

## Peripartum Dönemdeki Koyunlarda Seruloplazmin, Haptogloblin, Fibrinojen, Albümin ve Transferrin Düzeylerinin Ara tırılması\*

O uz MERHAN<sup>1</sup> Ayla ÖZCAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Pa açayı /Kars-TÜRK YE

**Özet:** Bu çalı mada peripartum dönemdeki koyunlarda pozitif AFP'lerden seruloplazmin, haptogloblin (Hp), fibrinojen ile negatif AFP'lerden albümin ve transferrin düzeylerinin ara tırılması amaçlanmı tır. Materyal olarak 22 adet 3-5 ya lı, 54.6±4.7 a ırlı nda Tuj ırkı sa lıklı gebe koyun kullanıldı. Çalı mada yer alan hayvanlardan do um (do umu izleyen ilk saatler), do um öncesi ve sonrası 7. ve 14. günlerde kan örnekleri toplanarak ölçümleri yapıldı. Do umdaki seruloplazmin düzeyi do umdan 14 gün öncesine göre istatistikî olarak önemli derecede yüksek (P<0.001), do um sonrası 7. ve 14. günlere göre dü ük (P<0.001), Hp, fibrinojen ve total demir ba lama kapasitesi (TDBK) düzeyleri ise do umdan önceki 14. ve 7., do um sonrası 7. ve 14. günlere göre istatistikî olarak önemli düzeyde yüksek (P<0.001) bulundu. Do umdaki albümin, transferrin doyumu (TD) ve Fe düzeyleri do umdan önceki 14. ve 7., do um sonrası 7. ve 14. günlere göre istatistikî olarak önemli düzeyde dü ük (P<0.001) bulundu. Korelasyon analizleri sonucunda do um sonrası 14. gündeki serum seruloplazmin düzeyi TD ile (r= -0.480) ayrıca TD düzeyi ise do umda, Fe (r= -0.717) ile kuvvetli negatif (P<0.01), do um sonrası 7. (r= 0.664) ve 14. günde (r= 0.438) ise zayıf pozitif korelasyona (P<0.05) sahip oldu u belirlendi. Sonuç olarak, bu çalı ma ile Kars ve yöresinde yeti tirilen Tuj ırkı koyunların peripartum dönemindeki AFP düzeyleri ilk kez tespit edilmi olup, bu konuda yapılacak yeni ara tırmalar için kaynak olabilece i dü ünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Akut faz proteinleri, koyun, peripartum dönem

### Investigation of Ceruloplasmin, Haptoglobin, Fibrinogen, Albumin and Transferrin Levels of Sheep in the Peripartum Period

**Summary:** In the present study ceruloplasmin, haptoglobin (Hp), fibrinogen and albumin, and transferrin levels, which are positive and negative acute phase proteins (APP), respectively, were measured from sheep in the peripartum period. The material was 22 healthy, pregnant Tuj ewes, ages ranging 3-5 years, 54.6±4.7 kg body weight of average. Blood samples were collected during 5 times at prepartum day 14, 7, immediately after delivery, postpartum day 7 and 14. The ceruloplasmin levels, during the parturition were significantly higher compared to 14 day previous to lambing (P<0.001) and the levels were significantly decreased 7 and 14 days after the delivery (P<0.001). The Hp, fibrinogen and total iron-binding capacity (TIBC) levels during the lambing were significantly higher compared to levels measured 14 and 7 days before and 7 and 14 days after the lambing (P<0.001). The albumin, transferrin saturation (TS) and Fe levels measured during the lambing were significantly lower compared to levels measured 14 and 7 days before and 7 and 14 days after the lambing (P<0.001). Correlation analysis revealed a strong negative correlation between serum ceruloplasmin levels and TS levels (r= -0.480) measured 14 days after the delivery. A significant negative correlation was seen between TS and Fe (r= -0.717) levels measured during the lambing (P<0.01) and a weak positive correlation was observed 7 (r= 0.664) and 14 days (r= 0.438) after the delivery (P<0.05). In conclusion, in the present study AFP levels of the Tuj ewes in the peripartum period were first time measured in the Kars province. These findings should form a base for the prospective studies related to similar subjects.

