

Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science (2003) 40:138-145
ISSN printed: 1413-9596
ISSN on-line: 1678-4456

Proteinograma sérico de bezerras sadias, da raça holandesa, no primeiro mês pós-nascimento

Protein profile of healthy female Holstein calves during the first month after birth

Marta Lizandra do Rêgo LEAL¹;
Fernando José BENESI¹;
Júlio Augusto Naylor LISBÔA²;
Clarisse Simões COELHO¹;
Regina Mieke Sakata MIRANDOLA¹

1 Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo - SP
2 Departamento de Clínicas Veterinárias da Universidade Estadual de Londrina, Londrina - PR

Resumo

Com a finalidade de estabelecer valores de referência do proteinograma sérico e avaliar o efeito do fator etário, estudaram-se amostras de soro sanguíneo de 300 bezerras sadias, da raça Holandesa, no primeiro mês pós-nascimento, distribuídas por 15 grupos etários. O teor sérico de proteína total foi mínimo nos animais com até oito horas de idade, aumentando progressivamente até o 4º dia, quando alcançou o valor máximo seguindo, então, com pequenas oscilações até o 30º dia. Os teores de albumina sérica apresentaram pequenas elevações a partir das 24 horas de vida, sendo o aumento significativo após 13 a 15 dias e mantendo-se até os 30 dias de idade, quando registrou-se o valor máximo. As taxas séricas de alfa globulina não demonstraram variações significativas entre os grupos etários. Os teores de beta globulina sérica aumentaram progressivamente até sete a nove dias pós-nascimento, quando alcançaram um valor máximo, sendo este seguido por pequenas variações até o final das observações. A concentração sérica de gama globulina que foi mínima até oito horas de idade, evoluiu com aumentos significativos até dois dias de idade, quando atingiu um valor máximo, tendo estabilidade dos valores até o 11º dia de idade e, na sequência, apresentou queda progressiva das taxas até os 30 dias. A relação albumina:globulina evidenciou um valor máximo nos animais com até oito horas de idade, seguido por queda significativa até os dois dias pós-nascimento, quando passou a apresentar valores relativamente estáveis mantidos até os 15 dias de idade, demonstrando então tendência a aumentos até o final do período de estudo. Todos os componentes do proteinograma, com exceção da fração alfa globulina, apresentaram variações influenciadas pela idade.

Palavras-chave:

Proteinograma sérico.
Bezerros .
Neonato.

Correspondência para:

MARTA LIZANDRA DO RÊGO LEAL
Departamento de Clínica Médica
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP
Avenida Prof. Orlando Marques de Paiva, 87
Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira
05508-270 - São Paulo - SP
e-mail: martali@usp.br

Recebido para publicação: 05/09/2002
Aprovado para publicação: 08/11/2002

Introdução

As proteínas são compostos indispensáveis à vida, representando a base da estrutura de células, tecidos e órgãos. Funcionam como catalisadores enzimáticos nas reações bioquímicas, como hormônios na regulação endócrina, como nutrientes, como carreadores de muitos constituintes do plasma e mesmo na defesa orgânica, como anticorpos.

Pelo significado biológico e múltiplas funções exercida no sistema orgânico, a avaliação dos níveis séricos das proteínas totais e de suas frações (albumina, alfa globulinas, beta globulinas e gama globulinas), obtidas por eletroforese, representa um importante auxílio ao diagnóstico clínico¹.

O metabolismo e a quantidade de proteínas presentes no soro de animais neonatos pode sofrer influência de diversos fatores, entre os quais deve-se destacar a mamada do colostro e a idade. Ao nascimento, principalmente potros e bezerros, exibem baixos teores protéicos e após receberem o colostro, apresentam um aumento no total das proteínas devido à absorção intestinal de macromoléculas, incluídas as imunoglobulinas^{2,3}. A seguir, inicia-se uma gradativa diminuição das taxas séricas de proteínas, decorrente do catabolismo das imunoglobulinas adquiridas passivamente do colostro materno^{4,5}, até verificar-se uma estabilização que reflete a produção endógena de imunoglobulinas pelo neonato⁵.

