

اثر ضدعفونی کننده های دست بر میکروبیوتا پوست انسان در پاندمی کووید-۱۹

فاطمه محقق^۱، نرگس سادات مصطفوی^۱، فاتح رحیمی^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد میکروبیولوژی-میکروبیهای بیماریزا، بخش میکروبیولوژی، دانشکده علوم و فناوریهای زیستی، دانشگاه اصفهان
۲- دکترای تخصصی باکتری شناسی، دانشیار بخش میکروبیولوژی، دانشکده علوم و فناوریهای زیستی، دانشگاه اصفهان

*نشانی برای مکاتبه: اصفهان، خیابان هزار جریب، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم و فناوریهای زیستی، بخش میکروبیولوژی
f.rahimi@sci.ui.ac.ir

پذیرش برای چاپ: اردیبهشت هزار و چهارصد

دریافت مقاله: آذر نود و نه

چکیده

مهاری بیماری کوید-۱۹ و همه گیری آن در دنیا به یک بحران سلامتی تبدیل شده است. به علت دوره نهفتگی زیاد این ویروس و همچنین نحوه انتقال آن، با شیوع بی رویه و شگفت آور این بیماری مواجه هستیم. در هر صورت، با اجرای راهکارهای کنترلی و اقدامات بهداشتی مؤثر، می توان از انتشار ویروس جلوگیری کرد. پوست وسیعترین اندام بدن انسان است و اولین خط دفاعی در مقابل میکروبها می باشد؛ از طرف دیگر، پوست زیستگاه مناسبی برای مجموعه پیچیده و متنوعی از باکتریها محسوب می شود. دستها به عنوان یک عامل مهم در انتقال عفونت محسوب می شوند و استفاده مداوم از ضدعفونی کننده ها، باعث کاهش نرمال بیوتا پوست شده که منجر به واکنشهای پوستی مختلف و مقاومت باکتریها در برابر ترکیبات ضد میکروبی مختلف می شود. همچنین، این ترکیبات باعث افزایش خطر ابتلا به سرطان پوست می شوند. این مقاله مروری بر روی تأثیر ضدعفونی دست بر تنوع میکروبیوتا پوست و همچنین اهمیت ترکیبات ضدعفونی کننده سطوح جهت کاهش یا قطع انتقال عفونت در پاندمی کووید-۱۹ معطوف شده است. علاوه بر این، ساز و کار ضدباکتریایی ترکیبات ضد میکروبی مختلف و تأثیر آنها بر انتقال بیماری کووید-۱۹ نیز مورد بحث قرار خواهد گرفت.

واژگان کلیدی: کوید-۱۹، میکروبیوتا دست، ضدعفونی کننده ها

ویروس کرونا

نامگذاری شد (۱، ۴). ویروس کرونا مربوط به زیرخانواده ارتوکروناویرینه است و در خانواده کروناویریده و در راسته نیدوویرال قرار دارد و این زیرخانواده شامل ۴ جنس آلفا کروناویروس، بتا کروناویروس، گاما کروناویروس و دلتا کروناویروس می باشد. در ابتدا کروناویروس به عنوان عامل ایجاد عفونتهای انزوتیک در پرندگان و پستانداران شناخته می شد اما در دهه های اخیر مشخص شد که قادر به ایجاد عفونت در انسان نیز می باشد (۵). برای مثال دو جنس آلفا و بتا قادر به آلوده کردن پستانداران هستند در حالی که دو جنس دیگر در پرندگان یافت می شوند. تا کنون ۷ ویروس از این خانواده در سراسر دنیا شناخته شده است که می توانند انسان را آلوده کنند (۶). در واقع شیوع سندرم حاد تنفسی (SARS) در سال ۲۰۰۲ و سندرم تنفسی خاورمیانه (MERS) در سال ۲۰۱۲ کشندگی ویروس در هنگام عبور از سدهای بین گونه ای و ایجاد عفونت در انسان را نشان داد (۵). این ویروسها که طیف گسترده ای از میزبانهای طبیعی را تحت تأثیر قرار می دهند، می توانند در ایجاد بیماریهایی مانند سرماخوردگی معمولی یا بیماریهای تنفسی شدید

در اواخر دسامبر ۲۰۱۹ یک مورد از پنومونی ناشناخته در شهر ووهان چین گزارش شد که به سرعت تا پایان ژانویه ۲۰۲۰ در سراسر چین و در ۱۸ کشور دیگر با ۸۳ مورد تایید شده گسترش پیدا کرد. اولین مورد تایید شده بعد از چین، در ۱۳ ژانویه ۲۰۲۰ در بانکوک (تایلند) گزارش شد (۱، ۲). محققان مختلف برخی از اقدامات را جهت تشخیص به موقع ویروس جدید انجام دادند و توالیهای ژنی ویروس را در جهان منتشر کردند (۳). در ۳۱ ژانویه ۲۰۲۰ به دلیل شیوع و گسترش این بیماری در مقیاس بین المللی، سازمان بهداشت جهانی (WHO) وضعیت سلامت جهان را اضطراری و در ۱۱ مارس ۲۰۲۰ شیوع این بیماری را همه گیری اعلام کرد. در ۱۱ فوریه ۲۰۲۰ سازمان بهداشت جهانی رسماً این بیماری را تحت عنوان Corona Virus Disease 2019 (COVID-19) اعلام کرد و از این ویروس به عنوان کروناویروس نوین-۲۰۱۹ (2019-nCoV) نام برد سپس؛ این ویروس توسط کمیته بین المللی طبقه بندی ویروسها (ICTV) به عنوان سندرم حاد تنفسی شدید کروناویروس-۲ (SARS-CoV-2) تعیین و

به منظور جلوگیری از شیوع بیشتر این ویروس اجرای راه کارهای کنترلی و پیشگیرانه را در دستور کار خود قرار داده اند (۴). از جمله اقدامات اصلی جهت پیشگیری، می توان به استفاده از ماسک صورت، پوشاندن صورت در هنگام عطسه یا سرفه، شستن مکرر دستها، جلوگیری از تماس با افراد آلوده، حفظ فاصله اجتماعی و پرهیز از تماس دست با چشمها، بینی و دهان اشاره کرد. همچنین شواهد موجود نشان می دهند که استفاده از ترکیبات ضد عفونی کننده مانند هیپوکلریت سدیم (۱-۰/۵) درصد، اتانول (۷۱-۶۲) درصد و یا پراکسید هیدروژن (۵-۰) درصد در مدت زمان مشخصی بعد از تماس، ویروس را به طور مؤثری غیرفعال می کنند (۶).

نرمال بیوتا

بدن انسان متشکل از 10^{13} سلول است که به طور معمول واجد حدود 10^{14} باکتری می باشد و این جمعیت میکروبی، نرمال بیوتا بدن انسان را تشکیل می دهند (۸). نرمال بیوتا دارای پیچیدگیهایی است که با توجه به ویژگیهای هر فرد، قسمتهای مختلف بدن، جنس، سن، محل جغرافیایی، وضعیت سلامت و رژیم غذایی و نوع میزبان متفاوت است حتی در یک فرد، ترکیب نرمال بیوتا با توجه به تغییر رژیم غذایی، استرس، رفتارهای جنسی، داروهای مصرفی، هورمونها و دیگر فاکتورهای میزبانی تغییر پیدا می کند (۹).

