

## **Efeito da idade e da suplementação oral com o acetato de DL-alfa-tocoferol sobre os níveis séricos de vitamina E e sobre o proteinograma de bezerro**

*Effect of age and acetato DL-alfa-tocoferol supplementation on the vitamin E sera levels and on the proteinogram of calve*

REIS, M. C.<sup>1\*</sup>; COSTA, J. N.<sup>2</sup>; PEIXOTO, A. P. C.<sup>3</sup>

- 1-Médico Veterinário - Especialização em produção de Caprinos e Ovinos, Mestre em Saúde Animal pela EMEV-UFBA e Doutorando em Ciências Veterinárias pela UFRP
  - 2- Médico Veterinário Prof. Adjunto do Departamento de Patologia e Clínica- EMEV- UFBA
  - 3- Médico Veterinário Instituto de Ciências da Saúde- Laboratório de Imunologia - UFBA
- \*Endereço para correspondência: [marcioreismedvet@ibest.com.br](mailto:marcioreismedvet@ibest.com.br)

### **RESUMO**

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito da idade e da suplementação oral com acetato de DL-alfa-tocoferol sobre os níveis séricos de vitamina E e sobre o proteinograma de bezerros da raça Jersey do recém nascidos até 45 dias. Foram utilizados 14 bezerros divididos em dois grupos de sete animais cada. O grupo tratamento recebeu 2g de acetato de DL-alfa-tocoferol, via oral, diariamente, até os 45 dias de vida e o controle não recebeu nenhum tipo de suplementação para essa vitamina. Foram colhidas amostras de soro sanguíneo, ao nascimento, aos cinco, 10, 20, 30 e 45 dias de idade, para determinação sérica da vitamina E e para a determinação da proteína sérica total e suas frações. As concentrações mais elevadas da fração globulina foram observadas logo após a ingestão do colostro, havendo uma pequena redução até os 30 dias voltando a aumento no período seguinte. Na fração albumina, observou-se um pequeno crescimento desde o nascimento até os 45 dias de vida. Quanto à ocorrência da falha de transferência passiva imune, foi observada em um único animal (7,3%), de todos os animais estudados, sendo diagnosticado através de uma concentração inferior a 5,0 g/dL de proteína total após a ingestão do colostro. Esse animal fazia parte do grupo tratado com vitamina E e obteve uma recuperação excelente após vinte dias de vida, apresentando concentrações de proteína total compatíveis à idade, sugerindo-se uma ação benéfica da vitamina E. Concluímos que a suplementação oral com acetato de DL-alfa-tocoferol, na dose de 2 g/dia/VO, do nascimento aos 45 dias de idade aumentou significativamente os níveis sérico de vitamina E em bezerros.

Palavras-chave: bezerros, idade, proteinograma, vitamina E.

### **SUMMARY**

The aim of this report was the evaluation of age and oral DL-alfa- tocopherol acetate supplemental effects on the vitamin E sera levels, and on the proteinogram of Jersey calves from birth to 45 days of age. Fourteen calves were divided in two groups of seven animals each. One group received daily 2g of oral DL-alfa-tocopherol acetate, until 45 days of life and the control group did not receive any oral supplementation. Serum blood samples were collected at birth, 5, 10, 20, 30 and 45 days old. Serum vitamin E determination and serum protein detection were evaluated. The highest concentrations of globulins were observed after colostrum ingestion, with a small reduction at 30 days and increasing again afterwards. For the albumin fraction, a small increase was observed from birth to 45 days old. The occurrence of the immune passive transfer fail was observed in a single animal (7.3%) which was diagnosed by the low serum protein concentration < 5.0 g/dL after colostrum ingestion. It was an animal from treatment group, and it was well recovery after 20 days old when it presented the serum protein concentration according to its age which suggested a vitamin E beneficial action. It was concluded that the oral 2g/d/VO supplementation with DL-alfa-tocopherol acetate, from birth to 45 days old increased the serum vitamin E levels significantly in calves.

Key-words: Calves, Proteinogram, Vitamin E.

## INTRODUÇÃO

No ambiente intra-uterino, o feto encontra-se confortavelmente protegido da maioria dos microorganismos patogênicos, por diversas membranas, pelo útero e pela parede abdominal, além de estar resguardado do sol, chuva e de predadores. Geralmente, não é apresentado problema nutricional, mas, de repente, as condições se tornam adversas com a parição e saída do bezerro para um ambiente hostil, repleto de bactérias, vírus e outros patógenos (ALMEIDA et al., 2001). Somando-se isso à característica morfológica da espécie bovina, uma placenta do tipo sindesmocorial, que não permite uma boa passagem de imunoglobulinas para o feto, há então uma elevada taxa de mortalidade neonatal nessa espécie.

