



COMPOSIÇÃO QUÍMICA DO COLOSTRO DE ÉGUA
CHEMICAL COMPOSITION OF MARE'S COLOSTRUM

Maria Marina Unanian*, José Salvador Lepera** & Amilton Castro Pereira***

*EMBRAPA - Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudoeste, São Carlos, SP.
**Depto. Toxicologia, Fac. de Ciências Farmacêuticas da UNESP, Araraquara, SP.
***Cooperativa de Laticínios, São Carlos, SP.

Recebido para publicação em 08 de agosto de 1.994

ABSTRACT

The protein, lactose, fat and mineral (Ca, P, Mg, K, Na, Zn, Cu, Fe) concentration and density of mare's colostrum of two genetical groups, Arabian (15) and Arabian - crosses (9), raised on Coast-cross (*Cynodon dactylon*) pasture, were determined. Besides the genetical group, it was considered the time of colostrum collection: 6h (T₁) and 12h (T₂) pos-partum. Only protein concentration and density varied (P < 0,05) between genetical groups and time of colostrum collection. Except Ca, all minerals were correlated with protein concentration.

Palavras-chave: puerperio, proteína, lactose, minerais.

INTRODUÇÃO

O colostro é importante e imprescindível, pois se constitui na primeira e única fonte de alimento do recém-nascido.

As composições orgânica e mineral do colostro de éguas têm sido pouco estudadas (1,2) por razões econômicas. No entanto, estes conhecimentos são importantes para a melhor compreensão das necessidades nutricionais tanto da égua como da cria, sendo porisso essenciais para a equinocultura.

Este estudo teve o propósito de oferecer suporte à neonatologia equina, fornecendo informações que possam ser utilizadas no manejo dos recém-nascidos e mesmo das matrizes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 24 éguas, 15 Puro Sangue Árabe (PSA) e 9 Cruza-Árabe (CA), da criação de equinos da EMBRAPA/Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, de São Carlos, SP, durante uma época de parição (agosto a janeiro).

Os animais foram mantidos na pastagem de Coast-cross (*Cynodon dactylon*) numa lotação de 1,5 UA/ha, recebendo sal mineralizado (fosfato bicálcico 59,3%; cloreto de sódio 39,6%; sulfato ferroso 0,6%; sulfato de manganês 0,2%; óxido de zinco 0,2%; sulfato de cobre 0,1%; iodato de potássio 0,002%) "*ad libitum*" acrescido de carbonato de cálcio na proporção de 50 g/dia/cabeça.

Próximo à data provável de parição, as éguas foram observadas durante o dia e à noite até ocorrer o parto. Após o parto, e a cria ter mamado pela primeira vez, foram colhidos cerca de 200 ml de colostro.

De acordo com o horário da colheita do colostro, os animais foram divididos em dois grupos:

- T₁ - colostro colhido 6 horas pós-parto, e
- T₂ - colostro colhido 12 horas pós-parto.

Imediatamente após a colheita, foi determinada a porcentagem de gordura (3) e lactose (4), somente em animais PSA, o restante do colostro foi congelado a -20°C para as demais análises.

A proteína total foi determinada pelo método Kjeldahl a partir do nitrogênio total (NT) e nitrogênio não protéico (NNP) (5), e calculada da seguinte forma: $PT\% = (NT - NNP) \times 6,38$ (6).

Os minerais foram analisados após precipitação das proteínas com ácido tricloroacético à 24%. Os macrominerais (Ca, Mg, P, K, Na) foram determinados utilizando-se o método proposto por Brooks et al. (7) e os micro (Zn, Cu, Fe) o método de Ullrey et al. (8).

A densidade foi determinada segundo Ullrey et al. (1).

Os resultados foram analisados pela análise de variância utilizando-se o programa SOC (9), através do procedimento MODLIN (modelos lineares), e as médias foram testadas pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade. O modelo estatístico considerou como efeitos o grupo genético (R), tempo de colheita do colostro (T) e interação (R x T). Ainda foram feitas correlações entre os parâmetros estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros bioquímicos estudados, densidade e proteína total (Tabela 1), variaram em função do grupo genético ($P < 0,05$) e o tempo de colheita do colostro ($P < 0,05$), sendo semelhantes aos descritos por Rossdale & Ricketts (10), Rouse & Ingram (11) e Ullrey et al. (1), este último autor tendo trabalhado com éguas PSA.

