

## مقالات آموزشی

## مواد ضد عفونی کننده، گندزدا و ضد عفونی کننده‌های تکنیکی جدید برای کنترل کرونا ویروس: به روز رسانی فنی

دکتر اصغر صادق آبادی\*، زینب حیدری ارجلو\*\*، دکتر شاهرخ سلیمانی\*\*\*

## چکیده:

مواد ضد عفونی کننده و گندزدا از دیر باز مورد استفاده بشر قرار گرفته است. کشف الکل توسط رازی گام بزرگی در دانش ضد عفونی کننده‌ها بود که تا امروز نیز ادامه دارد. آشنایی با انواع مواد ضد عفونی کننده و انتخاب بهترین آنها یکی از موارد ضروری در دنیای امروز است. به دلیل اهمیت حفظ جان انسان‌ها در عمل‌های جراحی پزشکی یا سایر خدمات درمانی و همه‌گیری‌ها لزوم استفاده از مواد ضد عفونی کننده برای افراد حیاتی است. علاوه بر آن، مواد گندزدا برای نظافت محیط بیمارستان، تجهیزات و سطوح الزامی می‌باشد. الکل‌ها، بتادین، ساوین، هیدروژن پروکساید و ضد عفونی کننده‌های ترکیبی پیشرفته نمونه‌هایی از مواد ضد عفونی کننده رایج هستند. هیپوکلریت سدیم، دکونکس، فنول، فرمالدئید، گلو تار آلدئید و ارتوفتال آلدئید به عنوان مواد گندزدا مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پس از پیدایش بیماری کووید 19، اهمیت مواد ضد عفونی کننده پیشرفته بیشتر مشخص شد. در حوزه ضد عفونی کننده‌های تکنیکی پیشرفته دو نمونه K20 و K21 با ایمنی و کارایی بالا توسط یکی از پژوهشگران ایرانی فرموله و ساخته شدند که به زودی جایگزین نمونه‌های خارجی خواهند شد. این مقاله ابتدا انواع مواد ضد عفونی کننده، گندزداها و اصطلاحات تخصصی مرتبط را مورد بحث قرار می‌دهد. سپس به معرفی ضد عفونی کننده‌های پیشرفته که در بیمارستان و کنترل کرونا ویروس مؤثر هستند و الزام ایجاد دانش فنی و ساخت داخل آنها می‌پردازد.

واژه‌های کلیدی: ضد عفونی، گندزدا، K20، K21، COVID19، جراحی

نویسنده پاسخگو: دکتر اصغر صادق آبادی

تلفن: 06134146759

E-mail: Sadeghabadi89@gmail.com

\* دکتر مهندسی پزشکی، دانشکده علوم و فن آوری‌های پزشکی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی

\*\* کارشناس ارشد مهندسی پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی شاهرود

\*\*\* پژوهشگر مستقل، دکتری مدیریت صنعتی

تاریخ وصول: 1401/10/01

تاریخ پذیرش: 1402/03/16

## زمینه و هدف

نظافت و پاکسازی، مهمترین اقدام برای حفظ بهداشت و کنترل شیوع بیماری‌ها است. انتشار یا انتقال میکروارگانیسم‌ها می‌تواند توسط آلودگی مستقیم، وسایل نقلیه، افراد، تجهیزات، حیوانات یا محصولات حیوانی رخ دهد. برای مبارزه با بیماری‌های عفونی به شیوه‌ای مقرون به صرفه و منسجم، باید از حمایت عمومی استفاده کرد و مردم حق دارند از شیوه‌های مناسب و مؤثر مطلع شوند. آشنایی با انواع مواد ضد عفونی کننده و انتخاب بهترین ضد عفونی کننده یکی از موارد ضروری در دنیای امروز است. رعایت بهداشت و نظافت برای بدن و محیط اطراف امری ضروری و لازم است. این امر از راه‌های مختلفی مانند استفاده از مواد ضد عفونی کننده، گندزداها و پاک کننده‌ها صورت می‌پذیرد. نحوه استفاده، مکانیسم اثر، موارد کاربرد و قدرت مواد ضد عفونی کننده مختلف با هم متفاوت است. به دلیل اهمیت حفظ جان انسان‌ها در عمل‌های جراحی پزشکی یا سایر خدمات درمانی، لزوم استفاده از مواد ضد عفونی کننده برای افراد حیاتی است. علاوه بر آن، مواد گندزدا برای نظافت محیط بیمارستان و دستگاه‌ها الزامی می‌باشد.<sup>1</sup> نخستین توضیح گسترده در مورد استفاده نوین از ضد عفونی کننده‌ها در عمل‌های جراحی در سال 1867 توسط جوزف لیستر جراح انگلیسی و طی مقاله‌ای با نام اصول گندزدایی در عمل جراحی (Principle of the Practice of Surgery Antiseptic) منتشر گردید که در آن از نظریه میکروب‌های بیماری‌زا که نخستین بار توسط لویی پاستور بیان شده بود اقتباس گردید. طبق این مقاله استفاده از موادی مانند فنول (اسید کربولیک) می‌تواند بسیاری از میکروب‌ها را کشته و محل جراحی را ضد عفونی کند. برخی روش‌های ضد عفونی مشابه در گذشته توسط دانشمندانی چون بقراط، رازی، پورسینا و جالینوس و همچنین در کتیبه‌های باستانی سومری بیان گشته‌اند.

نخستین استفاده از مواد ضد عفونی کننده را می‌توان در عصر باستان و به هنگام مومیایی کردن اجساد مشاهده نمود. کشف الکل توسط رازی گام بزرگی در دانش ضد عفونی کننده‌ها بود که تا امروز نیز ادامه دارد. افرادی چون رازی و جوزف اسمیت برای نخستین بار از الکل برای ضد عفونی زخم‌ها و جراحات استفاده نمودند. امروزه از محلول آب و فنل که دارای قدرتی خاص و ثابت است به عنوان معیاری

برای مقایسه تأثیر و قدرت سایر مواد ضد عفونی کننده استفاده می‌شود.<sup>2</sup>

مدت‌ها قبل از کشف پنی‌سیلین بشر آموخته بود که به‌طور تجربی بعضی مواد خام را به عنوان عامل ضد میکروب مورد استفاده قرار دهد. 600-500 سال قبل از میلاد، چینی‌ها شیره کپک زده لوبیای شور را برای درمان عفونت‌ها بکار می‌بردند. اصطلاح Antibiosis اولین بار در سال 1889 به‌وسیله ویلمین برای توجیه ماهیت رقابتی جوامع بیولوژیک که در آن فقط قویترین و اصلح‌ترین زنده می‌ماند، بکار برده شد و چند سال بعد این اصطلاح برای آنتاگونیسم میکروارگانیسم‌ها نیز مورد استفاده قرار گرفت. کشف اولین ماده آنتی‌بیوتیک به سال 1928 توسط فلمینگ صورت گرفت. او به‌طور اتفاقی متوجه اثر ضد باکتریایی ماده ترشح شده توسط قارچ پنی‌سیلیوم نوتاتوم شد. هاوارد فلوری این ماده را تخلیص کرد و با تجویز آن موفق به درمان عفونت‌ها به روش سیستمیک شد. پس از این یافته دانشمندان مواد طبیعی دیگری را هم به عنوان آنتی‌بیوتیک شامل تتراسایکلین، استرپتومایسین و سفالوسپورین‌ها به دست آوردند. پس از شناسایی ساختار این مواد توسط شیمیدان‌ها، با ایجاد تغییرات در آن‌ها انواع آنتی‌بیوتیک‌های صنعتی تولید شدند. در نهایت انواع جدید این گونه آنتی‌بیوتیک‌ها با اثر بخشی و ثبات شیمیایی بیشتر نیز تولید شدند. فلزاتی مانند مس و نقره و ترکیبات آنها از زمان‌های قدیم به عنوان ضد عفونی کننده استفاده می‌شدند. با کشف آنتی‌بیوتیک‌ها توجه به این مواد کم شد. ولی در حال حاضر نظر دانشمندان دوباره به آنها معطوف شده است.<sup>2</sup> ویروس کرونا گروهی از ویروس‌ها متعلق به خانواده ویروسی کرونا ویروس‌ها هستند که از طریق ایجاد عفونت دستگاه تنفسی در پرندگان و پستانداران، ایجاد بیماری می‌کنند. این ویروس‌ها می‌توانند عامل ایجاد برخی از انواع سرماخوردگی معمولی تا عامل بیماری‌های شدیدتری همچون سارس، مرس و کووید 19 باشند.<sup>3</sup>

