

## Bayburt il merkezinde *Shigella sonnei* gastroenterit salgını, Ekim 2014

### A *Shigella sonnei* gastroenteritis outbreak in Bayburt province, Turkey, October 2014

Burcu ÖZÜDOĞRU<sup>1</sup>, Yavuz KAZIK<sup>2</sup>, Mecit KIZILASLAN<sup>2</sup>, Fehminaz TEMEL<sup>3</sup>

#### ÖZET

**Amaç:** Bayburt Halk Sağlık Müdürlüğü 03-11 Ekim 2014 tarihleri arasında 23 kişinin hastaneye yatırıldığını, 794 kişinin etkilendiği gastroenterit vakalarında hızlı bir artış olduğunu bildirmiştir. Bu inceleme, hastalığın kaynağının ve bulaş yolunun tespit edilmesi ve kontrol önlemlerinin alınması amacıyla yapılmıştır.

**Yöntem:** Bu vaka-kontrol çalışmasında hastane kayıtları incelenmiştir. Şüpheli vaka 3-11 Ekim tarihleri arasında gastroenterit ilişkili ICD-10 kodu ile (K-52) tanı almış Bayburt ilinde yaşayan kişilerdir. Olası vaka günde üçten fazla ishali olan şüpheli vakalardır. Rastgele seçilmiş olası vakalar ve bunların komşuları olan kontrol grubu karşılaştırılmıştır (n=247/247). Düzenlenmiş tahmini rölatif risk (TRR<sub>adj</sub>) su tüketimi ve hijyen alışkanlıklarını içeren lojistik regresyon modeli kullanılarak elde edilmiştir. Etkeni tespit etmek için 32 su numunesi ve 10 gaita numunesinden kültür yapılmıştır. Su depoları ve mahalle çeşmeleri incelenmiştir.

**Bulgular:** Atak hızı %13,0'tür (794/60980). En sık görülen semptomlar ishal (%100,0), karın ağrısı (%93,9), ateş (%81,0) ve bulantı'dır (%74,5). Sadece mahalledeki çeşme suyunun içme referans alındığında ve hijyen alışkanlıkları kontrol edildiğinde sadece

#### ABSTRACT

**Objective:** During 03-11 October 2014, Bayburt Provincial Health Directorate reported a sharp increase in gastroenteritis cases affecting 794 people, 23 hospitalized. This investigation was conducted to identify cause and mode of transmission and to implement control measures.

**Methods:** In this case-control investigation; ospital records were reviewed. A suspected case was a Bayburt resident diagnosed with a gastroenteritis-related ICD-10 code (K52) during 3-11 October. A probable case was a suspected case with diarrhea ( $\geq 3$ /day). Exposures of randomly selected probable case-patients with neighborhood control-persons were compared (247: 247). Adjusted odd ratios (OR<sub>adj</sub>) were obtained through logistic regression model including hygiene habits and water consumption. Culture methods to identify pathogens in ten clinical specimens and 32 water samples were used. Water storage tanks and neighborhood fountains were examined.

**Results:** Attack rate was %13 (794/60980). Main symptoms were diarrhea (%100), abdominal pain (%93,9), fever (%81,0) and nausea (%74,5). When drinking only fountain-water was taken as reference,

<sup>1</sup>Halk Sağlığı Müdürlüğü, Samsun

<sup>2</sup>Halk Sağlığı Müdürlüğü, Bayburt

<sup>3</sup>Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Erken Uyarı-Cevap ve Saha Epidemiyolojisi Daire Başkanlığı, Ankara



İletişim / Corresponding Author : Burcu ÖZÜDOĞRU

Adalet Mah. 100. Yıl Bulvarı No: 232 (Eski Doğum Evi Binası) 55060 Samsun - Türkiye

Tel : +90 506 471 88 04

E-posta / E-mail : dtburcuozudogru@gmail.com

Geliş Tarihi / Received : 13.03.2017

Kabul Tarihi / Accepted : 03.08.2018

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2018.89847

Özüdoğru B, Kazık Y, Kızılaslan M, Temel F. Bayburt il merkezinde *Shigella sonnei* gastroenterit salgını, Ekim 2014. Turk Hij Den Biyol Derg, 2018; 75(4): 409-420

musluk suyu içme (73/247), vakalarda kontrollere göre 2,3 kat fazladır (TRR<sub>adj</sub> 2,3,%95 GA 1,4-3,6). Üç gaita örneğinde *S. sonnei* tespit edilmiştir. Su deposundan alınan 6 su örneği Coliform (4-13 CFU/100ml), *Escherichia coli* (*E. coli*) (1-2 CFU/100ml), Enterococcus (2-5 CFU/100 ml) açısından pozitif bulunmuştur. Tüm örneklerde serbest klor seviyesi 0 (sıfır) ppm tespit edilmiştir. Çevresel incelemeler su depolarının fiziksel şartlarının (klorlama cihazı bulunmaması, paslanmış boru mevcudiyeti gibi) uygunsuz olduğunu göstermiştir.

**Sonuç:** Bu *S. sonnei* salgınının kontamine şebeke suyu kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Su depolarının onarımı ve tüm depolarda klorlama cihazı bulundurulması önerilmiştir. Halk Sağlığı eylemi olarak hijyen uygulamaları ve kaynatılmış su tüketimi konusunda halk bilgilendirmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Shigella sonnei*, salgın, vaka kontrol çalışması, halk sağlığı, içme suyu, gastroenterit

and after controlling for hygiene habits, drinking only tap water (73/247) was 2,3 times higher in case-patients (OR<sub>adj</sub>=2,3, 95%CI: 1,4-3,6) compared with the control-persons (55/247). *S. sonnei* was detected in three stool specimens. Six water samples taken from water storage tanks were tested positive for total Coliform (4-13 CFU/100ml), *E. coli* (1-2 CFU/100ml), Enterococcus (2-5 CFU/100 ml). Free chlorine levels were 0 (zero) ppm in all samples. Environmental investigation showed that water storage tanks were in a bad condition (none water chlorination device, rusted infrastructure). *S. sonnei* was identified in three of ten clinical specimens.

**Conclusion:** This *S. sonnei* outbreak was likely due to drinking contaminated tap water. We recommended rehabilitation of the water storage tanks and providing chlorination devices for all tanks. As public health action, public were educated on hygiene practices and consumption of boiled water.

