

İNEKLERDE GEBELİK SÜRECİNDE VE ERKEN POSTPARTUM DÖNEMİNDE ÖNEMLİ BİYOKİMYASAL VE ENZİMATİK PARAMETRELERİN ARAŞTIRILMASI

Hamit YILDIZ¹ Engin BALIKÇI² Erdal KAYGUSUZUOĞLU³

¹ Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Elazığ-TÜRKİYE

² Fırat Üniversitesi, Sivrice Meslek Yüksekokulu, Elazığ-TÜRKİYE

³ Fırat Üniversitesi, Bingöl Meslek Yüksekokulu, Elazığ-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 09.02.2005 Kabul Tarihi: 10.05.2005

ÖZET

Bu çalışmada, ineklerde gebelik boyunca ve doğum sonrasında serum kolesterol, trigliserit, total protein, albumin, globulin, A:G oranı, düşük dansiteli lipoprotein-kolesterol (LDL-C), çok düşük dansiteli lipoprotein-kolesterol (VLDL-C), yüksek dansiteli lipoprotein-kolesterol (HDL-C), AST, ALT, LDH ve CK düzeylerinin değişip değişmediğinin ortaya konulması amaçlandı. Materyal olarak, yaşları 3-8 arasında değişen toplam 12 inek kullanıldı. Biyokimyasal parametreler, atomik absorpsiyon spektrofotometresinde (Olympus AU 600 model) ticari kitler kullanılarak tayin edildi.

Doğum sonrası total protein, albumin, globulin ve LDL-C düzeylerinde azalma olmasına rağmen, doğum öncesine göre istatistiki açıdan bir farkın ($P>0,05$) olmadığı tespit edildi. Kolesterol düzeyinin gebeliğin 6. ayından 9. ayına kadar azalma eğilimi gösterdiği, en düşük düzeye doğumda ulaştığı, 6 ve 7. ay değerlerinin doğum sonrasına göre yüksek ($P<0,05$) olduğu belirlendi. Doğum sonrası trigliserit düzeyleri doğum öncesine göre düşük ($P<0,001$) bulundu. HDL-C düzeyinin gebeliğin sonuna doğru arttığı ve doğum sonrası tekrar azaldığı tespit edildi ($P<0,05$). Prepartum ve postpartum dönemde, VLDL-C seviyelerinin değişmediği görüldü ($P>0,05$). Doğum sonrasında doğum öncesine göre serum AST, ALT ve LDH düzeylerinde önemsiz ($P>0,05$) artışlar, CK düzeyinde ise önemli ($P<0,05$) artışlar gözlemlendi.

Sonuç olarak, doğumda kolesterol ve trigliserit düzeylerinin doğum öncesi aylara göre azaldığı, HDL-C ve CK düzeylerinin artış gösterdiği, ancak total protein, albumin, globulin, LDL-C ve VLDL-C, AST, ALT ve LDH düzeylerinde önemli bir değişikliğin olmadığı tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Biyokimyasal parametre, Gebelik, Postpartum, İnek.

ABSTRACT

Investigation of Important Biochemical and Enzymatic Parameters during Pregnancy and Postpartum Stages in Cows

The aim of this study was to determine the levels of serum cholesterol, triglyceride, total protein, albumin, globulin, low density lipoprotein-cholesterol (LDL-C), very low density lipoprotein-cholesterol (VLDL-C) and high density lipoprotein-cholesterol (HDL-C) during pregnancy and postpartum periods. As material, 12 cows from 3-8 years of age were used. Biochemical parameters were analysed by using commercial kits at the atomic absorption spectrophotometry (Olympus AU 600 model).

Although total protein, albumin, globulin and LDL-C levels decreased at parturition than the prepartum stage, no statistical difference ($P>0.05$) was observed. Cholesterol level exhibited decrease trends after the 6th month of pregnancy reaching the lowest level at parturition. The values of 6 and 7 months were higher than postpartum ($P<0.05$). Levels of triglyceride in postpartum were lower than prepartum ($P<0.001$). Serum HDL-C levels increased towards the end of pregnancy and decreased again after parturition ($P<0.05$). Levels of VLDL-C at prepartum and postpartum stages did not change ($P>0.05$). Insignificant increases were found for serum ALT, AST and LDH levels during pregnancy, compared with postpartum period ($P>0.05$). Serum CK level increased significantly after parturition ($P<0.05$).

