

Aksaray İlindeki Kistik ve Alveolar Ekinokokkozis Riski

The Risk of Cystic and Alveolar Echinococcosis in Aksaray Province

Altan AKINEDEN*

Aksaray Üniversitesi, Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Abd. Aksaray-Türkiye

ÖZET

Amaç: Kistik Ekinokokkozis *Echinococcus granulosus* parazitin neden olduğu, Alveolar Ekinokokkozis ise *Echinococcus multilocularis*'in neden olduğu hastalıklardır. Bu hastalıkların bulaş yolu enfekte karnivorların dışkıları ile atılan *Echinococcus* yumurtalarının ağızdan alınması olarak bilinmektedir. Ancak, *Echinococcus* yumurtalarının kontamine su ve toprak ile bulaşabileceği ihmal edilmektedir. Çalışmada Aksaray ilinin kırsal bölgelerindeki çevre su ve toprak örneklerinde *Echinococcus* yumurtalarının yaygınlığını araştırmak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Aksaray ilindeki Ağaçoören, Eskil, Gülağaç, Güzelyurt, Ortaköy, Sarıyahşi ve Sultanhanı ilçelerinden çevresel su (105) ve toprak örnekleri (105) alınmıştır. Çevre örneklerinde E.Z.N.A® Water-Soil DNA kiti (Omega Bio-Tek, Norcross, Atlanta) kullanılarak DNA izole edilmiştir. DNA örnekleri *Echinococcus* türlerine özgü primerler kullanılarak Real-Time PCR methodu ile analiz edilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 105 çevre su örneğinin 12'sinde (%11,4) ve 105 toprak örneğinin 8'inde (%7,6) *Echinococcus* spp. paraziti tespit edilmiştir. Çevre su örneklerinden elde edilen *Echinococcus* izolatlarının 7'si (%6,6) *Echinococcus granulosus* ve 5'i (%4,8) *Echinococcus multilocularis* olarak tanımlanmıştır. Toprak örneklerindeki *Echinococcus* izolatlarının 5'inin (%4,8) *Echinococcus granulosus* ve 3'ünün (%2,9) *Echinococcus multilocularis* olduğu bulunmuştur.

Sonuç: Aksaray ilinde Ekinokokkozis hastalığının bulaşma etkenleri bulunmaktadır ve bu bölgede Ekinokokkozis hastalığının yayılma riski vardır. Bu nedenle, bölgede düzenli sağlık taraması yapılması ve Ekinokokkozis hastalığı hakkında insanlara eğitim verilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Alveolar Ekinokokkozis, Kistik Ekinokokkozis, Su, Toprak

ABSTRACT

Aim: Cystic Echinococcosis is disease caused by *Echinococcus granulosus* parasites and Alveolar Echinococcosis is disease caused by *Echinococcus multilocularis*. The transmission way of these disease are known to be taken orally by *Echinococcus* eggs, which are thrown with feces of infected carnivores. However, it is neglected that *Echinococcus* eggs can be transmitted with contaminated water and soil. This study aimed to investigate the prevalence of *Echinococcus* eggs in environmental water and soil samples in rural areas of Aksaray.

Material and Methods: Environmental water (105) and soil samples (105) were taken from the districts of Ağaçoören, Eskil, Gülağaç, Güzelyurt, Ortaköy, Sarıyahşi and Sultanhanı in Aksaray province. DNA was isolated from environmental samples using the E.Z.N.A® Water-Soil DNA kit (Omega Bio-Tek, Norcross, Atlanta). DNA samples were analyzed by Real-Time PCR method with using primers specific to *Echinococcus* species.

Results: The 12 (11.4%) of 105 environmental water samples and 8 (7.6%) of 105 soil samples included in this study was detected *Echinococcus* species. The 7 (6.6%) *Echinococcus granulosus* and 5 (4.8%) *Echinococcus multilocularis* were determined in *Echinococcus* isolates obtained in environmental water samples. The 5 (4.8%) *Echinococcus granulosus* and 3 (2.9%) *Echinococcus multilocularis* were found in soil samples in this study.

Conclusion: As a result, there are transmission factors of Echinococcosis disease in Aksaray province and there is a risk of the spread of Echinococcosis disease in this region. Therefore, regular health screening in the region and training of people about Echinococcosis disease are required.

