پژوهنده (مجله پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی)
سال هفدهم، شماره ۱، پی در پی ۸۵، صفحات ۳۲ تا ۳۷
فروردین و اردیبهشت ۱۳۹۱

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۰/۱۱/۲۹
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۱/۳/۸

بررسی حضور باکتری لژیونلا پنوموفیلا و عوامل محیطی مؤثر بر رشد آن در سیستم آبرسانی بیمارستان آیت ا... طالقانی

دکتر اکبر اسلامی[۱]، محمد حسن ممیزی[*۲]، داوود اسماعیلی[۳]، غلامحسین جوشنی[۲]

۱. استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی
۳. عضو مرکز تحقیقات میکروب شناسی کاربردی، گروه میکروب شناسی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله

چکیده

سابقه و هدف: باکتری لژیونلا پنوموفیلا یکی از عوامل شایع بروز عفونتهای بیمارستانی است. این باکتری فلور آب بوده و توانایی بقا در آبهایی با درجه حرارت و pH مختلف، مواد مغذی و اکسیژن را دارد؛ سیستم‌های آب گرم نیز محیطی ایده‌آل برای رشد این باکتری را فراهم می‌کنند. هدف از این مطالعه شناسایی لژیونلا پنوموفیلا و عوامل مؤثر بر رشد آن در سیستم‌های آب بیمارستان طالقانی است.

مواد و روشها: در این تحقیق توصیفی مقطعی، در تابستان ۱۳۹۰، ۳۲ نمونه آب از بیمارستان آیتا... طالقانی به تفکیک از آب سرد و گرم گرفته شد. نمونه‌ها با حجم ۱ تا ۱/۵ لیتر جمع‌آوری و بلافاصله با استفاده از سیستم فیلتراسیون غشایی ۰/۴۵ میکرون تغلیظ گردید. محیط کشت BCYE و همچنین مکملهای GVPC و CCVC و مکمل ال سیستئین و پیروفسفات فریک مطابق پروتکل ساخته شد. جهت حذف باکتری‌های مزاحم علاوه بر مکمل GVPC و CCVC از تیمار اسیدی نیز استفاده شد. سپس نمونه‌ها کشت داده شد و کلنی‌های رشد کرده از طریق ویژگیهای مورفولوژی و بیوشیمیایی شناسایی گردیدند.

یافته‌ها: از میان ۳۲ نمونه، ۱۱ مورد (۳۴٪) آلوده به لژیونلا پنوموفیلا بود. محدوده کلر باقیمانده بین ۱/۴-۰/۴ (میانگین: ۰/۹۰۹ mg/L) و محدوده pH بین ۸/۲-۴/۵ (میانگین: ۷/۳۶) بدست آمد. بیشترین موارد مثبت مربوط به نمونه‌های آب گرم و همچنین نمونه‌هایی با کلر باقیمانده کمتر از ۱ mg/L بود. نمونه‌های مثبت بیشتر در بخش انکولوژی مردان، مخازن ذخیره، و بخش نوزادان دیده شد. رابطه معنی‌داری بین رشد لژیونلا پنوموفیلا و متغیر دما (p< ۰/۰۲؛ (۱/۰۸-۲/۵۹۹) OR= ۱/۶۷۶) و همچنین متغیر کلر باقیمانده (p< ۰/۰۳۵؛ (۰/۰۰۰۵-۰/۷۰۳) OR= ۰/۰۰۶) دیده شد، اما بین سایر متغیرها مانند کدورت و pH با رشد لژیونلا پنوموفیلا ارتباطی بدست نیامد.

نتیجه‌گیری: علیرغم استفاده این بیمارستان از آب تصفیه شده شبکه توزیع شهری، ۳۴٪ نمونه‌ها به لژیونلا پنوموفیلا آلوده بودند؛ به این ترتیب که در غلظتهای کلر باقیمانده کمتر از ۰/۹ mg/L، نمونه‌ها مثبت شده بودند. این امر نشانگر مقاومت این باکتری در مقابل عوامل گندزدا و شرایط سخت محیط است بصورتی که بیشتر موارد مثبت مربوط به نمونه‌های آب گرم بوده است.

واژگان کلیدی: لژیونلا پنوموفیلا، منابع آب، سیستم آبرسانی، بیمارستان، کلر باقیمانده

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:
Eslami A, Momayyezi MH, Esmaili D, Joshani GhH. Presence of Legionella Pneumophila and environmental factors affecting its growth, in the water distribution system in Taleghani hospital, Tehran. Pejouhandeh 2012;17(1):32-7.