In conclusion, it was seen that HDL-C and CK levels increased while cholesterol and triglyceride levels decreased at parturition than pregnancy. Total protein, albumin, globulin, LDL-C, VLDL-C, ALT, AST and LDH levels didnot show significant difference before and after parturition.

Key Words: Biochemical parameters, Pregnancy, Postpartum, Cows.

GİRİŞ

İneklerde, serum kolesterol, trigliserit ve total protein düzeylerinin doğuma yakın ve erken laktasyon döneminde dalgalanma gösterdiği ve

üreme performansını önemli oranda etkilediği belirtilmektedir (1-3). Ovaryumda steroid üretiminde prokürsör olarak kabul edilen kolesterol

ineklerde üremeyi etkileyebilir (4). Lipid ve lipoprotein (LDL-C, VLDL-C ve HDL-C) profili, hayvanların beslenme ve sağlık durumunu değerlendirmede ve doğum öncesi ve sonrası metabolik hastalıkları (ketosiz, abomasum deplasmanı ve hipokalsemi) teşhis etmede kullanılmaktadır. Doğum öncesi dönemde, inek, koyun, domuz ve poni kısraklarında serum lipid ve lipoprotein düzeylerinde önemli değişikliklerin olduğu bildirilmektedir (5, 6). İlerleyen gebelikte artan enerji ihtiyacını karşılamak için, vücuttaki protein ve karbonhidrat rezervlerine görev düşer. Bu durumda reversibil bir reaksiyonla transaminazlar (AST ve ALT) önemli rol oynarlar (7). Bu enzimlerin gebeliğin sağlıklı devam etmesi için önemli olduğu da bildirilmiştir (8). AST ve ALT aktiviteleri, implantasyon, embriyo yaşamı, büyüme, uterusu karbonhidrat metabolizması ve glikojen depolanması ile yakından ilişkilidir (9). Fötusun vücudunun yapısal elemanlarının oluşumu sırasında, AST ve ALT sentezinde hızlı bir artış meydana geldiği bildirilmiştir (10). Bazı araştırmacılar (8, 11, 12), AST ve ALT düzeylerinin gebe hayvanlarda gebe olmayanlara göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Doğum sonrası serum AST ve CK düzeylerinin gebeliğe göre yüksek olduğu bildirilmiştir (13).

Bu çalışmada, sağlıklı ineklerde gebelik boyunca ve doğum sonrasında serum kolesterol, trigliserit, total protein, albumin, globulin, LDL-C, VLDL-C, HDL-C, AST, ALT, LDH ve CK düzeylerinin değişip değişmediğinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada, yaşları 3-8 arasında değişen toplam 12 baş (5 Holstein, 5 Esmer ve 2 Simmental) inek kullanıldı. Materyal, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde bulunan sağlıklı hayvanlar arasından seçildi. Bütün hayvanlar aynı bakım ve beslenme şartları altında idi.

Hayvanlara verilen konsantre yemin bileşiminde: % 93,75 kuru madde; % 5,09 ham kül; % 9,75 ham selüloz; % 15,18 ham protein; % 5,80 ham yağ; % 88,66 organik madde; % 70,50 arpa; 17,50 % ayçiçeği küspesi; % 7,50 soya; % 3,00 mermer tozu; % 0,50 DCP (dicalcium fosfat); % 0,50 tuz; % 0,25 vitamin ve 0,25 % iz mineral bulunuyordu. Kaba yem bileşimi: kuru madde % 95,20; ham kül % 9,47; ham selüloz % 35,00; ham protein % 3,30; ham yağ % 3,20 ve organik madde % 85,73 içeriyordu. Bütün hayvanlara yukarıda içeriği verilen rasyondan sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa verildi.

Hayvanların östrüleri PGF₂α (Estrumate, Sanofi DİF) ile senkronize edildi. Östrüs gösteren inekler doğal olarak tohumlandı. Tohumlama sonrası 30. günde her hayvandan vena jugularisten steril kan alma tüplerine 10 ml kan örneği alındı. Hayvanların gebelikleri 30-35. günler arasında B mod ultrasonografi (100 Falco, Pie Medical) ile tespit edildi. Daha sonra gebelik boyunca her ay ve doğumdan sonra 24 saat içinde kan örnekleri alındı. Alınan kan örnekleri 2 saat süre ile oda sıcaklığında tutulduktan sonra, 3000 devirde 15 dakika süre ile santrifuj edilerek serumlar elde edildi. Serumlar analizler yapıncaya kadar -20 °C'de derin dondurucuda muhafaza edildi.