Keywords: Alveolar Echinococcosis, Cystic Echinococcosis, Water, Soil

GİRİŞ

Ekinokokkozis hastalığı cestoda sınıfı, Eucestoda alt sınıfı, Cylopylidae takımı, Taenidae ailesi, Echinococcus cinsi parazitlerin neden olduğu zoonoz bir hastalıktır. Echinococcus cinsi parazitin, Echinococcus granulosus (E.granulosus), Echinococcus multilocularis (E. multilocularis), Echinococcus oligarthrus (E. oligarthrus) ve Echinococcus vogeli (E. vogeli) olmak üzere başlıca dört türü yaygın olarak bilinmektedir (1,2). E. granulosus'un larva formunun insanlarda, koyun, sığır gibi otçul hayvanlarda meydana getirdiği klinik tabloya Kistik Ekinokokkozis (KE), E. multilocularis'in larva formunun insanlarda meydana getirdiği klinik tabloya ise Alveolar Ekinokokkozis (AE) adı verilmektedir (3,4).

KE ve AE hastalıklarında bulaşma parazitin yumurtalarının bulunduğu topraklarla, suyla veya yumurta taşıyan tozlarla kirlenmiş gıdaların ağız yolundan alınması sonucu olmaktadır. Erişkin Echinococcus paraziti barındıran enfekte köpekçillerin dışkı ile dışarı attıkları Echinococcus yumurtaları iklim koşullarına bağlı olarak sularda bir hafta ile dört ay arasında değişen sürelerde canlı kalabilmektedir (4,5). Ağız yolundan alınan embriyonlu yumurtalar duodenumda açılmakta ve yumurtalardan çıkan onkosferle bağırsak duvarından mezenterik dolaşıma geçmekte portal-ven ile karaciğere ulaşmakta ve hastalık yapmaktadır (3).

KE ve AE hastalıkları, ülkemizde büyük bir kesimin hayvancılıkla uğraşması ve gerekli önlemlerin alınmaması nedeniyle hayvanlarda ve insanlarda son derece yaygın bir hastalıktır (5). Bu hastalıklar morbidite ve mortalitenin yanında, besin üretimini de zarar verdiği için dolayı ülke ekonomisini olumsuz etkilemektedir (6,7).

Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesinde yer alan Aksaray ilinde tarım ve hayvancılık ön planda olup, burada yaşayan insanlar sürekli olarak çevresel kaynaklar ile temas halinde bulunmaktadır (8). KE ve AE hastalıklarının epidemiyolojileri ile ilgili çalışmalarda hastalıkların Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde sıklıkla görüldüğü rapor edilmektedir. Ancak bu hastalıkların bulaş kaynakları için uygun iklim ve coğrafi koşulları ihtiva etmesine rağmen Aksaray ilinde bu hastalıklar ile ilgili yeterli çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca hastalıkların insanlara bulaş etkenleri olarak sadece son konaklar (köpekçiller ve karnivorlar) üzerinde çalışmalar yapılmış olup hastalıkların bulaşlı yiyecek-ıçeceklerle, kontamine olmuş çevre su ve toprak örnekleriyle de bulaşabileceği göz ardı edilmiştir. Bu çalışmada ise özellikle kırsal bölgelerin yaygın olduğu Aksaray ilinde (Ağaçören, Eskil, Gülağaç, Güzelyurt, Ortaköy, Sarıyahşi, Sultanhanı) yaşayan insanların sürekli temas halinde oldukları çevresel su ve toprak örneklerinde Echinococcus yumurtalarını varlığını araştırmak amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Su Örneklerinin Alınması

Aksaray iline bağlı Ağaçören, Eskil, Gülağaç, Güzelyurt, Ortaköy, Sarıyahşi, Sultanhanı ilçelerinden 15 adet olmak üzere toplam 105 çevresel su (göl, nehir, kanal) alınmıştır. Çevresel su örneklerini almak için numune kabı olarak steril bir litrelik şişeler kullanılmıştır. Durgun sulardan numune örnekleri suyun en derin kısmından, derin yerin yüzeye doğru orta kısmından ve derin yerin üstünden olmak üzere üç farklı derinlikten alınmıştır. Akarsulardan (nehir, ırmak, dere, çay),

su numunesi akarsuyun en hızlı şekilde akan, durgun olmayan kısımlarından alınmıştır. Yüzeyin 50 cm altına steril numune kapları daldırılarak toplanmıştır. Numune kaplarının kapakları etiketlenmiştir. Etiketlerin üzerinde örneğin nereden alındığı, örnek alınma tarihi ve örnek miktarı belirtilmiştir. Ayrıca alınan su örneklerinin çevresindeki habitat not alınmıştır.