کرونا ویروس‌ها در دهه 1960 کشف شدند و مطالعه بر روی آن‌ها به‌طور مداوم تا اواسط دهه 1980 ادامه داشت. اندازه ژنوم ویروس‌های کرونا از 26 تا 32 کیلوباز، متغیر است که از بزرگ‌ترین ژنوم‌ها در بین ژنوم تمام آرنا‌ی ویروس‌ها هستند.<sup>4</sup> این ویروس‌ها به‌طور طبیعی در انسان‌ها و پستانداران و پرندگان شیوع پیدا می‌کنند، با این حال

یا دستمال مرطوب همراه با مواد شوینده، صابون یا حلال تکمیل می‌شود. تمیز کردن باکتری‌ها یا ویروس‌ها را از بین نبرده یا از سطوح پاک نمی‌کند، اما عملی ضروری است. تمیز کردن همیشه باید قبل از ضدعفونی کردن، گندزدایی و استریل کردن انجام شود، زیرا کارایی هر فرآیند را بهبود می‌بخشد.<sup>11</sup>

### سنیتایزر (Sanitizer)

سنیتایزرها یا مواد ضدعفونی کننده دست، باکتری‌ها و ویروس‌ها را از روی سطوح به طور کامل از بین نمی‌برند. در عوض، میزان عوامل بیماری‌زای روی یک سطح را طبق استانداردهای بهداشت عمومی، به سطح ایمن کاهش می‌دهند. سنیتایزرها اغلب بر روی سطوح تماس با مواد غذایی استفاده می‌شوند. زیرا در مقایسه با مواد ضدعفونی کننده، قدرت مواد شیمیایی در آنها کمتر است.<sup>11</sup>

### ضدعفونی کردن (Disinfect)

مواد ضدعفونی کننده یا گندزداها، مواد شیمیایی برای تمیز کردن پوست و زخم‌ها هستند. آنها می‌توانند میکروارگانیسم‌ها را نابود یا از رشد آنها جلوگیری کنند. ضدعفونی، فرآیندی است که همه یا بسیاری از میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا را بر روی بافت زنده از بین می‌برد.

- مواد ضدعفونی، موادی هستند که رشد میکروارگانیسم‌ها را متوقف یا کند می‌کند. اغلب در بیمارستان‌ها و سایر محیط‌های پزشکی برای کاهش خطر عفونت در طی جراحی استفاده می‌شوند.

- انواع محلول ضدعفونی کننده در محیط‌های پزشکی استفاده می‌شود. این محلول‌ها به روش مالش دست، شستشوی دست و آماده سازی پوست استفاده می‌شوند.

ضدعفونی کننده‌ها و گندزداها هر دو میکروارگانیسم‌ها را از بین می‌برند و بسیاری از مردم این اصطلاحات را به جای یکدیگر استفاده می‌کنند. اما تفاوت زیادی بین ضد عفونی کننده‌ها و گندزداها وجود دارد.

- یک ماده ضد عفونی کننده روی بدن اعمال می‌شود. در حالی که گندزداها روی سطوح غیر زنده مانند میزها و نرده‌ها اعمال می‌شوند. به

تاکون میلیون‌ها کروناویروس منتقل شده به انسان، کشف شده است. آخرین نوع آن‌ها، کرونا ویروس سندرم حاد تنفسی 2 (SARS-CoV-2)، در دسامبر 2019 در شهر ووهان چین با همه‌گیری در انسان شیوع پیدا کرد. شیوع این کرونا ویروس پس از مدت کوتاهی تبدیل به دنیاگیری شد و تمام جهان را نگران کرد و تبدیل به بحران بین‌المللی شد.<sup>5</sup>

تخمین زده می‌شود که نزدیک‌ترین نیای مشترک (MRCA) تمامی کرونا ویروس‌ها تا 8000 سال قبل از میلاد وجود داشته است، اگرچه برخی از مدل‌ها تا 55 میلیون سال یا بیشتر را نیز ذکر می‌کنند که این نشان از همبستگی تکاملی طولانی مدت با خفاش‌ها و پرندگان دارد.<sup>6</sup>

هنگامی که آران‌ای این ویروس‌ها در سلول میزبان رها می‌شود، مستقیم به سمت ریبوزوم‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر می‌رود و دیگر نیازی ندارد جهت رونویسی وارد هسته سلول شود و به‌طور مستقیم و توسط ریبوزوم‌های سلول‌های جاندار میزبان، آنتی‌ژن‌های خود را می‌سازد. افرادی که هم‌زمان دارای بیماری دیگری باشند، افراد مسن و کودکان مبتلا به بیماری‌های قلبی، بیشتر در معرض خطر ابتلا به کرونا ویروس‌ها هستند. معمولاً شدت سرماخوردگی که کرونا ویروس عامل آن باشد بیشتر است.<sup>7</sup> کرونا ویروس‌ها، پس از رایونوویروس‌ها بزرگ‌ترین عامل ابتلا به سرماخوردگی هستند و بیشتر در زمستان و بهار باعث سرماخوردگی می‌شوند.<sup>8</sup> اگرچه کرونا ویروس‌ها بیشتر در حیوانات دیده می‌شوند، اما هفت نوع از آن‌ها دستگاه تنفسی بدن انسان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تشخیص این‌که علت بیماری، کرونا ویروس‌ها باشند یا خیر کمی مشکل است، چرا که آن‌ها برخلاف رایونوویروس‌ها به سختی در آزمایشگاه رشد و نمو می‌کنند.<sup>9</sup> ساختار این ویروس از دو لایه تشکیل شده است؛ مواد ژنتیکی در مرکز ویروس هستند و لایه بیرونی آن را تاج‌های پروتئینی تشکیل داده‌اند. پس از ورود به سلول میزبان، ذره ویروس بدون پوشش شده و ژنوم آن وارد سیتوپلاسم سلول می‌شود. پس از پیدایش بیماری کووید-19، اهمیت مواد ضدعفونی کننده ترکیبی پیشرفته بیشتر مشخص شد، زیرا در زمان‌های کوتاه قادر به از بین بردن طیف وسیعی از عوامل بیماری‌زا هستند.<sup>10</sup>

### 2. اصطلاحات و تعاریف تخصصی تمیز کردن

تمیز کردن فرآیند حذف کثیفی، گرد و غبار و سایر آلودگی‌های قابل مشاهده است و به طور معمول با یک پارچه

میکروارگانسیم‌های دیگر را از بین می‌برد یا مانع فعالیت آن‌ها می‌شود. اما در کاربرد معمول‌تر، این تعریف شامل انواع آنتی‌بیوتیک‌های صنعتی همچون سولفونامیدها و کینولون‌ها می‌شود. انواع مختلف آنتی‌بیوتیک‌ها از لحاظ خصوصیات شیمیایی، فیزیکی، داروشناسی، طیف ضد میکروبی و مکانیسم عمل با هم تفاوت دارند. آنتی‌بیوتیک‌های با طیف گسترده، آن‌هایی هستند که در مقابل انواع مختلف میکروارگانسیم‌ها فعال می‌باشند. مانند تتراسایکلین که در مقابل بسیاری از باکتری‌های گرم منفی، کلامیدها، مایکوپلاسما و ریکتزیاها مؤثر است. آنتی‌بیوتیک‌ها با طیف محدود، آن‌هایی هستند که فقط در مقابل یک میکروارگانسیم یا طیف بسیار محدودی از میکروارگانسیم‌ها فعال می‌باشند، مانند وانکومایسین که به طور عمده در مقابل کوکسی‌های گرم مثبت مانند استافیلوکوک‌ها و انتروکوک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. آنتی‌بیوتیک‌ها مواد شیمیایی هستند که از دو راه طبیعی و مصنوعی به دست می‌آیند. آنتی‌بیوتیک‌های طبیعی از میکروارگانسیم‌هایی مانند قارچ‌ها و باکتری‌ها گرفته می‌شوند. امروزه با پیشرفت شیمی پزشکی، بیشتر آنتی‌بیوتیک‌ها، حاصل تغییرات مولکولی بر روی آنتی‌بیوتیک‌های طبیعی هستند. آنتی‌بیوتیک‌ها به دو گروه عمده آنتی‌بیوتیک‌های باکتریوسید، که باعث مرگ سلول بیماری‌زا می‌شوند و باکتریواستاتیک، که موجب توقف رشد و ثابت ماندن تعداد سلول بیماری‌زا می‌گردند، طبقه‌بندی می‌شوند.<sup>14</sup>

