

## Kahramanmaraş İlindeki Camilerin Klima ve Şadırvanlarından *Legionella* Cinsi Bakterilerin İdentifikasyonu\*

Ekrem KİREÇÇİ<sup>1</sup>, Sibel DAĞLI<sup>1</sup>

### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmada, Nisan-Ekim 2017 tarihleri arasında Kahramanmaraş il merkezindeki farklı camilerin klima ve şadırvan musluklarına ait sürüntü örnekleri ile su örneklerinden *Legionella* türlerinin izolasyon ve identifikasyonu amaçlandı.

**Gereç ve Yöntemler:** Bu amaçla, camilere ait klima ve şadırvanlardan 180 sürüntü ve 50 su örneği olmak üzere toplam 230 adet örnek alındı. Örnekler steriliteye dikkat edilerek hızla laboratuvara iletildi. Tüm örneklerin seçici bir besiyeri olan Buffered Charcoal Yeast Extract agarda kültürü yapıldıktan sonra, bu kültür ortamlarında üreyen *Legionella* spp. şüpheli bakteriler; katalaz ve oksidaz test gibi biyokimyasal ve latex aglutinasyon testi gibi serolojik yöntemlerle mikrobiyolojik identifikasyonu yapıldı.

**Bulgular:** Şadırvan musluklarından alınan 130 musluk sürüntü örneğinin 6'sında *Legionella* cinsine ait bakteriler tanımlanırken, 50 su ve 50 klimaya ait sürüntü örneğinin hiçbirinde bakteri tespit edilememiştir. İzole edilen *Legionella* spp. kolonilerinin lateks aglutinasyon testi ile serolojik tiplendirilmesi sonucu, üç türün *L. pneumophila* serogrup 2-14 içerisinde yer aldığı diğer türlerden birinin *L. pneumophila* serogrup 1, ikisinin ise serogrup dışı *Legionella* spp. olduğu tespit edilmiştir.

**Sonuç:** *Legionella* cinsi bakteriler aerosol şeklinde ve sularla insanlara bulaşarak, özellikle yaşlı ve solunum problemi olan bireylerde Pontiak ateşi ve Lejyoner hastalığı olarak bilinen ciddi solunum yolu enfeksiyonlarına neden olmaktadır. Camilerin klima ve şadırvanlarında periyodik temizlikler yapılarak özellikle yaşlı bireyler *Legionella* kaynaklı solunum yolu enfeksiyonlarından korunmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** *Legionella* spp.; identifikasyon.

### The Identification of *Legionella* spp. from Air Conditioners and Fountains of Mosques in Kahramanmaraş City

#### ABSTRACT

**Aim:** This study aims the isolation and identification of the *Legionella* species in the swab samples and water samples obtained from the air-conditioners and fountain taps of various mosques located in Kahramanmaraş city center between April-October 2017.

**Materials and Methods:** For this purpose, a total of 230 samples have been obtained, including 180 swab samples and 50 water samples from air conditioners and fountains of mosques. These samples were delivered to the laboratory for analysis as quickly as possible after collection. All samples have been cultured in the selective agar named Buffered Charcoal Yeast Extract. *Legionella* spp. suspected bacteria were identified microbiologically with biochemical such as catalase and oxidase and serological methods such as latex agglutination test growing in these media.

**Results:** While *Legionella* bacteria have been identified in 6 of the 130 swab samples obtained from fountain taps, no bacteria have been found in the 50 water samples and 50 air conditioner swab samples. According to the serological typing results of the isolated *Legionella* spp. colonies using latex agglutination test, it has been found out that three of the types have been included in *L. pneumophila* serogroup 2-14, one of the other types has been in *L. pneumophila* serogroup 1, and the remaining two have been non-serogroup *Legionella* spp.

1 Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji A.D., Kahramanmaraş, Türkiye

\*Bu çalışma yazarlara ait yüksek lisans tezinden özetlenmiş olup, 2017/1-66 YLS no ile BAP projesi KSU BAP birimi tarafından desteklenmiştir.

Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Ekrem KİREÇÇİ, e-mail: ekremkirecci@gmail.com

Geliş Tarihi / Received: 06.12.2018, Kabul Tarihi / Accepted: 24.01.2019

**Conclusion:** *Legionella* bacteria is transmitted to human from aerosol water and cause severe respiratory tract infections known as Pontiac fever and legionnaires diseases particularly in older individuals having respiratory problems. Periodical cleaning must be performed in the air conditioners and fountains of mosques for preventing especially the older individuals from *Legionella*-borne respiratory tract infections.

**Keywords:** *Legionella* spp.; identification.

## GİRİŞ

*Legionella* cinsine (soy) ait bakteri türleri, sporsuz, kapsülsüz ve aerobik üreme özelliğinde olan Gram negatif kokobasillerdir. Tek taraflı yerleşim gösteren hareket organeline sahiptirler. Bu cins içerisinde, 50 tür ve bu türlere ait 70 farklı serogrup bulunmaktadır (1,2). *Legionella* türlerinin çoğunluğunun insan hastalıkları ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bu hastalıklar içerisinde en çok bilinen ve bir halk sağlığı problemi olan Lejyoner hastalığına, *L. pneumophila* türünün alt serogrupları neden olmaktadır (1,3). *Legionella* türleri, ekosistemde akuatik özellikleri ile nehirler, göller, termal sular gibi sıcak ve soğuk su kaynakları bulunan doğal alanlarda yaşayabilen saprofit mikroorganizmalardır. Habitatları çoğunlukla su olup, bu alanlarda yaşayan amip ve mavi-yeşil alglerde hücre içi paraziti olarak gelişirler. Bu bakteriler doğal ya da yapay su sistemlerinde, suyun durağan olduğu bölgelerde biyofilm tabakaları içerisinde üremeye elverişli ortam bularak yerleşirler. Suyun klor ile dezenfeksiyonuna direnç gösteren *Legionella* türleri, su depolarının dip kısmında bulunan çöküntüde ve amip gibi protozoonlarda hücre içi olarak yaşamlarını sürdürülebilmektedirler (4-6). Patojen *Legionella* türleri, içerisinde buldukları su ortamlarından, klimalar, musluk ve duş başlıkları aracılığı ile özellikle aerosol yollarla insanlara bulaşarak solunum yolu hastalıklarına yol açabilmektedirler (7). *Legionella* spp. enfeksiyonları ile mücadelede ve özellikle yaz aylarında, bu bakteri ile kontamine olan su depoları, musluklar, duş başlıkları, klimaların su üniteleri hem mekanik olarak hem de çeşitli dezenfektanlarla (iodoforlar, amonyum bileşikler, glutaraldehit, formalin vb.) periyodik aralıklarla temizlenmelidir (8). Bu çalışma ile Kahramanmaraş il merkezindeki farklı camilerin klima, şadırvan muslukları ve su örneklerinde, *Legionella* cinsi bakterilerin varlığı araştırılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamızda Nisan-Ekim 2017 tarihleri arasında Kahramanmaraş il merkezinde bulunan 35 camiden; su, musluk ve klima sürüntü örnekleri olmak üzere toplam 230 örnek alınmıştır.

### Su ve Sürüntü Örneklerinin Alınması

Su örneklerinin alınması amacıyla 250 mL'lik steril su numune şişeleri, sürüntü örneklerinin alınmasında ise burgu kapaklı cam tüpler içerisinde steril eküvyon çubukları kullanılmıştır. Örnek alınacak şadırvanlar belirlendikten sonra, musluk başlıkları bir çakmak yardımıyla alevden geçirilerek yüzeysel olarak steril edilmiştir. Önceden steril edilmiş 250 mL'lik su numune şişelerine, şadırvanların iç alanlarındaki biriken su ile yine şadırvanlara ait musluklardan akan sudan 100'er ml

su örneği alınmıştır. Alınan örneklere cami ismi, şadırvan ve musluk numarası ve tarih not edilmiştir. Steril eküvyon çubuğu yardımıyla, öncesinde su örneği alınmış şadırvan muslukları ile klima filtrelerinden sürüntü örnekleri alınarak burgu kapaklı cam tüpler ile laboratuvara iletilmiştir.

