

Su Kaynaklı Bir Hastalık Olarak Lejyoner Hastalığı ve Çevresel Sürveyans

Cavit Işık YAVUZ 

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Ankara

ÖZ

Lejyoner hastalığı, *Legionella pneumophila*'nın neden olduğu, sık görülmeyen ancak belirli risk grupları için tehlikeli, ağırlıklı olarak pnömoni ile seyreden bir hastalıktır. Hastalık, suda bulunan *Legionella* bakterisinin aerosolize olması ve kontamine aeresollerin solunmasıyla bulaşır. *Legionella* suda ve toprakta doğal olarak bulunabilir. Çok farklı çevresel koşullara dayanıklıdır ve bu koşullarda yaşamını sürdürebilir. Sucul ortamlarda bulunur ve suda belirli şartlarda çoğalır. Hastalıktan korunmada temel strateji, binalarda su sistemlerinde ve suyla ilgili alanlarda önlemler alınmasıdır. Hastalığın kontrolünde çevresel sürveyans önemli bir yer tutmaktadır. Ülkemizde Sağlık Bakanlığı tarafından yapılan yasal düzenlemeler ve Hastalık Kontrol Programı başta hastaneler olmak üzere birçok kuruluşa çeşitli yükümlülükler getirmektedir. Bu makalede, Lejyoner hastalığı bulaş yolu ve çevresel sürveyansın özellikleri hakkında bilgi aktarılması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Lejyoner hastalığı, çevresel sürveyans, su, biyofilm, su kaynaklı hastalık

ABSTRACT

Legionnaires' Disease as a Waterborne Disease and Environmental Surveillance

Legionnaires' disease caused by *Legionella pneumophila*, is an uncommon but dangerous disease for certain risk groups and courses predominantly with pneumonia. The disease is caused by aerosolization and then inhalation of waterborne *Legionella* bacteria. *Legionella* species can be found naturally in water and in soil and they are resistant to environmental conditions. *Legionella* species are found in aquatic environments reproduce under certain conditions. The basic strategy for prevention is to take measures in the water systems and water related areas of the buildings. Environmental surveillance has an important role in the control of the disease. In our country a legal regulations and Disease Control Program enforced by Ministry of Health impose various obligations to many institutions including hospitals. In this article, it is aimed to give information about the features of transmission routes of Legionnaires' disease and environmental surveillance.

Keywords: Legionnaires' disease, environmental surveillance, water, biofilm, waterborne disease

GİRİŞ


İlk olarak 1976'da Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya çıkan ve ciddi düzeydeki pnömoni olgularından oluşan bir salgın incelemesi sonunda 1977 yılında Fraser ve ark. tarafından tanımlanan Lejyoner Hastalığı (LH), bu hastalığa yol açan bakteri grubuna da aynı adın verilmesine neden olmuş, McDade JE ve ark. tarafından *Legionella* bakterisi izole edilmiş ve hastalığın etkeni olduğu gösterilmiştir. Hastalığın adlandırılması Amerika Birleşik Devletleri'nin Philadelphia kentindeki bir otelde gerçekleştirilen

“Pennsylvania American Legion” toplantısına dayanmaktadır. Bu toplantı sonrasında 182 kişide akut solunum yolu enfeksiyonu ortaya çıkması ve 29 kişinin ölmesi ile başlayarak 6 ay süren inceleme süreci sonunda hastalık ve etken tanımlanmış ancak bulaş kaynağı çok da net olarak ortaya konamamıştır^(1,2). Bu salgın incelemesi sırasında, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Hastalık Kontrol Merkezi (CDC) tarafından, Gram negatif etken bakteri izole edilerek hastalığın görüldüğü gruba ve pnömoni tablosuna gönderme yapılacak biçimde bakteri *Legionella pneumophila* olarak, bu bakterinin

Alındığı tarih: 27.02.2018

Kabul tarihi: 26.06.2018

Yazarın ORCID bilgileri:

Cavit Işık Yavuz  0000-0001-9279-1740

bulunduğu cins ise *Legionella* olarak adlandırılmıştır⁽³⁾.

Legionella bakterisinin şu ana kadar 59'dan fazla türü belirlenmiş olup 30 türün insanda enfeksiyon yaptığı gösterilmiştir⁽⁴⁾. *Legionella* bakterileri üç önemli enfeksiyon nedenidir; LH, Pontiac ateşi ve ekstrapulmoner sendrom^(1,3). Bu üç tablodan Pontiac ateşi grip benzeri bulgularla seyreden ateşli bir tablo oluştururken, LH akciğeri, ekstrapulmoner sendrom ise akciğer dışı organları tutarak ciddi klinik tablolara yol açmaktadırlar.

Gerek ölümle sonuçlanan bir pnömoni tablosuna yol açması gerekse de suyla bulaşan bir hastalık olması ve uygun müdahalelerle bulaşın önüne geçilebilmesi nedeniyle LH koruyucu hekimlik açısından önem taşımaktadır. Bu makalede hastalığın klinik boyutundan çok bulaş yolu ve bu yola dair alınması gereken önlemlere değinilmesi, çevresel sürveyansın özellikleri ve ülkemizde bu hastalığın kontrolüne dair mevzuat ve rehber hakkında bilgi verilmesi amaçlanmaktadır.

LEJYONER HASTALIĞI

Lejyoner hastalığı, *L.pneumophila*'nın neden olduğu, "ılımlı bir alt solunum yolu enfeksiyonundan, komaya kadar değişik ağırlıkta klinik görünümle" ortaya çıkabilen, ağırlıklı olarak pnömoni ile seyreden bir hastalıktır⁽⁵⁾. Sık görülmeyen ancak belirli risk gruplarında yaşamsal tehlike oluşturan bir hastalıktır. Avrupa'da 2006-2010 yılları arasında yıllık insidansının yüzbinde 1, mortalitesinin ise %6.6 olduğu bildirilmiştir⁽⁶⁾.

Belirtileri bakteriyle karşılaşmadan sonra genellikle 2-10 gün arasında ortaya çıksa da 15 gün sonraya kadar uzayabilmektedir⁽⁷⁾. Bakteriyle karşılaşan çoğu sağlıklı bireyde herhangi bir sorunla karşılaşmazken belirli gruplar hastalık açısından risk grubunu oluşturmaktadır. Küresel

ölçekte yapılan değerlendirmelere göre, hastaların %74-91'i 50 yaş ve üzerindedir ve daha çok erkektir, erkeklerde kadınlara göre 1.4 ile 4.3 kat daha fazla görülmektedir⁽⁸⁾.

ABD Hastalık Kontrol Merkezi (CDC) risk gruplarını aşağıdaki başlıklarda sıralamaktadır⁽⁹⁾:

- Yaşlılar (özellikle 50 yaş ve üstü)
- Sigara kullanan ya da geçmişte kullanmış olanlar
- Kronik akciğer hastalığı olanlar (KOA, amfizem vb.)
- Bağışıklık sistemi zayıflamış olanlar (kanser, diyabet, böbrek yetmezliği vb.)
- Bağışıklık sistemini baskılayıcı ilaç alanlar (organ nakli sonrası kullanılan ilaçlar, kemoterapi ilaçları vb.)

Bu genel risk grupları yanında görüldüğü formlara göre de risk grupları sınıflandırmaları bulunmakta ve bu sınıflandırmalarda farklı yaş grupları belirtilmektedir (Tablo 1).

Lejyoner hastalığı olgu sayılarında yıllar içerisinde artış dikkati çektiği, olgu insidansının 2000 yılından günümüze ABD'de yaklaşık 4 kat, 1995 yılından bu yana Avrupa'da da yaklaşık 3 kat arttığı belirtilmekte ve ABD'de yılda 8-18 bin kişinin LH nedeniyle hastaneye yattığı tahmin edilmektedir^(10,11).

Avrupa Birliği ülkelerinde sıklık 2014 yılı için yüz binde 1.4 olarak belirtilmekte ve bu rakam belirlenen en yüksek düzey olarak dikkat çekmektedir. 2014 yılında 30 Avrupa Birliği ve Avrupa Ekonomik Bölgesi ülkesinde 6412 doğrulanmış LH olgusu bildirim yapılmış ve 456 ölüm (%8) saptanmıştır⁽¹²⁾.

Hastalık üç kategoriye ayrılmakta ve risk grupları da hastalığın bu üç kategorisi için ayrı ayrı sıralanabilmektedir. Bu üç kategori toplum kökenli LH, seyahat ilişkili LH ve nozokomiyal

Tablo 1. Lejyoner hastalığı ve risk faktörleri^(1,12).