### میکروب‌کش (Microbicides)

میکروب‌کش هرگونه زیست‌کش (Biocide) است که عفونت‌های میکروبی شامل عفونت‌های ویروسی و باکتریایی را از بین می‌برد. زیست‌کش یک ماده شیمیایی یا میکروارگانسیم است که می‌تواند هرگونه ارگانسیم مضر را با استفاده از روش‌های شیمیایی یا بیولوژیکی از بین برده، خنثی یا کنترل کند. میکروب‌کش‌هایی که تنها ویژه نابود سازی ویروس‌ها هستند شامل داروهای ضد ویروسی (Antiviral Drug) و ویروس‌کش‌ها (Virucide) می‌باشند.<sup>14</sup>

### 3. طبقه‌بندی

#### 3-1- ضد عفونی کننده

ماده ضد عفونی کننده دست

عنوان مثال: پزشک یک ماده ضد عفونی کننده را روی محل جراحی در بدن فرد قرار می‌دهد، اما از یک گندزدا برای استریل کردن میز عمل استفاده می‌کند.

هم ضد عفونی کننده‌ها و هم گندزداها، حاوی عوامل شیمیایی هستند که گاهی اوقات بایوسید نامیده می‌شوند. پراکسید هیدروژن نمونه‌ای از یک عنصر رایج در هر دو ضد عفونی کننده و گندزدا است. با این حال، ضد عفونی کننده‌ها حاوی غلظت‌های کمتری از بایوسیدها نسبت به گندزداها هستند.<sup>12</sup>

### گندزدایی کردن (Antiseptise)

گندزدایی، باکتری‌ها و ویروس‌های مشخص شده روی سطوح را از بین برده یا غیرفعال می‌کند. گندزدایی، یکی از مطمئن‌ترین راه‌ها برای جلوگیری از انتشار عفونت و میکروب است. اگرچه در سطوح تماس با مواد غذایی بیشتر از سنینتایزرها استفاده می‌شود، اما می‌توان گندزداها هم به کار برد. در این صورت، باید حاوی مواد شیمیایی ایمن برای غذا باشند.<sup>12</sup>

### استریلیزه کردن (Sterilization)

استریل کردن نه تنها باکتری و ویروس، بلکه همه اشکال حیات میکروبی را از بین می‌برد. استریلیزه کردن کاری نیست که افراد عادی در خانه خود انجام دهند. این عمل بیشتر در اتاق‌های جراحی و آزمایشگاه‌ها دیده می‌شود. قدرت مواد استریلیزه از مواد ضد عفونی بیشتر است.<sup>13</sup>

### آنتی باکتریال (Antibacterial)

آنتی باکتریال‌ها نیز مواد شیمیایی هستند که افراد می‌توانند از آنها برای تمیز کردن نواحی پوست استفاده کنند. صابون‌ها و اسپری‌ها اغلب حاوی آنتی باکتریال هستند. اسپری‌های آنتی باکتریال در از بین بردن یا کند کردن رشد باکتری‌ها مؤثر هستند. با این حال، آنها ویروس‌ها را نمی‌کشند یا از رشد آنها جلوگیری نمی‌کنند.<sup>13</sup>

### پادزیست یا آنتی بیوتیک (Antibiotic)

به صورت کلی فرآورده یا ماده‌ای است که از یک میکروارگانسیم تولید یا از آن گرفته می‌شود و

جمله مایکوباکتریوم سل، همه قارچ‌ها و اکثر ویروس‌ها را از بین می‌برند. ضدعفونی‌کننده‌های سطح پایین یکی از رایج‌ترین روش‌ها برای پاکسازی سطح، گندزدایی و ضد عفونی است. این مواد می‌توانند اکثر باکتری‌ها، برخی از قارچ‌ها و برخی ویروس‌ها را در یک دوره زمانی خاص (کمتر از ده دقیقه) از بین ببرند.<sup>17و16</sup>

### کاربردهای مواد ضدعفونی کننده

انواع محلول ضدعفونی کننده کاربردهای بالقوه‌ای دارند.

برخی از رایج‌ترین آن‌ها عبارتند از:

- جلوگیری از عفونت‌های روی پوست، به ویژه برای بریدگی‌ها، خراش‌ها یا سوختگی‌های جزئی
- شستشوی خشک دست
- تمیز کردن پوست قبل از یک عمل پزشکی، مانند خون‌گیری یا جراحی
- درمان عفونت گلو با دهانشویه یا پاستیل
- تمیز کردن غشاهای مخاطی، برای درمان عفونت‌ها یا قبل از استفاده از کاتر<sup>18</sup>

### مزایای استفاده از مواد ضدعفونی کننده

با ظهور نخستین مواد ضدعفونی کننده، این مواد همواره در کنار پزشکان، نجات بخش جان انسان‌ها بوده‌اند. برخی از مزیت‌های استفاده از انواع محلول ضدعفونی کننده، به شرح زیر است:

- مواد ضدعفونی کننده برای اولین بار به جراحان اجازه دادند تجهیزات و اتاق‌های عمل را استریل کنند.
- مواد ضدعفونی کننده در تمیز کردن زخم‌های بیماران و سالن عمل جراحی مهم بوده و از این رو جان افراد را نجات می‌دهند.
- با استفاده از مواد ضدعفونی کننده (از نوع اسید کربولیک لیستر) نرخ مرگ ناشی از قطع عضو در سال‌های 1867 تا 1870، از 46% به 15% کاهش یافت.
- امکان پیشرفت از جراحی آنتی‌سپتیک به جراحی آسپتیک.<sup>19</sup>

معایب استفاده از مواد ضدعفونی کننده

- سازمان غذا و دارو (FDA) نگرانی‌های بالقوه ایمنی را برای 24 ماده فعال در مواد ضدعفونی کننده

با اعلام همه‌گیری COVID-19 توسط سازمان جهانی بهداشت، کارشناسان، ضدعفونی مکرر دست‌ها را برای کاهش شیوع ویروس توصیه می‌کنند. شستن دست‌ها یکی از مؤثرترین راه‌هایی است که فرد می‌تواند از خود در برابر بیماری محافظت کند. ضدعفونی کننده دست، عاملی است که به منظور از بین بردن پاتوژن‌های رایج (جانداران بیماری زا) روی دست‌ها اعمال می‌شود. مواد ضدعفونی کننده دست به شکل فوم، ژل یا مایع هستند. استفاده از آنها زمانی توصیه می‌شود که شستن مکرر دست، سطح پوست را به خطر می‌اندازد. کاربردهای مواد ضدعفونی کننده دست بسیار متنوع است و برای کنترل عفونت در مدارس، بیمارستان‌ها، کلینیک‌ها و سوپرمارکت‌ها استفاده می‌شود. بسته به ماده فعال مورد استفاده، مواد ضدعفونی کننده دست را می‌توان به دو نوع بر پایه الکل یا غیرالکلی تقسیم کرد. صرف نظر از نوع محلول، بهترین ضدعفونی کننده دست، محلولی است که به دست آسیبی نرساند. محصولات بر پایه الکل، حاوی 60 تا 95 درصد الکل هستند. به طور معمول از اتانول، ایزوپروپانول یا ان-پروپانول استفاده می‌شود. محصولات غیر الکلی بر پایه مواد ضدعفونی کننده مانند بنزو آلکونیوم کلرید یا بر پایه عوامل ضد میکروبی مانند تریکلوزان هستند. بسیاری از مواد ضدعفونی کننده دست همچنین حاوی نرم‌کننده‌هایی مانند گلیسیرین می‌باشند.<sup>16و15</sup>

