

## امکانات کنترل عفونت، سلامت انسان و محیط زیست در یونیت و دستگاههای دندانپزشکی

مسلم شیرآقایی، نسرین مبین علی

صنایع دندانپزشکی فخرسینا

### چکیده

**زمینه و هدف:** با روند روبه رشد فن آوری مهندسی پزشکی، توانمندی و امکانات مناسب ساخت یونیت برای رفع اشکالات، کاستی ها و تطابق محصولات با استانداردهای بین المللی و داخلی و فراهم آوردن زمینه ای جهت کنترل عفونت پس از بررسی های کارشناسی اینگونه اقدام شد.

**روش بررسی:** در قسمت اعظم بدنه دستگاه از مواد اولیه مرغوب همانند آلومینیوم، فولادهای ویژه، براس، پلی کربنات و پلی آمیدها و برای سیستم های متحرک از موتورهای ایمن با قدرت مناسب استفاده گردید. برای قسمت های مرتبط با بیمار کالاهای نیمه ساخته و قطعات بهداشتی و مدیکال گرید بهداشتی بکار برده شد.

**یافته ها:** از سال ۱۹۸۸-۱۳۶۷ با کوشش و بکارگیری دانش فنی برای تحقیق و طراحی یونیت کامل دندانپزشکی اولین گام های مؤثر توسط این شرکت برداشته شد. طی سال های ۶۹-۱۳۶۶، دانشگاه شهید بهشتی و هیئت علمی سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران امکانات لازم، کیفیت فنی مهندسی و کاربردی نمونه یونیت آزمایشگاهی طراحی و ساخته شده این مجموعه را گواهی نمودند. در قسمت اعظم بدنه دستگاه از مواد اولیه مرغوب همانند آلومینیوم، فولادهای ویژه، براس، پلی کربنات و پلی آمیدها و برای سیستم های متحرک از موتورهای ایمن با قدرت مناسب استفاده گردید. برای قسمت های مرتبط با بیمار کالاهای نیمه ساخته و قطعات بهداشتی و مدیکال گرید بکار برده شد.

**نتیجه گیری:** هم اکنون داشتن امکانات کنترل عفونت و سلامت در دستگاه های دندانپزشکی بیشترین تاثیر بر تشخیص درست، آموزش، بهداشت، درمان، سلامتی و بازدهی، بهره وری و اقتصاد را در مراکز دندانپزشکی دارد که برای رسیدن به آن یونیت های پگاه و دستگاه های دندانپزشکی فخرسینا تمام امکانات لازم را دارا می باشد.

**واژه های کلیدی:** یونیت دندانپزشکی، کنترل عفونت

امری شایع است و احتمال انتقال بسیاری از بیماری ها مانند وبا، اسهال خونی، اسهال آمیبی، کولیت، Cryptosporidiosis و هپاتیت نوع A و E را افزایش می دهد. آب از طریق سیستم آب شهری غیراستریل و با ورود به مسیرهای پلاستیکی چندکاناله به محل اتصال توربین، پوآر یا سرنگ آب و هوا و دستگاه جرمگیری اولتراسونیک هدایت می شود.

انجمن دندانپزشکی آمریکا (ADA)، تعداد مجاز

میکروارگانسیم های موجود در یونیت را برابر

CFU/ml ۲۰۰ اعلام کرده است. تعداد

میکروارگانسیم های موجود در آب ورودی یونیت برابر

با CFU/ml ۵۰۰ و آب خروجی یونیت برابر با

CFU/ml ۱۰۰۰-۱۰۰۰۰ (حتی ۲۰۰۰۰۰ و

بیشتر) گزارش شده است. میزان میکروارگانسیم های

آب خروجی یونیت در ایران، از CFU/ml ۲۰۰۰۰ تا

۴۰۰۰۰ متغیر است. در نتیجه، آلودگی آب خروجی از

یونیت دندانپزشکی بسیار بیشتر از آب ورودی می باشد.