Toprak Örneklerinin Alınması

Çalışmadaki toprak örnekleri Aksaray ilinde yaşayan insanların sürekli temas halinde oldukları meyve bahçeleri gibi tarlalardan alınmıştır. Aksaray bağlı her ilçeden 15 adet olmak üzere toplam 105 adet farklı toprak örneği alınmıştır. Toprak örnekleri tarlalarda düz bir hat üzerinden alınmayıp zig-zag bir çizgi hat üzerinde 15-20 adımda bir alınmıştır. Tarlada çizilen zig-zag hattın köşelerindeki her noktadan V harfi şeklinde 30 cm derinliğinde çukur açılmış ve bu çukurun bir yüzeyi düzeltilerek, 3-4 cm kalınlığında bir toprak dilimi alınmıştır. Toprak örnekleri plastik temiz torbalara aktarılmış ve incelenmek üzere laboratuvara getirilmiştir.

DNA İzolasyonu

Çevresel su örnekleri 1,0 µm olan membran filtreler ile süzümüştür. Süzülen çevresel su örnekleri 1500xg'de 10 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası süpernantant kısım atılmış ve altta kalan pelletler bağıet yardımı ile alınmış 2 ml'lik ependorf tüplerine aktarılmıştır. Toprak örnekleri kaba partiküllerin ortamdaki uzaklaştırılması için 2 mm'lik temiz eleklerden geçirildikten sonra, 50 ml'lik steril falkon tüplerine aktarılmıştır. Falkon tüplerindeki toprak örnekleri 1:1 oranında olacak şekilde steril su ile homojen hale getirilmiş ve 1500xg'de 10 dk santrifüj edildikten sonra üstte kalan süpernantant kısım atılmış altta kalan pelletler DNA izolasyonunda kullanılmıştır. Çevresel su ve toprak örneklerinden DNA izole etmek için E.Z.N.A® Water-Soil DNA kiti (Omega Bio-Tek, Norcross, Atlanta) firmanın bildirdiği talimatlara göre kullanılmıştır.

Real-Time PCR Yöntemi

Çevre su örnekleri ve toprak örneklerinde Echinococcus paraziti olup olmadığını araştırmak için parazitin 12S mtDNA gen bölgesini hedef alınıp, 126 bp uzunluğunda, cinsine özgü olan 12SF ve 12SR primerleri kullanılarak DNA örnekleri analiz edilmiştir. Real-time PCR reaksiyon karışımı olarak toplam 25 µL olan, 12,5 µL SYBR green master mix, 5 µL DNA, 1 µL 12SF primer, 1 µL 12SR primer ve 5,5 µL distile saf su kullanılmıştır. Bu reaksiyon karışımı 95°C 5 dk, 95°C 1 dk, 62°C 45, 72°C 30 sn ve 72°C 10 dk olan bir analiz programı ile Real-Time PCR cihazında analiz edilmiştir (9).

Echinococcus spp. tespit edilen çevre su ve toprak örneklerindeki parazitlerin türlerini tanımlamak için E. granulosus ve E. multilocularis türlerine özgü olan primerler kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan primer ve problemlerin oligonükleotid dizileri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Real-Time PCR yönteminde kullanılan primer-prob oligonucleotide dizileri

| Tür İsmi Referans | Primer-Prob | Oligonucleotide Dizisi | |
|-------------------|-------------|--|----|
| Echinococcus spp. | 12S-F | GTTAAGCTAAGTCTATGTGCTGC | 9 |
| | 12S-R | CTCTCTTCACATCAACAACTCAITTA | |
| E. granulosus | JB3 | TTTTTTGGGCATCCTGAGGTTTAT | 10 |
| | JB4.5 | TAAAGAAAGAACATAATGAAAATG | |
| | Em-R | CTGTGATCTTGGTGTAGTAGTTGAGATT | |
| E.multilocularis | Em-F | GGCTTACGCCGGTCTTAAGCTC | 11 |
| | Em-P | FAM-TGGTCTGTTCGACCTTTTTCAGCTCCAT-TAMRA | |

