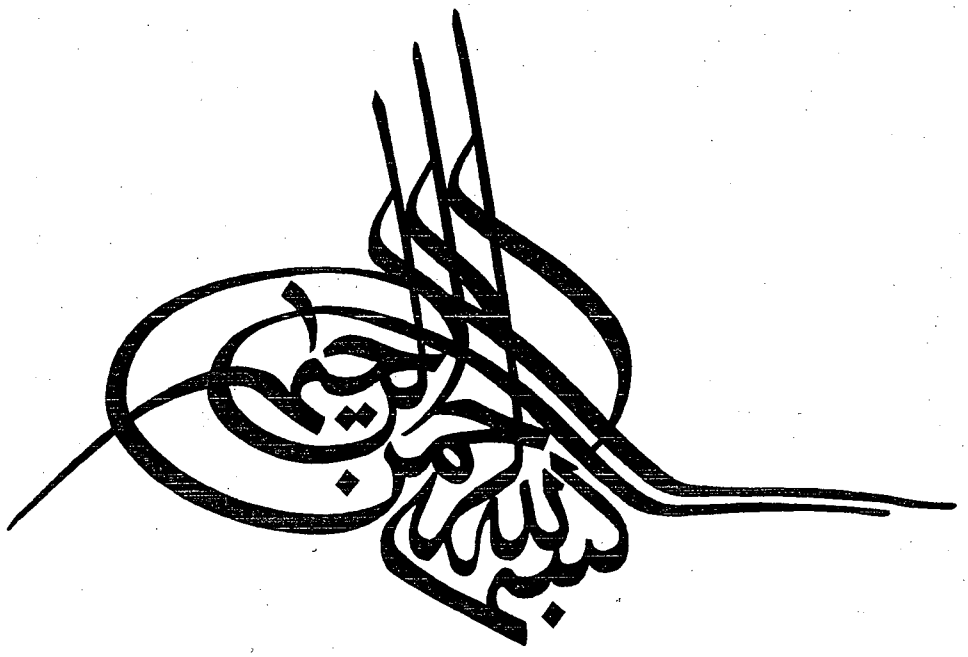

١٨٦٠١٠

دانشگاه علوم پزشکی وخدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد
دانشکده دندانپزشکی

پایان نامه:

جهت دریافت درجهٔ دکترای دندانپزشکی

موضوع:

بررسی کیفیت باکتریولوژیکی آب یونیت ها دردانشکده دندانپزشکی شهیدصدوقی یزد در سال ۱۳۸۹

به راهنمایی استاد ارجمند:

جناب آقای دکترعلیرضا نواب اعظم

استاد مشاور:

جناب آقای دکتر محمد تقی قانعیان

نگارش :

علی امید بخش

زمستان ۸۹

شمارهٔ پایان نامه:۴۶۹

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
IRANDOC
مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران

۱۳۹۰/۲/۱۲
۱۵۶۰۱۰

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده	
فصل اول کلیات	۱
مقدمه	۲
سیستم آب یونیت دندانپزشکی(Dental unit water system(Duws	۳
کیفیت آب	۵
کیفیت فیزیکی آب	۵
کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب	۵
کیفیت شیمیایی آب	۵
کیفیت رادیولوژیک	۵
کیفیت میکرو بیولوژیک آب آشامیدنی	۶
بیماری های مرتبط با آب	۶
ارگانیسم های شاخص آلودگی	۹
کیفیت آب یونیت دندانپزشکی	۱۱
آلودگی میکروبی آب یونیت دندانپزشکی	۱۲
بیو فیلم	۱۳
آلودگی باکتریال سیستم آب یونیت دندانپزشکی	۱۶
سودوموناس	۱۷
لژیونلا	۱۸
مایکو باکتریوم	۱۹
شمارش بشقابی باکتریهای هتروتروف	۲۰
انتخاب روش	۲۰
روش اول (متد افزودن محیط کشت به نمونه)	۲۰
روش دوم (متد گسترش روی آگار)	۲۱
روش سوم (متد صافی غشائی)	۲۱
خطرات آلودگی سیستم آب یونیت دندانپزشکی برای بیماران و کارکنان مطب دندانپزشکی	۲۱
رویکرد های کاهش آلودگی آب یونیت دندانپزشکی	۲۲
سیستم های ضدعفونی کننده و تمیزکننده آب	۲۲
دریچه های ضد بازگشت آب	۲۳

