

# Sağlık turizminde termal su güvenliği

## Prof. Dr. Mustafa Altındış



1966 yılında Konya'da doğdu. Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden 1989'da mezun oldu. Aynı fakültenin Mikrobiyoloji Anabilim Dalında doktora eğitimini tamamladı, Başhekim Yardımcılığı görevi yaptı. 1999 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi (AKÜ) Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalına kurucu öğretim üyesi olarak atandı. 2002 yılında Viroloji Bilim Doktoru, 2005 yılında Klinik Mikrobiyoloji Doçenti oldu. Erasmus kapsamında Macaristan ve Avusturya'da misafir öğretim üyesi olarak bulundu. 1 yıl kadar görevli bulunduğu İngiltere NHS Leeds Teaching Hospitals'de laboratuvar kalite sistemlerini inceledi, moleküler viroloji referans laboratuvarında çalıştı. Mayıs 2011'de profesörlük kadrosuna atanan Dr. Altındış, halen AKÜ Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji AD Başkanlığı ve AKÜ Atatürk Sağlık Hizmetleri MYO Müdürlüğü görevlerini sürdürmektedir.

**J**eotermal (jeo-yer, termal-ısı) yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu, kimyasallar içeren sıcak su, buhar ve gazlardır. Jeotermal enerji de bu jeotermal kaynaklardan ve bunların oluşturduğu enerjiden doğrudan veya dolaylı yollardan faydalanmayı kapsamaktadır. Kaplıcalarda bu jeotermal suların yararlanılmaktadır. Termomineral sular kaynaklarında temizdir. Çünkü oluşumları sırasında süzülerek yer altına inerler ve kaynaklarındaki sıcaklık mikroorganizmaların yaşaması için uygun değildir. Kaynağından çıktığı andan itibaren soğutulmuş olarak 70°C ile 40°C arası kullanıma sunulan termal sular mikroorganizmaların üremesi için kısmen elverişli hale gelmektedir.

Termal su kaynaklarında, termal suyun bileşimine ve sıcaklıklarına göre farklı mikroorganizmaların geliştiği gözlenmektedir. Bu gelişen mikroorganizmaların insan sağlığına ve çevreye olumsuz etkiler yapmakta olduğu bilinmektedir. Ayrıca termal havuzlar için, banyo yapan bir birey ön temizliğe rağmen havuz suyuna bir takım organik ve inorganik maddeler bırakabilmektedir. Havuzu kullanan her kişi havuz suyuna 20-100 milyon canlı bakteri bırakmaktadır. Termal havuzda 20 dk. kalan bir kişinin yaklaşık 0,5 litre ter ve bununla beraber birçok minerali havuza bıraktığı bilinmektedir.

Termal su sıcaklıkları için bir genelleme yapılacak olursa 30-45°C gibi bir kullanım aralığı bildirilmektedir. Bazı patojen bakteriler ve dışkı kaynaklı koliformlar bakteriler, termotoleran olup 44-45°C'de bile fermentasyon yeteneklerini kulla-

narak hayatta kalabilirler. Örneğin, *E. coli* dışkı orijinli olup, insan ve hayvan feçesinde çok yüksek sayılarda bulunur ve termal sularda yaşayıp çoğalabilir. Termal suların kullanıldığı SPA, kaplıca ve termal banyolar; foliküler dermatit, deri iltihabı gibi cilt enfeksiyonları, kulak ve göz enfeksiyonları, cilt tahrişi, solunum yolu, genitoüriner sistem ve gastrointestinal sistem enfeksiyonları gibi hastalıkların oluşmalarına neden olabilmektedir.

### Su ile ilişkili hastalıklar ve bakteriyel etkenler

- Botulizm: *Clostridium botulinum*,
- Campilobacteriosis: *Campylobacter jejuni*, *C. fetus*
- Kolera: *Vibrio cholera*
- Diğer vibriolar: *V. vulnificus*, *V. alginolyticus* ve *V. parahaemolyticus*
- E. coli enfeksiyonları: *Escherichia coli*
- Mycobacterium enfeksiyonları: *M. marinum*
- Basilli dizanteri: *Shigella dysenteriae* ve diğer *Shigella* türleri
- Tifoid ateş: *Salmonella typhi*
- Salmonellozis: Diğer *Salmonella* türleri
- Legionellozis: *Legionella pneumophila*
- Leptospirozis: *Leptospira* türleri
- *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Acinetobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Aeromonas*, *Plesiomonas* gibi mikroorganizmalardır.

