

## Prepartum ve Postpartum Dönemdeki İneklerde Bazı Hematolojik, Biyokimyasal Değişiklikler ve Klinik Bulgular

Hasan BATMAZ\*

Nihat MERT\*\*

Meltem ÇETİN\*\*\*

H. Melih YAVUZ\*\*\*\*

Engin KENNERMAN\*\*\*\*\*

### ÖZET

*Prepartum ve postpartum dönemdeki ineklerde meydana gelen biyokimyasal, hematolojik ve klinik değişimleri incelemek için yapılan bu çalışmada 50 adet inek araştırma materyali olarak kullanıldı. Entansif işletmedeki 21 inekten doğumdan 20, 10 gün önce, doğum günü ve doğumdan 10, 20, 30 ve 45 gün sonra kan alındı. Halk elinde doğumdan sonra 10, 20, 30 ve 45. inci günlerde bulunan toplam 29 inekten de kan alındı. Kanda eritrosit, total lökosit sayıları; hematokrit, hemoglobin, glutatyon ve methemoglobin düzeyleri; plazmada fosfor ve kalsiyum miktarları ölçüldü.*

*Entansif işletmedeki postpartum dönemdeki ineklerde eritrosit, inorganik fosfor ( $P < 0.05$ ) ve hemoglobin ( $P < 0.001$ ) miktarlarında azalma ve methemoglobin ( $P < 0.05$ ) miktarında artış bulundu.*

\* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. İç Hast. Anabilim Dalı, Bursa.

\*\* Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Biyokimya Anabilim Dalı, Bursa.

\*\*\* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Biyokimya Anabilim Dalı, Bursa.

\*\*\*\* Yard. Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa.

\*\*\*\*\* Araş. Gör.; U.Ü. Vet. Fak. İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Bursa.

Halk elindeki ineklerde doğumdan sonraki tüm dönemlerde inorganik fosfor miktarı düşük (3.30 - 4.40 mg/dl) düzeyde saptandı. Ayrıca, aynı dönemde eritrosit, hematokrit ( $P < 0.001$ ) ve hemoglobin ( $P < 0.05$ ) düzeylerinde azalma tespit edildi. Yine bu grup ineklerde doğumdan sonraki 30 ve 45. inci günlerde 7 adet ineğin anemik olduğu belirlendi.

Sonuç olarak; dengeli beslenen ineklerde yüksek süt verimine bağlı olarak fosfor, eritrosit ve hemoglobin miktarlarında azalma olduğu dikkati çekti. Bursa bölgesinde halk elindeki ineklerde ise subklinik hipofosfatemi ve anemi olaylarının yaygın olduğu gözlemlendi.

## SUMMARY

### Some Hematological, Biochemical Changes and Clinical Signs in Cows During Prepartum and Postpartum Periods

Fifty cows were used as research materials in order to determine biochemical, hematological and clinical changes in prepartum and postpartum periods. The blood samples were taken from 21 cows in intensive dairy farm on days 20 and 10 before parturition, on the parturition day, and on days 10, 20, 30 and 45 after parturition. The blood samples were also taken from a total of 29 cows, owned by public, found on days 10, 20, 30 and 45 after parturition. Erythrocyte, total leucocyte counts, hematocrit, hemoglobin, glutathion and methemoglobin levels were measured in the blood. Inorganic phosphorus and calcium amounts were measured in the plasma.

Decreases in erythrocyte, inorganic phosphorus ( $P < 0.05$ ) and hemoglobin ( $P < 0.001$ ) amounts, and increases in methemoglobin level ( $P < 0.05$ ) were found in cows at postpartum period in intensive dairy farm.

Inorganic phosphorus level was determined at low level (3.30 - 4.40 mg/dl) at all periods after parturition in cows owned by public. Furthermore, decreases in erythrocyte counts and hematocrit ( $P < 0.001$ ) and hemoglobin levels ( $P < 0.05$ ) were found out in the same periods. It was also found out that 7 out of this group cows had anemia at 30 th and 45 th days after parturition.

