



## Koyunlarda C Vitamini İlavesinin İleri Gebelik ve Laktasyon Dönemleri ile Bunlardan Doğacak Kuzularda Kan Gazı Parametreleri Üzerine Etkisi

İlyas ALAK<sup>1,a,✉</sup>, Sema GÜRGÖZE<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Çubuk/Ankara, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya AD, Diyarbakır/TÜRKİYE

<sup>a</sup>ORCID: 0000-0002-5140-2873; <sup>b</sup>ORCID: 0000-0003-1231-1431

Geliş Tarihi/Received  
22.07.2022

Kabul Tarihi/Accepted  
14.10.2022

Yayın Tarihi/Published  
31.12.2022

### Öz

Memelilerde gebelik döneminde, maternal ve fetal yapılar arasındaki madde alışverişi ile laktasyon periyodundaki süt sentezi, anne ve yavruda asit-baz, kan gazı ve elektrolit dengesinde farklılıklara neden olmaktadır. Çalışma C vitamininin farklı dozda uygulamalarının, gebelik ve laktasyon dönemindeki koyunlarda ve bunlardan doğacak kuzularda asit-baz ve elektrolit dengesi üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yapıldı. Çalışmada toplam 48 adet Konya merinosu koyun ile bunlardan doğan 50 kuzu kullanıldı. Koyunlar dört gruba ayrıldı. Grup 1 (NK) ve Grup 2 (PK) gruplarındaki koyunlara serum fizyolojik, Grup 3 (UG1) ve Grup 4 (UG2)'deki koyunlara ise gebeliğin 4. ayının başlamasıyla birlikte doğuma kadar her hafta sırasıyla 2.5 ml ve 5 ml C vitamini enjeksiyonu yapıldı. Gebe koyunlarda gruplar arası karşılaştırmalarda C vitamini uygulamasının pH, pCO<sub>2</sub>, cSO<sub>2</sub> ve BE (b) parametreleri üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Gebeliğin 0. gününde pO<sub>2</sub> parametresinde azalma, BE (ecf) parametresinde artma meydana gelmiştir. Gebeliğin 5. ayında pO<sub>2</sub> parametresinde artma, CHCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ve TCO<sub>2</sub> parametrelerinde azalma, laktasyonun 1. ayında ise pO<sub>2</sub>, CHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, BE (ecf) ve TCO<sub>2</sub> parametrelerindeki artma istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Kuzularda gruplar arası karşılaştırmalarda C vitamininin ölçülen parametreler üzerinde etkili olmadığı görüldü. Sonuç olarak; Konya merinosu koyunlarının gebelik ve laktasyon dönemlerinde, bazı kan gazı parametreleri üzerine C vitamini enjeksiyonunun etkili olduğu, bununla birlikte C vitamininin kan gazları üzerindeki etkisini daha iyi anlayabilmek için C vitamininin farklı doz ve uygulama yollarının denenebileceği kanaatine varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** C vitamini, gebelik, kan gazları, koyun, laktasyon

### Koyunlarda C Vitamini İlavesinin İleri Gebelik ve Laktasyon Dönemleri ile Bunlardan Doğacak Kuzularda Kan Gazı Parametreleri Üzerine Etkisi

### Abstract

In mammals, the exchange of substances between maternal and fetal structures during pregnancy and milk synthesis during the lactation period cause differences in acid-base, blood gas and electrolyte balances in mother and offspring. This study was conducted to investigate the effects of vitamin C administration with different doses on acid-base and electrolyte balance in ewes of different pregnancy and lactation periods and in their lambs. A total of 48 Konya merino ewe and 50 lambs born from them were used in the study. Ewes were divided into four groups. Group 1 (NK), group 2 (PK) were injected with physiologic saline solution while Group 3 (UG1) and Group 4 (UG2) were injected with 2.5 ml and 5 ml vitamin C beginning from 4th month of pregnancy until delivery. While vitamin C administration had no significant effect on pH, pCO<sub>2</sub>, cSO<sub>2</sub> and BE (b) parameters in comparisons between groups in pregnant ewe; decrease in pO<sub>2</sub> parameter on day 0 of pregnancy, increase in BE (ecf) parameter, increase in pO<sub>2</sub> parameter at 5th month of pregnancy, decrease in CHCO<sub>3</sub><sup>-</sup> and TCO<sub>2</sub> parameters, increase in pO<sub>2</sub>, CHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, BE (ecf) and TCO<sub>2</sub> parameters in 1st month of lactation were found statistically significant. Vitamin C was not found to be effective on the measured parameters in the comparisons between groups in lambs. As a result; it was concluded that vitamin C injection was effective on some blood gas parameters in the pregnancy and lactation periods of Konya merino ewe, different doses and application routes of vitamin C could be tried in order to better understand the effect of vitamin C on blood gases.

**Key Words:** Blood gases, ewe, lactation, pregnancy, vitamin C

### GİRİŞ

Askorbik asit insanlar ve diğer bir kısım memeliler için diyetin esansiyel bir bileşenidir (1) Askorbik asit yıllardır doğurganlıkla ilişkilendirilmekle birlikte, üreme olayındaki kesin fizyolojik rolü henüz aydınlatılamamıştır. Son veriler askorbik asidin hormon sekresyonu, gametin korunması ve gonadal doku şekillenmesinde tanımlanmış fonksiyonları olduğunu göstermektedir (2). Ruminantlar diğer evcil hayvanlara göre

lojik rolü henüz aydınlatılamamıştır. Son veriler askorbik asidin hormon sekresyonu, gametin korunması ve gonadal doku şekillenmesinde tanımlanmış fonksiyonları olduğunu göstermektedir (2). Ruminantlar diğer evcil hayvanlara göre

