

**KAYSERİ'DEKİ FARKLI BİNALARIN SU DEPOLARINDA
LEGIONELLA ARAŞTIRILMASI***
Legionella Researching in Water Depots' of Different Buildings in Kayseri

Zahide AKKAYA¹, Yusuf ÖZBAL²

Özet: Dünyanın her yerinde, doğal sulara, hidrotermal alanlarda ve yeraltı su sedimenterinde yaygın olarak bulunan *Legionella* türleri pleomorfik gram negatif organizmalardır. Hastaneler genellikle geniş ve karışık su sistemlerine sahip ve duyarlı kişilerin yaşadığı ortamlardır. Bu çalışmada; hastane, otel, okul ve mesken su sistemlerinde *Legionella* sp. araştırıldı. Kayseri İl'inde yer alan 8 hastane, 10 okul, 5 otel ve 6 meskenden 01 Eylül-31 Aralık 2008 tarihleri arasında toplam 120 örnek alındı ve mikrobiyolojik yöntemlerle *Legionella* yönünden araştırıldı. Alınan her bir örnek yoğunlaştırıldıktan sonra sedimentten BCYE- α besiyerine direk ekim yapıldı. Kültürler 37°C'de 10-15 gün inkübasyona bırakıldı ve üçüncü günden itibaren her gün kontrol edildi. Genelde inkübasyondan 3-5 gün sonra gelişen *Legionella* şüpheli kolonilerden alınarak gram boyama yapıldı. Zayıf gram negatif, çomak şeklinde bakterilerin görülmesi durumunda TSA ve BCYE- α besiyerlerine pasaj edildi. 37°C'de 24-48 saat inkübasyon sonucunda, TSA besiyerinde üreme olmayan ancak BCYE- α besiyerinde üreyen koloniler alınarak lateks aglutinasyon testi ile serotiplendirildi. Toplam 120 örneğin 8'inde *Legionella* şüpheli bakterilerin ürediği ve bunların gram boyamasında *Legionella* morfolojilerine benzer gram negatif bakteriler görüldü. *Legionella* türü olarak belirlenen 8 kültür, lateks aglutinasyon testi ile serotiplendirildi. 16 depo suyundan 3'ünün *L.pneumophila* serogrup 1, 64 musluk-duş başlığı suyundan üretilen 2 *Legionella* türünün 1'i *L.pneumophila* serogrup 1 ve 40 musluk-duş başlığı sürintüsünden üretilen 3 *Legionella* türünün 2'si *L. pneumophila* serogrup 1 olduğu belirlendi. Elde edilen bulgularımız diğer araştırmacıların sonuçları ile uyumlu idi. Epidemiyolojik önemi olan fenotipleri belirlemek için daha geniş çevrede ve moleküler biyolojik metodlar uygulanarak araştırılmalıdır. Turistik konaklama yerleri ve hastanelerin su depoları daha kapsamlı araştırılmalı, gerekli dezenfeksiyon işlemleri yapılmalıdır.

Anahtar kelimeler: *Legionella*, *Legionella pneumophila*, Lejyoner hastalığı, Kayseri

¹ Bilim Uz.Erc. Ün.Sağ.Bil.Ens.Mikrobiyoloji AD, Kayseri

² Prof.Dr.Erciyes Ün.Tıp Fak. Mikrobiyoloji AD, Kayseri

Geliş Tarihi : 09.03.2009 Kabul Tarihi : 08.03.2011

* Bu çalışma aynı adlı Yüksek Lisans tezinden özetlenmiş olup, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından SBT.07.12 nolu proje ile desteklenmiştir.

