

## INFLUÊNCIA DA GESTAÇÃO E DO PUERPERIO SOBRE ALGUNS CONSTITUINTES DO SANGUE DE BOVINOS DA RAÇA HOLANDESA BRANCA E PRETA

Leonardo Miranda de ARAUJO\*  
José Luiz D'ANGELINO \*\*\*  
Eduardo H. BIRGEL \*  
Wanderley Pereira de ARAUJO\*\*\*  
Carlos Eduardo REICHMANN \*\*

RFMV-A/4

ARAUJO, L.M.; D'ANGELINO, J.L.; BIRGEL, E.H.; ARAUJO, W.P.; REICHMANN, C.E. *Influência da gestação e do puerpério sobre alguns constituintes do sangue de bovinos da raça Holandesa branca e preta.* Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 14(1): 37-43, 1977.

**RESUMO:** Foi realizado um estudo do comportamento dos teores de lipídeos totais, cálcio, fósforo, magnésio e bilirrubinas em 75 bovinos, fêmeas da raça Holandesa branca e preta, não prenhes, em diferentes fases de gestação e no puerpério. Verificou-se que os teores séricos de lipídeos totais, cálcio, fósforo e magnésio não sofreram influências estatisticamente significantes da gestação e do puerpério enquanto que, os teores de bilirrubina total, observados em novilhas não prenhes, foram significativamente menores do que os verificados durante o puerpério. Os resultados obtidos para o grupo das novilhas vazias, de animais na fase inicial da gestação, entre 4 e 6 meses de gestação, de novilhas na fase final da gestação e vacas durante o puerpério foram respectivamente:

Lipídeos totais (mg%) – 344,4; 329,7; 336,5; 337,9 e 359,9  
cálcio (mg%) – 10,37; 11,62; 11,13; 10,31 e 10,73  
fósforo (mg%) – 6,59; 6,54; 6,19; 6,07 e 6,10  
magnésio (mg%) – 26,27; 27,57; 26,73; 27,09 e 27,05  
bilirrubina total (mg%) – 0,185; 0,197; 0,207; 0,221 e 0,257  
bilirrubina direta (mg%) – 0,050; 0,035; 0,046; 0,049 e 0,075  
bilirrubina indireta (mg%) – 0,135; 0,162; 0,161; 0,172 e 0,182

**UNITERMOS.** Prenhes, bovinos\*; Puerpério\*; Sangue, bioquímica\*; Lipídeos totais; Cálcio; Fósforo; Magnésio; Bilirrubinas.

### INTRODUÇÃO

A bioquímica sanguínea dos animais domésticos tem alcançado, nos últimos anos marcantes progressos, face a preocupação

dos pesquisadores em estudar principalmente, os fatores que possam interferir na variabilidade dos elementos constituintes do sangue.

\* Professor Livre-Docente.

\*\* Professor Assistente Doutor

\*\*\* Auxiliar de Ensino

Departamento de Patologia e Clínica Médicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP.

Revisando a bibliografia constatamos que para a determinação dos teores séricos e plasmáticos de lipídeos totais, tem sido utilizados muitos processos, em diferentes espécies animais, conforme se ve pelos trabalhos de BOYD<sup>6</sup> (1942), MONTEMAGNO & AGRESTI<sup>1 8</sup> (1955), VAN ZYL & KERRICK<sup>3 1</sup> (1955), MONDINI & VENTUROLI<sup>1 7</sup> (1957), SIRAGUSA<sup>2 8</sup> (1958), NIKOLIC et alii<sup>2 1</sup> (1959), PERK & LOBL<sup>2 4</sup> (1959). Entre nós, pesquisas pertinentes ao lipideograma foram relatadas por RIBEIRO NETTO & PEREIRA LIMA<sup>2 7</sup> (1957), CARDOSO & CAMPELLO<sup>7</sup> (1960-62), ODEBRECHT & BRANCO<sup>2 2</sup> (1962), BIRGEL et alii<sup>4</sup> (1964), BIRGEL et alii<sup>5</sup> (1965), ARAUJO et alii<sup>2</sup> (1970) e LOUREIRO & OLIVEIRA<sup>1 6</sup> (1975).

