



## Aydın Yöresindeki Köpeklerde *Echinococcus granulosus* Yaygınlığının Polimeraz Zincir Reaksiyonu ile Belirlenmesi

Prevalence of *Echinococcus granulosus* Determined with Polymerase Chain Reaction in Dogs in Aydın District

Buket Boğa Kuru, Süleyman Aypak, Nuran Aysul

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

### ÖZET

**Amaç:** Çalışmada Aydın ve yöresindeki sahipli köpeklerde *E. granulosus* yaygınlığını doymuş tuzlu su flotasyon ve PCR yöntemleriyle belirlemek amacı ile yapılmıştır.

**Yöntemler:** Çalışmada kullanılacak materyal, Aydın ve yöresinde bulunan, 6 aydan büyük, sahipli 100 köpekten taze ve temiz olmak koşuluyla yerden toplanmıştır. Örnekler Aydın merkez ve 5 ilçe (Söke, Koçarlı, Çine, Bozdoğan, Kuyucak) ile birlikte 6 bölge olmak üzere toplam 13 köyden alınmıştır. Dışkı örneği alınan köpeklerin 25'i dişi, 75'i erkek olup yaşları 6 ay-16 yaş aralığındadır. Dışkılar öncelikle makroskopik ve tuzlu su flotasyon yöntemi ile incelenmiş daha sonra *E. granulosus* varlığı PCR yöntemiyle araştırılmıştır.

**Bulgular:** Bir köpekte (%1) *E. granulosus*'a rastlanmıştır. Ayrıca incelenen köpek dışkılarının 11'inde (%11) *Toxocara canis*, 3'ünde (%3) *Ancylostoma caninum*, 2'sinde (%2) *Taenia* spp. ve 1'inde (%1) *Capillaria* spp. yumurtalarına rastlanılmıştır.

**Sonuç:** Toplam 100 hayvandan 1'inde *E. granulosus* varlığı Türkiye'nin diğer bölgelerinde yapılan çalışmaların çoğuna göre düşük bulunmuştur. Gerek makroskopik gerekse mikroskopik bakıda parazitolojik yönden negatif bir dışkıda *E. granulosus* tespit edilmesi hayvan sahipleri, veteriner hekimler ve parazitoloji laboratuvarı çalışanları için köpek dışkılarının her zaman potansiyel tehlike oluşturduğu gerçeğinin altını çizmektedir. (*Türkiye Parazitol Derg* 2013; 37: 78-83)

**Anahtar Sözcükler:** Aydın, *Echinococcus granulosus*, köpek, yaygınlık

**Geliş Tarihi:** 13.11.2012 **Kabul Tarihi:** 25.01.2013

### ABSTRACT

**Objective:** In this study, it was aimed to determine the prevalence of *E. granulosus* in the Aydın district.

**Methods:** Clean and fresh faeces samples were collected off the ground from owned dogs (n=100; 25 female, 75 male) with the range of 6-16 months old. These faeces samples were obtained in 13 villages from five different locations (Centre, Söke, Çine, Bozdoğan and Kuyucak) of the Aydın district. The prevalence of *E. granulosus* was investigated with PCR and prior to applications of molecular techniques, faeces samples were investigated with macroscopic and floatation methods

**Results:** *E. granulosus* was determined in only one dog (1%; 1/100) and *Toxocara canis* (11%), *Ancylostoma caninum* (3%), *Taenia* spp. (2%) and *Capillaria* spp. (1%) eggs were also identified.

**Conclusion:** Current prevalence (1%) of *E. granulosus* in this study is lower than the other studies conducted in different parts of Turkey. Determination of *E. granulosus* with PCR in faeces without determining any parasites with either macroscopic or microscopic examinations could indicate the potential risk of dog faeces for animal owners, veterinarians and parasitology laboratory technicians. (*Türkiye Parazitol Derg* 2013; 37: 78-83)

**Key Words:** Aydın, *Echinococcus granulosus*, dog, prevalence

**Received:** 13.11.2012

**Accepted:** 25.01.2013

12-15 Eylül 2012 tarihinde Gaziantep'de düzenlenen 6. Ulusal Hidatidoloji Kongresi'nde (Uluslararası Katılımlı) Poster bildiri olarak sunulmuştur. This work was presented at "6. Ulusal Hidatidoloji Kongresi" Congress, held on 12-15 September 2012, Gaziantep, Turkey.