### Su ilişkili viral etkenler

- Adenovirus enfeksiyonları
- Gastroenteritler: *Astrovirus*, *Calicivirus*,

- Enterovirus, Adenovirus, Rotavirus,
- SARS (Severe Acute Respiratory Syndrom): *Coronavirus*
- Hepatit A
- Hepatit E
- Poliomyelit: *Poliovirus*
- Polyomavirus enfeksiyonları: JC ve BK virusleridir.

### En sık havuz ishali nedenleri

1. *Cryptosporidium parvum*
2. *Giardia lamblia*
3. *Shigella* spp. (*S. flexneri*, *S. dysenteriae* type 1)
4. *Escherichia coli* O157:H gibi mikroorganizmalardır.

İshalli bir hasta yüzme ortamına "kaza" ile ya da farkında olmadan dışkı kaçırsa, 0,14 gramlık bir dışkı miktarı bile, yüzme ortamını tamamen kontamine etmeye yeterlidir. İnsanlar ishal iken, dışkıları milyonlarca mikroorganizmayı barındırmaktadır. Dolayısıyla, ishalli kişiler yüzerken çok rahatlıkla yüzme ortamlarını kontamine edebilirler. Bu kontaminasyon, yüzme havuzları ya da su parkları gibi sınırlı ortamlarda çok daha riskli olarak ortaya çıkmaktadır. Yüzme ortamları kontamine olmuş ise, söz konusu ortamlarda yüzen diğer sağlıklı insanlar su yutmaları sonucunda çok kolaylıkla hastalanabilirler.

### Bu aşamada alınması gereken önlemler:

- İshalli iken havuza girmemeli



- Özellikle bez kullanan çocuklar havuzlara sokulmamalı
- Su yutmamaya çalışılmalı
- Havuza girmeden önce ve sonra duş alınmalı, tuvalet, bebek bezi değişimi vb. işler sonrasında eller mutlaka yıkanmalı
- Bebek bezleri havuz kenarında değil, tuvalette değiştirilmeli
- Bebeklerin popoları temizlenirken itinalı davranılmalı, muhakkak sabun ile yıkanmalı

Kaplıcalar özellikle su sıcaklığının mikroorganizmalar için daha elverişli üreme ortamı sağlaması, sıcaklık derecesi yüksek suların deri hassasiyetini arttırması, dolayısıyla enfeksiyonlar için uygun ortam oluşması söz konusudur.

### Havuz sularının bakteriyolojik özellikleri

Suyun bakteriyolojik kalitesi, dezenfeksiyonun etkisine ve havuza giren kişi sayısına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. İşletme izninin verilmesinde ve aylık kontrollerde kullanılacak mikrobiyolojik parametreler;

- Havuz kenarlarının yüzeyinde, duş alınan yerlerin yüzeyinde ve soyunma odalarının yüzeyinde *Pseudomonas* ve *Candida* etkenleri izole edildiği belirtilmiştir.
- Havuzların yüzey tabakaları, proteinler ve çözünmemiş maddelerden dolayı suyun derin tabakalarına göre binlerce kez daha yüksek oranda bakteri içerir. Enfeksiyon taşınmasında bu yüzey tabakası çok önemli rol oynar. Bu nedenle yüzey tabakası en kısa yoldan yenilenecek temizlenmeli ve sık aralıklarla akıtılmalıdır.
- Hijyenik açıdan güvenilir bir su kalitesi için uygun bir havuz akış diyagramına gerek vardır, bunu en iyi sağlayan sistem ise vertikal akış diyagramıdır.

Vertikal akış diyagramında; su dipten ve yanlardan doldurulmalı, gene dipten ve yanlardan boşaltılmalıdır. Böylece bu akış diyagramı ile havuzda ölü bölge kalmamaktadır. Ayrıca üstten taşırmayla su tazelenmelidir. Genel kullanımlı havuzlarda suyun tüm havuz kenarından taşırılması esasına dayanan taşmalı sistem kullanılmaktadır. Su yüzeyindeki kirlilik en kısa ve en hızlı olarak uzaklaştırılır ve bu sistem havuzun daha büyük ve estetik görünmesini sağlamaktadır.