Summary: *Legionella* species are pleomorphic gram negative organisms, which are ubiquitous of worldwide in natural freshwater habitats, water in hydrothermal areas and subterrestrial groundwater sediments. Hospitals often have large and complex water distribution systems and a populations of susceptible patients. In this study, *Legionellae* was researched at hospitals, hotels, schools and dwelling houses water systems. Totaly 120 samples were collected from 8 hospitals, 5 hotels and 6 dwelling houses located in Kayseri metropoliton in between 01 September to 31 December 2008 and it was researched with microbiological methods for *Legionella*. This study was performed in medical Microbiology laboratory of Medical Faculty of Erciyes University. Each sample was condensed, than cultivated directly from sediment to BCYE- α agar media which most widely used for *Legionellae* isolation. The cultures were incubated for 10-15 days at 37°C and it was checked every day after 3th day of incubation. Colonies usually first appeared after 3-5 days of incubation and stained suspect *Legionellae* colonies by gram staining methods. Gram negative bacilli which possess *Legionella* species, subcultivated on TSA and on BCYE- α media. After extended cultivation for 20-48 hours incubation period, growth were seen on BCYE- α and not seen on TSA culture. They were serotyped with latexes agglutination's test. *Legionellae* suspected colonies grown in 8 of 120 samples were stained with gram staining and appeared gram negative bacilli in shape alike *Legionella* species morphology. These 8 cultures which were determined *Legionella* species, serotyped with latex aglutinasyon as *L.pneumophila* serogrup 1 in 3 of 16 depot's water, *L.pneumophila* serogrup 1 in one of 2 *Legionella* species of 64 tap-douches' water, and *L. pneumophila* serogrup 1 in 2 of 3 *Legionella* species of 40 tap-douches' track. In this study, *Legionellae* were isolated and were serogrouped in our area's institution such as hospital, hotel's water depots. Obtained finding was been compatible with other searched out results. Extensive environmental studies indicate that molecular biological methods should be use for determining of phenotyping for epidemiology significances. Touristic accommodation places and hospitals must be researched more comprehensive, necessary disinfection treating should be done.

Keywords: *Legionella*, *Legionella pneumophila*, Legionnaire's disease, Kayseri

Philadelphia'da 1976 yılında Amerikan Lejyonerleri arasında görülen bir pnömoni salgınında ölen kişilerin akciğer otopsi örneklerinden gram negatif bir basil izole edilmiş ve *Legionella pneumophila* (*L.pneumophila*) adı verilmiştir. *L.pneumophila*, *Legionnellaceae* ailesi içinde *Legionella* cinsine dahil edilmiştir (1,2).

Legionella cinsi bakterilerin doğal ekolojik ortamı sudur ve doğal su ortamlarında yıllarca canlı kalabilirler. Klora yüksek oranda dirençli olan bu bakteriler, su dağıtım sistemlerine düşük oranlarda geçerek, suyun durgun olduğu alanlar gibi uygun üreme ortamların oluşturulması halinde canlılıklarını sürdürmeye ve çoğalmaya devam ederler.

Legionellalar, gerekli maddeleri su amipleri veya su bakterilerinden simbiyozla sağlamaktadır. Bu bakteriler su kaynakları, akar sular ve göllerde bulunmakta, hatta klora toleran olduklarından klorlanmış şehir sularında yaşayabilmekte, depo sularında uzun süre canlı kalmaktadırlar (3,4). Fakültatif intraselüler patojenlerden biri olan Legionellalar insandan insana bulaşmaz. *L.pneumophila* insanlara aerosol, aspirasyon, entübasyon veya orofaringeal kolonizasyon sırasında bulaşarak direkt pulmoner sisteme girmektedir. Klinik tablo pnömoni olan Lejyoner hastalığı, immün sistemin baskılandığı durumlarda daha sık görülmektedir.

Lejyoner hastalığının epidemiyolojik karakteri sporadik veya epidemik, toplumda kazanılan veya nozokomiyaldir. *L.pneumophila* toplumdan kazanılan pnömoni etkenleri arasında ilk sıralarda yer almaktadır (5).

Legionellaların klorlanmış şehir sularında yaşayabilmesi ve depo sularında uzun süre canlı kalması sonucu insanlara aerosol yolla bulaşabilmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada Kayseri İl merkezinde su depolarından ve musluklardan su örnekleri alınarak *Legionella* yönünden araştırılması amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Örneklerin toplanması

Legionella türlerinin en çok bulunduğu ve çoğaldığı alanlardan (sıcak ve soğuk su depoları, su tankları, duş-musluk başlıkları) su örnekleri alınması için 100 mL'ik ağzı kapaklı steril tüpler ve sürüntü örnekleri için 10 mL'lik steril tüpler ile tek kullanımlık eküvyon çubukları hazırlandı (6).

Kayseri İl merkezinde yer alan 8 hastane, 10 okul, 5 otel ve 6 meskenden toplam 120 örnek alındı. 01 Eylül-31 Aralık 2008 tarihleri arasında alınan örnekler birkaç saat içinde çalışma yapılacak laboratuara getirilerek çalışmaya alındı (Tablo I). Çalışma Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı laboratuvarlarında gerçekleştirildi.