Özellikler	Toplum tabanlı	Seyahat ilişkili	Nozokomiyal (Hastane tabanlı)
Geçiş yolu	Kontamine aerosollerin solunması	Kontamine aerosollerin solunması	Kontamine aerosollerin solunması Kontamine suyun aspirasyonu (daha ender) Kontamine suyun yara yeri ile teması (daha ender)
Kaynak	Soğutma kuleleri, sıcak ve soğuk su sistemleri, havuzlar (Termal havuzlar, spa havuzları, jakuzi vb.), evlerdeki su tesisatları, nemlendirici cihazlar, saksı toprağı ve kompost hazırlama	Soğutma kuleleri, sıcak ve soğuk su sistemleri, spa havuzları, jakuzi, termal kaplıcalar ve havuzlar, nemlendirici cihazlar	Soğutma kuleleri, sıcak ve soğuk su sistemleri, spa havuzları, jakuziler, doğal havuzlar, termal kaplıcalar, solunum ekipmanları, tıbbi tedavi
<i>Legionella</i> etkeninin bulunabildiği alanlar	Endüstriyel alanlar, alışveriş merkezleri, eğlence yerleri (restoranlar, kulüpler vb.), sosyal tesisler, kişinin yaşadığı konutlar	Oteller, yolcu gemileri, alışveriş merkezleri, eğlence yerleri (restoranlar, kulüpler vb.), sosyal tesisler, spor kulüpleri	Hastaneler, tıbbi ekipman
Çevresel risk faktörleri	Olası bulaş kaynaklarına yakınlık, soğutma suyu sistemlerinin kötü tasarımı ya da bakımsızlığı, personel eğitiminin yetersizliği	Kısa süreli ya da sezonluk olarak konaklamak üzere tasarlanmış yerlerde kalmak, bu yerlerdeki odaların ve suyun aralıklı kullanımı (durgun su), aralıklı su temini (durgun su) ve sıcaklık kontrolünün dalgalanması (uygun sıcaklıkların sağlanamaması), karmaşık su sistemleri, su sistemini yönetecek eğitimli personel yokluğu.	Karmaşık su sistemleri, uzun boru hatları, su sıcaklığı kontrolünün yetersizliği (uygun su sıcaklıklarının sağlanamaması), düşük su akışı (suyun durgunlaşması)
Kişisel risk faktörleri	Kırk yaşın üstünde olmak Erkek olmak Altta yatan bir hastalığı olmak (diyabet gibi) Kronik kalp hastalığı olmak Sigara içmek Bağımsızlığı baskılanmış olmak (özellikle glukokortikoidler ve bağımsızlık sistemini zayıflatan hastalıklar) Eşlik eden yapısal akciğer sorunları Kronik böbrek yetmezliği varlığı Hematolojik kanserlerin varlığı	Kırk yaşın üstünde olmak Erkek olmak Ağır sigara içicisi olmak Aşırı alkol tüketicisi olmak Altta yatan bir hastalığı olmak (diyabet gibi) Kronik kalp hastalığı olmak Bağımsızlığı baskılanmış olmak	Yirmi beş yaşın üstünde olmak Organ tranplantasyonu hastaları Bağımsızlığı baskılanmış hastalar Cerrahi müdahale geçiren hastalar (özellikle baş ve boyun cerrahisi) Kanser hastaları Diyabet hastaları Solunum cihazlarıyla tedavi alan hastalar Kronik kalp hastaları Kronik akciğer hastaları Sigara içenler Aşırı alkol tüketenler

LH'dir⁽¹⁾. Bu üç kategoriden LH olgularının yaklaşık %70'inin toplum kökenli, yaklaşık %20'sinin seyahat ilişkili, yaklaşık %10'unun ise nazokomiyal olduğu belirtilmektedir⁽¹⁰⁾:

- **Toplum kökenli LH:** Toplum kökenli pnömo-

nilerin %2-9'unun LH'ye bağlı olarak geliştiği tahmin edilmektedir⁽¹³⁾. Toplum kökenli LH'de kontamine su kaynağı ile temas farklı kaynaklarla gerçekleşebilmektedir. Literatürde soğutma kuleleri ile ortaya çıkan toplum kökenli

LH'ye dair yayınlar bulunmaktadır. 2006 yılından beri New York kentinde 6 toplum tabanlı LH salgını ortaya çıkmış ve bunların hepsi soğutma kuleleri ile ilişkili bulunmuş ve bu salgınlarda 213 olgu ortaya çıkmış, 18 kişi yaşamını kaybetmiştir⁽¹⁰⁾.

- **Seyahat ilişkili:** Seyahatle ilişkili LH'de hastalığın inkübasyon döneminde kişinin yaşadığı yer dışında konaklama ve/veya seyahat öyküsü bulunmaktadır. ABD'de ve Avrupa'da bildiri yapılan LH'lerin %20'sinin seyahat ile ilişkili olduğu tahmin edilmektedir⁽¹¹⁾.
- **Nozokomiyal LH:** Nasokomiyal LH'de hastanın hastalığın inkübasyon süresi içerisinde bir sağlık kurumunda bulunmuş olması söz konusudur. Nozokomiyal LH'de kesin olgu, LH tanısı almış kişinin semptomların ortaya çıkışından önceki on günlük süre boyunca hastanede bulunuyor olması biçiminde tanımlanmaktadır. Olası olgu ise kişinin semptomlarının başlamasından 10 gün önceki sürenin 1-9 gününde hastanede bulunması ve bulunduğu hastanede LH olgularının bulunması ya da aynı dönemde hastane su sisteminde hastadaki bakteri türü ile aynı izolatların elde edilmesi olarak tanımlanmaktadır⁽¹⁾. Bazı araştırmalar hastanelerin %12 ile %70'inin su sistemlerinde *Legionella* bakterisinin kolonize olduğunu göstermektedir⁽¹³⁾. Nozokomiyal LH'de bulaş kontamine su ile temas edilen noktalar yanında tıbbi ekipmanlardan da kaynaklanabilmektedir. Solunum cihazları ve bronkoskoplar gibi tıbbi ekipmanların hastalık nedeni olmasında bu ekipmanların kontamine su ile temasının rol oynadığı ve bu ekipmanlardan *Legionella* içeren su damlacıklarının yayılabildiği belirtilmektedir⁽¹⁴⁾. Hastane kaynaklı LH bulaş yolu olarak bazı kaynaklarda aspirasyon daha sık suçlanmaktadır.

BULAŞ KAYNAĞI ve BULAŞ YOLU

Lejyoner hastalığı kontamine aerosollerin solunmasıyla bulaşır ve esas bulaş kaynağı sudur. Aerosoller, havada asılı katı ya da sıvı parçacıklardır ve her boyutta parçacık içerebilirler⁽¹⁵⁾. Aerosoller yanında kontamine suyun aspirasyonu da özellikle hastane kaynaklı LH için önemli bir bulaş yoludur ve hastanelerde daha çok üzerinde durulan bir yoldur⁽¹⁶⁾. Nazogastrik tüpler birçok çalışmada kontamine suyun mikroaspirasyonuna yol açması nedeniyle nozokomiyal *Legionella* için risk faktörü olarak nitelenmiştir⁽¹⁾.

Suyun aerosolize olması, binalardaki su sistemlerine, soğutma kulelerine, jakuzi, termal havuz vb alanlara ve dekoratif çeşme vb. yerlere *Legionella* bakterilerinin yerleşmesi ve çoğalması ile oluşabilmektedir. Kontamine su damlacıkları, duş başlıklarından ve lavabo musluklarından, suyun fişkırtılarak kullanıldığı hidroterapi ekipmanlarından (hidroterapi banyoları), suyla temas etmiş tıbbi ekipmanlardan, buz makinelerinden, soğutma kulelerinden, dekoratif çeşmeler ve peyzaj amaçlı su kaynaklarından, sıcak su tankları ve ısıtıcı sistemlerden ve büyük su tesisatlarından yayılabilir⁽¹⁴⁾. *Legionella* içeren bu damlacıklar, özellikle basınçla birlikte-duş başlığı örneğinde olduğu gibi- püskürme vb. süreçlerle havaya aerosolize olmakta ve bu aerosoller solunduğunda mikroorganizma vücudunda girmektedir. Hastalıktan korunmada en önemli stratejinin başta su sistemlerinde olmak üzere suda mikroorganizmanın kontrolü olduğu belirtilmektedir⁽¹⁷⁾.

Legionella su sistemlerinde her yerde bulunabilir ve bazı protozalarla ve biyofilm tabakalarıyla yakın ilişki içindedir. En az 20 amip ve iki siliyalı protozoonların *Legionella* için konak olduğu gösterilmiştir⁽⁴⁾. Sudaki biyofilm tabakaları ve amip ve siliyalı protozalar hem besin kaynağı hem de olumsuz şartlarda korunak görevi görürler ve *Legionella* için hayatta kalma alanlarıdır⁽¹⁸⁾.

Ayrıca *Legionella* türleri, suyun yanında toprakta ve kompostlarda (gübrelerde) amiplerin içinde (*Acanthamoeba* türleri, *Naegleria* türleri, *Vermamoeba* türleri gibi) canlılığını koruyabilmekte ve gelişebilmektedir⁽⁶⁾. Toprak kökenli türleri arasında *Legionella longbeachae* başta gelmektedir ve Avustralya, Yeni Zelanda ve Japonya'da *L. pneumophila* enfeksiyonu kadar sık görüldüğü ve Avrupa'da da olguların %5'lik kısmında ilk sırada gelen etiyolojik etken olduğu belirtilmektedir⁽¹⁹⁾.

Hastalığın bulaş yolunun su olması gerek hastalık sürveyansında gerekse de korunmada çevresel sürveyansın önemini arttırmaktadır.