مقدمه

در جولای ۱۹۷۶ در یک اجتماع سالیانه لژیونرهای آمریکایی در هتلی در فیلادلفیا یک پنومونی شدید رخ داد که طی آن، ۳۴ تن از آنها جان خود را از دست دادند (۱ و ۲). این باکتری شایع در شبکه آبرسانی می‌باشد و مسؤول بیماری لژیونر بوده که یک فرم شدید از پنومونی است و می‌تواند کشنده باشد. همچنین عامل بیماری تب پونتیاک که یک بیماری خودمحدود است نیز می‌باشد (۳). لژیونلا پنوموفیلا یک

*نویسنده مسؤول مکاتبات: محمد حسن ممیزی؛ تهران، ولنجک، بلوار دانشجو، دانشکده بهداشت شهید بهشتی، گروه مهندسی بهداشت محیط؛ تلفن: ۹۸-۹۱۳-۲۷۴۲۵۱۸+ پست الکترونیک: hassanmomayyezi@gmail.com

باکتری هتروتروفیک، گرم منفی، هوازی، بدون اسپور و بدون کپسول با ۰/۵تا۰/۷ میکرون عرض و طول ۲ تا ۲۰ میکرون است. آنها قطبی، تحت قطبی و یا تاژک جانبی دارند و برای رشد نیاز به سیستئین و آهن دارند (۴ و ۵).

تاکنون بیش از ۴۵ گونه از این باکتری شناسایی شده است که حداقل ۱۸ گونه آن برای انسان بیماریزا می‌باشد (۶). این باکتری از طریق تشکیل آئروسل در سیستم‌های آبی وارد ریه انسان شده و پنومونی ایجاد می‌نماید. این سیستم‌ها با تولید قطره‌های ریز آب آلوده به لژیونلا پنوموفیلا عامل عمدهٔ شیوع عفونت به این باکتری بوده‌اند. با تنفس این قطره‌های آلوده، باکتری وارد ریه شده و توسط ماکروفاژها بلعیده می‌شود. طی این عمل، لژیونلا پنوموفیلا از اتصال لیزوزوم به فاگوزوم‌های آلوده جلوگیری کرده و در داخل واکوئل‌ها تکثیر یافته و منجر به ادم ریه و پنومونی می‌شود که می‌تواند کشنده باشد (۷). لژیونلا در خاک، آب شیرین دریاچه‌ها و رودخانه‌ها به مقدار فراوان در سیستم‌های تهویه و مخازن آب سرد و دوش حمام گزارش شده است (۸). از مهمترین دلایلی که باعث توجه به این باکتری در محیطهای بیمارستانی شده است وجود افراد آسیب‌پذیر در این مکانها می‌باشد (۹). عفونتهای بیمارستانی را در استفاده‌های آب از طریق آب شیر، نبولایزر (مه پاش)، دوش حمام، دستگاه بخور، آب بن‌ماری، و استفاده از خرده‌های یخ در بیماران تحت عمل قلبی برای بهبود تشنگی نشان داده‌اند (۱۰). با توجه به اینکه انتقال مستقیم انسان به انسان تاکنون گزارش نشده است، بنابراین قطع زنجیره انتقال این عفونت اغلب بر اساس شناسایی کانونهای اپیدمیولوژیک و نابودی آنها متمرکز شده است (۱۱). سیستم‌های آب گرم محیط ایده‌آلی برای رشد باکتری می‌باشند. سروتیپ ۱ لژیونلا پنوموفیلا مسؤول تقریباً ۷۰٪ از تمامی عفونتهاست و سروگروپ ۶ در مقام دوم قرار دارد. ۹۰٪ از پنومونی‌های لژیونلایی توسط لژیونلا پنوموفیلا ایجاد می‌شود (۱۲). محیطهای بیمارستانی از حیث زمینه رشد، انتقال آئروسل و افراد در معرض خطر، مکانی با پتانسیل بالا جهت رشد و شیوع این عامل می‌باشند (۱۳).

تشخیص اولیه لژیونلوزیس و حالات اپیدمیک در داخل بیمارستانها برای درمان صحیح و کنترل و ممانعت از بروز بیماری ضروری می‌باشد (۱۴ و ۱۵). به واسطه نسبت بالای مرگ و میر بیماری لژیونر و میزان شیوع مقاومت به ضدعفونی کننده‌های گوناگون جهت جلوگیری از انتشار گونه‌های لژیونلایی در محیط بیمارستان، باید اقدامات مؤثری صورت گیرد (۱۶). هدف از این مطالعه تعیین آلودگی آب بیمارستان طالقانی تهران به لژیونلا و تأثیر فاکتورهای محیطی نظیر دما و میزان کلر باقیمانده آب می باشد.

