

Un procedimiento de desinfección muy simple, rápido y
barato para prevenir la
transmisión del SARS-CoV-2
de las trampas de olor
en las áreas sanitarias de las instituciones públicas

Contenido

Prólogo

Diez datos sobre el SARS-CoV-2 en salas sanitarias

SARS-CoV-2 en instalaciones sanitarias

Recomendación

Resultados de ensayos clínicos para desinfectar trampas de olor

Información para instalaciones públicas desmanteladas con instalaciones sanitarias

Desinfección

Productos químicos

Componentes sanitarios a tratar

Implementación

Primera desinfección (primer tratamiento)

Segunda desinfección (tratamiento final)

Salud y seguridad

Servicio de asesoramiento

Literatura

Prólogo

Todas las áreas sanitarias (inodoros, lavabos) utilizadas por varias personas son lugares de transmisión de patógenos ⁵⁻²⁰.

Esto también se aplica al nuevo coronavirus SARS-CoV-2.

Hace sólo unos días esto fue probado por científicos chinos para los baños de pacientes en un hospital chino ³.

Los coronavirus muestran una resistencia ambiental extremadamente alta ^{4, 2}.

Esto significa que pueden sobrevivir fuera del cuerpo humano en superficies y en líquidos durante un tiempo relativamente largo y también conservar su potencial de infección durante mucho tiempo. La supervivencia de los virus en los líquidos es, como se esperaba, la más alta en comparación con las superficies ².

Los virus de la corona pueden sobrevivir varias semanas en el líquido sellador de los desagües del fregadero ².

De las pruebas de laboratorio ⁵ e investigaciones clínicas prácticas sabemos ^{5,9} que en las áreas sanitarias las trampas bajo los lavabos y en las tazas de los inodoros son fuentes importantes de gérmenes fuera del cuerpo humano ^{5, 9, 11, 14 - 20}.

Mediante la formación de aerosoles ^{5, 9} cuando se utilizan los lavabos y las tazas de inodoro (similar a los estornudos), los patógenos pueden llegar a las manos y las superficies, en el peor de los casos directamente a la cavidad oral, la nasofaringe y los pulmones.

En los baños y aseos de uso común, el virus puede por lo tanto, a pesar de la desinfección de las superficies, ser transmitido muy fácilmente y en grandes cantidades.

Todas las instituciones públicas (escuelas, jardines de infancia, todo tipo de locales comerciales, hospitales, residencias de ancianos y asilos, consultorios médicos, hoteles, restaurantes) se ven afectadas.

En la siguiente obra se presenta un método muy sencillo, rápido y económico, que puede ser llevado a cabo inmediatamente por todo el mundo, mediante el cual virus como el CoV-2 del SARS son eliminados en las trampas de olor en el menor tiempo posible.

Esta desinfección también contribuye a mitigar una segunda ola de infección.

Por estas razones, es conveniente llevar a cabo esta desinfección tanto en las escuelas como en las jardines de infancia que actualmente están cerradas antes de su reapertura y en todas las demás instituciones y establecimientos públicos.

10 datos sobre los patógenos en los cuartos sanitarios

1. Los patógenos de cualquier tipo se introducen en las trampas de olor debajo de los lavabos, en las tazas de los inodoros, debajo de las bañeras y en los desagües del suelo a través de la defecación y el lavado de manos o del cuerpo.
2. Debido a la constante presencia de agua en los desagües de los fregaderos, estos patógenos sobreviven allí durante semanas y meses. Su infectividad se mantiene ^{2, 11, 14} Los patógenos bacterianos se multiplican en los sumideros ^{9, 11}.
3. Los aerosoles siempre se producen cuando se usan las tazas de los inodoros, lavabos, duchas y desagües del piso ^{5, 9}.
4. Estos aerosoles contienen los patógenos que estaban previamente presentes en las trampas ^{5, 9}.
5. Los aerosoles que contienen gérmenes salen de las tazas de los inodoros al tirar de la cadena o al lavarse las manos y el cuerpo de los lavabos y los desagües de la ducha y del suelo ^{5, 9}.
6. Estos aerosoles que contienen gérmenes llegan a las superficies y partes del cuerpo (preferentemente las manos)
7. En los aerosoles, los patógenos pueden sobrevivir durante varias horas y su infectividad se mantiene ^{4, 5}.
8. También se ha detectado SARS-CoV-2 en el aire de los baños de Wuhan ³.
9. Los aerosoles de los lavabos de mano también pueden entrar en los pulmones del usuario directamente.
10. Los patógenos en las superficies y las manos sobreviven durante varias horas ⁴.

