



MAKÜ

SAĞLIK BİLİMLERİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

CURRENT PERSPECTIVES ON
HEALTH SCIENCES

Research Article

Pathological Findings of Coccidiosis Infections in Small Ruminants and Their Relationship with Dopamine Receptors

Küçük Ruminantlarda Koksidiyoz Enfeksiyonlarının Patolojik Bulguları ve Dopamin Reseptörleri ile İlişkisi

Zafer ÖZYILDIZ¹, Mesut EROĞLU², Melike ALTINTAŞ³

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye.

Received 30 Temmuz 2024 Accepted 5 Ağustos 2024 Published Online 30 Aralık 2024 Article Code CPHS2024-5(3)-126-130

Keywords

dopamine 1 receptor
coccidiosis
small ruminant
pathology

Anahtar kelimeler

dopamin 1 reseptörü
koksidiyozis
küçük ruminant
patoloji

Corresponding Author

Zafer ÖZYILDIZ
zozyildiz@mehmetakif.edu.tr

ORCID

Z ÖZYILDIZ
0000-0002-6009-9191

M EROĞLU
0009-0003-9339-7181

M ALTINTAŞ
0000-0002-5385-4611

Abstract

Aim: The aim of this study is to determine the pathological findings of coccidiosis infections in small ruminants from the Burdur region and to investigate their association with dopamine receptors. **Materials and Methods:** The materials for this study consisted of paraffin blocks from tissue samples of 11 small ruminants under one year of age, which were brought to the Department of Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Burdur Mehmet Akif Ersoy University in 2023, and in which *Eimeria* spp. was detected upon fecal examination. Fecal samples from the animals were cultured and species were identified at the Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Burdur Mehmet Akif Ersoy University. Paraffin blocks were sectioned at 5 µm thickness and tissue sections stained with routine Hematoxylin&Eosin (H&E) and histopathological findings were recorded. Additionally, standard Avidin-Biotin Peroxidase method was used to investigate the presence of anti-dopamine 1 receptor antibody. **Results:** Examination of tissue sections revealed parasitic enteritis of varying degrees in the jejunum, ileum, and cecum of the small intestines. In severe cases, hemorrhagic areas were observed in the lamina propria, accompanied by coagulated blood in the intestinal lumen. Regional desquamation was noted in the Lieberkühn crypt epithelium and villus epithelium. Developmental forms of *Eimeria* spp. were observed in some of the remaining intact epithelial cells. Immunohistochemical findings showed anti-DP1R positive areas in the vessels of the serosal tunica and the adjacent circular muscle layer, in the cytoplasm of inflammatory cells predominantly of histiocytic character in the lamina propria, in the degenerated crypt epithelium, and in lacteals. **Conclusion:** Coccidiosis in small ruminants is a significant disease in animal husbandry due to its association with animal deaths and economic losses. Since dopamine is an effective hormone in the body's defense or attack functions, this study explored its role and importance in the disease. Dopamine is known to increase peristalsis and cause diarrhea, particularly affecting vessels and muscle bundles in the intestines. However, the positive reaction of the developmental forms of the pathogen with the anti-dopamine 1 receptor reactivity suggests that the pathogens may utilize dopamine in the body to enhance their activity, leading to more severe infections.