O prejuízo causado pela mortalidade perinatal dos bovinos constitui-se um dos principais problemas da pecuária de leite e de corte em todo o mundo. A mortalidade de bezerros é a segunda principal causa de perda econômica na criação de bovinos nos EUA, sendo superada apenas pelos prejuízos causados por falhas no manejo reprodutivo (KASARI e WIKSE, 1994). De acordo com as observações de Gonçalves et al. (1993) e Benesi (1996), as taxas de mortalidade de bezerros no Brasil podem ser tão elevadas quanto 25% e são especialmente causadas pelas diarreias e pelas pneumonias.

Se imaginarmos que possuímos no Brasil o maior rebanho comercial do mundo, estimado em 176 milhões de cabeças (IBGE, 2003), com um total de aproximadamente 72 milhões de fêmeas em idade reprodutiva, nascendo anualmente quase 44 milhões de bezerros (ANUALPEC, 2003), pode-se refletir sobre o imenso prejuízo econômico que essa mortalidade neonatal provoca neste país.

As elevadas taxas de mortalidade estão intimamente relacionadas ao tipo de resposta imune dos neonatos dessa espécie. Esses

animais necessitam de imunoglobulinas adquiridas passivamente de suas mães, para poder melhor responder às infecções nas primeiras semanas de vida (TIZARD, 2000). Uma elevada concentração sérica de imunoglobulinas, detectada entre 24 a 48 horas de vida, está associada à diminuição da mortalidade e da morbidade pelas infecções do período neonatal (BESSER e GAY, 1994), entretanto, a falha da transferência passiva imune (FTP), caracterizada por concentração sérica de imunoglobulinas G (IgG) inferior a 1000 mg/dL entre 24 a 48 horas de vida, está associada a elevadas taxas de mortalidade de bezerros (ROUSSEL e WOODS 1999).

A falha da transferência passiva imune (FTP) pode ser avaliada indiretamente pelos valores séricos de proteína total, mensurados logo após o nascimento e associados à morbidade e à mortalidade de bezerros. Essa associação pode ser observada quando há aumento da taxa de mortalidade dos bezerros que possuem proteína sérica total inferior há 5 g/dL. Essa taxa de mortalidade é constante, do nascimento até os 6 meses de idade, indicando que o aumento do risco de mortalidade, associado a baixos níveis de proteína sérica total, é evidente até o sexto mês de vida (DONOVAN et al., 1998).

A vitamina E é o mais potente antioxidante biológico, importante na defesa de células e tecidos (PASCHOAL et al. 2003) e a suplementação em doses, acima do recomendado na dieta, pode aumentar a resposta humoral e celular (MEYDANY e HAYEK 1997). Essa vitamina não ultrapassa a barreira placentária em quantidades apreciáveis e o conteúdo no colostro é freqüentemente inferior aos que os neonatos necessitam durante os primeiros dias de vida (WEISS et al. 1992; QUIGLEY e DREWRY 1998).

Na literatura, podemos observar em diversas pesquisas diferenças significativas na resposta da vitamina E, quanto à dosagem, via de

aplicação, intervalo de tempo e até mesmo no que se refere ao resultado esperado. No Brasil, existem poucas pesquisas que relacionem a suplementação oral com vitamina E à evolução da imunidade celular e humoral e à incidência de doenças em bezerros.

O objetivo com este trabalho foi avaliar o efeito da idade e da suplementação com acetato DL-alfa-tocoferol sobre os níveis sérico de vitamina E e sobre as frações protéicas (alfa, beta e gamaglobulina) em bezerros da Raça Jersey, desde o nascimento até 45 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Local de execução da pesquisa

O manejo dos animais do experimento foi realizado nas instalações do Centro de Desenvolvimento da Pecuária – CDP – EMV – UFBA, localizado em Oliveira dos Campinhos – Santo Amaro – BA. Os exames laboratoriais foram realizados no laboratório do CDP – EMV – UFBA, no laboratório de Doenças Parasitárias da EMV – UFBA e no laboratório de nutrição da Faculdade de Medicina – UNESP – Botucatu – SP.

### Animais

Foram utilizados 14 bezerros machos da raça Jersey, que após o nascimento e ingestão do colostro por dois dias (quatro litros/ dia) foram transportados da Fazenda Vila Rial – Cachoeira – BA às instalações do CDP – EMV – UFBA. Em seguida, foram alocados em baias individualizadas, onde passaram a receber quatro litros de leite/ dia, feno e ração granulada à vontade.

