



Research Article

## A Study on Microbial Quality of Water Supply in Dental Units at Bojnourd Dental School in 2017

Mitra Hashemi <sup>1</sup>, Seyedeh Nastaran Asadzadeh <sup>2,\*</sup>, Reza Ghorbanpour <sup>3</sup>, Khashayar Sobhani <sup>4</sup>, Zahra Hekmat Ara <sup>4</sup>, Nima Firouzeh <sup>5</sup>

<sup>1</sup> MSc of Statistics, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnourd, Iran

<sup>2</sup> PhD of Environmental Health Engineering, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnourd, Iran

<sup>3</sup> MSc of Environmental Health Engineering, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnourd, Iran

<sup>4</sup> BSc of Environmental Health Engineering, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnourd, Iran

<sup>5</sup> Student Research Committee, Kerman University of Medical Sciences, kerman, Iran

\* **Corresponding author:** Seyedeh Nastaran Asadzadeh, PhD of Environmental Health Engineering, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnourd, Iran. E-mail: snasadzadeh3@gmail.com

DOI: [10.21859/nkjmd-110313](https://doi.org/10.21859/nkjmd-110313)

### How to Cite this Article:

Hashemi M, Asadzadeh SN, Ghorbanpour R, Sobhani K, Hekmat Ara Z, Firouzeh N. A Study on Microbial Quality of Water Supply in Dental Units at Bojnourd Dental School in 2017. *J North Khorasan Univ Med Sci*. 2019; **11**(3):94-98. DOI: 10.21859/nkjmd-110313

**Received:** 04 Dec 2018

**Accepted:** 01 Jun 2019

### Keywords:

Unit Water

Microbiology

Number of Colonies per mL

Bacterial Pollutant

### Abstract

**Introduction:** Dental units are among the equipment that flows through the dental application, and due to the durability of water and the probability of forming the biofilm. They can have a high microbial load. It is important to investigate this pollution, which should be frequently investigated due to the incidence of dangerous infections in people with weakness of the defense system, pollution and dental units. The aim of this study is to investigate the amount of bacterial infection and pollutant of Water Supply in Dental units at Bojnourd dental school 2017.

**Methods:** This study was conducted by descriptive \_ analytical method on the water units in Bojnourd dental school. 30 active units of the College of Dentistry were selected for the sampling. The samples were cultured on proprietary environments, and after 48 h at 37 ° C the number of microbial colonies was counted. And finally the obtained data were analyzed by SPSS 20.

**Results:** The results showed that the average total bacterial count before flushing and after flushing was 711 and 293 cfu / ml, respectively, which had the highest level of contamination in water before flushing.

**Conclusions:** The results of this study concluded that flushing was one of the best methods to reduce microbial contamination and Considering that dental units at Bojnourd dental school are polluted, dentists should pay more attention to prevent infection from infected patients and dental staff.



## مطالعه کیفیت میکروبی آب یونیت‌های دانشکده دندانپزشکی شهر بجنورد در سال ۱۳۹۶

میترا هاشمی<sup>۱</sup>، سیده‌نسترن اسدزاده<sup>۲\*</sup>، رضا قربانپور<sup>۳</sup>، خشایار سبحانی<sup>۴</sup>، زهرا حکمت‌آرا<sup>۴</sup>، نیما فیروزه<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد آمار، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

<sup>۳</sup> کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

<sup>۴</sup> کارشناسی مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران

<sup>۵</sup> دانشجوی دکتری تخصصی انگل شناسی پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران

\* نویسنده مسئول: سیده‌نسترن اسدزاده، دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران. ایمیل: snasadzadeh3@gmail.com

