

# İstanbul Tıp Fakültesi Hastanesinde Kullanılan Sularda Legionella Cinsi Bakterilerin Araştırılması (\*)

Yaşar NAKİPOĞLU (\*\*), Bülent GÜRLER (\*\*)

## ÖZET

İstanbul Tıp Fakültesi'nin 20 değişik bölümünden 70'i duş başlığı sürüntüsü ve duştan alınan su örneği ve 30'u depo suyu örneği olmak üzere toplam 100 örnek alınmış ve Legionella cinsinden bakteriler yönünden incelenmiştir. Alınan örnekler filtrasyon ile konsantre edilmiş ve filtratlara dekontaminasyon işlemi uygulanmıştır.

Duş başlığı sürüntüsü ve duştan alınan su örneklerinin üçünde dört ayrı Legionella (*L.jordanis*, *L.feeleii*, *L.micdadei* ve Legionella spp.) ve su depolarından alınan örneklerin ikisinde iki ayrı Legionella (*L.jordanis* ve Legionella spp.) olmak üzere toplam altı Legionella suşu izole edilmiştir. Lateks aglütinasyon ve fenotipik özelliklerin incelenmesi sonucu altı suştan dördünün tür tanımlanması yapılmıştır. Alınan 100 örnekte Legionella cinsinden bakterilerle kolonizasyon oranı %5 ve Legionella izolasyon oranı %6 olarak saptanmıştır.

İzole edilen altı suştan üçü Onkoloji Bilim Dalı ve İç Hastalıkları Kemik İliği Transplantasyon servisleri gibi immünoşüpre hastaların kullandıkları duş başlıklarından izole edilmiştir. Diğer üç suş ise Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Kardiyoloji servisi duş başlığı ile İlk ve Acil Yardım Anabilim Dalı Yoğun Bakım ve Ameliyathane bulunan su depolarından izole edilmiştir.

İzole edilen Legionella cinsi bakterilerin direkt ekimindeki üreme süresi (BCYE'de 8 gün, selektif besiyerlerinde ortalama 6.3 gün); dekontaminasyona göre ; (BCYE'de ortalama 4.3 gün ve selektif besiyerlerinde ortalama 5.2 gün) daha uzun bulunmuştur. Legionella suşlarının izole edildiği örneklerin pH değerlerinin 6.24 ile 7.14 arasında değiştiği saptanmıştır. *Pseudomonas* spp., su örneklerinde en yaygın kontaminan bakteri olarak belirlenmiştir.

Direkt ekim yönteminin dekontaminasyon yöntemine göre duyarlılığı %85 olarak saptanmıştır. Dekontaminasyon sonrası altı suşun tamamı BCYE besiyerinde üremiştir. Selektif besiyerlerinden MWY besiyerinin Legionella izolasyonundaki duyarlılığı (%71), diğer besiyerlerinin duyarlılık oranlarından daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar Legionella izolasyonunda su örneklerinin dekontamine edildikten sonra kültür için BCYE ve MWY besiyerlerinin birlikte kullanılmasının yeterli olabileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Legionella, hastane su mikroflorası, hastane su kontaminasyonu

## SUMMARY

Investigation of Legionella spp. in the Water System of Istanbul Faculty of Medicine

70 swab specimens from shower heads and bath water and 30 specimens from water tanks as a total of 100 water specimens from 20 different units of the Istanbul Faculty of Medicine were collected and investigated for Legionella spp. The specimens were concentrated via filtration and decontamination procedures were applied to the filtrates.

In the cultures of the three swab specimens from shower heads and bath water yielded four different Legionella isolates (*L.jordanis*, *L.feeleii*, *L.micdadei*, and Legionella spp.) and two specimens from water tanks yielded two different Legionella isolates (*L.jordanis* and Legionella spp.), making up a total of six Legionella isolates as a whole. Through latex agglutination and examination of phenotypic characteristics, four of the six isolates were identified to the species level. Colonization rate with Legionella spp. were determined as 5% and isolation rate as 6%.

Three of the six isolates were obtained from shower of some specific units like Oncology and Bone Marrow Transplantation Units in which immunosuppressed patients are hospitalized. The remaining three were isolated from the shower head in the Department of Pediatrics Section of Cardiology and the water tanks in the intensive care unit and the operation room of the Emergency Unit.

The time for a positive culture was longer with direct inoculation (8 days on BCYE, 6.3 days on selective media) when compared to inoculation after decontamination (4.3 days on BCYE and 5.2 days on selective media). The pH values of culture positive specimens were found to vary between 6.24 and 7.14. *Pseudomonas* spp. were determined as the most frequent contaminant bacteria in water specimens.

The sensitivity of direct inoculation versus inoculation after decontamination was 85%. All of the six isolates grew on BCYE agar when inoculated after decontamination. The sensitivity for isolation of Legionella spp. from specimens on MWY selective medium was found as 71% and as higher than those on other media. These results led us to conclude that it is adequate for water specimens to be inoculated both onto BCYE and MWY media, after decontamination, to isolate Legionella spp..

