اندازه‌گیری کاهش بار میکروبی بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان با استفاده از محلول سنیتایزون

سمیه سبزعلی[1]، کیانا شاه‌زمانی[2*]، حمزه حسنی[3]، مهدی بیرجندی[4]

۱- استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم‌پایه، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

۲- دانشیار، مرکز تحقیقات هپاتیت، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی لرستان،خرم‌آباد، ایران

۳- بخش بیهوشی، بیمارستان امام رضا، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.

۴- استادیار، مرکز تحقیقات بهداشت تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، خرم آباد، ایران

یافته / دوره ۲۶ / شماره ۲ / تابستان ۱۴۰۳ / مسلسل ۱۰۰

چکیده

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۱/۱۸ پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۴/۲۳

مقدمه: حضور عوامل میکروبی روی سطوح مختلف بیمارستانی، عامل زیان‌آور مهمی برای‌سلامتی‌محسوب می‌شود. استفاده از هیپوکلروس اسید (HOCl) به منظور اهداف بهداشتی در بیش از ۵۰ کشور ارزیابی شده است. هدف این مطالعه بررسی تاثیر ضدعفونی کنندگی و کاهش بار میکروبی محلول‌های سنیتایزون و ضدعفونی‌کننده‌های رایج موجود در بیمارستان شهدای عشایر خرم‌آباد سایاسپت HP و سایاسپت ۴۲۰ بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه تجربی تعداد ۲۰۰ نمونه از بخش‌های مراقبت‌های ویژه تهیه و در قالب ۷ گروه آزمایشی (یک گروه کنترل و ۶ نوع ضد عفونی مختلف) در ۶ بخش مختلف بیمارستانی مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌ها روی محیط‌های کشت اختصاصی کشت داده شد. نتایج با استفاده از نرم‌افزار SPSS-23 تجزیه وتحلیل شد. قدرت میکروب‌کشی ضدعفونی‌کننده‌ها مطابق استاندارد ۱۰۵۰۴ و روش انتشار در آگار مورد بررسی قرار گرفت.

یافته‌ها: استفاده از مواد ضدعفونی‌کننده باعث کاهش معنی‌دار بار میکروبی در مقایسه با گروه کنترل شد. محلول‌های ضدعفونی به طور متوسط منجر به کاهش تعداد کلنی‌ها از ۱۱۳ کلنی به۱۲ کلنی شده بودند. همچنین تمامی ضدعفونی‌کننده‌ها دارای قدرت میکروب‌کشی و قارچ‌کشی مطابق استاندارد (کاهش ۴ لگاریتم باکتری) بودند. محلول سنیتایزون موفق به حذف تمامی میکروارگانیسم‌ها و کاهش بیش از ۷ لگاریتمی میکروارگانیسم‌های آزمون شد. ضدعفونی‌کننده سنیتایزون باعث کاهش بیشتر باکتری‌های گرم‌منفی و قارچ‌ها در مقایسه با دیگر ضدعفونی‌کننده‌ها شد.

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج بدست آمده ضدعفونی‌کننده‌های سنیتایزون قابلیت استفاده در کنار سایر محصولات ضدعفونی کننده رایج در تمیز کردن سطوح را دارا می‌باشند. استفاده تناوبی از مواد ضدعفونی‌کننده با ماده موثره‌های متفاوت باعث کاهش میزان احتمال بروز مقاومت در میکروارگانیسم‌ها می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بار میکروبی، سنیتایزون، سایاسپت، سطوح بیمارستانی.

*آدرس مکاتبه: خرم‌آباد، دانشگاه علوم پزشکی لرستان، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات هپاتیت.

پست الکترونیک: shahzamani.k@lums.ac.ir

مقدمه

عفونت‌های بیمارستانی مشکل عمده بهداشت عمومی است و سالانه بیش از ۱۰۰ میلیون بیمار را در سراسر جهان تحت تاثیر قرار می‌دهد (۱). این عفونت‌ها منجر به بروز مشکلاتی از جمله طولانی شدن مدت زمان بستری بیماران و ایجاد نارضایتی و ترس در بیماران بستری در بیمارستان‌ها و از سوی دیگر افزایش هزینه‌های درمانی گردیده است (۲).

علائم عفونت در زمان بستری بودن بیمار در بیمارستان و یا ۴۸ تا ۷۲ ساعت بعد از بستری شدن و یا ترخیص بیمار از بیمارستان بروز می‌نماید. میزان بروز عفونت‌های بیمارستانی ۱۰-۵٪ تخمین زده شده است که ممکن است منجر به مرگ یک نفر از هر پنج‌هزار بیمار بستری در بیمارستان‌ها شود. میزان مرگ ومیر به دلیل ابتلا به عفونت‌های بیمارستانی در کشورهای پیشرفته و درحال پیشرفت از ۱۴/۸٪ تا ۷۱٪ متغییر می‌باشد (۴, ۳) .عفونت-های مجاری ادراری با شیوع بیش از ۴۰٪ و عفونت‌های زخم‌های جراحی با میزان شیوع ۲۰٪ عمده‌ترین موارد ابتلا به عفونت‌های بیمارستانی هستند. عفونت‌های دستگاه تنفسی‌تحتانی و عفونت‌های باکتریایی در سایربخش‌های بدن به ترتیب با میزان شیوع ۱۵٪ و ۵٪ جایگاه‌های بعدی را به خود اختصاص می‌دهند (۵).

شناخت اصول ضدعفونی و تمیزکاری بخش‌های مختلف بیمارستان نقش اساسی در کاهش ابتلا به عفونت-های بیمارستانی دارد (۶-۸). از سوی دیگر استفاده نامناسب و عدم تهیه غلظت‌های موثر استانداردشده و همچنین فیزیک نامناسب بیمارستان‌ها همگی موجبات عدم کارایی مواد ضدعفونی کننده بر میکروارگانیسم‌های بیمارستانی شده است (۱۰، ۹، ۷). در حال حاضر گندزداها و ضدعفونی کننده‌های مختلفی با نام‌های تجاری گوناگون در بیمارستان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. از عوامل مهم که در عدم کارایی مواد ضدعفونی کننده در بیمارستان‌ها موثر هستند می‌توان به رقیق نمودن بیش از اندازه آنها بعلت صرفه‌جویی یا عدم دقت در تهیه آنها اشاره نمود (۱۱).