### Delineamento Experimental

Os animais, após a chegada no CDP – EMV – UFBA, foram subdivididos em dois grupos,

com sete animais cada, representando o grupo controle e o grupo-tratamento. Os animais do grupo-tratamento, foram suplementados com dois gramas de vitamina E (acetato de DL-alfa-tocoferol) do laboratório Labovet-BA, via oral, diariamente, até os 45 dias de vida. O grupo-controle não recebeu nenhuma suplementação para essa vitamina. Foram colhidas amostras de sangue total e de soro sangüíneo, para a determinação laboratorial do proteinograma e da vitamina E sérica, ao nascimento, aos 5, 10, 20, 30 e 45 dias de vida.

### Exames laboratoriais

A proteína sérica total foi determinada pelo método colorimétrico, por reação com o biureto, utilizando-se o Kit comercial. Realizou-se a leitura no comprimento de onda de 545 nm, em um espectofotômetro (Spectronic 21, Miltonroy Company). As separações das frações protéicas séricas foram realizadas em gel de agarose (Celmigel), com leitura realizada em densitômetro, a 520 nanômetro, segundo Canavessi, (1997). As placas de gel de agarose foram coradas em negro de amido a 0,2 % e descoradas em ácido acético a 5%. Por sua vez, a vitamina E sérica foi determinada por cromatografia líquida de Alta Performance (HPLC), utilizando-se um Cromatógrafo da marca Shimadzu, a partir das recomendações de Arnaud et al. (1991).

### Análise estatística

Para que fossem analisados estatisticamente os resultados deste trabalho, foi utilizada a Análise de Perfil (Profile Analysis - Morrison, 1990) com comparação dos pares de médias, para cada grupo de animais, ao longo do tempo (nascimento, cinco, dez, 20, 30 e 45 dias de idade). Foi também verificada, através de intervalos de confiança específicos, a comparação da média dos grupos, em cada momento do experimento.

O teste de Bonferoni também foi utilizado para verificar a diferença entre momentos em cada grupo. O nível de significância foi de 5% de probabilidade para todas as análises estatísticas.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software estatístico SPSS.

## RESULTADOS

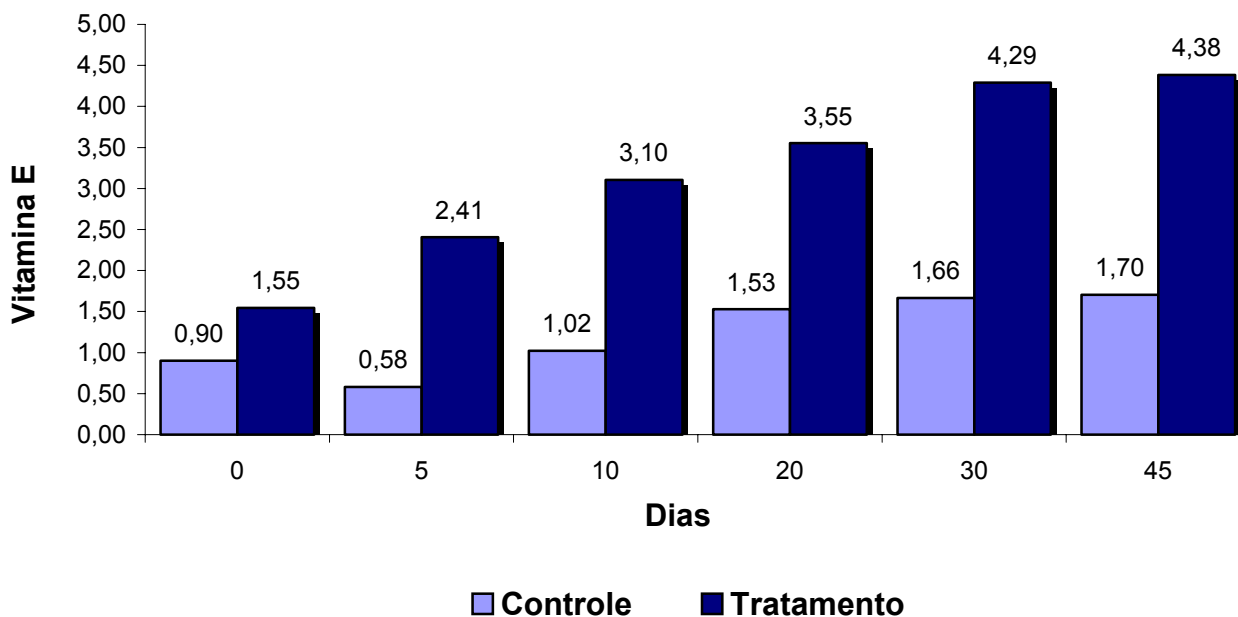
### Vitamina E de bezerros da raça Jersey - influência da idade e da suplementação com vitamina E.

