

Eimeri türleri ile doğal ve deneysel enfekte edilen kuzularda bazı biyokimyasal ve hematolojik parametreler*

Abdurrahman Gül Serdar Değer

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, TÜRKİYE

Özet: Bu çalışma, Eimeria türleri ile deneysel olarak coccidiosis oluşturulan koyunlarda hematolojik ve bazı biyokimyasal parametrelerin seviyelerinin tespiti amacıyla yapılmıştır. Çalışmada 1-6 aylık 20 Akkaraman kuzusu 10'arlı gruplar halinde deney ve kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Deney grubunu oluşturan kuzulara (*E. parva*, *E. ovinoidalis*, *E. ahsata*, *E. ovina*, *E. crandallis*, *E. pallida*, *E. granulosa*, *E. faurei* ve *E. intricata*) 5×10^6 adet sporlanmış Eimeria oocistleri otomatik bir enjektör vasıtasıyla içirilerek deneysel enfeksiyon meydana getirilmiştir. Deney ve kontrol grubunu oluşturan hayvanlardan enfeksiyon öncesi ve enfeksiyon sonrası 7., 14., 21. ve 28. günlerde kan alınarak hematolojik parametreler (eritrosit, lökosit, hematokrit ve hemogloblin) ile biyokimyasal parametreler (serum demir, bakır ve çinko) ölçüldü. Coccidiosis ile doğal enfekte edilen kuzular, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında eritrosit, hemogloblin ve hematokrit değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir azalma, lökosit değerlerinde ise bir artma tespit edilmiştir. Buna karşılık demir, bakır ve çinko değerlerinde de bir azalmanın olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Koyun, Eimeria, Biyokimyasal ve hematolojik değerler.

Some biochemical and hematological parameters in sheep naturally or artificially infected with coccidia

Abstract: This study was performed to evaluate the haematological and some biochemical parameters in sheep infected naturally or experimentally with Eimeria species. In this study, 20 Akkaraman lambs (1-6 months old) were used as control group (10 lambs) and experimental group (10 lambs). Eimeria oocysts (*Eimeria parva*, *E. ovinoidalis*, *E. ahsata*, *E. ovina*, *E. crandallis*, *E. pallida*, *E. granulosa*, *E. faurei* and *E. intricata*) were inoculated orally to lambs in the Experimental Group with a syringe containing 5×10^6 oocyst to obtain experimental infection. Blood samples were taken from control and experimental animals at before the infection and after the infection 7th, 14th, 21th and 28th days for haematological parameters (erythrocyte, leucocyte, hemotocrit and hemoglobin) and for biochemical parameters (ferric, copper and zinc). Statistically, the levels of erythrocyte, hemoglobin and hemotocrit were found significantly decreased, while the level of leucocyte increased in lambs infected with Eimeria sp. In contrast, the levels of iron, copper, zinc were found to be decreased.

Keywords: Sheep, Eimeria, Biochemical and hematological parameters.

GİRİŞ

Coccidiosis *Eimeridae* ailesine bağlı protozoonlar tarafından meydana getirilen özellikle genç hayvanlarda hemorajik diyare, depresyon, zayıflama, canlı ağırlık kaybı ve bazen de ölümlerle sonuçlanabilen bulaşıcı bir protozoer hastalıktır (1-3).

Coccidiosis dünyanın pek çok bölgesinde oldukça yaygın görülen hastalıktır. Başta kanatlı hayvanlar olmak üzere sığır, koyun, keçi, köpek, kedi, domuz ve tavşanlarda görülmektedir. Genç hayvanlarda ölümlere

kadar varabilen ekonomik kayıplara neden olmasına karşın, özellikle hastalığı atlatanlar preimmün hale gelmelerinden dolayı portör rolü oynamaktadır (1, 4-6).

Coccidiosis'e yakalanan koyunların kanında hemogloblin miktarında azalma, metabolizma bozukluğu ve kan yapan organların fonksiyon bozukluğu göze çarpar. Bu durum bağırsaktaki ayrılmış maddelerden açığa çıkan toksik ürünlerin kana karışmasına bağlı oluşur (2).

