



Van ilinde *Coenurus cerebralis*'in Yaygınlığı ve Coenurosis'in Teşhisinde Yardımcı Bir Parametre Olarak Enolaz (NSE) Enziminin Önemi*

Kamile BİÇEK^{1a}, Ayşe KARAKUŞ^{1b}, Mustafa Serdar DEĞER^{1c}

1. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, TÜRKİYE.
ORCID: 0000-0001-9187-6179^a, 0000-0002-7151-8777^b, 0000-0001-9651-6957^c

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
28.01.2019	20.06.2019	25.10.2019

Bu makaleye atıfta bulunmak için/To cite this article:

Bıçek K, Karakus A, Değer MS: Van ilinde *Coenurus cerebralis*'in Yaygınlığı ve Coenurosis'in Teşhisinde Yardımcı Bir Parametre Olarak Enolaz (NSE) Enziminin Önemi. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 14(2): 185-192, 2019. DOI: 10.17094/ataunivbd.518785

Öz: Bu çalışmada, Van ilindeki koyunlarda *Coenurus cerebralis*'in yaygınlığı ve mevsimsel insidensi ve coenurosisli hayvanlarda kan serumu Enolaz enzim seviyeleri ELISA testi ile araştırılmıştır. İncelenen hayvanların %64.7'si (241 koyunun 156'sı) *C. cerebralis* yönünden pozitif bulunmuştur. Enfeksiyon oranı koçlarda %35.7, dişi koyunlarda %29 olarak tespit edilmiştir. Coenurosis, 0-1 yaş aralığındaki koyunlarda %46.9 olarak görülürken 2 yaş üstündeki hayvanlarda bu oran %17.8 olarak belirlenmiştir. *C. cerebralis* kistlerinin %32.1 sağ, %46.8'nin sol hemisferine, %12.2' sinin beyinin her iki yarımına birden, %5.1'inin cerebelluma ve occipital bölgeye ise %3.8 oranında yerleştikleri gözlemlenmiştir. Kistlerin beyinin her iki lobunda birden yaygın olarak yalnızca erkeklerde gözlenmesi (dişilerde 0, erkeklerde 19 adet kist) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). *C. cerebralis*'in en yüksek Kasım ayında (%10.4), en az ise Mayıs ayında (%2.1) görüldüğü tespit edilmiştir. İncelenen toplam 80 (40 dişi, 40 erkek koyun) hayvanın kan serumlarındaki Enolaz seviyeleri 5.44–84.96 µg/l olarak belirlenmiştir. Klinik belirti gösteren hayvanların tamamında Enolaz enzimi yüksek bulunurken; semptom göstermeyenlerde sonuçlar Cut-off sınırları içerisinde olduğu görülmüştür. Sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (P<0.05). Ayrıca istatistiksel olarak dişi ve erkekler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Sonuçta Enolaz enziminin, coenurosiste klinik belirtileri gösteren koyunlarda teşhiste yardımcı bir parametre olarak kullanılabilirliği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Coenurus cerebralis*, Enolaz, Koyun, Prevalans, *Taenia multiceps*.

Prevalence of *Coenurus Cerebralis* in Van, Turkey and the Significance of the Enolase (NSE) Enzyme as a Supporting Parameter in the Diagnosis of Coenurosis

Abstract: This study investigated the prevalence of *Coenurus cerebralis* in sheep in the province of Van, Turkey, its seasonal incidence and serum Enolase enzyme levels with ELISA method. 64.7% of the examined animals (156 out of 241 sheep) were found to be positive in terms of *C. cerebralis*. The rate of infection was found to be 35.7% in male and 29% in female sheep. While coenurosis was seen by 46.9% in sheep in the age range of 0-1 year, it was determined to be seen by 17.8% in sheep over the age of 2 years. *Coenurus* cysts, 32.1% were in the right hemisphere of the brain, 46.8% were in the left hemisphere, 12.2% were in both hemispheres, 5.1% were in the cerebellum and 3.8% were in the occipital region. It was a statistically significant finding that the incidence of the cysts in both hemispheres was found only in males (female: 0 cysts, male: 19 cysts) (P<0.05). *Coenurus* cysts was seen the most frequently in November (10.4%), while it was seen the least frequently in May (2.1%). In the sheep with coenurosis Enolase levels in the blood serum of the total of 80 (40 females, 40 males) animals that were found in the range of 5.44–84.96µg/l. Enolase enzyme levels were found to be high in all animals with clinical symptoms. In patients with no symptoms, the results were found to be within the Cut-off limits. The results were statistically significant (P<0.05). Moreover, there was no significant difference between the males and the females. As a result, it was concluded that the enolase enzyme can be used as an auxiliary parameter in the diagnosis of sheep with clinical signs of coenurosis.