**Key Words:** *Shigella sonnei*, outbreak, case control studies, public health, drinking water, gastroenteritis

## GİRİŞ

Akut Barsak Enfeksiyonları (ABE) viral, bakteriyel, paraziter patojenlerle birlikte toksinler, kimyasallar ve diğer enfeksiyöz olmayan etkenler nedeniyle meydana gelebilir (1). Tüm dünyada ve ülkemizde ABE'ler, hem çocukluk hem de erişkin dönemde ciddi morbidite ve mortaliteye neden olabilen, sağlık ve sosyal yönden maliyeti ağır olabilen bir halk sağlığı sorunudur (2). Dünyanın pek çok ülkesinde en fazla iki yaş altında olmak üzere çocuklar arasında hastaneye yatışın en önemli nedeni ishaldir (3).

Akut Barsak Enfeksiyonu salgınları Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde önde gelen sağlık sorunları arasında yer almaktadır (4). Önemli bir halk sağlığı sorunu olması sebebiyle ABD'de 50 eyaleti içeren bir sürveyans ağı ile izlenmektedir. Bu sistem NORS (Milli Salgın Raporlama Sistemi) olarak adlandırılmaktadır. Her yıl yaklaşık olarak 179 milyon kişi ABE'lerden

etkilenmektedir (5).

Ülkemizde de ABE ciddi bir halk sağlığı sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır; bir-beş yaş grubundaki ölümlerin pnömoniden sonraki ikinci önemli nedeni ishallerdir (6).

Ülkemizde bakteriyel ishaller, akut enfeksiyöz ishallerin büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Sporadik ya da salgınlar şeklinde ortaya çıkarlar (3). Erken tespit edilmesi ve koruma ve kontrol önlemlerinin alınması önemlidir. Bu nedendir ki ülkemizde 'Bulaşıcı Hastalıklar Sürveyans ve Kontrol Esasları Yönetmeliği' gereğince ABE Sürveyansı kapsamında izlenmektedir (7).

Türkiye'de ABE ve ABE nedeniyle meydana gelen salgınlarla ilgili faaliyetler Sağlık Bakanlığı'na bağlı merkez teşkilatlardan olan Türkiye Halk Sağlığı Kurumu (THSK) Bulaşıcı Hastalıklar Kontrol Programları

Başkan Yardımcılığı tarafından yürütülmektedir. Bu faaliyetler içerisinde vaka sayısı takibi, Hızlı Sinyal Tespit Sistemi (HSTS) ve salgınlara müdahale yer almaktadır.

THSK; Erken Uyarı-Cevap Birimi'nin olay bazlı sürveyans kapsamında basından aldığı bilgiye göre; 3 Ekim 2014 Çarşamba günü Bayburt ili Halk Sağlığı Müdürlüğü (HSM) Erken Uyarı-Cevap Birimi ile iletişime geçilmiş ve Bayburt Devlet Hastanesi'ne karın ağrısı, bulantı-kusma ve ishal şikâyetleri ile başvuruların sayısında artış olduğu doğrulanmıştır.

Salgının boyutunu belirlemek, salgının kaynağını ya da olası nedenlerini saptamak, gerekli koruma-kontrol önlemlerinin alınmasına katkıda bulunmak, gelecekte ortaya çıkabilecek salgınları önleyebilmek, Bayburt HSM çalışmalarına destek amacıyla salgın incelemesi yapılmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

### Araştırmanın Hipotezi

Salgına neden olabilecek muhtemel kaynakların incelenmesi sonucunda ilde devam eden su-kanalizasyon çalışmaları ve uzun süreli su kesintileri, salgının il merkezinde yaygın olması nedeniyle "Bayburt il Merkezi'nde 3-11 Ekim 2014 tarihinde gerçekleşen salgının nedeni su kaynaklıdır." hipotezi geliştirilmiştir. Salgınla ilgili hipotezin test edilmesi için analitik epidemiyolojik çalışma yapılmasına karar verilmiştir.

### Araştırmanın Yeri, Tarihi ve Tipi

Araştırmanın saha incelemesi, Bayburt ili merkez ilçesi'nde 19-24 Ekim 2014 tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırma yaş grubuna göre eşleştirilmiş vaka-kontrol tipi epidemiyolojik bir araştırmadır.

### Vaka ve Kontrollerin Tanımı

İlde görülen salgının, il merkezi genelinde yaygın olması ve vakalarla ilgili semptomların sık

görülen semptomlar olması nedeniyle vaka-kontrol çalışmasındaki vaka ve kontrolleri seçebilmek amacıyla bir şüpheli vaka tanımı yapılmıştır.

Şüpheli Vaka Tanımı "Bayburt il Merkezi'nde 3-11 Ekim tarihleri arasında ishal, bulantı, kusma, karın ağrısı şikâyetlerinden herhangi birisi olan ve 3-11 Ekim tarihlerinde Bayburt Devlet Hastanesi'ne başvuranlar" olarak belirlenmiştir (n=254). Olası Vaka Tanımı "Şüpheli vakalar içinden günde 3 veya daha fazla sulu dışkılama şikâyeti olanlar" olarak belirlenmiştir (n=247). Kontrol Tanımı "Bayburt il Merkezi'nde seçilen vakaların oturduğu evin sağ tarafında yer alan evde oturan ve 3-11 Ekim tarihlerinde ishal, bulantı, kusma, karın ağrısı şikâyetleri olmayanlar" olarak tanımlanmıştır. Kontrol seçimi yapılırken salgın incelemesinin ilk tanımlayıcı bilgileri değerlendirildiğinde yaş grubuna göre atak hızlarının farklı olduğu belirlendiğinden 1-4, 5-14, 15-34, >35 yaş eşleştirmesi yapılmıştır.

### Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Yöntemi

Araştırma sırasında kullanılmak üzere; demografik bilgiler, klinik bilgiler (semptomlar, semptom başlama tarihi, hastane başvuruları), içme ve kullanma suyu tüketimi (içme, sebze-meyve yıkamak, genel temizlik için kullanılan su, su kesinti durumu, su kesintisinde kullanılan su, su kaynatma durumu), hijyen değerlendirmesi (dışarıdan eve gelince el yıkama, yemek yemeden önce ve sonra el yıkama, tuvaletten sonra el yıkama, sabun kullanımı) ile ilgili bilgilerinin ve risk faktörlerine yönelik bilgilerin yer aldığı 13 sorudan oluşan bir anket formu hazırlanmıştır.

Anketler, Toplum Sağlığı Merkezi (TSM) ve HSM'de çalışan bulaşıcı hastalıklar birimi çalışanlarından ikişer kişilik yedi ekip halinde toplam 14 kişi tarafından yüz yüze uygulanmıştır. Ekiplere sahaya çıkmadan önce anket ile ilgili eğitim verilmiştir. Saha ekipleri vakalar ve kontrollerden sözlü onam aldıktan sonra yüz yüze anket uygulamıştır.

