

Original Article

Evaluation of Bacterial Contamination Level of Waterlines in Dental Units in Dentistry School of Qom University of Medical Sciences in 2018

Samira Hajisadeghi¹ , Mohammad Aghaali² , Samaneh Aghighi Hatamipour³ ,
Mohammad Khalifeh-Gholi^{4*} 

¹ Department of Oral and Maxillofacial Medicine, School of Dentistry, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.

² Department of Epidemiology, School of Health, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.

³ Department of Oral and Maxillofacial Medicine, School of Dentistry, Yazd University of Medical Sciences, Yazd, Iran.

⁴ Department of Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, Cellular and Molecular Research Center, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.

*Corresponding Author:
Mohammad Khalifeh-Gholi; Department of Microbiology and Immunology, Faculty of Medicine, Cellular and Molecular Research Center, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.

Email:
mkhgh2000@gmail.com

Received: 13 May, 2020
Accepted: 08 Sep, 2020

Abstract

Background and Objectives: According to hazardous infection possibility in patients with a weakened immune system, old adults, and children, microbial contamination in the waterlines of dental units has become a recent concern. The aim of the present study was to evaluate the microbial contamination in dental unit waterlines in the School of Dentistry, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.

Methods: This descriptive-analytical study investigated 94 water samples collected from three parts of each unit, including air/water syringe, turbine headpiece, and cup filler, in the School of Dentistry in 2019. The water samples were taken on Saturday and Wednesday before and 60 sec after flushing on the same unit. The samples were transported in closed sterile containers to the Microbiology Laboratory. All the samples were incubated on nutrient agar plates using the Spread plate technique. Subsequently, bacterial contaminations were counted and reported based on CFU/ml for every plate. The data were analyzed using the Kruskal-Wallis test and Wilcoxon signed-rank test by SPSS software version 25.

Results: The total mean of the bacterial counts was reported as 16,457 CFU/ml. The pre-clinic and periodontics were reported with the highest and lowest bacterial counts, respectively. The mean of bacterial counts after flushing was significantly lower than that reported before flushing on the same unit ($P < 0.001$). The mean bacterial contamination of different parts of the dental units was similar ($P = 0.145$). There was no statistically significant difference between the mean bacterial counts of Saturday and Wednesday ($P = 0.074$).

Conclusion: The obtained results of this study demonstrated that the biological contamination level of dental unit waterlines is high, and flushing can result in a partial decrease in this regard.

Keywords: Biofilms; Dentistry; Water microbiology.

DOI: 10.29252/qums.14.8.30

بررسی میزان آلودگی باکتریایی آب یونیت‌های دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی قم در سال ۱۳۹۷

سمیرا حاجی صادقی^۱، محمد آقاعلی^۲، سمانه عقیقی حاتمی‌پور^۳، محمد خلیفه‌قلی^{۴*}

چکیده

زمینه و هدف: با توجه به احتمال بروز عفونت‌های خطرناک در افراد با ضعف ایمنی، افراد مسن و کودکان، آلودگی میکروبی آب یونیت‌های دندانپزشکی مورد توجه می‌باشد. در این ارتباط، پژوهش حاضر با هدف بررسی میزان آلودگی باکتریایی آب یونیت‌های دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی قم انجام شد.

روش بررسی: مطالعه توصیفی - تحلیلی حاضر که در سال ۱۳۹۷ در دانشکده دندانپزشکی قم انجام شد، ۹۴ نمونه آب از سه قسمت هر یونیت شامل: توربین، پوار آب و هوا و لیوان پرکن بررسی گردید. نمونه‌گیری در روز شنبه و چهارشنبه قبل از شروع کار و پس از ۶۰ ثانیه فلاشینگ انجام شد. نمونه‌های گرفته شده داخل ظروف درسته استریل به آزمایشگاه میکروبیولوژی منتقل گردیدند و روی محیط‌های کشت نوترینت آگار از قبل آماده شده با روش کشت سطحی (Spread Plate) کشت داده شدند. سپس کلونی‌های رشد یافته روی هر یک از پلیت‌ها شمارش گردید و تعداد کل کلنی بر حسب واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر برای هر پلیت گزارش شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 25 و آزمون‌های Kruskal-Wallis و Wilcoxon صورت گرفت.

یافته‌ها: میانگین کل شمارش باکتریایی ۱۶۴۵۷ واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر بود. پری‌کلینیک بیشترین و بخش پرئودانتیکس کمترین میانگین شمارش باکتریایی را داشتند. میانگین شمارش باکتریایی پس از فلاشینگ به طور چشمگیری کمتر از قبل از آن بود ($P < 0/001$). میزان آلودگی در قسمت‌های مختلف یونیت تقریباً مشابه بود ($P = 0/145$). میانگین شمارش باکتریایی روز شنبه با چهارشنبه از نظر آماری اختلاف معناداری نداشت ($P = 0/074$).
نتیجه‌گیری: میزان آلودگی آب یونیت‌های دندانپزشکی بالا است و فلاشینگ می‌تواند تا حدی از آن بکاهد.