Coccidiosis'li hayvanların bağırsak epitel hücreleri sporozoit ve merozoitlerin büyümesi ve penetrasyonu

* Aynı adlı doktora tezinin bir bölümünün özettir.

sonucunda yıkıma uğrar. Kanamaya bağlı olarak anemi ve hipoproteinemi meydana gelir (2).

Taşçı ve ark. (7), Endoparazitlerle doğal enfekte (*Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium dentriticum*, *Trichuris ovis*, *Dictyocaulus filaria*, *Eimeria oostkistleri*, *Trichostrongyloidea spp.*) Akkaraman koyunlarının antelmantik ilaçlarla tedavi öncesi ve sonrasında kan parametreleri üzerinde yaptıkları çalışmada, tedavi öncesine göre eritrosit sayısının yükseldiğini, hemoglobin miktarı ve hematokrit değerinin arttığını fakat lökosit sayısında da bir düşme olduğunu tespit etmişlerdir.

Akgül ve ark. (8), *Anaplasmosis* ile doğal enfekte sığırlarda tedavi öncesinde eritrosit sayısı, hemoglobinin miktarı ve hematokrit değerinde düşme tespit ederlerken, lökosit sayısında bir artma, tedaviden sonra ise lökosit sayısında bir azalma, eritrosit, hemoglobinin ve hematokrit değerlerinde bir artma saptamışlardır.

Aytuğ (9), Bursa'da gastrointestinal nematod invazyonu saptanan koyunlarda azalmış hematokrit değerinin, ivermektin ile sağaltım sonrası arttığını fakat; total lökosit, nötrofil, ve lenfosit sayısında önemli bir değişiklik görülmediğini, eozinofil sayısında ise artış olduğunu belirlemiştir.

Değer (10), koyunlarda antiparaziter tedavi öncesinde eritrosit, hemoglobin, hematokrit değerinin düşük, lökosit ve eozinofil değerlerinin yüksek olduğunu, tedaviden sonraki 7. günde eritrosit, hemoglobin ve hematokrit değerlerinin yükseldiğini, lökosit ve eozinofil değerlerinin ise düştüğünü saptamıştır.

Catchpole ve Gregory (11), ikişer kuzudan oluşan toplam 10 kuzuyu biri kontrol grubu olmak üzere 5 gruba ayırdıklarını, 1. gruba 10.000, 2. gruba 100.000, 3. gruba 1.000.000, 4. gruba ise birinci hafta 10, ikinci hafta 100, üçüncü hafta 1.000, dördüncü hafta ise 10.000 *Eimeria crandallii* oostkistlerini verdikten sonra hematokrit ve hemoglobin seviyelerinde bir değişiklik görülmediğini, sadece ikinci grubu oluşturan kuzulardan birinin ölümden önce hematokrit değerinin %45'e, hemoglobinin miktarının ise 12.7 g/100 ml'ye yükseldiğini tespit etmişlerdir.

E. alabamensis ile enfekte edilen buzağılarda serum glutamat dehidrogenaz (GLDH), alkalen fosfataz (ALP) ve total safra asit yoğunluğu azalırken total bilirubin miktarının arttığı saptanmıştır (12).

Hayat ve ark. (13) 10.000 adet sporlanmış farklı *Eimeria* oostkistleri ile enfekte ettikleri kuzularda total eritrosit sayısında, hematokrit değerinde, hemoglobinin yoğunluğunda ve ortalama hemoglobin yoğunluğunda ve miktarında azalma, eritrosit sedimentasyon hızı ve ortalama alyuvar hacminde artma olduğunu tespit etmişlerdir.

Yılmaz ve ark. (14), *Eimeria* oostkistleri ve helmintlerle enfekte olan buzağılar üzerinde yapmış oldukları araştırmada, serum demir, alkalen fosfataz ve

total protein miktarında azalma, hematokrit, eritrosit ve hemoglobin değerinde ise artış olduğunu bildirmişlerdir.

Buzağı coccidiosis'i üzerine yapılan başka bir çalışmada (15), *E. zuernii* oostkistleri ile enfekte edilen buzağılarda hematokrit, hemoglobinin ve eritrosit sayısında bir azalma olduğu, hemoglobinin (9.0g/dl) ve eritrosit değerlerinde ($5.5 \times 10^6/\mu\text{l}$) düşme olduğu tespit edilmiştir.

