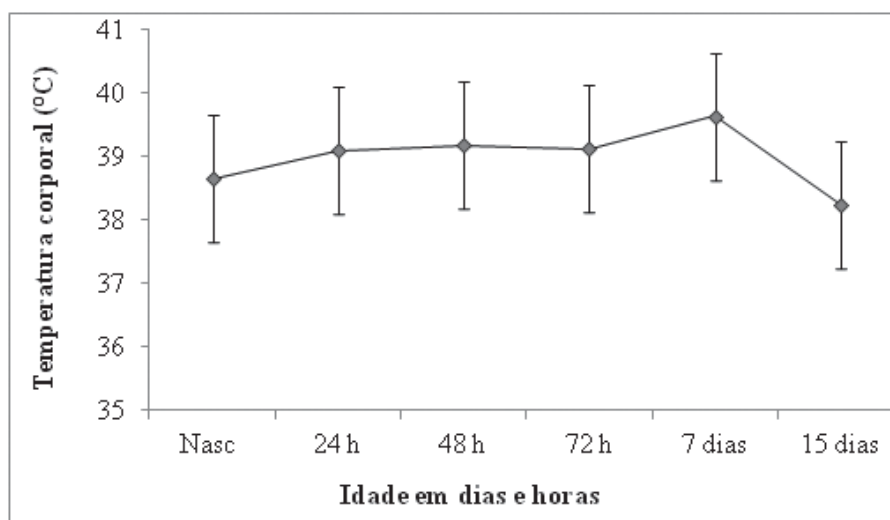


Figura 1. Temperatura corporal média em cordeiros neonatos, do nascimento aos 15 dias de idade (Estudo 1).

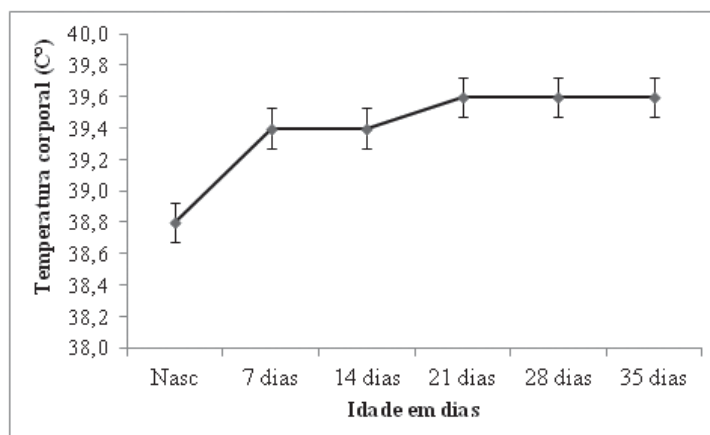


Figura 2. Temperatura corporal média em cordeiros neonatos, do nascimento aos 35 dias de idade (Estudo 2).

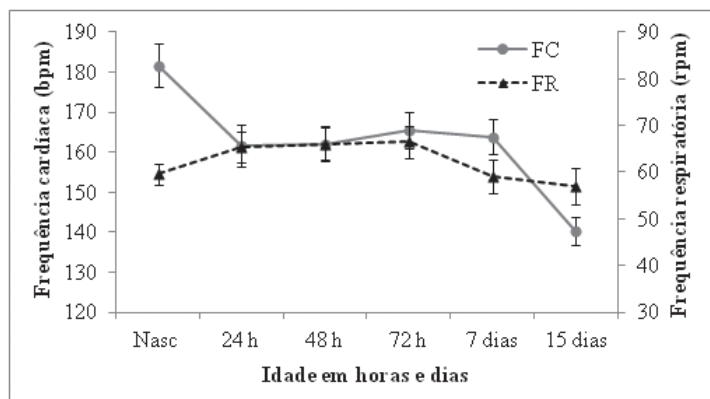


Figura 3. Frequência cardíaca e respiratória média em cordeiros neonatos, do nascimento aos 15 dias de idade (Estudo 1).