کلیدواژه‌ها: بیوفیلم؛ دندانپزشکی؛ میکروب‌شناسی آب.

^۱ گروه بیماری‌های دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.

^۲ گروه اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.

^۳ گروه بیماری‌های دهان، فک و صورت، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی یزد، یزد، ایران.

^۴ گروه میکروب‌شناسی و ایمنی‌شناسی، مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات:

محمد خلیفه‌قلی؛ گروه میکروب‌شناسی و ایمنی‌شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.

آدرس پست الکترونیکی:

mkhgh2000@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۱۸

لطفاً به این مقاله به صورت زیر استناد نمایید:

Hajisadeghi S, Aghaali M, Aghighi Hatamipour S, Khalifeh-Gholi M. Evaluation of Bacterial Contamination Level of Waterlines in Dental Units in Dentistry School of Qom University of Medical Sciences in 2018. Qom Univ Med Sci J 2020;14(8):30-38. [Full Text in Persian]

مقدمه

از آنجایی که بیماران و کارکنان دندانپزشکی در معرض تماس با آب و آتروسول‌های تولید شده از عملکرد دندانپزشکی هستند، بحث کیفیت میکروبی آب مورد استفاده در یونیت دندانپزشکی قابل ملاحظه است. آب موجود در یونیت دندانپزشکی که توسط توربین و پوار آب وارد دهان بیمار می‌شود، حاوی مقادیر قابل ملاحظه‌ای از میکروارگانیسم‌ها است و این آلودگی‌ها می‌توانند از بیمار یا از منابع آب سرچشمه بگیرند (۱). آبی که از طریق شبکه آب شهری یا چاه به داخل یونیت دندانپزشکی هدایت می‌شود، آلودگی میکروبی ندارد؛ اما آبی که از محل اتصال پوار آب و هوا از دستگاه خارج می‌شود، در مواردی بیش از یک میلیون میکروارگانیسم در هر میلی‌لیتر دارد (۲)؛ از این رو آب در داخل یونیت آلوده می‌شود. حین انجام اعمال دندانپزشکی که با خونریزی همراه هستند، امکان ورود عوامل بیماری‌زا به داخل بافت‌های دهان نیز وجود دارد؛ بنابراین در صورت وجود پاتوژن در داخل خون، تماس با بزاق بیمار حین عملکرد یونیت‌های دندانپزشکی می‌تواند موجب انتقال عامل بیماری‌زا به دندانپزشک شود و از آنجایی که تشخیص خون در بزاق کار دشواری است، باید بزاق تمام بیماران دندانپزشکی را بالقوه عفونی در نظر گرفت (۳،۴). خطر عفونت به مقاومت میزبان نیز بستگی دارد. اکثر میکروارگانیسم‌های موجود در آب یونیت دندانپزشکی برای اغلب بیماران بی‌خطر هستند؛ اما در افراد با سیستم ایمنی ضعیف، دارای عضو پیوندی، بچه‌ها و افراد مسن می‌توانند منجر به بیماری گردند (۵).

آب یونیت‌های دندانپزشکی آلوده به مقادیر قابل توجهی از سوش‌های لژیونلا، پسودوموناس و اش‌ریشیا کلی هستند که برای انسان پاتوژن می‌باشند (۶-۸). سودوموناس آئروژینوزا در ۲۵ درصد از آب یونیت‌های دندانپزشکی با غلظتی بیش از ۱۰۵ واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر یافت شده است. همچنین نمونه‌های لژیونلا با غلظتی در حدود ۱۰۵-۱۰۲ واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر از آب یونیت‌های دندانپزشکی جدا شده‌اند (۷). عفونت‌های چرکی موضعی در حفره دهان دو بیمار مبتلا به ضعف سیستم ایمنی پس از درمان دندانپزشکی با آب یونیت حاوی سودوموناس آئروژینوزا گزارش شده است (۱). غلظت‌های

بالای سودوموناس آئروژینوزا سبب ایجاد عفونت‌های ریوی در مبتلایان سیستمیک فیبروزیس می‌شود. در این راستا فوت یک دندانپزشک به علت پنومونی پس از مواجهه با آب آلوده یونیت گزارش شده است (۹). تاکنون مطالعات گسترده‌ای در ارتباط با آلودگی آب یونیت‌های دندانپزشکی به کوکسی‌های گرم مثبت انجام شده است (۳). باکتری‌های مذکور از بیوفیلم موجود روی سطوح داخلی لوله‌های آب یونیت دندانپزشکی منشأ می‌گیرند و این بیوفیلم توانایی آلوده کردن بیماران و کارکنان دندانپزشکی را دارد. بیوفیلم باکتریایی در وسایل پزشکی تا حدودی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها مقاوم هستند و کانون‌های مستعد برای عفونت‌های مکرر و مقاوم می‌باشند (۱۰).