Na literatura nacional, é pequeno o número de publicações dedicadas ao estabelecimento do proteinograma sérico em neonatos da espécie bovina^{6,7,8,9,10,11}. Além disso, a análise destes trabalhos permitem constatar que na sua maioria foram delimitados com a

utilização de reduzido número de amostras, insuficiente para o estabelecimento de valores de referência ou então, sem o detalhamento necessário para estudar a influência do fator etário sobre as proteínas séricas. No que tange às publicações disponíveis na literatura internacional, há de se reconhecer que os valores obtidos apresentam limitações de uso, pois não se aplicam adequadamente às nossas condições em virtude de diferenças raciais, sistema de manejo e de fatores ambientais a que os animais estão submetidos.

Dada à carência dessas informações delimitou-se esta pesquisa com o objetivo de estabelecer valores de referência do proteinograma sérico de bezerras sadias, da raça Holandesa, no primeiro mês de vida, bem como estudar a possível variabilidade sob influência do fator etário para os seguintes constituintes do proteinograma séricos: proteína total, albumina, alfa globulina, beta globulina, gama globulina e relação albumina : globulina.

Material e Método

Utilizaram-se 300 bezerras sadias, da raça Holandesa, com até 30 dias de idade, oriundas de 17 propriedades produtoras de leite dos tipos A e B localizadas em oito municípios no Estado de São Paulo. As bezerras foram distribuídas por 15 grupos experimentais, cada um com 20 animais, de acordo com as seguintes faixas etárias: do nascimento até oito horas de vida; 8 -| 16 horas; 16 -| 24 horas; 2 dias; 3 dias; 4 dias; 5 dias; 5 -| 7 dias; 7 -| 9 dias; 9 -| 11 dias; 11 -| 13 dias; 13 -| 15 dias; 15 -| 20 dias; 20 -| 25 dias e 25 -| 30 dias. Os animais selecionados foram considerados clinicamente sadios, após o exame físico utilizando os métodos preconizados por Dirksen, Gründer e Stöber¹².

As amostras de sangue foram coletadas por venipunção jugular externa, com o uso de tubos de coleta a vácuo siliconizados sem anticoagulante (vacutainer®). Após a coleta, as amostras foram centrifugadas por cerca de 15 minutos, sendo o soro sanguíneo separado e fracionado em três alíquotas armazenadas sob congelamento a -20°C até o momento da execução dos testes bioquímicos.

As proteínas totais foram quantificadas em analisador bioquímico automático (Bayer – Technicon modelo RA-100) utilizando-se o método do biureto¹³. O fracionamento eletroforético das proteínas séricas foi realizado, em fitas de acetato de celulose (Cellogel), de acordo com as técnicas descritas por Friedman¹⁴ e Kremers, Briere e Batsakis¹⁵.

A relação albumina-globulina foi estabelecida pelo quociente entre as concentrações de albumina e de globulinas séricas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Student Newman-Keuls para comparação entre pares de médias com 5,00% de significância ($\alpha = 0,05$)¹⁶. As análises estatísticas foram efetuadas com o auxílio de um programa estatístico computadorizado (Sigma Stat, 1989).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos para os constituintes do proteinograma sérico em bezerras híidas, da raça Holandesa, no primeiro mês de vida, são apresentados na Tabela 1 e Figuras 1, 2 e 3.

Tabela 1

Valores médios (X), desvios padrão (S) e contrastes entre grupos verificados para a proteína total (PT), albumina (ALB), alfa globulina (ALFA), beta globulina (BETA), gama globulina (GAMA) e relação albumina:globulina (A:G) do soro sanguíneo de bezerras saudáveis, da raça Holandesa, agrupadas de acordo com a idade no primeiro mês pós-nascimento. São Paulo, 2003.

