بررسی اثر ضدمیکروبی ۴ محلول ضدعفونی کننده بر هندپیس‌های آلوده به استافیلوکوک طلایی، پسودوموناس آئروژینوزا و کاندیدا آلبیکنس

دکتر محمد واحدی*- دکتر پژمان بکیانیان وزیری*- دکتر حمیدرضا عبدالصمدی*- دکتر علی پهلوان- دکتر مهرداد حاجیلویی***- دکتر شرمین عبدالله‌زاده†***

*استادیار گروه بیماری‌های دهان دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان

**استادیار گروه میکروبیولوژی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی قزوین

***استادیار گروه آسیب‌شناسی دهان و فک و صورت دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان

Title: Evaluation of antimicrobial effect of four disinfectant solutions on handpieces contaminated to staphylococcus aureus , pseudomonas aeruginosa and candida albicans

Authors: Vahedi M. Assistant Professor*, Bakianian Vaziri P. Assistant Professor*, Abdolsamadi HR. Assistant Professor*, Pahlavan A. Assistant Professor**, Hajilooii M. Assistant Professor***, Abdollahzadeh Sh. Assistant Professor*

**Address: ***Department of Oral Medicine, School of Dentistry, Hamedan University of Medical Sciences

****Department of Microbiology, School of Dentistry, Ghazvin University of Medical Sciences

*****Department of Pathology and Immunology, School of Dentistry, Hamedan University of Medical Sciences

Background and Aim: Contaminated dental handpieces have the potential to transfer infection to patients. New generation of autoclavable turbines have to some extent overcome the problem however, in clinic sometimes it is necessary to use chemical solutions to disinfect handpieces. The aim of this study was to determine the antimicrobial effect of some routinely used disinfectant solutions on dental contaminated handpieces.

Materials and Methods: In this experimental study 35 turbines were sterilized. The turbines' heads were inserted into microbial suspension containing staphylococcus, pseudomonas and candida and then exposed to the disinfectant solutions. Inoculations into culture medium were made at different intervals. All medium was incubated for 24 hours at $37^{o}C$ followed by spectrophotometer inspection for detection of microbial growth. Serial dilutions of disinfectant agents were used to determine the highest dilution in which there was no microbial growth. Kruskal wallis test was used for statistical analysis and $p<0.05$ was considered as the level of significance.

Results: Ethanol had antimicrobial effect on all of the tested microorganisms at dilution of 1:4. Betadine at dilution of 1:64 caused inhibition of all the microbes except pseudomonas. Micro 10 had antimicrobial effect up to dilution of 1:256 but could not inhibit microbial growth at higher dilutions. Sodium hypochlorite inhibited growth of the three microorganisms up to dilution of 1:1024.

Conclusion: Based of on the results of this study sodium hypochlorite was found to be the most effective antimicrobial agent among those used in this study, inhibiting microbial growth at the highest dilution.

Key Words: Disinfectant solution; Dental handpieces; Staphylococcus aureus; Pseudomonas aeruginosa; Candida albicans

چکیده

زمینه و هدف: یکی از راه‌های انتقال عوامل بیماری‌زا از طریق هندپیس‌های دندانپزشکی می‌باشد. ورود نسل جدید آنگل و توربین‌های قابل اتوکلاو شدن تا حدودی این مشکل را مرتفع ساخته است ولی بهر حال گاهی در کلینیک مجبور به استفاده از محلول‌های شیمیایی برای ضدعفونی توربین‌ها می‌شویم. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر ضد میکروبی چند محلول ضدعفونی کننده رایج بر روی هندپیس‌های آلوده دندانپزشکی می‌باشد.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی از ۳۵ توربین از کار افتاده استریل شده استفاده گردید. سر توربین‌ها پس از قرارگیری در سوسپانسیون میکروبی حاوی

مؤلف مسؤول: نشانی: همدان- بلوار شهید فهمیده- روبروی پارک مردم- دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی همدان- گروه آموزشی بیماری‌های دهان

تلفن: ۰۹۱۲۳۳۸۰۲۶۱ نشانی الکترونیک: Shery1356 2002@yahoo.com

استافیلوکوک طلایی، پسودوموناس آئروژینوزا و کاندیدا آلبیکنس بطور جداگانه داخل محلول‌های ضدعفونی قرار گرفته و در فواصل زمانی مختلف یک لوپ از آن در محیط مورد نظر، کشت داده شد. کلیه محیط‌ها پس از ۲۴ ساعت انکوبه شدن در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد توسط دستگاه اسپکتروفتومتر کدورت سنجی شد. رقیق سازی مکرر محلول‌ها تا جایی ادامه یافت که در بالاترین رقت و کمترین زمان بتواند رشد میکروبی را متوقف سازد. جهت تحلیل داده‌ها از آزمون کروسکال والیس استفاده شد.

