

İstanbul'da polikarbonat damacanalarda satılan içme sularının bakteriyolojik incelenmesi

Bacteriological investigation of drinking waters sold in polycarbonate carbous in İstanbul

Fatma Köksal, Mustafa Samastı

İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul.

İletişim / Correspondence: Fatma Köksal Adres / Address: İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı İstanbul E-mail: fzkoksal@yahoo.com

ÖZET

Su kaynaklı patojenlerle içme suyunun kirlenmesi ciddi halk sağlığı endişesidir. Bu nedenle içme suyunun mikrobiyolojik kalitesi önemlidir. Bu çalışmada İstanbul'da alternatif içme suyu olarak kullanılan polikarbonat damacana içme sularının patojen bakteri bakımından incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızda Mayıs 2005-Mayıs 2006 tarihleri arasında muhtelif semtlerindeki su satış noktalarından 92 polikarbonat damacana (19L) içme suyu toplanmıştır. Örnekler membran filtre yöntemi ile Türk Standartlarına (TS 266) göre incelenmiştir. Örneklerin %54'inde koliform ve %3 dışkı kaynaklı E. coli bulunmuştur. Ayrıca %23 Aeromonas, %38 Pseudomonas sp. tespit edilmiştir. Enteropatojenik E. coli (EPEC), Salmonella, Shigella, Yersinia, Campylobacte sp., Vibrio ve Plesiomonas sp. gibi patojenlere rastlanmamıştır. Sonuç olarak incelediğimiz polikarbonat damacana su örneklerinin %54'ünün TS 266' da belirtilen niteliklere uymadığı görülmüştür. Bu kontaminasyonun sebebinin kısmen tekrar tekrar kullanılan damacanalarda olduğu ve bu nedenle tek kullanımlık kapların kontaminasyonu kontrol etme bakımından daha uygun olabileceği düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Polikarbonat damacana içme suyu, patojen bakteri, fekal koliform, İstanbul

SUMMARY

The contamination of drinking water by waterborne pathogens is a serious public health concern. Thus, it is important the microbiological quality of drinking water. Our aim in this study was to investigate the samples of polycarbonate carboy water used as alternative drinking water in terms of pathogenic bacteria in İstanbul. Between May 2005 and May 2006, we collected a total of 92 polycarbonate carboy (19L) water samples from water selling points in different district. The samples were examined by membrane filtration method, and the results were evaluated according to the standardization of Turkey (TS 266) (Regulation Concerning Water Intended for Human Consumption). In these samples, 54 % coliform and 3 % faecal E. coli were found. Additionally, 23 % Aeromonas and 38 % Pseudomonas sp. were determined. pathogen bacteria such as enteropathogenic E. coli (EPEC), Salmonella, Shigella, Yersinia, Campylobacter, Vibrio and Plesiomonas sp. were not detected. In conclusion, it was observed that 55 % of polycarbonate carboy water samples are not safe according to TS 266. It is thought that the cause of this contamination is partially the carboys used repeatedly, therefore, disposable packages/bottles will be more convenient to check the contamination of this water.

Key words: Polycarbonate carboy drinking water, pathogenic bacteria, faecal coliform, İstanbul

GİRİŞ

Hayatın en gerekli maddesi olan su mikrobik ve kimyasal kirlenmelere son derece elverişli özelliği nedeniyle sırasında yaşamı tehdit edebilen bir çok hastalığın da kaynağı olabilmektedir (1,2). İçme sularıyla çok çeşitli bakteri, virus, protozoon ve helmint infeksiyonları bulaşabilmektedir (2-7).

1990'lı yılların başında yağış azlığı nedeniyle su sıkıntısının yoğun olarak yaşandığı İstanbul'da bu sorunun en popüler çözümü su istasyonlarının kurulmasıyla sağlanmıştı. Ancak su istasyonlarında açıktan satılan suyun halk sağlığı için önemli bir risk oluşturduğu tespit edilince bu istasyonların su satışı 1997 tarihinde "Doğal Kaynak, Maden

ve İçme suları ile Tıbbi Suların İstihsalı Ambalajlanması ve Satışı” hakkındaki yönetmelikle yasaklandı. Bu tarihten sonra su istasyonları yerine su satış noktaları kuruldu (8-15). Bundan böyle bu satış noktalarından içme suları 19 litrelik polikarbonat damacanalarda halka sunulmaya başlandı (16). İçme suları ile ilgili standartlar Avrupa uyum yasaları çerçevesinde yeniden düzenlenerek "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" 17 Şubat 2005'de resmi gazetede yayınlanmıştır. (17).