Grupo	Idade	n	PT (g/dl)		ALB (g/dl)		ALFA (g/dl)		BETA (g/dl)		GAMA (g/dl)		A:G	
			X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
1	0 - 8 horas	20	5,125 ^b	1,29	2,300 ^d	0,286	1,095 ^a	0,333	0,793 ^d	0,325	0,938 ^d	0,867	0,927 ^a	0,347
2	8 - 16 horas	20	6,260 ^a	1,63	2,385 ^{bcd}	0,316	1,095 ^a	0,353	0,905 ^{cd}	0,239	1,187 ^{abc}	1,365	0,733 ^{bc}	0,334
3	16 - 24 horas	20	6,775 ^a	1,93	2,325 ^{cd}	0,243	1,150 ^a	0,214	1,010 ^{bc}	0,366	2,300 ^{ab}	1,435	0,624 ^{bc}	0,307
4	2 dias	20	7,110 ^a	1,59	2,430 ^{abcd}	0,355	0,995 ^a	0,228	1,255 ^{ab}	0,509	2,386 ^a	1,412	0,604 ^c	0,283
5	3 dias	20	6,795 ^a	1,13	2,605 ^{abcd}	0,517	1,110 ^a	0,277	1,145 ^{abc}	0,203	1,935 ^{abc}	0,871	0,660 ^{bc}	0,209
6	4 dias	20	7,120 ^a	1,35	2,635 ^{abcd}	0,351	1,065 ^a	0,227	1,235 ^{ab}	0,252	2,185 ^{abc}	0,980	0,626 ^{bc}	0,178
7	5 dias	20	6,435 ^a	0,90	2,525 ^{abcd}	0,316	0,965 ^a	0,216	1,195 ^{ab}	0,185	1,750 ^{abcd}	0,634	0,666 ^{bc}	0,135
8	5 - 7 dias	20	6,950 ^a	1,52	2,580 ^{abcd}	0,520	0,920 ^a	0,282	1,285 ^{ab}	0,339	2,165 ^{abc}	0,785	0,614 ^{bc}	0,143
9	7 - 9 dias	20	6,820 ^a	0,95	2,555 ^{abcd}	0,235	1,030 ^a	0,313	1,350 ^a	0,235	1,885 ^{abc}	0,855	0,635 ^{bc}	0,185
10	9 - 11 dias	20	7,015 ^a	1,31	2,620 ^{abcd}	0,347	0,995 ^a	0,173	1,265 ^{ab}	0,287	2,135 ^{abc}	1,031	0,656 ^{bc}	0,239
11	11 - 13 dias	20	6,500 ^a	0,94	2,570 ^{abcd}	0,324	1,025 ^a	0,229	1,195 ^{ab}	0,193	1,710 ^{abcd}	0,637	0,676 ^{bc}	0,137
12	13 - 15 dias	20	6,735 ^a	1,06	2,660 ^{abc}	0,395	1,100 ^a	0,197	1,250 ^{ab}	0,243	1,725 ^{abcd}	0,681	0,686 ^{bc}	0,184
13	15 - 20 dias	20	6,655 ^a	0,74	2,775 ^a	0,291	0,935 ^a	0,118	1,175 ^{ab}	0,177	1,770 ^{abcd}	0,582	0,752 ^{abc}	0,242
14	20 - 25 dias	20	6,140 ^a	0,72	2,735 ^{ab}	0,208	0,960 ^a	0,163	1,085 ^{abc}	0,181	1,360 ^{bcd}	0,551	0,830 ^{abc}	0,163
15	25 - 30 dias	20	6,165 ^a	0,69	2,785 ^a	0,213	1,010 ^a	0,111	1,075 ^{abc}	0,207	1,295 ^{cd}	0,541	0,855 ^{ab}	0,184

^{a, b, c, d, e}. Médias nas colunas com letras não coincidentes denotam diferença estatística significativa ($p = 0,05$)

