

Van İli içme sularının *Cryptosporidium* spp. ookistleri yönünden incelenmesi

Investigation for *Cryptosporidium* spp. oocysts of drinking water in Van

Mutalip ÇİÇEK¹, Hanifi KÖRKOCA², Önder AKKAŞ¹

ÖZET

Amaç: İçme suyu ile bulaşan ve insanlarda salgın hastalıklara sebep olan birçok mikroorganizma vardır. Bunlardan biri olan *Cryptosporidium* spp. kontamine sularla bulaşarak enterite neden olan bir protozoonudur. İnsan ve hayvan dışkılarıyla atılan bu parazitin ookistleri sanitasyonu kötü çevrelerde içme suyu kaynaklarının kontaminasyonuna yol açmaktadır. Ookistler çevre şartlarına ve bakterileri etkisiz hale getirecek konsantrasyondaki dezenfektanlara dirençlidir. Su ortamında uzun süre canlı kalabilmeleri ve dezenfeksiyona dayanıklı olmaları su arıtma işlemlerinde önemli sorunlar oluşturmaktadır. Bu çalışmada *Cryptosporidium*'un yöremiz içme sularındaki yaygınlığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: İçme suyu olarak kullanılan toplam 440 kaynaktan su örnekleri alınmış ve beşer litrelik temiz plastik bidonlara alınarak laboratuvara getirilmiştir. Su örnekleri 0,45 µm'lik selüloz asetat membran filtresi bulunan vakum pompalı filtrasyon cihazından süzölmüştür. Filtre üzerindeki partikülât aynı su örneğinin 20 ml'si içinde yıkanarak santrifüj edilmiş ve çökelti lam üzerine bırakılmıştır. Hazırlanan preparatlar filtrasyon cihazından süzöldükten sonra modifiye asit-fast yöntemiyle boyanarak incelenmiştir. Her bir örnek için üçer preparat hazırlanmıştır.

Bulgular: Toplam 440 su örneğinin %1,13'ünde *Cryptosporidium* spp. ookistleri saptanmıştır. İçme suyu olarak kullanılan 191 yüzeyel kaynak suyunun

ABSTRACT

Objective: There are many microorganisms transmitted by drinking water and causing epidemic diseases in humans. One of these, *Cryptosporidium* spp. is a protozoon causing enteritis transmitted with contaminated waters. Oocysts of the parasite thrown with human and animal feces cause contamination of drinking water sources in environments with poor sanitation. Oocysts are resistant to the environmental conditions and disinfectants concentrations which are effective on bacteria. Oocysts rise to important problems in water treatment due to remaining alive for a long time in water and the resistance to disinfectants. This study aimed to determine the prevalence of this parasite in the drinking water of the Van region.

Method: Drinking water samples were taken from 440 sources totally. Water samples were brought to laboratory in five liter clean plastic bins and filtrated from filtration device with vacuum pump which has 0.45 µm cellulose acetate membranes. Particles on the filter were centrifuged by washing in 20 ml of the same water sample, and the sediment was left on the slide. Prepared slides were examined by staining with modified acid fast method after filtering through filtration devices. Three stained slides were prepared for each sample.

Results: *Cryptosporidium* oocysts were detected in 1.13% of the total 440 water samples. Oocysts were determined in 1.57% of 191 surface water sources and

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Ana Bilim Dalı, VAN

²Van İl Sağlık Müdürlüğü, Halk Sağlığı Laboratuvarı, VAN

İletişim / Corresponding Author : Mutalip ÇİÇEK

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Parazitoloji Ana Bilim Dalı, VAN

Tel : +90 412 248 80 01/4092

E-posta / E-mail : mutalipcicek@hotmail.com

Geliş Tarihi / Received : 29.05.2011

Kabul Tarihi / Accepted : 23.07.2011

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2011.26214

Çiçek M, Körkoca H, Akkaş Ö. Van İli içme sularının *Cryptosporidium* spp. ookistleri yönünden incelenmesi. Turk Hij Den Biyol Derg, 2011; 68 (3): 122-6.

%1,57'sinde, şehir merkezi ve ilçelerden temin edilen 241 şebeke içme suyunun %0,82'sinde ookistler görülmüştür. Su örneklerinin 193'ü kırsal alanlardan elde edilen içme suları olup bunların %1,55'inde, şehir ve ilçe merkezlerinde içme suyu olarak kullanılan 247 suyun ise %0,80'inde pozitiflik saptanmıştır.

