

Velmi jednoduchý, rychlý a levný dezinfekční proces,  
který zabraňuje  
Přenos SARS-CoV-2  
z pachových pastí  
v sanitárních prostorech veřejných zařízení

Obsah

Předmluva

Deset faktů o SARS-CoV-2 v sanitárních místnostech

SARS-CoV-2 v sanitárních zařízeních

Doporučení

Výsledky klinického hodnocení pro dezinfekci zápachových uzávěrů

Informace pro veřejná zařízení vyřazená z provozu se sociálním zařízením

Dezinfekce

Chemikálie

Sanitární komponenty, které mají být ošetřeny

Provádění

První dezinfekce (první ošetření)

Druhá dezinfekce (konečné ošetření)

Zdraví a bezpečnost

Poradenská služba

Literatura

## Předmluva

Všechny sanitární prostory (toalety, umývárny), které používá několik lidí, jsou místem přenosu patogenů <sup>5-20</sup>.

To platí také pro nový koronový virus SARS-CoV-2.

Teprve před několika dny to dokázali čínští vědci na toaletách pacientů v čínské nemocnici <sup>3</sup>.

Viry korony jsou extrémně odolné vůči životnímu prostředí <sup>4,2</sup>.

To znamená, že mohou přežít na povrchu a v tekutinách po relativně dlouhou dobu mimo lidské tělo a také si uchovávat svůj infekční potenciál po dlouhou dobu. Očekává se, že přežití virů v kapalinách bude největší ve srovnání s povrchy <sup>2</sup>.

Koronové viry mohou přežít několik týdnů v těsníci kapalině zápachových pastí <sup>2</sup>.

Z laboratorních vyšetření <sup>5</sup> a praktických klinických vyšetření <sup>5,9</sup> víme, že v hygienických oblastech jsou lapače zápachu pod umyvadly a v toaletních miskách důležitými zdroji choroboplodných zárodků mimo lidské tělo <sup>5, 9, 11, 14 - 20</sup>.

Tvorba aerosolu <sup>5,9</sup> při použití umyvadla a záchodové mísy (podobně jako kýčání) může způsobit, že se patogeny dostanou do rukou a na povrchy, v nejhorším případě také přímo do ústní dutiny, nosohltanu a plic.

Ve společných toaletách a umývárkách je přenos viru velmi dobrý a možný i přes povrchovou dezinfekci.

Jsou zasažena všechna veřejná zařízení (školy, školky, všechny obchodní prostory, nemocnice, zařízení pro péči o seniory, lékařská praxe, hotely, restaurace).

V následující práci je představena velmi jednoduchá, rychlá a levná metoda, kterou může každý provést okamžitě, pomocí které jsou viry, jako je SARS CoV-2, usmrceny v pasti v co nejkratším čase.

Tato dezinfekce také přispívá k oslabení druhé vlny infekce.

Z těchto důvodů je žádoucí provádět tuto dezinfekci ve školách a mateřských školách, které jsou v současné době uzavřeny a před opětovným otevřením, jakož i ve všech ostatních veřejných zařízeních a obchodních prostorech.

## 10 faktů o patogenech v sanitárních místnostech

1. Patogeny všeho druhu se dostávají do pachových nádrží pod dřezu, do toaletních mís, pod vany a do podlahových odtoků prostřednictvím pohybů střev a mytí rukou nebo těla.
2. V důsledku konstantní přítomnosti vody v pachových pastech zde tyto patogeny přežívají týdny a měsíce. Jejich infekčnost zůstává <sup>2, 11, 14</sup>. Bakteriální patogeny se množí v pasti <sup>9, 11</sup>.
3. Při použití toaletních misek, umyvadel, sprch a podlahových vpustí se vždy vytvoří aerosoly <sup>5, 9</sup>.
4. Tyto aerosoly obsahují patogeny, které byly dříve v pasti <sup>5, 9</sup>.
5. Aerosoly obsahující zárodky vycházejí z záchodové mísy nebo při mytí rukou a těla z dřezu a sprchy a podlahových odtoků při spláchnutí <sup>5, 9</sup>.
6. Tyto aerosoly obsahující zárodky zasahují na povrchy a části těla (nejlépe do rukou) <sup>5</sup>.
7. Patogeny mohou přežít několik hodin v aerosolech a jejich infekčnost je zachována <sup>4, 5</sup>.
8. SARS-CoV-2 byl také detekován ve vzduchu v toaletách ve Wuhan <sup>3</sup>.
9. Aerosoly z umyvadla na ruce se mohou také dostat přímo do plic uživatele.
10. Patogeny přežijí několik hodin na povrchu a rukou <sup>4</sup>.