Tabela 1-Valores médios e desvio-padrão das concentrações de Vitamina E (Alfa- Tocoferol- expressos em  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) do soro sanguíneo de bezerros Jersey, tratados (tratamento) e não tratados (controle), com acetato de DL-Alfa-Tocoferol ao nascimento, aos 5, aos 10, aos 20, aos 30 e aos 45 dias de vida.

Momentos (dias)	Tratamento	Controle
Nascimento	1,55 $\pm$ 1,24a	0,90 $\pm$ 0,78a
5	2,41 $\pm$ 1,85a	0,58 $\pm$ 0,57b
10	3,10 $\pm$ 1,36a	1,02 $\pm$ 0,86b
20	3,55 $\pm$ 1,40a	1,53 $\pm$ 0,87b
30	4,29 $\pm$ 1,73a	1,66 $\pm$ 0,80b
45	4,38 $\pm$ 1,57a	1,70 $\pm$ 0,81b

Letras iguais indicam diferença não-significativa ( $p > 0,05$ ).

Figura 1- Valores médios da concentração de vitamina E (expressos em  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) do soro sanguíneo de bezerros da raça Jersey, tratados e não tratados com Acetato de DL-alfa-tocoferol, ao nascimento, aos 5, 10, 20, 30 e 45 dias.



Não foi observada diferença significativa, durante o desenvolvimento etário, na concentração da vitamina E do soro sanguíneo dos bezerros do grupo-controle. O valor encontrado ao nascimento ( $0,90 \mu\text{g/mL}$ ) sofreu um decréscimo aos cinco dias de vida, quando

observado o valor mínimo ( $0,58 \mu\text{g/mL}$ ). Nos períodos seguintes houve elevações pequenas não-significativas, aos 10 ( $1,02 \mu\text{g/mL}$ ), aos 20 ( $1,53 \mu\text{g/mL}$ ), aos 30 ( $1,66 \mu\text{g/mL}$ ) e 45 dias de idade ( $1,70 \mu\text{g/mL}$ ), quando observado o valor máximo.

### Proteinograma de bezerros da raça Jersey - influência da idade e da suplementação com vitamina E.

Tabela 5- Valores médios e respectivos desvios-padrão da concentração sérica da proteína total (PT), albumina (ALB), alfa globulina (ALFA), beta globulina (BETA), e gama globulina (GAMA) expressos em g/dL, obtidos de bezerros da raça Jersey, não tratados com vitamina E (grupo controle), ao nascimento, aos 5, 10, 20, 30 e 45 dias de idade.

Momentos (dias)	PT	ALB	ALFA	BETA	GAMA
Nascimento	$6,94 \pm 0,8$	$2,44 \pm 0,3$	$0,96 \pm 0,4$	$1,08 \pm 0,2$	$2,46 \pm 0,9$
Cinco	$6,37 \pm 0,9$	$2,46 \pm 0,4$	$0,91 \pm 0,3$	$1,02 \pm 0,2$	$1,98 \pm 0,7$
Dez	$6,27 \pm 0,6$	$2,60 \pm 0,3$	$1,08 \pm 0,2$	$1,05 \pm 0,2$	$1,55 \pm 0,5$
20	$5,84 \pm 0,3$	$2,27 \pm 0,2$	$1,07 \pm 0,1$	$0,95 \pm 0,1$	$1,53 \pm 0,3$
30	$5,57 \pm 0,5$	$2,51 \pm 0,3$	$0,94 \pm 0,3$	$0,85 \pm 0,1$	$1,26 \pm 0,4$
45	$5,99 \pm 0,6$	$2,66 \pm 0,4$	$0,99 \pm 0,3$	$0,87 \pm 0,1$	$1,43 \pm 0,3$

Como é possível observar, o valor da proteína sérica total, no grupo-tratamento, sofreu alterações significativas durante o desenvolvimento etário, semelhantes às do grupo controle. No nascimento, foi  $6,90 \pm 1,1$  g/dL, sofrendo uma pequena queda não-significativa até os 20 dias ( $5,84 \pm 0,7$  g/dL). A seguir, o valor da proteína total sofreu uma queda significativa aos 30 dias ( $5,73 \pm 0,5$  g/dL), tendo um pequeno acréscimo nos seus valores aos 45 dias de vida ( $5,93 \pm 0,6$  g/dL).

