

## مقاله اصلی

# ارزیابی فعالیت اسپوری کشی محلول ضد عفونی کننده اپیدکس بر علیه اسپورهای باسیلوس سوبتیلیس

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۷/۱۹ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۲۰

### خلاصه

**مقدمه:** امروزه حفظ ایمنی بیمار در طول دریافت خدمات پزشکی یک ضرورت اساسی است و عدم ضد عفونی کردن ابزارهای حیاتی منجر به شیوع عفونت‌های بیمارستانی می‌گردد. بنابراین استریل کردن ابزارها و تجهیزات توسط محلول‌های ضد عفونی کننده سطح بالا در مراقبت‌های بالینی یک گام اساسی در کنترل شیوع عفونت‌های بیمارستانی محسوب می‌شود. مطالعه حاضر با هدف تعیین اثر آنتی‌باکتریال محلول‌های شیمیایی استریل کننده سطح بالا با پایه ارتوفتالدئید انجام شد.

**روش کار:** برای بررسی فعالیت اسپور کشی ضد عفونی کننده، روش آزمون رقیق سازی-خنثی سازی مطابق با پروتوکول ۱۱۷۹۶ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران انجام شد. در این روش پس از تهیه رقت‌های مختلفی از اسپور باکتری، سوسپانسیون حاوی اسپور باکتری باسیلوس سوبتیلیس در زمان‌های مختلف با ماده ضد عفونی کننده مجاور شد. و پس از سپری شدن زمان مجاورت، اثر ماده ضد عفونی کننده خنثی گردید و از رقت‌های مختلف سوسپانسیون، در محیط مولر هینتون آگار کشت شد و شمارش تعداد کلنی انجام شد.

**نتایج:** محلول ضد عفونی کننده اپیدکس توانست بعد از ۵ دقیقه مجاورت با سوسپانسیون حاوی ۱۰۶ و ۱۰۵ اسپور، تعداد میکروارگانیزم‌ها را در هر سه غلظت  $\log 3$  کاهش دهد. همچنین پس از ۱۵ و ۳۰ دقیقه تماس، میزان کاهش میکروارگانیزم‌ها به ترتیب  $\log 4$  و  $\log 5$  در سوسپانسیون‌های حاوی ۱۰۵ و ۱۰۶ اسپور بود.

**نتیجه گیری:** محلول ضد عفونی کننده اپیدکس می‌تواند در یک فرایند وابسته به زمان، تعداد اسپورهای موجود در سوسپانسیون را  $\log 6$  کاهش دهد. بنابراین این محلول با قدرت اسپور کشی بالایی می‌تواند برای ضد عفونی کردن تجهیزات پزشکی موجود در بیمارستان مورد استفاده قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** کلمات کلیدی: ضد عفونی کننده، ارتوفتالدئید، باسیلوس سوبتیلیس

پروین عسکری<sup>۱</sup>  
رقیه محمدزاده<sup>۲</sup>  
کیارش قزوینی<sup>۳\*</sup>

<sup>۱</sup> گروه میکروب شناسی و ویروس شناسی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد

<sup>۲</sup> دانشجوی دکترا رشته میکروب شناسی پزشکی، گروه میکروب شناسی و ویروس شناسی دانشگاه پزشکی، مرکز تحقیقات مقاومت آنتی بیوتیکی دانشگاه

<sup>۳</sup> استاد میکروب شناسی پزشکی گروه میکروب شناسی و ویروس شناسی دانشگاه پزشکی، مرکز تحقیقات مقاومت آنتی بیوتیکی، پژوهشکده علوم پایه، دانشگاه (نویسنده مسئول)