## **SARS-CoV-2 v sanitárních zařízeních**

U SARS –CoV-2 se obecně považuje za dominantní infekce kapiček aerosoly z člověka na člověka. Tomu jsou přizpůsobena doporučená preventivní opatření (masky, vůle, ventilace).

Infekčnímu nátěru infekčními částicemi z usazených aerosolů z tělních exkrementů (stolice na površích a částech těla (nejlépe rukou)) je zabráněno hygienou rukou (mytí a dezinfekce).

O přenosu SARS-CoV-2 mikroskopickými fekálními částicemi diskutovala čínská laboratoř a americká laboratoř v posledních týdnech teprve poté, co byly ve vzorcích stolice infikovaných pacientů nalezeny genetické stopy koronaviru SARS-CoV-2.

Tato zjištění byla potvrzena americkou laboratoří a podle názoru čínských a amerických epidemiologů jsou také důkazem SARS - CoV-2 jako důkazu přítomnosti obvyklé cesty pro infikované a pneumoenterické viry prostřednictvím infikované stolice.

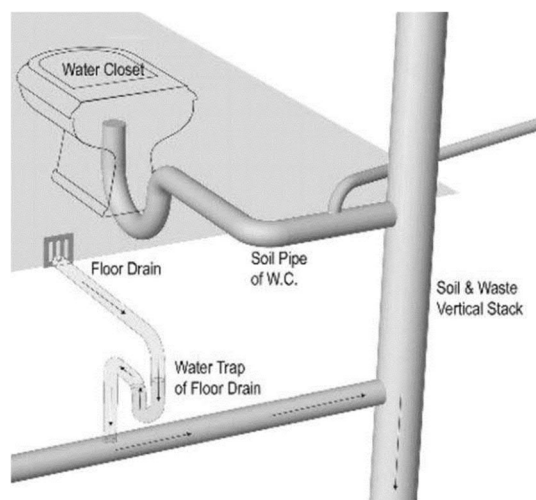
Čínští autoři rovněž předpokládají, že vysoká rychlost a dynamika šíření nového SARS-CoV-2 lze vysvětlit existencí této přenosové cesty <sup>1</sup>.

U této přenosové cesty je obzvláště důležitý přenos aerosolem při použití sanitárních komponentů (záchodové mísy, umyvadla, sprchy, vany a podlahové vpusti), do kterých vstupují infikované částice fekálu.

Přenos enterických (střevních) virů, jako je norovirus, prostřednictvím hygienických zařízení pro zvracení průjmu je známá skutečnost.

Epidemie SARS v Hongkongu 2003 je příkladem toho, jak lze pneumoenterické viry, jako je SARS-CoV-1 (a nyní také SARS-CoV-2), přenášet přes sektor odpadních vod a hygieny <sup>1, 21</sup>.

V epidemii SARS v rezidenčním komplexu Amoy Gardens v Hongkongu v roce 2003 došlo k průjmu u některých (10–20%) pacientů s těžkým akutním respiračním syndromem (SARS). Výsledkem bylo, že SARS-CoV-1 vstoupil do kanalizačního systému přes záchodovou mísu a výlevky do dřezu. V bloku E rezidenčního komplexu Amoy Gardens byly některé sušené pachové pasty v podlahových kanálech. Výsledkem bylo, že vzduch obsahující SARS-CoV-1 vyšel z kanalizačního potrubí do vnitřního vzduchu těchto bytů (obrázek 1) <sup>21</sup>.