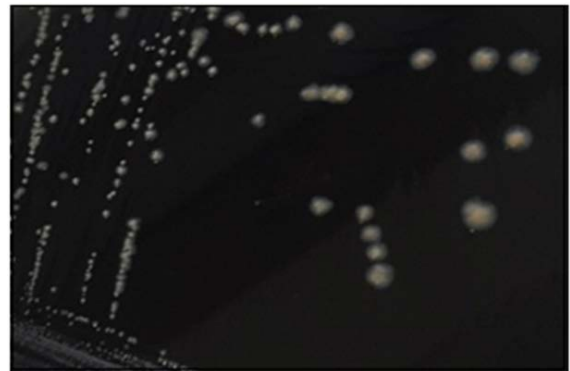
### *Legionella* cinsi bakterilerin izolasyon ve identifikasyonu

*Legionella* cinsi bakterilerin kültürü için özel selektif bir besiyeri olan BCYE (Buffered Charcoal Yeast Extract, OXOID CM 655, İngiltere) agar kullanılmıştır. BCYE agar, tamponlu kömür maya ekstraktı ve L-sistein içeren seçici bir besiyeridir. Eküvyon örnekleri, direk sürme yöntemi ile su örnekleri ise santrifüj ile yoğunlaştırılarak tüplerin dipte kalan kısımlarından 0.1 mL içerik alınarak BCYE agara ve Kanlı agara ekimler yapılmıştır. Besiyerleri ilk izolasyonda %5 oranında CO<sub>2</sub> içeren nemli etüv ortamında ve 37°C'de 10 gün süre ile inkübasyona bırakılmıştır. BCYE agardaki kültürlerin ilk 24-72 saatte günlük incelemeleri yapılarak üreme durumu not edilmiştir. Kanlı agar kültürleri ise *Legionella* dışı diğer bakteriler yönünden değerlendirilmiştir. BCYE agarda üreyen şüpheli koloniler, *Legionella* spp. açısından değerlendirilerek Gram boyaması ile mikroskopik morfoloji yönünden araştırılmıştır. Gram negatif ince basil şeklinde olan bakterilere ait kolonilerin BCYE agara pasajları yapılarak üreyen kolonilere katalaz ve oksidaz testleri uygulanmıştır. Gram negatif, katalaz pozitif ve oksidaz negatif koloniler, *Legionella* Lateks Aglutinasyon Testi (Oxoid, DR0800, İngiltere) ile tiplendirilmiştir (9,10).

Çalışmanın etik kurul izin belgesi bulunmaktadır. Elde edilen sonuçlar sayı ve yüzde şeklinde belirtilmiştir.

## BULGULAR

Çalışmamızda, Nisan-Ekim 2017 tarihleri arasında Kahramanmaraş il merkezinde bulunan 35 camiye ait toplam 230 su ve sürüntü örneği *Legionella* spp. yönünden, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvarında incelenmiştir. Tüm örnekler, kültür, Gram boyama, katalaz ve oksidaz testi gibi mikrobiyolojik yöntemler ile incelendiğinde, 6 (%2.5) örnekten *Legionella* spp. izolasyonu gerçekleşmiştir. İzole edilen 6 örnek BCYE seçici agarda 48-72 saatte gri ve S tipi koloni yapısında üremesi (Şekil 1), Gram negatif ince basilli morfolojisi, katalaz pozitif ve oksidaz negatif sonuç vermesi ile izolatlar *Legionella* spp. olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 1. *L. pneumophila* kolonileri (BCYE agar)

**Tablo 1.** Camilerden izole edilen *Legionella* türlerinin ve serogrupların örnek alınan alanlara göre dağılımı

Örnekler	Örnek Sayısı	İzole Edilen Örnek Sayısı	<i>Legionella</i> türlerinin Serogrupları		
			Serogrup1	Serogrup 2-14	Serogrup dışı diğer türler
Şadırvan içi su alanı	10	-	-	-	-
Şadırvan musluk suyu	40	-	-	-	-
Şadırvan musluk sürüntüsü	130	6 (%4.5)	1 (%0.7)	3 (%2.3)	2 (%1.5)
Klima sürüntüsü	50	-	-	-	-
Toplam	230	6 (% 2.5)	1 (%0.4)	3 (%1.3)	2 (%0.8)

İzole edilen *Legionella* spp. kolonilerinin lateks aglütinasyon testi ile serolojik tiplendirilmesi sonucu, üç türün *L. pneumophila* serogrup 2-14 içerisinde yer aldığı diğer türlerden birinin *L. pneumophila* serogrup1, ikisinin ise serogrup dışı *Legionella* spp. olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin, kanlı agar besiyerindeki *Legionella* dışı diğer bakteriler yönünden üreme durumları çevresel kontaminasyon olarak değerlendirilmiştir. İzole ve identifiye edilen *Legionella* türlerinin örneklerin alındığı yerlere göre dağılımı Tablo 1’de özetlenmiştir.

