

---

# Otel Su Sistemlerinde *Legionella* spp.: Ege ve Akdeniz Bölgelerinde Bir Çalışma<sup>#</sup>

Efsun AKBAŞ\*, İbrahim DALKILINÇ\*, Ayşegül GÖZALAN\*, Engin GÜVENER\*

\* Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Bölümü, ANKARA

## ÖZET

Bu çalışmada Haziran 1995 ve Şubat 1997 tarihleri arasında Türkiye'nin tatil bölgelerindeki otel su sistemlerinde *Legionella* türlerinin varlığı araştırılmıştır. Çalışma boyunca, 21 otelden alınan toplam 592 su örneği incelenmiştir. İlk örneklemede 324 su örneği toplanmıştır. Otellerin %61 (13/21)'i ve su örneklerinin %17.5 (57/324)'inde *Legionella* spp. saptanmıştır. Önerilen dekontaminasyon işlemleri ile bakterilerin elimine olup olmadığını anlamak için bu oteller tekrar incelemeye alınmışlardır. Su sistemlerinden beşinde *Legionella* kolonizasyonunun halen pozitif olduğu bulunmuştur. Çalışma boyunca pozitif bulunan 92 su örneğinden toplam 95 *Legionella* spp. izole edilmiştir. En sık izole edilen tür *Legionella pneumophila*'dır. Bu veriler; lejyoner hastalığı etkeninin, Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarındaki otel çevresel örneklerindeki prevalansına dair elde edilmiş ilk verilerdir. Bazı otel su sistemlerinde bakterilerin ısrarlı kolonizasyonu, ülkemizde de seyahat-ilişkili lejyoner hastalığı için endemik odaklar olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Legionella* spp., Seyahat-ilişkili lejyoner hastalığı, Su sistemi

## SUMMARY

### ***Legionella* spp. in Plumbing Systems of Hotels: A Study in Aegean and Mediterranean Coasts**

In this study, the presence of *Legionella* spp. in hotels' plumbing systems between July 1995 and February 1997 has been investigated in resort places of Turkey. 592 water samples from 21 hotels were analyzed all through the study. A total of 324 water specimens was collected for initial sampling. *Legionella* spp. strains were detected in 61% of hotels (13/21) and 17.5% of water samples (57/324). These hotels were reevaluated whether bacteria were eliminated by decontamination procedures or not. *Legionella* colonization was found to be still positive in five of the plumbing systems. During the study, a total of 95 isolates of *Legionella* spp. was isolated from 92 water samples. The most frequent isolated species was *Legionella pneumophila*. This is the earliest data for the prevalence of Legionnaires' disease agent in environmental samples from the hotels in the Aegean and Mediterranean coasts of Turkey. The persistent colonization of bacterium indicates that the certain hotels might be endemic focuses for Legionnaires' disease in our country too.

Key Words: *Legionella* spp., Travel-associated Legionnaires' disease, Plumbing system

<sup>#</sup> Bu çalışma 8. Türk Klinik Mikrobiyoloji ve Enfeksiyon Hastalıkları Kongresi'nde sunulmuştur (6-10 Ekim 1997; Antalya).

*Legionella* türü bakterilerin ekolojik ortamlarının su olduğu; hem nehir, göl, bataklık gibi doğal sular da hem de sıcak su tankları, havalandırma (air-conditioning) sistem soğutma kuleleri, buhar kondansörleri, çeşme suları gibi yapay su sistemlerinde izole edildiği, tanımlandığı ilk yıllardan bu yana bilinmektedir<sup>[1-5]</sup>. Otel su sisteminde *Legionella* türü bakterilerin kolonizasyonu, turist lejyonellosisi için odak oluşturması bakımından ayrıca önem taşımaktadır.

Ülkemizde, özellikle risk ortamlarında bu bakterilerin prevalansına dönük olarak gerçekleştirilen bu ilk kapsamlı çalışmada turistik bölgelerimizdeki otel ve tatil köylerinin su sistemlerinde *Legionella* spp. kolonizasyonlarının düzeyi ve niteliğinin saptanması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOD

### Su Örneklerinin Toplanması

Bu çalışmada Temmuz 1995-Şubat 1997 tarihleri arasında Ege ve Akdeniz Bölgeleri'nde 21 turistik tesisten toplam 592 su örneği incelenmiştir. Otellerin dokuzu, ülkemizde geçirdikleri bir tatilin ardından Avrupa'nın çeşitli ülkelerinde tanımlanmış olan lejyoner hastalığı olguları için kaynak olabileceği bildirilen otellerdir. Söz konusu bildirimler laboratuvarımıza, Sağlık Bakanlığı aracılığı ile Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından ve/veya doğrudan *Legionella* Enfeksiyonları Avrupa Çalışma Grubu'nun (European Working Group on *Legionella* Infections-EWGLI), seyahat-ilişkili Lejyoner hastalığı olguları için sürveyans çalışmalarının yürütüldüğü "Public Health Laboratory Service (PHLS), Communicable Disease Surveillance Centre-London" tarafından yapılmıştır.