میکروارگانیسیمهای نرمال بیوتا ممکن است به میزبان آسیب بزنند یا به آن کمک کنند و یا اینکه به صورت همزیست (به مدت طولانی در میزبان ساکن شوند بدون آنکه به میزبان آسیب برسانند یا مفید باشند) باقی بمانند. نرمال بیوتا معمولاً بعد از تولد و به صورت تدریجی در افراد ساکن می شود که در نهایت جمعیت پایداری از باکتریها و نرمال بیوتا بزرگسالان را تشکیل خواهد داد. عامل اصلی تعیین کننده نرمال بیوتا در بخش خاصی از بدن به عوامل محیطی از جمله PH، دما، اکسیژن، آب و میزبان مواد مغذی محیط بستگی دارد و البته سایر فاکتورها مانند بزاق، ترشح لیزوزیم و ایمونوگلوبولین نیز در کنترل آن موثر خواهند بود (۸).

به عملکرد فلور نرمال، MAC (Micro ora-Associated Characteristics) یا ویژگیهای مرتبط با میکروفلور گفته می شود. این ویژگیها شامل هضم سوبسترهای قابل متابولیسم، مقاومت در برابر کلونیزه شدن، تولید ویتامین، گسترش سلولهای مخاطی و تحریک سیستم ایمنی و تنظیم حرکات روده می باشد (۹). اگرچه در بیشتر مواقع حضور نرمال بیوتا در پوست انسان، ناخنها، چشمها، ناحیه اوروفارنکس، دستگاه تناسلی و دستگاه گوارش در افراد سالم بی خطر در نظر گرفته می شود، اما این ارگانیسیمها می توانند در افراد مستعد ایجاد بیماری کنند. ویروسها و انگلها به عنوان عضوی از نرمال بیوتا در نظر گرفته نمی شوند چون کامنسال (هم زیست) نیستند و کمکی به میزبان نمی کنند (۸).

مثل SARS و MERS نقش داشته باشند و اگرچه بیشتر کرونا ویروسهای شناخته شده باعث سرماخوردگی می شوند اما بعضی از آنها می توانند به صورت بیماریهای تنفسی از خفیف تا شدید در انسان بروز پیدا کنند که از علائم آن می توان به تب بالا، التهاب شدید، سرفه و اختلال در عملکرد اندامهای داخلی و حتی مرگ نیز اشاره کرد (۴).

ژنوم کرونا ویروس شبه آنفولانزا جدید (کوید-۱۹) یک RNA تک رشته با سنس مثبت با ظاهری تاج مانند است. همچنین آنالیز توالیها نشان داد که این ویروس دارای یک ساختار ژنوم معمولی کرونا ویروسها است و متعلق به کلاستر بتا کروناویروسها که شامل SARS-CoV و MERS-CoV است، می باشد. کوید-۱۹ بیش از ۸۲ درصد به SARS-CoV ها شباهت دارد (۵).

میانگین دوره کمون این بیماری ۵ روز (۱ تا ۱۴ روز) می باشد که ۹۵٪ از افراد آلوده در طی ۱۱ تا ۱۲ روز بعد از تماس، علائم بیماری را نشان می دهند (۱). دوره بیماری از آغاز علائم کوید-۱۹ تا مرگ بین ۶ تا ۴۱ روز و به طور متوسط ۱۴ روز خواهد بود. طول این دوره به سن بیمار و وضعیت سیستم ایمنی بدن بیمار بستگی دارد و در بیمارانی که سنی بالاتر از ۷۰ سال داشتند نسبت به افراد زیر ۷۰ سال این دوره کوتاه تر بوده است (۷). همچنین افراد مسن با بیماریهای زمینه ای مانند فشارخون بالا، مشکلات قلبی، دیابت، بیماری انسداد ریوی مزمن (COPD) و نقص ایمنی، بیشتر در معرض این بیماری قرار دارند. شایعترین راه انتقال این ویروس، تماس مستقیم و قطرات تنفسی است. انتقال قطرات ممکن است از طریق تماس نزدیک با افراد آلوده در محیط بسته، اشک و یا فومیتها باشد همچنین این عفونت می تواند از افراد ناقل بدون علامت و یا قبل از شروع علائم به سایر افراد نیز منتقل شود که باعث افزایش پیچیدگی در انتقال بیماری می شود مطالعات اخیر نشان می دهند که انتقال ویروس از طریق آئروسولها و سطوح نیز امکان پذیر است چون ویروس می تواند به مدت چندین ساعت در آئروسولها و حداکثر تا چند روز بر روی سطوح باقی بماند (۱، ۴). علائم بالینی به شدت متغیر

هستند به طوری که افراد مبتلا به این بیماری می توانند بدون علامت و یا دارای علائم کشنده باشند (۲). از شایعترین علائم ابتلا به این بیماری می توان به تب، سرفه خشک، خستگی و بی حالی و دردهای عضلانی اشاره کرد همچنین برخی از بیماران ممکن است علائمی مانند گرفتگی بینی، آبریزش بینی، گلودرد، و یا اسهال را تجربه کنند که این علائم معمولاً خفیف هستند و به تدریج شروع می شوند. از دیگر علائم می توان به سردرد، خلط، تنگی نفس و کاهش تعداد لنفوسیتها در خون اشاره کرد (۱، ۷). بیشتر کشورها

نرمال بیوتا پوست

پوست وسیعترین اندام بدن انسان می باشد و به عنوان یک سد فیزیکی برای محافظت از بدن در برابر حمله بالقوه میکروارگانیسمها و مواد سمی عمل می کند. همچنین با محیط خارجی در ارتباط است و توسط مجموعه ای از میکروارگانیسمها شامل باکتریها، قارچها، ویروسها و کنه ها نیز کلونیزه می شود که بسیاری از آنها بدون خطر هستند و در بعضی موارد در برخی از عملکردهای حیاتی دخالت می کنند که ژنوم انسان تاکنون برای آنها تکامل پیدا نکرده است (۱۰، ۱۱). پوست محیطهای مختلفی از جمله نواحی بازو، پوست سر، زیربغل، تنه، دست و صورت را شامل می شود و مواد غذایی لازم را به فرمهای لیپیدی و پروتئینی (کراتین) برای میکروبیهای کلونیزه شده فراهم می کند بنابراین ترکیب نرمال بیوتا پوستی با توجه به ویژگیهای هر محیط متفاوت خواهد بود. مناطق پوستی با انسداد نسبی (زیر بغل و بین انگشتان پا) میکروارگانیسمهای بیشتری را نسبت به نواحی کمتر مسدود شده (پاها، بازوها و تنه) شامل می شوند. همچنین محیطهای خشک و کمی اسیدی ممکن است نوع میکروبیهای که می توانند بر روی پوست سالم باقی بمانند را محدود کنند. این اختلافات ممکن است ناشی از افزایش در مقدار رطوبت، دمای بالای بدن و غلظت بالای از چربیهای سطح پوست باشد. به عنوان مثال، باسیلهای گرم منفی اغلب در نواحی پرینه، زیربغل و بین انگشتان پا نسبت به سایر مناطق خشک پوستی کلونیزه می شوند. تعداد باکتریهای موجود در پوست هر فرد تقریباً ثابت است و بیشتر میکروارگانیسمها در لایه های سطحی پوست و در قسمتهای بالایی فولیکولهای مو زندگی می کنند و برخی از باکتریها در نواحی عمیقتری از فولیکولهای مو قرار می گیرند که با روشهای ضد عفونی قابل حذف نیستند بنابراین به عنوان مخزنی برای کلونیزاسیون بعد از حذف باکتریها در لایه های سطحی در نظر گرفته می شوند (۸، ۱۲). در سال ۱۹۳۸ مشخص شد که میکروبیوتا پوست را می توان به دو گروه میکروبیوتا (فلور) ساکن و میکروبیوتا گذرا تقسیم بندی کرد. میکروبیوتا ساکن شامل میکروارگانیسمهایی است که روی سطح لایه شاخی شده و درون لایه های خارجی اپیدرم قرار دارند و معمولاً آنها را می توان در سطح پوست مشاهده کرد. به طور کلی، نرمال بیوتا ساکن در ایجاد عفونت نقشی ندارد اما ممکن است در حفره های استریل بدن مانند چشمها و یا پوست صدمه دیده ایجاد عفونت کند. میکروبیوتا گذرا که بر روی لایه های سطحی پوست قرار می گیرد، به راحتی با رعایت بهداشت دست از سطح پوست حذف می شود چون معمولاً این میکروارگانیسمها روی پوست تکثیر پیدا نمی کنند اما می توانند زنده بمانند و به صورت پراکنده در سطح پوست قرار بگیرند (۱۳). همچنین انتقال آنها در بین افراد یا سطوح مختلف به عواملی از جمله گونه های حاضر در پوست، تعداد میکروارگانیسمهای موجود در سطح و رطوبت پوست بستگی دارد. اگرچه تعداد

میکروبیوتا ساکن و گذرا به طور قابل توجهی در بین افراد متفاوت است، اما برای هر فرد خاص تقریباً ثابت می باشد (۱۴).

