

Kist Hidatik Ön Tanılı Hasta Serumlarında ELISA ve Western Blotting Yöntemleriyle Ekinokok Antikor Varlığının Araştırılması

Investigation of the Echinococcus Antibodies in Sera of Patients with Pre-Diagnosed Hydatid Cyst Using ELISA and Western Blot Methods

¹Ahsen Çıfci, ²Nihal Doğan

¹Kahramanmaraş Afşin Devlet Hastanesi,
Kahramanmaraş, Türkiye

²Eskişehir Osmangazi Tıp Fakültesi, Tıbbi
Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir,
Türkiye

Özet

Kist hidatik(KH) dünyada ve ülkemizde önemli zoonotik enfeksiyonlardan biridir. Bu çalışmada; KH ön tanısı ile girişimsel radyoloji bölümünden perkütan aspirasyonla alınan kist sıvıları Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Laboratuvarı'nda direkt mikroskopik inceleme ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonrası, KH hastalığı ile uyumlu yapıların görüldüğü hastalardan serum örnekleri istenerek, ELISA ve Western Blotting testleriyle *Echinococcus granulosus*' a karşı antikor varlığı araştırılmıştır. KH hastalığının laboratuvar tanısında ELISA ve Western Blotting serolojik tanı yöntemlerinin birbirleriyle ve direkt mikroskopik incelemeyle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Girişimsel Radyoloji Polikliniği'nden gönderilen 16 aspire kist sıvısı direkt mikroskopik inceleme ile değerlendirilmiştir. Bu hastalara ait 16 serum örneği çalışma grubuna alınmış, bu serum örneklerinde ELISA ve Western Blotting yöntemleriyle antikor varlığı araştırılmıştır. Kontrol grubu olarak da kist hidatik ön tanısı ya da şüphesi olmayan, paraziter enfeksiyon bulgusu olmayan, 10 sağlıklı gönüllü serumunda serolojik testlerle *E. granulosus*'a karşı antikor varlığı araştırılmıştır. 16 serum örneğinin 8'inde ELISA IgG pozitif, 3'ünde şüpheli pozitif, 5'inde negatif bulunmuştur. 16 serumun 14'ünde Western Blotting testi ile pozitif, 2'si negatif sonuçlanmıştır. Direkt mikroskopik incelemenin altın standart olarak değerlendirildiği çalışmamızda ELISA testinin direkt mikroskopik inceleme ile uyumu %53.3, Western Blotting testinin uyumu %93.3 oranında bulunmuştur. KH hastalığının serolojik tanısında Western Blotting yönteminin daha güvenilir olduğu ve mümkünse birden fazla serolojik yöntemin kombine edilmesinin tanıya katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kist hidatik, *Echinococcus granulosus*, kistik ekinokokkoz, tanı

Abstract

Hydatid cyst (CH) is one of the important zoonotic infections in the world and in our country. In this study; cyst fluids taken by percutaneous aspiration from the interventional radiology department with a preliminary diagnosis of CH were evaluated by direct microscopic examination in Eskişehir Osmangazi University Medical Faculty of Microbiology Laboratory. After the evaluation, serum samples were requested from patients with structures compatible with CH disease, and the presence of antibodies against *Echinococcus granulosus* was investigated by ELISA and Western Blotting tests. It is aimed to compare ELISA and Western Blotting serological diagnosis methods with each other and with direct microscopic examination in the laboratory diagnosis of CH disease. 16 aspirated cyst fluids were evaluated by direct microscopic examination which sent from the Interventional Radiology Outpatient Clinic. 16 serum samples taken from the same patients were included in the study group and the presence of antibodies in these serum samples was investigated by ELISA and Western Blotting methods. As a control group, the presence of antibodies against *E. granulosus* was investigated by serological tests in the sera of 10 healthy volunteers who had no prediagnosis or suspicion of hydatid cyst and no signs of parasitic infection. According to serological test results, ELISA IgG was positive in 8 of 16 serum samples, suspiciously positive in 3, and negative in 5 of them. Of the 16 sera, 14 were positive by Western Blotting and 2 were negative. In our study, in which direct microscopic examination was evaluated as the gold standard, the compatibility of the ELISA test with the direct microscopic examination was found to be 53.3%, and the Western Blotting test was 93.3%. It was thought that Western Blotting method was more reliable in the serological diagnosis of CH disease and that combining more than one serological method, if possible, would contribute to the diagnosis.