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
استفاده از فیلترها	۲۳
فلاشینگ Flushing	۲۴
Biocideو ضدعونی کننده های شیمیایی	۲۵
کلر زنی	۲۵
گلوتار آلدئید	۲۶
پراکسید ، ازن و نور ماواء بنفش	۲۶
سیستم های آب مستقل	۲۷
مروری بر مقالات	۲۹
اهداف و فرضیات	۳۳
فصل دوم: مواد و روش کار	۳۵
نوع و روش مطالعه	۳۶
روش اجرای مطالعه	۳۶
روش نمونه گیری وتعیین حجم نمونه	۳۷
فصل سوم: نتایج	۴۰
نتایج	۴۱
فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری	۴۸
بحث	۴۹
نتیجه گیری	۵۴
خلاصه انگلیسی	۵۵
منابع و ماخذ	۵۷

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول (۱-۱): انواع میکرو ارگانیسم های منتقله از آب و بیماری های مرتبط	۷
جدول (۲-۱): مهم ترین استانداردهای کیفی در مورد آب آشامیدنی و رهنمودهـای ارائه شده توسط WHO	۹
جدول (۱-۳): جمعیت باکتری های هتروتروف در روز شنبه و چهارشنبه برای قسمت های مختلف یونیت	۴۱
جدول (۲-۳): مقایسه میانگین و انحراف معیار جمعیت باکتری های هتروتـروف در هندپیس قبل و بعد از فلاشینگ	۴۲
جدول (۳-۳): مقایسه میانگین و انحراف معیار جمعیت باکتری های هتروتـروف در پوآر قبل و بعد از فلاشینگ	۴۲
جدول (۴-۳): مقایسه میانگین و انحراف معیار جمعیت باکتری های هتروتـروف در قسمت های مختلف یونیت با آب ورودی	۴۳
جدول (۵-۳): مقایسه میانگین و انحراف معیار جمعیت باکتری های هتروتـروف در بخش های مختلف	۴۴
جدول(۶-۳): مقایسه میانگین و انحراف معیار کلر ورودی دانـشکده در روز شـنبه و چهارشنبه	۴۵
جدول(۷-۳): مقایسه میانگین و انحراف معیار کلر ورودی یونیت در روز شنبه و چهارشنبه	۴۵

فهرست نمودار

عنوان *صفحه*

نمودار (۱-۲): میزان آلودگی قسمت های مختلف یونیت در بخش های مختلف دانشکده در روز شنبه ۴۶

نمودار (۲-۲): میزان آلودگی قسمت های مختلف یونیت در بخش های مختلف دانشکده در روز چهار شنبه ۴۷

فهرست تصاویر

عنوان	صفحه
تصویر ۱-۲: کلنی های رشد یافته در محیط کشت R2A آگار	۳۸
تصویر ۲-۲: کلنی های تحت شمارش در دستگاه کلنی شمارش	۳۸
تصویر ۳-۲: دستگاه کلنی شمار	۳۹
تصویر ۴-۲: انکوباتور (Galen Kamf- UK)	۳۹
تصویر ۵-۲: تیوپ شیشه ای (یزد طب- ایران)	۳۹

چکیده

عنوان:

بررسی کیفیت باکتریولوژیکی آب یونیت ها دردانشکده دندانپزشکی شهیدصدوقی یزد در سال ۱۳۸۹

زمینه و هدف :

با توجه به احتمال بروز عفونتهای خطرناک در افراد دچار ضعف سیستم دفاعی آلودگی باکتریایی خطوط آب یونیت های دندانپزشکی مورد توجه قرار گرفته است. هدف از این مطالعه بررسی کیفیت باکتریولوژیکی آب یونیت ها در دانشکده دندانپزشکی شهید صدوقی یزد در سال ۱۳۸۹ بود .