Keywords: *Coenurus cerebralis*, NSE, Prevalence, Sheep, *Taenia multiceps*.

✉ Kamile Bıçek

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, TÜRKİYE.
e-posta: kamilebicek@yyu.edu.tr

*Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 2015-VF-B333

GİRİŞ

Taenia multiceps'in son konakları köpek, tilki, kurt ve çakal gibi karnivorlar olup son konaklarda ince bağırsaklara yerleşmektedir. *T. multiceps*'in larva formu olan *Coenurus cerebralis* (*C. cerebralis*) ara konak olarak başta koyun nadiren keçi, sığır, geyik, domuz, deve, at gibi otçullarda, çok ender olarak da insanlarda beyin ve omuriliğe yerleşerek, kist oluşturmakta ve yerleştiği yerde ağır hasar meydana getirerek ara konağın ölümüne sebep olmaktadır (1).

Hayvanlar arasında dünya çapında yaygın olarak görülen coenurosis, çiftlik hayvanlarının önemli hastalıklarından biri olarak koyun ve keçi sürülerinde yüksek ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. *Taenia multiceps* yumurtalarının rastlantısal olarak insanlar tarafından kontamine yiyecek ve su ile birlikte alınması ve insanlarda da hastalık oluşturabilmesi zoonoz hastalıklar arasında da önemini artırmaktadır (2).

Coenurus kistlerinin beyindeki yerleşimlerine yönelik yapılan histopatolojik çalışmalarda, kistin yerleştiği bölgede, oluşturduğu basınç atrofisi sebebiyle, doku hasarı, belirgin hiperemi, damarlar çevresinde dev hücreler ile mononükleer hücre infiltrasyonu, mikrogliozis ve astrositozis ve nöronlarda dejenerasyon gibi bulgulara rastlanıldığı belirtilmektedir (3,4).

Koyunlarda *Coenurus cerebralis* (*C. cerebralis*) beyin ve omuriliğe yerleşim göstermekte olup, kistin koyunlarda yerleştiği bölgeler ile ilgili yapılan çalışmalarda larvanın genelde serebral hemisferde görüldüğü kaydedilmiştir. Bununla birlikte *C. cerebralis*'in yerleşmek için beyinde parieto-occipital bölgeyi tercih ettiği konuya ilişkin raporlardan anlaşılmaktadır. Yapılan çalışmalarda *Coenurus* kistlerinin büyük ölçüde koyunların serebral hemisferinde (%83) ve daha çok sağ tarafta yerleştiği (%77.8) belirtilmiştir. Bazı araştırmacılar koyunların cerebellumunda *C. cerebralis*'e rastlamadıklarını ifade ederlerken, bazıları ise paraziti cerebellumda %9.93 oranında gördüklerini kaydetmişlerdir (5,6,7).

Coenurus cerebralis'in (*C. cerebralis*) Etiyopya'daki koyunlarda yaygınlığı %2.5-%4.5 olarak ifade edilmektedir (8,2). İran' da koyunlarda yapılan bir çalışmada coenurosisin %18.65 oranında yaygın olduğu tespit edilmiştir (9). Hindistan' da gerçekleştirilen bir çalışmada *C. cerebralis* prevalansı %12.30 olarak belirtilirken (10), Ürdün' de *C. cerebralis*' in yaygınlığı %3 olarak bildirilmiştir (11).

Türkiye' de gerçekleştirilen birkaç çalışmada *Coenurus cerebralis*'in (*C. cerebralis*) yaygınlığı bildirilmiştir. Bu çalışmalardan biri Uslu ve Güçlü'nün 2004-2005 yıllarında Konya'da gerçekleştirdiği çalışmadır. Bu çalışmada *C. cerebralis*' in erkek koyunlarda %18.57 ve dişi koyunlarda %15.21 oranında yaygın olduğunu bildirilmiştir (7). Gıcık ve ark. (12) Kars bölgesine gerçekleştirdikleri bir çalışmada coenurosisli koyun oranı %15.5 olarak belirtilmiştir. Gökpınar ve Yıldız (13) Kırıkkale bölgesinde klinik bakımdan sağlıklı görünen hayvanlarda yaptıkları bir çalışmada *C. cerebralis*' in yaygınlığı %12 olarak bildirmişlerdir.