SUDA LEGIONELLA

Legionella suda ve toprakta doğal olarak bulunabilir. Çok farklı çevresel koşullara dayanıklıdır ve bu koşullarda yaşamını sürdürebilir. Sucul ortamlarda bulunur ve suda belirli şartlarda çoğalır. İnsana bulaş açısından risk, içme suyu kaynağı olarak kullanılan yüzeyel ya da yer altı sularında bulunan *Legionella* bakterisinin su depolarına ve bina su sistemlerine ulaşip yerleşmesi ve belirli fiziksel ve kimyasal koşullarla buralarda çoğalmasıyla ya da bina su sistemleriyle olmasa da bakteriyi içeren su ile farklı amaçlarla temas ile gerçekleşmektedir (Örn. rekreasyonel alanlar, soğutma kuleleri, jakuziler vb.).

Suda *Legionella* bakterisinin gelişimini etkileyen bazı faktörler vardır⁽¹⁾:

- **Suyun sıcaklığı:** *Legionella* bakterisinin önemli bir özelliği su sıcaklığının 20 °C'nin üzerine çıkmasıyla birlikte suda çoğalmaya başlamasıdır. Bu durum bakterinin su sisteminde yaygınlaşması ve bulaş açısından önemli bir risk faktördür. Bakteri sıcak suda 70°C'a kadar yaşayabilmektedir. Yirmi-elli °C'lık sıcaklık aralığında üreyebilir ve optimal üreme sıcaklık aralığı 32°-42°C olarak belirtilmektedir⁽²⁰⁾.

- **Suda diğer mikroorganizmaların varlığı:** Suda başka mikroorganizmaların bulunması, *Legionella* bakterisinin suda çoğalması konusunda özendirici bir faktör gibi görünmektedir. Bu durumun, sudaki diğer organizmaların *Legionella* bakterisi için besin kaynağı olarak işlev gören suda çözünmüş madde miktarıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bu mikroorganizmalar arasında ilk sırayı protozoalar almaktadır. *Legionella* bakterisi protozoa içinde çoğalabilmektedir (Örn. *Acanthamoeba*, *Naegleria* ve *Hartmanella* spp). Protozoaların içine yerleşen *Legionella* uygun su sıcaklığı koşulları bulunduğu burada çoğalmaya başlamakta ayrıca protozoanın içinde dezenfektanlardan korunabilmektedir⁽¹⁾.

- **Biyofilm tabakası:** Biyofilm oluşumu özellikle içme suyu dağıtım sistemleri için önemli risklerden biridir. Biyofilm, ürettikleri bazı maddelerle (hücre dışı polimerik maddeler-ekzopolimerler) yüzeye tutunan bir mikroorganizma kümesidir. Biyofilm su sisteminde suyla temas eden hemen her yerde bulunabilir ve buradan suya sürekli olarak mikroorganizma dökülmesine neden olabilir^(21,22). Biyofilm tabakasının gelişiminde suyun sıcaklığı, pH'sı, mikroorganizmalar için besin maddelerinin konsantrasyonu, hidrodinamik koşullar (akış hızı, su sisteminin dizaynı ve akışın olmadığı noktaların yaygınlığı gibi), su borularının tipi ve yıpranma durumu, var olan mikroorganizmaların tipi ve çeşitliliği ve sediment (tortu, çökelti) birikimi gibi faktörler rol oynayabilmektedir⁽²²⁾. Su sisteminde ya da suyla temas eden yüzeylerde biyofilm varlığı *Legionella* bakterisinin sudaki varlığı ve çoğalması için önemli bir faktördür. Biyofilm tabakaları ya da alanlarında *Legionella* birçok protozoa türü (özellikle amip türleri) ile birlikte bulunurlar. Protozoa türleri beslenmek için biyofilm alanları üzerine yerleşirler ve *Legionella* da bu protozoa-

Tablo 2. Sıcak ve soğuk su sisteminde biyofilm ve mikrobiyolojik etken gelişimine etki eden bazı faktörler⁽²⁶⁾.

Soğuk su sistemi	Sıcak su sistemi
Durgunluk ve su akışının az oluşu	Sıcak su talebinin karşılanamaması
Su sıcaklığını uygun derecelerde tutulmaması (Mikrobiyal gelişime elverişli şartlar oluşmasına neden olur. Sıcak suyun 50 °C ve üzerinde, soğuk suyun 25 °C altında olması gerekir, sıcak ve su borularının bağlantılarının uygun yapılmaması soğuk suyun ısınmasına neden olabilir ve mikrobiyolojik gelişime zemin hazırlayabilir.)	Su sıcaklığının 50 °C'ın altında olması <ul style="list-style-type: none"> Sıcak su sisteminde izolasyonun iyi olmaması Sıcak su sisteminde ölü boşluk ve uzun boru alanlarının fazla olması nedeniyle su akışının durgunlaşması Yüksek hacimli su depolarının kurulması (Durgunluğu destekler ve depoların dibindeki sularda sıcaklık düşer.) Suyun depolandığı yerlerde yeterli sıcaklığın sağlanamaması Su sistemi dizaynı ile ilgili sorunlar (su akışı ile ilgili sorunlar ve durgunluğa yol açabilecek sistemler). Sus sistemi ile ilgili hatalı teknik uygulamalar (sıcaklık düşürücü önlemlerin hatalı yerleşimi vb.)
Kireçlenme ve korozyon (Su sisteminde hidrolik sorunlara neden olur ve yüzeylerde biyofilm tabakası gelişimine yol açacak hasarlar oluşturur.)	Korozyon ve kireçlenme (depoların dibinde sediment ve mikroorganizma birikimiyle sonuçlanır)
Suda askıda katı maddelerin varlığı (Mikrobiyolojik gelişim için besin ortamı oluşturur ve sediment oluşumuna neden olarak biyofilm gelişimine zemin hazırlar.)	Bakım ve temizliğin yetersiz olması
Organik maddeden zengin su yapısı	
Bazı su ekipmanlarının bakımının yetersiz olması ve aralıklı kullanımı (buz makineleri, soğutma kuleleri, kullanım tarihi geçmiş karbon filtreler vb. gibi) mikrobiyal gelişime neden olabilir (<i>Listeria</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Legionella</i> ve mantarlar gibi).	

ların içine yerleşerek biyofilm tabakalarında varlığını sürdürmeye başlar. Protozoalar *Legionella* için bir habitat oluştururlar ve suda özellikle amip türü protozoaların varlığı *Legionella* salgını açısından bir risk faktörü olarak değerlendirilir⁽²³⁾. Sıcak ve soğuk sularda biyofilm ve mikrobiyolojik gelişimi etkileyen bazı faktörler Tablo 2'de belirtilmiştir.

- **Sediment oluşumu:** Su sistemlerinde, depolarında ya da suyun kullanıldığı alanlarda sediment (çökelti, tortu) gelişimi mikrobiyolojik açıdan endişe verici bir durumdur. Sediment alanlarında birçok mikroorganizma yaşama ortamı bulabilmekte ve bu alanlar hem patojen hem de fırsatçı mikroorganizmaları barındırabilmektedir⁽²⁴⁾. Bunlar ara-

sında enterik patojenler (*Escherichia coli* ve *Klebsiella* türleri), *Pseudomonas aeruginosa*, *L. pneumophila*, nontüberküloz *Mycobacteria*, *Naegleria fowleri* ve bazı *Acanthamoeba* türleri, parazitler ve enterovirusler sayılmaktadır^(25,26). Dolayısıyla sediment *Legionella* bakterisinin yaşam ve gelişimi için oldukça uygun bir ortam sunmakta ve bu alanlardan *Legionella* örneği almak için swab (sürüntü) yöntemini kullanmanın su örneklerinden daha iyi olduğu ve bu yolla bakterinin daha kolay belirlenebileceği belirtilmektedir⁽²⁴⁾.

- **Suyun durgun oluşu:** Suyun durgunluğu *Legionella* bakterisinin üremesini özendirir bir çevresel koşul oluşturmaktadır. Durgunluk suyun bulunduğu alandan kaynaklanabildiği gibi (süs havuzları vb.), su dağıtım sistemle-

rinde durgunlaştığı bölgelerden ya da dağıtım sisteminin ölü boşluk olarak adlandırabileceğimiz akışı olmayan noktalarından kaynaklanabilir⁽²⁰⁾. Özellikle sıcak su sistemlerindeki durgun su *Legionella* bakterisinin üremesi için çok uygun bir ortam oluşturmaktadır. Suyun özellikle kullanım noktasında bir başka deyişle uç noktalarda durgunlaşması *Legionella* kolonizasyonunu arttırmaktadır. Tesisatta sensörlü lavabo muslukları, lavabo drenaj boruları, buz makineleri, dekoratif çeşmeler gibi yerlerdeki durgunlaşmanın nozokomiyal bulaşla ilişkili olduğunu gösteren çalışmalar vardır⁽²⁷⁾. 2012 yılında yayımlanan bir çalışmada, *Legionella* bakterisinin elektronik sitemle çalışan lavabo musluklarında manuel musluklara göre daha fazla kolonize olduğunu gösterilmiştir⁽²⁸⁾.

- **Suyun diğer özellikleri:** Suyun pH'sı (5.0 - 8.5), su dağıtım sisteminin metalik yapısına bağlı korozyona uğraması nedeniyle suda bazı ağır metallerin konsantrasyonlarının artışı (Örn. demir) gibi bazı özellikleri *Legionella* bakterisini üremesini aktive edebilmektedir^(20,26).

