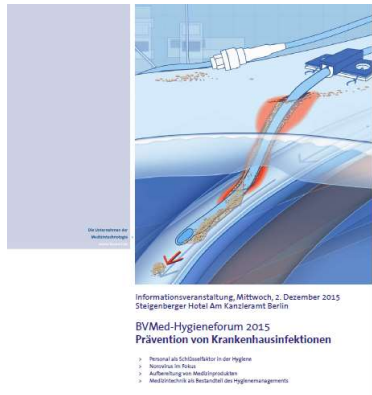




Wo steht die Krankenhaus-Hygiene 2025?

M. Exner



**Wenn wir in 10 Jahren etwas erreichen
wollen, müssen wir spätestens jetzt
beginnen**

Gliederung

- 1. **Rahmenbedingungen**
- 2. Strategien (Auswahl)

1. Rahmenbedingungen

- Erreger
- Antibiotikaresistenzen
- Patientendisposition

Erreger

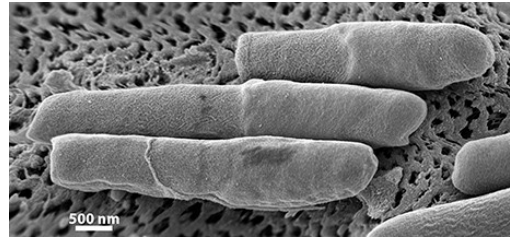
Die wichtigsten nosokomialen Infektionserreger in Europa

- Staphylococcus aureus (hMRSA, cMRSA, LMRSA)
- Koagulase-negative Staphylokokken (Katheter-assoziierte Sepsis)
- Enterokokken (VRE = Vancomycin resistente Enterokokken)
- Enterobacteriaceae (E.coli, Enterobacter sp., Klebsiella sp., Serratia)
- Pseudomonas aeruginosa
- Acinetobacter sp.
- Clostridium difficile
- Pilze (Candida sp., Aspergillus sp.)
- Legionella
- Noroviren
- HAV, HBV, HCV, HIV
- ???? (Globalisierung, Zunahme der Weltbevölkerung > mit neuen Erreger jederzeit rechnen)

Die wichtigsten nosokomialen Infektionserreger in Europa

- Staphylococcus aureus (hMRSA, cMRSA, LMRSA)
- Koagulase-negative Staphylokokken (Katheter-assoziierte Sepsis)
- Enterokokken (VRE = Vancomycin resistente Enterokokken)
- Enterobacteriaceae (E.coli, Enterobacter sp., Klebsiella sp., Serratia)
- Pseudomonas aeruginosa
- Acinetobacter sp.
- Clostridium difficile
- Pilze (Candida sp., Aspergillus sp.)
- Legionella
- Noroviren
- HAV, HBV, HCV, HIV
- **???? (Globalisierung, Zunahme der Weltbevölkerung > mit neuen Erreger jederzeit rechnen)**

Epi Bull 27 / 2014 *Clostridium diff.* Surveillancedaten 2013



Anzahl d. Erkr.

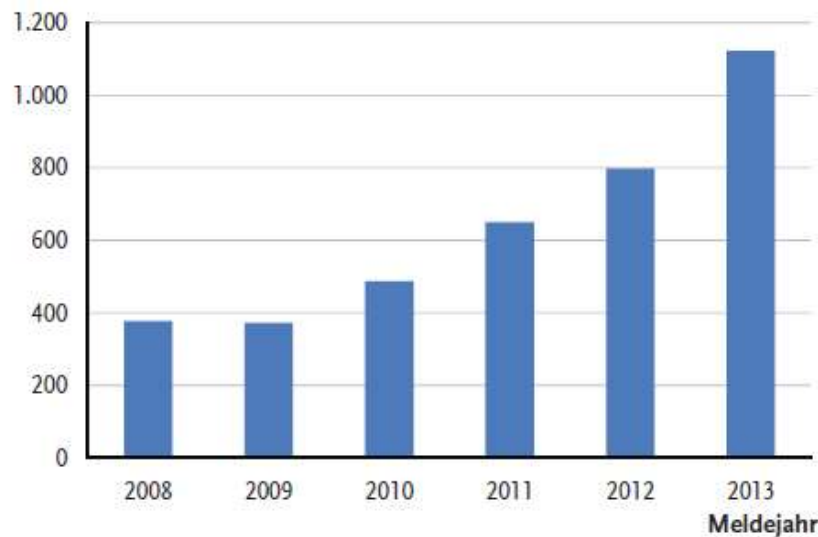


Abb. 2: Übermittelte *Clostridium-difficile*-Infektionen mit schwerem Verlauf nach Meldejahr, Deutschland (ohne Sachsen), 2008 bis 2013

Erkr./100.000 Einw.

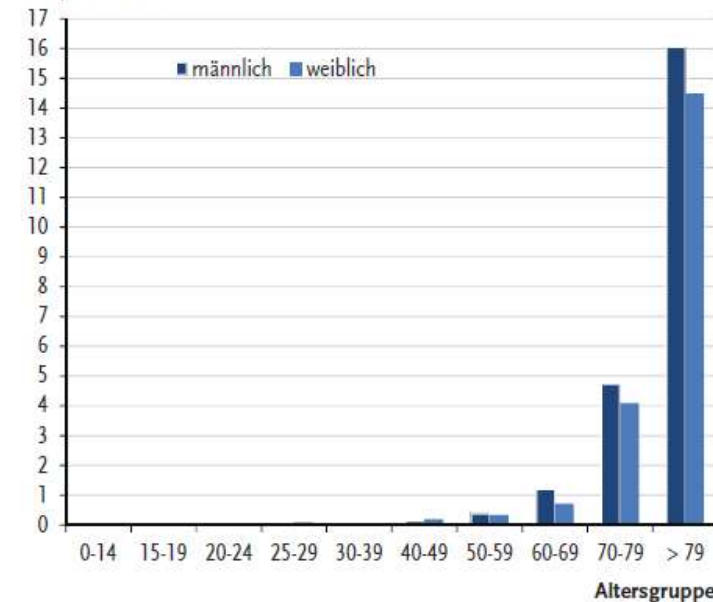


Abb. 5: Übermittelte *Clostridium-difficile*-Infektionen mit schwerem Verlauf pro 100.000 Einwohner nach Alter und Geschlecht, Deutschland (ohne Sachsen), 2013 (n = 1.119)

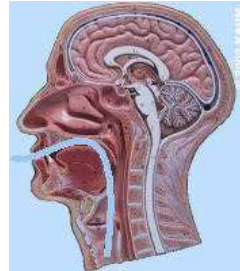
Kenntnis der Ökologie von Erregern ist entscheidend beim Ausbruchmanagement

Hygienekaskade -MRSA

S. Aureus / MRSA



Infektionsreservoir



Mund- Nasen- Rachenraum, Haut
Wunden

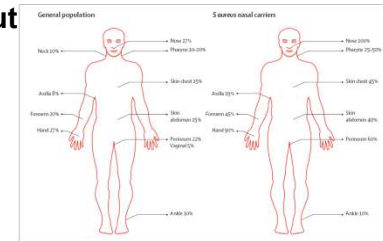


Figure 2. Distribution of S. aureus on body sites of the general population and of nasal carriers.
http://jcd.aphis.usda.gov/ Published online October 31, 2007 DOI:10.1093/jcd/39.10.1010

Freisetzung

über
direkten und indirekten
Kontakt



Hohe Persistenz im
Staub bis 6 Monate

Übertragung



Direkte Übertragung
Kontakt



Indirekte Übertragung:
Hände

Aufnahme



Immunologische
Auseinandersetzung



Erkrankung

Hygienekaskade MRSA - Maßnahmen der Hygiene

Martin Exner

Reservoir

Freisetzung

Übertragung

Aufnahme des
Erregers

Screening/
Sanierung

Erkrankung / Therapie

Isolierung



Schutz vor Kontamination

- Mund- Nasen-Schutz
- Handschuhe
- Schutzkittel
- Ggfls. Haarschutz



Händedesinfektion



Flächendesinfektion



Sanierung



Relevante Gram- negative Bakterien

Bekanntmachung

Bundesgesundheitsblatt 2012 · 55:1311–1354
DOI 10.1007/s00103-012-1549-5
© Springer-Verlag 2012

Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen

Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI)

1 Einleitung, Definitionen und Hintergrund

Nachdem die letzten Jahrzehnte durch eine zunehmende Ausbreitung grampositiver nosokomialer Infektionserreger gekennzeichnet waren, zeichnet sich in den letzten Jahren eine Zunahme der Resistenzen bei gramnegativen Stäbchen-Bakterien ab. Diese Zunahme ist nicht nur durch die Verbreitung einzelner Resistenzgene in einzelnen Spezies gekennzeichnet, sondern auch durch das Auftreten und die rasche Verbreitung immer neuer Resistenzgene, die zwischen verschiedenen gramnegativen Spezies ausgetauscht werden können.

Die zum Teil einschneidenden klinischen Konsequenzen mit fehlenden Therapieoptionen und hoher Mortalität der Infektionen haben dazu geführt, dass empirisch verschiedene Maßnahmen der Kontrolle eingeführt wurden. Es wurden international und national Vorschläge zum Umgang mit Patienten, die mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen besiedelt oder infiziert sind, vorgelegt [1–5]. Diese Vorschläge unterscheiden sich sowohl hinsichtlich der verwendeten Definitionen für Multiresistenz, als auch hinsichtlich der empfohlenen Maßnahmen. Dies ist sicher zum Teil der noch geringen wissenschaftlichen Evidenz für

Ursachen und Konsequenzen der Verbreitung und der Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen geschuldet.

Andererseits erfordert die derzeitige Epidemiologie ein abgestimmtes Vorgehen, welches transparent sowohl für die behandelnden Ärzte, als auch für die betroffenen Patienten ist. Daher wurde auf Basis der vorliegenden Literatur eine Empfehlung zum Umgang mit Patienten mit Infektion oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen erstellt. Die zum Teil noch unzulängliche Datenlage macht eine Anpassung einzelner empfohlener Maßnahmen an neue Erkenntnisse in kürzeren Abständen wahrscheinlich. Hier sei auf entsprechende Publikationen der KRINKO verwiesen.

1.1 Zielgruppe dieser Empfehlung

Diese Empfehlung richtet sich primär an die Träger und Mitarbeiter von Krankenhäusern. Auch in anderen medizinischen Einrichtungen, in denen invasive Therapien z. B. Beatmungen in der neurologischen Rehabilitation durchgeführt werden, kann sie hilfreich sein. Andere Einrichtungen, die den Lebensbereich der Patienten darstellen (Alten- und Pflegeheime), werden in dieser Empfehlung derzeit nicht berücksichtigt. Hier ist eine

eigene individuelle Risikoabwägung empfehlenswert, wie sie in den Empfehlungen zur Infektionsprävention in Heimen [6] dargestellt wird. Aufgrund der Eigenschaften der gramnegativen Stäbchen sollten die Maßnahmen in Heimen jedoch nicht über die Maßnahmen, die für MRSA-positive Bewohner festgelegt sind, hinausgehen.

1.2 Bezug zu vorausgegangenen Empfehlungen der KRINKO

Die Empfehlungen stellen speziell Maßnahmen zur Prävention der Übertragung von multiresistenten gramnegativen Stäbchen zusammen. Hierbei wird ausdrücklich die endemische Situation oder das Auftreten von einzelnen Fällen behandelt. Für Maßnahmen, die bei Ausbrüchen zu ergreifen sind, sei auf die Empfehlungen zum Ausbruchmanagement und strukturierten Vorgehen bei gehäuftem Auftreten nosokomialer Infektionen [7] verwiesen. Diese Maßnahmen sind selbstverständlich auch erforderlich, wenn die Häufung Mikroorganismen mit anderen Resistenzmustern als den hier behandelten betrifft.

Grundlegende Maßnahmen zur Infektionsprävention sind den entsprechenden weiteren Empfehlungen der KRINKO zu entnehmen. Hier sei ins-

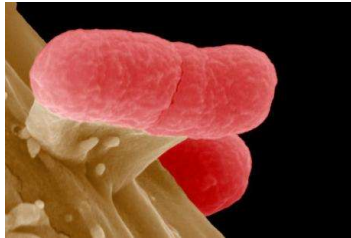
Enterobacteriaceae

- E.coli
- Klebsiella spp.
- Enterobacter spp.
- Proteus, Citrobacter spp., Morganella spp.
- Serratia spp.

Nonfermenter

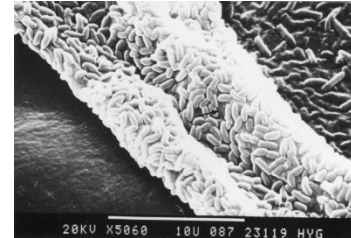
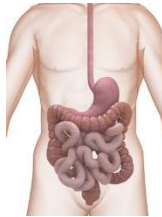
- P. aeruginosa
- Acinetobacter

Legionella spp.