به دنبال انتشار گزارشات مبنی بر آلودگی منابع آب در یونیت‌های دندانپزشکی، ADA (American Dental Association) توصیه‌هایی از جمله استفاده از آب ذخیره بدون ارتباط با آب شهر، استفاده از ترکیبات شیمیایی برای زدودن میکروب‌ها از آب، تمیز کردن محل خروج آب و هوا به طور روزانه، استفاده از فیلترهای خاص برای کنترل آب یونیت‌های دندانپزشکی و پاشیدن آب (flushing) به مدت چند دقیقه قبل از شروع کار جهت کنترل و محدودیت آلودگی را ارائه نموده است (۱۱).

از آنجایی که تحقیقات اپیدمیولوژیک در کشورها و شهرهای مختلف، نتایج متفاوت داشته و تاکنون مطالعه‌ای در قم در این زمینه صورت نگرفته است و نیز با توجه به اینکه آب می‌تواند یک منبع آلودگی برای اشاعه بیماری‌های عفونی به ویژه در بیماران با ضعف ایمنی باشد و عفونت‌های غیر معمول ایجاد کند، کیفیت میکروبی آب یونیت‌های دندانپزشکی از اهمیت قابل توجهی برخوردار است (۱). با توجه به مطالب بیان شده، پژوهش حاضر با هدف بررسی میزان آلودگی باکتریایی آب یونیت‌های دانشکده دندانپزشکی قم به عنوان مهم‌ترین مرکز آموزشی-درمانی دندانپزشکی در استان انجام شد.

روش بررسی

مطالعه توصیفی-تحلیلی حاضر از نوع مقطعی می‌باشد. جامعه پژوهش را نمونه‌های آب جمع‌آوری شده از یونیت دندانپزشکی تشکیل دادند. از هفت بخش فعال دانشکده دندانپزشکی

شعله و در شرایط تحت کنترل، ۰/۱ میلی‌لیتر از هر نمونه و رقت‌های سریالی مربوطه روی محیط‌های کشت نوترینت آگار از قبل آماده شده با روش کشت سطحی (Spread Plate) کشت داده شد. تمامی پلیت‌ها به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد انکوبه شدند. سپس کلونی‌های رشد یافته روی هر یک از پلیت‌ها شمارش شدند. سپس با توجه به رقت سریالی مربوطه و ضرب تعداد کلنی شمارش شده در عکس رقت، تعداد کل کلنی بر حسب واحد تشکیل‌دهنده آن در میلی‌لیتر برای هر پلیت گزارش گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد و از آزمون‌های Kruskal-Wallis و Wilcoxon استفاده گردید. سطح معناداری نیز معادل ($P < 0/05$) در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج حاصل از میانگین شمارش باکتریایی در بخش‌های مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است. میانگین آلودگی کل معادل 16457 ± 28695 بود. در بین بخش‌های مورد مطالعه، بیشترین میزان آلودگی به ترتیب در بخش‌های پری‌کلینیک با 40850 ± 46064 واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر و سپس بخش اطفال با 24418 ± 29666 واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر بود. کمترین میزان آلودگی نیز به ترتیب در بخش‌های پرودانتیکس و سپس تشخیص بیماری‌ها با 3081 ± 4234 و 3550 ± 3904 واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر مشاهده شد.

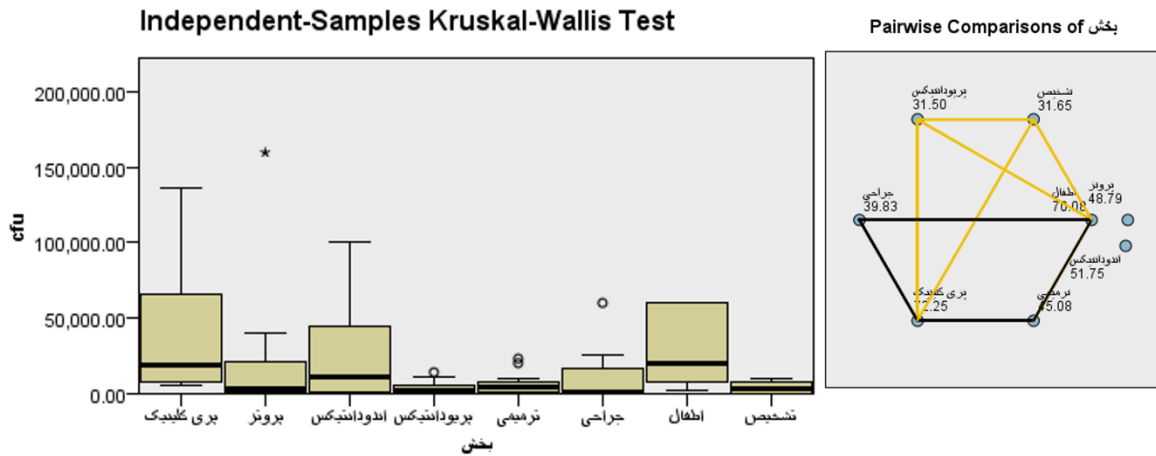
جدول شماره ۱: میانگین شمارش باکتریایی بخش‌های مختلف دانشکده دندانپزشکی قم در سال ۱۳۹۷

