

Makale**Ali DAŞDEMİR****Abstract:**

Initially, Pneumonia epidemic was appeared among 440 members of American Legionnaires stayed in hotel where the meeting of American Legionnaire was, between 21st-24th of July in 1976. 147 of (81%) 182 who had epidemic were hospitalized, 29 (%16) of them were died. Illness was named Legionella that appeared in the meeting of Legionnaires. Pneumonia became more aware and perceptible. Illness appears mostly in climate systems, sanitary systems, mechanical systems when it isn't infected from human beings. In this study precautions in climate systems were inquired to prevent Legionella.

Key Words:

Legionary, Legionnaires Disease, Air Conditioning Installation, Pneumonia, Maintenance

Klima Tesisatında Lejyonella Hastalığını Önlemek İçin Alınması Gereken Tedbirler

ÖZET

İlk olarak 1976 yılında 21-24 Temmuz tarihleri arasında Amerikan Lejyonerler Toplantısının yapıldığı Otelde kalan 440 üye arasında Pneumonia (zatürre) salgını ortaya çıkmış, salgına yakalanan 182 kişiden 147 (%81)'si hastaneye yatırılmış, 29 (%16)'u ölümlerle sonuçlanmıştır. Hastalık, Lejyonerlerin toplantısı esnasında ortaya çıktığından dolayı Lejyonella adı verilmiştir. Hastalık, son yıllarda daha bilinir ve duyulur hale gelmiştir. İnsandan bulaşmayan hastalık, klima tesisatı, sıhhi tesisat gibi, mekanik tesisatlar en fazla ortaya çıktığı yerdir. Bu çalışmada lejyonella hastalığının önlenmesi için klima tesisatında alınması gereken önlemler araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lejyoner, Lejyonella Hastalığı, Klima Tesisatı, Zatürre, Bakım

1. GİRİŞ

Lejyoner hastalığı, lejyonella ailesi bakterilerinin neden olduğu bir akciğer iltihaplanmasıdır. Yani, bir tür zatürre olan bu hastalık bireyin, çevrede yaygın olan bakterileri nefes alma yoluyla içine çekmesiyle bulaşır. Bu bakterilerinin yol açtığı lejyoner hastalığının, şiddetli belirtilerle seyreden zatürre ve daha hafif tipi olan Pontiac ateşi olmak üzere iki şekli vardır. Hastalık yaz aylarında daha çok görüldüğü için, yaz zatürresi, klima hastalığı diye de adlandırılmaktadır. Hastalığa neden olan bakteri 1977 yılında Philadelphia'da Lejyonerlerin toplantısı sırasında ortaya çıkan salgınla birlikte ortaya konulmuş ve bu nedenle lejyonella adı verilmiştir. Bakteri nemli ortamlarda ve akarsu ya da göllerde yaşamaktadır ve bu ortamlarda uzun süre canlılığını koruyabilir. Bakteri bu özelliği nedeniyle klima sistemlerinde de rahatça yaşayabilmekte ve bu sistemde oluşan aerosollerin ortamda bulunan insanlara solunması sonucu akciğere yerleşerek hastalığa neden olmaktadır. Hastalığa halk arasında klima hastalığı denilmesinin sebebi de budur. Eğer, sıhhi tesisat, klima tesisatı vb. sistemlerde gerekli bakım ve dezenfekte işlemi uygulanmadığı takdirde bakterinin üreyebileceği ortam sağlanmış olur.

Yapılan literatür incelemesinde lejyonella hastalığı ile ilgili araştırmalar mevcuttur.

Strickhouser çalışmasında içme suyu örneklerinde lejyonella bakterisinin mikrobiyal analizi için uygun tanımlamalar yapmış, yüksek riskteki hastalar üzerinde Lejyoner Hastalığına neden olan faktörleri tespit etmiş, lejyonellanın gelişimini ve sürekliliğini azaltıcı veya önleyici faktörlerin çoğaltılması için gerçek dağıtım sistemleri veya simülasyonlarını kullanmış, dezenfeksiyon yöntemlerinde ayrı ayrı lejyonella gelişimini incelemiştir [1].