Email: ghazvinik@mums.ac.ir



## مقدمه

امروزه عفونت‌های بیمارستانی از مشکلات عمده بهداشتی و درمانی هستند، عفونت‌های بیمارستانی یکی از علل مهم بیماری، مرگ و میر، اتلاف هزینه‌ها و افزایش مدت زمان بستری شدن بیماران در بیمارستان‌ها محسوب می‌شوند (۱). بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی شیوع عفونت‌های بیمارستانی در کشورهای در حال توسعه‌ای مثل ایران به بیش از ۳۰٪ می‌رسد (۲). انتقال عوامل پاتوژن به بیماران از طریق واسطه‌های محیطی مثل پرسنل و ابزار و سطوح، نقش عمده‌ای در ایجاد عفونت‌های بیمارستانی ایفا می‌کند. بنابراین یکی از نیازهای اساسی مطرح شده در زمینه کنترل عفونت‌های بیمارستانی ضدعفونی کردن ابزار و سطوح می‌باشد (۳). در این راستا این مهم به اثبات رسیده است که ضدعفونی کردن ابزار و سطوح بیمارستانی، نه تنها خطر ابتلا به عفونت در بیماران را کم می‌کند، بلکه موجب بهبود سلامت در بیماران و کارکنان درمانی می‌گردد. استراتژی کنترل عفونت‌های بیمارستانی بر پایه استفاده مؤثر از ضدعفونی کننده‌ها به منظور کاهش احتمال آلوده شدن بیماران در طی فرایند دریافت خدمات درمانی و یا هنگام استفاده از تجهیزات پزشکی و نهایتاً پیشگیری از عفونت‌های بیمارستانی می‌باشد (۴). استفاده از مواد ضدعفونی کننده با ایجاد فعالیت و مکانیسم‌های ضد میکروبی موجب بهبود سلامت در بیماران و کارکنان مراکز درمانی می‌شود. این در حالی است که با صرف هزینه‌های بسیار کمتر و با انتخاب ضدعفونی کننده مناسب و به کارگیری روش‌های استاندارد گندزدایی می‌توانیم در کاهش عفونت‌های بیمارستانی نقش موثری داشته باشیم.

در حال حاضر استریل کردن ابزارها و تجهیزات توسط محلول‌های ضدعفونی کننده سطح بالا به منظور استفاده مجدد از این ابزار و تجهیزات در مراقبت‌های بالینی یک گام اساسی در کنترل شیوع عفونت‌های بیمارستانی محسوب می‌شود. محلول‌های ضد عفونی کننده سطح بالا قادرند تمام اشکال رویشی میکروارگانیسم‌ها را از بین ببرند، بنابراین جهت استریل کردن ابزارهای نیمه حیاتی، که با غشای مخاطی یا پوست ناسالم بیمار در تماسند، به کار می‌روند. چرا که حفظ ایمنی بیمار در طول

دریافت خدمات پزشکی یک ضرورت اساسی است و عدم ضدعفونی کردن ابزارهایی چون آندوسکوپ، تیغه‌های لارنگوسکوپ، سیستم‌سکوپ‌ها، کاتترها که نمونه‌هایی از ابزار حیاتی می‌باشد، منجر به شیوع عفونت‌های بیمارستانی می‌گردد و در واقع کارکنان مراقبت‌های بهداشتی با کمک ماده ضدعفونی کننده سطح بالا، می‌توانند بر چالش‌های زمانبر استریل کردن ابزار پزشکی نیمه حیاتی به خوبی و با ضریب اطمینان بالا فائق آیند (۵، ۶). گلوترآلدئید به عنوان یک ضدعفونی کننده سطح بالا برای دهه‌ها به عنوان یک ضدعفونی کننده شیمیایی برای تجهیزات حساس به حرارت به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته است، اما استفاده از آن موجب بروز درماتیت و آسم شغلی می‌شود. بنابراین در بسیاری از مطالعات اورتوفتالددئید را به دلیل کارآیی بالاتر و سمیت تنفسی کمتر انتخاب اول برای جایگزینی گلوترآلدئید معرفی کردند (۷، ۸).

