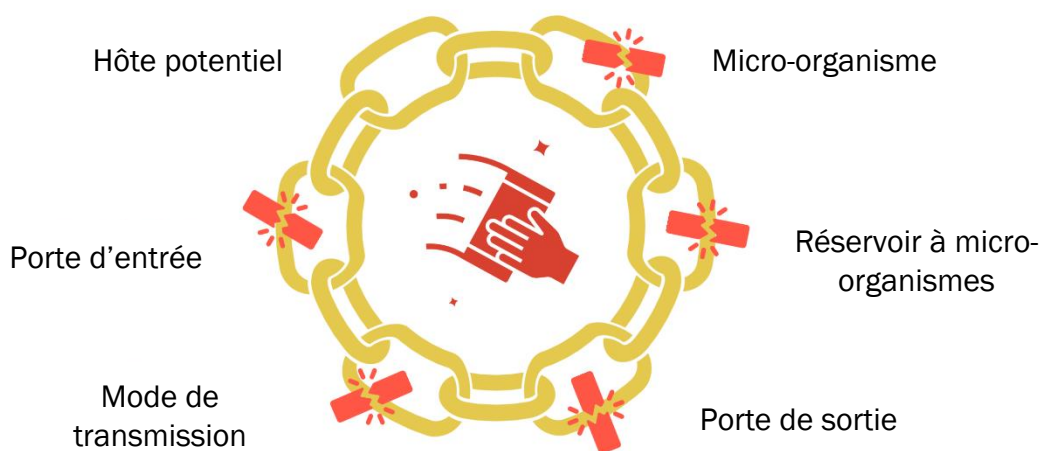


LE NETTOYAGE EN SITUATION DE PANDÉMIE

RÉSULTATS DE RECHERCHE ET INSTRUCTIONS





PandemicClean – Un nettoyage sûr et efficace en situation de pandémie



Safe and Effective Cleaning
in Pandemic Situation

Ce rapport a été compilé par les sociétés suivantes:

Estonia - Puhastusekspert OÜ (Veronika Kahre, Helge Alt)

Finland - Propuhtaus (Tarja Valkosalo)

France – IFPRA Normandie (Justine Gonzalez)

The Netherlands – SVS B.V. (Lydia Huizinga, Frans Tijssse Klasen, André de Reus)

Date de publication : avril 2023

www.pandemicclean.eu

Publié en néerlandais, anglais, estonien, finnois et français.



Co-funded by
the European Union



Table des matières

Introduction	4
Les causes d'une pandémie	5
Micro-organisme	5
Réservoir à micro-organismes	6
Porte de sortie	6
Mode de transmission	6
Porte d'entrée	7
Hôte potentiel	7
Briser la chaîne de contamination	7
Protéger les usagers des espaces de vie	8
Evaluer les risques	8
Préparer des plans d'urgence	8
Identifier les zones prioritaires à nettoyer	8
Définir les détergents et désinfectants les plus efficaces	10
Définir les méthodes et équipements de nettoyage les plus efficaces	11
Définir les fréquences de nettoyage	13
Définir l'ordre et le calendrier de nettoyage	13
Évaluer la procédure de gestion des déchets	13
Protéger et guider les agents d'entretien	13
Evaluer les risques	14
Etablir un plan de communication	14
Etablir un plan de formations	14
Assurer l'hygiène des mains et choisir les gants adaptés	15
Informar les agents d'entretien de la procédure en cas de symptômes	15
Références	16

INTRODUCTION

La pandémie de coronavirus a révélé que l'industrie du nettoyage n'était pas préparée face à ce type de situation. Le début de la pandémie a été marqué par des actions de nettoyage inefficaces, telles que l'utilisation de désinfectants, non pas pour répondre aux besoins mais pour satisfaire un sentiment de sécurité.

Dans le cadre du projet « PandemicClean – Un nettoyage sûr et efficace en situation de pandémie », les instructions de nettoyage diffusées par 15 pays pendant la pandémie de coronavirus ont été rassemblées. En outre, plusieurs résultats de recherche scientifique ont également été recensés. C'est en s'appuyant sur ces ressources et informations que les instructions de ce guide ont été élaborées, en prévention de potentielles prochaines situations de pandémie. Le nettoyage est ici envisagé à la fois du point de vue des agents d'entretien, que de celui des usagers, dans les espaces de vie.

Le rôle du nettoyage dans une situation de pandémie

Par quels facteurs une pandémie est-elle causée ?

- Une bactérie, un virus, un autre micro-organisme ?
- Comment se propage-t-il/elle ? Par contact direct, surfaces, gouttelettes, air ?
- Combien de temps reste-t-il/elle vivant.e sur les surfaces ?
- Quelle est la virulence de l'agent pathogène ?
- Quels sont les groupes de personnes les plus vulnérables ?



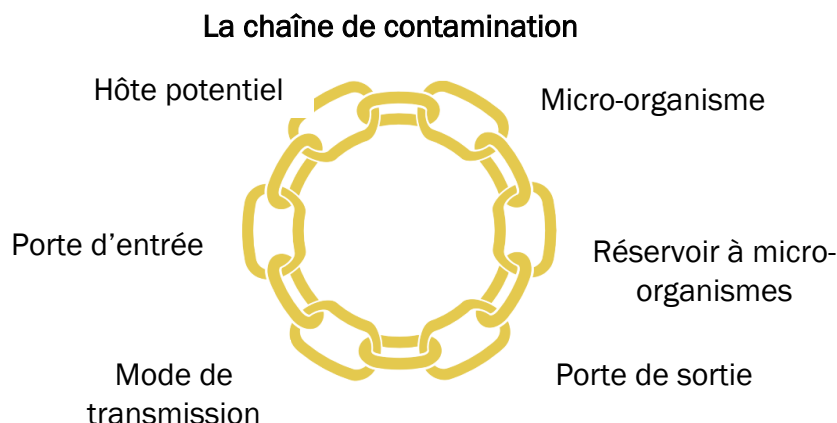
Protéger et guider les agents d'entretien	Protéger les usagers des espaces de vie
• Evaluer les risques ; • Etablir un plan de communication ; • Etablir un plan de formations ; • Assurer l'hygiène des mains et choisir les gants de protection adaptés ; • Informer les agents de nettoyage de la procédure en cas de symptômes.	• Evaluer les risques ; • Préparer des plans d'urgence ; • Identifier les zones prioritaires à nettoyer • Définir les détergents et les désinfectants les plus efficaces • Définir les méthodes et équipements de nettoyage les plus efficaces • Définir les fréquences de nettoyage • Définir l'ordre et le calendrier de nettoyage • Évaluer les procédures de gestion des déchets

LES CAUSES D'UNE PANDÉMIE

Depuis toujours, les bactéries et les virus ont provoqué des épidémies. On mentionnera, par exemple, la peste et le choléra causés par des bactéries, ainsi que la grippe et la Covid19 causées par des virus.

Pour analyser le rôle du nettoyage dans une situation de pandémie, il est important de connaître les propriétés pathogènes¹ du micro-organisme², et les chaînes de contamination.