İran' da yapılan bir çalışmada, *Coenurus cerebralis* (*C. cerebralis*) kistlerinin beyindeki lokalize olduğu bölgelere bakıldığında %54.63 sol, %40.20 sağ loba ve %5.5 oranında cerebelluma yerleştiği belirtilirken; 2 yaşına kadar olan koyunlarda enfeksiyonun en fazla (%42.02) görüldüğü yine enfeksiyonun en yüksek seyrettiği ay Mart ve en düşük görüldüğü ay ise Haziran ayı olarak belirtilmiştir (9). Etiyopya'da yürütülen bir çalışmada ise, kistlerin %57 oranında beyin sağ lobuna, %43' nün sol loba ve %4' nün de cerebelluma yerleştiği kaydedilmiştir (8). Ürdün'de yapılan bir başka çalışmada, koyunların beyinleri incelenmiş ve kistlerin tamamı 0-2.5 yaş grubundaki hayvanlarda gözlemlendiği bildirilmiştir. Coenurosis'in en yüksek seyrettiği ayın Şubat en düşük görüldüğü ay ise Haziran ayı olarak tespit edildiği bildirilmiştir (11).

Desouky ve ark. (14) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, coenurosisli 25 koyun ve keçinin beyinde şekillenen kistlerin %48'nin sol, %40'nın sağ

hemisferde ve %12'sinin cerebellumda şekillendiği belirtilmiştir. Hayvanların yaşları arasında, enfeksiyona duyarlılık bakımından fark bulunmadığını da bildirmişler. Uslu ve Güçlü (7) yaptıkları çalışmada, kistlerin 75'nin beyin sol ve 66'sının beyin sağ hemisferine yerleştiğini bildirmiş olup, Cerebelluma ise %9.93 nispetinde yerleşim olduğunu gözlemlenmiştir.

Kars ilinde gerçekleştirilen bir çalışmada, kistlerin cerebral hemisferlerde %96.7 ve cerebellum'da ise %3.3 nispetinde lokalize olduğu bildirilmiştir. Enfeksiyon oranı 1 yaşındakilerde %15, 2 yaşındakilerde %21.7 ve 3 yaş ve yukarısı koyunlarda %11.4 olarak tespit edilmiştir (12). Kırıkkale ilinde nekropsi sonucuna göre incelenen 100 koyun beyininin 12'sinin (%12) beyinde *Coenurus cerebralis*'e (*C. cerebralis*) rastlanıldığı; dişilerde bu oran %24 erkeklerde ise %8 olarak belirtilirken, enfekte koyunların %50'sinin 2 yaş aralığında olduğu bildirilirken, 3 ve 4 yaş grubundakilerde enfeksiyon oranı sırasıyla %13.3 ve %16.7 olarak tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada 1 yaşındakilerde enfeksiyona rastlanılmamıştır. Yapılan nekroskopik muayene sonucunda kistlerin %83.3'ünün cerebral hemisferlerde, %16.7' sinin ise cerebelluma yerleştiği bildirilmiştir (13).

Uzun yıllar boyunca, enolaz sadece çözünür bir sitozolik glikolitik enzim olarak kabul edilmiştir. Fakat son zamanlarda yapılan çalışmalar, enolazın farklı dağılımı ve biyolojik işlevleri olan bir protein olduğunu göstermiştir. 14.3.2. proteini keşfedildikten sonra glikolitik enolaz (2-fosfo-D-gliserata hidrolaz) aktivitesine sahip olduğu bulunmuş ve Neuron Spesifik Enolaz (NSE) olarak adlandırılmıştır. NSE asidik (PH 5.0) ve suda çözünebilir bir proteindir; başlıca nöronlar, başlıca kök gangliyonları, otonom gangliyonlar ve nöroendokrin sistemde lokalizedir. Enolaz, (2-fosfo-D-gliserata hidrolaz) glikolizis içerisinde fosfofenol piruvat'ın (PEP) 2 fosfo-D-gliserata (PGA) dehidrasyonunu katalize eden bir çeşit glikolitik enzimdir ve aynı enzim, glikoneogenez sırasında PEP'in PGA'ya hidrasyonunu katalize eder. NSE sinir sisteminin hücrel farklılaşmasında

rol oynar. Bu nedenle sinir sistem ve nöroendokrin sistem gelişmesinde ve bozukluklarında önemli rol oynar (15,16,17,18).