C vitamini eksikliğine daha duyarlıdır. Bu hayvanlarda besinlerle alınan C vitamini rumendeki alkali ortamda yıkıma uğradığından, askorbik asidin sentezi genellikle glikozdan yapılmaktadır (3,4). Stres durumunda bir yandan C vitamini seviyesi ve sentezi hızla azalırken (5) diğer yandan gebelik ve laktasyon dönemlerinde annenin yaşadığı fizyolojik stres immun sistemi etkilemekte, gebeliğin ilerlemesiyle birlikte fetusteki bağ doku artışı, C vitaminine duyulan ihtiyacı da artırmaktadır (6). Memelilerde asit-baz, kan gazı ve elektrolit dengesi, maternal ve fetal yapılar arasındaki madde alışverişinden ve laktasyon dönemindeki süt sentezinden etkilenmektedir. Kan gazı basıncı ve pH canlının içinde bulunduğu klinik durumu gösterirken (7), vücutta bütün metabolik olaylar dar pH sınırları içinde gerçekleşir. Gebeliğin devamlılığı ve yavrunun hayatta kalabilmesi için CO<sub>2</sub>-O<sub>2</sub> miktar ve basıncı önem arz etmektedir. Bazı çalışmalarda gebelik ilerledikçe PO<sub>2</sub> ve oksijen saturasyonunun azaldığı, PCO<sub>2</sub> ve hemoglobin konsantrasyonunun arttığı gösterilmiştir (8-12). Ancak yapılan literatür taramalarında geç gebelik ve laktasyon dö-

minde C vitamini ilavesinin etkilerini gösteren yeterli düzeyde çalışmaya ulaşılamamıştır. Bu nedenle çalışma; gebelikte i.m C vitamini takviyesinin geç gebelik, erken ve geç laktasyon süreçlerinde koyunlarda kan gazı parametreleri üzerine etkisini belirlemek ve bunlardan doğan kuzularda aynı parametreleri değerlendirmek amacıyla planlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Bu çalışmaya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Başkanlığının 27.09.2017 tarih ve 67 sayılı yerel etik kurul onayı alınarak başlandı. Çalışmada klinik olarak sağlıklı 2 yaşından büyük ve en az 1 kez doğum yapmış ortalama canlı ağırlığı 60±4.5 kg olan 48 adet Konya (Orta Anadolu) merinosu dişi koyun kullanıldı. Yemlemenin ölçüm parametrelerine olumsuz etkilerini en aza indirmek için koyunlar ve kuzular yarı kapalı beslenme modeli ile NRC standartlarına uygun olarak hazırlanan yemlerle beslendi (13) (Tablo 1).

**Tablo 1.** Koyun ve kuzuların beslenme şekilleri

<b>Koyunların gebelik ve laktasyon süresince beslenme şekilleri</b>			
İçerik	Gebeliğin ilk 100 günü	Gebeliğin son 50 ve laktasyonun ilk 75 günü	Laktasyonun 75. günü sonrası
Kesif Yem	250 gr.	500 gr.	200 gr.
Buğday Sapsı	250 gr.	250 gr.	250 gr.
Kuru Yonca	500 gr.	500 gr.	500 gr.
Mısır Silajı	1.5 kg.	1 kg.	1 kg.
Su	Ad libitum	Ad libitum	Ad libitum
<b>Yeni doğan kuzuların beslenme şekilleri</b>			
	İlk 10 gün	İlk 10 gün sonrası	
Anne sütü	ad libitum	ad libitum	
Kuzu başlangıç yemi	—	ad libitum	
Kuru yonca	—	ad libitum	
Su		ad libitum	

Çalışmaya başlamadan önce koyunların gebe olup olmadıkları tespit edildi. Gebe koyunlara intravaginal olarak Medroksiprogesteron asetat emdirilmiş süngerler 14 gün süre ile uygulandı. Östrüs senkronizasyonu için süngerler çıkarıldıktan sonra hayvanlara 24 saat içinde i.m. (intramuskuler) 1 ml eCG enjeksiyonu yapıldı. 12 saat sonra koyunlar arasına arama koçu (5 koyun+1 koç) katılarak 5 gün boyunca koyunların çiftleştirilmesi sağlandı. Aşımdan sonraki 45. günde ultrasound muayenesi yapılarak gebeliği tespit edilen koyunlar üç gruba ayrıldı. Pozitif kontrol grubu (PK, n=13), uygulama grubu 1 (UG1, n=13), uygulama grubu 2 (UG2, n=14) olacak şekilde gruplara ayrıldılar. Gebe olmayan hayvanlardan ise negatif kontrol grubu (NK, n=8) olacak şekilde toplam 4 grup oluşturuldu (Tablo 2).

### Uygulama Grupları ve Kan Örneklerinin Alınması

NK grubu koyunlar ile PK grubundaki koyunlar, gebeliğin üçüncü ayından sonra gebelerle eş zamanlı olarak doğuma kadar her hafta serum fizyolojik (%0.9 NaCl, i.m. 2.5 ml) enjeksiyonu yapıldı. UG1 ve UG2'deki koyunlara gebeliğin

üçüncü ayından sonra doğuma kadar her hafta C vitamini sırasıyla 250 mg/ml (625 mg/CA) i.m. 2.5 ml) ve 250 mg/ml (1250 mg/CA) i.m. 5 ml) enjeksiyonu yapıldı. Koyunlardan; 0.gün, gebeliğin 105. ve 135. günlerinde, laktasyonun 15. ve 75. günlerinde, doğan kuzulardan ise doğum sonrası 1. ve 4. haftalarda vena jugularisten heparinli vakumlu tüplerle kan örnekleri alındı. Alınan kan örnekleri bekletilmeden EPOC kan gazları ve elektrolit cihazında çalışıldı.

### İstatistiksel Analiz

Kolmogrov-Smirnov testi kullanılarak verilerin normal dağılıma uygunlukları analiz edildi. Tekrarlı örneklerde grupların karşılaştırılmasında iki yönlü (C vitamini uygulama grupları ve ölçüm zamanı) varyans analizi kullanıldı. Uygulama grupları arasındaki çoklu karşılaştırmalarda Duncan testi, ölçüm zamanları arasındaki karşılaştırmalarda ise t-testi (bağımlı t-testi) kullanıldı. Sonuçlar ortalama ± standart hata (SEM) şeklinde verildi ve gruplar arasındaki farklılığın önemi p<0.05 olarak kabul edildi. Verilerin analizinde SPSS 17.0 istatistik programı kullanıldı.