Alınan kan serumu örneklerinde kolesterol, trigliserit, düşük dansiteli lipoprotein-kolesterol (LDL-C), çok düşük dansiteli lipoprotein-kolesterol (VLDL-C), yüksek dansiteli lipoprotein-kolesterol (HDL-C), total protein, albumin, globulin, AST, ALT, LDH ve CK düzeyleri Olympus AU 600 model atomik absorpsiyon spektrofotometresinde ticari kitler (Randox Laboratories Ltd., UK) kullanılarak tayin edildi.

İstatistiksel hesaplamalarda, gebelik dönemleri arasındaki farklılık varyans analizi metodu, farkın önemlilik kontrolü ise Duncan testine göre yapıldı (14).

BULGULAR

Bu çalışmada, 12 ineğe ait ortalama serum kolesterol, trigliserit, LDL-C, VLDL-C, HDL-C, total protein, albumin ve globulin düzeyleri ve aylara göre farklılıklar Tablo 1'de ve kan serumlarındaki AST, ALT, LDH ve CK düzeyleri Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo 1'de görüldüğü gibi, doğum sonrası serum kolesterol düzeyinin doğum öncesi 6 ve 7. aylara göre düşük (P<0,05), trigliserit seviyesinin ise 9. aya göre düşük (P<0,001) olduğu tespit edilirken, HDL-C seviyesinin gebeliğin sonuna doğru yükseldiği (P<0,05) belirlendi. Gebeliğin 6. ayından doğum sonrasına kadar serum LDL-C, total protein, albumin ve globulin seviyelerinde azalma olmasına rağmen, istatistiki olarak aralarındaki farkın önemli olmadığı (P>0,05) tespit edildi. Prepartum ve doğum sonrası serum VLDL-C düzeylerinde herhangi bir değişikliğin bulunmadığı belirlendi. Doğum sonrasında doğum öncesine göre AST, ALT ve LDH düzeylerinde bir artışın olduğu fakat bu artışların önemli (P>0,05) olmadığı, CK düzeyinde ise doğum sonrasında önemli (P<0,05) bir artışın olduğu gözlemlendi.

Tablo 1: İneklerde prepartum ve postpartum dönemde bazı biyokimyasal parametre düzeyleri.

Biyokimyasal parametreler	6	7	8	9	Doğum sonrası	F Testi
	X±SE	X±SE	X±SE	X±SE	X±SE	
Kolesterol (mg/dl)	156.8±14.9 ^c	137.9±15.9 ^{bc}	127.1±19.9 ^{abc}	99.4±10.2 ^{ab}	86.2±7.8 ^a	*
Trigliserit (mg/dl)	22.3±3.8 ^{ab}	21.4±3.2 ^{ab}	23.3±2.7 ^{ab}	26.4±2.8 ^b	14.5±2.4 ^a	**
T.protein (g/dl)	7.60±0.24	7.46±0.23	7.53±0.36	7.06±0.26	6.88±0.25	
Albumin (g/dl)	3.14±0.09	3.17±0.09	3.07±0.10	3.04±0.09	2.92±0.16	
Globulin (g/dl)	4.46±0.28	4.20±0.24	4.53±0.41	3.94±0.35	3.96±0.29	
Albumin/Globulin	0.70	0.75	0.67	0.77	0.73	
LDLC (mg/ml)	25.4±6.5	25.2±2.6	26.6±2.1	31.3±6.2	21.0±1.9	
VDLC (mg/ml)	2.24±0.22	2.65±0.35	1.78±0.26	2.27±0.26	2.58±0.34	
HDLC (mg/ml)	98.9±9.1 ^{ab}	81.0±6.8 ^a	114.5±9.8 ^b	125.0±7.8 ^b	100.5±8.5 ^{ab}	*

Aynı satırda farklı harflerle temsil edilen değerler arasındaki fark önemlidir. (*): P<0.05, (**): P<0.001

Tablo 2: İneklerin gebelik boyunca ve doğum sonrası serum ALT, AST, LDH ve CK düzeyleri.