Amerika Hastalık Kontrol Merkezi (CDC) her yıl Amerika Birleşik Devletleri'nde yılda 10.000 ile 100.000 kişinin bu hastalığa yakalandığını ve bunun %5-15'inin ölümlerine sonuclandığı bildirilmektedir. Aynı şekilde Almanya'da yapılan araştırmalarda, 2000 yılında 6000-12.000 bildirilen vaka olduğu, ölüm oranının ise %25-35 düzeyinde gerçekleştiği belirtilmektedir. CDC'ye rapor edilen Lejyoner hastalığının %23'ü hastane enfeksiyonları kaynaklı olmaktadır. Yine 1990'ların ortalarından itibaren ülkemizin önemli turizm merkezlerinden Lejyoner hastalığı olgularının çıktığına dair Avrupa'dan yapılan bildirimler hastalığın hem turizm ve sağlıkla ilgili çevrelerde hem de basında önemli ilgi odağı haline gelmesine yol açmıştır [2].

Son yıllarda yapılan çalışmalarda Amerika Hastalık Kontrol Merkezi (CDC), Dünya Sağlık Örgütü (WHO) gibi uluslararası sağlık kuruluşları toplumun Lejyoner hastalığından korunmasına yönelik yasal düzenlemelerde hastalığın görülmesi durumunda "Bildirim Zorunluluğu"nu ve hastalığın önlenmesine yönelik tedbirleri açıklamışlardır. Ülkemizde ise ilk olarak 1996 yılında Sağlık Bakanlığı tarafından TSHGM 30.05.1996/6076 sayılı genelge yayınlanmış ve uygulamaya konmuştur. Aynı yıl Türk Standartları Enstitüsü de Lejyoner hastalığının önlenmesinde, özellikle bina su sistemlerinde bakterinin yerleşmesine uygun şartların ortadan kaldırılması ve binaların kurulma aşamasından itibaren uygun teknolojilerin kullanılması standartlarını getirmiştir. Çevresel izlemede olay tespit edilen

tesislerden alınan su örneklerinin Ankara Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı Ulusal Legionella Referans Laboratuvarları, İstanbul, İzmir, ve Antalya Bölge Hıfzısıhha Enstitüsü Laboratuvarları ve Muğla İl Halk Sağlığı Laboratuvarı tarafından incelenmesi öngörülmüştür [3].

Türkiye'de hastalığın varlığı biliniyor ancak, sağlıklı istatistik bilgiler olmadığından yıllık hasta sayısı bilinmiyor. Türkiye'deki veriler, lejyoner hastalığının tüm zatürreler arasında %5-10 sıklıkla olduğunu düşündürüyor. Bütün bir yıl boyunca görülebilen lejyoner hastalığı, genellikle yaz ve sonbahar başlarında salgınlar görülebiliyor. Dünya genelinde görülebilen bu hastalığa yakalanan kişilerin yüzde 5-15'i ölüyor [4].

Lejyonella bakterisi suda yaşar ve çoğalır. En yaygın bulaşma yolu binalardaki sıhhi tesisat ve klima tesisatıdır. Özellikle oteller, hastaneler, iş merkezleri ve fabrikalar gibi büyük, kompleks sistemlerde karşılaşılır. Lejyoner hastalığının oluşabilmesi için lejyonella bakterisi ile kirlenmiş suyun aerosol halinde solunması gerekir. Böylece mikrop ciğere ulaşarak hastalığı oluşturabilir. Yapılan bu çalışmada, otel pansiyon gibi toplu yaşamın olduğu yerlerde veya bireysel klimaların bulunduğu ortamlarda lejyonella hastalığının önlenmesi için alınması gereken tedbirler tespit edilmiştir.

