

Cleaning and disinfection of near-patient areas: What do the guidelines say?

In: Surface disinfection in upheaval – How to find your way through the jungle of guidelines, resistance, and sustainability



Thursday 14 September – 17:35-18:10 - Rue Du Pré-Bouvier 9 - Plenary B+C

Simone Scheithauer - Institut für Krankenhaushygiene und Infektiologie (IK&I) – University
Medical Center Göttingen – Germany

Conflict of Interest:

- **research-grants:**

BMBF: PREPARED; B-FAST; GenSurV; MolTraX; CollPan; Codex+ ad hoc; alle NUM; HiGHmed, Use Case Infection Control; RISK PRINCIPE; beide Medizininformatikinitiative; BMBF Professorinnenprogramm; VW Vorab/MWK Niedersachsen (MRE-TRAVIK); BMG /GB-A Innovationsfond HOPE /INSIST / RetoCdiff / InnoBri; UMG Nachlaß Grun; MWK: EdUMG, Opti-ITS; EFRE: PraeInfekt; B. Braun: GAST; Essity: OPTICOMS

- **lecture/advisory/review:**

Appointed member of a. the Scientific Advisory Board Public Health Microbiology (RKI), b. KRINKO (RKI); Aufsichtsrat HZI Braunschweig; Aufsichtsrat Plasma for life; Wissenschaftlicher Beirat Medizinische Fakultät Uni Bielefeld, DFG Gutachter Forschungscampus u. Nachwuchsgruppen, Expertengremium postoperative Wundinfektionen IQTIG; MWK Bayern u. BW, VW Stiftung; Astellas, B. Braun, Bode/Hartmann, Brill, 3M, MSD, Pfizer, Ophardt

- During last 5 y indicated in bold -

What to expect today



WHAT & WHY

1

The Topic & Relevance

Where do we stand?

2

What do we know?



Size of Treatment Effect

CLASS I Benefit >>> Risk SHOULD be performed	CLASS IIa Benefit >> Risk REASONABLE to perform	CLASS IIb Benefit ≥ Risk MAY BE CONSIDERED	CLASS III No Benefit or Harm SHOULD NOT be performed
---	--	---	---

Level of Evidence

LEVEL A Multiple populations Data derived from multiple RCTs or meta-analyses	LEVEL B Limited populations Data derived from a single RCT or non-randomized studies	LEVEL C Very limited data Expert consensus of opinion, case studies, or standard of care
--	---	---

Where (to go)

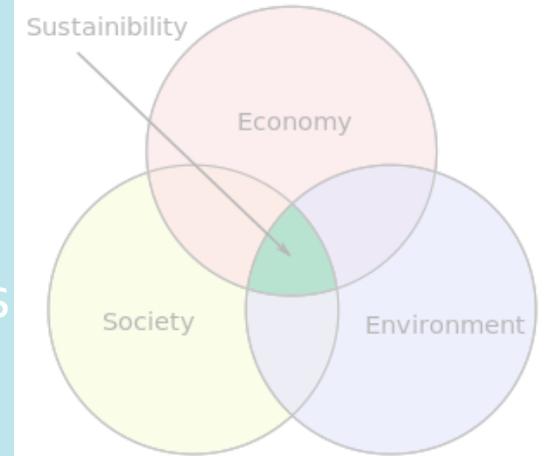
4

?

HOW

3

The Recommendations



1. The Topic (an old friend...)

The role of the surface environment in healthcare-associated infections

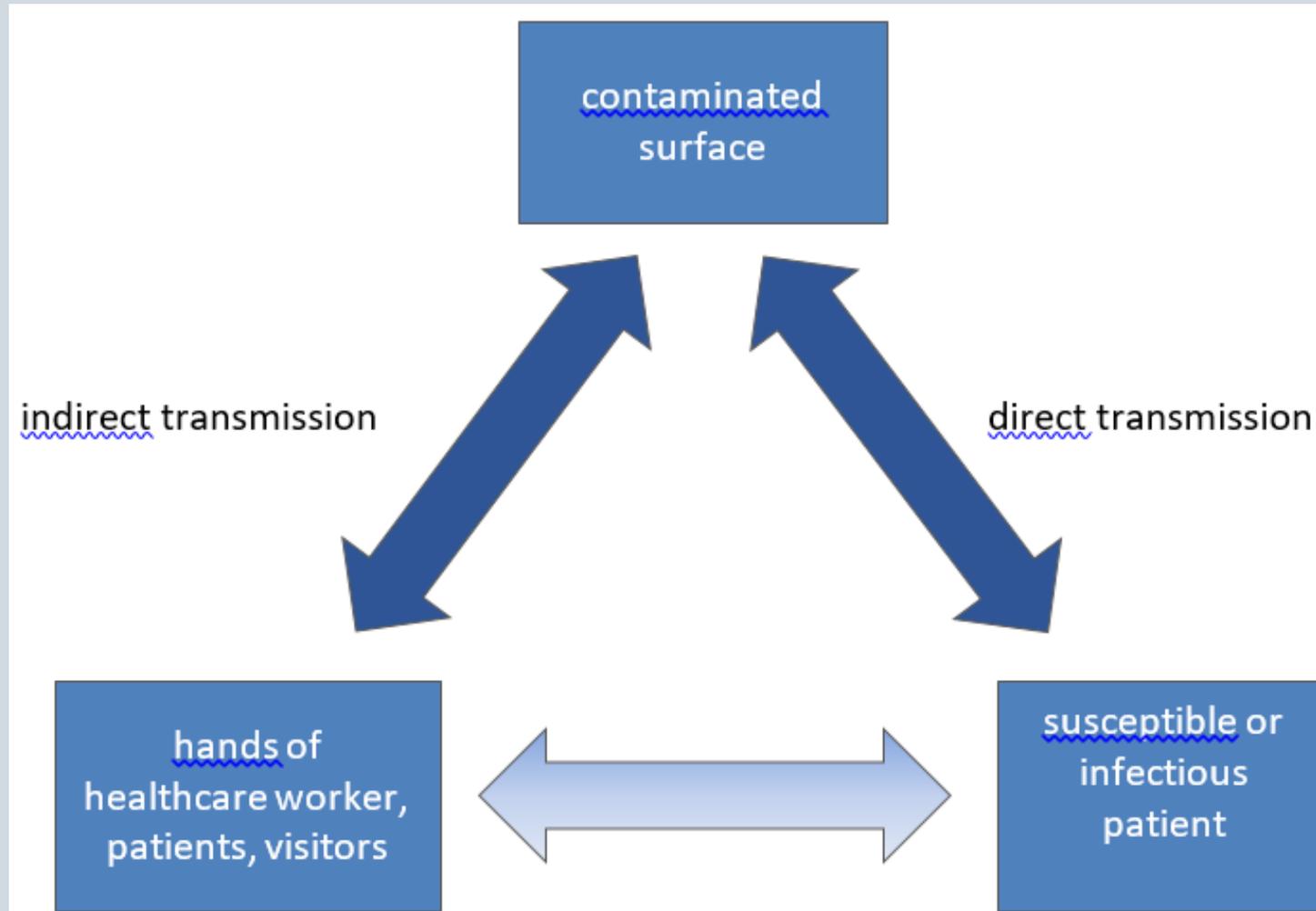
KEY POINTS

- Hospital surfaces are frequently contaminated with important nosocomial pathogens including MRSA, VRE, *Clostridium difficile*, *Acinetobacter* spp., and norovirus.
- The contaminated hospital environment has been demonstrated to be important in the person-to-person transmission of these pathogens.
- Improved surface cleaning and disinfection can reduce the incidence of healthcare-associated infections.

Weber DJ et al.: Curr Opin Infect Dis 2013, 26:338

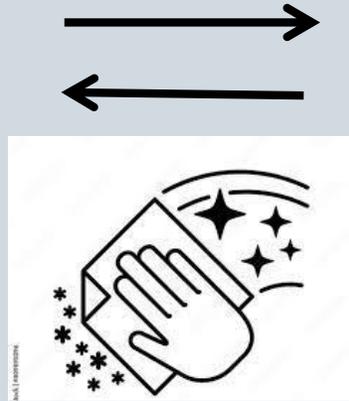
And Relevance
(more important
than ever....)

Transmission routes from contaminated surfaces

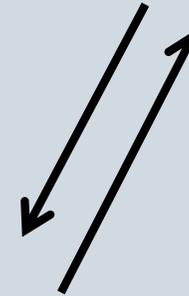
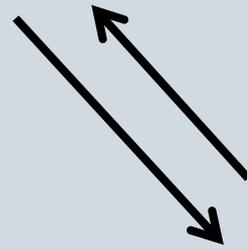


Weber DJ, Anderson D, Rutala WA (2013) „The role of the surface environment in healthcare-associated infections”, Curr Opin Infect DisCurr Opin Infect Dis, 2013 Aug;26(4):338-44. doi: 10.1097/QCO.0b013e3283630f04

We are NOT! talking about cleanliness, but since microorganisms are not visible dust only for illustration purposes:



We are NOT! talking about cleanliness, but since microorganisms are not visible dust only for illustration purposes:



What to expect today



Where do we stand?

2

What do we know?

Size of Treatment Effect			
CLASS I <i>Benefit >>> Risk</i> SHOULD be performed	CLASS IIa <i>Benefit >> Risk</i> REASONABLE to perform	CLASS IIb <i>Benefit ≥ Risk</i> MAY BE CONSIDERED	CLASS III <i>No Benefit or Harm</i> SHOULD NOT be performed
Level of Evidence			
LEVEL A <i>Multiple populations</i> Data derived from multiple RCTs or meta-analyses	LEVEL B <i>Limited populations</i> Data derived from a single RCT or non-randomized studies	LEVEL C <i>Very limited data</i> Expert consensus of opinion, case studies, or standard of care	

Where (to go)

4

?

WHAT & WHY

1

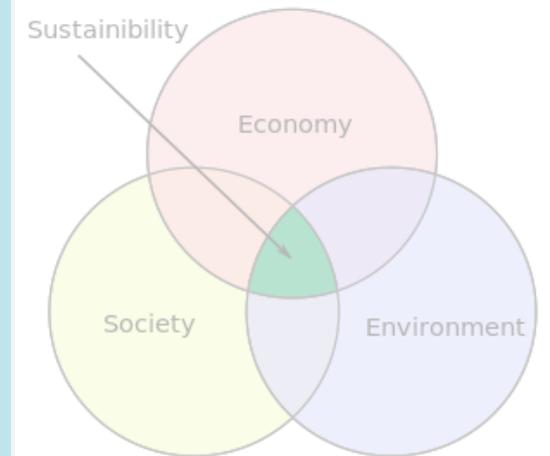
The Topic & Relevance



HOW

3

The Recommendations



2. Where do we stand: Our Theory

How environmental contamination results in infection

1. The environment becomes contaminated with microorganisms.
2. The microorganisms survive for a sufficient duration to allow transmission.
3. Clients/patients/residents*
 - a) Acquire the microorganism through direct contact with the environment.
OR
 - b) Hands or gloves of health care providers or equipment becomes contaminated through direct contact with the environment and then transmit the microorganism to another client/patient/resident due to lapses in hand hygiene and/or disinfection of shared equipment.
4. Acquisition of a microorganism that results in infection.

Note: health care providers can also acquire infection through contact with a contaminated environment.

Best Practices for Environmental Cleaning for Prevention and Control of Infections in All Health Care Settings Provincial Infectious Diseases Advisory Committee (PIDAC), April 2018, 3rd Edition

Where do we stand: Our instruments

Hospital disinfectants commonly used in all health care settings include:

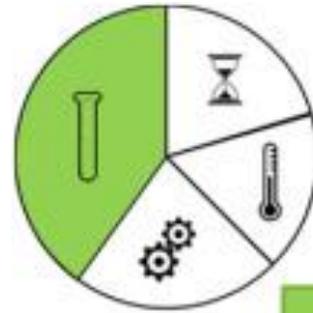
- Alcohol (ethyl or isopropyl)
- Improved hydrogen peroxide
- Iodophors
- Phenolics
- Quaternary ammonium compounds
- Sodium hypochlorite (bleach)
-

.....And of course the PEOPLE !