در اکوسیستمهای پایدار، میکروبیها در حالت تعادل قرار دارند و در برابر تغییرات ساختاری مقاومت می کنند که این روند می تواند با جدا کردن آنها از اکوسیستم پوستی، از میزبان در برابر سایر میکروبیهای بیماریزا محافظت کند. همچنین، مطالعات مرتبط با برهمکنشهای میکروبیوتا پوستی نشان می دهد، لیپازهای میکروبی که در تولید اسیدهای چرب آزاد از تری گلیسیریدهای ترشحی نقش دارند واجد خواص ضد میکروبی هستند و باعث محدود شدن انواع مختلفی از میکروارگانیسمهای پوستی می شوند. علاوه بر این، برخی از باکتریهای ساکن پوست باکتریوسینهایی ترشح می کنند که دارای خواص ضد میکروبی هستند، بنابراین یک میکروارگانیسم جهت تشکیل کلنی و دستیابی به فضا و مواد غذایی باید با میکروبیوتا ساکن در سطح پوست، رقابت کند (۱۲).

به منظور تشخیص تنوع باکتریهای پوست، روشهای ژنتیکی بسیار کارآمدتر از روشهای مبتنی بر کشت می باشند بنابراین، براساس توالی یابی متاژنومیک 16S rRNA، بیشتر باکتریهای پوست در ۴ شاخه دسته بندی می شوند که شامل اکتینوباکتیریا، فرمیکوتس، باکتریوئیدها و پروتئوباکتیریا می باشند (۱۰). میکروبیوتا پوست شامل گونه های میکروبی استافیلوکوکوس، میکروکوکوس، کورینه باکتریها، پروپیونی باکتریها، اکتینوباکتر است که در این میان استافیلوکوکوس اورئوس، استرپتوکوکوس پایوژنز و سودوموناس آئروژینوزا ممکن است در شرایط غیرطبیعی کلنی تشکیل دهند (۱۲). فراوانترین میکروارگانیسمها در نواحی واجد چربی، پروپیونی باکتریوم و در نواحی مرطوب، استافیلوکوکوس و کورینه باکتریوم می باشند. همچنین، بیشتر قسمتهای پوست را نواحی خشک تشکیل می دهد که شامل ۴ شاخه اکتینوباکتیریا، پروتئوباکتیریا، فرمیکوتس و باکتریوئیدها است (۱۰). بنابراین میکروبیوتا پوست شامل هر دو دسته باکتریهای هوازی و بی هوازی است که باکتریهای هوازی آن عمدتاً از جنسهای استافیلوکوکوس و کورینه باکتریوم هستند و باکتریهای بی هوازی شامل پروپیونی باکتریوم آکنس می باشد (۱۵). افراد سالم دارای میکروبیوتا پایدار هستند که غالباً از باکتریهای گرم مثبت تشکیل شده است در حالی که بعضی از گزارشها نشان می دهند که در برخی از بیماریهای خاص امکان جداسازی باکتریهای گرم منفی افزایش خواهد یافت (۱۶).

میکروبیوتا دست

بیش از یک قرن است که بهداشت پوست مخصوصاً پوست دست به عنوان ساز و کار اولیه کنترل گسترش عوامل عفونی پذیرفته شده است. دانش ما در مورد میکروبیوم دست و عوامل مؤثر بر آن همچنان مبتنی بر روشهای وابسته به کشت می باشد و داستان انسان به عنوان راهی برای مبادله میکروارگانیسمها بین محیط و بدن انسان در نظر گرفته می شوند. دستها می توانند حمل کننده گونه های بیماریزا باشند که شامل جدایه های استافیلوکوکوس

به ترکیبات ضد عفونی کننده مختلف به صورتهای متفاوتی عمل می کنند، چالش اصلی انتخاب مواد ضد عفونی کننده مناسب می باشد. بهداشت دست به عنوان یک عامل مهم در کنترل عفونت در نظر گرفته می شود و رعایت آن از گسترش میکروارگانیسمهای عفونی به ویژه عوامل ضد میکروبی مقاوم جلوگیری می کند. مطالعات متعددی در ارتباط با انواع متنوعی از پاک کننده ها از جمله صابون ساده، ضد عفونی کننده های الکلی و صابونهای ضد باکتریایی انجام شده است و در تمامی ضد عفونی کننده ها، یک ماده شیمیایی فعال به نام بایوساید وجود دارد که نقش اصلی در کشتن میکروارگانیسمها به عهده دارد. این مواد فعال شامل الکل، ید، تریکلوسان، کلروهگزیدین گلوکونات، بنزالکونیوم و تریکلوربان می باشد و علیرغم اینکه ممکن است تمامی این ترکیبات مورد استفاده قرار گیرند، اما تنها الکل ۹۵-۶۰ درصد و پوویدون ۱۰-۵ درصد به عنوان ترکیبات بی خطر و مؤثر شناخته شده اند (۲۰، ۲۱).

آب

در حالی که آب به عنوان حلال عمومی و جهانی شناخته می شود، اما نمی تواند به طور مستقیم ترکیبات هیدروفوب مانند چربیها و روغنهای موجود بر روی دست آلوده را حذف کند بنابراین شست و شوی مناسب دستها نیازمند استفاده از صابونها و یا سایر ترکیبات شوینده برای حل مواد چربی و تسهیل در فرآیند شست و شو می باشد. جهت حصول اطمینان از بهداشت و سلامت دستها، سطوح هر دو دست باید به طور کامل به صابون یا مواد شوینده آغشته شوند و به دنبال آن شست و شو و خشک شدن کامل دستها صورت گیرد. بدین ترتیب آب به تنهایی جهت تمیز کردن دستها کافی نیست و باید صابون یا سایر پاک کننده ها به همراه آب مورد استفاده قرار گیرد و اگر آب مشکوک به آلودگی باشد، می توان آنرا از لحاظ میکروبی با استفاده از فیلتراسیون یا ترکیبات ضد عفونی کننده مناسب، سالم سازی کرد. از جمله مواد ضد عفونی کننده آب می توان به کلر، منوکلرامین، دی اکسید کلر، ازون و اشعه ماوراء بنفش اشاره کرد (۱۴).

دمای آب

دمای آب عاملی حیاتی برای حذف میکروبهای دست در نظر گرفته نمی شود. در مطالعه ای در ارتباط با مقایسه درجه حرارت آب، نشان داده شد که دمای بالاتر به طور قابل توجهی باعث تحریک پوست شده و احتمال آسیب پوستی را افزایش می دهد (۱۴).