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı Burdur bölgesindeki küçük ruminantlarda görülen koksidiyozis enfeksiyonlarında patolojik bulgularının tespiti ve Dopamin Reseptörleri ile ilişkisinin belirlenmesidir. Bu çalışmada dopamin 1 reseptörünün incelenmesi amaçlanmıştır. **Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmanın materyalini Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'na 2023 yılı içerisinde getirilen dışkı muayenesinde *Eimeria* spp. tespit edilmiş 1 yaşın altındaki toplamda 11 adet küçük ruminant dokularına ait parafin bloklar oluşturdu. Hayvanlardan alınan dışkı örnekleri Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı'nda incelenerek tür tayinleri yapıldı. Parafin bloklar 5µm kalınlığında kesilerek rutin Hematoksilen & Eozin ile boyandı. Dokulardaki histopatolojik bulgular tespit edilerek kaydedildi. Ayrıca standart Avidin-Biyotin Peroksidaz metodu uygulanarak dokulardaki dopamin 1 reseptör protein salınımları incelendi. **Bulgular:** Doku kesitlerinde ince bağırsakların jejunum ileum ve sekum bölgelerinde değişen derecelerde parazitler enteritis bulgularına rastlandı. Şiddetli olgularda bağırsak lümeninde pıhtılaşmış kan ile birlikte lamina propriyada kanama alanlarına rastlandı. Özellikle liberkühn kript epitelleri ve villus epitellerinde bölgesel deskuamasyon mevcuttu. Sağlam kalan epitellerin bazılarında *Eimeria* spp. türlerine ait gelişim formlarına rastlandı. İmmunohistokimyasal bulgularda ise tunika serozadaki damarlar, tunika müskülaris, lamina propriyadaki çoğunluğu histiyositik karakterdeki yangısal hücrelerin sitoplazmaları, dejenere kript epitelleri, etkene ait gelişim formları ve lakteallerde anti-dopamin1 reseptör antikoru immun pozitif alanlar tespit edildi. **Sonuç:** Dopamin vücudun savunma ya da saldırma fonksiyonlarında etkin bir hormon olduğundan bu çalışmada koksidiyozisteki rolü ve önemi araştırıldı. Ayrıca bu çalışmada etkene ait gelişim formlarının da anti-dopamin1 reseptör antikoruyla immun pozitif reaksiyon göstermesi, etkenlerin vücuttaki dopamini kullanarak aktivitesini artırdığı ve enfeksiyonun daha şiddetli olmasına neden olduğunu düşündürdü.

To cite this article:

Özyıldız Z, Eroğlu M, Altıntaş M. Küçük Ruminant Koksidiyozis. Curr Perspect Health Sci. 2024;5(3):126-130.

GİRİŞ

Koksidiyoz, *Eimeria* türlerinin neden olduğu ince ve kalın bağırsakta gelişim gösteren özellikle genç hayvanları etkileyen ve konakçı özgün bir protozoal enfeksiyondur. Koyunlarda *Eimeria ovinoidalis* ve keçilerde *Eimeria ninakohlyakimovae* en patojenik türlerdir. Koksidiyozun klinik seyri kanlı-sulu diyare, iştahsızlık, ateş, kilo artışında azalma, bazen ani ölüm ile karakterizedir. Koyun-keçi yetiştiriciliğinde önemli bir hastalık olmakla birlikte mücadele edilmediğinde büyük ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Ookist atılımı süttan kesim dönemlerinde maksimum seviyededir. Sonrasında güçlü bağışıklık şekillenmesiyle ookist atılımı ciddi bir miktarda düşmektedir. Ookist atılımının yüksek olmasının sebeplerinde; kötü hijyen şartları, altlıkların ıslak ve pis olması, barınaktaki genç yaştaki kuzu ve oğlakların sıkışık barınması, hatalı ya da eksik besleme kaynaklı faktörler yer almaktadır (1).

Eimeridae ailesinde yer alan türlerin biyolojileri birbirlerine benzer. Eşeyli çoğalma (gametogoni) ile eşeysiz çoğalma (şizogoni) konakta, yine eşeysiz bir çoğalma olan sporogoni dönemi ise çevrede geçer. Yaşam döngüsü tek konakçılıdır. Bu nedenle bir konakçı sporlanmış enfektif ookistin enfeksiyon oluşturarak gelişimini tamamlaması için yeterlidir. Sporlanmış ookistler kontamine ortamdan oral yol ile alınır ve bağırsağa geçer. Pepsin, tripsin, safra, sıcaklık ve pH'nin etkisiyle ookistler parçalanır ve enfeksiyon oluşturma yeteğine sahip sporozitlere dönüşerek serbest kalırlar (2,3).