Graphique 1. Les six maillons de la chaîne de contamination sont : le micro-organisme, le réservoir, la porte de sortie, le mode de transmission, la porte d'entrée et l'hôte potentiel.



Micro-organisme

Le micro-organisme infectieux peut être par exemple une bactérie, un virus ou un champignon. Il est crucial de savoir quel agent pathogène cause la maladie, car leurs capacités à se propager, à survivre sur les surfaces et dans l'air ainsi qu'à infecter les gens, sont différentes. Cependant, la plupart d'entre eux vivent et prospèrent davantage dans des environnements humides, chauds et riches en protéines, et il est important de se le rappeler dans le cadre d'un nettoyage.

Les bactéries et les champignons peuvent rester en vie et se multiplier sur les surfaces dans des conditions favorables. Certaines bactéries forment des spores très résistantes aux conditions extrêmes telles que la sécheresse, le froid, la chaleur et les désinfectants. Wang et coll. (2015) ont étudié en laboratoire comment la bactérie *Escherichia coli* se développait sur les surfaces du polyéthylène téréphtalate³. Ils ont constaté que des cellules individuelles et des colonies de bactéries pouvaient se trouver sur ces surfaces. Au-delà de 10 heures, toute la surface était recouverte de colonies de bactéries plus fortement accrochées à la surface que les cellules individuelles et donc, plus difficiles à éliminer. Des bactéries mortes se trouvaient également sur ces surfaces.

Pour se multiplier, les virus doivent infecter une cellule humaine, mais les virus peuvent rester en vie sur des surfaces sur une certaine période, selon le type de virus et le type de surface. Les biofilms⁴ favorisent la survie des microbes.

Vasickova et al. (2010) expliquent dans leur article que la persistance d'un virus dans un environnement est affectée par la structure du virus. Les virus non enveloppés (p. ex. rotavirus, norovirus) ont une plus grande résistance au dessèchement et, par conséquent, ils se propagent plus facilement que les virus enveloppés (p. ex. SRAS, virus de la grippe). Le temps de survie sur les surfaces varie. Par exemple, le rotavirus⁵ peut infecter les surfaces pendant au moins deux mois, mais les virus respiratoires ne restent généralement infectieux que pendant plusieurs heures à plusieurs jours. Cependant, il convient de rappeler que la variation de la survie du virus se produit au sein d'une

¹ Pathogène : Qualifie ce qui provoque une maladie.

² Micro-organisme : Être vivant microscopique tel que les bactéries ou les virus.

³ Polyéthylène téréphtalate : Plastique de la famille du polyester.

⁴ Biofilm : Couche de micro-organismes qui se forme sur des surfaces généralement en contact avec de l'eau et qui sécrètent une matrice de protection.

⁵ Rotavirus : Virus responsable de gastroentérites.

famille virale ou même d'un genre. De nombreux virus restent viables plus longtemps sur des matériaux non poreux, bien qu'il y ait des exceptions.

La virulence d'un microbe est un facteur important. Il décrit la facilité avec laquelle un microbe peut causer une infection. Si la virulence est élevée, elle doit également être prise en compte dans les pratiques de nettoyage.

Exemple

Le SARS-CoV-2⁶ est un virus enveloppé d'une membrane lipidique⁷. Ce type de virus est relativement facile à tuer, par exemple, avec du savon, des détergents et des désinfectants. Le virus a un taux de mutation élevé, de sorte que les propriétés responsables de l'infection sont changeantes. Ainsi, la virulence du coronavirus a également changé pendant la pandémie.

Réservoir à micro-organismes

Un réservoir est un endroit où les microbes peuvent rester vivants et éventuellement croître ou se multiplier. Un réservoir peut être une personne, une surface, un outil, un animal, des matières fécales, de la nourriture ou de l'eau.

Exemple

Le principal réservoir du SARS-CoV-2 est une personne, mais le virus peut rester vivant sur différents types de surfaces, dans l'air, les matières fécales, l'urine, ...

Au début de la pandémie, plusieurs études ont été publiées sur la stabilité du virus sur différents types de surfaces. L'ARN⁸ du virus a été trouvé sur d'autres surfaces, en particulier sur les endroits où les personnes infectées par la Covid-19 ont été traitées. Cependant, les découvertes d'ARN viral sur ces surfaces ne prouvent pas que les virus sont viables. Les virus de Covid19 viables ont été assez rarement trouvés sur ces surfaces.

Porte de sortie

La porte de sortie est la façon dont le micro-organisme quitte le réservoir. Pour un réservoir humain, la porte de sortie peut être la toux, les éternuements, la respiration, le sang, les matières fécales et l'urine.

Exemple

Le SARS-CoV-2 se trouve sur les gouttelettes et les aérosols produits par la toux, les éternuements et la respiration, ainsi que dans les matières fécales et l'urine. Dans des conditions humides, le virus est plus stable, il est donc important de nettoyer instantanément ces sécrétions corporelles.

Mode de transmission

Le mode de transmission décrit comment les micro-organismes sont transmis d'une personne ou d'une surface à une autre. Cela peut se produire par contact direct d'une personne à l'autre, ou par contact indirect, par exemple de la surface à la personne, ou dans l'air.

Vasickova et al. (2010) affirment qu'il a été démontré que les particules virales infectieuses peuvent survivre sur des mains humaines et être transférées sur des surfaces non poreuses. Selon leurs recherches, une fois la surface contaminée, au moins 14 personnes peuvent être contaminées ou infectées en touchant une poignée de porte polluée. La transmission successive du virus d'une personne à une autre pourrait être suivie jusqu'à la sixième personne en contact. De plus, les doigts contaminés pourraient par la suite transférer un virus à partir de sept surfaces propres.

Singh et coll. (2021) suggèrent que la charge virale sur les surfaces est le principal déterminant de la transmission virale par les vecteurs passifs.

Exemple

Au début de la pandémie de Covid-19, on a supposé que le virus se propageait principalement par les gouttelettes, les mains et les surfaces. Cependant, les chercheurs ont évoqué la possibilité que le virus puisse également se propager par voie aérienne.

⁶ SARS-CoV-2 : Virus responsable de la Covid-19.

⁷ Membrane lipidique : Membrane constituée de corps gras.

⁸ ARN : Acide ribonucléique.

Porte d'entrée

Une porte d'entrée est l'accès par lequel l'agent infectieux pénètre dans un nouvel hôte. Cela peut se produire, par exemple, par des lésions cutanées, les yeux, la bouche, les voies respiratoires et les muqueuses.

Les agents pathogènes pénètrent souvent dans le corps par la même voie qu'ils ont empruntée pour sortir de l'hôte, p. ex., les agents pathogènes en suspension dans l'air provenant des éternuements d'une personne peuvent pénétrer par le nez d'une autre personne.

Hôte potentiel

L'hôte potentiel décrit la personne vulnérable à l'infection. Il/elle peut être n'importe quelle personne. Cependant, il est bon de garder à l'esprit que, lorsque l'agent pathogène pénètre dans le corps, l'infection ne se produit pas automatiquement. Tomber malade dépend de plusieurs facteurs liés au système immunitaire de la personne, et à l'agent pathogène.