E. granulosus türlerini tanımlamak için JB3-JB4.5 primerleri kullanılmış ve toplam hacmi 25 µL olan bir reaksiyon karışımı (10 µL SYBR green master mix, 1 µL JB3 primer, 1 µL JB4.5 primer, 5 µL DNA ve 9 µL steril saf su) hazırlanmıştır. Reaksiyon karışımı Real-Time PCR cihazında 95°C 10 dk, 95°C'de 10 sn, 55°C'de 30 sn, 72°C'de 30 sn ve son olarak 72°C'de 5 dk'dan oluşan 40 döngülük çalışma protokolü ile DNA örnekleri amplifiye edilmiştir (10).

Çalışmada E. multilocularis türlerini tanımlamak için Knapp ve arkadaşlarının çalışmalarında yer alan primer-problar kullanılmıştır. Real-Time PCR reaksiyon karışımı için toplam 25 µL olmak üzere 12,5 µL Taqman master mix, 1 µL Em-R, 1 µL Em-F, 0,5 µL Em-P, 5 µL DNA ve 5 µL saf su içeren reaksiyon karışımı kullanılmıştır. Real-time PCR cihazında 95°C'de 10 dk, 95°C'de 10 sn, 60°C'de 30 sn, 72°C'de 30 sn ve son olarak da 72°C'de 5 dk olmak üzere toplam 40 döngüden oluşan çalışma protokolü ile DNA örnekleri amplifiye edilmiştir (11).

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 105 çevre su örneğinin 12'sinde (%11,4) ve 105 toprak örneğinin 8'inde (%7,6) Echinococcus

spp. paraziti tespit edilmiştir. Echinococcus izolatları türe özgü primer ile çalışılmış ve her bir Echinococcus paraziti tür düzeyinde tanımlanmıştır. Çevre su örneklerinden elde edilen Echinococcus izolatlarının 7'si (%6,6) E. granulosus, 5'i (%4,8) E. multilocularis olarak; toprak örneklerindeki Echinococcus izolatlarının ise 5'i (%4,8) E. granulosus, 3'ü (%2,9) ise E. multilocularis olarak tanımlanmıştır.

Çevre su örneklerindeki Echinococcus türlerinin ilçelere göre dağılımı değerlendirilmiştir. Eskişehir ilçesinde 1 (%6,6), Gölbaşı ilçesinde 1 (%6,6), Güzelyurt ilçesinde 1 (%6,6), Ortaköy ilçesinde 1 (%6,6), Sarıyahşi ilçesinde 1 (%6,6) ve Sultanhanı ilçesinde 2 (%13,3) E. granulosus türü tespit edilirken, Ağaçören ilçelerindeki çevre su örneğinde E. granulosus tespit edilmemiştir. Çevre su örneklerinde Ağaçören ilinde 1 (%6,6), Gölbaşı ilçesinde 1 (%6,6), Güzelyurt ilçesinde 1 (%6,6), Sarıyahşi ilçesinde 1 (%6,6), Sultanhanı ilçesinde 1 (%6,6) E. multilocularis tanımlanırken, Eskişehir ve Güzelyurt ilçelerindeki çevre su örneklerinde E. multilocularis tanımlanmamıştır (Tablo 2).

Aksaray ilindeki toprak örneklerindeki E. granulosus türlerinden 1 (%6,6)'i Güzelyurt ilçesinden, 2 (%13,3)'si Ortaköy ilçesinden, 1 (%6,6)'i Sarıyahşi ilçesinden, 1 (%6,6)'i Sultanhanı ilçesinden izole edilmiştir. Ağaçören, Eskişehir, Gölbaşı ilçelerindeki toprak örneklerinde birer adet 1 (%6,6) E. multilocularis izole edilirken diğer ilçelerdeki toprak örneklerinde E. multilocularis izole edilmemiştir (Tablo 3).