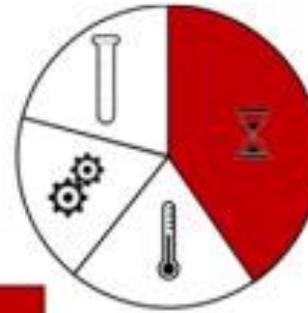
And we DO HAVE RECOMMENDATIONS

Basics to be in mind: the Sinner Circle

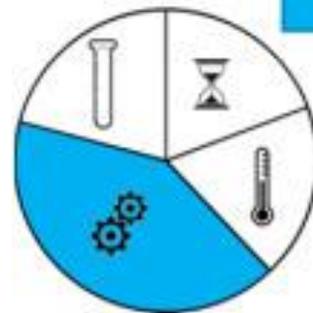
CHEMICAL ACTION - Represents the action of an acid or alkaline detergent solution. Over- and under concentration have an impact on the outcome.



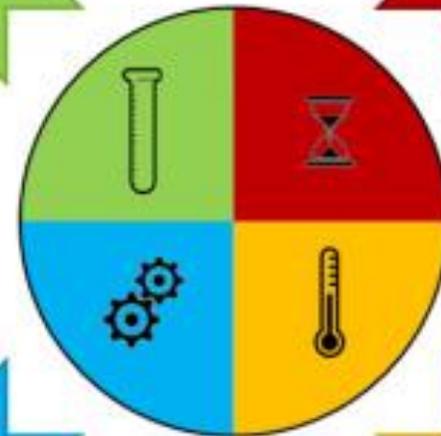
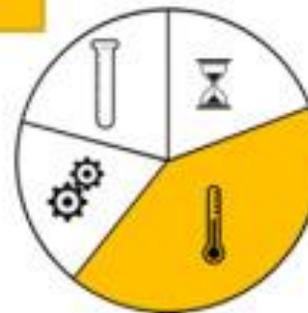
TIME - During cleaning operations, time is combined with the chemical action. This is how long the product is allowed to act, which boosts cleaning power.



MECHANICAL WORK - The action of machines (floor polishers, scrubbers) or persons providing mechanical action that generates friction and pressure



TEMPERATURE - Hot water promotes the detergency of a product, as well as other powers (wetting power, sequestering).





What do we know: Cleaning

- Intended to remove impurities (e.g. dust, dirt, organic substances such as blood, secretions, excretions) using water with cleaning-enhancing additives (e.g. surfactants).
- Microorganisms are also removed mechanically, without any inactivation takes place or is intended.
- To date there is no valid test method for quantifying cleaning
- Depending on the amount of contamination (if very high...), cleaning is necessary before surface disinfection, so called 2-step procedure.

Picture from <https://www.animatedimages.org/data/media/1095/animated-cleaning-image-0221.jpg>

Disinfection

.... is a process by which the number of reproducible microorganisms is reduced
...to a level that is assumed to be safe

Aim: object/area can no longer pose a risk of infection.

Disinfection only vs. Cleaning & Disinfection

Surface disinfection :

the surface is disinfected by using a surface disinfectant without any additional cleaning effect, before aseptic activities, e.g. drawing up syringes or handling parenterals (one step process)

Combined cleaning & disinfection/ Disinfecting surface cleaning:

Cleaning and disinfection are carried out in one step (one-step process) to limit or prevent the spread of pathogens, e.g. surfaces which are suspected or assumed to be contaminated without this being apparent in the individual case or “Disinfection” at the time of patient discharge/change to make the area/room ready for the next patient

What do we know?

1 IN 31

patients in
hospital facilities
has an HAI

Risk Factors

Certain factors raise the risk of contracting HAIs:



Invasive
procedures



Severity of
illness



Not adhering to
best practices
for prevention



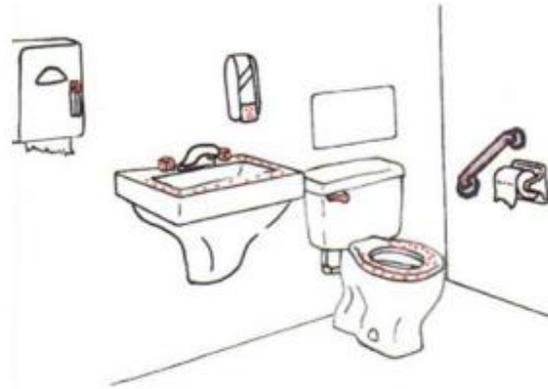
Overuse or
improper use of
antibiotics

<https://www.cdc.gov/policy/polaris/healthtopics/hai/index.html> ; [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(20\)30561-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(20)30561-2/fulltext)

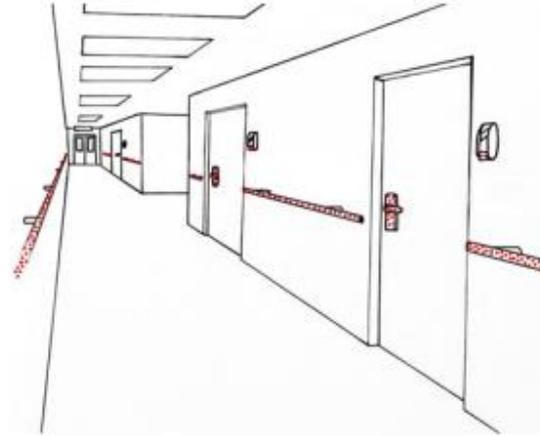
Figure 3a: Examples of High-Touch Items and Surfaces in the Health Care Environment

(Note: Dots indicate areas of highest contamination and touch)

Best Practices for Environmental Cleaning for Prevention and Control of Infections in All Health Care Settings Provincial Infectious Diseases Advisory Committee (PIDAC), April 2018, 3rd Edition



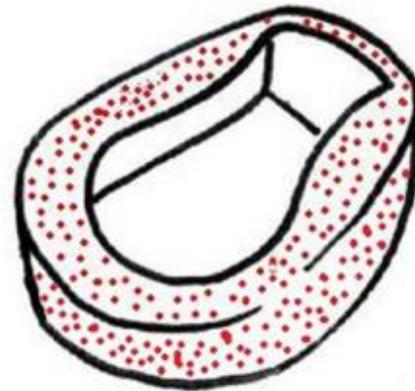
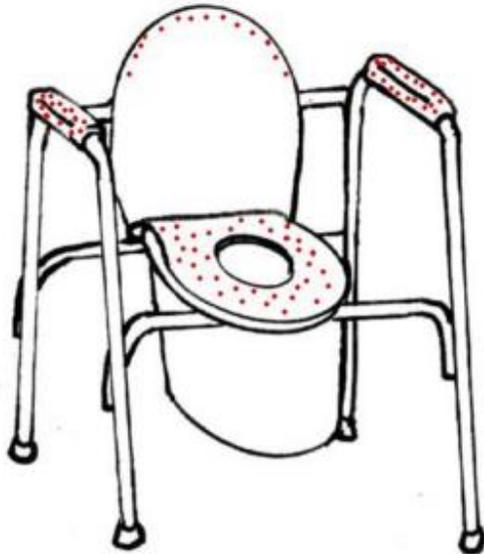
Patient Bathroom