یافته‌ها: محلول اتانول تا رقت $\frac{1}{4}$ اثر ضدمیکروبی روی هر سه نوع ارگانیسم مورد مطالعه داشته است. بتادین تا رقت $\frac{1}{64}$ کلیه میکروارگانیسم‌های مورد مطالعه را در تمامی فواصل زمانی از بین برد اما در رقت $\frac{1}{64}$ اثر ممانعتی خود را روی پسودوموناس از دست داد. محلول میکروتن تا رقت $\frac{1}{256}$ اثرات ضدمیکروبی خود را حفظ نمود اما در رقت های بالاتر قادر به جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌ها نبود. هیپوکلریت سدیم تا رقت $\frac{1}{1024}$ رشد هر سه میکروارگانیسم را متوقف ساخت.

نتیجه‌گیری: هیپوکلریت سدیم مؤثرترین داروی ضدمیکروبی در بین موارد مورد مطالعه بود. چرا که توانست در کمترین غلظت جلوی رشد میکروبی را بگیرد.

کلید واژه‌ها: محلول ضدعفونی کننده؛ هندپیس‌های دندانپزشکی؛ استافیلوکوک طلایی؛ پسودوموناس آئروژینوزا؛ کاندیدا آلبیکنس

وصول: ۸۶/۰۲/۲۵ اصلاح نهایی: ۸۷/۰۲/۰۶ تأیید چاپ: ۸۷/۰۳/۱۹

مقدمه

انتقال بیماری‌های عفونی و در کنار آن پیشگیری از انتقال عفونت یکی از مهمترین جنبه‌های کاری در حیطه پزشکی است. از جمله مواردی که انتقال عفونت، افراد جامعه را بشدت مورد تهدید قرار می‌دهد اعمال دندانپزشکی است. معالجات دندانپزشکی به طور مستقیم با پراکنده شدن خون و بزاق همراه بوده و از علل مهم انتشار عوامل بیماریزا محسوب می‌گردد (۱). از طرف دیگر معاینه و درمان بیماران متعدد در فواصل کوتاه طی یک روز کاری و ایجاد خونریزی در حین بسیاری از اعمال دندانپزشکی لزوم رعایت کامل اصول ضدعفونی، استریلیزاسیون، حفاظت شخصی و محیطی را ضروری می‌سازد (۱). شاغلین رشته دندانپزشکی و حرفه‌های وابسته به علت تماس مداوم با خون و بزاق بیماران، در معرض ابتلاء به بیماری‌های عفونی واگیردار می‌باشند. در صورت عدم رعایت موازین بهداشتی، آلودگی متقاطع منجر به گسترش عفونت در جامعه خواهد شد (۲). از مهمترین مواردی که احتمال انتقال عفونت در آن وجود دارد آلودگی متقاطع از بیماری به بیمار دیگر از طریق هندپیس‌های دندانپزشکی است. وقتی میکروارگانیسم‌ها به هر علتی بر روی سطوح جامد قرار می‌گیرند معمولاً برای مدت زمانی می‌توانند زنده بمانند مگر اینکه با روش‌های استریلیزاسیون و ضدعفونی حذف گردند. آلودگی سطوح و ابزارهای دندانپزشکی به ویژه هندپیس‌ها به عنوان مخزن بالقوه‌ای برای بروز عفونت متقاطع بشمار می‌آید. روش‌هایی که برای کنترل عفونت صورت می‌گیرد باید به گونه‌ای تنظیم شود که در طیف وسیعی از فعالیت‌های دندانپزشکی قابل استفاده باشد. مسئله مهم آنست که این روش‌ها عملی، آسان و کم هزینه باشد تا دندانپزشکان و دستیاران آنها بتوانند آن را اجرا نمایند (۳،۲). در روند استریلیزاسیون همه میکروارگانیسم‌های موجود و حتی اسپورهای باکتری که بسیار مقاوم هستند از بین می‌روند. ورود نسل جدید آنگل و توربین‌های دندانپزشکی قابل اتوکلاو شدن تا حدودی مشکل استریل کردن این وسایل را مرتفع نموده است. اما هنوز هم به دلیل محدودیت‌های زمانی و هزینه‌های پرسنلی استفاده از محلول‌های ضدعفونی کننده مؤثر و متداول می‌باشد (۱). برای ایجاد عفونت به تعداد خاص و محدودی از میکروارگانیسم‌ها احتیاج است و این تعداد در واقع حداقل میکروب لازم برای بروز عفونت می‌باشد. استفاده از محلول ضدعفونی کننده در یک سطح باعث کم شدن تعداد میکروارگانیسم‌ها و سقوط آن به پایین‌تر از دوز عفونی کننده می‌شود. در نتیجه عفونت یا رخ نمی‌دهد یا احتمال بروز آن بسیار کاهش می‌یابد. از طرفی اثرات حرارتی اتوکلاو روی توربین‌ها بدون تمیز کردن قبلی و بدون استفاده از لوبریکاسیون می‌تواند باعث از کار افتادگی و کوتاه شدن عمر این وسایل گردد (۴). در تحقیقی که در همین راستا صورت گرفت مشخص گردید به دنبال ضدعفونی کردن هندپیس‌های دندانپزشکی حدود ۹۴٪ آنها عاری از عوامل مولد عفونت می‌گردد (۵). در تحقیقی که در سال ۲۰۰۴ میلادی در رابطه با روش‌های کنترل عفونت در ۲۲۶ مطب دندانپزشکی واقع در منطقه‌ای در ایتالیا انجام شد، گلوتارآلدئید رایج ترین ماده ضدعفونی کننده برای سطوح وسایل، فرزها، هندپیس‌ها و قلم های دندانپزشکی عنوان شد (۶). در مطالعات مشابهی که در چین صورت گرفت ۶۲/۹٪ واحدهای دندانپزشکی بیمارستانی از روش‌های ضدعفونی برای هندپیس‌ها استفاده می‌کردند (۷). در این رابطه مطالعه‌ای درباره روش‌های کنترل عفونت در فرانسه صورت گرفت و