Echinococcus türlerinin ilçelere göre dağılımı karşılaştırıldığında Aksaray ilindeki çevre su ve toprak örneklerinde E. granulosus türlerinin daha yaygın olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Real-Time PCR yöntemi sonuçlarına göre çevre su örneklerindeki Echinococcus granulosus ve Echinococcus multilocularis türlerinin illere göre dağılımı (n=15; %).

| Tür İsmi | Ağaçören | Eskişehir | Gölbaşı | Güzelyurt | Ortaköy | Sarıyahşi | Sultanhanı |
|-----------------------------|----------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|------------|
| Echinococcus granulosus | 0 | 1(6,6) | 1(6,6) | 1(6,6) | 1(6,6) | 1(6,6) | 2(13,3) |
| Echinococcus multilocularis | 1(6,6) | 0 | 1(6,6) | 1(6,6) | 0 | 1(6,6) | 1(6,6) |

Tablo 3. Real-Time PCR yöntemi sonuçlarına göre toprak örneklerindeki Echinococcus granulosus ve Echinococcus multilocularis türlerinin illere göre dağılımı (n=15; %).

| Tür İsmi | Ağaçören | Eskişehir | Gölbaşı | Güzelyurt | Ortaköy | Sarıyahşi | Sultanhanı |
|-----------------------------|----------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|------------|
| Echinococcus granulosus | 0 | 0 | 0 | 1(6,6) | 2(13,3) | 1(6,6) | 1(6,6) |
| Echinococcus multilocularis | 1(6,6) | 1(6,6) | 1(6,6) | 0 | 0 | 0 | 0 |

TARTIŞMA

KE etkeni *E. granulosus* ve AE etkeni *E. multilocularis* parazitlerinin temel bulaş kaynakları köpek, kurt, tilki gibi et yiyen hayvanlardır. İki hastalık da *Echinococcus* yumurtaları ile bulaşlı yiyeceklerin ve kontamine suların ağız yoluyla alınması sonucunda insanlara ve diğer memelilere bulaşmaktadır. Ekinokokkozis hastalığının bulaşma yolları ile ilgili çalışmalar incelendiğinde çalışmaların daha çok son konak olan köpek veya karnivor dışkıları ile bulaş üzerinde durulduğu görülmektedir. Oysaki, bu hastalık insanların direkt temas halinde oldukları kontamine su ve toprakla da bulaşmaktadır. Bu nedenle halkımızın ve sağlık personelimizi bulaşlı su ve toprak konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Son konak karnivorların dışkısı ile doğaya atılan *Echinococcus* parazitinin yumurtalarının canlılıklar çevre şartlarına göre değişmektedir (12). *Echinococcus* yumurtaları dış ortamda, %85-95 nem ve 43°C'de 4 saatte, %27 nem ve 25°C'de 48 saatte inaktif olurken %50-55 gibi ortalama nem ve -18°C'de aylarca canlı kalabilmektedirler (7). Akaray ili orta iklim kuşağında olup, soğuk, karasal iklim tipine sahiptir. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlıdır (13). Ayrıca Aksaray ilindeki halk en çok köpekgiller ailesinden hayvanları evlerinde beslemektedir. Aksaray ilinin bulunduğu İç Anadolu Bölgesinin iklim koşulları göz önüne alındığında ve çalışmada elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, bölgenin Ekinokokkozis hastalığı etkeni olan *Echinococcus* türlerinin canlı kalabilmesi için uygun olduğu görülmektedir.

Lass ve arkadaşları Çin'de yapmış oldukları araştırmada çevresel su örneklerinin %5,85'inde *E. multilocularis* rapor etmişlerdir. Bu araştırmacılar yaşadıkları bölgede içme sularının da kontamine olabileceğini ve kontamine çevresel su kaynakları nedeniyle bölgede Ekinokokkozis hastalığının yayılabileceğini vurgulamışlardır (14). Lass ve arkadaşlarının Ekinokokkozis hastalığının endemik olduğu Polonya'da yaptıkları başka bir çalışmada ise çevresel su örneklerinde %1,9 oranında *E. multilocularis* tespit edilmiştir (15). *E. multilocularis* sadece su örneklerinde değil aynı zamanda bahçelerde yetiştirilen sebze ve meyvelerde de saptanmıştır (16,17). Bu çalışma sonuçlarına göre de çevre su örneklerinde *Echinococcus* parazit yumurtaları bulunduğu ve insanların bu suları tarım alanlarında kullandıkları görülmüştür.