Keywords: Hydatid cyst, *Echinococcus granulosus*, cystic echinococcosis, diagnosis

Correspondence:

Nihal DOĞAN
Eskişehir Osmangazi Tıp Fakültesi,
Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı,
Eskişehir, Türkiye
e-mail: nihaldogan42@gmail.com

Received 18.01.2022 Accepted 04.03.2022 Online published 08.03.2022

1. Giriş

Kist hidatik (KH) erişkini köpek ve kurt gibi karnivorların ince bağırsağında yaşayan; *Echinococcus granulosus* başta olmak üzere, *Echinococcus* türlerinin metasestodunun insan ve diğer arakonaklarda oluşturduğu paraziter bir enfeksiyondur (1,2). *Echinococcus* türlerinin kesin konakları köpek, kurt, çakal gibi karnivorlar; ara konakları ise insan dahil çeşitli memelilerdir (3). KH, insanda her yaş ve cinsiyette görülmekle birlikte, yaşla insidansın arttığı ve 20-40 yaş arasında daha sık rastlandığı bilinmektedir. Sosyo-ekonomik düzeyi düşük toplumlarda hastalığın görülme oranı daha yüksektir (4). Dünyanın pek çok yerinde önemli bir halk sağlığı sorununu oluşturan KH, yurdumuzun çeşitli bölgelerinde gerek kasaplık hayvanlarda gerekse insanlarda sıkça rastlanılan ve morbidite ve mortaliteye neden olan önemli paraziter etkenlerin başında gelmektedir.

Tanıda, ultrasonografi (USG), bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) gibi görüntüleme yöntemlerinin yanı sıra; direkt mikroskopik inceleme, serolojik yöntemler, moleküler testler gibi mikrobiyolojik tanı yöntemleri de kullanılmaktadır. Direkt mikroskopik inceleme ile kist sıvısı aspirasyon örneklerinde, kistlerin kendiliğinden yırtılması durumunda safra, balgam, dışkı veya idrarda karakteristik protoskoleks veya çengel yapılarının görülmesiyle doğrudan tanı konabilir. KH hastalığında serolojik tanı yöntemleri ise esas olarak klinik tanının doğrulanmasında, cerrahi veya antimikrobiyal tedavi sonrası takip ve prognoz değerlendirilmesinde, seroprevelans çalışmalarında kontrol yöntemlerinin etkinliğinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Serolojik tanıda kullanılan çoğu test hasta serumunda spesifik antikorların aranması esasına dayanmaktadır. Spesifik antikorların araştırıldığı yöntemlerde ortaya çıkabilen yalancı negatif ve pozitif sonuçların en aza indirilebilmesi için konfirmasyonu sağlayan yöntemlerle çalışılması gerekli olarak görülmektedir (5,6,7).

Çalışmamızda; girişimsel radyoloji kliniğinden KH ön tanısıyla gönderilen aspire

kist sıvısı örneklerinde, direkt mikroskopi ile protoskoleks ve çengel varlığı saptanan hastaların serumlarında Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay (ELISA) ve Western Blotting (WB) yöntemleriyle *E. granulosus*'a karşı oluşan antikor varlığının araştırılması planlanmıştır. Bu sonuçların değerlendirilmesi doğrultusunda ELISA ve WB testlerinin sonuçlarının karşılaştırılması ve direkt mikroskopik inceleme sonuçlarıyla uyumunun araştırılması amaçlanmıştır.