Hallway on Patient/Resident Floor



Transport Items



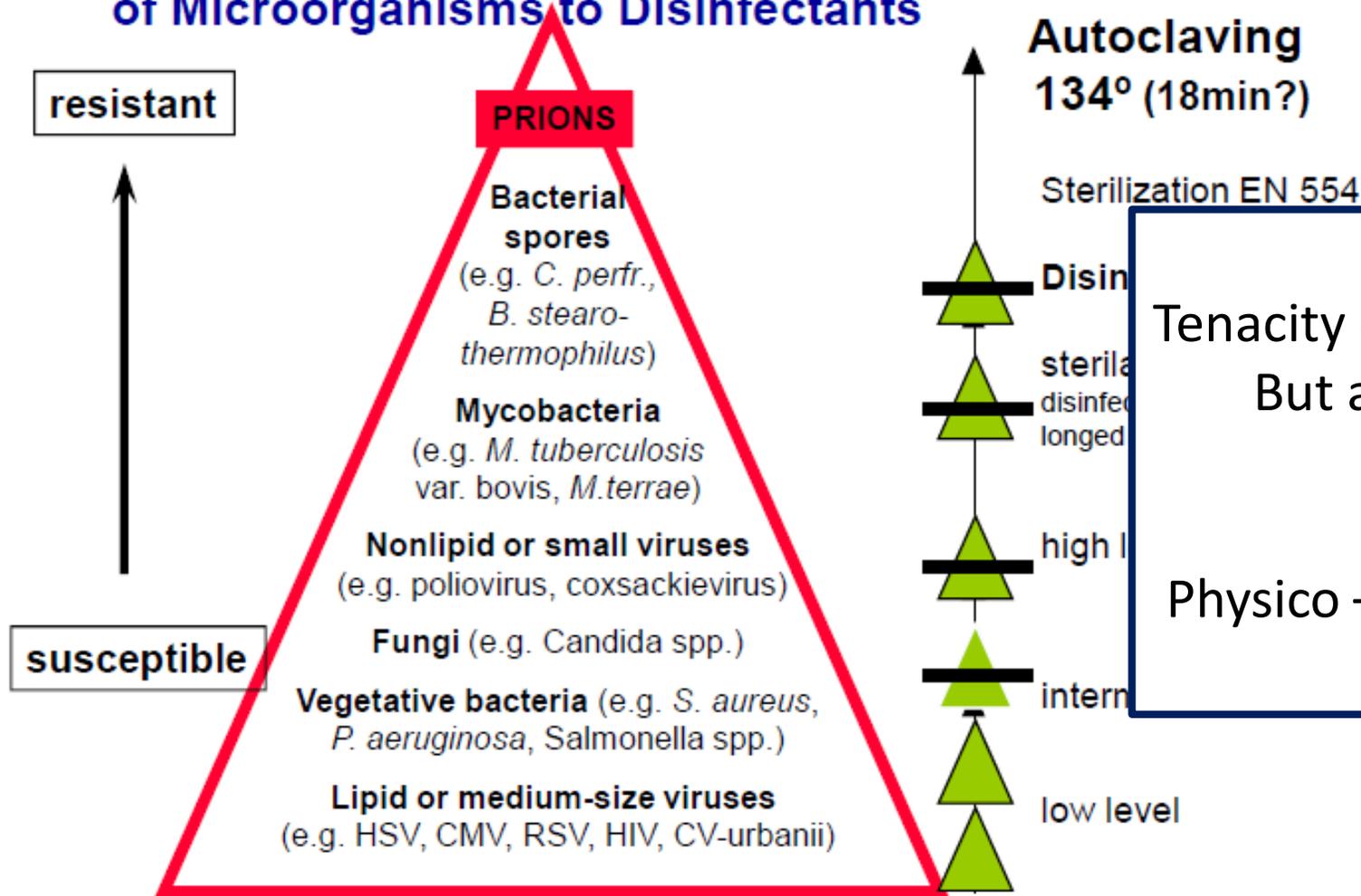
Bedpan



Wheelchair

We know that there is no „one fits all“ world

Increasing Order of Resistance of Microorganisms to Disinfectants

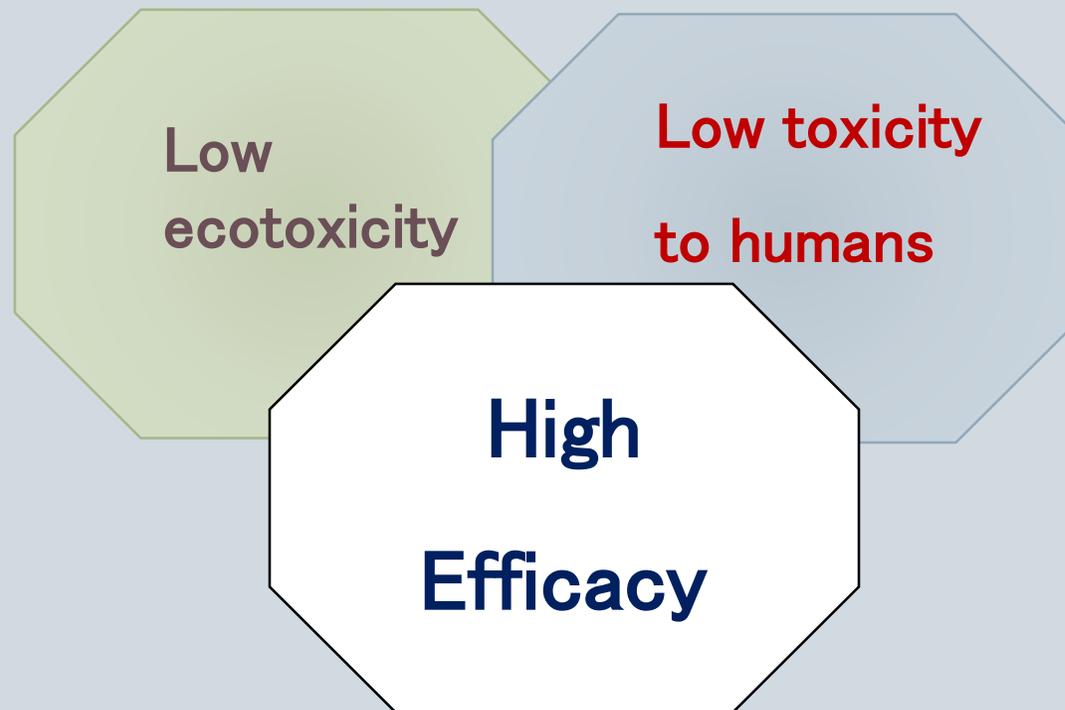


Tenacity (potential of replication)
But also.....
ID 50
Biofilm
Physico – chemical conditions....

Widmer AF. in: Manual of Clinical Microbiology. American Society of Microbiology 2003 / 2007 / 2011

Where do we stand / What do we know

Requirements for disinfectants



What to expect today



Where do we stand?
2
What do we know?

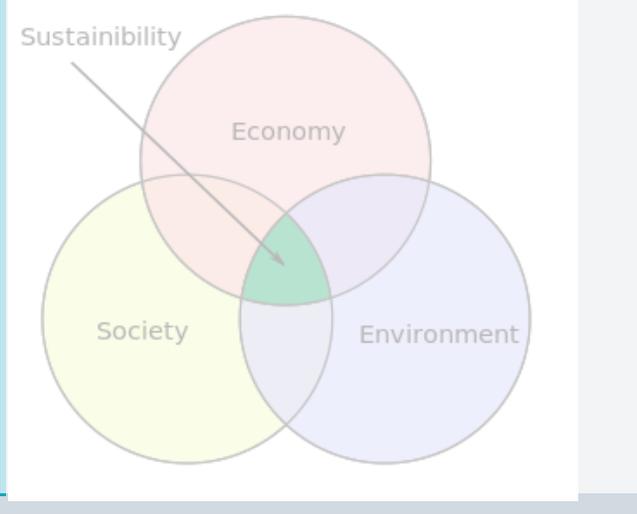
Size of Treatment Effect			
CLASS I <i>Benefit >>> Risk</i> SHOULD be performed	CLASS IIa <i>Benefit >> Risk</i> REASONABLE to perform	CLASS IIb <i>Benefit ≥ Risk</i> MAY BE CONSIDERED	CLASS III <i>No Benefit or Harm</i> SHOULD NOT be performed
Level of Evidence			
LEVEL A <i>Multiple populations</i> Data derived from multiple RCTs or meta-analyses	LEVEL B <i>Limited populations</i> Data derived from a single RCT or non-randomized studies	LEVEL C <i>Very limited data</i> Expert consensus of opinion, case studies, or standard of care	

Where (to go)
4
?

WHAT & WHY
1
The Topic & Relevance



HOW
3
The Recommendations



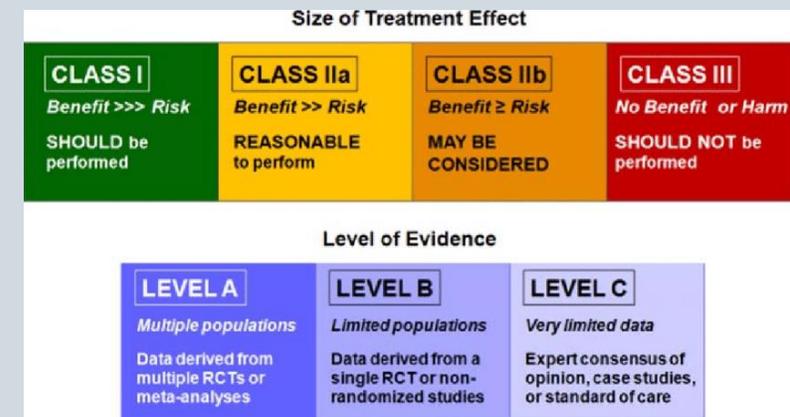
3. The recommendations

3a. Overview (broaden the view)

3b. Essentials (focussing)

3c. An example from real life

3d. The most important rule (from my perspective)





Germany

Verbund für Angewandte Hygiene e.V. (DGHM verweist auf diese Liste)

- VAH-Liste (wird seit 2001 laufend aktualisiert); <https://vah-liste.mhp-verlag.de/>

Robert Koch-Institut

- **Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und –verfahren (31.10.2017);** https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Flaeche_Rili.pdf?__blob=publicationFile

KRINKO

- **Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen (10/2022)** https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Flaeche_Rili.pdf?__blob=publicationFile
- Anforderungen an die Bettenhygiene (12/2002); https://www.krankenhaushygiene.de/pdfdata/leitlinien/bettenhygiene_weiss.pdf

DIN EN 13697

- Chemische Desinfektionsmittel und Antiseptika - Quantitativer Oberflächentest für die Evaluierung der bakteriziden und/oder fungiziden Wirkung von chemischen Desinfektionsmitteln auf porösen Oberflächen ohne mechanische Belastung (+ diverse andere DIN EN Isonormen – nicht aufgeführt)(2015, aktualisiert 2019); Kein Link zu einem freizugänglichen Dokument vorhanden, nur auf Verlagsseite möglich: <https://www.beuth.de/de/norm/din-en-13697/305972967>

Netherlands



3

College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden „CTGB“ (Gremium für die Zulassung von Pflanzenschutzmittel und Biozid)

- (aktualisiert 12/2022); <https://pesticidesdatabase.ctgb.nl/en/authorisations>

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu/Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

- (seit 2005, überarbeitet 2010); <https://www.rivm.nl/sites/default/files/2018-11/Validatie%20reinigungs%20en%20desinfectieprocessen-disclaimer.pdf>
- Reiniging en desinfectie anesthesie (Reinigung und Desinfektion Anästhesie) (seit 2000, überarbeitet 2007); <https://www.rivm.nl/sites/default/files/2018-11/11Reiniging%20en%20desinfectie%20anesthesie.pdf>
- Reiniging en desinfectie van ruimten, meubilair en voorwerpen (Reinigung und Desinfektion von Räumen, Möbeln, Gegenständen)(publiziert 2014); <https://www.rivm.nl/documenten/wip-richtlijn-reiniging-desinfectie-ruimten-zkh>
- Validatie van reinigungs- en desinfectieprocessen (Validierung von Reinigungs- und Desinfektionsprozessen) (publiziert 2014, überarbeitet 2018); <https://www.rivm.nl/documenten/wip-richtlijn-reiniging-desinfectie-validatie-zkh>
- Beleid reiniging desinfectie en sterilisatie (Reinigung, Desinfektion, Sterilisation) (publiziert 2004, letzte Überarbeitung 2017); <https://www.rivm.nl/documenten/wip-richtlijn-reiniging-desinfectie-sterilisatie-beleid-zkh>
- Reiniging, desinfectie en sterilisatie in de openbare gezondheidszorg (Reinigung, Desinfektion und Sterilisation in öffentlichen Gesundheitsdiensten) (2017); <https://lci.rivm.nl/richtlijnen/reiniging-desinfectie-en-sterilisatie-de-openbare-gezondheidszorg>

KNMT Berufsorganisation der Zahnärzte, Kieferorthopäden und Oralchirurgen in den NL

- (seit 2022 gültig); <https://knmt.nl/praktijkzaken/veilig-werken/infectiepreventie/oppervlakken-ruimtes-apparatuur-en-materialen>



USA

EPA Liste

- (aktualisiert 12/2022); https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-12/List_of_Lists_Compiled_December%202022.pdf

APIC (Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology)

- (seit 2018, überarbeitet 2020); <https://text.apic.org/toc/basic-principles-of-infection-prevention-practice/cleaning-disinfection-and-sterilization>

CDC

- Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities (2008); <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/index.html>
- Best Practices for Environmental Cleaning in Healthcare Facilities: in Resource-Limited Settings (2023); <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/resource-limited/environmental-cleaning-RLS-H.pdf>
- Chemical Disinfectants (Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities) (letztes Update 2019); <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/disinfection-methods/chemical.html><https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/disinfection-methods/chemical.html>

APSIC (Antimicrobial Resistance & Infection Control)

- APSIC Guidelines for environmental cleaning and decontamination (2015); <https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-015-0099-7>



Canada

PHAC (Government of Canada)

- Routine Practices and Additional Precautions for Preventing the Transmission of Infection in Healthcare Settings Part B III No 9 + 10 (seit 1999 aktualisiert 2013 + 2021); <https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/diseases-conditions/routine-practices-precautions-healthcare-associated-infections/part-b.html#B.III>

IPAC (Infection prevention and control Canada)

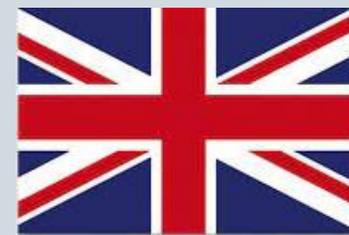
- CSA Z317.12:20 (2020); <https://www.csagroup.org/store/product/CSA%20Z317.12%3A20/>

Winnipeg Regional Health Authority

- Guidelines for Routine Environmental Cleaning of the Operating Room (2017); https://www.pediatría.gob.mx/archivos/burbuja/8_Limpieza_y_desinfeccion_del_quirofano.pdf

Public Health Ontario

- Best Practices for Environmental Cleaning for Prevention and Control of Infections in All Health Care Settings, 3rd Edition (4/2018); https://www.publichealthontario.ca/-/media/Documents/B/2018/bp-environmental-cleaning.pdf?rev=4b78a8dee04a439384bf4e95697f5ab2&sc_lang=en



UK

Health and Safety Executive (HSE)

- Approved Products List of Biological agents (Erstmalig 2000 4. Auflage 2021); <https://www.hse.gov.uk/pubns/misc208.pdf>

Public Health England (PHE)

- Formaldehyde: health effects, incident management and toxicology (2014 gültige Fassung 2017); https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/621533/Formaldehyde_incident_management.pdf

NHS

- National Standards of Healthcare Cleanliness 2021; <https://www.england.nhs.uk/wp-content/uploads/2021/04/B0271-national-standards-of-healthcare-cleanliness-2021.pdf>
- Health technical memoranda 01-01; <https://www.england.nhs.uk/publication/decontamination-of-surgical-instruments-hm-01-01/>

KRINKO 2022

Anforderung an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen

Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut,
„Anforderung an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen“, Bundesgesundheitsbl 2022 · 65:1074–1115
<https://doi.org/10.1007/s00103-022-03576-1>





Die Kommission empfiehlt:

als Handlungsgrundlage für externe Leistungserbringer die Festlegung des Leistungsumfangs der Reinigung (Unterhaltsreinigung und zusätzliche Reinigungsleistungen) und der Flächendesinfektion (Desinfektionsverfahren im Rahmen der Basishygiene und gezielte Flächendesinfektion) in stationären und ambulanten Gesundheitseinrichtungen abhängig vom Risikobereich (siehe . Tab. 2) und Kontaminationsrisiko raum- und oberflächenbezogen in einer Leistungsbeschreibung zusammenzustellen (ohne Kat.). Im stationären Bereich empfiehlt sich bei der Erarbeitung die Abstimmung zwischen dem Hygieneteam und dem Leistungserbringer. Ist ein externer Leistungserbringer beauftragt, trägt dieser die Verantwortung für die qualifizierte Durchführung. Im ambulanten Bereich ist der Leiter der Einrichtung für die Erstellung des Reinigungs- und Desinfektionsplans auf der Grundlage des Hygieneplans verantwortlich. Wenn hier kein externer Leistungserbringer involviert ist, ist er auch für die Einhaltung des Reinigungs- und Desinfektionsplans sowie für die Gewährleistung der Qualifikation des zuständigen Personals verantwortlich (Kat. IV).