Obrázek 1: Vysušené podlahové vpusti vedly k rychlému rozšíření SARS-CoV1 v Hongkongu <sup>21</sup>

Kromě přímého úniku aerosolů obsahujících klíčky ze splaškové soustavy přes sušené pachové pasty, jako je tomu v případě SARS-CoV-1 v zahradách Amaoy, existuje další způsob, jak se mohou patogeny všeho druhu vrátit zpět do vzduchu a z toaletní mísy, dřezu, sprchy, vany a podlahového odtoku oslovit lidi.

Komponenta, která je za to odpovědná, je lapač zápachu v toaletních mísách, umyvadlech, sprchách, vanách a podlahových vpustích.

Tato přenosová cesta je již dlouho známa pro bakteriální patogeny a je často prokázána v klinických studiích. Výchozím bodem je vždy lapač zápachu v drenážních systémech hygienických zařízení

Koronaviry SARS-CoV-1 od Amoy Gardens a SARS CoV 2 - pneumoenteritické viry - jsou patogeny, které se množí jak v dýchacích cestách, tak v gastrointestinálním traktu.

Provádí se drobnými, neviditelnými stopami zbytků stolice nebo usušených sekrecí hlenu z úst, nosohltanu a z průdušek a plic nemocných pomocí nátěrové infekce.

Tyto částice se také dostanou do příslušných lapačů pachů pod dřezem a dřezem nebo pod sprchou a vanou, zatímco si umývají ruce nebo čistí zeleninu a maso pro přípravu jídla.

CASANOVA et al. (2009) <sup>2</sup> prokázaly v laboratorních experimentech s modelovými viry, že přežívají ve vodě a pasterizují odpadní vody po dobu maximálně 22 dnů a zůstávají infekční. Autoři to interpretují v tom smyslu, že zvláště kontaminovaná voda je potenciálním prostředkem expozice člověka při vytváření aerosolů.

U SARS-CoV-2 existují výsledky zkoušek stability viru v aerosolech <sup>4</sup>.

Epidemické zprávy SARS z Hongkongu za rok 2003 naznačují, že SARS-CoV-1 přežil a zůstal nakažlivý v kanalizačním systému Amoy Gardens několik dní <sup>21</sup>.

Před několika dny DOREMALEN a spolupracovníci v laboratorních experimentech ukázali, že oba viry (SARS-CoV1 a SARS-CoV2) mají srovnatelnou míru přežití a infekčnost v aerosolech. Poločasy jsou 1,1 až 1,2 hodiny <sup>4</sup>.

Z řady klinických studií je také známo epidemiologické působení dezinfekce zápachových uzávěrů <sup>8, 14, 15, 20</sup>, že mikroorganismy, které se dostanou do zápachových uzávěrů horní kanalizace promýváním a oplachováním, používají kanalizační systém jako tvorbu aerosolu, když se použije odpovídající hygienická složka. Opustíte oblak bio-aerosolu a lze jej opět přenést na lidi a předměty (DÖRING a kol. 1991, SISSOKO a kol. 2005) <sup>5,9</sup>.

Chemická i fyzická dezinfekce zápachových uzávěrů v sanitárních oblastech je proto nezbytným opatřením při kontrole klinických infekcí <sup>9-20</sup>.

Tato opatření pro prevenci nozokomiálních infekcí v oblastech s klinickým rizikem byla více než patnáct let prokázána v několika evropských zemích; Spojené státy a Kanada jako výjimečně účinné <sup>9-20</sup>.

## Doporučení

Účelem tohoto doporučení je navrhnout velmi jednoduchou, levnou a rychlou metodu dezinfekce pachových pastí (sifonů) v hygienických oblastech zařízení veřejné správy, zejména škol a středisek denní péče, ale také obchodních prostor, což je zvláště účinné proti viřům.

Krátké vysvětlení hygienických a technických základů je výhodné pro pochopení důležitosti a nezbytnosti tohoto velmi jednoduchého opatření.

Pachové pasti jsou největšími nádržemi pro mikroorganismy a patogeny všeho druhu ve všech budovách se společným sociálním zařízením (školy, kliniky, školky, obchodní prostory atd.). V tzv. Bariérových tekutinách uvnitř pachových pastí žije až 10 miliard bakterií na mililiter. tyto bariérové kapaliny jsou mezi 200 ml (umyvadlo) a 1500 ml (záchodová mísa).

