



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مازندران  
دانشکده بهداشت  
گروه مهندسی بهداشت محیط

روشهای تهیه محلول گندزدایی محیط و سطوح  
و  
ضد عفونی کننده دست  
در  
مقابله با **کروناویروس جدید**



تهیه و تنظیم:

دکتر محمدعلی ززولی

(عضو هیئت علمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مازندران)

این راهنما به منظور استفاده کارشناسان بهداشت محیط و عموم مردم در خصوص شیوه تهیه محلول گندزدایی جهت مقابله با کروناویروس جدید تهیه شده است.

"ویرایش اول، اسفند ۱۳۹۸"

## طرز تهیه محلول ضد عفونی کننده دست با پایه الکل

سازمان بهداشت جهانی فرآورده‌های ضد عفونی کننده دست بر پایه الکل برای استفاده بیماران، کلیه ی افراد و پرسنل دخیل در امر درمان و اطرافیان را توصیه می نماید. دو شیوه برای تهیه و تولید این محلول به شرح زیر توصیه نموده است:

### الف) تهیه با استفاده اتانول

برای تهیه یک لیتر محلول لازم است مواد با حجم زیر در داخل یک بطری مدرج مخلوط شود:

۱- اتانول ۹۶ درصد (حجم/حجم): ۸۳۳/۳ میلی لیتر

۲- پراکسید هیدروژن ۳ درصد: ۴۱/۷ میلی لیتر

۳- گلیسرول ۹۸ درصد: ۱۴/۵ میلی لیتر

آنگاه بطری را تا حجم یک لیتر با آب مقطر یا آب جوشیده سرد شده پر کنید و آرام آن را تکان دهید تا محتویات مخلوط شوند. پس از اختلاط کامل محلول آماده استفاده است.

" فرمول و غلظت ترکیب نهایی تولید شده عبارتند از: اتانول ۸۰٪ (حجم/حجم)، گلیسرول ۱/۴۵ درصد (حجم/حجم) و پراکسید هیدروژن ۰/۱۲۵ درصد (حجم/حجم) "

### ب) تهیه با استفاده از ایزوپروپیل الکل

برای تهیه یک لیتر محلول لازم است مواد با حجم زیر در داخل یک بطری مدرج مخلوط شود:

۱- ایزوپروپیل الکل ۹۹/۸ درصد (حجم/حجم): ۷۵۱/۵ میلی لیتر

۲- پراکسید هیدروژن ۳ درصد: ۴۱/۷ میلی لیتر

۳- گلیسرول ۹۸ درصد: ۱۴/۵ میلی لیتر

آنگاه بطری را تا حجم یک لیتر با آب مقطر یا آب جوشیده سرد شده پر کنید و آن را به آرامی را تکان دهید تا محتویات مخلوط شوند. پس از اختلاط کامل محلول آماده استفاده است.

" فرمول و غلظت ترکیب نهایی تولید شده عبارتند از: ایزوپروپیل الکل ۷۵٪ (حجم/حجم)، گلیسرول ۱/۴۵ درصد (حجم/حجم) و پراکسید هیدروژن ۰/۱۲۵ درصد (حجم/حجم) "

### ج) ضد عفونی دست با الکل ۷۰٪

با توجه به ضرورت استفاده از الکل با خلوص مناسب در واکسیناسیون، تزریقات و ضد عفونی دست؛ و براساس آخرین یافته‌های علمی الکل اتیلیک یا اتانول در غلظت ۷۱-۶۲ درصد دارای بیشترین خاصیت میکروب کشی بخصوص **کرونا ویروس** است. توصیه می شود برای این مصارف الکل با خلوص ۷۰ درصد تهیه شود لذا چنانچه الکل با این خلوص دسترس نباشد، میتوان با الکل غلیظ که عمدتاً ۹۶٪ می باشد، تهیه نمود. مطابق رابطه ۱ می توان از محلول الکل غلیظ، الکل ۷۰٪ تهیه نمود.

$$\text{رابطه (۱)} \quad ( ۱۰۰ \text{ میلی لیتر} \times ۷۰ \text{ درصد} = \text{درصد خلوص الکل غلیظ} \times X )$$

### در اینصورت:

➤ برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر الکل ۷۰ درصد از الکل ۹۶ درصد، بایستی ۷۳ میلی لیتر الکل ۹۶ درصد با ۲۷ میلی لیتر آب مقطر مخلوط نمود.

➤ برای تهیه یک لیتر الکل ۷۰ درصد از الکل ۹۶ درصد، بایستی ۷۳۰ میلی لیتر الکل ۹۶ درصد با ۲۷۰ میلی لیتر آب مقطر مخلوط نمود.

➤ چنانچه الکل غلیظ طبی یافت نشد، می توان از الکل صنعتی غلیظ هم استفاده نمود. الکل صنعتی حاوی ترکیبات دیگری نظیر متانول و عرق چوب است.