این مسئله ناشی از تشکیل بیوفیلم می باشد. عبور آب

از درون لوله های ظریف یونیت و سرعت کمتر جریان

آب در مجاورت دیواره داخلی لوله ها (شکل ۱) سبب

تشکیل توده ای حاوی حداقل ۴۰ نوع میکروارگانسیم

در سطح داخلی لوله به نام بیوفیلم می شود. به علاوه،

آب آشامیدنی حاوی مواد ارگانیک و غیرارگانیک

مختصری است که به عنوان عامل تغذیه کننده

میکروارگانسیم های موجود در آب و بیوفیلم عمل می

کنند. بنابراین منبع میکروارگانسیم ها برای تشکیل

بیوفیلم در یونیت های دندانپزشکی ممکن است از دو

طریق؛ لوله های آب شهری ورودی به یونیت، برگشت

بزاقت بیمار از ساکشن باشد.[3]

تعریف کنترل عفونت عبارتست از سیاست و روش هایی برای به حداقل رساندن انتشار میکروارگانسیم ها. در واقع بیماری های عفونی توسط میکروارگانسیم ها از طریق تماس انسان با انسان، حیوان با انسان، انسان با سطوح آلوده، انتقال از طریق ذرات موجود در هوا و انتقال از راه آب و غذا در کلینیک و بیمارستان به وجود می آیند.

دندانپزشک و کارکنان دندانپزشکی به علت تماس

مستقیم و غیر مستقیم با میکروارگانسیم های موجود

در خون و بزاق، در معرض احتمال ایجاد و گسترش

انواع عفونت قرار دارند.[1]

با وجودی که واکسیناسیون سبب ایجاد ایمنی در

میزبان می شود، اما کاهش قدرت بیماری زایی عامل

عفونی به سادگی میسر نمی شود. بنابراین، کاهش

تعداد میکروارگانسیم ها هدف اصلی کنترل عفونت

است. همه کارهایی که برای کنترل عفونت انجام می

دهیم، مانند استفاده از وسایل حفاظت شخصی

(دستکش، عینک، ماسک)، دهانشویه قبل از کار،

رابردم، ساکشن قوی، واکسیناسیون، استریلیزاسیون

وسایل، ضد عفونی کردن سطوح، توجه به آلودگی آب

یونیت و غیره همگی در مسیر همین هدف کلی است.

[2]

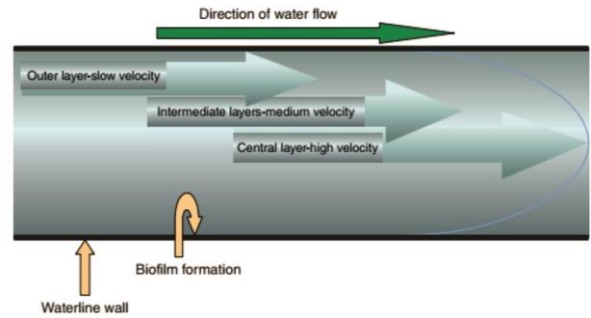
## انتقال میکروارگانسیم ها از راه آب یونیت

### دندانپزشکی و هوای فشرده

انتقال عوامل عفونی در نتیجه خوردن و یا استنشاق

ذرات آب یونیت توسط کارکنان دندانپزشکی و بیمار

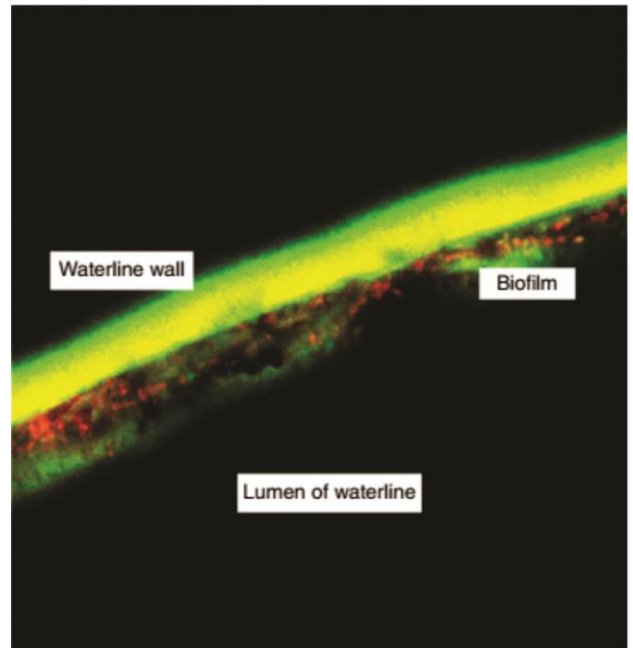
۱. استفاده از مخزن آب مستقل از آب شهری
۲. استفاده از آب استریل برای جراحی های دهان
۳. استفاده از فیلترهای میکروبی برای جذب میکروارگانیسم ها و اندوتوکسین که بلافاصله قبل از ورود آب به هندپیس و سرنگ آب و هوا نصب و طبق دستور سازنده در فواصل مناسب تعویض می شود.
۴. تجهیز یونیت به Non Retraction Valve که