استفاده از هیپوکلروس اسید (HOCl) به منظور اهداف بهداشتی توسط آژانس‌های نظارتی، مؤسسات مراقبت‌های بهداشتی، سازمان‌های حرفه‌ای، آزمایشگاه‌های مستقل و مؤسسات دانشگاهی در بیش از ۵۰ کشور ارزیابی شده است. سازمان جهانی بهداشت WHO محلول‌های HOCl را در فهرست ترکیبات مؤثر بر کروناویروس گنجانده است (۱۲،۱۳). سازمان غذا و دارو آمریکا استفاده از HOCl را برای گندزدایی سطح بالا و استریل کردن ابزار پزشکی، از جمله مواردی که برای استفاده در مکان‌های حیاتی (به عنوان مثال، استریل) استفاده می‌شوند، تایید کرده است(۱۵، ۱۴، ۱۲). هیپوکلروس اسید (HOCl) اسید ضعیفی است که با حل شدن گاز کلر در آب تشکیل می‌شود. HOCL موثرترین ضدعفونی‌کننده از خانواده کلر است. از آنجایی که اسید هیپوکلروس بار ندارد و وزن مولکولی نسبتاً کمی دارد، بهتر از سایر ضدعفونی‌کننده‌های مبتنی بر کلر می‌تواند به دیواره‌های سلولی نفوذ کند (۱۶). همچنین اسید هیپوکلروس (HOCl) یک ماده درون زاد(Endogenous) در تمام پستانداران بوده که در برابر طیف وسیعی از میکروارگانیسم‌ها موثر می‌باشد. نوتروفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها، فاگوسیت‌های تک هسته‌ای و لنفوسیت‌های B در پاسخ به آسیب و عفونت، از طریق آنزیم متصل به غشای میتوکندری به نام «نیکوتین آمید آدنین دی نوکلئوتید فسفات اکسیداز تنفسی انفجاری» اسید هیپوکلروس را تولید می‌کنند(۱۷). Shin و همکاران تاثیر ضدمیکروبی هیدروکلروس اسید بر میکروارگانیسم‌های پاتوژن را مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه خاصیت ضدمیکروبی غلظت‌های مختلف ترکیب HOCl (ppm ۸۰ و ۴۰ ، ۲۰) در مدت زمان یک دقیقه علیه ۳۱ سویه پاتوژن باکتریایی

مورد بررسی قرار گرفت. تمامی استرین‌های باکتریایی، مخمر و مایکوباکتریوم‌ها در غلظت ppm۸۰ ترکیب HOCl غیرفعال شدند. با توجه به نتایج بدست آمده آنها پیشنهاد کردند که می‌توان از محلول HOCl به عنوان یک ضدعفونی‌کننده موثر در اماکن عمومی استفاده کرد (۱۸). هدف از این مطالعه ارزیابی قدرت ضدعفونی‌کنندگی محلول‌های ضدعفونی‌کننده سطوح بیمارستانی آماده مصرف سنیتایزون بر پایه‌ی HOCl با دو نوع ضدعفونی‌کننده رایج سایاسپت ۴۲۰ و سایاسپت HP در کاهش بار آلودگی و کاهش تعداد میکروارگانیسم‌های موجود در بخش‌های مراقبت‌های ویژه بیمارستان آموزشی شهدای عشایر شهر خرم‌آباد بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه تجربی جهت بررسی میزان اثربخشی هریک از مواد ضدعفونی کننده و آنتی‌سپتیک‌های مورد مصرف قبل و بعد از ضدعفونی، مجموعاً ۲۰۰ نمونه از سطوح زمین بخش‌های ICU (۴ بخش) و CCU (۱ بخش) بیمارستان آموزشی شهدای عشایر خرم‌آباد در مدت‌زمان ۵ ماه از دی ماه ۱۴۰۱ تا اردیبهشت ماه ۱۴۰۲ گرفته شد. برای این منظور چهارده مرحله نمونه برداری از سطوح بخش‌های ICU-1، ICU-2، (ICU های جنرال) ICU-3 (تنفسی)، ICU-4 (جراحی) و CCU تهیه شد. در ۲ نوبت نمونه‌برداری قبل از تمیزکاری فضای بیمارستان انجام شد و در ۱۲ نوبت نمونه‌برداری از سطوح بعد از انجام عملیات روتین تمیزکاری و تی‌کشی سطوح با مواد ضدعفونی‌کننده سنیتایزون با غلظت‌های مختلف و محلول‌های سایاسپت HP و سایاسپت ۴۲۰ که به طور معمول در بیمارستان به عنوان تمیزکننده استفاده می‌شدند، انجام شد. برای این منظور سواب‌های استریل در لوله‌های درب‌دار حاوی سرم فیزیولوژی به بیمارستان منتقل شد. بعد از انجام تمیزکاری و خشک شدن سطوح نمونه‌ها از روی سطح زمین در کنار ایستگاه‌های پرستاری و بین تخت‌های بیماران و نزدیک سینک‌های روشویی با استفاده از سواب استریل تهیه شد. در ادامه نمونه‌ها با حفظ زنجیره سرد در دمای پایین و در مدت زمان کمتر از یک ساعت به آزمایشگاه انتقال داده شدند. در آزمایشگاه نمونه‌ها بر روی محیط‌های کشت‌های TSA، Blood Agar و EMB برای تشخیص باکتری کشت داده شدند. از کلنی‌های تشکیل شده بر روی محیط‌های Blood agar و EMB لام تهیه و رنگ آمیزی گرم انجام شد. از پلیت حاوی محیط کشت SDA برای کشت قارچ‌ها استفاده شد و بعد از رشد با استفاده از لاکتوفنل کاتن بلو نمونه‌ها رنگ‌آمیزی شدند.

بررسی قدرت میکروب کشی محلول‌های ضدعفونی‌کننده

خاصیت ضدمیکروبی همه غلظت‌ها و موادضدعفونی کننده مطابق استاندارد ۱۰۵۰۴ مورد بررسی قرار گرفت و نتایج همه گروه‌ها باهم مقایسه شد. برای این منظور از کشت‌های کاری دوم و سوم میکروارگانیسم‌های ذکر شده در استاندارد غلظت نیم مک‌فارلند ($۱/۵ \times ۱۰^{۸}$) تهیه و استفاده شد. و تاثیر غلظت‌های مختلف محلول ضدعفونی‌کننده سنیتایزون، سایاسپت HP و سایاسپت 420 در مدت زمان یک دقیقه و ۵ دقیقه مورد بررسی قرار گرفت. و میزان کاهش تعداد باکتری‌ها با استفاده از تهیه پورپلیت مورد بررسی قرار گرفت.

در این مطالعه با استفاده از روش انتشار در آگار و حفر چاهک نیز قدرت میکروب کشی هریک از ترکیبات علیه سوش‌های استاندارد *اشریشیاکلی*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *سودوموناس ائروژینوزا*، *باسیلوس سابتیلیس*، *کاندیدا البیکانس*، *آسپرژیلوس نایجر* مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور به وسیله پیپت پاستور استریل چاهک‌هایی درون آگار ایجاد شد و در ادامه مقدار ۲۰ میکرولیتر از هر کدام از محلول‌های مورد بررسی به چاهک‌ها اضافه شد. سپس پلیت به مدت ۲۴ ساعت در حرارت ۳۷ درجه سانتی‌گراد اینکوبه شده و هاله عدم رشد

(که نشانه اثر بخشی مواد ضدعفونی کننده بود) توسط خط‌کش میلی‌متری اندازگیری شد. در این مطالعه قطر ۶ میلی‌متر برابر با صفر(بی‌اثر)، قطر ۷ تا ۱۰ میلی‌متر کم‌اثر، قطر ۱۱ تا ۱۵ میلی‌متر متوسط‌الاثر و از ۱۵ میلی‌متر به بالا قوی‌الاثر تلقی گردید.