### ضدعفونی کننده سطوح

مواد ضدعفونی سطوح بر اساس ساختار شیمیایی آنها دسته‌بندی می‌شوند. برخی از آنها برای استفاده در خانه بی‌خطر هستند. در حالی که برخی دیگر فقط برای استفاده در محیط‌های بالینی یا بیمارستانی مناسب می‌باشند. ضدعفونی کننده‌های شیمیایی سطوح بر اساس میزان اثرگذاری به سه دسته کلی ضدعفونی کننده‌های با اثرگذاری بالا، متوسط و پایین تقسیم می‌شوند. ضدعفونی کننده‌های سطح بالا بیشترین کاربرد را در بین مواد ضدعفونی کننده دارند، چون بالاترین میزان تأثیرگذاری را خواهند داشت. ضدعفونی کننده‌های سطح متوسط فاقد قدرت ضدعفونی کننده سطح بالا هستند، اما باز هم گزینه خوبی برای ضدعفونی سطوح محسوب می‌شوند. در بیشتر موارد، می‌توان از این مواد ضدعفونی کننده با خیال راحت استفاده کرد. آنها میکروارگانیسم‌های رویشی، از

### ویژگی‌های بهترین ضد عفونی کننده

انواع محلول ضد عفونی کننده از نظر هزینه، اثربخشی، کاربردها و عوارض جانبی بالقوه متفاوت هستند. اما به طور کلی یک محلول ضد عفونی ایده آل، باید خواص زیر را دارا باشد:

- باید طیف ضد میکروبی گسترده‌ای داشته باشد.
- مکانیزم اثر آن سریع باشد.
- تحت تأثیر عوامل محیطی قرار نگیرد: باید در حضور مواد آلی (مانند خون، خلط، مدفوع) فعال باشد. با صابون‌ها، مواد شوینده و سایر مواد شیمیایی که در حال استفاده هستند، سازگار باشد.
- باید در دو حالت رقیق یا کنسانتره پایدار باشد.
- باید یک لایه ضد میکروبی بر روی سطح تحت درمان باقی بگذارد.
- برای مردم و حیوانات ایمن باشد.
- از نظر محیط زیستی ایمن باشد.
- هیچ آسیب یا بویی بر جای نگذارد.
- مقرون به صرفه باشد.
- مستقیم به مصرف برسد.
- باید در آب محلول باشد.
- غیر سمی بوده و برای بیمار مضر نباشد.<sup>21 و 22</sup>

### 3-2- مواد گند زدا

حفظ سلامت و بهداشت افراد منحصر به استفاده از مواد ضد عفونی کننده بیمارستانی نمی‌شود. در سایر مکان‌ها از جمله مدارس، ادارات، فروشگاه‌ها و غیره نیز رعایت نکات بهداشتی امری ضروری است. در این موارد از روش گندزدایی استفاده می‌شود.

گندزداها مواد پاک‌کننده ابزار، وسایل، لباس‌ها، کاشی‌ها، وان حمام، دستشویی و حمام هستند. مواد گندزدا برای پاکیزگی سطوح غیر زنده و مواد ضد عفونی کننده برای بافت‌ها و موجودات زنده به کار می‌روند.

1. باکتری‌کش‌ها، ضد عفونی کننده‌هایی هستند که خاصیت ضد باکتریایی آن‌ها اثبات شده باشد، موادی که ویروس‌ها را از بین می‌برند داروی ضد ویروس خوانده می‌شوند. ضد عفونی به معنای استریل یا سترون کردن نیست و ممکن است پس از ضد عفونی، اشکال بسیار مقاوم باکتری‌ها مانند اسپور یا هاگ باکتری و پرئون‌ها از بین نروند.<sup>23</sup>

پیدا کرده است. چندین ماده فعال در انواع محلول ضد عفونی کننده به دلیل اثرات طولانی مدت ناشناخته بر بدن ممنوع شده‌اند. همچنین شواهد کمی در مورد اثربخشی آنها وجود دارد.

مرکز کنترل و پیشگیری از بیماری (CDC) توصیه می‌کند: «استفاده از مواد ضد عفونی کننده با غلظت بیش از حد، ممکن است باعث تحریک یا سوختگی شیمیایی روی پوست شود». این نوع تحریک، درماتیت تماسی تحریک کننده نامیده می‌شود.

- اسید کربولیک به عنوان یکی از مواد ضد عفونی کننده، موجب ترک خوردگی و یا زخم دستان جراحان و پرستاران می‌شود.<sup>20</sup>

### نکات مهم در انتخاب و نحوه استفاده از ضد عفونی کننده

در انتخاب انواع محلول ضد عفونی کننده، ملاحظات وجود دارد که باید رعایت شود. نوع محلول باید با کاربرد مورد نیاز مطابقت خوبی داشته باشد. انتخاب درست می‌تواند در وقت و هزینه صرفه جویی کند. پنج نکته زیر در هنگام انتخاب بهترین ضد عفونی کننده باید مورد توجه قرار گیرد:

- 1- میزان اثربخشی: آیا بر روی انواع پاتوژن‌ها مؤثر است؟
  - 2- مدت زمان تماس: تا چه مدت باید محلول خیس بر روی سطح بدن قرار داشته باشد؟
  - 3- آگاهی به نکات امنیتی و عوارض جانبی: آیا استفاده از آن در همه مواقع بی‌خطر است؟
  - 4- سادگی استفاده: آیا آماده به مصرف است یا روش خاصی برای استفاده از آن وجود دارد؟
  - 5- قیمت: آیا قیمت محلول به نسبت میزان استفاده، مقرون به صرفه است؟
- بر اساس مقررات FDA افراد باید از استفاده مواد ضد عفونی کننده در موارد زیر اجتناب کنند:

- ♦ زخم‌های عمیق و بزرگ
  - ♦ سوختگی شدید
  - ♦ زخم‌هایی که حاوی اجسام خارجی هستند
  - ♦ نیش و خراش حیوانات
  - ♦ عفونت‌های چشم
- انواع محلول ضد عفونی کننده بدون نسخه برای استفاده طولانی مدت مناسب نیستند.<sup>21</sup>

می‌شود. الکل‌ها خاصیت باکتری‌کشی سریعی دارند. علاوه بر این خاصیت قارچ‌کشی و ویروس‌کشی هم دارند، اما اسپور باکتری‌ها را از بین نمی‌برند. غلظت مناسب برای فعالیت ضد باکتریایی الکل‌ها بین 60 تا 90 درصد است و در صورت رقیق شدن و رسیدن به غلظت 50 درصد و کمتر، اثرگذاری آن کاهش پیدا می‌کند. اتانول در غلظت 60 تا 80 درصد ویروس‌کشی قوی است که تمام ویروس‌های چربی دوست مثل ویروس آنفلوانزا، کرونا و بسیاری از ویروس‌های آب دوست (مانند آدنو ویروس، آنترو ویروس، رینو ویروس و روتا ویروس) را غیرفعال می‌کند، اما روی ویروس هپاتیت A یا ویروس فلج اطفال اثر ندارد. ایزوپروپیل الکل در برابر ویروس‌های غیر لیپیدی فعال نیست، اما در برابر ویروس‌های چربی دوست فعال است. مطالعات همچنین توانایی اتانول و ایزوپروپیل الکل را برای غیرفعال کردن ویروس هپاتیت B نشان داده است. الکل‌ها به طور مؤثری برای ضد عفونی کردن دماسنج‌های دهانی و مقعدی استفاده می‌شوند. برای استریل کردن مواد پزشکی و جراحی توصیه نمی‌شوند، زیرا نمی‌توانند به مواد غنی از پروتئین نفوذ کنند. بسیاری از الکل‌ها برای استریل کردن ابزارهای جراحی آلوده به اسپورهای باکتریایی استفاده شده‌اند.<sup>7</sup> لازم به ذکر است الکل‌ها به طور مؤثری در ضد عفونی کننده‌های هیبریدی مؤثر بر کرونا ویروس‌ها استفاده می‌شوند.<sup>24</sup>