خشک کردن دست

از آنجا که دستان خیس می توانند یک عامل حیاتی و تعیین کننده در میزان انتقال باکتریها در حین تماس با سطوح باشند بنابراین می توانند به راحتی باعث گسترش میکروارگانیسمها شوند، بنابراین خشک کردن مناسب دستها مرحله مهمی از شستشوی دست محسوب می شود. معمولاً حوله های کاغذی و پارچه ای به همراه

اورئوس مقاوم به متی سیلین و یا اشرشیا کلی (به ویژه در محیطهایی با خطر بالا مانند مراکز بهداشتی و مراکز تهیه و توزیع مواد غذایی) است. استفاده از محصولات بهداشتی دست می تواند بر میکروبیوم دست مؤثر باشد، به طوریکه در افرادی که به میزان زیاد از این محصولات استفاده می کنند به میزان بیشتری حامل بیماریها می باشند، در حالیکه در مطالعه ای دیگر با کاهش حمل بیماریها و یا عفونتها همراه بوده است. میکروبیوم دست نسبت به میکروبیوم سایر قسمتهای پوست از تنوع بیشتر و ثبات کمتری برخوردار است. این عدم پایداری تعیین میکروبیوم نرمال یا سالم را با مشکل مواجه می کند (۱۷، ۱۸).

فاکتورهای ذاتی و اکتسابی مختلفی از جمله فیزیولوژی پوست بر میکروبیوم دست مؤثر هستند. از مطالعات گذشته می توان متوجه شد که باکتریهای خانواده های استرپتوکوکاسه، کورینه باکتریاسه و موراکسلاسه ساکنان معمول پوست هستند در حالی که بسیاری از عوامل خارجی از جمله دما، رطوبت، شوری، قرار گرفتن در معرض نور، زندگی مشترک، روابط فامیلی و حیوانات خانگی و همچنین فاکتورهای میزبانی مانند سن، جنسیت، وضعیت سیستم ایمنی، وضعیت بستری شدن در بیمارستان، وجود زخم و استفاده از داروها (آنتی بیوتیکها و استروئیدها)، صابون و مواد آرایشی و یا حتی شغل افراد می توانند اکوسیستم پوستی را تغییر دهند (۱۲، ۱۸). به عنوان مثال، کارکنان بهداشت و درمان می توانند دستها و یا دستکشهای خود را در طی تماس با بیماران بستری شده به باسیلهای گرم منفی، استافیلوکوکوس اورئوس، انتروکوکها یا کلستریدیوم دیفیسیل آلوده کنند. بنابراین دستان این افراد به تدریج با عوامل بیماریزای بالقوه در طول مراقبت از بیمار کلونیزه می شوند که این میکروارگانیسمها می توانند به مدت ۶۰ دقیقه بعد از تماس با بیماران و یا سطوح آلوده بر روی دست باقی بمانند (۱۴). در مطالعاتی نشان داده شده است که باکتریهای موجود بر روی دست خانمهای خانه دار بیشتر شامل اسپینتوباکتر لوفوی، انتروباکتر کلوآکه، کلبسیلا نومونیه، سودوموناس آئروژینوزا، سودوموناس فلورسنس، سودوموناس پوتیدا و استافیلوکوکوس اورئوس می باشند (۱۹). همچنین در بسیاری از مطالعات نیز حضور خانواده لاکتوباسیلاسه به عنوان باکتریهای گذرا بر روی دست خانمها گزارش شده است که ممکن است ناشی از انتقال جمعیت باکتریهای مقیم واژن باشد (۱۸).

ضد عفونی کننده ها

در زندگی روزمره بشر روز به روز اهمیت بهداشت و استفاده از مواد ضد عفونی کننده در حال افزایش می باشد. ضد عفونی کننده های دست و سطوح به طور گسترده ای در بیمارستانها و سایر مراکز بهداشتی و درمانی جهت کنترل رشد میکروبها بر روی سطوح زنده و غیرزنده مورد استفاده قرار می گیرند که به عنوان یک اقدام اساسی جهت کنترل عفونت و کمک به پیشگیری از عفونتهای بیمارستانی شناخته می شود. از آنجا که باکتریهای بیماریزا در پاسخ

تماس و خیس بودن دست ها تحت تأثیر قرار می گیرد. استفاده حجم کمی از الکل (۲/۵-۰/۱ میلی لیتر) جهت ضد عفونی کردن دستها موثرتر از شستشوی آنها با آب و صابون نخواهد بود. اگرچه حجم مناسبی برای استفاده از الکل مشخص نیست، اما در صورتی که بعد از استفاده کمتر از ۱۰-۱۵ ثانیه بر روی دست خشک شود احتمالاً حجم استفاده شده برای ضد عفونی کردن دست مناسب نخواهد بود. استفاده مکرر از ترکیبات ضد عفونی کننده الکلی دست باعث خشک شدن پوست می شود مگر آنکه مواد مرطوب کننده یا سایر ترکیبات به آنها اضافه شود. به عنوان مثال، می توان با اضافه کردن ۳-۱٪ گلیسرول اثر خشک شدن ناشی از الکل را کاهش داد. آزمایشات مختلف نشان می دهند که محلولها و ژلهای ضد عفونی کننده الکلی و حاوی مواد مرطوب کننده در مقایسه با شست و شوی دست با آب و صابون یا سایر مواد ضد میکروبی به میزان قابل توجهی کمتر باعث تحریک و خشک شدن پوست می شوند. مروری کلی بر مطالعات انجام شده بر روی اثر بخشی محلولهای ضد عفونی کننده دست در بین سالهای ۱۹۹۲ و ۲۰۰۲ نشان داد که محلولهای ضد عفونی کننده الکلی دست به طور مؤثری ارگانیسرها را در زمان کمتری از بین می برند و پوست را کمتر نسبت به شستن دستها با آب و صابون یا سایر مواد ضد عفونی کننده تحریک می کنند. آلودگی محلولهای الکلی به ندرت گزارش شده است در حالی که گزارشی مربوط به یک عفونت شبه اپیدمی ناشی از آلودگی اتانول توسط اسپورهای باسیلوس سرئوس به ثبت رسیده است (۱۴).

کلروهگزیدین

کلروهگزیدین (CHG) یک بی گوانید کاتیونی است و به سختی در آب حل می شود که اثر ضد میکروبی خود را با افزایش نفوذ پذیری غشاء سلولی و به دنبال آن نشت مواد سیتوپلاسمی اعمال می کند. کلروهگزیدین نسبت به الکلها کندتر عمل می کند و فعالیت خوبی در برابر باکتریهای گرم مثبت دارد در حالی که از فعالیت نسبتاً کمتری در برابر باکتریهای گرم منفی و قارچها برخوردار است و حداقل فعالیت را در برابر میکوباکتریومها از خود نشان می دهد. همچنین این ترکیب فاقد خاصیت اسپورکشی است. کلروهگزیدین با غلظت ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ درصد مؤثرتر از صابون ساده (فاقد خاصیت ضد میکروبی) است اما اثر کمتری نسبت به سایر پاک کننده های واجد ۴ درصد کلروهگزیدین دارد. جهت کاهش تعداد میکروبیها شستشو با ترکیبات واجد ۴ درصد کلروهگزیدین به طور قابل توجهی بسیار مؤثرتر از ترکیباتی مانند پوویدون ید ۷/۵ درصد است. کلروهگزیدین اثر ماندگاری قابل توجهی دارد و افزودن غلظت کمی از کلروهگزیدین (۵-۰/۱ درصد) به ترکیبات الکلی منجر به ماندگاری بیشتر در مقایسه با الکل به تنهایی می شود. واکنش آلرژیک به کلروهگزیدین بسیار غیر معمول است و تاکنون مقاومت نسبت به آن گزارش شده است (۱۴، ۲۲).

کلروزایلینول

دستگاه های خشک کن به منظور خشک کردن دست های شسته شده مورد استفاده قرار می گیرند (۱۴).