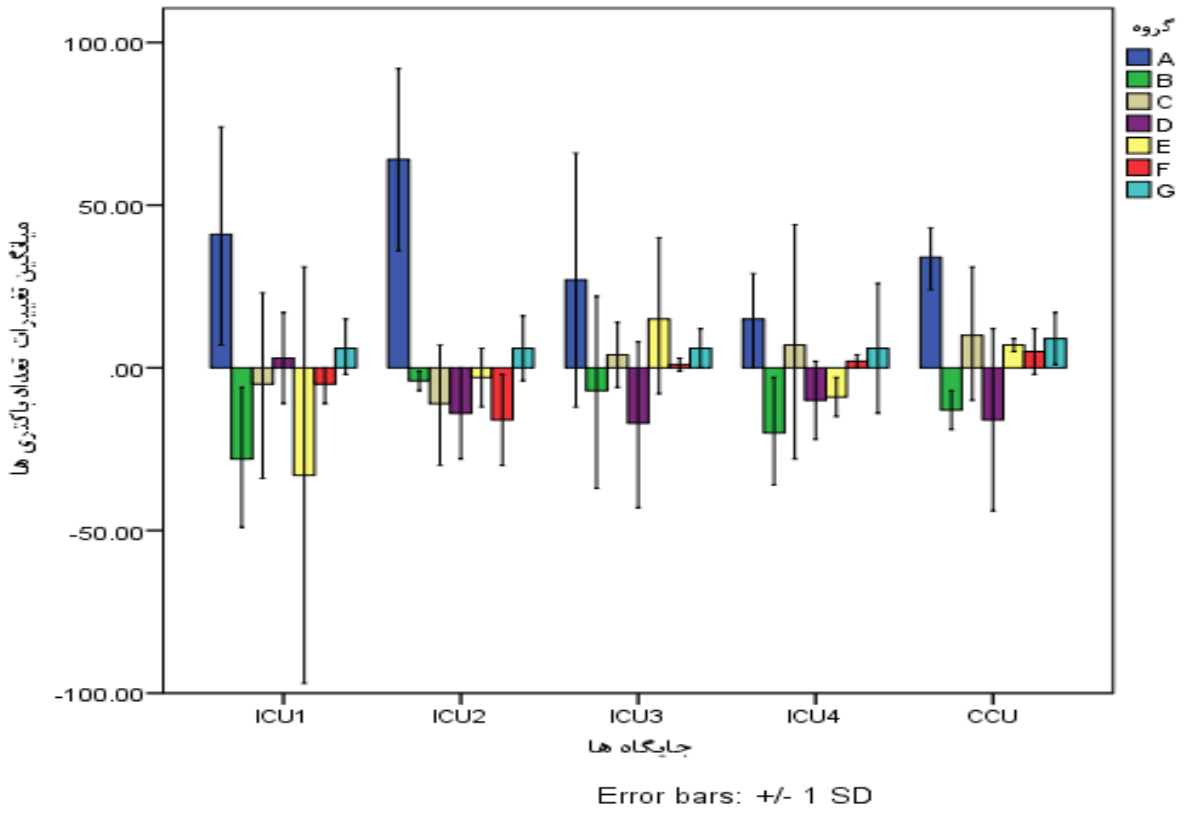
این مطالعه به صورت سه سوکور انجام شد. جهت جلوگیری از سوگیری، محلول‌ها به صورت شماره‌گذاری شده و در ظرف‌های مشابه توسط شخص معتمد که از دسته‌بندی گروه‌ها مطلع بوده، به آزمونگر داده شده است و در نهایت تحلیلگر آماری نیز بدون اطلاع از گروه بندی‌ها و تنها بر اساس نامگذاری شخص معتمد، داده‌ها را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است. در نهایت بعد از تفسیر نتایج، گروه بندی‌ها توسط شخص معتمد افشا شده است.

این طرح در قالب طرح فاکتوریل ۷ × ۵ با ۳ تکرار انجام شده است (عامل اول، بخش بیمارستان در ۵ سطح و عامل دوم، نوع ضدعفونی‌کننده در ۷ سطح) انجام شد. داده‌های جمع‌آوری شده در نرم‌افزار SPSS-24 وارد و پس از محاسبه میانگین و انحراف معیار داده‌ها و تغییرات آنها، از آزمون آنالیز واریانس دوطرفه جهت تحلیل داده‌ها استفاده شد که در صورت معنی‌دار نبودن اثر متقابل «نوع ضد عفونی‌کننده × بخش بیمارستان»، از اثرات اصلی «بخش بیمارستان» و اثرات اصلی«انوع ضد عفونی‌کننده» بطور مجزا با استفاده از آنالیز واریانس یکطرفه استفاده شده که در صورت معنی‌دار بودن اثرات اصلی، برای مقایسات زوجی از آزمون تعقیبی توکی استفاده شده است و نتایج در سطح معنی داری ۰/۰۵ گزارش شده است.

یافته‌ها

به منظور انجام این مطالعه در مجموع در ۱۴ مرحله نمونه‌برداری از چهار بخش مراقبت‌های ویژه (ICU) و یک بخش مراقبت‌های ویژه قلب (CCU) در مجموع ۲۰۰ نمونه تهیه شد. که از ۲۰۰ نمونه تهیه شده بر روی ۴ محیط کشت افتراقی کشت تهیه شد بعد از گذشت مدت زمان انکوباسیون کشت‌ها مورد بررسی و در ادامه مورد رنگ آمیزی قرار گرفت. نتایج تحلیل واریانس دو طرفه نشان داد که اثر متقابل « بخش بیمارستان × نوع ضد عفونی کننده» بر میانگین تغییر تعداد باکتری معنی‌دار نبوده است (F= ۰/۹۸ ، df = ۲۴ و P= ۰/۵۰۲)؛ به عبارتی تاثیر نوع محلول ضد عفونی‌کننده بر میانگین تغییر تعداد باکتری‌ها، وابسته به نوع بخش بیمارستان نبوده است. به دلیل عدم معناداری این اثر متقابل، اثرات اصلی گروه (نوع ماده ضدعفونی‌کننده) و بخش بیمارستان به طور مجزا و در قالب آنالیز واریانس یکطرفه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد که بین بخش‌های مختلف از نظر میانگین تغییر تعداد باکتری، تفاوت معنی‌داری وجود نداشت(F=۰/۵۷۶ ، ۴ =df و P=۰/۶۸۱) ولی بین محلول‌های ضد عفونی‌کننده مختلف از نظر میانگین تغییر تعداد باکتری تفاوت معنی-داری وجود داشت. (F=۹/۱۸ ، ۶ =df و P<۰/۰۰۱).