Neuron Spesifik Enolaz (NSE) son zamanlarda iskemik beyin hasarlarında ve beyin travmalarının tespitinde bir biyomarker olarak değerlendirilmektedir (19).

Bu çalışma ile Van ilindeki koyunlarda coenurosis'in varlığını, mevsimsel yaygınlığını ve Neuron Spesifik Enolaz (NSE) enziminin pratikte saha koşullarında bu hastalığın teşhisinde kullanılıp kullanılmayacağını tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Şubat 2016-Ocak 2017 tarihleri arasında her hafta Van Belediye Mezbahasına gidilerek kesime getirilen koyunlardan 5 adet dişi ve erkek olmak üzere, toplam 241 (135 erkek, 106 dişi) koyunun kesim öncesi protokol kayıtları (Yaş, cinsiyet ve kulak numarası) tutulmuş, genel muayeneleri yapılmış ve aynı hayvanlardan 10 cc'lik tüplere kan alınmıştır. Kesim öncesi yapılan muayenelerinde hayvanların 30'unda coenurosis'e yönelik klinik belirtiler (kendi etrafında dönme, boynunu bir tarafta tutma, körlük ve sallantılı yürüyüş) tespit edilmiştir. Kesim öncesi muayenesi yapılırken coenurosis ile karışabilecek hastalıklar da göz önünde bulundurulmuştur. Kesim sonrası kayıtları tutulan koyunların kelleleri Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesine getirilerek laboratuvar ortamında *Coenurus cerebralis* (*C. cerebralis*) yönünden nekropsi ile muayene edilmiştir. Nekropsi sonucu beyinde *C. cerebralis* kisti bulunduran kronik coenurosisli 80 (40 dişi, 40 erkek) koyunun kan serumları, Enolaz enzimi seviyesi ölçülmesi bakımından, -20 °C' de kullanılıncaya kadar muhafaza edilmiştir. Yukarıda belirtilen aynı yöntemle Cut-off değeri belirlemek üzere, beyinde *C. cerebralis* kisti bulundurmayan ve sağlıklı görünümlü 8 koyundan (4 dişi, 4 erkek) kan örnekleri alınmış ve kan serumları muhafaza edilmiştir.

Pozitif olarak bulunan kan serumlarının Enolaz enzim seviyeleri Sheep Neuron-Specific Enolase

(NSE) ELISA kiti (Cat No: YLA0100SH) kullanılarak ölçülmüştür.

Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenmiştir ve etik kurul onayı gerektirmeyen çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. Proje No: No: 2015-VF-B333

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel Analiz: SPSS 21 ve Z testi istatistik paket programı ile gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Yapılan nekropsi sonucunda toplam 241 koyunun 156' sının (%64.7) beyinde *Coenurus cerebralis* (*C. cerebralis*) kistlerinin mevcut olduğu görülmüştür. 70/241 (%29) dişilerde ve 86/241 (%35.7) erkek bireylerde *Coenurus* kistleri tespit edilmiştir.

Tablo 1. *Coenurus* kistlerinin dişi ve erkek hayvanlarda varlığı ve hayvanların yaşlarına göre istatistiği.

Table 1. Presence of *Coenurus* cysts in male and female animals and statistics of animals according to their ages.

	POZİTİF	NEGATİF	p.
DİŞİ	70	36	,001
ERKEK	86	49	,001
0-1 YAŞ	113	65	,001
2-3 YAŞ	43	20	,001

İstatistik sonucuna göre *Coenurus cerebralis* (*C. cerebralis*) kistlerinin dişi ve erkek koyunlarda bulunuşu ve farklı yaş gruplarında *Coenurus* kistlerinin varlığı arasındaki fark $P < 0.05$ anlamlı bulunmuştur (Tablo 1).

Yaş olarak değerlendirildiğinde 0-1 yaş arası 113/241 (%46.9) koyunda kistler bulunurken; 1 yaş üstü 43/241 (%17.8) koyun *Coenurus cerebralis* (*C. cerebralis*) yönünden pozitif bulunmuştur.