**Yazışma Adresi / Address for Correspondence:** Dr. Süleyman Aypak, Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye Tel: +90 505 677 25 83 E-posta: suleymanaypak@yahoo.com  
doi:10.5152/tpd.2013.20

## GİRİŞ

Echinococcosis dünya çapında önemli helmint hastalıklarından biri olup zoonoz bir enfeksiyondur (1). *Echinococcus granulosus* başta olmak üzere diğer *Echinococcus* türleri de insanlarda ve hayvanlarda hastalık yaparlar ve büyük ekonomik kayıplara sebep olurlar (2-5). Erişkin formu köpek ve yabancı kanidelerde ince bağırsaklarda bulunur. Larva formu kist hidatik, hem insan hem de kasaplık hayvanların çeşitli organlarında yerleşerek konakların sağlığını, iş gücünü ve verimini olumsuz yönde etkilemekte, ciddi boyutlara varan ekonomik kayıplara yol açmaktadır. *E. granulosus*, zoonoz olması bakımından dünyanın pek çok ülkesinde önemli bir halk sağlığı sorunu oluşturmaktadır (3, 6).

Son yıllarda halkın eğitimi, hijyen şartlarının iyileşmesi, düzenli anthelmintik ilaç uygulamaları, hazır köpek mamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte gelişmiş ülkelerde hastalığın yayılışında azalmalar görülmüştür. Buna rağmen, kontrol çalışmalarının başarıyla yürütüldüğü ülke ve bölgeler dışında, dünyanın birçok bölgesinde hidatidosis insan ve hayvanlar için önemli bir paraziter hastalık ve sosyo-ekonomik problem olmaya devam etmektedir.

*Echinococcus granulosus*'un geniş konak türlerine adapte olması ve hayvan hareketleri, bu cestodun geniş alanlara yayılışına neden olmaktadır. Yayılıştaki bölgesel farklılıklar ve bulaşmadaki yollar; konak, çevre, insan davranışları gibi birçok faktörün etkisi altındadır (7). *E. granulosus*'un dünyadaki yayılışına bakıldığında hemen hemen bütün kıtalarda görüldüğü, en yüksek yayılışa Avrasya, Afrika, Avustralya ve Güney Amerika'nın bazı bölgelerinde rastlandığı bildirilmiştir. Enfeksiyonun endemik olarak görüldüğü bölgelerin yanında sporadik olarak da saptanabildiği, Grönland ve İzlanda'da ise parazite hiç rastlanmadığı kaydedilmiştir (8). Türkiye'nin değişik bölgelerinde yapılan *E. granulosus*'un köpeklerdeki varlığına yönelik araştırmalarda %0,94-54,5 oranında yayılışlar bildirilmiştir (Tablo 1). Bu çalışmalar ağırlıklı olarak nekropsi yöntemiyle gerçekleştirilmiş ancak son yıllarda dışkıların serolojik ve moleküler incelemeleri yapılmıştır (9-25).

Bu çalışma Aydın ve yöresindeki sahipli köpeklerde *E. granulosus* yaygınlığını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## YÖNTEMLER

### Dışkı Örneklerinin Alınması

Çalışmada incelenecek dışkı örnekleri, Aydın ve yöresinde bulunan yaşları 6 ay-16 yaş aralığında değişen, 25'i dişi, 75'i erkek olmak üzere toplam 100 köpek dışkısı üzerinde yürütülmüştür. Köpekler sahipli olup, dışkılar taze ve temiz olmak koşuluyla yerden alınmıştır.

Dışkı örnekleri; Aydın merkeze bağlı 2, Söke, Koçarlı, Çine, Bozdoğan ve Kuyucak ilçelerine bağlı 11 köy olmak üzere toplam 13 köyden alınmış (Şekil 1), hayvanların yaşı, cinsiyeti, ırkı ve adres bilgileri yazılarak kaydedilmiştir. Çalışmanın yapıldığı bölgeler göre köpek sayıları ve cinsiyetlerine ait bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

### Dışkı Örneklerinin İncelenmesi

Alınan dışkılar aynı gün içinde laboratuvara getirilerek miktarına göre porsiyonlanmış ve çalışılincaya kadar, yumurtaların inaktivasyonu amacıyla -80°C'de saklanmıştır.