Consequently, it has attracted attention that decreases in phosphorus, erythrocyte and hemoglobin levels of cows fed on well-balanced diet, had been forced due to their high amounts of milk production. It was observed that subclincic hypophosphatamie and anemia were common in cows owned by public in Bursa region.

Key words: Hematological - Biochemical Changes, Cow.

## GİRİŞ

Süt veren ineklerin en fazla gereksinimi olan mineral maddelerin kalsiyum ve fosfor olduğu ve bu gereksinimin yüksek süt veren ineklerde özellikle laktasyon pikinde daha da arttığı bilinmektedir<sup>1</sup>. Bu iki maddenin yeterince sağlanamadığı ineklerde süt verimi azalmakta ve hipokalsemi, hipofosfatemi olayları şekillenmektedir<sup>2,3</sup>. Kalsiyumun yeterli, fosforun ise yetersiz alındığı durumlarda subklinik hemolitik aneminin ve ileri olaylarda puerperal hemoglobinurinin geliştiği, topallık, kamburluk gibi semptomların arttığı belirtilmiştir<sup>2,3,4,5</sup>. Plazmadaki yetersiz inorganik fosfor düzeyine bağlı olarak ATP üretiminin engellenmesiyle eritrositlerin fonksiyonlarının ve yaşama kabiliyetlerinin azaldığı bildirilmiştir<sup>3,6,7,8</sup>. Bu değişimlerle beraber, glutatyon seviyesinin azaldığı ve methemoglobin düzeyinin arttığı saptanmıştır<sup>7,8,9</sup>.

Bu araştırmada, bölgemizdeki entansif ve ekstansif işletmelerdeki süt ineklerinde subklinik fosfor eksikliği ve anemiye; dolayısıyla subklinik puerperal hemoglobinüri olaylarının ne ölçüde olduğunu saptamak amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Araştırmada U.Ü. Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan 21 inek ile halk elinde 22 değişik kişiye ait 29 adet inek materyal olarak kullanıldı. Tüm ineklerin yaşları 2-10 arasındaydı.

Halk elindeki sığırlara değişik besleme uygulanırken, Araştırma ve Uygulama Çiftliğindeki süt sığırları yaşama payı ve süt verimi için gerekli kalsiyum, fosfor ve diğer besin maddeleri bakımından dengeli rasyonla beslendi. Yıl boyunca kaba yem olarak bezelye ile domates posası silajları ve fiğ kuru otu kullanılan rasyonlarda, kaba yemlerden ileri gelebilecek kalsiyum ve fosfor eksiklikleri konsantre yemlerle tamamlandı.

21 adet inekten doğumdan önce 20. nci ve 10. uncu günler, doğum günü, doğumdan sonra 10. uncu, 20. nci, 30. uncu ve 45. inci günler olmak üzere 7 kez kan alındı. Halk elindeki 29 adet inekten ise doğumdan sonra ilk 45 günde kan alınarak, hayvanlar doğumdan sonra 10. uncu, 20. inci, 30. uncu ve 45. inci günler olmak üzere gruplara ayrıldı. Halkın elindeki sığırlarda beklenen doğum tarihleri tam bilinemediğinden doğumdan önce kan alınamadı.

Her hayvandan belirtilen dönemlerde EDTA (Etilen diamin tetra asetat) ve Heparin içeren iki tüpe kan alındı<sup>10</sup>. EDTA'lı kanlardan 1 cc kadar ayrılarak eritrosit, hematokrit, hemoglobin ve total lökosit değerleri saptandı<sup>10</sup>. EDTA'lı kanlardan elde edilen plazmada inorganik fosfor tayini Modifiye Youngburg metodu ile, kalsiyum Glyoxalbis (2-Hydroxyanil) kullanılarak ölçüldü<sup>11,12</sup>. Heparinli kan kullanılarak; Glutatyon miktarı Beutler ve ark.<sup>13</sup>'ün belirlediği yöntemle;

methemoglobin düzeyi ise Radier ve ark.<sup>14</sup>'ün modifiye ettiği metodla tayin edildi.