Tablo 2. Gebelik ve laktasyonun farklı dönemindeki koyunlarda kan gazı değerleri ( $\bar{X} \pm \text{SEM}$ ).

Parametre	Zaman	NK (n:8)	PK (n:13)	UG1 (n:13)	UG2 (n:14)
pH	0. gün	7.43 ± 0.02	7.42 ± 0.02	7.40 ± 0.03	7.40 ± 0.02
	4. ay	7.46 ± 0.01	7.45 ± 0.01	7.47 ± 0.01	7.44 ± 0.01
	5. ay	7.42 ± 0.03	7.46 ± 0.03	7.45 ± 0.03	7.46 ± 0.03
	Laktasyon 1. ay	7.39 ± 0.02	7.42 ± 0.02	7.44 ± 0.02	7.44 ± 0.02
	Laktasyon 3. ay	7.33 ± 0.04	7.35 ± 0.04	7.34 ± 0.04	7.41 ± 0.03
pCO <sub>2</sub> (mmHg)	0. gün	40.51 ± 1.99	41.81 ± 1.59	39.66 ± 1.59	39.95 ± 1.41
	4. ay	39.04 ± 1.11	38.22 ± 0.89	38.32 ± 0.89	37.20 ± 0.78
	5. ay	42.80 ± 2.03	37.20 ± 1.62	36.98 ± 1.62	35.34 ± 1.44
	Laktasyon 1. ay	37.87 ± 1.53	39.97 ± 1.22	37.43 ± 1.22	38.88 ± 1.08
	Laktasyon 3. ay	43.39 ± 2.63	36.99 ± 2.10	36.11 ± 2.10	35.74 ± 1.86
pO <sub>2</sub> (mmHg)	0. gün	74.07 ± 8.61 <sup>Aa</sup>	56.14 ± 6.58 <sup>Ab</sup>	47.51 ± 6.87 <sup>Ab</sup>	46.50 ± 6.09 <sup>Ab</sup>
	4. ay	45.54 ± 4.65 <sup>A</sup>	49.31 ± 3.55 <sup>A</sup>	47.06 ± 3.71 <sup>A</sup>	46.94 ± 3.28 <sup>AC</sup>
	5. ay	42.53 ± 10.31 <sup>Aa</sup>	58.59 ± 7.87 <sup>Ab</sup>	63.26 ± 8.22 <sup>Ab</sup>	55.95 ± 7.29 <sup>Ab</sup>
	Laktasyon 1. ay	110.30 ± 21.12 <sup>Ba</sup>	127.08 ± 16.13 <sup>Bab</sup>	163.49 ± 16.85 <sup>Bb</sup>	111.41 ± 14.94 <sup>Ba</sup>
	Laktasyon 3. ay	48.90 ± 4.51 <sup>A</sup>	46.72 ± 3.44 <sup>A</sup>	50.54 ± 3.59 <sup>A</sup>	43.21 ± 3.19 <sup>C</sup>
cHCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mEq/L)	0. gün	27.04 ± 1.18 <sup>AB</sup>	26.36 ± 1.18 <sup>A</sup>	24.46 ± 1.18 <sup>A</sup>	25.17 ± 0.99 <sup>AB</sup>
	4. ay	28.14 ± 0.68 <sup>B</sup>	26.08 ± 0.68 <sup>A</sup>	27.08 ± 0.68 <sup>B</sup>	25.40 ± 0.57 <sup>A</sup>
	5. ay	27.84 ± 0.98 <sup>Ba</sup>	25.76 ± 0.98 <sup>Ab</sup>	24.10 ± 0.98 <sup>Ab</sup>	24.77 ± 0.83 <sup>Ab</sup>
	Laktasyon 1. ay	23.64 ± 1.09 <sup>Ca</sup>	25.74 ± 1.09 <sup>Ab</sup>	25.70 ± 1.09 <sup>ABab</sup>	26.74 ± 0.92 <sup>Ab</sup>
	Laktasyon 3. ay	24.40 ± 1.47 <sup>AC</sup>	22.62 ± 1.47 <sup>B</sup>	18.00 ± 1.47 <sup>C</sup>	23.61 ± 1.24 <sup>B</sup>
BE (ecf) (mmol/L)	0. gün	1.56 ± 0.59 <sup>Aab</sup>	0.94 ± 0.46 <sup>Aa</sup>	2.22 ± 0.46 <sup>Ab</sup>	0.59 ± 0.44 <sup>Aa</sup>
	4. ay	2.85 ± 0.69 <sup>B</sup>	1.26 ± 0.54 <sup>A</sup>	2.23 ± 0.54 <sup>B</sup>	1.26 ± 0.52 <sup>AB</sup>
	5. ay	2.00 ± 0.92 <sup>AB</sup>	1.79 ± 0.72 <sup>A</sup>	-0.12 ± 0.72 <sup>C</sup>	1.43 ± 0.69 <sup>AB</sup>
	Laktasyon 1. ay	-1.16 ± 1.07 <sup>Ca</sup>	0.78 ± 0.84 <sup>ABab</sup>	1.72 ± 0.84 <sup>Bb</sup>	2.22 ± 0.81 <sup>Bb</sup>
	Laktasyon 3. ay	-1.05 ± 0.82 <sup>C</sup>	-0.95 ± 0.64 <sup>B</sup>	-0.74 ± 0.64 <sup>A</sup>	-0.80 ± 0.62 <sup>C</sup>
cSO <sub>2</sub> (%)	0. gün	76.26 ± 6.62	74.86 ± 6.62	76.92 ± 6.62	76.23 ± 5.60
	4. ay	78.58 ± 5.67	81.30 ± 5.67	82.04 ± 5.67	75.29 ± 4.79
	5. ay	77.42 ± 5.94	86.64 ± 5.94	85.90 ± 5.94	84.73 ± 5.02
	Laktasyon 1. ay	84.86 ± 2.34	84.82 ± 2.34	77.54 ± 2.34	84.01 ± 1.98
	Laktasyon 3. ay	83.10 ± 6.44	80.18 ± 6.44	74.88 ± 6.44	73.97 ± 5.44
cTCO <sub>2</sub> (mEq/L)	0. gün	28.36 ± 1.24 <sup>A</sup>	27.62 ± 1.24 <sup>A</sup>	25.68 ± 1.24 <sup>AB</sup>	26.43 ± 1.05 <sup>AB</sup>
	4. ay	28.70 ± 0.76 <sup>Aa</sup>	27.22 ± 0.76 <sup>Aab</sup>	28.24 ± 0.76 <sup>Aab</sup>	26.54 ± 0.64 <sup>Ab</sup>
	5. ay	27.96 ± 1.07 <sup>Aa</sup>	26.88 ± 1.07 <sup>Aab</sup>	25.16 ± 1.07 <sup>Bb</sup>	25.86 ± 0.90 <sup>Ab</sup>
	Laktasyon 1. ay	24.88 ± 1.12 <sup>Ba</sup>	26.98 ± 1.12 <sup>Ab</sup>	26.84 ± 1.12 <sup>ABab</sup>	27.93 ± 0.95 <sup>Ab</sup>
	Laktasyon 3. ay	24.18 ± 1.53 <sup>B</sup>	24.00 ± 1.53 <sup>B</sup>	19.02 ± 1.53 <sup>C</sup>	24.74 ± 1.29 <sup>B</sup>
BE (b) (mmol/L)	0. gün	0.61 ± 0.83	0.22 ± 0.64	0.01 ± 0.70	0.04 ± 0.61
	4. ay	1.04 ± 0.61	1.01 ± 0.47	0.05 ± 0.51	0.89 ± 0.45
	5. ay	0.20 ± 0.92	0.68 ± 0.70	-0.42 ± 0.77	0.15 ± 0.67
	Laktasyon 1. ay	-0.10 ± 1.06	0.83 ± 0.81	0.18 ± 0.88	1.04 ± 0.77
	Laktasyon 3. ay	-0.46 ± 1.03	-1.23 ± 0.79	-0.72 ± 0.86	-0.64 ± 0.75

