

ارزیابی ضد عفونی کننده‌ها

حبیب‌اله فلاح‌مال‌امیری^۱، سایه باقری‌آستانه^۱، محمد کاوه^۱، مصطفی‌علیزاده‌برئی^۱، پیام سمابگی^۱، سولماز غفاری^۲

۱. واحد کنترل کیفیت شرکت فرآورده‌های تزریقی و دارویی ایران.
۲. گروه داروسازی دانشکده داروسازی دانشگاه آزاد اسلامی تهران

■ خلاصه

□ مقدمه

امروزه از ضد عفونی کننده‌ها و گندزداهای مختلف در بیمارستان‌ها، صنایع دارویی و مراکز بهداشتی به منظور ضد عفونی سطوح، دست، ابزار و تجهیزات مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به تنوع میکروارگانیسم‌ها و گاهی اوقات ویژگی گروه‌های مختلف ضد عفونی کننده‌ها به طیفی خاص از میکروارگانیسم‌ها، بررسی و شناخت اثر ضد عفونی کننده‌ها بر میکروارگانیسم‌های مختلف به منظور انتخاب بهتر در مواجهه با میکروارگانیسم هدف امری ضروری تلقی می‌شود.

□ مواد و روش‌ها

در این مطالعه از ضد عفونی کننده‌های مختلف با ذکر مشخصات کامل و همچنین میکروارگانیسم‌های مطرح صنایع دارویی استفاده شد. روش مورد استفاده دیسک دیفیوژن می‌باشد که به منظور بررسی قدرت اثر هر ضد عفونی کننده بر میکروارگانیسم مربوط به کار گرفته شده است.

□ یافته‌ها

نتایج به دست آمده در جدول (۳) نشان داد از لحاظ وسعت طیف اثر و قطر هاله عدم رشد در ضد عفونی کننده‌های مربوط به دست، Septicidin دارای عملکردی بهتر نسبت به سایر

در مراجع و کتاب‌های مختلف مرز مشخصی بین گندزداها و ضدعفونی کننده‌ها وجود ندارد و برخی از کتاب‌ها گندزدا و ضدعفونی کننده را به یک معنی تعبیر کرده اند (۴). در سال ۱۹۹۹ A. denver Russell و Gerald McDonnell گروه‌بندی جامع و کاملی از ضدعفونی کننده‌ها و گندزداهای مختلف ارائه دادند. آن‌ها ضدعفونی کننده‌ها را از لحاظ ترکیب شیمیایی به چند دسته کلی الکل‌ها، ترکیب‌های کلر دار، یدوفورها، پراکسیژن‌ها، آلدییدها، آنیلیدها، بیگوانیدها، دیامیدین‌ها، هالوفنل‌ها، فلزات سنگین، ترکیب‌های با بیس فل، کرزول‌ها و ترکیب‌های چهارتایی آمونیوم تقسیم نمودند، بر این اساس ضدعفونی کننده‌ها و گندزداها با نام‌های تجاری مختلف هر کدام در یک یا چند گروه جای می‌گیرند. در نهایت، این محققان پس از تعیین ساختمان شیمیایی هر یک از این گروه‌ها اثر هر یک را بر میکروارگانیسم‌های مختلف بر اساس کشندگی و توقف رشد مشخص نمودند (۵).

پاتوژن‌های مختلف پاسخ‌های متفاوتی نسبت به ضدعفونی کننده‌ها و گندزداها نشان می‌دهند که همین باعث شده انتخاب یک ضدعفونی کننده یا گندزدا مناسب به‌عنوان یک مشکل شایع مطرح باشد (۶). از طرفی، میکروارگانیسم‌ها به‌طور مداوم به ضدعفونی کننده‌ها و گندزداهای جدید مقاومت پیدا می‌کنند (۷). به‌عنوان مثال، شکل اسپور باکتری‌ها در برابر ضدعفونی کننده‌های بیس الکی مقاومت نشان می‌دهد. همچنین باکتری‌های گرم منفی (انتروباکتریاسه) مانند کلبسیلا، انتروباکتر، سراسیا و پروتوس نسبت به ضدعفونی کننده‌هایی مانند

ضدعفونی کننده‌های دست و در ضدعفونی کننده‌های مربوط به سطوح Sava sept-HP عملکرد مناسب‌تری نسبت به سایر ضدعفونی کننده‌های مربوط به سطوح داشته است.