**Hygienekaskade
gram- negative
Stäbchenbakterien**

Infektionsreservoir



Freisetzung

über
direkten und indirekten
Kontakt

Hohe Persistenz in
Feuchtbereichen und Biofilm

Übertragung



Direkte Übertragung:
Kontakt Wasser, Lösungen, Reinigungsmittel
Infusionslösung

Aufnahme



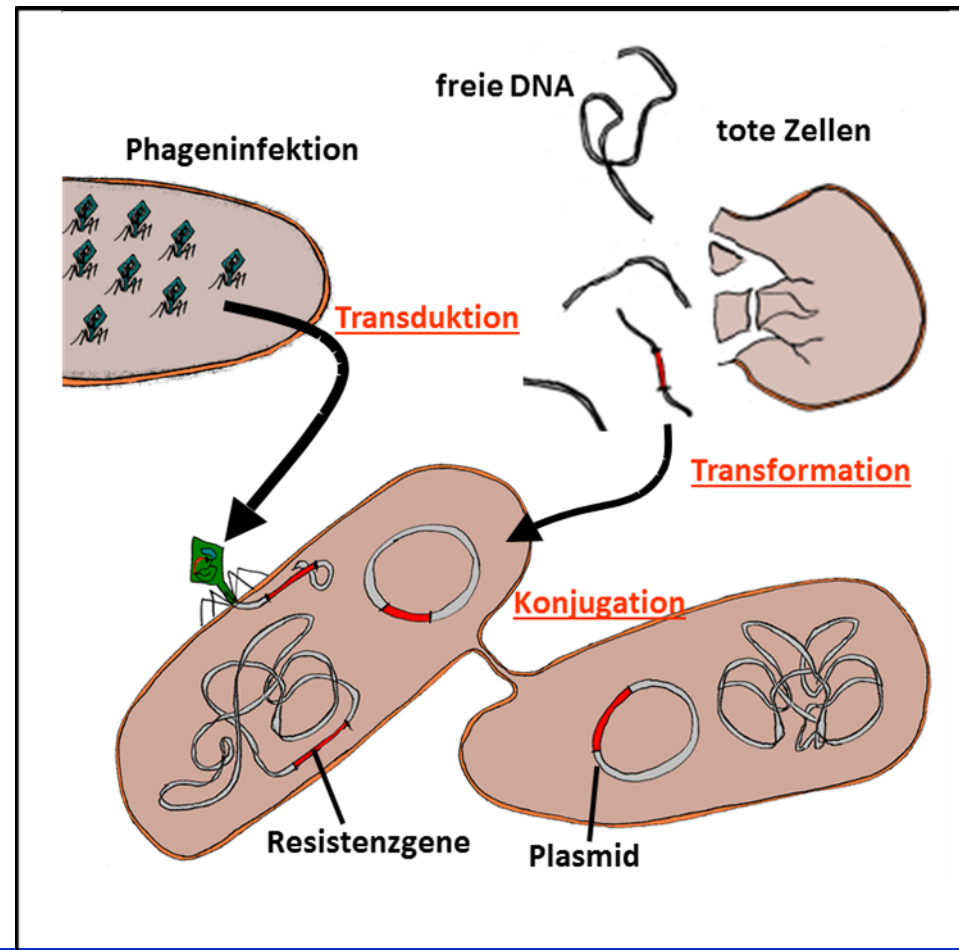
Indirekte Übertragung:
Hände

**Immunologische
Auseinandersetzung**

Erkrankung

Keine Sanierung wie bei MRSA möglich

Mechanismen des horizontalen Gentransfers (Schwartz 2015)



Besonderheiten bei Gram- negativen Stäbchenbakterien

- Kolonisation des Darmtraktes als Infektionsreservoir
- Keine Sanierungsmöglichkeiten
- Einmal kolonisiert auf lange Zeit kolonisiert
- Endogene wie exogene als auch endogen/ exogene Infektion möglich
- Feuchtbereiche als exogene Infektionsreservoir wahrscheinlich
- Die meisten Gram- negativen Stäbchenbakterien sind gute Biofilmbildner als Voraussetzung für Persistenz

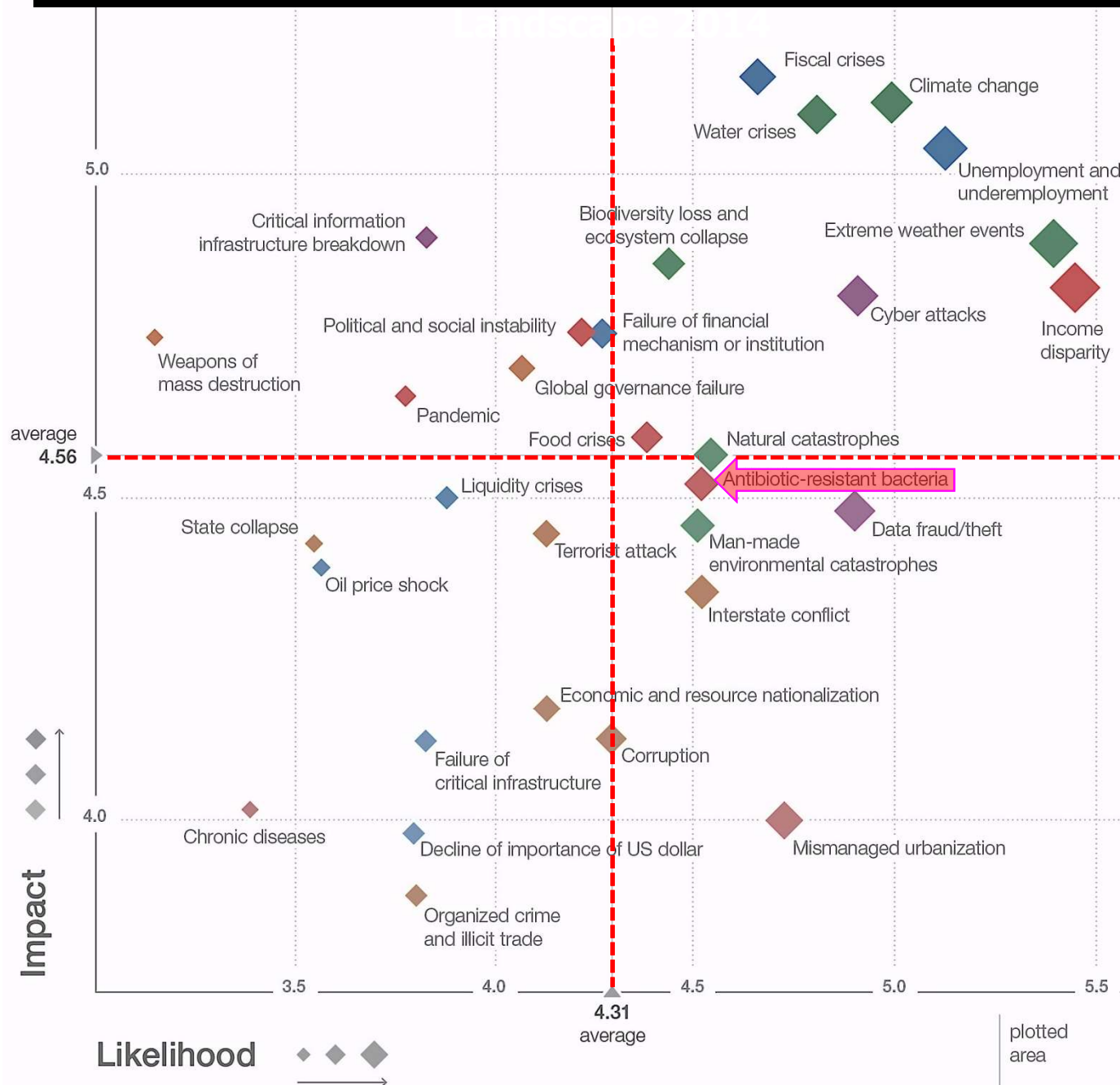
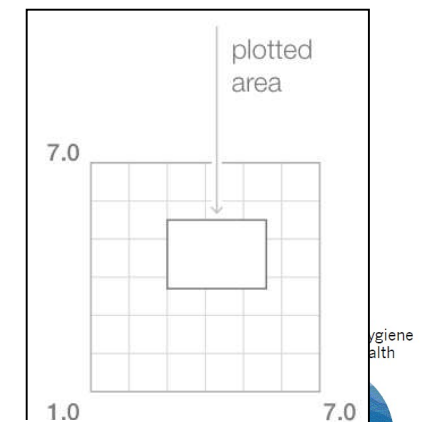
Antibiotikaresistenzen

Global Risks 2014 report Figure 1.1.: The Global Risk

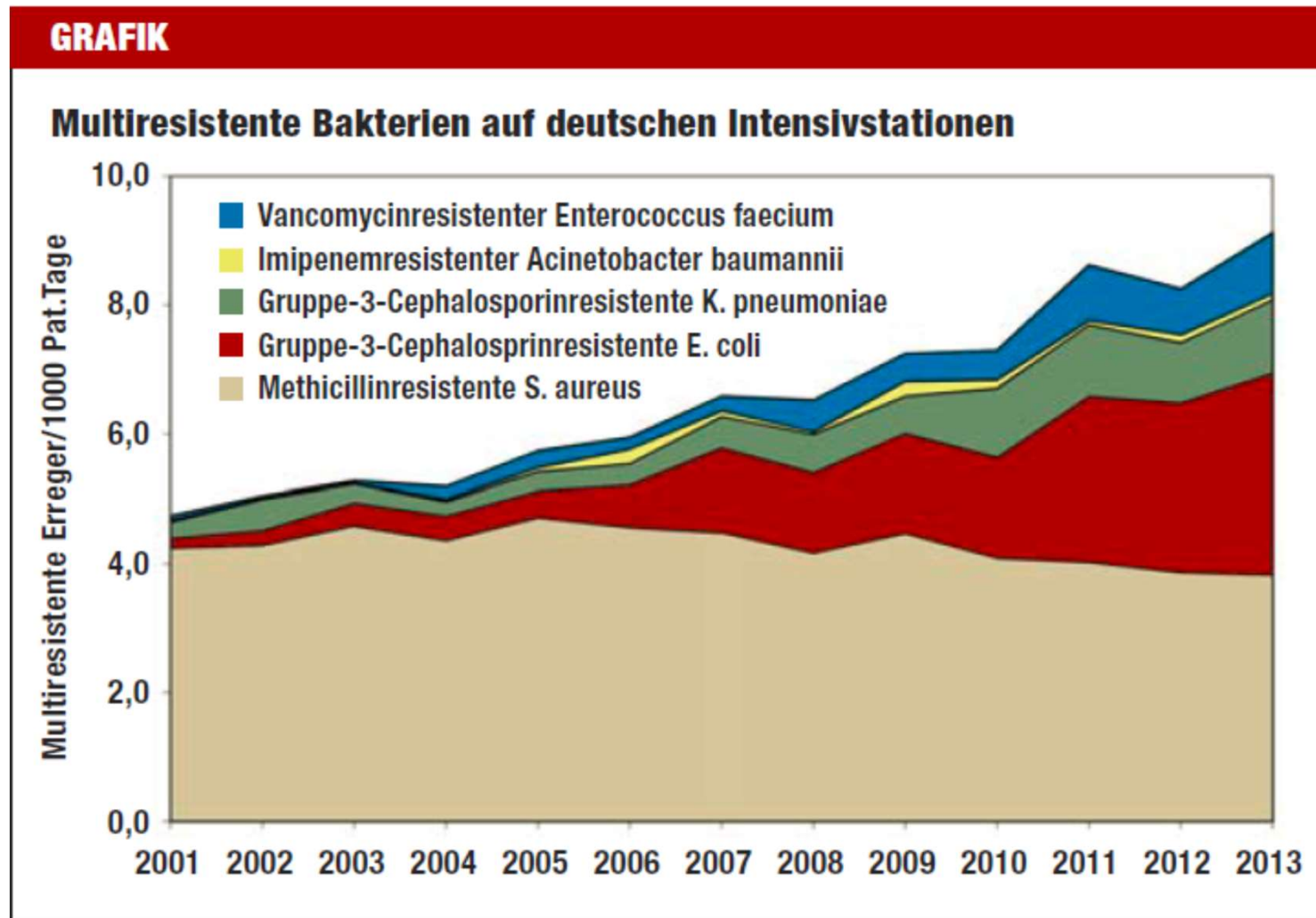


THE GLOBAL RISKS:

-  Economic
-  Environmental
-  Geopolitical
-  Societal
-  Technological



Multiresistent pathogens Development in Germany 2001 – 2013



Pressemitteilung des Robert Koch-Instituts

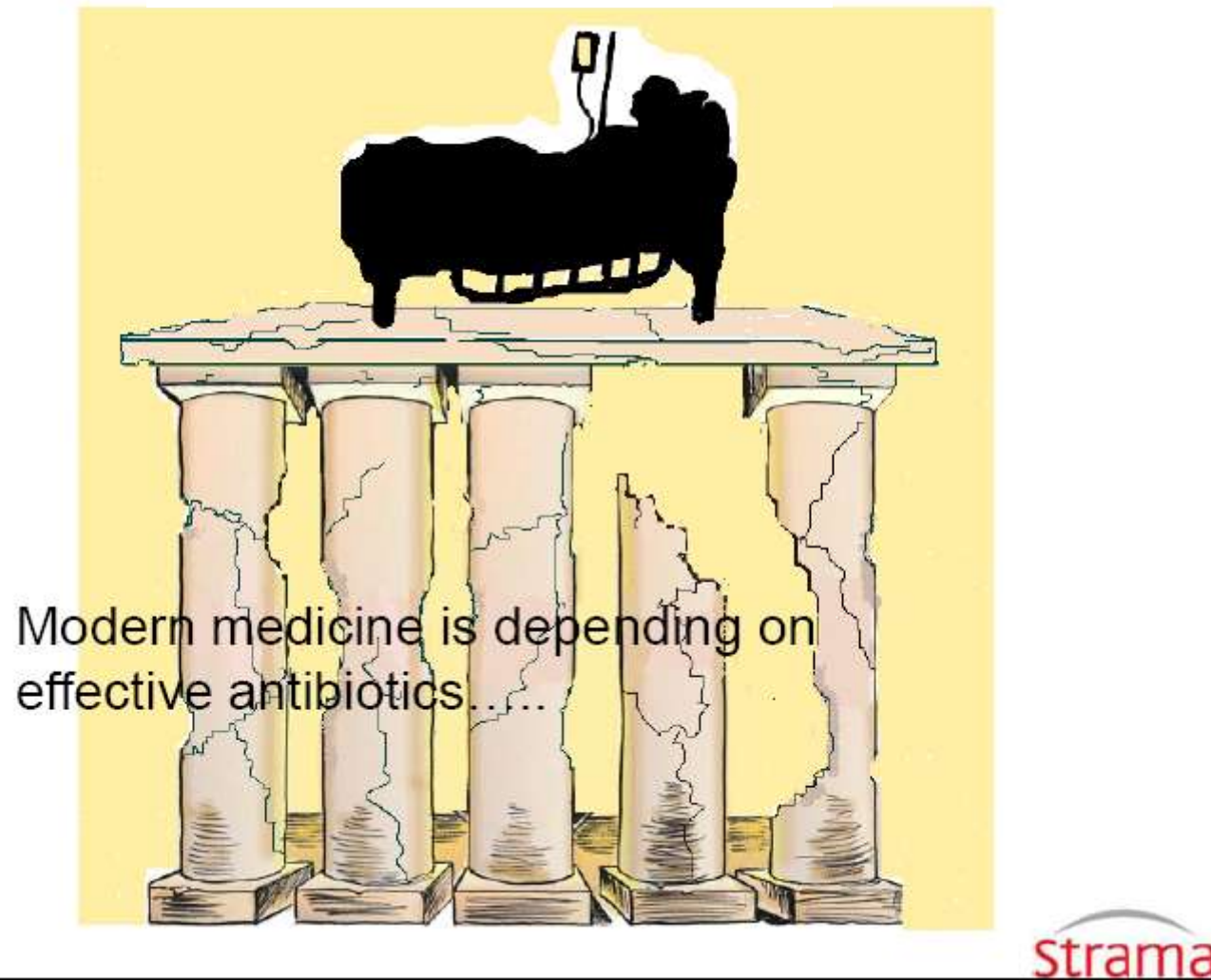
16.11.2015

- Gute Trends, schlechte Trends - Antibiotikaresistenzen in Deutschland
- MRSA rückläufig, aber weiterhin auf relativ hohem Niveau
- Im Zentrum der Aufmerksamkeit stehen seit einigen Jahren die Gram-negativen Erregern.
- Carbapenem-resistente Gram-negative Bakterien