<sup>A,B,C</sup> Aynı sütündeki farklı harfler, ölçüm zamanları arasında önemlidir (p<0.05).

<sup>a,b</sup> Aynı satırdaki farklı harfler uygulama grupları arasında önemlidir (p<0.01)

NK= Negatif kontrol, gebe olmayan koyunlar, 2,5 ml %0.9 NaCl

PK= Pozitif kontrol, gebe koyunlar, 2,5 ml %0.9 NaCl

UG1= Uygulama grubu 1, gebe koyunlar, 2,5 ml C vitamini, 250 mg/ml (625 mg/CA)

UG2= Uygulama grubu 2, gebe koyunlar, 5 ml C vitamini 250 mg/ml (1250 mg/CA)

## BULGULAR

### Klinik Bulgular

Çalışma esnasında, gebe koyunlarda herhangi bir olumsuz klinik bulgu gözlenmedi. 40 gebe koyundan (PK, UG1 ve UG2) toplam 66 adet kuzu doğumu gerçekleşti (16 tanesi postnatal ve ishal sonucu öldü). PK grubundaki annelerden dünyaya gelen 7 kuzu doğum komplikasyonu (postnatal kuzu ölümü) sonucu, 1 kuzu ilerleyen günlerde kuzu ishalleri sonucu; UG1 koyunlardan dünyaya gelen 2 kuzu doğum komplikasyonu (postnatal kuzu ölümleri) sonucu, 3 kuzu takip eden günlerde kuzu ishalleri sonucu; UG2 koyunlarından dünyaya gelen 1 kuzu doğum komplikasyonu (postnatal kuzu ölümleri) sonucu, 2 kuzu takip eden günlerde kuzu ishalleri sonucunda kaybedildi.

### Kan Gazları

Kan gazları bulgularının değerlendirilmesinde; pH, pCO<sub>2</sub> (mmHg), pO<sub>2</sub> (mmHg), cHCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (mEq/L), BE (ecf) (mmol/L), cSO<sub>2</sub> (%), cTCO<sub>2</sub> (mEq/L), BE (b) (mmol/L) verileri çalışılarak sonuçlar Tablo 2'de verildi.

### Koyun ve Kuzulardan Elde Edilen Bulgular

Koyunlarda gruplar arası kıyaslamalarda pH, pCO<sub>2</sub>, cSO<sub>2</sub> ve BE (b) parametrelerinde istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmazken, pO<sub>2</sub>, cHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, BE (ecf) ve TCO<sub>2</sub> parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi (p<0.05) (Tablo 2).

pO<sub>2</sub>, 0. günde NK grubuna göre UG1 ve UG2'de azalma, gebeliğin 5. ayında ise NK grubuna göre PK, UG1 ve UG2'de

artma saptandı. Laktasyonun 1. ayında NK ve UG2'ye göre UG1'deki artma istatistiksel olarak önemliydi ( $p:0.009$ ).  $\text{cHCO}_3^-$ , gebeliğin 5. ayında NK grubuna göre UG1'deki azalma, laktasyonun 1. ayında NK grubuna göre UG2'deki artma istatistiksel olarak önemliydi ( $p:0.002$ ). BE (ecf), 0. günde PK ve UG2'ye göre UG1'deki artma, laktasyonun 1. ayında NK grubuna göre UG1 ve UG2'deki artma istatistiksel

olarak önemliydi ( $p:0.003$ ).  $\text{cTCO}_2$ , NK grubuyla karşılaştırıldığında; gebeliğin 4. ayında UG2'deki azalma, gebeliğin 5. ayında UG1'deki azalma, laktasyonun 1. ayında PK ve UG2'deki artma istatistiksel olarak önemliydi ( $p:0.011$ ).