Parametreler	AST	ALT	LDH	CK
	(IU/L)	(IU/L)	(IU/L)	(IU/L)
Aylar	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx	X ± Sx
1.	92,6 ± 10,62 ^{ab}	38,8 ± 5,99 ^e	1115,4 ± 11,62 ^b	167,2 ± 23,61 ^{ab}
2.	81,8 ± 8,18 ^{ab}	39,0 ± 3,16 ^e	988,0 ± 12,73 ^{ab}	147,2 ± 25,55 ^{ab}
3.	80,8 ± 6,81 ^a	38,4 ± 3,08 ^e	895,5 ± 93,14 ^{ab}	123,6 ± 17,57 ^a
4.	79,5 ± 8,34 ^a	35,3 ± 4,23 ^{de}	814,4 ± 71,59 ^a	170,3 ± 41,80 ^a
5.	79,5 ± 3,93 ^a	34,7 ± 2,40 ^{de}	707,6 ± 44,51 ^a	124,5 ± 9,92 ^a
6.	79,1 ± 3,50 ^a	27,0 ± 1,70 ^{bcd}	1902,5 ± 86,00 ^c	117,7 ± 6,75 ^a
7.	78,4 ± 6,38 ^a	24,0 ± 1,91 ^{abc}	1904,6 ± 10,73 ^c	119,3 ± 12,01 ^a
8.	80,9 ± 3,54 ^a	20,0 ± 1,97 ^{ab}	1959,7 ± 94,65 ^c	103,7 ± 7,66 ^a
9.	82,0 ± 4,60 ^{ab}	19,5 ± 1,69 ^a	1970,5 ± 94,40 ^c	118,1 ± 34,09 ^a
Doğum sonrası	116,9 ± 25,22 ^b	19,8 ± 1,90 ^a	2213,7 ± 96,80 ^c	201,8 ± 53,34 ^b
F-test	P<0,01	P<0,001	P<0,001	P<0,05

Aynı sütundaki farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

TARTIŞMA

İneklerde biyokimyasal parametrelerin (kolesterol, total protein), gebelik, laktasyon ve kuru dönem gibi çeşitli fizyolojik durumlara bağlı olarak değişebileceği bildirilmektedir (2, 15). Çalışmada, tespit edilen biyokimyasal parametrelerin genellikle, Kaneko (16), tarafından inekler için bildirilen normal sınırlar (kolesterol 80-120 mg/dl; trigliserit <50 mg/dl; total protein 6,74-7,46 g/dl; albumin 3-3,5 g/dl; globulin 3-3,48 g/dl; AST 78-132 IU/L; ALT 14-38 IU/L; CK 66-120 IU/L ve LDH 692-1445 IU/L) içinde olduğu tespit edildi.

İneklerde gebeliğin sonuna doğru kolesterol ve trigliserit düzeylerinde önemli bir azalmanın olduğu, doğumda en düşük seviyeye ulaştığı ve postpartum 15.günde düzeylerin tekrar artmaya başladığını bildirilmektedir (1, 3, 17). Buna karşın, doğumdan 20-30 gün önce ve doğum sonrası 15-20. günler arasında ineklerde, alınan kan örneklerinde, kolesterol ve trigliserit düzeylerinin benzer olduğu ifade edilmiştir (18). Aslan ve ark. (19), İsviçre esmeri ineklerde gebeliğin 7 ve 8. ayları ile doğum sonrası serum kolesterol (sırasıyla, 118,41; 109,88 ve 115,35 mg/dl) ve trigliserit (sırasıyla, 15,53; 16,88 ve 19,00 mg/dl) düzeyleri arasında bir farkın olmadığını bildirmektedirler. Bu çalışmada ise, gebeliğin 6. ayından doğum sonrasına kadar serum kolesterol ve trigliserit düzeylerinin azaldığı, doğum sonrası düzeylerin prepartum döneme göre düşük olduğu belirlendi. Bu bulguların bazı araştırmacıların (1, 3, 17) sonuçları ile benzer olduğu görülmektedir. Gebeliğin sonuna doğru kolesterol düzeyindeki azalmanın, yavrunun gelişmesi, gebeliğin devamını sağlayan progesteron sentezi ve adrenal bezlerden hormon sentezi için harcanmasından kaynaklanabileceği belirtilmektedir (20, 21). Doğum sonrası serum trigliserit düzeyindeki azalmanın meme metabolizması, laktogenesis ve süt yağı sentezi ile ilgili olduğu bildirilmektedir (22).