Key words: Legionella, hospital water microflora, hospital water contamination

(\*) Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonunca (Proje No: T- 405/270697) desteklenmiştir.

10th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, Stockholm, İsveç'te bildirilmiştir.

(\*\*) İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul.

## GİRİŞ

Legionella cinsi bakterilerin neden oldukları infeksiyonlara lejyonelloz (legionellosis) adı verilmekte ve klinikte lejyonellozun üç şekli bulunmaktadır. Bunlar; lejyoner hastalığı (legionnaires' disease), Pontiac ateşi (Pontiac fever) ve ekstra-pulmoner infeksiyondur.

Legionella ile kontamine suların kullanılması, aerosollerin özellikle bağışıklık sistemi zayıf veya baskılanmış olan kişiler tarafından solunum yolundan alınması, Legionella infeksiyonlarına neden olmaktadır (1,2).

Bu çalışma Legionella cinsinden bakterilerin İstanbul Tıp Fakültesi Hastanesinde bulunış sıklığını ve kaynaklarını belirlemek amacıyla planlanmıştır. Bu amaçla, İstanbul Tıp Fakültesi'nin çeşitli servis ve ameliyathanelerinde bulunan su depolarından ve duşlardan bir yıl boyunca toplam 100 su örneği alınmış, alınan bu örneklere filtrasyon ve dekontaminasyon yöntemi uygulanarak BCYE ve çeşitli selektif GVPC, BMPA ve MWY Legionella besiyerlerinde kültürleri yapılmıştır. Kültürlerden izole edilen suşlarla lateks aglütinasyon deneyi yapılmış ve ayrıca önemli biyokimyasal özellikleri incelenmiştir.

## GEREÇ ve YÖNTEM

İstanbul Tıp Fakültesi'nin çeşitli servis ve ameliyathanelerinde bulunan duş başlıklarından alınan sürüntü örnekleri ve ayrıca hastanenin çeşitli yerlerinde bulunan su depolarından (su depolarındaki sudan) bir yıl içinde toplam 100 su örneği alınmış ve Legionella cinsinden bakteriler yönünden incelenmiştir.

### Gereçler

Besiyerleri:

1- BCYE besiyeri: Legionella CYE agar (OXOID,CM655) ve Legionella BCYE üreme katkı maddesi (OXOID,SR110C)'inden oluşmaktadır.

2- Selektif Legionella besiyerleri (OXOID): BMPAa(OXOID,SR111B),MWY(Modifiye-Wadosky-Yee, OXOID,SR118E), GVPC (OXOID,SR152E).

BMPAa, MWY ve GVPC maddeleri her biri ayrı ayrı BCYE besiyerine ilave edilerek üç selektif besiyeri hazırlanmıştır. Besiyerlerinin pH'ı 6.90 ±0.05'e ayarlanmıştır. Legionella besiyerlerinin kontrolünde Legionella pneumophila ATCC 33152 (Pasteur Enstitüsü, Fransa) suşu kullanılmıştır.

3-Kanlı Triptikaz Soy Agar (BBL,Becton Dickinson).

Çözelti ve nötrale edici maddeler:

Klor nötrleyicisi: Kültür yapılmadan önce sulardaki kloru nötrle etmek amacıyla 1 lt'lik su örneğine 200 mg steril sodyum tiyosülfat ilave edilmiştir (3,4). Su örneklerinin dekontaminasyonu için asit (KCl ve HCl karışımı, pH 2.2) ile muamele yöntemi uygulanmıştır. Asidi nötrle etmek için de KOH kullanılmıştır(5).

### Yöntemler

Örneklerin alınması ve kültürlerin yapılması şema 1'de gösterilmiştir.

Suşların cins düzeyinde tanısı için hareket, katalaz, D-glikozdan asit oluşturma, nişasta hidrolizi deneyi, üreaz deneyi gibi çeşitli özellikleri incelenmiştir (6-8). Legionella'ların tür düzeyinde tanımlamasında kullanılan deneyler ise: Hipurat hidrolizi deneyi (9), kahverengi pigment oluşumun belirlenmesi (10,11), jelatin eritme deneyi (12) bromkrezol moru deneyi (11), oksidaz (6), beta-laktamaz deneyi (sefinaz-BBL,Becton Dickinson), Legionella spp'nin tür ve serogrup tanısını yapmak için lateks aglütinasyon deneyi (OXOID,DR800M) uygulanmıştır. Kültür yöntemlerinin Legionella izolasyonu yönünden duyarlılıkları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (13):