اورتوفتالددئید (OPA) یک دی‌آلدئید آروماتیک است که به عنوان یک ضدعفونی کننده سطح بالا برای استریل کردن تجهیزات پزشکی که به حرارت و فرایندهای استریلیزاسیون با بخار حساسند از جمله آندوسکوپ، سیستم‌سکوپ‌ها و موارد خاص تجهیزات دندانپزشکی استفاده می‌شود. اورتوفتالددئید اثرات ضد میکروبی مؤثرتری نسبت به گلوترآلدئید در برابر تعدادی از میکروارگانیسم‌ها نشان داده است. به نظر می‌رسد اثربخشی مضاعف اورتوفتالددئید در مقایسه با گلوترآلدئید، به دلیل توانایی آن برای نفوذ به لایه‌های چربی غشای میکروارگانیسم‌ها است. از طرفی اورتوفتالددئید به علت داشتن خاصیت آنتی‌باکتریال قوی در مقایسه با گلوترآلدئید، در غلظت‌های پایین تری نیز قابل استفاده است. اورتوفتالددئید بر روی ابزار بیمارستانی از جنس‌های مختلف تأثیری نداشته است و می‌تواند یک ضدعفونی کننده سطح بالا مناسب برای ضدعفونی کردن آندوسکوپ‌ها و سایر تجهیزات پزشکی باشد (۶، ۹). بنابراین اورتو-فتالددئید در غلظت  $0.06-0.55\%$  با توجه به اثرات ضد میکروبی بالا و فراریت کم و عدم نیاز به فعال شدن و همچنین سمیت استنشاقی کم بایستی به عنوان اولین ضدعفونی کننده سطح

می‌باشد. سپس برای تهیه سوسپانسیون حاوی اسپور با غلظت‌های  $10^6$  CFU/mL و  $10^5$  و  $10^4$ ، سوسپانسیون نیم مک فارلند به ترتیب ۱۰۰ و ۱۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ در آب مقطر استریل رقیق گردید. این سوسپانسیون در بن ماری ۲۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲ ساعت پایدار است. بلافاصله بعد از آماده سازی و درست قبل از آزمون، به منظور نشان دادن عدم حضور سلول‌های رویشی و اسپورهای درحال رویش، آزمون میکروسکوپی انجام گردید. یک سی سی از هر کدام از غلظت‌های تهیه شده اسپور باسیلوس سوبتیلیس با ۸ سی سی از محلول ضدعفونی مخلوط گردید و زمان‌های تماس بر طبق پروتوکل ۵ دقیقه و ۱۵ دقیقه و ۳۰ دقیقه در نظر گرفته شد (شکل ۱). پس از گذشت زمان موردنظر، جهت خنثی سازی اثر محلول ضدعفونی کننده، یک میلی لیتر از مخلوط ضدعفونی و اسپور با ۹ میلی لیتر از خنثی کننده (محلول گلیسین ۲۵ گرم در لیتر) مخلوط گردید. زمان و دمای مورد نیاز برای مجاورت خنثی کننده و مخلوط ضدعفونی و اسپور به ترتیب ۵ دقیقه و ۲۵ درجه سانتیگراد در نظر گرفته شد. در مرحله بعد یک میلی لیتر از هر یک از غلظت‌های تهیه شده با ۱۵ میلی لیتر از محیط مولر هینتون آگار که پس از اتوکلاو گذاری به دمای ۴۵ درجه سانتیگراد رسیده داخل پلیت استریل ریخته شد و پلیت‌ها به مدت ۳ روز در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد انکوبه گذاری گردید.



شکل ۱. مجاورت محلول ضد عفونی کننده و محلول اسپور باسیلوس سوبتیلیس

بالا برای تجهیزات و ابزار پزشکی مورد استفاده قرار گیرد (۷). با توجه به اهمیت کنترل عفونت در محیط‌های بیمارستانی، هر روزه تلاش‌هایی در جهت ابداع مواد و روش‌های جدید ضدعفونی و استریلیزاسیون به عمل می‌آید. با این وجود نیاز به مطالعات جدید در این زمینه همچنان احساس می‌شود. مطالعه حاضر با هدف تعیین اثرآنتی‌باکتریال محلول‌های شیمیایی استریل کننده سطح بالا با پایه اورتوفتالدئید انجام شد. این بررسی می‌تواند در جهت چگونگی ارزیابی محلول‌های سطح بالای معرفی شده به بیمارستان‌ها راهگشا باشد.