مواد و روش ها :

در این مطالعه توصیفی – تحلیلی ۱۰ یونیت بصورت تصادفی انتخاب شده و ۱۲۰ نمونه آب از پوار آب و هوا (قبل و بعد از ۳۰ ثانیه فلاشینگ) مجرای سر توربین (قبل و بعد از ۳۰ ثانیه فلاشینگ) لیوان پرکن؛ آب ورودی به یونیت و منبع آب شهری جمع آوری شد

نمونه های آب در روز شنبه (اولین روزکاری هفته) و چهارشنبه (آخرین روز کار هفته) گرفته شد . نمونه های گرفته شده داخل ظروف دربسته استریل به آزمایشگاه میکروبیولوژی منتقل شد . همه نمونه ها در محیط R2A اگار به مدت ۴۸ ساعت و در دمای ۰/۵± ۳۵ به روش شمارش بشقابی انکوبه شد . سپس باکتری ها مورد شمارش قرار گرفتند و داده ها با استفاده از آزمون های mann – whitney و t-test مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند .

یافته ها :

میزان آلودگی باکتریایی با انجام فلاشینگ بطور قابل ملاحظه ای در توربین و پوار کاهش یافت (p-value<0/05).

چکیده

آلودگی باکتریال بخش پریودنتولوژی از دیگر بخش ها بیشتر بود . بخش اطفال کمترین میزان آلودگی را دارا بود . میانگین آلودگی باکتریال روز شنبه بیشتر از روز چهارشنبه بود .

نتیجه گیری :

نتایج این مطالعه نشان داد که میزان آلودگی آب یونیت های دندانپزشکی بالاست و دندانپزشکان باید همواره به حضور تعداد قابل توجهی باکتری هتروتروف در آب یونیت ها توجه داشته باشند و برای کم کردن ریسک عفونت کارکنان و بیماران به رعایت ضوابط ایمنی، بهداشتی و گند زدایی آب یونیت توجه نمایند.

کلید واژه :

خطوط آب یونیت دندانپزشکی ؛ تعداد کلنی در میلی لیتر ؛ بیوفیلم ؛ باکتریهای هتروتروف

فصل اول

کلیات

Introduction

کلیات

مقدمه:

مطالعات زیادی نشان داده اند که آب مو جود در سیستم آب یونیت دندانپزشکی می تواند شدیداً آلوده باشد[۵-۱] میکروارگانیسم های موجود در آب یونیت عموما در لوله های آب یونیت به صورت بیوفیلم رشد کرده و این بیوفیلم ها نسبت به مواد ضد عفونی کننده بسیار مقاوم می باشند. وجود بیوفیلم در لوله های آب یونیت دندانپزشکی طی سال های اخیر مشخص شده است[۶].

آب شربی که به داخل سیستم یونیت وارد می شود فاقد پاتوژن های انسانی است اما استریل نیست. تعداد باکتری های هتروتروف مجاز در آب آشامیدنی برای استاندارد جوامع اروپایی بایستی کمتر از ۱۰۰ باکتری هتروتروفیک هوازی در هر میلی لیتر آب[۷] و در آمریکا بایستی کمتر از CFU/ml ۵۰۰ باشد[۸].

زمانی که مطالعاتی به بررسی میزان آلودگی باکتریال آب یونیت های دندانپزشکی پرداختند مشخص شد که میزان قابل توجهی باکتری در آب خارج شده از پوار و هندپیس ها وجود دارد که می تواند بیش از CFU/ml ۱×۱۰^{۵} باشد[۴,۹]. در سال ۱۹۹۶ انجمن دندانپزشکی آمریکا اعلام کرد که بایستی میزان شمارش کلنی باکتری ها در آب یونیت های دندانپزشکی در کلیه ی اقدامات درمانی کمتر از CFU/ml ۲۰۰ باشد[۱۰] در حال حاضر در اتحادیه اروپا دستور العمل مشخصی برای این مسئله وجود ندارد ولی در برخی کشورها حداکثر این میزان CFU/ml اعلام شده است[۷].

وجود تعداد بالای میکروارگانیسم ها مانند: سودوموناس ائروژینوزا و لژیونلا پنومو فیلا در اب یونیت دندانپزشکی باعث نگرانی های بسیاری به علت احتمال ایجاد عفونت جانبی، به خصوص در مورد بیماران دارای نقص سیستم ایمنی شده است [۵,۱۱] همچنین احتمال در معرض قرار گرفتن دندانپزشک و پرسنل دندانپزشکی به این پاتوژن ها نیز وجود دارد[۱۴-۱۲].