| بخش | تعداد | میانگین شمارش باکتریایی (واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر) |
|-----------------|-------|---|
| پری‌کلینیک | ۸ | 40850 ± 46064 |
| اطفال | ۱۲ | 24418 ± 29666 |
| اندودانتیکس | ۱۲ | 26216 ± 34977 |
| پروتز | ۱۲ | 21838 ± 45374 |
| جراحی | ۱۲ | 10510 ± 17877 |
| ترمیمی | ۱۲ | 6383 ± 7540 |
| بیماری‌های دهان | ۱۰ | 3550 ± 3904 |
| پرودانتیکس | ۱۶ | 3081 ± 4234 |
| کل نمونه‌ها | ۹۴ | 16457 ± 28695 |

(بیماری‌های دهان، اندو، اطفال، جراحی، پریو، پروتز و ترمیمی) و همچنین پری‌کلینیک، یک یونیت به صورت تصادفی انتخاب شدند. معیار ورود به نمونه عبارت بودند از: یونیت‌های فعال دانشکده از تمامی بخش‌هایی که به صورت فعال پذیرش بیمار داشتند و پری‌کلینیک دانشکده بودند که باید جریان آب سالم داشته باشند. یونیت‌های غیر فعال دانشکده و نیز یونیت‌هایی که جریان آب سالم نداشتند نیز از فرایند پژوهش حذف گردیدند.

حجم نمونه براساس مطالعات مشابه و با در نظر گرفتن میزان آلودگی ۶۴ درصد، خطای ۰/۱ درصد و مقدار آلفای ۰/۰۵ و نیز با استفاده از فرمول تعیین حجم نمونه برای تعیین تعداد جامعه برابر با ۲۳ نمونه محاسبه گردید که با توجه به روش نمونه‌گیری و تعداد بخش‌های مورد نظر معادل ۹۴ نمونه تعیین شد. برداشت نمونه‌ها در روزهای شنبه (پس از ۶۰ ساعت خاموش بودن یونیت‌ها) و چهارشنبه (پس از ۱۶ ساعت خاموش بودن یونیت‌ها) در دو نوبت صورت گرفت: قبل از شروع کار در زمان صفر، قبل از شروع کار و پس از ۶۰ ثانیه فلاشینگ. آب نمونه‌ها از سه قسمت پوار آب و هوا، آب توربین و آب آشامیدنی یونیت مربوط به ۵ یونیت در بخش‌های بیماری‌های دهان، اطفال، ترمیمی، پروتز، اندودانتیکس و جراحی برداشته شدند. در بخش پرودنتولوژی، چهار نمونه در هر نوبت از یونیت برداشته شد: آب لیوان پرکن، آب توربین، آب پوار آب و هوا و آب اسکیلر. در پری‌کلینیک نیز تنها دو نمونه در هر نوبت از یونیت برداشته شد: آب لیوان پرکن و آب پوار آب و هوا. تعداد نمونه‌های برداشت شده در هر روز ۴۷ عدد و در مجموع ۹۴ عدد بود.

برای نمونه‌گیری از لوله فالكون ۵۰ میلی‌لیتری استریل به عنوان ظرف نمونه‌گیری استفاده شد و حجم ۵۰ میلی‌لیتر از هر نمونه آب تهیه گردید. به منظور پیشگیری از ایجاد آلودگی ثانویه، بلافاصله پس از نمونه‌گیری درب ظروف بسته شد و از برخورد سر توربین یا پوار با لوله فالكون جلوگیری به عمل آمد. پس از ثبت مشخصات نمونه، ظروف در مجاورت یخ قرار گرفته و بلافاصله به آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی قم منتقل شدند. ظروف حاوی نمونه به خوبی تکان داده شدند تا باکتری‌های ته‌نشین شده یکنواخت گردند. سپس اقدام به تهیه رقت‌های سریالی ۱/۱۰ و ۱/۱۰۰ شد. در ادامه در مجاورت



شکل شماره ۱: مقایسه میانگین شمارش باکتریایی بخش‌های مختلف دانشکده دندانپزشکی قم در سال ۱۳۹۷

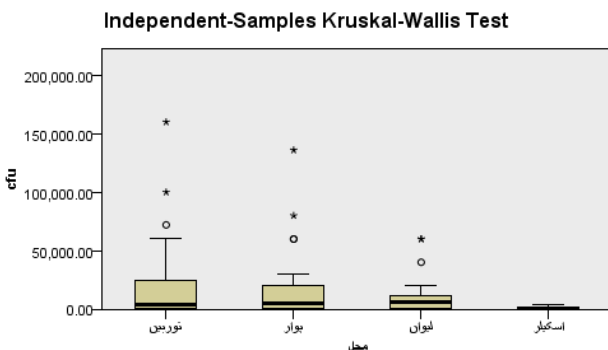
در این مطالعه در پی مقایسه میانگین شمارش باکتریایی بخش‌های مختلف یونیت، آزمون آماری Kruskal-Wallis اختلاف معناداری را بین قسمت‌های مختلف یونیت نشان نداد ($P=0/145$) (شکل ۲).