□ بحث و نتیجه‌گیری

با در نظر گرفتن گروه‌های مختلف ضدعفونی کننده‌ها و اهداف استفاده از آن‌ها می‌توان گفت تمامی ضدعفونی کننده‌های مورد استفاده در این مطالعه دارای عملکرد و کارایی بوده، بنابراین، با توجه به نوع میکروارگانیسم می‌توان از ضدعفونی کننده مناسب‌تری استفاده کرد.

□ کلید واژه

ضدعفونی کننده، گندزدا، میکروارگانیسم، دیسک دیفیوژن، صنایع دارویی

■ مقدمه

ضدعفونی کننده‌ها و گندزداها به‌طور گسترده در بیمارستان‌ها و سایر مراکز بهداشتی به‌عنوان یک عامل ضروری برای کنترل رشد میکروب‌ها و جلوگیری از عفونت‌ها به خصوص عفونت‌های بیمارستانی در بافت‌های زنده و اشیاء بی‌جان مورد استفاده قرار می‌گیرند (۱). ضدعفونی کننده‌ها یا دیس اینفکتان‌ها (Disinfectant) به موادی گفته می‌شود که باعث از بین بردن یا کاهش میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا در سطوح فیزیکی یا اشیاء بی‌جان می‌شوند و مصرف آن‌ها برای بافت‌های زنده مضر می‌باشد، این در حالی است که گندزداها یا آنتی‌سپتیک‌ها (Antiseptic) برای کاهش تعداد میکروارگانیسم‌ها در سطح پوست یا سایر بافت‌های زنده به کار گرفته می‌شوند (۲،۳).

جدول ۱ - مشخصات مواد مورد استفاده در این مطالعه

دسته‌بندی	گروه	ترکیب‌ها	مواد مورد استفاده
سطوح	آمونیم چهارتایی، الکل	N- تری‌آمینوپروپیل N دودسیل پروپان ۱ و ۳ دی‌آمین، ایزوتری‌دکانول اتوکسیات، اسیدسیتریک مونوهیدرات	Virobac T100 (بلاسان)
سطوح	آمونیم چهارتایی، الکل	N- تری‌آمینوپروپیل N دودسیل پروپان ۱ و ۳ دی‌آمین	Virobac s50
سطوح	آلدییدها	فرمالدئید، گلو تار آلدید	Lysoformin
سطوح	بیگوانیدها، چهارتایی آمونیوم	پلی‌هگزا متیلن بیگوانید هیدروکلرید، دی‌دسیل دی‌متیل آمونیوم کلراید	Lysoformin spezial
سطوح	الکل	اتانول دنا توره	Lysoform Fugaten
سطوح	آمونیم چهارتایی	پروپانول، دی‌دسیل دی‌متیل آمونیوم کلراید	Septi turbo
سطوح	پراکسید هیدروژن	هیدروژن پراکسید، اسید استیک گلاسیال، پراستیک اسید، پایدارکننده و آب مقطر	Percidine
سطوح	آمونیم چهارتایی، بیگوانیدها	دی‌دسیل دی‌متیل دی‌آمونیم کلراید، آلکیل دی‌متیل بنزیل آمونیوم کلراید، پلی‌هگزا متیلن بیگوانید هیدروکلراید، آب مقطر	Saya sept-HP
دست	ایزوپروپانول و اتانول	اتانول، ایزوپروپانول، کلر هگزیدین دی‌گلوکونات، گلیسرین، عصاره آلوئه‌ورا، ویتامین E، PEG، اسانس و آب مقطر	Septicide
دست	الکل	پروپانول، آب، بنز الونیوم کلراید، گلیسرول، خوشبوکننده، آلوئه‌ورا، کوکو گلکساید	DE-SIN
دست	الکل	بوتان دیول	Manocid
-	-	پپتون، دی-گلوکز، آگار	Nutrient agar
-	-	پپتون، عصاره مخمر، آگار	Sabouraud dextrose agar

جدول (۱) با ذکر مشخصات کامل آورده شده است. در ضمن هر ضد عفونی کننده زیر مجموعه یک شاخه یا چند گروه خاص می‌باشد. میکروارگانیسم‌های استفاده شده در این تحقیق با ذکر مشخصات در جدول (۲) آورده شده است.