شکل ۱: تشکیل بیوفیلم

از ورود میکروارگانیسم های محیط دهان به درون سیستم جلوگیری کند. این تجهیزات، نیاز به کنترل مداوم و تعویض دارند.

۵. تخلیه آب و هوا (فلاشینگ) به مدت چند دقیقه قبل از پذیرش اولین بیمار و نیز بین 20 تا 30 ثانیه بین دو بیمار. این عمل در واقع Flushing یا پاشیدن آب نامیده می شود که البته موجب از بین رفتن بیوفیلم نمی شود، ولی تعداد میکروارگانیسم های پلانکتونیک آزاد یا شناور و میکروارگانیسم های احتمالی از فلور نرمال بیمار قبلی را کاهش می دهد. [۵]



شکل ۲: تشکیل بیوفیلم بر روی خطوط آبی یونیت دندانپزشکی

۶. به حداقل رساندن ذرات یا ترشحات، ضمن کار با استفاده از ساکشن قوی و رابردم.
۷. استفاده از مواد شیمیایی (ید، یون های نقره، اوزون) و سایر سیستم های ضد میکروبی مانند اشعه ماورای بنفش (UV) به منظور حمله به بیوفیلم و بهبود کیفیت آب یونیت.
۸. استفاده از پوشش های محافظ بر روی وسایل [3]

## بهبود کیفیت آب خروجی از یونیت

اگرچه شواهد متعددی از انتقال بیماری عفونی از طریق آب یونیت دندانپزشکی وجود ندارد، اما بهبود کیفیت یونیت همواره مد نظر کارخانه های سازنده و دندانپزشکان بوده است. خلاصه توصیه ها به شرح ذیل است:



شکل ۴: پوشش محافظ بر روی وسایل

## کمپرسور هوای یونیت

انتقال عوامل عفونی از طریق کمپرسور هوا بسیار کمتر از کمپرسور آب است. فشرده سازی هوا توسط کمپرسور هوا می تواند برای میکروب ها کشنده باشد. رطوبت موجود در کمپرسور آب، مکانی برای رشد میکروارگانیسم ها ایجاد می کند. انتخاب کمپرسور توسط دندانپزشک بسیار مهم است که دارای هوای فشرده بدون رطوبت و فاقد روغن (Oil Free) باشد. [1]

کمپرسورها باید پس از فشرده سازی هوا، بخارات آب را حذف کنند. در این صورت شرایط برای زنده ماندن باکتری ها قبل از اینکه هوای فشرده به گیرنده کمپرسور برسد از بین می رود. کمپرسورهایی که بدون روغن هستند توصیه می شود. [4]

## آلودگی سطوح

عواملی مانند پراکنده شدن ذرات مایعات دهان و تماس با دستکش آلوده می تواند موجب آلودگی سطوح تماسی و وسایل موجود در مطب با میکروارگانیسم ها شود. برخی از میکروارگانیسم ها مانند باسیل سل TB می تواند برای هفته ها روی سطوح زنده باقی بماند، درحالی که ویروس هرپس طی چند ثانیه تا دقیقه از بین می رود. نمونه دیگر، ویروس هپاتیت B است که می تواند حدود ۷ تا ۱۰ روز روی سطوح خشک و تا ۳۰ روز روی سطوح مرطوب خونی زنده باقی بماند، در حالی که ویروس HIV فقط حدود ۹۰ دقیقه روی سطوح خشک و ۲ روز روی سطوح مرطوب خونی زنده می ماند. به هر حال، عوامل مختلفی چون نوع میکروارگانیسم، وجود یا عدم وجود مواد مغذی بزاق و

خون، بر طول عمر میکروارگانیسم ها اثر می گذارند. [۹]

ضدعفونی کردن سطوحی که قابل پوشش نیستند با محلول های ضدعفونی که توسط شرکت سازنده توصیه می شود، الزامی است. نمونه این سطوح مستعد آلوده شدن:

دکمه های کنترل صندلی، دستگیره چراغ، شیلنگ سرنگ های آب و هوا، پوآر آب و هوا، زیر سری صندلی دندانپزشکی، دسته ها و کلید چراغ یونیت، کلید های تنظیم صندلی دندانپزشکی، کلید های آمالگاماتور، تجهیزات رادیوگرافی، جک های تنظیم تابوره، دکمه نگاتوسکوپ. [6]



شکل ۵: نقاط مستعد آلودگی

## رادیوگرافی

مدیکال گرید بهداشتی ساخته شده و همچنین در برابر مواد ضد عفونی کننده مجاز مقاومت دارا می باشد. کلیه سطوح ظاهری یونیت، چراغ، کراشوار، صندلی بیمار و صندلی دندانپزشک در تماس با بیمار و کاربر از جنس Low&High Pressure Aluminium و ABS, Polycarbonate, Polyamide تزریقی می باشد که در اثر شستشو با مواد شوینده و ضد عفونی ماهیت آن غیر قابل تغییر از نظر خوردگی و غیر قابل نفوذ به میکروب و مواد آلاینده باشد. مجاری آب ورودی به اینسترومنت ها قبل از تمام قطعات مربوطه دارای فیلتر باکتری و سختی گیر آب به داخل مجاری اینسترومنت ها می باشد. یونیت مجهز به نان ریتراکشن ولو (عدم برگشت) Non Retraction Valve، سد برگشت توام بدون وکیوم آب به داخل مجاری اینسترومنت ها می باشد.

### صندلی دندانپزشک

روکش صندلی غیر قابل اشتعال، بدون درز، نفوذناپذیر، قابل شستشو و ضد عفونی نمودن و دارای قابلیت خشک شدن سریع و بدون تغییر در ماهیت کیفیت رنگ می باشد.

### کنسول دندانپزشک

شیلنگ های روی تابلت مربوط به هندپیس ها و همچنین داخل یونیت مدیکال گرید بهداشتی می باشد. شیلنگ های روی تابلت مربوط به هندپیس ها و همچنین داخل یونیت مدیکال گرید بهداشتی می باشد.

- برخی انواع میکروارگانیزم ها می توانند تا 48 ساعت روی سطوح دستگاه های رادیولوژی زنده بمانند. انتقال عفونت می تواند از طریق محلول ظهور و ثبوت، دستگاه و فیلم رادیوگرافی صورت گیرد. علاوه بر این، توجه به پسماندهای شیمیایی خطرناک در رادیولوژی به ویژه محلول ثبوت، ورقه سربی داخل فیلم داخل پاکت فیلم الزامی است. در مجموع، توصیه های زیر برای کنترل انتقال آلودگی و پسماندهای شیمیایی ارائه شده است:
1. استفاده از وسایل حفاظت شخصی کارکنان
  2. استفاده معمول از دهانشویه ضد عفونی برای تهیه رادیوگرافی داخل دهانی
  3. استفاده از وسایل یکبار مصرف و یا قابل استریل کردن با حرارت
  4. قرار دادن کاور پلاستیکی روی Cone دستگاه رادیوگرافی و اسپری آن با محلول ضد عفونی
  5. قرار دادن کاور پلاستیکی در قسمت کنترل دستگاه. در مورد دستگاه رادیوگرافی پانورامیک، محل قرار گرفتن چانه، راهنمای موقعیت سر، پانل کنترل و کلید زمان اشعه با کاور پلاستیکی پوشانده یا به روش اسپری ضد عفونی شوند.
  6. فیلم های رادیوگرافی با بزاق و گاهی خون آلوده می شوند، باید هنگام تهیه رادیوگرافی از دستکش استفاده کرد. [1,7]

### روش پژوهش

کلیه اجزاء و قطعات و تیوپ هایی که در نهایت با محیط حفره دهان و دندان در ارتباط باشند، از مواد

## کراشوار



شکل ۸: پوشش محافظ بر روی دسته چراغ

ساکشن یونیت مجهز به تمام امکانات شامل تانک و کپلینگ ها و (مواد گندزدا دانه دوره اول) برای شستشو، ضدعفونی (گندزدایی) مسیر لوله ها و ساکشن ها باشد.