**Key Words:** Acute phase proteins, peripartum period, sheep

### Giri

Akut faz yanıt (AFY), organizmada olu an yangı, doku hasarı, enfeksiyon, neoplastik büyüme veya immünolojik bozukluklar sonucu olu an homeostazise kar ı organizmanın göstermi oldu u nonspesifik bir reaksiyondur (12-14, 25). Kısa- ca organizmanın olu turdu u yanıtla ili kili olarak ortaya çıkan ve karaci er tarafından sentezlenen

birçok plazma proteininin konsantrasyonlarındaki de i iklikleri ifade etmektedir (12, 13, 25).

AFY sonucu organizmada olu an de i ikliklerin belirlenmesi; hastalı ın tanısının konması, prognoz belirlenmesi ve tedavinin izlenmesinde oldukça yararlıdır (26). Bu nedenle insan hekimliğinde sık olarak kullanılan akut faz proteinleri (AFP) veteriner hekimlikte de son zamanlarda kullanılmaya ba lanmı ve bu konu ile ilgili çalı malar artmı tır. Ancak farklı türlerde çe itli patolojik durumlarda de i ik AFY'nin ortaya çıkması bu alanda daha fazla çalı manın yapılmasını gerektirmektedir (34).

Geli Tarihi/Submission Date : 09.03.2010  
Kabul Tarihi/Accepted Date : 13.05.2010

\* Bu çalı ma KAÜ Bilimsel Ara tırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenen (Proje No: 2007-VF-05) aynı adlı doktora tezinden özetlenmi tir.

AFP organizmada olu an yangı, enfeksiyon, doku hasarı, neoplastik gelişmeler ve bazı immünolojik hastalıklarda kanda konsantrasyonları artan (pozitif AFP) veya azalan (negatif AFP) bir grup proteinler olarak bilinmektedir (12, 25, 26). Klinik öneme sahip olan AFP'ler serum amiloid A (SAA), C-reaktif protein (CRP), haptoglobin (Hp), fibrinojen, seruloplazmin, proteaz inhibitörleri ( $\alpha_1$ -antitripsin,  $\alpha_1$ -AT,  $\alpha_1$ -antikimotripsin ve  $\alpha_2$ -makroglobulin), albümin ve transferrindir. Bu proteinlerin bir kısmı türe spesifik olup, serum konsantrasyonları ve bu nedenle de diagnostik önemleri hayvan türlerine göre değişmektedir (9, 23).

Peripartum dönem; doğum öncesi (prepartum), doğum (partum) ve doğum sonrası (postpartum) olmak üzere üç dönemi kapsamaktadır. Peripartum dönemde ruminantlarda plasenta, meme, karaciğer, adipoz doku, kas doku ve gastrointestinal sistemde büyük değişikliklerin (6) yanı sıra, immün sistemde zayıflama, bazı metabolik ve hormonal değişiklikler de ortaya çıkmaktadır. Bulaıcı hastalıklar, mastitis vb. hastalıklar ve stres bu dönemde daha fazladır (21). Peripartum dönemde canlılığın enerji gereksiniminin artmasına bağlı olarak organizma depo enerji kaynaklarını kullanmakta ve mitokondriyal solunum artmaktadır (6). Yangı ve doku hasarında bir aracı olarak üretilen serbest radikal oluşumunda da bir artış gözlenmektedir (11). Ayrıca gebelik sırasında oluşan fiziksel ve fizyolojik stresin oluşturduğu sinyal hipotalamustan sonra hipofiz ve adrenal korteksi aktive ederek sitokin üretimini uyarmakta ve karaciğerde AFP sentezinin artarak dolaylı olarak verilmesine neden olmaktadır (23).

Bu bilgiler ışığında yapılan bu çalışmada peripartum dönemdeki koyunlarda pozitif AFP'lerden seruloplazmin, Hp, fibrinojen ile negatif AFP'lerden albümin ve transferrin düzeylerinin araştırılması amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ne ait toplam 22 adet 3-5 yaşları,  $54.6 \pm 4.7$  (49-58 kg) ağırlığında Tuj ırkı salkıklı gebe koyun kullanıldı. 19 Mart-12 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştirilen çalışmada rutin klinik muayeneleri (solunum, nabız, vücut ısısı vb.) yapılan salkıklı koyunların Doğum ve Jinekoloji Kliniğinde ultrasonografik muayene ile gebelikleri tespit edildi. Çalışmada kullanılan hayvanların besin madde ve enerji ihtiyaçlarının temini kuru ot ve konsantre yemle NRC (Nutrient Requirement of Sheep, 1985)'ye göre belirlenerek yapıldı.