Eimeria türleri gelişimlerinin hücre içi olması nedeniyle, bağırsak mukozasında önemli hasar meydana getirirler. Mevcut *Eimeria* türlerinin patojenitesi, alınan ookist miktarı, inflamasyon etkisi, bağışıklık tepkisi, sekonder patojenlerin varlığı ve stres faktörlerine göre değişim gösterir. *Eimeria* enfeksiyonlarının prognozu, *Eimeria* türüne, konakçı hayvana ve çiftlik koşullarına göre büyük ölçüde değişir. Sporozoitlerin ilk yerleşim yeri; koyunlarda abomazuma yerleşen *Eimeria gilruthi* dışında genellikle ince bağırsaklardır. *Eimeria* gelişimi sırasında konakçı mukoza hücrelerinin yıkımıyla beraber doğrudan hasar ortaya çıkar. Devamında lenfatik damarlar ve mezenteriyal lenf düğümlerinin invazyonu dahil derin submukozal tabakaların yıkımı gelir. *Eimeria* gelişiminin tamamlanmasından sonra, normal bağırsak fonksiyonları yenilenmeden önce dokularda rejenerasyon görülür. Patolojik değişiklikler patent süreden başlayarak ookist atılımına kadar uzun bir süre devam eder (4-6).

Eimeria'nın oluşturduğu enfeksiyon ve gelişimlerinin oluşturduğu doğrudan hasar, özellikle geç şizogoni ve gametogoni sırasında daha fazladır. *Eimeria*

gelişimi sırasında bağırsak epitel hücreleri yıkıma uğrar, ookist atılından önce büyük hasar oluşur (6). Hastalıkta hedef organ jejunumdur. Bu organda oluşan lezyonlar post mortem tanıda önemli yer tutar. Nekropside jejunum mukozası yüzeyinde makroskopik lezyonlar şiddetli olup, mukoza yüzeyindeki diffuz beyaz nodüllerin varlığı tanıda önemli yer tutar. Mikroskopik olarak hiperplastik enterositler içinde *Eimeria* gelişim aşamaları varlığı ile nekrotik-proliferatif enterit tablosu hakimdir (7).

Beyinde dopamin yolları bellek, ödül ve motivasyon gibi çok sayıda işte görev alır. Merkezi sinir sistemi dışında ise, lokal bir haberci molekül görevi görür ve çeşitli fizyolojik etkilere sahiptir. Dopaminin noradrenalin salınımı, inhibisyonu, vazodilatasyon, böbreklerde sodyum atılımı ve idrar çıkışının artırılması ile bağışıklık sisteminde lenfosit fonksiyonlarının inhibisyonu gibi etkileri mevcuttur (8). D1 ve D2-benzeri reseptörlerin genetik yapıları birbirinden farklıdır. D1 ve D5 reseptör genlerinin kod bölgelerinde intronları yoktur. D2, D3 ve D4'ün ise altı, beş ve üç intronu vardır. Bu reseptörlerin dopamine ilgileri de farklıdır. D1-benzeri reseptörler yüksek doz dopaminle aktive olurken, D2-benzeri reseptörler düşük miktar dopaminle bile uyarılır. D2-benzeri reseptörlerin genetik organizasyonunda özellikle D2'lerin varyantları vardır. D2'nin izoformları D2S ve D2L'dir. D2'deki 29 aminoasitlik intraselüler eklenti dışında bu izoformların yapıları özdeştir. Bu eklentinin de gelen mesajların spesifitesinde rolü olduğu düşünülmektedir (9,10).

Dopamin reseptörleri, dopaminin fizyolojik fonksiyonlarına aracılık ederler. Bu fonksiyonlar; motor hareketler, ödüllendirme, uykunun düzenlenmesi, beslenme, duygu, odaklanma, bilişsel fonksiyonlar, görme, koklama, sempatik regülasyon ve ereksiyon olmak üzere birçok fonksiyonu içerir. Dopamin reseptörleri ayrıca kardiyovasküler, renal ve gastrointestinal sistemleri etkilediği kadar immun sistemi de etkiler (10).