Tablo 2: 1 yaş ve >2 yaş gruplarının pozitiflik oranlarının karşılaştırılması için z oran testi.

Table 2: Z ratio test for comparison of positivity rates of 1 year old and > 2 age groups.

İki Oran İçin Test ve CI (Güven aralığı)			
Örnek	X	N	Örnek p
1	65	178	0.365169
2	43	63	0.682540
Fark = p (1) - p (2)			
Yaklaşık fark: -0.317371			
Fark için 95% CI: (-0.452334; -0.182408)			
Fark için Test = 0 (vs ≠ 0): Z = -4.61 P-Değeri = 0.000			
Fisher's exact test: P-Değeri = 0.000			

Pozitiflik oranları açısından yaş grupları arasında istatistiki olarak anlamlı fark bulunmuştur (Z=-4.61, $P < 0.05$) (Tablo 2).

Kistlerin yerleşim bölgelerine göre değerlendirildiğinde sağ loba %32.1, sol loba %46.8, hem sağ hem de sol lob birlikte %12.2, cerebellumda %5.1 ve occipital bölgeye %3.8 oranında kistlerin yerleştikleri gözlemlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. *Coenurus* kistlerinin beyinde yerleşim bölgelerine göre istatistiği.

Table 3. Statistics according to settlement of *Coenurus* cysts in the brain.

	Dişi	Erkek	p.
Sol Lob	35	38	.469
Sağ Lob	27	23	.116
Sağ+Sol Lob	0	19	.001
Beyincik	5	3	.318
Occipital bölge	3	3	.799
TOPLAM	70	86	

Coenurus kistlerinin cinsiyete göre beyinde yerleştikleri bölgeler arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmuştur. Bölgelere göre pozitiflik durumu cinsiyet açısından değişiklik göstermektedir. ($P < 0.05$) (Tablo 3).

Coenurus cerebralis'in (*C. cerebralis*) en sık görüldüğü ay Kasım ayı %10.4 olarak, daha sonra bunu takiben Ekim %8.3 olarak, Aralık ve Eylül ayı ise %7.5, Ocak %5.8, Ağustos %5.4, Şubat %4.6, Temmuz %4.1, Mart %3.7, Nisan %2.9, Haziran %2.5, Mayıs ise %2.1 olarak tespit edilmiştir.

Test sonuçlarına göre, 80 koyunun 30'unda (%37.5), kan serumu NSE düzeyi yüksek bulunurken;

50 (%62.5) hayvanda enzim seviyesi Cut-off sınırları içerisinde olduğu görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 4. Dişi ve erkek hayvanlar arasında kan serumunda ölçülen Enolaz enzim seviyesi istatistiği.
Table 4. Statistics of Enolase enzyme levels between female and male animals.

Toplam İstatistik				
	Cinsiyet	N	Anlam	Std. Sapma Std. Hata
Değer	Dişi	40	60.8373	7.67676 1.21380
	Erkek	40	60.2010	15.13942 2.39375

N: Toplam
Std.: Standart

Dişi (M=60.83, Ss= 7.67) ve erkeklerin (M=60.20, Ss=15.13) ortalamaları açısından fark olup olmadığı bağımsız örnekler t testi (independent t test) ile test edilmiştir;

t (57,812)=,237, p=,813. P>0.05 olduğundan değeri açısından erkek ve dişi koyunlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır.

Tablo 5. Tüm koyunlarda kan serumlarında ölçülen Enolaz enzim seviyesi istatistiği.

Table 5. Enolase enzyme level statistics from blood sera in all sheep.

Tek örnek test				
Test Aralığı = 57.7				
T	Df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	95% güven aralığı Min. Max
NSE	3.494	.001	73	2.62554 1.1279 4.1232

NSE: Neuron Spesifik Enolaz
Min: Minimum
Max: Maximum

İstatistik analiz tespit edilmiş Cutt – off (57.7) değere göre yapılmıştır. Yapılan tek örnek t testi (one sample t test) sonucu göre sağlıklı bir koyunda görülen NSE üst düzey seviyesi 57.7 µg/L göre (M=60.3255, SD=6.46413) ELISA test sonucu enolase (NSE) değerleri 57.7 µg/L değerinden anlamlı biçimde yüksek çıkmıştır; (t(73)=3.494, P<0.05) (Tablo 5).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bizim yaptığımız bu çalışmada, mezbahaya kesim için getirilen toplam 241 koyunun 156 'sında (%64.7) hayvanların beyin çeşitli bölgelerinde lokalize olmuş bir ya da birden fazla *Coenurus*

cerebralis (*C. cerebralis*) kistleri görülmüştür. Yıllık bazda hesaplanan bu oran diğer araştırmacıların farklı bölgelerde yürüttükleri çalışmalardan yüksek bir orandır.