DOI: 10.21859/nkjms-110313

چکیده	تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۹/۱۳
مقدمه: یونیت‌های دندانپزشکی از جمله تجهیزاتی هستند که به واسطه اعمال دندانپزشکی آب در آن جریان پیدا می‌کند و با توجه به ماندگاری آب و احتمال تشکیل بیوفیلم در آن‌ها می‌توانند بار میکربی بالایی داشته باشند. بررسی این آلودگی حائز اهمیت است به‌طوری‌که با توجه به احتمال بروز عفونت‌های خطرناک در افراد دچار ضعف سیستم دفاعی، آلودگی میکربی خطوط آب یونیت‌های دندانپزشکی باید پیوسته مورد بررسی قرار گیرد. هدف از این تحقیق بررسی میزان آلودگی باکتریایی آب یونیت‌های دانشکده دندانپزشکی شهر بجنورد در سال ۱۳۹۶ می‌باشد.	تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۱۱
روش کار: این مطالعه به روش تحلیلی-مقطعی بر روی آب یونیت‌های دانشکده دندانپزشکی علوم پزشکی بجنورد صورت گرفت. ۳۰ یونیت فعال دانشکده دندانپزشکی جهت نمونه‌برداری انتخاب شد. نمونه‌ها بر روی محیط‌های اختصاصی کشت داده شد و بعد از ۴۸ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد تعداد کلنی‌های میکروبی شمارش گردید و درانتها اطلاعات به دست آمده با استفاده از نرم افزار SPSS 20 و آمار توصیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.	واژگان کلیدی: آب یونیت میکروبیولوژی تعداد کلنی در میلی‌لیتر آلودگی میکربی
یافته‌ها: نتایج نشان داد میانگین کل شمارش باکتری قبل از فلاشینگ و بعد از فلاشینگ به ترتیب ۷۱۱ و ۲۹۳ کلنی بر میلی لیتر می‌باشد که میانگین شمارش باکتری قبل از فلاشینگ بیشتر از بعد از فلاشینگ می‌باشد.	
نتیجه‌گیری: از یافته‌های این تحقیق نتیجه می‌شود فلاشینگ یکی از روش‌ها برای کاهش بار آلودگی میکروبی بوده است و با توجه به اینکه آب یونیت‌های دانشکده دندانپزشکی آلوده است، دندان‌پزشکان باید توجه بیشتری برای جلوگیری از انتقال عفونت به بیماران و کارکنان دندانپزشکی داشته باشند.	

### مقدمه

علاوه بر این آبی که وارد یونیت دندانپزشکی می‌شود در داخل یونیت آلوده می‌گردد. این آلودگی از بیوفیلم متصل به داخل مسیرهای آب نشأت می‌گیرد. بیوفیلم به دیواره‌های لوله به‌صورت چسبیده باقی می‌ماند اما میکروارگانیسم‌های آزادشده اغلب در جریان آب وجود دارند و ممکن است به دهان بیمار یا فضا از طریق هندپیس، لیوان پرکن بیمار و پوار آب‌وهوا و اسکیلر منتقل شوند، آنچه در بیوفیلم از اهمیت بالایی برخوردار است باکتری‌های موجود در آن و امکان ایجاد خطر برای بیماران به ویژه افراد مستعد و افراد با سیستم ایمنی ضعیف مانند بچه‌ها و افراد مسن می‌باشد [۱۲-۱۴].

به دلیل مسائل مربوط به بیوفیلم و خطر بالقوه عفونت باکتری ناشی از آب شهری، از آب استریل برای جراحی در کالیفرنیا استفاده می‌شود [۱۵].

تا زمانی که کارکنان دندانپزشکی و بیماران در معرض تماس با آب و آئروسل‌های حاصل از عملکرد یونیت‌های دندانپزشکی هستند، بحث کیفیت آب مورد استفاده در یونیت دندانپزشکی یکی از موضوعات مهم در زمینه آلودگی می‌باشند [۱]. تحقیقات نشان داده که آب مورد استفاده در یونیت‌های دندانپزشکی اغلب حاوی مقادیر زیادی میکروارگانیسم است [۲]. ازجمله باکتری‌های شاخص موجود در منابع مختلف آب یونیت دندانپزشکی استافیلوکوک، کلبسیلا، پseudomonas، شینگلا و مایکوباکتریوم می‌باشند [۳-۸].

تشکیل بیوفیلم در لوله‌های دندانپزشکی یکی از علل آلودگی آب لوله‌ها و آب شهری می‌باشد و همچنین فرایند مکش معکوس که در اثر عملکرد ناقص دریچه‌های برگشتی آب در وسایل دندانپزشکی رخ می‌دهد نیز از دلایل آلودگی آب یونیت هستند [۹-۱۱].