Prof. Otto Cars

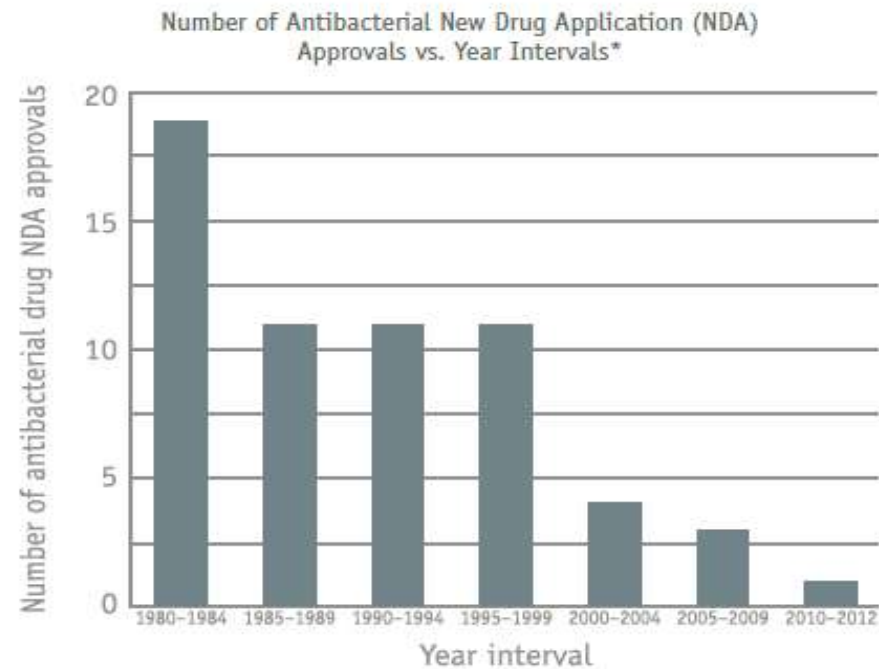
Chairman

The Swedish Strategic programme
against antibiotic resistance (Strama)



Entwicklung neu zugelassener Antibiotika

The number of new antibiotics developed and approved has steadily decreased in the past three decades, leaving fewer options to treat resistant bacteria.



*Intervals from 1980-2009 are 5-year intervals; 2010-2012 is a 3-year interval. Drugs are limited to systemic agents. Data courtesy of FDA's Center for Drug Evaluation and Research (CDER).

The Current Paradox:



Strama

The Current Paradox:

Antibiotic
Resistance

Drug
Development

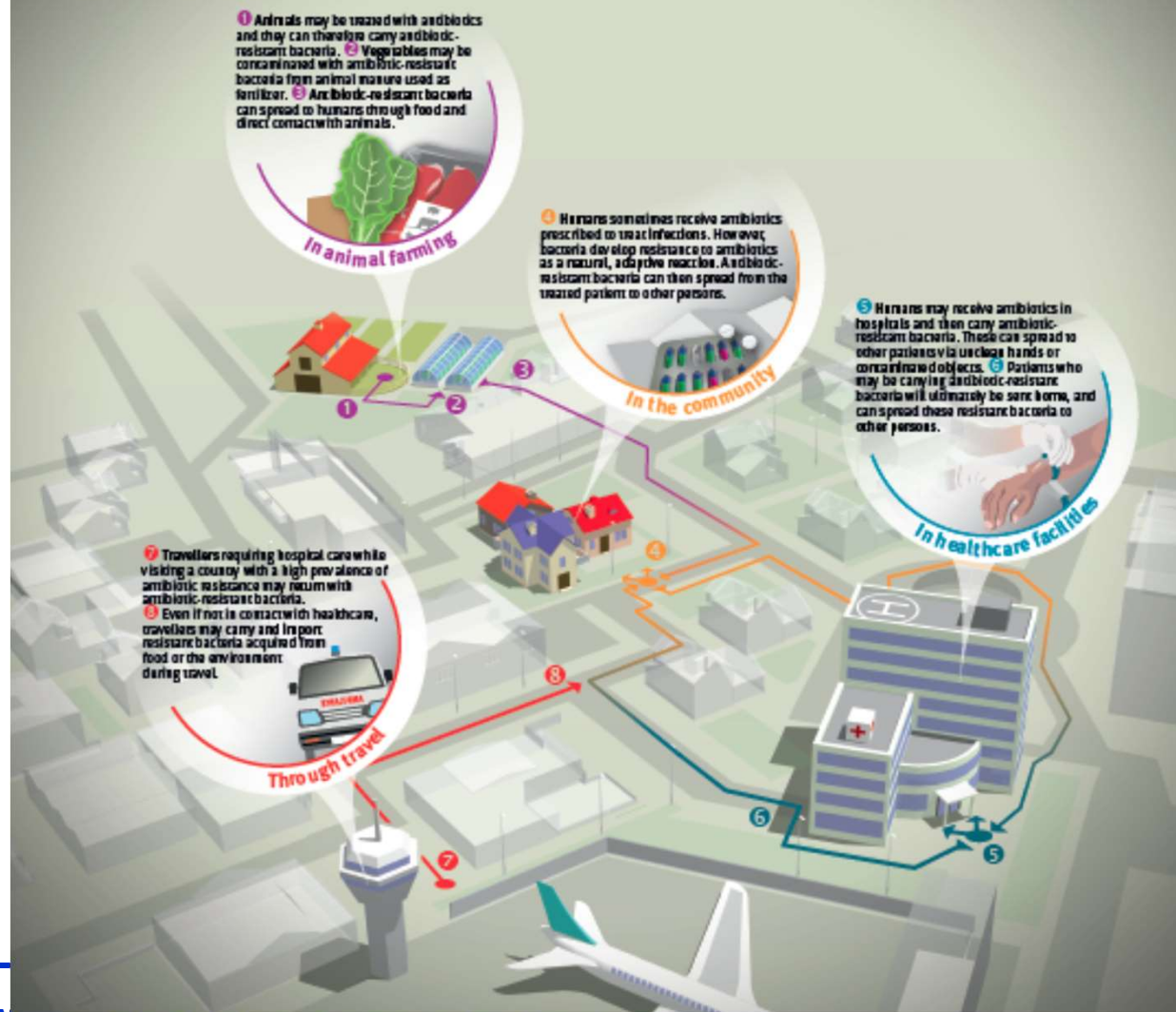
↑
Morbidity
Mortality
Costs

Neuentwicklung
eines
Antibiotikums:
1,6 Milliarden EU

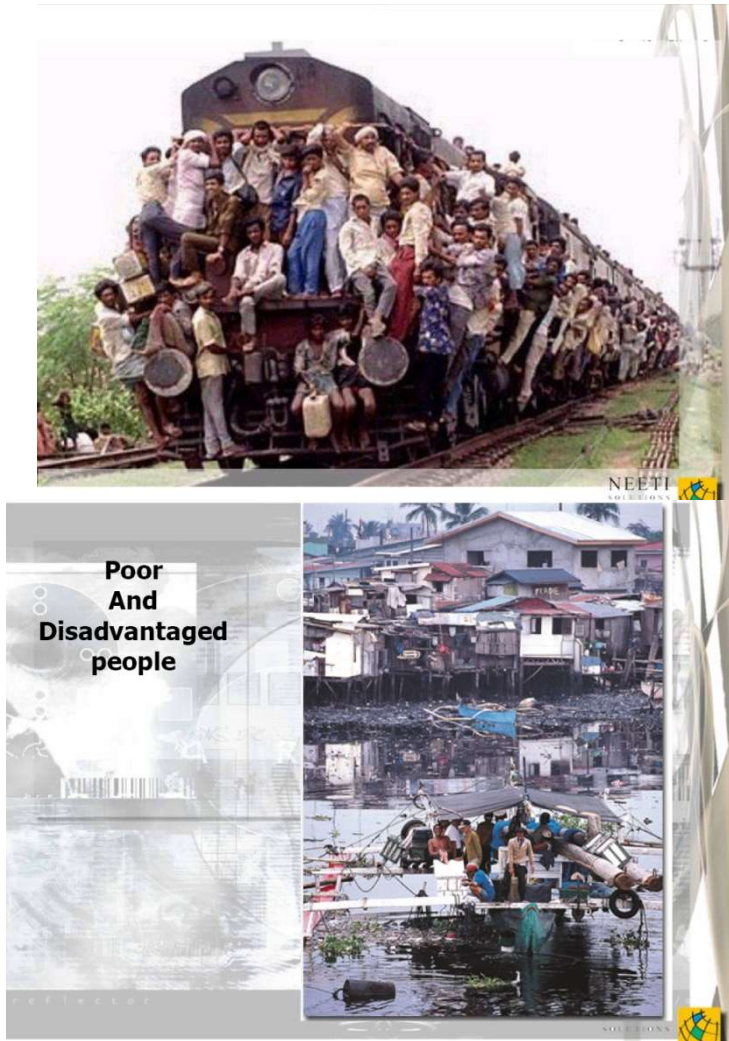
Strama

How does antibiotic resistance spread?

Antibiotic resistance is the ability of bacteria to combat the action of one or more antibiotics. Humans and animals do not become resistant to antibiotic treatments, but bacteria carried by humans and animals can.



World wide pressure on antibiotic resistance with increase of world population to up 11 billion people under unsanitized conditions



High risk of introduction of antibiotic resistant pathogens from other countries with low sanitation standard.

Epidemiology of carbapenem resistant *Enterobacteriaceae* (CRE) during 2000-2012 in Asia - Yanling Xu et al. - J Thorac Dis 2015;7(3):376-385

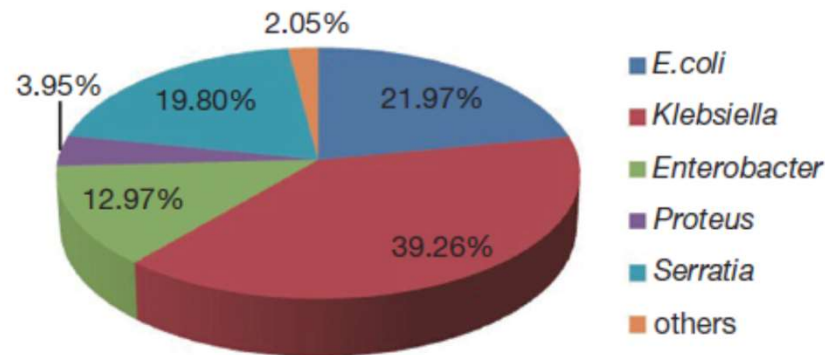


Figure 2 Pathogen distribution of CRE in Asia. CRE, carbapenem resistant *Enterobacteriaceae*.

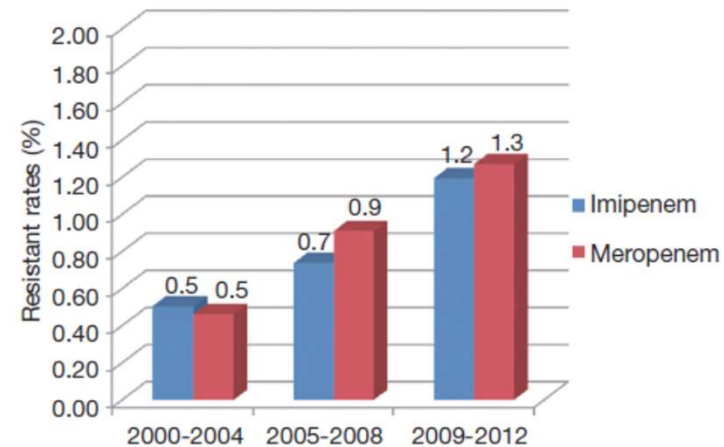


Figure 3 Resistance to imipenem and meropenem in *Enterobacteriaceae* during 2000-2012.

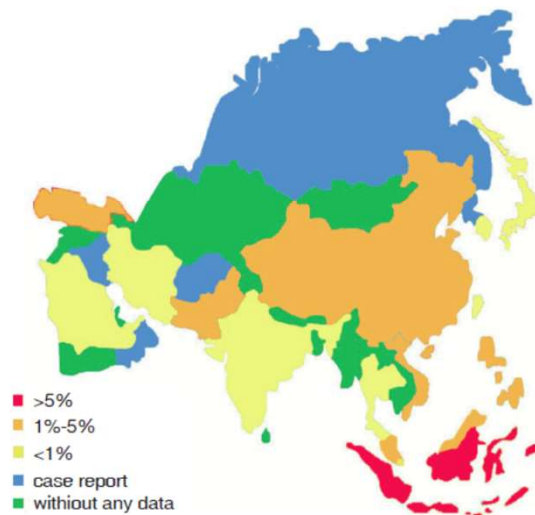


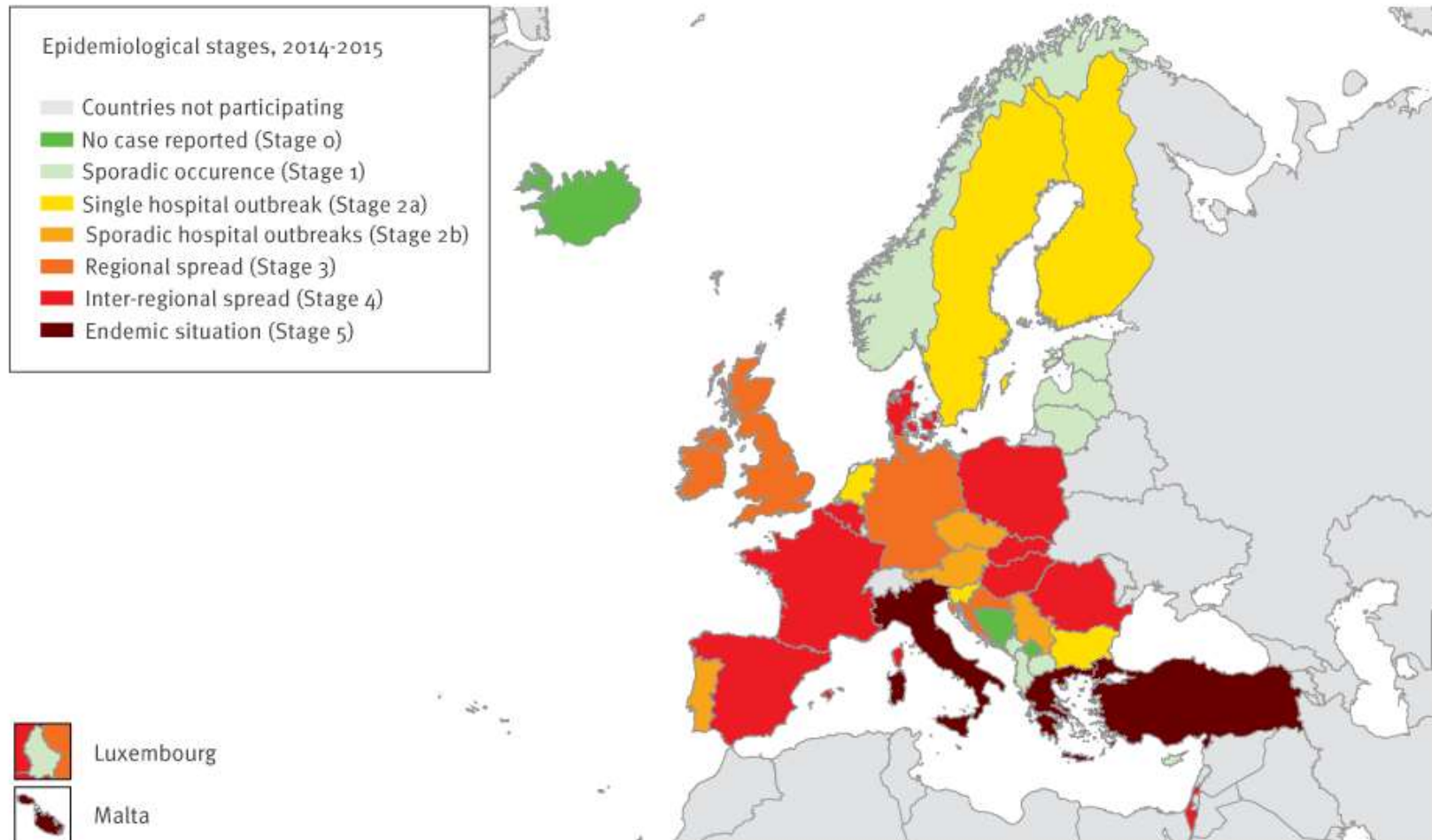
Figure 4 Prevalence of CRE in different Asian counties. CRE, carbapenem resistant *Enterobacteriaceae*.