Su örnekleri, il sağlık müdürlüklerine gönderilen protokollere uygun olarak, tümü sağlık ocağı hekimleri gözetiminde çevre sağlığı ekiplerince toplanmıştır. Su sistemlerinde *Legionella* spp. varlığının araştırılması için hazırlanan "su örnekleri toplama protokolü"nde, örnek alınacak başlıca noktalar; sıcak su tankları, (varsa) havalandırma sistem suları ve soğutma kuleleri, sıcak ve soğuk su muslukları, tesisin her katında en az bir odanın duş başlığından sıcak su, su deposu ve yüzme havuzu suları, Türk hamamı ve sauna suları olarak belirtilmiştir<sup>[6]</sup>. Tüm örnekler 1000 mL'lik steril kahverengi şişelere alınmış ve 48 saat içinde laboratuvara ulaştırılmıştır. Mikrobiyolojik incelemeler ve sonuçların rapor edilmesi; örneklerde hiç üreme olmadığı durumlarda 14 gün, kuşku üreme saptandığı durumlarda identifikasyon çalışmaları ile yaklaşık 22 gün olmak üzere, ortalama 16 gün sürmüştür. Bu sürenin sonunda; *Legionella* türlerine

ait kolonizasyon saptanması halinde turistik tesislerde DSÖ'nün<sup>[7]</sup> önerdiği dekontaminasyon işlemlerinden biri veya birkaçının uygulanması ve uygulamaların etkinliğinin değerlendirilmesi için bir hafta sonra yeniden aynı ve ilave örnekleme noktalarından örnek alınarak gönderilmesi istenmiştir. Dekontaminasyon işlemleri ile ilgili protokol önceden yine il sağlık müdürlükleri aracılığı ile sağlık ocaklarına ve işletmelere gönderilmiş olup *Legionella* türlerinin saptandığı sistemlerde kısa ve uzun dönemde infeksiyon kontrolü için gerekli uygulamaları kapsamaktadır. Birinci ve ikinci örnekleme ortalaması 30 gün ara ile gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde yapılan tekrar örnekleme ortalaması toplam 268 su örneği incelenmiştir. İlk incelemelerinde herhangi bir kolonizasyon saptanmamış olduğu halde üç turistik tesisten ikinci kez alınıp gönderilen su örnekleri de bu sayıya dahildir.

### Mikrobiyolojik Çalışma ve Değerlendirme

Her su örneği ilk olarak, 0.45 µm por çaplı selüloz asetat filtrelerden (Sartorius, GERMANY) geçirilerek konsantre edilmiştir. Kullanılan filtreler steril petrilere alınarak 10 mL steril distile su ile oda ısısında 30 dakika bekletildikten sonra vorteks ile karıştırılmış, daha sonra santrifüj tüplerine aktarılacak şekilde 5000 devir/dakikada 20 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işlemi sonunda çöktürülen suda bulunan diğer mikroorganizmaların uzaklaştırılması amacı ile 50°C'lik su banyosunda 30 dakika bekletilerek dekontamine edilmiştir<sup>[8]</sup>. Çöktürülen asit solüsyonu (0.2 M KCL-HCL, pH: 2.2) ile işleme yöntemi<sup>[9]</sup> bu çalışmada pratik güçlükler dolayısı ile tercih edilmemiştir; öyle ki, çok sayıda su örneğinin aynı anda çalışıldığı durumlarda, asit ile işleme süresi takip eden aşamalara çabucak geçilemediğinden beş dakikayı aşabilmekte ve ortam *Legionella*'lar için de inhibitör olabilmektedir. Her su örneğinden 0.1 ve 0.01'er mL, α-ketoglutarat içeren "Growth Supplement (SR110, Oxoid)" ile desteklenmiş buffered charcoal yeast extract (BCYEα) agar bazlı Modified Wadowsky - Yee (MWY suppl. SR118, Oxoid) ve Glisin - Vancomycin - Polymyxin B - Cycloheximide (GVPC suppl. SR 152, Oxoid) besiyerlerine ekimler yapılmıştır. MWY besiyeri 100 mL'sinde; 0.3 g glisin, 5000 IU polimiksin B, 8 mg anisomisin, 100 mg vankomisin, 1 mg bromtimol mavisi ve 1 mg bromkrezol moru, GVPC besiyeri 1000 mL'sinde; 0.3 g glisin, 0.1 mg vankomisin, 7920 IU polimiksin B, 8 mg sikloheksimid içermektedir. Tüm plaklar %2.5 CO<sub>2</sub> ve %90-95 relatif nem içeren ortamda 37°C'de inkübe edilmiş ve üçüncü günden itibaren 2-3 gün aralıklarla 10. güne kadar kontrol edilerek

üreme gösteren plaklar incelemeye alınmıştır. Üreme göstermeyen plaklar için inkübasyon süresi 14 güne kadar uzatılmıştır. Işığa maruz kalma sonucu oluşabilen süperoksit ve peroksitler *Legionella*'ların üremesini inhibe edebildiğinden çalışma boyunca besiyerlerinin ışıktan korunmasına özellikle dikkat edilmiştir.

Üremelerin değerlendirilmesinde, *Legionella* kuşuklu kolonilerden %5 koyun kanlı agara ve BCYE $\alpha$  bazlı selektif besiyerlerinden birine paralel pasajlar yapılmıştır. BCYE $\alpha$  bazlı besiyerinde üreken kanlı besiyerinde üreme göstermeyen izolatlar yüksek olasılıkla *Legionella* spp. olarak kabul edilmiş ve katalaz, oksidaz, hippurat hidrolizi, jelatin hidrolizi, hareket gibi testlere alınmıştır<sup>[10]</sup>. İleri identifikasyon için lateks aglutinasyon (*L. pneumophila* SG1, SG2-14, *Legionella* spp. polivalan; Unipath, UK ve *L. pneumophila* SG2'den SG14'e kadar monovalan antisera; ProLab, UK) uygulanmıştır. Özellikle serogrup 7-14 arası izolatlarda çapraz reaksiyonların sıklığı nedeniyle lateks aglutinasyon ile karar verilemediği durumlarda direkt floresan antikor (*Legionella* SG1-6 polivalan DFA, MarDx Diagn. Inc. ve *Legionella* SG1'den SG14'e kadar monovalan DFA, ProLab, UK) testi kullanılmıştır.