Çalışmada yer alan hayvanlardan doğum (doğum izleyen ilk saatler), doğum öncesi ve sonrası 7. ve 14. günlerde toplam 5 kez olmak üzere V. Jugularis'ten antikoagülanlı (Na-Sitratlı) ve antikoagülanlı tüplere kan örnekleri toplandı. Oda ısısında 20 dakika bekletildikten sonra 3000 rpm'te 15 dakika santrifüje edildi. Elde edilen serum örneklerinde seruloplazmin, plazmada ise fibrinojen aynı gün ölçüldü. Diğer parametrelerin ölçümleri için kalan örnekler analiz zamanına kadar  $-20^\circ\text{C}$ 'de saklandı.

Serumda spektrofotometrik olarak seruloplazmin Colombo ve Richterich (7), Hp Skinner ve ark.'nın (30) bildirdiği yöntemlerle, fibrinojen tayini ise plazmada Millar yöntemi (22) ile oküler mikrometrik mikroskop kullanılarak belirlendi. Serum albümin, Fe ve doymama demir bağlama kapasitesi (DDBK) düzeylerinin ölçümü ticari test kiti ile (DDS, Türkiye) spektrofotometrik olarak yapıldı. Total demir bağlama kapasitesi (TDBK), serum Fe ve DDBK düzeylerinin toplanmasıyla elde edildi. Serum transferrin doyumu (TD), serum Fe ve TDBK düzeylerinden formülle hesaplanarak elde edildi (5).

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS for Windows 10.0 (31) paket program kullanılarak yapıldı. Grupların dağılımları, Kolmogorov-Smirnov test ile değerlendirildi. Gruplar normal dağılım gösterdiğinden de erlerin karşılaştırılmasında tekrarlı ölçümlerde varyans analizi (repeated measures ANOVA) kullanıldı. Grup içi farklılıklar Duncan testi ile de gruplar arasındaki korelasyonlar ise Pearson korelasyon testi ile belirlendi. Sonuçlar, ortalama  $\pm$  standart hata ( $\bar{X} \pm S_x$ ) olarak gösterildi.

## Bulgular

Çalışmada elde edilen serum seruloplazmin, Hp, albümin, TDBK, TD, Fe ve plazma fibrinojen düzeylerine ait bulgular ve istatistiksel önem sırası ile Tablo 1'de gösterildi.

En yüksek değerine doğumdan 7 gün sonra ulaşılan seruloplazminin, doğumdaki düzeyleri doğumdan 14 gün öncesine göre istatistikî olarak önemli derecede yüksek ( $P < 0.001$ ), doğum sonrası 7. ve 14. günlere göre düşük ( $P < 0.001$ ) olarak bulundu. Ayrıca doğum öncesi 7. ile 14. gün arasında da istatistikî olarak önemli düzeyde fark ( $P < 0.001$ ) belirlendi.

Gebeliğin son haftasında yükselerek doğumda maksimuma ulaşılan Hp, fibrinojen ve TDBK düzeylerinin, doğumdan sonraki 7. günde azalarak 14. günde normal konsantrasyonlarına ulaştırıldı. Doğumdan önceki 14. ve 7. günlere ait Hp,