2. LEJYONELLA BAKTERİSİNİN YAŞAMA KOŞULLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Lejyonella sıklıkla nehir, akarsu, göl, bataklık ve yeraltı suları gibi doğal ortamlarda daha çok rastlanan bir bakteridir. Doğal su ortamlarından dağıtım sistemlerine girerek gelişirler. Lejyonella ile mücadele edilebilmesi için bakterinin iyi tanınması, üreyebileceği ortam ve koşulların iyi bilinmesi gerekir. Bakterinin üremesi ve yaşamını devam ettirmesi için uygun koşullar ve faktörler aşağıdaki gibidir.

2.1. Sıcaklık:

0-20 °C: Üremesi durur.

20-25 °C: Üremesi önemsiz derecededir.

25-42 °C: Üreme için en uygun sıcaklık aralığıdır.

Makale

37 °C: Uygun ortamda 2 saat içinde iki katına çıkar. 48 saat içinde de sayısal olarak ileri derecede çoğalarak tehdit edici boyuta ulaşır.

43–50°C: Üremesi durur.

50°C: Birkaç saat yaşayabilir.

60°C: Birkaç dakika yaşayabilir.

70°C: Teorik olarak yaşam şansı sıfıra yakındır [5].

2.2. pH Değeri

En uygun değer 6,9'dur.

2.3. Demiroksit

Büyüme ve çoğalmayı hızlandırır.

3. LEJYONER HASTALIĞININ SINIFLANDIRILMASI

1979 yılında Brenner, Steigerwalt ve Mc Dade Philadelphia'daki Lejyoner hastalığı salgınının etkeni olan *L. Pneumophila* bakterisini Legionellaceae ailesi içine dâhil etmiştir. Günümüzde Legionellaceae ailesi 50 tür ve 70 sero gruptan oluşan geniş bir ailedir. Bu türlerin yaklaşık yarısı insanda hastalık oluşturabilmektedir [6]. Lejyonellalar içerisinde insanlarda en çok hastalık yapan tür olan *L. Pneumophila*, tüm toplum kökenli pnömonilerin %2-16'sından sorumludur [7]. *L. Pneumophila*, lejyonella enfeksiyonlarının %85'inden sorumludur ve enfeksiyonların %80'den fazlası *L. Pneumophila* serogrup 1'den kaynaklanır [8]. İnsanda gözlenen enfeksiyonların çoğundan *L. Pneumophila* serogrup 1, 4 ve 6 sorumludur. *L. Micdadei*, *L. Bozemanii*, *L. Wadsworthii*, *L. Dumoffii*, *L. Longbeachae*, *L. Gormanii*, *L. Jordanis*, *L. Feeleii* ve *L. Oakridgensis* birincil tıbbi önemi olan diğer türlerdir [9].

3.1. Hastalığın Bulaşma Yolları

Sudaki bakterinin akciğerlere ulaşabilmesi için iki temel mekanizma ileri sürülmektedir. Birincisine göre; bakteri önce üst solunum sistemine yerleşmekte ve buradan akciğere aspirasyon yoluyla ulaşmaktadır. "Aspirasyon" ağızdaki materyalin alt solunum yoluna istenmeden kaçması ve yetersiz öksürme refleksi nedeniyle geriye çıkarılamaması olarak tarif edilebilir. İkinci teoriye göre ise; suyun küçük su damlacıkları (aerosol) haline gelmesi ve havada asılı

kalması sonucunda bakteriyi içeren bu damlacıklar nefes alma ile akciğere ulaşmaktadır [4].