Doğumdan 3 gün önce, doğumda ve doğumdan 7 gün sonra alınan kan örneklerinde, total protein düzeyleri yönüyle dönemler arasında bir farkın olmadığı bildirilmektedir (23). Jagos ve Bouda (24), Benekli Çek ineklerinde doğumdan 2-5 hafta önce ve 2-4 hafta sonra serum total protein (7,64 ve 7,31 g/dl), albumin (4,24 ve 3,98 g/dl) ve globulin fraksiyon düzeyleri arasında bir farkın olmadığını, Aslan ve ark. (19), İsviçre esmeri ineklerde gebeliğin 7 ve 8. ayları ile doğum sonrası serum total protein (sırasıyla, 7,93; 8,30 ve 8,04 g/dl), albumin (sırasıyla, 3,48; 3,31 ve 3,25 g/dl) düzeyleri arasında farklılık olmadığını bildirmektedirler. Doğumdan 20-30 gün önce ve doğum sonrası 15-20. günler arasında alınan

kan örneklerinde, total protein, albumin ve globulin düzeylerinin benzer olduğu bildirilmektedir (18). Buna karşın, Sevinç ve ark. (25), ineklerde gebeliğin 7 ve 8. aylarında serum total protein ve albumin düzeylerinin doğum sonrası değerlere göre daha yüksek ($P<0,001$) olduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmada, prepartum dönemde serum total protein, globulin ve albumin düzeyleri doğum sonrasına göre yüksek olmasına rağmen istatistiki açıdan bir farkın olmadığı belirlendi. Bulguların bazı literatür verilere (19, 23, 24) benzer olduğu görülmektedir. Ayrıca, bazı araştırmacıların (19, 25) ineklerde doğum öncesi değişik aylarda ve doğum sonrası tespit ettikleri total protein, albumin ve globulin düzeylerinin, çalışmada belirlenen düzeylere benzerlik gösterdiği izlenmektedir.

İneklerde gebelik boyunca, lipoprotein (HDL-C, LDL-C ve VLDL-C) düzeyleri ile ilgili bilgi elde edilememiştir. Ancak, ineklerde doğum sonrası serum total lipid, VLDL-C ve HDL-C düzeylerinin doğum öncesi 2. haftaya göre düşük, LDL-C seviyelerinin ise değişmediğini, total lipid ve HDL-C'nin postpartum ilk haftadan 4. haftaya kadar sürekli arttığı, fakat VLDL-C ve LDL-C düzeylerinin değişmediği bildirilmektedir (26). Buna karşın, başka bir çalışmada ineklerde postpartum dönem boyunca serum LDL-C seviyelerinde belirgin bir azalma olurken, HDL-C düzeylerinin değişmediği ifade edilmektedir (27). Koyunlarda, doğumdan 1 hafta önceki serum HDL-C ve VLDL-C düzeylerinin doğum ve postpartum dönemlere göre yüksek olduğu ve en düşük seviyeleri doğum sonrası 2 ve 3. haftalarda gösterdikleri, gebeliğin ilerlemesiyle HDL-C ve VLDL-C düzeylerinde artış olduğu belirtilmektedir (6). Bu çalışmada, gebeliğin son aylarında (8 ve 9. ay) serum HDL-C düzeyinin gebeliğin 7. ayına göre daha yüksek ($P<0.05$) olduğu belirlendi. Serum LDL-C seviyesi doğumda düşük olmasına rağmen, doğum öncesine göre istatistiki yönden bir farkın olmadığı tespit edildi. Bu bulguların, bazı araştırmacıların (6, 26) doğum öncesi ve sonrası inek ve koyunlarda tespit ettikleri bulgularla benzer olduğu görülmektedir.