No que se relaciona ao estudo do comportamento dos teores de lipídeos totais durante a gestação e o puerpério deparamos apenas com os trabalhos de DUEL<sup>1 0</sup> (1955), que demonstrou haver uma diminuição dos triglicéridos na prenhez; enquanto DUCAN & GARTAR<sup>1 1</sup> (1963) observaram haver uma diminuição dos teores de lipídeos plasmáticos em vacas em gestação até o parto, para em seguida elevar-se.

Com respeito aos teores de cálcio, fósforo e magnésio, KENNEDY et alii<sup>1 5</sup> (1939) e PAYNE & LEECH<sup>2 3</sup> (1964) demonstraram que os valores dos dois primeiros, analisados no soro de fêmeas bovinas em lactação e gestação permaneceram inalterados. Por outro lado, REDA & SALEM<sup>2 5</sup> (1955) verificaram ligeira diminuição dos teores de cálcio e fósforo no momento do parto para voltarem ao normal no puerpério. Com o intuito de analisarem o comportamento dos teores de cálcio, fósforo e magnésio sob diversas condições fisiológicas, inclusive a gestação e puerpério, merecem destaque os trabalhos de REID et alii<sup>2 6</sup> (1948), STOCHL et alii<sup>3 0</sup> (1965), GLUHONICHI et alii<sup>1 2</sup> (1968) e MYLREA & BAYFIELD<sup>2 0</sup> (1968).

MUZZO<sup>1 9</sup> (1949) estabeleceu os valores para bilirrubina total em eqüinos, bovinos, ovinos e suínos. CORNELIUS & KANEKO<sup>9</sup> (1963) admitem que a elevação dos teores de bilirrubina é consequência da inanição, da gestação e nas parasitoses que obstruem os dutos biliares; AMBROUSI et

alii<sup>1</sup> (1964) encontrou em bovinos e ovinos teores mais elevados em animais jovens do que em adultos.

Levando em consideração que os elementos levantados na bibliografia compulsada não elucidaram de forma definitiva as variações observadas nos teores de lipídeos totais, cálcio, fósforo, magnésio e bilirrubinas, durante as diferentes fases de gestação e no puerpério, idealizou-se a presente pesquisa, visando, além de estabelecer a influência desta condição fisiológica sobre os teores sanguíneos dos citados elementos, fornecer subsídios para o estabelecimento de valores padrões de normalidades de vacas em gestação criadas no Estado de São Paulo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas 75 amostras sanguíneas de bovinos (*Bos Taurus*) da raça holandesa branca e preta, puros de origem, com idades compreendidas entre 15 e 33 meses.

A fim de melhor avaliarmos os resultados, procurou-se homogeneizar a amostragem, submetendo-se os animais a iguais condições de manejo e alimentação, sendo incluídos apenas aqueles considerados clinicamente sadios. Procurando-se evitar uma possível influência da lactação incluímos apenas animais de primeira cria.

Os animais empregados nesse experimento foram divididos em 5 grupos contendo cada um, 15 animais, assim distribuídos: grupo I — composto de fêmeas não prenhes; grupo II — composto de fêmeas na fase inicial da prenhez, isto é, até o 3º mês de gestação; grupo III — constituído por fêmeas prenhes, cujo período de gestação variava entre 4 e 6 meses; grupo IV — formado por fêmeas no período final da prenhez, ou seja, de 7 a 9 meses de gestação; grupo V — constituído por fêmeas recém-paridas, subdivididas em lotes de 5 animais com aproximadamente 1, 2 e 3 semanas de puerpério.

O sangue foi coletado por punção da veia jugular. Após a retração do coágulo, o soro era separado por aspiração e submetido a centrifugação, desprezando-se as amostras hemolisadas.

A determinação dos teores de lipídeos totais no soro foi feita pelo método turbidi-

métrico de Kunkel, Ahrens e Eisenmeyer, segundo BACILA et alii<sup>3</sup> (1962).

As determinações dos teores de cálcio e de fósforo inorgânico foram realizadas respectivamente pelos métodos de Roe e Kahn e de Fisher e Subbarow, conforme recomenda COELHO<sup>8</sup> (1964). As dosagens de magnésio foram realizadas pelo método do titã amarelo como recomenda JORGE et alii<sup>14</sup> (1964).