**یادآوری:** گنجایش لیوان، قاشق غذاخوری و قاشق چای خوری به ترتیب ۲۵۰، ۱۵ و ۵ سی سی یا میلی لیتر است.

## روش تهیه محلول های کلر برای گندزدایی محیط، سطوح و ظروف

یکی از مشکلات در مواقع اپیدمی بیماریها با آن مواجه ایم، گندزدایی مناسب و صحیح سرویسهای بهداشتی، سطوح نظیر دیوار، کف اتاقها و سالن‌ها؛ محل های ورود و خروج، سطح میز و صندلی؛ دستگیره درب و پنجره‌ها؛ تلفن، .... و همچنین ظروف و وسایل آشپزخانه در منزل، واحدهای تجاری، ادارات، سازمانها، مدارس و... می‌باشد. **مطالعات نشان داد که برای گندزدایی این سطوح لازم است از محلول کلر با غلظت ۰/۱ درصد یا ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر استفاده نمود.** کلر در این غلظت در مدت **حداقل یک دقیقه** قادر به نابودی میکروارگانیسمهاست. برای تهیه کلر ۰/۱ درصد از ترکیبات مختلف کلردار نظیر آب ژاول (هیپوکلریت سدیم) یا مایع سفید کننده خانگی و پودر پرکلرین (هیپوکلریت کلسیم) استفاده نمود. درصد کلر این ترکیبات متفاوت است. معمولاً در زمان تولید میزان کلر فعال در این ترکیبات به ترتیب ۵٪ و ۷۰-۶۵٪ می‌باشد لذا برای تهیه محلول کلر ۰/۱ درصد کلر از هریک از این ترکیبات به صورت زیر عمل شود.

**توجه:** کلر ماده‌ای فرار، سمی و به شدت خورنده است لذا در هنگام استفاده از آن داشتن لوازم ایمنی فردی نظیر ماسک و دستکش ضروری است.

### الف) روش تهیه محلول کلر ۰/۱ درصد از آب ژاول

برای تهیه محلول رقیق از یک محلول غلیظ از رابطه زیر استفاده شود:

$$\left[ \left( \frac{\text{درصد غلیظ}}{\text{درصد رقیق}} \right) - 1 \right] = \text{قسمت آب} \quad \text{رابطه (۲)}$$

با توجه به اینکه آب ژاول یا مایع سفید کننده دارای ۵ درصد کلر فعال می‌باشند:

$$\left[ \left( \frac{5}{0.1} \right) - 1 \right] = 49$$

بنابراین لازم است **۱ واحد این محلول را به ۴۹ واحد آب سرد** و معمولی و ترجیحاً آب مقطر یا آب صاف شده در ظرف درب دار و ترجیحاً پلاستیکی اضافه نمود. مثلاً اگر ۱۰۰ سی سی محلول با ۴۹۰۰ سی سی آب مخلوط شود، ۵۰۰۰ سی سی یا ۵ لیتر محلول ۰/۱ درصد حاصل خواهد شد.

توجه: ابتدا برچسب آب ژاول یا مایع سفید کننده خریداری شده توجه شود. ممکن است درصد کلر موجود در محلول غلیظ کمتر باشد. در اینصورت باید نسبتهای اختلاط طبق رابطه ۲ محاسبه شود مثلاً اگر غلظت کلر محلول غلیظ خریداری شده ۳/۵ درصد باشد در اینصورت برای تهیه محلول ۰/۱ درصد از آن لازم است یک واحد محلول غلیظ با ۳۴ واحد آب مخلوط شود.

### ب) روش تهیه محلول کلر ۰,۱ درصد از پودر پرکلرین (هیپوکلریت کلسیم)

پودر پرکلرین حاوی ۷۰-۶۵ درصد کلر می‌باشد. ابتدا تقریباً مقدار ۱۵ گرم (معادل یک قاشق غذاخوری یا سه قاشق چای خوری) آن را در یک لیتر آب سرد به خوبی حل شود. محلول حاصل حاوی یک درصد کلر می‌باشد. بعد از انحلال و ته نشینی کمی رسوب در ته ظرف رسوب می‌نماید که می‌توانید آنرا بدور بریزید.

حال اگر طبق رابطه ۱، **یک قسمت از این محلول را با ۹ قسمت آب** مخلوط نمائیم، محلول کلر ۰/۱ درصد یا ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر تولید خواهد شد. یا اگر بخواهیم تمام یک لیتر محلول کلر ۰/۱٪ را به محلول کلر ۰/۱ درصد رقیق نمائیم، لازم است **تمام یک لیتر را با ۹ لیتر آب سرد** مخلوط نمائیم که در اینصورت ۱۰ لیتر محلول ۰/۱ درصد کلر تهیه خواهد شد. یا بطور کلی می‌توان ۱۵ گرم پودر پرکلرین ۷۰-۶۵ درصد را در ۱۰ لیتر آب حل نمود تا محلول کلر ۰/۱ درصد حاصل شود.