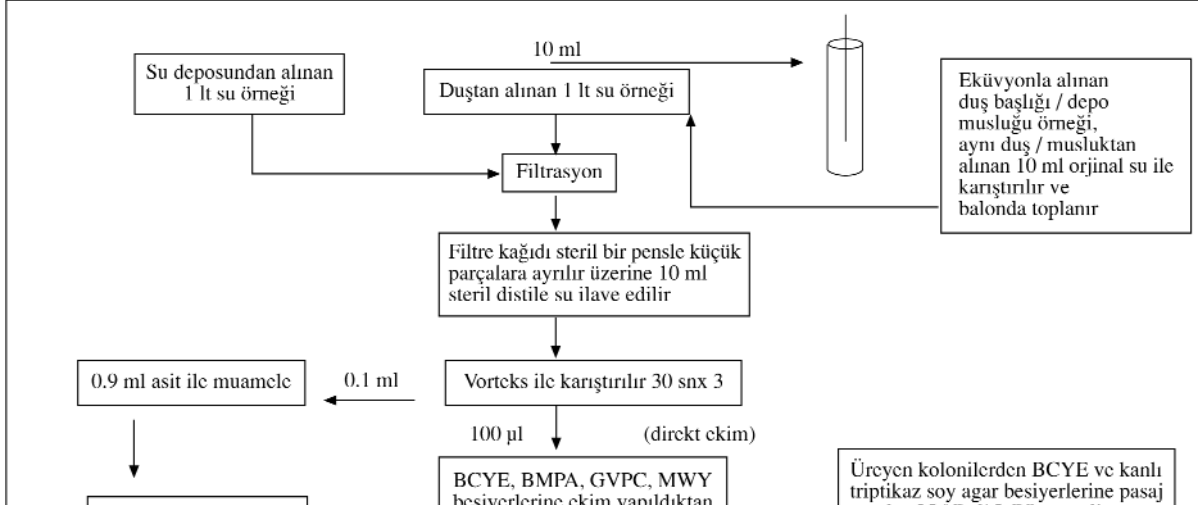
$$\% \text{ Duyarlık} = \frac{\text{Gerçek pozitifler}}{\text{Gerçek Pozitifler} + \text{Yalancı negatifler}} \times 100$$

## BULGULAR

İstanbul Tıp Fakültesi'nin 20 ayrı bölümünde bulunan 70 duş başlığı sürüntü örneği ile, musluk suyu ve ayrıca hastanenin çeşitli yerlerinde bulunan 30 su deposundan bir yılın içinde toplam 100 su örneği alınmış ve Legionella cinsinden bakteriler yönünden incelenmiştir.

70 duş başlığı sürüntüsü ve su örneğinin üçünden dört Legionella (*L. jordanis*, *L. feeleii*, *L. micdadei* ve *Legionella spp.*) ve 30 su deposundan alınan 30 örneğin ikisinde iki ayrı Legionella (*L. jordanis* ve *Legionella spp.*) olmak üzere toplam altı Legionella suşu izole edilmiştir. Böylece alınan 100 örnekte Legionella cinsinden bakterilerle kolonizasyon oranı %5 ve Legionella izolasyon oranı %6 olarak saptanmıştır (Tablo 1-4).

Şema 1. Legionella cinsi bakterilerin su örneklerinden elde edilmesi ve diğer benzer bakterilerden ayırımı için kullanılan yöntemler.



Tablo 2. Konsantr su örneklerinin direkt kültüründen izole edilen mikroorganizmalar.

Suş no	BCYE Besiyeri	Legionella üreme süresi (gün)	MWY Besiyeri	Legionella üreme süresi (gün)	BMPA Besiyeri	Legionella üreme süresi (gün)	GVPC Besiyeri	Legionella üreme süresi (gün)
1*	K	-	<i>Pseudomonas spp.</i> <i>Bacillus spp.</i> Küfler	Üremedi	<i>Legionella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i> <i>Bacillus spp.</i> Küfler	6	<i>Pseudomonas spp.</i> <i>Bacillus spp.</i> Küfler	Üremedi
2*	K	-	<i>Legionella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i> <i>Bacillus spp.</i> Küfler	6	<i>Legionella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i> <i>Bacillus spp.</i> Küfler	6	<i>Legionella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i> <i>Bacillus spp.</i> Küfler	6
3	K	-	<i>Legionella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i> <i>Acinetobacter spp.</i>	7	<i>Legionella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i> <i>Acinetobacter spp.</i> Küfler	7	<i>Legionella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i> <i>Acinetobacter spp.</i>	7
4	<i>Legionella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i> <i>Bacillus spp.</i> Küfler	8	<i>Pseudomonas spp.</i> Küfler	Üremedi	<i>Legionella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i> <i>Bacillus spp.</i> Küfler	6	<i>Pseudomonas spp.</i> Küfler	Üremedi
5	K	-	<i>Pseudomonas spp.</i> <i>K.pneumoniae</i>	Üremedi	<i>Pseudomonas spp.</i> <i>Bacillus spp.</i>	Üremedi	<i>Pseudomonas spp.</i>	Üremedi
6	K	-	<i>Legionella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i> <i>Acinetobacter</i> <i>Bacillus spp.</i>	6	<i>Pseudomonas spp.</i> <i>Acinetobacter spp.</i> <i>Bacillus spp.</i> Küfler	Üremedi	<i>Legionella spp.</i> <i>Pseudomonas spp.</i> <i>Acinetobacter spp.</i> <i>Bacillus spp.</i> Küfler	7

K: Ayırım yapılmayacak kadar karışık üreme, \*: 1 ve 2 no'lu suşlar aynı örnekten izole edilmiştir.