To be continued...



3

dass im Reinigungs- und Desinfektionsplan für alle Flächen festgelegt wird, wann, womit und wie diese zu reinigen bzw. desinfizieren sind, inklusive Angaben zur Wiederbenutzung (Kat. IV). Bei der Festlegung sind ggf. auch andere, die Flächendesinfektion bzw. die desinfizierende Flächenreinigung betreffende Empfehlungen der KRINKO zu speziellen Bereichen zu berücksichtigen, insbesondere die Empfehlungen zur Prävention postoperativer Wundinfektionen, zur Infektionsprävention im Rahmen der Pflege und Behandlung von Patienten mit übertragbaren Krankheiten, die Anforderungen an die Infektionsprävention bei der medizinischen Versorgung von immunsupprimierten Patienten, Hygienemaßnahmen bei Clostridioides difficile-Infektion (CDI), bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten Gram-negativen Stäbchen und zur Prävention der Infektion durch Enterokokken mit speziellen Antibiotikaresistenzen sowie Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen.

dass die Leiter medizinischer Einrichtungen die Rahmenbedingungen für die Gewährleistung der qualitätsgerechten Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen festlegen (Kat. IV).

dass die Schnittstellen zum externen Leistungserbringer sowie die Aufgaben, die nicht von diesem erbracht werden, bereichs- bzw. einrichtungsbezogen (ambulante Einrichtungen) im Reinigungs- und Desinfektionsplan festgelegt werden (ohne Kat.).

dass der externe Leistungserbringer zur Umsetzung in Abstimmung mit dem Hygieneteam Verfahrensanweisungen einschließlich des Umgangs mit speziellen Verfahren/Technologien festlegt (ohne Kat.).

To be continued...



dass der externe Leistungserbringer Programme für die Einarbeitung und Schulung des Reinigungspersonals in Abstimmung mit dem Hygieneteam erstellt. Die Durchführung dieser Programme sollte ebenfalls in Abstimmung erfolgen (ohne Kat.).

die Festlegung von Reinigungs- und Flächendesinfektionsmaßnahmen in Stations- und Milchküchen von Gesundheitseinrichtungen durch den Krankenhaushygieniker (ohne Kat.).

die Festlegung von Reinigungs- und Flächendesinfektionsmaßnahmen in Bereichen, in denen Arzneimittel hergestellt bzw. MP aufbereitet werden, gemäß den Vorgaben des Arzneimittel- und Medizinprodukterechts (Kat. IV).

die Flächendesinfektion bzw. desinfizierende Flächenreinigung auf Flächen, auf denen aseptische Tätigkeiten ausgeführt werden, vor Beginn der Tätigkeit (Kat. IB/IV).

die Flächendesinfektion nach sichtbarer Flächenverunreinigung mit potenziell infektiösen Materialien (z. B. Blut, Sekrete, Exkrete, Fäkalien usw.) nach vorheriger mechanischer Entfernung der Verunreinigung (Kat. IV).

dass Flächen, die nacheinander mit der Haut verschiedener Patienten in Kontakt kommen (z. B. Kontaktflächen von Patientenliegen, Kopfstützen, Babywaagen), nach jeder Benutzung desinfizierend gereinigt oder desinfiziert werden (Kat. II).



To be continued...

in Bereichen mit möglichem Infektionsrisiko (siehe . Tab. 2), aber fehlendem Anhalt für eine Kolonisation bzw. Infektion mit kritischen Erregern, die tägliche desinfizierende Flächenreinigung häufig berührter bzw. patientennaher Flächen sowie nach der Entlassung von Patienten (Kat. II).

in Bereichen mit erhöhtem Infektionsrisiko, z. B. bei immunsupprimierten Patienten, Intensivpatienten, sowie in Bereichen mit besonderem Infektionsrisiko, z. B. Isolierbereiche, (siehe . Tab. 2) die tägliche desinfizierende Flächenreinigung häufig berührter bzw. patientennaher Flächen (Kat. IB) sowie der Fußböden (Kat. IB).

bei Hinweisen auf gehäufte nosokomiale Transmissionen oder Ausbruchsgeschehen im Rahmen des Interventionsbündels die Maßnahmen zur Desinfektion der Flächen mit häufigem Hand-/Hautkontakt hinsichtlich der Durchführung, der Wirkstoffauswahl und der Anwendungsbedingungen der Desinfektionsmittel zu überprüfen und ggf. anzupassen (Kat. IB).

die desinfizierende Flächenreinigung nach Entlassung isolierter Patienten als Schlusdesinfektion (Kat. IB).

in Bereichen ohne Infektionsrisiko, d. h. vergleichbar dem Risiko in der Bevölkerung, auf allen Flächen die routinemäßige Reinigung (ohne Kat.).

To be continued...



Die Kommission empfiehlt:

im stationären Bereich die Auswahl des Desinfektionsmittels inkl. Anwendungskonzentration und EWZ durch den Krankenhaushygieniker. Im ambulanten Bereich ist hierfür der Einrichtungsleiter verantwortlich. Es ist zu beachten, dass das erforderliche Wirkungsspektrum gewährleistet ist (Kat. IB).

bei der Auswahl der Flächendesinfektionsmittel Wirkspektrum, Wirksamkeit, Materialverträglichkeit sowie Risiken für Mensch und Umwelt abzuwägen (Kat. IB).

Räume, in denen CDI- Patienten untergebracht sind, täglich mit einem Flächendesinfektionsmittel mit nachgewiesener Wirksamkeit gegen *C. difficile* zu desinfizieren (Kat. II); hierbei sollten mindestens die Konzentration und EWZ entsprechend der bakteriziden/levuroziden Wirksamkeit gewählt werden (ohne Kat.).

bei CDI-Ausbrüchen auch Flure (inklusive Handläufe im Flur) und Nebenräume der Station mit Desinfektionsmitteln mit gegen *C. difficile* nachgewiesener Wirksamkeit in sporizider Konzentration-Zeit-Relation zu desinfizieren (Kat. II). Der Umfang ist im Einzelnen mit dem Krankenhaushygieniker im Ergebnis einer bereichs- und patientenbezogenen Risikoanalyse festzulegen.



To be continued...

für die Schlussdesinfektion eines Patientenzimmers einschließlich Sanitärbereichs, in dem CDI-Patienten untergebracht waren, nach Entlassung, Verlegung oder bei Aufhebung der Isolierung alle erreichbaren und potenziell kontaminierten Oberflächen und Gegenstände einschließlich Fußboden mit einem gegen *C. difficile* nachgewiesenen wirksamen Desinfektionsmittel in sporizider Konzentration-Zeit-Relation zu desinfizieren (Kat. II).

bei Infektionen mit unbehüllten Viren mit partieller Lipophilie (Noro-, Rota-, Adenoviren) den Einsatz von Desinfektionsmitteln mit der Deklaration begrenzt viruzid PLUS, bei hydrophilen unbehüllten Viren (z. B. Picornaviren), den Einsatz von Desinfektionsmitteln mit der Deklaration viruzid (Kat. II).

bei Vorliegen von Schimmelpilzkontamination nach Sanierung von Feuchtigkeitsschäden und anschließender Feinreinigung in Abstimmung mit dem Hygienefachpersonal den Einsatz von Flächendesinfektionsmitteln mit fungizider Wirkung (Kat. II).

QAV-basierte Flächendesinfektionsmittel wegen des Risikos der Resistenzentwicklung nicht in der geringen Konzentration des 4-Stunden-Werts einzusetzen (ohne Kat.).

dass grundsätzlich Flächendesinfektionsmittel mit den Anwendungsbedingungen zum Einsatz kommen, mit denen ihre Wirksamkeit im praxisnahen Test ermittelt wurde (Kat. II).

To be continued...



Die Kommission empfiehlt:

die zu desinfizierende Fläche mit einer ausreichenden Menge an Desinfektionslösung zu benetzen (ohne Kat.); das aufgetragene Desinfektionsmittel nicht vor Ablauf der EWZ durch Nachwischen mit Wasser oder Trockenwischen zu entfernen (ohne Kat.).

den sachgerechten, vor Kontamination geschützten Umgang mit Gebrauchslösungen (ohne Kat.) unter Einhaltung der Verwendungsdauer (Kat. IV).

frische, saubere Wischtexilien zu verwenden (ohne Kat.); alternativ können mit Desinfektionsmittellösung getränkte Wischtexilien aus Einwegverpackungen oder vorgetränkte Wischtexilien aus aufbereitbaren Tuchspendersystemen oder aus der Waschmaschine (konfektioniert) eingesetzt werden.

Anwendungsmethoden einzusetzen, die ein Wiedereintauchen benutzter Wischtexilien in die Reinigungs- bzw. Desinfektionsmittellösung nicht vorsehen (ohne Kat.); ein Wiedereintauchen ist grundsätzlich abzulehnen (Kat. II).

To be continued...



sichtbare Verunreinigungen mit organischem Material zunächst mechanisch zu entfernen (ohne Einsatz von Desinfektionsmittel); anschließend ist die Fläche zu desinfizieren (zweistufiges Verfahren) (Kat. IV).

die sachgerechte Aufbereitung und trockene Lagerung der eingesetzten Hilfsmittel (z. B. Tuchspendersysteme, farbcodierte Behälter, Wannen, Wischbezughalter, Presse, Einlagesieb, Reinigungswagen, Handkontaktflächen) (ohne Kat.).

bei der Aufbereitung sowohl zur Reinigung als auch zur Desinfektion eingesetzter Wischtexilien die Trennung von anderer aufzubereitender Wäsche aufgrund des Verschmutzungsgrads, der Materialbeschaffenheit (z. B. Ablösung von Textilfasern) und des Risikos des Chemikalieneintrags (ohne Kat.).

To be continued...



dass zur Reinigung eingesetzte Textilien in einer Haushaltswaschmaschine aufbereitet und in einem Haushaltswäschetrockner getrocknet werden können (ohne Kat.); dagegen sind zur Desinfektion eingesetzte Mehrwegwischtextilien in einem Desinfektionswaschverfahren aufzubereiten, um Schmutz und organische Belastungen aus den Spül-, Reinigungs- und Feuchtwischbezügen sicher zu entfernen und um zu gewährleisten, dass keine Krankheitserreger mehr nachweisbar sind (Kat. II).

die maschinelle Trocknung der aufbereiteten Wischtextilien (ohne Kat.). Sofern keine vorgetränkten Wischtextilien verwendet werden, sind die vollständig getrockneten Wischtextilien bis zur nächsten Verwendung trocken zu lagern, um eine Vermehrung von potenzieller Restflora zu verhindern. Aufbereitete Wischtextilien sind vor Rekontamination zu schützen (ohne Kat.).

den Einsatz von Einwegwischtextilien, sofern die Aufbereitung von zur Desinfektion eingesetzter Wischtextilien im Desinfektionswaschverfahren nicht möglich ist (Kat. II).

bei besonderen Verfahren wie der maschinellen Vortränkung von Wischtextilien (Konfektionierung) aufgrund der Vielfalt möglicher Einflussfaktoren den Einsatz im Rahmen einer Risikoanalyse abzuwägen und die Wirksamkeit zu überprüfen (ohne Kat.).