Erkek hayvanlarda %35.7 ve dişilerde %29 oranında *Coenurus* kistleri gözlemlenmiştir. Erkeklerde bulunan kist miktarı dişilerden yüksek orandadır. Benzer sonuçlar Uslu ve Güçlü (7)' nün yaptığı çalışmada görülürken; Gıcık ve ark. (12), Gökpinar ve Yıldız (13)' in çalışmalarının sonucunda dişilerde daha yüksek miktarda kist bulunduğu bildirilmiştir.

Yaptığımız bu çalışmada enfeksiyon oranının 0-1 yaş aralığında yüksek seyrettiği (%46.9) görülmüştür. Pozitif olarak bulunan koyunların %46.9'unun 0-1 yaş aralığında olması genç yaştaki bireylerin hastalığa daha duyarlı olduğunu göstermektedir. 2 yaş üstündeki bireylerde bu oran %17.8 olarak belirlenmiştir. Yaşa göre yapılan istatistik sonucuna göre yaşlar arasında önemli bir fark mevcuttur. Kadırov (20), deneysel olarak gerçekleştirdiği bir çalışmada 1 yaşına kadar olan genç bireylerde enfeksiyon oranının daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bondareva ve ark. (21), coenurosis'e en hassas hayvan olarak kuzular olduğunu ifade etmişlerdir. Tiğin (22), yapmış olduğu bir çalışmada hastalığa duyarlı olunan dönemin bir yaşına kadar olan süre olduğu, yaş ilerledikçe hastalanma riskinin azaldığı belirtilmektedir. Bu çalışmadaki yaşa göre enfeksiyon oranları Gıcık ve ark. (12) ve Gökpinar ve Yıldız (13)'in araştırma sonuçlarıyla uyumsuzdur. İran'da (9) yapılan bir çalışmada coenurosisin en fazla 0.5 - 2 yaş arası koyunlarda görüldüğü (%42.2), Ürdün'de (11) 1 yaşına kadarki hayvanlarda %33, Etiyopya' da, Achenev ve ark. (8) ise 24 aylığa kadar enfeksiyonun en yüksek seyrettiği belirtilmektedir. Bizim gerçekleştirdiğimiz bu çalışma Ürdün çalışmasıyla uyumludur. Diğer araştırmacılar 2 yaş ve sonrasını göz önünde tutmuşlar biz ise 1 yaş ve üstü aldığımız için nispeten bir uyumluluk söz konusudur.

Yapılan çalışmalarda kistlerin beyinde yerleşim yerine göre sağ loba, sol loba veya cerebelluma

yerleşim nispeti farklı bildirilmiştir. Yapılan bu çalışma neticesinde kistlerin, sağ loba %32.1, sol loba %46.8, hem sağ hem de sol lobda birlikte %12.2, cerebellumda %5.1, occipital bölgeye %3.8 oranında yerleştikleri gözlemlenmiştir. Bu oranlar Uslu ve Güçlü (7)' nün %12.7 sağ, %17.2 sol hemisfer ve %3.5 cerebellum, Tavassolive ark. (9)' nin %54.63 sol, %40.20 sağ cerebellum ve Desouky ve ark. (14)'nin %48 sol, %40 sağ ve %12 cerebellum yaptığı çalışmaların bulguları ile uyumlu olduğu görülürken; Etiyopya' da (8) gerçekleştirilen çalışmanın %57 sağ, %43 sol ve %4 cerebellum olarak kistlerin yerleşim yerlerinin sonuçları ile uyuşmamaktadır. Çalışmamızın bulgularından biri de, dişilerde ve erkeklerde kistler yerleşim yeri olarak beyin her iki yarımını seçebilmekte ancak, kistin beyin her iki hemisferinde yaygın olarak görülmesi sadece erkek bireylerde gözlenmiş olmasıdır. Elde ettiğimiz bulgulara göre her iki hemisferde birden bulunan kist adedi erkeklerde 19 iken dişilerde bu şekilde bir yerleşimin hiç gözükmemiş olması önemli görülmüştür. İstatistiksel olarak da sonuç anlamlı bulunmuştur.