مواد و روشها

این تحقیق از نوع توصیفی مقطعی می‌باشد. نمونه‌برداری در ماههای تیر، مرداد و شهریور ۱۳۹۰ با فواصل زمانی هر پانزده روز یکبار و به تعداد ۳۲ نمونه آب از نواحی و بخشهای حساس و مهم (۹) بیمارستان آیت ا... طالقانی واقع در شمال شهر تهران و به تفکیک سیستم آب سرد و گرم صورت گرفت. نمونه‌های آب سرد و گرم در ظروف تمیز ۱/۵ لیتری عاری از آلودگی جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل داده شدند (۷ و ۱۰). هر نمونه بلافاصله با استفاده از سیستم فیلتراسیون غشایی Multi pore nylon membrane filters, pore size=0.22-0.45µ تغلیظ شد. کلیه اجزاء دستگاه فیلتراسیون پس از هر بار استفاده با عبور دادن آب جوش از داخل آنها استریل شد. پس از تغلیظ هر نمونه، فیلتر از دستگاه جدا و درون ظرف تمیز حاوی ۲۰ میلی‌لیتر از همان نمونه قرار گرفت تا بخوبی مخلوط شود. سپس تا زمان استفاده برای کشت در یخچال ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. محیط کشت BCYE (ساخت شرکت Biomark، دارای چارکل، عصاره مخمر، آگار، ایسز بافر، ال- سیستئین، پیروفسفات فریک، گلیسین) آگار مطابق پروتکل ساخته شد (۱۶). همین‌طور مکملهای آن شامل GPVC (GVPC=BCYE – alpha supplemented with glycine, polymyxin B, vancomycin, cycloheximide) (ساخت شرکت Fulka) و CCVC (ساخت شرکت Sigma Aldrich) و مواد ضروری آن یعنی ال سیستئن و پیروفسفات فریک طبق دستورالعمل ساخته شد. از هر نمونه تغلیظ شده دو قسمت ۱۰ میلی لیتری جدا و تیمار اسیدی و حرارتی شد. تیمار اسیدی توسط بافر اسیدی HCl/KCl, pH=2.2 (ساخت شرکت Merk) و تیمار حرارتی در دمای ۵۶ درجه سانتی‌گراد انجام گردید. از هر نمونه دو پلیت کشت داده شد و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد در حضور ۵٪ دی اکسید کربن (انکوباتور CO_2 دار یا جار شمع‌دار) انکوبه گردید (۹ و ۱۰). رشد لژیونلا پنوموفیلا در روزهای سوم، پنجم، هفتم، دهم و تا چهاردهم کنترل شد. کلنی‌های لژیونلا پنوموفیلا به کمک اندازه، رنگ، نوع و خصوصیات ویژه و خواص بیوشیمیایی تشخیص داده شد (تست‌های رنگ‌آمیزی گرم، تست کاتالاز و تست اکسیداز). تست اکسیداز با استفاده از H_2O_2 سه درصد انجام گردید و تست کاتالاز با استفاده از کاغذهای معرف و تغییر رنگ آن مشخص گردید که در مورد لژیونلا پنوموفیلا مثبت نشان داده شد. علاوه بر این کلنی‌های رشد کرده مجدداً روی محیط اختصاصی BCYE غنی نشده و نوترینت آگار کشت داده شد و پس از اطمینان از عدم رشد، انتسابشان به لژیونلا پنوموفیلا مورد تأیید قرار گرفت (۱۷). برای سنجش میزان

کلر باقیمانده از کیت کلرسنج به روش DPD و برای pH از روش دستگاهی استفاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم افزار spss و رگرسیون لجستیک تجزیه و تحلیل شد.