Özer ve ark. (16), *E. ovina*, *E. ovinoidalis* ve *E. ahsata* ile enfekte ettikleri kuzularda ortalama hematokrit değerinin normal sınırlar içinde olduğu, eritrosit sayısında önemli bir düşme görülmediği, hemoglobinin değerinin deneyin 1., 2., 6. ve 7. haftalarında minimum sınırlar içinde olduğu fakat 3., 4. ve 5. haftalarda normal değerlerin altına indiğini saptamışlardır.

E. ninakohlyakimavae, *E. arloingi* ve *E. christensini* ile enfekte edilen 8-9 aylık keçilerde serum albumin ve hematokrit değerlerinde bir düşme olduğu, 13. günden 40. güne kadar hematokrit değerindeki düşüşün daha belirgin olduğu saptanmıştır (17).

MATERYAL VE METOT

Eritrosit ve lökosit sayısı, hemoglobin ve hematokrit gibi hematolojik değerler ile serum demir, bakır, çinko gibi iz element düzeylerinin incelenmesi amacıyla 1-6 aylık 20 adet Akkaraman kuzusu, 10'arlı gruplar halinde deney ve kontrol grubu olarak kullanılmıştır.

Deney Grubu ile Kontrol Grubunu oluşturan kuzular genel muayeneden geçirilerek paraziter enfeksiyonlara karşı tedavi edildi (Sulphamezathine 2cc/25kg, Vatelben 10mg/kg, Dectomax 1cc/50 kg).

Doğal olarak coccidiosis ile enfekte olan kuzu ve koyunlara ait dışkılarıdaki oostkistlerden ilgili literatürlerin ışığı altında inokülüm hazırlanarak sporlandırıldı. Bu inokülümün belli bir miktarı içinde bulunan oostkist sayısı saptandı (18-20).

Deney hayvanlarına verilecek olan inokülüm miktarı hesaplandıktan sonra kuzulara sporlanmış 5×10^6 adet *Eimeria* oostkisti (*E. parva*, *E. pallida*, *E. ovinoidalis*, *E. crandallii*, *E. ahsata*, *E. ovina*, *E. granulosa*, *E. intricata* ve *E. faurei*) otomatik bir enjektör vasıtasıyla teker teker hayvanlara içirilerek deneysel enfeksiyon meydana getirildi.

Hematolojik muayeneler için kontrol gruplarındaki kuzulardan ve inokülüm verilen deney gruplarındaki kuzulardan enfeksiyon öncesi ve enfeksiyonun 7., 14., 21. ve 28. günlerinde alyuvar ve akyuvar sayıları ile hematokrit değer ve hemoglobin miktarları tespit ölçüldü.

BULGULAR

Biyokimyasal muayeneler için ise deney ve kontrol gruplarındaki kuzulardan yine enfeksiyondan önce ve enfeksiyonun 7., 14., 21. ve 28. günlerinde alındı ve bu kanların serumlarında demir, bakır ve çinko elementler UNICAM 929 marka atomik absorpsiyon spektrofotometresinde ölçüldü. Atomik absorpsiyon spektrofotometresinde (A.S.S.) yanıcı gaz olarak asetilen kullanıldı. Elde edilen sonuçlar sulandırma katsayısı ile çarpılarak değerler bulundu.

Eimeria türleri ile deneysel olarak enfekte edilen hastalıklı kuzular ile kontrol grubundaki kuzulara ait hematolojik ve biyokimyasal veriler, minimum-maksimum değerler ve standart hatalar Tablo 1-7 'de verilmiştir.

Tablo 1. Coccidiosisli ve sağlıklı kuzulardaki hemoglobin değerleri (gr/100ml).

	n	E.Ö.	Deney grubu				Kontrol grubu				
			7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	
X	10	8.695	8.851	8.619	8.121	7.199	8.495	8.429	8.594	8.600	7.983
Sx	10	0.280	0.241	0.269	0.176	0.296	0.246	0.211	0.252	0.210	0.183
Min	10	7.56	7.27	7.82	7.47	6.03	7.43	8.09	7.05	7.18	7.10
Max	10	8.97	9.91	9.74	9.13	8.61	9.85	9.23	9.55	9.44	8.93

(P<0.05)