با توجه به اهمیت کنترل این عفونت در حیطه ی دندانپزشکی لازم است در ابتدا وضعیت این آلودگی احتمالی مشخص شود. هدف از این مطالعه بررسی آلودگی آب یونیت بخش های ترمیمی، اندودنتیکس ، پریودنتیکس، پروتز و دندانپزشکی اطفال دانشکده دندانپزشکی شهید صدوقی یزد در سال ۱۳۸۹ بود.

کلیات:

سیستم آب یونیت دندانپزشکی(Dental unit water system(Duws :

یونیت های دندانپزشکی جدید مجهز به هندپیس های Air turbine-powered و اسکیلر های اولتراسونیک،امکان انجام درمان های جراحی و ترمیمی با کیفیت بالا را همراه با راحتی برای هر دوی بیمار و دندانپزشک مهیا کرده است[۱۵].تغییرات اصلی در طراحی یونیت دندانپزشکی،بدلیل نیاز به تامین اب خنک کننده برای نسل جدید ابزارهای با سرعت بالای Air-powered واولتراسونیک در سال ۱۹۶۰ ایجاد شد[۱۵].توربین های هوا که مهمترین وسیله در دندانپزشکی ترمیمی محسوب می شوند، می توانندسرعت چرخش بسیار بالایی تا حدود۵۰۰۰۰۰ دور در دقیقه داشته باشند.هنگام تراش دندان با این توربین ها گرمای قابل توجهی بوجود می اید و این گرما باید به سرعت از محل تراش دور شود.برای این منظور استفاده از اسپری اب و هوا می تواند موثر باشد.همچنین در دستگاه های جرم گیری اولترا سونیک هم نیاز به یک جریان اب بر روی نوک وسیله جهت ایجاد پدیده کاویتاسیون است[۱۶].از اینرو در یونیت دندانپزشکی به یک سیستم ابی ،جهت خنک سازی دریل های با سرعت بالا و شستشوی حفره دهان نیاز می باشد[۱۷].آب موجود در این سیستم می تواند از یک سیستم باز که منبع آب آن ، سیستم آب شهری است تامین شود یا از یک محفظه ذخیره متعلق به یونیت دندانپزشکی در یک سیستم بسته به گردش در آید [۱۸] . آب مورد استفاده در بیمارستان های دندانپزشکی و در بعضی از کلینیک های دندانپزشکی که تعداد زیادی یونیت دارند، از طریق تانک های نگهدارنده بزرگ تامین می شود [۱۷] .

در یونیت دندانپزشکی آب علاوه بر نقش خنک کنندگی و شستشودهندگی برای توربین ها ، هندپیس های معمولی ، اسلیکرهای اولتراسونیک در پوآر آب و هوا و همچنین برای پر کردن لیوان آب نیز بکار می رود . انجام این اعمال بوسیله ی شبکه ای از لوله های باریک به هم اتصال یافته صورت می گیرد [۲۰،۱۹].

طیف وسیعی از طراحی ها برای سیستم اب یونیت وجود دارد.بر اساس کارخانه های تولید کننده، این تجهیزات می توانند متشکل از لوله های منعطف پلی اورتان یا پلی ونیل کلراید با طول تقریبی ۶ متر (دارای قطر ۲ میلی متر)و همراه با تعدادی از اتصالات برنجی و دیگر اتصال دهنده های پلاستیکی غیر منعطف (دارای قطر ۴ میلی متر) باشند [۱۷].

لوله های باریک Duws باعث ایجاد یک نسبت بسیار بالای سطح به حجم (۶:۱)در یونیت شده است که این مسئله به شکل گیری بیوفیلم کمک می کند[۲۱].در حالیکه میزان جریان این سیستم به طور معمول ml/min ۱۰۰ـ۶۰ است باید دانست که این میزان جریان آب در درون Duws فقط برای کمی بیش از یک دقیقه در طول روز خواهد بود. برای مثال هنگام شستشوی حفره دهان حجم اندکی از مایع (ml ۵) تولید می شود اگر یک دندانپزشک عمومی بطور معمول ۳۰ بیمار در روز داشته باشد حجم مایع مورد استفاده ml ۱۵۰ خواهد بود . با این وجود اگر دندانپزشک از رهنمون های دندانپزشکان بریتانیا تبعیت کند ممکن است حداکثر حجم مایع مصرفی به ۳۰۰ میلی لیتر در روزبرسد . برخلاف این دوره های با جریان پایین ، آب برای بیشتر اوقات داخل Duws ساکن (راکد) است . بعنوان مثال در طول روز ، شب (۱۶ ساعت) و در آخر هفته (۲۴ ساعت) اب درون Duws ساکن است[۱۷]. میانگین دمای اتاق نیز حدود ۲۴ درجه سانتی گراد است و میانگین دمای آب درون Duws ۹ / ۱۸ می باشد [۹] ، از اینرو Duws شرایط مساعدی برای تکثیر باکتری ها ایجاد خواهد کرد [۱۷].