Tablo 1. Peripartum Döneme Ait AFP Düzeyleri

Parametreler	Peripartum Döneme Ait Günler					
	Do umdan		Do um		Do umdan	
	14 Gün Önce	7 Gün Önce	Do um	7 Gün Sonra	14 Gün Sonra	P
Seruloplazmin (mg/dl)	14.93±0.04 <sup>c</sup>	15.62±0.23 <sup>b</sup>	16.08±0.29 <sup>b</sup>	16.93±0.30 <sup>a</sup>	16.79±0.24 <sup>a</sup>	<0.001
Hp (g/L)	0.171±0.01 <sup>c</sup>	0.276±0.02 <sup>b</sup>	0.355±0.02 <sup>a</sup>	0.293±0.02 <sup>b</sup>	0.193±0.02 <sup>c</sup>	<0.001
Fibrinojen (mg/dl)	351.20±21.60 <sup>c</sup>	501.22±10.64 <sup>b</sup>	797.42±24.34 <sup>a</sup>	522.51±32.68 <sup>b</sup>	391.94±19.47 <sup>c</sup>	<0.001
Albümin (g/dl)	3.38±0.02 <sup>a</sup>	3.17±0.03 <sup>b</sup>	2.79±0.04 <sup>d</sup>	2.99±0.05 <sup>c</sup>	3.23±0.06 <sup>b</sup>	<0.001
TDBK (µg/dl)	269.69±3.80 <sup>d</sup>	294.84±5.39 <sup>b</sup>	322.27±5.33 <sup>a</sup>	285.28±5.40 <sup>bc</sup>	276.63±4.67 <sup>cd</sup>	<0.001
TD (%)	44.31±0.61 <sup>a</sup>	33.60±0.81 <sup>c</sup>	26.95±0.57 <sup>d</sup>	32.23±0.65 <sup>c</sup>	37.21±0.78 <sup>b</sup>	<0.001
Fe (µg/dl)	118.99±0.56 <sup>a</sup>	98.26±1.07 <sup>c</sup>	86.32±1.23 <sup>e</sup>	91.34±1.05 <sup>d</sup>	102.36±1.51 <sup>b</sup>	<0.001

<sup>a,b,c,d,e</sup> Aynı satırda farklı harf ta ryan gruplar istatistiksel olarak önemlidir.

**Tablo 2.** Peripartum Dönem AFP'leri Arasındaki Korelasyon

	Seruloplazmin	Hp	Fibrinojen	Albümin	TDBK	TD
<b>DÖ 14. Gün</b>						
Fe						
TD					-0,959**	
TDBK						
Albümin						
Fibrinojen						
Hp						
<b>Do um</b>						
Fe						-0,717**
TD					-0,736**	
TDBK						
Albümin						
Fibrinojen						
Hp						
<b>DS 7. Gün</b>						
Fe						0,664**
TD			-0,434**		-0,876**	
TDBK			0,413*			
Albümin						
Fibrinojen						
Hp						
<b>DS 14. Gün</b>						
Fe						0,438*
TD	-0,480**				-0,681**	
TDBK						
Albümin	0,454*					
Fibrinojen						
Hp	0,486*					
*p<0,05						
**p<0,01						

DÖ: Do um Öncesi

DS: Do um Sonrası

fibrinojen ve TDBK düzeyleri do um sonrası 7. ve 14. gün ile karılaştırıldı. İstatistikî olarak önemli düzeyde yüksek ( $P<0.001$ ) bulundu. Hp ve fibrinojen düzeyleri arasında do umdan önce 14. ve 7. günler ile do um sonrası 7. ve 14. günlerde istatistikî olarak önemli düzeyde fark ( $P<0.001$ ) saptandı.

Gebeliğin son haftasında azalarak do umda minimuma düşen albümin, TD ve Fe konsantrasyonlarının do umdan sonraki 7. günde artarak 14. günde normal düzeyine ulaştırıldı. Do umdan 14 gün önce ve do um sonrası 14. günlere ait albümin, TD ve Fe düzeyleri karılaştırıldı. İstatistikî olarak önemli düzeyde düşük ( $P<0.001$ ) bulundu. Bununla birlikte do umdan önce 14. ve 7. günler istatistikî olarak önemli düzeyde düşük ( $P<0.001$ ), do um sonrası 7. ve 14. günlerde ise gruplar arasında istatistikî olarak önemli düzeyde yüksek fark ( $P<0.001$ ) belirlendi.

Çalı mada elde edilen serum seruloplazmin, Hp, albümin, TDBK, TD, Fe ve plazma fibrinojen düzeyleri arasındaki korelasyon Tablo 2'de gösterildi. Yapılan korelasyon analizleri sonucunda, do um sonrası 14. günde serum seruloplazmin düzeyi ile Hp ( $r=0.486$ ) ve albümin ( $r=0.454$ ) arasında zayıf pozitif ( $P<0.05$ ), TD ( $r=-0.480$ ) ile de kuvvetli negatif korelasyon ( $P<0.01$ ) belirlendi.