E.Ö.: Enfeksiyon Öncesi n: kuzu sayısı, X: ortalama değer, Sx: standart hata

Tablo 2. Coccidiosisli ve sağlıklı kuzulardaki hematokrit değerleri (%).

	n	E.Ö.	Deney grubu				Kontrol grubu				
			7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	
X	10	23.9	25.2	21	20.4	19.9	24.7	25.7	26.7	26.7	26.5
Sx	10	0.504	0.512	0.471	0.400	0.365	0.473	0.651	0.473	0.473	0.342
Min	10	21	23	19	18	18	22	22	24	26	26
Max	10	26	29	23	22	22	26	28	29	29	28

(P<0.05)

Tablo 3. Coccidiosisli ve sağlıklı kuzulardaki eritrosit değerleri (10^3).

	n	E.Ö.	Deney Grubu				Kontrol Grubu				
			7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	
X	10	10070	9905	8065	8255	7575	9865	10145	9620	9710	9820
Sx	10	238.72	187.00	323.78	148.03	263.44	300.18	413.01	349.53	426.61	300.29
Min	10	8700	9800	6900	7900	6500	8700	7900	7900	7600	8600
Max	10	11500	11000	9850	9350	7600	11100	12400	11200	11500	11200

(P<0.01)

Tablo 4. Coccidiosisli ve sağlıklı kuzulardaki lökosit değerleri (mm^3).

	n	E.Ö.	Deney Grubu				Kontrol Grubu				
			7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	
X	10	7500	11075	12408	12990	12735	7266	7415	7090	7260	6690
Sx	10	225.95	445.11	617.70	1132.88	843.50	188.71	266.88	340.08	383.31	687.41
Min	10	6200	8900	9150	8100	9200	6200	6500	4800	4900	2800
Max	10	8350	12800	15450	20950	17500	8100	8900	8400	8900	8400

(P<0.01)

Tablo 5. Coccidiosisli ve sağlıklı kuzulardaki serum demir değerleri ($\mu\text{g}/\text{dl}$).

	Deney Grubu						Kontrol Grubu					
	N	E.Ö.	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	E.Ö.	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	
X	10	132.42	124.33	112.29	92.35	91.20	153.16	151.46	152.37	153.29	151.97	
Sx	10	12.740	12.291	9.827	6.456	9.889	15.532	15.287	15.628	15.546	15.296	
Min	10	87.6	80.6	70	75	40	90.7	91.4	97	95.4	93.2	
Max	10	200.4	190.2	175	135	145	212.6	211.4	212.3	203.2	208	

(P< 0.001)

Tablo 6. Coccidiosisli ve sağlıklı kuzulardaki serum bakır değerleri ($\mu\text{g}/\text{dl}$).

	Deney Grubu						Kontrol Grubu					
	n	E.Ö.	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	E.Ö.	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	
X	10	106.51	108.63	102.64	98.45	92.12	109.54	108.26	109.63	107.7	107.07	
Sx	10	5.404	5.145	4.387	4.598	3.458	6.598	5.359	5.395	5.020	4.576	
Min	10	76	80.5	78.4	79	75	70.5	79.8	73.4	76.5	78.7	
Max	10	130.4	129.6	123	128	110.8	135.8	131.5	134	126.8	125	

(P< 0.05)

Tablo 7. Coccidiosisli ve sağlıklı kuzulardaki serum çinko değerleri ($\mu\text{g}/\text{dl}$).

	Deney Grubu						Kontrol Grubu					
	n	E.Ö.	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	E.Ö.	7.gün	14.gün	21.gün	28.gün	
X	10	110.54	93.45	84.35	80.05	76.27	97.80	97.84	97.52	97.97	98.23	
Sx	10	3.217	2.906	2.667	1.276	2.064	2.557	2.589	1.786	2.137	2.348	
Min	10	90.4	83.2	68.8	70.5	67.5	82.4	83.5	88.4	86.6	83.4	
Max	10	121.4	111.4	96.4	88.3	85.4	111.4	110.7	100.5	109.7	106.5	

(P< 0.05)

TARTIŞMA VE SONUÇ

Organizmada iz elementlerin yetersizliği veya fazlalığı durumunda ciddi klinik bozukluklar ortaya çıkar. Bu durum, hayvancılık ekonomisinde de önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bununla beraber iz elementlerin meydana getirdiği kayıplar, enfeksiyöz ve paraziter hastalıklardan ileri gelen kayıplar kadar önem kazanmaktadır (21, 22).