Na média (Tabela 1), as éguas Cruza-Árabe apresentaram maior densidade e concentração de proteína total, e estes dois parâmetros foram maiores no colostro colhido 6 horas pós-parto. A concentração de proteína menor no colostro colhido 12 horas pós-parto (Tabela 1) deve-se, provavelmente, à quantidade de globulinas, cujo nível diminui abruptamente já a partir de 3 horas após o parto (2, 11).

A densidade mostrou-se diretamente proporcional à quantidade de proteína total (Tabela 1), isto é, quanto mais alta a concentração protéica maior a densidade ($r = 0,91$). A sua diminuição acompanhou a queda do nível de proteína, observação semelhante ao Rouse & Ingram (11).

A alta variação individual da composição protéica desse estudo (Tabelas 1 e 2) foi semelhante à observada por Oftedal et al. (6), que atribuiu o fato à heterogeneidade dos animais quanto à idade e ao número de lactações, ainda sendo possível que a causa seja de natureza genética.

Tabela I - Médias (E.P.) estimadas pelos quadrados mínimos dos efeitos do grupo genético, tempo de colheita do colostro e interação, sobre os parâmetros densidade, proteína total, cálcio, fósforo, magnésio, potássio e sódio no colostro de 15 éguas Puro Sangue (PSA) e 9 Cruza-Árabe (CA).

Fonte de variação	Fonte de classificação	Densidade (g/ml)	Proteína total (%)	Cálcio	Fósforo	Magnésio ppm	Potássio	Sódio
Grupo genético	PSA (15)	1,0743 ^a	11,52 ^a	877,65	294,68	264,61	291,31	369,64
		±	±	±	±	±	±	±
	0,0065	1,50	68,91	37,78	32,21	13,92	25,09	
	1,0983 ^b	16,74 ^b	916,57	234,46	317,46	277,50	421,25	
Tempo de colheita do colostro	6 horas pós-parto (T ¹ = 24)	±	±	±	±	±	±	±
		0,0077	1,71	74,02	44,71	36,53	15,68	28,27
	1,0746 ^b	11,48 ^b	890,90	301,88	237,64	271,67	365,00	
	±	±	±	±	±	±	±	
0,0077	1,69	81,09	42,75	38,50	16,15	29,11		
Interação	PSA x T ¹	1,0722 ^a	11,86 ^a	869,14	307,20	287,65	304,28	374,28
		±	±	±	±	±	±	±
		0,0092	1,97	85,47	51,62	42,18	18,91	34,09
		1,0764 ^a	11,18 ^a	937,49	282,16	241,57	278,33	365,00
	PSA x T ²	±	±	±	±	±	±	±
		0,0092	2,27	120,88	55,19	48,70	20,42	36,82
		1,1239 ^b	21,70 ^a	886,16	146,72	401,20	290,00	477,50
		±	±	±	±	±	±	±
	0,0122	2,79	108,12	73,01	59,65	25,01	45,10	
	CA x T ¹	1,0727 ^a	11,78 ^b	895,64	321,60	233,72	265,00	365,00
		±	±	±	±	±	±	±
		0,0122	2,49	120,88	65,30	59,30	25,02	45,10
1,0722 ^a		11,86 ^a	869,14	307,20	287,65	304,28	374,28	
CA x T ²	±	±	±	±	±	±	±	
	0,0092	1,97	85,47	51,62	42,18	18,91	34,09	
	1,0764 ^a	11,18 ^a	937,49	282,16	241,57	278,33	365,00	
	±	±	±	±	±	±	±	
0,0092	2,27	120,88	55,19	48,70	20,42	36,82		
Coeficiente de variação (%)		1,1239 ^b	21,70 ^a	886,16	146,72	401,20	290,00	477,50
		±	±	±	±	±	±	±
		0,0122	2,79	108,12	73,01	59,65	25,01	45,10
		1,0727 ^a	11,78 ^b	895,64	321,60	233,72	265,00	365,00
±	±	±	±	±	±	±		
0,0122	2,49	120,88	65,30	59,30	25,02	45,10		

Valores acompanhados de letras diferentes dentro de cada fonte de variação são significantes ao nível de 5% pelo teste F.