2. Gereç ve Yöntemler

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde 2016-2019 yılları arasında klinik ve radyolojik tetkikler sırasında/sonrasında kist hidatik ön tanılı hastalardan Girişimsel Radyoloji Polikliniği'nde perkütan aspirasyon yapılarak Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı'na gönderilen 15 aspire kist sıvısı ve bu hastalara ait 16 serum örneği çalışma grubuna alınmıştır. Kontrol grubu olarak da kist hidatik ön tanısı ya da şüphesi olmayan, paraziter enfeksiyon bulgusu olmayan, 10 sağlıklı gönüllü serumunda serolojik testlerle antikor varlığı araştırılmıştır. Çalışma öncesi laboratuvarımıza gönderilen tüm kan örnekleri 3000 devir/dakika santrifüj edilerek serumları ayrılmış ve ayrılan serumlar deneylerde kullanılmaya kadar -20°C'de saklanmıştır. Çalışmada; direkt mikroskopi, ELISA, Western Blotting tanı yöntemlerinin birbirleri ile performansı karşılaştırılmıştır.

Direkt mikroskopik inceleme

Girişimsel Radyoloji Polikliniği'nde ultrasonografi eşliğinde alınan ponksiyon materyali ışık mikroskopunda x10'luk ve x40'luk mikroskopik büyütme ile incelenerek çengel, protoskoleks yapılarının varlığı araştırılmıştır.

ELISA

Hasta serumları, ticari bir ELISA kiti ile (Vircell Microbiologist, Spain, Hydatidosis IgG ELISA) üretici firma prosedürlerine göre çalışılmıştır. Testin prensibi insan serumunda hidatoza karşı oluşan total IgG antikor

varlığını araştıran dolaylı immunoenzim testi olup, sonuçlar 450 nm’de Bio-Tek cihazı ile okunmuştur. “Cut-off” optik dansitesi, kontrol serumlarına göre çıkarıldıktan sonra, antikor indeksi (AI) hesaplanıp (AI= Örnek OD/“cut-off” OD x 10) AI 11’in üzerinde olan serumlar pozitif, 9’un altında olan serumlar ise negatif olarak değerlendirilmiştir. AI 9-11 arasında olan serumlar şüpheli olarak değerlendirilip tekrar çalışmaya alınmıştır.

Western Blotting

Serumda *Echinococcus*’a karşı antikor oluşumunu saptayan; Em18, Em95, EgAgB antijenlerini içeren, Anti-Echinococcus Euroline WB (EUROIMMUN Medizinische Labordiagnostika AG, Germany) ticari Western Blot kiti kullanılmıştır. Test prosedürüne göre; kontrol bandı ve IgG bandında mor renkli boyanma gerçekleşmesi, *Echinococcus* antijenlerine karşı IgG sınıfı antikorların olduğunu göstermektedir. Test şeritleri tarayıcıda tarandıktan sonra Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4’teki kit prosedürlerine göre değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Test şeritleri üzerindeki antijenlerin spesifitesi.

Bant	Antijen	Spesifiklik
24-26 kDa	p25/26	Nonspesifik
21 kDa	p21	Ekinokok veya diğer parazitler için spesifik
16-18 kDa	p16/18	Ekinokok için spesifik
7 kDa	P7	Ekinokok için spesifik
Em 95	Em 95	<i>E.multilocularis</i> için spesifik
Em 18	Em 18	<i>E.multilocularis</i> için spesifik
EgAgB	EgAgB	Ekinokok için spesifik

Tablo 2. Kit prosedürüne göre, bantlar üzerindeki antijen kategorileri.

Kategori	Antijen
1	Antijen: p25/26
2	Genus-spesifik <i>Echinococcus</i> antijen: EgAgB
3	<i>Echinococcus</i> antijen: p21
4	<i>Echinococcus</i> antijen: p7 ve p16/18
5	<i>E.multilocularis</i> antijen: Em18 ve Em95

Tablo 3. Test prosedürüne göre sonuçların değerlendirilmesi

Sonuç	Yorum
Negatif	Band yok/kategori 1’de 1 pozitif antijen bandı/kategori 2’de 1 borderline antijen bandı
Borderline	Kategori 2’de pozitif antijen bandı/kategori 3, 4 ya da 5’ten en az birinde 1 borderline antijen bandı Taze örnek alınması ve birkaç hafta sonra testin tekrarlanması önerilir
Pozitif	Kategori 3, 4 ya da 5’in en az birinde pozitif antijen bandı Kategori 3’ün bir antijen bandı, tek başına veya kategori 1’in bir antijen bandı ile birlikte pozitif ise, bir <i>Ascaris</i> veya <i>Anisakis</i> enfeksiyonu nedeniyle çapraz reaktivite meydana gelmiş olabilir

Tablo 4. Test prosedürüne göre *E. granulosus* ve *E.multilocularis* ayrımı.