□ روش‌ها

با استفاده از روش توزیع دیسک رقت‌های مختلف از هر ضد عفونی کننده تهیه شد (۹). رقت‌های حاصل بر اساس فرمولاسیون مصرفی ارایه شده توسط شرکت سازنده هر ضد عفونی کننده تهیه گردید. میکروارگانیسم‌های استاندارد در جدول (۲) در بخش مواد و میکروارگانیسم‌ها با ذکر مشخصات به کار گرفته شدند. انتخاب هر یک از میکروارگانیسم‌ها بر اساس شاخصه‌های تعیین شده توسط فارماکوپه ایالات متحده آمریکا (USP 41) صورت پذیرفته است. از هر کدام از میکروارگانیسم‌ها یک سوسپانسیون میکروبی

آمونوم کلراید و ترکیب‌های فنول مقاوم هستند (۸). بنابراین، لازم است اثر ضد عفونی کننده‌ها و گندزداها علیه پاتوژن‌های خاص ارزیابی شود، تا بسته به هدف و موضوع یا مکان مورد استفاده انتخاب مناسبی برای نوع گندزدا یا ضد عفونی کننده داشته باشیم. به منظور ارزیابی اثر ضدباکتریایی ضد عفونی کننده‌های مورد استفاده در این مطالعه از روش توزیع دیسک (Disc Diffusion) استفاده شد. هدف از این تحقیق ارزیابی اثر بخشی ضد عفونی کننده و گندزدا‌های مورد استفاده در صنایع دارویی بر میکروارگانیسم‌های خاص این صنایع می‌باشد.

■ مواد و روش‌ها

□ مواد و میکروارگانیسم‌ها

مواد به کار رفته در این مطالعه شامل ضد عفونی کننده‌ها و محیط‌های کشت در

جدول ۲ - مشخصات میکروارگانیسم‌های به کار گرفته شده در این مطالعه

اسپور زایی	شاخص رنگ آمیزی گرم	ATCC	نام میکروارگانیسم
-	-	۱۰۲۳۱	Candida albicans
-	-	۱۶۴۰۴	Aspergillus niger
توانایی تشکیل اسپور	مثبت	۱۰۲۳	Bacillus subtilis
عدم توانایی تشکیل اسپور	مثبت	۱۱۱۲	Staphylococcus aureus
عدم توانایی تشکیل اسپور	منفی	۱۰۷۴	Pseudomonas aeruginosa
عدم توانایی تشکیل اسپور	منفی	۸۷۳۹	E.coli

كلاس‌هاى مختلف صنعت داروسازى (A-D) از اهميت به‌سزايى برخوردار است. بنا بر اين، شناخت ضد عفونى‌كننده‌هاى رايج و مؤثر با تعيين قدرت انتخابى و اثر واقعى آن‌ها روى ميكروارگانيسم‌هاى مختلف امرى ضرورى تلقى مى‌شود. در اين مطالعه طيف اثر ضد عفونى‌كننده‌هاى مختلف در رقت‌هاى مناسب روى ميكروارگانيسم‌هاى مختلف به‌صورت مقايسه‌اى آورده شد. با توجه به نتايج به‌دست آمده ضد عفونى‌كننده‌هاى Septici- و Saya Sept-HP din هم از لحاظ وسعت طيف اثر و هم از لحاظ قطر هاله نتايج به‌ترى نسبت به ساير ضد عفونى‌كننده‌ها داشته‌اند. با در نظر گرفتن قطر هاله ضد عفونى‌كننده Septicidin در مورد كانديدا آلبيكنز و اسپرژيلوس نايجر مى‌توان نتيجه گرفت در موارد آلودگى با قارچ Septicidin نسبت به سايرين عملكرد به‌ترى دارد. هم‌چنين ضد عفونى‌كننده‌هاى Lysofor- و Lysoform Fugaten. Manocid min در مورد برخى از ميكروارگانيسم‌ها عملكرد مناسبى نداشته‌اند. نتايج به‌دست آمده در مورد ضد عفونى‌كننده Percidine نشان مى‌دهد اين ضد عفونى‌كننده جزء ضد عفونى‌كننده‌هاى ضعيف در مواجهه با قارچ‌ها مى‌باشد و در مقابله با ساير ميكروارگانيسم‌ها عملكرد قابل قبولى را دارد. عملكرد سه ضد عفونى‌كننده Virobac s50، Virobac T100 و SIN DE قابل قبول در مورد اسپرژيلوس نايجر، كانديدا آلبيكنز و باسيلوس سوبتيليس بوده و هر سه ناكارآمد در مواجهه با سودوموناس آئروجينوزا مى‌باشند اما در غلظت‌هاى بالا داراى اثر مهارى عليه اشريشيا كلې مى‌باشند. دو ضد عفونى‌كننده Virobac s50، Virobac