Para as dosagens da bilirrubina total e da bilirrubina direta, empregamos, respectivamente, os métodos de Jendrassik e Grof e de Schellong e Wend\*.

Foram calculadas medidas estatísticas de posição e variabilidade para todas as variáveis. As verificações da influência da gestação foram inicialmente testadas pela análise de variância (teste F), de acordo com SNEDECOR<sup>29</sup> (1956) e os contrastes entre as médias foram verificadas pelo teste t de Student, conforme recomenda GOMES<sup>13</sup> (1963).

## RESULTADOS

Os resultados obtidos para lipídeos totais, cálcio, fósforo e bilirrubina no sangue de novilhas vazias, em várias fases de gestação e durante o puerpério estão consubstanciados na tabela 1. Além dos resultados médios obtidos para as variáveis estudadas nos diferentes grupos experimentais, figuram nesta tabela as características estatísticas, representadas por: s (desvio padrão), s(̂m) (desvio padrão da média), c.v.% (coeficiente de variação de Pearson).

## DISCUSSÃO

A análise estatística dos resultados obtidos para os teores de lipídeos totais, não mostrou diferenças estatisticamente significantes entre os grupos que constituem nosso experimento.

Reportando-nos aos valores apresentados pelos diversos autores, verificamos que os resultados obtidos no grupo I (não prenhas) se assemelham aos obtidos por BOYD<sup>6</sup>

(1942):  $348 \pm 51$  mg%; NIKOLIC et alii<sup>21</sup> (1963) que foi  $340 \pm 40$  mg% e foram menores aos obtidos por BIRGEL et alii<sup>4</sup> (1964) que foi da ordem de  $436,3 \pm 10,5$  mg%.

A análise dos nossos resultados revela que houve uma ligeira queda dos teores de lipídeos totais nos três primeiros meses de gestação para desse período em diante sofreram um aumento gradual com o avanço da gestação. Nossos resultados foram concordes, também, com os de DUEL<sup>10</sup> (1955) e DUNCAN & GARTAR<sup>11</sup> (1963).

No que se refere aos teores de cálcio, fósforo e magnésio, a análise estatística também não revelou diferenças significantes entre os grupos estudados. Os nossos resultados para esses três elementos foram numericamente semelhantes aos encontrados por KENNEDY et alii<sup>15</sup> (1939), REDA & SALEM<sup>25</sup> (1955), apesar destes autores salientarem que os teores de cálcio e fósforo, no momento do parto sofrem sensível diminuição.

Concordamos integralmente com os resultados apresentados por STOCHL et alii<sup>30</sup> (1955) e por PAYNE & LEECH<sup>23</sup> (1964), quando afirmam que não existe influência da gestação sobre os teores de cálcio, fósforo e magnésio, concordando ainda parcialmente com os resultados de GLUHOUSCHI et alii<sup>2</sup> (1967), isto é, com os resultados do final da gestação. Não concordamos com os resultados de REID et alii<sup>26</sup> (1958) embora não haja grandes possibilidades de comparações, uma vez que este autor utilizou quatro rações diferentes, acrescentando portanto um novo fator de variabilidade.

Quanto às bilirrubinas, observou-se um aumento gradativo dos teores séricos de bilirrubina total, durante o avançar da gestação. Estas diferenças que foram estatisticamente significantes, se devem exclusivamente ao aumento da bilirrubina indireta, enquanto que a bilirrubina direta manteve-se em níveis estáveis.

Nossos resultados são concordes com as afirmações de CORNELIUS & KANEKO<sup>9</sup> (1963), quando estes salientaram que os teores de bilirrubinemia aumentaram com a gestação. MUZZO<sup>19</sup> (1949), procurou estabele-

\* Utilizamos Mercktest - bilirrubin nº 3333.

cer os valores normais de bilirrubina total para diversas espécies animais, encontrou para fêmeas bovinas,  $0,14 \pm 0,017$  mg%, portanto inferiores aos nossos. Em contraposi-

ção, AMBROUSI et alii<sup>1</sup> (1964), estudando os níveis de bilirrubina em bovinos de diferentes idades, encontrou valores bem maiores do que os nossos, ou seja 0.67 mg%.