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın materyalini Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'na 2023 yılı içerisinde getirilen dışkı muayenesinde *Eimeria* spp. tespit edilmiş 1 yaşın altındaki toplamda 11 adet küçük ruminant dokularına ait parafin bloklar oluşturdu. Çalışmanın materyalini oluşturan küçük ruminantların tür, ırk, yaş, cinsiyet ve tespit edilen *Eimeria* türlerine ait bilgiler Tablo 1'de belirtilmiştir. Hayvanlardan alınan dışkı örneklerinin Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı'nda incelenerek tür tayinleri yapıldı.

Parafin bloklar 5µm kalınlığında kesilerek doku kesitleri normal ve Poly-L-Lysin'li lamlara alındı. Normal lamalar rutin Hematoksilen & Eozin ile boyandı. Işık mikroskopunda incelenerek dokulardaki histopatolojik bulgular kaydedildi. Histopatolojik lezyonlar vasküler konjesyon, villus ve kript epitellerinde desquamasyon, lakteallerde genişleme, lamina propriyadaki yangısal hücre infiltrasyonları ile kanama yönünden değerlendirildi. Poly-L-Lysin'li lamlara alınan doku

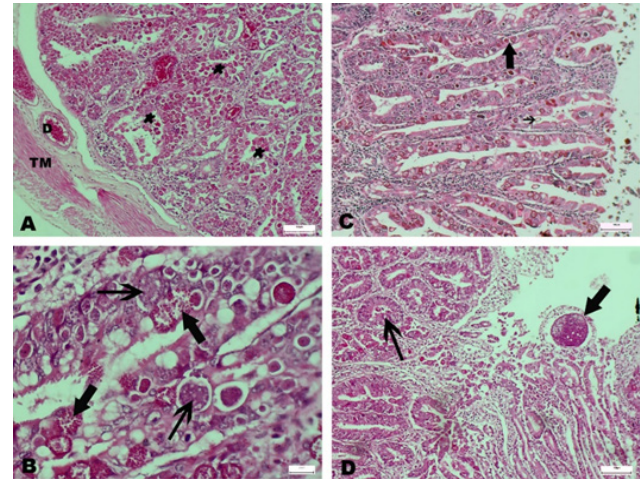
kesitlerine standart ticari Avidin-Biyotin Peroksidaz (UltraVision Polyvalent Rabbit-Mouse HRP, TP-125-HL) kiti ile prosedürüne uygun olarak anti-dopamin 1 reseptör antikoru (D1R antibody, St. John's Laboratory, UK, STJ92642, 1:100 sulandırma) uygulandı. Kromojen olarak 3,3'-Diaminobenzidine (DAB) kullanıldı ve entellan damlatılarak lamel yardımıyla kapatıldı. Kesitler ışık mikroskopunda incelenerek bulgular kaydedildi. ⁻

Table 1. 2023 yılında Burdur bölgesindeki küçük ruminantlarda görülen koksidiyoz türleri

Olgu	Tür	İrk	Yaş	Cinsiyet	Eimeria spp
1	KUZU	MERİNOS	2-3 AY	DIŞI	<i>E. ahsata</i> , <i>E. ovinoidalis</i> , <i>E. ovina</i> , <i>E. faurei</i> , <i>E. parva</i>
2	KUZU	MERİNOS	2-3 AY	ERKEK	<i>E. ahsata</i> , <i>E. ovina</i> , <i>E. parva</i>
3	KUZU	SAKIZ MELEZİ	1,5 AY	ERKEK	<i>E. ovinoidalis</i> , <i>E. ovina</i> , <i>E. parva</i>
4	KUZU	SAKIZ MELEZİ	1,5 AY	ERKEK	<i>E. ovinoidalis</i> , <i>E. Ovina</i>
5	OĞLAK	HONAMLI MELEZİ	2 AY	ERKEK	<i>E. christenseni</i> , <i>E. ninakohlyakimovae</i> , <i>E. arloingi</i> , <i>E. bakuensis</i> , <i>E. aspherinoca</i> , <i>E. alijeve</i>
6	OĞLAK	KIL KEÇİSİ	2 AY	ERKEK	<i>E. christenseni</i> , <i>E. alijeve</i>
7	OĞLAK	KIL KEÇİSİ	2 AY	ERKEK	<i>E. christenseni</i> , <i>E. ninakohlyakimovae</i> , <i>E. arloingi</i> , <i>E. hirci</i>
8	OĞLAK	HONAMLI	2 AY	ERKEK	<i>E. christenseni</i> , <i>E. arloingi</i> , <i>E. alijeve</i>
9	OĞLAK	KIL KEÇİSİ	2,5 AY	ERKEK	<i>E. christenseni</i> , <i>E. arloingi</i> , <i>E. hirci</i>
10	OĞLAK	HALEP	3 AY	DIŞI	<i>E. ninakohlyakimovae</i> , <i>E. arloingi</i> , <i>E. hirci</i>
11	OĞLAK	KIL KEÇİSİ	6 AY	DIŞI	<i>E. ninakohlyakimovae</i> , <i>E. hirci</i>