**Tablo 3. Konsantre su örneklerinden dekontaminasyon sonrası izole edilen mikroorganizmalar.**

Suş no	BCYE Besiyeri	Legionella üreme süresi (gün)	MWY Besiyeri	Legionella üreme süresi (gün)	BMPA Besiyeri	Legionella üreme süresi (gün)	GVPC Besiyeri	Legionella üreme süresi (gün)
1*	Legionella spp. Pseudomonas spp.	4	Legionella spp. Pseudomonas spp.	6	Legionella spp. Pseudomonas spp.	5	Pseudomonas spp.	Üremedi
2*	Legionella spp. Pseudomonas spp.	4	Legionella spp. Pseudomonas spp.	5	Legionella spp. Pseudomonas spp.	5	Legionella spp. Pseudomonas spp.	5
3	Legionella spp. Pseudomonas spp. Acinetobacter spp.	5	Legionella spp. Pseudomonas spp.	5	Legionella spp. Pseudomonas spp.	5	Legionella spp. Pseudomonas spp.	5
4	Legionella spp. Pseudomonas spp. Bacillus spp. Küfler	6	Steril	Üremedi	Legionella spp. Pseudomonas spp.	6	Pseudomonas spp.	Üremedi
5	Legionella spp. Pseudomonas spp. Bacillus spp.	3	Legionella spp. Pseudomonas spp.	5	Pseudomonas spp.	Üremedi	Pseudomonas spp.	Üremedi
6	Legionella spp. Pseudomonas spp. Acinetobacter spp.	4	Legionella spp. Pseudomonas spp.	6	Pseudomonas spp. Acinetobacter spp.	Üremedi	Legionella spp. Pseudomonas spp.	5

\*: 1 ve 2 no'lu suşlar aynı örnekten izole edilmiştir.

**Tablo 4. İzole edilen Legionella olması muhtemel bakterilerin cins ve tür düzeyinde tanısında kullanılan deneylerin sonuçları**

Suş No	Legionella türü	D-glikozdan asit oluşturma	Ürcaz	Niştasta Hidrolizi	55 °C de üreme	Katalaz	Oksidaz	H	Sodyum hipurat hidrolizi	Kahve rengi pigment	Jelatin eritme	β-laktamaz oluşturma	BCP	LA
1	L.jordanis	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+*
2	Legionella spp.	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-
3	L.jordanis	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+*
4	Legionella spp.	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-
5	L.feeleii	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
6	L.micdadei	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+	+*

BCP: Bromkrezol moru; H: Hareket; +: Olumlu; -: Olumsuz; LA: Lateks aglütinasyon deneyi; \*: L.pneumophila serogrup 1 ve 2-14 ayıraçları ile aglütinasyon vermeyen ancak türlere özel lateks ile aglütinasyon veren Legionella suşları