### Termal tedavi havuzu kuralları

(Kaplıcalar yönetmeliği–R.G 9.12.2004 / 25665).

- Havuz suyu kullanıcı başına saatte 1500 ml yenilenecek biçimde havuza verilir.
- Havuza girmeden duş ve ayak dezenfeksiyon kanalından geçilmesi sağlanır.
- Havuzun doldurulmasında, havuz içinde hareketsiz su bölgelerinin oluşmasını önleyecek şekilde bir doldurma ve taşıma sistemi kullanılır.

Termal sularla özellikle *Legionella*, *E.coli*, *P.aeruginosa*, *S.aureus*, *Salmonella*, *Proteus*, *Aeromonas*, Fekal streptokoklar gibi bakteriler enfeksiyon etkeni olarak saptanabilir.

Suların bakteriyolojik açıdan değerlendirilmesi

Toplam koliform bakteriler	100 ml.de, 36 °C'de (0 olmalı)
E.coli	100 ml.de, 36 °C'de (0 olmalı)
Pseudomonas aeruginosa	100 ml.de, (0 olmalı)
Toplam Koloni Sayısı	1 ml.de 20±2°C'de 72 saat: 0- 30 koloni/ ml ve 35 ±2°C'de 48 saatte limit değer:0-5 koloni/ml
Fekal Koliform (ısıya dayanıklı koliform)	100 ml.de, (0 olmalı)
Fekal Streptokoklar (D grubu streptokoklar)	100 ml de (0 olmalı)
Sülfid redükte eden sporlu anaeroblar	50 ml de (0 olmalı)

rilmesinde doğru örnek alınması oldukça önemlidir:

1. Alınan örnekte fekal kirlenmenin indikatörleri aranmalıdır.
2. Bulunanların başında *E. coli* gelir.
3. Ek olarak diğer fekal koliformlar, fekal streptokoklar aranır.
4. Pozitif bulgu her zaman fekal kirlenmeyi gösterir.
5. *P. aeruginosa*, sıklıkla insan feçesinde bulunur, ancak sayıca koliformlardan daha azdır.
6. Genellikle koliform bakterilerle birlikte gösterilir.
7. *P. aeruginosa*, araştırılması da suyun hijyenik kalitesinin tayininde kullanılır.

### Termal sular ve virüsler

Termal sularla virüsler açısından da riskler vardır. Norovirus için yapılan çalışmalarda bu virüsün 60 °C'ye kadar stabilitesini muhafaza ettiği ortaya konmuştur. Fekal örnekler 45 -70°C arasında stabilite bakımından incelenmiş ve Hepatit E Virüsünün(HEV) de stabilitesini koruduğu ve hücre kültür sistemleri ile üretilmediği gösterilmiştir. Hepatit A Virüsün HEV'e göre daha stabil olduğu vurgulanmıştır. Benzer çalışmalar ile ve enfekte hastane çamaşırlarının yıkama sularından alınan örneklerde de rotavirüs RNA'sı Nested PCR yöntemi

Tablo 1: SPA, kaplıca ve termal banyolar ile ilgili potansiyel sağlık riskleri

Oluşan sağlık etkileri	Muhtemel etken mikroorganizma	Enfeksiyon hazırlayan faktörler
Folüküler dermatit, farklı deri enfeksiyonları	Pseudomonas aeruginosa...	-Yüksek sayıda mikroorganizma -Uzun maruziyet süresi ve yüksek sıcaklık
Cilt, Kulak ve göz enfeksiyonları	Pseudomonas aeruginosa, B.cepacia, Mycobacterium marinum, Papilloma virusları, Acanthamoeba...	-Açık yara -Spa ve kaplıca çevresi malzemeleri -Daha önceden oluşmuş bağışıklık hasarı ya da deri lezyonları
Cilt tahrişi	Kloraminler	-Yetersiz tahliye sıklığı -Düşük klor dezenfektan seviyeleri
Solunum Enfeksiyonu	Legionella, Pseudomonas spp. Enterobacteriaeaceae, aerobik amipler, adenovirusler	-Kirliliği su aerosollerinin saçılması -Kötü dezenfeksiyon uygulanması -Başın havuza daldırılması -Önceden gelen solunum rahatsızlığı
Genitoüriner enfeksiyon	Pseudomonas spp. Enterobacteriaeaceae, Trichomonas, mayalar ve mantarlar	-Spa ve Kaplıca suyuna fazla maruz kalma -Kullanıcı uygulamaları
Gastrointestinal enfeksiyonlar	Giardia, Cryptosporidium, Enterobakter, Klebsiella, Yersinia...	-Su yutma -Suyun fekal kirliliği
Isı baskısı (hipertermi)	Uzun süre suda kalma	-Yüksek sıcaklık(40°C den fazla) -Uzun maruziyet süresi -Stres ve kalp sağlığı