#### 4-2- بتادین (Betadine/ Podivone Iodine)

پویدون آیوداین یا همان بتادین، یک یدوفور است که اثرات تحریک‌کنندگی ید در آن کاهش یافته است. بتادین یکی از مواد ضدعفونی‌کننده قوی می‌باشد که به طور گسترده‌ای برای ضدعفونی و پانسمان زخم‌ها به کار می‌رود. یدوفور ماده‌ای است متشکل از ید و یک عامل حل‌کننده نظیر پویدون یا سورفکتانت می‌باشد که وقتی به صورت محلول است ید آزاد می‌کند. بتادین گزینه خوبی برای ضدعفونی سطح پوست و زخم‌ها است، چرا که بر روی روند التیام اثر منفی بر جای نگذاشته و با در اختیار داشتن ید فعال کافی اثری پایداری دارد. مزیت آنتی‌سپتیک‌های حاوی ید، طیف گسترده فعالیت ضد میکروبی (کشتن غالب پاتوژن‌ها حتی اسپورها) می‌باشد. بتادین علیرغم اثر بخشی خوب در نابودی کرونا ویروس، به دلیل ماهیت آن به عنوان

گندزداها عوامل شیمیایی هستند که برای از بین بردن باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها، یا کپک‌های موجود روی اشیای غیرزنده استفاده می‌شوند. ماده فعال در فرمول گندزدا، پاتوژن‌ها را با مختل کردن یا آسیب رساندن به سلول‌های آنها، از بین می‌برد. برخی از گندزداها، مواد ضدعفونی کننده نیز به شمار می‌آیند و می‌توانند در مصارف پزشکی استفاده شوند. برای انتخاب بهترین ضدعفونی کننده و گندزدا، باید انواع آنها را شناخت و محصول مورد نظر را انتخاب کرد. به طور کلی مواد گندزدا در دسته‌های زیر وجود دارند:

- گندزداهای هوا (پروپیلن گلیکول، تری اتیلن گلیکول)
- گندزداهای شیمیایی
  - ◆ ارگانیک (الکل، آلدئید، فنل و مشتقات آن، ترکیبات آمونوم چهارتایی، تری‌ها، تیمول، اسید لاکتیک)
  - ◆ غیرارگانیک (اسیدها، فلزات، ید، کلر)<sup>2</sup>
- گندزداهای غیر شیمیایی (تابش جرمیساید فرابنفش، نور فرابنفش، تابش خورشید، حرارت دادن)
- گندزداهای اکسید کننده (کلر و اکسیژن، آب الکترولیزه، پراکسید هیدروژن، بخار پراکسید هیدروژن، پراستیک اسید، ازن، پرمنگنات پتاسیم)
- گندزداهای خانگی (مایع سفیدکننده)
- سایر گندزداها (پلیمر بیگوانید، مواد شوینده و صابون، سدیم بیکربنات)<sup>23,22</sup>

#### 4. انواع ضد عفونی کننده‌ها و مواد گندزداي مؤثر

##### بر کرونا ویروس

##### 4-1. الکل‌ها

الکل‌ها، از جمله اتانول، 1-پروپانول و 2-پروپانول (ایزوپروپانول یا ایزوپروپیل الکل)، به عنوان روح جراحی شناخته می‌شوند. این مواد ضدعفونی کننده‌هایی هستند که به منظور ضدعفونی کردن پوست قبل از تزریق استفاده می‌شوند. در بحث مراقبت‌های بهداشتی به ترکیب شیمیایی آب- اتانول و آب- ایزوپروپیل الکل، الکل گفته

نمی‌گردد، زیرا یک ماده اکسیدکننده قوی بوده و علاوه بر افزایش زمان بهبودی، باعث تشکیل جای زخم می‌گردد. شستشو با آب و صابون یا محلول آب و نمک رقیق گزینه بهتری است. آب اکسیژنه محلول ضد عفونی کننده با 7/5 درصد پراکسید هیدروژن است که توسط FDA برای سترون و ضد عفونی کردن سطوح در محیط‌های بهداشتی مورد تأیید قرار گرفته است. پراکسید هیدروژن با تولید رادیکال‌های آزاد هیدروکسیل مخرب به لیپیدهای غشایی، DNA و سایر اجزای ضروری سلول حمله می‌کند و آنها را از بین می‌برد. این ماده بر روی طیف وسیعی از میکروارگانیسم‌ها، از جمله باکتری‌ها، مخمرها، قارچ‌ها، ویروس‌ها و اسپورها اثرگذار است. خواص ضد عفونی کننده، ویروس کشی، قارچ کشی، ضد مخمری، همراه با پایداری عالی و ویژگی سازگار با محیط زیست، باعث شده است که پراکسید هیدروژن به عنوان ضد عفونی کننده با اثرگذاری بالا مورد استفاده قرار گیرد. پراکسید هیدروژن با غلظت‌های سه تا شش درصد برای ضد عفونی کردن لنزهای تماسی نرم، ونتیلاتور، پارچه و تجهیزات آندوسکوپی مورد استفاده قرار می‌گیرد.<sup>28,27</sup>

#### 4-5- فرمالدئید (Formaldehyde)

محلولی بر پایه آب به نام فرمالین وجود دارد که از نظر وزنی حاوی 37 درصد فرمالدئید است. این محلول شیمیایی به عنوان ضد عفونی کننده سطوح کاربرد دارد. فرمالدئید در حالت مایع و بخار در دمای پایین اثر باکتری کشی، قارچ کشی، ویروس و اسپور کشی دارد. مکانیسم عملکرد این ماده شیمیایی به ویژگی‌های تعاملی و پیوند عرضی آن با پروتئین، DNA و RNA نسبت داده می‌شود که منجر به اختلال در سنتز DNA می‌گردد. همچنین می‌تواند به هاگ باکتری‌ها نفوذ کند. از فرمالدئید همراه با الکل به طور سنتی برای استریل تجهیزات مانند ابزارهای جراحی و همودیلایزرها استفاده می‌شود. برای ضد عفونی کردن لوازم حساس به حرارت هم از پارا فرم آلدئید (پلیمر جامد فرمالدئید) در ترکیب با بخار دمای پایین استفاده می‌شود. البته مصرف فرمالدئید می‌تواند کشنده باشد و قرار گرفتن طولانی مدت در معرض این ماده شیمیایی مشکلات تنفسی مانند آسم و تحریک پوستی (درماتیت و خارش) به وجود می‌آورد. با توجه به خطرات کاربرد فرمالدئید و اثرات بالقوه

عامل ضد ویروس کرونا برای مصارف عمومی گزینه مناسبی نیست.<sup>25</sup>



تصویر 1- اسپری بتادین<sup>8</sup>

#### 3-4- ساولن (Savlon)

ساولن یک ماده ضد عفونی کننده با سابقه در ایران است. این نام تجاری در واقع ترکیب دو ماده ضد عفونی کننده کلرهگزیدین و ستریماید است. ساولن در ضد عفونی سریع ابزارها، وسایل پزشکی، جراحی، شستشوی دست جراح و تمیز کردن زخم‌ها کاربرد دارد. همچنین محلول یک درصد آن برای ضد عفونی زخم‌ها و شستن پوست دست و بدن بسیار مناسب است. این ماده باکتری کش قوی است، ولی بر ویروس‌ها اثری ندارد؛ لذا گزینه مناسبی برای از بین بردن کرونا ویروس‌ها نمی‌باشد. لازم به ذکر است ورود آن در گوش باعث کر شدن می‌شود. ساولن باید به دور از نور و در ظرف‌های کدر نگهداری شود. درب ظروف محتوی ساولن نباید چوب پنبه‌ای و پلاستیکی باشد، زیرا این مواد ساولن را خراب می‌کنند. ساولن توسط صابون شسته و بی‌اثر می‌شود.<sup>26</sup>

#### 4-4- هیدروژن پروکساید (Hydrogen Peroxide)

آب اکسیژنه به صورت محلول 6 درصد در ضد عفونی و بوزدایی زخم‌ها بکار می‌رود. محلول 1 تا 2 درصد آن نیز به عنوان کمک‌های اولیه در منزل برای ضد عفونی زخم‌ها و خراشیدگی‌ها مصرف می‌شود. اما استفاده از آن توصیه



دست است، اما اعتقاد بر این است که عملکرد آن مشابه سایر عوامل اکسیدکننده است، به این معنی که نفوذپذیری دیواره سلول را مختل می‌کند و پیوندهای سولفیدریل و گوگرد را در پروتئین‌ها، آنزیم‌ها و سایر مواد از بین می‌برد.<sup>30</sup>

#### 4-11- ترکیب پراکسید هیدروژن و اسید پراستیک

اسید پراستیک، هنگامی که با پراکسید هیدروژن ترکیب شود، اثرگذاری بیشتری دارد. ترکیبی از اسید پراستیک و پراکسید هیدروژن برای ضدعفونی تجهیزات همودیالیز اثرگذاری خوبی دارد، ولی با تجهیزات منعطف آندوسکوپی سازگار نیست.<sup>28,30</sup>