To be continued...



aufbereitbare Tuchspendersysteme grundsätzlich nicht in Bereichen mit erhöhtem Infektionsrisiko einzusetzen (Kat. II). Hiervon ausgenommen sind Tuchspendersysteme, bei denen Alkohol-basierte Desinfektionsmittel zum Einsatz kommen.

bei Einsatz von Tuchspendersystemen in Form aufbereiteter Systeme die vom Hersteller deklarierte Verwendungsdauer (Vorhandensein gutachterlicher Bestätigung) und Aufbereitung des Systems (bakterizid, fungizid und sporizid) vor Neubeschickung einzuhalten (Kat. IV); nach jeder Tuchentnahme ist das Spendersystem sorgfältig zu verschließen.

aufbereitbare Tuchspendersysteme im Fall nosokomialer Ausbrüche insbesondere mit Gram-negativen Bakterien hygienisch-mikrobiologisch zu überprüfen (Kat. II); ggf. kann zusätzlich eine jährliche stichprobenartige hygienisch-mikrobiologische Untersuchung erwogen werden, um die Aufbereitung zu überprüfen.

To be continued...



den Einsatz Alkohol-basierter Flächendesinfektionsmittel wegen der Brandgefahr auf kleine umschriebene Flächen zu begrenzen; die ausgebrachte Gesamtmenge pro Raum darf nicht mehr als 50 ml je m² Raumgrundfläche betragen (Kat. IV).

die für die Anwendungskonzentration vom Hersteller deklarierte EWZ abzuwarten:

- auf Arbeitsflächen vor aseptischen Tätigkeiten,
- nach sichtbarer Verunreinigung mit potenziell erregerhaltigem Material (z. B. Blut, Sekreten, Exkreten),
- nach Kontamination aus Umweltquellen,
- bei der Schlussdesinfektion,
- in Patientenbadewannen bis zum nächsten Einlaufen des Badewassers,
- in der Stationsküche, wenn nach der Desinfektion mit Trinkwasser nachgespült werden muss,
- bei Anwendung von Flächendesinfektionsmitteln insbesondere gegen Viren oder bakteriellen Sporen (bzw. ggf. bei weiteren Wirkspektren), deren Anwendungsbedingungen ausschließlich auf der Basis von Suspensionstests festgelegt wurden.



To be continued...

Die Kommission empfiehlt:

nur Bereiche, die mit einer Wischdesinfektion nicht erreichbar sind, mittels Sprühverfahren zu desinfizieren (Kat. IV).

den Einsatz apparativer Verfahren zur Verneblung von H₂O₂ zusätzlich zur regulären Flächendesinfektion lediglich bei Ausbrüchen von NI, bei denen routinemäßig eingesetzte Verfahren der Wischdesinfektion nicht zum Ende des Ausbruchs führten (Kat. II); ihre Anwendung setzt den Nachweis der erforderlichen Konzentration von H₂O₂ in der Raumluft für die Zeitdauer der zuvor gutachterlich ermittelten EWZ und Konzentration für die Gewährleistung der Desinfektionswirkung voraus. Der Raum kann vom Personal erst nach Unterschreiten des AGW (0,5 ml/m³ bzw. 0,7 mg/m³) betreten werden (Kat. IV). Die Zimmerbelegung ist erst möglich, wenn die Konzentration von H₂O₂ unter den DNEL-Wert (1,93 mg/m³) gefallen ist (Kat. IV). Es ist zu beachten, dass in Blutresten keine Wirksamkeit erreicht wird und in Flüssigkeitsansammlungen die Wirksamkeit unsicher ist (Kat. II).

maschinelle Verfahren zur Oberflächenreinigung aufgrund fehlender Wirksamkeitsnachweise nur in Bereichen ohne Infektionsrisiko einzusetzen (ohne Kat.).

berührungslose physikalische apparative Verfahren aufgrund fehlen-der Prüfnormen zur desinfizierenden Wirkung und der damit unsicheren Wirksamkeit nicht in Bereichen mit erhöhtem bzw. besonderem Infektionsrisiko einzusetzen (ohne Kat.).

To be continued...



Die Kommission empfiehlt:

dass hygienisch relevante Oberflächen einschließlich Fußböden sicher zu reinigen und zu desinfizieren sind und durch die Reinigung bzw. desinfizierende Flächenreinigung keine Materialschäden verursacht werden (ohne Kat.). Vor Neuanschaffung, z. B. von Fußbodenbelägen und Mobiliar wird empfohlen, sich vom Hersteller Angaben zur Materialverträglichkeit in Bezug auf die Desinfizierbarkeit bestätigen zu lassen.

keinen Einsatz antiadhäsiver sowie antimikrobiell imprägnierter Oberflächen zur Ergänzung der Basishygiene in Bezug auf die desinfizierende Flächenreinigung, solange der infektionspräventive Nutzen nicht epidemiologisch nachgewiesen ist und Risiken für Mensch und Umwelt sowie für mikrobielle Resistenzentwicklung nicht abgeklärt sind (Kat. III).

dass für den stationären Bereich zur Aufbereitung und Aufbewahrung der Hilfsmittel belüftbare Räume vorhanden sind, entweder räumlich separiert in rein und unrein, oder bei ausreichender Raumgröße zumindest eine Trennung in reinen und unreinen Bereich erlauben; im ambulanten Bereich müssen einrichtungsbezogene Lösungen umgesetzt werden (ohne Kat.).

To be continued...



abhängig von der Einrichtungsgröße und Herstellungsart der Desinfektionsmittelgebrauchslösung die Installation automatischer dezentraler Desinfektionsmittel-Dosiergeräte (ohne Kat.); im Hinblick auf die Dosiergenauigkeit sollen die Dosiergeräte die von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), dem RKI und der KRINKO herausgegebene Richtlinie erfüllen; zugleich darf das Funktionsprinzip des Geräts keiner Biofilmbildung Vorschub leisten (ohne Kat.).

bei nosokomialen Ausbrüchen die hygienisch-mikrobiologische Über-prüfung von dezentralen Desinfektionsmittel-Dosiergeräten (ohne Kat.); unabhängig davon richtet sich der Rhythmus der technischen Überprüfung nach der Herstellerangabe (Kat. IV).

dass für den Fall, dass kein Dosiergerät eingesetzt wird, andere sichere Dosiermethoden angewendet werden die einfach, zuverlässig und wenig störanfällig sind; die richtige Anwendung muss gewährleistet sein und überprüft werden (ohne Kat.).



To be continued...

Die Kommission empfiehlt:

die Bereitstellung der erforderlichen personellen und materiellen Ausstattung zur Gewährleistung der qualitätsgerechten Reinigung und desinfizierenden Flächenreinigung einschließlich der Aufbereitungstechnik (ohne Kat.); durch Einarbeitungsprogramme sowie regelmäßige dokumentierte Schulungs- und Trainingsmaßnahmen ist die Qualität und kontinuierliche Verbesserung der Durchführung

zu (ohne Kat.).
 desinfektion zu
 nung,
 Bereich sind
 er ggf. in

Recommendations: 70

Of which (Evidence-) Cat IA: 0; IB: 5

II: 17

III: 1

IV: 14 (law)

Of which no category: 33

Schlussdesinfektion nach Auftreten besonderer Erreger durch ein Hygienemonitoring (ohne Kat.).

bei Aufbereitung von zur Desinfektion eingesetzten Mehrwegtextilien den jährlichen Wirksamkeitsnachweis des desinfizierenden Waschverfahrens in der jeweiligen Einrichtung (ohne Kat.). Im Ausbruchsgeschehen ist eine hygienisch-mikrobiologische Überprüfung der in Frage kommenden Quellen indiziert (ohne Kat.).

Best Practices for Environmental Cleaning for Prevention and Control of Infections in All Health Care Settings

Provincial Infectious Diseases Advisory Committee (PIDAC), April 2018, 3rd Edition





If you can't clean it, don't buy it.

The key to cleaning is the use of friction to remove microorganisms and debris.

IPC, occupational health and safety and environmental services must be involved in decision-making regarding choices of equipment, furniture and finishes in HC settings

The HC setting should have written policies and procedures for the appropriate cleaning and disinfection of equipment that clearly define the frequency and level of cleaning and assign responsibility for cleaning.

If equipment, furnishings, finishings, or surfaces are damaged and cannot be effectively cleaned, they must be repaired, replaced or removed from use within clinical areas.

Do not apply cleaning chemicals by aerosol or trigger sprays.

The use of gloves does not replace the need for hand hygiene.

Gloves must be removed and hand hygiene performed upon leaving each patient/resident room or bed space.



➔ If you can't clean it, don't buy it.

The key to cleaning is the use of friction to remove microorganisms and debris.

IPC, occupational health and safety and environmental services must be involved in decision-making regarding choices of equipment, furniture and finishes in HC settings

The HC setting should have written policies and procedures for the appropriate cleaning and disinfection of equipment that clearly define the frequency and level of cleaning and assign responsibility for cleaning.

If equipment, furnishings, finishings, or surfaces are damaged and cannot be effectively cleaned, they must be repaired, replaced or removed from use within clinical areas.

Do not apply cleaning chemicals by aerosol or trigger sprays.

The use of gloves does not replace the need for hand hygiene.

Gloves must be removed and hand hygiene performed upon leaving each patient/resident room or bed space.



→ If you can't clean it, don't buy it.

The key to cleaning is the use of friction to remove microorganisms and debris.

→ IPC, occupational health and safety and environmental services must be involved in decision-making regarding choices of equipment, furniture and finishes in HC settings

The HC setting should have written policies and procedures for the appropriate cleaning and disinfection of equipment that clearly define the frequency and level of cleaning and assign responsibility for cleaning.

If equipment, furnishings, finishings, or surfaces are damaged and cannot be effectively cleaned, they must be repaired, replaced or removed from use within clinical areas.

Do not apply cleaning chemicals by aerosol or trigger sprays.

The use of gloves does not replace the need for hand hygiene.

Gloves must be removed and hand hygiene performed upon leaving each patient/resident room or bed space.



➔ If you can't clean it, don't buy it.

The key to cleaning is the use of friction to remove microorganisms and debris.

➔ IPC, occupational health and safety and environmental services must be involved in decision-making regarding choices of equipment, furniture and finishes in HC settings

The HC setting should have written policies and procedures for the appropriate cleaning and disinfection of equipment that clearly define the frequency and level of cleaning and assign responsibility for cleaning.

If equipment, furnishings, finishings, or surfaces are damaged and cannot be effectively cleaned, they must be repaired, replaced or removed from use within clinical areas.

Do not apply cleaning chemicals by aerosol or trigger sprays.

➔ The use of gloves does not replace the need for hand hygiene.

Gloves must be removed and hand hygiene performed upon leaving each patient/resident room or bed space.

Bathrooms require a health care clean regimen.



If you cannot clean or cover an electronic item, do not bring it into the care environment

There is insufficient evidence to recommend for or against the use of hydrogen peroxide vapour or ultraviolet disinfection technologies for room or ward disinfection following manual cleaning and disinfection.

→ The use of no-touch disinfection systems does not replace the need for routine manual cleaning of environmental surfaces.

There is insufficient evidence to recommend for or against the installation of copper surfaces.

Each hemodialysis station should be treated as an individual entity and hand hygiene must be performed on entry to the station and at exit from the station, before doing other tasks in the unit.

Items that cannot be adequately cleaned and disinfected should not be taken into a hemodialysis station.

Additional time must be allowed for cleaning rooms of patients/residents on Additional Precautions.

There are many recommendations, recommendations differ, but...