Exemple

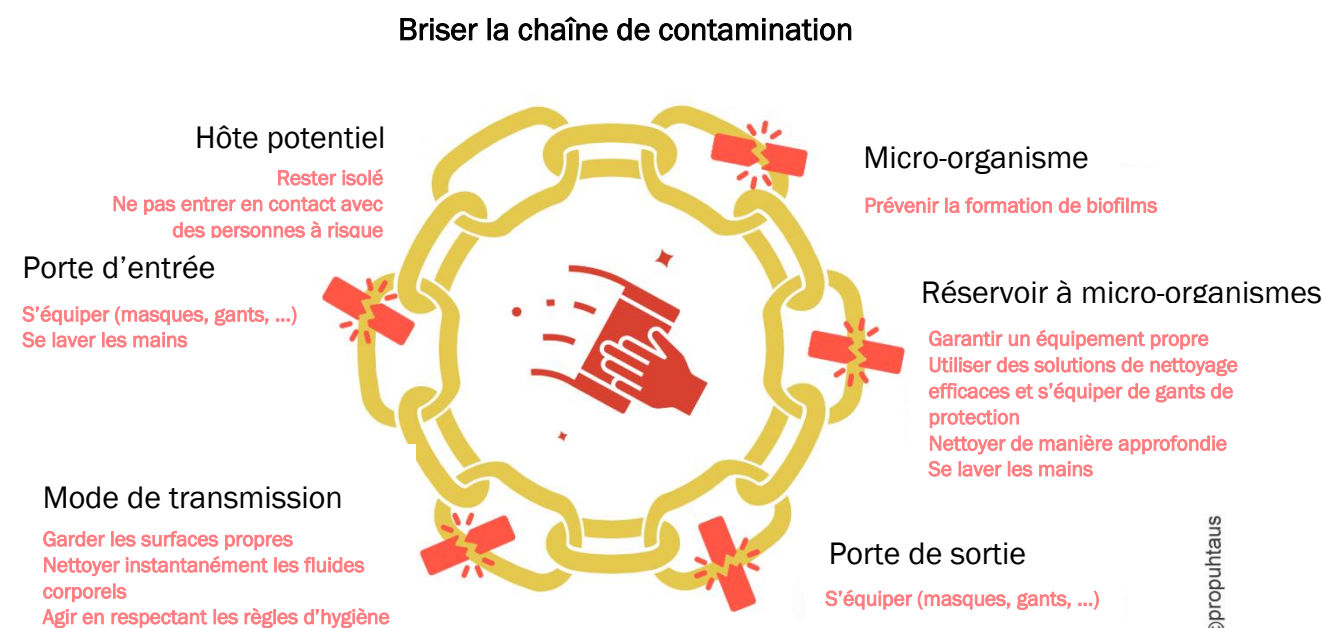
Selon le Centre Européen de Prévention et de Contrôle des Maladies (CEPCM ou ECDC), les groupes à risque de COVID-19 sont les personnes âgées de 60 ans et plus, les personnes vivant dans des établissements de soins de longue durée et les personnes souffrant de problèmes de santé, tels que l'hypertension, le diabète, les maladies cardiovasculaires, les maladies respiratoires chroniques et l'affaiblissement du système immunitaire.

Briser la chaîne de contamination

Le nettoyage peut faire partie de la rupture de la chaîne de contamination s'il est effectué correctement. Les facteurs clés sont l'utilisation d'équipements propres, le savoir-faire pour travailler avec soin et la connaissance des agents, de leurs équipements et des méthodes de nettoyage appropriées.

Il est parfois possible de renforcer certaines parties de la chaîne de contamination par un mauvais nettoyage. Cela peut se produire si la saleté et les microbes ne sont pas éliminés lors du nettoyage, ou que des résidus de détergent sont laissés sur les surfaces. Ces résidus permettent la propagation des microbes. Les mauvaises techniques d'essuyage et de rinçage peuvent répandre la saleté et les microbes sur d'autres surfaces.

Graphique 2. Le nettoyage est l'un des moyens de briser la chaîne de contamination.



PROTÉGER LES USAGERS DES ESPACES DE VIE

Pendant une pandémie, l'objectif d'un nettoyage est d'éliminer les micro-organismes nuisibles des surfaces pour atteindre un niveau de sécurité certain. Les locaux et les espaces de vie nécessitent des moyens différents pour atteindre cet objectif. Au début d'une situation de pandémie, les sociétés de nettoyage doivent être attentives à toutes les informations sur l'agent pathogène et ses propriétés afin de pouvoir choisir des méthodes de nettoyage adaptées.

Evaluer les risques

Pour analyser la nécessité de modifier les routines de nettoyage pendant une pandémie, il est important de procéder à des évaluations des risques, afin de déterminer le rôle et l'importance du nettoyage.

Pour tirer des conclusions, il est pertinent de connaître :

- la vulnérabilité des usagers des espaces de vie
- la virulence du micro-organisme
- si le micro-organisme à l'origine de la pandémie peut transmettre la maladie par l'intermédiaire de vecteurs passifs.

Exemple

Les personnes les plus vulnérables à la maladie Covid-19 sont les personnes âgées de 60 ans et plus, celles vivant dans des établissements de soins de longue durée et les personnes souffrant de problèmes de santé sous-jacents. Par conséquent, les mesures de nettoyage pendant la pandémie doivent être particulièrement respectées dans les hôpitaux et les établissements de soins de longue durée, d'autant que les patients et les résidents ne sont parfois pas en mesure de garantir de manière autonome une bonne hygiène des mains et l'utilisation d'équipement de protection individuelle.

Les différentes études menées depuis le début de l'épidémie ne s'accordent pas au sujet du rôle des surfaces dans la propagation du virus. Certains suggèrent que leur rôle est mineur, d'autres qu'il s'agit d'un risque pertinent. Cependant, le nettoyage des surfaces fréquemment touchées est important au même titre que le nettoyage des fluides corporels, car ils peuvent contenir une grande quantité de virus viables.

Préparer des plans d'urgence

En cas de pandémie, les services de nettoyage doivent garantir leur disponibilité pour le client. Par conséquent, les plans d'urgence sont utiles pour prévenir des situations où, par exemple, un agent de nettoyage tomberait malade, ou des situations de pénuries d'équipements de protection/détergents.

Pour prévenir les risques de maladie de ses agents, un organisme de nettoyage peut se préparer en formant des remplaçants. Ces remplaçants doivent connaître non seulement les principes de nettoyage en cas de pandémie, mais aussi le plan de nettoyage du site où ils remplacent leur collègue. Il peut également être utile d'identifier les zones prioritaires à nettoyer, en cas de pénurie de main-d'œuvre. Cela peut également être utile en cas de pénurie d'équipements de protection ou de détergents.

Identifier les zones prioritaires à nettoyer

Pendant une pandémie, le nettoyage doit se concentrer sur les surfaces fréquemment touchées. De nombreuses études ont été faites dans les hôpitaux, où il est très important de briser la chaîne des infections. La plupart des études sur le coronavirus sont également réalisées dans les hôpitaux.