Entansif işletmedeki inekler ile halk elindeki ineklere ait sonuçlar varyans analizi ile değerlendirildi<sup>15</sup>.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Araştırma ve Uygulama Çiftliğindeki ineklere verilen rasyonların bileşimleri Tablo I'de sunulmuştur.

Tablo: I

U.Ü. Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğindeki İneklere Verilen Rasyonu Oluşturan Yem Maddelerinin Ham Besin Maddeleri Bakımından Analiz Sonuçları

Yem Maddeleri	KURU MADDEDE (%)							
	Kuru Madde %	Ham Protein	Ham Yağ	Ham Selüloz	Azotsuz Ekstrakt Madde	Ham Kül	Ca	P
Ticari Toz	87.80	19.75	2.88	10.08	56.84	10.50	1.70	0.72
Süt Yemi								
Domates Posası	20.43	21.49	10.05	24.45	38.01	6.00	0.40	0.47
Silajı								
Fiğ Kuru Otu	86.98	15.60	1.45	26.40	47.15	9.40	1.58	0.43
Bezelye Posası	30.45	14.70	2.95	29.22	39.83	13.30	1.32	0.16
Silajı								

Adı geçen çiftlikteki 21 ineğin belirtilen tarihlerdeki eritrosit, hematokrit, hemoglobin, total lökosit, inorganik fosfor, kalsiyum, glutasyon ve methemoglobin düzeylerinin istatistiki sonuçları Tablo II'de; halk elindeki 29 ineğe ait aynı parametrelerin istatistiki sonuçları Tablo III'de gösterilmiştir.

Tablo: II'de görüldüğü gibi eritrosit miktarı doğumdan sonraki 20. günde ( $P < 0.05$ ), hemoglobin doğumdan sonraki 20. nci günden başlayarak önemli düzeyde azalmıştır ( $P < 0.001$ ). İnorganik fosfor düzeyi doğumdan sonraki 30. uncu günde azalırken ( $P < 0.05$ ), methemoglobin miktarı doğumdan sonraki 20. nci günde artmıştır ( $P < 0.05$ ).

Tablo: III'de belirtildiği gibi doğumdan sonraki 45. inci günde eritrosit, hematokrit ( $P < 0.001$ ) ve hemoglobin düzeylerinde ( $P < 0.05$ ) istatistiki düzeyde azalma gözlenmiştir. Halk elindeki 29 adet ineğin hiçbirinde klinik olarak

**Tablo: II**  
**Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğindeki İneklerde**  
**Prepartum ve Postpartum Dönemde Hematolojik ve Biyokimyasal Değerlerin İstatistikî Sonuçları**

Dönemler Dönem No.	Doğumdan Önce	Doğumdan Önce	Doğum Günü	Doğumdan Sonra	Doğumdan Sonra	Doğumdan Sonra	Doğumdan Sonra	F Değeri	Farkın Önemli Olduğu Gruplar
	20. Gün	10. Gün		10. Gün	20. Gün	30. Gün	45. Gün		
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$		
Eritrosit ( $\text{mm}^3 \cdot 10^3$ )	4628±163	5141±377	5024±202	4646±205	4064±158	4712±160	4352±162	2.57*	II ile IV
Hematokrit (%)	29.27±0.75	30.25±1.08	31.15±0.97	30.56±0.82	28.50±0.94	29.00±1.02	29.06±0.94	1.01	III ile V
Hemoglobin (gr/dl)	10.50±0.32	10.08±0.52	10.83±0.43	10.37±0.05	9.34±0.26	9.31±0.61	8.93±0.35	4.50***	VI, VII I ile VII
T. Lökosit ( $\text{mm}^3$ )	6727.27±717.33	8281.25±819.10	7069.23±1372.4	6968.75±613.97	8521.42±787.90	7316.66±958.99	8443.75±661.62	0.86	IV ile VII
İn. Fosfor (mg/dl)	5.05±0.72	5.11±0.47	4.30±0.43	5.72±0.34	6.36±0.62	4.07±0.50	5.80±0.49	2.18*	V ile VI
Methemoglo- bin (mg/dl)	12.83±3.19	22.77±7.19	29.76±9.50	37.90±5.82	87.48±32.09	35.40±9.83	70.16±24.29	2.32*	V ile I
Glutasyon (mg/dl)	21.90±2.82	17.16±2.51	20.98±1.96	15.94±1.57	18.76±2.75	14.27±2.26	15.47±1.43	1.55	
Kalsiyum	11.94±0.97	10.86±1.12	11.92±1.36	9.98±0.94	8.98±4.32	10.34±1.00	8.16±0.99	0.55	