Bu çalışmada çeşitli semtlerdeki su satış noktalarından polikarbonat damacanalarda İstanbul halkına sunulan içme sularını hem indikatör hem de patojen barsak bakterileri yönünden inceleyerek sağlık yönünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Mayıs 2005-Mayıs 2006 tarihleri arasında İstanbul'un muhtelif semtlerindeki su satış noktalarından 19 L'lik ağızları kapalı 92 polikarbonat damacana içme suyu örneği toplanmıştır. Örnekler indikatör ve patojen barsak bakterileri yönünden membran filtre yöntemi ile TS 266'ya göre incelenmiştir (17). Damacanalarda laboratuvara getirildikten sonra ağızları aseptik koşullarda açılmıştır. Kültür için 1000 ml su örneği 0,45 µm por büyüklüğünde membran filtreden (MILLIPORE HAWG047S1, LOT H6PM10572) süzöldükten sonra filtreler içinde 5 ml triptik soy broth bulunan steril falkon tüplerine alınmıştır ve vortex cihazında çalkalanmıştır. Buradan alınan örnekler MacConkey agar (DIFCO), Bizmut sülfid agar (OXOID), koyun kanlı agar ve TCBS agar besiyerlerine (BBL) ekilerek 35°C'de, 24-48 saat inkübe edilmiştir. Yersinia bakterileri için Yersinia selektif agara (OXOID) ekim yapılmıştır ve oda ısısında 48-72 saat inkübe edilmiştir. Campylobacter'ler için Campy selektif agara (ACUMEDIA) ekim yapılmıştır ve besiyerleri bir jar içerisinde Campy-Gen ile birlikte yerleştirilerek 42°C'de, 48-72 saat süreyle üretime bırakılmıştır (6,16). Bakterilerin tanımında klasik biyokimyasal testler ve Shigella, Salmonella, Vibrio, E. coli O157 (DIFCO) ve Yersinia (PASTEUR) için serolojik yöntem kullanılmıştır. Gerektiğinde şüpheli kökenlerin tanısı API 20E ve API NE (bioMérieux) identifikasyon sistemleri ile desteklenmiştir (6,17).

Bu çalışmada çeşitli semtlerdeki su satış noktalarından polikarbonat damacanalarda İstanbul halkına sunulan içme sularını hem indikatör hem de patojen barsak bakterileri yönünden inceleyerek sağlık yönünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

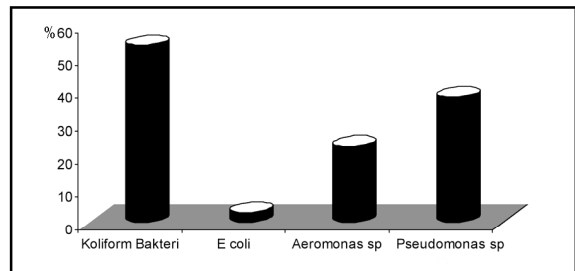
BULGULAR

İncelenen su örneklerinin kültür sonuçları Tablo 1 ve Şekil 1'de belirtilmiştir.

Tablo 1. Polikarbonat damacana içme sularında bakteri üreme oranları.

	n	%
Numune sayısı	92	100
Üreme sayısı	56	61
Koliform Sayısı	50	54
E coli	3	3
Aeromonas sp	21	23
Pseudomonas sp	35	28

Şekil 1. Polikarbonat damacana içme sularında bakterilerin dağılımı



TARTIŞMA

Bulaşıcı hastalık salgınlarının en önemli nedenlerinden birisi sanitasyon eksikliğinden kaynaklanan içme sularının mikrobiyolojik kirlenmesidir. Kontamine sularla çeşitli bakteri, virus, protozoon ve helmint infeksiyonları bulaşabilmektedir.

Yağış azlığı nedeniyle İstanbul'da şebeke suyunun yetersiz ve kesintilerin fazla olduğu 1990'lı yıllarda ishal vak'alarında büyük artışlar dikkati çekmiş, su kesintileriyle bu olgular arasında paralellik gözlemlenmiştir (18).