To znamená, že pachové uzávěry v sanitární oblasti představují největší zárodečné nádrže mimo lidské tělo<sup>9-11</sup>.

Viry, které jsou pro člověka patogenní, jako je SARS-CoV-2, také přežívají v bariérové tekutině několik týdnů<sup>2</sup>.

Publikace o hygienickém a epidemiologickém významu pachových pastí nejsou nové. Od roku 1972 více než 135 publikací zvažuje souvislost mezi kontaminací pachových pastí a nozokomiálních infekcí.

Pasce na pachy byly identifikovány v nejméně 17 publikacích jako přenos infekcí, včetně epidemie SARS z roku 2003 v Hongkongu<sup>21</sup>.

Několik klinických případových studií mezi lety 1991 a 2019<sup>11-20</sup> o dopadu dezinfekce pachových pastí na frekvenci populací a infekcí pacientů s nozokomiálními nemocemi ukázalo, že dezinfekce pachových pastí má pro prevenci klinických infekcí neočekávaný význam. Míra výskytu nozokomiálních patientských sídel i nozokomiálních infekcí je v oblastech s klinickým rizikem snížena kontinuální dezinfekcí pachových pastí pod dřezem až o 85%<sup>18,19</sup>.

Od zavedení fyzické dezinfekce pachových pastí pomocí speciálních dezinfekčních zařízení (DÖRING et al., 1991)<sup>5</sup> je v hygienické nemocnici známa důležitost pascí bez zápachů pro prevenci infekce a prevenci šíření multirezistentních patogenů<sup>11-20</sup>.

Důvodem velké hygienické důležitosti zápachových uzávěrů je to, že při použití sanitárního zařízení se vytvářejí aerosoly, když voda vytéká, která nevyhnutelně uniká nahoru do vzduchu v místnosti. Patogeny v aerosolech pak přistávají na lidech a površích a jsou proto převoditelné.

Na domovské stránce [www.biorec.de](http://www.biorec.de) je odkaz na video z MDR Sasko, ve kterém je tato skutečnost uvedena na filmu.

Dezinfekce klinických pachových pastí je proto také hygienickou nutností při prevenci přenosu virů.

Metoda „Find & Kill“ založená na chlornanu sodném a UVC záření byla vyvinuta v naší laboratoři jako vysoce účinná dezinfekce pro sanitární složky, které odvádějí odpadní vody. V srpnu 2002 byla poprvé použita v klinické praxi v kombinaci s kontinuální fyzickou dezinfekcí zápachových pastí<sup>7, 8, 10</sup> a poté úspěšně využita při zásahu při vypuknutí na několika velkých německých univerzitních klinikách.

Produkt „Find & Kill“ byl vyvinut pro bakteriální patogeny v pachových nástrahách a používá se téměř dvacet let v situacích, kdy došlo k vypuknutí nákazy v oblastech s rizikem pro klinické riziko, zejména proti multirezistentním bakteriálním patogenům<sup>14,17,19</sup>.

Zde doporučený postup pro chemickou dezinfekci je přizpůsoben virům, jako je SARS-CoV-2, s ohledem na koncentraci dezinfekčního prostředku a dobu expozice a je zjednodušený, takže pro jeho provedení nejsou vyžadovány žádné předchozí znalosti nebo speciální ochranné prostředky, a proto jej může kdykoli provádět kdokoli.