## Veri Temizliği, Girişi ve Veri Analizi

Anket formlarındaki veriler Office Excel programına girildikten sonra, önce veri temizliği yapılarak kontrol edilip belirlenen veri eksikliklerin tamamlanması için tekrar HSM ile görüşülmüş, eksikliklerin tamamlanması sağlanmıştır. Analizler EpiInfo3.5.4. ve SPSS 22 paket programları kullanılarak yapılmıştır. Veri analizlerinde olası vaka tanımı kullanılmıştır.

Örnek büyüklüğünün hesaplanmasında OpenEpi yazılımı (www.openepi.com) kullanılmıştır. Güven aralığı %95, Güç %80, vaka:kontrol oranı 1 olarak seçilmiş, kontrollerdeki maruziyet en az %80 olarak kabul edilmiş ve tahmini Rölatif Risk'de en az 2 katlık bir fark bekleyerek örneklem büyüklüğü 254 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin değerlendirilmesinde; yüzde dağılımları, atak hızı, olası risk faktörlerini değerlendirmek için %95 güven aralığı (GA), %5 hata payı, t testi, tahmini rölatif risk (TRR) hesaplamaları, ileri analizlerde lojistik regresyon modeli kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi %5 olarak kabul edilmiştir.

Analizlerde incelenen değişkenler açısından yaş grupları benzer özellikler taşıdığından eşleştirilmiş analiz yapılmamıştır.

## Alınan Laboratuvar Örnekleri ve Laboratuvar Analiz Yöntemleri

Gaita örnekleri THSK Ulusal Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları'nda Enterik Patojenler ve Parazitoloji Laboratuvarı'nda çalışılmıştır. Gaita örnekleri için Cary Blair besiyeri, incelemelerinde ise kültür ve real-time multiplex PCR Yöntemleri kullanılmıştır. Amip, *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Dientamoeba* multiplex real time PCR; *Entamoeba histolytica* adezin antijen ELİSA; *Cryptosporidium* (DFA/ELISA), *Giardia* (DFA/ELISA) ; *Salmonella* spp, *Shigella* spp, *E. coli* (O157), *Campylobacter* spp, bakteriyel kültür analizleri yapılmıştır.

Ana depolar, ana depoların dağıtım yaptığı su depoları, mahalle çeşmeleri ve şebeke suyundan

salgın sırasında ve sonrasında alınan örnekler Bayburt Halk Sağlığı Laboratuvarında Koliform ve *Escherichia coli* Membran Filtrasyon Metodu (TS EN ISO 9308-1) ve Enterococcus Membran Filtrasyon Metodu (TS EN ISO-7899-2) ile analizleri yapılmış ayrıca serbest klor ölçümlerine bakılmıştır. Araştırma ABE salgınına incelemek, hızla gerekli kontrol önlemlerini alarak müdahale etmek amaçlı ve THSK adına yapıldığından etik kurul izni alınmamıştır.

## BULGULAR

Bayburt ilinde 3-11 Ekim 2014 tarihleri arasında ABE tanısı alan 993 hasta bildirilmiştir. Mükerrer kayıtlar çıkarıldıktan sonra, ilden 3-11 Ekim 2014 tarihleri arasında ABE şikâyetleri (karın ağrısı, bulantı-kusma ve ishal) ile sağlık kuruluşlarına 971 kişinin başvuru yaptığı ve sonrasında da yeni başvuruların azalarak devam ettiği öğrenilmiştir. Bu 971 kişinin 117'sinin çevre il ve ilçelerden olması ve merkez ilçede atak hızının %13 (794/60980) olması sebebiyle vaka-kontrol çalışması merkez ilçede ikamet eden ve hastane başvurusu olan 794 kişi arasından basit rastgele örnekleme yöntemiyle (254 şüpheli vaka), tüm mahallelerden seçilmiştir. Ulaşılan 254 şüpheli vakaya ve kontrolüne anket uygulanmış, Olası vaka tanımına uymayan altı kişi ve kontrolleri, kontrol tanımına uymayan bir kontrol ve vakası analizlerden çıkarılmıştır ve analizler, 247 vaka ile 1:1 oranında seçilmiş kontrolleri üzerinden yapılmıştır.

Vakaların %100'ünde ishal, %93,9'unda karın ağrısı, %81,0'ında ateş, %74,5'inde bulantı, %63,6'sında kusma, %2,8'inde baş dönmesi, halsizlik, iştahsızlık gibi bulguların olduğu görülmüştür (Tablo 1). Vakaların %91,5'inde sulu ishal, %47,4'ünde sarı-yeşil ishal, %28,3'ünde mukuslu ishal, %10,9'unda kanlı ishal görülmüştür.

Cinsiyete göre atak hızları benzerlik göstermektedir. Vakaların %55,9'unun, kontrollerin ise %52,6'sının kadın olduğu belirlenmiştir.

Vakalar tüm yaş gruplarında görülmüştür. Vakaların atak hızlarının 0-14 yaş grubunda (%3,0) ve 90 yaş

**Tablo 1.** Vakaların semptom dağılımı, Bayburt, 3-11 Ekim 2014

Semptomlar	Vaka	%
İshal	247	100,0
Karın ağrısı	232	93,9
Ateş	200	81,0
Bulantı	184	74,5
Kusma	157	63,6
Diğer*	7	2,8

\*Baş dönmesi, halsizlik, iştahsızlık

üzeri kişilerde (%3,3) diğer yaş gruplarına göre biraz daha yüksek olduğu görülmüştür. Vakalar ve kontroller yaşa göre eşleştirilmiş olarak seçildiğinden benzer dağılıma sahip oldukları tespit edilmiştir. Vakaların %68,0'ı, kontrollerin ise %67,0'ı 14 yaş altı kişilerden oluşmaktadır.