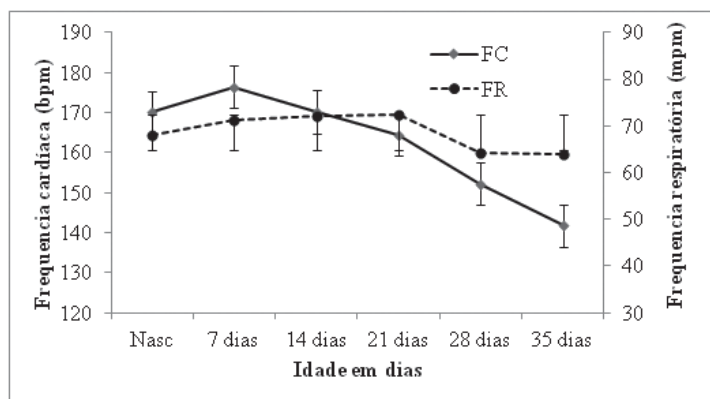


Figura 4. Frequência cardíaca e respiratória média em cordeiros neonatos, do nascimento aos 35 dias de idade (Estudo 2).

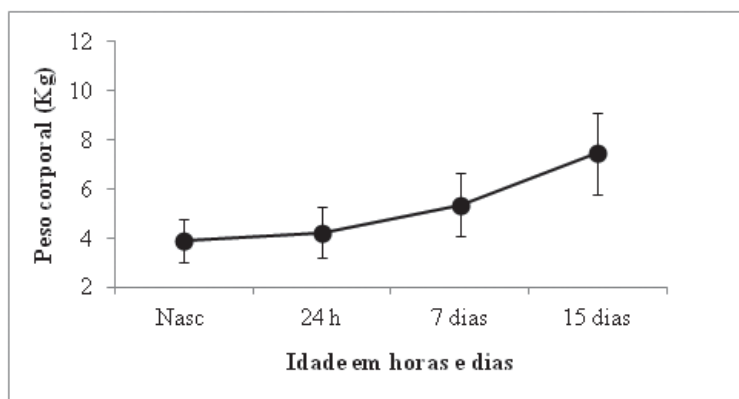


Figura 5. Peso corporal médio em cordeiros neonatos, do nascimento aos 15 dias de idade (Estudo 1).

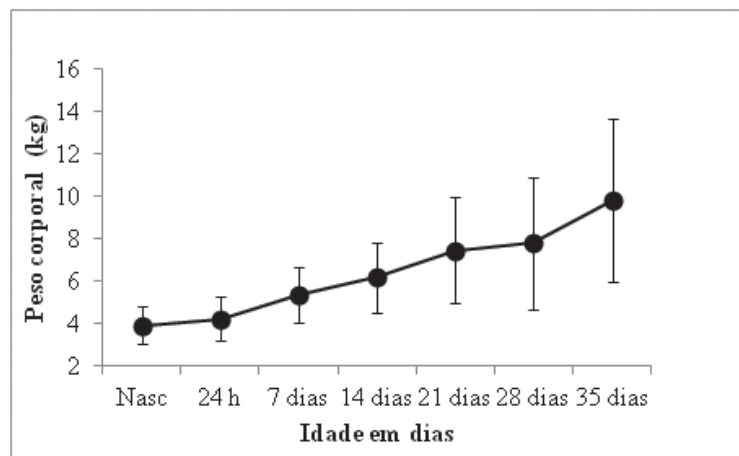


Figura 6. Peso corporal médio em cordeiros neonatos, do nascimento aos 35 dias de idade (Estudo 2).

DISCUSSÃO

O período neonatal exige cuidados especiais devido à elevada taxa de mortalidade. As diversas raças de ovinos e as diferentes aptidões relacionadas à produção (leite, carne e lã), conferem características peculiares, sendo necessária a descrição dos parâmetros vitais de acordo com a raça e a faixa etária. É possível se observar neste estudo, que os valores encontrados foram, em sua maioria, superiores aos descritos pela literatura para ovinos adultos e também para cordeiros de outras raças. Devido às diferenças inerentes de cada raça, sexo e localidade, não é possível estabelecer um único padrão neonatal, sendo, portanto importante a realização de estudos mais abrangentes com os diversos sistemas de produção e raças sobre a fisiologia dos neonatos.