Tablo I. Örneklerin dağılımı

Örnek Kaynağı	Örnek Tipleri			Toplam
	Depo suyu	Musluk-duş suyu	Musluk-duş başlığı sürüntüsü	
Hastane	10	30	20	60
Okul	-	14	10	24
Otel	-	10	5	15
Mesken	6	10	5	21
Toplam	16	64	40	120

Depolardan Su Örnek Alınması: Deponun tahliye musluğu açılarak direkt steril 100 mL'lik şişeye su dolduruldu. Deponun tahliye musluğu açılıp 30-45 saniye kadar tazyikli olarak akıtıldıktan sonra steril tüpe ikinci kez 100 mL kadar su örneği alındı. Farklı şekilde alınan bu iki örnek tek örnek olarak değerlendirildi. Hastanelere ait su deposundan (10 adet) ve meskenlere ait su deposundan (6 adet) temin edilen örneklerin hangi depodan ve ne zaman alındığı kaydedildi.

Musluklardan ve Duşlardan Su Örneği Alınması: Musluk ve duşlardan steril tüplere 100'er mL su örnekleri alındı. Takiben 30-45 saniye kadar tazyikli olarak suyun akıtılması sağlandıktan sonra ikinci kez 100'er mL su örnekleri steril tüplere dolduruldu. Farklı şekilde alınan bu iki örnek tek örnek olarak değerlendirildi. Hastanelerden 30, okullardan 14, otel ve meskenlerden 10'ar adet temin edilen örnekler hangi musluk ya da duş başlığından alındığı kaydedildi.

Musluklardan eküvyon ile örnek alınması: Önce örnek alınacak musluk hafifçe açılıp birkaç damla su akıtıldı. Musluk ağzı ıslatıldıktan sonra tek kullanımlık steril eküvyon ile musluk ağzından içeri girilip, çepeçevre çevrilerek örnek alındı. Örnek alınan eküvyonlar, örneğin alındığı musluktan 2 mL su eklenmiş olan steril tüp içine konuldu.

Duş başlıklarından örnek alınması: Duş musluğu hafifçe açılıp duş başlığından birkaç damla akıtılarak başlığın ıslatılması sağlandı. Steril eküvyon ile duş başlığının tüm yüzeyine sürerek örnekler alındı. Daha sonra musluk hafifçe açılıp duş başlığından 2 mL su, steril tüpe eklendikten sonra içine örnek alınan eküvyon çubuğu konuldu. Hastanelerden 20, okullardan 10, otel ve meskenlerden beşer adet temin edilen sürüntü örneklerinin hangi musluk yada duş başlığından alındığı kaydedildi.

Bakteriyolojik Yöntemler

Kültür: Depo, musluk ve duş başlıklarından alınan su örnekleri ile musluk ve duş başlıklarından alınan sürüntü örnekleri aynı gün içinde laboratuvara getirildi. Bu örnekler 3.500 dev/30 dk santrifüj edilerek yoğunlaştırıldı ve süpernatant kısmı atıldı. Dip çökelti vortekslelendikten sonra alınan 0.1 mL örnek, *Legionella* cinsi bakterilerin kültürü için

özel bir besiyeri olan Buffered Charcoal Yeast Extract (BCYE- α) besiyerine ekildi. Geriye kalan örnekte dekontaminasyon işlemi yapıldı (pH 2.2 HCl-KCl asit çözeltisi, 1:1 oranında eklendi) ve 3 dk kadar bekletildikten sonra vortekslelendi. Dekontamine edilen örnekten de 0.1 mL alınarak BCYE- α agarına ekimleri yapıldı ve 37°C'de 10-15 gün inkübasyona bırakıldı (7).

Kültürlerde üreyen şüpheli koloniler gram boyama ile boyanarak (safraninle bayamada 30 saniye yerine 2 dk tutuldu) morfolojik olarak incelendi. Gram boyama sonucu, zayıf gram negatif, çomak şeklinde bakterilerin görülmesi durumunda kültürlerindeki şüpheli kolonilerden diğer özel besiyerlerine pasajları yapıldı. *Legionella* bakteri türlerinin Tryptone Soya Agar (TSA) besiyerinde ürememe özelliği nedeniyle TSA ve ayrıca BCYE- α besiyerlerine pasaj edildi. 37°C'de 24-48 saat inkübasyonu takiben değerlendirildi. TSA besiyerinde üreme olmaması, BCYE- α besiyerinde üreme olması durumu *Legionella* bakterisinin özelliğini yansıttığı için BCYE- α besiyerinde üreyen koloniler serolojik testler için incelenmeye alındı.