تغییرات فشار در منبع آب اصلی می تواند باعث جریان رو به عقب آب از داخل یونیت به داخل منبع اصلی شود ، این حالت زمانی ایجاد می شود که فشار در منبع اصلی کمتر از Duws باشد . [۲۲] .برای جلوگیری از ایجاد این وضعیت ، شبکه توزیع آب در بعضی مدل های یونیت دارای یک سیستم air gap است که بطور فیزیکی آب موجود در درون Duws را از منبع آب اصلی جدا می کند و بنابراین از برگشت به عقب آب بالقوه آلوده به منبع اصلی شبکه جلوگیری می کند [۱۹].

کیفیت آب :

بطور کلی کیفیت منابع آب به عوامل متعددی وابسته است با در نظر گرفتن مواد و ناخالصی های موجود، کیفیت آب را می توان از جنبه های مختلف فیزیکی ، شیمیایی ، بیولوژیکی و رادیولوژیکی بررسی کرد [۲۳].

ـ کیفیت فیزیکی آب :

برخی از مواد موجود در آب باعث ایجاد تغییراتی در رنگ ، طعم ، بو و کدورت آب می شوند . این پارامترها به همراه دما ویژگی های فیزیکی آب را تشکیل می دهند که بوسیله مصرف کنندگان قابل تشخیص هستند از جمله پارامترهای تعیین کننده کیفیت فیزیکی آب می توان به رنگ ، کدورت ، طعم ، بو و درجه حرارت اشاره کرد[۲۳].

کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب :

در بحث کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب پارامترهای pH ، قلیائیت و هدایت الکتریکی مورد ارزیابی قرار می گیرند[۲۳].

کیفیت شیمیایی آب :

برای ارزش یابی کیفیت شیمیایی آب پارامترهای سختی ، کل جامدات محلول، نیترات و نیتریت ، آهن، فلوئور و ترکیبات آلی مورد ارزشیابی قرار می گیرند[۲۳].

کیفیت رادیولوژیک :

مواد رادیو اکتیو موجود در محیط منشاء طبیعی یا مصنوعی دارند . منابع طبیعی شامل موادی است که در اثر تابش کیهانی ایجاد شده و به منابع از طریق باران و رواناب راه پیدا می کنند. رادیو نوکلوئیدهای ساخت دست بشر ، منابع مصنوعی را تشکیل می دهند . فروریزه های ناشی از آزمایش های هسته ای ، نیروگاه های اتمی و مواد رادیو اکتیوکاربردی در امر پزشکی در این گروه قرار دارند[۲۳].

کیفیت میکرو بیولوژیک آب آشامیدنی :