TABELA 1 — Valores médios de lipídeos totais, cálcio, fósforo, magnésio e bilirrubinas (total, direta e indireta) obtidos no sangue de fêmeas espécie bovina, da raça holandesa branca e preta, não gestantes, em várias fases de gestação e no puerpério, criadas no Estado de São Paulo — Características estatísticas.

VARIÁVEIS	Caract. Estatísticas	GRUPOS				
		I (Vazias)	II (de 0-3 meses de gestação)	III (de 4-6 meses de gestação)	IV (de 7-9 meses de gestação)	V Puerpério
Lipídeos mg%	m	344,4	329,7	336,5	337,9	359,9
	s	36,7	33,1	32,1	50,9	62,8
	s( $\bar{m}$ )	9,5	8,5	8,3	13,1	16,2
	C.V. %	10,67	10,04	9,54	15,06	17,46
Cálcio mg%	m	10,37	11,62	11,13	10,31	10,73
	s	1,34	3,13	2,08	1,15	1,82
	s( $\bar{m}$ )	0,35	0,81	0,54	0,30	0,47
	C.V. %	12,97	26,95	18,72	11,14	16,97
Fósforo mg%	m	6,59	6,54	6,19	6,07	6,10
	s	0,94	1,36	0,79	0,81	0,59
	s( $\bar{m}$ )	0,24	0,35	0,20	0,21	0,15
	C.V. %	14,25	20,84	12,72	13,42	9,68
Magnésio mg%	m	26,27	27,57	26,73	27,09	27,05
	s	3,00	3,07	3,06	4,28	2,14
	s( $\bar{m}$ )	0,78	0,79	0,79	1,10	0,55
	C.V. %	11,43	11,12	11,45	15,79	7,92
Bilirrubina total mg%	m	0,185	0,197	0,207	0,221	0,257
	s	0,047	0,052	0,061	0,053	0,066
	s( $\bar{m}$ )	0,012	0,013	0,016	0,014	0,017
	C.V. %	25,31	26,15	29,30	23,78	25,75
Bilirrubina direta mg%	m	0,050	0,035	0,046	0,049	0,075
	s	0,029	0,020	0,040	0,019	0,047
	s( $\bar{m}$ )	0,008	0,005	0,010	0,005	0,012
	C.V. %	58,55	56,47	88,04	39,41	63,60
Bilirrubina indireta mg%	m	0,135	0,162	0,161	0,172	0,182
	s	0,052	0,050	0,071	0,054	0,053
	s( $\bar{m}$ )	0,013	0,013	0,018	0,014	0,014
	C.V. %	38,67	31,06	44,48	31,48	28,87

Contrastes significantes a nível de 5%

Bilirrubina total — I x V

Bilirrubina direta — I x V

Bilirrubina indireta — I x V

### CONCLUSÕES

O estudo do comportamento dos teores de lipídeos totais, cálcio, fósforo, magnésio e bilirrubinas em bovinos, fêmeas da raça holandesa branca e preta não prenhes, em diferentes fases da gestação e no puerpério permitem as seguintes conclusões:

- 1 – Os teores séricos de lipídeos totais, cálcio, fósforo e magnésio não sofreram influência da gestação e do puerpério pois não se revelaram diferenças estatisticamente significantes entre os diversos grupos estudados.
- 2 – Os teores de bilirrubina total, observados em novilhas não prenhes, são significativamente menores do que os verificados durante o puerpério.
- 3 – Os resultados médios e desvio padrão da média de lipídeos totais, cálcio, fósforo, magnésio e bilirrubinas, considerados normais para fêmeas bovinas não prenhes, em várias fases da gestação e durante o puerpério, pertencentes à raça holandesa branca e preta e criadas em boas condições de manejo no Estado de São Paulo são os seguintes:

	<i>I</i> <i>Novilhas vazias</i>	<i>II</i> <i>Novilhas de 0-3</i> <i>meses de gestação</i>	<i>III</i> <i>Novilhas de 4-6</i> <i>meses de gestação</i>	<i>IV</i> <i>Novilhas de 7-9</i> <i>meses de gestação</i>	<i>V</i> <i>Vacas até a 3ª sem.</i> <i>de puerpério</i>
<i>Lipídeos totais</i> <i>mg%</i>	344,4 ± 9,5	329,7 ± 8,5	336,5 ± 8,3	337,9 ± 13,1	359,9 ± 16,2
<i>Cálcio</i> <i>mg%</i>	10,37 ± 0,35	11,62 ± 0,81	11,13 ± 0,54	10,31 ± 0,30	10,73 ± 0,47
<i>Fósforo</i> <i>mg%</i>	6,59 ± 0,24	6,54 ± 0,35	6,19 ± 0,20	6,07 ± 0,21	6,10 ± 0,15
<i>magnésio</i> <i>mg%</i>	26,27 ± 0,78	27,57 ± 0,79	26,73 ± 0,79	27,09 ± 1,10	27,05 ± 0,55
<i>Bilirrubina total</i> <i>mg%</i>	0,185 ± 0,012	0,197 ± 0,013	0,207 ± 0,016	0,221 ± 0,014	0,257 ± 0,017
<i>Bilirrubina direta</i> <i>mg%</i>	0,050 ± 0,008	0,035 ± 0,005	0,046 ± 0,010	0,049 ± 0,005	0,075 ± 0,012
<i>Bilirrubina indireta</i> <i>mg%</i>	0,135 ± 0,013	0,162 ± 0,013	0,161 ± 0,018	0,172 ± 0,014	0,182 ± 0,014

ARAUJO, L.M.; D'ANGELINO, J.L.; BIRGEL, E.H.; ARAUJO, W.P.; REICHMANN, C.E. *The influence of pregnancy and puerperium on the blood components of white and black Dutch breed bovines.* Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo, 14(1): 37-43, 1977.

**SUMMARY:** *The serum levels of total lipids, calcium, phosphorus, magnesium and bilirubins were studied in 75 black and white Dutch breed, empty heifers, heifers in different stages of gestation and in the puerperium period. In the serum levels of total lipids, calcium, phosphorus and magnesium no variations was observed, but the values of total bilirubin showed a significant increase in the puerperium. The results obtained for the group of empty heifers, animals in their initial gestation phase, between 4 and 6 months of gestation heifers at the end of gestation and cows during the puerperium were respectively as follow:*

*Total lipids (mg%) – 344,4; 329,7; 336,5; 337,9 and 359,9  
calcium (mg%) – 10,37; 11,62; 11,13; 10,31 and 10,73  
phosphorus (mg%) – 6,59; 6,54; 6,19; 6,07 and 6,10  
magnesium (mg%) – 26,27; 27,57; 26,73; 27,09 and 27,05  
total bilirubin (mg%) – 0,185; 0,197; 0,207; 0,221 and 0,257  
direct bilirubin (mg%) – 0,050; 0,035; 0,046; 0,049 and 0,075  
indirect bilirubin (mg%) – 0,135; 0,162; 0,161; 0,172 and 0,182*

**UNITERMS:** *Pregnancy; bovines; Puerperium; Blood, biochemistry; Total lipids; Calcium; Phosphorus; Magnesium; Bilirubins.*