Toprak diğer ülkelerde olduğu gibi bizim ülkemizde de tarih boyunca üretimde önemli olmuş ve ülke ekonomisini büyük ölçüde etkilemiştir. Canlıların hepsi toprakta yetişen sebze ve meyvelerle yaşamlarını sürdürmektedirler. Toprağın başlıca üretim ve geçim kaynağı olması geniş toprakları olan ülkeleri güçlü hale getirmektedir. Ancak insan yaşamı için önemli olan topraklar aynı zamanda birçok patojen mikroorganizmanın yaşamını sürdürdüğü bir ortamdır. Bu nedenle insanların yaşamaları için vazgeçilmez olan toprak insanların sağlığını da tehlikeye atma riskini taşımaktadır. Ekinokokkozis hastalığına neden olan *Echinococcus* parazitinin yumurtaları toprakta bir süre canlı kalabilmektedir. Toprakta canlı kaldıkları bu sürede parazit yumurtaların ağız yoluyla alınması sonucu kişileri enfekte etmektedir. Polonya'nın kuzeydoğusunda Szostakowska ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada bahçelerden alınan toprak örneklerinde %11,3 oranında *E. multilocularis* bildirilmiştir. Araştırmacılar insanların direkt temas halinde oldukları topraklardaki *Echinococcus* yumurtaları ile enfekte olma risklerinin yüksek olduğunu vurgulamışlardır

(18). İç Anadolu Bölgesinde yapılan bu çalışmada da toprak örneklerinde %2,8 *E. multilocularis* ve %4,7 *E. granulosus* türü bulunmuştur. Çalışma sonuçları daha önce yapılan çalışmaları doğrulamaktadır. Ayrıca çalışma sonuçları insanların doğrudan temas halinde oldukları topraklarda Ekinokokkozis hastalığının bulaşabileceğini göstermekte ve hastalığın epidemiyoloji çalışmalarında bulaş yollarının değerlendirilmesi gerektiğini ortaya çıkartmaktadır.

Ara konakçı olan insanlarda Ekinokokkozis hastalığının yaygınlığı ile ilgili ülkemizde farklı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda KE hastalığının İç Anadolu Bölgesinde görüldüğü ancak Ege Bölgesinde daha yaygın olduğu, AE hastalığının ise daha çok Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaygın olduğu rapor edilmiştir (19,20). Ancak hastalığın İç Anadolu Bölgesi'ndeki yaygınlığı ile ilgili yeterli çalışma bulunmamasından dolayı bu hastalığın bölgede endemik olup olmadığı bilinmemektedir. Çalışma bulguları İç Anadolu Bölgesi'nde KE ve AE etkeni olan *Echinococcus* türlerinin varlığını göstermiş olup, bölge halkının bu hastalık ile enfekte olma riskinin olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, insanlar üzerinde düzenli olarak yapılacak çalışmalar ile hastalığın bölgede endemik olup olmadığının tespit edilmesi gerekmektedir.