Sonuç: *Cryptosporidium* su ile bulaşan patojen protozoonlardan biridir. Bu yüzden su analizlerinin yapıldığı laboratuvarlarda *Cryptosporidium* rutin analizler içine alınmalı ve bu laboratuvarlar bu parazitin teşhisine yönelik donanımlı hale getirilmelidir. Suyla bulaşan bu protozoonun bulaşma riskini azaltmak için klasik su arıtma yöntemleri ile birlikte ultraviyole, ozonlama ve monitoring sistem gibi modern su arıtma tekniklerinin kullanılmasının halk sağlığı tehditlerini ortadan kaldıracak şekilde kanaatindeyiz.

Anahtar Sözcükler: *Cryptosporidium* spp., içme suyu, Van

0.82 % of 241 drinking water of city and town networks. *Cryptosporidium* oocysts were positive in 1.55% of 193 water samples from drinking water in rural areas and in 0.80% of 247 water used as drinking water in the city and district centers.

Conclusion: *Cryptosporidium* is one of the pathogen protozoa transmitted by contaminated water. For this reason, *Cryptosporidium* should be checked routinely in water analysis laboratories and these laboratories should be equipped to diagnose this protozoon. We think that to reduce the risk of water-borne transmission of *Cryptosporidium*, which threatens public health, modern water treatment techniques such as ultraviolet, ozonation and water monitoring systems should be used with conventional water treatment methods.

Key Words: *Cryptosporidium* spp., drinking water, Van

GİRİŞ

Cryptosporidium spp. gıda ve sularla bulaşan, insan ve hayvanlarda ishal etkeni olan bir protozoonudur (1). İnsan ve hayvan dışkılarıyla atılan bu parazitin ookistleri sanitasyonu kötü çevrelerde içme suyu kaynaklarının kontaminasyonuna yol açmaktadır. Ookistler çevre şartlarına ve bakterileri etkisiz hale getirecek konsantrasyondaki dezenfektanlara dirençlidir (2). *Cryptosporidium* ookistlerinin yapay deniz suyu 4°C'de bir yıla kadar bozulmadan kalabildiği bildirilmiştir (3). Suyun klorlanması yeterli koruma sağlamamaktadır. Suyun bir dakika süreyle kaynatılması veya 20 dakika iyodinle muamele edilmesi ya da filtre edilmesi ookistlerin etkisiz hale getirilmesi/uzaklaştırılması için etkili yöntemlerdir. Ancak belediyeler için şehir şebeke sularında uygulanması pratik değildir (4). Enfeksiyon oluşturmak için gerekli ookist sayısının 83-123 arasında olduğu belirtilmiştir (5). Su ortamında uzun süre canlı kalabilmeleri ve dezenfeksiyona dayanıklı olmaları su arıtma işlemlerinde önemli sorunlar oluşturmaktadır (6). Bu çalışma, Van İl merkezi ve çevresinde içme sularında *Cryptosporidium* ookistlerinin varlığının araştırılması amacıyla planlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Van merkez ve ilçelerinde Nisan-Ekim 2007 tarihleri arasında İl Sağlık Müdürlüğü Halk Sağlığı Laboratuvarına analiz amacıyla getirilen içme suları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Van İl merkezinin içme suyu ihtiyacı Gürpınar ilçesinden, ilçenin ismine de konu olan büyük bir su kaynağı ve çay başlangıcı olan "Başbulak Mevkiinden" karşılanmaktadır. Bazı mahallelerde ise sondaj kuyularından içme suyu temin edilmektedir. Araştırmada Van yöresinde içme suyu olarak kullanılan toplam 440 farklı yerden su örnekleri alınmıştır. İçme sularının 241'i Van merkez ve ilçelerden getirilen arıtma sonrası içme suyu, 191'i belde ve köylerden getirilen yüzeysel kaynak suyu, altısı sondaj kaynaklı Van merkezden getirilen içme suyu, ikisi ise belde ve köylerden getirilen kuyu suyu idi. Su örnekleri beşer litrelik temiz plastik bidonlara alınarak laboratuvara getirilmiştir.