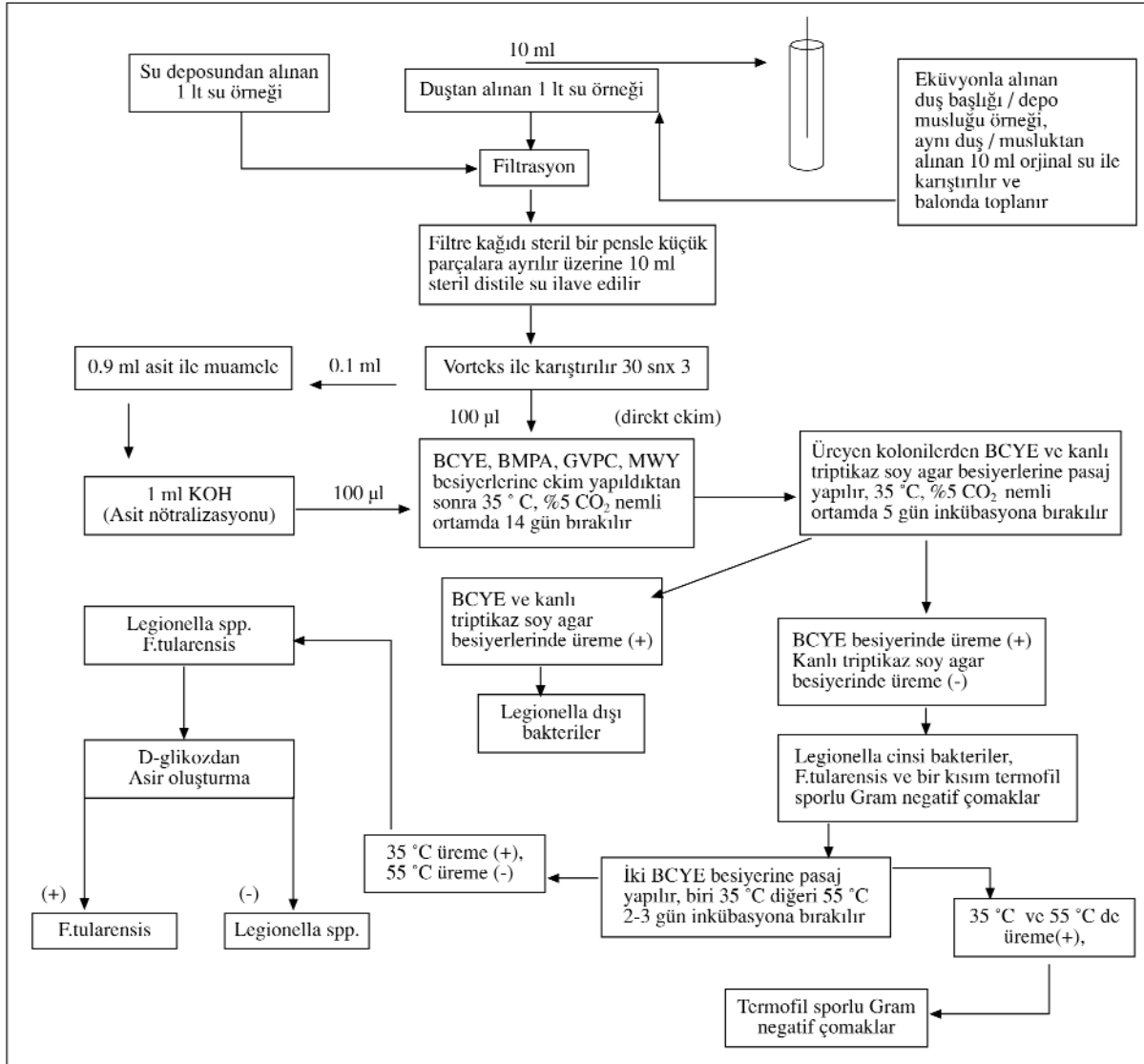
## TARTIŞMA

İstanbul Tıp Fakültesi'nin 20 değişik bölümünde bir yıl içinde toplam 100 su örneği alınmış, Legionella cinsinden bakterilerle kolonizasyon oranı %5 ve Legionella izolasyon oranı %6 olarak saptanmıştır. 70 duş başlığı sürüntüsü ve duştan alınan su örneğinin üçünde dört Legionella (L.jordanis, L.feeleii, L.micdadei ve Legionella spp.) ve su depolarından alınan 30 örneğin ikisinde iki ayrı

Legionella (L.jordanis ve Legionella spp.) olmak üzere toplam altı Legionella suşu izole edilmiştir (Tablo 2-4).

BCYE besiyeri ile 3 ayrı selektif besiyeri kullanıldığında; direkt ekim yönteminin dekontaminasyon yöntemine göre duyarlılığı %85 olarak saptanmıştır. Dekontaminasyon sonrası selektif besiyerlerinin BCYE besiyerine göre duyarlılığı ise; MWY için %85, BMPA için %75 ve GVPC için %66 olarak belirlenmiştir (Tablo 2, 3).

Şema 1. Legionella cinsi bakterilerin su örneklerinden elde edilmesi ve diğer benzer bakterilerden ayırımı için kullanılan yöntemler.



Direkt ekimde BCYE ve selektif besiyerleri Legionella suşlarının tamamının izolasyonunu sağlayamamıştır. Dekontaminasyon sonrası ekimin direkt ekime göre farklı besiyerlerinde duyarlılığı; MWY için %71, BCYE için %54 olarak bulunmuştur. Ancak BMPA ve GVPC besiyerlerine direkt ekim ve dekontaminasyon sonrasında ekim yöntemleri arasında duyarlılık yönünden bir fark saptanamamıştır (Tablo 2, 3).