## BULGULAR

İlk örneklemede toplam 324 su örneği inceleme yapılmış olup bunların 57 (%17.5)'sinden *Legionella* spp. izole edilmiş, 21 turistik tesisten 13 (%61)'ünün su sisteminde *Legionella* türlerinin kolonize olduğu gösterilmiştir (Tablo 1). Kolonizasyon saptanan otellerden tekrar alınan su örneklerinin incelenmesinde, önerdiğimiz dekontaminasyon işlemleri ile bakterilerin elimine edilip edilemediği araştırılmıştır. Bu amaçla bir otelden üç kez, dört otelden iki kez, altı otelden bir kez daha örnek alınmış olduğundan, bütün çalışma süresince toplam 592 su örneği incelenmiştir. Tekrarlanan örnekleme alanları toplam 268 su örneğinin ise 35 (%13.1)'i pozitif bulunmuş, buna göre beş otelin su sisteminin halen *Legionella* türleri ile kolonize oldukları anlaşılmıştır (Tablo 1 ve 2).

Çalışmada *Legionella* izolatlarının büyük bir kısmının (85/95) sıcak su örneklerine ait olduğu gözlemlenmiştir. Tüm sıcak su örneklerinin %23.9'u *Legionella* türleri ile kolonize iken soğuk su örneklerinin %4.03'ü pozitif bulunmuştur (Tablo 3).

Toplam 92 *Legionella* spp. pozitif su örneğinde 95 *Legionella* türü tanımlanmıştır. Bunların dördü *Legionella non-pneumophila*, 91'i ise *L. pneumophila*'nın serogrupları (SG) olarak tanımlanmıştır (Tablo 3). Üç su örneğinde aynı anda birden fazla *L. pneumophila* serogrubu saptanmıştır. Bunlar; Otel A'dan dördüncü örneklemede SG1 ve SG6, Otel H'den ikinci örneklemede SG1, SG6 ve SG10, Otel R'den ilk örneklemede SG6 ve SG8'in aynı su örneğinde kolonizasyonu şeklindedir (Tablo 2). Bu çalışmada ayrıca izolatların su örneklerindeki kolonizasyon düzeylerinin dağılımı da değerlendirilmiştir (Tablo 4).

## TARTIŞMA

Lejyoner hastalığının ilk kez 1976'da otel kaynaklı bir pnömöni salgını ile tanımlanmasından bu yana su sistemleri ile infeksiyonun ortaya çıkışı arasındaki epidemiyolojik bağlantı önemli bir ilgi odağı olmuştur<sup>[1-5]</sup>. Avrupa'da, başta turizm sektörünün etkilendiği bölgeler olmak üzere ülkeleri biraraya getirmeye zorlayan gelişmeler onüç yıl kadar önce EWGLI'nin kuruluşunu gündeme getirmiştir. Bugün tüm Avrupa ülkelerinin turist lejyonellozisi ile ilgili sürveys etkinliklerini de yürüten bu çalışma grubunun yıllık raporlarından, Türkiye'de tatilini geçirdikten sonra semptomlarının başlaması ile tanısı konan pek çok lejyoner hastalığı olgusu bulunduğu anlaşılmaktadır<sup>[11]</sup>. Nitekim araştırmamıza çıkış noktası oluşturmuş ilk veriler de EWGLI ve/veya DSÖ tarafından kurumumuza iletilmiştir. Takip eden süreçte turizm potansiyeli, dolayısı ile infeksiyonun ortaya çıkma riski yüksek bölgelerimizde, aralarında ihbar edilen otellerin de bulunduğu 21 turistik tesisten toplanan su örneklerinde *Legionella* türlerinin varlığı araştırılmıştır.

**Tablo 1. *Legionella* spp. kolonizasyonu saptanan turistik tesisler ve su örneklerinin dağılımı**

	Turistik tesis		İlk örnekleme		Tekrarlanan örnekleme		Toplam su örneği	
	n	(%)	n	%	n	%	n	(%)
• Toplam	21		324		268		592	
• <i>Legionella</i> spp. izole edilen	13	(61)	57	(17.5)	35	(13.1)	92	(15.5)

**Tablo 2. *Legionella* türleri ile kolonizasyon saptanan turistik tesisler ve dekontaminasyon uygulamalarından sonra alınan su örneklerinde elde edilen sonuçlar**

Otel#	I. örnekleme pozitif su/toplam su İzole edilen suş	II. örnekleme pozitif su/toplam su İzole edilen suş	III. örnekleme pozitif su/toplam su İzole edilen suş	IV. örnekleme pozitif su/toplam su İzole edilen suş
A*	1/19 L.p.SG1	0/11	2/10 L.p.SG1	3/31 L.p.SG1 ve L.p.SG6
C*	3/9 L.p.SG1	1/12 L.p.SG5	1/8 <i>Legionella</i> spp.	
D*	6/9 L.p.SG1	0/9		
E*	3/14 L.p.SG1, L.p.SG8	1/10 <i>Legionella</i> spp.	0/6	
F	3/10 L.p.SG1, <i>Legionella</i> spp.	0/5		
H	9/19 L.p.SG12	2/30 L.p.SG1, L.p.SG6, L.p.SG10	3/21 L.p.SG14	
I	1/12 L.p.SG1	0/3	0/12	
K*	3/10 L.p.SG1, L.p.SG6, <i>Legionella</i> spp.	0/6		
N	3/16 L.p.SG6	0/20		
O*	5/19 L.p.SG5	22/30 L.p.SG5		
P	2/33 L.p.SG6	0/10		
R	16/26 L.p.SG6, L.p.SG8	tekrar örnek gönderilmemiştir		
S	2/49 L.p.SG8	tekrar örnek gönderilmemiştir		
Toplam	57/245	26/146	6/57	3/31

# Turistik tesis isimleri alfabetik olarak kodlanmıştır. Bu tabloya ilk örneklemede negatif bulunan oteller dahil edilmemiştir.