Suda *Legionella* bakterisi su numunesi alınarak ya da duş başlıkları, musluk vb. yerlerden sürüntü örneği alınarak belirlenebilmektedir. Su örnekleri, şebeke sistemi uç noktalarından, su depolarından, su tanklarından, soğutma kuleleri taban suyundan, dekoratif çeşmelerden, jakuzi ya da kaplıca havuzu gibi yerlerden alınabilmektedir. Sürüntü örnekleri ise duş başlığı, musluk ağızları gibi noktalardan alınır. Hastaneler için tıbbi ekipmanlardan da numune alınması gerekebilir. Bu amaçla "tıbbi nemlendiriciler, inhalasyon cihazları ve solunum terapi cihazlarının (nebulizör, ventilatör, soğuk buhar makinası vb.) en uç noktalarından (oksijen maskesi veya nasal oksijen hortumu)" sürüntü örnekleri ve su hazinesi bulunan bu cihazların su haznelerindeki sudan örnek alınabilmektedir⁽²⁰⁾.

Sağlık Bakanlığı tarafından yayımlanan Lejyoner Hastalığı Kontrol Programı Rehberi, binaların su sitemlerinde numune alınması gereken noktalara dair bir çerçeve çizmektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Binalarda su numunesi alma noktaları^{*(17)}.

Su örnek alım noktası

Sıcak su tankı
Soğuk su tankı
Merkezi havalandırma sistemi soğutma kulesi
Merkezi havalandırma sistemi kondansörü
Binaya giren şebeke suyunun deposu
Her katta en az bir odanın duş başlığı
Her katta en az bir odanın lavabo musluğu
Hastanede yoğun bakım lavabo musluğu
Hastanede ventilatör ve nebulizör suları vb.
Plaj/havuz kenarındaki duş başlıkları (varsa)
Dekoratif fiskeye (varsa)
Buz makinesi (varsa)
Jakuzi (varsa)
Türk hamamı (varsa)
Termal havuz (varsa)
Artezyen kuyusu (varsa)
Artezyen suyu deposu (varsa)

*Tablo Lejyoner Hastalığı Kontrol Programı Rehberi'nden alınmıştır.

Ülkemizde su sistemlerinden alınan su örnekleri ile ilgili hastane su sistemlerinde *Legionella* üreme sıklığı ile ilgili yayımlanmış istatistik bulunmamakta, bazı çalışmalara rastlanmaktadır. Türkiye'de sayıları sınırlı da olsa su sitemlerindeki kolonizasyon ile ilgili yapılan çalışmalarda otellerde %10-76.2, hastanelerde %7-27.2, evlerde %21.3, soğutma kulelerinde %26, kaplıca termal sularında %11 oranında kolonizasyon saptanmıştır⁽⁴⁾.

Bir çalışmada, 1995-1997 yıllarını kapsayan dönemde 21 otelden alınan 324 örneğin %17.5'inde, 2003-2005 yılları arasında turistik bir bölgede 52 otelden alınan 491 su ve sürüntü örneğini kapsayan bir başka çalışmada ise 36 otelde *Legionella* bakterisi üremiştir^(29,30). 2010 yılında yapılan bir başka çalışmada ise, yine önemli turizm merkezlerinden bir ilde faaliyet gösteren 56 otelden alınan 1043 *Legionella* su örnekte analiz edilmiştir. Yirmi bir otelde ve 142 numunede (%10.1) *Legionella* üremesi belirlenmiştir⁽³¹⁾. Bir başka çalışmada, Ankara, İzmir,

Konya ve Alanya'daki hastanelerden alınan 125 örneğin 34'ünde (%27) *Legionella* üremiştir⁽⁴⁾. İstanbul'da bir üniversite hastanesinde yapılan bir araştırmada, hastanenin çeşitli noktalarından alınan su örneklerinde *Legionella* %7 oranına üremiştir⁽³²⁾.

SU YÖNETİM PLANI

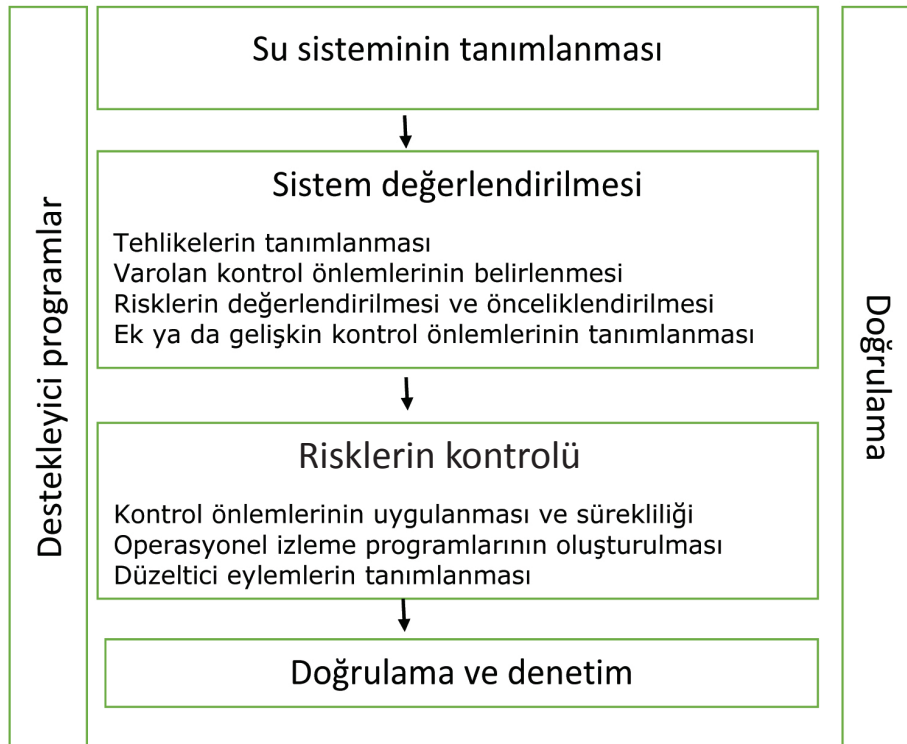
Suyla ilişkili alanlara ve su sistemlerine *Legionella*'nın yerleşmesi ve çoğalmasının önlenmesi LH ile ilgili temel korunma stratejisini oluşturmaktadır. Bu su sistemleri bir binanın, hastanenin büyük su sistemleri olabileceği gibi bir soğutma kulesi, spa havuzu, süs havuzu vb. yerler de olabilir. Bu stratejinin geliştirilebilmesi için çeşitli rehberler ve araçlar geliştirilmekte ve bazı standartlar uygulanmaktadır⁽³³⁾.

Bu amaçla özellikle başta hastaneler olmak üzere binalarda bir su yönetim planı oluşturul-

ması gerektiği üzerinde durulmaktadır. Ülkemizde de yapılan son düzenlemeler ile hastanelerin de içinde yer aldığı çeşitli tesisler bir su yönetim planı hazırlamakla yükümlü kılınmıştır. Su yönetim planı aslında sağlıklı ve güvenli bir içme suyu sağlanması için gereklidir. Su yönetim planından temel yaklaşım koruyucu bir risk yönetimi anlayışının benimsenmesidir. Bu plan, hem binadaki su sistemini hem de bu sistemle bağlantılı ekipmanları ve cihazları kapsayan bir yönetim sistemi gerektirmektedir. Binalarda su yönetim planı geliştirme aşamaları DSÖ dokümanında Şekil 1'deki gibi şematize edilmiştir⁽³⁴⁾.

LEJYONER HASTALIĞINA İLİŞKİN ÜLKEMİZDEKİ YASAL DÜZENLEME ve KONTROL PROGRAMI

Lejyoner hastalığının görüldüğü gruplar ve yerler korunmaya ilişkin önlemleri giderek daha



Şekil 1. Su yönetim planı geliştirme aşamaları.

çok gündeme getirmiştir. Hastalıkla ilgili Avrupa’da bir bildirim ağı oluşturulmuş, özellikle seyahatle ilişkili Lejyoner hastalığına yönelik önlemler ön plana alınmıştır. Bu amaçla 1986 yılında Avrupa’da başlayan çalışmalarda, seyahatle ilişkili Lejyoner hastalığı ile ilgili önce bir çalışma grubu kurulmuş, bildirim ve sürveyans sistemi başlatılmış ve oluşan bu yapı 2010 yılından itibaren Avrupa Lejyoner hastalığı Sürveyans Ağı (European Legionnaires’ Disease Surveillance Network/ELDSNet) adını almıştır⁽³⁵⁾.

Hastalığın kontrolü ile ilgili ülkemizde ise önemli bir tarih olarak 1996 yılı anılabilir. Sağlık Bakanlığı 1996 yılında Lejyoner hastalığı ile ilgili bir genelge yayımlamış, 2001 yılında da yeni bir genelge ile “Seyahat İlişkili Lejyoner Hastalığı Kontrol Programı” yayımlanmıştır⁽³⁶⁾. Uzun yıllar bu programla sürdürülen çalışmalar, 2015 yılında yayımlanan bir “Yönetmelik ve Rehber” ile kapsamı genişleyen bir noktaya gelmiştir. 2015 yılında yayımlanan “Lejyoner Hastalığı Kontrol Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik” hastalığın izlenmesi, bildirim ve kontrolü ile ilgili sağlık kurumlarına, gerçek ve tüzel kişilere yükümlülükler getirmiştir. 2016 tarihli “Lejyoner Hastalığı Kontrol Programı Rehberi” ise hastalığın klinik özelliklerin, tanı ve bildirimini, çevresel sürveyans çerçevesini ve kontrol stratejilerini belirlemiştir^(20,37).