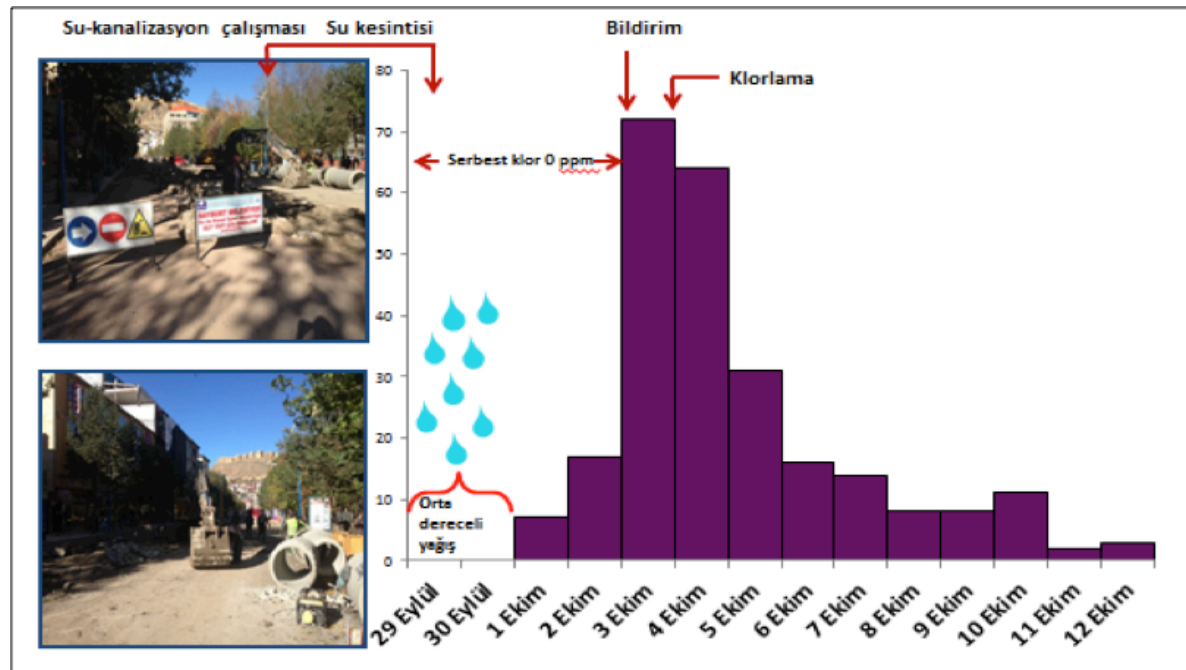
Hanede yaşayan ortalama kişi sayısı vakalarda  $4,83 \pm 1,55$  (En Az-En Çok: 1-12) ve kontrollerde  $4,51 \pm 1,39$  (En Az-En Çok: 1-8 )'dur (t-testi: 2,37 p=

0,02).

Vakaların %97,6'sı meyve ve sebze yıkamak için musluk suyu kullanmaktadır. Bu düzey kontrollerde %96,0'dır (Ki-kare: 1,033 p=0,311). Vakaların ve kontrollerin %99,6'sı genel temizlikte musluk suyu kullanmaktadır.

Vakalarda, ilk semptomun 1 Ekim 2014 tarihinde başladığı belirlenmiştir. Vakaların Kurban Bayramı'nın ilk günü olan 3 Ekim 2014 tarihinde pik yaptığı saptanmıştır. Bayburt il Merkezi'nde 29 Eylül ve daha öncesi dönemde su ve kanalizasyon çalışmaları sırasında aralıklı su kesintileri olduğu tespit edilmiştir (Grafik 1).

Meteoroloji yetkililerinden alınan bilgiye göre 29-30 Eylül tarihlerinde ilde orta dereceli yağış olmuştur. Su analizi raporlarında 29 Eylül-3 Ekim tarihleri arasında içme sularında serbest klor seviyesinin sıfır olduğu tespit edilmiştir. Bildirimin yapıldığı 3 Ekim tarihinde HSM, Belediye ile iletişime geçerek suların klorlanmasını sağlamıştır (Grafik 1).

**Grafik 1.** Bayburt Devlet Hastanesi'ne Başvuran Olası Vakaların Şikâyet Başlama Tarihine Göre Dağılımı, Bayburt, 3-11 Ekim 2014

İçme suyu olarak sadece musluk suyu kullanımı, vakalarda kontrollere göre 1,5 kat fazladır (%95 GA: 1,0-2,2). Hijyen alışkanlıklarını değerlendirmek için sorulan dört sorudan herhangi bir tanesine olumsuz cevap verenlerin hijyen düzeyi düşük olarak diğerleri ise iyi hijyen alışkanlığına sahip olarak değerlendirilmiştir. Düşük hijyen vakalarda kontrollere göre 2,0 kattır (%95 GA:1,3-3,0) (Tablo 2).

Mahalle çeşme suyu içmek referans alındığında ve düşük hijyene sahip olmak kontrol edildiğinde sadece musluk suyu içmek vakalarda kontrollere göre 2,3 kattır (%95 GA:1,4-3,6) (Tablo 2).

Bayburt Belediyesi Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürü ile yapılan görüşme sonucunda ilde kanalizasyon çalışmalarının 2014 yılı Mayıs ayından 2015 yılı sonuna kadar devam edeceği, kanalizasyon çalışmaları sırasında su kesintilerinin olduğu öğrenilmiştir.

Bayburt il Merkezi'nde içme ve kullanma suyu ihtiyacını karşılamak üzere üç kaynaktan beslenen bir toplama merkezi bulunmaktadır. Bu toplama merkezinin il merkezine uzaklığı yaklaşık 40 km'dir. Merkez ilçede mevcut bulunan üç derin su kaynağından 1. Kaynak, 2. Kaynak ve 3. Kaynak'tan gelen sular toplama merkezinde toplanmakta ve gaz klorlama sistemi ile klorlanmakta ve üç ayrı ana

depoya yönlendirilmektedir. Bu üç depoda klorlama yapılmamaktadır ve mahallelere dağılım bu depolar aracılığı ile yapılmaktadır. Klorlamanın toplama merkezi yakınında yaşayan bir kişi tarafından yapıldığı ve bu kişinin konuyla ilgili herhangi bir eğitiminin olmadığı ve düzenli olarak klorlama yapılmadığı öğrenilmiştir.

Bayburt il merkezinde mahallelere göre atak hızlarına bakıldığında atak hızlarının tümünde benzer olduğu ve vakaların tüm mahallelerde dağıldığı görülmüştür.

Salgın öncesi dönemde 14.01-21.07.2014 tarihleri arasında alınan 22 kontrol ve denetim izlem örneklerinin 16'sında farklı tarihlerde koliform bakteri, *Escherichia coli* tespit edilmiş, 4 örnekte de serbest klor seviyesi 0 (sıfır) ppm olarak bulunmuştur. Salgın sırasında 4-7.10.2014 tarihleri arasında 12 mahalle çeşme suyundan örnek alınmıştır. Alınan örneklerin yedisinde Koliform bakteri, iki'sinde *Escherichia coli* tespit edilmiş ve 12'sinde de serbest klor seviyesinin 0 (sıfır) ppm olarak bulunmuştur. Aynı tarihler arasında 14 farklı noktadan şebeke suyu örneği de alınmıştır. Alınan örneklerin beş'inde koliform bakteri tespit edilmiştir. Salgın incelemesi sırasında (Bayburt ilinde Merkez ilçede, 23.10.2014