تعیین آلودگی میکروبی هر یونیت، از قسمت‌های مختلف منبع آب شهر متصل به یونیت و همچنین مجرای سر توربین قبل و بعد از فلاشینگ نمونه تهیه گردید. به دلیل محدود بودن تعداد یونیت‌ها در دانشکده دندانپزشکی از تمام یونیت‌های فعال (۳۰ یونیت) در دانشکده نمونه گیری بعمل آمد. در نمونه‌برداری از هر یونیت، ابتدا ۵ میلی‌لیتر از آب هندپیس قبل از فلاشینگ و ۵ میلی‌لیتر دیگر ۲ دقیقه بعد از فلاشینگ در ظروف پلی اتیلن استریل درب دار حاوی تیوسولفات تهیه شد. از منبع آب ورودی نیز نمونه‌های ۵ میلی‌لیتری تهیه گردید. در اخذ نمونه‌ها دقت لازم صورت گرفت تا آلودگی دستگاه به ظرف نمونه‌گیری منتقل نگردد.

تمام نمونه‌ها در آزمایشگاه میکروبیولوژی مورد بررسی قرار گرفتند. ابتدا نمونه‌ها در محیط نوترینت آگار کشت داده شدند. محیط نوترینت آگار به چهار قسمت تقسیم‌شده و در هر قسمت ۱۰ میکرو لیتر از هر نمونه در سه نقطه مجزا با رقت‌های مختلف ریخته شد و در هر قسمت از محیط شکلات آگار نمونه‌ای مورد بررسی با رقت‌های صفر، ۰/۱، ۰/۰۱، ۰/۰۰۱ ریخته و مورد بررسی قرار گرفت. کلنی‌های رشد یافته روی محیط نوترینت آگار در سه نقطه جمع و میانگین آن در رقت نمونه ضرب گردید تا CFU تعیین گردد. کلنی‌ها برای خالص کردن و تعیین هویت روی محیط EMB بلاآگار و به عنوان محیط‌های اختصاصی و محیط‌های SIM، TSI، MR-VP، UREA و سیترات و به وسیله تست‌های اختصاصی مانند کاتالاز کوآگولاز مورد ارزیابی قرار گرفتند. در آزمایشگاه کلنی نمونه‌ها به روش CFU مورد شمارش قرار گرفتند؛ بنابراین پس از انجام آزمایشات افتراق، باکتری‌های رشد کرده تعیین هویت شدند.

## یافته‌ها

در این مطالعه تمام یونیت‌های فعال (۳۰ یونیت) دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی بجنورد برای انجام نمونه برداری انتخاب گردید.

جدول ۱: میانگین میزان آلودگی بر مبنای cfu/ml در نمونه‌های یونیت دانشکده دندانپزشکی

قسمت‌های مختلف یونیت	میانگین cfu/ml	خطای استاندارد	فاصله اطمینان ۹۵ درصد
قبل از فلاشینگ	۷۱۱	۲۶/۲	۶۹۸/۷۱ ۷۱۸/۲۸
بعد از فلاشینگ	۲۹۳	۱۱/۱۶	۲۸۶/۵۷ ۲۹۴/۹

مقادیر داخل جدول به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار بیان شده‌اند.

جدول ۲: آلودگی میکروبی بعد از فلاشینگ بر حسب نوع باسیل در نمونه‌های جمع آوری شده از یونیت‌های فعال در دانشکده دندانپزشکی

یونیت	استافیلوکوکوس اُوروس	ای.کلائی	سودوموناس	منفی
دانشکده	۰	۰	۱	۲۹
دندانپزشکی (n=۳۰)				

## بحث

در این بررسی میزان آلودگی آب یونیت دانشکده دندانپزشکی بجنورد مورد مطالعه قرار گرفت. میانگین میانگین کل شمارش باکتری قبل از فلاشینگ و بعد از فلاشینگ به ترتیب ۷۱۱ و ۲۹۳ کلنی بر میلی لیتر