Zhang et coll. (2022) ont étudié 51 chambres de patients dans 3 unités de soins non-intensifs, afin de déceler la potentielle présence d'ARN du SRAS-CoV-2 sur les surfaces, après le nettoyage. L'ARN du virus a été détecté sur 32,1 % des surfaces. Les surfaces les plus contaminées étaient les sols (78,7 %), les surfaces en hauteur fréquemment touchées (23,0 %) et les surfaces en hauteur faiblement touchées (8,5 %). Les chercheurs affirment que l'importance des planchers est incertaine dans la transmission du virus. Cependant, des données récentes suggèrent que les sols des hôpitaux peuvent servir de source sous-estimée de dissémination d'agents pathogènes par le biais de chaussures, d'équipement portatif ou de contact avec des objets fréquemment touchés.

Tannhäuser et al. (2022) ont étudié la colonisation bactérienne sur les écrans des smartphones avant (2012) et pendant la pandémie de Covid (2021). Les téléphones ont été utilisés par des travailleurs médicaux. Une contamination bactérienne était présente sur 99,3% des écrans de téléphone. Pendant la pandémie, les téléphones ont été nettoyés plus souvent qu'en 2012. En 2021, 45,9 % des téléphones étaient nettoyés quotidiennement (23,2 % en 2012), 50,5 % étaient nettoyés lorsqu'ils étaient manifestement contaminés (2012 : 68,7 %) et 3,6 % n'étaient pas nettoyés du tout (2012 : 8,1 %).

Le plus souvent, les bactéries trouvées étaient des bactéries staphylocoques qui vivent généralement sur la peau d'une personne. Ces bactéries ont été trouvées sur 80,8 % des échantillons en 2012 et 75 % des échantillons en 2021. Malgré l'augmentation du nettoyage, plus de bactéries aérobies formant des spores et plus de contamination polymicrobienne ont été détectées en 2021 par rapport à 2012 : 66,3% / 37,4% et 79,1% / 54,5%. Les résultats suggèrent que la fréquence de nettoyage n'a pas d'importance si les méthodes de nettoyage ne sont pas assez efficaces.

Mody et coll. (2021) ont étudié la fréquence et la persistance du SRAS-CoV-2 sur les surfaces des établissements de soins. Des échantillons ont été prélevés dans les chambres des résidents à partir des commandes de lit, du bouton d'appel, de la table de chevet, de la télécommande du téléviseur, du rideau d'intimité, du rebord de fenêtre, du siège de toilette, de la poignée de porte et de la bouche d'aération. Dans les parties communes voisines, des échantillons ont été prélevés sur la table du salon, la chaise ou l'accoudoir du coin salon, la table de la salle à manger, la table du poste des infirmières, le clavier de l'ordinateur du poste des infirmières et les boutons de l'ascenseur.

Dans les chambres des résidents, les surfaces les plus contaminées étaient les télécommandes de télévision (43,6 %), les rebords de fenêtre (38,8 %), les boutons d'appel (38,5 %), les bouches d'aération (27,1 %), les dessus de table (24,0 %) et les commandes de lit (23,1 %). Dans les aires communes, des virus ont été trouvés en particulier sur les chaises de salon (12,1%) et les tables de salle à manger (6,3%).

Si le patient avait une infection Covid-19, les virus étaient très susceptibles d'être trouvés sur les surfaces des chambres. Les patients ayant une plus grande indépendance étaient plus susceptibles de contaminer leur environnement immédiat que les patients entièrement dépendants.

Ding et coll. (2020) ont constaté que le virus SARS-CoV-2 était le plus souvent présent dans les surfaces des toilettes. La recherche a été menée dans un hôpital.

Abney et al. (2021) sont arrivés à la même conclusion en recueillant les résultats de plusieurs recherches pour mettre en évidence le rôle des toilettes. Ils résument que les toilettes sont des zones où les agents pathogènes se propagent facilement par les aérosols et les surfaces.

Une cuvette de toilette peut contenir jusqu'à 10^{14} particules virales. Les bactéries entériques pathogènes apparaissent en plus grand nombre dans le biofilm présent sur les toilettes que dans l'eau de cuvette. Lorsque la chasse d'eau est tirée, les agents pathogènes peuvent être éjectés de la cuvette des toilettes et de l'urinoir et ainsi être transmis par inhalation et par contact avec les surfaces contaminées. L'accumulation du biofilm dans une cuvette de toilette, un urinoir et un évier peut entraîner une persistance d'agents pathogènes et d'odeurs. Les résultats montrent également que la bactérie salmonelle peut coloniser la face inférieure du bord de la cuvette des toilettes et persister jusqu'à 50 jours.

Les études concernant les sources de bactéries dans les maisons ont démontré que pendant le nettoyage, les bactéries entériques⁹ peuvent se transférer des toilettes aux lavabos de la salle de bain, et que ces mêmes bactéries peuvent coloniser les outils de nettoyage utilisés dans les toilettes.

Le nettoyage avec des savons et des détergents sans l'utilisation de désinfectants dans les toilettes publiques peut propager les bactéries et des virus.

Une aérosolisation importante peut se produire lorsque la chasse d'eau est tirée, ce qui peut entraîner la transmission d'agents pathogènes par inhalation et par contamination de surface. Les gouttelettes les plus importantes se déposent en quelques minutes, tandis que les plus petites peuvent continuer à se déposer sur les surfaces pendant

⁹ Entérique : Qui concerne l'intestin.

90 minutes. Des niveaux résiduels de micro-organismes peuvent rester dans les toilettes après avoir tiré la chasse d'eau, ce qui entraîne une aérosolisation des bactéries à chaque fois que la chasse est tirée. Dans le cadre de prélèvements menés sur des toilettes, de la salmonelle a été trouvée dans l'eau pendant 5 jours et s'est déposée au-dessus de la ligne de flottaison pendant 50 jours.

Définir les détergents et désinfectants les plus efficaces

Peu de temps après le début de la pandémie du coronavirus, les premiers résultats concernant l'efficacité des désinfectants pour éliminer le virus ont été publiés. En revanche, moins de recherches scientifiques sont disponibles concernant les méthodes de nettoyage efficaces.

Les détergents et les désinfectants fonctionnent différemment. Lors de l'utilisation d'un détergeant, la saleté et les microbes sont éliminés des surfaces, mais les microbes ne sont pas tués. L'objectif d'un désinfectant est, quant à lui, de tuer les microbes et de les éliminer des surfaces.

Très souvent, les désinfectants sont testés avec des méthodes d'essai standardisées dans des laboratoires, qui peuvent ne pas correspondre aux conditions réelles.

Russel (2003) affirme que l'efficacité des biocides dépend du temps de contact, de la concentration, de la température, du pH, de la présence de matières organiques salissantes et du type de micro-organisme. Dans les tests standardisés, le temps de contact est souvent supérieur à une minute. On fait valoir que dans des conditions réelles, le temps de contact d'une solution désinfectante est souvent inférieur à cela.

De nombreuses recherches ont été effectuées sur l'efficacité de différents types de biocides en laboratoire et dans des situations réelles. L'efficacité dépend du microbe. Selon Russell et al. (2003), l'ordre des micro-organismes des plus sensibles aux plus résistants aux biocides est le suivant : virus enveloppés de lipides, cocci, bactéries à Gram négatif, les fungi, les mycobactéries/virus non enveloppés et les spores bactériennes.