<i>E. granulosus</i>	Kategori 2’deki pozitif antijen bandı ve ilaveten kategori 3 veya 4’ün en az bir pozitif antijen bandı
<i>E. multilocularis</i>	5. kategorideki en az bir pozitif antijen bandı Ayrıca diğer kategorilerden de pozitif antijen bandı eşlik edebilir

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler için Cohen kappa uyum testi kullanılmıştır.

3. Bulgular

Çalışma kapsamına Girişimsel Radyoloji Kliniği'nden KH şüphesiyle gönderilen toplam 16 hastanın serumu ve bu hastalardan perkütan aspirasyonla alınan 15 aspire kist sıvısı alındı. Bir hasta örneğinde ise radyolojik tetkikler sonrası kistin kalsifiye olduğunun saptanması nedeniyle perkütan aspirasyon ve cerrahi müdahale yapılamadığından bu hastanın aspire kist sıvısı değerlendirilemedi. 16 hastadan ve 10 sağlıklı bireyden alınan serum örneklerinde ELISA ve Western Blotting yöntemleriyle anti-Echinococcus IgG antikorları araştırıldı. Hasta grubun kist sıvıları mikroskobik olarak incelendi(Tablo5).

Çalışma grubunu oluşturan 16 hastanın 11'i (%68.7) erkek, 5'i (%31.3) kadın, kontrol grubunun ise, 7'si (%70) erkek, 3'ü (%30) kadın gönüllülerden oluşmaktaydı. Hastaların yaş aralığı 5-79 arasında ve yaş ortalaması 31.75 olarak belirlendi. 15 aspire kist sıvısının 15'inde direkt mikroskobik inceleme ile *Echinococcus*'a ait çengel ve/veya protoskoleks yapıları görüldü. Hasta grubuna ait 16 serum örneğinin 8'inde ELISA IgG pozitif, 3'ünde şüpheli pozitif, 5'inde negatif bulundu. ELISA testinde şüpheli pozitiflik tanımlanan örneklerde test tekrarı yapıldı ve 3 serum örneği aynı şekilde şüpheli pozitif olarak sonuçlandı. 16 serumun 14'ünde Western Blot testi ile *Echinococcus*'a karşı

spesifik antikor varlığı saptandı, 2 tanesinde antikor tespit edilmedi.

Western Blot ile pozitif sonuç veren 14 örneğin 13'ünde kategori 2 (genus-spesifik *Echinococcus* antijen: EgAgB) antijen bandı saptandı. Bu hastalarda Kategori 2 ye ilave olarak Kategori 3 veya 4'ün en az birinde pozitif antijen bandı eşlik etmekteydi. Buna göre 13 hastanın sonucu *E. granulosus* olarak yorumlandı. Kalan 1 örnekte ise Kategori 3 ve 4'te pozitif bant saptandı, fakat *E. granulosus* ve *E. multilocularis* ayrımı yapılamadı. Bu hastanın akciğerde kisti olduğu ve görüntüleme yöntemleriyle *E.multilocularis* le uyumlu görüntüleme bulgularının olduğu hasta dosya notlarından öğrenildi. 15 hastanın kistinin karaciğerde, 1'inin akciğerde olduğu radyolojik görüntüleme yöntemleriyle tespit edilmiştir.

Kontrol grubundaki 10 hastaya ait serumun hiçbirinde ELISA ve Western Blot ile seropozitiflik saptanmadı. ELISA ile pozitif ve şüpheli pozitif olarak sonuçlanan örnekler Western Blot ile de pozitif olarak tespit edildi . Western Blot ve ELISA ile negatif sonuç alınan hastalardan 1'inin kist sıvısından yapılan direkt mikroskobik incelemede protoskoleks yapıları görüldü. ELISA ile negatif sonuç alınan serumlardan 3 tanesinde Western Blot ile pozitiflik saptandı (Tablo 6).