در مقایسه میانگین شمارش باکتریایی به تفکیک روز انجام نمونه‌برداری، میزان آلودگی در روزهای شنبه به میزان 18852 ± 31886 واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر بالاتر از روز چهارشنبه به میزان 14161 ± 25394 واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر بود. نتایج آزمون آماری Wilcoxon اختلاف معناداری را بین میانگین شمارش باکتریایی در روزهای شنبه و چهارشنبه نشان نداد ($P=0/074$).

به طور کلی، نمونه‌های برداشت شده در زمان قبل از فلاشینگ در هر سه محل توربین، پوار و آب آشامیدنی یونیت، آلودگی بیشتری نسبت به میزان تأیید شده توسط ADA (۲۰۰) واحد

براساس نتایج آماری آزمون Kruskal-Wallis، اختلاف معناداری بین میزان آلودگی بخش‌های مختلف وجود داشت ($P=0/001$). همچنین مطابق با آنالیز Post hoc Benferroni، بین بخش‌های پری کلینیک و پرودانتیکس ($P=0/015$)، پرودانتیکس و اطفال ($P=0/006$)، تشخیص و اطفال ($P=0/028$) و تشخیص و پری کلینیک ($P=0/047$) اختلاف آماری معناداری وجود داشت (شکل ۱).

نتایج حاصل از میانگین شمارش باکتریایی قسمت‌های مختلف یونیت شامل مجرای سر توربین، پوار آب و هوا و لیوان پرکن در جدول ۲ ارائه شده است. براساس نتایج به دست آمده، مجرای سر توربین آلوده‌ترین قسمت یونیت به میزان 23331 ± 36797 واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر می‌باشد. بر مبنای یافته‌ها، اسکیلر که مختص بخش پرپو است دارای کمترین میانگین آلودگی به میزان $1065/00 \pm 1958/46$ واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر بوده و پس از آن لیوان پرکن با میانگین آلودگی 11028 ± 16342 واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر قرار دارد.

شکل شماره ۲: مقایسه شمارش باکتریایی براساس محل نمونه‌گیری (شکل شماره ۲: مقایسه شمارش باکتریایی براساس محل نمونه‌گیری) ($P=0/145$)

جدول شماره ۲: میانگین شمارش باکتریایی قسمت‌های مختلف یونیت

| بخش‌های مختلف یونیت | تعداد | میانگین شمارش باکتریایی (واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر) |
|---------------------|-------|--|
| مجرای سر توربین | ۳۰ | 23331 ± 36797 |
| پوار آب | ۳۲ | 16687 ± 29456 |
| لیوان پرکن | ۲۸ | 11028 ± 16342 |
| اسکیلر | ۴ | 1065 ± 1958 |
| کل نمونه‌ها | ۹۴ | 16457 ± 28695 |

بخش پرئودانتیکس بود. آلودگی بالا در بخش پری‌کلینیک نسبت به سایر بخش‌ها احتمالاً به دلیل مستعمل بودن یونیت‌های این بخش نسبت به دیگر بخش‌ها، استفاده بیشتر از یونیت‌ها و دقت کمتر در ضد عفونی کردن مناسب آن‌ها به دلیل عدم درگیری بیماران می‌باشد. آلودگی کمتر آب یونیت‌های بخش پرئودانتیکس را می‌توان به جدید بودن یونیت‌های این بخش نسبت داد.

شایان ذکر است که در مقایسه میانگین شمارش باکتریایی قسمت‌های مختلف یونیت، اختلاف بین نمونه‌ها معنادار نبود. در این ارتباط بیشترین میانگین مربوط به توربین بود و کمترین آن به اسکیلر و سپس لیوان پرکن اختصاص داشت. در مطالعه معماریان و همکاران، آلودگی مجرای سر توربین به طور معناداری بالاتر از سایر قسمت‌های یونیت بود (۴). در این زمینه، Monterio و همکاران بیان کرده‌اند که آلودگی در توربین با سرعت بالا بیشتر از آلودگی پوار آب و هوا بوده و میزان آلودگی این دو به طور چشمگیری بالاتر از آلودگی منبع آب می‌باشد (۱۶)؛ اما در مطالعه ملکوتیان و نروزی، آلودگی در قسمت لیوان پرکن بیشتر از سایر قسمت‌ها بود. با انجام اقدامات دندانپزشکی ممکن است مقداری از فلور میکروبی دهان بیمار از طریق فشار منفی هنگام ایستادن توربین به داخل سیستم آب یونیت برگشت کند و آلودگی توربین را افزایش دهد (۵). با توجه به اینکه توربین بیشترین استفاده را در دندانپزشکی دارد و در مقایسه با سایر قسمت‌های یونیت ارتباط بیشتری با بیمار دارد، اتخاذ روشی جهت کاهش بار آلودگی باکتریایی به ویژه در سر توربین‌ها ضروری می‌باشد. در این راستا، Pankhurst و همکاران گزارش نمودند که نصب دریچه‌ای که از برگشت مایع از دهان بیمار به سیستم آب یونیت جلوگیری کند باعث کاهش آلودگی می‌شود (۱۷). Berlutti و همکاران نیز به این نتیجه رسیدند که حتی نصب آنتی‌رتراکشن در ۷۴ درصد از موارد هنگامی که توربین از حرکت می‌ایستد، مانع برگشت مایع از داخل دهان بیمار به داخل سیستم آب یونیت نمی‌شود؛ در نتیجه عفونت متقاطع بین بیماران رخ می‌دهد (۱۸). در مقابل، Szymanska و همکاران بیان نمودند که آلودگی توربین با سرعت بالا، توربین با سرعت پایین و پوار آب و هوا اختلاف معناداری با یکدیگر ندارند؛ اما آلودگی آن‌ها در مقایسه با منبع

تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر) داشتند. هرچند که ۶۰ ثانیه فلاشینگ در برخی از نمونه‌ها منجر به کاهش آلودگی به کمتر از ۲۰۰ واحد تشکیل‌دهنده کلنی بر میلی‌لیتر شد؛ اما در بسیاری از نمونه‌ها نتوانست آلودگی را به کمتر از این میزان برساند (هم در روزهای شنبه و هم در روزهای چهارشنبه)؛ اما انجام فلاشینگ توانست بر میانگین شمارش باکتریایی اثر معناداری بگذارد و میانگین شمارش باکتریایی را کاهش دهد ($P < 0/001$).

بحث

در مطالعه حاضر میانگین شمارش باکتریایی قسمت‌های مختلف یونیت از استاندارد توصیه شده انجمن دندانپزشکی آمریکا بسیار بالاتر بود. در این ارتباط، یزدان‌بخش و همکاران میزان آلودگی باکتریایی آب یونیت‌های دندانپزشکی شاهرود را ۶۴ درصد گزارش کرده‌اند (۱۲). قائم مقامی و همکاران نیز آلودگی باکتریایی آب یونیت‌های دانشکده دندانپزشکی شهید بهشتی را ۵۰ درصد ثبت نمودند (۱۳). در این راستا در مطالعه Szymanska و همکاران که در لهستان صورت گرفت، ۶۳/۱ درصد از نمونه‌ها آلودگی داشتند (۱۴). آلودگی در مطالعه حاضر معادل ۹۱/۸۳ درصد بود که در مقایسه با مطالعات مذکور بیشتر است. به نظر می‌رسد که یکی از دلایل آن، زمان نمونه‌برداری باشد. باید خاطر نشان ساخت که مطالعه حاضر در آغاز ترم تحصیلی انجام شد و همین امر ممکن است باعث افزایش ضخامت بیوفیلم و افزایش آلودگی شده باشد. از سوی دیگر، آب قم سنگین بوده و لوله‌های باریک عبور آب در یونیت‌ها به سرعت مسدود می‌شوند که این پدیده در تشدید بیوفیلم و آلودگی باکتریایی مؤثر است. در این ارتباط توصیه می‌شود که آلودگی باکتریایی آب ورودی دانشکده نیز بررسی گردد. در این زمینه، Montobugnoli و همکاران به این نتیجه دست یافتند که یونیت‌های تازه نصب شده نسبت به یونیت‌های قدیمی آلودگی کمتری دارند (۱۵)؛ بنابراین با وجود تازه تأسیس بودن یونیت‌های دانشکده دندانپزشکی قم، میزان آلودگی باکتریایی آب یونیت‌ها بالا بوده و این امر لزوم بررسی دلایل آلودگی بالا را بیش از پیش نشان می‌دهد.

در مقایسه بخش‌های دانشکده دندانپزشکی قم با یکدیگر، آلوده‌ترین بخش، پری‌کلینیک بود و کمترین آلودگی مربوط به

آب بسیار بالاتر است (۱۹).

در تمامی مطالعات مذکور، آلودگی قسمت‌های مختلف یونیت بالاتر از منبع آب بود که بهتر است در مطالعات بعدی مقایسه آلودگی منبع آب نسبت به آب یونیت انجام شود؛ بنابراین می‌توان گفت عامل عمده آلوده‌کننده آب در یونیت‌های دندانپزشکی، تشکیل بیوفیلم در مجاری سیستم آب یونیت است.