BULGULAR

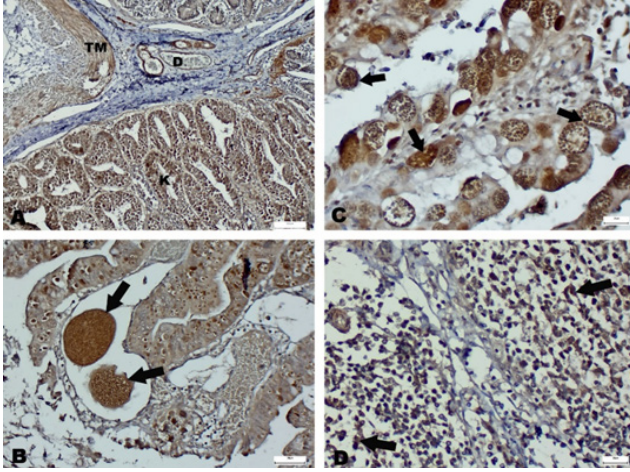
Hematoksilen & Eozin boyamalarında jejunum, ileum ve sekum bölgeleri detaylı olarak incelendi. Bu bölgelerde villus epitellerinde dökülme, lakteallerde genişleme, liber kühn kript epitellerinde dejenerasyon ve rejenerasyon, goblet hücreleri ve mukus salgısında artış, lamina propriyada yangısal hücre infiltrasyonu, lenf follikülleri ve serozadaki değişiklikler izlendi. Sağlam villus ve liber kühn epitellerinden bazılarında *Eimeria* spp. türlerine ait parazitik gelişim formlarına rastlandı (Şekil 1A, B). Epitel hücreleri içi ve kript lümenlerinde yuvarlak şekilli, kırmızı eozinofilik granüller içeren makrogametositler en çok görülen yapılardandı. Bunların arasında bazofilik görünümde ipliksi yapılar ve granüller içeren mikrogametositler vardı (Şekil 1C). Villusların bulunduğu lümeninde ise olgun (döllenmiş) oositler mevcuttu (Şekil 1B). Enfeksiyonun şiddetli olduğu bazı vakalarda ise lümene yakın konumda genişçe bir katman halinde eritrosit yığınaclarına rastlandı. Aynı eritrositler lamina propriyadaki bazı alanlarda serbest halde dağınık olarak bulunuyordu. Rejenerasyonun ileri seviyede olduğu bağırsak bölümlerinde (özellikle jejunum) kript epitelleri tarafından oluşturulmuş geniş alanlar halinde epitelyal hiperplaziler mevcuttu. Bazı alanlarda ise kistik yapılar halinde dev şizontların varlığı tespit edildi (Şekil 1D). Lamina propriyada histiyositlerin baskın olduğu aralarında nötrofil lökositlerin de olduğu yangısal hücre infiltrasyonları vardı. Bu hücrelerin arasında az sayıda lenfosit ve nadiren plazma hücresi gözlemlendi.