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – AMBROUSI, S.E.; SOLIMAN, M.K.; SOLIMAN, M.A. Serum bilirubin levels in healthy cattle and sheep. *Vet. Med.* J., 10(11):291-94, 1964.
- 2 – ARAUJO, L.M.; CARVALHO PEREIRA, P.; GALVÃO GOMES, M.C. Considerações sobre o teor de lipídeos totais no soro de animais da espécie caprina (*Capra hircus*) criados no Estado de São Paulo. Influência de fatores raciais, etários e sexuais. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 37(2):89-98, 1970.
- 3 – BACILA, M. et alii. Técnicas atualizadas de bioquímica clínica. Curitiba Conselho de Pesquisa da Universidade do Parana, 1962.
- 4 – BIRGEL, E.H.; CARVALHO PEREIRA, P.; AMARAL, V.; MORAES BARROS, H. Diferença observada entre a taxa de lipídeos totais do plasma e do soro de bovinos. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 31(4):17-20, 1964.
- 5 – BIRGEL, E.H.; BOTTINO, J.A.; CARVALHO PEREIRA, P.; AMARAL, V. Considerações sobre o teor de lipídeos totais no plasma de bovinos. *Rev. Med. vet.*, São Paulo, 1(1): 21-25, 1965.
- 6 – BOYD, E.M. species variation in normal plasma lipids estimated by oxidative micromethod. *J. biol. Chem.*, 143:131-32, 1942.
- 7 – CARDOSO, T.J.T. & CAMPELLO, A.-P. Determinação do teor normal de colesterol total no soro sanguíneo de cavalos P.S.I. de corrida. *Rev. Fac. Med. vet.*, São Paulo, 6(4):483-88, 1960/62.
- 8 – COELHO, L.L. Técnicas de laboratório clínico, 2.ed. Rio de Janeiro, Atheneu, 1964.
- 9 – CORNELIUS, C.E. & KANEKO, J.J. *Clinical biochemistry of domestic animals*, New York, Academic Press, 1963.
- 10 – DUEL, H.J. *The lipids their chemistry and biochemistry*. New York, Interscience Publ., 1955. v.2, p.436.
- 11 – DUNCAN, W.R.H. & GARTAR, G.-A. Blood lipids. III. Plasma lipids on the cow during pregnancy and lactation. *Biochem J.*, 89:414-19, 1963.

- 12 - GLUHOVICH, N. et alii. Dynamics of blood values in cow toward the end pregnancy as related to puerperal disorders. *Lucr. stiint. Inst. agron. Timisoars Ser. Med. vet.*, 10: 3-11, 1968.
- 13 - GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 2.ed. Piracicaba, 1963.
- 14 - JORGE, F.B.; SILVA, A.G.; ULHOA CINTRA, A.B. Determinação quantitativa de magnésio nos materiais biológicos. *Rev. paul. Med.*, São Paulo, 64:224-36, 1964.
- 15 - KENNEDY, W.Z. Studies on the composition of bovine blood as influenced by gestation, lactation and age. *J. Dairy Sci.*, 22:251-60, 1939.
- 16 - LOUREIRO, M.B. & OLIVEIRA, A.-R. Lipemia, colesterolemia e atividade sérica da fosfatase alcalina, em cães S.R.D. da cidade de São Paulo, Brasil. *O Biológico*, 41(12): 346-50, 1975.
- 17 - MONDINI, S. & VENTUROLI, M. Il lipograma normale di cane. *Atti Soc. ital. Sci. vet.*, 11:341-44, 1957.
- 18 - MONTEMAGNO, S. & AGRETI, A. Il quadro elettroforetico del siero di sangue - proteine, glicoproteine, lipoproteine nei Bovini e negli equino. *Atti Soc. ital. Sci. vet.*, 9:634-37, 1955.
- 19 - MUZZO, J.P. La bilirrubinemia de los animales domesticos. *Rev. Fac. Med. vet.*, Lima, 4(1/4):9-15, 1949.
- 20 - MYLREA, P.J. & BAYFIELD, R.F. Concentrations of some components in the blood and serum of apparently healthy dairy cattle. 1. Electrolytes and minerals. *Aust. vet. j.*, 44(12):565-73, 1968.
- 21 - NIKOLIC, B. et alii. The serum proteins in various domestic and laboratory, electrophoretic fraction and lipidograma. *Acta vet.*, 9(2): 3-16, 1963.
- 22 - ODEBRECHT, S. & BRANCO, C.L. Determinação dos teores séricos normais de lipídeos totais em cavalo P.S.I. de corrida, *An. Fac. Med. Paraná*, 5(1/2):61-65, 1962.
- 23 - PAYNE, J.M. & LEECH, F.B. Factors affecting plasma calcium and inorganic phosphorus concentration in the cow with particular reference to pregnancy, lactation and age. *Brit. vet. J.*, 120(8):385-88, 1964.
- 24 - PERK, K. & LOBL, K. A comparative study on the serum proteins and lipids in two breeds of cattle. *Brit. vet. J.*, 115:410-415, 1959.

Recebido para publicação em 5-5-77  
Aprovado para publicação em 3-8-77