#### TARTIŞMA VE SONUÇ

*Legionella* cinsi bakteriler, farklı sıcaklık seviyelerinde canlılıklarını koruyarak içme sularında uygulanan klorlama işlemine direnç gösterebilmektedir. Ayrıca bu bakteriler, su kaynaklarında oluşan biyofilm tabakaları ile sularda bulunabilen tek hücreli canlılarda hücre içi paraziti olarak yaşayabildikleri için olumsuz şartlardan fazla etkilenmemektedirler. Yine yapılan araştırmalarda, klima gibi soğutma sistemlerinde aerosol olan su partiküllerinde *Legionella*’ların iki saat canlılığını koruyabildiği ve çevreye yayılabildiği belirlenmiştir (11-15). Kahramanmaraş il merkezinde bulunan 35 camiye ait klima, şadırvanların musluk sürüntüleri ile su örnekleri incelenmiştir. Literatür taraması yaptığımızda, camilerde *Legionella* bakterisinin araştırıldığı bir çalışma saptanamadı. Kahramanmaraş ilinin iklim yapısı yıl boyunca ılıman iken, yaz ayları ise genellikle yüksek sıcaklıkta seyrettiğinden camilerde soğutma amacı ile sıklıkla klimalar kullanılmaktadır. Camilerde gün içerisinde bulunan bireylerin genellikle yaşlı ya da yaz etkinlikleri kapsamında kurs gören çocuklar olması nedeni ile bağışıklığı değişken olan bu bireylerde fırsatçı bir bakteri olan *Legionella* türleri enfeksiyon riski taşıyabilmektedir. *L. pneumophila*, genellikle yaşlı bireylerde atipik pnömoni tablosu ya da asemptomatik enfeksiyonlara yol açabilmektedir. Sigara kullanımı, kronik akciğer hastalığı, kronik kalp hastalığı, immünitenin zayıf olduğu ileri ya da küçük yaş grubu bireyler, hematolojik malignansiler ve diyabet ile hastane ortamı gibi faktörler, böyle enfeksiyonların gelişimine uygun ortam oluşturmaktadır (2,3,13).

Araştırmamızda, şadırvan musluklarından alınan 130 sürüntü örneğinden 6 *Legionella* spp. (%4.5) izole ve identifiye edilirken, 10 şadırvan içi suyu, 40 şadırvan musluk suyu ve 50 klima sürüntü örneğinde ise *Legionella* spp. tespit edilememiştir. Çalışmamızda örneklerden sadece bir musluk sürüntü örneğinde *L.*

*pneumophila* serogrup 1 izole edilirken, farklı üç musluk sürüntüsünde ise *L. pneumophila* serogrup 2-14 içinde yer alan üç tür tanımlanmıştır. İki musluk sürüntü örneğinden izole edilen *Legionella* türlerinin ise latex kiti ile serogrup dışı iki tür olduğu tesbit edilmiştir. Ülkemizde başta İstanbul olmak üzere birçok ilde ve genellikle hastanelerin, binaların veya otellerin su sistemleri *Legionella* spp. yönünden araştırılmıştır (10,16-20). Etken izolasyonuna yönelik bulgularımız, Türkiye’nin farklı bölgelerinde yapılmış bu araştırmalar ile benzerlik göstermekte ancak çalışmamız örneklerin camilere ait olması yönü ile farklılık göstermektedir. Gaziantep ilinde, okul, hastane ve otellere ait 313 su ve sürüntü örneğinin 74’ünde *L. pneumophila* serogrup 2-14, 19’unda ise *L. pneumophila* serogrup 1 izole edilmiştir (16). Kayseri ilinde, hastane, okul ve otellerden alınan toplam 120 örneğin *Legionella* yönünden araştırılmış, 6 *L. pneumophila* serogrup 1, iki *Legionella* spp. izole edilmiştir (17). Köse ve arkadaşları (18), Antalya ilindeki 38 turistik tesise ait soğutma sistemlerinden 106 örnek olarak mikrobiyolojik olarak incelemişler ve 10 örnekte *L. pneumophila* izole etmişlerdir. Yine otellere ait bir araştırmada, İzmir ilindeki 24 otelden alınan 168 su örneğinde yüksek oranda (%76) *Legionella* spp. izole edilmiştir (19).