International travel and acquisition of multidrug-resistant *Enterobacteriaceae*: a systematic review

- International travel is a major risk factor for acquisition of MRE.
- This risk is particularly high after travelling to (southern) Asia and in persons with travel-related diarrhoea and antibiotic use.
- Carriage of MRE-positive isolates is also associated with a high risk of resistance to ciprofloxacin, cotrimoxazole and aminoglycosides.
- Further research is needed to assess duration of carriage, spread to household contacts and whether introduction of MRE results in an increase of MRE infections.
- Our results, combined with the worldwide emergence of CPE, further stress the importance of infection prevention and control guidelines.

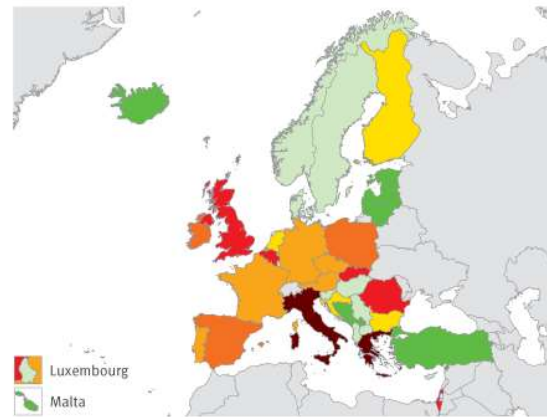
- Antibiotic therapy was found to increase the risk [20,22].
- In five studies, traveller's diarrhoea or gastroenteritis were associated with an increased risk of MRE acquisition during travel [17-20,25].
- Also, in one study, meticulous hand hygiene or strict consumption of bottled water did not lower the risk of acquiring MRE [22]. Therefore, it is not clear whether hygiene-related travel advice will decrease faecal carriage of MRE.
- Surprisingly, healthcare-related activities did not pose an increased risk of acquiring MRE in one study [22].
- MRE and CPE could also be carried by food. International spread of these bacteria by food supply has been reported

Occurrence of carbapenemase-producing *Enterobacteriaceae* based on self-assessment by national experts, 38 European countries, May 2015

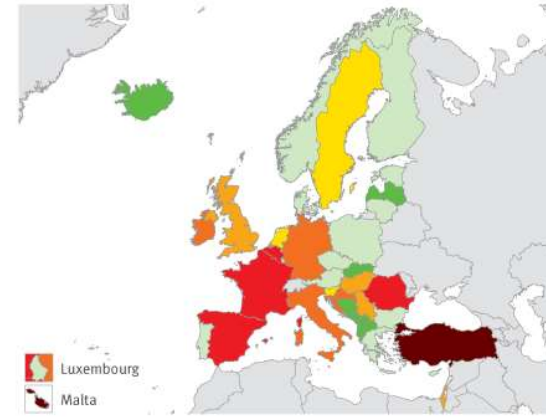


Geographic distribution of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae by resistance mechanism, based on self-assessment by national experts, 38 European countries, May 2015

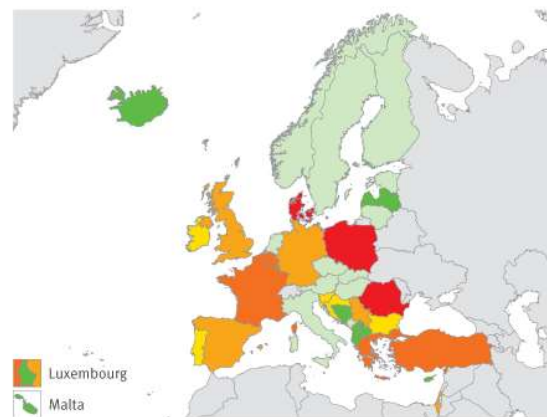
A. *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase (KPC)



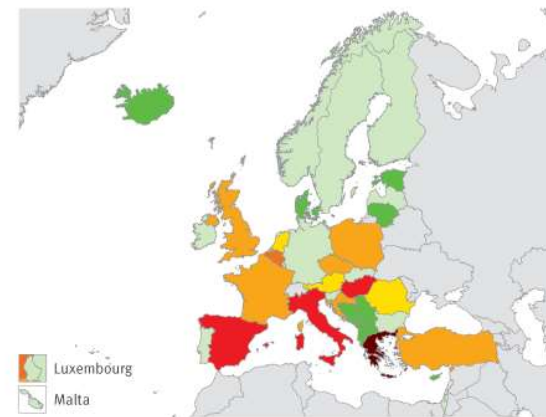
B. Oxacillinase-48 (OXA-48)



C. New Delhi metallo-beta-lactamase (NDM)



D. Verona integron-encoded metallo-beta-lactamase (VIM)



Epidemiological stages, 2014-2015

- Countries not participating
- No case reported (Stage 0)
- Sporadic occurrence (Stage 1)
- Single hospital outbreak (Stage 2a)
- Sporadic hospital outbreaks (Stage 2b)
- Regional spread (Stage 3)
- Inter-regional spread (Stage 4)
- Endemic situation (Stage 5)

Colistin resistente E.coli Infektion und importierte Hähnchen



Lancet Infect Dis 2015

Articles

Emergence of plasmid-mediated colistin resistance mechanism MCR-1 in animals and human beings in China: a microbiological and molecular biological study

Yi-Yun Liu*, Yang Wang*, Timothy R Walsh, Ling-Xian Yi, Rong Zhang, James Spencer, Yohel Doi, Guobao Tian, Baolei Dong, Xianhui Huang, Lin-Feng Yu, Danxia Gu, Hongwei Ren, Xiaojie Chen, Luchao Lv, Dandan He, Hongwei Zhou, Zisen Liang, Jian-Hua Liu, Jianzhong Shen

Summary

Background Until now, polymyxin resistance has involved chromosomal mutations but has never been reported via horizontal gene transfer. During a routine surveillance project on antimicrobial resistance in commensal *Escherichia coli* from food animals in China, a major increase of colistin resistance was observed. When an *E. coli* strain, SHP45, possessing colistin resistance that could be transferred to another strain, was isolated from a pig, we conducted further analysis of possible plasmid-mediated polymyxin resistance. Herein, we report the emergence of the first plasmid-mediated polymyxin resistance mechanism, MCR-1, in Enterobacteriaceae.

Lancet Infect Dis 2015
Published Online
November 18, 2015
[http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(15\)00424-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(15)00424-7)
See Online/Articles
[http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(15\)00463-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(15)00463-6)

RAPID COMMUNICATIONS

Detection of mcr-1 encoding plasmid-mediated colistin-resistant *Escherichia coli* isolates from human bloodstream infection and imported chicken meat, Denmark 2015

H Hasman*, AM Hammerum*, F Hansen*, RS Hendriksen*, B Otlesen*, Y Agerso*, E Zankari*, P Leekitcharoenphon*, M Stegger*, RS Kaas*, LM Cavaco*, DS Hansen*, FM Aarestrup*, RL Skov*

1. Department of Microbiology and Infection Control, Statens Serum Institut, Copenhagen, Denmark
2. National Food Institute, Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark
3. Department of Clinical Microbiology, Herlev and Gentofte Hospital, Copenhagen University Hospital, Herlev, Denmark
4. Pathogen Genomics Division, Translational Genomics Research Institute (TGen), Flagstaff, Arizona, USA

Correspondence: Henrik Hasman (henh@ssi.dk)

Citation style for this article:
Hasman H, Hammerum AM, Hansen F, Hendriksen RS, Otlesen B, Agerso Y, Zankari E, Leekitcharoenphon P, Stegger M, Kaas R, Cavaco L, Hansen D, Aarestrup F, Skov R. Detection of mcr-1 encoding plasmid-mediated colistin-resistant *Escherichia coli* isolates from human bloodstream infection and imported chicken meat, Denmark 2015. Euro Surveill. 2015;20(46):pii=30085. DOI: <http://dx.doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2015.20.46.30085>

Article submitted on 04 December 2015 / accepted on 10 December 2015 / published on 10 December 2015

The plasmid-mediated colistin resistance gene, *mcr-1*, was detected in an *Escherichia coli* isolate from a Danish patient with bloodstream infection and in five *E. coli* isolates from imported chicken meat. One isolate from chicken meat belonged to the epidemic spreading sequence type ST131. In addition to IncI2*, an IncK4 replicon was found to be linked to *mcr-1*. This report follows a recent detection of *mcr-1* in *E. coli* from animals, food and humans in China.

Very recently, in November 2015, Liu et al. reported the finding of a transferable plasmid-mediated colistin resistance gene, *mcr-1*, detected in *Escherichia coli* isolates from animals, food and patients in China. Moreover, they found *mcr-1* in *Klebsiella pneumoniae* isolates from patients [5]. Horizontal gene transfer represents a paradigm shift in colistin resistance, which until then only was found to be mediated by chromosomal mutations and thus spread by vertical transmission.

National surveillance of antimicrobial resistance in food animals, food and humans in Denmark using whole genome sequencing

Since 2012, the national surveillance of antimicrobial resistance in food animals, food and humans in Denmark (www.DANMAP.org) has used whole-genome sequencing (WGS) analysis for detection of resistance genes and multilocus sequence typing (MLST) using the open-access bioinformatic web-tools ResFinder and MLST, respectively from www.genomicepidemiology.org for characterisation of extended spectrum beta-lactamase (ESBL)- and AmpC-producing *E. coli*

isolates [2-4]. The *mcr-1* sequence from China was added on 24 November 2015 to the ResFinder database as soon as it was available from The National Center for Biotechnology Information (NCBI).

Investigation of presence of *mcr-1* in *E. coli* isolates from food animals, food and human bloodstream infections

The updated version of ResFinder was used to analyse the WGS data from ESBL- and AmpC-producing *E. coli* isolates from food animals and food for the years 2012 to 2014, as well as ESBL- and AmpC-producing *E. coli* isolates from human bloodstream infections, and carbapenemase-producing organisms (CPOs) from humans, from January 2014 to beginning of November 2015 (Table 1), for the presence of *mcr-1*. Furthermore, fluoroquinolone resistance determinants were investigated by searching manually for mutations in the GyrA, ParC and ParE. [5].

The *mcr-1* gene was detected in one *E. coli* isolate from a human bloodstream infection from 2015 and in five *E. coli* isolates obtained from chicken meat of European origin imported to Denmark from 2012, 2013 and 2014 (Table 2). None of the CPOs were positive for *mcr-1* (Table 3).

The patient infected with the *mcr-1*-positive *E. coli* was an elderly man with prostate cancer and repeated urinary tract infections with ESBL-producing *E. coli* resulting in four positive urine samples over five months prior to the bloodstream infection, all resistant to third generation cephalosporins, gentamicin, sulfamethoxazole, trimethoprim and ciprofloxacin (these isolates were not

www.eurosurveillance.org

1

Plasmid vermittelte Colistin Resistenz

Emergence of plasmid-mediated colistin resistance mechanism MCR-1 in animals and human beings in China: a microbiological and molecular biological study



Yi-Yun Liu*, Yang Wang*, Timothy R Walsh, Ling-Xian Yi, Rong Zhang, James Spencer, Yohel Doi, Guobao Tian, Baolei Dong, Xianhui Huang, Lin-Feng Yu, Danxia Gu, Hongwei Ren, Xiaojie Chen, Luchao Lv, Dandan He, Hongwei Zhou, Zisen Liang, Jian-Hua Liu, Jianzhong Shen

Summary

Background Until now, polymyxin resistance has involved chromosomal mutations but has never been reported via horizontal gene transfer. During a routine surveillance project on antimicrobial resistance in commensal *Escherichia coli* from food animals in China, a major increase of colistin resistance was observed. When an *E. coli* strain, SHP45, possessing colistin resistance that could be transferred to another strain, was isolated from a pig, we conducted further analysis of possible plasmid-mediated polymyxin resistance. Herein, we report the emergence of the first plasmid-mediated polymyxin resistance mechanism, MCR-1, in Enterobacteriaceae.

Lancet Infect Dis 2015
Published Online
November 18, 2015
[http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(15\)00424-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(15)00424-7)
See Online/Articles
<http://dx.doi.org/10.1016/>

- The emergence of *mcr-1* heralds the breach of the last group of antibiotics, polymyxins, by plasmid-mediated resistance.
- Although currently confined to China, *mcr-1* is likely to spread further.
- Further surveillance and molecular epidemiological studies on the distribution and dissemination of *mcr-1* are urgently required, along with the re-evaluation of the use of polymyxins in animals.
- Our findings highlight the urgent need for coordinated global action in the fight against extensively-resistant and pan-resistant Gram-negative

bacteria.