مشاهده شد که ۶۱٪ هندپیس‌ها و توربین‌های دندانپزشکی پس از هر بار استفاده ضدعفونی می‌شد. ۳۵٪ موارد با الکل و ۲۶٪ با آب اکسیژنه ضدعفونی می‌شد. تنها ۹٪ مراکز هندپیس‌ها را استریل می‌کردند (۸).

مطالعات متعددی به بررسی کلونیزاسیون استافیلوکوک طلایی، پسودوموناس آئروژینوزا و کاندیدا آلبیکانس در حفره دهان و میزان اثربخشی محلول‌های ضدعفونی کننده بر آن، پرداخته‌اند که همگی حاکی از اهمیت عفونت‌های متقاطع مرتبط با این میکرورگانیسم‌ها بویژه در حیطه دندانپزشکی می‌باشد (۹-۱۳). بنابراین هدف از این مطالعه تاثیر ضدباکتریایی چند محلول ضدعفونی کننده رایج (بتادین، اتانول، میکروتن و هیپوکلریت سدیم) بر روی هندپیس‌های آلوده به میکروارگانیسم‌های مذکور و معرفی یک ماده ضدمیکروبی مؤثر است که در زمان کوتاه و با تاثیر زیاد سبب کاهش حجم میکروبی موجود بر روی هندپیس‌ها شده و در نهایت در کاهش احتمال بروز آلودگی‌های متقاطع مؤثر باشد.

روش بررسی

ارگانیسم‌های مورد مطالعه در این مطالعه به شرح زیر بوده است:

استافیلوکوک طلایی؛ سویه استاندارد تهیه شده از انستیتو پاستور (ATCC 25923)

پسودوموناس آئروژینوزا؛ سویه استاندارد تهیه شده از انستیتو پاستور (ATCC 27853)

کاندیدا آلبیکانس؛ سویه استاندارد تهیه شده از انستیتو پاستور (ATCC 90028)

جهت تهیه سوسپانسیون‌های میکروبی از روش استاندارد مک فارلند استفاده شد. سوسپانسیون‌های مورد استفاده با غلظت ۰/۵٪ مک فارلند در لوله‌های در بسته و استاندارد با تراکم باکتریایی $۱/۵ \times ۱۰^{۸}$ تهیه گردید (۱۴).

محیط‌های کشت: جهت کشت باکتری‌ها از محیط N.B (Nutrient Broth) با pH = ۷/۴ ± ۰/۲ در دمای ۲۵°C و جهت کشت قارچ از محیط S.B (Sabouraud dextrose broth) با pH =۵/۷ ± ۰/۲ در دمای ۲۵°C استفاده شد.

محلول‌های ضدعفونی کننده: محلول‌های مورد استفاده شامل پوویدین آیوداین ۱۰٪ (با نام تجاری بتادین)، میکروتن ۲٪ (با نام تجاری Micro10)، هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ (با نام تجاری وایتکس) و اتانول ۷۰٪ بودند. در این مطالعه، معیار نهایی محققین محلولی بود که در کمترین غلظت و کمترین زمان، رشد میکروبی حداقل یک میکروارگانیسم را متوقف سازد. بنابراین محلول‌ها تا اندازه‌ای با آب مقطر استریل رقیق گردید که حداقل غلظت مؤثر برای هر محلول شناسایی شود.