Şekil 1. Jejunum, H&E. A. Kriptlerde etkene ait yapıların görünümü (Yıldızlar), vasküler konjesyon (D), tunika mürskularis (TM), 100µm. B. Kript epitelleri içinde *Eimeria* spp.'lerin gelişim formları, makrogametosit (Kalın oklar), mikrogametosit (İnce oklar), 20µm. C. Villus epitellerinde makrogametositler (Kalın ok), bağırsak lümenine dökülmüş olgunlaşmış oosit (İnce ok), 100µm. D. Kript epitellerinde makro ve mikrogametositler (İnce ok), villusların uç kısmında kistik bir yapı içindeki dev şizont (Kalın ok), 100µm.

İmmunohistokimyasal incelemelerde ise serozadaki mezotel hücreleri, myenterik sinir fleksusları, tunika mürskularis, seroza, lamina propriyadaki damarlarının duvarları, lakteallerin duvarı, lamina propriyadaki yangı hücrelerinin hücre duvarları, enfekte villus ve kript epitelleri ile makrogametositlerin duvarı ve granüllerinde anti-D1R immunpozitif alanlara rastlandı (Şekil 2A, B, C, D).

Bu immun pozitif boyanmalar damar duvarı, kas tabakaları, enfekte kript epitelleri ve etkene ait yapılarda immun reaksiyon kuvvetli iken diğer alanlarda hafif ya da orta şiddetteydi.



Şekil 2. Jejunum (A,B,C), Strept Avidin–Biyotin Complex Peroksidaz (ABC-P), Dab chromogen, A. Damar duvarı (D), tunika muskularis (TM) ve kript epitellerinde (K) immun pozitif alanlar, 100µm. B. Villusların uç kısmında kistik bir yapı içindeki immun pozitif reaksiyon veren dev şizontlar (Oklar), 100µm. C. Villusların epitelyal yüzeyine yerleşmiş immun pozitif reaksiyon veren etkene ait gelişim formları (Oklar), 100µm. D. Ileum, Peyrer plaklarında immun pozitif mononükleer yangısal hücreler (Oklar), 20µm.

TARTIŞMA

Koksidiozis küçük ruminantlarda genellikle 6 aylıktan küçük, immun sistemleri düşük, sıkışık ya da kötü bakım koşulları altında ortaya çıkan paraziter bir hastalıktır. Etkenlerin küçük miktarları her zaman ciddi enfeksiyonlar oluşturmaz. Ancak sıkışık barınma, altlıkların temizliklerindeki ihmaller ve zamanında tedavi yapılmadığından sık sık veteriner hekimlerin bölgesel hastalık portföyüne girmektedir (4,7,11). Bu çalışmada da literatür bilgilerine paralel olarak Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'na getirilen hayvanların yaşları 1 yılın altındaydı. Bununla birlikte tespit edilen türler bölgedeki Eimeria türlerini açığa çıkarmakla beraber tek bir türden ziyade birkaç türün miks enfestasyonu şeklinde olduğu bu çalışmayla ortaya konmuştur.

Çalışmada kullanılan parazitolojik yöntem her ne kadar kolay ve güvenli olsa da morfolojik özellikler baz olarak yapıldığından (12) Eimeria türlerindeki bireysel farklılıklar nedeniyle zaman zaman yanılgılara neden olabilmektedir. Bu nedenle ileri çalışmalarda moleküler teknikler yardımıyla belirlenmesine ihtiyaç vardır. Çalışmada incelenen hayvan türlerinin çoğunlukla oğlak olması diğer bir dikkat çekici konudur. Ancak çalışmanın yapıldığı bölgenin "Teke yöresi" olarak bilinmesi bu durumun oğlakların daha duyarlı olduğunu değil bölgede daha çok bulunmasıyla alakalı olduğunu düşündürmektedir.

Dopamin 1 reseptörlerine ait literatür bilgilerinde vücudun hem fizyolojik hem de immünolojik yanıtında rolü olduğundan bahsedilmiştir (13).