Dünya genelinde 1981-2009 yılları arasında, çevresel ve hastane kaynaklı *Legionella* spp. izolasyonuna yönelik çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda, hastaneler, havuzlar, bahçe sulama sistemleri, seyahat gemileri ile ev-mesken su depoları, musluk ve duş başlıkları gibi alanlardan alınan 14-3284 adet su ve/veya sürüntü örneği *Legionella* spp. yönünden incelenmiş ve 2-373 aralığında *Legionella* spp. izole edilmiştir (21-27). Çalışmamızda, ilimizdeki birçok caminin şebeke suyu kullandığı tespit edilmiştir. Bu camilerin şadırvan suları ile klima sürüntü örneklerinde *Legionella* varlığına rastlanmamıştır. Şebeke sularının sıklıkla klorlama benzeri dekontaminasyon işleminden geçirilmesi bu bakterinin serbest olarak sularda fazla yaşayamayacağını göstermektedir. Çalışmamızda su örneklerinin sonucunun negatif olmasına karşılık sürüntü örneklerimizde bakterinin saptanması bu bakterinin musluk benzeri alanlarda oluşturduğu biyofilm tabakası sayesinde canlılığını koruyabilme yeteneğine bağlı olduğu düşünülmüştür.

Araştırmamız, Kahramanmaraş ilindeki camilerde *Legionella* izolasyonu yönünden ilk çalışma özelliğindedir. *Legionella* spp. bakterilerinin Lejyoner ve