## روش کار

ضدعفونی کننده مورد بررسی OPA (OPIDEX Solution) پک پاک کننده آماده مصرف با پایه اورتوفتالدئید (۵۵٪/۰) و محلول ضدعفونی کننده سطح بالا با طیف اثر وسیع برای سطوح و تجهیزات پزشکی حساس به حرارت مثل اندوسکوپ است (۱۰). از آزمون رقیق سازی-خنثی سازی مطابق با پروتوکل ۱۱۷۹۶ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، برای بررسی فعالیت اسپورکشی ضدعفونی کننده استفاده شد. ابتدا باکتری باسیلوس سوبتیلیس (ATCC6633) روی محیط بلاد آگار کشت داده شد و جهت تولید اسپور به مدت ۵ روز در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبه گردید. سپس قبل از شروع مراحل آزمایش جهت اطمینان از تولید اسپور توسط باکتری، از کلونی‌های باسیلوس سوبتیلیس در محیط BHI یک سوسپانسیون تهیه شد. سپس یک اسمیر مرطوب از سوسپانسیون آماده گردید و زیر میکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفت. پس از اطمینان از اسپورزایی باکتری، سوسپانسیونی از اسپور باکتری با غلظت‌های  $10^6$  CFU/mL و  $10^5$  و  $10^4$  تهیه شد. برای تهیه سوسپانسیونی از اسپور باکتری با غلظت‌های مختلف، ابتدا سوسپانسیون میکروبی ۰/۵ مک فارلند تهیه گردید. جهت آماده سازی سوسپانسیون نیم مک فارلند، کلونی‌های تازه باکتری در ۲ میلی لیتر آب مقطر استریل حل شد و کدورت این شیرابه در طول موج ۶۲۵ نانومتر، در ۰/۱-۰/۰۸ OD تنظیم گردید. در این کدورت تعداد باکتری‌های موجود در شیرابه با حدود  $10^8 \times 1/5$  CFU/mL برابر

محاسبه تعداد ارگانسیم های زنده (CFU/mL):

برای محاسبه تعداد ارگانسیم های زنده تنها از دسته ای از پلیت ها استفاده شد که تعداد کلونی کمتر از ۳۰۰ CFU داشتند. تعداد ارگانسیم های زنده با استفاده از حداقل یک زوج از پلیت ها، که یک یا هر دوی آنها دارای تعداد بیشتر از ۱۵ کلنی و هر دو پلیت دارای تعداد کمتر از

$$R = \frac{N \times 10^{-1}}{N_2} = \text{کاهش در تعداد ارگانسیم زنده}$$

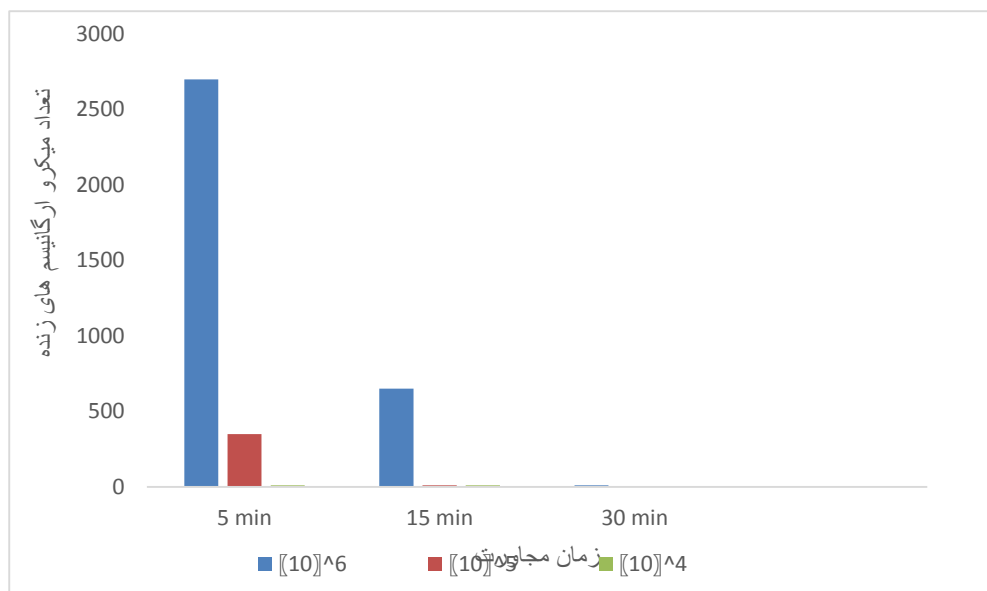
۳۰۰ کلنی هستند باید محاسبه شود.