Dışkıların makroskopik bakışı, yeterli ışık altında dışkı kitlesinin önce görünen dış yüzeyi daha sonra bir baget yardımıyla parçalanarak iç kısımları cestod halkalarının varlığı yönünden incelenmesi ile gerçekleştirilmiştir. Daha sonra dışkıdaki helmint yumurtalarının varlığını saptamak amacıyla tuzlu su flotasyon yöntemi uygulanmıştır (26).

Polimeraz zincir reaksiyonu ile pozitif bulunan dışkı örneğinin saklanan diğer porsiyonları kullanılarak makroskopik ve mikroskopik muayeneleri 3 kez daha tekrarlanmıştır.

### PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)

PCR aşamasında mikroskopik olarak yumurta görülüp görülmesine bakılmaksızın dışkı örnekleri oda sıcaklığında (20-25 °C) çözdürülmüş, her örnek için 250 mg dışkı tartılıp falcon tüplere konulmuş ve QIAamp ticari ekstraksiyon kiti ile (QIAGEN®) firmanın bildirdiği prosedüre göre DNA ekstraksiyonu yapılmıştır. Elde edilen DNA'lar PCR işleminde kullanılmak üzere -20°C'de saklanmıştır. PCR işlemi, Bowles ve ark.'nın (27) 1992 bildirdiği yöntem ve primerler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada pozitif kontrol Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı'ndan sağlanmıştır. *Echinococcus granulosus* türünün CO1 mitokondrial DNA gen bölgesinden 446 bp uzunluğundaki DNA parçasını çoğaltan JB3 (5'-TTT TTT GGG CAT CCT GAG GTT TAT-3') ve JB4,5 (5'-TAA AGA AAG AAC ATA ATG AAA ATG-3') primerleri kullanılmıştır. PCR reaksiyon karışımı, toplam 50 µl reaksiyon sıvısında; 1 X PCR buffer (100 mM Tris-HCl pH: 8,8 25°C'de, 500 mM KCl %0,8 (v/v) Nonidet P40) (Fermentas), 1,25 U Taq polimeraz (Fermentas), 2,5 mM MgCl<sub>2</sub> (Fermentas), 250 µM her bir dATP, dCTP, dGTP, dTTP (Fermentas), 20 pmol forward ve reverse primerleri olacak şekilde hazırlanmıştır. PCR sonucunda elde edilen reaksiyon ürünlerinden 10'ar µl alınarak jel elektorforezde yürütülmüş ve Jel görüntüleme sisteminde (UVP EC3 İmaging System) görüntülenmiştir. PCR reaksiyonları Techne TC-512 PCR cihazında yürütülmüştür. Her biri 94°C'de 50 saniye, 45°C'de 50 saniye, 72°C'de 50 saniye olmak üzere toplam 35 döngü olarak yapılmıştır. Her iki PCR işleminde de ilave olarak birinci döngü öncesi 95°C'de 5 dk. denaturasyon, son döngüyü takiben de 72°C'de 10 dk. ekstensiyon aşaması uygulanmıştır.

Pozitif çıkan dışkı örneğinde yöntem tekrar uygulanarak sonuç kontrol edilmiştir.

## BULGULAR

Çalışmamızda Aydın yöresindeki köpeklerde *E. granulosus*'un yaygınlığı araştırılmıştır. 100 köpekten toplanan dışkılarda *Taenia* spp. yumurtalarını araştırmak amacıyla flotasyon yöntemi kullanılmış ve 2 dışkı örneğinde *Taenia* spp. yumurtaları tespit edilmiştir.

Yapılan flotasyon yönteminde *Taenia* spp. yumurtalarından başka 11 köpekte *Toxocara canis*, 3 köpekte *Ancylostoma caninum* ve 1 köpekte *Capillaria* spp. yumurtalarına rastlanmıştır.

DNA'sı çıkarılan örneklerden yapılan PCR yönteminde 100 köpek dışkisından 1'inde *E. granulosus* genomuna rastlanılmıştır (Şekil 2). Enfekte köpeğin Merkez Işıklı Köyü'nde, 10 yaşında erkek bir köpek olduğu belirlenmiştir. Pozitif bulunan dışkı örneğinin gerek ilk muayenesi, gerekse sonradan 3 kez tekrarlanan