Tablo 5. Hasta grubunda test sonuçlarının karşılaştırılması

	Direkt mikroskopi	ELISA	WB
Pozitif	15	8	14
Negatif	0	5	2
Şüpheli	0	3	0
Toplam	15	16	16

* ELISA: Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay, WB: Western Blotting

Tablo 6. Hasta grubunda test sonuçlarının ayrıntılı incelenmesi

	Direkt mikroskopisi	ELISA	WB
1	Pozitif	Şüpheli pozitif	Pozitif
2	Örnek yok	Negatif	Negatif
3	Pozitif	Pozitif	Pozitif
4	Pozitif	Şüpheli pozitif	Pozitif
5	Pozitif	Pozitif	Pozitif
6	Pozitif	Negatif	Pozitif
7	Pozitif	Şüpheli pozitif	Pozitif
8	Pozitif	Negatif	Negatif
9	Pozitif	Pozitif	Pozitif
10	Pozitif	Pozitif	Pozitif
11	Pozitif	Negatif	Pozitif
12	Pozitif	Pozitif	Pozitif
13	Pozitif	Negatif	Pozitif
14	Pozitif	Pozitif	Pozitif
15	Pozitif	Pozitif	Pozitif
16	Pozitif	Pozitif	Pozitif

Hastalara ait serum ve aspirasyon materyali örneklerinde, 8 olguda her üç yöntemle de pozitiflik bulundu. Direkt mikroskopisi pozitif bulunan 2 hasta örneğinde ELISA ve Western Blot testiyle negatif sonuç alındı. Western Blot testi ile pozitif olarak değerlendirilen altı serum örneğinde, ELISA testiyle üç örnekte şüpheli pozitiflik, üç örnekte de negatiflik tanımlandı (Tablo 6).

Çalışmamızda Direkt mikroskopik inceleme altın standart olarak değerlendirildi. Buna göre; ELISA testinin direkt mikroskopi ile uyumu %53.3 olarak belirlendi. WB testinin direkt mikroskopik inceleme yöntemi ile uyumu ise %93.3 olarak saptandı. ELISA ve WB testlerinin uyumluluk oranı %45.1 olarak belirlendi (Cohen Kappa=0.451).

4. Tartışma ve Sonuç

KH hastalığında şüphenin doğrulanması, genellikle noninvaziv görüntüleme yöntemlerinin kullanımını gerektirmekte; bununla birlikte kistin tümör, apse, basit kist gibi diğer yer kaplayan lezyonlarla ayırıcı tanısının yapılabilmesi ve cerrahi sonrası nükslerin daha sağlıklı bir şekilde değerlendirilebilmesi için radyolojik tanının serolojik tanı yöntemleriyle desteklenmesi gerekmektedir (8,9). Ayrıca KH’te uygulanan tedavinin takibinde de serolojik test sonuçlarının değerli olması nedeniyle kullanılan bu testlerin duyarlılık ve özgüllüklerinin ve test sonuçlarını etkileyen faktörlerin bilinmesi son derece önem

taşımaktadır. Halen KH tanısında standart, yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip serolojik tanı testi bulunmamaktadır. İmmünolojik tanının duyarlılık ve özgüllüklerinin artırılmasını sağlamak ve en güvenilir sonuçları elde etmek için aynı serumun birden fazla serolojik yöntemle test edilmesi önerilmektedir (10, 11, 12).