#### 4-12- هیپوکلریت سدیم (Sodium Hypochlorite)

هیپوکلریت‌ها که بیشترین کاربرد ضدعفونی‌کننده‌های کلر را دارند به صورت مایع یا جامد در دسترس هستند. هیپوکلریت سدیم یکی از محبوب‌ترین مواد ضدعفونی‌کننده سطوح آلوده به خون حاوی ویروس HIV، کرونا ویروس و ویروس هپاتیت B است. این ضدعفونی‌کننده طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های ضد میکروبی را با میزان سمیت کم و هزینه‌ای اندک انجام می‌دهد. هیپوکلریت سدیم عامل اکسیدکننده بسیار فعالی است که فعالیت سلولی پروتئین‌ها را از بین می‌برد. غلظت بالای این ضدعفونی‌کننده فعالیت اسپور کشی و ویروس‌کشی خوبی از خود نشان می‌دهد.<sup>30</sup>

#### 4-13- یدوفور (Iodophors)

یدوفورها هم به عنوان ضدعفونی‌کننده و هم‌گندزدای سطح استفاده می‌شوند. ید دارای خواص ضد باکتریایی، قارچ‌کشی، ویروس‌کشی و اسپوری‌کشی است. این ماده به سرعت به دیواره سلولی میکروارگانیسم‌ها نفوذ کرده و اثر خود را با اختلال در ساختار و سنتز پروتئین و اسید نوکلئیک می‌گذارد. یدوفورها مانند پویدون-ید و پلی‌اکسامر-ید، دارای ویژگی‌های تحریک‌کنندگی کمتری هستند و نسبت به محلول‌های آبی ید، عمل میکروب‌کشی بهتری دارند. البته FDA هیچ نوعی از یدوفورها را به عنوان ضدعفونی‌کننده اصلی محسوب نمی‌کند. اما با این وجود از

سرطان زایی آن، به تازگی استفاده از آن محدود شده است.<sup>29</sup>

#### 4-6- گلوئارآلدئید (Glutaraldehyde)

گلوئارآلدئید یک دی‌آلدئید اشباع و نوعی ضدعفونی‌کننده شیمیایی با اثرگذاری بالاست که برای تمیز کردن سطوح استفاده می‌شود. این ضدعفونی‌کننده اثر ضد باکتری، ضد اسپوری، قارچ‌کشی و ویروس‌کشی دارد. به همین دلیل انتخاب مناسبی برای سترون کردن تجهیزات جراحی، لوله اسپیرومتری، دیالیزرها، تجهیزات درمانی تنفسی و آندوسکوپی در دمای پایین است. گلوئارآلدئید مایکوباکتری‌ها را هم از بین می‌برد. این ماده شیمیایی علاوه بر اینکه میکروب‌کشی قوی است عمر استفاده مناسبی هم دارد. اما برای استفاده از آن باید محیط کاملاً ایمن باشد. چون قرار گرفتن در معرض آن سبب تحریک پوست، تحریک غشای مخاطی و علائم متعدد ریوی مانند آسم و رینیت آلرژیک می‌شود.<sup>29</sup>

#### 4-9- ارتو فتالآلدئید

#### (Ortho-phthalaldehyde)

از زمان معرفی ارتو فتالآلدئید (OPA) در سال 1999، این ضدعفونی‌کننده جایگزین مطمئنی برای گلوئارآلدئید شد. در مقایسه با گلوئارآلدئید دارای فعالیت مایکوباکتری‌کشی، ضد باکتریایی و اسپوری‌کشی بیشتری است. پایداری آن در دامنه‌های مختلف pH بیشتر است و خطر کمتری در هنگام استفاده دارد. محرک چشم و مجاری بینی نیست، بوی کمی دارد و نیازی به فعال‌سازی ندارد. البته هزینه آن نسبت به گلوئارآلدئید سه برابر بیشتر است.<sup>29</sup>

#### 4-10- اسید پراستیک (Peracetic Acid)

یکی دیگر از گزینه‌های نوظهور اکسید اتیلن و مواد ضدعفونی‌کننده آلدئیدی، اسید پراستیک است. محلول‌های برپایه اسید پراستیک ضدعفونی‌کننده قوی‌تری نسبت به پراکسید هیدروژن هستند. در غلظت‌های پایین خاصیت اسپور کشی، باکتری‌کشی، ویروس‌کشی و قارچ‌کشی دارند و دوستدار محیط زیست هستند. به همین دلیل جایگزین ضدعفونی‌کننده‌های سنتی برای تجهیزات پزشکی و دندانپزشکی، آندوسکوپی، دیالیز و همودیالیز شده‌اند. درباره مکانیسم عملکرد اسید پراستیک اطلاعات کمی در

### موارد مصرف K20

این ماده برای تمام مواردی که بهداشت کامل دست‌ها ضروری است و نیز برای ضد عفونی دست‌ها قبل از اعمال جراحی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این محلول قابل استفاده در بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی و درمانی، آزمایشگاه‌ها، دندان پزشکی، صنایع دارویی، غذایی و در زمان همه‌گیری‌ها در خانه‌ها و مدارس نیز قابل استفاده می‌باشد.<sup>34</sup>

### طیف اثر K20

این محلول ویروس‌های HBV, HCV, HIV, COVID19 هرپس و آنفلوانزا را به راحتی از بین می‌برد. همچنین ضد باکتری (MRSA)، ضد قارچ (CALBICANS) و ضد باسیل سل (TB) می‌باشد. لازم به ذکر است این ماده به صورت محدود در ابتدای همه‌گیری کرونا و قبل از فراهم شدن واکسن ساخته و استفاده شد که با نتایج خوبی نیز همراه بود. ولی به دلیل مشکلات مختلف متاسفانه به طور انبوه ساخته و در دسترس عموم قرار نگرفت. تخمین زده می‌شود که در صورت تولید انبوه و در دسترس قرار گرفتن برای اکثریت مردم، می‌توانست از ابتلا بسیاری از افراد به کوید-19 جلوگیری نماید.<sup>34</sup>

### روش مصرف K20

دست‌ها را با حدود 3 تا 5 میلی لیتر محلول K20 آغشته کرده و با روش استاندارد ضد عفونی کنید. جهت ضد عفونی بهداشتی دست 14 تا 16 ثانیه و جهت ضد عفونی دست قبل از عمل جراحی 55 تا 65 ثانیه دست‌ها را مالش دهید. در ضد عفونی دست قبل از عمل جراحی از آغشته بودن کف دست‌ها تا آرنج باید اطمینان حاصل نمود.<sup>34</sup>

### 5-2- ضد عفونی کننده سطوح و ابزار جراحی

#### K21

کارایی این محصول معادل DECONEX 50 AF است و توسط دکتر صادق آبادی در ایران فرموله و ساخته شده است.

### مشخصات و خواص K21

این ماده فاقد آلدئید و فنل و در نتیجه فاقد عوارض مضر بر روی سیستم‌های بدن از جمله سیستم تنفسی

آن برای ضد عفونی بطری‌های کشت خون و تجهیزات پزشکی مانند دماسنج و وسایل آندوسکوپی استفاده می‌شود.<sup>31</sup>

### 4-14- فنول (Phenols)

ضد عفونی‌کننده‌های فنولی غشای سلولی میکروارگانیسم‌ها را از بین می‌برند. آنها اثر باکتری‌کشی، قارچ‌کشی و ویروس‌کشی دارند، اما در برابر باکتری‌هایی مانند کلستریدیوم دیفیسیل بی‌اثر هستند. با توجه به میزان اثرگذاری فنول‌ها از آنها برای ضد عفونی تجهیزات و اتاق‌های درمانی با میزان حساسیت کم استفاده می‌شود.<sup>32</sup>

### 4-15- ترکیب آمونیوم کواترنر

#### (Quaternary Ammonium Compounds)

از ترکیبات آمونیوم کواترنر (QAC) برای اهداف کلینیکی مختلفی نظیر گندزدایی قبل از عمل جراحی، ضد عفونی وسایل غیر حساس و تمیز کردن و رفع بو از سطوح استفاده می‌شود. این ضد عفونی کننده خواص ضد باکتریایی، قارچ‌کشی و ویروس‌کشی دارد.<sup>33</sup>

### 5. ضد عفونی کننده‌های تکنیکی پیشرفته جدید

#### 1-5. ضد عفونی کننده پوست K20

این ضد عفونی کننده مخصوص دست و پوست قبل از اعمال جراحی است که توسط دکتر اصغر صادق آبادی در ایران فرموله و ساخته شده است. این ترکیب قوی‌تر و ماندگارتر از Decosept می‌باشد. در تحقیقات انجام شده مشخص شده است که دکوسپت مؤثرتر از بتادین و K20 مؤثرتر از دکوسپت می‌باشد.<sup>8و7</sup> مشخصات فنی ضد عفونی کننده K20 عبارتند از:

ضد عفونی پوست در 15 ثانیه که این ماده را در گروه ضد عفونی کننده‌های پوست با تأثیر سریع قرار می‌دهد.