## Výsledky klinických studií dezinfekce pachových pastí

Následující účinky byly prokázány v klinických intervenčních studiích (případové studie) odstraněním pachů jako zdrojů bakterií dezinfekcí:

- (1) DÖRING a spolupracovníci poprvé v roce 1991 prokázali přenos *Pseudomonas aeruginosa* ze zápachových pastí do rukou ošetrovatelského personálu na klinice<sup>5</sup>. Tomuto přenosu bylo zcela zabráněno kontinuální tepelnou dezinfekcí zápachových uzávěrů.
- (2) Jak vyplývá z výsledků první dlouhodobé klinické případové studie tohoto problému na interdisciplinární jednotce intenzivní péče, SISSOKO a kol.<sup>7-10</sup> poprvé uvedli, že incidence nozokomiálních populací pacientů způsobených gramnegativními patogeny o 50 - 70% a že nozokomiální infekce byly sníženy pomocí kontinuální dezinfekce zápachových uzávěrů nejméně o 50%. V důsledku toho bylo hlášeno snížení spotřeby antibiotik o cca 30% a snížení průměrné délky pobytu pacientů s intenzivní péčí o cca 15% (SISSOKO a SÜTTERLIN 2004)<sup>10</sup>.
- (3) V multicentrické studii dokumentovali SISSOKO a spolupracovníci<sup>9</sup> emise gramnegativních bakterií z kontaminovaných pachových pastí z různých klinik a oddělení poprvé prostřednictvím kvantitativních měření.
- (4) KRAMER a kol. (2005)<sup>11, 12</sup> identifikovaly kontaminované zápachové pasti pod dřezem jako rizikové faktory pro kolonizaci a infekce nosokomiálních pacientů na novorozenecké jednotce intenzivní péče a implementovaly prevenci

bakteriálních emisí z pachových pascí pomocí samodezinfekčních sifonů v nemocničním plánu bezpečnosti vody.

- (5) WÜRSTL a kol. Zpráva (2011) <sup>13</sup> uvádí úplnou prevenci šíření multirezistentního *Pseudomonas* spp. chemickou a kontinuální fyzickou dezinfekcí na hematologicko-onkologickém oddělení.
- (6) SCHNEIDER et al. Zpráva o prevenci šíření *Pseudomonas aeruginosa* na dětské onkologii kontinuální fyzickou dezinfekcí pachových pastí pod dřezem. (2012) <sup>14</sup>.
- (7) WOLF et al. Zpráva o úplné prevenci šíření patogenů ESBL na nizozemské jednotce intenzivní péče (2014) <sup>17</sup>. Práce byla nominována na nizozemskou cenu Hygiene Award z důvodu jejího vysokého epidemiologického významu a po přednášce autora na Kongresu APIC 2015 v Nashvillu (USA) vedla k první práci se zařízeními pro kontinuální dezinfekci zápachových pastí v USA (Virginie ).
- (8) Po zavedení kontinuální fyzické dezinfekce zápachových nástrah uvedli FUSCH et al. (2015) <sup>16</sup>
- (9) V několika případech se ukázalo, že chemicko-fyzikální dezinfekce typu „Find & Kill“ s následnou náhradou standardních pachových pastí pro autodezinfekční pachové pasti je účinným prostředkem intervence proti ohnisku s dlouhodobým účinkem (WÜRSTL et al. (2011) <sup>14</sup> SCHNEIDER et al. (2012) <sup>15</sup> , WOLF et al. (2014) <sup>17</sup> , FUSCH a kol. (2015) <sup>16</sup>, WILLMANN a kol. (2015) <sup>18</sup>, DE JONGE a kol. (2019) <sup>19</sup>)

### **Závěr z těchto údajů:**

Riziko kolonizace nozokomiálních pacientů a následných infekcí bakteriálními patogeny bylo sníženo v různých oblastech klinického rizika dezinfekcí pachových pastí mezi 50% <sup>5, 7, 10, 16</sup>, 85% <sup>18,19</sup> a 100% <sup>17</sup>.

Dezinfekce pachových pastí tak neočekávaně silně snižuje vliv na přenos bakteriálních patogenů.

Proto se důrazně doporučuje, aby hygienická dezinfekce byla provedena před popsáním níže, než bude komunitní zařízení znovu otevřeno. Jedná se o drenážní systémy (pachové pasti) a jde nad rámec obvyklé praxe dezinfekce povrchu. Eliminuje riziko přenosu koronových virů, které mohou v kapalině přežít z pachových pastí několik týdnů.



## Informace pro veřejná zařízení vyřazená z provozu

Veřejnými institucemi se rozumí především školy, školky, hotely, restaurace, muzea, knihovny atd.