روش مطالعه و نمونه برداری: در این مطالعه تجربی از نوع (Material- Study)، ۳۵ توربین مستعمل مورد استفاده قرار گرفت. کلیه توربین‌ها با استفاده از اتوکلاو در مدت زمان استاندارد استریل شده و سپس قسمت سر توربین‌ها داخل سوسپانسیون میکروبی مورد مطالعه (به عنوان مثال استافیلوکوک طلایی) غوطه‌ور و سپس خارج گردید. بعد از چکیدن آخرین قطره، توربین‌ها آماده بررسی شدند. توربین‌ها بطور تصادفی به ۵ گروه (هر گروه شامل ۷ توربین) از گروه A تا E تقسیم شدند (۴گروه مورد و یک گروه شاهد)، سپس قسمت سر ۶ توربین از گروه A را هر کدام به طور جداگانه داخل محلول خالص اتانول ۷۰٪ قرار داده و در فواصل زمانی ۱، ۲ و ۳ دقیقه (۹-۱۲) یک لوپ از محلول توسط فیلدوپلاتین حلقوی استریل برداشته و بر روی محیط کشت مربوطه کشت داده شد. قسمت سر آخرین توربین پس از قرارگیری در سوسپانسیون میکروبی به طور مستقیم در محیط کشت قرار گرفت (کنترل مثبت) تا در صورت رشد میکروارگانیسم‌ها در محیط‌های کشت قبلی، الگو و نوع آن با میکروارگانیسم نمونه کنترل مثبت مقایسه شود. برای اطمینان از عدم آلودگی باکتریایی محلول ضدعفونی کننده، یک لوپ از آن نیز قبل از وارد کردن توربین‌ها بر روی محیط مربوطه کشت داده شد (کنترل منفی). کلیه محیط ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷°C در انکوباتور قرار گرفتند. تمام مراحل بالا عیناً برای گروه B با استفاده از بتادین ۱۰٪، گروه C با استفاده از میکروتن ۲٪ و گروه D با هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ نیز انجام گرفت. توربین‌های گروه E بدون قرار گرفتن در داخل محلول‌های ضدعفونی کننده مستقیماً به دنبال آلوده شدن با سوسپانسیون‌ها به وسیله اتوکلاو استریل شده و بر روی محیط‌های مربوطه کشت داده شدند (گروه شاهد). کلیه مراحل فوق به طور جداگانه برای سوسپانسیون پسودوموناس و کاندیدا انجام گردید. کلیه محیط‌های کشت (گروه‌های مورد، شاهد، کنترل مثبت و کنترل منفی)

بعد از ۲۴ ساعت انکوبه شدن به وسیله اسپکتروفتومتر کدورت سنجی شدند (دستگاه اسپکتروفتومتر مارک Seac، مدل Ch100). در صورت عدم مشاهده رشد میکروبی، محلول‌های مورد نظر با ضریب $\frac{1}{2}$ رقیق شدند. رقیق نمودن هر محلول تا جایی ادامه داشت که در آن غلظت بتواند میزان جذب نور در دستگاه را به صفر برساند، به عبارتی رشد میکروارگانیسم مورد نظر را متوقف سازد. در این تحقیق به منظور تحلیل داده‌های بین گروه‌ها از آزمون غیرپارامتری کروسکال- والیس و از نرم افزار SPSS استفاده گردید.

یافته‌ها

نتایج مطالعه حاضر نشان داد در نمونه‌های گروه کنترل مثبت در ۱۰۰٪ موارد میکروارگانیسم‌ها رشد نموده و در نمونه‌های کنترل منفی و گروه شاهد در ۱۰۰٪ موارد محیط‌های کشت، استریل باقی مانده بودند. میزان رشد ارگانیسم‌های مورد مطالعه در مواجهه با محلول‌های ضدعفونی کننده در زمان‌های ۱، ۲ و ۳ دقیقه بر اساس شاخص‌های آماری ارزیابی شد که بطور مشروح در جداول ۱تا ۳ بیان شده است.

در این جداول میانگین جذب نور در هر گروه توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در هر یک از فواصل زمانی ۱، ۲ و ۳ دقیقه به صورت درصد بیان شده است. هر چه باکتری‌ها در محیط‌ها بیشتر رشد کرده باشند محیط‌ها کدرتر و میزان جذب نور در دستگاه اسپکتروفتومتر بالاتر بوده است.

اتانول ۷۰٪ در غلظت‌های ۱و $\frac{1}{2}$ توانسته بود رشد هر سه میکروارگانیسم را در زمان‌های مختلف متوقف سازد و در غلظت $\frac{1}{4}$ پسودوموناس و استافیلوکوک در هر سه زمان رشد کرده بودند اما رشد میکروبی کاندیدا در زمان ۲ دقیقه متوقف شده بود.

بتادین ۱۰٪ در غلظت $\frac{1}{32}$ توانسته بود رشد هر سه میکروارگانیسم را در زمان‌های مختلف متوقف سازد و در غلظت $\frac{1}{64}$ فقط پسودوموناس رشد کرده بود. میکروتن ۲٪ در غلظت $\frac{1}{125}$ رشد هر سه میکروارگانیسم را متوقف ساخته و در غلظت $\frac{1}{256}$ فقط رشد پسودوموناس ادامه یافته بود. هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ در غلظت $\frac{1}{512}$ مانع از رشد هر سه میکروارگانیسم شده بود و در غلظت $\frac{1}{1024}$ رشد استافیلوکوک و کاندیدا را متوقف ساخته اما پسودوموناس در این غلظت کمی رشد یافته بود.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از کنترل عفونت به حداقل رساندن احتمال سرایت عوامل مولد بیماری‌ها از دندانپزشک به بیمار، از بیمار به دندانپزشک و از بیماری به بیمار دیگر و جامعه می‌باشد. این مسأله که استریلیزاسیون هندپیس‌های دندانپزشکی بین درمان بیماران مختلف لازم است یا خیر، سال‌ها مورد بحث بوده و از سال ۱۹۶۳ دندانپزشکان دریافتند که توربین های با سرعت بالا ممکن است باعث خطر انتقال عفونت‌های منتقل شونده از طریق خون و بزاق گردند. از این جهت روش‌های استریلیزاسیون، حرارت، مواد ضدعفونی کننده و ترکیبی از آنها مورد مطالعه قرار گرفته است (۴). Pavarina و همکاران تحقیقی در ارتباط با ضدعفونی کردن دنچرهای دندانی انجام دادند. آنها پس از خارج ساختن دنچرها از دهان بیمار آن را به مدت ۱۰ دقیقه بطور جداگانه در محلول‌های کلرهگزیدین گلوکونات ۴٪، هیپوکلریت سدیم۱٪، Bioside و آلکالین پراکساید غوطه‌ور ساختند. پس از انکوباسیون و کشت مشخص گردید محلول کلرهگزیدین و هیپوکلریت سدیم اثر مناسبی در توقف رشد میکروارگانیسم‌ها داشتند (۱۵).