Kuzularda grup içi ve gruplar arası kıyaslamalar yapıldığında pH,  $\text{pCO}_2$ ,  $\text{pO}_2$ ,  $\text{cHCO}_3^-$ , BE (ecf),  $\text{cSO}_2$ ,  $\text{cTCO}_2$  ve BE (b) parametrelerinde istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmadı (Tablo 3).

**Tablo 3.** Uygulama gruplarındaki koyunlardan doğan kuzuların kan gazı değerleri ( $\bar{X} \pm \text{SEM}$ ).

Parametre	Zaman	PK (n:13)	UG1 (n:17)	UG2 (n:20)
pH	1.hafta	7.34 $\pm$ 0.02	7.33 $\pm$ 0.02	7.29 $\pm$ 0.02
	4.hafta	7.38 $\pm$ 0.01	7.37 $\pm$ 0.01	7.39 $\pm$ 0.01
$\text{pCO}_2$ (mmHg)	1.hafta	39.22 $\pm$ 1.35	41.02 $\pm$ 1.18	40.83 $\pm$ 1.09
	4.hafta	42.12 $\pm$ 1.24	44.72 $\pm$ 1.09	44.61 $\pm$ 1.00
$\text{pO}_2$ (mmHg)	1.hafta	37.58 $\pm$ 2.23	35.72 $\pm$ 1.95	38.58 $\pm$ 1.80
	4.hafta	38.73 $\pm$ 3.01	40.57 $\pm$ 2.63	42.54 $\pm$ 2.42
$\text{cHCO}_3^-$ (mEq/L)	1.hafta	21.08 $\pm$ 1.15	21.89 $\pm$ 1.00	20.09 $\pm$ 0.93
	4.hafta	24.89 $\pm$ 0.61	25.75 $\pm$ 0.53	26.66 $\pm$ 0.49
BE (ecf) (mmol/L)	1.hafta	-2.79 $\pm$ 1.49	-2.98 $\pm$ 1.31	-2.51 $\pm$ 1.20
	4.hafta	-2.21 $\pm$ 0.72	-2.42 $\pm$ 0.63	-2.65 $\pm$ 0.58
$\text{cSO}_2$ (%)	1.hafta	64.79 $\pm$ 3.83	63.56 $\pm$ 3.35	64.51 $\pm$ 3.08
	4.hafta	68.93 $\pm$ 3.25	71.31 $\pm$ 2.84	73.02 $\pm$ 2.62
$\text{cTCO}_2$ (mEq/L)	1.hafta	22.29 $\pm$ 1.16	23.15 $\pm$ 1.02	21.34 $\pm$ 0.94
	4.hafta	26.20 $\pm$ 0.62	27.13 $\pm$ 0.54	28.04 $\pm$ 0.50
BE (b) (mmol/L)	1.hafta	-2.45 $\pm$ 1.39	-2.74 $\pm$ 1.22	-2.15 $\pm$ 1.12
	4.hafta	-2.26 $\pm$ 0.65	-2.29 $\pm$ 0.57	-2.39 $\pm$ 0.53

Doğan kuzular arasında istatistiksel fark yoktur ( $p<0.05$ ).

PK= Pozitif kontrol grubu koyunların (2.5 ml %0.9 NaCl) kuzuları

UG1= Uygulama grubu 1 koyunların (2.5 ml C vitamini, 250 mg/ml (625 mg/CA) kuzuları

UG2= Uygulama grubu 2 koyunların (5 ml C vitamini 250 mg/ml (1250 mg/CA) kuzuları

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Küçük ruminantlarda gebelik, laktasyon ve yenidoğan periyotları, anne ve yavruların metabolizmalarının değişebildiği evrelerdir. Gebelik ve laktasyon sırasında fetüs, plasenta ve uterusun ihtiyaçlarını karşılamak ve süt üretimiyle başa çıkmak için tüm metabolik fonksiyonlarda spesifik değişiklikler meydana gelmekte, oluşan bu değişikliklerin belirlenmesi klinik değerlendirmeler için büyük önem taşımaktadır (14).

Sunulan çalışmada, C vitamini ilavesinin gebelik ve laktasyon dönemindeki koyunlarda bazı kan asit-baz parametreleri üzerine olan etkisi incelenerek, bu annelerin kuzularında da aynı parametreler değerlendirildi. C vitamini rumen sindiriminden etkilendiği için (15) gebe gruplardan ikisine 2.5 ml ve 5 ml dozlarında i.m olarak gebeliğin 3. ayından sonra doğuma kadar uygulandı.

Çalışmada gebe koyunların hiçbirisinde abort gerçekleşmezken, C vitamini ilavesi yapılsın ya da yapılmıyın gebe koyunların hepsinde farklı oranlarda ölü doğumlar izlendi. Bununla birlikte dünyaya sağlıklı gelen bazı kuzularda ilerleyen günlerde ishale bağlı ölümler şekillendi. Kan gazı analizi; kan gazlarını ve asit-baz dengesini hızlı ve kolay bir şekilde analiz eden bir laboratuvar testidir. Pek çok asit-baz dengesi bozukluğu geçici olduğundan ya vücutta çok az bozukluğa neden olmakta ya da hayvan tarafından uygun bir şekilde telafi edilmektedir. Ancak bazı durumlarda bu metabolik profilin düzeltilmesi bireyin hayatta kalması için zorunludur. Bu sebeple kan gazı analizi, teşhis ve tedaviye yardımcı olmak ve çeşitli geviş getiren hastalıklarının prognozunu belirlemek için veteriner hekimlere önemli bilgiler sunar (16). Kan gazı

ölçümleri diğer hastalar kadar, yeni doğan hastalar için de önemlidir (17). Gebelik esnasında solunum, kardiyovasküler, renal, gastrointestinal ve sentral sinir sisteminde birçok anatomik ve fizyolojik değişiklikler meydana gelir (18,19). İnsanlarda solunum fonksiyonlarında meydana gelen en erken değişiklik hiperventilasyondur. Bikarbonatın kompensatuar renal atılımı nedeniyle arteriyel pH normal kalırken, alveolar ve arteriyel  $\text{PCO}_2$  azalır. Bu nedenle gebelik sırasında kompensatuar alkaloz durumu oluşur. Arteriyel  $\text{PCO}_2$  ve bikarbonatın düşmesi fetal solunum değişikliği için koşulları optimize eder, artan arteriyel  $\text{PCO}_2$  ve asidoz fetüs için zararlı olabilir (19).