İneklerde doğuma yakın zamanda AST ve LDH düzeylerinin pik yaptığı (28) bildirilmiştir. Bu çalışmada AST ve ALT düzeylerindeki ilk artışın gebeliğin 1. ayında olduğu, LDH düzeyinin ise özellikle gebeliğin 6. ayında pik yaptığı ($P<0,001$) ve doğum sonuna kadar bu değerlerde bulunduğu saptandı. Bu çalışmada AST ve ALT ortalamalarında gebeliğin ilerleyen aylarında fizyolojik sınırlarda (16) ve giderek bir azalış tespit edildi. Doğum sonrası

AST ortalamasında, gebeliğin 3-8. ayları arasında bulunan değerlere göre önemli bir artış saptandı ($P<0,01$). Doğum sonrasında AST ve ALT ortalamalarında ise doğum öncesine göre önemsiz bir artış bulundu ($P>0,05$). Benzer olarak, gebelikle birlikte AST ve ALT düzeylerinin arttığı (29), daha sonra düştüğü (19, 25) belirtilirken, birçok araştırmacı (21-23) AST ve ALT düzeylerinin doğum sonrasında doğum öncesine göre arttığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte bazı araştırmacılar (10, 11, 13) AST ve ALT düzeylerinde önemli bir değişikliğin olmadığını, bazıları (19, 30) ise bu çalışmadakinin aksine AST ve ALT düzeylerinin doğum öncesine göre, doğum sonrasında azaldığını bildirmektedirler. Bu araştırmacıların (19, 30) doğumdan 1 ay sonra kan örneklerini almaları bu azalmanın nedenlerinden biri olabilir. AST ve ALT enzimlerinde görülen bu değişiklikler, bu enzimlerin fütüsün implantasyonu, yaşamı ve büyümesi, uterusu karbonhidrat metabolizması ve glikojen depolanmasında önemli rol oynamalarından (8, 9) kaynaklanabilir. Bununla birlikte, gebelikte hızlı glukoneogenesisden ve doğum sonrası bazı kas ve karaciğer hücrelerindeki tahribattan dolayı transaminazlarda bir artışın olabileceği bildirilmiştir (31).

Bu çalışmada, doğum sonrasında doğum öncesine göre LDH düzeylerinde bir artışın olduğu fakat bu artışın önemli olmadığı ($P>0,05$), CK düzeyinde ise doğum sonrasında önemli ($P<0,05$) bir artışın olduğu gözlemlendi. Birgel (11), gebelik boyunca LDH ve CK düzeylerinde önemli bir değişiklik olmadığını, gebeliğin sonlarına doğru CK aktivitesinde bir artışın görüldüğünü ve doğumdan sonra CK düzeylerinde artışın devam ettiğini bildirmektedirler. Taradati (32, 33) doğumdan sonra CK ve LDH düzeyinin hafif

arttığını bildirmiştir. Bazı araştırmacılar (32-35) doğum sonrası doğum öncesine göre, LDH ve CK düzeylerinde artış kaydedildiğini bildirmektedirler. Aslan ve ark.'ları (19) CK düzeyinin gebeliğin 7. ayına göre, 8. ayında düştüğünü, doğumda arttığını ve doğumdan 15 gün sonra tekrar azaldığını bildirmişlerdir. Sevinç ve ark.'ları (25), CK düzeyinin doğuma kadar giderek arttığını, laktasyonda ise tekrar düştüğünü tespit etmişlerdir. West, (13) gebe ve gebe olmayan sığırlarda CK düzeylerinde önemli bir değişikliğin olmadığını, bununla birlikte gebelikten önceye göre gebelikten sonra istatistiksel bir artışın olduğunu bildirmiştir. Hayvanlarda patolojik bir sebep olmaksızın enzim düzeyindeki artışın, şiddetli egzersiz ve doğum gibi stres olaylarından kaynaklanabileceği rapor edilmiştir (36). Enzim düzeyindeki bu artışlar gebeliğin ve doğumun karaciğer metabolizmasına yaptığı etki ile ilişkili olabilir. Doğum öncesi ve hemen sonrasında görülen enzim artışları doğumu başlatmak için salınan kortikosteroidlerden kaynaklanabilir (37).