Hurtt و Rossman روش‌های مختلف استریلیزاسیون فایل های دستی اندو را مورد تحلیل و بررسی قرار دادند. در این مطالعه فایل‌ها قبلاً در داخل دهان بیمار مورد استفاده قرار گرفته بودند (۱۶). Simonetti و همکاران تحقیقی را جهت ضدعفونی کردن هندپیس‌ها و توربین‌های دندانپزشکی انجام دادند. آنها هندپیس‌ها را حداقل به مدت ۳۰ دقیقه در داخل دهان بیماران استفاده کرده و سپس تحت تاثیر مواد ضدعفونی کننده قرار دادند (۹). ذکر این نکته لازم است که تفاوت مطالعات ذکر شده بالا با مطالعه حاضر در نحوه نمونه‌گیری می‌باشد به طوری که در مطالعات مورد اشاره، نمونه‌ها مستقیماً در محیط داخل دهان آلوده شده بودند و شرایط واقعی‌تری وجود داشت اما این روش آماده سازی، مشکلاتی را نیز در بردارد، اولاً فلور دهان بیماران مختلف متفاوت می‌باشد، ثانیاً در محیط دهان باکتری‌های بی‌هوازی و ویروس‌ها هم وجود دارند که امکان کشت و بررسی آنها بسیار مشکل است. در این مطالعه، برای حل این مشکلات و این که نمونه‌ها شرایط یکسانی داشته باشند ارگانیسم‌های شایع و در عین حال مقاوم انتخاب شدند. تمامی نمونه‌ها با سوش‌های میکروبی مشخص آلوده شدند تا چنانچه تحت تاثیر محلول‌های ضدعفونی کننده از بین

جدول۱- توزیع رشد میکروبی پسودوموناس آئروژینوزا در بین محلول‌های ضدعفونی بر اساس میانگین جذب نور در زمان‌های مختلف

میانگین جذب نور در زمان‌های مختلف / محلول ضدعفونی	۱ دقیقه $Mean \pm SD$	۲ دقیقه $Mean \pm SD$	۳ دقیقه $Mean \pm SD$
اتانول ۷۰٪ ($\frac{۱}{۴}$)	۱/۵۴ ± ۰/۱۸	۱/۴۳ ± ۰/۱۴	۱/۳۰ ± ۰/۱۵
بتادین ۱۰٪ ($\frac{۱}{۶۴}$)	۱/۲۰ ± ۰/۱۱	۱/۱۰ ± ۰/۱۷	۱/۰۴ ± ۰/۲۰
میکروتن ۲٪ ($\frac{۱}{۲۵۶}$)	۱/۶۴ ± ۰/۳۰	۱/۱۹ ± ۰/۲۸	۰/۹۴ ± ۰/۲۸
هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ ($\frac{۱}{۱۰۲۴}$)	۰/۸۲ ± ۰/۰۸	۰/۶۴ ± ۰/۱۱	۰/۵۴ ± ۰/۱۲

جدول۲- توزیع رشد میکروبی استافیلوکوک طلایی در بین محلول‌های ضدعفونی بر اساس میانگین جذب نور در زمان‌های مختلف

میانگین جذب نور در زمان‌های مختلف / محلول ضدعفونی	۱ دقیقه $Mean \pm SD$	۲ دقیقه $Mean \pm SD$	۳ دقیقه $Mean \pm SD$
اتانول ۷۰٪ ($\frac{۱}{۴}$)	۰/۶۹ ± ۰/۳۸	۰/۵۳ ± ۰/۲۸	۰/۸۹ ± ۰/۲۹
بتادین ۱۰٪ ($\frac{۱}{۶۴}$)	۰/۰۰ ± ۰	۰/۰۰ ± ۰	۰/۰۰ ± ۰
میکروتن ۲٪ ($\frac{۱}{۲۵۶}$)	۰/۰۰ ± ۰	۰/۰۰ ± ۰	۰/۰۰ ± ۰
هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ ($\frac{۱}{۱۰۲۴}$)	۰/۰۰ ± ۰	۰/۰۰ ± ۰	۰/۰۰ ± ۰

جدول۳- توزیع رشد میکروبی کاندیدا آلبیکانس در بین محلولهای ضدعفونی بر اساس میانگین جذب نور در زمان‌های مختلف