Edelstein (14) 1981 yılında 93 su örneği üzerinde yaptığı bir çalışmada toplam 19 *L.pneumophila* izole etmiş, bu suşlardan 14'ü hem BCYE hem de BMPA besiyerinde, 4'ü sadece BMPA besiyerinde 1'i

sadece BCYE besiyerinde üremiştir. Asit ile muamele edilmeden önce 3 su örneğinde flora mikroorganizmalarının yoğun üremesi nedeni ile, *L.pneumophila* izole edilmemiştir. Dekontaminasyon uygulanan 3 örnekte de *L.pneumophila*'nın bulunmayışı, dekontaminasyon esnasında yapılan 10 kat sulandırma işlemine bağlı olarak bakteri sayısının azaldığı ve dolayısıyla besiyerinde de ümediği şeklinde yorumlanmıştır. Dekontaminasyondan sonra *L.pneumophila* izolasyon oranları BCYE besiyerinde %67 ve BMPA besiyerinde ise %92 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda da dekontaminasyon uygulanmayan 4 su örneğinin BCYE besiyerine direkt

ekiminde yoğun mikroflora bulunması nedeniyle *Legionella* spp.'nin izolasyonu sağlanamamıştır. Dekontaminasyondan sonra ise 6 *Legionella* suşunun BCYE besiyerinde, 4'ünün de BMPA besiyerinde izole edilmesine bağlı olarak BCYE besiyerinin BMPA'dan daha iyi sonuç verdiği belirlenmiş ve sonuçlarımız Edelstein(14)'in çalışmasıyla uyumlu bulunmuştur.

Kusnetsov ve ark. (15) 1987-1989 yılları arası Finlandiya'da yaptıkları çalışmada, 236 su örneğinin 95 (%40.3)'inden *Legionella* izole etmişlerdir. Direkt ekimde BCYE besiyerinde 20 (%8.5), MWY besiyerinde 61 (%25.8) pozitif, asit ile muameleden sonra ise BCYE besiyerinde 67 (%28.3) ve MWY besiyerinde de 73 (%30.9) pozitif sonuç almışlardır. Edelstein (14) 1981 yılında yaptığı çalışmada asit ile muameleden sonra kontaminasyonun en sık olarak *Pseudomonas* spp.'ye bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmamızda da direkt ekimde ve dekontaminasyondan sonra *Pseudomonas* spp.'nin en yaygın kontaminant olduğu saptanmış ve Edelstein(14)'in çalışmasıyla sonuçlarımız uyumlu bulunmuştur. Edelstein(14)'in üreme süresine ilişkin sonuçlarına göre; BCYE besiyerinde üreme süresi 2-4 gün (ortalama 3 gün), BMPA besiyerinde 3-7 gün (ortalama 3.4 gün); asit ile muameleden sonra BCYE besiyerinde 3-4 gün (ortalama 3.2 gün), BMPA besiyerinde 3-6 gün (ortalama 4 gün) olarak saptanmıştır. Çalışmamızda ise BCYE besiyerinde üreme süresi 8, BMPA besiyerinde 6-7 (ortalama 6.2), MWY besiyerinde 6-7 (ortalama 6.3), GVPC besiyerinde 6-7 (ortalama 6.6); dekontaminasyondan sonra ise BCYE besiyerinde 3-6 (ortalama 4.3), BMPA besiyerinde 5-6 (ortalama 5.2), MWY de 5-6 (ortalama 5.4), GVPC'de 5 gün olarak bulunmuştur. Çalışmamızda suşların üreme süresinin daha uzun olması, bu suşların *L.pneumophila* dışında ve üreme süresi daha uzun olabilen diğer *Legionella* türlerinden olmasına bağlanabilir.

Kusnetsov (16,17) yaptığı çalışmalarda *Legionella* pozitif ve *Legionella* negatif su örneklerinin pH'ını ortalama 7.6 bulmuş, pozitif ve negatif örneklerin aralarında pH farkı olmadığını göstermiştir. Çalışmamızda *Legionella* spp.'nin izole edildiği 5 su örneğinin ortalama pH'ı 6.90 (6.24-7.14) olarak

belirlenmiş ve belirlenen bu pH değerine dayanılarak *Legionella*'ların pH'ı 7'den düşük olan su kaynaklarında daha kolay kolonize olabileceği düşünülmüştür (Tablo 1).

Yurdumuzda Akbaş ve ark. (18) 1995 yılında Ankara'daki birkaç otel ve hastaneden sağladıkları sıcak ve soğuk sulardan ve ayrıca duş başlıklarından aldıkları toplam 136 örnekten 8 *L.pneumophila* suşu izole etmişlerdir.

Vural ve ark. (19) 1995 yılında Antalya çevresinden sıcak su sistemlerinden toplam 116 örnek toplamışlar ve bu örneklerden yapılan kültürler sonucunda hiçbirinde *Legionella* spp. izole edilmediğini bildirmişlerdir.

Ergin ve ark. (20) 1998 yılında Pamukkale yöresinde bulunan kaynak sularından, musluk ve duş başlıklarından alınan 55 su örneğinden kültür ve PCR yöntemi ile *Legionella* spp. araştırmışlar ve örneklerin hiçbirinden *Legionella* spp. izole edemediklerini bildirmişlerdir.