“Lejyoner Hastalığı Kontrol Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik” kapsamı, yönetmelikte “lejyoner hastalığından korunma amaçlı alınacak önlemler ve koruyucu uygulamaları, lejyoner hastalığının tanısı, bildirim ve takibini, hastalık saptanan yerlerde alınacak önlemleri, temizlik ve dezenfeksiyon uygulamalarını, hastalığın tanısı ve yapılacak çevresel çalışmalar sırasında numune alımını, numunelerin analizlerini gerçekleştirecek laboratuvarlar ile referans laboratuvarının görevlerini, hastalıktan korunma ve hastalık ile mücadele çalışmalarında gerçek ve tüzel kişilerin görev ve sorumluluklarını kap-

sar” biçiminde belirtilmektedir. Yönetmelik hükümleri aşağıda özetlenmiştir:

- Yataklı sağlık kurum ve kuruluşları, turizm, rekreasyon amaçlı hizmet veren yerler ve/veya olgu ile ilişkili yerler “konaklama birimi” olarak tanımlanmıştır.
- Belirli mekân ve alanlarda rutin koruyucu önlemlerin uygulanması zorunluluğu getirilmiştir. Bu mekân ve alanlar, sağlık alanları (tüm yataklı sağlık kurum ve kuruluşları), turizm ve rekreasyon alanları (oteller, moteller, tatil köyleri, misafirhaneler gibi turistik konaklama birimleri, kaplıcalar, rehabilitasyon merkezleri, huzurevleri, bakımevleri, konaklamalı yolcu gemileri, büyük alışveriş merkezleri, suyun bulunduğu veya kullanıldığı halkın ortak kullanımına açık rekreasyonel alanlar) ve diğer alanlar (suyun kullanıldığı endüstriyel havalandırma sistemlerinin ve/veya soğutma makinelerinin kullanıldığı iş merkezleri ve işyerleri) olarak sıralanmıştır.
- Konaklama birimlerinde, “su sisteminde *Legionella* kolonizasyonunu önlemeye yönelik” bir “su yönetimi planı” hazırlanması ve “lejyoner hastalığından korunma amaçlı alınacak önlemler ve koruyucu uygulamaların tümünden sorumlu” olacak *Legionella* konusunda il sağlık müdürlüğü tarafından verilen eğitimi almış bir personel bulundurma zorunluluğu getirilmiştir. Yataklı sağlık kurumlarında bu görevin “hastane teknik servisi ve hastane yönetiminin aktif katılımı ile enfeksiyon kontrol komiteleri tarafından” yürütülmesi gerekmektedir.
- Yataklı tedavi kurumlarından olgu olup olmadığına bakılmaksızın *Legionella* bakterisine yönelik su numunesi alınması zorunluluğu getirilmiştir. Alınacak su numunesi sayısı belirli bir yatak sayısına ve riskli ünite durumuna göre belirlenmektedir. Riskli birim (doku-organ transplantasyon ünitesi, hematoloji veya onkoloji servisleri) olarak tanımla-

nan ünitelere sahip hastanelerden yılda 2 kez, diğer hastanelerden en az 1 kez numune alınacağı belirtilmiştir.

- Yönetmeliğin üçüncü bölümü “Su Sistemlerinin Temizlenmesi ve Dekontaminasyonu” başlığını taşımakta ve bu bölümde konaklama birimi ile ilişkili olgu belirlendiğinde ya da alınan su numunelerinde *Legionella* ürediğinde su sistemlerinde ve suyla ilgili bölümlerde alınması gereken fiziksel önlemler ve dekontaminasyon işlemleri sıralanmaktadır. Fiziksel yöntemler ve dekontaminasyon yöntemleri ile ilgili olarak “Lejyoner Hastalığı Kontrol Programı Rehberi”ne atıf yapılarak uygulanacak işlemler sıralanmıştır.
- Fiziksel yöntemler öncelikle bakterinin konaklama birimi su sistem ve alanlarında yaşamasını ve çoğalmasını engellemeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla “tanklarda biriken tortu ve sedimentin süpürülüp temizlenmesi, tesisatın tümü ile boşaltılıp doldurulması, soğutma kulelerinin ve depo iç yüzeylerinin fırçalanarak biyofilm tabakasının kazınması, filtrasyon gibi fiziksel yöntemler” belirtilmiştir.
- Dekontaminasyon yöntemleri olarak da bakterinin yaşamasını ve çoğalmasını engelleyecek yöntemlerden en az birinin uygulanması öngörülmüştür. Bu yöntemler termal, kimyasal ve radyasyon ile eradikasyon yöntemleri olarak sıralanmıştır. Yönetmelikte bu yöntemler aşağıdaki gibidir:

o **“Termal eradikasyon yöntemleri**

Yüksek ısıtma (Superheating) yöntemi: Sıcak su tanklarındaki suyun sıcaklığı en az 24 saat süresince 70°C’ın üzerine çıkarılır ve son kullanma noktalarında da 60°C’ın üzerinde olması sağlanır. Konaklama biriminin risk durumuna (biyofilm, sediment ve kireç oluşumlarının derecesi, sistemin eskiliği ve benzeri) göre superheating süresi 72 saate kadar uzatılabilir.

“Flushing”: Tanklarda biriken tortu ve sedimentin süpürülüp temizlenmesi ve tesisatın tümü ile boşaltılıp doldurulmasından sonra suyun uç noktalarda 60°C’a ulaşmasından sonra, tüm musluklar ile duş başlıklarından en az 5-10 dk. süreyle akıtılması işlemidir.

Şok ısıtma: Sistemin belirli bir yerinde bulunan suyun aniden yüksek ısılara (>88°C) çıkarılması ve hemen ardından uygun miktarda soğuk su ile karıştırılarak kullanıma verilmesi işlemidir.

o **Kimyasal eradikasyon yöntemleri**

Klorlama: Sudaki klor düzeyinin son kullanma noktalarında en az 2 saat, olabiliyorsa 24 saat süreyle en az 3 ppm olacak şekilde yüksek konsantrasyonda klor (hiperklorinasyon) uygulanmasıdır.

Ayrıca kullanım yerlerine uygun olarak seçilen etkili biyosidal ürünlerden olan Ozon, Hidrojenperoksit (H₂O₂) veya Bakır (Cu)-Gümüş (Ag) iyonizasyon uygulamalarından herhangi biri kullanılarak dekontaminasyon işlemi yapılabilir.

o **Radyasyon ile eradikasyon yöntemleri**

Ultraviyole uygulaması: Optimum sonuç için 40°C’taki suyun ultraviyole (UV) cihazı ile %100 transmisyon esası ile 254 nm UV dalga boyunda işleme tabi tutulmasıdır.”

- Yönetmeliğin diğer bölümlerinde sürveyans çalışmaları, laboratuvarlar ve yaptırımlar ile ilgili hükümler bulunmaktadır.

Yönetmelik tarafından getirilen önemli bir düzenleme, su sistem ve alanlarına yönelik rutin koruyucu önlemlerdir. Yukarıda da belirtildiği gibi belirli yerlerde rutin koruyucu önlemlerin uygulanması zorunlu kılınmıştır. Bu önlemler arasında su yönetim planı ve sorumlu personel sayılmış, bunun yanında aşağıda sıralanan ve amacı konaklama birimi faaliyetinde olduğu süre-

ce su sistemine ve suyun bulunduğu alanlara *Legionella* yerleşmesini ve üremesini önleyeceği düşünülen önlemler belirtilmiştir:

- Su tanklarının/depolarının dibinde oluşan tortu ve çamurun azaltılması ve boşaltılabilmesi amacıyla bu tanklarda/depolarda uygun tahliye muslukları bulunması.
- Soğuk su tanklarının yılda en az iki, sıcak su tanklarının ise üç kez boşaltılması, temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi ve sediment birikimi fazla ise bu aralıkların kısaltılması.
- Su sisteminin fiziksel kontrolünün ayda bir yapılması, sistemde durgunluk oluşumunun önüne geçilmesi, ölü bağlantılar ve boşlukların düzeltilmesi.
- Su sisteminin içinin yılda bir kez dezenfekte edilmesi.
- Sıcak su tankının ya da sıcak su sisteminin bir haftadan uzun süre devre dışı kalması durumunda bu tank ya da istemin yeniden kullanılması gerektiğinde “yeniden kullanıma sokulduğu andan itibaren” suyun sıcaklığının “en az bir gün süre ile” 70°C’ın üzerinde tutulması.
- Sıcak su tanklarındaki suyun sıcaklığının yıl boyu 60°C’ta tutulması, bu tanklara geri dönen suyun sıcaklığının da en az 50°C olması.
- Sıcak su tanklarındaki boru bağlantılarının suyun durgun akışına izin vermeyecek biçimde yapılması.
- Kullanılmayan odalardaki sıcak ve soğuk suyun günde 3-5 dk. akıtılması (musluk ve duş başlıklarından)
- Sıcak su sistemindeki suyun sıcaklığının günlük olarak takip edilmesi ve su sıcaklığının uç noktalarda akıtılmaya başlandıktan sonra birkaç dk. içinde 50-60°C arasında bir sıcaklığa ulaşmasının sağlanması.
- Şehir şebekesi dışında bir su kaynağı kulla-

nan konaklama birimlerinde suyun sıcaklığı ve klor düzeyinin günlük olarak takip edilmesi ve kaydedilmesi.