3.2. Hastalık Belirtileri

Hastalık belirtisi genellikle bakteri alındıktan 2 gün sonra ortaya çıkar. İlk etapta hastada, yorgunluk ve halsizlik şikayetleri gözlenir. *Lejyonella* hastalığı genellikle ateş, üşüme, öksürük ve nefes darlığına neden olur. Bazı kişilerde kas ağrıları, baş ağrısı, yorgunluk, iştah kaybı ve ishal de olabilir. Kişiler çok fena zatürree hastası olabilirler; çoğu kişi iyileşir ama hastalık bazen öldürücü de olur. Laboratuvar testleri hastalara böbreklerin uygun biçimde işlemediğini göstermiştir. Göğüs röntgeni sonucu genellikle zatürree olarak gösterir. '*Lejyonella*' hastalığını, sadece belirtilere bakarak zatürreden ayırt etmek zordur. Tanı için başka testler gereklidir. Pontiac humması geçirmiş hastaların, ateş ve kas ağrısı şikâyetleri bulunmaktadır. Hastalık genellikle zatürreye çevirmemiştir. İki ila beş günde tedavi olmaksızın ayağa kalkabilirler. Pontiac hummasından etkilenme ve hastalığın belirtilerini göstermesi arasındaki zaman daha kısa olup; birkaç saatten 2 güne kadar değişmektedir.

4. LEJYONELLA HASTALIĞININ DEZENFEKTE YÖNTEMLERİ

Lejyonella yeteri kadar oksijen içeren, düşük tuz oranlı, çökelen maddeler içeren suları tercih eder. Bu bakteriler için su tanklarının durgun (dip, köşe) bölgeleri çok iyi üreme alanları oluşturmaktadır. Boru tesisatlarındaki lastik parçalar (kauçuk), ahşap malzeme, bazı plastik cinsleri ve belirli demir çinko alaşımları organizmaların gelişmesine neden olmaktadır. Bakır antibakteriyel bir metaldir ve büyüme koşullarına negatif etkisi vardır. Fakat tek başına bakır borular *lejyonella* dezenfeksiyonu için yeterli değildir.

Lejyonella'ya karşı çeşitli dezenfeksiyon yöntemleri geliştirilmiştir.

- Isıtma ve yıkama (heat & flush)
- Klorlama
- Ozonlama

- Yoğun ultraviyole ışığı
- Anot oksidasyonu

4.1. Isıtma ve Yıkama Yöntemi

En iyi koruyucu önlem periyodik olarak sistemi çok yüksek sıcaklıktaki su ile temizlemektir. Lejyonella nüfusunun %90'ı 60 °C'de 25 dakikada ölmektedir. 70 °C'de 10 dakika içinde %90'ı ölmektedir. Bu bir yok etme prosesisidir. Bu bakterileri öldürmek mümkün değildir. Önlemlerin tekrar gelişme ve çoğalmayı önlemek üzere devam ettirilmesi gerekmektedir.

4.2. Klorlama

Klorlama yöntemi sıcak su tankına yüksek konsantrasyonlu klorun uygulanmasıyla gerçekleştirilir. Yüksek konsantrasyonlu klorlu su, sistem içinde sirküle edilir ve sistem dışına çıkana kadar fişkırtılır. Yüksek konsantrasyonlu klor sistemde birkaç saat tutulmalıdır. Yüksek konsantrasyonlu klor içme suyu sistemlerinde emniyetli olmayabilir. Önlemler kontrol edilen çevre içerisinde alınmalıdır [4]

4.3. Ozonlama

Ozonlama yönteminde su sistemine ozon üreticisiyle üretilen ozon enjekte edilir. Ozon su içinde litrede 12 mg oranında olacak şekilde çözünür. Ozon Lejyonella bakterilerini öldürür. Ozon üreticilerinin ilk maliyetleri pahalıdır.

4.4. Yoğun Ultraviyole Işığı

Bu yöntem ile lejyonella bakterileri, su dağıtım şebekeden alınıp bina dağıtımına girilmeden önce ultraviyole ışını gönderilerek öldürülür.

4.5. Anot Oksidasyonu

Anot oksidasyonu sektörde göreceli olarak yeni bir önlemdir. 1998 yılında Almanya'da yok etme ve koruma önlemi olarak kabul edilmiştir.