Não foram observadas alterações significativas no proteinograma dos animais tratados e não tratados com vitamina E, porém a proteína total no grupo tratado diminuiu mais tardiamente que no grupo-controle. No grupo-tratamento, a queda da concentração média da proteína sérica total foi significativa aos 30 dias de idade, enquanto no grupo-controle a queda foi significativa aos 20 dias, fato provavelmente explicado pela ingestão da Vitamina E.

## DISCUSSÃO

No grupo-controle (não tratado com vitamina E), pode-se observar a influência do desenvolvimento etário nos valores da proteína sérica total, que, ao nascimento, foi  $6,94 \pm 0,8$  g/dL sofrendo uma pequena queda não-significativa até os dez dias de idade ( $6,27 \pm 0,6$  g/dL). A seguir, o valor da proteína total sofreu

uma queda significativa aos 20 dias ( $5,84 \pm 0,3$  g/dL), voltando a ter uma pequena queda aos 30 dias ( $5,57 \pm 0,5$  g/dL), havendo um pequeno acréscimo nos seus valores aos 45 dias de vida ( $5,99 \pm 0,6$  g/dL).

O valor mínimo da concentração da vitamina E apresentado pelos bezerros, nesta pesquisa, logo

após o nascimento até os cinco dias de vida, está de acordo com a observação realizada por Costa (2001) e pode ser explicado pelo fato de a vitamina E não ultrapassar a placenta em quantidades que possam suprir as necessidades dos recém-nascidos. Esse fato também foi observado por Bass II et al. (2001) que, trabalhando com vacas suplementadas com vitamina E, próximas ao parto, não observou alterações nas concentrações séricas dos bezerros filhos dessas vacas. HIDIROGLOU et al. (1994) também não observou uma passagem adequada de vitamina E, de vacas suplementadas com essa vitamina antes do parto, para seus bezerros ao nascimento.

Chawla e Kaur (2004) também estão de acordo que a suplementação com vitamina E anterior ao parto melhora o status imunológico das vacas e não de seus descendentes.

O aumento pequeno, não-significativo, da concentração de vitamina E, a partir do quinto dia de vida até os 45 dias de idade, observado neste trabalho no grupo-controle não está de acordo com as observações de Hidiroglou et al. (1992), que notaram um decréscimo até a oitava semana de vida em bezerros, fato explicado pelo tipo de alimentação desses animais que é constituída na maioria das vezes por sucedâneos do leite. Sabe-se que, em alimentos estocados, o teor da vitamina E é muito baixo. Outro fato importante foi o observado por Zanker et al. (2000) ao concluir que bezerros que retardaram a ingestão de colostro por mais de 12 horas após o nascimento prejudicaram a concentração sérica de vitamina E, no primeiro mês de vida. Esses fatos não aconteceram com animais neste estudo, que foram alimentados com colostro, logo após o nascimento, e com leite natural das vacas, capim fresco e ração comercial contendo vitaminas, nos dias seguintes.

Os baixos valores séricos obtidos para a vitamina E neste trabalho, até os dez dias de idade, são inferiores aos obtidos por Costa (2001) e Eicher-Pruitt et al. (1992), para bezerros da mesma idade, sugerindo-se a

necessidade da suplementação com vitamina E em bezerros, nos primeiros dias de vida, principalmente por sabermos que concentrações inferiores a 1,1 µg/mL podem levar a um quadro de deficiência (RADOSTITS et al. 2000).

No grupo tratado com Vitamina E, foi observada diferença significativa, periodicamente, a partir de 30 dias de idade. Ao nascimento, encontra-se o menor valor para a concentração de vitamina E sérica (1,55 µg/mL), sofrendo um aumento não-significativo ( $p > 0,05$ ) até os 20 dias (3,55 µg/mL), para a seguir apresentar elevações significativas aos 30 (4,29 µg/mL) e aos 45 (4,38 µg/mL) de vida, quando foi atingido o valor máximo dessa vitamina neste experimento.

A diferença significativa na concentração de vitamina E sérica, entre os grupos, só foi observada a partir do período dois (cinco dias de vida), pois no período um (ao nascimento) não houve diferença significativa. Comprova-se, portanto, a eficiência da suplementação oral com vitamina E, que neste trabalho começou a ser realizada com 48 horas após o nascimento desses bezerros. Esses resultados estão de acordo com as observações realizadas por Rivera et al. (2002).