Sonuç olarak, ineklerde gebelik dönemine bağlı olarak serum kolesterol, trigliserit ve HDL-C düzeyleri değişirken, doğum sonrası serum total protein, albumin ve LDL-C düzeylerinde azalma olmasına rağmen değişikliğin önemli olmadığı, gebeliğin son aylarında ve doğum sonrasında globulin ve VLDL-C seviyelerinin değişmediği, doğum öncesine göre doğum sonrası AST, ALT ve LDH düzeylerinde önemsiz, CK düzeyinde önemli artışlar olduğu belirlenmiştir. Bu parametreler ineklerde gebelik ve doğum sonrası dönemde ortaya çıkabilecek metabolizma hastalıkları hakkında bir fikir verebileceği kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Guedon L, Saumande J, Dupron F, Couquent C, Desbals B. Serum cholesterol and triglycerides in postpartum beef cows and their relationship to the resumption of ovulation. *Theriogenology* 1999; 51: 1405-1415.
2. Peterson RG, Waldern DE. Repeatabilities of serum constituents in Holstein-Friesians affected by feeding, age, lactation and pregnancy. *J Dairy Sci* 1981; 64: 822-831.
3. Kudlac E, Sakour M, Canderle J. Metabolic profile in the peripartum period of cows with and without placental retention. *Veterinari Medicina*. 1995; 40: 201-207.
4. Grummer RR, Carroll DJ. A review of lipoprotein cholesterol metabolism: importance to ovarian function. *J Anim Sci* 1988; 66: 3160-3173.
5. Raphael BC, Dimick PS, Puppione DL. Lipids characterization of bovine serum lipoproteins throughout gestation and lactation. *J Dairy Sci* 1973; 56: 1025-1032.
6. Nazifi S, Saeb M, Ghavamı SM. Serum lipid profile in Iranian fat-tailed sheep in late pregnancy, at parturition and during the post-parturition period. *J Vet Med A* 2002; 49: 9-12. Bartley JC. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*, 2nd Edition. San Francisco: Academic Press 1971: 201-211.
7. Bartley JC. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*, 2nd Edition. San Francisco: Academic Press 1971: 201-211.
8. Hafez AM, İbrahim H, Gomma A, Farrag AA, Salem IA. Enzymatic and haematological studies in buffalo at periparturient periods. *Assiut Vet Med J* 1983; 11: 173-175.