این ماده دارای اثر سریع و ماندگار ضد میکروب و ضد ویروس می‌باشد و توانایی نابودی طیف گسترده‌ای از این عوامل بیماری‌زا را دارد.

K20 محتوی مواد محافظ پوست می‌باشد. لذا آسیب به پوست را به مقدار زیادی کاهش می‌دهد.

این ماده براساس استانداردهای DIN:EN1500 و DIN:EN12791 طراحی و ساخته شده است.

اتاق‌های ایزوله عفونی بخش‌ها، ICU، CCU و ... قابل استفاده است. لازم به ذکر است که K21 اثر بالایی بر باکتری‌های گرم مثبت و متوسط بر گرم منفی‌ها دارد.<sup>34</sup>

## 6. ملاحظات مهم، فرگشت پایداری و غلظت ضد عفونی کننده

- ضد عفونی کننده‌ها و گندزداها تنها برای استعمال خارجی هستند و از ورود آن‌ها به دهان، چشم، گوش و دستگاه تنفسی جدا باید جلوگیری کرد.
- مواد ضد عفونی کننده را نباید با هم استفاده کرد. برای مثال صابون، ساوون را بی اثر می کند.
- مواد ضد عفونی کننده را باید در مقادیر کم استفاده نمود.
- اثر میکروب کشی هر گندزدایی با آب داغ بیشتر می شود (آب ژاول و ید، استثنا هستند).

در اثر رویارویی مداوم با پادزیست و ضد عفونی کننده‌ها، باکتری‌ها با گذشت زمان در اثر جهش‌های زیستی دچار فرگشت یا تکامل می‌شوند که این تکامل شامل مقاومت و پایداری در مقابل آن ماده پادزیست یا ضد عفونی کننده است. ضد عفونی کننده باید دارای غلظت مناسب و تنظیم شده‌ای باشد. زیرا غلظت کم آن می‌تواند اثر معکوس داشته باشد و منجر به رشد بیشتر عوامل بیماری‌زایی شود که نسبت به آن ضد عفونی کننده پایداری و مقاومت دارند. غلظت بالا نیز می‌تواند منجر به آسیب رسیدن به بافت‌های منطقه شده و زمان بهبود جراحی را طولانی کند. مواد شیمیایی مختلفی در بیمارستان‌ها برای ضد عفونی کردن سطوح یا دست‌ها استفاده می‌شوند. برخی از این مواد شیمیایی در مقایسه با سایر مواد در برابر باکتری‌ها، میکروب‌ها و اسپورها مؤثرتر هستند و بعضی‌ها اثرگذاری کمتری دارند. انتخاب ضد عفونی کننده شیمیایی مناسب، مستلزم شناخت و درک نحوه عملکرد، مزایا و معایب انواع ضد عفونی کننده بیمارستانی است.<sup>36 و 37</sup>

### نتیجه‌گیری

ضد عفونی کننده‌های مورد کاربرد در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی به سه دسته سطح بالا، سطح متوسط و سطح پایین تقسیم می‌شوند. انواعی که اثرگذاری بالایی دارند بسیاری از عوامل بیماری‌زا را از بین می‌برند. به همین دلیل به طور معمول در موارد حساس پزشکی کاربرد دارند. دو

می‌باشد. این ماده میکروب کش قوی، ضد باکتری و خنثی کننده فعالیت‌های قارچی می‌باشد. همچنین به راحتی ویروس‌هایی مانند HBV و HIV را نابود می‌کند.<sup>34 و 35</sup>

## طیف اثر وسیع K21

این محصول ضد باکتری (MRSA, Klebsiella)، ضد قارچ (C. Albicans)، ضد باسیل سل (TB) و ضد ویروس (HIV, COVID, HBV, HCV) می‌باشد.<sup>34 و 35</sup>



تصویر 2- شستشوی ابزار جراحی با محلول K21<sup>35</sup>

## خصوصیات K21

- اثر همزمان ضد عفونی و پاک‌کنندگی
- حداقل رقت با حداکثر کارایی
- از بین برنده باقیمانده‌های خونی و پروتئینی
- قابلیت استفاده مکرر از محلول رقیق شده تا 7 روز
- دارای بوی مطبوع
- فاقد فرم آلدئید
- سازگار با آب سخت

## موارد مصرف K21

این ماده برای ضد عفونی و پاکسازی همزمان سطوح بزرگ و کوچک و ابزار در کلیه مراکز درمانی استفاده می‌شود. همچنین در کلیه بخش‌ها شامل اتاق‌های عمل،

انسان بیش از پیش احساس می‌شود. از طرفی همه‌گیری کرونا ویروس نشان داد که به نسل‌های جدیدتر ضد عفونی کننده‌های هیبریدی مدرن و ارزان نیاز است به طوری که به راحتی در دسترس عموم قرار گیرند. به عبارت دیگر همزمان با تکامل کرونا ویروس باید مواد ضد عفونی کننده، داروها و روش‌های پیشگیری و درمان آن تکامل پیدا کنند. لذا با این هدف طراحی و ساخت داخل ضد عفونی کننده‌های هیبریدی پیشرفته و اقتصادی در دستور کار قرار گرفت تا به وسیله آنها از مردم محافظت شود.

دسته دیگر با میزان اثرگذاری متوسط و کم هر چند پر کاربرد هستند، ولی تنها برای مواردی مؤثرند که از نظر پزشکی حساسیت کمتری دارند. این که کدام ماده ضد عفونی کننده بهتری است به عوامل مختلفی بستگی دارد. در این خصوص می‌توان به نوع آلودگی محیط، میزان حساسیت و میزان تأثیر آن بر کارکنان بخش پزشکی اشاره نمود. با توجه به جمعیت کشور، وجود عوامل بیماری‌زای جدید و ارتقاء سطح زندگی، نیاز به ضد عفونی کننده‌های مدرن و جدید با اثر سریع بر طیف گسترده‌ای از عوامل بیماری‌زا و ایمن برای

**Abstract:**

## **Disinfectant and Antiseptic Materials-Technical Disinfectants for Covid19 Control-the State of the Art**

*Sadeghabadi A. PhD<sup>\*</sup>, Hydari Orojlo Z. MS<sup>\*\*</sup>, Solymani Sh. PhD<sup>\*\*\*</sup>*

(Received: 21 Jan 2023      Accepted: 6 June 2023)

Disinfectants and Anti septics have been used by humans for a long time. The discovery of alcohol by Razi is a main step in it was the knowledge of disinfectants that continues to this day. Getting to know the types of disinfectants and choosing the best ones it is one of the essentials in today's world. Because of the importance of saving human lives in medical surgeries, Medical services and epidemics require the use of disinfectants for vital people. In addition, Anti septics to clean the hospital environment, equipment and surfaces are required. Alcohols, betadine, savlon, hydrogen peroxide and advanced hybrid disinfectants are examples of common disinfectants. Sodium hypochlorite, deconex, phenol, Formaldehyde, glutaraldehyde and orthophthal aldehyde are used as Anti septics. After finding Covid-19, the importance of advanced disinfectants became clearer. In the field of advanced technical disinfectants The K20 and K21 with high safety and efficiency were formulated and made by an Iranian researcher who soon They will replace foreign goods. This article first describes the types of disinfectants, Anti septics and specialized terms Discusses the related. Then to introduce advanced disinfectants for hospital and Corona control Viruses are effective. Creation of technical knowledge and production of them is very necessary.