**توجه: ۱-** لازم است محلول کلر ۰/۱٪ را در جای خنک و در ظرف در بسته، دور از نور نگهداری شود. محلول کلر به تدریج با گذشت زمان، کلر مؤثر خود را از دست می‌دهد و باید از تاریخ تهیه در کمتر از یک ماه مصرف شود.

**۲-** محلول کلر ۰/۱ درصدی که به این ترتیب تهیه می‌شود لازم است در ظرف درب بسته ای نگهداری شده و حداکثر زمان ماندگاری و قابل استفاده بودن برای عملیات گندزدائی ۲۴ ساعت در نظر گرفته شده است. به جهت افزایش کارآمدی ماده گندزدا، تازه مصرف کردن آن در اولویت می‌باشد.

## شیوه صحیح گندزدایی سطوح با محلول حاوی ترکیبات کلردار

قبل از عمل گندزدایی برای تمام سطوح، ابتدا سطوح را با پارچه مرطوب به منظور حذف گرد و غبار تمیز نموده و سپس اقدام به گندزدایی گردد.

پارچه تمیز را در سطل حاوی محلول کلر ۰/۱ درصد فرو برده و بعد از آغشته شدن آن، پارچه را فشرده و با کم کردن آب اضافی آن جهت سطوحی مانند (محل های ورود و خروج، روی میز و صندلی، دستگیره درب و پنجره ها، وسائلی که احتمالاً با دست لمس شده اند مانند: درب، دیوار، تلفن و ...) استفاده کنید.

ظروف و وسایل آشپزخانه بایستی قبل از گندزدایی شستشو و تمیز شوند. سپس آنها را می توان به مدت ۱۵ دقیقه در محلول کلر ۰/۱ درصد قرار داد و سپس آبکشی نمود.

برای گندزدایی کف اتاق، سالن و غیره از "تی" پارچه ای آغشته به محلول کلر استفاده نمود.

سطل، دستمال ها، وسایل نظافت و گندزدایی سرویس های بهداشتی باید از وسائلی که برای مکانهای دیگر استفاده میشود مجزا باشد.

در طول مدت نظافت مراقب باشید لباس، دستکش و ماسک مخصوص پاره نشوند و آسیب نبینند و در صورت صدمه آنرا تعویض نمایید.

با توجه به اینکه این مواد دارای بو می باشند، باز کردن درب یا پنجره اتاقها جهت ایجاد تهویه مناسب در طول مدت نظافت ضروری است.

پارچه ها و تی های که برای نظافت مورد استفاده قرار می گیرند باید پس از هر بار مصرف با آب داغ شستشو و سپس توسط محلول حاوی ۱٪ کلر گندزدایی شوند.

## روش تهیه محلول کلر برای گندزدایی البسه

برای گندزدایی البسه، فرش، موکت و... بایستی از محلول کلر ۰/۰۵ درصد یا غلظت ۵۰۰ میلی گرم در لیتر استفاده نمود. استفاده کلر با غلظت بیشتر باید امتناع نمود زیرا غلظت بیشتر موجب از بین رفتن رنگ البسه خواهد شد. لازم است البسه به مدت ۱۵ دقیقه (نه بیشتر) در محلول غوطه ور شوند. ضمناً در صورت عدم دسترسی به ضد عفونی کننده پایه الکی جهت شستشو و ضد عفونی دست می توان از محلول کلر ۰/۰۵ درصد هم استفاده نمود. محلول کلر ۰/۰۵ درصد را می توان مطابق رابطه ۲ از محلول کلر ۱٪ یا آب ژاول ۵٪ به شرح زیر تهیه نمود:

۱- با استفاده از آب ژاول ۵ درصد: یک قسمت محلول آب ژاول ۵٪ را با ۹۹ قسمت آب سرد مخلوط شود.

۲- با استفاده از محلول کلر ۱٪ تهیه شده از پودر پرکلرین: بدین منظور ۱ قسمت محلول کلر ۱ درصد با ۱۹ قسمت آب سرد

مخلوط می شود. یا بطور کلی می توان ۱۵ گرم پودر پرکلرین ۷۰-۶۵ درصد را در ۲۰ لیتر آب حل نمود تا محلول کلر ۰/۰۵ درصد حاصل شود.

### منابع:

- ۱- وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، دستورالعمل کشوری کوروناویروس جدید (nCoV-2019)، نسخه بهمن ۱۳۹۸.
- 2- WHO, WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care, 2009.
- 3- G. Kampf, D. Todt, S. Pfaender, E. Steinmann; Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents; Journal of Hospital Infection In press, corrected proof Available online 6 February 2020.
- 4- Günter Kampf; Potential role of inanimate surfaces for the spread of coronaviruses and their inactivation with disinfectant agents: Infection Prevention in Practice In press, uncorrected proof Available online 12 February 2020.
- 5- David Olson, Jean-François Fesselet, Véronique Grouzard. Management of A CHOLERA EPIDEMIC; Médecins Sans Frontières, 2018 Edition.