Çalışmamızda serolojik testlerin birbirleriyle karşılaştırılması ve direkt mikroskopik tanı sonuçlarının serolojik test sonuçlarıyla uyumunun araştırılması hedeflenmiştir. Yazar ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada kist hidatik şüpheli 221 hastada Indirect Hemagglutination (IHA) ve ELISA yöntemleriyle anti-*E. granulosus* IgG antikörleri araştırılmış ve 153 hasta serumunda (%69.2) ELISA pozitifliği saptanmıştır. Aynı çalışmada ELISA testi ile cerrahi olarak KH olduğu doğrulanmış 150 hastanın 145’inde (%96.7) pozitif sonuç alınmıştır (13). Akısü ve ark. (14), cerrahi olarak akciğer KH tablosu olan 31 hasta ile akciğer KH’i dışında diğer akciğer hastalığı tanısı alan 18 hasta ve 10 sağlıklı insan olmak üzere toplam 59 olguda IHA, ELISA ve WB testlerini kullanmışlardır. Buna göre IHA, ELISA ve WB testlerinin duyarlılığı sırasıyla %96.7, %87.1 ve %100 olarak bulunurken, bu testlerin özgüllükleri %82.2, %89.2 ve %85.7 olarak saptanmıştır. Delibaş ve ark. (15), KH şüphesiyle başvuran 465 hastayı ELISA ve IHA yöntemleriyle değerlendirmişler, hastaların %17’sinde ELISA ile pozitiflik saptamışlardır. KH ön tanısı alan hastalardan

serolojik doğrulama amacıyla 186 hastadan örnek gönderilen bir başka çalışmada ise ELISA ile %35.5 oranında anti-Echinococcus IgG seropozitifliği saptanmıştır (16).

Western Blot yöntemiyle duyarlılık, çapraz reaksiyonlar ve *E.granulosus* - *E. multilocularis* ayrımını değerlendirmek için yapılan bir çalışmada (17) testin duyarlılığı %97 olarak saptanmıştır.

Yazar ve ark. (17) Kayseri’de 2242 kişi üzerinde yapmış oldukları seroepidemiolojik bir çalışmada ise; ELISA ile %2.72, Western Blot yöntemiyle %0.94 seropozitiflik saptanmıştır.

Cezayir’de kist hidatik ön tanısıyla opere edilen 78 hastanın kist sıvısı direkt mikroskopik inceleme ile değerlendirilerek kist hidatik olduğu doğrulanan bir çalışmada, bu hastalara ait serum örneklerinde WB, ELISA ve IHA testleriyle antikor varlığı araştırılmıştır. Çalışmada 66 hasta serumunda WB, 54 hasta serumunda ise ELISA testi ile çalışılmış ve WB testi ile %68.1, ELISA testi ile % 75.9 oranında pozitiflik saptanmıştır (18).

Direkt mikroskopik incelemenin altın standart olarak değerlendirildiği çalışmamızda; 16 serum örneğinin 8’inde ELISA Ig G pozitif, 3’ünde şüpheli pozitif, 5’inde negatif bulunmuştur. ELISA sonuçlarındaki şüpheli pozitif olgular dışlandığında, ELISA testi için duyarlılık % 53.3 saptanmıştır. Literatürde ELISA testi için değişen oranlarda duyarlılık saptanmasına karşın, KH tanısı doğrulanmış

hastalarda yapılan çalışmalara göre, bizim bulduğumuz duyarlılığın düşük olduğu görülmüştür. Bu durumun kısıtlı örnek sayısına ve ticari testin içeriğindeki antijene bağlı olabileceği düşünülmüştür.

Çalışmamızda, Western Blot testi ile hasta serum örneklerinden 14 tanesinde *Echinococcus*’a karşı IgG antikor varlığı saptanmıştır. Bir hastaya ait kist sıvısında ise direkt mikroskopik incelemede parazite ait yapılar görülmesine rağmen WB testi ile negatif sonuç alınmıştır. Western Blot testinin direkt mikroskopi ile uyumu % 93.3 olarak belirlenmiştir. Bizim sonuçlarımız literatürdeki WB duyarlılık sonuçlarıyla benzer olup, daha geniş hasta popülasyonunda yapılacak in vitro çalışmalarda daha yüksek duyarlılık sonuçları alınabileceği düşünülmektedir. Buna göre, ELISA testinin kist hidatik tanı veya ön tanı hastalarda ve hastaların tedavi sonrası takibinde tek başına yeterli olmayacağı, WB testinin tanı ve tedavinin takibinde daha değerli bir serolojik yöntem olduğu düşünülmüştür. WB testinin doğrulama yöntemi olarak kullanılabilmesi görülmüştür.

