بررسی فراوانی آلودگی به گونه های پسودوموناس در سیستم آبی یونیت های دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد در سال ۱۳۹۷

دکتر فاطمه خوراکیان[۱]، دکتر ترانه موحد[۱]، دکتر صدیقه کرباسی[۲]، دکتر ساره تفقد نظافت[۳]، دکتر لیدا بهرامیان[۴#]

۱- استادیار و متخصص دندانپزشکی کودکان، مرکز تحقیقات مواد دندانی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

۲- دندانپزشک، گروه سلامت دهان و دندانپزشکی اجتماعی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ایران

۳- دندانپزشک، مشهد، ایران

۴- استادیار و متخصص دندانپزشکی کودکان، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

وصول مقاله: ۹۸/۳/۳۱ اصلاح نهایی: ۹۸/۵/۱۵ پذیرش مقاله: ۹۸/۶/۲۶

Frequency evaluation of Pseudomonas SPP contamination in the dental unit water line system at Mashhad dental school

Fatemeh Khorakian[1], Taraneh Movahhed[1], Seddighe Karbasi[2], Sare Tafaghod Nezafat[3], Lida Bahramian[4#]

[1] Assistant professor, Pediatric dentistry Dept, Dental Materials Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
[2] Dentist, Community Oral Health Dept , School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
[3] Dentist, Mashhad, Iran
[4#] Assistant professor, Pediatric dentistry Dept, School of Dentistry, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Received:21 May 2019 ; Accepted:17 September 2019

Abstract

Background and Aims : One of the well-known bacteria in dental unit water contamination is Pseudomonas aeruginosa. The aim of the present study was to evaluate the frequency of Pseudomonas aeruginosa species infection in the dental unit water samples of Dental Faculty of Mashhad University of Medical Sciences at 2018.

Materials and Methods: In this Descriptive study, water samples collected randomly from the turbines of 10% of the active dental units in Mashhad Dental Faculty. Samples were collected at three time points including beginning of the day prior flushing, beginning of day after 2 min flushing, and middle of day after 20 sec flushing. Data analyzed with SPSS version 20 software using two-way ANOVA test and 95% of confidence interval.

Results: All samples were infected at the first time point. At the beginning of the day prior flushing, the water contamination was higher than ADA standard in all departments except periodontology and operative dentistry. Water contamination decreased significantly after flushing at the beginning of day and middle of day measurements (P-value < 0.001). However, no significant difference was observed between beginning of day after flushing and middle of day samples.

Conclusion: High bacterial frequency was found in dental unit water samples of Mashhad Dental Faculty regarding P. aeruginosa at beginning of the day. Flushing was an effective measure to reduce the bacterial frequency of dental unit water.

Key Words: Pseudomonas aeruginosa, Bacterial biofilm, CFU ,Dental Unit

***Corresponding Author:** Bahramianl@mums.ac.ir

J Res Dent Sci. 2019; 16 (3):201-209

#، نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر لیدا بهرامیان تلفن: ۱۵-۳۸۸۲۹۵۰۱ پست الکترونیک: BahramianL@mums.ac.ir

[Downloaded from jrds.ir on 2025-06-30]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.3.8.7]

[DOI: 10.29252/jrds.16.3.209]

خلاصه:

سابقه و هدف: یکی از شناخته شده ترین باکتری های دخیل در آلودگی آب یونیت های دندانپزشکی، پسودوموناس آئروژینوزا می‌باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی فراوانی آلودگی پسودوموناس آئروژنوزا در سیستم آب یونیت های فعال دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد در سال ۱۳۹۷ انجام گرفت.

مواد و روشها: در این مطالعه توصیفی، نمونه های آب به صورت تصادفی از ۱۰ درصد یونیت های فعال دانشکده دندانپزشکی مشهد تهیه گردید. نمونه ها در سه زمان ابتدای روز کاری و پیش از فلاشینگ، ابتدای روز کاری و پس از دو دقیقه فلاشینگ و وسط روز کاری پس از ۲۰ ثانیه فلاشینگ تهیه شدند. و پس از کشت نمونه ها سودوموناس در محیط آگار، شمارش کلونی انجام شد. داده ها با استفاده از آزمون ANOVA دو طرفه با فاصله اطمینان ۹۵٪ تحلیل گردید.

یافته‌ها: آلودگی آب در تمامی یونیت ها در ابتدای روز کاری مشاهده شد. میزان آلودگی آب یونیت در ابتدای روز کاری پیش از فلاشینگ در تمامی بخش ها بجز پریو و ترمیمی، بالاتر از حد مجاز ADA بود. میزان آلودگی پس از دو دقیقه فلاشینگ در ابتدای روز کاری و نیز در وسط روز کاری پس از ۲۰ ثانیه فلاشینگ، به صورت معناداری کمتر از ابتدای روز کاری پیش از فلاشینگ بود ($P<۰/۰۰۱$) تفاوت آماری معناداری میان نمونه های ابتدای روز کاری پس از فلاشینگ با نمونه های وسط روز کاری از نظر آلودگی باکتریایی مشاهده نشد. ($P>۰/۰۵$)

نتیجه‌گیری: آلودگی بالایی از گونه های پسودوموناس آئروژینوزا در نمونه های آب یونیت های فعال بخش های مورد بررسی دانشکده دندانپزشکی مشهد در شروع روز کاری مشاهده شد فلاشینگ آب یونیت به مدت ۲ دقیقه پیش از کار روشی موثر در کاهش میزان آلودگی آب یونیت ها می باشد.