SARS-CoV-2 en instalaciones sanitarias

En el caso del SARS - CoV-2, la infección por gotitas de aerosol de persona a persona se considera generalmente dominante. Las medidas preventivas recomendadas (máscaras, distancia; ventilación) se adaptan a ello.

La infección de frotis de contacto por partículas infecciosas de aerosoles depositados en los excrementos corporales (heces en superficies y partes del cuerpo (preferiblemente las manos)) se previene mediante la higiene de las manos (lavado y desinfección).

La transmisión del SARS-CoV-2 por medio de partículas fecales microscópicas sólo ha sido discutida en las últimas semanas por un laboratorio chino y otro estadounidense después de que se encontraran rastros genéticos del coronavirus del SARS-CoV-2 en muestras de heces de pacientes infectados ¹.

Estos hallazgos han sido confirmados por un laboratorio estadounidense y, según los epidemiólogos chinos y estadounidenses, son prueba de la presencia de la vía de transmisión habitual de los virus enteríticos y neumoenteríticos a través de las heces infectadas también para el SARS-CoV-2.

Los autores chinos también (eliminaron) también asumen que la alta velocidad y la dinámica de la propagación del nuevo SARS-CoV-2 pueden explicarse por la coexistencia (¿por qué no sólo: la existencia?) de esta vía de transmisión ¹.

En esta vía de transmisión, la transmisión por formación de aerosoles durante el uso de componentes sanitarios (tazas de inodoro, lavabos, duchas, bañeras y desagües del suelo) en los que entran partículas de heces infectadas es de particular importancia.

La transmisión de virus entéricos (intestinos) como el Norovirus a través de las instalaciones sanitarias en caso de diarrea con vómitos es un hecho bien conocido.

La epidemia de SARS en Hong Kong en 2003 es un ejemplo de cómo los virus neumoenteríticos como el SARS-CoV-1 (y ahora también el SARS-CoV-2) también pueden transmitirse a través del sector sanitario y de aguas residuales ^{1, 21}.

Durante la epidemia de SARS en el complejo residencial Amoy Gardens de Hong Kong en 2003, una proporción de pacientes (10-20 %) con Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) desarrolló diarrea. Como resultado, el SARS-CoV-1 entró en el sistema de alcantarillado a través de las tazas de los inodoros y los desagües de los lavabos. En el bloque E del complejo residencial Amoy Gardens había algunas trampas secas en los desagües del suelo. Como resultado, el aire que contenía el SARS-CoV-1 del sistema de alcantarillado se liberó en el aire interior de estos apartamentos (Figura 1) ²¹.

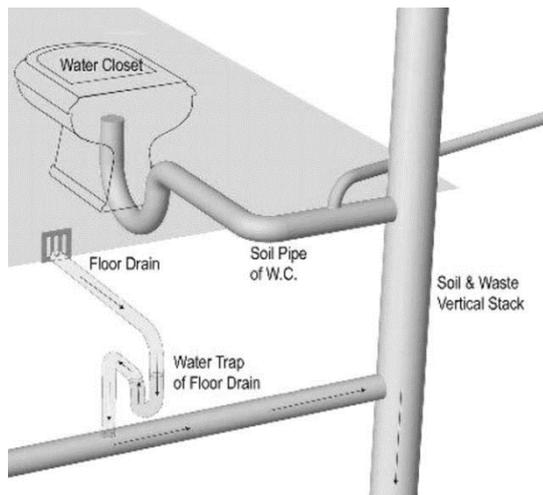


Figura 1: Los desagües del suelo seco llevaron a una rápida propagación del SARS-CoV-1 en Hong Kong ²¹

Además de la descarga directa de aerosoles que contienen gérmenes desde la tubería de aguas residuales a través de trampas de olor secas, como en el caso del SARS-CoV-1 en Amaoy Gardens, hay otra forma en que los patógenos de todo tipo se liberan desde las tazas de los inodoros, lavabos, duchas, bañeras y desagües del suelo al aire de la habitación y, por lo tanto, a las personas. El componente responsable de esto es la trampa de olor en las tazas de los inodoros, lavabos, duchas, bañeras y desagües del suelo. Esta vía de transmisión es conocida desde hace mucho tiempo por los patógenos bacterianos y a menudo se ha demostrado en estudios clínicos. El punto de partida es siempre el colector de agua de los sistemas de drenaje de las instalaciones sanitarias ^{5 - 20}. Los coronavirus SARS-CoV-1 de Amoy Gardens y el SARS-CoV 2 - virus neuromoenteríticos - son patógenos que se multiplican tanto en el tracto respiratorio como en el gastrointestinal.