Common rules (more or less) for frequently touched patient-near areas I:

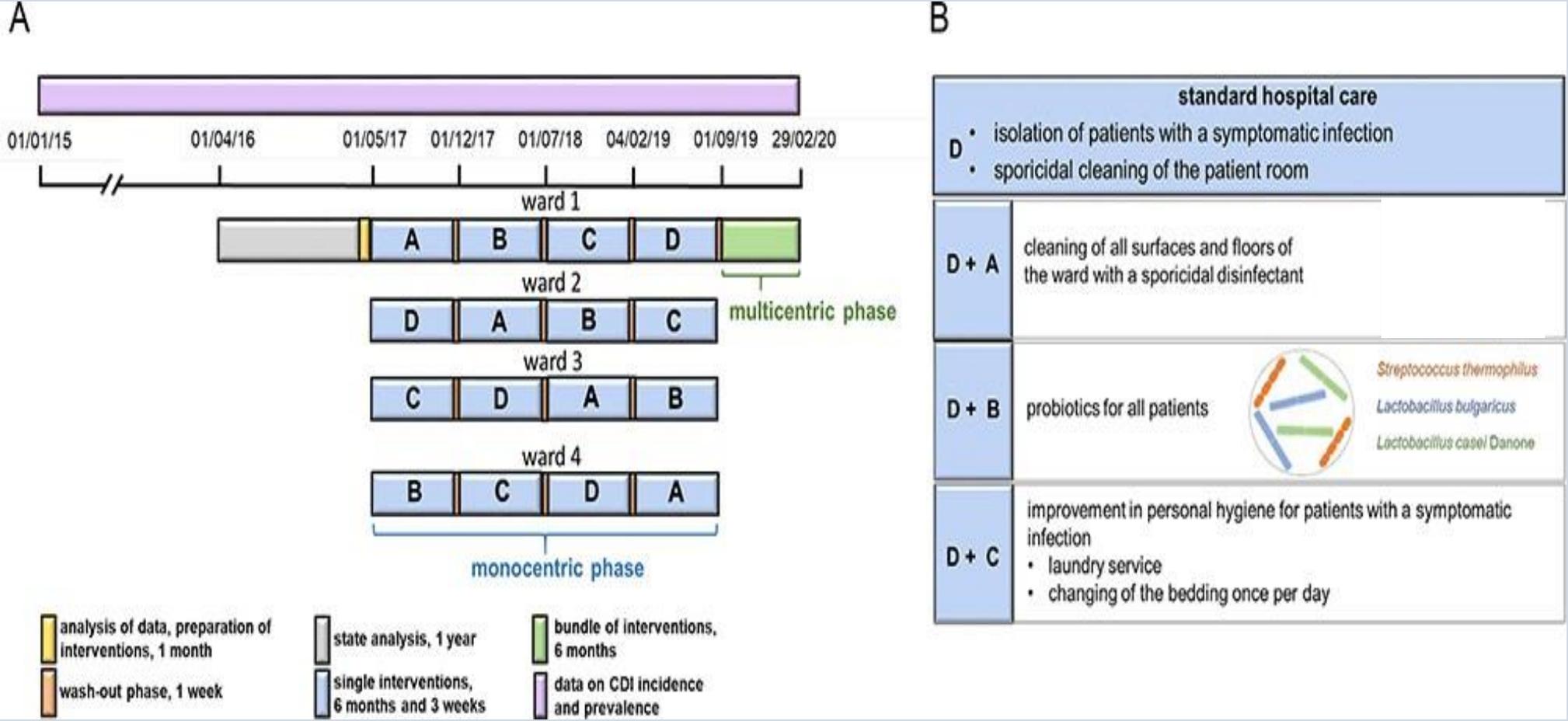
- Disinfection (not cleaning) if there is an infection risk
 - Disinfection as part of routine disinfection (ongoing/ „prophylactic“)
 - Risk adapted decision how often to disinfect
 - Risk is defined
 - Depending on setting (vulnerability of patients)
 - Depending on the situation – endemic / cluster / outbreak
 - Depending on known microorganisms (e.g. MDRO)
 - Depending on task, e.g. before aseptic procedure
 - In addition: Targeted disinfection (Contamination, „final disinfection“, outbreak situations, certain microorganisms)
- } Takes over to targeted disinfection
- Coverage of at least bacteria, yeasts and non-enveloped viruses
 - No spray disinfection (endangers the operator, unreliable effect)

There are many recommendations, recommendations differ, but...

Common rules (more or less) for frequently touched patient-near areas I:

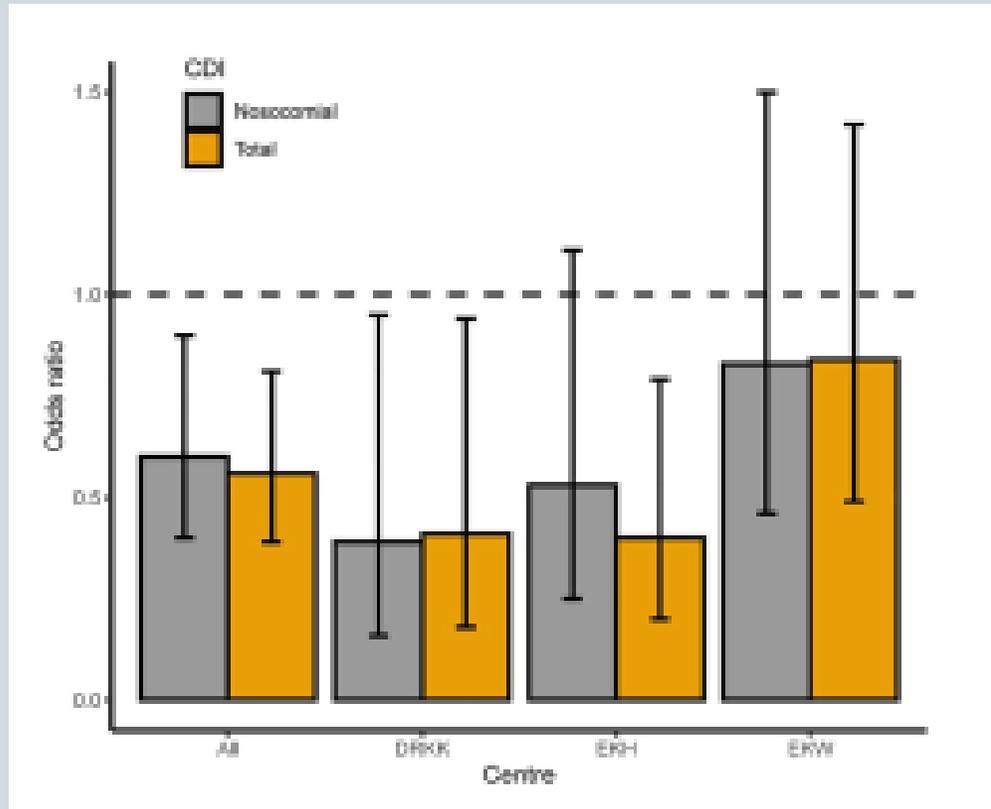
- Using only established and well-tested disinfectants
- Limit the use of alcohol-based surface disinfectants to small, defined areas due to the risk of fire (total amount applied per room must not be more than 50 ml/m²)
- Define clearly the responsibilities
- Write it down in a disinfection/hygiene plan/SOP
- Train the staff members responsible for(regularly)
- Think about controlling the results
- the heads of medical institutions determine the framework conditions for ensuring high-quality cleaning and disinfection measures; the hygiene experts define the how and when
- Do NOT use „antimicrobial“ surfaces
- Do NOT use technologies like UV-C, H₂O₂, HINS INSTEAD of.....

Example: Reduced Clostridioides difficile infections in hospitalised older people through multiple quality improvement strategies



Dohrendorf CM, Unkel S, Scheithauer S, Kaase M, et al. (2021), Age Ageing, 50,6:2123–2132, <https://doi.org/10.1093/ageing/afab169>

CDI as an example for an additional rule: use sporocide disinfectants
Our results (only as an example for implementation, bundle, changing policies):



- Reduction of infections with toxigenic *Clostridioides difficile* in geriatric patients.
- (Only) combination of the reduction of spores in the environment and strengthening of the patients' gut flora was effective.

Figure 3. Analysis of nosocomial and total CDI cases in the three participating centres. The CDI prevalence prior the study (April 2016–March 2017) was compared with the CDI prevalence during the multicentric phase of the study (09/2019–02/2020). The Odds ratio was calculated for each centre and in an aggregated analysis for all centres. Odds ratio and 95% confidence intervals are shown.

Dohrendorf CM, Unkel S, Scheithauer S, Kaase M, et al. (2021), „Reduced *Clostridioides difficile* infections in hospitalised older people through multiple quality improvement strategies” Age Ageing, Volume 50, Issue 6, November 2021, Pages 2123–2132, <https://doi.org/10.1093/ageing/afab169>

Using probiotics not inside, but outside...(Replacement – not killing)

Principle of competitive exclusion: (Volterra-)Gause`s (Lotka)law / Grinnell`s Axiom

- The principle: species cannot compete for the same limiting resource in a homogeneous habitat
- Idea and already shown in parts: Through colonization with probiotic bacteria the proliferation of pathogens can be prevented on surfaces (and in patients)
- Probiotic cleaning products contain different bacterial species, e.g. *Bacillus* spp., *Lactobacillus* spp., *Streptococcus* spp.).
- Aim: instead of nosocomial pathogens probiotic bacteria form a long-term stable microbiome, while the success of disinfection only lasts for a short time
- No risk of development of resistance with cross-resistance against antibiotics
- Requirement for safe use is to guarantee the microbiological product quality (known contamination)
- effectiveness of probiotic cleaning procedures needs to be investigated more thoroughly

Nothing is without a risk....



Figure 2: Culture Plates Showing Contamination of Surface by Contaminated Disinfectant Solution^{161,164}

Two contact agar plates were taken from a patient's overbed table before (left) and after (right) cleaning. The environmental surface had a higher level of bacterial growth after cleaning as a result of using contaminated quaternary ammonium disinfectant. The pail holding the disinfectant solution had been used repeatedly for months without being emptied and dried between uses.

(Source: Boyce JM. Modern technologies for improving cleaning and disinfection of environmental surfaces in hospitals. Antimicrob Resist Infect Control. 2016;5:10. Figure 1, Contact agar plate cultures showing bacterial colonies recovered from a patient's overbed table before (left) and after (right) the surface was cleaned by a housekeeper using contaminated quaternary ammonium disinfectant. Available from: <https://aricjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13756-016-0111-x>. Creative Commons Attribution 4.0 International License.)

Best Practices for Environmental Cleaning for Prevention and Control of Infections in All Health Care Settings
Provincial Infectious Diseases Advisory Committee (PIDAC), April 2018, 3rd Edition

3d. The most important rule (from my perspective)

Resistance to antiseptics, disinfectants and preservatives

“It is ... essential that disinfectants should be employed only when necessary and then only with the full appreciation of the factors influencing their activity and of the mechanisms involved in bacterial insusceptibility.”

Russell AD: Bacterial adaption and resistance to antiseptics, disinfectants and preservatives ...

J Hosp Infect 2004, 57: 97-104

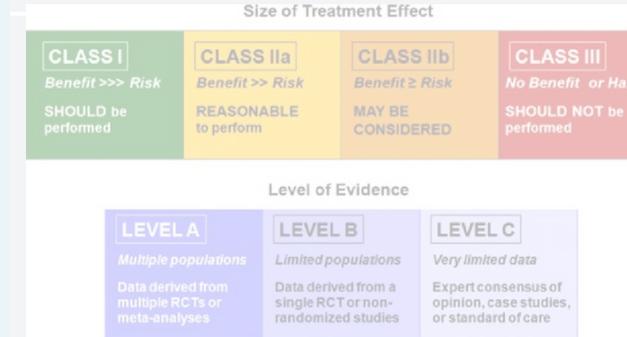
What to expect today



Where do we stand?

2

What do we know?



Where (to go)

4

ideas
?