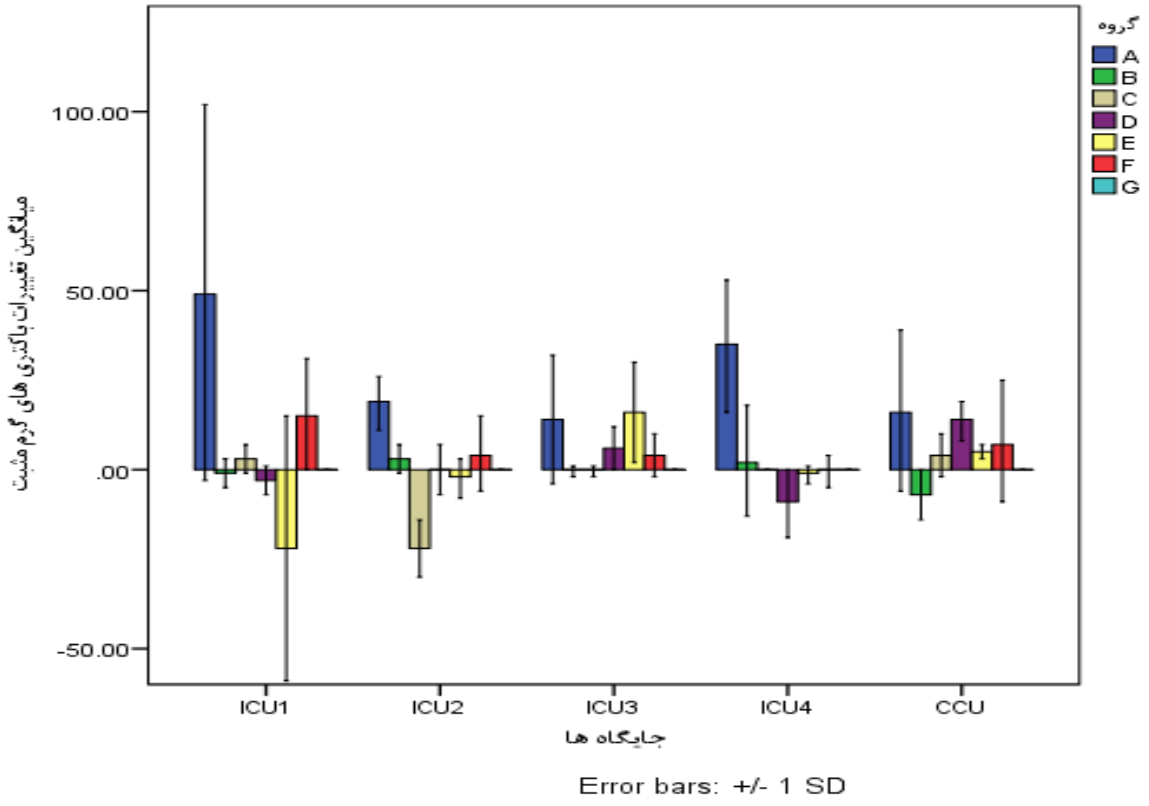
به منظور بررسی تاثیر انواع ضدعفونی‌کننده بر تغییر بار میکروبی بخش‌های مختلف بیمارستانی، نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که متوسط تغییر تعداد کلنی‌های باکتریایی شناسایی شده گروه‌های محلول ضدعفونی‌کننده در مقایسه با گروه بدون تمیزکاری به طور معنی‌داری بیشتر بود که نشان دهنده تاثیر مواد شوینده بر کاهش کلنی‌های باکتریایی بود (P<۰/۰۵) ولی بین محلول‌های ضدعفونی‌کننده مختلف از نظر میانگین تغییر کلنی‌های باکتریایی شناسایی شده تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵). (نمودار ۱)



نمودار ۱ : میانگین تغییر تعداد کلنی باکتریایی شناسایی شده بر اساس نوع بخش و نوع ماده ضدعفونی‌کننده
A: بدون تمیزکاری سطوح ، **B**: سنیتایزون **620 ppm**، **C**: سنیتایزون **300 ppm**، **D**: سنیتایزون **420 ppm**، **E**: سنیتایزون **550 ppm**، **F**: سایا سپت ۴۲۰، **G**: محلول سایاسپت اچ‌پی.

به منظور بررسی تاثیر استفاده از مواد ضدعفونی‌کننده بر کاهش تعداد باکتری‌های گرم مثبت نتایج آزمون تحلیل واریانس دو طرفه نشان داد که اثر متقابل «بخش بیمارستان × نوع ضدعفونی‌کننده» بر میانگین تغییر تعداد باکتری گرم مثبت معنی‌دار نبود (F=۱/۵۵ ، df= ۲۴ و P=۰/۰۸) به عبارتی میزان تاثیر نوع محلول ضدعفونی‌کننده بر میانگین تغییر تعداد باکتری‌های گرم مثبت، وابسته به نوع بخش بیمارستان نبوده است. بدین منظور اثرات اصلی گروه (نوع ماده ضدعفونی‌کننده) و بخش به طور مجزا و در قالب آنالیز واریانس یکطرفه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد که بین میانگین تغییر بخش‌های مختلف تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۷۱۴ ، df= ۴ ، F=۰/۵۳۱) ولی بین میانگین تغییر محلول‌های ضد عفونی کننده مختلف تفاوت معنی‌داری وجود داشت (P<۰/۰۰۱ و df= ۶ ، F=۶/۸۹).