Su örnekleri 0,45 µm'lik selüloz asetat membran filtresi bulunan vakum pompalı filtrasyon cihazından süzümüştür. Filtre üzerindeki partikül atımları aynı su örneğinin 20 ml'si içinde yıkanarak santrifüj edilmiş

ve çökelti lam üzerine bırakılmıştır. Her bir örnek için üçer adet preparat hazırlanmıştır. Hazırlanan preparatlar modifiye asit-fast yöntemiyle boyanarak incelenmiştir.

BULGULAR

İncelenen 440 su örneğinin %1,14'ünde *Cryptosporidium* spp. ookistleri saptanmıştır.

İçme suyu olarak kullanılan 191 yüzeysel kaynak suyunun %1,57'sinde, şehir merkezi ve ilçelerden temin edilen 241 şebeke içme suyunun %0,83'ünde, ookistler görülmüştür. Kırsal alandan elde edilen iki kuyu suyu ve şehir merkezinden temin edilen altı sondaj suyunun hiçbirinde ookistlere rastlanmamıştır.

Tablo 1. Van ili'nde toplanan 440 içme suyu örneğinde saptanan *Cryptosporidium* spp. pozitiflik oranları

	Pozitif		Negatif		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Şebeke içme suyu	2	0.83	239	99.17	241	100
Yüzeysel kaynak suyu	3	1.57	188	98.43	191	100
Sondaj kaynaklı içme suyu	0	0	6	100	6	100
Kuyu suyu	0	0	2	100	2	100
Toplam	5	2.40	435	97.60	440	100

Tablo 2. Van ili'nde toplanan 440 içme suyu örneğinin kaynaklarına göre pozitiflik oranları

	Pozitif		Negatif		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Kırsal	3	1.55	190	98.45	193	100
Şehir merkezi ve ilçeler	2	0.80	245	99.20	247	100
Toplam	5	2.35	435	97.65	440	100

Su örneklerinin 193'ü kırsal alanlardan elde edilen içme suları olup bunların %1,55'inde, şehir ve ilçe merkezlerinde içme suyu olarak kullanılan 247 suyun ise %0,80'inde pozitiflik saptanmıştır.

TARTIŞMA

Kontamine sudan kaynaklı cryptosporidiosis salgınları zaman zaman bildirilmektedir. Bunlar içinde en çarpıcı olan iki salgından biri 1989 yılında İngiltere'de Swindon ve Oxfordshire'da yaklaşık 5.000 insanı etkileyen, diğeri ise 1993 yılında ABD'nin Milwaukee eyaletinde görülen 400 binden fazla insanı etkileyen salgınlardır (7, 8). Yedi *Cryptosporidium* türünün (*Cryptosporidium parvum*, *Cryptosporidium hominis*, *Cryptosporidium meleagridis*, *Cryptosporidium felis*, *Cryptosporidium canis*, *Cryptosporidium suis* ve *Cryptosporidium muris*) insanlarda hastalığa sebep olduğu, fakat salgınların ve vakaların çoğunda *C.parvum* ve *C.hominis* saptanmıştır (9). Son yıllarda Amerika ve Avrupa'da gıda ve su ile geçen birçok cryptosporidiosis salgınının kontaminasyon kaynağının insan mı hayvan mı olduğu açıklığa kavuşturulamasa bile *C.parvum* tarafından oluşturulduğu bildirilmiştir (10-13). Su örneklerinde *Cryptosporidium* ookistlerinin tür identifikasyonu için sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda sularda teşhis edilen *Cryptosporidium* ookistlerinin büyük bir kısmının insanlar için zararlı türler olmadığı belirlenmiştir. Günümüzde su örneklerinde ookistleri teşhis etmek için kullanılan metodlar *Cryptosporidium* türünü ayırt etmekte yetersizdir. Bu nedenle insanlarda enfektif olan *Cryptosporidium* türlerinin suları hangi ölçüde kontamine ettiğini açığa çıkarmak için daha fazla çalışmaya ve yeni yöntemlere gereksinin olduğu belirtilmiştir (14).

LeChevallier ve ark. (15) Amerika'da 14 eyalete ait arıtma tesisinde *Giardia* kist ve *Cryptosporidium* ookistlerini arıtılmamış sularda %81 ve %87, filtre edilmiş sularda ise %17 ve %27 oranlarında tespit ettiklerini, Portekiz'de Almeida ve ark. (16) 44

kaynaktan aldıkları 167 içme suyunun %8,4'ünde *Giardia* kistleri, %10,2'sinde ise *Cryptosporidium* ookistlerine rastladıklarını bildirmişlerdir. Razzolini ve ark. (17) Brezilya'da 12'si içme suyu, 13'ü arıtılmamış toplam 25 su kaynağında yapılan çalışmada arıtılmamış suların %46,1 ve %7,6, içme sularında ise %41,7 ve %25 oranlarında *Giardia* kist ve *Cryptosporidium* ookistlerini saptadıklarını rapor etmişlerdir.