Tablo 2: Termal ve diğer sularda bulunabilen muhtemel bakterilerin karşılaştırılması

	Termal sular	İçme suları	Havuz suyu giriş	Havuz suyu çıkış	Deniz suyu	Göl, gölet	Nehir suyu	Baraj suyu	Akarsu	Termal jakuzi suyu
E. coli	X	X		X	X	X	X	X	X	X
P. aeruginosa	X	X		X	X					X
S. aureus	X		X	X						X
Salmonella							X		X	X
Shigella							X		X	
Vibrio choreae							X			
Klebsiella								X		
Proteus				X				X		X
Aeromonas	X			X						X
Fekal streptokoklar	X	X		X		X	X	X	X	X

Tablo 3: SPA, kaplıca, sıcak banyolarda Legionella pn. varlığında alınacak kontrol stratejileri

Sayı/litre	Yorum
<10 <sup>2</sup>	Kontrol altında
≥10 <sup>2</sup> ile ≤10 <sup>3</sup>	Yeniden numune alın ve gözetim altında tutun. Tahliye, temizleme ve dezenfeksiyon yapın
>10 <sup>3</sup>	Havuzu kapatın; SPA havuzunu 50 ppm serbest klor ile 1 saat sirkülasyonda şok dezenfekte edin

aracılığı ile gösterilmiştir. Termal sulara virüsler enfekte kişiler aracılığı ile bulaştırılabilir. Yoğun kontaminasyon sonrası termal sular viral enfeksiyonlar için riskli hale gelebilir. Termal alanları kullanan kişilerde termal su ilişkili viral hepatit ve gastroenterit epidemileri görülebilir.

### Legionella pnomonisi

*Legionella pneumophila*, ilk defa 1976 yılında bir otel salgınında tanımlanmıştır. Legionella bakterisi termal sularda bulunabilen, özellikle suların vaporeze/aerosolize olduğu yerlerde insanlara solunum yolu ile bulaşabilen ve "yaz pnomonisi" denen hastalığı yapan dolayısıyla termal turizmi olumsuz etkileyebilen bir patojendir. Legionella dışında nadiren bazı mikroorganizmalarda bu ısılarda yaşayabilir.

**Lejyoner hastalığı ya da Lejyonelloz;** Legionella türü bakterilerin sebep olduğu akciğer enfeksiyonuna(pnmoni) verilen isimdir. Hastalık; hafif öksürük ve ateş gibi bulgulardan, solunum yetmezliği, bilinç durumunda değişiklik ve birden fazla organdaki yetmezliğe kadar geniş bir yelpazede karşımıza çıkabilir.

Elli yaş üstü ve erkek olmak, sigara kullanmak (< 1 paket/gün), kronik tıkanmalı akciğer hastalığının (KOAH) var olması, alkol kullanmak, bağışıklık sistemini baskılayan herhangi bir hastalığı olmak ya da immün süpresyona neden olacak ilaç kullanmak ya da kanser tedavisi görmek hastalık için risk faktörlerini oluşturmaktadır. Hastalığın erken devresinde ateş, halsizlik, kas ağrısı, iştahsızlık ve baş ağrısı bulguları mevcuttur. Ateş hemen her hastada vardır ve % 20'sinde 40°C'nin üstündedir. Hastaların % 80'inde öksürük vardır ve %10 olguda balgamda kan görülür. Olguların % 25-40'ında sulu ishal, bulantı, kusma ve karın ağrısı da eşlik eden diğer belirtiler olarak karşımıza çıkabilir. Legionella cinsi bakteriler nehir, göl, diğer doğal su kaynakları ve insan eliyle oluşturulmuş su dağıtım sistemlerinde (klimalarda, nemlendiricilerde, kaplıcalarda, vd.) bulunurlar, 20-50°C'deki sıcak su sistemlerinde kolonize olurlar. Ayrıca duş başlıkları ve sıcak su muslukları, su tesisatında yaygın şekilde bulunabilen biofilm katmanları, hastanelerdeki solunum terapi ekipmanları bu bakteriler için potansiyel rezervuardır.