Um estudo feito com 45 cordeiros mestiços (1/2 e 3/4 Dorper) avaliou os parâmetros fisiológicos, do nascimento até 90 dias de idade [9]. Os valores da

temperatura retal obtidos as 24 h, sete, 15 e 30 dias ($39,50 \pm 0,59^{\circ}\text{C}$; $39,57 \pm 0,50^{\circ}\text{C}$; $39,60 \pm 0,53^{\circ}\text{C}$ e $39,53 \pm 0,59^{\circ}\text{C}$) foram superiores aos dos presentes estudos. Essa variação deveu-se provavelmente às características climáticas, pois nosso estudo foi conduzido na região centro-oeste do estado de São Paulo, diferenciando-se do estado da Bahia, que possui temperatura ambiente superior à encontrada. Outra explicação seria o sistema de criação utilizado, sendo o nosso, o intensivo, (animais em baias cobertas e ventiladas), enquanto que os cordeiros mestiços foram criados a pasto [9].

A adaptação ambiental depende da eficácia dos mecanismos fisiológicos homeotérmicos como condução, convecção e radiação, para que o animal mantenha temperatura corporal adequada. Quando a temperatura ambiente está elevada é necessário avaliar se o animal consegue dissipar o excesso de calor para manter-se sobre a zona de neutralidade térmica. No

caso dos neonatos, esse mecanismo ainda não está completamente desenvolvido até a primeira semana de vida, o que gera um aumento na temperatura retal. Nesta faixa etária, o aumento não indica estresse calórico, exceto se vier acompanhado de aumento na frequência respiratória e cardíaca, salientando que esses valores são naturalmente elevados em neonatos [12,15,19].

Sabe-se que animais jovens possuem a temperatura retal mais elevada do que os adultos [3] descrita entre 38,5°C a 40°C. Os valores para animais antes da puberdade [4], encontravam-se acima dos estabelecidos para adultos, de 39°C a 40°C e 38,5°C a 40°C, respectivamente, assim como apresentado na literatura e em nossos estudos.

Um estudo com cordeiros da raça Comisana, até 30 dias de idade, obteve resultados semelhantes ao nosso, quanto à frequência cardíaca (170 bpm nas primeiras 24 h, 160 bpm e 150 bpm aos sete e aos 15 dias, respectivamente) [15]. Valores superiores da FC em ovinos da raça Dorper [9] foram descritos durante o período neonatal, revelando a adaptação desta raça ao nordeste brasileiro. Tanto no presente estudo, quanto nos demais descritos pela literatura, a correlação negativa entre frequência cardíaca e idade demonstrou-se evidente.

Ao se comparar os valores da frequência cardíaca obtidos com os descritos para ovinos adultos de 70 a 80 bpm [3] e 90 a 115 bpm [4], respectivamente, os cordeiros deste estudo encontraram-se em taquicardia.

Logo após o nascimento, o menor volume sistólico e a resistência vascular periférica são compensados pela frequência cardíaca elevada. Este aumento deve-se ao fato do recém-nascido possuir um sistema simpático imaturo incapacitando-o de aumentar a força de contração e o débito cardíaco [5]. Além disso, a amamentação e a ingestão de grandes quantidades de colostro/leite fazem com que, o animal aumente sua temperatura, e promova vasodilatação e elevação compensatória da frequência cardíaca, na tentativa de dissipar calor [14,15].

Em estudo realizado na Itália, com cordeiros até 30 dias, observou-se variação nos valores da frequência respiratória em movimentos por minuto (mpm) sendo que no primeiro e no 30º dia, estes foram menores que no 15º dia (80 mpm, 50 mpm e 120 mpm respectivamente) [15]. Na raça Dorper [9], o valor máximo de $86,03 \pm 37,17$ mpm foi percebido logo após o nascimento, com declínio significativo até o 30º dia ($57,42 \pm 19,86$ mpm).

Os dados descritos pela literatura contrariam os encontrados no presente estudo, mas estão de acordo quanto ao fato da frequência respiratória em cordeiros neonatos ser superior aos de adultos entre 12 a 20 mpm [3] e 20 a 30 mpm [4]. Também devemos salientar que a raça, a temperatura ambiente e o local de parição influenciam de sobremaneira a frequência respiratória.

A sobrevivência do feto depende do desenvolvimento e amadurecimento do sistema respiratório, com produção e distribuição de substância surfactante que impedirá o colapso alveolar [13].