### نتایج

در جدول ۱، تعداد ارگانسیم های زنده، بر اساس فرمول ذکر شده در بخش روش کار، در زمان های مختلف و غلظت های متفاوت سوسپانسیون حاوی اسپور نشان داده شده است. روند کاهش در تعداد میکروارگانسیم ها در غلظت های متفاوت در شکل ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱. تعداد ارگانسیم های زنده

غلظت اسپور	تعداد ارگانسیم های زنده		
	۳۰ دقیقه	۱۵ دقیقه	۵ دقیقه
$10^6$ CFU/mL	۱۰	۶۵۰	۲۷۰۰
$10^5$ CFU/mL	۰	۱۰	۳۵۰
$10^4$ CFU/mL	۰	۱۰	۱۰



شکل ۲. روند کاهش تعداد اسپورها در زمان های مختلف

غلظت  $10^5$  پس از گذشت ۵ دقیقه  $3 \log$  و ۱۵ دقیقه  $4 \log$  و ۳۰ دقیقه ۵  $\log$  کاهش در تعداد میکروارگانسیم ها مشاهده گردید. کاهش تعداد اسپورها در تمام بازه های زمانی برای سوسپانسیون اسپور با غلظت  $10^4$ ، برابر با  $3 \log$  بود.

نتایج نشان داد که کاهش تعداد میکروارگانسیم ها در سوسپانسیون حاوی غلظت  $10^6$  اسپور در مدت ۵ دقیقه، ۱۵ دقیقه و ۳۰ دقیقه در مجاورت با ضد عفونی کننده به ترتیب  $3 \log$  و  $4 \log$  و  $5 \log$  در تعداد اسپورهای باسیلوس سوبتیلیس می باشد. همچنین در سوسپانسیون حاوی اسپور با

## بحث و نتیجه گیری

از بین بردن عوامل بیماریزا، جلوگیری از شیوع آن‌ها و به طور کلی کنترل عفونت از اهداف اصلی ارتقاء سلامت در بیمارستان است (۱۱). ضدعفونی کننده مورد بررسی OPA (OPIDEX Solution) یک محلول ضدعفونی کننده سطح بالا با پایه اورتوفتالدئید (۰/۵۵٪) می تواند طیف اثر وسیع و سریعی روی سطوح و تجهیزات پزشکی حساس به حرارت مثل اندوسکوپ داشته باشد. نتایج ما نشان داد که الگوی کاهش تعداد اسپور، در سوسپانسیون حاوی اسپور با غلظت‌های مختلف تقریباً مشابه است. بنابراین می توان نتیجه گرفت که فعالیت اسپورکشی OPA وابسته به غلظت سوسپانسیون حاوی اسپور نیست و می تواند بر روی سطوح و دستگاه‌های مختلف با میزان آلودگی متفاوت، اثرات اسپورکشی قوی خود را اعمال نماید. به عبارت دیگر این محلول در غلظت‌های بالاتر از غلظت نیم مک فارلند قدرت اسپورکشی بالایی دارد. همچنین یافته‌های ما نشان داد که OPA دارای اثرات اسپورکشی سریعی نیز است به نحوی که توانست باعث کاهش  $\log 3$  در تعداد اسپورها در بازه زمانی ۵ دقیقه در تمامی غلظت‌های محلول حاوی اسپور گردد. اگر چه بر طبق نتایج به دست آمده، زمان تماس و مجاورت محلول ضدعفونی کننده با سوسپانسیون حاوی اسپور فاکتور مهم دیگری در فعالیت اسپورکشی این محلول بود. افزایش زمان تیمار رشد میکروارگانیسم‌ها و قدرت اسپورکشی محلول اپیدکس را افزایش داد. به نحوی که پس از گذشت ۳۰ دقیقه محلول OPA توانست تقریباً تمام اسپورهای موجود در سوسپانسیون‌ها با غلظت‌های مختلف اسپور را از بین ببرد.