As concentrações médias séricas encontradas para a vitamina E neste trabalho foram superiores aos encontrados por Costa (2001) e Reddy et al. (1987), fato explicado pela suplementação oral e diária realizada e talvez também pela alta dosagem utilizada (duas gramas).

Essa influência do desenvolvimento etário no proteinograma do bezerro foi observada por outros autores que possuem resultados semelhantes aos encontrados no presente trabalho (FEITOSA et al. 2001; KNOWLES et al. 2000; SOUZA 1997).

Esse elevado valor da proteína sérica ao nascimento foi determinado pela fração globulina. Provavelmente, isso foi verificado porque a primeira análise foi realizada logo após a ingestão do colostro. Quando o recém-

nascido ingere o colostro, há um rápido aumento na fração globulina pela ingestão das imunoglobulinas colostrais (KANEKO, 1997). Segundo Roussel e Woods (1999) e Biswal et al. (1993), animais que apresentam valores da concentração da proteína inferiores a 5,0 g/dL apresentam Falha da transferência passiva (FTP). Na análise dos valores individuais obtidos para a proteína sérica total nos bezerros, observa-se que um único bezerro do grupo-tratamento apresentou falha da transferência passiva, diagnosticada pelo valor da proteína total ao nascimento inferior a 5,0 g/dL. Porém, esse animal apresentou sinais de recuperação, com elevação da proteína total a partir dos 20 dias.

Analisando a fração albumina, do nascimento ( $2,44 \pm 0,3$  g/dL) até os 45 dias de idade ( $2,66 \pm 0,4$  g/dL), observa-se um pequeno aumento ao decorrer do tempo. Esse aumento da albumina com o desenvolvimento etário foi observado por diversos autores (BARROS FILHO, 1995; BORGES, 1997; FEITOSA 1998). Contudo, os valores médios obtidos para albumina foram inferiores àqueles encontrados por Costa (2001) e Feitosa (2001). Sabe-se que um fator de variabilidade para o teste da albumina sérica é a quantidade de proteína ingerida na dieta, o que justifica pequenas diferenças entre os autores.

Os valores obtidos para a concentração da fração alfa globulina não sofreram alterações significativas durante o tempo estudado. Esse fato também foi observado por Costa (2001) e Feitosa (1998).

A fração protéica betaglobulina apresentou-se: ao nascimento,  $1,08 \pm 0,2$  g/dL, permanecendo estável até os dez dias de idade ( $1,05 \pm 0,2$  g/dL), para posteriormente sofrer uma pequena queda nos períodos seguintes até os 45 dias ( $0,87 \pm 0,1$  g/dL). As diminuições dos valores médios da concentração da betaglobulina com o passar do tempo também foram observadas por Souza (1997) e Costa (2001).

Na concentração média da fração gamaglobulina, observou-se um valor inicial ao nascimento, após ingestão do colostro de  $2,46 \pm$

$0,9$  g/dL, sofrendo uma queda significativa até os 30 dias, quando apresentou o menor valor neste estudo ( $1,26 \pm 0,4$  g/dL), voltando a ter uma elevação aos 45 dias ( $1,43 \pm 0,3$  g/dL). Esse fato foi observado pela maioria dos autores que estudaram o proteinograma de bezerros (GREGORY, 1995; BORGES, 1997; FEITOSA, 1998; COSTA, 2001). A flutuação dessa fração protéica tem relação direta com a ingestão do colostro e a absorção das imunoglobulinas colostrais e a diminuição pode ser explicada pelo consumo dessas imunoglobulinas colostrais transferidas passivamente pelas mães.

## CONCLUSÕES

Os bezerros da raça Jersey, entre o nascimento e os primeiros vinte dias de vida, apresentaram valores séricos de vitamina E muito baixos, o que sugere a necessidade de suplementação dessa vitamina na dieta do recém-nascido.

A suplementação com acetato de DL-alfa-tocoferol, na dose de dois gramas diários, aplicada por via oral, foi eficiente para elevar o valor sérico da vitamina E.

Não foram observadas alterações significativas no proteinograma de bezerros tratados com vitamina E, quando comparados ao grupo não tratado, a não ser o fato de a concentração média da proteína total ter caído mais tardiamente no grupo-tratamento, o que sugere uma maior proteção no período de maior instabilidade imunológica.