O início da respiração espontânea em neonatos se dá a partir de estímulos térmicos, táteis e privação de oxigênio a partir do parto. Ocorrem três grandes mudanças para que o animal se adapte ao meio extrauterino: a expansão pulmonar, o deslocamento dos líquidos alveolares aspirados durante o período fetal, para o interstício pulmonar e o estabelecimento da capacidade residual funcional, de acordo com os movimentos respiratórios subsequentes [6].

Ao nascimento, a menor complacência pulmonar representa resistência à expansão pulmonar. Esta expansão diminui a resistência vascular local com aumento do fluxo e oxigenação sanguínea, e rápida absorção dos fluidos pulmonares. Nem todos os alvéolos são inflados simultaneamente, o que pode comprometer a completa e adequada expansão caso sofra influência negativa de fatores externos/ambientais. Com o passar das semanas, (aproximadamente 30 dias), ocorre um aumento de 80% na força de expansão pulmonar, enquanto que a resistência diminui em 20%, por isso durante o período neonatal, a frequência respiratória apresenta-se inicialmente irregular, alternando-se períodos de bradipnéia e taquipnéia, até a ocorrência de eupnéia [6,22]. A taquipnéia é relativa, pois estão sendo considerados os valores para ovinos adultos, pode ser um mecanismo compensatório a essa restrição respiratória [20].

Um parâmetro adequado para se avaliar o estado geral do cordeiro é o peso corporal, pois a perda de peso representa o primeiro indício da presença de qualquer afecção neonatal. A pesagem logo após o nascimento e semanalmente, demonstram o crescimento e desenvolvimento do neonato. Entre o nascimento e as primeiras 24 h, o recém-nascido perde cerca de 10% do seu peso corporal devido à desidratação. Após esse período o cordeiro tende a ganhar peso, se, aleitado corretamente [1,8].

Quanto ao peso ao nascimento, os resultados de nosso estudo estão de acordo com os encontrados na literatura ($3,27 \pm 0,17$ kg), para cordeiros da raça Bergamácia [10,11]. Valores superiores (4,97 kg) foram descritos em cordeiros mestiços Bergamácia x Ile de France [18]. É provável que o cruzamento entre as duas raças tenha colaborado para o maior ganho de peso, quando comparado aos resultados do presente estudo.

Uma boa condição corporal das fêmeas no terço final da gestação garante o crescimento adequado do feto, pois é nesse período em que ocorre o maior desenvolvimento corporal, garantindo cordeiros mais pesados e com menores chances de desenvolvimento da tríade neonatal (hipoglicemia, hipotermia e desidratação), devido a maior reserva energética, suficiente para a sobrevivência neonatal precoce [18].

CONCLUSÃO

Neste trabalho, foram observados os aspectos da fisiologia neonatal que possuem relevância clínica no estabelecimento do diagnóstico e do tratamento. Portanto, ressalta-se a necessidade do conhecimento

das respostas fisiológicas não apenas para essa faixa etária que representa o período crítico do desenvolvimento do filhote, mas também para a raça de acordo com sua aptidão produtiva.

Este estudo contribui com dados descritivos fundamentais sobre os parâmetros vitais de cordeiros da raça Bergamácia, de maneira a se estabelecer padrões de referência durante o período crítico de desenvolvimento neonatal.

Funding. Funding for this research was supported by Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo FAPESP Grants; number 2012/15144-5; Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq Grants; number 558953/2010-7 and 552643/2010-6.

Acknowledgments. The authors thank the Sheep Breeding Farm of the School of Veterinary Medicine and Animal Science.

Ethical approval. The procedure was approved (number 28/2009 and 78/2012) for the State University of São Paulo (UNESP), SP, Brazil.

Declaration of interest. The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper.