صابون ساده (فاقد خاصیت ضد میکروبی)

صابونها محصولاتی بر پایه شوینده ها (پاک کننده ها) هستند که حاوی چربیهای اشباع شده و سدیم یا پتاسیم می باشند که در فرمهای متنوعی از جمله صابونهای قالبی، ورقه ای، مایع و یا فومها در دسترس هستند. فعالیت پاک کنندگی آنها را می توان به خاصیت حذف و از بین بردن چربیها، خاک و سایر آلودگیهای دست نسبت داد. این صابونها دارای حداقل خاصیت ضد میکروبی می باشند که می توانند میکروبیوتای گذرای دست را تا حدی از بین ببرند. شستن دست با صابونهای ساده می تواند منجر به افزایش متناقض باکتریهای روی پوست شود چون استفاده از آنها ممکن است به طور قابل توجهی تحریک و خشکی پوست را به همراه داشته باشند (۱۴).

الکل

بیشتر الکلهای ضد عفونی کننده دست حاوی اتانول، ایزوپروپانول (۲-پروپانول) یا ترکیبی از این دو محصول می باشد. فعالیت ضد میکروبی الکلها ناشی از توانایی آنها جهت تقلیب پروتئین است که محلولهای الکلی با غلظتهای ۸۰-۶۰ درصد بسیار مؤثرتر هستند. الکلها فعالیت میکروب کشی بالایی در محیطهای آزمایشگاهی و در برابر باکتریهای رویشی گرم مثبت و گرم منفی (از جمله بیماریزاهای مقاوم به چند دارو مانند جدایه های استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین و انتروکوکوس مقاوم به ونکوماسین)، مایکو باکتریوم توبرکلوزیس و انواعی از قارچها دارند؛ در حالی که هیچ فعالیتی در برابر اسپورهای باکتریایی و یا پروتوزوئرها از خود نشان نمی دهند و همچنین فعالیت بسیار ضعیفی در برابر ویروسهای بدون پوشش خواهند داشت. بعضی از ویروسهای پوشش دار مانند ویروس هرپس، HIV، ویروس آنفلوآنزا، RSV و واکسینیا به الکلها حساس می باشند در حالی که سایر ویروسهای پوشش دار که تا حدودی حساس نیستند مانند ویروس هپاتیت B و هپاتیت C، توسط الکل ۷۰-۶۰ درصد از بین خواهند رفت. زمانی که الکلها بر روی پوست قرار می گیرند، به سرعت می توانند میکروبیها را از بین ببرند اما نمی توان فعالیت مداومی را از آنها انتظار داشت. بنابراین، پس از استفاده از الکلهای ضد عفونی کننده دست، رشد مجدد باکتریها به آرامی بر روی پوست آغاز می شود. الکلها ترکیبات ضد عفونی کننده مناسبی نیستند و استفاده از آنها زمانی که دستها کثیف بوده یا آلوده به مواد پروتئینی مانند خون باشد توصیه نمی شود؛ هر چند که اتانول و ایزوپروپانول در مقادیر نسبتاً کم ممکن است تا حدودی باعث کاهش تعداد باکتریهای زنده بر روی دست شوند. اثر مواد ضد عفونی کننده بر پایه الکل توسط عواملی از جمله نوع الکل مورد استفاده، غلظت و حجم الکل استفاده شده، زمان

میکروبی یدوفورها را تعیین می کند. این فعالیت می تواند تحت تأثیر pH، دما، مدت زمان تماس، غلظت کلی ید و مقدار و نوع ترکیبات آلی و غیرآلی موجود (مانند الکلهای و دترجنتها) قرار داشته باشد. ترکیب ید با پلیمرهای مختلف حلالیت ید را افزایش و باعث آزاد سازی مداوم ید و همچنین کاهش تحریک پوستی می شود. ید و یدوفورها واجد فعالیت ضد میکروبی بر علیه باکتریهای گرم مثبت و گرم منفی و برخی باکتریهای تشکیل دهنده اسپور (مانند گونه های باسیلوس و کلسترییدیوم) می باشند. همچنین، این ترکیبات در برابر جدایه های مایکوباکتریوم، ویروسها و قارچها نیز فعال هستند و در غلظتهایی که یدوفورها مورد استفاده قرار می گیرند فاقد خاصیت اسپورکشی می باشند. بیشتر یدوفورهایی که برای ضدعفونی کردن دست مورد استفاده قرار می گیرند حاوی ۷/۵-۱۰ درصد پوویدون ید (بتادین) می باشند. یدوفورها در غلظتهای پایینتر نیز از فعالیت ضد میکروبی خوبی برخوردار هستند و نسبت به ید کمتر باعث تحریک پوستی و واکنشهای آلرژیک می شوند (۱۴).

ترکیبات آمونیوم چهار ظرفیتی

ترکیبات آمونیومی چهار ظرفیتی (QAC) مشتمل بر یک اتم نیتروژن است که به طور مستقیم به چهار گروه آلکیل متصل می شود و ممکن است از لحاظ ساختاری و پیچیدگی به طور قابل توجهی متفاوت باشند. در میان این گروه از ترکیبات، کلریدهای آلکیل بنزآلکونیوم بیشترین کاربرد را به عنوان ترکیبات ضد عفونی کننده دارند و سایر ترکیبات که به عنوان ضد عفونی کننده مورد استفاده قرار می گیرند شامل بنزتون کلراید، ستریمید و ستیل پیریدینیوم کلراید می باشند. فعالیت ضد میکروبی این ترکیبات اولین بار در اوایل دهه ۱۹۰۰ مورد مطالعه قرار گرفت و از اوایل سال ۱۹۳۵ برای ضد عفونی کردن دست جراحان پیش از اعمال جراحی مورد استفاده قرار گرفت. فعالیت ضد میکروبی این گروه از ترکیبات ناشی از ایجاد منافذ در غشاء سیتوپلاسمی و به دنبال آن نشت مواد داخل سلول با وزن مولکولی پایین است. اگر چه این ترکیبات باکتریواستاتیک و ضد قارچ هستند اما در غلظتهای بالا می توانند اثر باکتریوسیدی داشته باشند. این ترکیبات در برابر باکتریهای گرم مثبت از فعالیت بیشتری نسبت به باسیلهای گرم منفی برخوردار می باشند، در حالی که در برابر ویروسهای پوشش دار نسبتاً ضعیف عمل می کنند. متأسفانه به علت فعالیت ضعیف این ترکیبات در برابر باکتریهای گرم منفی، بنزآلکونیوم کلراید مستعد آلودگی توسط این باکتریها است و تاکنون شیوع برخی از عفونتها و یا شبه عفونتها به علت آلودگی این ترکیبات به باسیلهای گرم منفی گزارش شده است بنابراین این ترکیبات به ندرت برای ضد عفونی کردن دست در طی ۱۵-۲۰ سال اخیر در ایالات متحده آمریکا مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین، تاکنون ترکیبات آمونیومی چهار ظرفیتی جهت کاهش بار میکروبی پوست (پاکسازی

کلروزایلینول، که به عنوان پارا-کلرو-متا-زایلنول (PCMX) نیز شناخته می شود، یک ترکیب فنلی است که به طور گسترده به عنوان نگهدارنده در محصولات آرایشی و بهداشتی و سایر محصولات مانند صابونهای ضد میکروبی مورد استفاده قرار می گیرد. ظاهراً فعالیت ضد میکروبی کلروزایلینول ناشی از غیرفعال سازی آنزیمهای باکتریایی و تغییر در دیواره سلولی است. همچنین، این ترکیب در محیطهای آزمایشگاهی فعالیت خوبی بر علیه باکتریهای گرم مثبت و تا حدی باکتریهای گرم منفی، مایکوباکتریومها و تعدادی از ویروسها نشان می دهد. این ماده فعالیت کمتری در برابر سودوموناس آئروژینوزا دارد در حالی که افزودن EDTA باعث افزایش فعالیت آن در مقابل گونه های سودوموناس و سایر عوامل بیماریزا می شود. این ترکیب فنلی از طریق پوست جذب شده و به خوبی نیز تحمل می شود. در برخی از موارد، واکنشهای آلرژیک نیز گزارش شده اند که این واکنشها نسبتاً غیرمعمول هستند. کلروزایلینول در غلظتهایی از ۰/۳ درصد تا ۳/۷۵ درصد در دسترس می باشند و آلودگی در حین استفاده از مواد حاوی این ترکیب نیز گزارش شده است (۱۴).