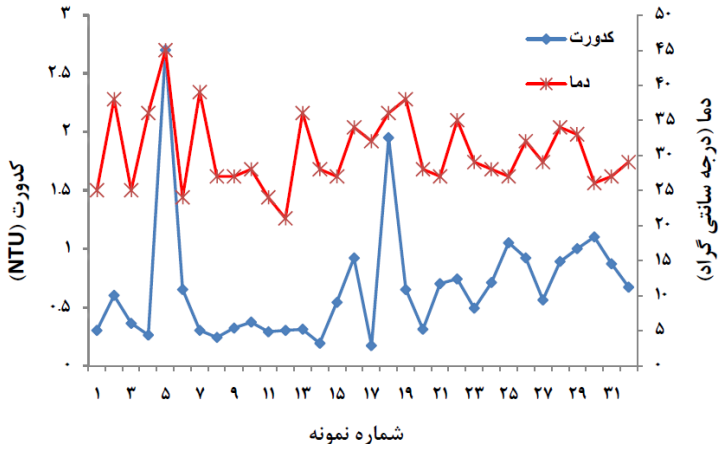
یافته‌ها

در این مطالعه حضور باکتری لژیونلا پنوموفیلا در سیستم توزیع آب بیمارستان طالقانی تهران مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع ۳۲ نمونه از بخشهای NICU نوزادان، انکولوژی مردان، هماتولوژی، مخازن اضطراری، برجهای خنک‌کننده، بخش عفونی، آنژیوگرافی، پیوند کلیه، اطاق عمل و به تفکیک آب سرد و گرم گرفته شد. ۴۶٪ نمونه‌ها روی محیط کشت BCYE حاوی ال سیستئین و پیروفسفات فریک مثبت شد. وقتی که برای تایید لژیونلا پنوموفیلا از محیط کشت غیر انتخابی (نوترینت آگار بدون ال سیستئین) استفاده شد، ۳۴٪ از نظر لژیونلا پنوموفیلا مثبت بودند. بیشترین موارد مثبت مربوط به نمونه‌های آب گرم و همچنین نمونه‌هایی با کلر باقیمانده کمتر از ۱ mg/L بودند. نمونه‌های مثبت بیشتر مربوط به بخش انکولوژی مردان، مخازن ذخیره، و بخش نوزادان بود (جدول ۱).

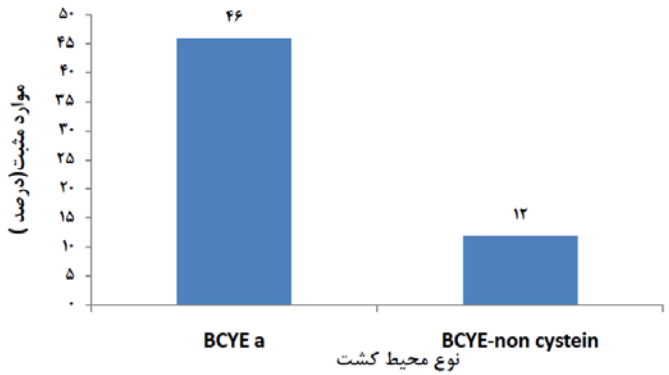
از میان ۳۴٪ نمونه‌ها که از نظر لژیونلا پنوموفیلا مثبت بودند، ۷۲٪ آن مربوط به سیستم آب گرم بیمارستان و ۲۸٪ مرتبط با نمونه‌های آب سرد بود. محدوده کلر باقیمانده بین ۰/۴-۱/۴ قرار داشت؛ میانگین آن ۰/۹۰۹ و انحراف معیار آن ۰/۳۰۴ بدست آمد. میزان pH در محدوده ۴/۵-۸/۲، میانگین آن ۷/۳۶ و انحراف معیار آن ۰/۷۸۸ بدست آمد. مقادیر کدورت و دما در نمودار ۱ و همچنین تعداد موارد مثبت لژیونلا در محیطهای کشت انتخابی و غیرانتخابی در نمودار ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱ - نتایج اولیه نمونه‌گیری از سیستم توزیع آب بیمارستان طالقانی