Söz konusu dönemde İstanbul'da su sorunu dünyada örneği olmayan su istasyonlarının kurulmasıyla çözülmeye çalışılmış, çeşitli kaynaklardan tankerlerle getirilen içme suları bu istasyonlarda açık şekilde halka sunulmuştur. Ancak yapılan çeşitli çalışmalarda (8-15) bu suların büyük çoğunluğunun içme suyu standartlarına uymadığı görülmüş ve nihayet halk sağlığı için önemli bir risk teşkil eden açıktan su satışı 18 Ekim 1997 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan "Doğal Kaynak, Maden ve İçme suları ile Tıbbi Suların İstihsalı Ambalajlanması ve Satışı" hakkındaki yönetmelikle yasaklanmıştır (16). Su firmaları bundan böyle 19 litrelik polikarbonat damacanalarda içme sularını halka sunmaya başlamışlardır. Bugün itibariyle İstanbul'da evlerin yaklaşık %60'ından fazlası polikarbonat damacana içme suyu tüketmektedir. İstanbul'da günde yaklaşık 650.000 polikarbonat damacana içme suyu (12.350.000 L) tüketilmektedir. Bu da pazar olarak bakıldığında günlük 1.2 milyon dolarlık su satışına denk düşmektedir (Bu veriler Su Sanayicileri Derneği ve internet sitelerinden sağlanmıştır).

Avrupa uyum yasaları çerçevesinde içme suları ile ilgili standartlar yeniden düzenlenerek "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" 17 Şubat 2005'de resmi gazetede yayınlanmıştır. Buna göre içme ve kullanma sularının 100 ml'sinde, kaynak sularının 250 ml'sinde toplam ve fekal koliform, *E. coli*, *Enterococcus sp.*, *P. aeruginosa* ve parazitler bulunmamalıdır. Aynı zamanda sular patojen mikroorganizmaları da iht-

va etmemelidir. Suların tam bir mikrobiyolojik analizini yapmak gerekirse patojenler için de deney yapılmalıdır (17).

Çalışmamızda 47 farklı firmaya ait 92 polikarbonat damacana içme suyu örneğinin incelenmesi sonucunda bu sulara EPEC, *Salmonella*, *Shigella*, *Yersinia*, *Campylobacter sp.*, *Vibrio* ve *Plesiomonas sp.* gibi patojenlere rastlanmazken %54 koliform, %3 dışkı kaynaklı *E. coli*, %23 *Aeromonas sp.*, %38 *Pseudomonas sp.* tespit edilmiştir.

Yapılan birçok araştırma, göçlere bağlı hızlı nüfus artışı, plansız yerleşim, sanayileşme ve arazi kullanımındaki yanlış uygulamalar nedeniyle İstanbul'un yeraltı sularının büyük ölçüde kirlenmiş olduğunu ortaya koymuştur (19-21). Bu nedenle arıtma işlemlerinden geçmemiş sular sağlık açısından büyük bir risk taşımaktadır. Diğer yandan damacanaya doldurulan suyun temizliği ve kalitesi kadar kullanılan kapların temizliği, başka maksatlar için kullanılmaması, tekrar kullanım için çok iyi dezenfekte edilmesi de kritik önem taşımaktadır. Aksi takdirde pek çok insanın daha sağlıklı ve kaliteli olduğunu sanarak kullandığı polikarbonat damacana içme suları kolaylıkla infeksiyonlara kaynak teşkil edebilir. Nitekim bizim çalışmamızda incelediğimiz damacana su örneklerinin %54'inin TS 266'ya uymadığı görülmüştür.

Sonuç olarak İstanbul halkının yaygın şekilde bu suları tükettiği dikkate alındığında ciddi bir halk sağlığı problemi ile karşılaşıyor olduğumuz gerçeği ortaya çıkmaktadır. Bu kirliliğin kısmen dönüşümlü kaplardan kaynaklandığını tahmin etmekteyiz. Kirlenmenin önüne geçilebilmesi ve İstanbul halkının sağlıklı su içebilmesi için bu suların tek kullanımlık ambalajlarda sunulmasının daha uygun olacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Bates AJ. Water as consumed and its impact on the consumer-do we understand the variables. Food Chem Toxicol 2000, 38: 29-36.
2. Hurst CJ, Knudsen GR, Melner MJ, Stetzenbach LD, Walter MV. Manual of Environmental Microbiology Press Washington D.C: ASM Press 1997.