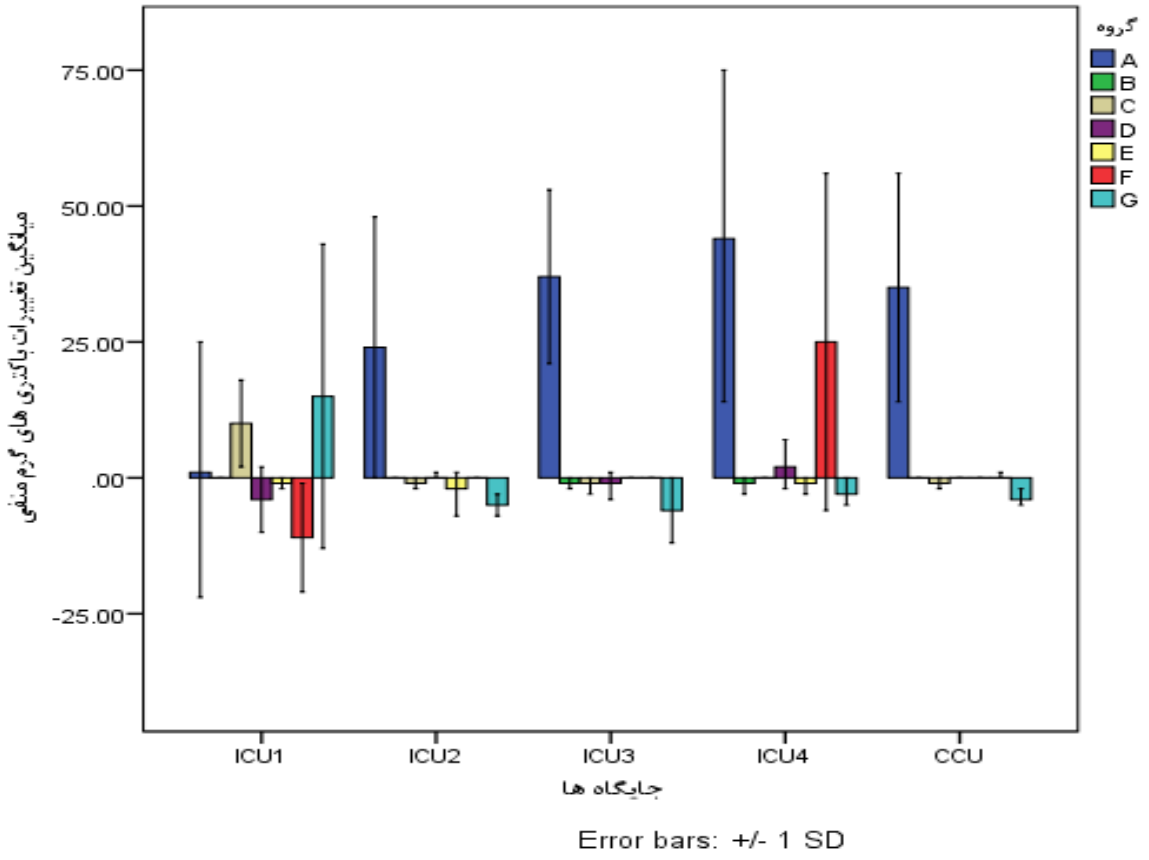
نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان دهنده کاهش میانگین باکتری‌های گرم مثبت در گروه‌های ضدعفونی‌کننده در مقایسه با گروه کنترل به طور معنی‌داری بود (P<۰/۰۵). بین سایر گروه‌های ضدعفونی‌کننده تفاوت معنی‌داری وجود نداشت به عبارتی دیگر کلیه محلول‌های ضدعفونی‌کننده به طور موثری باعث کاهش جمعیت باکتری‌های گرم مثبت شده بودند.



نمودار ۲. میانگین تغییر تعداد باکتری‌های گرم مثبت بر اساس نوع بخش و نوع ماده ضدعفونی‌کننده

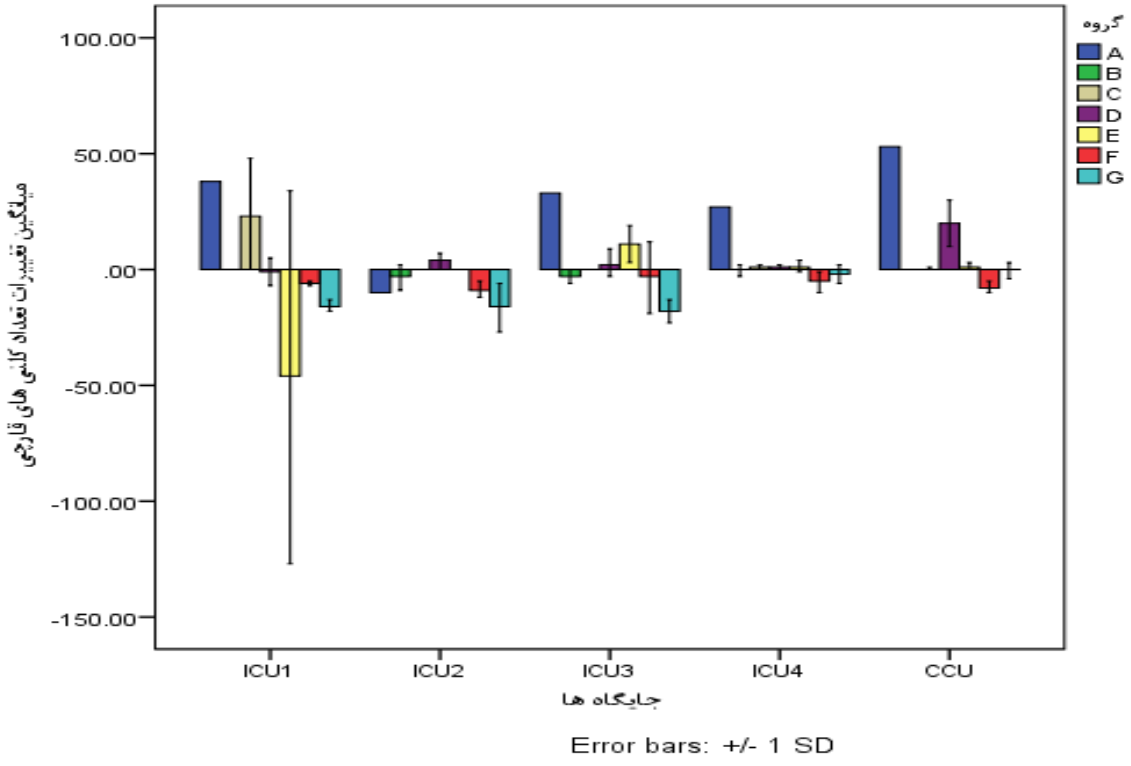
A: بدون تمیزکاری سطوح ، **B**: سنیتایزون **620 ppm**، **C**: سنیتایزون **300 ppm**، **D**: سنیتایزون **420 ppm**، **E**: سنیتایزون **550 ppm**، **F**: سایا سپت ۴۲۰، **G**: محلول سایاسپت اچ پی.

نتایج تحلیل واریانس دوطرفه نشان داد که اثر متقابل «بخش بیمارستان × نوع ضدعفونی‌کننده» بر میانگین تغییر تعداد باکتری گرم منفی معنادار بود. (F=۱/۸۰ ، ۲۴ =df و P=۰/۰۳)؛ به عبارتی تاثیر نوع محلول ضدعفونی-کننده بر میانگین تغییر تعداد باکتری‌های گرم منفی، وابسته به نوع بخش بیمارستان بوده است. بدین منظور در هر بخش بیمارستانی بطور جداگانه، میانگین تغییر تعداد کلنی باکتری‌های گرم منفی بین گروه‌های آزمایشی (انواع ضدعفونی‌کننده‌ها) مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد که در بخش‌های ICU-1 و ICU-4 ، بین گروه‌های آزمایشی مختلف از نظر میانگین تغییر باکتری‌های گرم منفی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵) ولی تفاوت بین گروه‌های آزمایشی مختلف در بخش‌های ICU-2 ، ICU-3 و CCU معنی‌دار بود؛ به طوری که در این بخش‌ها میانگین کاهش کلنی‌های رشد یافته باکتری‌های گرم منفی در گروه سایا سپت اچ پی در مقایسه با سایر ضدعفونی‌کننده‌ها بیشتر بود؛ اما بین سایر ضدعفونی-کننده‌ها تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵).