Serolojik Yöntemler

Lateks aglutinasyon testi

Lateks aglutinasyon testi (Oxoid), kit prosedürüne uygun olarak çalışıldı. *L.pneumophila* serogrup 1, *L.pneumophila* serogrup 2-14, *L. pneumophila* dışındaki yedi türü içeren ayıraçlardan, pozitif ve negatif kontrollerden (deney ayıraçları) birer damla reaksiyon kartı üzerinde ayrılan altı yuvarlak bölmenin her birine damlatıldı. Her bir yuvarlak bölmenin boş olan kısmına karışmayacak şekilde birer damla da fosfat tamponu solüsyonu kondu. Damlatılan fosfat tamponu solüsyonu içinde *Legionella* kolonileri homojen bir şekilde süspanse edildi ve bölmelere damlatılan deney ayıraçları ile karıştırıldı. Bir dakika içinde gözle görülür bir aglutinasyon, bakterinin kullanılan deney ayıraçının tür ve hangi serogrubundan olduğunu göstermektedir. Bakteri-lateks süspanasyonu ile karıştırılarak yapılan testte aglutinasyon oluşumunun gözlenmesi pozitif sonuç olarak değerlendirildi ve *L.pneumophila* serogrupları ile *Legionella* spp.'ler belirlendi.

Reaktif olmayan tavşan globulinleri ile duyarlaştırılmış mavi lateks partikülleri içeren kontrol lateks ayırıcı kullanılarak yapılan testte yalancı pozitif sonuç verenler negatif olarak kabul edildi.

BULGULAR

Kayseri İl merkezinde yer alan 8 hastane, 10 okul, 5 otel ve 6 meskenden toplam 120 örnek (16 depo suyu, 64 musluk-duş suyu, 40 musluk-duş sürüntüsü) alınarak Legionella cinsi bakteri yönünden bakteriyolojik ve serolojik olarak araştırıldı.

Bakteriyolojik Kültür Bulguları

Sekiz hastaneden alınan 10 depo su örneğinin üçünde, 30 musluk-duş örneğinin birinde ve 20 musluk-duş başlığı sürüntü örneğinin ikisinde Legionella üredi (Tablo II).

On okuldan alınan 14 musluk suyu ve 10 musluk başı sürüntü örneklerinde üreme olmadı. Bu okullarda depo suyu kullanılmadığı ve şebeke suyu kullanıldığı belirlendi. Beş otelden alınan 10 duş-musluk su örneğinin birinde ve 5 duş-musluk başlığı sürüntü örneğinin birinde Legionella üredi. Diğer örneklerde üreme olmadı. Altı meskenden alınan 6 depo suyu, 10 musluk-duş suyu, 5 musluk-duş baş-

lığı sürüntü örneklerin BCYE- α besiyerlerine yapılan kültürlerde üreme olmadı. Legionella üreyen örneklerin üçü depo suyu, ikisi musluk-duş suyu ve üçü musluk-duş sürüntüsü idi (Tablo II).

Serolojik Bulgular

Hastanelerden alınan örneklerde üretilen (3 depo suyu, 1 musluk-duş başlığı suyu, 2 musluk-duş başlığı sürüntü örneklerinden) 6 tür Legionella kolonilerinden yapılan lateks aglütinasyon testi ile L.pneumophila serogrup 1 olduğu belirlendi.

Otellerden alınan örneklerde üretilen (1 musluk-duş başlığı suyu, 1 musluk-duş başlığı sürüntü örneklerinden) Legionella kolonilerinden yapılan lateks aglütinasyon testi ile Legionella spp. olduğu belirlendi.

Onaltı depo suyundan üretilen 3 Legionella türünün üçü de L.pneumophila serogrup 1 olarak tanımlandı. 64 musluk-duş başlığı suyundan üretilen 2 Legionella türünden 1'i L.pneumophila serogrup 1, diğeri Legionella spp. 40 musluk-duş başlığı sürüntüsünden üretilen 3 Legionella türünden ikisi L.pneumophila serogrup 1, diğeri ise Legionella spp. idi.

Tablo II. BCYE- α besiyerinde Legionella üreyen örnek sayısının örnek tipi ve örnek kaynağına göre dağılımı

Örnek tipi	Örnek kaynağı (Örnek sayısı)	Legionella üreyen örnek sayısı	Toplam
Depo suyu (n:16)	Hastane (10 örnek)	3	3
	Mesken (6 örnek)	-	
Musluk-duş suyu (n: 64)	Hastane (30 örnek)	1	2
	Okul (14 örnek)	-	
Musluk-duş suyu (n: 64)	Otel (10 örnek)	1	3
	Mesken (10 örnek)	-	
	Hastane (20 örnek)	2	
Musluk-duş başlığı sürüntüsü (n: 40)	Okul (10 örnek)	-	3
	Otel (5 örnek)	1	
	Mesken (5 örnek)	-	
Toplam			8