- بیماری های مرتبط با آب

سازمان جهانی بهداشت تخمین می زند که ۸۰ درصد از کل بیماری ها به دلیل عدم دسترسی به آب سالم و بهداشتی است . عوامل میکروبی آلاینده منابع آب عمدتا در مدفوع انسان و حیوانات خونگرم حضور دارند که برخی از آنها در برابر شرایط نامساعد محیطی مقاوم بوده و با کمترین تعداد وارده به بدن باعث عفونت و بیماریزایی می شوند . جدول زیر انواع میکرو ارگانیسم ها و بیماری های مرتبط با آنها را نشان می دهد . نماتودها و کرم کدو از جمله میکرو ارگانیسم های بیماریزایی هستند که انتقال آنها از طریق آب آشامیدنی تا حدودی غیر محتمل می باشد . منشا عمده آلودگی ها ی آب ، حیوانات و پرندگان هستند ؛ به طوری که پرندگان ، حیوانات وحشی و حیوانات اهلی منع مهم عوامل بیماری زای روده ای هستند که با عث آلودگی های منابع آب می شوند . علاوه بر منابع آب آلودگی های میکروبی ممکن است بعد از تصفیه آب و در طول مسیر انتقال و توزیع رخ دهد ؛ بنابراین کیفیت آب هایی که حتی فاقد عوامل میکروبی هستند بعد از ورود به خطوط انتقال توزیع به دلیل آلودگی با عوامل میکروبی تغییر می کند . این آلاینده های میکروبی ممکن است از شیرهای تخلیه هوا ، شیرهای آتش نشانی (در شبکه هایی که مستقل نیستند) ، بوستر یا تقویت کننده پمپ ها و یا در اثر تعمیر مخازن ، سیفون معکوس ، اتصالات ناجور و تغییرات ناخواسته سیستم تاسیسات لوله کشی وارد آب شوند .مهم ترین عوامل میکروبی تهدید کننده کیفیت میکروبی آب ، آلودگی با مدفوع انسان و حیوانات در طول شبکه توزیع است . مخازن رو باز از جمله منابع دیگر آلودگی آب به واسطه مدفوع حیوانات به ویژه پرندگان هستند[۲۳].

جدول (۱-۱): انواع میکرو ارگانیسم های منتقله از آب و بیماری های مرتبط

عوامل بیماری زا	بیماری	دوره کمون
باکتری ها :		
شیلگلا	شیگلوزیس	۱ تا ۷ روز
سالمونلاتیفی موریوم	سالمونلوزیس	۶ تا ۷۲ ساعت
سالمونلاتیفی	تب حصبه	۱تا ۳روز
اشرشیاکلی	اسهال	۱۲ تا ۷۲ ساعت
کامپیلوباکتر	معده روده	۱ تا ۷ روز
ویبریوکولورا	معده روده	۱ تا ۳ روز
ویروس ها :		
هپاتیت A	هپاتیت	۱۵ تا ۴۵ روز
Norwak / likeagent	معده روده	۱ تا ۷ روز
عوامل شبه ویروس کوچک تر از ۲۷ nm	معده روده	۱ تا ۷ روز
روتا ویروس	معده روده	۱ تا ۲روز
پروتوزوآها :		
ژیارد یالامبلیا	ژیاردیازیسس	۷ تا ۱۰ روز
انتاموباهیستولیتیکا	آمیبیازیس	۲ تا ۴ هفته
کریپتوسپوریدم	گریپوسپوریدوزیست	۵ تا ۱۰ روز

سیفون معکوس از جمله عوامل دیگر موثر در ورود آلودگی میکروبی به شبکه توزیع آب است . این حالت زمانی اتفاق می افتد که لوله دچار شکستگی شده و فشار آب شبکه کاهش یافته باشد . احتمال وقوع این حالت به ویژه زمانی که لوله انتقال آب در مجاورت سیستم شبکه جمع آوری قرار گرفته با شد بسیار بالا است . مهمترین گونه های میکروبی که در شبکه توزیع یافته شده اند گونه های اسینتوباکتر ، آئروموناس ، لیستریا ، فلا وباکتریوم ، مایکو باکتریوم ، پسودوموناس و پلزیو موناس را می توان نام برد . برخی از این میکروارگانیسم ها جزء عوامل بیماریزای فرصت طلب هستند و شرایطی که سیستم ایمنی

بدن دچار ضعف می شود خاصیت بیماری زایی خود را نشان می دهند . از جمله مخاطره ها و نگرانی های دیگری که در شبکه های توزیع آب آشامیدنی توجه میکروبیولوژیست های آب را به خود جلب کرده است ، رشد مجدد باکتری های هتروترف به ویژه باکتریهای کلی فرم و کلی فرم مدفوع است ؛ زیرا رشد مجدد این میکروارگانیسم ها به تشکیل لایه لزج بیو لوژیکی یا بیو فیلم میکروبی در شبکه توزیع منجر می شود . این لایه میکروبی نتنها باعث کاهش کیفیت فیزیکی آب (رنگ ، طعم ،بو) می شود ، بلکه میکروارگانیسم های بیماری زا را در برابر عوامل گندزدای به کار گرفته محافظت می کند ؛ به طوری که گونه های مختلف باکتریها نظیر سالمونلا ، سودوموناس ، مایکوباکتریوم ، لژیونلا ، کامپیلو باکتر ، هلیکو باکتر ، ژیاردیا ، ویروس های بیماری زا و کرپیتوسپوردیوم در اثر رشد بیو فیلم از تاثیر عوامل گندزدا مصون خواهند ماند .