Echinococcus parazitinin doğal yaşam döngüsü kırsal hayatta av-avcı ilişkilerine bağlı olduğu için ara konak tür çeşitliliği coğrafi lokasyonlara göre farklılık göstermektedir (19,20). Ülkemizde Ekinokokkozis hastalığının endemik olduğu bölgeler daha çok kırsal alanlardır. Pektaş ve arkadaşları Anadolu Bölgesi'ndeki çoban, avcı, çiftçi gibi kırsal alanda çalışan meslek gruplarındaki kişilerde AE yaygınlığını araştırmışlar ve bu kişilerin %3,5'inin AE hastası olduğunu rapor etmişlerdir (21). Türkiye Sağlık Bakanlığı'nın verilerine göre kişinin mesleği, hobileri, yaşam koşulları, eğitim ve sosyo-ekonomik durumları hastalığa yakalanma riskini etkilemektedir. En büyük risk grubunu ise *Echinococcus* yumurtası mücadelesi yapılmamış enfekte köpeklerle teması olan koyun, keçi, inek gibi hayvancılıkla uğraşan kişiler oluşturmaktadır. Ülkemizin büyük çoğunluğunun hayvancılıkla uğraşması ve gerekli tedbirlerin alınmaması nedenleriyle özellikle koyun, sığır gibi hayvanlarda aynı zamanda insanlarda da son derece yaygın olarak görülmekte ve önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır (22). Ayrıca ülkemizin dinamikleri gereği kentlerde yaşayan insanlar da sıklıkla kırsal bölgelere seyahat etmekte ve hayatının belirli bir dönemini yayla evleri, bağ evleri gibi yerlerde geçirmektedirler(22). Çalışmanın yapıldığı Aksaray ilinin %50,85'i tarım arazisi, %2,40'ı çayır ve mera arazisidir. Tarım arazilerinin %96,25'i tarla, %0,2'si meyvelik, %2,77'si sebzelik, %0,36'sı bağ alanından oluşmaktadır (8). Tarım alanlarının %85'i sulanabilir arazi durumundadır ve tarım alanları yerli halk ve mevsimsel işçilerin belirli dönemlerde yaşadığı geniş yerleşim yerlerini oluşturmaktadır. Birçok kişinin temas halinde olduğu toprak ve su örnekleri halk sağlığı açısından problem oluşturmakta ve belirli periyotlarda denetimler yapılmalıdır.

İç Anadolu Bölgedeki çevresel su ve toprak örneklerinde *Echinococcus* parazit yumurtalarının bulunmuş olması, sadece bölge halkını değil tüm ülkemizi ve komşu ülkeleri de tehdit altına almaktadır. Bu nedenle bölgede farklı dönemlerde insanlarda ve hayvanlarda Ekinokokkozis taraması yapılmalı ve bu konuda bölge halkına eğitim verilmelidir. Ayrıca, hastalıkla mücadelesinde sahipsiz köpekler için önlemler alınmalı ve

mezbahanelerde kesim esnasında kistli organların imhası uygun koşullarda yapılmalıdır. Böylece hastalığın yayılması önlenmiş ve ülke ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazar çıkar çatışması olmadığını bildirmiştir.

Finansal Destek: Bu çalışma herhangi bir fon tarafından desteklenmemiştir.

Declaration of Conflicting Interests: The author declares that they have no conflict of interest.

Financial Disclosure: No financial support was received.