Tablo 2. Vaka ve kontrollerde olası risk faktörleri, Bayburt, 3-11 Ekim 2014

	Vaka	%	Kontrol	%	OR (%95 GA)	OR <sub>ADJ</sub> (%95 GA)
Mahalle Çeşmesi	68	27,5	100	40,5	0,6 (0,4-0,8)	Ref.
Şebeke suyu dışında herhangi bir su	49	19,8	51	0,6	1,0 (0,6-1,5)	1,4 (0,9-2,4)
Şebeke suyu ve herhangi bir su	57	23,1	41	16,6	1,5 (1,0-2,4)	2,0 (1,2-3,3)
Sadece şebeke suyu	73	29,6	55	22,3	1,5 (1,0-2,2)	2,3 (1,4-3,6)
Düşük hijyen	83	33,6	49	9,8	2,0 (1,3-3,0)	2,2 (1,5-3,4)

tarihinde) içme ve kullanma suyu için kullanılan üç ana depodan ve bu depolardan dağılımın yapıldığı üç su deposundan ve farklı izlem noktalarından su örnekleri alınmıştır. Bu örnekler Bayburt Halk Sağlığı Laboratuvarı tarafından değerlendirilmiştir. İl ziyareti sırasında alınan bu üç ana depo ve üç su deposu örneğinin altısında da Koliform bakteri, *Escherichia coli*, *Enterococcus* tespit edilmiş ve altısının da serbest klor seviyesinin sıfır olduğu tespit edilmiştir. (Tablo 3).

İlde kaynakları belli olmayan 19 adet mahalle çeşmesi mevcuttur. Bu mahalle çeşmeleri il genelinde dağılım göstermektedir. Vaka artışının olduğu 4-7.10.2014 tarihleri arasında (Kurban Bayramı döneminde) Bayburt Halk Sağlığı Müdürlüğü tarafından 12 mahalle çeşmesinden örnek alınmış ve Bayburt Halk Sağlığı Laboratuvarı'nda mikrobiyolojik inceleme yapılmıştır. Sonuçlar çalışılan analizler yönünden 17.02.2005 tarihli ve 25730 sayılı Resmi

Gazete'de yayımlanan İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre uygunsuz olarak gelmiştir. Kanalizasyon çalışmalarının uzun süredir devam etmesi ve uzun süreli su kesintisi olması sebebiyle; halk rutinde de kullandığı mahalle çeşmelerini daha sık kullanmaya başlamıştır. Aynı dönemde çeşme sularının kullanılmaması, suların kaynatılarak tüketilmesi yönünde halka duyuru yapılmış, belediye tarafından çeşmelerin üzerlerine 'Kirlidir, içilmez' şeklinde uyarı yazıları yazılmıştır.

Alınan 10 gaita örneği THSK Ulusal Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları'nda Enterik Patojenler ve Parazitoloji Laboratuvarı'nda amip, *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Dientamoeba*, multiplex real time PCR; *Entamoeba histolytica* adezin antijen ELISA; *Cryptosporidium* (DFA/ELISA), *Giardia* (DFA/ELISA); *Salmonella* spp, *Shigella* spp, *E. coli* (O157), *Campylobacter* spp bakteriyel kültür analizleri yapılmış üç tanesinde *S. sonnei* tespit edilmiştir

Tablo 3. Su ve gaita örnek sonuçları, Bayburt, Ekim 2014

Örnek Tipi	Zaman	Tarih	Örnek (n)	Test Sonuçları
<b>Klinik örnekler</b>				
Gaita*	Salgın Sırası	3-9 Ekim 2014	10	3: <i>Shigella sonnei</i>
<b>Su Örnekleri</b>				
Şebeke suyu	Salgın Öncesi	14 Ocak 2014 21 Temmuz 2014	22	16: Koliform bakteri (2-50 CFU/100ml) 16: <i>Escherichia coli</i> (1-6 CFU/100ml)
			4	4: 0 (sıfır) ppm Serbest klor
Mahalle Çeşme Suyu	Salgın Sırası	4-7 Ekim 2014	12	7: Koliform bakteri (2-30 CFU/100ml) 2: <i>Escherichia coli</i> (1-4CFU/100ml) 12: 0 (sıfır) ppm Serbest klor
Şebeke suyu	Salgın Sırası	4-7 Ekim 2014	14	5: Koliform bakteri (1-40 CFU/100ml)
3 Ana Su Deposu 3 Su Deposu (Dağıtım yapılan)	Salgın Sonrası	23 Ekim 2014	6	6: Koliform bakteri (4-13 CFU/100ml) 6: <i>Escherichia coli</i> (1-2 CFU/100ml) 6: <i>Enterococcus</i> (2-3 CFU/100ml)
			6	6: 0 (sıfır) ppm Serbest klor

\*Amip, *Giardia*, *Cryptosporidium*, *Dientamoeba* multiplex real time PCR; *Entamoeba histolytica* adezin antijen ELISA; *Cryptosporidium* (DFA/ELISA), *Giardia* (DFA/ELISA); *Salmonella* spp, *Shigella* spp, *E. coli* (O157), *Campylobacter* spp, bakteriyel kültür

(Tablo 3).

### TARTIŞMA

Bayburt il Merkezi'nde ortaya çıkan ABE salgını musluk suyu içme ve düşük hijyen alışkanlığı ile ilişkili bulunmuştur. Klinik örneklerden elde edilen laboratuvar analiz sonuçları, salgının *S. sonnei* salgını olduğunu düşündürmektedir. Su örneklerinde *S. sonnei* tespitine yönelik çalışma salgına geç gidilmiş olması ve salgın döneminden hemen sonra suların klorlanmasından dolayı yapılamamıştır. Daha sonra şebeke suyundan alınan su örneklerinin bir kısmında mikrobiyolojik kirlilik ve yetersiz klor seviyesi tespit edilmiştir.

Türkiye'de haftalık ABE sürveyansı 2005 yılında Mayıs-Ekim ayları arasında başlatılmış; 2010 yılında tüm yıl, tüm Türkiye'de, günlük sürveyansa geçilmiştir. TSİM (Temel Sağlık İstatistikleri Modülü) üzerinden verilerin günlük takibi yapılmaktadır (7). Bu sürveyans ABE'leri izlemek, olabilecek salgınları erken tespit etmek için kullanılmaktadır. Bu sürveyans kapsamında A09, K52, R11 ICD-10 tanı kodlarını alan hastalar değerlendirilmektedir. Bu değerlendirmeler sırasında ve sonrasında salgın incelemesi, etken tespiti, salgının kaynağı, gerekli kontrol ve korunma önlemleri alınması için çalışmalar yapılmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde takip edilen NORS sistemindeki ABE salgınlarının haftalık raporunda 2009-2010 yılları arasında salgın oluşturan enfeksiyon etkenleri sırasıyla Norovirüs, *Salmonella* ve *Shigella*'dır (4). Bununla birlikte Amerika'da 1971'den 2006 yılına kadar içme suyu kaynaklı salgınların nedenleri incelendiğinde %44'ünün *Shigella* kaynaklı olduğu ve tek patojen olarak izlendiği görülmüştür ve bu *Shigella* salgınlarının %34'üne *S. sonnei*'nin neden olduğu belirlenmiştir (8).