Figura 1

Representação gráfica das concentrações séricas médias (g/dL) de proteína total e albumina de bezerras saudáveis da raça Holandesa, agrupadas de acordo com a idade, no primeiro mês pós-nascimento. Estado de São Paulo, 2003

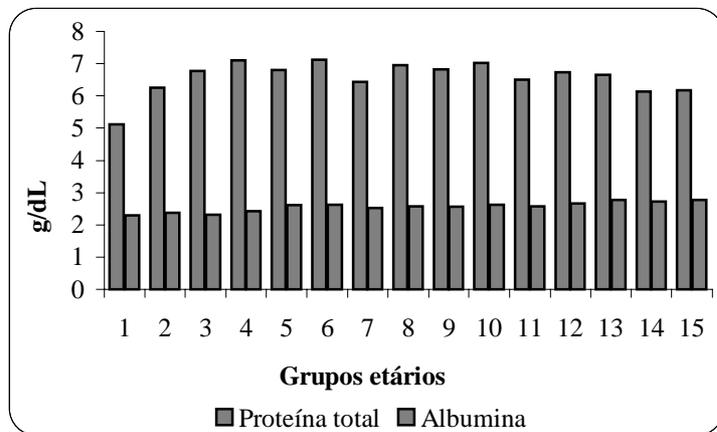


Figura 2

Representação gráfica das concentrações séricas médias (g/dL) alfa globulina, beta globulina e gama globulina séricas de bezerras saudáveis da raça Holandesa, agrupadas de acordo com a idade, no primeiro mês pós-nascimento. Estado de São Paulo, 2003.

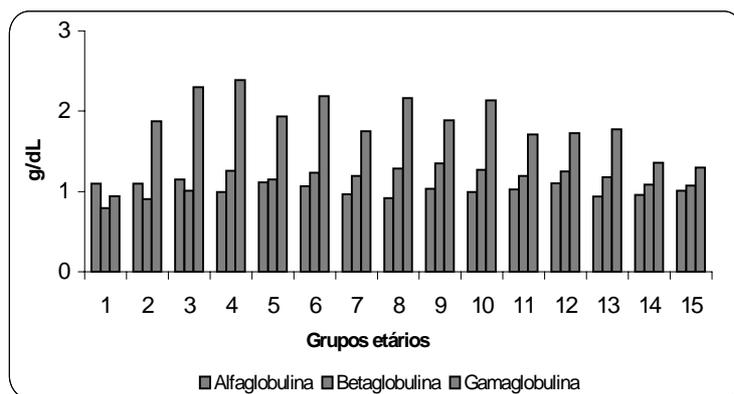
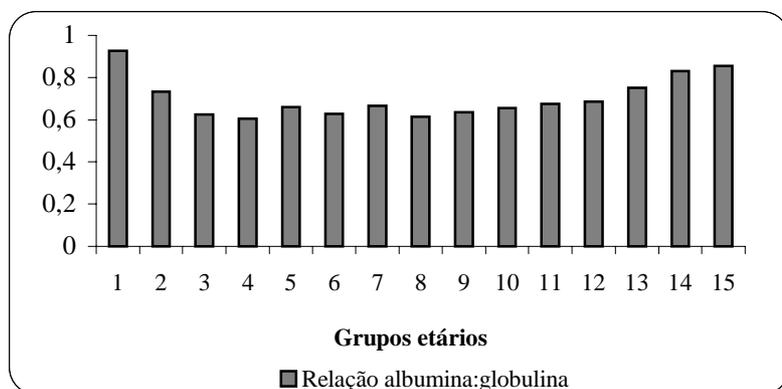


Figura 3

Representação gráfica da relação albumina:globulina sérica de bezerras saudáveis da raça Holandesa, agrupadas de acordo com a idade, no primeiro mês pós-nascimento. Estado de São Paulo, 2003



Proteínas totais séricas

Os valores médios de proteínas totais séricas nas bezerras holandesas do nascimento até um mês de idade (Tabela 1) quando comparados àqueles descritos na literatura para animais de faixas etárias equivalentes, foram, de um modo geral, maiores do que os registrados^{4,8,9,10,11,17,18,19}, assemelhando-se aos apresentados por Susin et al.⁶; Daniele et al.²⁰ e Fagliari et al.⁷. As bezerras que constituíram o grupo de animais com idade entre o nascimento e oito horas de idade, apresentaram teores séricos de proteínas totais inferiores aos dos demais grupos, fato este que foi revertido ainda no primeiro dia pós-nascimento, através de aumento progressivo e observação de um valor máximo nas bezerras com quatro dias de idade, seguido por pequenas variações nesses valores até o final do período de estudo.