میانگین جذب نور در زمان‌های مختلف / محلول ضدعفونی	۱ دقیقه $Mean \pm SD$	۲ دقیقه $Mean \pm SD$	۳دقیقه $Mean \pm SD$
اتانول ۷۰٪ ($\frac{۱}{۴}$)	۰/۳۵ ± ۰/۲۳	۰/۰۰ ± ۰	۰/۰۰ ± ۰
بتادین ۱۰٪ ($\frac{۱}{۶۴}$)	۰/۰۰ ± ۰	۰/۰۰ ± ۰	۰/۰۰ ± ۰
میکروتن ۲٪ ($\frac{۱}{۲۵۶}$)	۰/۰۰ ± ۰	۰/۰۰ ± ۰	۰/۰۰ ± ۰
هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ ($\frac{۱}{۱۰۲۴}$)	۰/۰۰ ± ۰	۰/۰۰ ± ۰	۰/۰۰ ± ۰

رفتند بتوان نتیجه گرفت که سایر باکتری‌های فلور دهانی نیز تحت تاثیر این محلول‌ها نابود خواهند شد. از این نظر مطالعه حاضر با مطالعه Gomes و همکاران (۱۷) که در شرایط آزمایشگاهی کن‌های گوتا را با گونه‌های خاصی از میکروارگانیسم‌ها (استرپتوکوک سانگوئیس، استافیلوکوک طلایی، کاندیدا آلبیکنس و آنتروکوک) آلوده و سپس مورد مطالعه قرار دادند همخوانی داشت. Ohsuka و همکاران تحقیق مشابهی را با آلوده کردن هندپیس‌های دندانپزشکی با دو رده باکتریایی استافیلوکوک طلایی و استرپتوکوک موتانس انجام دادند (۱۸). تمامی نمونه‌های آنها پس از استریل کردن با اتوکلاو، منفی بودند که با نتایج حاصل از گروه شاهد این مطالعه همخوانی داشت. در این مطالعه، کمترین اثر ضدمیکروبی در بین محلول‌های ضدعفونی کننده مورد بررسی در تمام نمونه‌ها متعلق به اتانول ۷۰٪ بوده است (جداول۱-۳). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اتانول ۷۰٪ در غلظت $\frac{۱}{۴}$ محلول مناسبی جهت ضدعفونی کردن وسایل دندانپزشکی به حساب نمی‌آید. با توجه به نتایج مطالعه حاضر، با گذشت زمان میزان جذب نور در دستگاه اسپکتروفتومتر کمتر می‌شود که نشان می‌دهد با افزایش طول مدت مواجهه با محلول‌های ضدعفونی کننده میزان رشد باکتری‌ها کاهش می‌یابد. این نکته که فعالیت ضدمیکروبی ضدعفونی کننده‌های مورد استفاده رابطه مستقیم با عامل زمان دارد مطابق نتایج بدست آمده از مطالعه کنترل آلودگی باکتریال یونیت‌های بخش پروتز دانشکده دندانپزشکی مشهد که توسط مهدویان انجام شده می‌باشد (۱۹). در این مطالعه تنها نکته‌ای که با این نتایج همخوانی نداشت مربوط به استافیلوکوک طلایی در محلول اتانول ۷۰٪ پس از ۳ دقیقه است (جدول۲) که شاید به علت خطای دستگاه یا خطای ضمن کار (آلودگی ثانویه) رخ داده باشد. Gomes و همکاران از غلظت‌های مختلف استاندارد هیپوکلریت سدیم استفاده کردند و معتقد بودند که غلظت‌های بالاتر، زمان کمتری جهت جلوگیری از رشد باکتری نسبت به غلظت‌های پایین‌تر صرف می‌کند (۱۷).