Tablo III. İzole edilen *Legionella* tür ve serogruplarının örnek tipi ve örnek kaynağına göre dağılımı

Örnek kaynağı	Örnek tipi	Lateks agg.bulguları <i>Legionella</i> tür ve serogrup- ları	Toplam
Hastane	Depo suyu	<i>L. pneumophila</i> serogrup 1	3
	Musluk-duş suyu	<i>L.pneumophila</i> serogrup 1	1
	Musluk-duş başlığı sürüntüsü	<i>L.pneumophila</i> serogrup 1	2
Otel	Musluk-duş suyu	<i>Legionella</i> spp.	1
	Musluk-duş başlığı sürüntüsü	<i>Legionella</i> spp.	1
Toplam			8

TARTIŞMA

Philadelphia'da 1976 yılında Amerikan Lejyonerleri arasında görülen bir pnömoni salgınında ölen kişilerin akciğer otopsi örneklerinden gram negatif bir basil izole edilmiş ve Legionellaceae ailesinin *Legionella* cinsine dahil edilen bu bakteriye *L.pneumophila* adı verilmiştir (2). Legionellaceae ailesinde 50 kadar tür ve 70'den fazla serogrup vardır. Bunların çoğu, insanlarda görülen Lejyoner hastalığından sorumlu tutulmaktadır (8). Fakültatif intraselüler patojenlerden biri olan Legionellalar insandan insana bulaşmaz ve insanların normal bakteri florası üyesi değildir. Su sisteminde çoğalma olanağı bulan bakteri, klima ya da duş başlığı gibi suyu aerosolize eden araçlarla ortama dağılmakta ve kişiler tarafından solunmakta veya aspire edilmektedir. Legionellalar damlacıklar içinde 2 saatten fazla kalabilmekte ve hava akımıyla 1.5-3.0 km uzağa taşınabilmektedir (9,10).

L.pneumophila insanlara aerosol, aspirasyon, entübasyon veya orofaringeal kolonizasyon sırasında bulaşarak direk pulmoner sisteme girmektedir. Enfeksiyon alt solunum yolunda başlar. Akciğere kadar ulaşan basiller alveoler makrofajlar tarafından fagosite edilir ve konak hücrelerde intraselüler olarak çoğalır (5,11). Lejyoner hastalığı seyahat ilişkili ya da hastane kaynaklı enfeksiyon şeklinde gelişebilir ve insidansı su rezervuarlarının bakteri ile kontaminasyon derecesine, kontamine su ile temas eden kişinin duyarlılığına ve etkenin organizmaya giriş konsantrasyonuna bağlıdır. Labora-

tuvar tanı yöntemlerinin yetersizliği nedeniyle *Legionella* enfeksiyonlarının bilinenden çok daha fazla olabileceği belirtilmektedir. Yapılan çalışmalar, toplumsal kaynaklı pnömonilerde *Legionella* türlerinin, en sık görülen etkenler arasında olduğunu göstermektedir (12).

1976'da dikkati çeken ilk pnömoni salgınından sonra, enfeksiyon kaynağı CDC tarafından araştırılmış ve 1980'de hastane kaynaklı Lejyoner hastalığı görülen hastanın odasında bulunan duş başlığından etken izole edilmiştir (13).

Reinthal ve ark (14) tarafından 1993 yılında Avusturya'daki hastanelerden alınan toplam 210 su örneğinin 72'sinde *Legionella* cinsi bakteri izole edilmiştir. Bu çalışmada asit ile muamelenin iyi bir dekontaminasyon yöntemi ve GVPC besiyerinin iyi bir seçici besiyeri olduğu belirlenmiştir. Hastane sıcak su sistemlerinde yapılan diğer bir çalışmada da, *Legionella* cinsi bakterilerin daha çok kolonize olduğu, suyun ısı ve pH değeri ile kolonizasyon oranı arasında doğru orantı bulunduğu belirtilmiştir (15).

Asbjorn ve ark (16)'nın 1995 yılında Danimarka'da bulunan hastanelerin su sistemlerinde yaptıkları araştırmada 35 örneğin 34'ünde *L.pneumophila*, Lansheras ve ark (17) ise farklı 10 hastaneden alınan toplam 106 su örneğinin (duş başlıkları, musluk suları, sıcak su tankları ve soğutma kuleleri) 67'sinde *Legionella* spp. izole etmişlerdir. Amerika'da 1995'de yapılan benzer bir ça-

ışmada ise 28 dış ünitesinin %68'inde *Legionella* spp. ve %8'inde *L.pneumophila* tanımlamışlardır (18).