Pachové uzávěry (sifony) pod dřezy, sprchové vaničky, toaletní mísy a podlahové vpusti představují nezbytné uzavření kanalizačního systému proti vnitřnímu vzduchu budovy.

To na jedné straně zabraňuje zápachu a především patogenům všeho druhu (včetně virů), které dříve vstoupily do kanalizace, zpět do vzduchu v místnosti a ohrožení lidí, kteří jsou v těchto místnostech a kteří používají tato hygienická zařízení.

Pachové uzávěry mohou tuto důležitou funkci plnit pouze tehdy, je-li v nich dostatek bariérové kapaliny (vody). Pokud se bariérová kapalina odpařuje, když se sanitární komponenta nepoužívá po dlouhou dobu, nebezpečný vzduch obsahující zárodky ze splaškové vody vstupuje do místnosti.

Tento proces byl důležitou přenosovou cestou pro SARS-CoV-1 v hongkongské epidemii v roce 2003. V jedné části budovy (blok E) rezidenčního komplexu Amoy Gardens některé podlahové vpusti neobsahovaly dostatek těsnicí kapaliny, takže SARS-CoV-1 se mohl v této části budovy <sup>21</sup> velmi rychle šířit.

Proto je to v období nepoužívání výše uvedeného veřejné instituce (zejména školy nebo střediska denní péče) musí každý týden doplňovat vodu do všech zápachových uzávěrů a zabránit tak částečné nebo úplné dehydrataci.

Pokud pachové pasti zůstanou bez povšimnutí a vyschnou, lze to obvykle rozpoznat typickou zatuchlou vůní shnilých vajec. V tomto případě musí být zápachové uzávěry naplněny a odpovídající místnost musí být dobře větrána (průvanu) po dobu několika hodin.

## Dezinfekce

### Chemikálie

Chlornan sodný (chlorové bělidlo, NaOCl, anglické bělidlo)

Chlorové bělidlo je silný virucidní dezinfekční prostředek.

Koncentrace domácnosti a maloobchodu 2,8% (cca € 1,2 / litr) nevyžaduje při manipulaci žádné speciální znalosti. Velká varianta kontejneru s 13,5% účinné látky je levnější (od přibližně 0,5 EUR / litr), ale vyžaduje speciální dovednosti v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

## Sanitární komponenty, které mají být ošetřeny

Všechny pachové pasti v procesech:

- > Umyjte
- > Umyvadlo
- > Záchodová mísa
- > Sprchové odtoky
- > Podlahové vpusti
- > Vany

## Provádění

Dezinfekce se provádí nejméně dvakrát. Doporučuje se, aby počáteční ošetření bylo provedeno co nejdříve po uzavření zařízení. Druhé ošetření se provádí dva dny před opětovným otevřením zařízení.

## První dezinfekce (první ošetření)

V průběhu první dezinfekce (počáteční ošetření) se k procesům příslušné hygienické složky přidávají následující množství chlorového židla.

Počáteční léčba

	Složka chemická
	NaOCl 2,80%
Umyvadlo	100 ml
Umyjte	100 ml
Záchodová mísa	300 ml
Sprchové kouty	100 ml
Podlahové vpusti	150 ml
Vany	100 ml

Požadované množství dezinfekčního prostředku se pomalu nalévá do odtoku příslušné hygienické složky pomocí odměrky.

Doba expozice: 15 minut

Po uplynutí doby expozice opláchněte studenou nebo vlažnou vodou z kohoutku s polovinou kohoutku otevřenou.

Podlahové vpusti jsou propláchnuty džbánem s 5 litry studené nebo vlažné vody z kohoutku. Pro oplachování na podlahu se používá 5 litrů vody.

### **Druhá dezinfekce (konečné ošetření)**

Během druhé dezinfekce (konečné ošetření) se k procesům příslušné hygienické složky přidávají následující množství chlorového ělidla.

Konečné ošetření

	Složka chemická
	NaOCl 2,80%
Umyvadlo	75 ml
Sink	75 ml
Záchodová mísa	200 ml
Sprchové odtoky	75 ml
Podlahové vpusti	100 ml
Vany	100 ml

Stejně jako při počátečním ošetření se požadované množství dezinfekčního prostředku pomalu nalévá do odtoku příslušné hygienické složky pomocí odměrky.