در مطالعات آزمایشگاهی گذشته نشان داده شده است که OPA دارای فعالیت میکروب‌کشی قوی می باشد و می تواند باعث کاهش  $\log 5$  در تعداد باکتری‌ها در مقایسه با گلوترآلدئید ظرف مدت ۵ دقیقه شود (۷, ۱۲, ۱۳). یافته های مطالعه Gregory و همکاران نشان دادند که زمان مورد نیاز برای کاهش  $\log 6$  در

تعداد باکتری میکوباکتریوم بوویس با استفاده از محلول OPA با غلظت ۰/۲۱٪، تنها ۶ دقیقه می باشد که در مقایسه با محلول ۱/۵٪ گلوترآلدئید، ۲۶ دقیقه کمتر بوده است (۱۴). همچنین فعالیت ضد میکروبی OPA در برابر ۱۶ گونه از میکروارگانیسم‌های پاتوژن سنجیده شد و مشخص گردید که OPA در غلظت‌های ۰/۵ و ۰/۳۷ و ۰/۲۵ می تواند اشکال رویشی باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی را در بازه زمانی ۱۵ ثانیه تا ۳ دقیقه از بین ببرد (۷). مطالعات بالینی محدودی از OPA در دسترس است. در یک مطالعه که قدرت میکروب‌کشی این محلول روی ۱۰۰ آندوسکوپ آلوده بررسی شد، OPA توانست موجب کاهش بیشتر از  $\log 5$  در تعداد باکتری‌ها گردد (۱۵). بیشتر مطالعاتی که ذکر شد فعالیت میکروب‌کشی اورتوفتالدئید را در برابر اشکال رویشی باکتری‌ها سنجیده اند. اما Walsh و همکاران مشابه مطالعه ما، نشان دادند که اورتوفتالدئید ۰/۵۵٪ فعالیت اسپورکشی قوی در برابر اسپورهای باسیلوس سوبتیلیس دارد و می تواند در بازه زمانی ۵ دقیقه تعداد اسپورها را کمتر از  $\log 6$  کاهش دهد (۱۶). نتیجه گیری: محلول ضدعفونی استفاده شده در این تحقیق فعالیت ضدباکتریایی لازم برای کاهش جمعیت اسپور باکتری‌ها را از خود نشان داد. و این محلول ضدعفونی کننده high level با قدرت اسپورکشی بالا میتواند برای ضدعفونی کردن آندوسکوپ‌ها و سایر تجهیزات پزشکی موجود در بیمارستان مورد استفاده قرار گیرد.

## تشکر و قدردانی

لازم می دانم از همکاری و راهنمایی صمیمانه استاتید گرانقدر تشکر نمایم.

## تعارض منافع

این مطالعه فاقد تضاد منافع می باشد.

## References

- 1) Allegranzi B, Storr J, Dziekan G, Leotsakos A, Donaldson L, Pittet D. The first global patient safety challenge "clean care is safer care": from launch to current progress and achievements. *Journal of Hospital Infection*. 2007;65:115-23.