**Tablo 1.** Türkiye’de köpeklerde *E. granulosus*’un yayılışı

Şehir	Köpek sayısı	Yöntem		Prevelans (%)	Yıl	Referans
		Dışkı	Nekropsi			
İstanbul	22	-	+	22,72	1963	(9)
Elazığ	105	-	+	18,09	1977	(10)
Ankara	50	-	+	44	1983	(11)
Elazığ	100	-	+	3,33	1984	(12)
İzmir	600	-	+	5,5	1989	(13)
Bursa	36	-	+	36	1989	(14)
İstanbul	100	-	+	3	1991	(15)
Ankara	33	-	+	54,5	1992	(16)
Kayseri	50	-	+	24	1993	(17)
Sivas	25	-	+	16	1997	(18)
Konya	50	-	+	28,33	1997	(19)
Ankara	106	-	+	0,94	1998	(20)
Kars	42	-	+	40,5	1998	(21)
Adana	271	+	-	24,72	2007	(22)
Muş	100	+	-	9	2008	(23)
Antakya	79	+	-	8,86	2008	(24)
İstanbul	250	+	-	0,8	2011	(25)

**Şekil 1.** Aydın haritası (Çalışma yapılan bölgeler açık gri renktedir) makroskopik ve mikroskopik muayenelerinde parazitolojik yön- den negatif bulunmuştur.

### TARTIŞMA

Çalışmamızda köpeklerde tespit ettiğimiz %1’lik *E. granulosus* oranı; Türkiye’de daha önce yapılmış bazı çalışmalardan daha düşük, bazılarında daha yüksek bulunmuştur (9-19, 20-25). Yaygınlıktaki farklılıkların yapılan çalışmaların ağırlıklı olarak sahipsiz sokak köpeklerinde gerçekleştirilmiş olması, bu çalışmada ise köpeklerin tamamının sahipli olması ve genellikle bağlı tutulmasıyla ilişkili olabileceğini düşünülmektedir. Bunun yanı sıra yapılan çalışmalarda çalışmanın yapıldığı dönem, bölge, yöntem, hayvan sayısı gibi pek çok faktör de etkili olmaktadır.

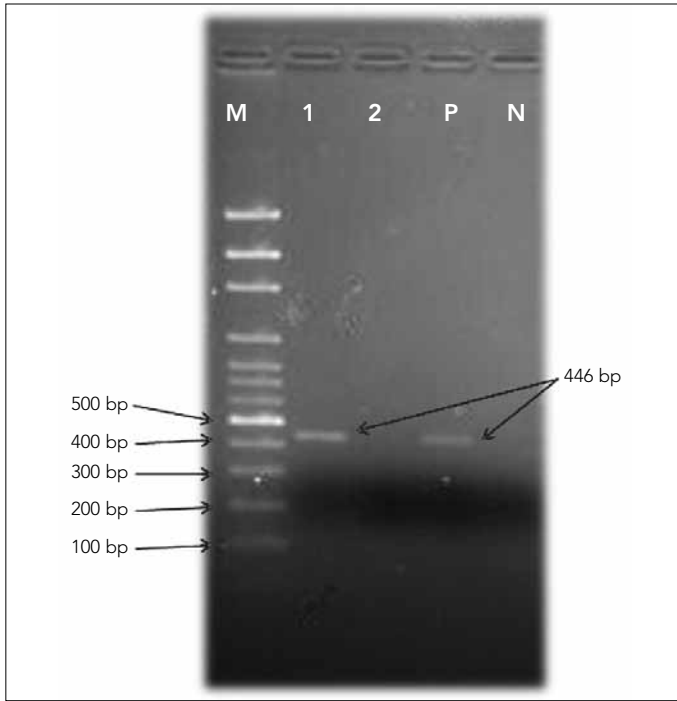
Dışkı örneklerinin toplanması sırasında hayvan sahipleriyle yapılan görüşmelerde, düzenli bir antelmentik kullanımı olmasa da çığ et ya da sakatat yedirilmemesi konusundaki genel yaklaşımın, enfeksiyon oranının düşük kalmasındaki en önemli neden olduğu

**Tablo 2.** Dışkı örneği alınan bölgelerde hayvan sayısı ve cinsiyet dağılımı

Bölge	Köy	Toplam Köpek Sayısı	Erkek ♂	Dişi ♀
Merkez	Işıklı	18	13	5
	Kuyulu	5	3	2
Söke	Burunköy	12	8	4
Koçarlı	Haydarlı	13	11	2
Çine	Merkez	1	1	-
	Karakollar köyü	1	1	-
	Doğanyurt	8	5	3
	Eski Çine	3	-	3
	Kuruköy	4	3	1
Bozdoğan	Çaltı	3	3	-
	Alamut	19	16	3
Kuyucak	Gencelli	10	8	2
	Gencellidere köyü	3	3	-

düşünülmektedir. Enfeksiyon tespit edilen köpeğin uzun yıllardır sıklıkla çığ sakatat tüketiyor olması bu durumu desteklemektedir.