Os níveis do cálcio, magnésio, sódio, zinco e, cobre (Tabela 1), foram próximos aos descritos por Ullrey et al. (1,8), sendo os de fósforo, potássio e ferro semelhantes aos encontrados por Shryver et al. (12). As concentrações do cálcio, magnésio, sódio, zinco e cobre mostraram-se aparentemente maiores (não houve significância) nos animais cruzados (Tabelas 1 e 2).

A proporção Ca:P, conforme grupo genético e tempo de colheita, foi de 3:1 e 4:1 (Tabela 1), acima da descrita por Ullrey et al. (1). Este aparente excesso de cálcio, deve-se provavelmente à dieta alimentar, pois o sal mineralizado era acrescido de carbonato de cálcio. No entanto, as informações sobre a proporção Ca:P no colostro são escassas na literatura, podendo esses resultados

Tabela II - Médias (E.P.) estimadas pelos quadrados mínimos dos efeitos de grupo genético, tempo de colheita do colostro e interação sobre os parâmetros zinco, cobre e ferro no colostro de 15 éguas Puro Sangue Árabe (PSA) e 9 Cruza-Árabe (CA).

Fonte de variação	Fonte de classificação	Zinco	Cobre	Ferro
		ppm		
Grupo genético	PSA (15)	4,90	0,97	0,38
		±	±	±
		1,01	0,07	0,03
	CA (9)	5,24	1,08	0,37
		±	±	±
		1,33	0,09	0,04
Tempo de colheita do colostro	6 horas pós-parto (T ¹ = 24)	6,57	1,15 ^a	0,38
		±	±	±
		1,15	0,08	0,03
	12 horas pós-parto (T ² = 24)	3,56	0,90 ^b	0,36
		±	±	±
		1,21	0,08	0,04
Interação	PSA x T ¹	6,00	1,04	0,38
		±	±	±
		1,33	0,09	0,04
	PSA x T ²	3,80	0,91	0,37
		±	±	±
		1,53	0,10	0,05
	CA x T ¹	7,15	1,27	0,38
		±	±	±
		1,88	0,12	0,06
	CA x T ²	3,32	0,88	0,35
		±	±	±
		1,88	0,12	0,06
Coeficiente de variação (%)		73,43	24,47	31,13

Valores acompanhados de letras diferentes dentro de cada fonte de variação são significantes ao nível de 5% pelo teste F.

serem normais, principalmente levando em consideração que a dieta e que os íons de cálcio são essenciais à maioria dos mecanismos fisiológicos, que envolvem a fase final da prenhez, no caso, transporte para a glândula mamária (13).

Todos os elementos, com a excessão do cálcio, correlacionaram com a concentração de proteína total (Tabela 3). Ainda foram observadas correlações entre os minerais. As correlações encontradas entre os parâmetros estudados comprovaram a ligação protéica (14) dos minerais e, ainda, a interligação existente entre os mesmos (15). Isso significa que o desequilíbrio de um desses parâmetros pode afetar um ou vários outros ao mesmo tempo.

Tabela III - Coeficiente de correlação entre os parâmetros densidade, proteína total, cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, zinco, cobre e ferro do colostro de 15 éguas Puro Sangue Árabe (PSA) e 9 Cruza Árabe (CA).

	P.T.	Ca	P	Mg	K	Na	Zn	Cu	Fe
Dens.	0,91***	0,56**	-0,58*	0,83***	0,58**	0,56**	0,52*	0,80***	0,34
P.T.		0,39	-0,65***	0,86***	0,48*	0,73***	0,72***	0,77***	0,46*
Ca			-0,36	0,51*	0,19	0,13	0,31	0,28	0,12
P				-0,52*	-0,03	-0,51*	-0,62***	-0,42*	0,17
Mg					0,68***	0,59***	0,65***	0,66***	0,52*
K						0,10	0,23	0,58***	0,39
Na							0,63***	0,49*	0,68*
Zn								0,50**	0,53*
Cu									0,47*

* P<0,05 ** P<0,01 *** P<0,001

Dens. = Densidade (g/ml)
 P. T. = Proteína total (%)
 Ca = Cálcio (ppm)
 P = Fósforo (ppm)
 Mg = Magnésio (ppm)
 K = Potássio (ppm)
 Na = Sódio (ppm)
 Zn = Zinco (ppm)
 Cu = Cobre (ppm)
 Fe = Ferro (ppm)

A concentração de gordura e lactose somente foi determinada nas éguas PSA (Tabela 4), sendo observada uma alta variação individual do teor de gordura. A quantidade de gordura foi semelhante e, a de lactose mais baixa, se comparada à descrita por Johnston et al. (2).