WHAT & WHY

1

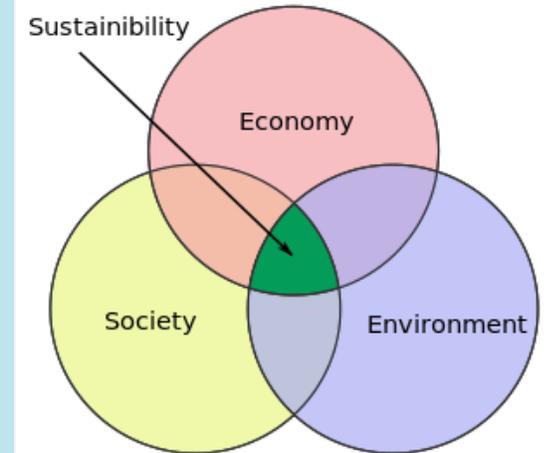
The Topic & Relevance



HOW

3

The Recommendations



Where do we stand: Our Theory

How environmental contamination results in Infection

1. The environment becomes contaminated with microorganisms.
2. The microorganisms survive for a sufficient duration to allow transmission.
3. Clients/patients/residents*
 - a) Acquire the microorganism through direct contact with the environment.
OR
 - b) Hands or gloves of health care providers or equipment becomes contaminated through direct contact with the environment and then transmit the microorganism to another client/patient/resident due to lapses in hand hygiene and/or disinfection of shared equipment.
4. Acquisition of a microorganism that results in infection.

Where do we stand: Our Theory

How environmental contamination results in Infection

1. The environment becomes contaminated with microorganisms.
2. The microorganisms survive for a **sufficient** duration **to allow** transmission.
3. Clients/patients/residents*
 - a) Acquire the microorganism from the contaminated environment.
OR
 - b) Hands or other surfaces contaminated through contact with the microorganism to another person or contamination of shared equipment.
4. Acquisition of infection

We need to look at the likelihood of transmission events and the impact of interventions.

FACTORS INFLUENCING THE PERSISTENCE & REPLICATION POTENTIAL OF MICROBIAL PATHOGENS IN HOSPITALS:

BASIS FOR ASSESSMENT OF NOSOCOMIAL INFECTION RISK (Poster 192)

Kramer A, Köster AM, Bludau A, Misailovski M, Dancer S, Eggers M, Lexow F, Seifert U, Rutala W, Scheithauer S

Presentation was on Wednesday, 13.09.2023, 13:00h

Nevertheless – feel free to write Axel or me an Email..and the aim is to submit the work in form of a systematic review (this month hopefully ;-))

Background

The persistence and replication potential of pathogenic nosocomial microorganisms and viruses are important criteria to assess the risk of nosocomial transmission, infections, outbreaks and infection prevention/control. This review compliments preexisting evidence and elaborates on impact of environmental factors.^{1,2,3}

Objectives: The aim of this review is to collect evidence on the persistence and replication potential of pathogenic nosocomial microbes, focusing on major influencing factors.

Methods

To update and expand the evidence, a systematic literature search (Pubmed, Web of Science; 26.01.2023) according to PRISMA guidelines⁴ was conducted. Abstract/full-text screening and data extraction was done by four reviewers on a four-eye-principle using predefined in- and exclusion criteria.

Materials

640 records identified

❖ Duplicates removed: 152

❖ Abstracts screened: 488

❖ Full texts screened: 185

172 Studies included in analysis

Results

Total of 172 publications were included. All included studies were conducted in laboratories. Factors influencing the persistence and replication potential of pathogenic nosocomial microorganisms and viruses in the environment were:

- A. Laboratory test conditions:** The origin of the pathogen, initial inoculum, desiccation, relative humidity and temperature during storage, re-cultivation conditions and stage of cultivability are all influential;
- B. Surface material:** Persistence and replication potential on copper is shorter than on other materials due to its oligodynamic effect, persistence and replication potential on porous surfaces is longer;
- C. Relative humidity (RH):** Gram-positive bacteria tolerate dry conditions better than gram-negative bacteria due to their cell wall properties. Lipid enveloped viruses retain their persistence and replication potential longer with low RH unlike non-lipid-enveloped viruses at 70-90%;
- D. Temperature:** Temperatures > 24°C seem to reduce the persistence and replication potential of bacteria in the air. The viral genome is sensitive to higher surrounding temperature;
- E. Lighting:** Ultraviolet radiation, simulated sunlight and especially real sunlight decreases the persistence and replication potential of e.g. SARS-CoV-2, *Candida albicans* and *Rhodotorula rubra*;
- F. Protein, fecal and urine load:** Desiccation in protein-containing media prolongs persistence and replication potential proven for different bacteria like *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Neisseria meningitidis* and yeast for example *Candida albicans*;
- G. Biofilm:** Presence of biofilms prolongs persistence and replication potential in bacteria and *Candida auris*.

Discussion & Conclusion

Based on theoretical and epidemiological evidence, the persistence and replication potential of microorganisms and viruses on inanimate surfaces is relevant, regarding transmission potential. However, there are marked differences in the persistence of microorganisms and viruses with practical implications.

When interpreting the results, it must be considered that they were generally generated under laboratory conditions, not real life conditions. So, without potential impact from the presence of patients, staff and visitors and patient care procedures.

The influencing factors described above suggest the need for the optimization of procedures aimed at reducing infection probabilities through inanimate surfaces.

References

1. Kramer A, Schwebke I, Kampf G. 2006. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infectious Diseases* 6:130
2. Wöhrmann JE, Kirchhoff L, Brüggemann Y, Todt D, Steinmann J, Steinmann E. 2021. Persistence of Pathogens on Inanimate Surfaces; A Narrative Review. *Microorganisms* 9.
3. Dancer SJ. 2014. Controlling hospital-acquired infection: focus on the role of the environment and new technologies for decontamination. *Clinical Microbiology Rev* 27:665-90.
4. PRISMA: <http://www.prisma-statement.org/>, last checked: 31.08.2023

Information on microorganism survival on inanimate surfaces could **ASSIST** with the following aims:

- To determine **the most effective decontamination strategy,.....**
- To provide a **risk assessment**
- To control.... **nosocomial outbreaks,**
- To help determine **standard operating procedures (SOP) for surface cleaning, especially hand-touch sites,** but also following incidents such as sewage or floodwater spillage, building works, etc.,
- To **assess the risk of the possibility** of further spread of pathogens after hand contact of surfaces and medical devices lacking disinfection,
- To **assess the risk-benefit between disinfection efficacy and resource consumption and environmental impact.**

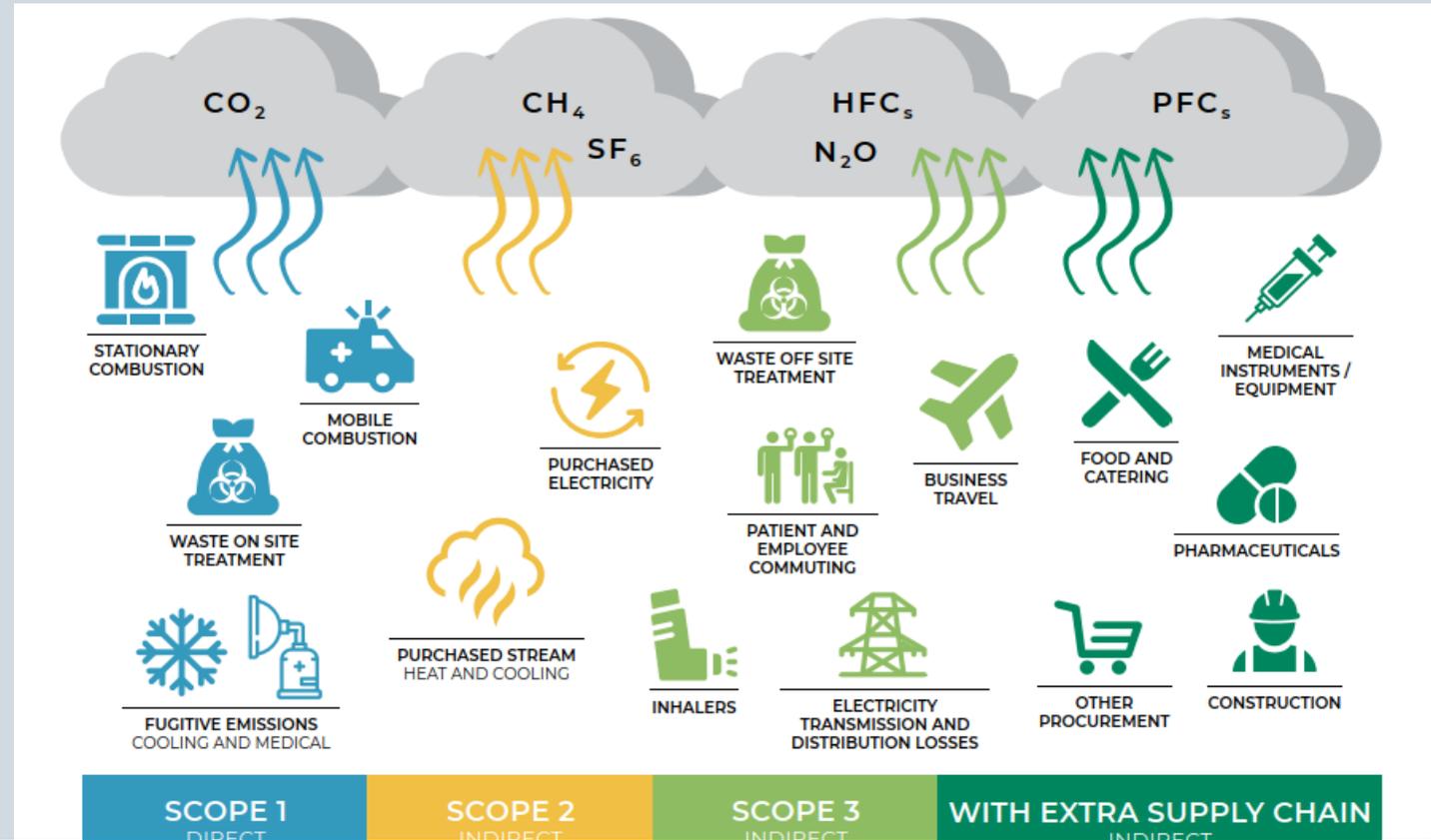
Kramer A, Dancer SJ, Eggers M, Köster AM, Lexow F, Misailovski M, Bludau A, Seifert U, Rutala W, Scheithauer S; “Survival of viable microorganisms, protozoa and viruses on inanimate surfaces: basis for evaluating nosocomial infection risk“, in preparation

The overarching issue: climate (change)

The German healthcare system is responsible for 5.2% of the total climate-damaging emissions

One third of the emissions can be traced back directly to the facilities and can be significantly influenced by them.

Two thirds of the emissions arise in the supply chains and can be influenced indirectly via the type of procurement (“green procurement”).



KRINKO:....when selecting surface disinfectants, the spectrum of effectiveness, material compatibility and risks to people and the environment must be weighed up

ENVIRONMENTAL PROTECTION MEASURES AND INFECTION PREVENTION/CONTROL MEASURES THOUGHT TOGETHER IN HOSPITALS (Poster 187)

Bludau A, Reinoso-Schiller N, Köster AM, Dettenkofer M, Jüttner C, Scheithauer S

Presentation was on Wednesday, 13.09.2023, 13:00h

Nevertheless – feel free to write us an Email..and if you are interest to participate and provide us your valuable expertise, we would be deeply grateful...

ENVIRONMENTAL PROTECTION MEASURES AND INFECTION PREVENTION/CONTROL MEASURES THOUGHT TOGETHER IN HOSPITALS A RAPID REVIEW

Anna Bludau¹, Nicolás Reinoso Schiller¹, Antonia Milena Köster¹, Markus Dettenkofer², Clemens Jüttner^{2*}, Simone Scheithauer^{1,4}
¹ Department of Infection Control and Infectious Diseases, University Medical Center Göttingen, Georg-August-University of Göttingen, Göttingen, Germany
² Sana Hospital Group, Isarling, Germany
³ shared last authorship



Background

Hospitals are being increasingly encouraged to adopt ecological practices to reduce their impact on the environment. Many of the current environmental protection (EP) measures in hospitals cover fields that are relevant to infection prevention/control (IPC). However, it is unclear to what extent EP measures undertaken in hospitals have taken an IPC perspective into account.