ردیف	مکان نمونه‌برداری	کلر باقیمانده(ppm)	دما (^{0}C)	pH	ردیف	مکان نمونه‌برداری	کلر باقیمانده (ppm)	دما (^{0}C)	pH
۱	NICU (آب سرد)	۰/۴	۲۵	۷/۷۵	۱۷	آنژیوگرافی (آب گرم)	۱/۳	۳۲	۷/۱۲
۲	NICU (آب گرم)	۰/۶	۳۸	۷/۵	۱۸	پیوند کلیه (آب گرم)	۰/۸	۳۶	۷/۲۷
۳	انکولوژی مردان (آب سرد)	۰/۵	۲۵	۷/۵	۱۹	اطاق عمل (آب گرم)	۱	۳۸	۷/۱۴
۴	انکولوژی (آب گرم)	۰/۵	۳۶	۷/۵	۲۰	پیوند کلیه (آب سرد)	۱/۲	۲۸	۷/۹۶
۵	هماتولوژی (آب گرم)	۰/۷	۴۵	۴/۵	۲۱	اطاق عمل (آب سرد)	۱/۲	۲۷	۷/۵۶
۶	هماتولوژی (آب سرد)	۰/۶	۲۴	۷/۷	۲۲	اطاق عمل (آب گرم)	۰/۹	۳۵	۸/۱۵
۷	بخش عفونی (آب گرم)	۰/۶	۳۹	۷/۴	۲۳	انکولوژی (آب سرد)	۱/۱	۲۹	۷/۶۷
۸	مخزن اضطراری	۱/۱	۲۷	۸/۱	۲۴	سرویس بهداشتی اورژانس	۱/۳	۲۸	۷/۸۹
۹	برج خنک کننده ابارا	۰/۶	۲۷	۷/۸	۲۵	برج خنک کننده	۰/۸	۲۷	۶/۹۸
۱۰	برج خنک کننده اورژانس	۰/۹	۲۸	۶/۹	۲۶	اطاق عمل (آب گرم)	۱	۳۲	۷/۱۵
۱۱	هماتولوژی اتاق ایزوله (آب سرد)	۰/۵	۲۴	۶/۹۷	۲۷	مخزن ذخیره	۰/۹	۲۹	۸/۲
۱۲	بخش عفونی (آب سرد)	۰/۴	۲۱	۷/۸	۲۸	سرویس بهداشتی (آب گرم)	۱/۱	۳۴	۷/۹۵
۱۳	بخش عفونی (آب گرم)	۱/۲	۳۶	۴/۹	۲۹	انکوباتور نوزادان	۰/۹	۳۳	۷/۵۷
۱۴	آنژیوگرافی (آب سرد)	۱/۳	۲۸	۷/۳۵	۳۰	درمانگاه (آب سرد)	۰/۷	۲۶	۷/۲۸
۱۵	آندوسکوپی (آب سرد)	۱/۲	۲۷	۷/۱۳	۳۱	ICU (آب سرد)	۱/۱	۲۷	۸/۰۵
۱۶	آندوسکوپی (آب گرم)	۱/۴	۳۴	۷/۲۴	۳۲	ICU (آب گرم)	۱/۳	۲۹	۷/۶۱



نمودار ۱- کدورت و دمای نمونه‌های گرفته شده از بیمارستان طالقانی



نمودار ۲- درصد موارد مثبت محیط کشت انتخابی (احتمال حضور) و سپس کشت روی محیط غیر انتخابی (تأیید حضور)

جدول ۲- بررسی ارتباط متغیرهای دما، کلر، pH، و کدورت با رشد باکتری لژیونلا پنوموفیلا با استفاده از رگرسیون لوجستیک (N=32)

متغیرها	P value	Odds ratio	95% confidence interval
دما	۰/۰۲۱	۱/۶۷	۲/۵۹۹-۱/۰۸
کلر	۰/۰۳۵	۰/۰۰۶	۰/۷۰۳-۰/۰۰۰۵
pH	۰/۲۵۳	۲/۲	۸/۵۱۸-۰/۵۶۹
کدورت	۰/۰۶	۰/۰۵۸	۱/۱۳۹-۰/۰۰۳

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار spss و آزمون آماری رگرسیون لجستیک (Regression logistic test) نشان داد که رابطه معنی‌داری بین رشد لژیونلا پنوموفیلا و متغیر دما (OR=1.676 (1.08-2.599); p-value <0.02) و همچنین متغیر مستقل کلر باقیمانده (OR= 0.006 (0.0005-0.703); p-value<0.035) وجود دارد، اما بین سایر متغیرها مانند کدورت و pH با رشد لژیونلا پنوموفیلا ارتباطی بدست نیامد. جدول ۲ سایر متغیرها را نشان می‌دهد.