Santarosa ve ark. (20) koyunlarda gebeliğin 30., 90., 120., 130. ve 140. günlerinde, doğumdan hemen sonra ve doğum sonrası 24. ve 48. saatlerde kan pH'sında herhangi bir farklılık olmadığını, elde edilen verilerin referans değerler içinde olduğunu, bu nedenle BE,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{TCO}_2$  parametrelerinde azalma olmasına rağmen, hayvanların gebelikleri boyunca sağlıklı kaldıklarını bildirmektedirler.

Aynı şekilde Barzago ve ark. (21) tavşanlar üzerinde yaptıkları çalışmada gebelik döneminde pH,  $\text{sO}_2\text{c}$ ,  $\text{O}_2\text{Hb}$ ,  $\text{COHb}$  ve  $\text{sO}_2\text{m}$  değerlerinde önemli bir fark olmadığını,  $\text{PCO}_2$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{TCO}_2$ , BEb, BEecf değerlerinde azalma,  $\text{pO}_2$  değerinde ise artma olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmaların aksine Khatun ve ark. (22) gebe koyunlarda kan pH'sının alkali olduğunu, analiz edilen ilk (14 ila 57 gün) ve son dönem (121 ila 140 gün) arasında fark oluştuğunu rapor etmişlerdir. Loughran ve ark. (23) ise koyunlarda gebeliğin 124. ve 126. günlerinde maternal ve fetal arteriyel kan gazı düzeyleri üzerine yapmış oldukları bir çalışmada maternal kan gazı değerlerine

göre fetal pH, PaO<sub>2</sub>, SaO<sub>2</sub> değerlerinin önemli derecede düşük, PaCO<sub>2</sub> değerlerinin ise daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Antunovic ve ark. (14) keçilerde laktasyon döneminde pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ve BE parametrelerinde değişiklik olmadığını bildirirken, laktasyonun 140. gününde pCO<sub>2</sub> düzeyinde azalma meydana geldiğini, pO<sub>2</sub> düzeyinde laktasyonun 20. gününe göre 50. gününde görülen azalmanın istatistiksel olarak önemli olduğunu ve bu düşüşün 140. günde en ileri düzeye ulaştığını rapor etmişlerdir. Çalışmamızda gruplar arası karşılaştırmalarda pH, pCO<sub>2</sub>, cSO<sub>2</sub>, BE (b) değerlerinde önemli bir farklılık görülmezken, pO<sub>2</sub>, cHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, BE (ecf) ve cTCO<sub>2</sub> parametrelerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edildi. pO<sub>2</sub> parametresinde 0. günde NK grubuna göre UG1 ve UG2'de istatistiki açıdan önemli derecede azalma, gebeliğin 5. ayında ise NK grubuna göre tüm gebe gruplarda istatistiki açıdan önemli derecede artış gözlemlendi, en belirgin artış 2.5 ml C vitamini enjeksiyonu yapılan grupta (UG1) izlendi. Çalışmada tüm periyotlar boyunca en yüksek pO<sub>2</sub> düzeyleri laktasyonun 1. ayında UG1'de tespit edilirken, cHCO<sub>3</sub><sup>-</sup> parametresinde en düşük seviyeye UG1'de laktasyonun 3. ayında ulaşıldı. BE (ecf) parametresinde 0. günde PK ve UG2'ye göre UG1'deki artış, laktasyonun 1. ayında ise NK grubuna göre UG1 ve UG2'deki artış istatistiki açıdan önemli bulundu.

Grup içi karşılaştırmalarda gebelik süresince pCO<sub>2</sub> ve BE (b) düzeylerinde istatistiki açıdan önemsiz ama gözle görülür azalmalar izlendi. BE (ecf) parametresinde gebeliğin 5. ayında, cTCO<sub>2</sub> parametresinde laktasyonun 3. ayında istatistiki açıdan azalma, pO<sub>2</sub> parametresinde ise istatistiki açıdan önemli derecede artma izlendi, en göze çarpan değişiklik 2.5 ml C vitamini enjeksiyonu yapılan grupta (UG1) gerçekleşti. Gebe grupların tümünde laktasyonun 1. ayına göre 3. ayında pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, cHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, BE (ecf), cSO<sub>2</sub>, cTCO<sub>2</sub> ve BE (b) parametrelerinde azalma saptandı. Elde edilen sonuçlar önceki literatürlerle uyumlu bulundu (19-21).