Doba expozice: 15 minut

Po uplynutí doby expozice opláchněte studenou nebo vlažnou vodou z kohoutku s polovinou kohoutku otevřenou.

Podlahové vpusti jsou propláchnuty džbánem s 5 litry studené nebo vlažné vody z kohoutku. Pro oplachování na podlahu se používá 5 litrů vody.

## Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při použití roztoků chlornanu sodného v koncentraci 2,8% je třeba dodržovat bezpečnostní a pracovní bezpečnostní pokyny pro produkt „Chlornan sodný 2,8%“ (např. „Danklorix“).

Pokud se používají roztoky chlornanu sodného v koncentraci 13,5%, musí být před použitím naředěny 1: 5 (4 díly vody plus 1 díl 13,5% roztoku chlornanu sodného).

Nejprve se zavedou 4 díly vody a za stálého míchání se pomalu přidá 1 díl 13,5% roztoku chlornanu sodného.

Při ředění je třeba dodržovat bezpečnostní a pracovní pokyny pro produkt „Chlornan sodný 13,5%“.

Podrobné informace o bezpečnostních listech a pokyny k bezpečnosti práce lze v případě potřeby vyžádat od autora.

Ilustrované pokyny jsou k dispozici také v jednoduché angličtině.

## Poradenská služba

Autor je kdykoli k dispozici pro další informace a rady ohledně aplikace navrhované metody.

## Literatura

- 1 Yong Zhang, Cao Chen, Shuangli Zhu<sup>1</sup>, Chang Shu, Dongyan Wang, Jingdong Song, Yang Song, Wei Zhen, Zijian Feng, Guizhen Wu, Jun Xu, Wenbo  
Isolation of 2019-nCoV from a Stool Specimen of a Laboratory Confirmed Case of the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)  
bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.08.982637>
- 2 Lisa Casanovaa, William A. Rutalab , David J. Weberb , Mark D. Sobseya  
Survival of surrogate coronaviruses in water  
water research 43 (2009) 1893–1898
- 3 Yuan Liu, Zhi Ning, Yu Chen, Ming Guo, Yingle Liu, Nirmal Kumar Gali, Li Sun, Yusen Duan, Jing Cai, Dane Westerdahl, Xinjin Liu, Kin-fai Ho, Haidong Kan, Qingyan Fu, Ke Lan

Aerodynamic Characteristics and RNA Concentration of SARS-CoV-2 Aerosol in Wuhan Hospitals during COVID-19 Outbreak  
doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.08.982637>

- 4 Neeltje van Doremalen, Trenton Bushmaker, Dylan H. Morris, Myndi G. Holbrook , Amandine Gamble , Brandi N. Williamson , Azaibi Tamin , Jennifer L. Harcourt , Natalie J. Thornburg , Susan I. Gerber , James O. Lloyd-Smith, Emmie de Wit, Vincent J. Munster  
Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1  
medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.09.20033217>
- 5 Döring, G., Ulrich, M., Müller, W., Bitzer, J., Schmidt-Koenig, L., Müntz, L., Grupp, H., Wolz, Ch., Stern, M. und Botzenhart, K.  
Generation of Pseudomonas aeruginosa aerosols during hand-washing from contaminated sink drains, transmission to hands of hospital personnel, and its prevention by use of a new heating device  
Zbl.Hyg. 191, 494-505, 1991
- 6 Cenar, E.  
Effizienz einer Heizapparatur zur Desinfektion von Geruchsverschlüssen auf einer Intensivstation  
Dissertation, Tübingen, 2000
- 7 Sissoko, B., Sütterlin, R., Stöber, K. und Schluttig, A.  
Prävention nosokomialer Infektionen aus Waschbecken-Abläufen  
HygMed, 29 (1/2), 12-16, 2004
- 8 Sissoko, B., Sütterlin, R., Blaschke, M., Flicker, J. und Schluttig, A.  
Infektionsreservoir Geruchsverschluss: Prävention nosokomialer Infektionen  
HygMed, 29 (12), 451-455, 2004
- 9 Sissoko, B., Sütterlin, R., Blaschke, M., Stefaniak, S., Daeschlein, G. und Kramer, A.  
Emission von Bakterien aus Geruchsverschlüssen  
HygMed, 30 (4), 72-76, 2005
- 10 Sissoko, B. und Sütterlin, R.  
Vortrag DGKH-Kongress, Berlin, Mai 2005
- 11 Kramer, A., Daeschlein, G., Niesytto, B., Sissoko, B., Sütterlin, R., Blaschke, M. und Fusch, C.  
Contamination of sinks and emission of nosocomial gramnegative pathogens in a NICU-outing of a reservoir as risk factor for nosocomial colonization and infection  
Umweltmed.Forsch.Prax. 10(5), 2005