İz element yetersizliğinde hayvanlarda görülen klinik bozuklukların başında ishal, kıl dökülmesi, depigmentasyon, kemiklerde oluşum bozuklukları, iştahsızlık, döl veriminde ve yavru gelişiminde gerileme, çeşitli beslenme bozuklukları, enfeksiyona bağlı olmayan abortlar, parakerotöz ve pika sayılabilir (21, 23).

Bir çok paraziter hastalıkta anemi tablosu en belirgin klinik bulgu olarak ortaya çıkmaktadır. Anemi görülen hayvanların yapılan kan muayenelerinde kanda hemoglobin ve hematokrit seviyelerinde düşme görülürken vücut için önemli olan Fe, Cu, Co, Mn gibi elementlerin azaldığı tespit edilmiştir (24-27).

Hayvanlarda paraziter invazyonların çoğunda hematopoiesis bozularak anemi şekillenir. Hematopoiesis'in normal devam etmesinde önemli rol oynayan Fe, Cu ve Co gibi elementlerin seviyelerinde buna bağlı olarak değişimler göze çarpar (28-30).

Stockdale ve ark. (15) *E. zuernii* ile enfekte ettikleri buzağılarda, Catchpole ve Gregory (11) 10.000 *Eimeria* ookisti ile enfekte ettikleri kuzularda, Hayat ve ark. (13) 10.000 *Eimeria* ookisti ile enfekte ettikleri kuzularda hematokrit seviyelerinin düştüğünü tespit etmişlerdir.

Catchpole ve Gregory (11), 100.000 *Eimeria* ookisti ile enfekte ettikleri kuzularda ölümden önce hematokrit seviyesinin %45'e çıktığını, Rama ve ark. (31) ise, *E. parva* ve *E. ninakohliyakimovae* ile enfekte ettikleri kuzularda hematokrit seviyelerinde bir artış olduğunu belirtmişlerdir.

Özer ve ark. (32) *E. ovina*, *E. ovinoidalis* ve *E. ahsata* ile enfekte ettikleri kuzularda ortalama hematokrit değerlerin normal sınırlar içinde olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada kuzularda ortalama hematokrit değer 7. günde en yüksek bulunurken (%25.2), 28. günde en düşük oranda tespit edilmiş olup (%19.9) istatistik olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$). Hematokrit seviyesindeki bu azalma Hayat ve ark.(13), Catchpole ve Gregory (11), Stockdale ve ark. (15)'nin bulguları ile uygunluk gösterirken, Rama ve ark. (31)'nin bulguları ile çelişmektedir. Ancak genel olarak coccidiosisli hayvanlarda parazitin biyolojisine ve hastalığın şiddetine bağlı olarak bağırsaklarda bir kanama olacağı düşünülürse kanın hematokrit seviyesinde belirgin bir azalmanın olması kaçınılmazdır.

Catchpole ve Gregory (11) 10.000 *Eimeria* ookisti ile enfekte ettikleri kuzularda hemogloblin seviyesinde bir değişiklik tespit etmediklerini, Hayat ve ark.(13) 10.000 *Eimeria* ookisti ile enfekte ettikleri kuzularda hemogloblin seviyesinin düştüğünü tespit etmişlerdir.

Catchpole ve Gregory. (11) 100.000 *Eimeria* ookisti ile enfekte ettikleri kuzularda ölümden önce hemogloblin seviyesinin 12.7gr/100 ml'ye yükseldiğini, Rama ve ark. (31)'larının da *E. parva* ve *E. ninakohliyakimovae* ile enfekte ettikleri kuzularda hemogloblin seviyelerinde bir azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Özer ve ark. (16) *E. ovina*, *E. ovinoidalis* ve *E. ahsata* ile enfekte ettikleri kuzularda ortalama hemogloblin değerlerinin deneyin 1, 2, 6 ve 7. haftalarında minimum sınırlar içinde bulunurken 3, 4 ve 5. haftalarda normal değerlerin altında olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada, kuzularda ortalama hemogloblin değer 7.günde en yüksek bulunurken (8.851±0.241 gr/100 ml) bu değer 28.günde en düşük değer olarak tespit edilmiş olup (7.199±0.216 gr/100 ml) istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Hemogloblin seviyesindeki bu azalma, Hayat ve ark.(13), Rama ve ark. (31) ile Özer ve ark (16)'nın bulguları ile uygunluk gösterirken, Catchpole ve Gregory (11)'nin 10.000 *Eimeria* ookisti ile enfekte ettikleri kuzularda bulunan değerler ile uygunluk göstermemektedir.