O valor mínimo de proteína total (5,12 g/dL) constatado nas bezerras do primeiro grupo etário, quando comparado aos resultados apontados em neonatos logo após o nascimento, foram semelhantes apenas aos referidos por Kaneko e Mills²¹ e Perino e Wittun²², sendo inferiores aos reportados por Sridhar e Kumar¹⁰, e superiores aos descritos por Tennant e Guerra⁴; Bouda e Jagos¹⁸; Fagliari et al.⁷; Fagliari, Passipieri e Okuda⁸; Borges⁹ e Feitosa¹¹. A explicação para a última disparidade entre os resultados poderia ser relacionada ao momento da coleta de sangue nos animais desta pesquisa, a qual não foi realizada imediatamente após o parto e sim, na maioria das vezes, às quatro horas após o nascimento, quando as bezerras já haviam mamado o colostro. O valor máximo observado entre dois e quatro dias pós-nascimento, também foi descrito por Fagliari et al.¹⁰ em bezerros da raça Guzerá, sugerindo que o perfil de variação é independente

da raça considerada. O comportamento da proteína total a partir dos quatro dias de idade, quando comparado com os relatados na literatura especializada, revelou-se compatível com aqueles registrados por Tennant e Guerra⁴; Fagliari et al.¹⁰; Fagliari, Passipieri e Okuda⁸; Borges⁹ e Fagliari et al.⁷, discordando dos constatados por Susin⁶, Daniele²⁰ e Feitosa¹¹ que descreveram um decréscimo nos valores de proteína total até os 30 dias de idade.

Frações protéicas e relação albumina:globulina

Os valores médios obtidos para a concentração de albumina sérica (Tabela 1) diferem por serem superiores aos obtidos nos trabalhos de Fagliari et al.¹⁰, Fagliari, Passipieri e Okuda⁸, ou inferiores aos apresentados por Lumsden, Mullen e Rowe¹⁷, Bouda e Jagos¹⁸, Sridhar e Kumar¹⁹, Daniele et al.²⁰, Borges⁹ e Feitosa¹¹, sendo todavia similares aos apresentados por Tennant e Guerra⁴ e McMurray et al.²³.

O comportamento das taxas séricas de albumina ao longo desta pesquisa (Tabela 1 e Figura 1) permitiu evidenciar um valor mínimo nos animais com até oito horas pós-nascimento, tendo então elevação a partir das 24 horas de idade, a qual foi significativa após 13 a 15 dias pós-nascimento e mantida até os 30 dias de idade, quando registrou-se o valor máximo, concordando esta evolução das taxas séricas de albumina com aquelas constatadas por Tennant e Guerra⁴, Jensen²⁴ e Feitosa¹¹, e divergindo dos achados de Fagliari et al.¹⁰, Fagliari, Passipieri e Okuda⁸, Daniele et al.²⁰, e Borges⁹, os quais não verificaram a influência do fator etário nas concentrações séricas de albumina.