Se propagan por infección de frotis en diminutos e invisibles rastros de residuos de heces o secreciones de mucosidad seca de la boca, la nasofaringe y los bronquios y pulmones de los pacientes.

Durante el lavado de manos o la limpieza de vegetales y carne para la preparación de alimentos, estas partículas también entran en las respectivas trampas debajo de los lavabos y fregaderos o bajo la ducha y la bañera.

CASANOVA y otros (2009) ² demostraron en experimentos de laboratorio con virus modelo que sobreviven y permanecen infecciosos en el agua y en las aguas residuales pasteurizadas durante un máximo de 22 días. Los autores interpretan este hecho en el sentido de que el agua contaminada en particular es un vehículo potencial para la exposición humana cuando se producen aerosoles.

Para el SARS-CoV-2, hay resultados de pruebas para la estabilidad del virus en los aerosoles ⁴.

Los informes sobre la epidemia de SRAS en Hong Kong en 2003 muestran que el SARS-CoV-1 sobrevivió durante varios días en el sistema de alcantarillado de Amoy Gardens y siguió siendo infeccioso ²¹.

DOREMALS y el personal demostraron en experimentos de laboratorio que sólo unos días que ambos virus (SARS-CoV-1 y SARS-CoV-2) tienen tasas de supervivencia e infectividad comparables en aerosoles. Las medias vidas son de 1.1 - 1.2 horas ⁴.

También se sabe, a partir de varios estudios clínicos sobre el efecto epidemiológico de la desinfección de los desagües de los sumideros ^{8, 14, 15, 20}, que los microorganismos que entran en los desagües de los sumideros del sistema de alcantarillado superior por el lavado y el enjuague pueden salir del sistema de alcantarillado como una nube de bioaerosoles por medio de la formación de aerosoles cuando se utiliza el componente sanitario correspondiente, y por lo tanto pueden ser transferidos a personas y objetos (DÖRING et al.1991, SISSOKO et al. 2005) ^{5, 9}.

La desinfección tanto química como física de los desagües de los lavabos en las áreas sanitarias es, por lo tanto, una medida esencial en el control de las infecciones clínicas ^{9 - 20}.

Durante más de quince años, estas medidas para la prevención de las infecciones nosocomiales en las zonas de riesgo clínico han demostrado ser sumamente eficaces en varios países europeos; los Estados Unidos y el Canadá ^{9 - 20}.

Recomendación

La finalidad de esta recomendación es proponer un método muy sencillo de utilizar, particularmente eficaz contra los virus, barato y rápido para desinfectar las trampas de olor (sifones) en las zonas sanitarias de las instalaciones comunales públicas, especialmente las escuelas y los jardines de infancia, pero también los locales de las empresas.

Una breve explicación de los fundamentos higiénicos y técnicos es ventajosa para comprender la importancia y necesidad de esta medida tan simple.

Las trampas de hedor son los mayores depósitos de microorganismos y patógenos de todo tipo en todos los edificios con instalaciones sanitarias comunes (escuelas, clínicas, jardines de infancia, locales de empresas, etc.). Hasta 10.000 millones de bacterias por mililitro viven en los llamados líquidos barrera dentro de las trampas de agua, que tienen un volumen de entre 200 ml (lavabo) y 1500 ml (taza de baño).

Las trampas de hedor en el sector sanitario son, por lo tanto, los mayores depósitos de gérmenes fuera del cuerpo humano ⁹⁻¹¹.

Sin embargo, incluso los virus patógenos humanos como el SARS-CoV-2 sobreviven en el líquido de barrera durante varias semanas ².

Las publicaciones sobre la importancia higiénica y epidemiológica de los sumideros no son nuevas. Desde 1972 se han publicado más de 135 publicaciones sobre los vínculos entre la contaminación de los sumideros y las infecciones nosocomiales.

En al menos 17 publicaciones se han identificado los sumideros como vías de transmisión de infecciones, incluida la epidemia de SARS de 2003 en Hong Kong ²¹.