نمودار ۳ . میانگین تغییرات تعداد کلنی‌های باکتری‌های گرم منفی بر اساس نوع بخش و نوع ماده ضدعفونی‌کننده
A: بدون تمیزکاری سطوح ، **B**: سنیتایزون **620 ppm**، **C**: سنیتایزون **300 ppm**، **D**: سنیتایزون **420 ppm**، **E**: سنیتایزون **550 ppm**، **F**: سایا سپت ۴۲۰، **G**: محلول سایاسپت اچ‌پی.

به منظور بررسی تاثیر استفاده از مواد ضدعفونی‌کننده بر میانگین تغییر تعداد کلونی قارچ‌های شناسایی شده، نتایج تحلیل آزمون آنالیز واریانس دو طرفه نشان داد که اثر متقابل «بخش بیمارستان × نوع ضد عفونی کننده» بر میانگین تغییر تعداد کلونی قارچ‌ها معنادار نبوده است (F=۱/۶۱ ، df=۲۴ و P=۰/۰۷۱)؛ به عبارتی میزان تاثیر نوع محلول ضدعفونی‌کننده بر میانگین تغییر تعداد کلونی قارچ‌ها، وابستگی قابل ملاحظه‌ای به نوع بخش بیمارستان نداشته است. بدین منظور با مقایسه اثر اصلی گروه‌های آزمایشی و بخش‌های بیمارستانی مختلف مشاهده شد که بین میانگین تغییر تعداد کلنی‌های قارچی شناسایی شده گروه‌های آزمایشی مختلف تفاوت معنی‌دار وجود داشت (P<۰/۰۰۱)؛ اما بین بخش‌های بیمارستانی مختلف تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۱۳۳). نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که میانگین کاهش کلنی‌های قارچی مشاهده شده در گروه‌های سایا سپت ۴۲۰ و محلول سایاسپت اچ‌پی به طور معنی‌داری بیشتر بود (P<۰/۰۵) که نشان دهنده تاثیر بهتر این مواد ضدعفونی‌کننده بوده است. بین میانگین کاهش کلنی‌های قارچی مشاهده شده سایر گروه‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (P>۰/۰۵).



نمودار ۴. میانگین تغییر تعداد کلنی‌های قارچی شناسایی شده براساس نوع بخش و نوع ماده ضدعفونی‌کننده
A: بدون تمیزکاری سطوح ، B: سنیتایزون 620 ppm، C: سنیتایزون 300 ppm، D: سنیتایزون 420 ppm، E: سنیتایزون 550 ppm، F: سایا سپت ۴۲۰، G: محلول سایاسپت اچ‌پی.

بررسی نتایج قدرت میکروب‌کشی

نتایج این قسمت نشان داد که تمامی محلول‌ها و ضدعفونی‌کننده‌های استفاده شده در این مطالعه دارای قدرت میکروب‌کشی استاندارد هستند و باعث کاهش تعداد باکتری‌های استاندارد مورد مطالعه به میزان بیشتر از ۴ لگاریتم شدند. محلول‌های ضدعفونی‌کننده سنیتایزون قدرت بالاتری داشته و باعث از بین رفتن کامل میکروارگانیسم‌های مورد مطالعه شده بودند. با توجه به نتایج بدست آمده نشان داده شد که تمامی محلول‌ها آزمون‌های استاندارد مربوط به مواد ضدعفونی‌کننده را پاس نموده و باعث کاهش تعداد باکتری‌ها و قارچ‌ها به مقدار کافی می‌شوند. البته تمامی محلول‌ها قادر به کاهش کلیه باکتری‌ها و قارچ‌های تحت مطالعه در دو زمان ۱ و ۵ دقیقه بودند. قدرت میکروب‌کشی محلول‌های ضدعفونی‌کننده مطابق استاندارد با کاهش لگاریتمی تعداد باکتری‌ها سنجیده می‌شود. محلول‌های ضدعفونی کننده سایاسپت ۴۲۰ و سایاسپت HP موفق به کاهش 10^{6} باکتری نسبت به غلظت اولیه باکتری‌ها شده بودند. همچنین محلول سنیتایزون با غلظت ۳۰۰ppm باعث میزان کاهش بر 10^{6} باکتری نسبت به غلظت اولیه باکتری‌ها شد. اما محلول‌های سنیتایزون با غلظت‌های بیشتر موفق به کاهش 10^{7} و یا بیشتر باکتری‌های تحت مطالعه شدند. در واقع در هیچ‌کدام از پلیت‌های مربوط به این محلول‌ها میکروارگانیسمی مشاهده نشد.

بررسی قطر هاله‌های مهاری محلول‌های ضدعفونی‌کننده مورد آزمایش بر روی باکتری‌های تحت مطالعه نشان دهنده اثر مهاری قوی این ترکیبات بر باکتری‌های

مورد مطالعه بود. نتایج این مطالعه در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. بررسی هاله مهار رشد میکرو ارگانیسم‌ها تحت تاثیر محلول‌ها و ضدعفونی‌کننده‌های مورد آزمایش

ردیف	ماده ضد عفونی کننده / نوع میکروارگانیسم	۳۰۰ ppm	۴۲۰ ppm	۵۵۰ ppm	۶۲۰ppm	سایا سپت ۴۲۰	سایا سپت HP
۱	*اشرشیاکلی*	۱۷	≥ ۲۰	≥ ۲۰	≤۲۰	≥ ۲۰	۱۶،۵
۲	*استافیلوکوکوس اورئوس*	۲۰	≥ ۲۰	≥ ۲۰	≤۲۰	≥ ۲۰	≥ ۲۰
۳	*سودوموناس ائروژینوزا*	۲۰	≥ ۲۰	≥ ۲۰	≤۲۰	≥ ۲۰	≥ ۲۰
۴	*کاندیدا البیکانس*	۲۳	≥ ۲۰	≥ ۲۰	≤۲۰	≥ ۲۰	≥ ۲۰
۵	*اسپرژیلوس نایجر*	۲۳	≥ ۲۰	≥ ۲۰	≤۲۰	≥ ۲۰	≥ ۲۰

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه به بررسی قدرت کاهندگی بار میکروبی محلول‌های آماده مصرف سنیتایزون به عنوان کاندیدهای استفاده در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی‌کننده سطوح و ضدعفونی‌کننده‌های روتین بیمارستانی پرداخته شد. نتایج مطالعه حاضر نشان دهنده میزان بالای باکتری و قارچ در بخش‌های مورد مطالعه (در این مطالعه فقط بخش‌های مراقبت ویژه بیمارستان مورد مطالعه قرار گرفت) قبل از آغاز عملیات تمیزکاری روتین روزانه بود. این نتایج نشان می‌دهد که عدم رعایت بهداشت و انجام ناقص عملیات تمیزکاری و یا استفاده از محصولات ضدعفونی‌کننده با قدرت تمیزکنندگی و طیف اثر محدود منجر به افزایش جمعیت میکروبی سطوح بیمارستانی و انتقال به افراد بستری و یا کارکنان مشغول بکار در این بخش شود. لذا پیدا کردن ضدعفونی‌کننده‌های جدید با ساختار مناسب و دارای دامنه فعالیت وسیع علیه باکتری-ها و قارچ‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

نتایج این مطالعه نشان داد که محلول ضدعفونی‌کننده سنیتایزون (بر پایه HOCl که در بدن علیه میکروارگانیسم‌ها تولید می‌شود) تولیدی شرکت ایرانی تولید کننده تجهیزات پزشکی و ملزومات دارویی گوهرشفا می‌تواند مشابه ضدعفونی‌کننده‌های روتین باعث کاهش بار آلودگی در سطوح بیمارستانی شود با این تفاوت که با توجه به اینکه این ماده در بدن به عنوان یک عامل بیولوژیک برای مبارزه با میکروارگانیسم‌ها تولید می‌شود بنابراین می‌تواند به عنوان یک ماده کم خطر در تمیزکردن سطوح بیمارستانی استفاده شود.