Objective

This rapid review aims to give an overview of studies that consider the interaction of EP and IPC endpoints in hospitals.

Methods

The search string was based on an adapted PICO framework and customised to the databases. PubMed and Web of Science were searched on 14.04.2023 in accordance with PRISMA guidelines with no time limit. Only titles and abstracts were searched. Abstracts and full texts were blindly screened by 3 independent reviewers using predefined eligibility criteria (table 1).

inclusion	exclusion
reviews, intercomparative studies, case control studies, literature searches, cohort studies, case studies, single-patient case studies, case reports, study protocols, conference abstracts, editorials	letters
hospital setting (primary, secondary, tertiary and quaternary care)	setting outside of the hospital, e.g. waste treatment centers
intervention at the interface of IPC and EP	intervention with no identification of any one of the aspects of IPC and EP, climate adaptation
main focus of the article: IPC and EP	mention of IPC and EP but not measured or discussed/evaluated
English, German, Spanish no full-text available	other languages

Results

1,535 records were found, thereof 490 duplicates were removed, 1,045 abstracts were screened, 81 full text were screened, and 37 studies were included.

Among the excluded were many papers discussing EP measures potentially impacting IPC without considering this.

The included papers can be divided into three categories:

- A** both endpoints are measured in an interventional or modeling study (n=6, table 2)
- B** one endpoint is measured, while the other is assumed (n=16)
e.g. compliance with hygiene guidelines leads automatically to hygienic safety
- C** both endpoints are considered but not measured (n=15)
e.g. independent monitoring used in both

Reference	Study type	Goal	Endpoint climate	Endpoint hygiene
Zweber et al., 2023	Observational study, interventional study	To determine the safety, operational feasibility and environmental impact of collecting environmental samples on a large hospital ward for water	Weight of waste, Carbon footprint	Hygienic evaluation
Pontus, 2022	Modeling study, EDC, interventional study	To assess a comparative analysis between the use of traditional single-patient partition products and process of hospital environment	Life Cycle Assessment, Global warming potential	Hygienic evaluation
Goodman, 2022	Interventional study	To evaluate the effects of water and other sanitation for COVID-19, SARS-CoV-2, and other NOVA and other (VOCs, AEC)	Energy use, Carbon emission	Hygienic evaluation
Wang, 2022	Interventional study	To assess the need for numerical analysis and field measurement approach on performance improvement of the heating, ventilation and air conditioning system for an enclosed operation room	Air changes per hour	Hygienic evaluation
Hellwig, 2022	Interventional study	To identify the need for improving the current air distribution design in hospital ward as their effectiveness, individually controlled environments	Air changes per hour	Comprehensiveness of hygienic analysis, room air quality
Hjart, 2022	Interventional study	To determine a benchmarking tool to reduce water usage in hospitals achieving a more sustainable functioning structure	Amount of delivered cold water, temperature	Hygienic evaluation

Figure 2: Characteristics of included publications in category A. All studies in category A tend to show that the specific modification towards more sustainability (measured by the specific surrogates) can be ensured.

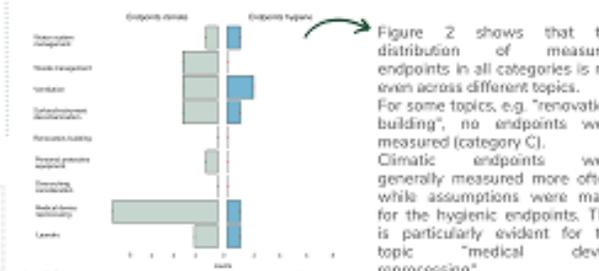


Figure 2: Distribution of measured endpoints in various categories across different topics. Figure 2 shows that the distribution of measured endpoints in all categories is not even across different topics. For some topics, e.g. "renovation, building", no endpoints were measured (category C). Climatic endpoints were generally measured more often, while assumptions were made for the hygienic endpoints. This is particularly evident for the topic "medical device reprocessing".

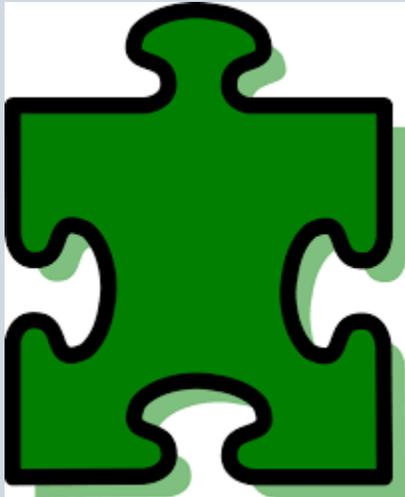
Discussion & Conclusion

- only a few scientific publications concurrently address both IPC and EP endpoints, even less actually test these endpoints. Climate endpoints are measured more often than hygienic endpoints.
- there is an urgent need to establish a comprehensive data driven knowledge base on the efficacy and safety of EP practices in healthcare settings.
- we propose to create an evaluation matrix to assess IPC measures in hospitals with regard to their environmental impact and to their potential modifiability from an IPC point of view.
- this could enable healthcare professionals and policy makers to make informed decisions about implementing EP measures while maintaining high levels of IPC, ultimately contributing to a more sustainable healthcare system.



Gemeinsamer
Bundesausschuss

Our puzzle piece to go further:



Hospital hygiene Preventing Emissions (HOPE)

Förderkennzeichen: 01VSF23019 (grant number)

Evaluation of modifiability of
Hospital hygiene standards with a view to climate protection

Aim of HOPE

Creation of an evaluation matrix for infection prevention standards in hospitals.

- On the one hand in terms of their climate footprint
- On the other hand, with regard to their potential modifiability from (hospital) hygiene expertise.

The matrix and evaluation should serve other hospitals as a basis for making decisions about safe modifications with a high effect size.

Hypothesis: it is possible to save resources and emissions without endangering patient safety in terms of infection control.

Be careful not to lose sight of our protection goal of infection prevention

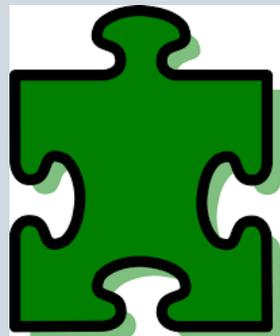
Let`s go back to the recommendations

Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO, Sitz am RKI):
Arbeitsgruppe Nachhaltigkeit in der Hygiene (Axel Kramer, Franziska Lexow, Heike von Baum, Petra Gastmeier, Simone Scheithauer-spokesperson)

Commission for Hospital Hygiene and Infection Prevention (KRINKO):

Sustainability in Hygiene / IPC standing working group

- Objective: Evaluation of resource-efficient strategies without endangering patients
- Optimum: identification of co-benefit strategies
- Preference: specific, universal and easy to implement interventions



Where to go - my personal ideas

Need more evidence (incl. effect sizes): microorganisms in real world scenarios (perhaps with the help of modelling), intervention effects.

Need to be aware of the indication.

Take the recommendation seriously: KRINKO 2022:”...when selecting surface disinfectants, the spectrum of effectiveness, material compatibility and risks to people and the environment must be weighed up”

Be careful, that appropriate but unpopular hygiene standards are not dismissed with reference to sustainability.

Good cooperation with industry and the development and approval of adequate substances.

Every guideline can only be as good as the local expertise adapts and implements it locally. We need the competence of interdisciplinary implementation, the mandate from management that prevention has a high priority and the people (ressources) who can implement it.

We have to think about how we meet the major challenges of demographic change, skills shortages, globalization, climate change and other global crises and should be PREPARED.



Janus was the Roman god of beginnings and ends.
- original meaning: light and sun god! -

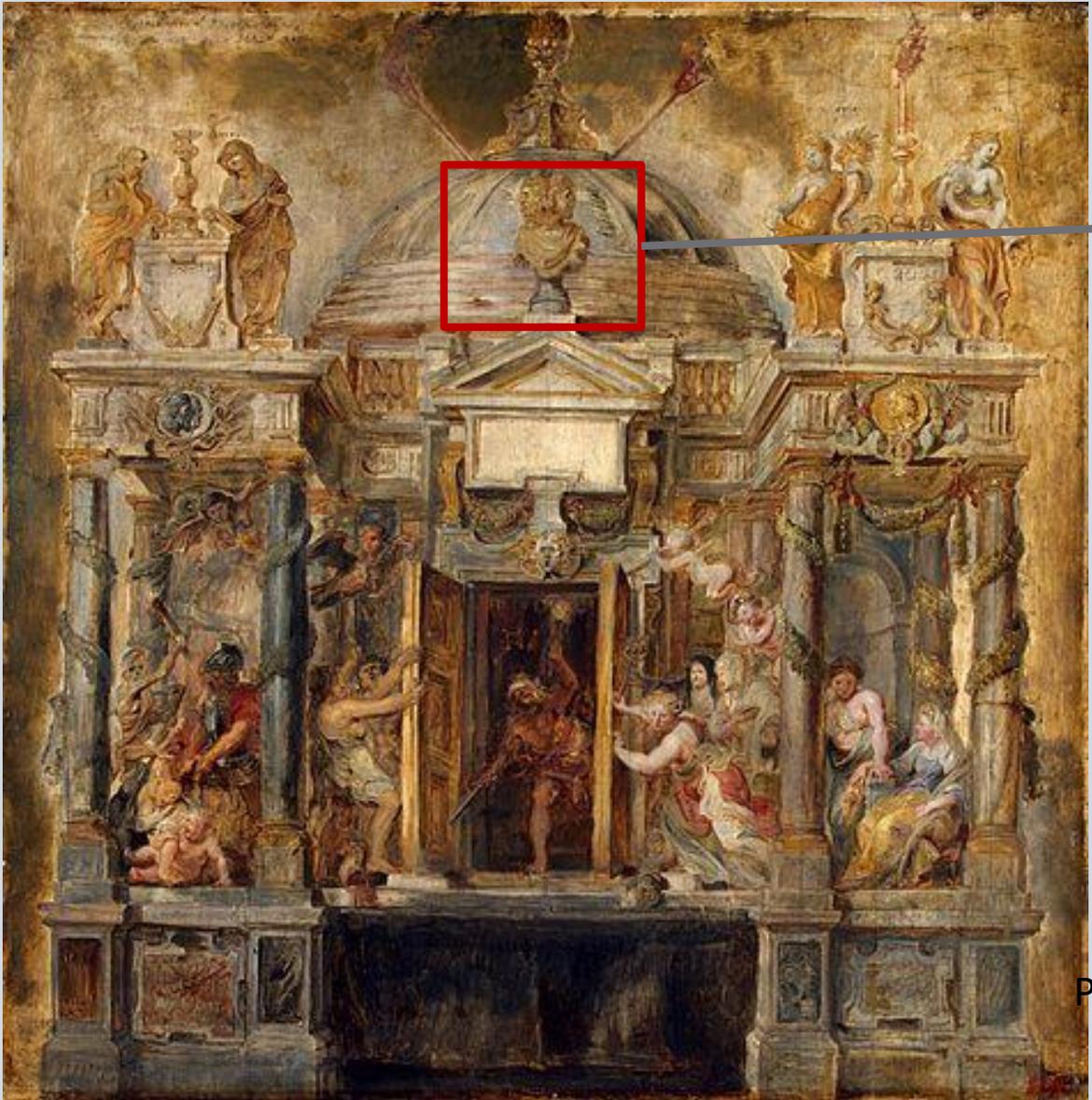
Antibiotics are Janus-faced

Antiseptics, Disinfectants also

Everything is....

**We do need a multifaceted
risk assessment to find the
best sustainable solutions**

P.P. Rubens Zerstörung des Janustempels, Eremitage



T
H
A
N
K
S

Janus was the Roman god of beginnings and ends.
- original meaning: light and sun god! -

Antibiotics are Janus-faced
Antiseptics, Disinfectants also
Everything is....

**We do need a multifaceted
risk assessment to find the
best sustainable solutions**

P.P. Rubens Zerstörung des Janustempels, Eremitage