- Sağlık kurum ve kuruluşlarının kullandığı su kaynağı ne olursa olsun (şehir şebekesi ya da değil) “binanın rastgele seçilen birkaç noktasından” suyun sıcaklığı ve klor düzeyinin günlük olarak takip edilmesi ve kaydedilmesi.
- Musluk filtre ve duş başlıklarının aylık olarak uygun maddelerle (kalıntı önleyici/gidericilerle) temizlenerek tortularının giderilmesi ve haftalık olarak dezenfekte edilmesi.
- Kullanılan soğutma kulesi varsa üç ayda bir bakımının yapılması, yılda en az iki kez mekanik olarak temizlenerek dezenfekte edilmesi.
- Kalorifer sisteminin yılda bir temizlenmesi ve dezenfeksiyonu.
- Konaklama biriminin tamamının ya da bir bölümünün kapalı kalması durumunda yapılması gerekenler (Yönetmelikte ayrıntılı olarak belirtilmiştir.)
- Konaklama biriminde rutin koruyucu önlemler ile ilgili yapılan tüm işlemlerin kayıt altına alınması ve bir dosya oluşturulması.

LEJYONER HASTALIĞINDA SÜRVEYANS

Sağlık Bakanlığı tarafından 2016 yılında yayımlanan “Lejyoner Hastalığı Kontrol Programı Rehberi” Lejyoner hastalığını hastalığın kaynağına göre iki başlıkta sınıflandırmaktadır. Bu başlıklar:

1. Hastane kaynaklı LH
2. Toplumdan LH
 - a. Seyahat ilişkili LH
 - b. Diğer yaşam alanlarından kaynaklanan LH

Rehber ayrıca hastalık ile ilgili il sağlık müdürlüğünün ilgili birimleri tarafından geniş çaplı bir sürveyans yapılmasını öngörmektedir. Bu

sürveyans iki bölümde toplanmıştır: Olgu sürveyansı ve çevresel sürveyans. Olgu sürveyansı olgu tanısı, bildirim, başka olgu olup olmadığının araştırılmasını kapsarken çevresel sürveyansın ise “toplum-kaynaklı Lejyoner hastalığında olgu bildirimine bağlı olarak; hastane kaynaklı Lejyoner hastalığında ise belirlenen aralıklarla olguların ve salgınların önlenmesi, olgu bildirilmesi durumunda kaynağın araştırılması amacı ile” yapıldığı belirtilmektedir⁽²⁰⁾.

OLGU SÜRVEYANSI

“Lejyoner Hastalığı Kontrol Programı Rehberi” olgu sürveyansı ile ilgili ayrıntılı bir çerçeve çizmektedir. Rehber’de LH’ye yönelik yürütülmekte olan programların temel amacının “olguları tespit etmek ve olguları erken saptamak” olduğu ve bu amaçla aşağıdaki aşamalarla bir akış izlenmesi gerektiği belirtilmektedir⁽²⁰⁾:

- Hastalığın akla getirilmesi
- Olgu sorgulamasının yapılması
- Olgu tanımına uygunluğunun değerlendirilmesi ve uygunsuz laboratuvar incelemesi
- Laboratuvar bulguları ile birlikte klinik özelliklerin tekrar değerlendirilmesi
- Olgunun bildirimini yapılması

Bu akışta LH düşündürecek bulgular olması durumunda, ayırıcı tanıda hastalığın akla getirilmesi, semptomlar, önceki tedaviler, risk faktörü olup olmadığını belirlemek açısından ayrıntılı hastalık öyküsü, risk faktörleri, seyahat ve ev dışı konaklama öyküsü başlıklarında ayrıntılı olgu sorgulaması yapılması gerektiği belirtilmektedir.

Olgu sürveyansı, “Sağlık Bakanlığı Bulaşıcı Hastalıkların İhbarı ve Bildirim Sistemi Standart Tanı, Sürveyans ve Laboratuvar Rehberi”nde yer alan standart olgu tanımı esas alınarak yapılmaktadır. Bu olgu tanımı uluslararası bildirim

gerekliliklerine de uygun olduğu belirtilmektedir⁽²⁰⁾. Standart olgu tanımı üç başlık içermektedir:

- **Klinik tanımlama:** Pnömoniye ait fokal bulguların ve/veya radyolojik olarak pnömoni bulgusunun olmasıdır. Bu tanım yanında “hastanın son on beş gün içinde en az bir geceyi evinden başka bir yerde (otel, hastane ve benzeri) geçirip geçirmediğinin” sorgulanması gerekmektedir.

- **Tanı için laboratuvar kriterleri:** Tanıda kullanılan laboratuvar kriterleri destekleyici ve doğrulayıcı laboratuvar kriterleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu kriterler rehberde aşağıdaki gibidir:

o Destekleyici Laboratuvar Kriterleri

1. Solunum yolu sekresyonları veya akciğer dokusunda, monoklonal reagentlerin kullanıldığı direkt floresans antikor (DFA) yöntemiyle antijenin gösterilmesi
2. Çift serum örneğinde indirekt floresans antikor (IFA) veya ELISA ile *Legionella* türlerine karşı (*Legionella pneumophila* Sg 1 hariç) antikor titrelerinin ≥ 4 kat arttığı gösterilmesi
3. Tek serum örneğinde IFA veya ELISA ile *Legionella* türlerine karşı antikor titresinin $\geq 1/256$ bulunması
4. Solunum yolu sekresyonları veya akciğer dokusu veya steril vücut sıvısı örneklerinde *Legionella* spp spesifik nükleik asitlerin saptanması

o Doğrulayıcı Laboratuvar Kriterleri

1. Balgam, akciğer dokusu, plevral sıvı veya diğer klinik örneklerin kültürlerinde *Legionella* bakterisinin izolasyonu
2. *Legionella pneumophila* Sg 1 için idrarda spesifik antijen saptanması
3. Çift serum örneğinde IFA veya ELISA

ile *L. pneumophila* Sg 1'e karşı spesifik serum antikor titrelerinin ≥ 4 kat arttığı gösterilmesi

- **Olgu sınıflaması**

- o **Olası olgu:** Klinik tanımlamaya uyan ve destekleyici laboratuvar kriterlerinden en az birisi ile doğrulanmış olgu.
- o **Kesin olgu:** Klinik tanımlamaya uyan ve doğrulayıcı laboratuvar kriterlerinden en az birisi ile doğrulanmış olgu.

- **Olgu bildirim**

LH, bildirim zorunlu bir bulaşıcı hastalıktır. Bildirimler Sağlık Bakanlığı'nın düzenlemeleri çerçevesinde yapılmaktadır (Bulaşıcı Hastalıkların İhbarı ve Bildirim Sistemi Standart Tanı, Sürveyans ve Laboratuvar Rehberi, Bulaşıcı Hastalıklar Sürveyans ve Kontrol Esasları Yönetmeliği)⁽²⁰⁾. Kamu/özel tüm yataklı tedavi kurumları bildirimle yükümlü kılınmıştır. Bildirim, ICD-10 A48.1 hastalık kodu kullanılarak, "olası" ya da "kesin olgu" biçiminde yapılmakta ve bu amaçla iki form kullanılmaktadır: Lejyoner Hastalığı Olgu Bildirim Formu ve Form 014 (Bildirim Zorunlu Bulaşıcı Hastalıklar Bildirim Formu).

ÇEVRESEL SÜRVEYANS

Lejyoner hastalığında çevresel sürveyans hastalığa yol açan kontamine su kaynaklarını belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Farklı ülkelerde LH çevresel sürveyansının çoğunlukla ülkelerin hazırladıkları rehberlere göre yapıldığı görülmektedir. Örneğin, Yunanistan'da konu ile ilgili yasal bir düzenleme olmadığı, Avrupa Lejyonella Enfeksiyonları Çalışma Grubu (European Working Group for *Legionella* Infections-EWGLI, yeni adıyla EDSLnet) önerileri doğrultusunda bir rehber oluşturulduğu ve bu rehber göre LH çevresel sürveyansı ile ilgili sağlık kuruluşlarının su sistemleri ve soğutma kulele-

rinden yılda iki kez örnek alınmasının öngörüldüğü izlenmektedir⁽³⁸⁾.

Bu noktada çevresel sürveyansla ilgili iki temel yaklaşım dikkati çekmektedir. Bu yaklaşımlardan biri, hastane su sistemlerinde *Legionella* türlerinin izlemine öngörmekte ve sus sistemlerinde *Legionella* varlığını hastane kaynaklı LH için bir risk olarak görmektedir. Bu yaklaşıma alternatif olan ve CDC tarafından savunulan ikinci yaklaşım ise çevresel sürveyansı rutinde kullanmadan yoğun bir klinik sürveyans yürütülmesidir. Buna göre CDC transplantasyon üniteleri dışında, olgu olmadığı sürece rutin bir çevresel sürveyans önermemektedir^(39,40).

Bu iki yaklaşıma dair ABD'de ulusal düzeyde yapılan bir çalışmada, 14 eyalette bulunan 20 hastanede çevresel sürveyans yapılmış, 20 hastanenin 14'ünün su sisteminde *Legionella* bulunduğunu belirlenmiştir. Araştırmada bulguların su sisteminde *Legionella* kolonizasyonunun belirlenmesinin hastane kaynaklı *Legionella* pnömonisi riskinin belirlenmesinde yararlı olacağına dair güçlü bir kanıt oluşturduğu vurgulanmıştır⁽³⁹⁾.