Colistin und Tierproduktion in China

Liu. et al. Lancet Inf. Dis. 2015

- China is the world's largest poultry and pig producer, and in 2014 produced 17,5 million tonnes and 56,7 million tonnes, respectively.
- The global market value of veterinary drugs increased from US\$ 8,7 billion in 1992 to \$20,1 billion in 2010, and in 2018 is anticipated to reach \$43 billion.
- China is also one of the world's highest users of colistin in agriculture.
- Driven largely by China, the global demand for colistin in agriculture is expected to reach 11 942 tonnes per annum by the end of 2015, rising to 16 500 tonnes by the year 2021, at an average annual growth rate of 4 - 75%.
- Of the top ten largest producers of colistin for veterinary use, one is Indian, one is Danish, and eight are Chinese.
- Asia (including China) makes up 73,1% of colistin production with 28,7% for export including to Europe.
- In 2015, the European Union and North America imported 480 tonnes and 700 tonnes, respectively, of colistin from China.

Antimicrobial resistance is now recognised as one of the most serious global threats to human health in the 21st century.

Antibiotika bis 2025

- Antibiotikaresistente Erreger werden endemisch werden
- Situation bei Gram- negativen AB- resistenten Erreger weiter besorgniserregend –
- Meldepflicht wird in Deutschland für Carbapenem-resistente / Carbapenemase bildende Enterobacteriaceen wahrscheinlich 2016
- Neue Antibiotika Wirkstoffe für Gram –negative Bakterien nicht absehbar.
- Einschränkung in Intensivmedizin, Hämato-onkologie, OP- Prophylaxe

Antibiotikaresistenz Bekämpfung bis 2025

- Intensivierung des Antibiotic Stewardship in der ambulanten und stationären Medizin
- Konsequente Restriktion von humanrelevanten Antibiotika im veterinär-industriellen Bereich
(u.a. Cephalosporine, Fluorchinolone)
- Unterstützung in Entwicklungshilfe in Krankenhaushygiene (auch in einigen europäischen Ländern) und beim Aufbau sanitär- hygienischer Infrastruktur in Ländern wie Indien, Pakistan, Indonesien, Malaysia, afrikanische Länder etc.)

Bekämpfung resistenter Erreger – 10 Punkte Plan des BMG



Bekämpfung resistenter Erreger: 10-Punkte-Plan zur Vermeidung behandlungsassoziiierter Infektionen und Antibiotika-Resistenzen

In Deutschland treten jährlich zwischen 400.000 bis 600.000 behandlungsassoziierte Infektionen auf. Diese können im Zusammenhang mit einer stationären oder ambulanten Behandlung stehen. Die demographische Entwicklung, eine Zunahme an komplizierten medizinischen Eingriffen und der Anstieg an resistenten Infektionserregern tragen zu einer Verstärkung des Problems bei. Ein Drittel dieser Infektionen ist durch geeignete Maßnahmen vermeidbar. Durch eine enge Zusammenarbeit von Bund und Ländern, aber auch von Krankenhäusern und ihren Trägern muss dieser hohen Zahl von Infektionen mit jährlich 10.000 bis 15.000 Todesfällen entgegengewirkt werden.

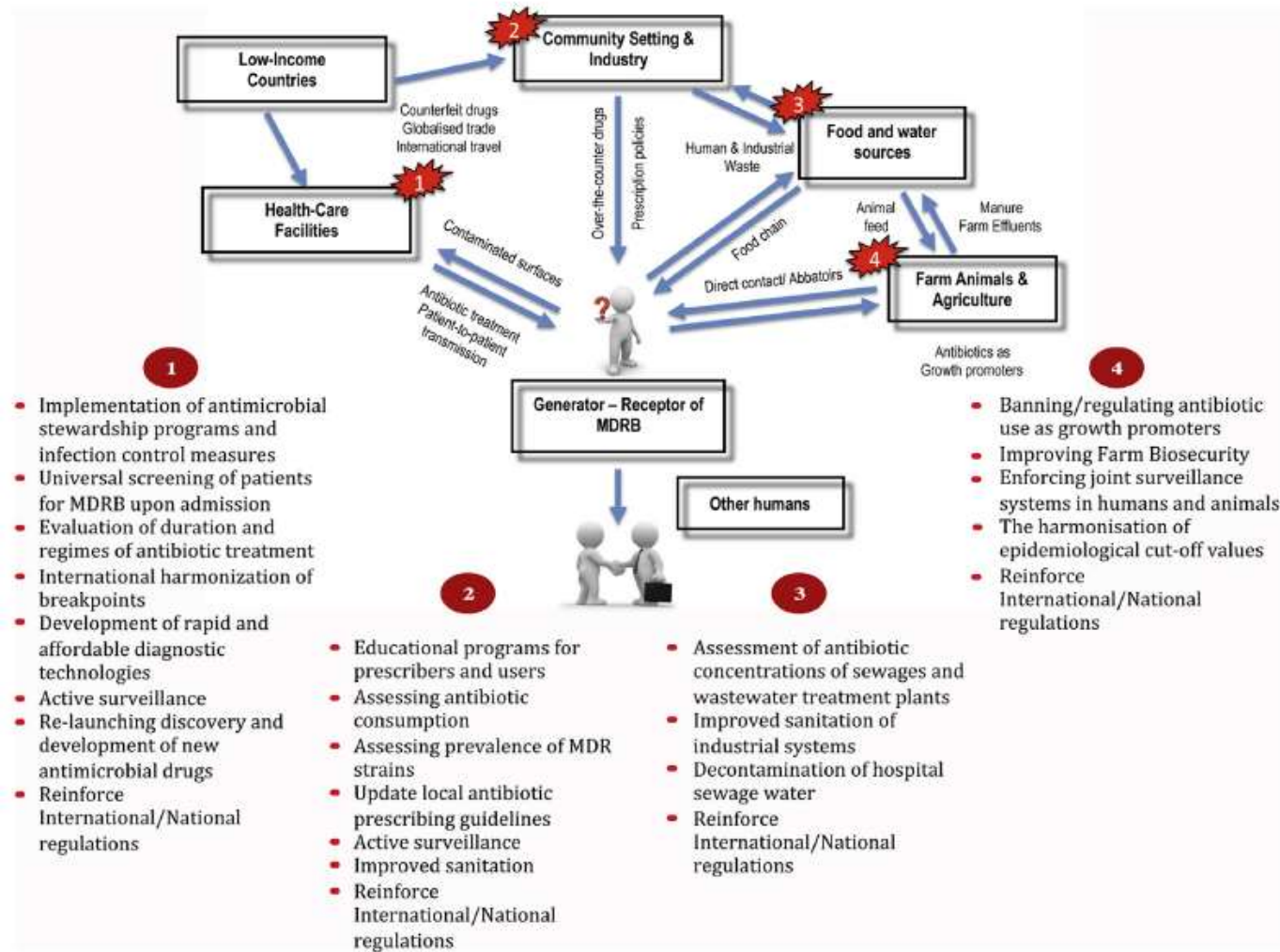
Resistente Bakterien sind als Erreger nosokomialer Infektionen besonders gefährlich, da für eine Therapie nur noch wenige, ggf. auch keine Antibiotika mehr zur Verfügung stehen. Die Entstehung von Antibiotika-Resistenzen wird durch einen unsachgemäßen Antibiotika-Einsatz beschleunigt. Konsequenzen sind längere und deutlich schwerere Krankheitsverläufe und vorzeitige Todesfälle. Dies betrifft Patientinnen und Patienten aller Altersgruppen.

Die Bundesregierung hat in den vergangenen Jahren sowohl die bestehenden Gesetze und Instrumente ausgebaut, als auch neue Maßnahmen und Angebote entwickelt, um die Entstehung von behandlungsassoziierten Infektionen und Antibiotika-Resistenzen zu verringern, doch sind die bisherigen Erfolge noch nicht zufriedenstellend. Mit der Deutschen Antibiotika-Resistenzstrategie (DART) wurden wichtige Schritte zur Eindämmung von behandlungsassoziierten Infektionen und Antibiotika-Resistenzen im human- und veterinärmedizinischen Bereich eingeleitet; weitere Maßnahmen müssen folgen, um dieser Entwicklung Einhalt zu gebieten. In 2011 wurde das Infektionsschutzgesetzes (IfSG) verschärft. In der Folge haben alle Länder Hygieneverordnungen erlassen bzw. angepasst und damit eine wichtige Voraussetzung für die Verbesserung der Hygiene in den Gesundheitseinrichtungen geschaffen. Von entscheidender Bedeutung ist, dass die Einhaltung und gewissenhafte Umsetzung weiter von den zuständigen Landesämtern kontrolliert wird.

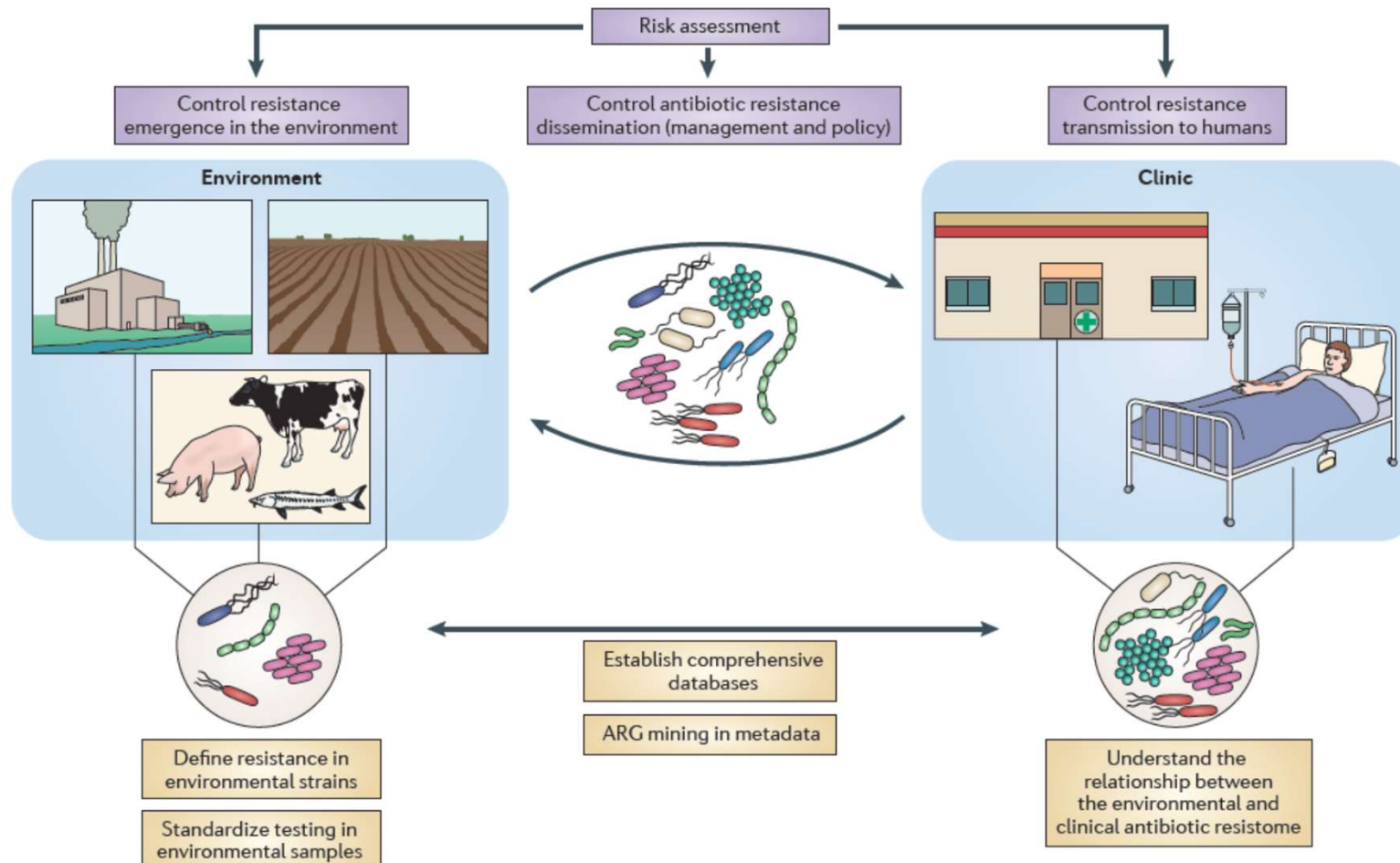
Die Themen Hygiene, Qualitätssicherung und Transparenz werden im Bereich behandlungsassoziierte Infektionen noch immer nicht mit der nötigen Priorität angegangen. Darüber dürfen auch erste Erfolge, wie der Rückgang der MRSA-Infektionen, nicht hinweg täuschen. Der 10-Punkte-Plan dient deshalb dazu, die Anstrengungen auf allen Ebenen sowohl national als auch international weiter zu verstärken.

Intervention measures to tackle antibiotic resistance-

New Microbe and New Infect 2015; 6: 22–29



Minimizing the spread of antibiotic resistance in the environment.



Patientendisposition

Risk of infection

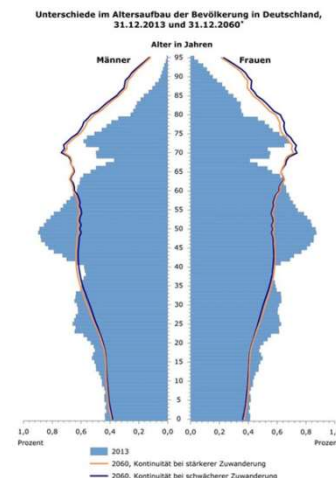
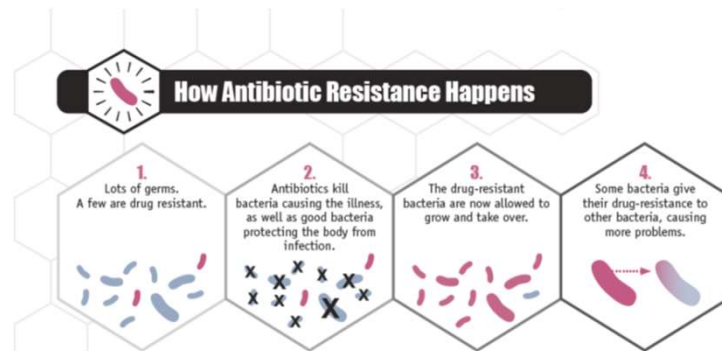
Concentration of Microorganisms x tenacity x Virulence x Antibiotic resistance

Specific Immunstatus and/ or Disposition of the host and kind of water use

Modified from Duncan and Edberg, S.C. 1995, Crit. Rev. Microbiol, 21, 85-100

Patientendisposition

- Frühgeborene (rel. Zunahme)
- Alte und multimorbide Patienten
- Patienten unter Immunsuppression
- Patienten unter Antibiotikatherapie mit persistenter Besiedlung
- Patienten mit invasiven Systemen und Implantaten



* Der Altersaufbau 2013 beruht auf vorläufigen Ergebnissen der Fortschreibung der Bevölkerungszahl nach dem Zensus 2011. 2060: Ergebnisse der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausschätzung des Bundes und der Länder. Variante 1: Kontinuität bei schwächerer Zuwanderung (langfristiger Wanderungssaldo: 150.000 jährlich) / Variante 2: Kontinuität bei stärkerer Zuwanderung (langfristiger Wanderungssaldo: 200.000 jährlich).
Datenquelle: Statistischer Bundesamt. Berechnungen: IHPH
© IHPH 2015

67 849 Personen sterben aufgrund oder mit Septikämie in Deutschland

DÄ 11.3.1016

ORIGINALARBEIT

Fallzahlen und Sterblichkeitsraten von Sepsis-Patienten im Krankenhaus

Analyse der deutschlandweiten fallpauschalenbezogenen Krankenhausstatistik von 2007 bis 2013

Carolin Fleischmann, Daniel O. Thomas-Rüddel, Michael Hartmann, Christiane S. Hartog, Tobias Welte, Steffen Heublein, Ulf Dennler, Konrad Reinhart

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund: Sepsis, die schwerste Verlaufsform akuter Infektionen, stellt für Gesundheitssysteme weltweit eine erhebliche Herausforderung dar. Deutschlandweite Daten zur Sepsisinidenz und -letalität sind unzureichend.