Çeşitli ülkelerde *E. granulosus* yaygınlığını araştıran çalışmalar bulunmaktadır. Güney Brezilya’da kopro antijen ELISA yöntemiyle %27,69, arekolin yöntemiyle %11,36 oranında *E. granulosus* belirlenmiştir (28). Urugay’da arekolin yöntemiyle %22,7, nekropsi ile %4 oranında bulunmuştur (29). Peru’da kopro antijen ELISA



**Şekil 2.** 446 bp'lik *E. granulosus* bantları- M: 100 bp'lik marker; 1: *E. ganulosus* pozitif örnek; 2: *E. granulosus* negatif örnek; P: *E. granulosus* pozitif kontrol; N: *E. granulosus* negatif kontrol

yöntemiyle %82, arekolin yöntemiyle %34, Libya'da nekropsi ile %25,8, kopro antijen ELISA yöntemiyle %21,6, İran'da %13,25, Kıbrıs'ta %0,012 oranında köpeklerde *E. granulosus* tespit edilmiştir (30-33). Bu çalışmada köpeklerde bulduğumuz *E. granulosus* oranı; Güney Brezilya (%27,69-11,36), Urugay (%22,7-4), Peru (%82-34), Libya (%25,8-21,6), İran (%13,25) gibi ülkelerde bildirilen oranlardan düşük, Kıbrıs'taki %0,012 yaygınlık oranından yüksektir. Zoonoz enfeksiyonların yaygınlık durumu, ilgili bölge ya da ülkedeki sosyal, kültürel, ekonomik durum yanında halkın ve yöneticilerin farkındalık durumları ile son derece ilişkilidir. Kıbrıs uzun yıllardır sürdürdüğü eradikasyon programlarının sonuçlarını almış ve yaygınlığı son derece geriletmiştir. Hükümetlerin *E. granulosus* gibi tehlikeli zoonozlar için oluşturdukları politikaların ciddi ve sürdürülebilir olması son derece önemlidir. Bu oluşturulan politikalar içinde halkın bilinçlendirilmesi şüphesiz en önemli unsurdur. Hastalıklarla direkt karşı karşıya olan insanların bilinçli yaklaşımı enfeksiyonların önüne geçmenin ve zamanla eradikasyonun olmazsa olmaz koşuludur.

Köpeklerde *E. granulosus*'un teşhisinde birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunlar içinde tanı amacıyla kullanılan en güvenilir yöntem son konaklarda erişkin parazit, ara konaklar da ise larva şeklinin nekropsi ile ortaya konmasıdır (34). Canlıların yaşama hakları konularında gelinebilir bilinç seviyesi, çok gerekmedikçe bilimsel araştırmalarda hayvanların öldürülmesini hoş görmemektedir. Bir çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de epidemiyolojik araştırmalar için otopsiye dayalı yöntemler artık etik kurullar tarafından onaylanmamaktadır.

Köpeklerde *E. granulosus*'un teşhisinde son zamanlarda kullanılmaya başlanan PCR yönteminin avantajları arasında kolay uygulanabilir olması, fazla miktarda örneğin çalışılabilmesi sayılabilir.

Lahmar ve ark. (35), yaptıkları çalışmada PCR yönteminin echinococcosisde özgüllüğün %100 olduğunu belirlemişlerdir. Bu yöntem yüksek duyarlılık ve özgüllüğü, çok sayıda örneğin kısa bir zamanda taranabilmesi gibi avantajları nedeniyle özellikle prevalans çalışmalarında tercih edilebilir.

Dışkıda *E. granulosus* yumurtaları diğer *Taenia* spp. yumurtalarıyla mikroskopik olarak ayırt edilememektedir. PCR yöntemi dışkıdan izole edilen DNA'ların uygun bantları oluşturması sonucu *E. granulosus* teşhisinde kullanılmaktadır. Deneysel enfeksiyonların oluşturduğu çalışmalarda Echinococcosis, Lahmar ve ark. (35) tarafından henüz yumurta üretiminin başlamadığı 21-31 gün, Naidich ve ark. (36) tarafından 25 veya 33. günde PCR yöntemiyle tespit edilmiştir. Yumurta üretimi olmamasına rağmen erken dönem tespitin muhtemelen dışkıyla atılmakta olan parazite ait doku parçalarının yakalanmasıyla gerçekleştiği düşünülmektedir. Ayrıca yöntemin Echinococcosisde yüksek oranda duyarlılık ve özgüllük gösterdiğini vurgulamışlardır.