\* P < 0.05

\*\*\* P < 0.001

puerperal hemoglobinuri saptanamazken; biri doğumdan sonraki 30.uncu günde ve 6'sı doğumdan sonra 45. inci günde olmak üzere 7 inekte anemi tespit edilmiştir.

**Tablo: III**  
**Halk Elindeki İneklerde Postpartum Dönemde**  
**Hematolojik ve Biyokimyasal Değerlerin İstatistiki Sonuçları**

Dönemler	Doğumdan Sonra 10. Gün	Doğumdan Sonra 20. Gün	Doğumdan Sonra 30. Gün	Doğumdan Sonra 45. Gün	F	Farkın Önemli Olduğu Gruplar
Dönem No.	I	II	III	IV	Değeri	
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$		
Eritrosit mm <sup>3</sup> (10 <sup>3</sup> )	5466 ± 114	4944 ± 662	4483 ± 382	3810 ± 191	11.44 ***	IV ile I, II
Hematokrit %	34.28 ± 1.20	30.62 ± 1.42	30.00 ± 1.77	24.60 ± 1.28	9.51 ***	IV ile I, II
Hemoglobin (gr/dl)	11.20 ± 0.56	9.82 ± 0.65	9.65 ± 1.02	8.49 ± 0.50	3.83 *	IV ile I
T. Lökosit (mm <sup>3</sup> )	7928 ± 1021	12912 ± 4155	7275 ± 847	8000 ± 1212	1.09	
İn. Fosfor (mg/dl)	3.80 ± 0.87	4.40 ± 0.80	3.30 ± 1.08	3.37 ± 0.78	0.26	
Glutasyon (mg/dl)	17.90 ± 2.99	23.75 ± 11.95	16.00 ± 1.88	17.01 ± 2.18	0.24	
Methemo- globin (mg/dl)	15.37 ± 6.98	20.36 ± 14.98	7.15 ± 2.01	18.20 ± 7.57	0.24	
Kalsiyum (mg/dl)	10.19 ± 1.30	12.10 ± 5.86	7.82 ± 1.49	8.55 ± 2.02	0.27	

\* P < 0.05

\*\*\* P < 0.001

## TARTIŞMA

İneklerde yüksek süt verme döneminde hematokrit ve özellikle hemoglobin miktarında azalma olmaktadır<sup>16,17,18</sup>. Çalışmamızda da, dengeli ve yeterli beslenen ineklerde postpartum dönemde eritrosit (P < 0.05) ve hemoglobin (P < 0.001) miktarlarındaki azalma ile birlikte kalsiyum düzeyinde önemli değişiklik olmadan, inorganik fosfor miktarında istatistiki düzeyde düşüş (P < 0.05) olması, bu değişikliklerin yalnız rasyona bağlı olmadığını göstermektedir. Nitekim Ogawa ve ark.<sup>7</sup> postpartum dönemdeki hipofosfateminin yalnız rasyondaki fosfor eksikliğinden değil; ayrıca yüksek süt verimi, iştahsızlık, stress ve doğumdan sonra hormonal değişiklikleri içeren çeşitli faktörlerin fosfat metabo-