Normal doğum olaylarında, yenidoğan kuzular az derecede metabolik ve respiratorik asidozisle dünyaya gelmektedir (24, 25). Bu durum, şiddetli doğum sancuları esnasında plasentadaki dolaşımın azalmasına, doğumun uzun sürmesine ve annelerin şiddetli asidotik hastalıklarına dayandırılmakta ve bu nedenlerle fetüste hipoksi ve hiperkapni meydana geldiği belirtilmektedir. Yenidoğan yavrularda kan pH'sının doğumdan sonra annelerinden daha düşük olduğu (pH:7.24), doğumdan sonraki ilk 10 dakika içerisinde pH'nın daha da düşmeye devam ettiği (pH:7.21), ancak 24 saat sonra normal değere eriştiği bildirilmektedir (26). Szenci ve ark. (27) buzağılarda doğumdan 30 dakika sonra kan pH'sında belirgin yükselme meydana geldiğini kaydetmekte ve bu nedenle yenidoğan yavrularda yaşamın ilk dakikalarını akut adaptasyon dönemi olarak değerlendirmektedirler. Normal koşullarda bu süreden sonra kanın oksijen doygunluğunun tamamen düzeldiği ve organizmanın metabolik asidozu respiratorik yolla kompanze ettiği bildirilmektedir (26, 28). Şahal ve ark. (29, 30) 4 günlük ve yaklaşık 1.5 aylık sağlıklı kuzularda yapmış oldukları çalışmalarda söyledikleri sıra ile venöz kan ortalama pH değerini 7.30-7.40, pCO<sub>2</sub> basıncını 43.11-49.88 mmHg, pO<sub>2</sub> basıncını 36.52-43.34 mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> değerini 24.33-26.15 mmol/L, SatO<sub>2</sub> değerini %50.51-70.07,

baz durumunu ise (-2.78)-(-1.30) mmol/L olarak saptamışlardır. Aydoğdu ve ark. (31) kuzularda doğumdan sonraki 0. saatte pH değerinin normalin altında, pCO<sub>2</sub> değerinin ise normalin üstünde olduğunu, kan pH değerinin 0. saate göre 1., 3., 6., 24. ve 48. saatlerde önemli derecede arttığını, pCO<sub>2</sub> düzeyinin ise azaldığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde yenidoğanlarda oksijen miktarındaki azalmanın karbondioksit miktarında artışa yol açtığını, kan pH'sında düşmeyle bağlantılı olarak baz açığında artma, bikarbonat miktarında ise azalma meydana geldiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (30, 26, 32). Akkuş ve ark. (33) Damascus ırkı keçilerde, doğumdan sonraki 1 saat içerisinde anne ve yavrularda belirtildikleri sıraya göre pH düzeyini 7.32-7.42, pCO<sub>2</sub> düzeyini 50.35-56.73 mmHg, pO<sub>2</sub> düzeyini 22.39-25.23 mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> düzeyini 26.40-31.43 mmol/L, BE düzeyini (-4.39)-(-2.34) mmol/L olarak bildirmektedirler. Antunovic ve ark. ise (14) süt emen 20 ve 50 günlük keçi yavrularında kan pH, pCO<sub>2</sub>, PO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ve BE değerlerinde istatistiki açıdan önemli bir farklılık olmadığını rapor etmişlerdir.

Çalışmada kuzularda grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, cHCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, BE (ecf), cSO<sub>2</sub>, cTCO<sub>2</sub> ve BE (b) parametrelerinde istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmadı. Elde edilen bulguların daha önce yapılan diğer literatür çalışmasıyla uyumlu olduğu görüldü (14).

Sonuç olarak, Konya merinosu koyunlarının gebelik ve laktasyon dönemlerinde, kan gazı parametreleri üzerine C vitamini enjeksiyonlarının etkili olduğu saptanmıştır. İleri gebelik döneminde anne ve yavrunun oksijen ihtiyacının artması, yavru tarafından ekstra CO<sub>2</sub> üretimi, laktasyon periyodunda süt sentezi için vücuttaki kan sirkülasyonunun artması ve metabolizma hızına bağlı olarak mevcut değişikliklerin meydana geldiği düşünülmektedir. Ancak gebe koyunların desteklenmesi için örnekleme zamanlarının daha sık olduğu, C vitamininin farklı dozlarının denenebileceği daha ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## ETİK ONAYI

Bu çalışma için gerekli olan etik kurul onayı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Başkanlığından alınmıştır (27.09.2017/67).

## TEŞEKKÜR

Bu çalışma Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından VETERİNER.17.012 numaralı proje ile desteklenen Doktora Tezinden özetlenmiştir.

Çalışmada emeği geçen; Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Küçükbaş Hayvan Yetiştirme Bölümü Başkanı Mesut KIRBAŞ ile çalışanlarına teşekkür ederiz.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.