L.p.SG: *Legionella pneumophila* serogrup.

\* DSÖ ve/veya EWGLI tarafından olgu rapor edilen oteller.

Ortaya çıkan sonuçlar beklendiği üzere otel su sistemlerinin ülkemizde de *Legionella* türleri ile kolonize olduklarını göstermektedir. Her ne kadar bu çalışma, kaynak-otel ve olgu arasında epidemiyolojik bir bağlantı kurabileceğimiz bir çalışma değilse de

kolonizasyon pozitif bulunan otellerin önemli bir bölümünün, seyahat-ilişkili lejyoner hastalığı olgularının rapor edildiği tesisler olmaları dolayısı ile bulgularımız önemli görünmektedir (Tablo 2).

**Tablo 3. *Legionella* türleri ve alt tiplerinin izole edildikleri su örneklerinin niteliğine göre dağılımları**

İzolat	n	Sıcak su* (n= 343)		Soğuk su# (n= 248)
		Duş/musluk	Tank <sup>§</sup>	
<i>Legionella pneumophila</i>				
SG1	21	14	3	4**
SG5	28	27	-	1
SG6	23	23	-	-
SG8	6	6	-	-
SG10	1	-	-	1
SG12	9	6	-	3
SG14	3	3	-	-
<i>Legionella non-pneumophila</i>	4	3	-	1
Toplam	95	82	3	10
(%)		(%23.9)		(%4.03)

\* Su örneklerinin ortalama ısıları 42°C ile 55°C arasında ölçülmüştür.  
<sup>§</sup> Tüm sıcak su kondansör/kollektör, boyler ve kazanları.  
# Musluk suları, su depoları, artezyen suları, yüzme havuzu ve havalandırma sistemi soğutma kulesi suları.  
\*\* İzolatların biri, bir otelin havalandırma sistemi soğutma kulesi sistem suyundan izole edilmiştir.

**Tablo 4. *Legionella* spp. izolatlarının su örneklerinde kolonizasyon düzeyleri**

<i>Legionella</i> spp. koloni sayısı (CFU/L)	Su örneği	
	n	%
< 10	4	4.3
10-10 <sup>3</sup>	33	35.9
10 <sup>3</sup> -10 <sup>5</sup>	28	30.4
> 10 <sup>5</sup>	27	29.4
Toplam	92	100.0

*Legionella* izolatlarının incelenen otel su sistemlerindeki dağılımları değerlendirildiğinde; %89.4 (85/95)'ünün sıcak su kaynaklı olduğu dikkati çekmektedir. Buna göre sıcak su örneklerinin %23.9'unda kolonizasyon pozitif bulunmuşken, soğuk su örneklerinde bu oran yalnızca %4.03'tür (Tablo 3). Nitekim gerek hastane kaynaklı lejyoner hastalığı epidemiyolojisi, gerekse turist lejyonellozisi ile ilgili yapılan benzer tüm çalışmalarda, insan yapımı su sistemlerinde sıcak su, bakteri için primer kolonizasyon ortamı olarak karşımıza çıkmaktadır<sup>[12-14]</sup>. Kolonizasyon saptadığımız sıcak su örneklerinde ısı dereceleri de *Legionella*'ların çoğalması için uygun aralıklarda bulunmuştur (Tablo 3) ve diğer çalışmalarda uyumlu olduğu dikkati çekmektedir<sup>[1,12,13,15,16]</sup>. Şe-

hir şebeke suyundan sisteme giren *Legionella*'ların teorik olarak sıcak su sistemine olduğu kadar soğuk su sistemine de yerleşmesi beklenmekle birlikte, suyun ısı, büyük bir olasılıkla bakterinin konsantrasyonunu etkilemekte; bakteri soğuk suda çoğalamadığı için mevcut metodlarla tanımlanamayan düzeylerde kalmaktadır. Ezzedine ve arkadaşlarının bir hastane su sisteminde üç yıl boyunca *Legionella* türlerinin kolonizasyonunu takip ettikleri çalışmalarında da, incelenen miktarın büyüklüğüne rağmen soğuk su örneklerinden hiç izolasyon gerçekleştirilemediği bildirilmektedir<sup>[16]</sup>. Öte yandan incelediğimiz 23 havalandırma sistemi soğutma kulesi su örneğinden yalnızca biri pozitif bulunmuş, 30 yüzme havuzu suyunun ise hiçbirinde *Legionella* türlerinin kolonizasyonu gösterilememiştir. Havalandırma sistemi soğutma kulelerinin, hastalığın ilk tanımlandığı yıllardan itibaren, etkenin yayılımında birinci dereceden sorumlu odaklar olarak önem kazandıkları bilinmektedir<sup>[3,17-20]</sup>. Soğutma kulelerinde kolaylıkla üreyerek yüksek konsantrasyonlara ulaşan mikroorganizma, kule fan sistemlerinin meydana getirdiği aerosolizasyon sonucu ortam atmosferine atılmakta; binanın iç kısımlarına olduğu kadar yakın ve uzak çevresine de uygun hava akımlarıyla taşınmakta ve bu yerleşimlerdeki bireylere ulaşabilmektedir<sup>[18-20]</sup>. Bu bağlantının tanımlanması, enfeksiyon kontrolüne dönük yapılan çalışmalarda soğutma kulelerinin teknik bakımının önemini ve güçlü biyosidler ya da dezenfektan ajanların etkilerini gündeme getirmiştir<sup>[21]</sup>. Bu çalış-