Knirsch ve ark (19) tarafından 1995 yılında yapılan retrospektif bir araştırmada, 3 ay içerisinde toplam 38 transplantasyon hastasının (böbrek ve kalp) 12'sinde *L.micdadei* izole edilmiştir. Bu çalışmada, klinik ve çevreden alınan örneklerden izole edilen bakterilerin "pulsed-field gel electrophoresis" ile DNA'ları incelenmiş, sıcak su sisteminden ve hastalardan izole edilen suşların benzer olduğu gösterilmiştir. Lejyoner hastalığı etkeninin, su sistemlerinde sadece *L.pneumophila* serogrup 1'in kolonize olması ile değil, immün supresif kişilerde diğer *Legionella* türlerinin de infeksiyon etkeni olabileceği belirtilmiştir.

Borella ve ark (20)'nin 2002'de İtalya'da yaptıkları çalışmada, meskenlerin su sistemlerinden alınan 146 su örneğinin 33'ünde *Legionella* spp. izole edilmiştir. İtalya'da yapılan diğer bir çalışmada ise sıcak su sistemlerinden alınan 137 örneğin %40'ında *Legionella* spp. %33'ünde *L.pneumophila*'nın kolonize olduğu bildirilmiştir (21).

İstanbul Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji anabilim dalında yapılan bir tez çalışmasında 100 su örneğinin %6'sında *Legionella* spp. izole edilmiştir (22). 1998'de İstanbul civarında merkezi soğutmalı olan 7 binanın soğutma kulelerinden temin edilen su örneklerinden yapılan diğer bir tez çalışmasında ise, örneklerin 3'ünde *L.pneumophila* serogrup 2-14, 1'inde *L.pneumophila* serogrup 1'in kolonize olduğu gösterilmiştir (23).

Köksal ve ark (24) tarafından 1998 yılında İstanbul'da 3 eğitim hastanesinden alınan 13 depo ve 48 musluk suyu örnekleri *Legionella* cinsi bakteri yönünden incelenmiş, 4 musluk suyunun üçünde *L.pneumophila* serogrup 1, birinde ise *Legionella* spp. izole edilmiştir. İstanbul civarındaki 70 farklı binanın (okul, ev, otel) sıcak ve soğuk su sistemlerinde yapılan diğer bir araştırmada, otellerden alınan örneklerin 15'inde *L.pneumophila* izole edilmiş ve bunların üçünü *L.pneumophila* serogrup 1, 12'si ise *L.pneumophila* serogrup 2-14 olarak belirlenmiştir (25). Ayrıca, İstanbul'da 56 binadan

temin edilen 225 su örneğinin 50'sinde *L.pneumophila* izole edilmiş ve bunların 16'sı *L.pneumophila* serogrup 1, 34'ü *L.pneumophila* serogrup 2-14 olarak serogruplandırılmıştır (26).

Akbaş ve ark (27) tarafından 1999'da Ege ve Akdeniz bölgelerinde bulunan otellerden alınan 324 su örneğinin 57'sinde *Legionella* spp. bulunmuştur. Bu otellerde dekontaminasyon işlemleri yapılmış ve yeniden alınan örneklerin beşinde kolonizasyonun devam ettiği görülmüştür. Antalya İl'i çevresindeki 38 turistik tesisten yaz aylarında yapılan başka bir çalışmada, alınan 106 su örneğinin 10'unda *L.pneumophila* (altısı soğutma kulelerinden, dördü sıcak su tanklarından alınan örnekler) izole edildiği rapor edilmiştir (28). Uzel ve ark (29) tarafından İzmir'de 24 otelden alınan 168 su örneğinin 128'inde *Legionella* spp. üretilmiş ve bunların 110'u *L.pneumophila* serogrup 1 olduğu bildirilmiştir.