**KAYNAKLAR**

- Parraguez VH, Atlagich M, Araneda O et al. (2011). Effects of Antioxidant Vitamins on Newborn and Placental Traits in Gestations at High Altitude: Comparative Study in High and Low Altitude Native Sheep. *Reprod Fertil Dev.* 23:285-296.
- Luck MR, Jeyaseelan I, Scholes RA. (1995). Ascorbic Acid and Fertility. *Biology of Reproduction.* 52:262-266.
- Nockels CF. (1988). The Role of Vitamins in Modulating Disease Resistance. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice.* 4(3):531-542.
- McDowell LR. (1989). Vitamins in Animal Nutrition: Vitamin C, Folic Acid. *Comparative Aspects to Human Nutrition.* 298-322.
- Scott PR, Woodman MP. (1993). An Outbreak of Pregnancy Toxemia in a Flock of Scottish Blackface Sheep. *Vet Rec.* 133:597-598.
- Chattopadhyay R, Choudhury G, Sinra R. (1972). Studies on The Ascorbic Acid Content of Blood Plasma During Different Stages of Oestrus Cycle and Early Pregnancy in Cross Bred Cows (Jersey X Hariana Cross). *Proc Session Indian Cong.* 59(4):26-27.
- Verwaerde P, Malet C, Lagente M, De La Farge F, Braun JP. (2002). The Accuracy of The i-STAT Portable Analyser for Measuring Blood Samples and pH in Whole-blood Samples from Dogs. *Res Vet Sci.* 73:71-75.
- Nava S, Bocconi L, Zuliani G, Kustermann A, Nicolini U. (1996). Aspects of Fetal Physiology from 18 to 37 Weeks' Gestation as Assessed by Blood Sampling. *Obstet Gynecol.* 87:975-980.
- Pardi G, Cetin I, Marconi AM et al. (1993). Diagnostic Value of Blood Sampling in Fetuses with Growth Retardation. *N Engl J Med.* 328:692-696.
- Siggaard-Andersen O, Huch R. (1995). The Oxygen Status of Fetal Blood. *Acta Anaesthesiol Scand Suppl.* 107:129-135.
- Soothill PW, Nicolaidis KH, Rodeck CH, Campbell S. (1986). Effect of Gestational Age on Fetal and Intervillous Blood Gas and Acid-base Values in Human Pregnancy. *Fetal Ther.* 1:168-175.
- Weiner CP, Sipes SL, Wenstrom K. (1992). The Effect of Fetal Age upon Normal Fetal Laboratory Values and Venous Pressure. *Obstet Gynecol.* 79:713-718.
- NRC-National Research Council (2007). *Nutrients Requirements of Small Ruminant: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids.* National Academy, Washington, DC.
- Antunovic Z, Speranda M, Novoselec J et al. (2017). Blood Metabolic Profile and Acid-base Balance of Dairy Goats and Their Kids During Lactation. *Veterinarski Arhiv.* 87(1):43-55.
- Cummins KA, Bush LJ, White TW. (1992). "Ascorbate in Cattle: a Review." *The Professional Animal Scientist.* 8(1):22-29.
- Ortolani EL. (2003). Diagnóstico e Tratamento de Alterações Ácido-básicas em Ruminantes. *Anais do I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.* p.15-29.
- Brouillette RT, Waxman DH. (1997). Evaluation of The Newborn's Blood Gas Status. *National Academy of Clinical Biochemistry. Clin Chem.* 43(1):215-21.
- Tainsh RE Jr. (1988) *Anesthesia for Obstetrics and Gynecology.* in *Clinical Anesthesia Procedures of The Massachusetts General Hospital 3rd edn* (eds Firestone LL, Lebowitz PW & Cook CE), Boston: Little, Brown. pp 414-431.
- Huff RW. (1989). Asthma in pregnancy. *Medical Clinics of North America* 7:1, 653-660.
- Santarosa BP, Dantas GN, Ferreira DOL et al. (2019). Comparison of Electrolyte and Acid-base Balances of Dorper Breed Ewes Between Single and Twin Pregnancies. *Pesq Vet Bras.* 39(10):789-795.
- Barzago MM, Bortolotti A, Omarini D, Aramayona JJ and Bonati M. (1992). Monitoring of Blood Gas Parameters and Acid-base Balance of Pregnant and Non-pregnant Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Routine Experimental Conditions. *Laboratory animals.* 26(2):73-79.
- Khatun A, Wani GM, Bhat JIA, Choudhury AR and Khan MZ. (2011). Biochemical Indices in Sheep During Different Stages of Pregnancy. *Asian J Anim Vet Adv.* 6(2):175-181.
- Loughran CM, Kemp MW, Musk GC. (2017). Maternal and Fetal Arterial Blood Gas Data in Normotensive, Singleton, Isoflurane Anesthetized Sheep at 124-126 Days of Gestation. *Canadian Journal of Veterinary Research.* 81(3):231-234.
- Maurer-Schweizer H, Wilhelm U, Walser K. (1977). Blutgas und Saure-Basen-Verhältnisse bei Lebensfrischen Kaiserschnittkälbern in den Ersten 24 Lebensstunden. *Berl Münch Tierarztl Wochenschr.* 90:215-218.
- Sehulz J, Vollhardt W. (1983). Vitalitätskriterien für Neugeborene Kalber. *Mh Yet Med.* 38:62-64.
- Maurer-Schweizer H, Walser K. (1977). Azidose und Klinischer Zustand bei Asphyktischen Kalbern. *Berl Münch Tierarztl Wochenschr.* 90:364-366 und 369-371.
- Szenci O, Törös I and San A. (1981). Changes of Acid-base Balance in Holstein-Friesian Calves During The First Two Days After Birth. *Aeta Yet Aead SeL Hung.* 29:143-151.
- Sehlerka G, Petschenig W und Jahn J. (1979). Untersuchungen Über die Blutgase, den Saure-Basen-Haushalt, Elektrolytgehalt, Einige Enzyme und Inhaltsstoffe im Blut neugeborener Kalber. *Dtsch Tierarztl Wsehr.* 86:95-100.
- Şahal M, İmren HY, Ünsüren H ve ark. (1991). Enteritisli Kuzularda Klinik Dehidrasyon ve Metabolik Asidosis Olaylarının Sağaltımı. *AÜ Vet Fak Derg.* 38(3):302-321.
- Şahal M, Börkük MK, Kalınbacak A, Kurtdede A ve ark. (1994). Kuzularda Doğum Sonrası Venöz Kan Gazları, Asit-Baz Dengesi, Kan Serum Glikoz, Laktat, Üre ve Elektrolit Düzeyleri ile Apgar Puanlama Sistemine Göre Saptanan Kriterler Arasındaki İlişkiler. *AÜ Vet Fak Derg.* 41(3-4):373-387.
- Aydogdu U, Coskun A, Yuksel M, Basbug O, Agaoglu ZT. (2018). The effect of Dystocia on Passive Immune Status, Oxidative Stress, Venous Blood Gas and Acid-base Balance in Lambs. *Small Ruminant Research.* 166:115-120.
- Mülling M. (1974). Perinatale Kiilberverluste. *Berl Münch Tierarztl Wochenschr.* 87:473-475.
- Akkuş T, Korkmaz Ö, Emre B, Zonturlu AK, Polat Dinçer PF ve Yaprakçı Ö. (2022). The Effect of Dystocia on Oxidative Stress, Colostral Antibody/Passive Immune Status, and Blood Gases in Damascus Goats and Their Kids. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences.* 46(1):18-27.

**✉ Sorumlu Yazar:**

İlyas ALAK

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri

Meslek Yüksekokulu, Çubuk/Ankara, TÜRKİYE

E-posta: ilyas.alak76@gmail.com