Tuladhar et coll. (2012) ont étudié l'efficacité des procédures de nettoyage et de désinfection pour réduire la contamination virale et bactérienne sur des surfaces en acier inoxydable contaminées artificiellement. Les résultats montrent que le virus de la grippe A respiratoire est plus sensible à la désinfection que les virus entériques non enveloppés. Ils ont conclu que la procédure en deux étapes (1) utilisant une seule lingette avec du savon liquide suivie d'une étape (2) de désinfection utilisant une solution de chlore de 250 ppm¹⁰ est une bonne méthode en cas d'épidémies de maladies respiratoires virales.

El-Azizi et coll. (2016) ont testé l'efficacité avec laquelle le glutaraldéhyde, le peroxyde d'hydrogène, l'acide peracétique et l'hypochlorite de sodium éliminent les bactéries sous forme planctonique et de biofilm. Ils ont constaté que tous les biocides tuaient les neuf types de bactéries testés dans les phases planctoniques, à toutes les concentrations, et à tous les moments de contact. En revanche, ils soulignent une grande variation de la concentration de biocide nécessaire. Les biofilms étaient significativement moins sensibles aux biocides que les cellules planctoniques du même micro-organisme.

Les chercheurs soulignent que les tests standardisés d'efficacité des biocides ne mesurent pas l'efficacité contre les microbes présents dans le biofilm. Cela signifie que tous les produits chimiques énumérés ne sont recommandés que pour lutter contre les micro-organismes sous forme planctonique.

Robertson et coll. (2019) ont étudié les chiffons en microfibre contenant de l'eau, des produits sporicides et des détergents/désinfectants à base de composés d'ammonium quaternaire sans charge organique, et avec charge organique. Une méthode d'essai standardisée a été utilisée pour mesurer l'élimination des bactéries et des spores de l'acier inoxydable et du PVC.

Des différences significatives ont été constatées dans le nombre de bactéries retirées des surfaces entre l'utilisation de l'eau seule, et le produit détergent/désinfectant. L'essuyage avec de l'eau réduisait le nombre de bactéries principalement de 1¹¹ à 2 log₁₀, mais le transfert bactérien de la microfibre vers une surface différente après l'essuyage était important.

¹⁰ Ppm : Partie par million (1 ppm = 1 mg/kg)

¹¹ 1 log₁₀ : Dans le contexte de cette étude, cela signifie que 90 % des bactéries étaient éliminées grâce à cet essuyage. A noter que 2 log₁₀ ≈ 99 % ; 3 log₁₀ ≈ 99,9 %.

L'essuyage avec un détergent/désinfectant a réduit le nombre de bactéries de 3 à 5 log₁₀ et a considérablement empêché le transfert de bactéries sur une surface propre. Les résultats avec le produit sporicide étaient similaires. Le niveau de charge organique n'a pas affecté l'efficacité du produit d'essai et la performance du matériau. En conclusion, les chercheurs affirment que l'utilisation d'eau seule avec un chiffon en microfibre est moins efficace et ne devrait pas remplacer l'utilisation de produits biocides.

Au cours des dernières années, les effets négatifs des biocides ont fait l'objet de discussions.

Stone et al. (2020) ont testé dans un hôpital si un désinfectant (chlore), un nettoyant à base de savon et un probiotique¹² affectaient le microbiote¹³ de surface. L'eau du robinet a été utilisée comme contrôle. Le type et la quantité du microbiome ont été étudiés lors du nettoyage des surfaces en acier inoxydable, en carreaux de céramique et en linoléum dans un hôpital pendant huit mois avec différents programmes de nettoyage. Les lingettes nettoyantes utilisées ont également été examinées.

Ils ont constaté que lors du nettoyage avec un probiotique, la lutte contre la croissance des agents pathogènes sur les surfaces était meilleure que lorsque d'autres substances étaient utilisées. Cependant, lorsqu'il était nettoyé avec un nettoyant à base de savon, le microbiome était plus diversifié que lorsqu'il était nettoyé avec un probiotique. Le désinfectant, quant à lui, a surtout réduit la quantité de microbiome sur les surfaces, ce qui a favorisé la croissance des bactéries pathogènes. Les niveaux microbiens dans les lingettes nettoyantes étaient plus élevés que sur les surfaces.

Les chercheurs concluent que le microbiome de surface peut vaincre les agents pathogènes, mais le nombre et la diversité du microbiome comptent. L'utilisation de savon et de probiotiques est possible dans certains milieux hospitaliers.

Chen et coll. (2021) suggèrent qu'une concentration élevée et une forte dose de désinfectants peuvent développer la résistance aux antimicrobiens. Les sous-produits désinfectants et les résidus d'antibiotiques qui existent en permanence dans divers environnements peuvent aussi développer la résistance des bactéries aux antimicrobiens. Certaines bactéries peuvent ainsi survivre et persister dans ces environnements contaminés.

Exemple

L'enquête sur les directives de nettoyage pandémique Covid-19 de 15 pays a montré que les recommandations sur l'agent actif des produits de nettoyage à utiliser variaient en fonction de l'utilisation des locaux, du risque de maladie et du pays. Presque tous les pays ont recommandé un nettoyant tout usage pour un usage général. Un désinfectant ou un nettoyant désinfectant à usages multiples a été recommandé pour les surfaces des toilettes, à l'exception des sols. La pulvérisation de désinfectants sur les surfaces n'était pas recommandée. Pour les lieux occupés par des personnes infectées par la Covid-19, une désinfection a été recommandée pour les surfaces fréquemment touchées, les installations sanitaires et les taches visibles de fluides corporels. Pour plus d'informations : <https://pandemicclean.eu/best-practises/>

Définir les méthodes et équipements de nettoyage les plus efficaces

L'équipement et les méthodes affectent le résultat du nettoyage, et peuvent propager des microbes s'ils sont inadaptés.

Bergen et al. (2008) et Ramm et al. (2015) ont montré dans leurs recherches que les micro-organismes peuvent se propager par les chiffons de nettoyage. Une bonne technique d'essuyage est donc cruciale.

Smith et coll. (2011) ont mesuré la capacité de neuf chiffons en microfibre réutilisables et d'un chiffon en microfibre jetable à éliminer les micro-organismes responsables des infections associées aux soins. L'eau distillée a été utilisée comme agent de nettoyage. Les études ont été réalisées dans des conditions de laboratoire contrôlées.

Les chercheurs n'ont pas trouvé de différences significatives entre les chiffons en microfibre réutilisables, mais le chiffon en microfibre jetable avait moins de capacité à éliminer les microbes. La réduction moyenne des micro-organismes était de 2,21 log₁₀.

¹² Probiotique : Ici, microbes sous forme de produit aidant à lutter contre les micro-organismes pathogènes.

¹³ Microbiote : Ensemble de micro-organismes (bactéries, virus, ...) présents dans un environnement spécifique.