İstanbul'da Köksal (18) tarafından işlenmemiş su örneklerinde *Cryptosporidium* ookistleri ve *Giardia* kistleri araştırılmıştır. İstanbul'a su sağlayan barajlardan elde edilen 40 su örneği 1 µm por büyüklüğünde filtreden süzildükten sonra *Crypto/Giardia*-cell IF testi (ayrıca *Giardia* için çinko sülfat ile yüzdürme sonrası nativ-lugol yöntemi) kullanılarak araştırılmış ancak örneklerde bu parazitlere rastlanmadığı belirtilmiştir.

Mersin'de Çeber ve ark. (19) içme suyu, kullanma suyu, atık su ve deniz sularından oluşan toplam 100 su örneğinde *Cryptosporidium* ookitlerini araştırmışlardır. Su örneklerini 0,45 µm'lik selüloz asetat membran filtresi bulunan filtrasyon cihazından geçirdikten sonra sedimentasyon sonrası modifiye Kinyoun asit fast ve Auramin-O boyama yöntemleri ile boyamışlardır. Bu çalışma sonucunda 44 içme suyunun %11,36'sında, 35 deniz suyu örneğinin %2,85'inde, 19 atık su örneğinin %21'inde ve her iki kullanma suyunun birinde, iki boyama yöntemiyle *Cryptosporidium* ookisti saptadıklarını bildirmişlerdir. Tarafımızca yapılan çalışmada içme sularındaki oran bu çalışmadaki içme sularında saptanan

bulguya göre düşük bulunmuştur. Bunun sebebinin modifiye asit-fast boyama yöntemi kullanılmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Türkiye'de *Cryptosporidium* ve *Cyclospora*'dan kaynaklanan tek su salgını Aksoy ve ark. (20) tarafından İzmir'in bir köyünde bildirilmiştir. Bu salgında ookistler Kinyoun asit-fast yöntemi kullanılarak teşhis edilmiştir.

Ülkemizde *Cryptosporidium* kaynaklı bildirilen su salgınlarının sadece bir vaka olması dikkat çekicidir. Bu durum ya Türkiye'de tüketilen içme sularının çok iyi derecede arıtıldığını ya da salgınların bu parazite yönelik araştırılmadığını göstermektedir. Salgınlar sonrası bölgeye giden il sağlık müdürlüğü halk sağlığı laboratuvarı çalışanlarının parazitoloji konusunda deneyimli olmaması veya bu laboratuvarlarda bu parazitin teşhisine yönelik donanım eksikliğinin yetersiz bildirimlerin nedeni olabileceği kanaatindeyiz.

Cryptosporidium suyla bulaşan önemli patojenlerden biridir. Bu yüzden su analizlerinin yapıldığı laboratuvarlarda *Cryptosporidium* rutin analizler içine alınmalı ve laboratuvarlar bu parazitin teşhisine yönelik donanımlı hale getirilmelidir. Suyla bulaşan bu protozoonun bulaşma riskini azaltmak için klasik su arıtma yöntemleri ile birlikte ultraviyole, ozonlama ve monitoring sistem gibi yeni su arıtma tekniklerinin kullanılmasının halk sağlığı tehditlerini ortadan kaldırabileceği kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Fayer R. *Cryptosporidium*: a water-borne zoonotic parasite. Vet Parasitol, 2004; 126: 37-56.
2. Karanis P, Papadopolou C, Kimua A, Economou E, Kourenti C, Sakkas H. *Cryptosporidium* and *Giardia* in natural, drinking and recreational water of Northwestern Greece. Acta Hydrochim Hydrobiol, 2002; 30: 49-58.
3. Tamburrini A, Pozio E. Long-term survival of *Cryptosporidium parvum* oocysts in seawater and in experimentally infected mussels (*Mytilus galloprovincialis*). Int J Parasitol, 1999; 29: 711-5.
4. Redlinger T, Corella-Barud V, Graham J, Galindo A, Avita R, Cardenas V. Hyperendemic *Cryptosporidium* and *Giardia* in households lacking municipal sewer and water on the United States-Mexico Border. Am J Med Trop Hyg, 2002; 66: 784-98.