Hayat ve ark.(13) 10.000 *Eimeria* ookisti ile enfekte ettikleri kuzularda eritrosit sayısında bir azalma olduğunu, Rama ve ark.(31)'nin da *E. parva* ve *E. ninakohliyakimovae* ile enfekte ettikleri kuzularda eritrosit sayısında bir azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Özer ve ark. (16) *E. ovina*, *E. ovinoidalis* ve *E. ahsata* ile enfekte ettikleri kuzularda enfekte olmayan kuzulara oranla eritrosit sayısında önemli bir düşmenin olmadığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada ise kuzularda enfeksiyon öncesi ortalama eritrosit sayısı 10070×10^3 iken, bu değer enfeksiyonun 28. gününde en düşük seviyede tespit edilmiş olup (7575×10^3), istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.001$). Eritrosit sayısındaki bu azalma, Hayat ve ark.(13) ile

Rama ve ark. (31)'nin bulgularına uygunluk gösterirken, Özer ve ark (11)'nin bulguları ile çelişmektedir.

Rama ve ark. (31) *E. parva* ve *E. ninakohliyakimovae* ile enfekte ettikleri kuzularda lökosit sayısında bir artış olduğunu belirlemişlerdir.

Bu çalışmada ise kuzularda ortalama lökosit sayısı 21. günde en yüksek olarak tespit edilirken (12735 mm^3), bu sayı enfeksiyon öncesi 7500 mm^3 olarak bulunmuş olup, istatistik olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.001$). Lökosit sayısındaki bu artma Rama ve ark.(31)'nin bulguları ile paralellik göstermektedir.

Eimeria ookistleri ile enfekte edilen bu kuzularda serum demir, bakır ve çinko değerlerinde önemli değişikliklerin olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada kuzularda ortalama serum demir değerleri enfeksiyon öncesi $132.42 \pm 12.740 \mu\text{g/dl}$ iken, en düşük 28. günde tespit edilmiş ($91.20 \pm 9.889 \mu\text{g/dl}$) olup, bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$). Özer ve ark. (16) tarafından 5×10^6 adet ookist ile enfekte edilen kuzularda ortalama serum demir değeri enfeksiyonun 6. haftasında en düşük oranda ($128.1 \pm 20.49 \mu\text{g/dl}$) tespit edilmiş olmasına rağmen, kontrol grubuna göre bu düşüşün önemli olmadığı belirtilmiştir.

Bu çalışmada ortalama serum bakır değeri en yüksek enfeksiyonun 7. gününde tespit edilirken ($108.63 \pm 5.404 \mu\text{g/dl}$), en düşük 28. gününde tespit edilmiş ($92.12 \pm 3.458 \mu\text{g/dl}$) ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$).

Ortalama serum çinko değerleri ise, en yüksek enfeksiyon öncesi tespit edilirken ($110.54 \pm 3.217 \mu\text{g/dl}$), en düşük 28. gününde görülmüş ($76.27 \pm 2.064 \mu\text{g/dl}$) ve bu azalma da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$).

Degheidy ve ark. (33) *Eimeria* ookistleri ile enfekte ettikleri kuzularda, serum bakır ve çinko seviyelerinde önemli bir azalmanın olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada serum demir ve bakır seviyelerinde önemli bir azalmanın olduğu tespit edilmiştir.