Do um sonrası 7. günde, plazma fibrinojen düzeyi ile TDBK ( $r=0.413$ ) arasında zayıf pozitif ( $P<0.05$ ), TD ( $r=-0.434$ ) ile de kuvvetli negatif korelasyon ( $P<0.01$ ) saptandı.

Serum TDBK düzeyi ile TD ( $r=-0.736$ ) arasında do um, do um öncesi 14. günde ( $r=-0.959$ ), do um sonrası 7. günde ( $r=-0.876$ ) ve do um sonrası 14. günde ( $r=-0.681$ ) kuvvetli negatif korelasyon ( $P<0.01$ ) tespit edildi.

Serum TD düzeyi ile Fe ( $r=-0.717$ ) arasında do umda, kuvvetli negatif ( $P<0.01$ ), do um sonrası 7. günde ( $r=0.664$ ) kuvvetli pozitif ( $P<0.01$ ) ve do um sonrası 14. günde ( $r=0.438$ ) ise zayıf pozitif korelasyon ( $P<0.05$ ) olduğu belirlendi.

### Tartışma ve Sonuç

Gebelik çok farklı mekanizmalar içeren karmaşık, fizyolojik bir süreç olup, fertilizasyondan yaklaşık 20 gün sonra embriyonun rahime yerleşmesi sırasında akut faz reaksiyonu gerçekleşmektedir (8). Gebeliğin hayvanlarda nöroendokrin ve nöroimmün sistem dâhil birçok mekanizmayı etkilediği bilinmesine rağmen, AFP üzerine etkisi henüz aydınlatılamamıştır (10). Yapılan bu çalışmada koyunlarda peripartum döneme ait AFP düzeyleri ve bunlar arasındaki ilişkiler ele alınmıştır.

Yapılan bir çalışmada koyunlarda gebelik ve postpartum ilk ayda seruloplazmin düzeylerinin yüksek seyrettiği bildirilmiştir (4). Başka bir çalışmada ise embriyonik ölüm görülen koyunların seruloplazmin düzeylerinin tek ve ikiz do um yapan koyunlara göre yüksek olmasının, herhangi bir metabolik bozukluktan ve embriyonik ölümden kaynaklanabileceği bildirilmektedir (16).

İkiz (29) ve koyunlarda (27, 28) yapılan çalışmalarda seruloplazmin konsantrasyonunun do um esnasında fiziksel stres ve travmaya bağlı olarak önemli düzeyde arttığı ve bu artışın uterus involusyonu ve bakteriyel kontaminasyondan ileri gelebileceği bildirilmektedir. Yapılan bu çalışmada da klinik olarak sağlıklı koyunlarda do um sonrası 7. günde pik konsantrasyonuna ulaşan seruloplazmin düzeylerinin do um esnasında oluşan fiziksel stres ve travma sonucu artabileceğini bildiren çalışmalara paralel (27, 28) ve do umdaki fizyolojik ve metabolik değişimlere bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Uchida ve ark. (33) sıçanlarda yaptığı bir çalışmada do umda kortizol artışına bağlı olarak karaciğerde Hp sentezinin yükseldiğini, yine sıçanlarda yapılan başka bir çalışmada da (17) peripartum dönemde Hp konsantrasyonunun do umdaki fizyolojik değişimlere bağlı olarak önemli derecede yükseldiğini bildirmişlerdir.

Aziz ve ark.'nın (3) koyunlarda yaptıkları bir çalışmada normal do um yapan koyunlardan elde ettikleri Hp konsantrasyonu çalı mamızdaki sonuçlarla uyum içerisindedir. Do umda maksimum konsantrasyonuna ulaşan düzeylerin do um sırasında oluşan do um kanalı hasarına ve do umun karmaşık komplikasyonlarına bağlı olabileceği görüşünü paylaşmaktadır.

Ruminantlarda plazma fibrinojen konsantrasyonunun 1000 mg/dl veya daha yüksek olması durumunda prognozun elverişsiz olduğu (9), AFY esnasında oluşan fibrinojen seviyelerindeki artışın 3-5 gün süreyle pik yaptığı ve enflamasyonun sona ermesi ile normal seviyeye düşüldüğü kaydedilmektedir (35).