هگزاکلروفن

هگزاکلروفن ترکیبی از مشتقات فنل است که از دو گروه فنلی و سه بخش کلر (کلرین) تشکیل شده است. فعالیت ضد میکروبی آن ناشی از غیرفعال کردن آنزیمهای ضروری میکروارگانیسمها می باشد. هگزاکلروفن یک ترکیب باکتریواستاتیک است و اثر خوبی بر روی جدایه های استافیلوکوکوس اورئوس دارد در حالی که از فعالیت نسبتاً ضعیفی در برابر باکتریهای گرم منفی، قارچها و مایکوباکتریومها برخوردار می باشد. ماندگاری خاصیت هگزاکلروفن تنها چندین ساعت است و به تدریج پس از چندین مرتبه استفاده، باعث کاهش تعداد باکتریها بر روی دست می شوند. صابونهای حاوی ۳ درصد هگزاکلروفن تنها با نسخه پزشک در دسترس هستند و به دلیل جذب بالای این ترکیب از طریق پوست و همچنین اثرات سمی ناشی از استفاده آن، مصرف تمامی محصولات حاوی هگزاکلروفن در سراسر جهان ممنوع شده است (۱۴).

ید و یدوفورها

از دهه ۱۸۰۰، ید به عنوان یک ضد عفونی کننده مؤثر شناخته شده است. اما از آنجا که ید اغلب باعث تحریک و تغییر در رنگ پوست می شود، یدوفورها به عنوان ترکیباتی فعال در ضد عفونی کننده ها جایگزین ید شده اند. مولکولهای ید به سرعت در دیواره سلولی میکروارگانیسمها نفوذ و با تشکیل کمپلکسهایی از اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب اشباع نشده، سلولها را غیرفعال می کنند. در نهایت منجر به اختلال در سنتز پروتئین و تغییر در غشاء سلولی می شوند. یدوفورها از عنصر ید، یدید یا تری یدید و یک پلیمر حامل (کمپلکس) با وزن مولکولی بالا تشکیل شده اند. مقدار ید مولکولی موجود (که اصطلاحاً ید آزاد نامیده می شود) سطح فعالیت ضد

هنگام شستشوی دست با آب و صابون صورت می گیرد می تواند به حذف فیزیکی اسپورهای موجود در سطح دست کمک کند. استفاده بیش از حد و مکرر از ضدعفونی کننده های الکلی، میزان بیماریهای ناشی از کلستریدیوم دیفیسیل را افزایش می دهد، زیرا الکل باعث حفظ اسپور ها می شود و فاقد خاصیت اسپورکشی است. اخیراً، مطالعه ای نشان داد که شستن دستها با آب و صابونهای دارای خاصیت ضد میکروبی یا فاقد آن می تواند تعداد باکتریهای باسیلوس آنتراسیس موجود بر روی پوست را کاهش دهد، در حالی که استفاده از ضدعفونی کننده های الکلی چندان مؤثر نبوده است (۱۴).

اثر نسبی صابون ساده، صابون های آنتی باکتریال، شوینده ها و الکل ها

با مقایسه نتایج حاصل از مطالعات برون تن (in vitro) و درون تن (in vivo)، اثرات ناشی از استفاده صابونهای ساده، صابونهای ضد میکروبی و ضدعفونی کننده های الکلی نتایج مختلفی حاصل شده است. پاک کننده ها معمولاً نسبت به صابونهای ساده کارایی بیشتری دارند در حالی که ضدعفونی کننده های الکلی نسبت به سایر ضدعفونی کننده ها دارای اثر بیشتری خواهند بود. در چندین آزمایش مربوط به مقایسه محلولهای الکلی و پاک کننده های ضد میکروبی نشان داده شد که الکلها نسبت به شست و شوی دستها با صابون یا سایر مواد شوینده واجد هگزاکلروفن، پوویدون ید، کلروهگزیدین و تریکلوسان باعث کاهش تعداد بیشتری از باکتریهای موجود بر روی دست شدند (۱۴).

ضدعفونی کننده ها در دوران کرونا

با افزایش فزاینده بیماران مبتلا به کوید-۱۹ در سرتاسر جهان، وظیفه مهمی بر سیستمهای بهداشتی به منظور استفاده از روشهای مختلف مؤثر به منظور جلوگیری از انتشار این ویروس در جوامع تحمیل شده است. در حال حاضر راهکارهای درمانی در برابر کوید-۱۹ تنها اقدامات حمایتی هستند و تا این لحظه اقدامات کنترلی و پیشگیرانه با هدف کاهش میزان انتقال بیماری به عنوان مؤثرترین راهکارها معرفی شده اند. یکی از راه های جلوگیری از شیوع این ویروس همانند سایر عوامل بیماریزای قابل انتقال، شست و شوی مکرر و مؤثر دستها می باشد. در سیستمهای درمانی و در جامعه، ضدعفونی کننده های الکلی به عنوان یک راهکار محبوب جایگزینهای مهمی برای روشهای سنتی شست و شوی دستها با آب و صابون محسوب می شوند. با توجه به محبوبیت ضدعفونی کننده های دست در پاندمی اخیر، لازم است که اطلاع داشته باشیم که کدامیک از این ضدعفونی کننده ها عملکرد مؤثرتری در برابر این ویروس جدید دارد. به طور کلی، ضدعفونی کننده های دست به دو دسته عمده تقسیم می شوند:

زخم و غشای مخاطی) مورد استفاده قرار گرفته است. به طور کلی، ترکیبات آمونیومی چهار ظرفیتی نسبتاً قابل تحمل هستند و پتانسیل آلرژی زایی پایینی دارند، هرچند در غلظتهای بالاتر می توانند باعث تحریک پوستی شدید و غشاهای مخاطی شوند (۱۴).

تریکلوسان

تریکلوسان با نام تجاری Irgasan DP-300 شناخته می شود. این ترکیب ضد میکروبی که در دهه ۱۹۶۰ تولید شد، یک ماده غیر یونی و بی رنگ است که حلالیت آن در آب کم است اما از حلالیت بالایی در الکلها برخوردار می باشد. غلظتهای مختلفی از تریکلوسان (۰/۲ تا ۲ درصد) دارای فعالیت ضد میکروبی است همچنین با غلظت ۰/۴ تا ۱ درصد در شوینده ها و با غلظت ۰/۲ تا ۰/۵ درصد در الکلها جهت حفظ بهداشت و ضد عفونی کردن دست مورد استفاده قرار می گیرد. این ترکیب در برخی از صابونها و انواع دیگری از محصولات مصرفی مانند خوشبوکننده ها، شامپوها و لوسیونها نیز استفاده می شود. فعالیت ضد میکروبی این ترکیب به این گونه است که بعد از ورود به سلولهای باکتریایی، غشاء سیتوپلاسمی را به همراه سنتز RNA، اسیدهای چرب و پروتئینها تحت تأثیر قرار می دهد. مطالعات اخیر نشان می دهد که بخش بزرگی از فعالیت ضد میکروبی آن مربوط به اتصال به جایگاه فعال آنزیم انول-آسیل پروتئین ردوکتاز می باشد. تریکلوسان دارای فعالیت ضد میکروبی نسبتاً گسترده ای است که بیشتر باکتریو استاتیک است و حداقل غلظت مهارکنندگی آن ۰/۱ تا ۱۰ میکروگرم بر میلی لیتر است، اما حداقل غلظت کشندگی آن ۲۵ تا ۵۰۰ میکروگرم بر میلی لیتر می باشد. فعالیت ضد میکروبی تریکلوسان در برابر باکتریهای گرم مثبت از جمله جدایه های استافیلوکوکوس اورئوس مقاوم به متی سیلین بسیار بیشتر از باسیلهای گرم منفی به ویژه سودوموناس آئروژینوزا است. تریکلوسان ۰/۱ درصد تعداد باکتریهای موجود روی دست را بعد از یک دقیقه شستشو کاهش می دهد همچنین این ترکیب مشابه کلروهگزیدین، بر روی پوست از ماندگاری بالایی برخوردار می باشد اما به دلیل داشتن فعالیت ضعیف در برابر باسیلهای گرم منفی گاه گزارشهایی مربوط به آلوده شدن تریکلوسان دیده می شود (۱۴).