KAYNAKLAR

- Lass A, Ma L, Kontogeorgos I, Xueyong Z, Li X, Karanis P. Contamination of wastewater with *Echinococcus multilocularis* possible implications for drinking water resources in QTP China. *Water Res* 2020; 1; 170: 115334.
- He Z, Yan T, Yuan Y, Yang D, Yang G. MiRNAs and lncRNAs in *Echinococcus* and *Echinococcosis*. *Int J Mol Sci* 2020; 22:21(3).
- Özcel MA. Özcel'in tıbbi parazit hastalıkları. *Türkiye Parazitoloji Derneği*, 22.cilt, İzmir, 2007.
- Saygı G. Paraziter Hastalıklar ve Parazitler. *Ekinokokkoz*, pp:259-71. Sivas Es Form Ofset Ltd Şti 2009, Birinci Baskı, Sivas.
- Gündoğdu C, Arslan R, Arslan MÖ, Gıcık Y. Erzurum ve Çevresinde İnsanlarda Kistik ve Alveolar Ekinokokkozis Olgularının Değerlendirilmesi. *Türkiye Parazit Derg* 2005; 29(2):163-166.
- Demirci M, Kaya S, Arıdoğan Cicioğlu B, Yönden C, Önal S. Kistik Ekinokokkozis Hastalarında Spesifik IgE Düzeyleri. *Türkiye Parazit Derg* 2004; 28(1):21-23.
- Beyhan YE, Babür C, Mungan M, Özkan AT. Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Ulusal Parazitoloji Referans Laboratuvarı'na 2009-2013 Yılları Arasında Başvuran Kistik Ekinokokkozis Şüpheli Hastaların Değerlendirilmesi. *Türkiye Parazit Derg* 2015;39:17-21.
- T.C Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Aksaray İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, <https://aksaray.tarimorman.gov.tr> (Erişim Tarihi:14.03.2021).
- Matera G, Loria MT, Peronace C, Catanzariti T, Settembre P, Giancotti A, Lamberti AG, Barreca GS, Galati L, Dodaro G, Mazzitelli M, Strazzulla A, Torti C, Quirino A, Liberto MC, Foca A. Increase of vascular endothelial growth factor and decrease of MCP-1 and some updated epidemiology aspects of cystic *Echinococcosis* human cases in Calabria region. *Mediators Inflamm* 2018; 14; 2018: 4283672.
- Pestechian N, Hosseini Safa A, Tajedini M, et al. Genetic diversity of *Echinococcus granulosus* in center of Iran. *Korean J Parasitol* 2014;52:413-8.
- Knapp J, Millon I, Mouzon I, Umhang G, Raoul F, Ali ZS, Combes B, Comte S, Gbaguidi-Haore H, Grenouillet F, Giraudoux P. Real-time PCR to detect the environmental faecal contamination by *Echinococcus multilocularis* from red fox stools. *Vet Parasitol* 2014; 201:40-47.
- Veit P, Bilger B, Schad V, Schafer J, Frank W, Lucius R. Influence of environmental factors on the infectivity of *Echinococcus multilocularis* eggs. *Parasitology*. 1995; 110: 79-86.
- Türkiye Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <https://www.mgm.gov.tr/genel/adresler.aspx?a=a> (Erişim Tarihi:10.04.2021)
- Lass A, Ma L, Kontogeorgos I, Xueyong Z, Li X, Karanis P. Contamination of wastewater with *Echinococcus multilocularis* possible implications for drinking water resources in QTP China. *Water Res* 2020; 1; 170: 115334.
- Lass A, Szostakowska B, Kontogeorgos I, Korzeniewski K, Karamon J, Sulima M, et al. First detection of *Echinococcus multilocularis* in environmental water sources in endemic areas using capsule filtration and molecular detection methods. *Water Res* 2019; 1;160: 466-74.
- Lass A, Szostakowska B, Myjak P, Korzeniewski K. The first detection of *Echinococcus multilocularis* DNA in environmental fruit, vegetable, and mushroom samples using nested PCR. *Parasitol Res* 2015;114:4023-9.
- Federer K, Armua-Fernandez MT, Gori F, Hoby S, Wenker C, Deplazes P. Detection of taeniid (*Taenia* spp., *Echinococcus* spp.) eggs contaminating vegetables and fruits sold in European markets and the risk for metacestode infections in captive primates. *Int J Parasitol Parasit Wildl* 2016; 5: 249-53.
- Szostakowska B, Lass A, Kostyra K, Pietkiewicz H, Myjak P. First finding of *Echinococcus multilocularis* DNA in soil: preliminary survey in Varmia-Masuria Province, northeast Poland. *Vet Parasitol* 2014; 203(1-2):73-79.
- Gürler AT, Bölükbaş CS, Açıcı M, Umur Ş. Overview of *Echinococcus multilocularis* in Turkey and in the world. *Türkiye Parazit Derg* 2019; 43(1): 18-35.
- Yazar S, Ozkan AT, Hökelek M, Polat E, Yılmaz H, Ozbilge H, et al. Cystic echinococcosis in Turkey from 2001-2005. *Türkiye Parazit Derg* 2008; 32(3):208-20.
- Pektaş B. *Echinococcus multilocularis* enfeksiyonu açısından yüksek risk altındaki bireylerde alveolar echinococcosis araştırılması, İzmir: Ege Üniversitesi. 2003.
- Ertabaklar H, Yıldız İ, Malatyalı E, Tileklioğlu E, Çalışkan SÖ, Ertuğ S. Retrospective analysis of cystic echinococcosis results in Aydın Adnan Menderes University Training and Research Hospital Parasitology Laboratory Between 2005 and 2017. *Türkiye Parazit Derg* 2019; 43(3): 118-22.