تهيه شد. جهت تهيه سوسپانسيون فوق هر ميكروارگانيسم، در 10CC بافر سدويم كلرايد 0/9 درصد (نرمال سالين) به‌صورت جداگانه تلقيح شد. براى كيك اسپرژيلوس نايجر از بافر سدويم كلرايد حاوى 0/5 درصد تويين 80 استفاده شد. به منظور تهيه غلظت استاندارد از هر سوسپانسيون ميكروبي آن غلظت با لوله نيم مك فارلند مطابقت داده شد. سوسپانسيون حاصل از هر ميكروارگانيسم بر سطح پليت نوترينت آگار با كمك سوآپ به‌صورت چمنى در زير هود در شرايط كاملاً استريل كشت داده شد. سپس با كمك پنس استريل ديسك‌هاى كه در محلول ضد عفونى‌كننده در زمان و رقت‌هاى مختلف طبق جدول (3) قرار داده شده بود، بر سطح پليت جاگذارى گرديد. در هر پليت تنها از ديسك‌هاى آغشته شده با يك نوع ضد عفونى‌كننده در غلظت‌هاى مختلف از آن استفاده شد و نهايتاً در سطح هر پليت چهار ديسك ضد عفونى‌كننده جاگذارى شد. رقت‌ها و زمان مورد استفاده بر اساس Certificate ضد عفونى‌كننده‌ها انتخاب شد. كلية پليت‌هاى باكتريايى در دمى 37° سانتى‌گراد به مدت 24 تا 48 ساعت گرمخانه‌گذارى شد. پليت‌هاى حاوى كيك و مخمر در دمى 25° سانتى‌گراد به مدت 3 تا 5 روز گرمخانه‌گذارى شد.

□ يافته‌ها

نتايج حاصل در جدول (3) به‌صورت مقايسه‌اى، بين قدرت ضد عفونى‌كننده‌ها و مقاومت باكتري‌ها آورده شده است.

■ بحث و نتيجه‌گيرى

استفاده از ضد عفونى‌كننده‌ها در فضاهاى داراى

جدول ۳ - مقایسه هاله عدم رشد باکتری در حضور ضد عفونی کننده‌های مختلف

هاله عدم رشد							ضد عفونی کننده
A.niger	C.albicans	B.subtilis	S.aureus	P. aeruginosa	E.coli	غلظت (۱۰۰ml/ml)	
۱/۱Cm	۰/۹Cm	۱/۳Cm	۱Cm	R	R	۰/۰۱	Virobac S۵۰
۱/۵Cm	۱Cm	۱/۳Cm	۱/۳Cm	R	R	۰/۰۲	
۱/۵Cm	۱/۳Cm	۱/۵Cm	۱/۴Cm	R	۰/۹Cm	۰/۰۳	
۱/۲Cm	۰/۹Cm	۱/۳Cm	۱/۱Cm	R	R	۰/۰۱	Virobac T۱۰۰
۱/۷Cm	۱Cm/۵	۱/۷Cm	۱/۶Cm	R	۰/۸Cm	۰/۰۵	
۱/۳Cm	۰/۸Cm	۱/۳Cm	۱/۸Cm	R	۰/۷Cm	آماده مصرف	DE-SIN
R	۰/۷Cm	R	R	R	R	-	Lysoformin
۰/۸Cm	۱/۱Cm	۲/۳Cm	۱Cm/۷	R	R	۰/۰۲۵	Lysoformin spezial
۰/۸Cm	۱m/۳Cm	۲/۵Cm	۲Cm	R	R	۰/۰۵	
۱Cm	-	۳/۳Cm	۳/۴Cm	R	۰/۹Cm	۰/۰۷۵	
R	۰/۷Cm	R	R	R	R	-	Lysoform Fugaten
R	R	R	۰/۷Cm	R	۰/۷Cm	آماده مصرف	Manocid
۱/۲Cm	۳/۱Cm	۲/۱Cm	۳/۳Cm	۰Cm/۹	۱/۷Cm	-	Septi turbo
R	R	۱Cm	۱Cm	۰Cm/۹	۱/۱Cm	(۰/۰۰۰۲)۱/۵۰۰	Percidine
R	R	۰/۹Cm	۰/۹Cm	۰/۸Cm	۰/۹Cm	۰/۰۰۰۱	
۲/۲Cm	۲/۱Cm	۱/۷Cm	۱/۹Cm	R	۱Cm	۰/۰۰۵	Saya sept-HP
۳Cm	۲/۶Cm	۲/۲Cm	۲Cm	۰/۸Cm	۱/۳Cm	۰/۰۱	
۳/۲Cm	۲/۷Cm	۲/۵Cm	۲/۴Cm	۰/۹Cm	۱/۵Cm	۰/۰۱۵	
۳/۴Cm	۳/۳Cm	۲/۶Cm	۲/۶Cm	۱/۱Cm	۱/۷Cm	۰/۰۲	
۲/۲Cm	۲/۴Cm	۲/۳Cm	۲/۸Cm	۲/۲Cm	۲Cm	آماده مصرف	Septicidin