Methode: Zur Erhebung der in Deutschland im Krankenhaus behandelten Sepsisfälle und der Krankenhaussterblichkeit erfolgte eine Auswertung der deutschlandweiten Fallpauschalenbezogenen Krankenhausstatistik (DRG-Statistik) von 2007 bis 2013. Zur Fallidentifikation wurden klinische und mikrobiologische ICD-10-Codes für Sepsis verwendet. Die Auswertung wurde alters- und geschlechtsstandardisiert sowie altersgruppenspezifisch vorgenommen.

Ergebnisse: In Deutschland stieg die Fallzahl der Sepsis jährlich um durchschnittlich 5,7 % von 200 535 im Jahr 2007 auf 279 530 Fälle 2013 an, was einer Zunahme der adjustierten Krankenhausrate von 256 auf 335 Sepsisfälle pro 100 000 Einwohner entspricht. Der Anteil von Patienten mit schwerer Sepsis nahm von 27 % auf 41 % zu. Die Sterblichkeitsrate der Sepsis sank im Beobachtungszeitraum um 2,7 Prozentpunkte auf 24,3 %. 2013 starben damit 67 849 Menschen an oder mit einer Sepsis. Die Fallzahlen sind in den extremen Altersgruppen am höchsten und die Krankenhaussterblichkeit nimmt ab dem 40. Lebensjahr nahezu linear zu.

Schlussfolgerung: Sepsisfallzahlen und die Zahl der durch Sepsis verursachten Todesfälle sind in Deutschland deutlich höher als bisher angenommen und anstehend. Die Publikation von Sepsiskennziffern sollte fester Bestandteil der Gesundheitsberichterstattung des Bundes und Teil der Berichterstattung der Krankenhäuser werden. Präventionsmaßnahmen und die Implementierung evidenzbasierter Therapiekonzepte sollten flächendeckend umgesetzt werden.

Zitiertweise

Fleischmann C, Thomas-Rüddel DO, Hartmann M, Hartog CS, Welte T, Heublein S, Dennler U, Reinhart K: Hospital incidence and mortality rates – an analysis of hospital episode (DRG) statistics in Germany from 2007 to 2013. Dtsch Arztebl Int 2016; 113: 159–66. DOI: 10.3238/arztebl.2016.0159

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Universitätsklinikum Jena und Integriertes Behandlungs- und Forschungszentrum (IB) Sepsis und Sepsisfolgen, Universitätsklinikum Jena: Carolin Fleischmann, PD Dr. med. Hartog, Daniel O. Thomas-Rüddel, Prof. Dr. med. Reinhart, Apotheken und Integriertes Behandlungs- und Forschungszentrum (IB) Sepsis und Sepsisfolgen, Universitätsklinikum Jena: Prof. Dr. rer. nat. Hartmann, Steffen Heublein

Klinik für Pneumologie, Medizinische Hochschule Hannover und Deutsches Zentrum für Lungenforschung: Prof. Dr. med. Welte
Geschäftsbereich Medizincontrolling, Universitätsklinikum Jena: Dr. med. Dennler

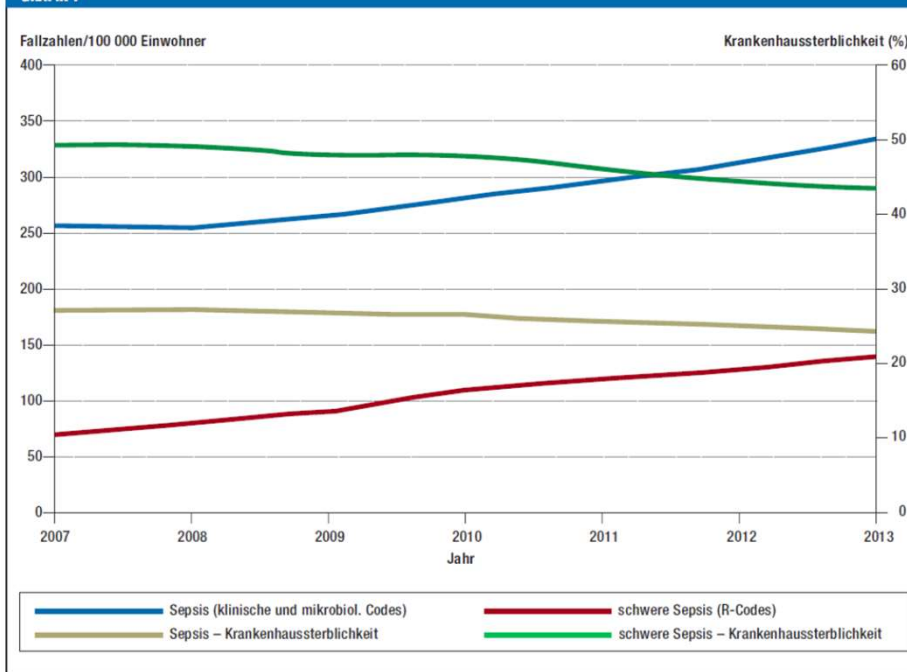
Deutsches Ärzteblatt | Jg. 113 | Heft 10 | 11. März 2016

Sepsis, die schwerste Verlaufsform akuter Infektionen, kann zum Mehrfachorganversagen führen und endet in 30–50 % der Fälle tödlich (1, 2). Nach aktuellen Erhebungen des National Center for Health Statistics stieg die Inzidenz der Sepsis in den USA jährlich um 7–8 % von 221/100 000 Einwohner im Jahr 2000 auf 377/100 000 Einwohner im Jahr 2008 an (3). Trotz kontinuierlich sinkender Letalität (4) verstarben dort 2007 mehr als 200 000 Patienten an einer Sepsis (5). Sepsis ist damit in den USA deutlich häufiger als Myokardinfarkt, Brust- oder Kolonkrebs (6, 7). Im Jahr 2011 führte Sepsis mit Gesamtkrankenhauskosten von jährlich 22,2 Milliarden US-Dollar in den USA die Rangliste der kostenintensivsten Krankheitsbilder an (8). Als Gründe für den Inzidenzanstieg der dokumentierten Sepsisfälle gelten der demografische Wandel mit einer Zunahme älterer polymorbider Patienten und eine Zunahme medikamentöser und invasiver, immunsuppressiver medizinischer und intensivmedizinischer Maßnahmen (9). Auch vermehrte Sepsiskodierung durch erhöhte Aufmerksamkeit und Vergütungsanreize werden als Ursachen diskutiert (10).

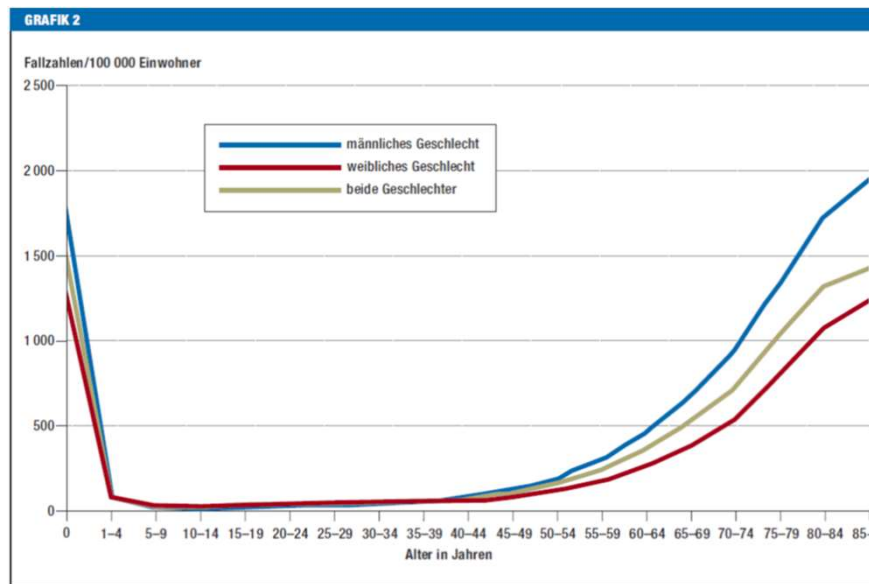
In der Gesundheitsberichterstattung des deutschen Bundesministeriums für Gesundheit (BMG) fehlen aggregierte Angaben zur Sepsis (11). Es finden sich lediglich Angaben zur Häufigkeit erregerbasierter Sepsis-Codes, obwohl seit 2005 beziehungsweise 2010 klinisch orientierte Sepsisdefinitionen – R65.0! (Sepsis), R65.1! (schwere Sepsis) und R57.2 (septischer Schock) – in das Internationale Krankheitsklassifizierungssystem ICD-10 der Weltgesundheitsorganisation (WHO) aufgenommen wurden. Diese berücksichtigen, dass es in maximal 30–40 % der Sepsisfälle gelingt, einen Erreger in der Blutbahn nachzuweisen (1). Diese Kriterien sind seit den 1990er Jahren international Grundlage für die Durchführung epidemiologischer Sepsisstudien (2, 12).

Das Fehlen belastbarer Zahlen in Deutschland veranlasste im Jahr 2003 das Kompetenznetzwerk Sepsis (SEPNET), die Inzidenz der Sepsis in Deutschland auf Basis dieser Sepsiskriterien in einer Punktprävalenzstudie abzuschätzen (2). Diese Erhebung war je-

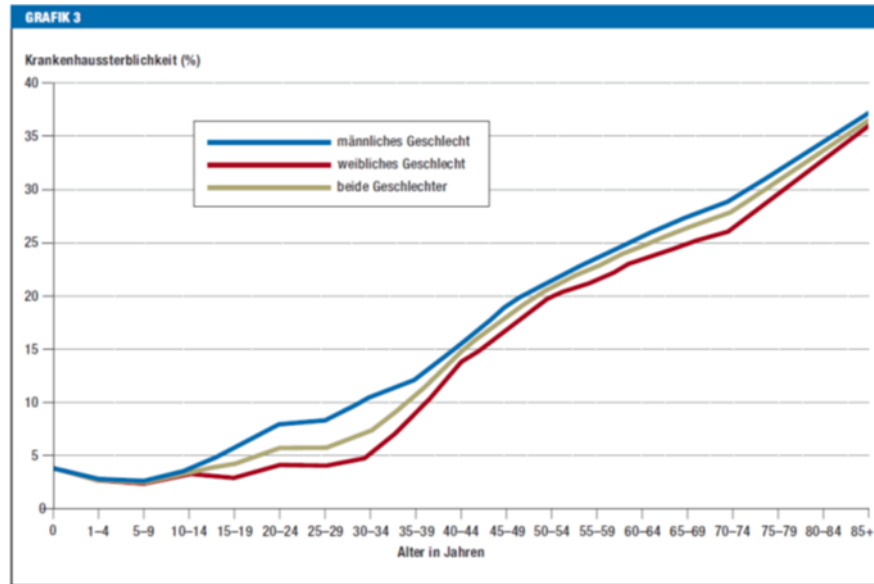
GRAFIK 1



Häufigkeitsrate pro 100 000 Einwohner standardisiert auf die Bevölkerungsstruktur 2010 und Krankenhausletalität von Sepsis und schwerer Sepsis (inklusive septischem Schock) in Deutschland, 2007–2013



Krankenhaushäufigkeit von Sepsis pro 100 000 Personen/Jahr in Abhängigkeit von Altersgruppe und Geschlecht in 2007–2013 (klinische und mikrobiologisch basierte Sepsis-Codes)



Krankenhaussterblichkeit von Patienten mit Sepsis in Abhängigkeit von Altersgruppe und Geschlecht in 2007–2013 (klinische und mikrobiologisch basierte Sepsis-Codes)

Gliederung

- 1. Rahmenbedingungen
- **2. Strategien (Auswahl)**

2. Strategien (Auswahl)

- - Kultur Hygiene und Patientenschutz -
- - Ausbildung, Fort- und Weiterbildung (Hygiene- und Antibiotic Stewardship) – Forschung und ursächliche Bekämpfung der AB-Resistenz)
- - Hygienefachpersonal
- - Diagnostik und neue Therapieoptionen (Microbiom Forschung)
- - Betrieblich-organisatorisch Situation
- - Baulich-funktionelle Situation
- - Reinigung, Desinfektion, Sterilisation
- - Medizinprodukte (Planung, Design, HACCP Analyse, Aufbereitung)
- - Kontrolle und Überwachung
- - Patientenintegration
- - Effizientes Ausbruchmanagement
- - Internationale Unterstützung

Forderung der DGKH 2015

Mitteilung des Vorstands der
Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene

Aktuelle Forderungen der DGKH zur Krankenhaushygiene

Am 19. 12. 2014 beschloss der Vorstand der DGKH nachfolgende Forderungen, die im Weiteren erläutert und begründet werden:

1. Qualifizierte infektionshygienische Überwachung von medizinischen Einrichtungen (Krankenhäusern, ambulant operierenden Einrichtungen, Arztpraxen, ambulanten/stationären Pflegeeinrichtungen, Rehabilitationseinrichtungen) durch die Gesundheitsämter
2. Verbesserung und Überwachung der Reinigung in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen mit Einsatz von periodisch geschultem Fachpersonal (verbindliche Mindestanforderungen zum risikoadaptierten Personalschlüssel und zur Qualifikation)
3. Umsetzung der S3-Leitlinie zum „Antibiotic Stewardship“ in allen Krankenhäusern, ambulant operierenden Einrichtungen und Arztpraxen
4. Ausreichende Investitionen zur Qualifikation und Sicherung eines ausreichenden Personalbestands in den Pflegeberufen mit verbindlicher Festlegung eines risikoadaptierten Personalschlüssels in allen medizinischen und pflegerischen Bereichen
5. Bereitstellung ausreichender Mittel für Krankenhausbau, -ausstattung und -sanierung unter mitverantwortlicher Beteiligung der Länder zur nachhaltigen Sicherung einer hochqualitativen modernen medizinischen Versorgung als primärem Auftrag unter kommunaler Trägerschaft
6. Erhaltung vorhandener und Wiedereinrichtung abgewickelter sowie Schaffung neuer Lehrstühle für Hygiene an allen medizinischen Fakultäten unserer Universitäten
7. Verbesserung der Lehre der Hygiene in der medizinischen Ausbildung und in allen Berufen in der direkten und indirekten Patientenversorgung
8. Ausweitung einer kontrollierten Meldepflicht für nosokomiale Infektionsausbrüche auf Häufungen von Besiedlungen relevanter MRE wie MRSA und Carbapenem-resistenten gramnegativen Erregern mit Bußgeldbewehrung bei Nichteinhaltung
9. Information und Schulung der Patienten in ihrer persönlichen Hygiene u. a. zur Prävention nosokomialer Transmissionen von MRE

Im Folgenden werden die oben dargestellten Forderungen der DGKH erläutert, die zum Teil bereits in Interviews thematisiert wurden (1, 2).