Mesmo tendo encontrado valores mais baixos, para alguns dos parâmetros estudados, em comparação à literatura, não foi observada qualquer alteração durante o puerpério, o que permitiu concluir que a composição do colostro foi suficiente para que o início do desenvolvimento das crias fosse normal.

Tabela IV - Concentrações de gordura e lactose de 10 éguas Puro Sangue Árabe (PSA).

Parâmetros	Média (E.P.)	Mínimo	Máximo	C.V.
Gordura (%)	2,83 (1,73)	0,6	5,4	61,13
Lactose (mg/ml)	33,48 (3,83)	15,45	50,30	36,14

E.P. = Erro padrão

C.V. = Coeficiente de variação

O estudo permitiu concluir que:

1. A concentração da proteína total e a densidade variaram em função do grupo genético e tempo de colheita do colostro, sendo maiores nas éguas Cruza-Árabe e nas primeiras 6 horas pós-parto;
2. Não houve diferença dos níveis minerais entre grupos genéticos e tempo de colheita do colostro;
3. A correlação encontrada entre os elementos estudados demonstra a interrelação existente entre os mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ULLREY, D. E.; STRUTHERS, R. D.; HENDRICKS, D. G. & BRENT, B. E. (1966). Composition of mare's milk. *J. Anim. Sci.*, **25**: 217-222, 1966.
02. JOHNSTON, R. H.; KAMSTRA, L. D. & KOHLER, P. H. (1970). Mare's milk composition as related to "foal heat" scours. *J. Anim. Sci.*, **31**: 549-553, 1970.
03. VIEIRA DE SÁ, F. (1978). *O leite e seus derivados*. 4.ed. Lisboa, Classica, 1978. p. 22-59.
04. FEITOSA TELES, F. F.; YOUNG, C. K. & STULL, J. W. (1978). A method for rapid determination of lactose. *J. Dairy Sci.*, **61**: 506-508, 1978.
05. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (1975). *Official methods of analysis*. 12.ed. Washington, 1975, 1094p.
06. OFTEDAL, O. T.; HINTZ, H. F. & SCHRYVER, H. F. (1983). Lactation in the horse: milk composition and intake by foals. *J. Nutr.*, **113** (11): 2196-2206, 1983.
07. BROOKS, I. B.; LUSTER, G. A. & EASTERLY, D. G. (1970). A procedure for the rapid determination of the major cations in milk by atomic absorption spectrophotometry. *Atomic Absorption Newsletter*, **9** (4): 93-94, 1970.
08. ULLREY, D. E.; ELJ, W. T. & COVERT, R. L. (1974). Iron, zinc and copper in mare's milk. *J. Anim. Sci.*, **38** (6): 1276-1277, 1974.

09. EMBRAPA (1989). Núcleo Tecnológico para Informática Agropecuária (Campinas, SP). **Manual do usuário do SOC**. Campinas, 1989. p. irreg.
10. ROSSDALE, P. D. & RICKETTS, S. W. (1980). **Equine stud farm medicine**. 2.ed., London: Baillière Tindall, 1980. p.368-71.
11. ROUSE, B. T. & INGRAM, D.G. (1970). The total protein and immunoglobulin profile of equine colostrum and milk. **Immunology**, **19**: 901-917, 1970.
12. SCHRYVER, H. F.; OFTEDAL, O. T.; WILLIANS, J.; SODERHOLM, L. V. & HINTZ, H. F. (1986). Lactation in the horse: the mineral composition of mare milk. **J. Nutr.**, **116** (11): 2142-2147, 1986.
13. LEADON, D. P.; JEFFCOTT, L. B. & ROSSDALE, P. D. (1984). Mammary secretions in normal spontaneous and induced premature parturition in the mare. **Equine Vet. J.**, **16** (4): 265-269, 1984.
14. PARKASH, S. & JENNESS, R. (1967). Status of zinc in cow's milk. **J. Dairy Sci.**, **50** (2): 127-134, 1967.
15. HAENLEIN, G. F. W. (1987). Mineral and vitamin requirements and deficiencies. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, Brasília, 1987. **Proceedings...**, Brasília, 1987. p. 1249-66.