فعالیت عوامل ضد عفونی کننده در برابر باکتریهای تشکیل

دهنده اسپور

جدا از یدوفورها، که در غلظتهایی بالاتر از غلظت مورد استفاده در پاک کننده ها خاصیت اسپورکشی دارند، سایر ترکیبات (از جمله الکلها، کلروهگزیدین، هگزاکلروفن، کلروزایلینول و تریکلوسان) به عنوان ضد عفونی کننده های دست فاقد خاصیت اسپورکشی در برابر گونه های کلستریدیوم و باسیلوس می باشند. اصطلاحی که در

۱- ضدعفونی کننده های دست الکلی (ABHS)

هدف ضدعفونی کننده های دست الکلی بر روی ویروسها، عمدتاً غشاء لیپیدی ویروس (در صورت وجود)، پروتئین کپسید و ماده ژنتیکی ویروس می باشد. با توجه به اینکه تمامی این اجزاء برای چرخه زندگی ویروس ضروری هستند (اتصال، نفوذ، بیوسنتز، بلوغ و آزادسازی)، بنابراین برای توانایی ویروس در انتقال به میزبان دیگر از اهمیت بالایی برخوردار می باشند. می توان تصور کرد تغییر هر یک از ساختارها و یا عملکرد هر یک از اجزاء ذکر شده به طور معمول ویروس را بی اثر می کند. علیرغم اینکه ساز و کار عمل اختصاصی الکل بر علیه ویروسها نسبت به باکتریها کمتر شناخته شده است، می توان اینگونه نتیجه گیری کرد که اتانول در مقایسه با پروپانول از فعالیت کشندگی ویروسی شدیدتر و بالاتری برخوردار می باشد. در واقع، غلظت بالای اتانول اثر بالایی بر غشاء ویروسها دارد و بنابراین در برابر بیشتر ویروسهای بیماریزا مؤثر خواهد بود. شایان ذکر است که اضافه کردن اسید به محلولهای ضدعفونی واجد اتانول می تواند باعث افزایش اثربخشی نسبت به ویروسهای مقاوم به اتانول شود. با وجود اثر سینرژی (هم افزایی) بالقوه بین اتانول و اسید، همچنان ضدعفونی کننده های دست در برابر ویروسهای بدون غشاء بی اثر می باشند.

۲- ضدعفونی کننده های دست غیر الکلی (NABHS):

رایج ترین ماده اولیه فعال در NABHS بنزآلکونیم کلراید (از دسته ترکیبات آمونیوم چهار ظرفیتی) است که معمولاً به عنوان ضدعفونی کننده مورد استفاده قرار می گیرند. ضدعفونی کننده همراه با بنزآلکونیم کلراید معمولاً آسیب رسانی کمتری نسبت به ترکیبات واجد الکل دارند. این در حالی است که شواهد اخیر نشان می دهند که ممکن است این ترکیبات بیش از پیش باعث ایجاد درماتیت پوستی شوند. از طرف دیگر، ضدعفونی کننده های دست الکلی حاوی اتانول، ایزوپروپیل الکل، n-پروپانول و یا ترکیبی از این مواد و همچنین آب، مواد افزودنی و ترکیبات مرطوب کننده هستند. در هر صورت، محلولهای حاوی الکل ۶۰-۹۵ درصد از ترکیبات بسیار مؤثر محسوب می شوند. مواد مرطوب کننده به منظور جلوگیری از دهیدراته شدن و خشکی پوست و مواد افزودنی با هدف ماندگاری بیشتر محصول و طولانی کردن زمان مورد نیاز برای تبخیر الکل و در نتیجه افزایش فعالیت کشندگی آن افزوده می شوند.

همانند ضدعفونی کننده های دست الکلی، بنزآلکونیم کلراید، ماده اولیه اصلی NABHS بطور کلی در برابر ویروسهای بدون غشاء مؤثر نیست. البته در یک مطالعه به طور استثناء نشان داده شد که این ترکیب در برابر ویروس کوکساکسی انسانی می تواند مؤثر واقع شود. به غیر از این مورد، به نظر می رسد که چه در مورد باکتریها و چه در مورد ویروسها، غشاء لیپیدی جهت اثر بخشی بنزآلکونیم

کلراید یک ساختار ضروری محسوب می شود. گروه کاتیونی بنزآلکونیم کلراید به تدریج به بار منفی فسفات در فسفولیپید موجود در لیپید دو لایه جذب می شود و در نتیجه باعث افزایش غلظت می گردد. افزایش مداوم غلظت بنزآلکونیم کلراید باعث کاهش سیالیت غشاء و در نتیجه ایجاد شکافهای هیدروفیل در غشاء می شود. علاوه بر این، زنجیره آلکیل تشکیل دهنده بنزآلکونیم کلراید باعث ایجاد اختلال در عملکرد غشاء دو لایه ای می شود، که این کار را از طریق نفوذ به سد و اختلال در ویژگیهای فیزیکی و بیوشیمیایی آن انجام می دهد. سپس باعث اختلال در عملکرد پروتئین می شود و ترکیبی از اثرات ذکر شده باعث حل شدن مواد تشکیل دهنده دو لایه به میسلها (ذره های کلوییدی باردار) بنزآلکونیم کلراید/فسفولیپید می شود. همچنین بنزآلکونیم کلراید اهداف داخل سلولی را قطع می کند و اثرات مخربی بر عملکرد ساختاری DNA خواهد داشت (۲۳).

با اعلام مرکز کنترل و پیشگیری از بیماریهای ایالات متحده (CDC)، در حال حاضر این ویروس توسط تماس مستقیم، تماس غیرمستقیم و تماس از طریق قطرات تنفسی منتقل می شود. به منظور جلوگیری از انتقال ویروس، CDC شستن مکرر دستها با آب و صابون به مدت ۲۰ ثانیه را پیشنهاد کرد. در صورت عدم دسترسی به آب و صابون، از ضدعفونی کننده های واجد حداقل ۶۰ درصد الکل می توان استفاده کرد. محصولات بهداشتی دست به شکلهای مختلفی از قبیل صابونهای جامد و مایع، مواد شوینده سنتتیک، ضدعفونی کننده های دست و ضدعفونی کننده های الکلی قابل استفاده هستند (۲۴). استفاده مداوم از ضدعفونی کننده های دست الکلی باعث پاک کردن چربی روی پوست شده و باعث دهیدراته شدن پوست می شود. پوست دهیدراته باعث تسهیل نفوذ میکروارگانسیمهای بیماریزا به لایه های عمقی پوست شده و باعث ایجاد عفونتهای میکروبی می گردد. علاوه بر این، خطر آتش سوزی بالقوه ضدعفونی کننده های دست عامل خطر دیگری برای سلامت جامعه به شمار می رود (۲۵).