نتایج نشان داد که محلول سنیتایزون در غلظت ppm ۳۰۰ توانسته به اندازه ضدعفونی‌کننده‌های سایاسپت ۴۲۰ و سایاسپت HP میکروارگانیسم‌های موجود در سطوح را کاهش دهد. همچنین تفاوت معنی‌داری بین استفاده از غلظت‌های پایین و غلظت‌های بالای محلول وجود نداشته و می‌توان از غلظت‌های کم این محلول برای ضدعفونی سطوح استفاده نمود. تاکنون مطالعات اندکی بر روی تاثیر استفاده از محلول‌های ضدعفونی‌کننده برپایه HOCl در محیط‌های بیمارستانی صورت گرفته است که از جمله‌ی آنها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. نقطه‌ی مشترک تمامی مطالعات انجام شده تاثیر ترکیب HOCl برکاهش تیتر باکتری‌ها، قارچ‌ها و ویروس‌ها است. نتایج Boecker و همکاران در سال ۲۰۲۱ نشان دهنده تاثیر مثبت استفاده از محلول و بخار محلول حاوی HOCl در کاهش تیتر باکتری‌ها و از بین بردن کامل ویروس‌های پوشش دار مثل SARS-COV-2 بود. نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از غلظت‌های بالای این ترکیب باعث از بین رفتن باکتری‌های بیماری‌زای گرم منفی می‌شود (۱۹) که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. در مطالعه دیگری که

توسط Shin و همکاران در سال ۲۰۱۳ انجام شد تاثیر ضدمیکروبی هیدروکلروس اسید بر میکروارگانیسم‌های پاتوژن مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه خاصیت ضدمیکروبی غلظت‌های مختلف ترکیب HOCl (۸۰ ppm، ۴۰، ۲۰) در مدت زمان یک دقیقه علیه ۳۱ سویه پاتوژن باکتریایی مورد بررسی قرار گرفت. تمامی استرین‌های باکتریایی، مخمر و مایکوباکتریوم‌ها در غلظت ۸۰ppm ترکیب HOCl غیرفعال شدند(۱۸) که با نتایج بدست آمده در بخش دوم مطالعه حاضر (بررسی تاثیر استفاده از ترکیبات ضدمیکروبی در کاهش تیتر باکتری‌ها) همخوانی داشت. تاثیر اسپری HOCl بر پاکسازی سطوح محیطی و کاهش بار میکروبی آن در سال ۲۰۱۸ توسط Dhaliwal و همکاران مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نیز همسو با مطالعه حاضر بوده و نشان دهنده کاهش تیتر باکتری‌ها در سطوح مورد بررسی بود. در مطالعه مذکور حضور اسپورباکتری‌ها نیز بررسی شد و نتایج نشان داد که استفاده از اسپری HOCl باعث کاهش و از بین رفتن اسپورها بر روی سطوح می‌شود. همچنین در این مطالعه تاثیر استفاده از این ترکیب برای کاهش رشد باکتری‌ها و قارچ‌های *استافیلوکوکوس اورئوس*، *کاندیدا آلبیکانس*، *آسپرژیلوس نایجر* بررسی شد . همانند نتایج بدست آمده در مطالعه حاضر تیتر این باکتری‌ها و قارچ‌ها در اثر استفاده از این ماده موثره بشدت کاهش یافت. با توجه به نتایج بدست آمده آنها پیشنهاد کردند که می‌توان از HOCl به صورت اسپری برای از بین بردن آلودگی‌های سطحی استفاده نمود (۲۰).

با توجه به اظهارات پرسنل بخش خدمات بیمارستان محلول سنیتایزون قدرت از بین برندگی لکه و زودودن چربی بیشتری نسبت به ضدعفونی‌کننده‌های روتین داشته و باعث درخشان‌تر شدن سطوح می‌شد. همچنین با توجه به اینکه ماده موثره HOCL به صورت بیولوژیک در بدن برای مبارزه با میکروارگانیسم‌ها تولید می‌شود؛ این محصول می‌تواند یک محصول بی‌ضرر و بیولوژیک برای از بین بردن عوامل بیماری‌زا باشد که در کنار سایر عوامل ضدعفونی‌کننده در این بخش‌ها استفاده شود.

همچنین محصول سنیتایزون به صورت آماده مصرف وارد بازار می‌شود که منجر به کاهش خطای انسانی در فرایند آماده سازی محصول و همچنین سهولت در استفاده نسبت به سایر ضدعفونی‌کننده‌های رایج مصرفی می‌شود. با توجه به موارد بیان شده به نظر می‌رسد محلول ضدعفونی‌کننده سنیتایزون گزینه مناسبی برای تمیزکاری و ضدعفونی نمودن سطوح بیمارستانی در بخش‌های مراقبت‌های ویژه باشد.

در انتها به نظر می‌رسد رعایت نکاتی مانند اصول گانینگ در بخش‌های مراقبت‌های ویژه ، کاهش رفت و آمدهای غیرضروری به این بخش‌ها و برنامه ریزی دقیق و ایجاد برنامه شست‌شو وضدعفونی روتین در این بخش‌ها منجر به کاهش بارمیکروبی این بخش‌ها و در نتیجه کاهش خطر انتقال بیماری به بیماران بستری در این بخش‌ها شود. از نقاط قوت این مطالعه می‌توان به بررسی حضور میکروارگانیسم‌های گرم منفی، گرم مثبت و قارچ‌ها اشاره نموده که نشان دهنده تاثیر محلول‌های مورد بررسی بر طیف وسیع میکروارگانیسم‌ها بود و نقطه ضعف این مطالعه عدم انجام مطالعه در تمام نقاط بیمارستان از جمله بخش‌های بستری بود که بسیار زمان‌بر و مستلزم صرف هزینه‌های بسیار بود.

تشکر و قدردانی

بر خود لازم میدانیم که از پرسنل بیمارستان شهدای عشایر که در انجام این تحقیق ما را یاری نمودند کمال تشکر را داشته باشیم.

تعارض منافع

نویسندگان اظهار می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافعی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

حمایت مالی

با تشکر از مدیریت محترم شرکت تولیدی تجهیزات پزشکی و ملزومات دارویی گوهر شفا که هزینه انجام این طرح پژوهشی را در قالب طرح پژوهشی ارتباط با صنعت به شماره ۲۹۷۵-۹۹-۱۳۹۷-۱ پرداخت کردند.