اغلب آبی که از محل اتصال هندپیس ها، پوار آب و هوا و اسکیلر خارج و وارد دهان بیمار می‌شود حاوی میکروارگانیسم‌های فراوانی (بیش از ۱۰۰۰۰۰ میکروارگانیسم در هر میلی‌لیتر) نسبت به آب ورودی به یونیت دندان پزشکی (۱۰ تا ۱۰۰ عدد در هر میلی‌لیتر) می‌باشد. برای جلوگیری از بازگردش گونه‌های میکروبی موجود در دهان بیماران (همچون گونه‌های کاندیدا و استرپتوکوک) به داخل لوله‌ها، انجام حداقل ۲۰-۳۰ ثانیه فلاشینگ بر روی هندپیس های پر سرعت، پس از کار بر روی هر یونیت توصیه می‌شود [۱۶-۱۹]. یکی از راه‌های سنجش سالم بودن آب، شمارش کلنی به‌عنوان ملاک و نشان‌دهنده آلودگی آن می‌باشد. تعداد باکتری‌ها در آب یونیت دندانپزشکی باید کمتر از ۲۰۰ cfu/ml باشد، که البته درباره باکتری‌های گرم منفی یا پاتوژن های تنفسی ممکن است تعداد کم نیز موجب ایجاد بیماری گردد. بنابراین آلوده نبودن آب مورد استفاده یونیت‌های دندانپزشکی اهمیت زیادی دارد [۱۴].

در مطالعه‌ای که معماریان و همکاران در سال ۱۳۸۵ انجام دادند میزان آلودگی قبل از فلاشینگ آب پوار، آب توربین و آب آشامیدنی یونیت را با آلودگی ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ ثانیه پس از فلاشینگ مقایسه کردند. در مطالعه مذکور با افزایش زمان فلاشینگ میزان آلودگی کاهش یافته بود. در نتایج این مطالعه میزان آلودگی در زمان ۳۰ ثانیه پس از فلاشینگ بیشتر از استاندارد ADA اما در زمان ۶۰ ثانیه پس از فلاشینگ پایین‌تر از استاندارد ADA بود و در زمان ۹۰ و ۱۲۰ ثانیه پس از فلاشینگ میزان آلودگی به صفر رسید [۱۴].

Gaudie در سال ۲۰۰۶ فلاشینگ به مدت ۲۰ ثانیه را با ۲ دقیقه مقایسه کرد و نتیجه گرفت که فلاشینگ ۲ دقیقه‌ای سبب کاهش بیشتری در میزان آلودگی آب می‌گردد [۱۸].

از توصیه‌های ADA برای کنترل آب یونیت‌های دندانپزشکی گذاشتن مخزن مستقل از آب‌لوله‌کشی، استفاده از مواد ضد عفونی‌کننده در لوله‌ها، تخلیه روزانه آب مخزن، استفاده از فیلتر و پاشیدن آب (فلاشینگ) به مدت چند دقیقه قبل از شروع کار جهت کنترل و محدود نمودن این آلودگی استفاده از فیلتر و پاشیدن آب (فلاشینگ) به مدت چند دقیقه قبل از شروع کار جهت کنترل و محدود نمودن این آلودگی می‌باشد [۲، ۳]. بررسی این آلودگی به دلیل اینکه بیماران و کارکنان دندانپزشکی به‌طور معمول با آئروسول‌های تولید شده در حین اعمال دندانپزشکی در تماس‌اند حائز اهمیت هست [۲]. هدف از کنترل عفونت، به حداقل رساندن خطر تماس و برخورد با ارگانیسم‌های پاتوژن و ایجاد محیط سالم برای درمان بیماران می‌باشد [۲۰].

با توجه به اینکه تاکنون میزان آلودگی باکتریایی آب یونیت‌های دندانپزشکی شهر بجنورد بررسی نشده و از طرفی برای به حداقل رساندن انتقال بیماری، کاهش تماس و برخورد با ارگانیسم‌های پاتوژن و کنترل عوامل عفونت‌زا و همچنین ایجاد محیط سالم برای درمان بیماران، در این مطالعه به بررسی میکروبیولوژی آب یونیت دانشکده دندانپزشکی پرداخت شده است و میزان آلودگی آب یونیت دندانپزشکی قبل و بعد از فلاشینگ مورد بررسی قرار گرفته است.