بحث

عفونتهای لژیونلوز از عفونتهای بیمارستانی محسوب می‌شوند (۱). در ایران هنوز گزارشی در خصوص میزان خطر آلودگی به آن موجود نیست. این پژوهش نشان داد به رغم اینکه بیمارستان طالقانی از سیستم آب تصفیه شده شهری استفاده می‌کند، ۳۴٪ از نمونه‌ها از نظر لژیونلا پنوموفیلا مثبت بودند. لذا می‌توان نتیجه گرفت که روشهای رایج تصفیه و گندزدایی آب برای پاکسازی شبکه آب از این میکروارگانیسم ممکن است کافی نباشد. کلر آزاد به میزان بالای ۰/۹ mg/L برای از بین بردن لژیونلا در مخازن آب کافی است، ولی تحت شرایطی خاص، باکتری توانسته است حتی در برابر ۵ mg/L کلر آزاد نیز مقاومت کرده و زنده بماند (۱۰). تاکنون فقط یک مورد گزارش مستند (موسویان، علوم پزشکی اهواز) از وقوع بیماری لژیونر و نیز جداسازی گونه‌هایی از انواع مختلف این باکتری در ایران به ثبت رسیده است (۱۷). همزیستی لژیونلا با آلگ‌ها و سایر باکتری‌ها بخصوص در مجموعه بیوفیلم، و همچنین تک یاخته‌ها، منابع غذایی لازم برای ادامه حیات باکتری را فراهم می‌کند. این ارتباط، شرایطی را برای باکتری بوجود می‌آورد که می‌تواند به راحتی در مقابل عملیات تصفیه آب (کلر زنی و غیره) مقاومت کند (۱۸).

این امکان وجود دارد که لژیونلا قبل از تشکیل کیست آمیب در آن پناه بگیرد و از آن به مثابه یک سنگر بیولوژیک برای تحمل شرایط کشنده محیط استفاده نماید (۹). این ارگانیسم‌ها مدت زمان طولانی در شرایط مرطوب زنده مانده و توانایی مقاومت در شرایط دمایی صفر تا ۶۸ درجه سانتی‌گراد و همچنین pH ۲ تا ۸/۵ را دارند (۳).

استفاده از کائوچو با پایه سیلیکون در سیستم‌های ذخیره آب گرم به مقدار زیادی پایداری لژیونلا را افزایش می‌دهد (۱۱). بخار رأس برجها که قسمتی از سیستم‌های سرد و گرم کننده است، ممکن است بعنوان یک مخزن برای ارگانیسم عمل کند (۱۳).

باکتری لژیونلا پنوموفیلا با داشتن سیستم ترشحی عمومی Tat سبب تشکیل بیوفیلم، رشد در شرایط فقر آهن و تکثیر داخل سلولی می‌شود (۱۴). بواسطه ترشح RTXA از طریق سیستم ترشحی تیپ یک، در ورود به پروتوزوآ نقش دارد. همچنین به علت داشتن سیستم ترشحی تیپ دو توانایی رشد و تکثیر در درجه حرارت زیر ۲۰ درجه سانتی‌گراد را دارد. این باکتری به سبب داشتن لکوس ژنی helABC که افلوکس پمپ‌های میکروبی را در این باکتری کد می‌کند و همچنین ژن rcp، مقاومت دارویی و ضدعفونی زیادی کسب نموده و

دارای انتقالات ژنتیکی فوق‌العاده زیادی خصوصاً در محیط بیوفیلم هتروژنی می‌باشد (۱۰ و ۱۹).

طی تحقیقی که در برجهای خنک کننده جنوب استرالیا بعمل آمد، ۶۰ تا ۷۵٪ این برجها با انواع لژیونلا کلونیزه شده بود (۲۰). طی تحقیقی که توسط موحدیان و همکاران در بیمارستان عمومی اصفهان انجام گردید از ۳۰ نمونه، ۱۱ مورد از نظر لژیونلا مثبت (۳۶/۶٪) بودند (۲۱). یی‌یانگ و همکاران در سال ۲۰۱۰ به امکان‌سنجی حضور گونه‌های لژیونلا در برجهای خنک کننده پرداختند. در این مطالعه از ۱۱ برج خنک کننده، به تعداد ۲۰ نمونه، نمونه‌گیری شده بود و بعد از تغلیظ و کشت در محیط BCYE نتایج بترتیب برای لژیونلا سروگروپ ۱ (۳۵/۷٪)، سروگروپ ۲-۱۴(۳۹٪) و سایرین ۱۰/۷٪ بدست آمد (۲۲) .

کوید و همکاران در سال ۲۰۰۷ در تحقیقی که در زمینه جداسازی لژیونلا و ریشه‌کنی این باکتری و نوسازی واحدهای دوش حمام بخش زایمان در سیستم آب بیمارستان در ژاپن انجام گردید، آلودگی مرکزی لژیونلا پنوموفیلا سروگروپ ۱ را شناسایی کرده بودند و نشان دادند که استفاده از فلاش تانکها (flushing) همراه با آب داغ ۵۵ درجه سانتی‌گراد می‌تواند در این زمینه مؤثر باشد (۲۳).