Baskın ve ark. (21) 1998 yılında İzmir civarından aldıkları 135 su örneğinden 7'sinde *L.pneumophila* izole etmişlerdir.

Çalışmamızda izole edilen *Legionella* türleri (*L.micdadei*, *L.feeleii*, *L.jordanis*) özellikle immünoşüpre hastalarda pnömoni gibi çok ciddi infeksiyonlarına neden olabilmektedir (22).

Yapılan çeşitli araştırmalara göre *Legionella* cinsinden bakteriler ile gelişen pnömonilerin %15'inde etkenin *L.pneumophila* dışındaki bir *Legionella* türü olduğu belirlenmiştir (23-25). Dünyanın farklı yerlerinde yapılmış araştırmalarda, çevredeki *Legionella* kolonizasyon oranı %0 - %97 (26,27) arasında değişmektedir. Türkiye'de ise bu oran %0- %5.7 arasında bildirilmiştir(18,19,21), çalışmamızda ise %5 olarak saptanmıştır. Türkiye'deki *Legionella* izolasyon oranını diğer ülkelerle karşılaştırıldığı zaman bu oranın nisbeten daha düşük olduğu görülmektedir.

Şehir suları *Aeromonas hydrophila*, *Pseudomonas vesicularis*, *Proteus* spp. ve *Aspergillus* spp.

gibi çeşitli mikroorganizmalarla sık sık kontamine olabilmektedir (16). İncelediğimiz su örneklerinde de çeşitli mikroorganizmalarla Yoğun kontaminasyon söz konusudur. Bu yoğunluk hem kültürde göze çarpmıştır, hem de 1 lt su örneğinin filtrasyonu sırasında birçok kez filtre değiştirmenin gerekmesi, kirliliğin göstergesi olmuştur. Kontaminan mikroorganizmaların Legionella'ların üremesini inhibe etmesi, çalışmamızda ve ülkemizde yapılan diğer çalışmalardaki düşük Legionella izolasyon oranının nedeni olabilir. Başka bir olasılık olarak da; Türkiye'deki Legionella kolonizasyonu oranının diğer ülkelere göre daha düşük olduğu düşünülebilir.

Çalışmamızda Legionella ile kolonize olduğu belirlenen üç duşbaşlığının değiştirilmesi veya günde iki kez olmak üzere 3 gün süre ile 5'er dakika sıcak su (>65°C) püskürtülmesi, iki su deposunun da öncelikle mekanik temizliğinin yapılması, temizlikten sonra dezenfeksiyon işlemi için ilk aşamada 24 saat süre ile serbest klor miktarı 5-10 mg/l, sonraki aşamada ise serbest klor miktarı 1-2 mg/l olacak şekilde sürekli olarak dezenfekte edilmesi önerilmiştir (28,29).

Dezenfeksiyonun sağlandığını kontrol etmek için su örneklerinden ve duş başlıklarından periyodik olarak örnekler alınıp, kültür yapılmasının yararlı olacağı düşünülerek çalışmalar bu yönde sürdürülmüştür. Dezenfeksiyondan sonra duş başlıklarından hazırlanan ilk kültürlerin sonuçları Legionella'ların eradike olduğunu göstermiştir.

Çalışmamızda su örneklerinde görülen yoğun kontaminasyon nedeni ile bu örneklerin direkt ekiminin yararlı olmadığı, bunun yerine dekontaminasyon işleminin uygulanmasının ve besiyeri olarak da BCYE besiyeri ve bunun yanına MWY besiyerinin eklenmesinin yararlı olabileceği kanısına varılmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. Baron EJO, Peterson LR, Finegold SM : Genus Legionella, epidemiology and pathogenesis of Legionella infection. "JF Shanahan (ed): Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology", p570, 9th ed. Mosby, Missouri (1994).