کلید واژه‌ها: پسودوموناس آئروژینوزا، بیو فیلم باکتریایی، CFU، یونیت دندانپزشکی

مقدمه:

کنترل عفونت یکی از ارکان ارائه خدمات مطلوب دندانپزشکی می باشد و بررسی در مورد نحوه سرایت عفونت، نقش بارزی در کنترل و ارائه روش های پیشگیری خواهد داشت.[۱] در اغلب عفونت های بیمارستانی یا مراکز دندانپزشکی باکتری های گرم منفی نقش اساسی دارند. پسودوموناس آئروژینوزا یک باکتری گرم منفی و فرصت طلب است که بیشتر در افرادی که سیستم ایمنی آنها ضعیف شده است، باعث ایجاد عفونت های مختلف می گردد. از سوی دیگر این باکتری در برابر بسیاری از آنتی بیوتیک ها مقاوم می باشد.[۲] براساس گزارشات موجود در ایران، شیوع این باکتری دربین باکتری های گرم منفی دیگر با درصد فراوانی ۱۲٪ جایگاه سوم را دارد.[۳] این باکتری یکی از میکروارگانیسم های اصلی در آب یونیت های دندانپزشکی می باشد که می تواند موجب ابتلا به عفونت در افراد مستعد گردد.[۲]

تامین آب یونیت دندانپزشکی عمدتا از طریق لوله کشی آب شهری صورت می پذیرد، بنابراین استریل و فاقد میکروب نمی باشد. آب لوله کشی ابتدا وارد لوله آب پلاستیکی می شود که در ادامه به جعبه کنترل چند کانالی ختم می گردد که آب را در لوله های مختلف هدایت می نماید. این آب به منظور استفاده از توربین و هندپیس، پوآر هوا و نیز قلم جرم گیری مورد استفاده قرار می گیرد. به منظور تامین آب قسمت های مذکور، لوله منتقل کننده آب بسیار باریک می باشد و قطر داخلی آن حدود یک شانزدهم اینچ است.[۴]

مطالعات نشان می دهد آبی که وارد یونیت دندانپزشکی می شود دارای آلودگی محدودی می باشد، در حالی که آب خارج شده از وسایل دندانپزشکی مانند هندپیس، توربین و قلم جرم گیری می تواند بسیار آلوده به میکروارگانیسم های مختلف باشد. از این رو می توان گفت که آب یونیت در داخل لوله های

[Downloaded from jrds.ir on 2025-06-30]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.3.8.7]
[DOI: 10.29252/jrds.16.3.209]

آب یونیت آلوده می شود.[۴] آلودگی آب یونیت ناشی از دو منبع میکروبی می باشد؛ یکی میکروب هایی شناور داخل آب که در اصلاح به آنها میکروارگانیسم های پلانکتونیک (Planktonic microorganisms)گفته می شود و دیگری میکروب هایی که در داخل بیوفیلم میکروبی کلونیزه شده و از درون بیوفیلم وارد جریان آب شده اند.[۴] بیوفیلم تقریبا در هر مکان غیر استریل دارای رطوبت تشکیل می شود. لوله های آب، سیستم های تخلیه فاضلاب و دستگاه های مرطوب کننده جایگاه های مطلوبی برای تشکیل بیوفیلم هستند.[۴،۵]

بیشتر میکروارگانیسمهایی که در آب یونیت ها یافت می شوند، میکروب های منشا گرفته از آب (waterborne) می باشند و اغلب پاتوژن های فرصت طلب هستند؛ و در بیماران دارای نقص سیستم ایمنی می توانند موجب عفونت های شدید و خطرناک شوند.[۴] اغلب میکروب های یافت شده در آب یونیت دندانپزشکی شامل گونه های پسودوموناس، لژیونلا و مایکوباکتریوم هستند. [۶]

پسودوموناس آئروژینوزا (Pseudomonas aeruginosa) و پسودوموناس سپسیا (Pseudomonas cepcia) دو گونه اصلی پسودوموناس هستند که به صورت معمول در خاک و آب های طبیعی یافت می شوند. یکی از ویژگی های گونه های پسودوموناس این است که آنها می توانند در شرایط کمبود مواد مغذی زنده مانده و تکثیر شوند. از این رو حضور گونه های پسودوموناس در آب یونیت های دندانپزشکی که از آب لوله کشی شهری تامین می شود کاملا محتمل است.[۵] پسودوموناس سپسیا به عنوان پاتوژن فرصت طلب مربوط به عفونت های دستگاه تنفس شناخته می شود. این باکتری عمدتا در بیماران دارای سیستیک فیبروزیس می تواند موجب عفونت های ریوی شود.[۷] گونه اصلی پسودوموناس که موجب نگرانی در بیماران دارای نقص سیستم ایمنی می شود، پسودوموناس آئروژینوزا می باشد. این باکتری مسئول اصلی در عفونت های بیمارستانی می باشد و در شرایط مرطوب مانند سینک، وسایل مرطوب کننده و ساکشن می تواند به راحتی تکثیر شود. این باکتری فرصت طلب می تواند منجر به عفونت های ادراری، عفونت زخم، پنومونی و عفونت منتشر (Sepsis) در بیماران دارای سوختگی های پوستی گردد.[۸] پسودوموناس آئروژینوزا دارای مقاومت بالایی در برابر درمان های رایج آنتی باکتریال شامل استفاده از آنتی بیوتیک ها و ضد عفونی کننده های شیمیایی می باشد[۹]؛ به گونه ای که سفالوسپورین های نسل اول و دوم تاثیری بر حیات این گونه ندارند[۹-۱۱]. مطالعات نشان میدهد پسودوموناس آئروژینوزا در ۲۴٪ از خطوط آب یونیت های دندانپزشکی یافت می شود.[۱۲]