مطالعه‌ای که در شهر خرم‌آباد در سال ۱۳۸۷ در زمینه میزان آلودگی منابع آبی بیمارستانهای خرم‌آباد انجام شده بود به این نتیجه رسید که بیشترین نمونه‌های مثبت مربوط به سردوش آب گرم و کمترین مقدار مربوط به شیرهای آب سرد است. مطابق نتایج این مطالعه، ارتباط مستقیمی بین میزان کلر باقیمانده و حضور باکتری لژیونلا پنوموفیلا وجود داشت، همچنین دیده شد معمولاً مقادیر کلر باقیمانده موجود در شبکه توزیع آب برای مقابله با لژیونلا کافی نیست (۹).

ویژگیهای خاص این میکروارگانیسم سبب شده توجه خاصی به این باکتری مبذول گردد. روشهای کنترل لژیونلا شامل ضدعفونی حرارتی، سیستم حرارتی فوری، هیپرکلریناسیون، منوکلرآمین، دی‌اکسید کلر، یونیزاسیون مس- نقره، استریلیزاسیون با اشعه ماورای بنفش، فیلتراسیون، ماسک‌های بیمارستانی و ضدعفونی نبولایزرها می‌باشد. فیلتراسیون درست در کانال‌های هواساز و کارگزاری لامپ‌های UVC در داخل کانال‌های هواساز در جلوی فیلترها و کویلینگ کویل‌ها روشهایی مناسب است (۲۴). همچنین استفاده از کلر به میزان ۱ تا ۲ mg/L پیشنهاد می‌شود، هرچند که استفاده از کلر به میزان ۳ mg/L تا ۵ مؤثرتر است (۲۵). استفاده از آب شیر، مخازن ذخیره، ایجاد رسوب و حضور میکروارگانیسم‌های همسفره سبب افزایش رشد لژیونلا و تهدید جدی بیماران می‌گردد. بعضی از مواد مانند لوله پلاستیکی سیاه در واشرهای شیر آب سرد و سردوشهای پلاستیکی و حضور آمیب‌ها در سردوشها رشد لژیونلاها را افزایش می‌دهند (۱۰). لژیونلا هیدروفوبیک بوده و تمایل به تغلیظ در کف داشته و به آسانی می‌تواند بعنوان منبع آئروسل تا شعاع یک کیلومتری پخش شود (۵). اپیدمی‌های لژیونلوزیس توسط سیستم‌های تهویه آلوده به علت آلودگی آب یا سیستم‌های توزیع می‌باشد. این میزان آلودگی به لژیونلا پنوموفیلا نشانه نوعی مقاومت و یا نقص در سیستم گندزدایی است (۱۰).

نتیجه‌گیری

با وجود آنکه این بیمارستان از آب تصفیه شده شبکه توزیع شهری استفاده می‌نماید، ۳۴٪ نمونه‌ها به لژیونلا پنوموفیلا آلوده بودند. با توجه به نتایج بدست آمده، برای کنترل باکتری لژیونلا پنوموفیلا می‌توان از روشهای گندزدایی، کلر باقیمانده با غلظت بالای ۱ mg/L، فلاش تانک‌ها با آب داغ (بالای ۵۵ درجه سانتی‌گراد) و اشعه ماوراء بنفش استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از آقای دکتر جعفری مدیر محترم بیمارستان آیت ا... طالقانی برای همکاری و مساعدت ایشان، واحد بهداشت محیط و همچنین جناب آقای دکتر محمدرضا مسعودی‌نژاد مدیر محترم گروه بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی قدردانی و تشکر می‌نماید.

REFERENCES

1. Diederen BM. Legionella spp. and Legionnaires' disease. J Infect 2008;56(1):1-12.

2. Uzel A, Uçar F, Hameş-Kocabaş EE. Prevalence of Legionella pneumophila serogroup1 in water distribution systems in Izmir province of Turkey. APMIS 2005;113(1D):664–9.

3. Areeya K. Detection of legionella species in water samples from Suranaree army hospital (Dissertation). Thailand: Suranaree University of Technology; 2005

4. Leoni E, Legnani PP. Comparison of selective procedures for isolation and enumeration of Legionella species for hot water systems. J Appl Microbiol 2001;90(1):27-33.