3. Winn WC, Allen SD, Janda WM, Koneman EW, Procop GW, Schreckenberger PC, Woods GL. Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology, 6. ed. Philadelphia, 2006.
4. Rusin PA, Rose JB, Haas CN, Gerba CP. Risk assesment of opportunistic bacterial pathogens in drinking water. Rev Environ Contam Toxicol 1997, 152:57-83.
5. Bertollini R, Dora C, Krzyzanowski M, Stanners D. Environment and Health 1 Overview and main European Issues 1996, 39-45.
6. Eaton AD, Clesceri LS, Rice EW, Greenberg AE. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 21.ed. Publication Office American Public Health Association, NW Washington, DC, 2005.
7. Yücel A, Samastı M, Köksal F, Öztürk R. İstanbul sularının bulaşıcı hastalıklar yönünden değerlendirilmesi. İstanbul Bulaşıcı Hastalıklarla Savaş Derneği Yayın No.14, İstanbul, 1999.
8. Köksal, F ve Samastı, M. İstanbul'da su istasyonlarında satılan içme sularının indikatör ve patojen barsak bakterileri yönünden incelenmesi. In: İstanbul Sularının Bulaşıcı Hastalıklar Yönünden Değerlendirilmesi, Yücel A (ed), s. 35-39, İstanbul Bulaşıcı Hastalıklarla Savaş Derneği Yayın No:14 İstanbul, 1999.
9. Civan E, Gökçe R: İstanbul'da içme suyu istasyonlarında satışa sunulan içme ve kullanma sularının mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal kaliteleri. İstanbul Su Kongr ve Sergi Kitabı, İstanbul, 1995: 195.
10. Güngör G, Hapçıoğlu B, Güray Ö. İstanbul'un bazı bölgelerinde bulunan su istasyonlarında satışa sunulan sularda enterik bakterilerin araştırılması. Su Kongr ve Sergi Kitabı, İstanbul, 1997:239-244
11. Keskin G, Ünsal A, Kurtul C, Öztürk M. Pendik ilçesindeki su istasyonlarından belli aralıklarla alınan suların kimyasal ve bakteriyolojik kontrolü. Pendik Vet Mikrobiyol Derg 1994, 25:101-111.
12. Kösem A. Su dolum yerleri, su tankerleri ve su satış yerleri (su istasyonları) ile ilgili Sağlık Bakanlığı genelgelerinin aksayan yönleri ve çözüm önerileri. İstanbul Su Kongr ve Sergi Kitabı, İstanbul, 1995:117
13. Oğuzkurt N, Sevme-Özgenç R, Yılmaz G, Turan F, Samastı M. İstanbul piyasasındaki su istasyonlarında satılan içme sularının mikrobiyolojik incelenmesi. XXVII. Türk Mikrobiyoloji Kongresi Kitabı, 1996: 140.
14. Öz V, Köksal S, Çelik Ş, Toprak N, Erginöz E, Cengiz S, Erginöz H. İstanbul'da su istasyonlarında satışa sunulan içme sularının mikrobiyolojik yönden değerlendirilmesi. Sağlık ve Sosyal Yardım Vakfı Derg 1995, 4: 457-460.
15. Salman M, Çağlar Z, Demir S, Çelik İ. İstanbul'da su istasyonlarının durumu ve denetim sonuçlarının değerlendirilmesi. 3. Ulusal Su Sempozyumu Kitabı, İstanbul, 1998: 15-17.
16. Su Temini ve Denetimi ile ilgili Yasal Düzenlemeler. T.C Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Gıda Güvenliği Daire Başkanlığı Ankara. 2005.
17. Türk Standardı (TS), İnsani Tüketim Amaçlı Sular. Ankara, TS 266 / Nisan 2005.
18. Sağlık Bakanlığı İstanbul Sağlık Müdürlüğü Epidemiyoloji Şubesi Müdürlüğü İstatistik Verileri
19. Ercan A, Kanan E, Metz JW. Suların sağlığa etkileri. İstanbul Su Kongresi ve Sergisi Kitabı, 1995, 199-207
20. Eruz E. İstanbul su havzalarındaki ekolojik sorunlar. İstanbul ve Civarı Su Kaynakları Sempozyumu Kitabı, İstanbul, 1995, 145-149.
21. Eroğlu V, Sarıkaya HZ. Achievement towards better water supply and wastewater disposal in Istanbul, International Symposium on Water Supply And Treatment, Istanbul, 1998, 1-19.