Os valores médios da fração alfaglobulina sérica oscilaram entre 0,92 e 1,15g/dL (Tabela 1) apresentando pequenas variações, sem evidência de diferenças significativas entres os grupos

etários. De um modo geral, o comportamento demonstrado por esta globulina (Tabela 1 e Figura 2) foi similar àqueles observados por Fagliari et al.¹⁰, Fagliari, Passipieri e Okuda⁸, Borges⁹ e Feitosa¹¹ que também caracterizaram pequenas oscilações das suas taxas do nascimento até 30 dias de idade, diferindo das observações feitas por Tennant e Guerra⁴; Bouda e Jagos¹⁸ que verificaram concentrações séricas de que diminuía com o avançar da idade. A estabilidade da alfaglobulina no soro das bezerras holandesas sadias ao longo do período de estudo permite afirmar que os teores séricos desta fração protéica vistos ao nascimento são mantidos durante os primeiros 30 dias de idade.

Ao confrontar-se os valores médios da concentração de betaglobulina no soro das bezerras holandesas em diferentes idades (Tabela 1), com aqueles determinados por outros pesquisadores, verificou-se discordância por serem maiores do que os apresentados na maioria dos trabalhos disponíveis na literatura^{4,10,18} assemelhando-se apenas às concentrações registradas por Fagliari, Passipieri e Okuda⁸ e Feitosa¹¹ em animais com até oito horas pós-nascimento, e por Borges⁹ naqueles com idade entre oito e 16 horas de idade.

A influência do fator etário sobre as concentrações séricas da fração betaglobulina (Tabela 1 e Figura 2) evidenciou o valor mínimo e significativamente menor em bezerras com até oito horas pós-nascimento, evoluindo estes com aumentos progressivos até sete a nove dias de idade, quando alcançaram um valor máximo, indicando que as taxas adequadas só são vistas após a ingestão de colostro². Este comportamento foi seguido por discretas oscilações até os trinta dias de idade. O perfil de variação observado para a fração betaglobulina foi parcialmente concorde com aqueles descritos por Tennant e Guerra⁴, Bouda

e Jagos¹⁸, Fagliari et al.¹⁰, Fagliari, Passipieri e Okuda⁸, Borges⁹ e Feitosa¹¹.

As taxas séricas de gamaglobulina (Tabela 1 e Figura 2) tiveram o menor valor entre o nascimento e oito horas pós-nascimento, evoluindo com aumentos significativos até os dois dias de idade, quando atingiram um valor máximo, seguido este por estabilização com pequenas oscilações até os 11 dias de idade e, então, queda progressiva dos valores até os 30 dias de análise. Os valores médios obtidos neste estudo (Tabela 1) tiveram maiores magnitudes que a maioria dos resultados apresentados na literatura especializada^{4,8,10,18}. Todavia, apresentaram concordância com as taxas descritas por Borges⁹ e Feitosa¹¹, em animais com mais de um dia de idade.

A menor concentração de gamaglobulina observada entre o nascimento e oito horas pós-nascimento foi também registrada por outros pesquisadores^{4,8,9,10,11,18} e justificada pelas menores taxas de imunoglobulinas circulantes no bezerro ao nascimento^{3,21}, como resultado da não passagem transplacentária de gamaglobulinas ao feto, razão pela qual os bezerrinhos nascem hipogamaglobulinêmicos¹⁰. A evolução das taxas séricas de gamaglobulina com aumentos gradativos entre 16 horas e dois dias de idade, foi consequência da mamada do colostro rico em imunoglobulinas^{3,21}.

Por outro lado a diminuição dos valores médios de gamaglobulina sérica a partir dos 11 dias pós-nascimento, provavelmente é decorrente do catabolismo das imunoglobulinas adquiridas passivamente através do colostro materno^{4,5}.

A relação albumina:globulina (Tabela 1 e Figura 3) demonstrou um valor médio máximo nos animais com até oito horas pós-nascimento, sendo seguido por quedas significativas até o segundo dia de idade. Posteriormente,

os valores mantiveram-se relativamente estáveis até os 15 dias de idade, quando então, demonstraram tendência a aumentos até o trigésimo dia de idade chegando próximo aos valores iniciais.