Après des lavages répétés, les performances du chiffon réutilisable ont été améliorées jusqu'à 75 lavages et réduites après 150 lavages. Malgré tout, dans la plupart des cas, la performance après 150 lavages était quand même meilleure qu'au premier lavage.

Terpstra et coll. (2015) ont testé et comparé l'action de nettoyage, l'effort de nettoyage, la capacité de fixation de la saleté et l'efficacité hygiénique des serpillères en microfibre à usages multiples à celles des serpillères en microfibre jetables, dans le cadre d'une étude de recherche en laboratoire.

En moyenne, une serpillère en microfibre à usages multiples était préférable pour enlever la saleté, mais il y avait des différences entre les serpillères. En ce qui concerne la résistance au frottement, il y avait des différences significatives dans les serpillères à usages multiples et jetables au sein de leurs groupes respectifs. Les résistances de nettoyage les plus élevées ont été mesurées avec les serpillères jetables, et les plus faibles avec les serpillères à usages multiples. Sauf une, toutes les serpillères ont enlevé les tâches avec une quantité substantielle de bactéries présentes à l'intérieur. La réduction logarithmique était de 2,0 à 2,7 (99,0 à 99,8 % des bactéries présentes).

Terpstra (2021) a cherché à savoir si une autolaveuse de taille moyenne répandait des micro-organismes retirés du sol, dans l'air. Un nombre important de micro-organismes ont été trouvés dans tous les réservoirs d'eaux usées étudiés. Mais les résultats démontrent bien que les autolaveuses ne propagent pas les micro-organismes retirés du sol, dans l'air ambiant.

Terpstra, van Kessel et Engelbertink (2021) ont testé l'hygiène des flacons pulvérisateurs rechargeables. Ils ont constaté que le liquide dans les flacons pulvérisateurs rechargeables peut être contaminé par des microbes, en particulier lors de l'utilisation de détergents au pH neutre. Dans leur étude, des germes ont été trouvés dans 33 des 55 flacons pulvérisateurs examinés. Les flacons pulvérisateurs peuvent contenir à la fois des germes libres et des germes liés (biofilm). Le nombre de germes liés était du même ordre de grandeur que le nombre de germes libres (non liés). Même le nettoyage quotidien au chlore n'était pas toujours suffisant pour éliminer les germes des flacons pulvérisateurs.

Edwards et coll. (2020) ont étudié comment la surface, le type de fibre dans le chiffon de nettoyage et la présence de biocide liquide affectent le degré de recontamination. Deux compositions de lingettes différentes (hygroscopique et hydrophile) avec et sans biocide liquide ont été testées sur des surfaces de soins de santé en métal, en céramique et en plastique.

Malgré une efficacité d'élimination initialement élevée >70 % lors de l'essuyage initial, toutes les surfaces de soins de santé ont été recontaminées par *E. coli*, *S. aureus* et *E. faecalis* lorsqu'elles ont été essuyées plus d'une fois en utilisant la même lingette. Cela s'est produit indépendamment de la composition fibreuse de la lingette ou de la présence d'un biocide liquide. L'étendue de la recontamination a également augmenté lorsque les surfaces métalliques de soins de santé possédaient une rugosité microscopique plus élevée (<1 µm). Les chercheurs concluent que la politique «1 lingette, 1 surface, 1 direction» devrait être mise en œuvre et rigoureusement appliquée.

Berendt et coll. (2011) ont mesuré la capacité de diverses lingettes à réduire le nombre de bactéries lorsqu'elles sont passées 1, 3 ou 5 fois sur des surfaces plastiques. Ils ont constaté que, lors de 3 essuyages ou plus, une lingette imbibée de solution saline semble être tout aussi efficace que les lingettes désinfectantes. En revanche, dans le cas d'un seul passage, une lingette désinfectante est plus efficace.

Edwards et coll. (2018) ont testé comment le chiffon de nettoyage, la solution d'agent de nettoyage et la pression d'essuyage affectent l'élimination des bactéries pathogènes. Ils ont constaté que les lingettes les plus lourdes, 150 g /m² donnaient une meilleure efficacité d'élimination des bactéries que les lingettes 50 et 100 g /m², et ce, possiblement en raison de la plus grande quantité de fibres en contact avec la surface. Ils concluent ainsi que, lors du nettoyage d'une surface, de meilleurs résultats peuvent être obtenus en utilisant des lingettes plus lourdes et une pression d'essuyage importante.

Exemple

Les directives de nettoyage pendant la pandémie de coronavirus ont rarement traité des méthodes et des équipements de nettoyage. L'efficacité des chiffons en microfibre et celle des bandeaux fut tout de même mentionnée. La directive générale était d'avoir un nettoyage approprié et soigneux, mais sans précision pratique.

L'importance de n'utiliser que du matériel propre a été soulignée. Voir plus d'informations détaillées ici : <https://pandemicclean.eu/best-practises/>

Définir les fréquences de nettoyage

Le type de micro-organisme peut influencer la fréquence de nettoyage. Il peut être sage d'augmenter la fréquence de nettoyage si le micro-organisme est capable de se multiplier sur les surfaces. Par exemple, les bactéries peuvent le faire, mais pas les virus.

La fréquence de nettoyage peut également dépendre de l'utilisation des locaux. S'ils sont très utilisés et que le micro-organisme provoque des maladies graves, il peut être bon d'augmenter la fréquence de nettoyage.

Exemple

Les recommandations pour les fréquences de nettoyage variaient beaucoup dans les 15 pays cartographiés. Les directives générales pour prévenir la propagation du coronavirus étaient de continuer le nettoyage régulier, voire de réaliser un nettoyage plus fréquent, en particulier si les pièces étaient visiblement souillées, mal ventilées, utilisées à plusieurs reprises, qu'aucun moyen de se laver les mains n'était disponible, ou lorsque l'espace était occupé par des personnes présentant un risque accru de maladie grave due à la Covid-19.

Voir plus d'informations détaillées ici : <https://pandemicclean.eu/best-practises/>

Définir l'ordre et le calendrier de nettoyage

Il est admis que l'ordre de nettoyage correct consiste à commencer par les zones les plus propres, puis de se diriger vers les zones plus sales. Si cela n'est pas possible, des pratiques de nettoyage adaptées sont nécessaires afin qu'un nettoyeur ne répande pas de saleté et de microbes lors du nettoyage.

Dans une situation de pandémie, le moment du nettoyage doit être pris en compte, notamment dans une pièce où se trouvaient des personnes malades. En effet, il peut être judicieux de reporter le nettoyage, en particulier si le micro-organisme est très infectieux.

Exemple

Durant l'épidémie du coronavirus, les instructions de nettoyage recommandaient toujours de commencer à nettoyer les zones les plus propres, puis de se diriger vers les zones plus sales. Des recommandations concernant l'ordre de nettoyage ont donc été données. Des conseils sur le calendrier de nettoyage ont également été donnés, mais différents les uns des autres.

Voir plus d'informations détaillées ici : <https://pandemicclean.eu/best-practises/>

Évaluer la procédure de gestion des déchets

Il est possible de propager des microbes également par le biais des déchets. Par conséquent, les procédures de gestion des déchets doivent être contrôlées. La bonne pratique consiste à vider les poubelles tous les jours et à fermer hermétiquement les sacs poubelles, en particulier dans les lieux publics.