lizmasında bozukluklara sebep olması sonucu geliştiğini bildirmişlerdir. Jubb ve ark.<sup>19</sup> ise, rasyonda fosfor noksanlığı olmadan şekillenen hipofosfateminin ketoasidoziden iyileşmeyi takiben oluştuğunu öne sürmüşlerdir. Yaşar ve Ünsüren<sup>16</sup> de, dengeli ve yeterli beslenen yüksek süt verimli ineklerde inorganik fosfor düzeyinde hafif değişimlerle birlikte hematokrit ve özellikle hemoglobin miktarında azalma tespit etmişlerdir. Araştırmamızda ise, inorganik fosfor düzeyine paralel olarak, hematokrit değerinde istatistiki düzeyde olmayan düşüş ile birlikte eritrosit ve hemoglobin miktarlarındaki azalmanın nedeni; plazmadaki yetersiz inorganik fosfor düzeyinin gliseralehit-3-fosfat dehidrojenaz basamağındaki reaksiyonların bozulması sonucunda ATP üretiminin engellenmesiyle eritrositlerin fonksiyonlarının ve yaşama kabiliyetlerinin azalması sonucudur<sup>8</sup>.

Postpartum dönemde glutasyon düzeyinde önemli olmayan bir azalma bulunurken, methemoglobin miktarında doğumdan sonraki 20. günde önemli artış ( $P < 0.05$ ) tespit edilmiştir. Glutasyon miktarındaki azalma, glutasyonun artan methemoglobini bir dereceye kadar hemoglobine dönüştürmesiyle açıklanabilir. Methemoglobin düzeyindeki yükselmenin ise, hipofosfatemik sığırlarda eritrositlerin oksitleyici unsurlara karşı olan doğal duyarlılığa bağlı olduğu öne sürülmüştür<sup>8</sup>. Nitekim, puerperal hemoglobinurili sığırların rasyonlarında ve dolayısıyla kanlarında oksitleyici maddelerin varlığının, eritrositlerin hemolize olmasına predispozisyon yarattığı belirtilmiştir<sup>9,19</sup>. Smith ve Beutler<sup>20</sup> de, ruminantların eritrositlerindeki hemoglobinlerin diğer hayvan türlerine göre çok daha kolay methemoglobine oksitlendiğini saptamışlardır. Ogawa ve ark.<sup>8</sup> methemoglobin miktarındaki artışın hemoliz belirtilerinden önce oluştuğunu ve haptoglobulinin hemoglobin bağlayıcı kapasiteleri dolmadıkça hemoglobinurinin, puerperal hemoglobinurinin ilk belirtisi olmadığını bildirdiklerinden, hastalığın erken tanısında methemoglobin miktarı önemli bir ipucu verebilir.

Halk elindeki sığırlarda glutasyon ve methemoglobin miktarlarında entansif işletmedekine paralel, fakat istatistiki düzeyde olmayan değişiklikler gözlenmiştir. Kalsiyum düzeyinde gittikçe ilerleyen bir düşüş tespit edilirken, fosfor düzeyi genel olarak normal sınırların altında olmuştur. Bu durum, bölgemizde halkın elindeki ineklerde beslenmeye bağlı gizli bir fosfor noksanlığını göstermektedir. Bununla beraber, eritrosit, hematokrit ( $P < 0.001$ ) ve hemoglobin ( $P < 0.05$ ) miktarlarında önemli azalma saptanarak, doğumdan sonraki dönemde gizli fosfor noksanlığı ile birlikte subklinik aneminin olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, postpartum dönemin 30.uncu-45.inci günlerinde 7 inekte aneminin görülmesi rasyondaki yetersizlik ile birlikte süt veriminin artmasından kaynaklanabilir<sup>2,16,18</sup>. Böylece, postpartum dönemde yeterli ve dengeli beslenen ineklerde yüksek süt verimine bağlı olarak fosfor noksanlığı sonucu subklinik aneminin olacağı bir kez daha ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, bölgemizde halk elindeki sığırlarda değişik ve yetersiz beslenmeye tabi tutulan ineklerde gizli fosfor noksanlığı ve buna bağlı olarak subklinik ve klinik aneminin olduğu gözlenmiştir.