Çalışmamızda, Kayseri İl merkezinde yer alan hastane, okul, otel ve mesken depo suyu, musluk-duş suyu, musluk-duş sürüntüsü örnekleri olmak üzere toplam 120 örnek alınmış ve *Legionella* cinsi bakteri varlığı yönünden araştırılmıştır. Örneklerin sekizinde *Legionella* cinsi bakteri izole edilmiştir. Bunlardan ikisi *Legionella* spp. (otel: musluk-duş suyu ve musluk-duş sürüntüsü) ve altısı *L.pneumophila* serogrup 1 (hastane: depo suyu, musluk-duş suyu ve musluk-duş sürüntüsü) olarak belirlenmiştir. Çalışma sürecinde, örneklerin toplanması sırasında birçok binanın şebeke suyu kullandığı belirlenmiş fakat şebeke suyunda *Legionella* türü izole edilememiştir. Kayseri hudutları içinde *Legionella* yönünden herhangi başka bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bulgularımız, ülkemizin değişik coğrafi bölgelerinde farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalara paralellik göstermektedir. Örneğin, İstanbul Tıp Fakültesi hastanesinin çeşitli bölümlerinden alınan 100 örneğin (duş-musluk başlığı sürüntüsü ile su depo suyu örnekleri) yedisinde *Legionella* (üçü *L.pneumophila* serogrup 1, dördü *Legionella* spp.) üretilmiştir (30).

Çevre örneklerden *Legionella* cinsi bakteri izolasyonunda kullanılan kültür yönteminin standart bir

prosedürü bulunmamaktadır. Araştırmacılar örneklerin toplanması, konsantrasyonu, dekontaminasyonu ve bakteriyolojik kültür için farklı yöntemler uyguladığından farklı bulgular elde etmişlerdir (31). Binaların özelliği, su sisteminin yapısı, suyun organik içeriği, mevsimsel koşullar ve coğrafi faktörler gibi nedenlerden dolayı, su örneklerinden *Legionella* cinsi bakterinin izolasyon oranları her çalışmada değişiklik göstermektedir (32,33).

Legionella infeksiyonları ülkemizde iyi tanınmamakta ve klinisyenler tarafından ilk etapta düşünülmemektedir. Mikrobiyolojik tanı yöntemlerinin yaygınlıkla kullanılmaması nedenlerden biri olabilir. *Legionella* infeksiyonları konusunda ve şüphelenilen olgu örneklerinin en kısa zamanda laboratuvara ulaştırılarak hızlı tanı konulması yönünde eğitim verilmesi, infeksiyonun yayılmasını önlemek için gereklidir.

Bu çalışmada, bölgemizde bulunan hastane ve otel gibi kurumlara ait su depolarında *Legionella* bakterileri izole edilmiş ve serogrupları belirlenmiştir. Ancak, konu daha kapsamlı araştırılarak epidemiyolojik önemi olan fenotipleri belirlemek için moleküler biyolojik çalışmaların (PCR gibi) yapılması gerekmektedir. Ayrıca, şehir şebeke suları da dahil olmak üzere bütün binaların, özellikle turistik konaklama yerleri ve hastanelerin su depoları araştırılmalı, gerekli dezenfeksiyon işlemleri yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Fraser DW, Tsai TR et al. Legionnaires' disease: description of an epidemic of pneumonia, *N Engl J Med* 1977; 97: 1189-1197.
2. Brenner DJ, Steigerwalt AG and McDade JE. Classification of the Legionnaires' disease bacterium: *Legionella pneumophila*, genus novum, species nova, of the family Legionellaceae, familia nova. *Ann Intern Med* 1979; 90: 656-658.
3. Barbaree JM, Fields BS. et al. Isolation of protozoa from water associated with a legionellosis outbreak and demonstration of intracellular multiplication of *Legionella pneumophila*. *Appl Environ Microbiol* 1986; 51: 42-424.
4. Breiman RF, Fields BS. et al. Association of shower use with Legionnaires' disease. Possible role of amoebae. *J. Am Med Assoc* 1990; 263: 2924-2926.
5. Winn WC Jr. *Legionella*. In: *Manual of Clinical Microbiology*, Murray, Baron, Pfaller, Tenover and Tenover (eds) ASM press, Washington DC 1995, pp 533-44.
6. Harrison TG and Taylor AG. Phenotypic characteristics of Legionellae. In: Harrison TG, and Taylor AG (eds), *A laboratory manual for Legionella*. Chichester: Jhon Wiley & Sons 1988; pp 45-46.
7. Edelstein PH. Comparative study of selective media for *Legionella pneumophila* from potable water. *J Clin Microbiol* 1982; 16: 697-699.
8. McDade JE, Shepard CC et al. Legionnaires' disease: isolation of a bacterium and demonstration of its role in other respiratory disease. *N Engl J Med* 1977; 297: 1197-1203.
9. Yu VL. Could aspiration be the major mode of transmission for Legionella? *Amer J Med* 1993; 95: 16-22.
10. Blatt SP, Parkinson MD, Pacc E. et al. Nosocomial Legionnaires' disease: aspiration as a primary mode of transmission. *Am J Med* 1993; 95:16-22.
11. Fry NK, Bangsberg JM, Bernander S, et al. Assessment of intercentre reproducibility and epidemiological concordance *Legionella pneumophila* serogrup genotyping by amplified fragment length polymorphism analysis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2000; 19: 773-80.