'İçme Suyu ile İlişkili Su Kaynaklı Hastalık Salgınları Sürveyansı' CDC (ABD Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri) tarafından haftalık olarak yayınlanmaktadır. Bu raporunun 2011-2012 yılında yayınlanan kısmında içme suyu ilişkili salgınların su kaynaklarının ve sistemlerinin eksikliklerine bağlı

olarak ortaya çıktığı belirtilmektedir (9).

Yunanistan'da ABE sürveyans sistemi gelişmemiş olmasına rağmen farklı yıllarda tespit edilmiş dört su kaynaklı salgının nedeni *Shigella* olarak tespit edilmiştir (10). Su kaynaklı salgınlarda *Shigella* sık olarak tespit edilen etkenler arasında yer almaktadır.

Sağlık Bakanlığı Referans Laboratuvarlarında Ulusal Enterik Patojenler Laboratuvarı Sürveyans Ağı (UEPLA)'na gönderilen örneklerin 2007-2011 yılında yapılan incelemelerine göre bakteriyel etkenler arasında en sık *Salmonella* bulunmaktadır, bunu *Shigella* ve *Campylobacter* izlemektedir. *Shigella* izolatları ise *S. sonnei* (%68,3), *S. flexneri* (%26,1), *S. boydii* (%3,1) ve *S. dysenteriae* (%1,6) olarak sero gruplandırılmıştır ve yılda 200-400 arasında vaka kaydedildiği görülmektedir (11). Bu veri, laboratuvarlara gönderilen örnekler üzerinden verilmektedir. Bu nedenle bütün ABE vakalarını kapsamıyor olabilir.

*Shigella* organizmaları için insanlar ve diğer primatlar doğal konakçısıdır. Bulaş kişiden kişiye temas yoluyla veya fekal-oral yol ile olmaktadır, ayrıca kontamine yiyecek, kontamine su ya da cinsel temas ile oluşabilir (12). Enfeksiyona 10'dan daha az organizma neden olabilir. *Shigella* kolaylıkla bulaşır ve kısa süreli seyahat sırasında da görülebilmektedir (12). Az sayıda organizmanın enfeksiyona neden olması hastalığın yayılımını artırmış olabilir. Salgının il genelinde görülmesi ve çok sayıda kişinin etkilenmiş olması kontamine olmuş su tüketimine işaret etmekle birlikte kişiden kişiye bulaş olabileceğini de düşündürmektedir.

Enfeksiyonun virülansının yüksek olması, o dönemdeki kalabalık koşullar ilde görülen bu salgında vaka sayısının bu kadar yüksek olmasını açıklayabilir. Ayrıca yine bu bulgu olayın su kaynaklı olduğu tezini de desteklemektedir.

Kalabalık koşullarda yaşayan kişiler, 5 yaş altı çocuklar ve daha genç çocuklar enfeksiyon gerçekleşmesi için 10'dan daha az organizmanın yutulmasının yeterli olması nedeniyle yüksek risk



altındadır (13) . Bu salgında da vakaların yarısından fazlası küçük yaş grubundadır. Beş yaş altı çocuklarda enfeksiyona yakalanma riskinin daha fazla olduğu 2012 yılında yayınlanmış olan 'Bulaşıcı Hastalıklar Raporu'nda (Red Book) da yer almaktadır (13).

Vakaların hanesinde yaşayan ve hastalanan kişi sayısı kontrollere göre daha fazladır, bu da kişiden kişiye bulaşın daha kolay olabileceğine de işaret etmektedir. Aynı hanede yaşayan kişilerin alışkanlıklarının benzer olması sebebiyle aynı tip su kullanıyor olma ihtimali yüksektir. Ayrıca salgının görüldüğü dönemin Kurban Bayramı tatiline denk gelmesi; bu dönemde ailelerin daha çok bir araya gelmesi, kalabalık ev içi ortamın bulunması gibi nedenlerle salgının boyutu artmış da olabilir.

*Shigella*'nın klinik belirtileri arasında ishal, yüksek ateş, karın krampları veya hassasiyet, idrar zorluğu veya mukoid dışkı (kan olabilir ya da olmadan) bulunmaktadır (14). Bayburt ilinde görülen bu salgında da vakaların çoğunda ishal görülmüştür; bu semptomu karın ağrısı ve ateş takip etmiştir. Vakalarda görülen ishal, karın ağrısı, ateş, bulantı semptomları genel şigelloz belirtileri ile benzerlik göstermektedir (12-14).

*Shigella* türleri kalın bağırsak tutulumu yaparak sulu veya gevşek dışkı ile seyreder (14). Bu salgındaki vakaların çoğunda sulu ishal görülmesi bu salgındaki etkenin *Shigella* olduğunu destekler niteliktedir.

Yunanistan'da 1971, 1988, 1990, 1996 yıllarında görülen dört *S. sonnei* kaynaklı su salgını birbiriyle karşılaştırılmış ve bu salgınlarda da vakalarda ishal, abdominal kramplar, ateş ve kusma görülmüştür. Kanlı ishal vakaların küçük bir bölümünde görülmüştür (10). Bayburt ilinde görülen ABE salgınında da vakalarda kanlı ishal yaklaşık olarak benzer düzeydedir, vakaların çoğunda sulu ishal vardır.

Ülkemizde 1989 yılında 10 ilin 13 merkezinde ishali çocuklarla yapılan bir çalışmanın sonucunda etken olarak %51 *S. flexneri*, %34 *S. sonnei* tespit edilmiştir. Ankara Üniversitesi Çocuk Hastalıkları Kliniği'nin 1995 yılında yapılan çalışmasında akut

ishal etkeni olarak %78 *S. sonnei*, %22 *S. flexneri* bulunmuştur (8). Sağlık Bakanlığı 2007-2011 yılı verilerine göre ise bu etken ishali hastalıklarda ikinci sırada yer almaktadır (11) .