Foi observada uma falha na transferência passiva, em um único animal, 7,3% de todos os animais estudados, sendo diagnosticado por concentração inferior a 5,0 g/dL de proteína total após a ingestão do colostro. Esse animal fazia parte do grupo tratado com vitamina E e obteve uma recuperação excelente após vinte dias de vida, apresentando concentrações de proteína total compatíveis à idade, o que sugere uma ação benéfica da vitamina E.

A suplementação oral com vitamina E na dose proposta neste trabalho foi eficiente para elevar

o valor sérico da vitamina em bezerros.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C.F.; DIAS FILHO, F.C.; BORGES, N.C.; MORAES, R.R. Manejo da parturiente e do recém nascido. In: SILVA, L.A.F. **Sanidade dos bezerros leiteiros**. 1. ed. Goiânia: Talento, 2001. p. 9-13.

ANUÁRIO da pecuária brasileira (ANUALPEC). São Paulo, Argos Comunicação, 2003. 400p.

ARNAUD, J., FORTIS, I., BLACHIER, D., FAVIER, D. Simultaneous determination of retinol,  $\alpha$ -tocopherol and  $\beta$ -carotene in serum by isocratic high-performance liquid chromatography. **J. Chromatogr.**, v. 572, p.103-16, 1991.

BARROS FILHO, I.R. **Contribuição ao estudo da bioquímica clínica em zebuínos da raça Nelore (*Bos indicus*, Linnaeus, 1758), criados no Estado de São Paulo**. São Paulo, 1995. 133 p. Dissertação (Mestrado)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

BASS II, R. T.; SWECKER JR. W. S.; EVERSOLE, D. E. Effects of oral vitamin E supplementation during late gestation in beef cattle that calved in late winter and late summer. **AJVR**, Vol. 62, n. 6, p. 921- 927, 2001.

BENESI, F. J. Diarréia infecciosa neonatal dos bezerros. In. SIMPÓSIO PFIZER SOBRE DOENÇAS INFECCIOSAS E VACINAS PARA BOVINOS. **Proceedings...** Guarulhos: Laboratório Pfizer, 1996. P. 15-24, 1996.

BESSER, T.E., GAY, C.C. In: KASARI, R.T., WIKSE, S.E. Perinatal mortality in beef herds. **Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.** V.10, p. 107-17, 1994.

BISWAL, S.P., DUTTA, N.K., MISRHA, P.R. Estimation of total serum protein and

immunoglobulin level in neonatal calves. **Indian Vet. J.**, v. 70, p. 7-9, 1993.

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**. São Paulo, 1997. 84p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

CANAVESSI, A. M.O. **Valores do perfil eletroforético das proteínas séricas de bovinos da raça Nelore (*Bos indicus*) criados na região de Botucatu**, São Paulo: Influência dos fatores etários e sexuais. Botucatu, 1997. 180p. Dissertação (mestrado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista.

CHAWLA, R. ; KAUR, H. Plasma antioxidant vitamin status of periparturient cows supplemented with  $\alpha$ -tocopherol and  $\beta$ -carotene. **Animal Feed Science and Technology**. V. 114, p. 279-285, 2004.

COSTA, J.N. **Leucograma, metabolismo oxidativo dos neutrófilos, proteinograma e imunoglobulinas de bovinos da raça Holandesa (*Bos taurus*): influência da idade e da suplementação com vitamina E (acetato de DL- $\alpha$ -tocopherol)**. Botucatu, 2001. 192 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista.

DONOVAN, G.A.; DOHOO, I.R.; MONTGOMERY, D.M.; BENNETT, F.L. Associations between passive immunity and morbidity and mortality in dairy heifers in Florida, USA. **Preventive-Veterinary-Medicine**. v. 34, n.1, p.31-46, 1998.



EICHER-PRUIETT, S.D., MORRIL, J.L., BLECHA, F., HIGGINS, J.J., ANDERSON, N.V., REDDY, P.G. Neutrophil and lymphocyte response to supplementation with vitamins c and e in young calves. **J. dairy Sci.**, v.75, p. 1635-42, 1992.

FEITOSA, F.L.F. **Dinâmica do proteinograma e da atividade da gama glutamiltransferase no soro sanguíneo de bezerros desde o nascimento até um ano de vida e de vacas antes e após o parto, da raça Holandesa.** São Paulo, 1998., 219 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

FEITOSA, F. L. F.; BIRGEL, E.H.; MIRANDOLA, R.M.S.; PERRI, S. H. V. Proteinograma sérico de bezerros holandeses do nascimento até um ano de vida. **R. Bras. Ci. Vet.**, v. 8, n. 2, p. 105-108, 2001.