Yadav, Mann et Balyan (2022) ont étudié et cartographié les meilleures politiques de gestion des déchets disponibles dans certains pays, pendant la pandémie de Covid-19. Ils ont constaté que les recommandations de l'OMS étaient bien suivies et que d'autres mesures préventives avaient été prises. Il s'agissait notamment de l'utilisation de poubelles et de chariots séparés pour les déchets Covid-19, de l'étiquetage des sacs poubelles et de directives spéciales pour le personnel médical, les résidents et les travailleurs de l'assainissement.

Exemple

Les directives de 15 pays comprenaient des instructions sur l'importance de fermer les sacs poubelles et de vider quotidiennement les poubelles.

Voir plus d'informations détaillées ici : <https://pandemicclean.eu/best-practises/>

PROTÉGER ET GUIDER LES AGENTS D'ENTRETIEN

La pandémie suscite la peur et l'incertitude chez toutes les personnes à risque de contracter la maladie, y compris les agents d'entretien. Pour réduire ce phénomène, la communication d'informations aux agents d'entretien est essentielle. Les employeurs doivent assurer la sécurité et la santé du personnel en cas de pandémie.

Evaluer les risques

Au début d'une pandémie, il est important d'effectuer une évaluation des risques pour les services de nettoyage sur chaque lieu de travail et d'identifier si cette situation n'entraîne pas de nouveaux dangers.

Les dangers peuvent être causés par exemple par :

- un micro-organisme
- des produits chimiques de nettoyage
- des déchets
- un manque d'équipements de protection individuelle.

Après avoir identifié les risques, l'employeur doit déterminer quelles mesures sont nécessaires pour les contrôler. Il peut s'agir, par exemple, d'instructions sur l'utilisation de l'équipement de protection individuelle, sur les méthodes de nettoyage sûres, sur le planning de nettoyage et la gestion des déchets. Des évaluations des risques doivent être effectuées sur le lieu de travail, car le risque d'infection peut varier selon les types de locaux, notamment en fonction de l'activité et des utilisateurs du site.

Bien entendu, les résultats des évaluations des risques doivent être partagés avec les agents d'entretien.

Comme mentionné précédemment, les propriétés des micro-organismes peuvent changer, de sorte qu'il peut être nécessaire de revoir l'évaluation des risques pendant la pandémie.

Dias et al. (2022) ont interrogé 436 agents d'entretien sur leur perception des risques, pendant la pandémie de Covid-19. Les résultats montrent que les plus fortes inquiétudes étaient : la peur de contaminer d'autres personnes (85,5% des personnes interrogées étaient d'accord avec cela) et la peur de voir ses proches mourir de Covid19 (86,0%), la nécessité d'être vigilant tout le temps (56,2%) et la peur de ne pas obtenir de soins médicaux (60,7%). Les agents d'entretien peuvent avoir des maladies qui les rendent encore plus vulnérables à la Covid19. Cela mérite d'être rappelé lors de l'évaluation des risques.

Etablir un plan de communication

Les agents d'entretien devraient toujours être informés de la situation pandémique dans les locaux, afin qu'ils puissent en tenir compte lors du nettoyage. Pour cela, l'employeur même doit disposer de canaux de communication efficaces et rapides pour transmettre des informations, afin de tenir le personnel informé.

Dias et al. (2022) soulignent l'importance d'utiliser des «ressources numériques (in)formatives facilement compréhensibles» pour la communication.

Etablir un plan de formations

Au début d'une pandémie, il est conseillé de passer en revue les facteurs qui influent sur la sécurité et l'efficacité des opérations de nettoyage. Cela peut impliquer, par exemple, des méthodes d'essuyage sûres et correctes, la manière sûre de choisir, de doser et d'utiliser des détergents et des désinfectants pour chaque tâche, l'ordre de nettoyage correct, l'identification des points de contact, l'utilisation correcte de l'équipement de protection individuelle (EPI), et l'élimination des déchets et des EPI.

En utilisant les EPI, les agents d'entretien se protègent et protègent les utilisateurs du site.

Le plus souvent, une personne peut être contaminée par contact direct avec une personne, et par contact indirect (par exemple, de surface à personne, ou par voie aérienne). Les gants, masques ainsi que les blouses sont les équipements de protection le plus couramment utilisés en situation de pandémie. Si un équipement réutilisable est utilisé, un nettoyage approprié après utilisation est important.

Dans une situation de pandémie, un équipement de protection individuelle supplémentaire peut être nécessaire pour protéger les agents d'entretien. Les dangers peuvent être causés, par exemple, par les agents chimiques des produits de nettoyage. Des conseils sont nécessaires sur l'utilisation sûre des produits chimiques et sur la façon d'utiliser l'équipement de protection afin que les agents de propreté ne propagent pas de microbes ou ne soient pas contaminés.

Les produits de nettoyage peuvent causer une irritation de la peau et, lorsqu'ils sont inhalés, avoir des effets respiratoires. Clausen et al. (2020) commentent dans l'article de synthèse que les aérosols générés par pulvérisation (qui contiennent des produits chimiques corrosifs comme les acides forts et les bases, y compris l'ammoniac et l'hypochlorite), provoquent des effets respiratoires néfastes. En outre, les composés d'ammonium quaternaire peuvent être dangereux lorsqu'ils sont pulvérisés, mais les preuves de leur effet respiratoire sont ambiguës. Les auteurs soulignent que les produits de nettoyage et de désinfection sont des mélanges chimiques complexes et que leur étude nécessite des ressources difficilement abordables.

Svanes et coll. (2018) affirment que la santé respiratoire à long terme est altérée 10 à 20 ans après les activités de nettoyage. Ils ont constaté un déclin accéléré de la fonction pulmonaire chez les femmes à la fois après le nettoyage professionnel et le nettoyage à domicile.

Rosenman et coll. (2020) ont étudié le nombre de cas d'asthmes liés au travail chez les agents d'entretien sur la période 1998-2012, par rapport à la période 1993-1997. La situation étant restée inchangée, ils affirment que « des efforts de prévention continus et supplémentaires sont nécessaires pour réduire l'utilisation inutile de produits, identifier des produits plus sûrs et mettre en œuvre des processus de travail plus sécurisés ».

Exemple

Les gants jetables ont été recommandés pour le nettoyage, pendant la pandémie. Selon la tâche de nettoyage et le type d'espace, des masques FFP2, des blouses jetables ou des tabliers de protection PVC, ainsi que des lunettes de protection ou un écran facial ont été recommandés.

Voir plus d'informations détaillées ici : <https://pandemicclean.eu/best-practises/>

Assurer l'hygiène des mains et choisir les gants adaptés

Il est bien connu que l'hygiène des mains est le moyen le plus efficace de prévenir la propagation des maladies. Le personnel de nettoyage doit également pratiquer une bonne hygiène des mains.

De bonnes pratiques d'hygiène sont également importantes lors de l'utilisation de gants de protection, au moment du nettoyage. En effet, les nettoyeurs peuvent propager des microbes via les gants.