4.6. Tesisatta Lejyonella Potansiyeli Olan Yerler

Uygun sıcaklık gereklidir, 25-42 °C üreyebilmesi için en uygun aralıktır.

Suyun pH değeri: 6,9 en uygun değerdir.

Ortamdaki demir oksit büyüme ve çoğalmayı hızlandırır.

Hijyen: Kirler ve birikintiler kuluçka için uygun ortam oluşturur.

Tesisatta lejyonella üremesine uygun olan ve lejyoner hastalığının çıkmasına neden olabilecek sistem ve elemanlar aşağıda sayılmıştır. Bu sistem ve elemanlardan kaynaklandığı belirlenen lejyoner hastalığı vakaları mevcuttur:

- Kullanım su sistemleri (duşlar ve musluklar ve su depoları),
- Soğutma kuleleri ve buharlaşma (evaporatif) kondenserler,
- Fancoiller ve split klimalar,
- Açık sistem güneş kolektörleri,
- Terapi havuzları, jakuziler,
- Nemlendiriciler (özellikle sulu tip),
- Süs havuz ve çeşmeleri, fiskiyeler,
- Bahçe sulama ve yangın söndürme sistemlerinde kullanılan springler sistemi.

5. KLİMA TESİSATINDAN KAYNAKLANAN HASTALIK RİSKİNİN AZALTILMASI İÇİN ÖNERİLER

5.1 Soğutma Kuleleri

- Soğutma kulelerinin ve buharlaşma evaporatörlerinin yerleştirilmesinde aşağıdaki konulara dikkat edilmelidir.
- Klima santralleri taze hava alış menfezlerinden ve açılabilen pencerelerden mümkün olduğu kadar uzağa yerleştirilmelidir.
- Soğutma kulesinin klima santralinin dış hava emiş ağızlarından ve pencerelerden, lokanta kafeterya vb. insanların yoğun olduğu yerlerde en az 10 m ve daha uzak olması. Hâkim rüzgâr yönünde soğutma kulesi drenajının hava kesicili (sifonla) dreneje bağlanması gerekir. Soğutma kulesinden 3 km uzağa kadar Lejyonella bakterilerinin taşınabildiği unutulmamalı ve kulenin bakım, temizlik ve dezenfeksiyon işlemleri özenle yapılmalıdır.
- Mutfak egzoz fanları, bacalar gibi organik madde kaynaklarının yanına ve yakınına yerleştirilmemelidir. Hâkim rüzgâr yönü dikkate alınmalı dışarıdaki halka açık alanların önüne rüzgâr yönünde yerleştirilmemelidir. Soğutma kulesi yerleşimi restoran, otel odaları vb. yaşam mahallerine çok yakın planlanmamalıdır.

Makale

- Soğutma kuleleri sistemi temiz tutulmalı ve iyi bakım yapılmalıdır. Gözle muayene ederek; kir, organik madde, birikinti veya çökelti olmamasına dikkat edilmelidir.
- Damla tutucular belirli aralıklarda temizlenmeli ve eskiyenler değiştirilmelidir.
- Daha önceden uzun süreli durdurulmuş sistem yeniden çalıştırılırken önce pislikler temizlenir, sistem su doldurulur ve bakteri öldürücü ile ön şartlandırma yapılır. Fanlar bundan sonra çalıştırılır.
- Bütün drenajlarda havalıklar ve süzgeçler bulunmalıdır.
- Su şartlandırma programı bütün yönleri ile düşünülmeli ve su kalitesi sürekli kaydedilmelidir.
- Soğutma kulesi suyu, çalıştığı süre boyunca, biyolojik aktivasyonu engelleyici bir biocid ile dezenfeksiyona tabi tutulmalıdır.
- Toplam su miktarı; kule havuzu ve kondenser ile ara tesisattaki su dahil edilerek kule üzerinde belirlenmelidir. Bu kullanılacak olan kireç ve korozyon inhibitörleri ve biocidlerin dozlanmaları açısından önemlidir.
- Kullanımda olan soğutma kuleleri, yılda en az iki kez kimyasal ve mekanik temizliğe tabi tutularak tortu ve sediment sistemden uzaklaştırılmalıdır.