Lejyoner hastalığının çevresel sürveyansında temel amaç olgu sürveyansını destekleyecek bir çerçevede, olgunun bulaş kaynağını bulmak ve bu kaynaktan başkalarına bulaşı engellemektir. "Lejyoner Hastalığı Kontrol Programı Rehberi" çevresel sürveyans yapılacak yerleri şöyle sıralamıştır:

1. Oteller, moteller, tatil köyleri, misafirhaneler gibi turistik konaklama birimleri
2. Kaplıcalar, rehabilitasyon merkezleri, huzurevleri, bakımevleri
3. Yataklı tedavi kurumları ve ağız ve diş sağlığı merkezleri
4. Konaklamalı gemiler (yolcu ve yük gemileri)

5. Büyük alışveriş merkezleri, rekreasyonel alanlar, fuarlar
6. İş merkezleri ve işyerleri (endüstriyel havalandırma sistemlerinin ve/veya soğutma makinelerinin kullanıldığı fabrikalar vb.)
- 7 Konutlar (olgunun kendi konutu)
8. Diğer (olgunun, yukarıda sayılanlardan başka, son 15 gün içinde evinin dışında en az bir gece geçirmiş olduğu yer veya konut)

Rehbere göre epidemiyolojik bağlantısı olan LH bildirim yapıldıktan sonra çevresel sürveyans kapsamında bu birimlere üç kez gidilmesi öngörülmüştür ve her gidişte de yapılması gerekenler sıralanmıştır. Buna göre:

İlk değerlendirme: Çevresel sürveyans kapsamında olgu ile ilişkili olduğu belirlenen birime bildirim takiben 24-48 saat içerisinde gidilmesi, su ile ilgili herhangi bir müdahalede bulunmadan önce suların numune alınması ve birim sorumlularına yapılacak işlemlerle ilgili taahhütname imzalatılması ve bazı formların doldurulması işlemlerini kapsar. Özetle aşağıdaki işlemler yapılır:

- Birimde su sistemi değerlendirmesi yapılır ve rehberin ekinde yer alan ilgili form doldurulur.
- Birim sorumlusuna rehberin ekinde yer alan “Rutin Kontrol Önlemleri Listesi ve Taahhütname” dokümanı verilir. Bu belge birim sorumlusunun alınacak önlemlerle ilgili taahhüdünü içermektedir.
- Su sistemine dekontaminasyon vb. herhangi bir müdahalede bulunulmadan *Legionella* analizi için “su sistemini temsil eder nitelikte su örnekleri” alınır.
- Örnekler alındıktan sonra su sisteminde dekontaminasyon işlemleri başlatılır.

Rehber dekontaminasyon işlemi olarak yapılması gerekenleri de ayrıntılı olarak sıralamıştır. Buna göre dekontaminasyonda aşağıda işlemlerin yapılması gerekmektedir:

- Birimde bulunan sıcak su tanklarındaki su sıcaklığının 70 °C’a çıkarılması ve 24 saat süresince bu sıcaklıkta tutulması sağlanmalıdır (bakteri 70 °C’ta ölmektedir).
- Sıcaklığı arttırılan su, birimdeki bütün musluk ve duş başlıklarından en az 5-10 dk. süreyle akıtılmalıdır. Bu sırada suyun sıcaklığı en az 60°C olmalı ve bu seviye 24 saat korunabilmelidir.
- Su sistemi sudaki serbest klor düzeyi en az 3 ppm olacak şekilde klorlanmalı ve bu seviye 24 saat korunabilmelidir.
- Sus sistemindeki ölü boşluklar, durgunluk yaratan noktalar ve tıkanıklıklar ivedilikle belirlenmeli ve düzeltilmelidir.
- Musluk ağız filtreleri çıkarılmalı, duş başlıkları kireç çözücülerle kireçten giderilmelidir.
- Merkezi havalandırma varsa kapatılmalı, soğutma kuleleri boşaltılarak, tortuları giderilmeli, kirliliği temizlenmeli, iç yüzeyleri temizlenmeli, dezenfeksiyonu sağlanmalıdır.

İkinci değerlendirme: Rehber, sürveyans ekibinin su sisteminde dekontaminasyon işlemleri başlatıldıktan 24 saat sonra birime yine gitmesini ve su sıcaklığı ve klor düzeyinin ölçümünü öngörmekte ve bu sırada ilgili formların doldurulması gerekmektedir.

Üçüncü değerlendirme: Çevresel sürveyans işlemlerinde üçüncü değerlendirmenin ilk değerlendirmenin yapılması sonrasında en geç 15 gün içinde yapılması öngörülmektedir. Bu değerlendirmede dekontaminasyon işlemlerinin uygulanıp uygulanmadığı denetlenir ve ikinci kez su numunesi ve sürüntü örnekleri alınır ve ilgili formlar doldurulur. Burada önemli noktalardan biri olgu ile ilişkili bir sürveyans yapıldığı için alınan ilk numunelerde *Legionella* üremesi olmasa bile üçüncü değerlendirmede mutlaka numune alma gerekliliğidir. Rehber göre alınan ikinci numuneler uygun gelir ise birimde “Rutin Kontrol

Önlemleri” sürdürülür, ancak numunelerde *Legionella* üremesi olursa dekontaminasyon işlemleri yine başlatılır ve bu işlemlerden 3-5 gün sonra yine numune alınır. Alınan su numuneleri uygun çıkana dek bu döngü sürdürülür.

Rehber olgu ile ilişkilendiren birimlerin değerlendirmelerinde “dekontaminasyon ve dezenfeksiyon sonrasında alınan numune sonuçları negatif olsa dahi” bu birimlerin iki yıl süreyle her iki ayda bir il sağlık müdürlüğü ekipleri tarafından denetlenmesi ve gereksinim görüldüğünde örnek alınması gereğine işaret etmiştir.

Hastane kaynaklı LH çevresel sürveyansında, “kaynak araştırması sırasında” yukarıda belirtilenlere ek olarak “hasta ile ilişkili olduğu düşünülen tıbbi cihazlardan da” *Legionella* örneği alınır.

Sonuç olarak, LH, su kaynaklı bir hastalıktır. *Legionella* bakterisinin su sistemlerine ve su ile ilgili alanlara yerleşmesi, buralarda yaşaması ve uygun koşullar bulduğunda çoğalması bu sularla temas olasılığı bulunan risk gruplarında hastalık açısından risk oluşturmaktadır. Hastalıktan korunmada temel strateji binalarda su sistemlerinde ve suyla ilgili alanlarda önlemler alınmasıdır. Bu amaçla sularla ilgili alınacak önlemler bilinmeli ve bir su yönetim planı oluşturularak koruyucu önlemler sürekliliği olacak biçimde uygulanmalıdır.

CDC, su yönetimi programının yedi anahtar bileşenini “bir su yönetim ekibi kurulması, bina su sisteminin ayrıntılarıyla ve akış diyagramlarıyla tanımlanması, *Legionella* bakterisinin gelişebileceği ve yayılabileceği alanların belirlenmesi, kontrol önlemlerinin nerelerde uygulanacağına ve bu önlemlerin nasıl izleneceğine karar verilmesi, gereksinim hâlinde yapılacak müdahalelerin belirlenmesi, programın planlandığı gibi yürütüldüğünün ve etkili olduğunu kontrolü, tüm aktivitelerin dokümantasyonu ve bildiril-

mesi” olarak sıralamaktadır. Ayrıca su yönetiminin temel ilkelerinin de “su sıcaklığının *Legionella* gelişimine uygun koşullar sağlayan sıcaklıklar dışında tutulması, su durgunluğunun önlenmesi, yeterli dezenfeksiyon sağlanması, *Legionella* için yaşam alanı ve besin işlevi gören aşınma, korozyon ve biyofilm gelişimi gibi olumsuz faktörlerden korunma” olduğunu vurgulamaktadır⁽⁴¹⁾.

Bunun yanında, LH olgusu ortaya çıktığında yapılacak sürveyans çalışmaları da hastalığın başka kişilere bulaşmaması ve salgına neden olmaması açısından önemlidir. Sürveyansa dair Sağlık Bakanlığı dokümanlarında izlenecek yol belirlenmiştir. Olgu sürveyansı ve çevresel sürveyans biçiminde iki başlıkta ele alınan sürveyans aktiviteleri birbirini tamamlamakta etkenin kaynağını belirlemeye yönelik çalışmalar içermektedir. LH’de çevresel sürveyans suya yönelik olarak kurgulanmıştır. Su ve sürüntü örneklerinin analizi ile etkenin belirlenmeye çalışılmasının yanında olgu ile ilişkilendirilen yerlerde dekontaminasyon işlemlerinin uygulanmasını da içermektedir.

Sağlık Bakanlığı tarafından 2015 yılında yayımlanan “Lejyoner Hastalığı Kontrol Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik” ve 2016 tarihli “Lejyoner Hastalığı Kontrol Programı Rehberi” başta hastaneler olmak üzere LH açısından riskli mekân ve alan olarak değerlendirilen yerlere yeni yükümlülükler getirmiştir. İl sağlık müdürlüğünün ilgili birimleri bu süreçte önemli rol ve işleve sahiptir. Sağlık personelinin ve saha personelinin başta çevresel sürveyans olmak üzere LH ile ilgili bilgilerini arttırması ülkemizde hastalığın kontrolü çabalarına katkı sunacaktır.