Gerçekleştirilen bu çalışma ile *Coenurus cerebralis*'in (*C. cerebralis*) en sık görüldüğü ay Kasım ayı %10.4 daha sonra bunu takiben Ekim %8.3, Aralık ve Eylül %7.5, Ocak %5.8, Ağustos %5.4, Şubat %4.6, Temmuz %4.1, Mart %3.7, Nisan %2.9, Haziran %2.5, Mayıs ise %2.1 olarak tespit edilmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda *C. cerebralis*' in görülme sıklığı farklı aylar olarak verilmiş olabilir. Çalışmalar arasındaki bu farklılıklar mevsimsel iklim değişikliklerinden kaynaklandığı söylenebilir. Fakat gerçekleştirilen çalışmalardaki ortak nokta, coenurosisin en sık sonbahar kış en az ise yaz aylarında görülmesidir (7, 9, 11, 12). Dolayısıyla hastalığın önüne geçilebilmesi ya da bu hastalıkla mücadele edilebilmesi için bu aylara göre dağılım şemasının göz önünde tutulması faydalı olacaktır.

Coenurus cerebralis' in (*C. cerebralis*) ara konaklardaki teşhisi, hastalığın geçmişi, klinik belirtileri ve postmortem muayenesiyle yapılmaktadır. Coenurosis'te kullanılan ilaçlar yapılan

çalışmalar ile bildirilmiştir (19,23,24, 25). Hastalığın teşhisinde bahsedilen zorluklar dolayısıyla ve meydana getirdiği ekonomik kayıpların önüne geçilmesi aynı zamanda hayvan sağlığı açısından bir biyomarker (18) olarak görülen enolaz enzim seviyesi bir ön çalışma niteliğinde yaptığımız bu çalışma ile ölçülmüştür.

Bu çalışmada, *Coenurus cerebralis*'li (*C. cerebralis*) hayvanların %37.5'sinde kan serumları enolaz enzimi düzeyi yüksek bulunmuştur. Bu sonuç istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Serum NSE düzeyi yüksek bulunan numuneler coenurosis yönünden klinik belirti gösteren hayvanlar olup, semptom göstermeyen koyunlarda enzim düzeyi Cut-off sınırları içerisinde kaldığı görülmüştür. Serumdaki enzimin yüksekliği, hastalığın ilerlemesiyle birlikte kistlerin beyinde oluşturdıkları basınç atrofisi sonucu oluşan kistin çevre doku ve hücrelerde meydana gelen hasardan kaynaklandığı muhtemeldir. İstatistiksel olarak, dişi ve erkekler arasında enolaz seviyesi bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Bu çalışmada, *Coenurus cerebralis*'in (*C. cerebralis*) bölgedeki yaygınlığının araştırılması ve aynı zamanda merada besicilikle yetiştirilen hayvanların kan serum Neuron Spesifik Enolaz (NSE) düzeylerinin coenurosis'in teşhisinde ne ölçüde kullanılabileceği amaçlanmıştır.

Sonuç olarak, coenurosisin bölgedeki hayvanlarda yüksek oranda gündemini koruduğu ve hayvan sağlığı ve yetiştirici açısından oldukça büyük ekonomik kayıplara sebep olduğu görülmektedir. Bu nedenle coenurosis'i önleyici tedbirlerin bir an önce alınması bölge yetiştiriciliği adına oldukça önemli olacaktır. Yine, coenurosis'te serum Neuron Spesifik Enolaz (NSE) seviyelerindeki yükselişinin hastalığın klinik belirtisini gösteren hayvanlar için teşhiste yardımcı bir parametre olarak kullanılabileceği fakat, semptom göstermeyen koyunlarda ise hastalığın teşhisi açısından faydalı olmayacağı kanaatine varılmıştır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR

1. Eckert J., Friedhoff KT., Zahner H., Deplazes P., 2005. Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin. 2th ed., 203-231, Enke Verlag, Stuttgart, Germany.
2. Gashe M., Sewalem M., 2017. Review on cerebral coenurosis in small ruminants. APG, 8, 130-138.
3. Kheirandish R., Sami M., Azizi S., Mirzaei M., 2012. Prevalence, predilection sites and pathological findings of *Taenia multiceps coenuri* in slaughtered goats from south-east Iran. Onderstepoort J Vet Res, 79,1-5.
4. Yılmaz R., Özyıldız Z., Yumuşak N., 2014. Koyunlarda *coenurus cerebralis*'in patomorfolojik bulguları. Harran Üniv Vet Fak Derg, 3, 73-77.
5. Schineder T., 2006. Zönurose. In "Veterinerinarmedizinische Parasitologie" Ed., J Boch, C Bauer, 6 ed., 188-190, vollstanding überarbeitete und erweiterte Auflage, Parey, Germany.
6. Sharma DK., Chauhan PPS., 2006. Coenurosis status in Afro-Asian region: Areview. Small Rum Res, 64, 197-202.
7. Uslu U., Güçlü F., 2007. Prevalence of *coenurus cerebralis* in sheep Turkey. Medycyna Wet, 63,678-680.
8. Achenef M., Markos T., Feseha G., Hibret A., Tembely S., 1999. *Coenurus cerebralis* infection in Ethiopian Highland Sheep: Incidence and observations on pathogenesis and clinical signs. Trop Anim Health Prod, 31, 15-24.
9. Tavassoli M., Malekifard F., Soleimanzadeh A., Tajik H., 2011. Prevalence of *coenurus cerebralis* in sheep in Northwest of Iran. Vet Res Forum, 2, 274-276.
10. Soundararajan C., Sivakumar T., Balachandran C., 2017. *Coenurus cerebralis* and its pathology in an organized farm of Tamil Nadu. J Parasit Dis, 41, 510-513.
11. Abo-Shehada MN., Jebreen E., Arab B., Mukbel R., Torgerson PR., 2002. Prevalence of *taenia multiceps* in sheep in northern Jordan. Prevent Vet Med, 55, 201-207.
12. Gıcık Y., Kara M., Arslan MÖ., 2007. Prevalence of *coenurus cerebralis* in sheep in Kars province, Turkey. Bull Vet Inst Pulawy, 51, 379-382.
13. Gökpinar S., Yıldız K., 2012. Prevalence of coenurosis in clinically healthy sheep. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 18, A187-A191.
14. Desouky EA., Badawy Al., Refaat RA., 2011. Survey on coenurosis in sheep and goats in Egypt. Vet Ital, 47, 333-340.
15. Bock E., Dissing J., 1975. Determination of enolase activity connected to the 7 brain specific protein 14-3-2. Scand J Immunol, 4, 31-36.
16. Marangos PJ., Schmechel DE., 1987. Neuron specific enolase, a clinically useful marker for neurons and neuroendocrine cells. Annu Rev Neurosci, 10, 269-295.
17. Pancholi V., 2001. Multifunctional alpha-enolase: its role in diseases. Cell Mol Life Sci, 58, 902-920.
18. Lima JE., Takayanagui OM., Garcia LV., Leite JP., 2004. Use of neuron-specific enolase for assessing the severity and outcome in patients with neurological disorders. Braz J Med Biol Res, 37, 19-26.
19. Haque A., Ray SK., Cox A., Banik NL., 2016. Neuron specific enolase: a promising therapeutic target in acute spinal cord injury. Metabolic Brain Dis, 31, 487-495.
20. Kadırov NT., 1959. The epizootiology of moniesiasis and coenuriasis of sheep in the Akmolinsk region. Veterinariya, 36, 30-32.
21. Bondareva VI., Boev SN., Sokolova IB., 1960. Comparative susceptibility of domestic and wild animals to *Coenurus* infection. Helminthologia, 2, 224-234.
22. Tiğın Y., 1970. *Multiceps multiceps* Leske, 1780 (Hall, 1910) biyolojisi ve morfolojisi. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 17, 114-135.
23. Verster A., Tustin RC., 1982. Treatment of the larval stage of *Taenia multiceps* with praziquantel. J S Afr Vet Assoc, 53, 107-108.

24. Ghazaei C., 2005. Evaluation of the effect of antihelminthic agents albendazole, fenbendazole and praziquantel in treatment of coenurosis disease in sheep. J Anim Vet Adv, 4, 852-854.
25. Bıyıkoğlu G., Dođanay A., 1998. Effects of praziquantel and albendazole on coenurus cerebralis in experimentally infected lambs. Turk J Vet Anim Sci, 22, 43-48.