Bu çalışmada köpek dışkılarının flotasyon yöntemiyle incelenmesiyle 100 köpek dışkısından 2'sinde (%2) *Taenia* spp. yumurtaları görülmüştür. Türkiye'de yapılan çalışmalarda köpeklerde *Taenia* spp. yaygınlığı farklı oranlarda bildirilmiştir. Ünlü ve Eren (37), yaptıkları çalışmada Aydın'da köpeklerde %7,5 oranında *Taenia* spp. yumurtası tespit etmişlerdir. Orhun ve Ayaz (38) yaptıkları çalışmada Van ilinde köpeklerde %14,8 oranında *Taenia* spp. yumurtası saptamışlardır. Ankara'da yapılan çalışmada %14,2 oranında *Taenia* spp. yumurtası belirlenmiştir (20). Muş'ta yapılan çalışmada %28 oranında *Taenia* spp. yumurtası belirlenmiştir (23). Bu çalışmada saptadığımız *Taenia* spp. oranı; Aydın (%7,5), Van (%14,8), Muş (%28), Ankara (%14,2) illerinden bildirilen orandan düşük bulunmuştur. Bu durumun da yine köpeklerin sahipli olması ve çiğ sakatat ya da et yedirmeme konusunda ki genel yaklaşıma bağlı olduğu düşünülmektedir.

## SONUÇ

Bu çalışmada saptanan *E. granulosus*'un mikroskopik olarak Taeniid tip yumurta tespit ettiğimiz dışkılarda değil, makroskopik ya da mikroskopik olarak herhangi bir parazitolojik yapıya rastlanmayan dışkıda tespit edilmiş olması önemlidir. Bu durum hayvan sahipleri, veteriner hekimler ve parazitoloji laboratuvarı çalışanları için köpek dışkılarının her zaman potansiyel tehlike oluşturduğu gerçeğinin altını çizmektedir. Dışkıda halka ya da yumurta görülme de köpeğin yaşam biçimi ve beslenme şekli dikkate alınarak belirlenen rutin aralıklarla antelmantik uygulamalarının mutlaka yapılması halk sağlığı açısından çok önemlidir.

Echinococcosise yönelik epidemiyolojik çalışmalar ya da hidatik kontrol programları araştırmalarında, gerek erken dönemde teşhis gerekse yüksek spesifite ve sensitivitesi nedeniyle, arekolin purgasyonu birlikte uygulanacak PCR teşhis metodlarının diğer metodlara göre daha üstün olduğu düşünülmektedir. *Echinococcus granulosus* gibi son derece tehlikeli ve önemli bir parazit için aynı dönemde ve aynı metodun kullanıldığı, bölge bazında daha yüksek sayıda örneklemelerin yapıldığı bir risk haritalamasına ihtiyaç vardır.

## Çıkar Çatışması

Bu çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (Proje No: VTF-11034) tarafından desteklenmiştir.

**Hakem değerlendirmesi:** Dış bağımsız.

#### Yazar Katkıları

Fikir - S.A., A.B.; Tasarım - S.A., A.B.; Denetleme - A.B.; Kaynaklar - S.A., A.B.; Malzemeler - S.A., A.B.; Veri toplanması ve/veya işleme - A.B.; Analiz ve/veya yorum - S.A., A.B.; Literatür taraması - S.A., A.B.; Yazıyı yazan - S.A.; Eleştirel inceleme - A.B.; Diğer - S.A., A.B.

#### Teşekkür

Yardımlarından dolayı Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Sami Şimşek'e teşekkür ederiz.

#### Conflict of Interest

This work supported by the University of Adnan Menderes Scientific Research Projects Unit (Project No: VTF-11034).

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

#### Author Contributions

Concept - S.A., A.B.; Design - S.A., A.B.; Supervision - A.B.; Funding - S.A., A.B.; Materials - S.A., A.B.; Data Collection and/or Processing - A.B.; Analysis and/or Interpretation - S.A., A.B.; Literature Review - S.A., A.B.; Writing - S.A.; Critical Review - A.B.; Other - S.A., A.B.