REFERENCES

- 1 **Blunden T.S. 2000.** Neonato: defectos congénitos y mortalidad neonatal. In: Simpson G.M., England G.C.W. & Harvey M.J. (Eds.) *Manual de Reproducción Y Neonatología en Pequeños Animales*. 2.ed. Barcelona: Bsava, pp.193-208.
- 2 **Brisola M.V. 2011.** Grupo de Estudos sobre a Competitividade e a Sustentabilidade do Agronegócio. *Diagnóstico Nacional da Ovinocaprinocultura & Composições de Atividades para a Aplicação da Agenda Estratégica*, 91p. Disponível em: <<http://www.canaldoprodutor.com.br/sites/default/files/sut.relatorio-consolidado.29mai2011.pdf>>. Acessado em 04/2013.
- 3 **Diffay B.C., Mckenzi D., Wolf C. & Pugh D.G. 2004.** Abordagem e exame de ovinos e caprinos. In: Pugh D.G. (Ed). *Clínica de caprinos e ovinos*. São Paulo: Roca, pp.1-19.
- 4 **Feitosa F.L.F. 2008.** Exame físico geral ou de rotina. In: Feitosa F.L.F. (Ed). *Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico*. 2.ed. São Paulo: Roca, pp.68-69.
- 5 **Grundy S.A. 2006.** Clinically relevant physiology of the neonate. *Veterinary Clinics North of America: Small Animal Practice*. 36(3): 443-459.
- 6 **Hilaire G. & Duron B. 1999.** Maturation of the mammalian respiratory system. *Physiological Reviews*. 79(2): 325-360.
- 7 **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2011.** *Produção da Pecuária Municipal*. Rio de Janeiro. v.39. IBGE, 63p.
- 8 **Johnston S.D., Kustritz, M.V.R., Olson, P.N.S. 2001.** The neonate-from birth to weaning. In: Johnston S.D. (Ed). *Canine and Feline Theriogenology*. Philadelphia: W.B. Saunders, pp.146-157.
- 9 **Lima C.C.V., Silva D.F.M., Costa J.N., Costa Neto A.O. & Souza T.S. 2010.** Parâmetros fisiológicos de cordeiros mestiços (1/2 e 3/4 Dorper) do nascimento até os 90 dias de idade. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. 11(2): 354-361.
- 10 **Macedo F.A.F, Siqueira E.R. & Martins E.N. 1999.** Desempenho de cordeiros Corriedale, puros e mestiços, terminados em pastagem e em confinamento. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 51(6): 583-587.
- 11 **Miranda R.M. & Mcmanus C. 2000.** Desempenho de ovinos Bergamácia na região de Brasília. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 29(6): 1661-1666.

- 12 Moon P.F., Massat B.J. & Pascoe P.J. 2001. Neonatal critical care. *The Veterinary Clinics North of America Small Animal Practice*. 31(2): 343-367.
- 13 O'rahilly R. & Muller F. 2005. *Embriologia e Teratologia Humana*. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 468p.
- 14 Phillips C. 1992. *Farm animal and the environment*. Cambridge: C.A.B. International, 430p.
- 15 Piccione G., Borruso M., Fazio F., Giannetto C. & Caola G. 2007. Physiological parameters in lambs during the first 30 days postpartum. *Small Ruminant Research*. (72): 57-60.
- 16 Proc Mixed. Sas Institute. 2009. SAS/Stat User's Guide. Version 9.2, SAS Institute Inc., Cary, NC. 17.
- 17 Rook J.S., Scholman G., Wing-Proctor S. & Shea M.E. 1990. Diagnosis and control of neonatal losses in sheep. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. 6(3): 531-562.
- 18 Rosa G.T., Siqueira E.R., Gallo S.B. & Moraes S.S.S. 2007. Influência da suplementação no pré-parto e da idade de desmama sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 36(4): 953-959.
- 19 Santos J.R.S., Souza B.B., Souza W.H., Cezar M.F. & Tavares G.P. 2006. Respostas fisiológicas e gradientes térmicos de ovinos das raças Santa Inês, Morada Nova e de seu cruzamentos com a raça Dorper às condições do Semi-árido nordestino. *Ciência e Agrotecnologia*. 30(5): 995-1001.
- 20 Solas A.B., Kutzsche S., Vinje M. & Saugstad O.D. 2001. Cerebral hypoxemia-ischemia and reoxygenation with 21% or 100% oxygen in newborns piglets: effects on extracellular levels of excitatory aminoacids and microcirculation. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2(4): 340-345.
- 21 Tizard I.R. 2009. Imunidade no feto e recém nascido. In: *Imunologia Veterinária: Uma Introdução*. 8.ed. São Paulo: Roca, pp.233-246.
- 22 Vestweber J.G. 1997. Respiratory problems of newborn calves. *Veterinary Clinics of North American: Food and Animal Practice*. 13(3): 411-424.