در این مطالعه از حداقل غلظت مؤثر هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ استفاده شد که در حداقل زمان (۱دقیقه) نیز توانست جلوی رشد میکروارگانیسم‌های مورد مطالعه را بگیرد و از این نظر نسبت به سایر ضدعفونی کننده‌های مورد مطالعه مؤثرتر بود. در کلیه مطالعات مشابه، محلول‌های ضدعفونی کننده در غلظت‌های استاندارد موجود در بازار مورد استفاده قرار گرفتند. اما در مطالعه حاضر کلیه محلول‌ها رقیق شدند تا حداقل غلظت مؤثر آنها شناسایی شود. در ضمن این رقیق کردن علاوه بر نشان دادن کارآیی محلول، باعث کاهش اثرات زنگ زدگی (Corrosive effect) وسایل شده و هم چنین از نظر اقتصادی مقرون به صرفه می‌باشد. هیپوکلریت سدیم فعالیت آنتی باکتریال و اسپوروسیدال دارد که مرتبط با آزادسازی کلر فعال می‌باشد (۱۷). نتایج این مطالعه نشان داد هیپوکلریت سدیم ۵/۲۵٪ تا غلظت $\frac{۱}{۱۰۲۴}$ در تمام فواصل زمانی می‌تواند میکروارگانیسم‌ها و قارچ‌های موجود در سطح هندپیس‌ها را از بین ببرد که با نتایج حاصل از مطالعه مهدویان مطابقت داشت (۱۹). هاشمی‌نیا و بحرینی طی مطالعه‌ای تاثیر ضد میکروبی محلول‌هایی چون هیپوکلریت سدیم و میکروتن را بر مخروط‌های آلوده گوتا پرکا در مدت زمان یک دقیقه بررسی نموده و به این نتیجه رسیدند که این مواد اثرات باکتریوسیدال و اسپوروسیدال داشته و به منظور ضدعفونی مخروط‌های گوتا پرکا در مدت زمان یک دقیقه کارآمد می‌باشد (۲۰). این مطالعه از نظر بررسی کارایی محلول‌ها در حداقل زمان و نیز اثر آلودگی زدایی هیپوکلریت سدیم و میکروتن، با مطالعه حاضر همخوانی دارد. نتایج بدست آمده همچنین مشابه نتایج مطالعه رستگار درباره ارزیابی فعالیت ضدمیکروبی میکروتن بوده است (۲۱). Mills و همکاران کاهش آلودگی میکروبی در یونیت‌های دندانپزشکی را به وسیله بتادین ۱۰٪ مورد بررسی قرار دادند و نتایج آنها مؤید این نکته بود که بتادین به مدت ۱۲ ساعت باعث کاهش تعداد میکروارگانیسم‌ها می‌گردد (۲۲). مطالعه حاضر نیز این مطلب را تایید نمود. هر چند مطالعات جدید همگی بر این نکته اذعان دارند که بهترین روش استریلیزاسیون استفاده از اتوکلاو و استریلیزاسیون با بخار آب می‌باشد (۴، ۱۵، ۱۶، ۲۳-۲۵). اما چون اثرات حرارتی اتوکلاو روی توربین‌ها بدون تمیز کردن قبلی و استفاده از لوبریکاسیون می‌تواند سبب فرسودگی و کوتاه شدن عمر این وسایل گردد؛ هنوز مواد ضدعفونی کننده بطور گسترده‌ای مورد استفاده می‌باشد و از طرفی استفاده از این مواد زمان کمتری را جهت پاکسازی این وسایل صرف می‌کند (۴، ۲۶-۲۹). اگرچه کروژن حاصل از کاربرد این مواد (بخصوص هیپوکلریت سدیم) نیز قابل

توجه می‌باشد. Sen و همکاران معتقدند که واکنش‌های محلول‌های ضدعفونی کننده ممکن است با برخی از محتویات مرسوم کشت بر روی نتایج تاثیر بگذارد (۳۰). برای مثال در مورد کاندیدا آلبیکنس، چسبندگی (کواگولاسیون) آن با میکروارگانیسم‌های دیگر و خطر عفونت مختلط (Mixed) سبب ایجاد بیوفیلمی پیچیده با مقاومت میکروبی بالا نسبت به دفاع میزبان و داروها می‌گردد (۳۱). بنابراین نتایج حاصل از مطالعات in vitro (همانند مطالعه حاضر) که گونه‌های منفرد ایزوله شده میکروارگانیسم‌ها را بررسی می‌کند را نباید مستقیماً به شرایط کلینیکی با عفونت‌های چند میکروبی تعمیم داد (۳۰).

به هر حال باید توجه داشت که با استفاده از مواد ضدعفونی کننده، فقط سطوح وسایل از آلودگی‌های احتمالی پاک می‌شوند و اتاقک توربین و لوله‌های آب و هوا که از منابع مهم انتقال آلودگی می‌باشند پاکسازی نمی‌شوند. بنابراین محققین برای جلوگیری از عفونت‌های متقاطع ایده‌آل‌ترین روش را پاکسازی با مواد ضدعفونی کننده، لوبریکاسیون و اتوکلاو کردن توربین‌ها و هندپیس‌های دندانپزشکی بعد از استفاده برای هر بیمار و در فواصل بین بیماران می‌دانند.

منابع:

1- Silverman S Jr. Infectious disease control and the dental office: Aids and other transmissible diseases. Int Dent J. 1987 Jun; 37(2):108-13.

۲- سمیاری حسن. کنترل عفونت در دندانپزشکی.چاپ اول.تهران:انتشارات آزما؛۱۳۸۳.

3- Hovius M. Disinfection and sterilisation: the duties and responsibilities of dentists and dental hygienists. Int Dent J. 1992 Aug;42(4):241-4.

4- Andersen HK, Fiehn NE, Larsen T. Effect of steam sterilization inside the turbine chambers of dental turbines. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999 Feb;87(2):184-8.

5- Epstein JB, Mathias RG, Bridger DV. Survey of knowledge of infectious disease and infection control practices of dental specialists. J Can Dent Assoc. 1995 Jan;61(1):35-7, 40-4.

6- Zanetti F, Vannini S, Bergamaschi A, Baldi E, Stampi S Infection control in dental health care settings: results of a survey on current disinfection practices Ig Sanita Pubbl 2004 Jul-Aug; 60(4):229-42.

7- Deng XH, Sun Z, Su J. Current status of disinfection and sterilization for dental handpieces in the hospitals. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi. 2004 Nov;38(6):365-8.

8- Clapeau G, Decroix B, Bakayoko-Ly R, Varenne B, Dosso-Hien D, Decroix MO. [Survey of methods of cleaning, decontamination, disinfection and sterilization in dental health services in tropical areas Sante. 1997 Sep-Oct;7(5):323-9.