***Key Words: Disinfectant, Antiseptic, K20, K21, Surgery, Covid 19***

<sup>\*</sup> *PhD of Medical Engineering, Department of Biomedical Engineering, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran*

<sup>\*\*</sup> *MS. of Biomedical Engineering, Azad Islamic University, Shahrood, Iran*

<sup>\*\*\*</sup> *Independent Researcher, Industrial Management, Tehran, Iran*

## References:

- Alfa MJ, Lo E, Olson N, MacRae M, Buelow-Smith L. Use of a daily disinfectant cleaner instead of a daily cleaner reduced hospital-acquired infection rates. *Am J Infect Control*. 2015; 43: 141-6.
- S.W.B. Newsom et al. The history of decontamination in hospitals. WP (Second Edition), 2020, p: 25-44.
- "Virus Taxonomy: 2018b Release". International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV). March 2019. Archived from the original on 4 March 2018. Retrieved 24 January 2020.
- Fehr, Anthony R.; Perlman, Stanley. "Coronaviruses: an overview of their replication and pathogenesis". *Methods in Molecular Biology* (Clifton, N.J.). 1282: 1-23. ISSN 1940-6029.
- Tyrrell, DA. "Cultivation of a Novel Type of Common-Cold Virus in Organ Cultures". *British medical journal*. PMID 14288084.
- Wertheim JO, Chu DK, Peiris JS, Kosakovsky Pond SL, Poon LL. "A case for the ancient origin of coronaviruses". *Journal of Virology*. 87 (12): (June 2013) 7039-45. doi: 10.1128/JVI.03273-12. PMC 3676139. PMID 23596293.
- Estola, T. "Coronaviruses, a new group of animal RNA viruses". *Avian Diseases*. 14 (2): 330-336. ISSN 0005-2086. PMID 4316767.
- Mahase, Elisabeth (2020-04-16). "Covid-19: Coronavirus was first described in The BMJ in 1965". *BMJ* (Clinical research ed.). 369: m1547. doi: 10.1136/bmj.m1547. ISSN 1756-1833. PMID 32299810.
- Geller C, Varbanov M, Duval RE (November 2012). "Human coronaviruses: insights into environmental resistance and its influence on the development of new antiseptic strategies". *Viruses*. 4 (11): 3044-68. doi:10.3390/v4113044. PMC 3509683. PMID 23202515.
- Cabeça, Tatiane K.; Granato, Celso; Bellei, Nancy (Winter 2013). "Epidemiological and clinical features of human coronavirus infections among different subsets of patients". *Influenza and Other Respiratory Viruses*. 7 (6): 1040-1047. doi:10.1111/irv.12101. ISSN 1750-2659. PMC 4634278. PMID 23462106.
- Boyce JM, Sullivan L, Booker A, Baker J. Quaternary ammonium disinfectant issues encountered in an environmental services department. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2016; 37: 340-2.
- Cadnum JL, Hurless KN, Kundrapu S, Donskey CJ. Transfer of *Clostridium difficile* spores by non sporicidal wipes and improperly used hypochlorite wipes: practice + product = perfection. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013; 34: 441-2.
- Donskey CJ. Does improving surface cleaning and disinfection reduce health care-associated infections? *Am J Infect Control*. 2013; 41: S12-9.
- Dancer SJ. Controlling hospital-acquired infection: focus on the role of the environment and new technologies for decontamination. *Clin Microbiol Rev*. 2014; 27: 665-90.
- Deshpande A, Mana TS, Cadnum JL, Jencson AC, Sitzlar B, Fertelli D, et al. Evaluation of a sporicidal peracetic acid/hydrogen peroxide-based daily disinfectant cleaner. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014; 35: 1414-6.
- PanelRyohei Hirose et al. Disinfectant effectiveness against SARS-CoV-2 and influenza viruses present on human skin: model-based evaluation. *Clinical Microbiology and Infection* Volume 27, Issue 7, July 2021, Pages 1042. e1-1042.e4.
- Viana Martins et al. Disinfection methods against SARS-CoV-2: a systematic review. *Journal of Hospital Infection*. Volume 119, January 2022, Pages 84-117.
- Mc Donoll et al. Anti septics and Disinfectants: Activity, Action and Resistance. *Clinical Microbiology*. 12(1), 1999; 147-179.
- Salgado CD, Sepkowitz KA, John JF, Cantey JR, Attaway HH, Freeman KD, et al. Copper surfaces reduce the rate of healthcare-acquired infections in the intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2013; 34: 479-86.
- Rutala WA, Weber DJ. Disinfectants used for environmental disinfection and new room decontamination technology. *Am J Infect Control*. 2013; 41: S36-41.
- Rupp ME, Fitzgerald T, Sholtz L, Lyden E, Carling P. Maintain the gain: program to sustain performance improvement in environmental cleaning. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014; 35: 866-8.
- Weber DJ, Rutala WA, Sickbert-Bennett E. Outbreaks associated with contaminated antiseptics and disinfectants. *Antimicrob Agents Chemother*. 2007; 51: 4217-24.
- Fathizadeh, H, Maroufi, P, Momen-Heravi, M, Dao, S, Köse, S, Ganbarov, K, et al. Protection and disinfection policies against SARS-CoV-2 (COVID-19). *Infez Med* 2020; 28: 185-91.
- PanelC. Meyers a, R. Kass et al. Ethanol and isopropanol inactivation of human coronavirus on hard surfaces. *Journal of Hospital Infection* Volume 107, January 2021, Pages 45-49.
- SHarifi N, Samadi Aydenlo N. Comparison of Antiseptic Effect of Decosept and Povidin Iodine on Hand Skin Normal Flora. *Nursing and Midwifery Journal* 2008; 6 (3): 121-126.
- Simanta Roy et al. Hand hygiene products and adverse skin reactions: A cross-sectional comparison between healthcare and non-healthcare workers of Bangladesh during COVID-19 pandemic. Volume 8, Issue 12, December 2022, e12295.

27. Rutala WA, Gergen MF, Weber DJ. Efficacy of improved hydrogen peroxide against important healthcare-associated pathogens. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2012; 33: 1159-61.
28. Rutala WA, Gergen MF, Sickbert-Bennett EE, Williams DA, Weber DJ. Effectiveness of improved hydrogen peroxide in decontaminating privacy curtains contaminated with multidrug-resistant pathogens. *Am J Infect Control.* 2014; 42: 426-8.
29. Kuldeep Dhama et al. The role of disinfectants and sanitizers during COVID-19 pandemic: advantages and deleterious effects on humans and the environment. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2021; 28(26): 34211-34228.
30. Justin Greaves a, Robert J. Fischer et al. Sodium hypochlorite disinfection of SARS-CoV-2 spiked in water and municipal wastewater. *Science of the Total Environment* Volume 807, Part 3, 10 February 2022, 150766.
31. Aditi Chopra a, Karthik Sivaraman et al. Can povidone iodine gargle / mouthrinse inactivate SARS-CoV-2 and decrease the risk of nosocomial and community transmission during the COVID-19 pandemic? An evidence-based update. *Japanese Dental Science Review.* Volume 57, November 2021, Pages 39-45.
32. Amirpasha Tirado-Kulieva et al. Phenolic compounds versus SARS-CoV-2: An update on the main findings against COVID-19. *Helv.* Volume 8, Issue 9, September 2022, e10702.
33. Nancy Baker 1, Antony J Williams et al. Repurposing Quaternary Ammonium Compounds as Potential Treatments for COVID-19. 2020 May 25; 37(6): 104. doi: 10.1007/s11095-020-02842-8.
34. Sadeghabadi A. Technical Report of formulation and fabrication of K20 and K21 Disinfectant solutions. 2019.
35. David E. Albert. Methods for verifying medical device cleanliness. *Developments in surface contamination and cleaning*, 2015.
36. Abramowicz, JS, Basseal, JM. WFUMB position statement: how to perform a safe ultrasound examination and clean equipment in the context of COVID-19. *Ultrasound Med Biol* 2020; 46: 1821-6.
37. Xu, C, Jin, J, Song, J, Yang, Y, Yao, M, Zhang, Y, et al. Application of refined management in the prevention and control of coronavirus disease 2019 epidemic in non-isolated areas of a general hospital. *Int J Nurs Sci* 2020; 7: 143.