Pontiac ateşi hastalığı gibi enfeksiyon potansiyelinden dolayı, özellikle sıcak mevsimlerde otel, yurt, okul, hastane ve cami gibi kapalı alanlarda kontaminasyon ile salgınlara yol açabileceği unutulmamalıdır. Camilerde kullanılan şadırvan muslukları ile klimalara ait soğutma ünitelerinde yer alan sular, aynı şadırvanlardaki ortamdan kullanıldığı için, belli aralıklarla bu alanlarda temizlik ve dekontaminasyon işlemleri yapılması tavsiye edilmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Fields BS, Benson RF, Besser RE. Legionella and Legionnaires' disease: 25 years of investigation. Clin Mikrobiol Rev. 2002; 15(3): 506-26.
2. Yu VL. *Legionella pneumophila* (Legionnaires' disease). In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. Principles and Practice of Infectious Diseases. 5th ed. US: Churchill Livingstone; 2000. p. 2420-435.
3. Edelstein PH. *Legionella*. In: Murray PR, editor. Pınar A, çeviri editörü. Klinik Mikrobiyoloji. Ankara: Atlas Kitapçılık; 2009. p. 830-49.
4. Verissimo A, Marrao G, Silva da FG, Costa da MS. Distribution of *Legionella* spp. in hydrothermal areas in continental Portugal and the island of Sao Miguel, Azores. Appl. Environ Microbiol. 1991; 57(10): 2920-7.
5. Filermans CB, Tyndall RL. Association of *Legionella pneumophila* with natural ecosystem. In: Barbaree JM, Breiman R, Dufour AP, editors. *Legionella*: Current status and emerging perspectives. Washington, DC: ASM; 1993. p. 280-5.
6. Lasheras A, Boulestreau H, Rogues AM, Ohayon-Courtes C, Labadie JC, Gachie JP. 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(8): 520-5.
7. Breieman RF, Fields BS, Sanden GN, Wolmer L, Meier A, Spika JS. Association of Shower use with Legionnaires' Disease. JAMA. 1990; 263(21): 2922-6.
8. Kim BR, Anderson JE, Mueller SA, Gaines WA, Kendall AM. Literature review efficacy of various disinfectants against *Legionella* in water systems. Water Res. 2002; 36(18): 4433-44.
9. Winn WC, Allen SD, Janda WM, Koneman EW, Procop G, Schreckenberger PC, et al. *Legionella*. Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott; 2006.
10. Pınarbaşı M. Eskişehir'de Klinik Örneklerde ve Sularda *Legionella* spp. Araştırılması [Tıpta Uzmanlık Tezi]. Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı; 2011.
11. Abu Kwaik Y, Gao LY, Stone BJ, Venkataraman C, Harb OS. Invasion of protozoa by *Legionella pneumophila* and its role in bacterial ecology and pathogenesis. Appl Environ Microbiol. 1998; 64(9): 3127-33.
12. Surman-Lee S, Fields B, Hornei B. Ecology and environmental sources of *Legionella*. In: Bartram J, Chartier Y, Lee JV, Pond K, Surman-Lee S, editors. *Legionella* and the Prevention of Legionellosis. Geneva: WHO; 2007. p. 29-38.
13. Diederer BMW. *Legionella* spp. and Legionnaires' disease. J Infection. 2008; 56(1): 10-2.
14. Memish ZA, Oxley C, Contant C, Garber GE. Plumbing system shock absorbers as a source of *Legionella pneumophila*. Am J Infect Control. 1992; 20(6): 305-9.
15. Doleans A, Aurell H, Reyrolle M, Lina G, Freney J, Verdenesch F, et al. Clinical and environmental distributions of *Legionella* strains in France are different. J Clin Microbiol. 2004; 42(1): 458-60.
16. Sevinç M. Gaziantep İl Merkezindeki Çeşitli Soğutma Sistemleri ve Su Sistemlerinde *Legionella pneumophila* Varlığının Araştırılması [Yüksek Lisans Tezi]. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü; 2013.
17. Akkaya Z, Özbal Y. Kayseri'deki Farklı Binaların Su Depolarında *Legionella* Araştırılması. Sağlık Bil Derg. 2011; 20(1): 9-17.
18. Köse EO, Öngüt G, Ögünç D, Vural T. Antalya ili otel su sistemlerinden alınan su örneklerinde *Legionella pneumophila* araştırılması. Turkish J Infect. 2004; 18(2): 143-7.
19. Uzel A, Uçar F, Hames-Kocabas E. Prevalence of *Legionella pneumophila* serogroup 1 in water distribution systems in İzmir province of Turkey. APMIS. 2005; 113(10): 664-9.
20. Miroğlu N, Gürpınar H, Topal S, Uygun B, Soslu H, Dindar Ü. İstanbul ili otel su sistemlerinin *Legionella* cinsi bakteriler yönünden araştırılması. Türk Mikrobiyol Cem Derg. 1999; 29(3-4): 138-40.
21. Tobin JO, Swann RA, Bartlett CL. Isolation of *Legionella pneumophila* from water systems: Methods and preliminary results. Br Med J. 1981; 282 (6263): 515-7.
22. Kurtz JB, Bartlett CLR, White RA, Newton UA, Jones NL. *Legionella pneumophila* in Cooling Water Systems. J Hyg Camb. 1982; 88(3): 369-81.
23. Vickers RM, Yu VL, Hanna SS, Muraca P, Diven W, Carmen N, et al. Determinants of *Legionella pneumophila* Contamination of Water. Distribution Systems: 15-Hospital Prospective Study. Infect Control. 1987; 8(9): 357-63.
24. Alary M, Joly JR. Risk Factors for Contamination of Domestic Hot Water Systems by *Legionellae*. Appl Environ Microbiol. 1991; 57(8): 2360-7.
25. Borella P, Montagna MT, Romano-Spica V, Stampi S, Stancanelli G, Triassi M. *Legionella* infection risk from domestic hot water. Emerg Infect Dis. 2004; 10(3): 457-64.
26. Goutziana G, Mouchtouri VA, Karanika M, Kavagias A, Stathakis NE, Gourgoulianis K, et al. *Legionella* Species Colonization of Water Distribution Systems, Pools and Air Conditioning Systems in Cruise Ships and Ferries. BMC Public Health. 2008; 8(1): 390-7.
27. Napoli C, Fasano F, Iatta R, Barbuti G, Cuna T, Montagna MT. *Legionella* spp. and Legionellosis in Southeastern Italy: Disease Epidemiology and Environmental Surveillance in Community and Health Care Facilities. BMC Public Health. 2010; 10(1): 660-70.