12. Sopena N, Sabria-Leal M. et al. Comparative study of the clinical presentation of Legionella pneumonia and other community-acquired pneumonias. Chest 1998b; 113: 1195-2000.
13. Tobin JO, Swann RA and Bartlett CL. Isolation of Legionella pneumophila from water systems: methods and preliminary results. Br med J 1981; 282: 515-517.
14. Reinthaler FF, Sattler J, Schaffler-Dullnig K, et al. Comparative study of procedures for isolation and cultivation of Legionella pneumophila from tap water in hospitals. J Clin Microbiol 1993; 31: 1213-1216.
15. Kusnetsov J, Torvinen E, Perola O, et al. Colonization of hospital water systems by Legionellae, Mycobacteria and other heterotrophic bacteria potentially hazardous to risk group patients. APMIS 2003; 111: 546-556.
16. Asbjorn J, Andersen HK. Legionella pneumophila in the hot water system of Danish hospitals and institutions. A questionnaire study and a random sample test. Ugeskr Laeger 1995; 157: 586-590.
17. Lasheras A, Boulestreau H, Rogues AM, et al. Influence of amoebae and physical and chemical characteristics of water on presence and proliferation of Legionella species in hospital water systems. Am J Infect Control 2006; 34: 520-525.
18. Atlas RM, Williams JM, Huntington MK. Legionella contamination of dental-unit waters. Appl Environ Microbiol 1995; 61: 1208-1213.
19. Knirsch AC, Jakob K, Schoonmaker D, et al. An outbreak of Legionella micdadei pneumonia in transplant patients: evaluation, molecular epidemiology and control. Am J Med 2000; 108: 290-295.
20. Borella P, Montagna MT, Romano-Spica V, et al. Legionella infection risk from domestic hot water. Emerg Infect Dis 2004; 10: 457-464.
21. Leoni E, Legnani PP. Comparison of selective procedures for isolation and enumeration of Legionella species from hot water systems. J Appl Microbiol 2001; 90: 27-33.
22. Nakipoğlu Y. İstanbul Tıp Fakültesi Hastanesinde kullanılan sulara Legionella cinsi bakterilerin araştırılması, Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1999.
23. Türetgen İ. Soğutma kulelerinin suyunda Legionella cinsi bakterilerin araştırılması. Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 1998.
24. Köksal F, Oğuzkurt N, Samastı M. İstanbul'da üç eğitim hastanesinin depo ve musluk sularında Legionella bakterilerinin araştırılması. Klinik Derg 2002; 15: 16-18.
25. Çotuk A, Zeybek Z, Kimiran A, ve ark. Farklı binaların su sistemlerinde Legionella pneumophila izolasyonu. Kükem Derg 1998; 21: 7-12.
26. Birteksöz AS, Zeybek Z, Çotuk A. Legionella pneumophila suşlarına karşı çeşitli antibiyotiklerin in-vitro etkilerinin araştırılması, poster bildirisi, Ankem Derg 2006; 20 (Ek 1): 13.
27. Akbas E, Dalkılıç I, Gözalan A, Güvener E. Otel su sistemlerinde Legionella spp.: Ege ve Akdeniz bölgelerinde bir çalışma. Flora 1999; 4: 258-266.
28. Köse EO, Öngüt G, Ögünç D, Vural T. Antalya ili otel su sistemlerinden alınan su örneklerinde Legionella pneumophila araştırılması. Turkish J Infect 2004; 18: 143 - 147.

29. Uzel A, Uçar F, Hameş-Kocabaş E. Prevalence of *Legionella pneumophila* serogroup 1 in water distribution systems in İzmir province of Turkey. *APMIS* 2005; 113: 664 - 669.
30. İğnak S. İstanbul Tıp Fakültesi Hastanesi su sistemlerinde *Legionella* cinsi bakterilerin araştırılması. Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2007.
31. Bartie C, Venter SN, Nel LH. Identification methods for *Legionella* from environmental samples. *Wat Res* 2003; 37: 1362-1370.
32. Costa J, Tiago I, da Costa MS, et al. Prespence and persistence of *Legionella* spp.in groundwater. *Appl Environ Microbiol* 2005; 71, 663-671.
33. Atlas RM. *Legionella: from environmental habitats to disease pathology, detection and control*. *Environ Microbiol* 1999; 1: 283-293.