mada soğutma kulelerinden izolasyon oranlarının düşük bulunmasının nedenlerini açıklayabilecek objektif verilere sahip değiliz. Ancak sözel olarak alınan bilgilere göre; çalıştığımız işletmelerin büyük bir kısmında teknik sorumluların lejyoner hastalığı ve soğutma kuleleri bağlantısından bir mühendislik bilgisi olarak haberdar oldukları ve yüksek konsantrasyonda biyosid kullandıkları öğrenilmiştir.

Mikroorganizmayı içeren aerosol partiküller etkenin insan-konağa taşınmasında özellikle önem arz etmektedir. Nitekim yapılan araştırmalar soğutma kulelerinden başka daha pek çok aracı mekanizmanın aerosolizasyona neden olarak bakterinin yayılmasında rol oynadıklarını göstermiştir. Özellikle sıcak su muslukları ve duş başlıkları bakterinin yüksek düzeyde kolonizasyonuna uygun yapıları ile gerek hastane-kaynaklı gerekse seyahat-ilişkili lejyoner hastalığı epidemiyolojisinde en yaygın odaklar olarak karşımıza çıkmaktadır<sup>[5,12,15,16,22,23]</sup>. Çalışmamızda da *Legionella* izolatları en sık (82/95) duş başlıkları ve sıcak su musluklarından elde edilmiştir (Tablo 3). 1995 yılında ülkemizde yapılmış bir başka çalışmada Antalya bölgesinde sıcak su sistemlerinden toplanan 116 su örneği incelenmiş, ilginç olarak örneklerin hiçbirinde kolonizasyon gösterilememiştir<sup>[24]</sup>. Bu çalışmada örneklerin ne tür su sistemlerinden alınmış oldukları belirtilmemiş olup araştırmacılar sonuçlarını örnek miktarlarının yetersizliği, laboratuvar koşullarının elverişsizliği veya mikroorganizma konsantrasyonunun çok düşük olabileceği olasılıkları ile yorumlamışlardır.

Su örneklerinde *Legionella* türlerinin dağılımları incelendiğinde *L. pneumophila* ilk sırada (%95.8) yer almaktadır. Non-pneumophila türleri yalnızca %4.2 oranında saptanmış olup bu bulgular dünyanın değişik bölgelerinde yapılan çalışmalar ile de uyumlu görünmektedir<sup>[13,15,25]</sup>. Sularda *L. pneumophila* predominansının doğal kaynaklarının yaygınlığına bağlı olabileceği ileri sürülmekte, doğada serbest yaşayan amip türleri ve kirpikli protozoonların rolü dolayısı ile *L. pneumophila*'nın insan yapımı su sistemlerinde kolonizasyonunun diğer türlere nazaran daha kolay olabileceği düşünülmektedir<sup>[26,29]</sup>. Bu çalışmada, *L. pneumophila* alt tiplerinin dağılımı incelendiğinde ise ilk sırayı *L. pneumophila* SG5'in (28/95) aldığı dikkati çekmektedir. Klinik infeksiyondan en yüksek sıklıkta sorumlu bulunan ve virülanı en yüksek olarak bilinen *L. pneumophila* SG1<sup>[30]</sup> bu çalışmada üçüncü sıklıkta (21/95) izole edilmiştir (Tablo 3). Ancak hemen altını çizmek gerekir ki, *L. pneumophila* SG5'in predominansı Otel O'ya ait su

örneklerinin büyük kısmından bu serogrubun izole edilmesine bağlı görünmektedir. Gerçekte izolatların otellere göre dağılımları incelendiğinde; *L. pneumophila* SG1'in pozitif bulunan 13 otelin sekizinde kolonize olduğu, bunu altı otel ile SG6'nın ve üç otel ile SG8'in takip ettiği, SG5'in ise yalnızca iki otel su sisteminde kolonize olduğu dikkati çekmektedir (Tablo 2). Öte yandan olgu rapor edilen otellerin beşinin su sistemlerinde de *L. pneumophila* SG1 kolonizasyonu gözlenmiştir (Tablo 2).