## KAYNAKLAR

1. ŞENEL, H.S.: Hayvan Besleme, İ.Ü. Veteriner Fakültesi Yayını, İstanbul, 173-195 (1986).
2. BLOOD, D.C., RADOSTITS, O.M.: Metabolic Diseases, Veterinary Medicine, 7th. Ed., Bailliere Tindall, London, 1100-1149 (1989).
3. ELIAS, E.: Post parturient haemoglobinuria in a cow. Refuah Vet., 38, 116-120 (1981).
4. MULLINS, J.C., RAMSAY, W.R.: Haemoglobinuria and anaemia associated with phosphorosis. Aust. Vet. J., 35, 140-147 (1959).
5. PARKINSON, B., SUTHERLAND, A.K.: Post-parturient haemoglobinuria of dairy cows. Aust. Vet. J., 30, 232-236 (1954).
6. JACOBS, H.S., AMSTEN, T.: Acute hemolytic anemia with rigid red cells in hypophosphatemia. N. Engl. J. Med., 285, 1446-1450 (1971).
7. OGAWA, E., KOBAYAJHI, K., YOSHIURA, N., MUKAI, J.: Bovine postparturient hemoglobinemia: Hypophosphatemia and metabolic disorder in red blood cells. Am. J. Vet. Res., 48, 1300-1303 (1987).
8. OGAWA, E., KOBAYASHI, K., YOSHIURA, N., MUKAI, J.: Hemolytic anemia and red blood cell metabolic disorder attributable to low phosphorus intake in cows. Am. J. Vet. Res., 50, 388-392 (1989).
9. SINGARI, N. A., BHARDWAJ, R. M., CHUGH, S.K.: Erythrocytic reduced glutathione instability in post-parturient haemoglobinuria of buffaloes. Indian. Vet. J., 66, 405-409 (1989).
10. SCHALM, O.W., JAIN, N.C., CARROLL, E.J.: Veterinary Hematology, 3rd Ed., Lea and Febiger, Philadelphia, 15-81 (1975).
11. MERT, N.: Pratik Biyokimya, U.Ü. Vet. Fak. Ders Notları, Bursa, 125-127 (1991).
12. ANON: Photometrische Methoden Klinische Chem., Eppendorf, Geratoban, Hamburg (1971).
13. BEUTLER, E., DURON, O., KELLY, B.M.: Improved method for the determination of blood glutathione. J. Lab. Clin. Med., 61, 882-888 (1963).
14. RADIER, J., MALLEIN, R.: Manuel de biochimie pratique. 3rd Ed., Librairie Muloine S.A., Paris, 420 (1968).
15. KUTSAL, A., ALPAN, O., ARPACIK, R.: İstatistik Uygulamalar, Bizim Büro Basımevi, Ankara, X+231 (1990).
16. ŞEKER, Y., ÜNSÜREN, H.: Yüksek süt verimli ineklerde total kan keton cisimleri, serum glikoz, kalsiyum, inorganik fosfor, magnezyum düzeylerinin



deki değişiklikler ve klinik belirtiler. DOęA TÜ. Vet. ve Hay. Derg., 13, 372-383 (1989).

17. PAYNE, J.M., ROWLANDS, G.J., MANSTON, R., DEW, Ş.M.: A statistical appraisal of the results of metabolic profile tests on 75 dairy herds. Br. Vet. J., 129, 370-381 (1973).
18. PAYNE, J.M., ROWLANDS, G.J., MANSTON, R., DEW, S.M., PARKER, W.H.: A statistical appraisal of the results of the metabolic profile tests on 191 herds in the b.v.a./a.d.a.s. joint exercise in animal health and productivity. Br. Vet. J., 130, 34-43 (1974).
19. JUBB, T. F., JERRETT, I. V., BROWNING, J.W., THOMAS, K.W.: Haemoglobinuria and hypophosphataemia in postparturient dairy cows without dietary deficiency of phosphorus. Aust. Vet. J., 67, 86-89 (1990).
20. SMITH, J.E., BEUTLER, E.: Methemoglobin formation and reduction in man and various animal species. Am. J. Phy., 210, 347-350 (1966).