یک ضدعفونی‌کننده قوی برای باکتری‌های گرم منفی (انتروباکتریاسه) مورد استفاده قرار گیرد (۱۲). تحقیقی که در سال ۲۰۱۶ توسط Nourbakhsh F. روی نمونه‌های جمع‌آوری شده از سطوح مختلف بیمارستان اصفهان صورت گرفت، پس از شناسایی میکروارگانیسم‌های جمع‌آوری شده اثر ضدعفونی‌کننده‌های Deconex 50 AF, Epi- max SC و Silvosept مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق همه ضدعفونی‌کننده‌های نامبرده توانایی کاهش بار میکروبی میکروارگانیسم‌ها را داشتند و تعداد باکتری‌ها بعد از استفاده از این ضدعفونی‌کننده‌ها به طرز معناداری کاهش پیدا کرد. در این بین بیشترین مقاومت به ضدعفونی‌کننده‌ها از باکتری‌های اشریشیا کلی، استافیلوکوکوس اپیدرمایدیس و میکروکوکوس لوتتوس ثبت شد (۱۳). در تحقیق انجام شده در سال ۲۰۱۶ توسط طاهره جاسمی‌زاد و همکارانش تأثیر ضدعفونی‌کننده‌های Deconex 50 AF, Epimax SC, Descoscid و Silvosept روی باکتری‌های گرم منفی ایزوله شده از بیمارستان یزد مورد آزمایش قرار دادند. بر طبق این تحقیق ضدعفونی‌کننده‌های مورد استفاده باعث کاهش میزان آلودگی موجود می‌شوند (۸). لازم به ذکر است Deconex 50 AF از ترکیب‌های چهارتایی آمونیوم تشکیل شده و دارای قدرت اثر کم روی باکتری‌های گرم منفی می‌باشد. هم‌چنین Epi- max SC متشکل از ترکیب هیدروژن پراکسید، ترکیب‌های چهارتایی آمونیوم و الکل بوده و در نهایت Silvosept یک ترکیب نانوکلوئیدال نقره می‌باشد.

T100 در مواجهه با گرم مثبت‌ها اثر کمتری و در مواجهه با قارچ‌ها عملکرد متوسطی نسبت به سایر ضدعفونی‌کننده‌ها دارند. بر حسب نتایج به‌دست آمده از میان آنتی‌سپتیک‌های مربوط به‌دست بهترین عملکرد مربوط به Septicidin بوده و از میان ضدعفونی‌کننده‌های مربوط به سطوح Saya sept-HP بهترین عملکرد را نسبت به سایرین داشته است. در مجموع با توجه به گروه‌بندی ضدعفونی‌کننده‌ها و تفاوت اثر بخشی در مواجهه با میکروارگانیسم‌های مختلف نتایج به‌دست آمده دور از انتظار نمی‌باشد.