سازمان های مختلف استانداردهای متعددی را برای کنترل کیفیت آب آشامیدنی ارائه کرده اند . در این میان رهنمودهای ارائه شده توسط سازمان جهانی بهداشت که در جدول زیر نشان داده شده است مهم ترین استانداردهای کیفی در مورد آب آشامیدنی ارائه شده است که به عنوان پایه برای قوانین اروپایی و امریکایی به حساب می آید[۲۳] .

جدول (۲-۱): مهم ترین استانداردهای کیفی در مورد آب آشامیدنی و رهنمودهای ارائه شده توسط WHO

ارگانیسم	رهنمود
تمامی آب های مورد نظر برای شرب از نظر اشرشیا کلی و کلی فرم های گرما دوست	نباید در هیچ یک از نمونه های ۱۰۰ میلی لیتری قابل اندازه گیری و تشخیص باشند
آب های تصفیه شده وارد شونده به شبکه توزیع از نظر اشرشیای کلی و کلی فرم های گرما دوست	نباید در هیچ یک از نمونه های ۱۰۰ میلی لیتری قابل اندازه گیری و تشخیص باشند
کل باکتریهای کلی فرم	نباید در هیچ یک از نمونه های ۱۰۰ میلی لیتری قابل اندازه گیری و تشخیص باشند
آبهای تصفیه شده موجود در شبکه های توزیع از نظر اشرشیای کلی و باکتریهای کلی فرم گرما دوست	نباید در هیچ یک از نمونه های ۱۰۰ میلی لیتری قابل اندازه گیری و تشخیص باشند
کل باکتریهای کلی فرم	نباید در هیچ یک از نمونه های ۱۰۰ میلی لیتری قابل تشخیص باشند. درمورد شبکه های توزیع بزرگ که نمونه های زیادی آزمایش می شوند نباید در ۹۵ درصد نمونه هایی که در طول یک سال آزمایش می شوند قابل مشاهده و اندازه گیری باشد.

در صورتی که کیفیت آب با مواد فوق ، انطباق نداشته باشد و اشر شیا کلی یا کل کلی فرم ها در آب مشاهده شده باشد حداقل اقدام لازم ، شامل تکرار نمونه برداری و آزمایش مجدد کل کلی فرم ها است . در صورت مشاهده مجدد در نمونه های تکراری ، علل آلودگی باید به سرعت مشخص شده و اقدامات لازم انجام گیرد[۲۳].

-ارگانیسم های شاخص آلودگی:

باتوجه به تنوع عوامل میکروبی موجود در آب و تناوب مورد نیاز برای نمونه برداری و آنالیز میکروبی ، در عمل جداسازی و تشخیص همه ارگانیسم های بیماری زا از نظر امکان سنجی فنی و اقتصادی و شرایط آزمایشگاهی امکانپذیر نیست ؛ زیرا تعداد برخی از عوامل بیماریزا نظیر ویبریوکلراو سالمونلا بسیار

اندک است که شناسایی و تشخیص آنها نیازمند آنالیز حجم زیادی از آب است . همچنین این ارگانیسم ها بدلیل این که به سرعت می میرند نمونه های مورد نظر برای شناسایی این ارگانیسم ها به سرعت آنالیزشده و نیاز به تکرار فراوانی دارند ؛ بنابراین باتوجه به موارد فوق و به دلیل این که شناسایی و جداسازی این قبیل ارگانیسم ها نیاز به روشهای پیچیده و گرانی دارد عملا در آزمایش های کنترل کیفی روزانه آب ، نمی توان آنها را شناسایی و جداسازی کرد . به همین دلیل برای پایش کیفی میکروبی آب گونه های خاصی از باکتریها شناسایی شده و به عنوان ارگانیسم های شاخص آلودگی در نظر گرفته شده اند . این ارگانیسم ها عمدتا در زائدات دفعی انسان و سایر حیوانات خون گرم یافت می شوند و حضور آنها نشان دهنده الودگی مدفوعی آب است . این ارگانیسم های شاخص باید از یک سری ویژگی های خاصی برخوردار باشند که شامل موارد زیر است[۲۳] :

۱) جزئی از فلور میکروبی روده یک انسان سالم باشند .