دستورالعمل‌های کنونی ADA(American Dental Association)برای پاکسازی مناسب شلنگهای آب دستگاه دندانپزشکی عبارت‌اند از [۱۳]

- آب شلنگ دندانپزشکی باید دارای <۲۰۰ واحد تشکیل دهنده کلونی در هر میلی‌لیتر (CFU / ml) باشد.
- کار روزانه را با پاکسازی کامل تمام شلنگها با جریان آب شدید شروع کنید.
- بعد از هر بیمار تمام هوا و آب هندپیس‌های با سرعت بالا را به مدت بیست تا سی ثانیه پاکسازی کنید.
- استفاده از مخزن‌های جداگانه، پروتکل‌های پاکسازی شیمیایی و دستگاه‌های انتقال آب سترون را در نظر بگیرید.
- از دریچه‌های بدون بازگشت و دستگاه‌های پرفشار آب (سیفون) به داخل یونیت دندانپزشکی استفاده کنید.
- آب شلنگها را در پایان روز تخلیه کنید.
- دستگاه‌های دندانپزشکی متصل به منابع اصلی آب بیمارستان را هر چهار ماه یکبار با آب کلردار ۵۰۰ ppm ضدعفونی کنید.

با توجه به اهمیت موضوع، بررسی و کنترل میزان آلودگی میکروبی آب یونیت دندانپزشکی دارای اهمیت به سزایی است و بایستی به صورت دوره ای مورد بررسی قرار گیرد. مطالعه حاضر با هدف بررسی شیوع آلودگی به پسودومونانس آئروژنوزا در سیستم آب یونیت های فعال دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد در سال ۱۳۹۷ انجام شد.

[Downloaded from jrds.ir on 2025-06-30]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.3.8.7]
[DOI: 10.29252/jrds.16.3.209]

مواد و روش ها:

مطالعه حاضر از نوع بررسی توصیفی است. یونیت های بخش های مختلف دانشکده دندانپزشکی از نظر میزان آلودگی پسودوموناس آب توربین در زمان های مختلف مورد بررسی قرار گرفتند. با توجه به طبقه ای بودن نمونه گیری، حجم نمونه ها در هر طبقه متناسب با حجم تعداد یونیت های آماده به کار موجود در همان بخش کلینیکی انتخاب شد. در این مطالعه تعداد ۱۰ درصد از یونیت های فعال هر بخش به صورت تصادفی انتخاب شدند. با توجه به یکسان بودن شرایط یونیت ها در داخل بخش ها و نیز تفاوت میان بخش های مختلف از این نظر، نمونه گیری طبقه ای (تصادفی) به عنوان روش نمونه گیری اتخاذ گردید که با استفاده از اعداد تصادفی (با مراجعه به سایت (www.Randomized.org انجام گرفت. معیار ورود به مطالعه عبارت بود از یونیت های فعال از نظر کار دندانپزشکی با توربین دانشکده دندانپزشکی مشهد در سال ۱۳۹۷، و معیارهایی که موجب خروج نمونه از مطالعه می شدند عبارت بودند از معیوب بودن یونیت دندانپزشکی و عدم استفاده از آن و عدم استفاده از توربین در بخش. تعداد یونیت های فعال دانشکده در زمان مطالعه ۱۹۰ یونیت (بخش پروتز، ارتودنسی، کودکان، ترمیمی، اندو و پریو به ترتیب ۴۰، ۳۰، ۳۰، ۳۰، ۳۰، ۳۰ یونیت) بود.

نمونه های آب از یونیت های فعال بخش های کودکان، پروتز، اندو، ترمیمی، پریو و ارتودنسی دانشکده دندانپزشکی مشهد که از یک منبع مشترک آب شهری تغذیه می شوند، تهیه گردید. در مجموع ۱۹یونیت دندانپزشکی از بخش های مذکور در طول مدت دو هفته مورد بررسی قرار گرفتند.