Sonuç olarak; kist hidatik mikrobiyolojik tanısı ve tedavi sonrası takibinde birden fazla serolojik yöntemin beraber uygulanmasının tanı ve takip açısından fayda sağlayacağı, mümkünse bu serolojik yöntemlerden birinin WB olmasının uygun olacağı kanısına varılmıştır. Bununla birlikte, çalışmamız sınırlı sayıda örnek içerdiğinden daha fazla sayıda örnek içeren çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Pourseif MM, Moghaddam G, Saeedi N, Barzegari A, Dehghani J, Omid Y. Current status and future prospective of vaccine development against *Echinococcus granulosus* *Biologicals*. 2018 ;1-11.
2. Altaş K, Samastı M. Unat’ın Tıp Parazitolojisi. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fak Vakfı Yayınları. 1995;(15): İstanbul
3. Altıntaş N, Doğanay A. Kistik ekinokokkozis. Doğanay M, Altıntaş (Eds). Zoonozlar:Hayvanlardan insanlara bulaşan enfeksiyonlar. 2009; 901-37.
4. Unat E.K, Yücel A, Atlas K, Samastı M, . Unat’ın Tıp Parazitolojisi. 5. Baskı, *İstanbul: Cerrahpaşa Tıp Fak Vakfı Yayınları*.1995;no 15. p. 440-459
5. https://www.who.int/echinococcosis/resources/jactatropica_200911001/en
6. <https://www.cdc.gov/dpdx/dxassistance.html>
7. Amr SS, Amr ZS, Jitawi S, Annab H. Hydatidosis in Jordan: an epidemiological study of 360 cases. *Ann. Trop. Med. Parasitol*. 1994; 88:623-627.
8. Türkiye Zoonotik Hastalıklar Eylem Planı, *T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü*, 2019; yayın no: 1130, Ankara.
9. Doiz O, Benito R, Sbihi Y, Osuna A, Clavel A, Gómez-Lus R. Western blot applied to the diagnosis and post-treatment monitoring of human hydatidosis. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*. 2001;41:139-42.

10. Agudelo-Higuera NI, Brunetti E, McCloskey C. Cystic echinococcosis. *J Clin Microbiol*, 2016; 54: 518-523.
11. Yılmaz GR, Babür C. Diagnosis of echinococcosis. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2007; 64: 35-44.
12. Kılıç S, Babur C, Taylan-Ozkan A. Comparison of the results of indirect hemagglutination and ELISA methods for the cases pre-diagnosed as hydatid cyst disease. *Mikrobiyol Bul*, 2007; 41: 571-577.
13. Yazar S, Yaman O, Çetinkaya F, Şahin İ. Cystic echinococcosis in Central Anatolia, Turkey. *Saudi Med J*. 2006; 27: 205-9
14. Akisü C, Bayram Delibaş S, Yuncu G, Aksoy U, Ozkoç S, Biçmen C, et al. Evaluation of IHA, ELISA and Western Blot tests in diagnosis of pulmonary cystic hidatidosis. *Tuberk Toraks*. 2005; 53: 156-60.
15. Delibaş SB, Ozkoç S, Sahin S, Aksoy U, Akisü C. Evaluation of patients presenting with a suspicion of cystic echinococcosis to the serology laboratory of the Parasitology Department of Dokuz Eylül University Medical Faculty. *Türkiye Parazitoloj Derg*. 2006; 30: 279-81.
16. Aydın, Merve, et al. Determination of anti-echinococcus IgG antibodies by ELISA in patients with suspected hydatid cyst. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 2012; 36.2: 61.
17. Liance M, Janin V, Bresson-Hadni S, Vuitton DA, Houin R, Piarroux R. Immunodiagnosis of *Echinococcus* infections: confirmatory testing and species differentiation by a new commercial Western Blot. *J Clin Microbiol*. 2000;38:3718-21
18. Iait, H., et al. Parasitological study of 78 cases of human cystic echinococcosis collected between 2005 to 2012 in Mustapha hospital center of Algiers. *Pathologie-biologie*, 2014, 62.6: 369-76.