Segundo Kaneko e Mills²¹, os valores elevados da relação albumina:globulina ao nascimento ocorrem devido a baixos valores das globulinas séricas, em particular nas frações beta e gama. Todavia, um declínio dos valores seria decorrente do aumento das globulinas séricas em virtude da mamada do colostro rico em gamaglobulinas¹⁹. Comportamentos semelhantes ao descritos por esses autores para a relação albumina:globulina também foram evidenciados nesta pesquisa. No entanto, deve-se ressaltar que as elevações na relação albumina:globulina nos animais com idade entre 20 e 30 dias foram reflexos das alterações nas taxas séricas de albumina, as quais alcançaram seus maiores valores neste período.

A comparação dos valores médios obtidos neste trabalho para a relação albumina:globulina (Tabela 1) com aqueles referidos na literatura revisada, demonstrou serem estes semelhantes aos verificados nos estudos de Mylhea e Healy²⁵ e Lumsden, Mullen e Rowe¹⁷.

Conclusões

Os resultados obtidos neste estudo permitem afirmar que, com exceção da fração alfa globulina, todos os componentes do proteinograma apresentaram variações influenciadas pelo fator etário. As variações da proteína total sérica refletiram na primeira semana de idade dos bezerrinhos neonatos o comportamento de variação das frações beta e gamaglobulinas, com valores mínimos nas primeiras oito horas pós-nascimento e aumentos significativos a

valores máximos observados entre dois e sete dias de idade. O comportamento da relação albumina:globulina refletiu particularmente as variações das

globulinas séricas, exibindo seus maiores e menores valores, respectivamente, entre o nascimento e oito horas pós-nascimento, e com dois dias de idade.

Summary

Three-hundred healthy female Holstein calves were used for assessing reference values and ageing influence on the protein profile throughout the first month of life. The total protein values were lower on calves younger than 8 hours of life, increasing progressively until the 4th day when were recorded the highest value, remaining like this until the 30th day. The level of albumin increased from 24 hours of life and more intensively from the 13-15th to the 30th day when were recorded the highest value. No differences were recorded on the alphaglobulin concentrations throughout the study. The levels of betaglobulin increased until the 7-9th day, reaching the highest value and continuing similar until the end of the experiment. Lowest gammaglobulin levels were recorded on calves under 8 hours of life, than it showed an increase until the 2nd day, when it reached the highest values, remaining at similar levels until the 11th day; after that showed a continuing decrease until the 30th day of life. The albumin:globulin ratio presented its highest value at the 8th hour followed by a significant decrease until the 2nd day of life. Then it remained at similar levels until the 15th day when they had shown an increase until the end of the study. Ageing showed a significant influence for all biochemical variables studied, but the alphaglobulin.

Key-words

Serum protein.
Calf.
Newborn

Referências

- 1 - KANEKO, J. J.; HARHEY, I. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animal**. 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997. 932 p.
- 2 - BUTLER, J. E. Bovine Immunoglobulins: A review. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 52, n. 12, p. 1895-1909, 1969.
- 3 - FELDMAN, B. C.; ZINKIL, J. G.; JAIN, M. C. **Veterinary hematology**. 5. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. 1344 p.
- 4 - TENNANT, B.; GUERRA, M. R. Neonatal alterations in serum gamaglobulin levels of Jersey and Holstein-Friesian calves. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 51, n. 2, p. 345-354, 1969.
- 5 - HUSBAND, A. J.; BRANDON, M. R.; LASCELLES, A. K. Absorption and endogenous production of immunoglobulins in calves. **Australian Journal of Experimental Biology and Medical Science**, Adelaide, v. 50, n. 4, p. 491-498, 1972.
- 6 - SUSIN, I. et al. Imunoglobulina e proteína total sérica em bezerros Holandeses e mestiços. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 16, n. 6, p. 588-592, 1987.
- 7 - FAGLIARI, J. J. et al. Constituintes sangüíneos de bovinos recém-nascidos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 50, n. 3, p. 253-262, 1998.
- 8 - FAGLIARI, J. J.; PASSIPIERI, M.; OKUDA, H. T. Valores de referência das proteínas séricas de bovinos Guzerá em diferentes faixas etárias. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 43, n. 1, p. 39-60, 1991.
- 9 - BORGES, A. S. **Avaliação da eficácia da administração de plasma por via intravenosa, como tratamento da falência de transferência de imunidade passiva em bezerros da raça Holandesa**. 1997. 84 f. Dissertação (Mestrado em Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