## روش کار

در این مطالعه تحلیلی-مقطعی، جامعه مورد مطالعه یونیت‌های فعال دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی بود. جهت

یکی از یونیت‌های بخش ارتودنسی وجود باسیل‌های گرم منفی گزارش گردید که حاکی از آلودگی آب با فاضلاب است [۲۴].

در مطالعه Barbeau و همکاران در سال ۱۹۹۶ مدت‌زمان استفاده از یونیت (سال‌های استفاده از یونیت) علل افزایش ضخامت لایه بیوفیلم و در نتیجه افزایش میزان آلودگی بیان شده است [۲۵]. Montobugnot و همکاران در مطالعه که در سال ۲۰۰۴ روی روش‌های ضدعفونی برای کنترل آلودگی خطوط آب یونیت‌های دندان پزشکی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که یونیت‌هایی که به تازگی نصب شده بودند آلودگی کمتری نسبت به یونیت‌های قدیمی داشتند [۹]. در مطالعه هنرمند و همکاران نیز دلیل آلودگی بالا در بخش‌های پروتز و اطفال نیز عمر بالای یونیت‌ها بیان شده است [۲۶].

طاهری و همکاران نیز مطالعه بر میزان آلودگی آب یونیت دانشکده دندانپزشکی شهید بهشتی انجام دادند همه نمونه‌ها آلوده و میزان آلودگی  $cfu/mL$  ۷۰۰۰۰-۹۹۰۰ گزارش گردید [۱۹].

در مطالعه که Sacchetti و همکاران در سال ۲۰۰۶ روی آلودگی باکتریایی خطوط آب یونیت‌های دندانپزشکی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که میزان آلودگی بعد از کار بیشتر از میزان آلودگی قبل کار می‌باشد [۲۷].

### نتیجه‌گیری

به طور کلی میانگین شمارش باکتریایی در ساعت انتهای کار یونیت بیشتر از ابتدای کار یونیت بوده است که این تفاوت ناشی از کنده شدن میکروارگانیسم‌های روی بیوفیلم هنگام کار یونیت و تماس قسمت‌های خارجی دستگاه نظیر توربین و لیوان با دهان بیمار باشد. در ساعت ابتدای کار یونیت میزان آلودگی در لیوان پرکن بیشتر بوده که می‌تواند ناشی از استفاده کمتر نسبت به سایر قسمت‌ها و رکود آب و در نتیجه تشکیل بیوفیلم بیشتر در این مسیر باشد. در ساعت انتهای کار آلودگی در توربین بیشتر بوده که احتمالاً ناشی از ورود آلودگی از دهان بیمار و عدم استریلیزاسیون مناسب بعد از استفاده برای بیمار می‌باشد. با توجه به نتایج مطالعه حاضر و سایر مطالعات موجود به نظر می‌رسد، فلاشینگ بهترین و عملی‌ترین روش کنترل آلودگی می‌باشد؛ بنابراین نتایج کلی این مطالعه نشان داد که دندانپزشکان باید هر چه بیشتر نسبت به انتقال آلودگی توسط آب یونیت و خطرات احتمالی آن و ضرورت به کارگیری توصیه‌های انجمن دندان پزشکان آمریکا نظیر گذاشتن فیلتر و استفاده از مواد ضدعفونی کننده در لوله‌های آب یونیت توجه کنند و اقدامات پیشگیرانه را برای کاهش خطر ابتلا به عفونت در میان پرسنل مطب و بیماران انجام دهند.

### سپاسگزاری

این مطالعه حاصل طرح تحقیقاتی با کد طرح ۹۴ پ ۳۶ است که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی انجام گرفت که صمیمانه تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

### References

1. Martin MV. The significance of the bacterial contamination of dental unit water systems. Br Dent J. 1987;163(5):152-4. doi: 10.1038/sj.bdj.4806220 pmid: 3117080
2. Ghasempour M, Ghabadi Nejad M, Haji Ahmadi M, Shakki H. Microbiological evaluation of dental unit water at dental offices