Gebeliğin sıçanlarda yapılan bir çalışmada (20) fibrinojen düzeyinin arttığı bildirilmektedir. Yapılan bu çalışmada da do umdan 14 gün önce kademeli olarak artmaya başlayan ve do umda pik yapan plazma fibrinojen düzeyindeki artışın gebelik esnasında oluşan hormonal değişimlere, do um esnasındaki fiziksel strese ve travmaya bağlı olarak oluşan AFY'den kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Irmak ve ark. (18) koyunlarda yaptıkları bir çalı - mada, gebeli in son 15. ve 5. günlerinde azalan albümin de erlerinin do umdan sonraki 10. günde arttı nı tespit etmi lerdir. Bu dönemde ekillenen hipoalbümineminin nedeni olarak albümin sentezinin azalması veya tüketiminin artması olabilece ini bildirmi lerdir. Yapılan bu çalı mada albümin düzeyi do um öncesi ve do um sonrası 7. ve 14. günlere göre do umda azalmı olup, bu durumun albümin tüketiminin artmasından kaynaklanabilece i dü ünülmektedir.

Tanrıtanır ve ark. (32) Siirt kıl keçilerinde yaptıkları bir çalı mada ihtiyaçtan dolayı TDBK ve Fe düzeyinin do umdan önce azaldı nı ve do um sonrası ise arttı nı bildirmi lerdir. Keçilerle yapılan ba ka bir çalı mada ise fetüsün Fe'e ihtiyaç duymasından veya ACTH artı ndan dolayı TDBK ve Fe düzeyinin gebeli in sonuna do ru belirgin ekilde dü tü ü bildirilmi tir (2).

RES depolarının tükenmesine ba lı olarak gebelikte serum Fe ve TD düzeyleri dü erken TDBK yükselmektedir (19). Bu çalı mada da do um öncesi Fe ve TD düzeyi dü erken do um sonrası yükselmeye, TDBK ise do um öncesi artarken do um sonrası dü meye ba lamı tır. Bu durumun gebelikte olu an Fe eksikli ine ba lı olabilece i dü ünülmektedir.

Akkaraman ırkı koyunlarda gebeli in son döneminde serum Fe konsantrasyonunun belirgin olarak dü tü ü ( $115.26 \pm 4.63$ ) ve gebelik sonrasında tekrar arttı ı ( $136.13 \pm 3.96$ ) bildirilmi tir (15).

Özyurtlu ve ark. (24) vesi ırkı koyunlarda yaptıkları çalı mada do um sonrası ( $100.53 \pm 5.69$ ) serum Fe düzeyinde do um öncesi ( $70.83 \pm 4.65$ ) döneme göre önemli bir artı oldu unu kaydetmektedirler. Do um öncesi dönemdeki bu azalmanın sebebi gebeli in ilerlemesi ile fetüsün Fe'e büyük miktarlarda ihtiyaç duymasından kaynaklanabilece ini ileri sürmektedirler.

Akut faz reaksiyon sırasında aktive olmu dokular da salgılanan sitokinler beyin, karaci er ve di er dokuları etkileyerek Ca, Zn ve Fe gibi minerallerin seviyelerinde azalmaya neden olmaktadır (12). Bu çalı mada da do um sırasında gözlenen dü ük Fe düzeyinin sitokinlerin karaci erde metaloproteinlerin sentezini artırmasına ba lı (12) olabilece i dü ünülmektedir.

Çalı mada do um sonrası 14. gündeki serum seruloplazmin düzeyi ile Hp ve albümin arasında zayıf pozitif ve TD ile de kuvvetli negatif korelasyonun oldu u tespit edilmi tir. Do umdan kaynaklanan fiziksel ve fizyolojik stres, hipotalamus-hipofiz yoluyla adrenal korteksi aktive ederek sitokinlerin

sentezlenmesine ve dolayısıyla hepatik AFP'lerin artmasına ve normalde sentezlenen proteinlerin ise azalmasına neden olabilece i kanısına varılmı tır (12).

Do um sonrası 7. günde fibrinojen düzeyinin TDBK ile zayıf pozitif, TD ile de kuvvetli negatif korelasyon gösterdi i belirlendi. TDBK düzeyi; do um öncesi 14., do um, do um sonrası 7. ve 14. günde TD ile kuvvetli negatif, ayrıca TD düzeyinin ise do umda, Fe ile kuvvetli negatif, do um sonrası 7. günde kuvvetli pozitif ve do um sonrası 14. günde zayıf pozitif korelasyona sahip oldu u tespit edildi. Bu durumun gebelikte olu an Fe eksikli ine ba lı olarak transferrin düzeyinin artmasından kaynaklanabilece i kanaatine varıldı.