GONÇALVES, R. C., LISBOA, J.A.N., SOUZA, M.V., ALMEIDA, C.T., KUCHEMUCK, M.R.G. Doenças de bezerro. Pneumonia. Aspectos clínicos e epidemiológicos na região de Botucatu. In: Congresso Internacional de Medicina Veterinária em Língua Portuguesa, 6, 1993. Salvador. **Anais...** Salvador, 1993. 289p.

GREGORY, L. **Valores de referência de padrões bioquímicos séricos utilizados na avaliação das funções hepáticas e renal de bovinos da raça Jersey, criados no estado de São Paulo.** São Paulo, 1995, 161p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

HIDIROGLOU, M. Possibles roles of vitamin E in immune response of calves. **Int. J. Vitami. Nutr.Res.**, v. 62, p. 308-11, anexo 1, 1992.

HIDIROGLOU, M., BATRA, T.R., ROY, G. L. Changes in plasma alpha tocopherol and selenium production in dairy cows and on passive immunity and growth of their of gestantry cow fed hay or silage. **J. Anim. Sci.**, v.78, p. 190-5, 1994.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp>. Acesso em: 15.07.2004.

KANEKO, J.J. Serum proteins and the dysproteinemias. In: **Clinical biochemistry of domestic animals.** 5ed. San Diego: Academic Press, 1997, p. 117-138.

KASARI, T. R., WIKSE, S.E. Perinatal mortality in beef herds. **Vet. Clin. North. Am. Food Anim. Pract.**, v.10, p 185, 1994.

KNOWLES, T. G.; EDWARDS, J.E.; BAZELEY, K.J.; BROWN, S.N.; BUTTERWORTH, A.; WARRISS, P.D. Changes in the blood biochemical and haematological profile of neonatal calves with age. **The Veterinary Record**, n. 18, p. 193- 98, 2000.

MEYDANI, S.N., HAYEK, M. G. Vitamin E and the aging immune response. In: ANIMAL VETERINARY MEDICAL FORUM, 15, 1997, Florida. **Proceedings ...** Florida American College of Veterinary, 1997. P. 114-5.

PASCHOAL, J. J.; ZANETTI, M. A.; CUNHA, J. A. Suplementação de selênio e vitamina E sobre a contagem de células somáticas no leite de vacas da raça holandesa. **R. Bras. Zootec.**, v. 32, n. 6, p. 2032- 2039, 2003.

QUIGLEY, J. D., DREWRY, J. J. Symposium: practical considerations of transition cow and calf management. **J. Dairy Sci.**, v. 81, p. 2779-90, 1998.

RADOSTITIS, M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C. **Veterinary medicine : a textbook of the disease of cattle, sheep, pigs and horses.** Ed. Londres : Saunders Company. 2000. 1877 p.

REDDY, P. G., MORRIL, J. L., MINOCHA, H. C., STEVENSON, J. S. Vitamin E is immunostimulatory in calves. **J. Dairy Sci.**, v.70, p. 993-9, 1987.

RIVERA, J.D.; DUFF, G.C.; GALYEAN, M.L.; WALKER, D.A.; NUNNERY, G.A. Effects of supplemental vitamin E on performance, health, and humoral immune response of beef cattle. **J. Anim. Sci.**, n. 80, p. 933-41, 2002.

ROUSSEL, A.J., WOODS, P.R. Colostrum and passive immunity. In: HOWARD, J.L., SMITH, R.A. **Current veterinary therapy- Food Animal**

**Practice.** 4ed. London: W.B. Saunders Company, p.53-6, 1999.

SOUZA, P.M. **Perfil bioquímico sérico de bovinos das raças Gir, Holandesa e Girolanda, criados no Estado de São Paulo:** influência de fatores de variabilidade etários e sexuais. São Paulo, 1997. 168 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo.

TIZARD, I. R. **Veterinary Immunology:** an introduction. 6 ed. London: Saunders Company, 2000. 482p.

WEISS, W. P., HOGAN, J. S., SMITH, K. L., TODHUNTER, D. <sup>a</sup> Effect of supplementing periparturient cows with vitamin E on distribution of Alfa-tocopherol in blood. **J. Dairy Sci.**, v. 75, p. 3479-85, 1992.

ZANKER, I. A.; HAMMON, H. M.; BLUM, J. W. Beta- carotene, retinal and alfa- tocoferol status in calves fed the first colostrums at 0-2, 6-7, 12-13, or 24-25 hours after birth. **Int. J. Vitam. Nutr. Res. V.** 70, n. 6, p. 305- 310, 2000.