**Legionellalar** otel su sistemlerinde nerelere yerleşir?

- Tesisatta suyun durgun olduğu kısımlara
- Biyofilm katmanlarının içine
- Tankların dip sedimentine
- Musluk ve duş başlıklarında kireç/kalker/biyofilm katmanlarına

- Sıcak-soğuk su tanklarına
- Musluklar-duş başlıklarına
- Tesisat borularına
- Air-conditioner sistemin soğutma kulelerine
- Vantilatörvenebulizörlere(hastanelerde)
- Sprey nemlendiricilere (manav-çiçek reyonlarında)
- Buz makinelerine
- Dekoratif havuz ve fiskiyelere.

### Bina su sistemlerinde Legionella sp. kolonizasyon kontrol stratejileri

**Fiziksel önlemler:** Fiziki koşulları bakterinin yaşam sınırları dışına çıkarmaya yönelik önlemler

- Temizlik
- Sıcak su ısılarının yükseltilmesi (termal eradikasyon /ısıtma-boşaltma-yıkama/ heat and flush)

**Kimyasal önlemler:** Bakterinin canlılık ve üremesini engeleyici ajan kullanımı

- Hiperklorinasyon
- Metal iyonizasyonu
- Ozonizasyon

İyi teknik bakım sistemin bakteri için cazibesini ortadan kaldıran önlemler

- Ölü boşluk oluşumlarının giderilmesi
- Kireçlenme ve sediment birikiminin engelleyici tedbirler
- Eskime, korozyon v.b. sorunların zamanında tespiti ve tadilatı

Su sistemlerinin içinde bulunan bakteri ve protozoonlar, Legionella bakterilerinin çoğalmasını kolaylaştırabilir. Otellerde ve diğer tesislerde bulunan hava soğutma sistemlerindeki mikroplu sular vasıtasıyla enfeksiyonun yayılmasını takiben salgınlar ortaya çıkar. Hastalıktan ideal korunma yöntemi Legionella'nın kolonize olduğu su kaynağını bulmak ve mikroorganizmayı burada yok etmektir. Termal otellerde yılda bir kez en az 10 uç noktadan (musluk, duş başlığı, vb.) ve tüm sıcak su tanklarından su numuneleri alınarak test edilmelidir.

### Legionella kolonizasyonu saptandığında;

- Su sıcaklığı 70-80°C'ye çıkarılıp tüm musluklardan akıtılmalıdır (yayılmayı kontrol etmek açısından uygun, ancak kalıcı değildir),
- 2-6 ppm konsantrasyonda hiperklorinasyon yapılmalıdır (su sistemine zarar verebilir) ya da,
- Bakır-gümüş iyonlama yöntemi uygulanmalıdır (pahalı fakat kalıcı bir yöntemdir).

Sulardan Leginella analizi için numune alma:

- Sıcak, soğuk su tanklarının tümü
- Air-conditioning sistem soğutma kulelerinin tümü
- Otel (veya hastane) binasının tüm katlarının en az birer odasının duş başlıkları ve lavabo muslukları
- Varsa Türk Hamamı
- Binaya giren şebeke suyunun deposu; varsa artezyen kuyusu ve deposu

### Numune alma yöntemleri:

**Musluktan numune alma:** En az 30 saniye tazyikli su akıtılır. Numune steril bir şişeye taşınılmadan alınır.

**Yüzme sularından numune alma:** Şişe kıyıda en az 1 m mesafeden ağız aşağıda olacak şekilde, 30-40 cm derinliğe daldırılır ve ileri doğru çekilerek doldurulur. Şişenin hacminin onda birine denk gelecek şekilde hava hacmi bırakılmalıdır.