9. Rao PM, Panda JN. Uterine enzyme changes in thyroidectomized rat at parturition. *J Reprod Fert* 1981; 22: 4251-4255.
10. Khan A, Bashir M, Ahmad KM, Javed MT, Tayyab KM, Ahmad M. Forecasting neonatal lamb mortality on the basis of haematological and enzymological profiles of Thalli ewes at the pre-lambing stage. *Small Rumin Res* 2002; 43: 149-156.
11. Birgel EH, Teffen S, Zerbe H. Investigation on the enzyme profile during the preparatory phase of birth in cattle. *Praktische-Tierarzt* 1997; 78: 120-126.
12. Okab AB, Elebanna TM, Mekhawy YM, Hassan GA, Nouty EL, Salem MH. Seasonal changes in plasma thyroid hormones, total lipids, cholesterol and serum transaminases during pregnancy and at parturition in Barki and Rahmani ewes. *Indian J Anim Sci* 1993; 63: 946-951.
13. West HJ. Liver function of dairy cows in late pregnancy early lactation. *Res Vet Sci* 1989; 46: 231-237.
14. Hayran M, Ozdemir O. Computer statistics and medicine. Physicians Publishing unity, Ankara. 1996; 320-355.
15. Polat U, Cetin M. Süt ineklerinde laktasyonun çeşitli evrelerinde ve kuru dönemde kandaki bazı biyokimyasal parametrelerdeki değişimler. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2001; 19: 33-39.
16. Kaneko, J.J. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 3rd Edition. London: Academic Press, 1980.
17. Flores A, Althaus R, Toibero JC, Garnerio OJ, Peren L. Metabolic profile of dairy cows before and after parturition. *Revista Argentina de Produccion Animal*. 1990; 10: 289-293.
18. Piccioli CF, Amendola F, Maianti MG, Bertoni G, Borghese A, Failla S, Barile VL. Metabolic profile variations around calving in dairy buffaloes with or without prolapse problems. *Proceedings 5th World Buffalo Congress, Royal Palace, Caserta, Italy, 13-16 October, 1997*; 966-970.
19. Aslan V, Eren Ü, Sevinç M, Öztok İ, Işık K. The changes of metabolic profile and its associatin with fat cow syndrome in high yielding cows during dry period and after. *Turk J Vet Anim Sci* 1994; 18: 93-98.
20. Gueorguieva TM, Gueorguiev IP. Serum cholesterol concentration around parturition and early lactation in dairy cows. *Rev Med Vet* 1997; 148: 241-244.
21. Tainturier D, Braun JP, Rico AG, Thouvenot JP. Variations in blood composition in dairy cows during pregnancy and after calving. *Res Vet Sci* 1984; 37: 129-131.
22. Schweigert FJ. Effect of gestation and lactation on lipoprotein pattern and composition in dairy cows. *J Anim Physiol Anim Nutr* 1990; 63: 75-83.
23. Jacob SK, Ramnath V, Philomina PT, Raghunandhanan KV, Kanan A. Assessment of physiological stres in periparturient cows and neonatal calves. *Indian J Physiol Pharmacol*. 2001; 45: 233-238.
24. Jagos P, Bouda J. Protein metabolism in cows and their calves fed from buckets. *Acta Vet Brno* 1980; 49: 59-66.
25. Sevinç M, Başoğlu A, Birdane F, Gökçen M, Küçükfindık M. The changes of metabolic profile in dairy cows during dry and after. *Turk J Vet Anim Sci* 1999; 23: 475-478.
26. Van Den Top AM, Wensing T, Geelen MJH, Wentink GH, Vant Klooster, AT, Bynen, AC. Time trends of plasma lpids and enzymes synthesizing hepatic triacylglycerol during postpartum development of fatty liver in dairy cows. *J Dairy Sci* 1995; 78: 2208-2220.
27. Turk R, Juretic D, Geres D, Turk N, Rekec B, Simeon-Rudolf V, Svetina A. Serum paraoxonase activity and lipid parameters in the early postpartum period of dairy cows. *Res Vet Sci* 2004; 76: 57-61.
28. Walchli-Suter R. Progesterone and clinico-chemical blood values in cows during late pregnancy, parturition and the puerperium. *Veterinar-Medizinische Fakultat, Zurich*. 1978; 81.
29. Jovanovic MJ, Rajic I, Pesterac V, Crcev D, Cokrevski S. Blood parameters in cows in advanced stages of gravidity and following parturition fed with rations of different structure. *Veterinarski Glasnik* 1997; 51: 231-244.
30. Vojtisek B, Veznik Z, Toulova M, Urbanova J. Development of AST, ALT and GGT in the blood serum of dairy cows in the last month of pregnancy and the puerperium in relation to liver function. *Veterinarni Medicina* 1983; 28: 13-20.
31. Krebs HA. Bovine ketosis. *Vet Rec* 1966; 78: 187-192.
32. Tradati F, Besana V, Martinelli I, Greppi G, Ferro E. Serum enzyme studies (ALT, AST and gamma-GT) in cows and newborn calves. *Clinica Veterinaria* 1982; 105: 177-184.
33. Tradati F, Martinelli I, Besana V, Greppi G, Ferro E. Serum activity of LDH, CPK and ALP in cows and newborn calves. *Clinica Veterinaria* 1982; 105: 185-191.
34. Bostedt H. Enzyme activity in the blood serum of cows during the period before and after parturition. *Berliner und Munchener Tierarztliche Wochenschrift* 1974; 87: 365-371.

35. Uhlig A, Schafer M, Johannsen U. Studies into peripartal liver function in dairy cows. 2. Changes in laboratory diagnostic values in relation to liver function. Archiv für Experimentelle Veterinarmedizin 1988; 42: 108-117.
36. Cardinet GH, Fowler ME, Tyler WS. The effects of training, exercise and tying-up on serum tranaminase activities in the horse. Am J Vet Res 1965; 24: 980-981.
37. Benjamin MM. Outline of Veterinary Clinical Pathology, 2nd Edition. The Iowa State University Press: Ames, IA, 1978: 48-50.

Yazışma Adresi: Hamit YILDIZ, Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı 23119 Elazığ – TÜRKİYE
Tel: 0 424 237 00 00-4082 e-posta: yildizhamit@yahoo.com