کاسه کراشوار – لوله لیوان پرکن و لوله شستشو کاسه، در اثر شستشو با مواد شوینده و ضد عفونی کننده ماهیت آن غیر قابل تغییر باشد و قابلیت جدا شدن و اتوکلاو را دارا می باشد.

کاسه کراشوار از جنس چینی پرسین قابل جدا شدن، شستشو، ضدعفونی و اتوکلاو می باشد.

لوله لیوان پرکن و شستشوی کاسه کراشوار قابل جدا شدن، شستشو، ضدعفونی و اتوکلاو می باشد.

یونیت سیستم اتوماتیک شستشو و گندزدایی مسیر

سرساکشن ها و تیوب های منتهی به سپراتور ساکشن را دارا باشد.



شکل ۷: شستشو و گندزدایی مسیر سر ساکشن ها

## نتایج و بحث

با بدست آوردن پیشرفت های جدید ویژگی های خاص یونیت همانند بدنه از جنس آلومینیوم، امکانات کنترل عفونت و سلامت، حرکت افقی ۹۰°، یونیت، صندلی، چراغ، کراشوار، تغییر دستی زاویه نشیمنگاه (Trendeleburg) و کاربرد X-ray بر روی یونیت دندانپزشکی، تمام شرایط لازم سلامت انسان و محیط زیست به دست آمد که بیشترین تاثیر برای رسیدن به اهداف سلامت و کنترل عفونت را در مراکز دندانپزشکی دارد.

## چراغ دندانپزشکی

چراغ روشنایی باید از مواد مناسب ساخته شده باشد که امکان تمیز کردن آسان و جلوگیری از ایجاد گرد و غبار ایجاد را داشته باشد. دستگیره های چراغ باید با پوشش پلاستیکی یکبار مصرف پوشانده شوند. دسته چراغ یونیت دندانپزشکی قابلیت جدا شدن و اتوکلاو را دارا باشد. دسته چراغ قابل پوشش و فویل نمودن را به سادگی دارا باشد.

## تقدیر و تشکر:

با سپاس فراوان از حمایت دانشگاه علوم پزشکی ایران، و همکاری سازمان های حامی این کنگره که با فراهم آوردن این امکان زمینه گسترش هر چه بیشتر تحقیقات و پژوهش در زمینه کنترل عفونت را فراهم آورده اند تا به بهبود سطح سلامت فردی و اجتماعی بینجامد.

## مراجع

۱. دکتر مسعود یغمایی، کتاب کنترل عفونت در دندانپزشکی
2. ADA American Dental Association, Americans leading advocate for oral health
3. Dr Caroline L. Pankhurst, Professor Wilson A. Coulter. Basic guide to infection prevention and control in dentistry second edition.
4. <https://www.isopharm.co.uk/dental/blog/compressors>
۵. زینب حسینی مهریان، محسن نغماچی، فاطمه زیرک فرد، علیرضا رایگان شیرازی نژاد، سهیلا رضایی، سمانه یوسفی، بهناز حسینی مهریان. تعیین کیفیت میکروبی آب یونیت های دندانپزشکی. ارمغان دانش، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج دوره ۱۹، شماره ۸، آبان ۱۳۹۳ (شماره پی در پی ۹۱)
6. Taheri JB , Olia P, Oloomi K. Bacterial contamination level of water supply of dental units as Shahid Beheshti Dental School. Journal of Dentistry Shahid Beheshti Dental School ,2003; 21(1): 73-81
۷. دکتر امیر اسکندرلو، دکتر رسول یوسفی مشعوف. بررسی فراوانی آلودگی باکتریایی و رعایت اصول کنترل عفونت در دستگاههای رادیوگرافی موجود در مراکز دندانپزشکی شهر همدان
8. STEVEN L. PERCIVAL DAVID W. WILLIAMS JACQUELINE RANDLE TRACEY COOPER. BIOFILMS IN INFECTION PREVENTION AND CONTROL. A Healthcare Handbook

۹. دکتر نادره موسوی فاطمی، دکتر شراره وکیل زاده، دکتر پروین باستانی، دکتر بهاره حاتمی دکتر مرجانه مسچی، دکتر روژین قصیری، زیر نظر: دکتر حمید صمدزاده مدیریت کنترل عفونت در مراکز دندانپزشکی