### Sıcak su tanklarından su numunesi alınması:

- Tahliye musluğu açıldığında hemen 1L su doldurulur ve üzerindeki etikete su tankının adı ile birlikte "1.numune" ibaresi yazılır.
- Su, 45 saniye kadar tahliye musluğundan tazyikli olarak akmaya bırakılır.
- Aynı musluktan ikinci bir 1L'lik örnek daha alınır ve üzerine su tankının adı ile birlikte "2.numune" ibaresi yazılır. Numunelerin ölçülen ısı dereceleri veya tankın ısı göstergesinden okunan sıcaklık ta kaydedilmelidir.

Lavabo musluklarından ve duş başlıklarından su numunesi alınması: Musluk açılarak 1L su numune şişesine doldurulmalıdır.

Air-conditioning soğutma kulesinden su numunesi alınması: Soğutma kulesi içinden su numunesi alınması.

### Numunelerin taşınması

Numunelerin en kısa sürede laboratuvara, 5Co± 3Co'de buzdolabı veya buz akülü izoterm kaplarda ışıktan korunarak 6-8 saat içerisinde ulaştırılması gerekmektedir. Numune alma ve analiz arasındaki süre 12 saati geçmemelidir.

### Sonuç

Otellerde Legionella riskinin azaltılması için şunlara dikkat edilmelidir:

1. Bir personel Legionella kontrolünden sorumlu olarak görevlendirilmeli, eğitim alması sağlanmalı.

2. Sıcak su daima sıcak ve devir daimde (50°C-60°C), Soğuk su daima soğuk tutulmalı: 25°C'nin altında

3. Odalar boşsa bütün musluklar ve duşlar haftada en az bir kez birkaç dakika akıtılmalı (odaya girişte de).

4. Duş başlıkları ve muslukları paslanmamalı,

5. İklimlendirme soğutma kuleleri ve bunlarla ilgili boru sistemleri yılda en az iki kere; su ısıtıcıları (kaloriferler) yılda bir kere temizlenmeli ve dezenfekte edilmeli,

6. Her yıl sezon başlamadan önce sıcak su sistemi yüksek seviyedeki klor ile (50mg/l) 2-4 saat boyunca dezenfekte edilmeli, bütün su filtreleri düzenli olarak her 1-3 ayda bir temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.

7. Su depoları, soğutma kuleleri ve borular ayda bir, soğuk su tankları yılda bir kere teftiş edilmeli ve eğer bir kirlilik içeriyorlarsa temizlenerek 50 mg/L klorla dezenfekte edilmelidir.

8. Sistem modifikasyonlarının ya da yeni eklentilerin kesintiler ya da kör noktalar oluşturmamasına dikkat edilmelidir.

9. Kaplıca havuzu veya jakuzi varsa aşağıdaki koşullar mutlaka sağlanmalıdır:

- 2-3mg/L klorla muamele edilmeli ve bu seviye günde en az 3 kez kontrol edilmelidir.
- Her gün suyun en azından yarısı değiştirilmelidir.
- Bütün sistem haftada bir kez temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.

### Kaynaklar

Anonym. WHO Guidelines for Drinking-Water Quality. 2nd Edition, WHO Geneva, 1993

Esrey SA, Feacham RG, Hughes JM. Interventions for the control of diarrhoeal diseases among young children: improving water supplies and excreta disposal facilities. Bulletin WHO, 1985; 63 (4): 757-72.

<http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/3651640.stm> (Erişim tarihi: 25.07.2012)

[http://www.accepta.com/industry\\_water\\_treatment/legionnaires-disease-spas.asp](http://www.accepta.com/industry_water_treatment/legionnaires-disease-spas.asp) (Erişim tarihi: 25.07.2012)

<http://www.hse.gov.uk/pubns/spalegion.pdf> (Erişim tarihi: 25.07.2012)

<http://www.saglik.gov.tr/TR/belge/1-520/kaplicalar-yonetmeligi.html> (Erişim tarihi: 25.07.2012)

Margolin AB. Control of microorganisms in source water and drinking water. In: Hurst CJ, Knudsen GR, McInerney MJ, Stetzenbach LD, Walter MV (Eds.) Manual of Environmental Microbiology. 2nd Ed. ASM Press, 2002: pp. 195-201

Moore AC, Herwaldt BL, Craun GF, Calderon RL, Highsmith AK, Juranek DD. Surveillance for waterborne disease outbreaks – United States, 1991-1992. MMWR 1993; 42 (SS-5): 1-22