Sonuç olarak, bu çalı ma ile Kars ve yöresinde yeti tirilen Tuj ırkı koyunların peripartum dönemdeki AFP düzeyleri ilk kez tespit edilmi olup, bu konuda yapılacak yeni ara tırmalar için kaynak olabilece i dü ünülmektedir.

#### Kaynaklar

1. Adler G, Duchinski T, Jasinska A, Piotrowska U, 2000. Fibrinogen fractions in the third trimester of pregnancy and in puerperium. *Thromb Res*, 97: 405-410.
2. Azab ME, Abdel-Maksoud HA, 1999. Changes in some haematological and biochemical parameters during prepartum and postpartum periods in female baladi goats. *Small Rum Res*, 34: 77-85.
3. Aziz DM, Taha MB, 1997. Effect of dystocia on serum haptoglobin in Awassi ewes. *Theriogenology*, 48: 559-562.
4. Ba pınar N, Serpek B, 1993. Gebe koyunlarda vitamin C, seruloplazmin, glikoz ve hemoglobin de erlerinin postpartum ilk aya kadar de iimleri ve bu parametreler arasındaki ili kiler. *Hayv Ara Derg*, 3(2): 88-92.
5. Blanck HM, Pfeiffer CM, Caudill SP, Reyes M, Gunter EW, Imperatore G, van Assendelft OW, Strider S, Dearth T, 2003. Serum iron and iron-binding capacity: A round-robin interlaboratory comparison study. *Clin Chem*, 49(10): 1672-1675.
6. Charismiadou MA, Bizelis JA, Rogdakakis E, 2000. Metabolic changes during the perinatal period in sheep in relation to level of nutrition and breed. I. Late pregnancy. *J Anim Physiol Anim Nutr*, 84: 61-72.