1. Qualifizierte infektionshygienische Überwachung von medizinischen Einrichtungen durch die Gesundheitsämter

Die DGKH hält die qualifizierte infektionshygienische Überwachung von medizinischen Einrichtungen aber auch deren Beratung einschließlich der Überwachung der Effizienz des Ausbruchmanagements im Sinne des Öffentlichen Gesundheitsschutzes durch das jeweils zuständige Gesundheitsamt – entsprechend § 23 (6) IfSG – für unab-

dingbar. Hierbei ist die Eigenverantwortung der Träger und LeiterInnen von Gesundheitseinrichtungen sowie des Einzelnen bei der Prävention übertragbarer Krankheiten nicht einzuschränken, sondern entsprechend § 1 IfSG (2) zu fördern. Hierzu sind Beratung und Vertrauen der medizinischen Einrichtungen aber auch der PatientInnen in die Kompetenz der überwachenden Behörden und deren objektive Kontrollfunktion unabdingbare Voraussetzungen. Dies gelingt mittlerweile an verschiedenen Gesundheitsämtern in exzellenter Weise (3–9). Die DGKH hält jedoch eine zehnfache qualifizierte infektionshygienische Überwachung in allen Teilen Deutschlands für notwendig. Voraussetzung ist jedoch eine ausreichende Anzahl hierfür weitergebildeter ÄrztInnen im öffentlichen Gesundheitsdienst.



Deutsche Gesellschaft für
Krankenhaushygiene /
German Society of Hospital Hygiene
Joachimstaler Straße 10
10719 Berlin, Germany
Tel: +49 30 8855 1615
Fax: +49 30 8855 1616
E-Mail: info@krankenhaushygiene.de
Internet:
www.krankenhaushygiene.de

Hyg Med 2015; 40 – 1/2 | 53

1. Qualifizierte infektionshygienische Überwachung von medizinischen Einrichtungen (Krankenhäusern, ambulant operierenden Einrichtungen, Arztpraxen, ambulanten/stationären Pflegeeinrichtungen, Rehabilitationseinrichtungen) durch die Gesundheitsämter
2. Verbesserung und Überwachung der Reinigung in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen mit Einsatz von periodisch geschultem Fachpersonal (verbindliche Mindestanforderungen zum risikoadaptierten Personalschlüssel und zur Qualifikation)
3. Umsetzung der S3-Leitlinie zum „Antibiotic Stewardship“ in allen Krankenhäusern, ambulant operierenden Einrichtungen und Arztpraxen
4. Ausreichende Investitionen zur Qualifikation und Sicherung eines ausreichenden Personalbestands in den Pflegeberufen mit verbindlicher Festlegung eines risikoadaptierten Personalschlüssels in allen medizinischen und pflegerischen Bereichen
5. Bereitstellung ausreichender Mittel für Krankenhausbau, -ausstattung und -sanierung unter mitverantwortlicher Beteiligung der Länder zur nachhaltigen Sicherung einer hochqualitativen modernen medizinischen Versorgung als primärem Auftrag unter kommunaler Trägerschaft
6. Erhaltung vorhandener und Wiedereinrichtung abgewickelter sowie Schaffung neuer Lehrstühle für Hygiene an allen medizinischen Fakultäten unserer Universitäten
7. Verbesserung der Lehre der Hygiene in der medizinischen Ausbildung und in allen Berufen in der direkten und indirekten Patientenversorgung
8. Ausweitung einer kontrollierten Meldepflicht für nosokomiale Infektionsausbrüche auf Häufungen von Besiedlungen relevanter MRE wie MRSA und Carbapenem-resistenten gramnegativen Erregern mit Bußgeldbewehrung bei Nichteinhaltung
9. Information und Schulung der Patienten in ihrer persönlichen Hygiene u. a. zur Prävention nosokomialer Transmissionen von MRE

Primum nihil nocere

Targeting Sero Tolerance Konzept

Stellungnahme des deutschen Ethikrates

5.4.2016



Strukturqualität

- Unter Strukturqualität versteht man die Qualität der zur Verfügung stehenden Mittel, wie räumliche Bedingungen, apparative Ausstattung des Krankenhauses, aber auch Ausbildungsstand und Personalausstattung.
- Für eine gute Behandlungsqualität ist es erforderlich, dass ein Krankenhaus und seine Mitarbeiter eine Patientenbehandlung nur dann übernehmen, wenn
 - >> die Raumsituation keine besonderen gesundheitsgefährdenden Risiken birgt (zum Beispiel Hygienemängel),
 - >> die Medizintechnik dem Diagnostik- und Therapiebedarf entspricht,
 - >> das Personal in ausreichender Anzahl und mit der erforderlichen Qualifikation bei der Behandlung eingesetzt werden kann.

Aus-, Fort,- und Weiterbildung

Situation 2015- Ausbildung in moderner Hygiene kann in den meisten Med. Fakultäten nicht sichergestellt werden

THEMEN DER ZEIT

Auf Krankheitserreger werden diese Wasserproben in einem Hygieneinstitut im Ruhrgebiet untersucht.



HYGIENE UND ÖFFENTLICHE GESUNDHEIT

Plädoyer für eine bessere Verankerung in Universitäten

Nur mit dem Ausbau eigenständiger Institute für Hygiene und öffentliche Gesundheit kann der herausragenden gesundheitspolitischen Bedeutung der Prävention Rechnung getragen werden.

Bundesgesundheitsbl 2011 · 54:1351–1354
DOI 10.1007/s00103-011-1382-2
Online publiziert: 23. November 2011
© Springer-Verlag 2011

Empfehlung

B. Christiansen¹ · D. Bitter-Suermann²

¹ Vorsitzende der Kommission für Krankenhaushygiene und

Infektionsprävention, Universitätsklinikum S.-H., Kiel

² Präsident des Medizinischen Fakultätentages der Bundesrepublik Deutschland, Berlin

**Gemeinsame Empfehlungen
des Medizinischen Fakultätentages
(MFT) und der Kommission
für Krankenhaushygiene und
Infektionsprävention (KRINKO)
beim Robert Koch-Institut
zur Lehre auf dem Gebiet
der Krankenhaushygiene an
deutschen Universitäten**

Medizinische Fakultät	Eigenständiger Hygiene-Lehrstuhl oder eigenständiges Institut	
	1994	2014
Aachen	Ja	Ja*
Berlin Charité	Ja	Ja
Bochum	Ja	Ja
Bonn	Ja	Ja
Dresden	Ja	Nein
Düsseldorf	Ja	Nein
Erlangen	Ja	Nein
Essen	Ja	Nein
Frankfurt	Ja	Nein
Freiburg	Ja	Ja
Gießen	Ja	Ja
Göttingen	Ja	Nein
Greifswald	Ja	Ja
Halle	Ja	Nein
Hamburg	Ja	Nein
Hannover		Nein
Heidelberg	Ja	Nein
Homburg/Saar	Ja	Nein
Jena	Ja	Nein
Kiel	Ja	Nein
Köln	Nein	Ja
Leipzig	Ja	Nein*
Lübeck	Ja	Nein
Magdeburg	Ja	Nein
Mainz	Ja	Ja
Mannheim		Nein
Marburg	Ja	Nein
München LMU	Nein	Nein
München TU	Nein	Nein
Münster	Ja	Ja
Regensburg	Nein	Nein
Rostock	Nein	Nein
Tübingen	Ja	Nein
Ulm	Nein	Nein
Witten/Herdecke	Nein	Nein
Würzburg	Nein	Nein
Fazit	26	10/11

* Schließung seitens Fakultät beschlossen
Seit Oktober 2014 Stiftungslehrstuhl Krankenhaushygiene

for Hygiene
Public Health

Aus-, Fort-, und Weiterbildung 2025

- Mindestens 20 Stunden Krankenhaushygiene im Medizinstudium, verankert in Approbationsordnung, in Ausbildung von Pflegekräften,
- Hygiene in der Krankenversorgung als Pflichtfach und Prüfungsfach als Grundlage für Fort-, und Weiterbildung
- Hygiene- und Antibiotic Stewardship
- Ausreichende Anzahl von Fachärzten für Hygiene bzw. Mikrobiologie sowie Hygienefachpflegekräften für Krankenhaushygienische Betreuung in Deutschland
- Ausreichende Ausstattung von Lehrstühlen für Hygiene Medizinischen Fakultäten einschließlich Laboratorien für experimentelle Hygiene

Hygienefachpersonal

- Hygienefachpersonal (Krankenhaushygieniker, Hygienefachpflegekräfte, Hygienebeauftragte und Antibiotikabeauftragte Ärzte), ist entscheidend für die Koordination der Krankenhaushygiene und Antibiotika Stewardship
- Bei Hygienefachpflegekräften mittlerweile gute Ausbildungskapazitäten und klare, Risikoadaptierte Anforderungen an Beschäftigung nach KRINKO Empfehlung
- Bei Krankenhaushygieniker noch unzureichende Ausbildung und Ausstattung infolge nicht eindeutiger Anforderung an Beschäftigung

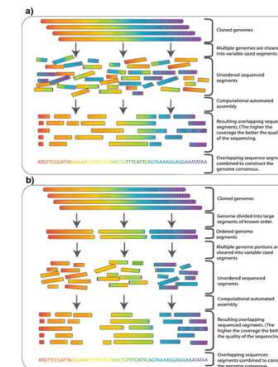
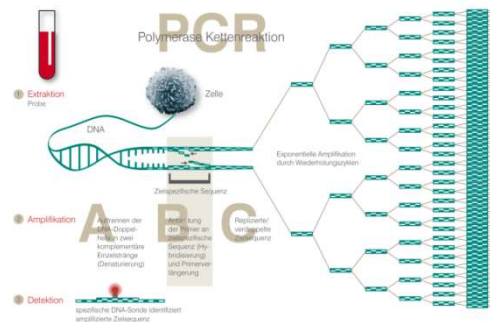
Hygienefachpersonal 2025

- Ausreichende Qualifizierung und Ausstattung mit Hygienefachpflegepersonal und Krankenhaushygienikern aufgrund eindeutiger Empfehlungen nach KRINKO aller medizinischer Einrichtungen
- Regional zuständige Institute für Hygiene in Deutschland weitem Verbund zur Beratung, Koordination und Unterstützung bei Ausbruchmanagement
- Endlich Einhaltung der Finanzierungszusage für Hygienefachpersonal seitens der Krankenkassen

Diagnostik und neue Therapieoptionen

Zeitnahe Diagnostik

- Extrem zeitnahe Diagnostik innerhalb von Stunden der krankenhaushygienisch relevanten Erreger einschließlich AB- Resistenz mittels neuer molekularer Verfahren



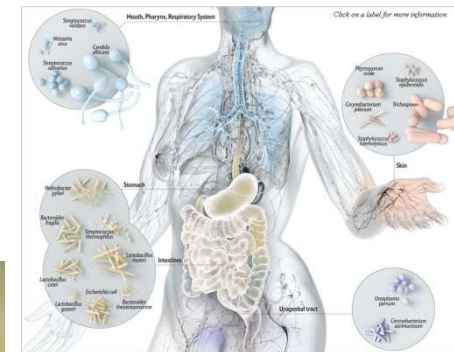
- Zeitnahe Übermittlung zur Therapie und zur Festlegung weitergehender krankenhaushygienischer Maßnahmen (Isolierung, Kohortierung etc.)
- Zeitnahe Typisierung einschließlich Genom Sequenzierung zur Aufdeckung von Clustern und Infektionsreservoirs

Registrierung, Analyse und Implementierung von krankenhaushygienische Maßnahmen

- Zeitnähe
- Umfassende Implementierung von notwendigen Maßnahmen (Isolierung)
- Clusteranalyse
- Meldung von 4 fach resistenten Erregern an Gesundheitsämter

Verordnung zur Änderung der Meldepflicht nach dem Infektionsschutzgesetz vom 18.3.2016 – in Kraft 1.5.2016

- Erhalt der Normalflora unter AB- Therapie
- Stuhlimplantation bei Clostridium diff.



Phage therapy for severe infections tested in the first multicentre trial

Cells. "This was the first time we had to produce significant quantities of phages to good laboratory practice and good manufacturing practice standards, and it's also important to return the facilities



Entwicklung neuer Antibakterieller Therapien

New Microbe and New Infect 2015; 6: 22–29

TABLE 1. Strategies for discovery and development of novel antibacterial drugs

Strategy	Description	Reference
Drug derivatives	Modification of the basic structure of known antimicrobial agents or development of inhibitors of a specific mechanism of resistance (i.e. new β -lactamases or efflux pump inhibitors).	[34,35]
Discovery of new antimicrobial agents	Classical or whole-cell antibacterial assay to find antibiotics produced by microorganism of different sources. Genomic or target-base antibiotic discovery with the use of new tools such as combinatorial chemistry and genomics.	[36] [34]
Antivirulence drugs	Antibodies or compounds blocking or inhibiting virulence factors.	[37]
Nanoparticles	Development of antibacterial peptides or peptidomimetics.	[30]
Bacteriophages or enzybiotics	Delivery of bacteriophages or phage-lytic enzymes.	[38,39]
Ecology/evolutionary biology approaches	Aimed at targeting the ecology and evolution of antibiotic resistance, including inhibitors of plasmid transfer of resistance, and gene-silencing antisense oligomers.	[40]

Betrieblich-organisatorische Situation

Tabelle 1: Pflegepersonalzahlen in 12 EU-Staaten und USA [26].