Varios estudios de casos clínicos realizados entre 1991 y 2019 ¹¹⁻²⁰ sobre la influencia de la desinfección de los sumideros en la frecuencia de la colonización e infección de los pacientes nosocomiales han demostrado que la desinfección de los sumideros tiene una importancia inesperadamente alta para la prevención de infecciones clínicas. Las tasas de colonización de pacientes nosocomiales e infecciones nosocomiales se reducen hasta un 85% en áreas de riesgo clínico mediante la continua desinfección de los desagües de los lavabos ^{18,19}.

Desde la introducción de la desinfección física de los desagües de los fregaderos con dispositivos especiales de desinfección (DÖRING et al., 1991) ⁵, la importancia de los desagües de los fregaderos libres de gérmenes para la prevención de infecciones y la prevención de la propagación de patógenos multirresistentes ¹¹⁻²⁰ es bien conocida en la higiene hospitalaria.

La razón de la gran importancia higiénica de las trampas de olor es que cuando se utilizan las instalaciones sanitarias, el agua que se escurre conduce a la formación de aerosoles, que inevitablemente escapan hacia arriba al aire de la habitación ⁹. Los patógenos contenidos en los aerosoles aterrizan entonces en las personas y en las superficies y, por lo tanto, son transmisibles.

En la página principal de www.biorec.de hay un enlace a un vídeo de la MDR de Sajonia, en el que se muestran estos hechos en una película.

Por lo tanto, la desinfección de las trampas de olor clínicas es también una necesidad higiénica en la prevención de la transmisión de los virus.

El procedimiento "Find & Kill" basado en el hipoclorito de sodio y la radiación UV se desarrolló en nuestro laboratorio como una desinfección de alto rendimiento para los componentes sanitarios líderes en aguas residuales, probado por primera vez en la práctica clínica en agosto de 2002 en la unidad de cuidados intensivos de la Clínica Bautzen - Bischofswerda en combinación con la desinfección física continua de los desagües de los lavabos ^{7,8,10} y luego utilizado con éxito en varias grandes clínicas universitarias alemanas para la intervención en caso de brotes.

"Find & Kill" fue desarrollado para patógenos bacterianos en desagües de fregaderos y se ha utilizado durante casi veinte años en situaciones de brotes en áreas de riesgo clínico, especialmente contra patógenos bacterianos multiresistentes ^{14, 17, 19}.

El procedimiento de desinfección química que se recomienda aquí está adaptado a virus como el SARS-CoV-2 en lo que respecta a la concentración del desinfectante y el tiempo de exposición y está tan simplificado que no se requieren conocimientos previos ni equipo de protección especial para su aplicación y, por lo tanto, puede ser llevado a cabo por cualquier persona en cualquier momento.

Los resultados de los estudios clínicos sobre la desinfección de los desagües de los fregaderos

Al eliminar las trampas de olor como fuentes de gérmenes mediante la desinfección, se han demostrado los siguientes efectos en estudios de intervención clínica (estudios de casos):

- (1) En 1991, DÖRING y los miembros del personal demostraron por primera vez la transmisión de *Pseudomonas aeruginosa* desde los desagües de los lavabos a las manos del personal de enfermería en las operaciones clínicas ⁵. Esta transmisión fue completamente prevenida por la continua desinfección térmica de los desagües del fregadero.
- (2) Como resultados del primer estudio de caso clínico a largo plazo sobre este problema en una unidad interdisciplinaria de cuidados intensivos, SISSOKO et al.⁷⁻¹⁰ informaron por primera vez sobre una reducción de las tasas de incidencia de la colonización de pacientes nosocomiales por patógenos Gram-negativos en un 50 - 70 % y sobre una reducción de las infecciones nosocomiales mediante la desinfección continua de los desagües de los lavabos en al menos un 50 %. Como efectos de seguimiento, se informó de una reducción del consumo de antibióticos de aproximadamente un 30% y una reducción de la duración media de la estancia de los pacientes en cuidados intensivos de aproximadamente un 15% (SISSOKO y SÜTTERLIN 2004) ¹⁰.
- (3) En un estudio multicéntrico, SISSOKO y su personal ⁹ demostraron por primera vez la emisión de bacterias Gram negativas de los desagües de los sumideros contaminados en varias clínicas y salas mediante mediciones cuantitativas.