نمونه گیری از آب خارج شده توربین هایی که با استفاده از اتوکلاو استریل شده بودند در زمان های مختلف انجام گردید. برای جمع آوری نمونه با فشار دادن پدال مربوط به توربین، ۲۰۰ میلی لیتر از آب خارج شده در داخل یک ظرف کاملا استریل جمع آوری شد. نمونه های آب در زمانی های پیش از شروع به کار یونیت در ساعت ۸ صبح، دو دقیقه پس از خارج نمودن آب با فشار (فلاشینگ) و در وسط روز کاری(ظهر، قبل از شروع بخش بعد از ظهر) در بخش مربوطه و پس از ۲۰ ثانیه فلاشینگ جمع آوری شدند. در طول مدت نمونه برداری از هر گونه تماس بین قسمتهایی که از آنها نمونه تهیه می شد و ظرف جمع آوری نمونه پرهیز گردید. پس از اطمینان از بسته بودن کامل درب ظروف نمونه، نمونه ها بلافاصله به آزمایشگاه میکروب شناسی بیمارستان قائم منتقل شدند تا بررسی های میکروبیولوژیک صورت گیرد.

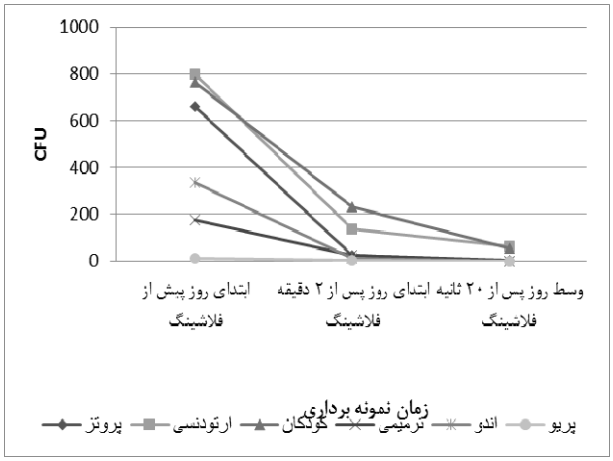
به منظور بررسی میزان آلودگی آب یونیت های مورد مطالعه به گونه های باکتری پسودوموناس آئروژینوزا از روش صاف کردن استفاده شد. در این روش ابتدا ظروف حاوی نمونه برای اطمینان از توزیع یکنواخت میکروارگانیسم ها، تکان داده شدند. سپس آب نمونه از صافی غشایی ۰/۴۵ میکرومتری عبور داده شد. این صافی بر رو محیط کشت مغذی (آگار) قرار داده شد. به منظور تایید کشت پسودوموناس، پلیت ها در زیر نور فرابنفش بررسی گردید (در این حالت بایستی اثر فلورسانس در نمونه مشاهده شود). کلنی های تشکیل دهنده رنگدانه های سبز-آبی با تست های تشخیصی مناسب مورد ارزیابی قرار گرفتند. در نهایت تعداد کلنی های تشکیل شده در محیط کشت با واحد CFU(Colony Forming Unit) شمارش و گزارش شد.[۱۴]

تجزیه و تحلیل آماری مطالعه با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ صورت گرفت. داده ها با استفاده از شاخص های توصیفی شامل میانگین، انحراف از معیار و بازه گزارش شد. همچنین آنالیز آماری داده ها با استفاده از آزمون ANOVA دو طرفه و تست تکمیلی Post-hoc صورت گرفت.

[Downloaded from jrds.ir on 2025-06-30]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.3.8.7]
[DOI: 10.29252/jrds.16.3.209]

یافته ها:

در مطالعه حاضر ۱۹ یونیت دندانپزشکی در دانشکده دندانپزشکی مشهد (بخش پروتز، ارتودنسی، کودکان، ترمیمی، اندو و پریو به ترتیب ۴، ۳، ۳، ۳، ۳، ۳ یونیت) از نظر میزان گونه های باکتری پسودوموناس در آب یونیت مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که ۱۰۰٪ یونیت ها در ابتدای روز کاری و پیش از فلاشینگ، ۸۳/۳٪ یونیت ها ابتدای روز کاری و پس از دو دقیقه فلاشینگ و ۴۴/۴٪ یونیت ها در وسط روز کاری و پس از ۲۰ ثانیه فلاشینگ آلودگی پسودوموناس داشتند. جدول شماره ۱، نتایج میزان CFU نمونه های مورد بررسی به تفکیک بخش های مورد ارزیابی و زمان های جمع آوری نمونه ها را نشان می دهد. مقایسه میزان CFU در بخش ها و زمان های جمع آوری شده در نمودار ۱ نشان داده شد.



نمودار ۱- مقایسه CFU به تفکیک بخش های مورد ارزیابی و زمان های جمع آوری نمونه

بر اساس آزمون کلموگروف-اسمیرنوف توزیع داده ها نرمال بود. از این رو به منظور مقایسه تعداد کلنی های باکتری در بخش های مختلف و زمان های مختلف بررسی آب یونیت ها از آزمون ANOVA دوطرفه استفاده گردید. نتیجه این آزمون نشان داد که تفاوت معناداری میان بخش های مختلف بدون در نظر گرفتن زمان جمع آوری نمونه ها وجود نداشته است (P-value=۰/۰۷۲). با این حال تفاوت مشاهده شده در میزان باکتری پسودوموناس در زمان های مختلف ارزیابی بدون در نظر گرفتن بخش مورد بررسی معنادار بود. (P<۰/۰۰۱). در بررسی همزمان دو متغیر بخش و زمان ارزیابی، تفاوت معناداری میان بخش های مختلف در زمان های ارزیابی مختلف مشاهده نشد (P=۰/۴۴).