Bu durum coccidiosis'li hayvanlarda kan tablosunda meydana gelen değişikliklere paralel olarak kan yapımında önemli rol oynayan demir ve bakır gibi elementlerin seviyelerinde de istatistiksel olarak anlamlı olan bir azalmanın olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak Coccidiosis ile enfekte edilen kuzularda lökosit değerleri hariç, hematolojik parametrelerde (eritrosit, hematokrit ve hemogloblin) ve biyokimyasal parametrelerde (demir, bakır ve çinko) istatistiksel olarak anlamlı bir azalmanın olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Mimioglu M, Göksu K, Sayın F: Veteriner ve Tıbbi Protozooloji II. Ankara-Üniversitesi Basımevi 607-684, (1969).
2. Rue J. and Brinton L: Diseases of sheep. Wyoming State Veterinary Laboratory University of Wyoming, Laramie. Second Edition. Lea & Febiger. Philadelphia, (1982).
3. Gjerde B, Helle O: Effects of leucocyte extract, levamisole and Sulphadimidine on on natural Coccidial Infections (Eimeria spp.) in young lambs. Acta Vet Scand 28 (1): 33-45, (1987).
4. Kreier JP and Baker JR: Parasitic Protozoa, Allen and Unwin, Boston. 132-145, (1987).
5. Urquhart GM, Armour J, Duncan JL, Dunn AM, Jennings FW: Veterinary Parasitology, First published, Printed in Great Britain at the Bath Press, Avon, (1987).
6. Georgi JR, Theodorides V: JParasitology for Veterinarians. Third Edition. W.B Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto 186-187, (1980).
7. Taşçı S, Ağaoglu ZT, Değer S: Endoparazitlerle doğal enfekte koyunlarda antelmintik ilaçlarla yapılan tedavi öncesi ve sonrasında kan parametrelerinde meydana gelen değişiklikler. Y Y Üniv Vet Fak Derg 3 (1-2): 123-131, (1992).
8. Akgül Y, Değer S, Cantoray R: Anaplasmosis'le doğal enfekte sığırlarda tedavi öncesi ve tedavi sonrasında hematolojik ve biyokimyasal parametrelerde meydana gelen değişiklikler, Y Y Üniv Sağ Bil Derg 1: 58-63, (1995).
9. Aytuğ N: Bursa yöresinde Gastro-intestinal nematod invazyonu saptanan koyunlarda ivermectinle sağaltım denemeleri ve bu ilacın bazı kan parametrelerine etkisi üzerine araştırmalar. Pendik Hayv Hast Merk Araşt Enst Derg 22 (1-2): 86-93, (1991).
10. Değer Y: Kan serumundaki biyokimyasal parametrelere (bazı spesifik karaciğer enzimleri, bakır, kobalt) dayanılarak Van yöresi koyunlarında parazitler invazyonların erken teşhis imkanları ile oluşan anemi şekillerinin ve sebeplerinin araştırılması. Doktora Tezi, Y Y Üniv Sağ Bil Ens Van. (1996).
11. Catchpole J, Gregory MW: Pathogenicity of the coccidium Eimeria crandallis in laboratory lambs. Parasitology; 91: 45-52, (1985).
12. Holst H, Svensson C: Changes in the blood composition of calves during experimental and natural infections with Eimeria alabamensis. Res Vet Sci 57 (3): 377-383, (1994).
13. Hayat CS, Malik AA, Anwar AH, Iqbal Z: Effect of experimentally induced coccidiosis on some blood parameters and productivity of lambs. Pakistan Veterinary Journal 10 (2); 60-62, (1990).
14. Yılmaz K, Özer E, Erkal N: Parazitli ve parazitsiz buzağılarda demir yetersizliği anemisi yönünden araştırmalar. F Ü Sağlık Bil Dergisi 7 (2): 102-110, (1992).
15. Stockdale PHG, Bainborough AR, Bailey CB, Niilo L. Some pathophysiological changes associated with infection of Eimeria zuernii in calves. Can J Comp Med 45: 34-37, (1981).