Çalışmada incelenen bağırsak doku kesitlerinde seroza ve propriya mukozadaki arter, ven ve lenf damarları ile tunika muskularisin belirgin reaksiyon vermesi dopaminin damarlar aracılığıyla dolaşımın hızlanmasında, kas tabakasının kontraksiyonunu artırarak peristaltığın hızlanmasında önemli rol oynadığını ön plana çıkarmaktadır. Bununla birlikte hem enfekte hem de hiperplastik odaklarda dopamin reseptörlerinin belirgin şekilde uyarılması enfeksiyonun verdiği mukozal hasarın vücut tarafından acilen düzeltilmesinde dopaminin önemli derecede etkili olduğunu göstermektedir.

Kafa karışıklığa sebep olan diğer bir durum ise Eimeria etkenlerinin makrogametositlerinin duvarı ve granüllerinin de immunpozitif reaksiyon vermesidir. Bu durum belkide bir çok patolojist tarafından nonspesifik boyanma olarak düşünülecektir. Ancak vücudun mukozal bariyerini koruma, etkenleri lümeninden atma ve rejenerasyon için dopamini kullanırken aynı dopamini Eimeria spp. türlerinin de kullanıp hızla üreyebileceklerini ve enfeksiyonun vücudun yanıtı oranında şiddetlenebileceğini düşündürmektedir. Eimeria spp. türlerinin kendi organizmalarında konakçı dopaminine yanıt verip vermediği konusunda herhangi bir literatür bilgisine ulaşamadığından bu konu belirsizliğini korumaktadır.

Çalışmadaki histopatolojik kesitlerde etkene ait yapılar incelenirken bunların çoğunluğunun jejunuma yerleştiği ileum ve sekuma doğru gidildikçe epitellerde Eimeria spp. türlerinin gelişim formlarına daha az rastlanıldığı fark edildi. Ancak ileum ve sekumdaki yangının şiddeti jejunumla eşdeğer seviyedeydi. Bu durum literatür bilgileriyle uyumluydu (3,7). Etkenlerin neden jejunuma tutunduğu ve ilerleyen bağırsak bölümlerinde neden daha az görüldüğü henüz tam olarak açıklığa kavuşturulamamıştır. Ancak konakçıyı enfekte eden formların dış ortamda daha önceden bölünerek oluşan sporozoitler olduğu bilindiğinden (2,3,7) jejunumda lümeneye dökülen ve enfektif özelliği olmayan olgun ookistlerin bağırsağın ilerleyen bölümlerinde enfeksiyona neden olmadan dışarı atıldığı düşünülmektedir. Bununla birlikte bağırsağın ilerleyen bölümlerindeki hasarın yangısal yanıt sırasında salınan sitokinler nedeniyle olduğu muhtemeldir. Bu nedenle etkenlerin dış ortamdan sporokist olarak tekrar alınmasının enfeksiyonun nüks etmesi ya da daha da şiddetlenmesine neden olduğu ön plana çıkmaktadır. Bu durum koksidiozisin patogenezi ve prognozundaki en önemli noktaların immun yanıt ve tekrarlanan etken alımı ile doğru orantılı olduğunu ve hijyen eksikliğinin önemini vurgulamaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile Burdur ili ve çevresindeki koksidiyozis enfeksiyonları, etiyolojik, parazitolojik ve patolojik olarak incelenmiş, bölgedeki koksidiyozis enfeksiyonu ve hakim türler ile ilgili bilgiler güncellenmiştir. Her ne kadar çalışmada incelenen hayvan sayısı az olsa da, bu çalışma bu bölgedeki koksidiyozis insidensi ve hakim türler hakkında ön bilgi niteliğindedir. Türlerin etiyolojik tespitinde klasik yöntemler kullanılmıştır. Ancak bu konu ile ilgili moleküler düzeyde ve geniş çaplı çalışmalara yapılmalıdır. Bununla birlikte konakçı dopaminin *Eimeria* türleri üzerinde etkisinin olup olmadığı ve tedavide dopamin baskılanmasının enfeksiyonun seyrine etkisini araştırmak için deneysel çalışmalara ihtiyaç vardır.