Bizim çalışmamız ile benzer şekilde İspanya'nın Santa Maria de Palautordera şehrinde *S. sonnei*'nin neden olduğu bir salgınla ilgili olarak yapılan vaka-kontrol araştırmasında atak hızı 15 yaş altında diğer yaş gruplarına göre daha yüksek bulunmuştur (14). Yine benzer şekilde Yunanistan'da G. Samonis ve arkadaşlarının 1993 yılında yaptığı bir vaka kontrol çalışmasında etkilenen yaş grubu 5-12 yaş aralığındadır ve etkilenen yaş grupları bu salgındakine benzer özellik göstermektedir (15).

Bayburt ilinde görülen salgında ABE vakalarının cinsiyet dağılımı benzer bulunmuştur. Yunanistan'da 2000 yılında görülen *S. sonnei* kaynaklı su salgınında, yapılan tanımlayıcı bir çalışmada da benzer şekilde kadın, erkek cinsiyet arasında fark görülmemektedir (16). İspanya'nın Santa Maria de Palautordera şehrinde yapılan vaka-kontrol araştırmasında cinsiyete göre atak hızlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır (14). Yine Yunanistan'da 1971, 1988, 1990, 1996 yıllarında görülen dört *S. sonnei* kaynaklı su salgını birbiriyle karşılaştırılmış ve bu salgınlarda da cinsiyet dağılımlarının benzer olduğu görülmüştür (10).

*Shigella*'nın inkübasyon süresi 1-7 gün arasında değişmektedir (13). THSK'nın yayınladığı Ulusal Mikrobiyoloji Standartları rehberinde inkübasyon süresi 2-6 gün olarak belirtilmiştir (11). Bu salgının 6 günden fazla sürmesi, klorlamanın vakaların pik yaptığı gün uygulanması nedeniyle olabilir. Klorlamanın yapıldığı tarih olan 3 Ekim'den sonra vaka sayısı hızla azalmasına rağmen, vaka görülmeye devam etmiştir. Bu, devam eden alt yapı çalışmaları nedeniyle etkene maruziyetin devam ettiğinin bir göstergesi olabilir.

Siirt ilinde 2008 yılında Sezen ve arkadaşlarının incelediği ishal salgınında ilde meydana gelen ABE salgınının, ildeki kanalizasyonun şebeke sistemine karışması sonucu meydana geldiği ve etkenin *Shigella*

olduğu sonucuna varılmıştır (17). Benzer şekilde Bayburt ilinde de görülen alt yapı çalışmaları şebeke sisteminde bir kontaminasyona neden olmuş olabilir.

Yunanistan'da Samonis ve arkadaşlarının 1993 yılında yaptığı bir vaka kontrol çalışmasında birincil ve ikincil vakalar ayrı ayrı değerlendirilmiş, kişiden kişiye bulaş değerlendirilmiş ve salgın eğrisine bakıldığında ikincil vakaların suların klorlanmasıyla sonra da devam ettiği görüşmüştür (15). Bayburt ilinde yapılan bu çalışma sırasında ikincil vakalar değerlendirilmemiştir ancak, benzer şekilde klorlama işlemi sonrası vaka çıkmaya devam ettiği saptanmıştır. Bu durum kişiden kişiye bulaşa işaret edebileceği gibi suda devam eden kontaminasyonun da bir göstergesi olabilir.

Pons ve arkadaşları ABD'de ve Kanada'da görülen salgınları karşılaştırmışlar ve yarısının şebeke sistemi dışında kişilerin kendi hanelerinde kullandıkları su sistemleri (tank, kuyu gibi) ile ilişkili olduğunu görmüşlerdir. Aynı çalışmada 1970-2014 yılında raporlanan salgınların yarısından fazlasında etken saptanamadığı, etken saptananların da sırasıyla *Giardia*, norovirüs, *Salmonella* spp., *E. coli* olarak devam ettiği, *Shigella*'nın *Camphylobacter*'den sonra 5. sırada olduğu belirtilmiştir (18). Bayburt ilinde görülen salgında gaitada *S. sonnei* tespit edilmiş olması salgının etkeninin *Shigella* olduğunu desteklemektedir.

Akut ishalin gelişiminde çevresel faktörlerin de etkisi olduğu bilinmektedir. Bu çevresel etkenler arasında evlerdeki hijyenik koşulların kötü olması ve kişisel hijyen koşullarının kötü olması, mevsimsel özellikler, sosyoekonomik düzeyin kötü olması, alt yapı yetersizliği gibi nedenler bulunmaktadır (19). Bu salgında da hastalık gelişiminde kötü hijyenik koşulların etkili olduğu epidemiyolojik olarak kanıtlanmıştır. Hijyen konusunda halk sağlığı eğitimleri düzenlenerek salgının tekrarlanması önlenmeye çalışılmıştır.

Freeman ve arkadaşları 1990-2013 yılları arasında ishalleri hastalıklarla hijyen ilişkisini değerlendirmek

için yapılmış yayınları değerlendirmiş ve el yıkama alışkanlığının ishalleri hastalıkları azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Hijyen alışkanlıklarının kazanılmış olması yaş grubu fark etmeksizin ishalleri hastalık oluşmasını azaltmaktadır (20). Önsüz ve arkadaşlarının İstanbul ilinde yaptığı bir çalışmada 7. ve 8. sınıf öğrencilerinde iki okulda hijyen alışkanlıkları değerlendirilmiş ve her iki okul öğrencilerinin kişisel hijyen konusundaki bilgilerinin istenilen düzeyde olmadığı saptanmıştır (19). Çocukluk döneminde kazanılması gereken hijyen alışkanlıklarının istenen düzeyde olmaması kişiden kişiye hastalık bulaşını artırmaktadır. Bu salgında da kişilerin hijyen durumu değerlendirilmiş ve her iki grupta da her üç kişiden yaklaşık birinin hijyen alışkanlığı kötü olarak saptanmıştır. Bu nedenle bu salgında da hijyenin hastalık için önemli bir risk faktörü olduğu söylenebilir.