Bakterinin incelenen su örneklerindeki kolonizasyon düzeyleri, en yüksek oranda 10-10<sup>3</sup> CFU/L arasında bulunmuştur (Tablo 4). Muhtemel bir infeksiyon riski için gerekli bakteri konsantrasyonu ile ilgili değişik görüşler vardır<sup>[15,16]</sup>. *L. pneumophila* SG1 sözkonusu olduğunda, çevresel örneklerde 10<sup>3</sup>-10<sup>5</sup> CFU/L düzeylerinin büyük salgınlarla ilişkili olduğu (birkaç ay içinde çok sayıda olgu), daha düşük konsantrasyonların ise yıl boyunca az sayıda sporadik olgularla sınırlı kaldığı ileri sürülmektedir. Diğer serogruplarda konsantrasyon ve lejyonellozis arasındaki epidemiyolojik bağlantı ise genellikle çok yüksek bakteri düzeylerinin (10<sup>4</sup>-10<sup>6</sup> CFU/L) bile yılda ancak iki üç olgu ile ilişkili olabildiği yolundadır<sup>[16]</sup>. Bununla birlikte *Legionella* türlerinde virülanı bakteriye özgü determinantlar belirlemekte ve maruz kalınan bakteri sayısı ile infeksiyonun ortaya çıkışı arasında paralellik olmayabileceği bilinmektedir<sup>[30]</sup>. Nitekim gözleme dayalı bir değerlendirme yapılacak olursa, kolonizasyon düzeyi ile olgu saptama oranları arasında da bir paralellik olmadığı söylenebilir. Örneğin Otel A 1995 yılında dokuz lejyoner hastalığı olgusunun bildirdiği büyük bir epidemik odak olmasına karşın bu salgının hemen ardından aldığımız su örneklerinin sadece birinde, yalnızca 10 CFU/L *L. pneumophila* SG1 izole edilmiştir. Öte yandan, su örnekleme yapıldığı esnada sudaki kolonizasyon oranı pekçok nedenden (örnek alınmasından az önce musluk veya duş başlığının kullanılmış olması, son bir hafta içinde program dışı dekontaminasyon -hiperklorinasyon, flushing, superheating vb.- uygulanmış olması, sıcak su veya havalandırma sistemlerinin bir zaman süresince -örneğin kış aylarında- çalışmıyor olması ve örnekleme esnasında teknik hata gibi) etkilenmiş olabileceğinden, örneklerin sistemi her zaman birebir temsil etmeyebileceği akla getirilmelidir.

Diğer taraftan dikkat çeken bir başka nokta; pozitif bulunan su sistemlerinde uygulanan dekontaminasyon işlemlerine rağmen beş otelde tekrar *Legionella* türlerinin kolonizasyonunun gösterilmesidir. Otel A ve Otel O'da aynı *L. pneumophila* serogrup-

ları izole edilmiştir. Ancak Otel C, E ve H'de tekrarlanan kültürlerde farklı serogruplar veya türler tanımlanmıştır. Bilindiği üzere *Legionella* türleri, insan yapımı su sistemlerinden elimine edilseler bile, bakterinin kolonizasyonuna uygun ortam (dip sedimenti, ölü boşluklar, biyofilm tabakası vb.) bulunduğu ve mühendislik/dizayn hataları giderilmediği sürece sistemde yeniden kolonize olma eğilimindedirler<sup>[16,21,31]</sup>. Bu; ilk izole edilen suşun test edilemeyen çok küçük miktarlarının çoğalmasına bağlı olabileceği gibi, doğadaki su kaynaklarında yaygın olarak bulunabilen bakterinin sisteme giren farklı kökenlerinin çoğalması şeklinde de karşımıza çıkabilmektedir. Bu çalışmada incelenen tüm tekrar örnekleri, otel su sistemlerinde uygulanan dekontaminasyon işlemlerinden bir hafta sonra alınmış örneklerdir. Buna göre düşünüldüğünde, bakterinin tekrar aynı su sisteminden izole edilmesinde, yeni bir kolonizasyondan çok dekontaminasyon işlemlerinin etkili olamadığı sonucuna varmak mümkündür. Her ne kadar turistik işletme sorumlularının bu çalışmada maksimum duyarlılığı gösterdikleri biliniyorsa da önerilen protokollerin uygulanmasında yetersiz kalındığı düşünülmektedir. Dekontaminasyon için pratikte en yaygın tercih edilen hiperklorinasyon ve sıcak su sistem ısısının 60°C üzerine çıkarılması yöntemlerinin, sistemde mevcut biyofilm tabakası veya sedimentte yerleşik bakterinin eliminasyonunu sağlayamadığı bilinmektedir<sup>[16,31]</sup>. İşletmeler, genellikle bu işlemlerin uygulanması esnasında; o anda tesiste bulunan turistler için de bazı önlemler almak durumundadırlar. Sisteme ait iyileştirmelere ise ancak sezon dışı dönemlerde girişilebilmektedir. Dolayısı ile sistemde bakterinin yaşamasına elverişli kronik sorunlar çoğu kez devam etmektedir. Sonuç olarak; nedeni ne olursa olsun, otellerin bazılarında saptadığımız ısrarlı kolonizasyonlar, bu tesislerin turist lejyonellozisi için potansiyel endemik odaklar olabileceğini akla getirmelidir. Bu çalışmada su örnekleri dört kez incelemeye alınan Otel A, tekrarlayan epidemileriyle buna iyi bir örnek oluşturmaktadır.

İngiltere Halk Sağlığı Laboratuvarları Sürveyans Merkezi'nden laboratuvarımıza iletilen EWGLI verilerine göre; 1989-1996 yılları arasında PHLS'ye Avrupa'nın çeşitli ülkelerinden Türkiye'de geçirdikleri tatilin ardından lejyoner hastalığı tanısı alan 100 olgu bildirilmiştir. Yıllara göre dağılım tablosu incelendiğinde, ülkemizdeki duruma ilişkin önemli bilgiler edinmekteyiz. Öyle ki bazı otellerin zaman zaman bir epidemi odağı olabildiği bu tablodan da anlaşılmaktadır (Tablo 5).