- 12 Kramer, A., Daeschlein, G. and Weber, U.  
Experiences with water safety plan in an university hospital over one year including prevention of bacterial emission from sink drains  
DOSCH Symposium, Goldegg, Österreich, 2006
- 13 Dyck, A., Hospital Water safety Plan, Greifswald  
Management & Krankenhaus, 07/2006
- 14 Würstl, B., Rieger, C., Bader, L., Kramer, A., Heesemann, J.  
Emerging multiresistant *Pseudomonas aeruginosa* and its hidden reservoirs in hospitals – molecular studies of a nosocomial outbreak in a high risk area  
9. Ulmer Symposium “Krankenhausinfektionen”, DGKH, 2011
- 15 Schneider, H., Geginat, G., Hogardt, M., Kramer, A., Dürken, M., Schroten, H., Tenemann, T.  
*Pseudomonas aeruginosa* outbreak in a pediatric oncology care unit caused by an errant jet into contaminated sinks  
The Pediatric Infectious Disease Journal, Volume 31, Number 6, 648-650, June 2012
- 16 Fusch, C., Pogorzelski, D., Main, C-L., el Helou, S., Mertz, D.  
Self-disinfecting sink drains reduce *Pseudomonas aeruginosa* bioburden in a neonatal intensive care unit  
Acta Paediatrica, 104, 344-349, 2015
- 17 Wolf, I., Bergervoet, P.W.M., Sebens, F.W., van den Oever, H.L.A., Savelkoul, P.H.M., van den Zwet, W.C.  
The sink as a correctable source of extended-spectrum  $\beta$ -lactamase contamination for patients in the intensive care unit  
Journal of Hospital Infection, 87 126-130, 2014
- 18 Willmann, M., Bezdan, D., Zapata, L., Susak, H., Vogel, W., Schröppel, K., Liese, J., Weidenmaier, C., Autenrieth, I.B., Ossowski, S., Peter, S. Analysis of a long-term outbreak of XDR *Pseudomonas aeruginosa*: a molecular epidemiological study  
J. Antimicrob. Chemother., 70:,1322-1330, 2015
- 19 De Jonge, E., de Boer, M. G. J., van Essen, E. H. R., Dogterom-Ballering, H. C. M., Veldkamp, K. E.  
Effects of a disinfection device on colonization of sink-drains and patients during a prolonged outbreak with multiresistant *Pseudomonas aeruginosa* in an ICU  
Journal of Hospital Infection, <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2019.01.003>.
- 20 Annelene Kossow, Stefanie Kampmeier, Stefanie Willems, Wolfgang E. Berdel, Andreas H. Groll, Birgit Burckhardt, Claudia Rossig, Christoph Groth, Evgeny A. Idelevich, Frank Kipp, Alexander Mellmann, and Matthias Stelljes

Control of Multidrug-Resistant *Pseudomonas aeruginosa* in Allogeneic Hematopoietic Stem Cell Transplant Recipients by a Novel Bundle Including Remodeling of Sanitary and Water Supply Systems  
Clinical Infectious Diseases 2017;00(00):1–8

- 21 Lee Shiu Hung  
The SARS epidemic in Hong Kong: what lessons have we learned?  
J R Soc Med. 2003 Aug; 96(8): 374–378.  
doi: 10.1258/jrsm.96.8.374