7. Colombo JP, Richterich R, 1964. Zur bestimmung des caeruloplasmin im plasma [on the determination of ceruloplasmin in plasma]. *Schweiz Med Wochenschr*, 94: 715-720.
8. Eckersall PD, 2005. The acute phase response in animals. *5th International Conference on Animal Acute Phase Proteins*, March 14th and 15th, Dublin, Ireland.
9. Eckersall PD, Conner JG, 1988. Bovine and canine acute phase proteins. *Vet Res Commun*, 12: 169-178.
10. Eckersall PD, Lawson FP, Kyle CE, Waterston M, Bence L, Stear MJ, Rhind SM, 2008. Maternal undernutrition and the ovine acute phase response to vaccination, *BMC Vet Res*, 4(1): 1-10.
11. Goldstein IM, Kaplan HB, Edelson HS, Weissmann G, 1982. Ceruloplasmin: an acute phase reactant that scavenges oxygen-derived free radicals. *Ann N Y Acad Sci*, 389: 368-379.
12. Gruys E, Obwolo MJ, Toussaint MJM, 1994. Diagnostic significance of the major acute phase proteins in veterinary clinical chemistry: A review. *Vet Bull*, 64(11): 1009-1018.
13. Gruys E, Toussaint MJM, Niewold TA, Koopmans SJ, 2005. Acute phase reactant and acute phase proteins. *J Zhejiang Univ Sci B*, 6(11): 1045-1056.
14. Gruys E, Toussaint MJM, Upragarin N, van Ederen AM, Adewuyi AA, Candiani D, Nguyen TKA, Sabeckiene (Balciute) J, 2005. Acute phase reactants, challenge in the near future of animal production and veterinary medicine. *J Zhejiang Univ Sci B*, 6(10): 941-947.
15. Gürdoğan F, Yıldız A, Balıkcı E, 2006. Investigation of serum Cu, Zn, Fe and Se concentrations during pregnancy (60, 100 and 150 days) and after parturition (45 days) in single and twin pregnant sheep. *Tr J Vet Anim Sci*, 30: 61-64.
16. Haliloğlu S, Serpek B, 2000. Koyunlarda plazma vitamin C ve seruloplazmin düzeyleriyle eksojen vitamin C uygulamalarının döl verimi üzerine etkileri. *Tr J Vet Anim Sci*, 24: 403-411.
17. Humblet MF, Guyot H, Boudry B, Mbayahi F, Hanzen C, Rollin F, Godeau JM, 2006. Relationship between haptoglobin, serum amyloid A, and clinical status in a survey of dairy herds during a 6-month period. *Vet Clin Pathol*, 35(2): 188-193.
18. Irmak K, en , Ok M, Civelek T, Güzelbekta H, Akay N, 1998. Koyunlarda doğum öncesi ve sonrası metabolik profildeki değişiklikler. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 4(1-2): 1-9.
19. Maureen PM, 2003. Medical and surgical complications of pregnancy. Scott JR. Ed. *Danforth's Obstetrics and Gynecology*. 9th ed., Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia, pp. 273-312.
20. McSherry BJ, Horney FD, DeGroot JJ, 1970. Plasma fibrinogen levels in normal and sick cows. *Can J Comp Med*, 34(3): 191-197.
21. Meglia GE, Johannisson A, Petersson L, Waller P, 2001. Changes in some blood micronutrients, leukocytes and neutrophil expression of adhesion molecules in periparturient dairy cows. *Acta Vet Scand*, 42 (1): 139-150.
22. Millar HR, Simpson JG, Stalker AL, 1971. An evaluation of the heat precipitation method for plasma fibrinogen estimation. *J Clin Path*, 24: 827-830.
23. Murata H, Shimada N, Yoshioka M, 2004. Current research on acute phase proteins in veterinary diagnosis: an overview. *Vet J*, 168: 28-40.
24. Özyurtlu N, Gürgöze SY, Bademkiran S, İmrek A, Çelik R, 2007. Doğum öncesi ve sonrası dönemdeki bazı biyokimyasal parametreler ve mineral madde düzeylerinin araştırılması. *Fırat Üniv Sa Bil Derg*, 21 (1): 33-36.
25. Petersen HH, Nielsen JP, Heegaard PMH, 2004. Application of acute phase protein measurements in veterinary clinical chemistry. *Vet Res*, 35: 163-187.
26. Pfeffer A, Rogers KM, 1989. Acute phase response of sheep: changes in concentrations of ceruloplasmin, fibrinogen, haptoglobin and the major blood cell types associated with pulmonary damage. *Res Vet Sci*, 46: 118-124.

27. Regassa F, Noakes DE, 1999. Acute phase protein response of ewes and the release of PGFM in relation to uterine involution and the presence of intrauterine bacteria. *Vet Rec*, 144(18): 502-506.
28. Sheldon IM, Noakes DE, Bayliss M, Dobson H, 2003. The effect of oestradiol on postpartum uterine involution in sheep. *Anim Reprod Sci*, 78: 57-70.
29. Sheldon IM, Noakes DE, Rycroft A, Dobson H, 2001. Acute phase protein responses to uterine bacterial contamination in cattle after calving. *Vet Rec*, 148(6): 172-175.
30. Skinner JG, Brown RA, Roberts L, 1991. Bovine haptoglobin response in clinically defined field conditions. *Vet Rec*, 128: 147-149.
31. SPSS, 1999. SPSS for Windows Release 10.0, SPSS Inc. Chicago.
32. Tanritanir P, Dede S, Ceylan E, 2009. Changes in some macro minerals and biochemical parameters in female healthy siirt hair goats before and after parturation. *J Anim Vet Adv*, 8(3): 530-533.
33. Uchida E, Katoh N, Takahashi K, 1993. Appearance of haptoglobin in serum from cows at parturition. *J Vet Med Sci*, 55(5): 893-894.
34. Vojtic I, Krajnc S, 2000. Determination of C-reactive protein by turbidimetric immunoassay (TIA) in sheep. *Vet Arch*, 70(3): 151-157.
35. Woods A, Brull DJ, Humphries SE, Montgomery HE, 2000. Genetics of inflammation and risk of coronary artery disease: the central role of interleukin-6. *Eur Heart J*, 21(19): 1574-1583.

**Yazı ma Adresi:**

Ar . Gör. Dr. O uz MERHAN  
Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Biyokimya Anabilim Dalı, Pa açayırı / Kars-TÜRK YE  
**GSM:** (0506) 555 60 77  
**Elektronik Posta:** oguzmerhan@hotmail.com