Ülkemizde lejyoner hastalığı ve turist lejyonellozisi ile ilgili çalışmaların başlangıcı sorunun dünyada ortaya çıkışından oldukça sonraki bir döneme denk düşmektedir. Geçen sürede, yalnızca dış kaynaklardan edinilen verilere bakıldığında bile turist lejyonellozisinin, tıbbi açıdan olduğu kadar ekonomik ve sosyal açıdan da ülkemiz için önemli bir sorun olabileceği görülmektedir. Öte yandan, turist lejyonellozisi yalnızca ülkemizi ziyaret eden yabancı turistler için değil iç turizm için de ciddiye taşımaktadır. Çünkü dikkatlerin konuya yönelik olmayışı bu olguların tanımlanmasında belirgin bir yetersizliğe yol açmaktadır. 1989-1996 arasındaki yedi yıllık dönemde Avrupa'da tanımlanmış 100 olgu olması, teorik olarak aynı otellerde aynı süreçte etkilenmiş yerli olguların da pekala bulunabileceğini akla getirmektedir. Bununla birlikte yerli seyahat-ilişkili lejyoner hastalığı ülkemizde ilk kez 1996 yılında laboratuvarımız tarafından tanımlanmış bulunmaktadır (henüz yayımlanmamış bilgi). Buna göre ülkemizde her yıl bir çok seyahat-ilişkili lejyoner hastalığı olgusunun tanısının konulamadığı veya non-spesifik tanılar olarak tedavi edildikleri varsayılabilir.

Halen rutin olarak sürdürdüğümüz bu çalışmaların öncelikli hedefi, ülkemizde konuyla ilgili etkinliklerin lejyoner hastalığı epidemiyolojisi ve kontrolü için bir sürveyans sisteminin oluşturulmasına öncülük etmesidir. Ülke turizmi açısından amaçlanan ise; işletmelerin gereken önlemleri almasını motive edebilmek ve gerekli bilimsel desteği sağlamaktadır. Di-

**Tablo 5. 1989-1996 yılları arasında ülkemizde geçirdikleri tatilin ardından tanımlanan lejyoner hastalığı olgularının yıllara göre dağılımı (Avrupa'nın çeşitli ülkelerinden PHLS'ye bildirilmiştir)**

Yıl	Olgu (n)	Turistik tesis (n)	Kaldığı otel bilinmeyen olgu (n)
1989	16	12	1
1990	6	4	2
1991	4	4	-
1992	20	16	1
1993	10	9	1
1994	9	7	-
1995	25	14	-
1996	9	8	-
Toplam	99*		

\* Bir olgunun hem kaldığı otel, hem de yılı bilinmemektedir.

ğer taraftan, konu ile ilgili çalışmaların artması, klinikte kuşkulu olguların en az diğer pnömoniler kadar kolay akla getirilmesini sağlayacaktır. Sonuç olarak etkilenen turistün ülkesine dönmeye önce tanısının konulması ile, ortaya çıkabilecek hem tıbbi hem de sosyal komplikasyonların önleneyeceği bir gerçektir.

### TEŞEKKÜR

Lejyoner Hastalığı Avrupa Çalışma Grubu'nun (EWGLI) lejyoner hastalığına ilişkin epidemiyolojik verilerin toplanması ve analizi ile ilgili çalışmalarını yürüten departmanından (PHLS, Communicable Diseases Surveillance Centre, Epidemiology Division-London, UK) Sayın MSc Carol JOSEPH'e Avrupa'da Türkiye kaynaklı olarak tanımlanmış olgulara dair verilerin tarafımıza iletilmesi ve bu çalışmada rapor edilmesine verdiği izin dolayısı ile teşekkür ederiz.