نتیجه گیری

همه گیری COVID-۱۹ ابتدا در وهان چین گسترش یافت و سپس سراسر چین و سایر کشورها را در بر گرفت. براساس نتایج و بررسیهای گزارش شده تعداد کل موارد ابتلا در سراسر جهان رو به افزایش است و تا این لحظه واکسن مؤثری برای آن در دسترس نمی باشد. بنابراین درمان بیماری بیشتر به صورت علامتی و حمایتی جهت کنترل علائم و پیشگیری از عوارض صورت می گیرد. از آنجا که بخش گسترده ای از میکروبیوم دست را با در نظر گرفتن فاکتورهای میزبانی و خارجی بیشتر باکتریهای گرم مثبت تشکیل می دهد، استفاده از آب و صابون به صورت مکرر به علت داشتن

ویژگیهای فردی متفاوت باشند، اما جهت رفع و یا کاهش آنها استفاده از محصولات مرطوب کننده و سایر محصولات جهت مراقبتهای پوستی ضروری خواهد بود. یکی دیگر از این اثرات از بین رفتن لایه های سطحی پوست به عنوان سدی در برابر جلوگیری از ورود سایر ویروسها می باشد. علاوه بر این در معرض قرار گرفتن در برابر ترکیبات ضدعفونی کننده به مدت طولانی باعث ایجاد جهش می شود که در نتیجه آن میکروبها در برابر استفاده مکرر از ضدعفونی کننده ها مقاوم خواهند شد. همچنین جذب الکل به پوست خطر ابتلا به سرطان پوست را افزایش خواهد داد. می توان اینگونه نتیجه گیری کرد که در شرایط کنونی لازم است تا از خطرات احتمالی استفاده مکرر و نابجا از مواد ضدعفونی کننده آگاه بوده و از استفاده غیرضروری و بیش از حد از مواد ضدعفونی کننده اکیدا پرهیز شود.

حداقل خاصیت ضد میکروبی تنها می تواند میکروبیوتا گذرای دست را تا حدی از بین ببرد؛ در حالی که محلولهای الکلی اثر میکروب کشی بالایی را بر روی باکتریهای گرم مثبت اعمال خواهند کرد. به طور کلی استفاده از ترکیبات ضدعفونی کننده دست بیشترین اثر خود را بر روی باکتریهای گرم مثبت خواهند داشت. این ضدعفونی کننده ها علاوه بر تأثیر مثبت که همان از بین بردن ویروس کرونا است، می توانند اثرات منفی هم داشته باشند. چرا که استفاده مکرر از آنها باعث کاهش میزان نرمال بیوتا پوست دست می شود. بنابراین با توجه به مطالب ارائه شده در خصوص پیشگیری از ابتلا به این بیماری و استفاده صحیح از ترکیبات ضدعفونی کننده به همراه شست و شوی مکرر دستها با آب و صابون جهت رعایت بهداشت دست و سطوح می توان دریافت که استفاده بیش از حد از آنها می تواند منجر به بروز واکنشهای پوستی خفیف تا شدید از جمله خشکی، خارش و حتی خونریزی گردد. اگرچه این واکنش ها می توانند براساس موقعیت جغرافیایی، شرایط آب هوایی و یا

REFERENCE

- 1-Paudel S, Dangal G, Chalise A, Bhandari TR, Dangal O. The Coronavirus Pandemic: What Does the Evidence Show?. *Journal of Nepal Health Research Council*. 2020;18(1):1-9.
- 2-Di Gennaro F, Pizzol D, Marotta C, Antunes M, Racialbuto V, Veronese N, et al. Coronavirus diseases (COVID-19) current status and future perspectives: a narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(8):2690.
- 3-Zu ZY, Jiang MD, Xu PP, Chen W, Ni QQ, Lu GM, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): a perspective from China. *Radiology*. 2020;296(2):E15-E25.
- 3-Dhama K, Sharun K, Tiwari R, Sircar S, Bhat S, Malik YS, et al. Coronavirus disease 2019–COVID-19. *Clinical Microbiology Reviews*. 2020;33(4):e00028-20.
- 4-Zhang L, Liu Y. Potential interventions for novel coronavirus in China: A systematic review. *Journal of Medical Virology*. 2020;92(5):479-90.
- 5-Cirincione L, Plescia F, Ledda C, Rapisarda V, Martorana D, Moldovan RE, et al. COVID-19 pandemic: Prevention and protection measures to be adopted at the workplace. *Sustainability*. 2020;12(9):3603.
- 6-Rothan HA, Byrareddy SN. The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of Autoimmunity*. 2020;109:102433.
- 7-Davis C. Chapter 6 normal flora. *Medical microbiology*. 4th ed. Galveston: University of Texas Medical Branch. 1996.
- 8-McFarland LV. Normal flora: diversity and functions. *Microbial Ecology in Health and Disease*. 2000;12(4):193-207.
- 9-Grice EA, Segre JA. The skin microbiome. *Nature Reviews Microbiology*. 2011;9(4):244-53.

- 10-Elsner P. Antimicrobials and the skin physiological and pathological flora. *Biofunctional Textiles and the Skin*. Karger Publishers; 2006;33:35-41.
- 11-Fredricks DN, editor *Microbial ecology of human skin in health and disease*. Journal of Investigative Dermatology Symposium Proceedings. 2001;6(3):167-9.
- 12-Derakhshan A, Saeidi M. Normal bacterial flora on hand. *Journal of Patient Safety* 2015;3(2):39.
- 13-Organization WH. WHO guidelines on hand hygiene in health care: first global patient safety challenge clean care is safer care: World Health Organization; 2009.
- 14-Tancrede C. Role of human microflora in health and disease. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*. 1992;11(11):1012-5.
- 15-McBride ME, Duncan WC, Knox J. The environment and the microbial ecology of human skin. *Applied and Environmental Microbiology*. 1977;33(3):603-8.
- 16-E Borges LFdA, Silva BL, Gontijo Filho PP. Hand washing: Changes in the skin flora. *American Journal of Infection Control*. 2007;35(6):417-20.
- 17-Edmonds-Wilson SL, Nurinova NI, Zapka CA, Fierer N, Wilson M. Review of human hand microbiome research. *Journal of Dermatological Science*. 2015;80(1):3-12.
- 18-Aiello AE, Cimiotti J, Della-Latta P, Larson E. A comparison of the bacteria found on the hands of 'homemakers' and neonatal intensive care unit nurses. *Journal of Hospital Infection*. 2003;54(4):310-5.
- 19-Dixon N, Morgan M, Equils O. Foam soap is not as effective as liquid soap in eliminating hand microbial flora. *American Journal of Infection Control*. 2017;45(7):813-4.
- 20-Chavhan A. Efficacy study of some antiseptics and disinfectants. *International Journal of Life Sciences*. 2017;5(4):593-8.
- 21-Aly R, Maibach H. Comparative study on the antimicrobial effect of 0.5% chlorhexidine gluconate and 70% isopropyl alcohol on the normal flora of hands. *Applied and Environmental Microbiology*. 1979;37(3):610-3.
- 22-Golin AP, Choi D, Ghahary A. Hand sanitizers: a review of ingredients, mechanisms of action, modes of delivery, and efficacy against coronaviruses. *American Journal of Infection Control*. 2020;48(9):1062-7.
- 23-Rundle CW, Presley CL, Militello M, Barber C, Powell DL, Jacob SE, et al. Hand hygiene during COVID-19: recommendations from the American Contact Dermatitis Society. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2020;83(6):1730-7.
- 24-Pradhan D, Biswasroy P, Ghosh G, Rath G. A review of current interventions for COVID-19 prevention. *Archives of Medical Research*. 2020;51(5):363-74.