#### Acknowledgements

We would like to thank to Prof.Dr. Sami Simsek Fırat University, Faculty of Veterinary Medicine Department of Parasitology for their kind help.

#### KAYNAKLAR

- Altıntaş N. Past to present: Echinococcosis in Turkey. *Acta Tropica* 2003; 85: 105-112. [CrossRef]
- Torgerson PR, Dowling PM, Abo-Shehadeh MN. Estimating the economic effects of cystic echinococcosis. 3. Jordan, a developing country with lower-middle income. *Am J Trop Med Hyg* 2001; 95: 595-603.
- Umur S. Prevalence and economic importance of cystic echinococcosis in slaughtered ruminants in Burdur, Turkey. *J Vet Med B* 2003; 50: 247-52. [CrossRef]
- Eckert J, Deplazes P. Biological, epidemiological, and clinical aspects of echinococcosis, a zoonosis of increasing concern. *Clin Microbiol Rev* 2004; 1: 107-35. [CrossRef]
- Sarıözkan S, Yalçın C. Estimating the production losses due to cystic echinococcosis in ruminants in Turkey. *Vet Parasitol* 2009; 163: 330-4. [CrossRef]
- Saygı G. Temel Tıbbi Parazitoloji. Sivas: Esnaf Ofset Matbaacılık; 1998.
- Akyol ÇV. Echinococ Türlerinin Epidemiyolojisi. Altıntaş N, Tınar R, Çoker A, editors. Echinococcosis. İzmir: Hidatidoloji Derneği; 2004.p.259-83.
- Kilimcioğlu A, Ok ÜZ. İnsanda Echinococcus Türlerinin Epidemiyolojileri, Coğrafi Yaygınlık ve Türkiye'deki Durum. Altıntaş N, Tınar R, Çoker A, editors. Echinococcosis. İzmir: Hidatidoloji Derneği; 2004.p.129-40.
- Merdıvenci A. İstanbul sokak köpeklerinde Echinococcus granulosus (Batsch, 1786) Rudolphi, 1805. *Mikrobiol Derg* 1963; 16: 23-8.
- Güralp N, Dinçer Ş, Kemer R, Cantoray R, Taşan E. Elazığ yöresi köpeklerinde görülen gastro-intestinal helmint türleriyle bunların yayılış oranı ve halk sağlığı yönünden önemleri. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 1977; 24: 241-9.
- Doğanay A. Ankara köpeklerinde görülen helmint türleri, bunların yayılışı ve halk sağlığı yönünden önemi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 1983; 30: 550-61.
- Taşan E. Elazığ kırsal yöre köpeklerinde helmintlerin yayılışı ve insan sağlığı yönünden önemi. *Doğa Bilim Derg* 1984; 8: 160-7.
- Üner A. İzmir ve civarında köpeklerde Echinococcus granulosus (Batsch, 1786) Rudolphi üzerindeki araştırmalar. *T Parazitoloj Derg* 1989; 13: 103-12.
- Tınar R, Coşkun ŞZ, Doğan H, Demir S, Akyol ÇV, Aydın L. Bursa yöresi köpeklerinde görülen helmint türleri ve bunların yayılışı. *T Parazitoloj Derg* 1989; 13: 113-20.
- Unat EK. Ekinokok'ların ve enfeksiyonlarının tarihçesi. Unat ve ark., yazarlar. İnsanlarda ve hayvanlarda kist hidatik (Echinococcosis). İzmir: Türkiye Parazitoloji Derneği; 1991.p.1-12.
- Zeybek H, Tatar M, Tokay A. Parasites and their prevalence in rural dogs in the Ankara regio. *Etilik Vet Mikrob Derg* 1992; 7: 17-27.
- Şahin İ, İkinci N, Şen İ, Özcan M, Gödekmerdan A. Kayseri yöresi köpeklerinde Echinococcus granulosus (Batsch, 1786) ve diğer parazitlerin yayılışı. *T Parazitoloj Derg* 1993; 17: 69-76.
- Ataş AD, Özçelik S, Saygı G. The occurrence of helminth species in stray dogs, their prevalence and significance to public health in Sivas. *Acta Parasitol Turcica* 1997; 21: 305-9.
- Aydenizöz M. Helminthological investigations of dogs in Konya province. *Acta Parasitol Turcica* 1997; 21: 429-34.
- Ayçiçek H, Sarımehtemtoğlu HO, Tanyüksel M, Özyurt M, Gün H. Distribution and public health importance of intestinal helminths in stray pups in Keçiören area, Ankara. *Acta Parasitol Turcica* 1998; 22: 156-8.
- Umur S, Arslan MO. The prevalence of helminths in stray dogs in Kars district. *Acta Parasitol Turcica* 1998; 22: 188-93.
- Demirkazık M, Koltaş İS, Aktaş H, Kocaçiftçi İ. Adana ili sokak köpekleri dışkıında Echinococcus granulosus antijen varlığının araştırılması. 15. Ulusal Parazitoloji Kongresi; Kasım, 18-23; Kayseri ve Ürgüp- Türkiye: 2007.p.237.
- Acıöz M. Muş ve yöresinde Echinococcus granulosus yaygınlığının PCR yöntemi ile araştırılması. Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 2008.
- Güzel M, Yaman M, Koltas IS, Demirkazık M, Aktas H. Detection of Echinococcus granulosus coproantigens in dogs from Antakya province, Turkey. *Helminthologia* 2008; 45: 153.
- Öter K, Bilgin Z, Tınar R, Tüzer E. Tapeworm infections in stray dogs and cats in İstanbul, Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2011; 17: 595-9.
- Thienpont D, Rochette F, Vanparijs, OFL. Diagnosing helminthiasis by coprological examination. 2nd Edition. Belgium: Janssen Research Foundaton; 1986.
- Bowles J, Blair D, McManus DP. Genetic variants within the genus Echinococcus identified by mitochondrial DNA sequencing. *Mol Biochem Parasit* 1992; 54: 165-74. [CrossRef]
- Farisa LN, Malgor R, Cassaravilla C, Brangança C, De La Rue ML. Echinococcosis in Southern Brazil: efforts toward implementation of a control program in Santana do Livramento, Rio Grande do Sul. *Rev I Med Trop* 2004; 46: 153-6. [CrossRef]
- Oku Y, Malgor R, Benavidez V, Carmona C, Kamilya H. Control program against hydatidosis and the decreased prevalence in Uruguay. *Int Congr Ser* 2004; 1267: 98-104. [CrossRef]
- Lopera L, Moro PL, Chavez A, Montes G, Gonzales A, Gilman RH. Field evaluation of coproantigen enzyme linked immunosorbent assay of canine echinococcosis in rural Andean village in Peru. *Veterinary Parasitology* 2003; 117: 37-42. [CrossRef]
- Buishi IE, Njoroge EM, Bouamra O, Craig PS. Canine echinococcosis in northwest Libya: Assessment of coproantigen ELISA, and a survey of infection with analysis of risk-factors. *Vet Parasitol* 2005; 130: 223-32. [CrossRef]