از سوی دیگر در مقایسه روزهای شنبه و چهارشنبه، میزان آلودگی در روز شنبه بالاتر از چهارشنبه بود؛ اما این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود. در این ارتباط، معماریان و همکاران در دانشکده دندانپزشکی تهران نمونه‌گیری را در روز شنبه و وسط هفته انجام دادند. بر مبنای نتایج، آلودگی در روز شنبه بیشتر از وسط هفته بود (۴). آلودگی بیشتر در روز شنبه احتمالاً به دلیل خاموش بودن یونیت‌ها در روزهای پنجشنبه و جمعه در نتیجه ایستایی آب داخل مجرای سیستم یونیت و تشکیل بیوفیلم بیشتر است که منجر به افزایش آلودگی می‌شود (۵). نتایج این مطالعه با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی ندارد که احتمالاً به دلیل زمان نمونه‌گیری متفاوت در بخش‌ها و شروع ترم بوده است.

بر مبنای نتایج به دست آمده، میزان آلودگی نمونه‌ها پس از فلاشینگ کمتر از نمونه‌های قبل از فلاشینگ بود. در این راستا، Cobb و همکاران دریافتند که فلاشینگ ۲ تا ۴ دقیقه‌ای باعث کاهش قابل توجه باکتری‌های پلانکتونیک می‌شود (۲۰). در مطالعه دیگری که در ارتباط با ۱۲۱ یونیت دندانپزشکی در دانشکده مونترال انجام شد، تفاوت قابل توجهی بین نمونه‌های گرفته شده در آغاز روز و نمونه‌های گرفته شده پس از ۲ دقیقه کار کردن وجود داشت (۱۹). در این زمینه، Teixeira فلاشینگ به مدت ۲۰ ثانیه را با ۲ دقیقه مقایسه کرد و نتیجه گرفت که فلاشینگ ۲ دقیقه‌ای سبب کاهش بیشتر میزان آلودگی آب می‌شود (۲۱). قاسم‌پور و همکاران نیز در دانشکده دندانپزشکی بابل به نتایج مشابهی دست یافتند (۲۲). به نظر می‌رسد وجود تفاوت در زمان‌های فلاشینگ ناشی از شرایط متفاوت مطالعات باشد؛ زیرا در هیچ‌یک از آن‌ها مدت خاموش بودن یونیت‌ها قبل از نمونه‌برداری ذکر نشده است. هرچه زمان خاموش بودن

یونیت‌ها قبل از نمونه‌گیری طولانی‌تر باشد، میزان آلودگی آب بیشتر می‌شود. اگرچه زمان زیاد فلاشینگ موجب کاهش تعداد کلنی‌ها می‌شود؛ اما فلاشینگ طولانی در کلینیک‌های بزرگ غیر عملی است. ADA بر فلاشینگ به مدت چند دقیقه قبل از اولین ویزیت بیمار، ۲۰ تا ۳۰ ثانیه بین ویزیت دو بیمار و چندین دقیقه در پایان روز تأکید کرده است؛ اما این کنترل عفونت باید به صورت موقت و گذرا در نظر گرفته شود؛ زیرا همان‌طور که قطعاتی از بیوفیلم کنده می‌شود، بیشتر گونه‌ها بلافاصله به همان سطح قبل از فلاشینگ می‌رسند (۱۷، ۲۳).

در انتها باید خاطرنشان ساخت که مؤسسه ملی استاندارد آمریکا روش‌هایی را برای کنترل میزان آلودگی پیشنهاد نموده است که عبارت هستند از: قرار دادن سوپاپ جلوگیری‌کننده از برگشت مایع از دهان بیمار به داخل سیستم آب یونیت، استفاده از فیلتر در مسیر آب یونیت جهت کاهش باکتری‌های معلق در آب یونیت، استفاده از مواد ضد عفونی‌کننده و داشتن منبع آب مستقل از آب شهری (۲۴). با توجه به شرایط و امکانات موجود می‌بایست از روش‌های فوق به منظور کاهش آلودگی استفاده کرد.

نتیجه‌گیری

میانگین شمارش باکتریایی قسمت‌های مختلف یونیت از استاندارد توصیه شده بسیار بالاتر بود. بر مبنای نتایج می‌توان گفت که اگرچه فلاشینگ باعث کاهش قابل توجهی در تعداد باکتری آب یونیت می‌شود؛ اما لازم است از روش‌های کمکی در راستای کاهش آلودگی استفاده گردد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی میزان حضور سودوموناس آئروژینوزا در آب یونیت‌ها بررسی گردد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از همکاری معاونت پژوهشی و کارکنان محترم آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی قم تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

References:

1. al Shorman H, Abu Nabaa L, Coulter WA, Pankhurst CL, Lynch E. Management of dental unit water lines. Dent Update 2002;29(6):292-8. [PMID: 12222020](#)
2. Honarmand M, Shahraki S, Farhad-Mollashahi L, Gholipour R, Ghaedi M. Evaluation of bacterial contamination of water supply in dental unit water lines at Zahedan dental school 2008. Zahedan J Res Med Sci 2010;11(4):e94373. [Link](#)
3. Abbasi F, Eslami G, Ghaem Maghami A. Prevalence of gram positive cocci contamination in the water lines of Shahid Beheshti Dental School units and drinking water supply of local area. J Dent Sch Shahid Beheshti Univ Med Sci 2005;23(2):256-63. [Link](#)
4. Memarian M, Fazeli M, Jamalifar H, Karami S. Microbial evaluation of dental units waterlines at the department of operative dentistry, Tehran university of medical sciences in the year 2006. J Dent Med 2008;21(1):65-71. [Link](#)
5. Malakootian M, Molazadeh P, Eskandarizadh A. Microbial and fungal contamination of air at dental clinics and dental offices in Kerman. Toloobehdasht 2015;13(5):13-24. [Link](#)
6. Lasemi E, Fayyaz F, Navi F, Gharanzadeh K, Ahmadi B. Microbial contamination of dental unit air educational sector Islamic Azad University Tehran. J Res Dent 2009;7(4):11-7. [Link](#)
7. Leoni E, Dallolio L, Stagni F, Sanna T, D'Alessandro G, Piana G. Impact of a risk management plan on Legionella contamination of dental unit water. Int J Environ Res Public Health 2015;12(3):2344-58. [PMID: 25711357](#)
8. Torlak E, Korkut E, Uncu AT, Şener Y. Biofilm formation by Staphylococcus aureus isolates from a dental clinic in Konya, Turkey. J Infect Public Health 2017;10(6):809-13. [PMID: 28214190](#)
9. Jensen E, Giwercman B, Ojeniyi B, Bangsborg JM, Hansen A, Koch C, et al. Epidemiology of Pseudomonas aeruginosa in cystic fibrosis and the possible role of contamination by dental equipment. J Hosp Infect 1997;36(2):117-22. [PMID: 9211158](#)
10. Motamedi H, Tajbakhsh A. A report on pasteurized orange juice contamination with Bacillus licheniformis. J Food Microbiol 2014;1(1):39-42. [Link](#)
11. ADA statement on dental unit waterlines. Adopted by the ADA Board of Trustees, December 13, 1995 and the ADA Council on Scientific Affairs, September 28, 1995. Northwest Dent 1996;75(2):25-6. [PMID: 9487889](#)
12. Yazdanbakhsh A, Roudbari A, Nazemi S, Mirzaie M, Davardoost F, Norozi P, et al. Evaluation of bacterial contamination of water supply in dental unit water lines at Shahroud dental offices 2015. Knowl Health 2016;1(1):49-54. [Link](#)
13. Ghaem Maghami A, Mehdipour M, Goudarzi H. The rate of bacterial contamination in dental units water supply at Shahid Beheshti Dental School-1999. J Dent Sch Shahid Beheshti Univ Med Sci 2003;21(1):103-9. [Link](#)
14. Szymańska J, Wdowiak L, Puacz E, Stojek NM. Microbial quality of water in dental unit reservoirs. Ann Agric Environ Med 2004;11(2):355-8. [PMID: 15627350](#)
15. Montebugnoli L, Chersoni S, Prati C, Dolci G. A between-patient disinfection method to control water line contamination and biofilm inside dental units. J Hosp Infect 2004;56(4):297-304. [PMID: 15066741](#)
16. Souza-Gugelmin MC, Lima CD, Lima SN, Mian H, Ito IY. Microbial contamination in dental unit waterlines. Braz Dent J 2003;14(1):55-7. [PMID: 12656466](#)
17. Pankhurst CL, Johnson N, Woods R. Microbial contamination of dental unit waterlines: the scientific argument. Int Dent J 1998;48(4):359-68. [PMID: 9779119](#)
18. Berlutti F, Testarelli L, Vaia F, De Luca M, Dolci G. Efficacy of anti-retraction devices in preventing bacterial contamination of dental unit water lines. J Dent 2003;31(2):105-10. [PMID: 12654549](#)
19. Szymańska J. Control methods of the microbial water quality in dental unit waterlines. Ann Agric Environ Med

2003;10(1):1-4. [PMID: 12852726](#)

20. Cobb CM, Martel CR, McKnight SA, Pasley-Mowry C, Ferguson BL, Williams K. How does time-dependent dental unit waterline flushing affect planktonic bacteria levels? J Dent Educ 2002;66(4):549-55. [PMID: 12017153](#)
21. Teixeira R. Water-quality of Westbrabantse dental units and the effect of flushing. Ned Tijdschr Tandheelkd 2002;109(8):307-11. [PMID: 12212457](#)
22. Ghasempour M, Ghobadi Nejad M, Haji Ahmadi M, Shakki H. Microbiological evaluation of dental unit water at dental offices and dental school in the city of Babol. J Mashhad Dent Sch 2005;29(Issue):97-104. [Link](#)
23. Williams HN, Baer ML, Kelley JI. Contribution of biofilm bacteria to the contamination of dental unit water supply. J Am Dent Assoc 1995;126(9):1255-60. [PMID: 7560585](#)
24. Samyari H, Jalayer T, Asadian H. Infection control in dentistry. Tehran: Azma; 2004. P. 125. [Link](#)