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار CFU نمونه های مورد بررسی به تفکیک بخش های مورد ارزیابی و زمان های جمع آوری نمونه

بخش	زمان جمع آوری نمونه			Pvalue
	وسط روز پس از ۲۰ ثانیه فلاشینگ	ابتدای روز پس از ۲ دقیقه فلاشینگ	ابتدای روز پیش از فلاشینگ	
پروتز	۶۶۰±۹۰/۲	۲۴/۴±۷/۱	۰±۳/۱	
ارتودنسی	۸۰۰/۴±۹۳	۱۳۵/۷±۲۵	۶۲/۱۶±۳/۱	۰/۰۷۲
کودکان	۷۶۶/۷۹±۷	۲۳۱/۳۰±۷/۲	۵۸/۱۴±۹/۵	
ترمیمی	۱۷۵/۴±۱۸	۴±۲۳/۷	۰	
اندو	۳۳۶/۴۴±۷	۱۰/۹±۱	۳۳۶/۴۴±۷	
پریو	۱۱/۴±۱	۰±۱/۱	۰	
Pvalue	۰/۰۰۱			

[Downloaded from jrds.ir on 2025-06-30]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.3.8.7]
[DOI: 10.29252/jrds.16.3.209]

از آنجایی که تفاوت معناداری میان زمان های مختلف ارزیابی در بررسی میزان آلودگی پسودوموناس آب یونیت مشاهده شد، از آزمون DUNNETT Post-hoc به منظور مقایسه دو به دو زمان های مختلف استفاده گردید. نتایج این آزمون مشخص نمود. (P<۰/۰۰۱) که تفاوت معناداری میان نمونه های ارزیابی شده در ابتدای روز و پیش از فلاشینگ با دو زمان دیگر وجود داشته است؛ در حالی که تفاوت معناداری میان آلودگی پسودوموناس پس از فلاشینگ در ابتدای روز کاری با وسط روز کاری وجود نداشت. (P=۰/۸۶) (جدول ۲).

جدول۲ - مقایسه دو به دو زمان های مختلف جمع آوری نمونه آب یونیت از نظر آلودگی *پسودوموناس*

زمان جمع آوری نمونه		میانگین ±انحراف معیار	P-value
ابتدای روز پیش از فلاشینگ	ابتدای روز پس از ۲ دقیقه فلاشینگ	۴۶۲/۳۰±۳۹/۲	<۰/۰۰۱
	وسط روز پس از ۲۰ ثانیه فلاشینگ	۵۱۶/۳۳±۷۲/۱	<۰/۰۰۱
ابتدای روز پس از ۲ دقیقه فلاشینگ	ابتدای روز پیش از فلاشینگ	-۴۶۲/۳۰±۳۹/۷	<۰/۰۰۱
	وسط روز پس از ۲۰ ثانیه فلاشینگ	۵۴/۱۶±۳۳/۲	۰/۸۰۶
وسط روز پس از ۲۰ ثانیه فلاشینگ	ابتدای روز پیش از فلاشینگ	-۵۱۶/۲۹±۷۲/۸	<۰/۰۰۱
	ابتدای روز پس از ۲ دقیقه فلاشینگ	-۵۴/۱۷±۳۳/۲	۰/۸۰۶

بحث:

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان آلودگی آب یونیت ها در ابتدای روز کاری و پیش از فلاشینگ در تمامی بخش های مورد بررسی به جز بخش های پریودونتولوژی و ترمیمی بالاتر از حد استاندارد ارائه شده توسط ADA (بر اساس این استاندارد میزان باکتری های یافت شده در هر میلی لیتر آب بایستی کمتر از ۲۰۰ CFU باشد) بوده است. همچنین آلودگی آب یونیت ها در ابتدای روز کاری و پیش از فلاشینگ در بخش های پروتز، کودکان و ارتودنسی از استاندارد موجود برای آلودگی آب شهری (کمتر از ۵۰۰ CFU) بالاتر بود.[۱۲] با توجه به احتمال ایجاد عفونت های متقاطع در مراکز دندانپزشکی، بایستی توجهی در خور به مقوله کنترل عفونت داشت. در دندانپزشکی بسیاری از وسایل به منظور خنک نگه داشته شدن از آب استفاده می کنند، لذا یکی از مواردی که بایستی در نظر گرفته شود، کنترل عفونت آب در سیستم یونیت می باشد.[۱]

سیستم لوله کشی آب یونیت محلی مناسب برای کلونیزه شدن باکتری های فرصت طلب مانند پسودوموناس آئروژینوزا می باشد. پسودوموناس آئروژینوزا گونه ای فرصت طلب می باشد که با سازگار شدن با شرایط محیط توانسته است در شرایط دارای مواد مغذی محدود و با تغییرات دمایی زیاد (بین ۴ الی ۴۲ درجه سانتی گراد) ادامه حیات بدهد.[۱۵] با اینکه تاکنون موارد زیادی از عفونت های منتشر در نتیجه آلودگی آب یونیت در بیماران مراجعه کننده به دندانپزشکی گزارش نشده است اما Mills در مطالعه خود به دو مورد شکایت یکی از بیمار مبتلا به اندوکاردیت باکتریایی و دیگری آبسه مغزی اشاره نموده است که علت این مشکل را در آلودگی آب یونیت دانسته و در نتیجه از دندانپزشک خود شکایت کرده بودند.[۱۶-۱۹]