- (4) KRAMER et al. 2005 ^{11, 12} identificaron los sumideros contaminados debajo de los lavabos como factores de riesgo de colonización e infección de pacientes nosocomiales en una unidad de cuidados intensivos neonatales y aplicaron la prevención de las emisiones bacterianas de los sumideros mediante sifones autodesinfectables en un Plan de Seguridad del Agua de los Hospitales.
- (5) WÜRSTL y otros 2011 ¹³ informan sobre la prevención completa de la propagación de un Pseudomonas spp. multiresistente mediante la desinfección química y física continua en un pabellón hematológico oncológico.
- (6) SCHNEIDER y otros 2012 ¹⁴. Informe sobre la prevención de la propagación de un Pseudomonas aeruginosa en la oncología pediátrica mediante la desinfección física continua de los desagües de los lavabos.
- (7) WOLF y otros 2014 informaron sobre la prevención completa de la propagación de los patógenos de la ESBL en una unidad de cuidados intensivos holandesa ¹⁷. El trabajo fue nominado para el Premio Holandés de Higiene debido a su alta relevancia epidemiológica y, tras una presentación del autor en el Congreso de la APIC 2015 en Nashville (EE.UU.), dio lugar al primer trabajo con dispositivos para la desinfección continua de los desagües de los lavabos en los EE.UU. (Virginia).
- (8) FUSCH y otros 2015 informaron de la reducción a la mitad de las tasas de infección por Pseudomonas aeruginosa en una unidad de cuidados intensivos neonatales de Hamilton (Canadá) tras la introducción de una desinfección física continua de los desagües de los lavabos ¹⁶
- (9) En varios casos, la desinfección químico-física Find & Kill con la subsiguiente sustitución de las trampas de olor estándar por otras autodesinfectantes ha demostrado ser un medio eficaz de intervención en los brotes con un efecto a largo plazo (WÜRSTL et al. (2011) ¹⁴ SCHNEIDER et al. (2012) ¹⁵ WOLF et al. (2014) ¹⁷ FUSCH et al. (2015) ¹⁶, WILLMANN et al. (2015) ¹⁸, DE JONGE et al. (2019) ¹⁹).

Conclusión de estos datos:

El riesgo de colonización de pacientes nosocomiales y las subsiguientes infecciones por patógenos bacterianos se redujo en diferentes áreas de riesgo clínico mediante la desinfección de los desagües de los lavabos entre el 50% ^{5, 7, 10, 16}, 85% ^{18, 19} y 100% ¹⁷.

La desinfección de los desagües de los fregaderos tiene así un efecto reductor inesperadamente fuerte sobre la transmisión de patógenos bacterianos.

Por lo tanto, se propone urgentemente que se realice una desinfección sanitaria como la que se describe a continuación antes de la reapertura de las instalaciones comunales. Esto concierne a los sistemas de drenaje (trampas de agua) y va más allá de la práctica habitual de desinfección de superficies. Elimina el riesgo de transmisión de los virus de la corona, que pueden sobrevivir durante varias semanas en el líquido de los sumideros.

Notas para los establecimientos públicos cerrados

El término instituciones públicas se entiende sobre todo: escuelas, jardines de infancia; guarderías, hoteles, restaurantes, museos, bibliotecas, etc.

Las trampas (sifones) bajo los lavabos, los platos de ducha, en las tazas de los inodoros y en los desagües del suelo proporcionan el sellado necesario del sistema de aguas residuales contra el aire del edificio.

Por un lado, esto evita que el olor y, sobre todo, los patógenos de todo tipo (incluidos los virus) que han entrado previamente en el sistema de alcantarillado vuelvan al aire de la habitación y se conviertan en un peligro para las personas que están en estas habitaciones y que utilizan estas instalaciones sanitarias.

Las trampas de hedor sólo pueden cumplir esta importante función si contienen suficiente líquido de barrera (agua). Si el líquido sellador se evapora cuando el componente sanitario no se utiliza durante un período de tiempo más largo, el aire peligroso que contiene gérmenes del sistema de alcantarillado entrará en la habitación.

Este proceso fue una importante vía de transmisión del SARS-CoV-1 durante la epidemia de 2003 en Hong Kong. En una parte del edificio (Bloque E) del complejo residencial Amoy Gardens, algunos desagües de los pisos no contenían suficiente líquido de barrera, por lo que el SARS-CoV-1 pudo propagarse con extrema rapidez en esta parte del edificio ²¹.

Por esta razón, es necesario rellenar semanalmente todas las trampas de agua durante el período en que no se utilicen los servicios públicos mencionados (especialmente las escuelas o los jardines de infancia), evitando así la deshidratación parcial o completa.