5.2. Fancoiller ve Split Klimalar

- Minimum 6 ayda bir fancoil ve split klima iç üniteleri, kir ve tozlardan arındırılması için malzemeye zarar vermeyen bir kimyasal ile temizlenmelidir.
- Fancoil ve split klima iç üniteleri, minimum 6 ayda bir nonoxidising bir biocid ile dezenfekte edilmelidir.
- Fancoil ve split klima yağuşma tavaları içerisine, yağuşan sudan oluşabilecek mikrobiyolojik kirlenmeyi ve drenajların tıkanmasını engelleyecek uzun etkili bir biocid konulmalıdır.
- Drenaj tavası kontrol edilmeli tıkanıklık varsa giderilmelidir.
- Split klima dış ünitesinin kimyasal ile temizlenmesi gerekir.

6. SONUÇ

Bir mekanik tesisatın hizmet kalitesini belirleyen en önemli unsurların başında hijyen gelir. Son yıllarda adı daha fazla telaffuz edilen Lejyonella hastalığını önlemek yine mekanik tesisatı ile uğraşanların elin-

dedir. Bunun yanında kullanıcıların da klima ve mekanik tesisatta önlemlerini almaları gerekmektedir. Bakımı yapılmayan cihazların hem ömrü azalacak hem de sağlık açısından olumsuzluklar ortaya çıkartacaktır. Bu çalışmada split klima ve soğutma kulelerinde alınacak tedbir ve önlemler ile hastalık riskinin ortadan kaldırılacağı ile öneriler sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Strickhouser, A.E., Legionella Pneumophila in Domestic Hot Water System: Evaluation of Detection Methods and Environmental Factors Affecting Survival. Master, Blacksburg, Virginia, 2007.
2. İçemer, G., Karaca, H., Topkaya, B., "Su Dağıtım Sistemleri ile Gelen Tehdit: Lejyoner Hastalığı" Antalya, 2007.
3. Şimşek, E., Bilgili, m., Şahin, B., "Duvar Tipi Split Klimanın Montajında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar" Tesisat Mühendisliği Dergisi, No 111, 25-32, 2009
4. Kantaroğlu, O., Sıhhi Tesisat Sistemlerinde Lejyonella Hastağı. VII. Ulusal Tesisat Mühendisleri Kongresi, İzmir, 2005.
5. Kayabek, Y., "İçme ve Kullanma Suyu Sistemlerinde Legionella İçin Monokloramin (Monokloramin) Dezenfeksiyon Yönteminin Uygulanması ve Avantajları, Antalya 2002.
6. Branner, D.J., Steigerwalt, A.G., Mcdade, J.E., Classification of the Legionnaires Disease Bacterium: Legionella Pneumophila, Genus Novum, Species Nova, of The Family Legionellaceae, Familia Nova. Ann Intern Med., 90 (4): 656-8. 1979
7. Sayers, A.A., Whitt D.D., Legionnaires Disease Bacterial Pathogenesis ASM, 301-305, I-55581-070-5 ISBN.
8. McNally, C., Hackman, B., Fields, B.S., Ploffe, J.F., Potential Importance of Legionella Species As Etiologies in Community Acquired Pneumonia (CAP) Diagnostic Microbiol Ogy and Infectious Disease, 38, 79-82. 2000.
9. Tuğrul H., M., Serter D., Ertem E., Gökengi N. D., Legionella Türleri İçinde Başlıca Bakteriyel Pareziter ve Mikotik Enfeksiyon Hastalıkları, Nobel Tıp Kitabevleri s, 308-312, İzmir, 2000.