### KAYNAKLAR

1. Morris GK, Patton CM, Feeley JC, et al. Isolation of the Legionnaires' disease bacterium from environmental samples. *Ann Intern Med* 1979;90:664-6.
2. Fliermans CB, Cherry WB, Orrison LH, Thacker L. Isolation of *Legionella pneumophila* from nonepidemic-related aquatic habitats. *Appl Environ Microbiol* 1979; 37:1239-42.
3. Miller RP. Cooling towers and evaporative condensers. *Ann Intern Med* 1979;90:667-70.
4. Eickhoff TC. Epidemiology of Legionnaires' disease. *Ann Intern Med* 1979;90:499-502.
5. Shands KN, Ho JL, Meyer RD, et al. Potable water as a source of Legionnaires' disease. *JAMA* 1985;253(10): 1412-6.
6. Akbaş E. Legionnaires' hastalığı ve turizm: Turistik yörelerde *Legionella* infeksiyonlarının önlenmesinde önerilen yaklaşımlar. TC. Sağlık Bak., Sağlık Projesi Gn. Koordinatör. Ankara: CEM Web Ofset, 1996:9-10.
7. Epidemiology, prevention and control of legionellosis: Memorandum from a WHO meeting. *Bulletin of the World Health Organization* 1990;68(2):155-64.
8. Yee RB, Wadowsky RM. Multiplication of *Legionella pneumophila* in unsterilized tap water. *Appl Environ Microbiol* 1982;43:1330-4.
9. Bopp CA, Sumner JW, Morris GK, Wells JG. Isolation of *Legionella* spp. from environmental water samples by low-pH treatment and use of a selective medium. *J Clin Microbiol* 1981;13:714-9.
10. Washington CW Jr. *Legionella*. In: Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC (eds). *Manual of Clinical Microbiology*. 6th edition, Washington DC: ASM Press, 1995:533-44.
11. European Working Group for *Legionella* infections: Legionnaires' disease in Europe-1994. *Proceedings of EWGLI-95. 10th Meeting Organized by Turkish Microbiological Society Co-Sponsored by WHO. Istanbul 4-7 June, 1995; 2nd presentation.*
12. Wadowsky RM, Yee RB, Mezmar L, Wing EJ, Dowling JN. Hot water systems as sources of *Legionella pneumophila* in hospital and non-hospital plumbing fixtures. *Appl Environ Microbiol* 1982;43:1104-10.
13. Verissimo A, Marrao G, da Silva GF, da Costa MS. Distribution of *Legionella* spp. in hydrothermal areas in continental Portugal and the island of Sao Miguel, Azores. *Appl Environ Microbiol* 1991;57(10):2921-7.
14. Castellani-Pastoris M, Benedetti P, Greco D, et al. Six cases of travel-associated Legionnaires' disease in Ischia involving four countries. *Infection* 1992;20(2):73-7.
15. Lück PC, Leupold I, Hlawitschka M, et al. Prevalence of *Legionella* species, serogroups, and monoclonal subgroups in hot water systems in South-Eastern Germany. *Zbl Hyg* 1993;193:450-60.
16. Ezzedine H, Ossel CV, Delmee M, Wauters G. *Legionella* spp. in a hospital hot water system: Effect of control measures. *J Hosp Inf* 1989;13:121-31.
17. Politi BD, Fraser DW, Mallison GF, et al. A major focus of Legionnaires' disease in Bloomington, Indiana. *Ann Intern Med* 1979;90:587-91.
18. Addis DG, Davis JP, Wand PJ, McKinney RM, Gradus MS, Martins RR. Two cases of community-acquired Legionnaires' disease: Evidence for association with a cooling tower. *J Infect Dis* 1989;159(3):572-5.
19. Addis DG, Davis JP, LaVenture M, Wand PJ, Hutchinson MA, McKinney RM. Community-acquired Legionnaires' disease associated with a cooling tower: Evidence for longer-distance transport of *Legionella pneumophila*. *Am J Epidemiol* 1989;130(3):557-68.
20. Keller DW, Hajjeh R, DeMaria A. Jr., et al. Community outbreak of Legionnaires' disease: An investigation confirming the potential for cooling tower to transmit *Legionella* species. *Clin Infect Dis* 1996; 22:257-61.
21. Yamamoto H, Ezaki T, Ikedo M, Yabuuchi E. Effects of biocidal treatments to inhibit the growth of *Legionella* and other microorganism in cooling towers. *Microbiol Immunol* 1991;35(9):795-802.
22. Bollin GE, Plouffe JF, Para MF, Hackman B. Aerosols containing *Legionella pneumophila* generated by shower heads and hot water faucets. *Appl Environ Microbiol* 1985;50:1128-31.
23. Breiman RF, Fields BS, Sanden GN, Volmer L, Meier A, Spika JS. An outbreak of Legionnaires' disease associated with shower use: Possible role of amoebae. *JAMA* 1990;263:2924-6.
24. Vural T, Ergin Ç, Ongut G, Demirgiller D, Er D. Isolation of *Legionella* spp. from potable water samples around Antalya region by low pH treatment and use of selective medium, (preliminary research). *Proceedings of EWGLI-95. 10th Meeting Organized by Turkish Microbiological Society Co-Sponsored by WHO. Istanbul 4-7 June, 1995.*
25. Alary M, Joly JR. Risk factors for contamination of domestic hot water systems by *Legionella*. *Appl Environ Microbiol* 1991;57:2360-7.
26. Tison DL, Pope DH, Cherry WB, Fliermans CB. Growth of *Legionella pneumophila* in association with blue-green algae (Cyanobacteria). *Appl Environ Microbiol* 1981;39:456-9.



27. Rowbotham TJ. Preliminary report on the pathogenicity of *Legionella pneumophila* for fresh water and soil amoebae. *J Clin Pathol* 1980;33:1179-83.
28. Smith-Summerwille HE, Huryn WB, Walker C, Winters AL. Survival of *Legionella pneumophila* in the cold-water ciliate *Tetrahymena vorax*. *Appl Environ Microbiol* 1991;57(9):2742-9.
29. Nahapetian K, Challell O, Beurtin D, Dubrou S, Gouon P, Squinazi F. The intracellular multiplication of *Legionella pneumophila* in protozoa from hospital plumbing systems. *Res Microbiol* 1991;142:677-85.
30. Dowling JN, Saha AK, Glew RH. Virulence factors of the family Legionellaceae. *Microbiol Rev* 1992;56:32-60.
31. Edelstein PH. Control of *Legionella* in hospitals. *J Hosp Infect* 1986;8:109-115.

**Yazıřma Adresi:**

Uzm. Dr. Efsun AKBAş  
Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi  
Başkanlığı, Salgın Hastalıklar Araştırma  
Müdürlüęü, A-B Blok  
06100 Sıhhiye - ANKARA

Makalenin Geliř Tarihi: 26.11.1998      Kabul Tarihi: 14.06.1999

# 15. Antibiyotik ve Kemoterapi (ANKEM) Kongresi 5-10 Haziran 2000

**Merit Limra Hotel Kiriř - Kemer - ANTALYA**

**Kongre Bařkanı**

Prof. Dr. Kurtuluř TRECI

**Kongre Sekreteri**

Prof. Dr. Selim BADUR

İstanbul Tıp Fakültesi

Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji  
Anabilim Dalı, 34390 Çapa - İSTANBUL