در مطالعه کنونی نمونه های آب در زمان های مختلف از آب توربین جمع آوری گردید. از آنجایی که توربین و وسایل چرخشی با سرعت بالا در دهان بیمار مورد استفاده قرار می گیرند و حین استفاده امکان آلودگی آنها با بزاق و خون می باشد، آلودگی این وسایل می تواند بالا باشد ضمن اینکه مطالعات دیگری نیز نشان دادند که آلودگی پسودوموناس آب توربین بالاتر از آلودگی آب سایر تجهیزات دندانپزشکی بوده است.[۱۵،۲۰]

در مطالعه حاضر نمونه های آب پس از دو دقیقه فلاشینگ جمع آوری گردید. مشابه مطالعه حاضر، Fotedar و Ganju و Ajami در مطالعه های خود نمونه های آب را پس از دو دقیقه فلاشینگ جمع آوری کردند.[۲۱،۲۲] این در حالی است که در مطالعه Shetty نمونه های آب یونیت را پس از سه دقیقه فلاشینگ جمع آوری شده بود.[۲۳] در دستورالعمل های CDC

[Downloaded from jrds.ir on 2025-06-30]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.3.8.7]
[DOI: 10.29252/jrds.16.3.209]

نیز دو دقیقه فلاشینگ پیش از آغاز کار با توربین و وسایل دارای آب در دندانپزشکی به منظور کاهش آلودگی باکتریایی آب یونیت توصیه شده است و روش مورد استفاده در مطالعه کنونی بر این اساس اتخاذ گردید.[۴]

نمونه های آب در ابتدای روز کاری زمانی که آب موجود در یونیت از روز پیشین راکد بوده و باکتری ها فرصت لازم برای رشد کلونی خود را داشته اند و نیز در پایان روز کاری جمع آوری شد. مشابه مطالعه کنونی، AL-Hiyasat و نیز Ajami در مطالعات خود از زمان بندی مشابهی برای بررسی آلودگی آب یونیت ها به ترتیب به پسودوموناس آئروژینوزا و لژیونلا پنوموفیلا استفاده کردند.[۲۲،۲۴]

باتوجه به اینکه تمامی نمونه های جمع آوری شده (۱۰۰٪) از بخش های مختلف پیش از شروع روز کاری آلودگی پسودوموناس آئروژینوزا را نشان داد، پیشنهاد می شود علت دقیق آلودگی بالای آب یونیت در ابتدای روز کاری در دانشکده دندانپزشکی مشهد مورد بررسی قرار گیرد تا مداخله مناسب انجام شود. از علت های احتمالی آلودگی بالا می توان به آلودگی آب شهر مشهد، شلنگهای آب یونیت فرسوده، نداشتن دریچه‌های بدون بازگشت و دستگاه‌های پرفشار آب (سیفون) به داخل یونیت دندانپزشکی و عدم استفاده از پروتکل های کاهش دهنده بار میکروبی مانند پاکسازی شیمیایی و فلاشینگ اشاره کرد. مشابه مطالعه کنونی، AL-Hiyasat در بررسی آلودگی آب یونیت های دندانپزشکی فعال در کلینیک های آموزشی در اردن، مشاهده کرد که آلودگی پسودوموناس آئروژینوزا در حدود ۸۷٪ از یونیت ها وجود داشت.[۲۴] de Oliveira در مطالعه خود بیان نمود که بیش از ۵۰٪ از نمونه های آب یونیت جمع آوری شده دارای آلودگی بالاتر از حد استاندارد ADA است.[۱۵] همچنین Walker با بررسی نمونه های آب یونیت در هفت کشور اروپایی گزارش نمود که ۵۱٪ از نمونه ها دارای آلودگی بیشتر از میزان ۲۰۰ CFU در هر میلی لیتر است.[۲۵] در بررسی آلودگی آب یونیت در استانبول (ترکیه) توسط Goksay، تنها حدود ۳٪ از نمونه های جمع آوری شده دارای سطح باکتری در حد استاندارد ADA بود.[۲۶] مطالعهSheperd نشان داد که ۸۰٪ از نمونه های آب یونیت دارای آلودگی گونه های استرپتوکوکوس مشابه گونه های یافت شده در پلاک دندانی است.[۲۷]