در تحقیقی که Bonadonna L و همکارانش در سال ۱۹۹۹ در خصوص بررسی ضدعفونی‌کننده هیپوکلریت سدیم روی باکتری‌ها و انترو ویروس‌ها صورت گرفت، مشخص شد که این ماده روی انترو ویروس‌ها اثری نداشته و روی سالمونلا اثر خوب و روی پseudomonas دارای اثر متفاوت می‌باشد (۱۰). در تحقیقی دیگر که در سال ۲۰۱۰ توسط Claudia Cortesia و همکارانش صورت گرفت از ضدعفونی‌کننده‌های با پایه ترکیب‌های چهارتایی آمونیوم به منظور اثر بخشی روی گونه‌های متعدد مایکوباکتریوم به استثنای توبرکلوزیس صورت پذیرفت که در نهایت این مواد توانایی حذف بیشتر گونه‌های مایکوباکتریوم به استثنای دو گونه آن را داشت (۱۱). در سال ۲۰۱۲ تحقیقی که توسط مجتبی داوودی و همکارانش صورت گرفت نشان داد، استفاده از مخلوط محلول هیدروژن پراکساید و یون نقره در غلظت مشخص روی سوسپانسیون باکتری‌های اشریشیا کلی و کلبسیلا پنومونیا می‌تواند به‌عنوان

■ تشکر و قدردانی

در پایان نویسندگان لازم می‌دانند از شرکت فرآورده‌های تزریقی و دارویی ایران، با مدیریت محترم عامل جناب آقای مهندس ایرج فرهادی، جهت فراهم آوردن بستر مالی و تجهیزاتی لازم برای انجام این پروژه تحقیقاتی تشکر و قدردانی نمایند.

به‌طور کلی، در این تحقیق ضدعفونی کننده‌های سطوح بر پایه الکل نسبت به سایر ضدعفونی کننده‌های بررسی شده عملکرد پایین‌تری را نشان دادند. ضدعفونی کننده‌های سطوح را می‌توان بر حسب نوع میکروارگانیزم در سطوح مختلف صنایع دارویی، بیمارستان‌ها و سایر مراکز بهداشتی مورد استفاده قرار داد.

منابع

1. Selvaggi G. Monstrey S. Landuyt K Van. Hamdi M. Blondeel PH. The role of iodine in antisepsis and wound management: a reappraisal. *Acta Chir Belg* 2003; 103(3): 241–247.
2. Young EC. Sanford TA. Chaos to comprehension: cleaning, sterilization, and disinfection. *Urol Nurs* 2003; 23(5): 329–333.
3. McCartney JE. Collee JG. Mackie TJ. Practical medical microbiology. Charchil Livingstone; 1989.
4. Yusefi R. Evaluating the effectiveness of disinfectant and antiseptics used in educational hospitals, *Sci Res J Lorestan university* 1385; 8(1): 43-51. [In persian]
5. Mcdonnell G. Russell AD. Antiseptics and disinfectants: Activity, action, and resistance. *Clin Microbiol Rev* 1999; 12(1): 147–179.
6. Russell AD. Similarities and differences in the responses of microorganisms to biocides. *J Antimicrob Chemother* 2003; 52(5): 750–763.
7. Saha AK. Haque MF. Karmaker S. Mohanta MK. Antibacterial effects of some antiseptics and disinfectants. *J Life Earth Sci* 2009; 3(4): 19–21.
8. Jasemizad T. Mokhtari M. Zandi H. Shahriari T. Montazeri A. Tafti AD. Original Article 2016; 4(1): 45–52.
9. Bauer AW. Kirby WMM. Sherris JC. Turck AM. Graevenitz A Von. 40 Microbiology: A Centenary Perspective 1966 Antibiotic Susceptibility Testing by a Standardized Single Disk Method. *Am J Clin Pathol* 1966; 45: 493–496.
10. Bonadonna L. Della SL. Veschetti E. Cutilli D. Ottaviani M. Divizia M. Reduction of microorganisms in sewage effluent using hypochlorite and peracetic acid as disinfectants. *Cent Eur J Public Health* 1999; 7(3): 130–132.
11. Cortesia C. Lopez GJ. de Waard JH. Takiff HE. The use of quaternary ammonium disinfectants selects for persisters at high frequency from some species of non-tuberculous mycobacteria and may be associated with outbreaks of soft tissue infections. *J Antimicrob Chemother* 2010; 65(12): 2574–2581.
12. Davoudi M. Ehrampoush MH. Vakili T. Absalan A. Ebrahimi A. Antibacterial effects of hydrogen peroxide and silver composition on selected pathogenic enterobacteriaceae. *Int J Environ Health Eng* 2012; 1(1): 23.
13. Archives I. Volume HS. Study D. Sciences M. Efficacy of Disinfectants on Bacteria; Case Study of Isfahan Hospitals Instrument & Methods. 2016; 3(4): 189–194.