5. Jaklik WK. Zinsser's Microbiology. 20th ed. Appleton & Lange; 1995. Translated to Persian by: Rahimi MK. (Text in Persian)

6. Azizy F. Epidemiology and prevalent diseases control in Iran. 1st ed. Tehran: Eshtiagh press; 2001. (Text in Persian)

7. Motaharinia Y, Shapuri R, Rahnama M, Aliramaie MR, Rahmani MR, Rezaie MA. Isolation of legionella pneumophila from environment and water system samples and evaluation of immuno-protective efficiency of its whole killed cell in mice model. Sci J Kurdistan Univ Med Sci 2010;15(2):70-8 (Full Text in Persian)

8. Pruckler JM, Mermel LA, Benson RF, Giorgio C, Cassiday PK, Breiman RF, et al. Comparison of Legionella pneumophila isolates by arbitrarily primed PCR and pulsed field gel electrophoresis analysis, analysis from seven epidemic investigations. J Clin Microbial 1995:33(11):2872-5.

9. Mirhoseini H, Mohammady H, Birjandy M, Hoseinzadegan H, Kemrehee B, jafary A, et al. Investigation of presence contamination of water sources by Legionella Pneumophila in Khoramabad Hospitals. Proceedings of the 12th national congress of environmental health; 2008 Nov 13-15; Tehran, Iran. (Full Text in Persian)

10- Mohebatimobarez A, Hosienidoste R, Esmaeeli D. Recognizing Legionella in distribution water and ventilation systems of hospitals. Iran J Infect Dis Trop Med 2007;12(36):33-7. (Full Text in Persian)

11. Friedman S, Spitanly K, Barbaree J, Faur Y, McKinney R. Pontiac fever outbreak associated with a cooling tower. Am J Public Health 1987;77(5):568-72.

12. England AC 3rd, Fraser DW. Sporadic and epidemic nosocomial legionellosis in the United State. Epidemiologic features. Am J Med 1981;70(3):707-11.

13. Viswanathan VK, Edelstein PH, Pope CD, Cianciotto NP. The Legionella pneumophila iraAB locus is requited for iron assimilation, intracellular infection and virulence. Infect Immun 2000;68(3):1069-79.

14- Bachman MA, Swanson MS. The Let E protein enhances expression of multiple LetA/Sdependent transmission triats by Legionella pneumophila. Infect Immun 2004;72(6):3284- 93.

15- Söderberg MA, Rossier O, Cianciotto NP. The type II protein secretion system of Legionella pneumophila promotes growth at low temperature. J Bacteriol 2004;186(12):3712-20.

16. Holt JG. Bergey’s manual of systematic bacteriology. London: Williams and Wilkins; 1984. p.279-88.

17. Lenore S, Greenberg AE, Eaton AD. Standard methods for the examination of water and wastewater. New York: American Public Health Association; 1999.

18. Nagelkerke NJ, Boshuizen HC, de Melker HE, Schellekens JF, Peeters MF, Conyn-van Spaendonck M. Estimating the incidence of subclinical infections with Legionella Pneumonia using data augmentation: analysis of an outbreak in the Netherlands. Stat Med 2003;22(24):3713-24.

19. Legionella Pneumophila. In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. Principles and practice of infectious diseases**;** New York: Churchill Livingstone; 2000. p.2087-97.

20. Bentham RH. Environmental Factors Affecting the Colonization of Cooling Towers by Legionella spp in South Australia. Int Biodeterioration Biodegradation 1993;31(1):55-63.

21. Movahedian HA, Shahmansouri MR, Neshat AA, Fazeli M. Identification of Legionella in the hot water supply of a general hospital in Isfahan. J Res Med Sci 2004;6(1):289-93.

22. Yong SF, Goh FN, Ngeow YF. Legionella species and serogroups in Malaysian water cooling towers: identification by latex agglutination and PCR-DNA sequencing of isolates. J Water Health 2010;8(1):92-100.

23. Koide M, Owan T, Nakasone C, Yamamoto N, Haranaga S, Higa F, et al. Prospective monitoring study: isolating Legionella pneumophila in a hospital water system located in the obstetrics and gynecology ward after eradication of Legionella anisa and reconstruction of shower units. Jpn J Infect Dis 2007;60(1):5-9.

24. Mooney J, Donaghy M. Legionella in hospital water systems - prevention and control measures. Conference Report – SCIEH Seminar Day 17th March 2004. SCIEH Weekly Report 2004;38. Available from: http://www.documents.hps.scot.nhs.uk/ewr/supp/conference-report.pdf).

25. Liu ZM, Stout JE, Tedesco L, Boldin M, Hwang C, Yu VL. Efficacy of ultraviolet light in preventing Legionella colonization of a hospital water distribution system. Water Res 1995; 29(10): 2275-80.