در بررسی حاضر میزان باکتری های پسودوموناس در ابتدای روز کاری و پس از دو دقیقه فلاشینگ کاهش معناداری در تعداد باکتری های کلونیزه شده، مشاهده شد. همچنین تعداد یونیت های آلوده به باکتری به ۸۳٪ کاهش یافت. با این حال پس از فلاشینگ باز هم باکتری های پسودوموناس حضور داشتند که نشان می دهد، فلاشینگ به تنهایی نمی تواند آلودگی آب یونیت را از بین ببرد. با این حال میانگین تعداد باکتری های یافت شده در نمونه های آب تمامی بخش های مورد مطالعه به جز بخش کودکان پس از فلاشینگ به حد استاندارد ADA رسید. مشابه مطالعه حاضر، Santiago مشاهده نمود که دو دقیقه فلاشینگ موجب کاهش معناداری در آلودگی آب یونیت می شود.[۲۸] همچنین Shetty در مطالعه خود گزارش نمود که میزان آلودگی پسودوموناس آب یونیت پس از سه دقیقه فلاشینگ به صورت معناداری کاهش یافت اما به صفر نرسید.[۲۳] این در حالی است که Fotedar وGanju در مطالعه خود نتیجه گیری کردند که فلاشینگ تاثیر معناداری بر جمعیت باکتری های آب یونیت ندارد.[۲۱] تفاوت در نتایج این مطالعه با مطالعه کنونی می تواند به دلیل تفاوت در روش اجرای طرح باشد. در مطالعه حاضر نمونه های آب در ابتدای روز کاری و پس از فلاشینگ جمع آوری شد در حالی که Fotedar وGanju در مطالعه خود نمونه های آب را در وسط روز کاری و پس از درمان دو الی سه بیمار جمع آوری کردند. از سوی دیگر در این مطالعه تعداد کلونی های باکتری های استافیلوکوکوس مورد بررسی قرار گرفت[۲۱] در حالی که در مطالعه حاضر گونه های پسودوموناس آئروژینوزا بررسی شد. تفاوت معناداری میان تعداد باکتری های موجود در نمونه آب جمع آوری شده در وسط روز کاری (پس از ۲۰ ثانیه فلاشینگ) و نمونه های آب ابتدای روز کاری پس از ۲ دقیقه

[Downloaded from jrds.ir on 2025-06-30]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.3.8.7]
[DOI: 10.29252/jrds.16.3.209]

فلاشینگ مشاهده نشد. در وسط روز کاری تمامی بخش های مورد بررسی دارای آلودگی باکتری در حد استاندارد معرفی شده توسط ADA داشتند. [۱۲] همچنین آلودگی باکتریایی تنها در ۴۴٪ از یونیت ها مشاهده شد.

کمترین میزان آلودگی پیش از فلاشینگ در بخش پریودونتولوژی مشاهده شد. این موضوع می توان با توجه به استفاده از قلم جرم گیری و استفاده کمتر از توربین و وسایل چرخشی با سرعت بالا در این بخش قابل توجیه باشد که موجب می شود که برگشت باکتری ها مانند آنچه در توربین صورت می گیرد، مشاهده نشود. از سوی دیگر آلودگی در حد استاندارد در نمونه های آب بخش ترمیمی پیش از فلاشینگ، نشان دهنده رعایت مناسب اصول کنترل عفونت در این بخش می باشد. در بعضی از بخش ها مثل کودکان به علت بالا بودن آلودگی بیش از حد مجاز حتی بعد از فلاشینگ ۲ دقیقه ای در ابتدای روز، می توان زمان فلاشینگ طولانی تر و یا استفاده از مواد ضدعفونی کننده را توصیه نمود.

نتیجه گیری :

آلودگی بالایی از گونه های پسودوموناس آئروژینوزا در نمونه های آب یونیت های فعال بخش های مورد بررسی دانشکده دندانپزشکی مشهد در شروع روز کاری مشاهده شد فلاشینگ آب یونیت به مدت ۲ دقیقه پیش از کار روشی موثر در کاهش میزان آلودگی آب یونیت ها می باشد.

تقدیر و تشکر

نتایج این مقاله برگرفته از پایان نامه دانشجویی با شماره۲۷۸۷ می باشد. نویسندگان مقاله از پشتیبانی مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد تشکر می نمایند. مطالعه حاضر در مرکز میکروبیولوژی دانشگاه مشهد و با همکاری جناب آقای دکتر کیارش قزوینی انجام گرفت که از همکاری آنها تقدیر می گردد.

[Downloaded from jrds.ir on 2025-06-30]

[DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.3.8.7]

[DOI: 10.29252/jrds.16.3.209]

References:

1. Mayo JA, Oertling KM, Andrieu SC. Bacterial biofilm: a source of contamination in dental air-water syringes. Clin Prev Dent 1990;12(2):13-20.
2. Martin M. The significance of the bacterial contamination of dental unit water systems.British dental journal 1987;163:152-4.
3. Fazeli H, Akbari R, Moghim S, Narimani T, Arabestani MR, Ghoddousi AR. *Pseudomonas aeruginosa* infections in patients, hospital means, and personnel's specimens. J Res Med Sci 2012;17(4):332-7.
4. Miller CH, Palenik CJ. Infection control and management of hazardous materials for dental team. 3rd edition. Missouri, St. Louis: Mosby Elsevier; 2005. 277-97.
5. Walker JT, Bradshaw DJ, Bennett AM, Fulford MR, Martin MV, Marsh PD. Microbial biofilm formation and contamination of dental-unit water systems in general dental practice. Appl Environ Microbiol 2000 Aug;66(8):3363-7.
6. Naik Harshitha J, Ebinesh, A, Shobha, Vishwas Saralaya K. Isolation of Enterobacteriaceae and non-fermenting Gram-negative bacilli (NFGNB) from Dental Unit Water Lines (DUWL) in a tertiary care institutional setup. MicroMedicine 2018; 6(2): 78-84.
7. Isles A, Maclusky I, Corey M, Gold R, Prober C, Fleming P, et al. Pseudomonas cepacia infection in cystic fibrosis: an emerging problem. J Pediatr 1984;104(2):206-10.
8. Carmeli Y, Troillet N, Eliopoulos GM. Emergence of antibiotic-resistant *Pseudomonas aeruginosa*: comparison of risk associated with different anti-pseudomonal agents. Antmicrob. Agent Chemother 1999; 43(6):1379-82.
9. Lister PD, Wolter DJ, Hanson ND. Antibacterial-resistant *Pseudomonas aeruginosa*: clinical impact and complex regulation of chromosomally encoded resistance mechanisms. Clin Microbiol Rev 2009;22(4):582-610.
10. Shiraishi T, Nakagawa Y. Review of disinfectant susceptibility of bacteria isolated in hospitals to commonly used disinfectants. Postgra. Med J 1993; 69 (3): S70-S77.
11. Wolter DJ, Lister PD. Mechanisms of β-lactam resistance among *Pseudomonas aeruginosa*. Curr Pharm Des 2013;19(2):209-22.
12. Barbeau J, Tanguay R, Faucher E, Avezard C, Trudel L, Cote L, et al. Multiparametric analysis of waterline contamination in dental units. Appl. Environ. Microbiol 1996; 62: 3954-59.
13. Garg SK, Mittal S, Kaur P: Dental unit waterline management: historical perspectives and current trends, J Investig Clin Dent 2012; 3(4):247–52.
14. Hay J, Khan W, Mead AJ, Seal DV, Sugden JK. Membrane filtration method for bacteriological testing of water: enhanced colony visualization and stability on purification of phenol red indicator, Lett Appl Microbiol 1994; 18(2): 117-9.
15. de Oliveira AC, Maluta RP, Stella AE, Rigobelo EC, Marin JM, de Ávila FA. Isolation of Pseudomonas aeruginosa strains from dental office environments and units in Barretos, state of São Paulo, Brazil,and analysis of their susceptibility to antimicrobial drugs. Braz J Microbiol 2008;39(3):579-84.
16 .Rello J, Rué M, Jubert P, Muses G, Soñora R, Vallés J, et al. Survival in patients with nosocomial pneumonia: impact of the severity of illness and the etiologic agent. Crit Care Med 1997;25(11):1862-7.
17. Pankhurst CL, Coulter WA. Do contaminated dental unit waterlines pose a risk of infection? J Dent 2007;35(9):712-20.
18. Shearer BG. Biofilm and the dental office. J Am Dent Assoc 1996;127(2):181-9.
19. Mills SE. The dental unit waterline controversy: defusing the myths, defining the solutions. J Am Dent Assoc 2000;131(10):1427-41.
20. Souza-Gugelmin MCM, Lima CDT, Lima SNM, Mian H, Ito IY. Microbial Contamination in Dental Unit Waterlines. Braz Dent J 2013; 14: 55-57.
21. Fotedar S, Ganju S. Microbial contamination of dental unit water lines in H.P. Government Dental College, Shimla. The Saudi Journal for Dental Research 2015; 6(2): 129-132.
22. Ajami B, Ghazvini K, Movahhed T, Ariaee N, Shakeri M, Makarem S. Contamination of a dental unit water line system by legionella pneumophila in the mashhad school of dentistry in 2009. Iranian Red Crescent medical journal 2012;14(6):376.
23. Shetty S, Sureshchandra B, Hegde V. Waterline contamination and role of flushing dental water unit lines in private dental clinics of Mangalore. Endodontology 2007; 5(4): 121-125.
24. Al-Hiyasat A, Ma'ayeh S, Hindiyeh M, Khader Y. The presence of Pseudomonas aeruginosa in the dental unit waterline systems of teaching clinics. International journal of dental hygiene 2007;5(1):36-44.
25. Walker JT, Bradshaw DJ, Finney M, Fulford MR, Frandsen E, ØStergaard E, et al. Microbiological evaluation of dental unit water systems in general dental practice in Europe. Eur J Oral Sci 2004;112(5):412-8.
26. Göksay D, Cotuk A, Zeybek Z. Microbial contamination of dental unit waterlines in Istanbul, Turkey. Environ Monit Assess 2008;147(1-3):265-9.
27. Shepherd PA1, Shojaei MA, Eleazer PD, Van Stewart A, Staat RH. Clearance of biofilms from dental unit waterlines through the use of hydroperoxide ion-phase transfer catalysts. Quintessence Int 2001;32(10):755-61.
28. Santiago JI, Huntington MK, Johnston AM, Quinn RS, Williams JF. Microbial contamination of dental unit waterlines: short- and long-term effects of flushing. Gen Dent 1994;42(6):528-35.

[Downloaded from jrds.ir on 2025-06-30]
[DOR: 20.1001.1.20084676.1398.16.3.8.7]
[DOI: 10.29252/jrds.16.3.209]