۲) برای کارکنان آزمایشگاه مخاطره های بهداشتی نداشته باشند و یا پاتوژن نباشند .

۳) جداسازی ، تشخیص و شمارش آنها آسانتر باشد .

۴) در زمان حضور ارگانیسم های بیماری زای مدفوعی و یا در زمانی که حضور عوامل بیماری زای مدفوعی قابل انتظار است در آب حضور داشته باشد

۵) نسبت به شرایط محیط طبیعی مقاوم بوده و در برابر فرایند های تصفیهٔ آب و فاضلاب دارای مقاومت معادل و یا بیشتر از عوامل بیماری زا باشند .

۶) نسبت به عوامل پاتوژن مورد نظر به تعداد بیشتری حضور داشته باشند

۷) در زائدات مدفوعی به تعداد زیاد حضور داشته باشند .

۸) در محیط بیرون از روده قادر به رشد نباشد و سرعت مرگ آنها از ارگانیسم های بیماری زا کمتر باشد.

(۱) تراکم ارگانیسم های شاخص باید با شدت آلودگی مدفوعی متناسب بوده و نشان دهندهٔ تراکم ارکانیسم های بیماریزا و شدت بیماری های منتقل از آب باشد این بدان معنی نیست که همبستگی مطلقی میان تعداد ارگانیسم های شاخص و ارگانیسم های مدفوعی وجود دارد ، بلکه حضور ارگانیسم

شاخص در آب تصفیه شده ، نشانگر حضور مواد با منشأ مدفوعی و پتانسیل آلودگی است . بررسی ویژگی های ارگانیسم های مختلف و معیارهای ارگانیسم های شاخص ، نشان می دهد که هیچ ارگانیسم یا هیچ گروهی از ارگانیسم ها تمام ضوابط و معیارهای مذکور را ندارند ؛ اما گروهی از ارگانیسم های کلی فرمی به دلیل این که بسیاری از معیارهای یک ارگانیسم شاخص را دارا هستند به عنوان شاخص برای تعیین کیفیت میکروبی آب انتخاب شده اند . گروه کلی فرم شامل چندین گروه از باکتری ها هستند که به خانواده انتروباکتریاسه ها تعلق دارند[۲۳].

کیفیت آب یونیت دندانپزشکی :

خطر آلودگی سیستم آب یونیت دندانپزشکی برای افراد دچار اختلال ایمنی قابل ملاحظه تر است[۱۸].

هدف فراهم سازی سیستم آب یونیت دندانپزشکی که برای همه بیماران ایمن باشد در اولویت مسائل موجود در بین محققان و تولیدکنندگان تجهیزات دندانپزشکی قرار گرفته است[۳].

آب یونیت دندانپزشکی ممکن است بلعیده یا بصورت آئروسل ها استنشاق شود و یا بطور مستقیم زخم های جراحی را آلوده کند . دندانپزشک موظف است تا از کارمندان مطب و بیمارانش مراقبت کند . از لحاظ اخلاقی غیر قابل قابل است که دندانپزشک بصورت آگاهانه بیمار را در معرض آب آلوده قرار دهد[۳]. اهمیت کیفیت آب تا این حد است عده ای اعتقاد دارند که که آب مصرفی برای پروسه های ترمیمی باید همان کیفیت آب آشامیدنی را داشته باشد[۳]. اما برای پروسه های جراحی منبع آب استریل جداگانه توصیه می شود[۲۴]. آب یا سالین خنک مورد استفاده برای پروسه های جراحی باید استریل باشد و نباید در حین استفاده آلوده شود، همچنین وسایل مورد استفاده جهت بکار بردن آب استریل نیز باید قبل از استفاده استریل شوند[۳].در سال ۱۹۹۶ انجمن دندانپزشکان آمریکا استاندارد آب یونیت دندانپزشکی را با colony- forming unit per millilitre (Cfu/ml) کمتر از ۲۰۰ در آب خروجی از یونیت تعریف کرد[۲۱،۲۵].

در سال ۲۰۰۳ مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری هاجمعیت باکتری های کمتر یا مساوی ۵۰۰CFU/ML رابرای پروسه های غیر جراحی دندانپزشکی پیشنهاد داد [۲۶].