5. Chappell CL, Okhuysen PC, Langer-Curry R, Widmer G, Akiyoshi DE, Tarrverdi S et al. *Cryptosporidium hominis*: experimental challenge of healthy adults. *Am J Trop Med Hyg*, 2006; 75: 851-7.
6. Schaefer FW. Detection of Protozoan Parasites in Source and Finished Drinking Waters. "Hurst CJ, Knudsen GR, Melnerney MJ, Stetzenbach LD, Walter MV (eds) Manual of Environmental Microbiology, ASM Press Washington, D.C. 1997.
7. Richardson AJ, Frankenberg RA, Buck AC, Selkon JB, Colbourne JS, Parsons JW et al. An outbreak of waterborne cryptosporidiosis in Swindon and Oxfordshire. *Epidemiol Infect*, 1991; 107: 485-95.
8. Mac Kenzie WR, Hoxie NJ, Proctor ME, Gradus MS, Blair KA, Peterson DE et al. A massive outbreak in Milwaukee of *Cryptosporidium* infection transmitted through the public water supply. *N Engl J Med*, 1994; 331:161-7.
9. Cacciò SM, Thompson RC, McLauchlin J, Smith HV. Unravelling *Cryptosporidium* and *Giardia* epidemiology. *Trends Parasitol*, 2005; 21:430-7.
10. McLauchlin J, Amar C, Pedraza-Díaz S, Nichols GL. Molecular epidemiological analysis of *Cryptosporidium* spp. in the United Kingdom: results of genotyping *Cryptosporidium* spp. in 1,705 fecal samples from humans and 105 fecal samples from livestock animals. *J Clin Microbiol*, 2000; 38 :3984-90.
11. Ong CS, Eisler DL, Goh SH, Tomblin J, Awad-El-Kariem FM, Beard CB et al. Molecular epidemiology of cryptosporidiosis outbreaks and transmission in British Columbia, Canada. *Am J Trop Med Hyg*, 1999; 61: 63-9.
12. Peng MM, Xiao L, Freeman AR, Arrowood MJ, Escalante AA, Weltman AC. Genetic polymorphism among *Cryptosporidium parvum* isolates: evidence of two distinct human transmission cycles. *Emerg Infect Dis*, 1997; 3:567-73.
13. Sulaiman IM, Xiao L, Yang C, Escalante L, Moore A, Beard CB et al. Differentiating human from animal isolates of *Cryptosporidium parvum*. *Emerg Infect Dis*, 1998; 4: 681-5.
14. Xiao L, Fayer R, Ryan U, Upton SJ. *Cryptosporidium* taxonomy: Recent advances and implications for public health. *Clin Microbiol Rev*, 2004; 17: 72-97.
15. LeChevallier MW, Norton WD, Lee RG. *Giardia* and *Cryptosporidium* sp, in filtered drinking water supplies. *Appl Environ Microbiol*, 1991; 26: 17-21.
16. Almeida A, Moreira MJ, Soares S, Delgado Mde L, Figueiredo J, Silva E et al. Presence of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia duodenalis* in drinking water samples in the north of Portugal. *Korean J Parasitol*, 2010; 48: 43-8.
17. Razzolini MT, da Silva Santos TF, Bastos VK. Detection of *Giardia* and *Cryptosporidium* cysts/oocysts in watersheds and drinking water sources in Brazil urban areas. *J Water Health*, 2010; 8: 399-404.
18. Köksal F. Kaynak sularının *Giardia* ve *Cryptosporidium* yönünden incelenmesi. *Türk Mikrobiyol Cem Derg*, 2002; 32: 275-7.
19. Çeber K, Aslan G, Otağ F, Delialioğlu N, Öztürk C, Babür C et al. Mersin ilinde içme suyu, kullanma suyu, atık su ve deniz sularında *Cryptosporidium* spp. oocistlerinin araştırılması, *Türkiye Parazit Derg*, 2005; 29: 224-8.
20. Aksoy U, Akısü Ç, Şahin S, Usluca S, Yalçın G, Kuralay F et al. First reported waterborne outbreak of cryptosporidiosis with *Cyclospora* co-infection in Turkey. *Euro Surveill*, 2007;12: E070215.