9- Simonetti D'Arca AS, Petti S, Tomassini E, Polimeni A. A new device for the disinfection of handpieces and turbines Minerva Stomatol. 1995 Jul-Aug;44(7-8):369-75.

10-.Baena-Monroy T, Moreno-Maldonado V, Franco-Martínez F, Aldape-Barrios B, Quindós G, Sánchez-Vargas LO.Candida albicans, Staphylococcus aureus and Streptococcus mutans colonization in patients wearing dental prosthesis. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2005 Apr 1;10 Suppl 1:E27-39.

11- Yilmaz H, Aydin C, Bal BT, Ozçelik B. Effects of disinfectants on resilient denture-lining materials contaminated with Staphylococcus aureus, Streptococcus sobrinus, and Candida albicans Quintessence Int. 2005 May;36(5):373-81.

12- Sahmali SM, Saygili G, Belek S. The effect of disinfectant substances on various silicon and irreversible hydrocolloid impression materials Mikrobiyol Bul. 1991 Oct;25(4):360-6.

13- Al-Hiyasat AS, Ma'ayeh SY, Hindiyeh MY, Khader YS. The presence of Pseudomonas aeruginosa in the dental unit waterline systems of teaching clinics. Int J Dent Hyg. 2007 Feb;5(1):36-44.

14- Baron. Ellen JO, Finegold Martin-Scott. Baily&Scott's Diagnostic microbiology. 8th ed. St louis USA: CV. Mosby:1990.171-173.

15- Pavarina AC, Pizzolitto AC, Machado AL, Vergani CE, Giampaolo ET. An infection control protocol: effectiveness of immersion solutions to reduce the microbial growth on dental prostheses. J Oral Rehabil. 2003 May;30(5):532-6.

16- Hurtt CA, Rossman LE. The sterilization of endodontic hand files. J Endod. 1996 Jun;22(6):321-2.

17- Gomes BP, Vianna ME, Matsumoto CU, Rossi Vde P, Zaia AA, Ferraz CC, Souza Filho FJ. Disinfection of gutta-percha cones with chlorhexidine and sodium hypochlorite.Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2005 Oct;100(4):512-7.

18- Ohsuka S, Ohta M, Masuda K, Kaneda T, Ueda M. Microbiological evaluation of a newly designed dental air-turbine handpiece for anti-cross contaminations. Int J Prosthodont. 1994 May-Jun;7(3):201-8.

۱۹- مهدویان سید جلال.بررسی کنترل آلودگیهای باکتریال در یونیتهای بخش پروتز دانشکده دندانپزشکی مشهد.مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد.سال ۱۳۷۹؛شماره۱: ۷۲-۶۹.

۲۰- هاشمی نیا سید محسن، بحرینی بهارک. مقایسه آلودگی زدایی مخروطهای گوتا پرکا با سه نوع محلول ضد عفونی کننده در مدت زمان یک دقیقه. مجله دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۸۴؛ دوره ۱۸، شماره ۴: ۵۵-۴۹.

۲۱- لاری رستگار.ارزیابی فعالیت ضد باکتریایی میکروتن در بیمارستان سوانح سوختگی توحید.آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشگاه علوم پزشکی ایران.تابستان ۱۳۷۸.

22- Mills SE, Lauderdale PW, Mayhew RB. Reduction of microbial contamination in dental units with povidone-iodine 10%. J Am Dent Assoc. 1986 Aug;113(2):280-4.

23- Miller CH. Cleaning, sterilization and disinfection: basics of microbial killing for infection control. J Am Dent Assoc. 1993 Jan;124(1):48-56.

24- Gurevich I, Dubin R, Cunha BA. Dental instrument and

device sterilization and disinfection practices. J Hosp Infect. 1996 Apr;32(4):295-304.

25- Lewis DL, Arens M. Resistance of microorganisms to disinfection in dental and medical devices. Nat Med. 1995 Sep;1(9):956-8.

26- Onana J, Ngongang A. Hygiene and methods of decontamination, disinfection and sterilization in dental offices in Yaounde Odontostomatol Trop. 2002 Mar;25(97):45-51.

27- Valyi P, Gorzo I, Mari A. Infection control in dentistry: Disinfection of dental handpieces. Fogorv Sz 1999 Jul;92(7):213-8.

28- Leontiou AP, Coogan MM, Aspinall S. Disinfection of dental diamond burs contaminated with hepatitis B virus. J Prosthet Dent. 1999 Sep;82(3):332-5.

29- Angelillo IF, Bianco A, Nobile CGA, Pavia M. Evaluation of the efficacy of glutaraldehyde and peroxygen for disinfection of dental instruments . Lett Appl Microbiol 1998 Nov;27(5):292-6.

30- Sen BH, Akdeniz BG, Denizci AA. The effect of ethylenediamine-tetraacetic acid on Candida albicans. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2000 Nov;90(5):651-5.

31- Jenkinson HF, Lala HC, Shepherd MG. Coaggregation of Streptococcus sanguis and other streptococci with Candida albicans. Infect Immun. 1990 May;58(5):1429-36.