Si los desagües de los fregaderos pasan desapercibidos y se secan, esto puede reconocerse por el típico olor a humedad de los huevos podridos. En este caso, las trampas deben ser rellenadas y la habitación correspondiente bien ventilada (tiro) durante varias horas.

Llevar a cabo la desinfección

Químicos

Hipoclorito de sodio (lejía de blanqueo de cloro, NaOCl, lejía inglesa)

La lejía blanqueadora de cloro es un desinfectante con un fuerte efecto virucida.

La concentración doméstica y de venta al por menor del 2,8% es (aprox. 1,2 euros/litro) no requiere ningún conocimiento especial en el manejo. La variante de recipiente grande con un 13,5% de ingrediente activo es más barata (a partir de aprox. 0,5 euros/litro), pero requiere conocimientos especiales de manipulación en materia de salud y seguridad en el trabajo.

Componentes sanitarios a tratar

Todas las trampas de agua en los desagües de:

- > Lavabos
- > Fregadero
- > Taza de inodoro
- > Desagües de la ducha
- > Drenajes del suelo
- > Bañeras

Implementación

La desinfección se realiza al menos dos veces. Se recomienda que el tratamiento inicial se lleve a cabo lo antes posible después del cierre de la instalación. El tratamiento secundario se llevará a cabo, de ser posible, dos días antes de la reapertura de la instalación.

Desinfección inicial (primer tratamiento)

Las siguientes cantidades de lejía de cloro se añaden a los desagües del respectivo componente sanitario durante la primera desinfección (tratamiento inicial).

Tratamiento inicial

	Componente Químico
	NaOCl 2.80%
Lavabo	100 ml
Fregadero	100 ml
Taza de baño	300 ml
La ducha drena	100 ml
Los desagües del suelo	150 ml
Tinas de baño	100 ml

La cantidad necesaria de desinfectante se introduce lentamente en el desagüe del respectivo componente sanitario mediante una taza medidora.

El tiempo de reacción: 15 minutos

Al final del tiempo de exposición, enjuague con agua fría o tibia del grifo durante 1 minuto a la vez con el grifo medio abierto. Los desagües del suelo se enjuagan con una jarra de 5 litros de agua fría o tibia del grifo. Por cada desagüe del suelo se utilizan 5 litros de agua para el lavado.

Segunda desinfección (tratamiento final)

Durante la segunda desinfección (tratamiento final), se añaden las siguientes cantidades de lejía blanqueadora de cloro a los desagües del respectivo componente sanitario.

Tratamiento final

	Componente Químico
	NaOCl 2.80%
Lavabo	75 ml
Fregadero	75 ml
Taza de baño	200 ml
Drenaje de la ducha	75 ml

Los desagües del suelo	100 ml
Bañeras de	100 ml

Al igual que en el tratamiento inicial, la cantidad necesaria de desinfectante se vierte lentamente en el desagüe del respectivo componente sanitario utilizando una taza de medición.

El tiempo de reacción: 15 minutos

Al final del tiempo de exposición, enjuague con agua fría o tibia del grifo durante 2 minutos cada vez con el grifo medio abierto.

Los desagües del suelo se enjuagan con una jarra de 5 litros de agua fría o tibia del grifo. Por cada desagüe del suelo se utilizan 5 litros de agua para el lavado.

Salud y seguridad en el trabajo

Cuando se utilicen soluciones de hipoclorito de sodio en la concentración del 2,8%, deberán observarse las instrucciones de seguridad y protección laboral del producto "Hipoclorito de sodio 2,8%" (por ejemplo, "Danklorix").

Cuando se utilizan soluciones de hipoclorito de sodio con una concentración del 13,5%, deben diluirse 1:5 (4 partes de agua más 1 parte de solución de hipoclorito de sodio al 13,5%) antes de su uso.

Se añaden 4 partes de agua y 1 parte de solución de hipoclorito de sodio al 13,5 % se añade lentamente mientras se agita continuamente.

Al diluirlo, deben observarse las instrucciones de seguridad y protección laboral del producto "hipoclorito de sodio 13,5%".

Si es necesario, se puede obtener información detallada sobre las hojas de datos de seguridad y las instrucciones de seguridad industrial del autor.

También hay disponibles instrucciones de trabajo ilustradas en inglés sencillo.

Servicios de consultoría

Para obtener más información y asesoramiento sobre la aplicación del método propuesto, el autor está siempre disponible.

Literatura

- 1 Yong Zhang, Cao Chen, Shuangli Zhu¹, 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., Schrotten, 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 β -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