32. Dalimi A, Sattari A, Motamedi Gh. A study on intestinal helminthes of dogs, oxes and jackals in the western part of Iran. *Vet Parasitol* 2006; 142: 129-33. [\[CrossRef\]](#)
33. Dakkak A. Echinococcosis/hydatidosis: A severe threat in Mediterranean countries. *Vet Parasitol* 2010; 174: 2-11. [\[CrossRef\]](#)
34. Şenlik B. Echinococcosisde Hayvanlarda Tanı. Altıntaş N, Tınar R, Çoker A, editors. Echinococcosis. İzmir: Hidatidoloji Derneği; 2004.p.295-316.
35. Lahmar S, Lahmar S, Boufana B, Bradshaw H, Craig PS. Screening for Echinococcus granulosus in dogs: Comparison between arecoline purgation, coproELISA and coproPCR with necropsy in pre-patent infections. *Vet Parasitol* 2007; 144: 287-92. [\[CrossRef\]](#)
36. Naidich A, Mc Manus DP, Canova SG, Gutierrez AM, Zhang W, Guarnera NE, et al. Patent and pre patent detection of Echinococcus granulosus geno tyepel in the definitive host. *Mol Cell Probe* 2006; 20: 5-10. [\[CrossRef\]](#)
37. Ünlü H, Eren H. Aydın yöresi sokak köpeklerinde dışkı bakısına göre saptanan mide ve bağırsak helmintleri. *T Parazitoloji Dergisi* 2007; 31: 46-50.
38. Orhun R, Ayaz E. Van yöresi köpeklerinde bulunan endo parazitler ve halk sağlığı önemi. *T Parazitoloji Dergisi* 2006; 22: 156-8.