می‌باشد که میانگین شمارش باکتری قبل از فلاشینگ بیشتر از بعد از فلاشینگ می‌باشد و این بیانگر این است که عمل فلاشینگ در پایین آوردن سطح باکتریایی در تمام یونیت مؤثر بوده است. لازم بذکر است با وجود بالا بودن سطح باکتریایی قبل از فلاشینگ (با میانگین ۷۱۱ واحد) این سطح در محدوده مورد پذیرش برای یک یونیت دندانپزشکی قرار دارد. در حین اعمال دندان پزشکی ممکن است مقداری از فلور میکروبی دهان بیمار از طریق ساکشن یا در اثر فشار منفی توربین به داخل سیستم آب یونیت برگشت کند و باعث آلودگی بیشتر بعد از کار شود. در مطالعه Berlutti و همکاران که در سال ۲۰۰۳ روی اثر دستگاه آنتی رترکشن (ضد برگشت) برای جلوگیری از آلودگی میکروبی خطوط آب یونیت دندان پزشکی صورت گرفت، به این نتیجه رسیدند که حتی نصب آنتی رترکشن در ۷۴ درصد مواقعی که توربین از حرکت می‌ایستد مانع برگشت مایع از داخل دهان بیمار به داخل سیستم آب یونیت نمی‌شود و در نتیجه عفونت متقاطع بین بیماران رخ می‌دهد [۲۰].

ADA بر فلاشینگ آب به مدت چند دقیقه قبل از شروع کار، ۳۰-۲۰ ثانیه بین دو بیمار و چندین دقیقه در پایان روز تاکید کرده است. اما این روش به تنهایی روش کنترل عفونت در نظر گرفته نمی‌شود زیرا فلاشینگ آب میزان باکتری‌های شناور را کاهش می‌دهد و تاثیری بر روی باکتری‌های چسبیده به بیوفیلم ندارد و نیاز به استفاده از یک ضدعفونی کننده مناسب در بین بیماران و پایان کار است [۱۴].

در مطالعه معماریان و همکاران در سال ۱۳۸۵ آلودگی مجرای سر توربین قبل از فلاشینگ بالاتر از پوار آب و هوا و آب آشامیدنی یونیت بود [۱۴]. در مطالعه‌ای که Mchugh و همکاران در سال ۲۰۰۲ روی کیفیت خطوط آب یونیت دندانپزشکی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که آلودگی توربین با سرعت بالا از پوار آب و قسمت لیوان پرکن بیشتر بوده و آلودگی این دو قسمت از آلودگی مخزن بسیار بالاتر است [۲۱]. Szymanska در سال ۲۰۰۵ نشان داد میزان آلودگی توربین با سرعت بالا و توربین با سرعت پایین و پوار آب و هوا هیچ اختلافی از نظر آماری باهم نداشتند ولی آلودگی آن‌ها در مقایسه با مخزن آب بسیار بالا بود [۲۲].

اگرچه سطح شمارش باکتریایی در یونیت‌های فعال دانشکده دندان پزشکی نرمال بود اما نکته وضعیت آلوده بودن این یونیت‌ها به میکروارگانیسم‌های مضر باسیل‌های گرم منفی غیر تخمیری (سودوموناس آئروژینوزا) می‌باشد. باکتری سودوموناس در تشکیل بیوفیلم فعال نقش اساسی و یکی از مهمترین باکتری‌ها در عفونت‌های بیمارستانی و افرادی که دارای نقص سیستم ایمنی هستند می‌باشد. در مطالعه قاسم پور و همکاران میکرو اورگانیسم‌های گرم منفی نظیر کلیفرم و E.coli جدا شدند [۲].

در تحقیق قائم مقامی و همکاران در سال ۱۳۸۲ به آلودگی یونیت‌های بخش ارتودنسی به انتروکوک و اشرشیا کلی اشاره شده است [۲۳]. در مطالعاتی که توسط عباسی و همکاران در سال ۱۳۸۱ صورت گرفت در

and dental school in the city of Babol. J Mashhad Dent Sch. 2005;29(Issue):97-104.