16. Özer E, Yılmaz K, Erkal N, Şaki CE, Turan T, Angın M, Öztürk G: Bazı Eimeria Türleri ile Deneysel Olarak Enfekte Edilen Erkek Akkaraman Kuzularında Demir ve Demir Bağlama Kapasitesi. F Ü Sağ Bil Derg; 9 (2): 245-257, (1995).
17. Aumont G, Yvone P, Esnault A: Experimental coccidiosis in goats. 2. effect of parasitism on natural balances and some blood parameters. Ann Rech Vet 17 (2): 191-196, (1986).
18. Sayın F, Kahyaoglu T, Çakmak A: Ege bölgesinde (İzmir, Manisa, Aydın) koyun ve keçilerde Eimeria türlerinin tespiti. A Ü Vet Fak Derg; 33 (1): 90-96, (1986).
19. ayın F, Dinçer Ş, Milli Ü: Ankara keçisinde Eimeria arloingi'nin (Marotel 1905) Martin, 1909 Biyolojisi üzerinde deneysel araştırmalar. A Ü Vet Fak Derg 25 (4): 656-673, (1978).
20. Sayın F: Tiftik keçisinde bulunan Eimeria türleri: Eimeria parva Kotlan, Mocsy ve Vajda, 1929'nın biyolojisi üzerine deneysel araştırmalar. A Ü Vet Fak Yay 199. (1966).
21. Ağaoglu ZT: Ülkemiz Hayvancılığında Bazı İzelenmeler ve Önemleri. Veteriner Hekimler Vakfı Dergisi 57-62, (1991).
22. Çamaş H, Bildik A, Gülser F: Toprak, Bitki ve Koyunların Kanında Bazı İz Elementlerle (Cu, Mo, Zn, Co, Mn) Sülfat (SO₄) Miktarlarının Araştırılması. Van. Pro. No: VHAG-966. (1994).
23. Yıldız G, Küçükerman K, Küçükerman S: Yapağı Dökme ve Yapağı Yeme Semptomları Gösteren Akkaraman Koyunlarda Kan Serum ve Yapağıda Meydana Gelen Mineral Madde Miktarı Değişimi. Ankara Üniv Vet Fak Derg 42, 251-256, (1995).
24. Yılmaz K, Özer E, Erkal N: Parazitsiz ve parazitli buzağılarda demir yetersizliği anemisi yönünden araştırmalar. F Ü Sağ Bil Enst Derg 8 (1): (1994).
25. Taşçı S, Ağaoglu ZT, Değer S: Endoparazitlerle doğal enfekte koyunlarda antelmintik ilaçlarla yapılan tedavi öncesi ve sonrasında kan parametrelerinde meydana gelen değişiklikler. Y Y Üniv Vet Fak Derg 3 (1-2): 123-131, (1992).
26. Bossche H. Van Den: Comparative biochemistry of parasiyes. Academic Press. New York and London, (1972).
27. Schalm OW, Jain MC, Carrol, EJ: Veterinary Heamatology, 3 rd. Ed. Leand Febiger, Philadelphia, (1975).
28. Green, HH.: Copper and molybdenum in relation to diseases of cattle and sheep in Great Britain. Proc. Specialist conference in agric., Australia. 293-299, (1994).
29. Beck AB: Studies on the blood copper of sheep and cows. Austral. J Exp Biol Med Sci 19, 249-254, (1941).
30. Blood DC, Henderson JA: Veterinary Medicine 2 nd. Ed., Williams and Wilkins Co. 933-943, (1963).
31. Rama SP, Singh CDN, Sinha BK, Prasad LN: Experimental coccidiosis in sheep. Hematological observations. Indian Veterinary Medical Journal 2 (4): 197-199, (1978).
32. Özer, E., Yılmaz, K., Erkal, N., Şaki, C.E., Turan, T., Angın, M., Öztürk, G: Bazı Eimeria Türleri ile Deneysel Olarak Enfekte Edilen Erkek Akkaraman Kuzularında Demir ve Demir Bağlama Kapasitesi. F Ü Sağ Bil Derg 9 (2): 245-257, (1995).
33. Deigheidy NS Ahmed SA, Radwan YA, Omar MA, El-nemer IZ, El-Sherif YAG, Trenti F: Study on some productive aspects among sheep suffering from coccidiosis pre and post treatment. Proceedings 18th World Buiatrics Congress: 26th Congress of the Italian Association of Buiatrics, Bologna, Italy, August 29-September 2 (2): 1569-1572, (1994).

Yazışma Adresi:

Arş. Gör. DrAbdurrâhman Gül
Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Parazitoloji Anabilim Dalı
Van, TÜRKİYE

e-mail: agul68@yyu.edu.tr