مشارکت نویسندگان

کیانا شاهزمانی و سمیه سبزعلی و حمزه حسنی، طراحی علمی و گردآوری، مهدی بیرجندی تجزیه تحلیل داده‌ها، سمیه سبزعلی انجام آزمایشات، سمیه سبزعلی نگارش مقاله، کیانا شاهزمانی اصلاح و تایید نهایی مقاله را انجام داده‌اند.

ملاحظات اخلاقی

این پژوهش شامل ملاحظات اخلاقی خاصی نمی‌شد.

References

1. Taye ZW, Abebil YA, Akalu TY, Tessema GM, Taye EB. Incidence and determinants of nosocomial infection among hospital admitted adult chronic disease patients in University of Gondar Comprehensive Specialized Hospital, North–West Ethiopia, 2016–2020. Frontiers in Public Health. 2023;11:1087407..
2. Kassam MI, Silago V, Damiano P, Wajanga B, Seni J, Mshana SE, et al. Patterns and outcomes of health-care associated infections in the medical wards at Bugando medical centre: a longitudinal cohort study. Antimicrobial Resistance & Infection Control. 2023;12(1):139.
3. Khazaei S, Ayubi E, Jenabi E, Bashirian S, Shojaeian M, Tapak L. Factors associated with in-hospital death in patients with nosocomial infections: a registry-based study using community data in western Iran. Epidemiology and health. 2020;42.
4. Dashti M. Survey on microbial contamination of intensive care wards of hamadan hospitals. 2001.
5. Yousefi M, Hasanzadeh HF, Tabatabeizadeh A, Naderi H, Khadem RM. Investigation of microbial contamination in the environment and medical equipment of different departments in two teaching hospitals of mashhad university of medical sciences. 2021.
6. Mayhall CG. Hospital epidemiology and infection control: Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
7. Young EC, Sanford TA. Chaos to comprehension: cleaning, sterilization, and disinfection. Urologic nursing. 2003;23(5).
8. Kothekar AT, Kulkarni AP. Basic principles of disinfection and sterilization in intensive care and anesthesia and their applications during COVID-19 pandemic. Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine. 2020;24(11):1114.
9. Yosefimashouf R, Esmaeeli R, Ramazani A. The evaluation of bacterial contamination of ophtalmic biomicroscopy apparatus (Slit-lamp) in eye centers of Farshcian Hospital in Hamadan and assessment of the current disinfectants. Pajouhan Scientific Journal. 2014;12(2):18-27.
10. Komolafe A, Adegoke A. Incidence of bacterial septicaemia in Ile-Ife metropolis, Nigeria. Malaysian Journal of Microbiology. 2008;4(2):51-61.
11. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG, et al. Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. The American journal of medicine. 1991;91(3):S152-S7.
12. Organization WH. Cleaning and disinfection of environmental surfaces in the context of COVID-19: interim

guidance, 15 May 2020. World Health Organization; 2020.
13. WHO. Hypochlorous Acid (HOCl) for disinfection, antisepsis, and wound care in Core Categories 15.1, 15.2, and 13. 200 ed2021 16 Dec 2020. 1-57 p.
14. Xiling G, Yin C, Ling W, Xiaosong W, Jingjing F, Fang L, et al. In vitro inactivation of SARS-CoV-2 by commonly used disinfection products and methods. Scientific Reports. 2021;11(1):1-9.
15. FDA U. CDC. Guidance for industry–guide to minimize microbial food safety hazards for fresh fruits and vegetables. 1998.
16. Fair GM, Morris JC, Lu Chang S, Weil I, Burden RP. The behavior of chlorine as a water disinfectant. Journal (American Water Works Association). 1948;40(10):1051-61.
17. Kettle A, Winterbourn C. Myeloperoxidase: a key regulator of neutrophil oxidant production. Redox Report. 1997;3(1):3-15.
18. Shin SP, Kim MS, Cho SH, Kim JH, Choresca Jr CH, Han JE, et al. Antimicrobial effect of hypochlorous acid on pathogenic microorganisms. 2013:3:45-51.
19. Boecker D, Breves R, Zhang Z, Bulitta C. Antimicrobial activity in the gasphase with hypochloric acid. Current Directions in Biomedical Engineering. 2021;7(2):511-4.
20. V. Dhaliwal JS, L. Robins , L. Contreras , D. Terry , J. Williams. Antimicrobial efficacy of highly micronized aerosols of pure, stable HOCl for decontamination of environmental surfaces. International Journal of Infectious Diseases. 2018; 73S (73S): 3–398.

Assessing the reduction of microbial load in the intensive care unit of hospitals using Sanitizon solution

Sabzali S[1], Shahzamani K[2*], Hasani H[3], Birjandi M[4]

1. Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Basic Sciences, Lorestan University, Khorramabad, Iran
2. Associate Professor, Hepatitis Research Center, Faculty of Medicine, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran, shahzamani.k@lums.ac.ir
3. Department of anesthesiology, Imam Reza Hospital, Kermanshah University of medical sciences, Kermanshah, Iran.
4. Assistant Professor, Department of Nutrition Health Research Center, Lorestan University of Medical Sciences, Khorramabad, Iran

Received: *2024/2/7* Accepted: *2024/7/13*

Abstract

Background: The presence of microbial agents on different hospital surfaces is considered a harmful factor to health. The use of hypochlorous acid (HOCl) for health purposes has been evaluated in more than 50 countries. The present study aimed to assess the disinfection effect of Sanitizon solutions and common disinfectants (Sayasept HP and Sayasept 420) on the reduction of microbial load in Shohada-ye Ashayer Hospital, Khorram Abad.

Materials and Methods: In this experimental study, 200 samples from intensive care units were prepared and studied in seven experimental groups (one control group and six different types of disincentives) in six different hospital departments. The samples were cultured on specific culture media. The results were analyzed using SPSS software (version 23). The germicidal power of disinfectants was investigated according to standard 10504 and diffusion method in agar.

Results: The use of disinfectants caused a significant decrease in the microbial load compared to the control group. Disinfection solutions led to a decrease in the number of colonies from 113 to 12. Moreover, all disinfectants had germicidal and fungicidal power according to the standard (reduction of four logarithms of bacteria). The Sanitizon solution succeeded in removing all microorganisms and reducing more than seven logarithms of test microorganisms. Sanitizon caused a more marked reduction of gram-negative bacteria and fungi compared to other disinfectants.

Conclusion: As evidenced by the results, Sanitizon can be used along with other common disinfectant products to clean surfaces. The intermittent use of disinfectants with different active substances reduces the probability of resistance in microorganisms.

Keywords: Hospital surfaces, Microbial load, Sanitizon, Sayasept.

Citation: Sabzali S, Shahzamani K, Hasani H, Birjandi M. Assessing the reduction of microbial load in the intensive care unit of hospitals using Sanitizon solution. Yafte. 2024; 26(2):57-70.