- 2) Mohammadi, Massoud, free and, Jalali, Rostam, Ghobadi, et al. Prevalence of nosocomial infections in Iranian hospitals. *Scientific Journal of Babol University of Medical Sciences*. 2019; 21 (1): 39-45.
- 3) McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clinical microbiology reviews*. 2001;14(1):227.
- 4) Ehsan Hes, Mina H, Abbas D. Epidemiology of urinary tract infection and pattern of *Escherichia coli* antibiotic resistance in patients referred to Imam Ali (AS) Farkashhar Hospital in Chaharmahal Bakhtiari province.
- 5) Yoo J-H. Review of disinfection and sterilization-back to the basics. *Infection & chemotherapy*. 2018;50(2):101-9.
- 6) Mastaneh J, Nazanin Z. Antibacterial effects of three types of disinfectant solutions on dental work surfaces.
- 7) Akamatsu T, Minemoto M, Uyeda M. Evaluation of the antimicrobial activity and materials compatibility of orthophthalaldehyde as a high-level disinfectant. *Journal of international medical research*. 2005;33(2):178-87.
- 8) Wang Y, Wu Q, Muskhelishvili L, Davis K, Wynne R, Tripathi P, et al. Toxicity of Ortho-phthalaldehyde Aerosols in a Human In Vitro Airway Tissue Model. *Chemical Research in Toxicology*. 2021;34(3):754-66.
- 9) Griffiths P, Babb J, Fraise A. *Mycobacterium terrae*: a potential surrogate for *Mycobacterium tuberculosis* in a standard disinfectant test. *Journal of Hospital Infection*. 1998;38(3):183-92.
- 10) Shackelford JCN. Activity of ortho-phthalaldehyde against biofilm bacteria using an in-vitro model system: University of Brighton; 2007.
- 11) Rasool, M. Mohammad, F. Zahra, H. Evaluation of the effectiveness of disinfectants and antiseptics used in teaching hospitals.
- 12) Rutala WA, Weber DJ. Disinfection of endoscopes: review of new chemical sterilants used for high-level disinfection. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 1999;20(1):69-76.
- 13) cooke R, Goddard S, Whymant-Morris A, Sherwood J, Chatterly R. An evaluation of Cidex OPA (0.55% ortho-phthalaldehyde) as an alternative to 2% glutaraldehyde for high-level disinfection of endoscopes. *Journal of Hospital Infection*. 2003;54(3):226-31.
- 14) Gregory AW, Schaalje GB, Smart JD, Robison RA. The mycobactericidal efficacy of ortho-phthalaldehyde and the comparative resistances of *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium terrae*, and *Mycobacterium chelonae*. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 1999;20(5):324-30.
- 15) Alfa M, Sitter D. In-hospital evaluation of orthophthalaldehyde as a high level disinfectant for flexible endoscopes. *Journal of Hospital Infection*. 1994;26(1):15-26.
- 16) Walsh SE, Maillard JY, Russell A. Ortho-phthalaldehyde: a possible alternative to glutaraldehyde for high level disinfection. *Journal of Applied Microbiology*. 1999;86(6):1039-46.

## Original Article

# Evaluating the Sporicidal Activity of OPIDEX against *Bacillus subtilis* spores

Received: 10/10/2020 - Accepted: 11/08/2021

Parvin Askari<sup>1</sup>  
Roghayeh Mohammadzadeh<sup>2</sup>  
Kiyarash Ghazvini<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Microbiology and Virology, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

<sup>2</sup> Antimicrobial Resistance Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran. <sup>2</sup> Department of Microbiology and Virology, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

<sup>3</sup> Antimicrobial Resistance Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran. <sup>2</sup> Department of Microbiology and Virology, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran  
(Corresponding Author)

Email: ghazvinik@mums.ac.ir

## Abstract

**Introduction:** Today, maintaining patient safety while receiving medical services is a basic necessity, and failure to disinfect vital instruments leads to the spread of nosocomial infections. Therefore, sterilizing tools and equipment with high-level disinfectant solutions is an essential step in controlling the prevalence of nosocomial infections. The aim of this study was to determine the antibacterial effect of high-level disinfectant chemical solutions based on orthophthalaldehyde.

**Methods:** To evaluate the sporicidal activity of disinfectant, the dilution-neutralization test method was performed according to the protocol 11796 of the Iranian national Standards organization. In this method, after preparing different dilutions of bacterial spores, the suspension containing *Bacillus subtilis* spores was exposed to disinfectant at different times. The effect of disinfectant was neutralized after 5, 15 and 30 minutes and a constant volume of different dilutions of suspension was cultured in Muller-Hinton agar medium and finally bacterial colonies were counted.

**Results:** OPIDEX disinfectant solution reduced the number of microorganisms by 3 logs after 5 minutes of exposure to suspensions containing 10<sup>4</sup>, 10<sup>5</sup> and 10<sup>6</sup> spores. After 15 and 30 minutes, the rate of reduction of microorganisms was 4 log and 5 log, respectively in suspensions containing 10<sup>5</sup> and 10<sup>6</sup> spores.

**Conclusion:** OPIDEX disinfectant solution could reduce the number of spores in the suspension by 6 log in a time-dependent process. Therefore, this disinfectant solution with high sporicidal power can be used to disinfect medical equipment in the hospital.

**Keywords:** Disinfectant, Orthophthalaldehyde, *Bacillus subtilis*