Yunanistan'da G. Samonis ve arkadaşlarının 1993 yılında yaptığı bir çalışmada, şehirde alt yapı çalışmaları sırasında kontamine olduğu düşünülen su kaynaklı salgında sudan *S. sonnei* izole edilememiştir ancak benzer şekilde epidemiyolojik inceleme sonucu su kaynaklı olduğu sonucuna varılmıştır (15). *S. sonnei* enfeksiyonlarının önlenmesinde su sanitasyonu, güvenli su temini, klorlama, gibi yöntemler kullanılmaktadır (13). Çetinkaya ve arkadaşlarının Bursa ilinde içme sularında *Salmonella* ve *Shigella* varlığını tespit etmek için yaptıkları çalışmada inceledikleri su örneklerinin hiçbirisinde ne *Salmonella* ne de *Shigella* üretilmemiştir (21). Hasde ve arkadaşlarının askeriyedeki artezyen kuyu sularında yaptıkları analiz çalışmalarında *Shigella* etkeni saptanamamıştır (22). Bu yapılan çalışmalar *Shigella*'nın genellikle klinik örneklerde tespit edilebildiğini ancak sudan tespit edilmesinin daha nadir olduğunu göstermektedir. Bu incelemede vakalardan alınan gaita örneklerinde tespit edilen *S. sonnei*, içme suyunda izole edilememiştir ancak epidemiyolojik inceleme sonucunda salgın nedeninin içme suyu ve hijyen eksikliğine bağlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**TEŞEKKÜR**

Bu araştırmada THSK Erken Uyarı Cevap ve Saha Epidemiyolojisi ve Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarları Daire Başkanlıklarıyla birlikte; salgın incelemesinde görev alan Bayburt Halk Sağlığı Müdürlüğü ve Bayburt Toplum Sağlığı Merkezi personeline teşekkür ederiz.

**KAYNAKLAR**

1. Scallan E, Griffin PM, Angulo FJ, Tauxe RV, Hoekstra RM. Foodborne illness acquired in the United States—Unspecified Agents. *Emerg Infect Dis*, 2011; 17 (1): 16-22.
2. Bingöl R, Bakteriyel enterik enfeksiyonlar: Sınıflandırma ve patogenezi ANKEM Derg, 1994; 8 (3): 229-38.
3. Turhan Ö, Yalçın A, Akut ishaller hastaya yaklaşım, *Türkiye Tıp Dergisi*, 2004; 11(4): 182-93.
4. Hall AJ, Wikswo ME, Karunya M, Roberts WA, Yoder JS, Gould LH. Acute gastroenteritis surveillance through the national outbreak reporting system, United States. *Emerg Infect Dis*; 2013; 19(8).
5. Wikswo ME, Kambhampati A, Shioda K, Walsh KA, Bowen A, Hall AJ, Outbreaks of acute gastroenteritis transmitted by person-to-person contact, environmental contamination, and unknown modes of transmission – United States, 2009-2013- *MMWR Surveill Summ*, 2015 Dec 11;64(12):1-16. doi: 10.15585/mmwr.mm6412a1.
6. Öztürk R, Akut enfeksiyöz ishaller, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri, Akılcı Antibiyotik Kullanımı ve Erişkinde Toplumdan Edinilmiş Enfeksiyonlar Sempozyum Dizisi No:31; Kasım 2002; 195-224.
7. Bulaşıcı Hastalıklar Sürveyans ve Kontrol Esasları yönetmeliği; 30.05.2007, Resmi Gazete Sayısı: 26537.
8. Craun GF, Brunkard JM, Yoder JS, Roberts VA, Carpenter J, Wade T. et al. Causes of outbreaks associated with drinking water in the United States from 1971 to 2006, *Clin Microbiol Rev*, 2010 Jul, 23(3) 507-28.
9. Yoder JS, Hlavsa MC, Craun GF, Hill V, Roberts V, Yu PA et al. Surveillance for waterborne disease and outbreaks associated with recreational water use and other aquatic facility-associated health events - United States, 2005-2006, *MMWR Surveill Summ*, 2008 Sep 12;57(9):1-29.
10. Koutsotoli AD, Papassava ME, Maipa VE, Alamanos YP. Comparing *Shigella* waterborne outbreaks in four different areas in Greece: common features and differences. *Epidemiol Infect* 2006;134(1): 157-162.
11. Adiloğlu AK, Akbaş E, Albayrak N, Altaş AB, Akarsu GA, Atabek E ve ark. *Shigella* Enfeksiyonlarının Mikrobiyolojik Tanısı, Editör Akbaş E, Ulusal Mikrobiyoloji Standartları Cilt 1, Sürüm No:1.1, Basım yeri: Ankara, 2014, B-MT-09, 1-20.
12. Bowen A. Shigellosis, in Brunette GW, *Yellowbook Chapter 3- Infectious Diseases Related to Travel* (81).
13. Bocchini JA, Brady MT, Bradley JS, Byington CL, Davies HD, Edwards KM at all. *Shigella* Infections, in Pickering LK, *Redbook*, 29th Edition, Policy of the American Academy of Pediatrics, 645-7.

14. Arias C, Sala MR, Domínguez A, Bartolomé R, Benavente A, Veciana P, et al. Waterborne epidemic outbreak of *Shigella sonnei* gastroenteritis in Santa Maria de Palautordera, Catalonia, Spain. *Epidemiol Infect*, 2006; 134(3), 598-604.
15. Samonis G, Elting L, Skoulika E, Maraki S, Tselentis Y. An outbreak of diarrhoeal disease attributed to *Shigella sonnei*, *Epidemiol Infect*, 1994. 112(2); 235-45.
16. Alamanos Y, Maipa V, Levidiotou S, Gessouli E, A community waterborne outbreak of gastroenteritis attributed to *Shigella sonnei*, *Epidemiol Infect*, 2000; 125(03):499-503.
17. Sezen F, Buyurgan V, Küçük SN, Kayalı RG, Erdemir R. Siirt ili ishal vakalarındaki artışın değerlendirilmesi, *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2009; 66(2); 17-20.
18. Pons W, Young I, Truong J, Jones-Bitton A, McEwen S, Pintar K, et al. A systematic review of waterborne disease outbreaks associated with small non-community drinking water systems in Canada and the United States. *Send to PLoS One*. 2015 Oct 29;10(10):e0141646. doi: 10.1371/journal.pone.0141646. eCollection 2015.
19. Önsüz MF, Hıdıroğlu S. İstanbul'da farklı iki ilköğretim okulundaki öğrencilerin kişisel hijyen alışkanlıklarının belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2008; 9(1); 9-17.
20. Freeman MC, Stocks ME, Cumming O, Jeandron A, Higgins JPT, Wolf J, et al. Hygiene and health: systematic review of handwashing practices worldwide and update of health effects, *Trop Med Int Health*. 2014; 19(8): 906-16.
21. Çetinkaya F, Çıbık R, Soyutemiz E. Bursa'da içme maksatlı kullanılan artezyen kuyu sularında *Salmonella* ve *Shigella* varlığının araştırılması, *Vet Bil Derg*. 2007; 23(1); 79 -82.
22. Hasde M, Oğur R, Tekbaş ÖF, Gata HS, Gata ÇS, Ankara İl merkezinde bulunan askeri birliklerdeki kuyu sularının polimeraz zincir reaksiyon sistemi ile mikrobiyolojik analizlerinin yapılması. *Gülhane Tıp Dergisi*, 2002;44(4) 373-7.