2. Moiraghi A, Castellani Pastoris M, Barral C, Carle F, Sciacovelli A, Passarino G, Marforio P: Nosocomial legionellosis associated with use of oxygen bubble humidifiers and underwater chest drains, J Hosp Infect 10: 47 (1987).
3. Edelstein PH: Comparative study of selective media for isolation of Legionella pneumophila from potable water, J Clin Microbiol 16: 697 (1982).
4. Mermel LA, Josephson SL, Giorgio CH, Dempsey J, Parenteau S: Association of Legionnaires' disease with construction: Contamination of potable water, Infect Control Hosp Epidemiol 16: 76 (1995).
5. Bopp CA, Sumner JW, Morris GK, Welis JG: Isolation of Legionella spp. from environmental water sample by low-pH treatment and use of a selective medium, J Clin Microbiol 13: 714 (1981).
6. Weaver RE, Feeley JC: Cultural and biochemical characterization of the Legionnaires' disease bacterium. "GL Jones, GA Hebert (eds): Legionnaires: The disease, the bacterium and the methodology , pp23-25, Centers for Disease Control, Atlanta, Georgia ( 1979).
7. Brown WJ: Modification of the rapid fermentation test for Neisseria gonorrhoeae, Appl Microbiol 27: 1027 (1974).
8. Garrity GM, Elder EM, Davis B, Vickers RM, Brown A: Serological and genotypic diversity among serogroup 5 reacting environmental Legionella isolates, J Clin Microbiol 15: 646 (1982).
9. Hebert GA: Hippurate hydrolysis by Legionella pneumophila, J Clin Microbiol 13: 240 (1981).
10. Baine WB, Rasheed K: Aromatic substrate specificity of browning by cultures of the Legionnaires disease bacterium, Ann Intern Med 90: 619 (1979).
11. Vickers RM, Yu VL: Clinical laboratory differentiation of Legionellaceae family members with pigment production and fluorescence on media supplemented with aromatic substrates, J Clin Microbiol 19: 583 (1984).
12. Koneman EW, Allen SD, Dowell VR, Sommers HM (eds): Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology, p146, J.B. Lippincott Company, Philadelphia, (1979).
13. Goldschmidt MC, Fung DY, Grant R, White J, Brown T: New aniline blue dye medium for rapid identification and isolation of Candida albicans, J Clin Microbiol 29: 1095 (1991).
14. Edelstein PH : Improved semiselective medium for isolation of Legionella pneumophila from contaminated clinical and environmental specimens, J Clin Microbiol 14: 298 (1981).
15. Kusnetsov JM, Jousimies Somer HR, Nevalainen AI, Martikainen PJ: Isolation of Legionella from water samples using various culture methods, J Appl Bacteriol 76: 155 (1994).
16. Kusnetsov JM: Isolation, occurrence and prevention of Legionella in Finnish cooling water systems, National Public Health Institute, Doctorate Thesis, Kuopio, Finland (1997).

17. Kusnetsov JM, Martikainen PJ, Jousimies-Somer HR, Vaisanen ML, Tulkki AI, Ahonen H, Nevalainen A: Physical, chemical and microbiological water characteristics associated with the occurrence of Legionella in cooling tower systems, *Wat Res* 27: 85 (1993).
18. Akbaş E, Dalkılıç I, Güvener E: A long term prospective study: The investigation of Legionella spp. in domestic water supplies, *Proceedings of EWGLI-95, 10th Meeting of the European Working Group on Legionella Infections*, Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Yayını, İstanbul (1995).
19. 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 of the European Working Group on Legionella Infections*, Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Yayını, İstanbul (1995).
20. Ergin Ç, Yalçın AN, Pınar A, Çetin ÇB, Turgut H: Pamukkale yöresi termal su kaynaklarında kültür ve polimeraz zincir reaksiyonu ile Legionella türlerinin araştırılması, *Mikrobiyol Bül* 32: 227 (1998).
21. Baskın H, Önal O, Kıratlı H : A modification in Legionella pneumophila isolation from environmental water samples, *Türk Mikrobiyol Cem Derg* 28: 7 (1998) .
22. Brenner DJ, Steigerwalt AG, Gorman GW, Wilkinson HW, Bibb WF, Hackel M, Tyndall RL, Campbell J, Feeley JC, Thacker WL, Skaliy P, Martin WT, Brake BJ, Fields BS, McEachern HV, Corcoran LK: Ten new species of Legionella, *Int J Syst Bacteriol* 35: 50 (1985).
23. Yu V: Legionella pneumophila (Legionnaires' disease). " GL Mandell, JE Bennett, R Dolin (eds): *Principles and Practice of Infectious Diseases*," 4th ed, p2087, Churchill Livingstone Inc, New York (1995).
24. Ampel NM, Ruben FL, Norden CW: Cutaneous abscess caused by Legionella micdadei in an immunosuppressed patient, *Ann Intern Med* 102: 630 (1985).
25. Breiman RF, Fields BS, Sanden GN, Volmer LJ, Meier A, Spika JS: Association of shower use with Legionnaires' disease, *JAMA* 263: 2924 (1990).
26. Bezanson G, Burbridge S, Haldane D, Yoell C, Marrie T : Divers populations of Legionella pneumophila present in the water of geographically clustered Institution served by the same water reservoir, *J Clin Microbiol* 30: 570 (1992).
27. Asbjorn J, Andersen HK: Legionella pneumoniae in the hot water system of Danish hospitals and institutions, A questionnaire study and a random sample test, *Ugeskr Laeger* 157: 586 (1995).
28. Goetz A, Yu VL: Nosocomial Legionella infection. "CG Mayhall: *Hospital Epidemiology and Infection Control*" , p388, Willims& Wilkins, Maryland (1996).
29. Rutala WA, Weber DJ: Uses of inorganic hypochlorite (bleach) in health care facilities, *Clin Microbiol Rev* 10: 597 (1997)