KAYNAKLAR

1. Hornei B, Ewig S, Exter M, et al. Legionellosis. In: Bartram J, Chartier Y, Lee JV, Pond K, Surman-Lee S (eds). *Legionella* and the prevention of legionellosis.

- India: World Health Organization, 2007:1-162.
2. Winn WC Jr. *Legionnaires* disease: Historical perspective. Clin Microbiol Rev. 1988;1(1):60-81. <https://doi.org/10.1128/CMR.1.1.60>
 3. Vural T. *Legionella* infeksiyonları. ANKEM Derg. 2014;28(Ek 2):E167-76.
 4. Erdoğan H. Lejyoner hastalığı. Mediterr J Infect Microb Antimicrob. 2018;7:2.
 5. Bulaşıcı Hastalıkların Laboratuvar Tanısı için Saha Rehberi. Lejyoner Hastalığı. Sağlık Bakanlığı [http://mikrobiyoloji.thsk.saglik.gov.tr/ums/L/Lejyoner-hastaligi.pdf]. (Erişim tarihi 23 Aralık 2017).
 6. Conza L, Casati Pagani S, Gaia V. Influence of climate and geography on the occurrence of *Legionella* and amoebae in composting facilities. BMC Res Notes. 2014;7:831. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-831>
 7. CDC. Legionnaires' Disease. Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, ABD [http://www.cdc.gov/legionella/about/signs-symptoms.html] (Erişim Tarihi 23 Aralık 2017).
 8. Phin N, Parry-Ford F, Harrison T, et al. Epidemiology and clinical management of Legionnaires' disease. Lancet Infect Dis. 2014;14(10):1011-21. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(14\)70713-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(14)70713-3)
 9. CDC. People at risk. Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, ABD [http://www.cdc.gov/legionella/about/people-risk.html] (Erişim tarihi 23 Aralık 2017).
 10. Fitzhenry R, Weiss D, Cimini D, et al. Legionnaires' disease outbreaks and cooling towers, New York City, New York, USA. Emerg Infect Dis. 2017;23(11):1769-76. <https://doi.org/10.3201/eid2311.161584>
 11. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Surveillance for travel-associated Legionnaires disease—United States, 2005-2006. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2007;56(48):1261-3.
 12. European Centre for Disease Prevention and Control. Annual Epidemiological Report 2016 – Legionnaires' Disease. [https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/legionnaires-disease-annual-epidemiological-report-2016-2014-data.] (Erişim tarihi 14 Şubat 2018)
 13. Cunha BA, Burillo A, Bouza E. Legionnaires' disease. Lancet. 2016;387(10016):376-85. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60078-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60078-2)
 14. CDC Vital signs 2017. Legionnaires' disease. A problem for health care facilities [https://www.cdc.gov/vitalsigns/pdf/2017-06-vitalsigns.pdf] (Erişim tarihi 17 Ekim 2017).
 15. Jones RM, Brosseau LM. Aerosol transmission of infectious disease. J Occup Environ Med. 2015;57(5):501-8. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000000448>
 16. Bencini MA, Yzerman EP, Koornstra RH, Nolte CC, den Boer JW, Bruin JP. A case of Legionnaires' disease caused by aspiration of ice water. Arc Env Occup Health. 2005;60(6):302-6. <https://doi.org/10.3200/AEOH.60.6.302-306>
 17. Garrison LE, Kunz JM, Cooley LA, et al. Vital signs: Deficiencies in environmental control identified in outbreaks of Legionnaires' disease - North America, 2000-2014. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2016;65(22):576-84. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6522e1>
 18. McBurnett LR, Holt NT, Alum A, Abbaszadegan M. *Legionella* - A threat to groundwater: Pathogen transport in recharge basin. Sci Total Environ. 2018;621:1485-90. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.080>
 19. Whiley H, Bentham R. *Legionella longbeachae* and *Legionellosis*. Emerg Infect Dis. 2011;17(4):579-83. <https://doi.org/10.3201/eid1704.100446>
 20. Lejyoner Hastalığı Kontrol Programı Rehberi Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, TC Sağlık Bakanlığı: Ankara, 2015.
 21. Liu S, Gunawan C, Barraud N, Rice SA, Harry EJ, Amal R. Understanding, monitoring, and controlling biofilm growth in drinking water distribution systems. Environ Sci Technol. 2016;50(17):8954-76. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b00835>
 22. Gomes IB, Simões M, Simões LC. An overview on the reactors to study drinking water biofilms. Water Res. 2014;62:63-87. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2014.05.039>
 23. Abdel-Nour M, Duncan C, Low DE, Guyard C. Biofilms: The stronghold of *Legionella pneumophila*. Int J Mol Sci. 2013;14(11):21660-75. <https://doi.org/10.3390/ijms141121660>
 24. WHO. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first addendum. Geneva: World Health Organization; 2017.
 25. Lu J, Struewing I, Yelton S, Ashbolt N. Molecular survey of occurrence and quantity of *Legionella* spp., *Mycobacterium* spp., *Pseudomonas aeruginosa* and amoeba hosts in municipal drinking water storage tank sediments. J Appl Microbiol. 2015;119(1):278-88. <https://doi.org/10.1111/jam.12831>
 26. Rakić A, Perić J, Foglar L. Influence of temperature, chlorine residual and heavy metals on the presence of *Legionella pneumophila* in hot water distribution systems. Ann Agric Environ Med. 2012;19(3):431-6.
 27. Decker BK, Palmore TN. Hospital water and opportunities for infection prevention. Curr Infect Dis Rep. 2014;16(10):432. <https://doi.org/10.1007/s11908-014-0432-y>
 28. Sydnor ER, Bova G, Gimburg A, Cosgrove SE, Perl TM, Maragakis LL. Electronic-eye faucets: *Legionella* species contamination in healthcare settings. Infect Control Hosp Epidemiol. 2012;33(3):235-40. <https://doi.org/10.1086/664047>
 29. Akbaş E, Dalkılıç I, Gözalan A, Güvener E. Otel su sistemlerinde *Legionella* spp.: Ege ve Akdeniz bölgelerinde bir çalışma. Flora. 1999;4:258-66.
 30. Erdoğan H, Arslan H. Colonization of *Legionella* species in hotel water systems in Turkey. J Travel Med. 2007;14(6):369-73. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2007.00146.x>
 31. Sepin Özen N, Tuğlu Ataman Ş, Emek M. Exploring the *Legionella pneumophila* positivity rate in hotel water samples from Antalya, Turkey. Environ Sci Pollut Res Int. 2017;24(13):12238-42. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8864-1>
 32. İğnak S, Gürler B. Bir üniversite hastanesi su sistemlerinde *Legionella* türlerinin araştırılması. Turk Mikrobiyol Cem Derg. 2012;42:110-4.
 33. CDC *Legionella* (Legionnaires' Disease and Pontiac Fever) Water System Maintenance. Centers for Disease

- Control and Prevention, Atlanta, ABD [https://www.cdc.gov/legionella/water-system-maintenance.html] (Erişim tarihi 29 Ocak 2018)
34. World Health Organization. Water safety in buildings. Fransa: World Health Organization, 2011.
35. European Legionnaires' Disease Surveillance Network/ELDSNet. [https://ecdc.europa.eu/en/about-us/partnerships-and-networks/disease-and-laboratory-networks/eldsnet] (Erişim tarihi 17 Ocak 2018)
36. Seyahat İlişkili Lejyoner Hastalığı Kontrol Programı Genelgesi. 01/05/2001. [http://www.thsk.gov.tr/dosya/mevzuat/genelge/Seyahat_İlkili_Lejyoner_Hastal_Kontrol_Program_Genelgesi.pdf] (Erişim tarihi 17 Ocak 2018)
37. Lejyoner Hastalığı Kontrol Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik. Resmi Gazete Tarihi: 13.05.2015 Resmi Gazete Sayısı: 29354 . [www.mevzuat.gov.tr] (Erişim tarihi 17 Ocak 2018)
38. Alexandropoulou IG, Ntougias S, Konstantinidis TG, Parasidis TA, Panopoulou M, Constantinidis TC. Environmental surveillance and molecular epidemiology of waterborne pathogen *Legionella pneumophila* in health-care facilities of Northeastern Greece: a 4-year survey. Environ Sci Pollut Res. 2015;22(10):7628-40. https://doi.org/10.1007/s11356-014-3740-8
39. Stout JE, Muder RR, Mietzner S, et al. Role of environmental surveillance in determining the risk of hospital-acquired legionellosis: A national surveillance study with clinical correlations. Infect Control Hosp Epidemiol. 2007;28(7):818-24. https://doi.org/10.1086/518754
40. Moore M, Shelton S. Updated guidelines for the control of *Legionella* in Western Pennsylvania. [https://www.specialpathogenslab.com/perch/resources/2014fi_nalleionellaguidelinesforwesternpa.pdf] (Erişim Tarihi 25.05.2018)
41. CDC. Overview of Water Management Programs. Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, ABD [https://www.cdc.gov/legionella/wmp/overview.html] (Erişim Tarihi 25.05.2018).