Teşekkür *Acknowledgement: Antikor desteğinden dolayı Doç. Dr. Volkan İpek'e teşekkür ederiz. * We thank Assoc. Prof. Dr. Volkan İpek for his support with antibodies.

Etik Kurul Onayı * Ethical Approval: Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'na ölü olarak getirilen hayvanlara ait arşivdeki parafin bloklar kullanıldığından etik kurulu onayına gerek duyulmamıştır. * Since archival paraffin blocks from animals brought dead to the Pathology Department of Burdur Mehmet Akif Ersoy University Faculty of Veterinary Medicine were used, ethical committee approval was not required.

Çıkar çatışması * Conflict of Interest: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.* The authors declare that they have no conflict of interest.

Yazarlık katkısı * Author Contributions: Çalışmanın tasarımı: ZÖ, ME; Çalışma verilerinin elde edilmesi: ZÖ, ME, MA; Verilerin analiz edilmesi: ZÖ, ME; Makale taslağının oluşturulması: ZÖ, ME, MA; İçerik için eleştirel gözden geçirme: ZÖ; Yayınlanacak versiyonun son onayı: ZÖ * Study design: ZÖ, ME; Data acquisition: ZÖ, ME, MA; Data analysis: ZÖ, ME; Drafting the manuscript: ZÖ, ME, MA; Critical revision of the content: ZÖ; Final approval of the published version: ZÖ.

Maddi destek* Financial Support: Yazarlar maddi destek almadıklarını beyan ederler.* The authors declare that no financial support was received.

Teşekkür: Bu çalışma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Proje Koordinatörlüğü tarafından 0948-YL-23 No'lu yüksek lisans tez projesi ile desteklenmiştir.

REFERENCES

1. Maratea, K.A., Miller, M.A. Abomasal coccidiosis associated with proliferative abomasitis in a sheep. *J. Vet. Diagn. Invest.* 2007;19:118–121.
2. Chapman HD. Studies on the excystation of different species of *Eimeria* in vitro. *Z Parasitenkd.* 1978;56(2):115–21.
3. Kowalik S, Zahner H. *Eimeria separata*: method for the excystation of sporozoites. *Parasitol Res* 1999;85(6):496–499.
4. Gregory MW, Norton CC. Caprine coccidiosis. *Goat Vet J.* 1986;7:32–34.
5. Lindsay DS, Dubey JP, Fayer R. Extraintestinal stages of *Eimeria bovis* in calves and attempts to induce relapse of clinical disease. *Vet Parasitol.* 1990;36(1–2):1–9.
6. Zachary JF, and McGavin MD. *Pathologic Basis of Veterinary Disease*: Pathologic Basis of Veterinary Disease. Elsevier Health Sciences, 2012. 382 p.
7. Nourani H, Karimi I, Azizi H. Severe and diffuse nodular hyperplasia of jejunum due to *Eimeria* species in an Iranian native kid. *Pak J Biol Sci.* 2006;9(8):1584–1586.
8. Ünal SG. Duygusal Beslenme ve Obezite. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi. 2018;3(2):30-47.
9. Klein MO, Battagello DS, Cardoso AR, Hauser DN, Bittencourt JC, Correa RG. Dopamine: functions, signaling, and association with neurological diseases. *Cell Mol Neurobiol.* 2019;39:31-59.
10. Missale C, Nash SR, Robinson SW, Jaber M, Caron MG. Dopamine receptors: from structure to function. *Physiol Rev.* 1998;78:189-225.
11. Hammond DM, Bowman GW, Davis LR, Simms BT. The endogenous phase of the life cycle of *Eimeria bovis*. *J Parasitol.* 1946;32(4):409–427.
12. Dinçer Ş, Vatansever Z. Koyun ve Keçilerde Coccidiosis. In: Coccidiosis. Dinçer Ş (ed), Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 17, İzmir; 2001. s. 219-235.
13. Beaulieu JM, Espinoza S, Gainetdinov RR. Dopamine receptors–IUPHAR review 13. *British journal of pharmacology.* 2015;172:1-23.