- 10 - FAGLIARI, J. J. et al. Valores padrões das proteínas séricas de bovinos da raça Guzerá II. Proteinograma sérico de bezerras recém-nascidos. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 4, n. 2, p. 225-232, 1988.
- 11 - FEITOSA, F. L. F. **Dinâmica do proteinograma e da atividade da gamaglutamiltransferase no soro sanguíneo de bezerras desde o nascimento até um ano de vida e de vacas antes e após o parto, da raça Holandesa**. 1998. 219 f. Tese (Doutorado em Clínica Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- 12 - DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H-D.; STÖBER, M. **Exame clínico dos bovinos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 419 p.
- 13 - STRUFALDI, B. **Prática de bioquímica clínica**. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo, 1987. 399 p.
- 14 - FRIEDMAN, H. S. A standardized procedure for serum protein eletrophoresis on cellulose acetate membrane strips. **Clinica Chimica Acta**, v. 6, p. 775-781, 1961.
- 15 - KREMERS, B.; BRIERE, R.; BATSAKIS, J. G. Reflectance densitometry of cellulose acetate protein eletrophoresis. **American Journal of Medical Technology**, v. 33, n. 1, p. 28-34, 1967.
- 16 - BERQUÓ, E. S.; SOUZA, J. P. M.; GOTLIEB, L. D. **Bioestatística**. São Paulo: EPU, 1980. 325 p.
- 17 - LUMSDEN, J. H.; MULLEN, K.; ROWE, R. Haematology and biochemistry reference values for female Holstein cattle. **Canadian Journal of Comparative Medicine**, Quebec, v. 144, n. 1 p. 24-31, 1980.
- 18 - BOUDA, J.; JAGOS, P. Biochemical and hematological reference values in calves and their significance for health control. **Acta Veterinária Brno**, Checoslováquia, v. 53, n. 3-4, p. 193-198, 1984.
- 19 - SRIDHAR, S. P. P.; KUMAR, R. Hemato-biochemical changes in calves during neonatal life. **Indian Journal of Animal Health**, Calcutá, v. 27, n. 2, p. 105-109, 1988.
- 20 - DANIELE, C. et al. Efeito de diferentes manejos de fornecimento prolongado de colostro sobre os níveis de proteína e albumina séricas e desempenho de bezerras recém-nascidas. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 51, n. 2, p. 381-388, 1994.
- 21 - KANEKO, J. J.; MILLS, R. Hematological and blood chemical observations in neonatal normal and porphyric calves in early life. **Cornell Veterinarian**, New York, v. 60, n. 1, p. 52-60, 1970.
- 22 - PERINO, L. J.; WITTUN, T. E. Effects of various risk factors on plasma protein and serum imunoglobulin concentrations of calves at postpartum hours 10 and 24. **American Journal of Veterinary Research**, Illinois, v. 56, n. 9, p. 1144-1148, 1995.
- 23 - McMURRAY, C. H. et al. Sequential changes in some blood components in the normal neonatal calf. **British Veterinary Journal**, London, v. 134, n. 6, p. 590-597, 1978.
- 24 - JENSEN, T. P. Quantitative studies on immunoglobulins, albumin and total protein in serum from young normal calves. **Nordisk Veterinaermedicin**, Kobenhavn, v. 30, n. 4-5, p. 145-154, 1978.
- 25 - MYLHEA, P. J.; HEALY, P. J. Concentrations of some components in the blood and serum of apparently healthy dairy cattle 2. Serum proteins, enzymes, bilirubin and creatinine. **Australian Veterinary Journal**, Victoria, v. 44, n. 12, p. 570-573, 1968.