3. Goksay D, Cotuk A, Zeybek Z. Microbial contamination of dental unit waterlines in Istanbul, Turkey. Environ Monit Assess. 2008;147(1-3):265-9. doi: 10.1007/s10661-007-0118-0 pmid: 18210208

4. Safsvi M, Ghaemmaghami A, Aminzadeh M, Alavi K. [Bilprion effect on reducing the number of bacteria clones heights heights environmental pollution Thay ionic water ducts Dentistry]. *J Islamic Dent Assoc*. 2004;17(4):76-84.
5. Uzel A, Cogulu D, Oncag O. Microbiological evaluation and antibiotic susceptibility of dental unit water systems in general dental practice. *Int J Dent Hyg*. 2008;6(1):43-7. doi: [10.1111/j.1601-5037.2007.00269.x](#) pmid: 18205653
6. Pankhurst CL, Philpott-Howard JN. The microbiological quality of water in dental chair units. *J Hosp Infect*. 1993;23(3):167-74. doi: [10.1016/0195-6701\(93\)90022-r](#) pmid: 8099091
7. 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.
8. 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;66(8):3363-7. doi: [10.1128/aem.66.8.3363-3367.2000](#) pmid: 10919792
9. 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. doi: [10.1016/j.jhin.2004.01.015](#) pmid: 15066741
10. Linger JB, Molinari JA, Forbes WC, Farthing CF, Winget WJ. Evaluation of a hydrogen peroxide disinfectant for dental unit waterlines. *J Am Dent Assoc*. 2001;132(9):1287-91. doi: [10.14219/jada.archive.2001.0374](#) pmid: 11665356
11. Malakootian M, Eskandarizadh A. Microbial and fungal contamination of air at dental clinics and dental offices in Kerman. *Tolooebehdasht*. 2015;13(5):13-24.
12. Malakootian M, Nowroozi H. Gram-positive cocci contamination in dental unit water lines at Kerman dental school during 2015. *Feyz J Kashan Univ Med Sci*. 2017;21(3):280-5.
13. Mazloomi S, Nourmoradi H, Abbasi M, Eslami A, Kazembeigi F, Nikzad N, et al. Survey on the Water Quality of Dentistry Units in Ilam City by Heterotrophic Plate Count (HPC). *J Occup Environ Health*. 2017;3(2):112-9.
14. M M, Fazeli M, Jamilar H, Karami S. [Micobial evaluation of dental units waterline at the department of operative denest Persian]. *J Tehran Univ Med Sci*. 2006;21(1).
15. Kettering JD, Stephens JA, Munoz-Viveros CA, Naylor WP. Reducing bacterial counts in dental unit waterlines: tap water versus distilled water. *J Contemp Dent Pract*. 2002;3(3):1-9. pmid: 12239573
16. Samyari H, Jalayer T, Asadian H. [Infection control in dentistry]. 1 ed. Tehran: Azma; 2004.
17. Association BD. Infection control in dentistry: British Dental Association; 2000.
18. Gaudie W. Contamination of dental unit water lines. *Soc Periodontol*. 2006;89:6-12.
19. Taheri JB, Oliya P, Olomi K. Bacterial contamination level of water supply in dental units at Shahid Beheshti University Dental School-2000. *Shahid Beheshti Univ Dent J*. 2003;21(1):73-81.
20. 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. doi: [10.1016/s0300-5712\(03\)00004-6](#) pmid: 12654549
21. Smith AJ, McHugh S, McCormick L, Stansfield R, McMillan A, Hood J. A cross sectional study of water quality from dental unit water lines in dental practices in the West of Scotland. *Br Dent J*. 2002;193(11):645-8; discussion 1. doi: [10.1038/sj.bdj.4801651](#) pmid: 12607622
22. Szymańska J. Electron microscopic examination of dental unit waterlines biofilm. *Ann Agric Environ Med*. 2005;12(2):295-8.
23. Ghaem Maghami A, Mehdipour M, Goudarzi H. The rate of bacterial contamination in dental units water supply at shahid beheshti dental school-2000. *Persian J Beheshti Univ Dent*. 2003;21(1):73-81.
24. 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]. *Shahid Beheshti Univ Dent J*. 2005;23(2):256-63.
25. 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(11):3954-9. pmid: 8899982
26. 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).
27. Sacchetti R, Baldissarri A, De Luca G, Lucca P, Stampi S, Zanetti F. Microbial contamination in dental unit waterlines: comparison between Er: YAG laser and turbine lines. *Ann Agric Environ Med*. 2006;13(2):275-9.