Tahir et al. (2018) ont testé si le personnel de santé, lorsqu'il touche un biofilm de surface sèche avec des gants en nitrile, en latex et des gants chirurgicaux, peut propager des bactéries associées aux infections liées aux soins. Ils ont également étudié si le résultat était différent si le biofilm était traité avec un détergent neutre simulant le nettoyage. Les résultats montrent qu'une quantité suffisante de *Staphylococcus aureus* pour provoquer une infection, a été transférée par contact avec un biofilm de surface sèche. Les gants en nitrile et les gants chirurgicaux ont transféré six fois plus de bactéries que les gants en latex. Le traitement du biofilm avec 5 % de détergent neutre (simulant un nettoyage) a multiplié par 10 le taux de transmission des bactéries.

Informar les agents d'entretien de la procédure en cas de symptômes

Le personnel doit connaître les symptômes de la maladie. Les employeurs sont encouragés à prévoir des directives sur les procédures à appliquer lorsqu'un salarié se sent malade.

RÉFÉRENCES

- Abney, S.E. et al. 2021. Toilet hygiene—review and research needs.
<https://sfamjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jam.15121>
- Andersen, B. M. et al. 2009. Floor cleaning: effect on bacteria and organic materials in hospital rooms.
[https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(08\)00389-7/pdf](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(08)00389-7/pdf)
- Bergen, L.K. et al. 2008. Spread of bacteria on surfaces when cleaning with microfibre cloths.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195670108004258>
- Berendt, A.E. et al. 2011. Three swipes and you're out: How many swipes are needed to decontaminate plastic with disposable wipes? <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21306797/>
- Chen, Z. et al. 2021. High concentration and high dose of disinfectants and antibiotics used during the COVID-19 pandemic threaten human health.
<https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-021-00456-4>
- Clausen, P. A. & al. 2020. Chemicals inhaled from spray cleaning and disinfection products and their respiratory effects. A comprehensive review.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463920305381>
- Dias, I. et al. 2022. Cleaning in Times of Pandemic: Perceptions of COVID-19 Risks among Workers in Facility Services. <https://www.mdpi.com/2076-0760/11/7/276>
- Ding, Z. et al. 2020. Toilets dominate environmental detection of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in a hospital. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720352396>
- Edwards, N. W. M. et al. 2018. Factors affecting removal of bacterial pathogens from healthcare surfaces during dynamic wiping. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0040517517753632>
- Edwards, N. W. M. et al. 2020. Recontamination of Healthcare Surfaces by Repeated Wiping with Biocide-Loaded Wipes: “OneWipe, One Surface, One Direction, Dispose” as Best Practice in the Clinical Environment.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7766459/>
- El-Azizi, M. et al. 2016. Efficacy of selected biocides in the decontamination of common nosocomial bacterial pathogens in biofilm and planktonic forms. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27477508/>
- Mody, L. et al. 2021. Environmental contamination with SARS-CoV-2 in nursing homes.
<https://agsjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jgs.17531>
- Ramm, L. et al. 2015. Pathogen transfer and high variability in pathogen removal by detergent wipes.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0196655315001947>
- Robertson, A. et al. 2019. Combining detergent/disinfectant with microfibre material provides a better control of microbial contaminants on surfaces than the use of water alone.
https://orca.cardiff.ac.uk/123553/3/Combining%2Bdetergent_disinfectant%2Bwith%2Bmicrofibre%2Bmaterial%2Bprovides%2Ba%2Bbetter%2Bcontrol%2Bof%2Bmicrobial%2Bcontaminants%2Bon%2Bsurfaces%2Bthan%2Bthe%2Buse%2Bof%2Bwater%2Balone.pdf
- Rosenman, K.D. et al. 2020. Cleaning Products and Work-Related Asthma, 10 Year Update.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31895737/>
- Russel, A. D. 2003. Similarities and differences in the responses of microorganisms to biocides. (Article)
<https://academic.oup.com/jac/article/52/5/750/760065>

- Singh, D. et al. 2021. Viral load could be an important determinant for fomites-based transmission of viral infections. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34041100/#affiliation-1>
- Smith, D.L. et al. 2011. Assessing the efficacy of different microfibre cloths at removing surface micro-organisms associated with healthcare-associated infection. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21501897/>
- Stone, W. et al. 2020. Disinfectant, Soap or Probiotic Cleaning? Surface Microbiome Diversity and Biofilm Competitive Exclusion. https://www.researchgate.net/publication/346687405_Disinfectant_Soap_or_Probiotic_Cleaning_Surface_Microbiome_Diversity_and_Biofilm_Competitive_Exclusion
- Svanes, Ø. et al. 2018. Cleaning at home and at work in relation to lung function decline and airway obstruction. <https://www.thoracic.org/about/newsroom/press-releases/resources/women-cleaners-lung-function.pdf>
- Tahir, S. et al. 2018. Transmission of Staphylococcus aureus from dry surface biofilm (DSB) via different types of gloves. http://processcleaningsolutions.com/pdf/transmission_of_staphylococcus_aureus_from_dry_surface_biofilm_dsb_via_different_types_of_gloves.pdf
- Tannhäuser, R. et al. 2022. Bacterial contamination of the smartphones of healthcare workers in a German tertiary-care hospital before and during the COVID-19 pandemic. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0196655321006696?token=46540793D5779B5E190FFBE68451A637C1AA3B763B8B0DFA0AD10525F67E74CB353D8719F9925D0AD5EA944652FA8A2&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220407152331>
- Terpstra, P. M. J. et al. 2015. Efficiency of multi-use micro fibre flat mops versus disposable micro fibre flat mops. https://www.vsr-schoonmaak.nl/cms/files/2018-09/1537955848_publicatie-efficiency-of-multi-use-micro-fibre-flat-mops-versus-disposable-micro-fibre-flat-mops.pdf
- Terpstra, P. M. J. 2021. Scrubber drier hygiene. https://www.vsr-schoonmaak.nl/cms/files/2021-04/1618991742_brochure-vsr-hygi-ne-schrobzuigmachine-web-eng.pdf
- Terpstra, P. M. J. et al. Hygiene of refillable spray bottles II. <https://www.vsr-schoonmaak.nl/cms/files/2021-06/brochure-vsr-rapport-sproeiflacons-engels-web.pdf>
- Tuladhar, E. et al. 2012. Residual Viral and Bacterial Contamination of Surfaces after Cleaning and Disinfection. <https://journals.asm.org/doi/full/10.1128/AEM.02144-12>
- Vasickova, P. et al. 2010. Issues Concerning Survival of Viruses on Surfaces. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7091010/>
- Wang, L. et al. 2015. Bacterial growth, detachment and cell size control on polyethylene terephthalate surfaces. Scientific Reports 5:15159. www.nature.com/scientificreports
- Yadav, D., Mann, D and Balyan, A. 2022. Waste management model for COVID-19: recommendations for future threats. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13762-022-04357-8>
- Zhang, H. L. et al. 2022. SARS-CoV-2 RNA persists on surfaces following terminal disinfection of COVID-19 hospital isolation rooms. [https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(22\)00047-5/fulltext](https://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(22)00047-5/fulltext)