	Verhältnis von Pflegepersonal zu Patienten		
	Verhältnis von Patienten zu Pflegepersonal	Verhältnis von Patienten zu Gesamtpersonal (ausgebildetes Pflegepersonal plus Hilfspersonal)	Anzahl der Krankenhäuser
Belgien	10,7 (2,2)	7,9 (1,7)	67
England	8,6 (1,5)	4,8 (0,6)	46
Finnland	8,3 (2,2)	5,3 (0,8)	32
Deutschland	13,0 (2,3)	10,5 (1,6)	49
Griechenland	10,2 (2,8)	6,2 (2,1)	24
Irland	6,9 (1,0)	5,0 (0,8)	30
Niederlande	7,0 (0,8)	5,0 (0,7)	28
Norwegen	5,4 (1,0)	3,3 (0,5)	35
Polen	10,5 (1,9)	7,1 (1,4)	30
Spanien	12,6 (1,9)	6,8 (1,0)	33
Schweden	7,7 (1,1)	4,2 (0,6)	79
Schweiz	7,9 (1,5)	5,0 (1,0)	35
USA	5,3 (1,4)	3,6 (2,0)	617

- Eklatanter Pflegekräftemangel im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern in Deutschland trotz Erhöhung des Leistungsangebots

Pflegepersonal 2025

Infektion - Prävention - Initiative (IPI)

Stellungnahme & Positionspapier

- des Aktionsbündnis Patientensicherheit e.V. (APS)
- der Aktion Saubere Hände (ASH)
- der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM)
- der Deutschen Gesellschaft für Infektiologie (DGI)
- der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin (DGIM)
- der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH)
- des Deutschen Pflegerates
- der Deutschen Sepsis Gesellschaft e.V.
- der Gesellschaft für Hygiene, Umweltmedizin und Präventivmedizin (GHUP)
- des Kompetenznetz Sepsis (SEPNET)

Präambel

Das Aktionsbündnis Patientensicherheit hat seit Beginn 2015 mit den aufgeführten Partnern die „Infektion-Prävention-Initiative (IPI)“ ins Leben gerufen. Gemeinsam wollen wir Themen der Patientensicherheit insbesondere bei der Infektionsvermeidung diskutieren und dazu Lösungsvorschläge erarbeiten.

Der „10-Punkte-Plan zur Vermeidung behandlungsassoziierter Infektionen und Antibiotika-Resistenzen“ des Bundesministeriums für Gesundheit vom März 2015 wird von der IPI sehr begrüßt. Um die Punkte des BMG im Einzelnen zu detaillieren und vertiefende Lösungsvorschläge vorzulegen, werden von der IPI parallellaufende Arbeitsinhalte beraten.

Im folgenden Text ist aus dem Punkt 2 des 10-Punkteplans entschieden worden, den Fokus auf die Personalsituation insbesondere im Pflegebereich zu legen. Die recherchierten Studienergebnisse und die bestehenden Defizite zeigen einen explizierten Zusammenhang im Thema auf und benötigen einer konzentrierten Aktion.

Zusammenhang zwischen Pflegepersonalausstattung und nosokomialen Infektionen bzw. multiresistenten Erregern

In den letzten Jahren wurde erkannt, dass eine ausreichende Ausstattung der Krankenhäuser mit Hygienefachpflegepersonal und Krankenhaushygienikern ein wesentlicher Schritt zur Optimierung der Infektionsprävention in deutschen Krankenhäusern ist. Dementsprechend wurden Maßnahmen zur besseren Ausstattung eingeleitet (siehe hierzu auch die Krinko-Empfehlung (1)).

Die notwendigen Präventionsmaßnahmen wie z.B. beim Umgang mit Gefäßkathetern sowie Harnwegskathetern, eine angemessene Handhygiene und die Maßnahmen zur Vermeidung der Ausbreitung von multiresistenten Erregern müssen letztlich durch das pflegerische und medizinische Personal auf den Stationen umgesetzt werden. Durch den häufigen Patientenkontakt hat das Pflegepersonal hier eine essentielle Rolle.



- **Intensivstationen** mindestens 1 Pflegekraft auf 2 Patienten (in allen Schichten) – u. U. 1:1-Betreuung z.B. bei Schwerbrandverletzten, ECMO-Therapie, hoher Anteil Beatmung und Dialyse, zusätzliche Aufgaben wie Reanimationsteam für das Krankenhaus
- **Intermediate-Care-Stationen** 1 Pflegekraft auf 4 Patienten
- **Klinisch-geriatrische Reha-Einrichtungen** 1 Pflegekraft auf 1,4 – 1,8 Patienten
- **Allgemeinstationen** auf den Durchschnitt in Europa, nämlich 1 Pflegekraft versorgt 7 statt 10 Patienten im Tagesdienst.
- **Nachtdienst** mindestens eine examinierte Pflegekraft für maximal 25 Patienten (derzeit häufig bis zu 60 Patienten).

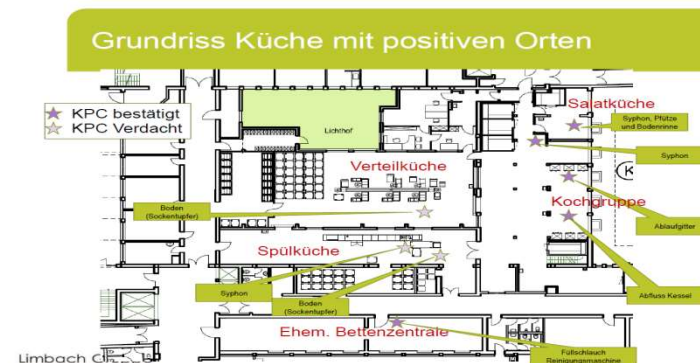
Baulich- funktionelle Situation

Sanitärbereich als Infektionsreservoir für Gram-negative Bakterien

- Wasser, Waschbecken, Duschen, Toiletten, Abwassersysteme für *P. aeruginosa*, *Acinetobacter*, Enterobacteriaceen



- Im Bewußtsein des Personals als Reservoir nicht verankert
- Unzureichende Aufbereitungsverfahren



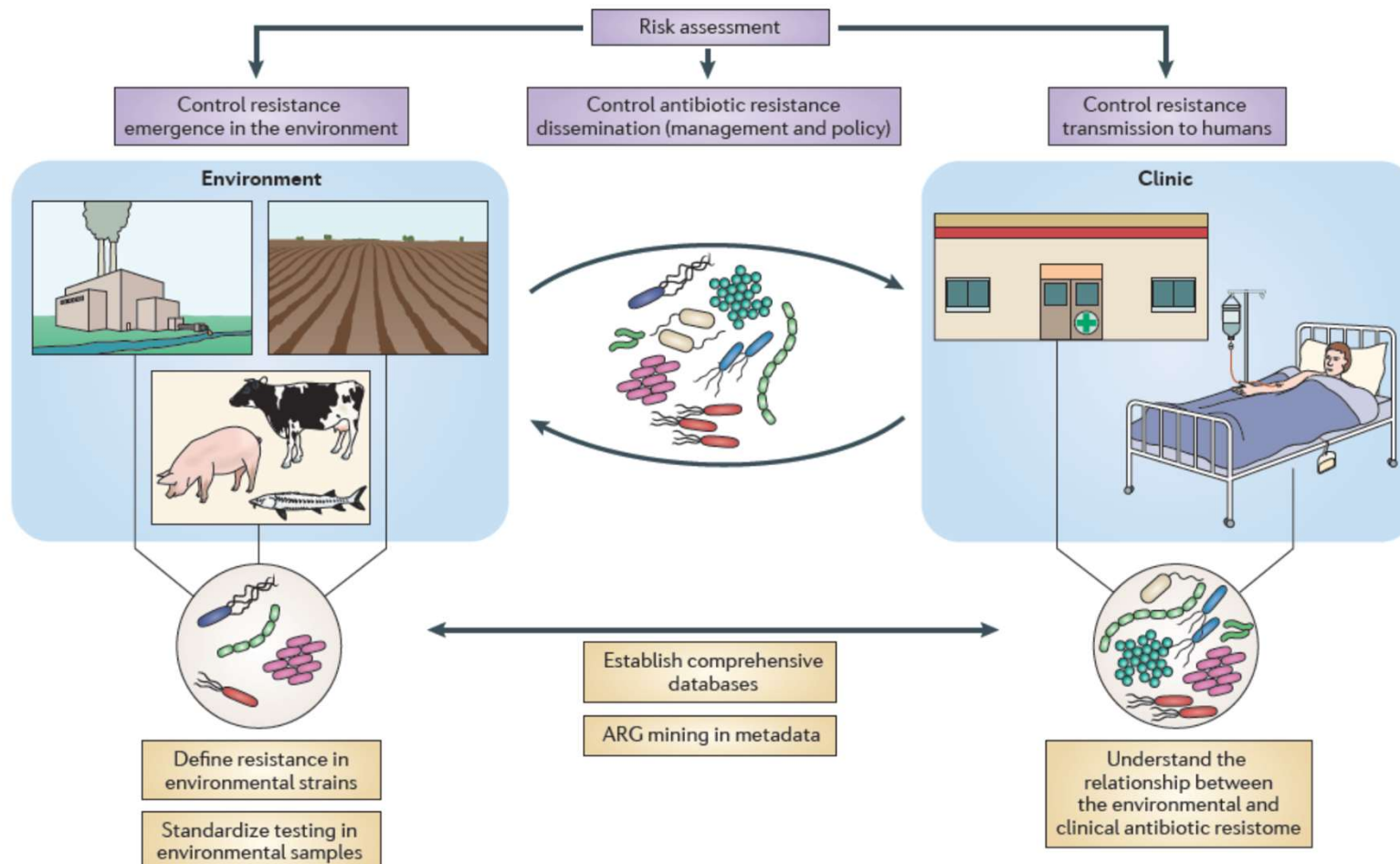
Baulich- funktionelle Hygiene

Räumliche Unterbringung

- Standardunterbringung: möglichst nur 2 - Bett Zimmer mit eigener Naßzelle (2 Waschbecken mit ausreichendem Abstand Wasserhahn zu Abfluss, Syphon nicht direkt unter Abfluss, Toilette ohne Spülrinne, Dusche, ausreichendem Platz zur Unterbringung der persönlichen Utensilien)
- Ausreichend Platz mit zugeordneten Ablageflächen, leicht desinfizierbaren Materialien

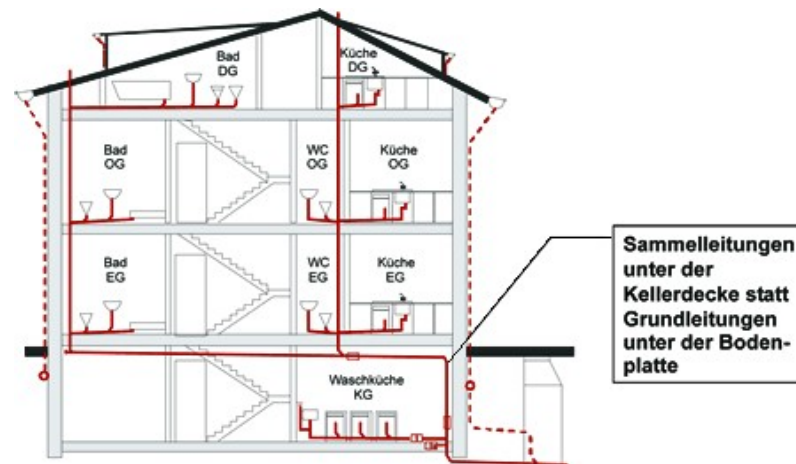


Minimizing the spread of antibiotic resistance in the environment.



Sanitärtechnik 2025

- Gesicherte Wasserversorgung – UV- oder Filtertechniken
- Kontaminationsfreie Waschbecken, Duschen und Toiletten
- Abwasserentsorgung



Reinigung, Desinfektion, Sterilisation



Reinigung, Desinfektion, Sterilisation

- Unterschätzung der Bedeutung von Reinigung und Flächen-Desinfektion – lange Zeit Verzicht u.a. aus Umweltschutzgründen empfohlen
- Zu hohe Flächenleistung für Reinigungsdienst – fehlender Zimmeraufbereitung an Wochenenden bei unzureichender Qualifikation des Reinigungspersonals



Basishygiene – Flächendesinfektion

Aufbereitung von Risikoflächen mit häufigem Hand- und Hautkontakt mindestens täglich so, dass keine Übertragungsgefahr davon ausgeht; bei sichtbarer Kontamination muss die Aufbereitung sofort erfolgen (siehe auch entsprechende Empfehlung der KRINKO)



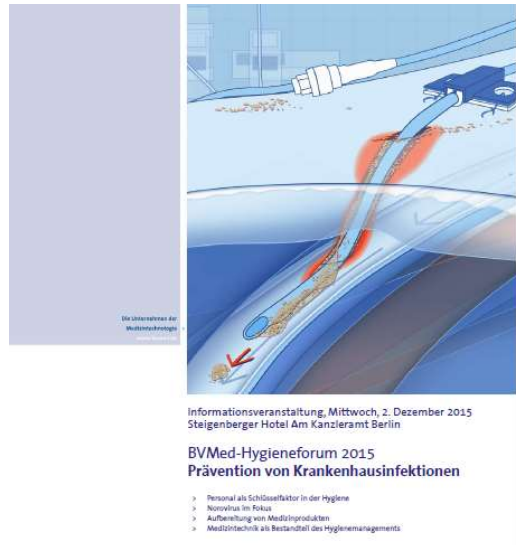
Basishygiene - Bettenhygiene und Bettwäsche und Schlußdesinfektion in Patientenzimmern

- Jedem Patienten bei stationärer Aufnahme ein desinfizierend aufbereitetes, mit desinfizierten Inletts und sauberer Wäsche bezogenes Bett zur Verfügung zu stellen
- Sichere Schlußdesinfektion des Zimmers vor Neubelegung (unter bestimmten Voraussetzungen Einsatz von H₂O₂, UV)



- Desinfektionsmittel als essentielle Strategie der Infektionsprävention und nicht nur Umweltschadstoff - Risikoabwägung
- Legislative Anforderungen dürfen nicht nur Umweltrisiken, sondern auch Konsequenzen für Infektionsprävention berücksichtigen – harmonisierte Risikoabwägung zwischen Infektionsschutz und Umweltschutz (Risk / Benefit)
- Routinedesinfektion mit Wirkstoffen mit breitem Wirkungsspektrum
- Schlußdesinfektion mit ggfsl. Höheren Konzentrationen zur sicheren Eliminierung aller relevanten nosokomialen Infektionserregern

Medizinprodukte

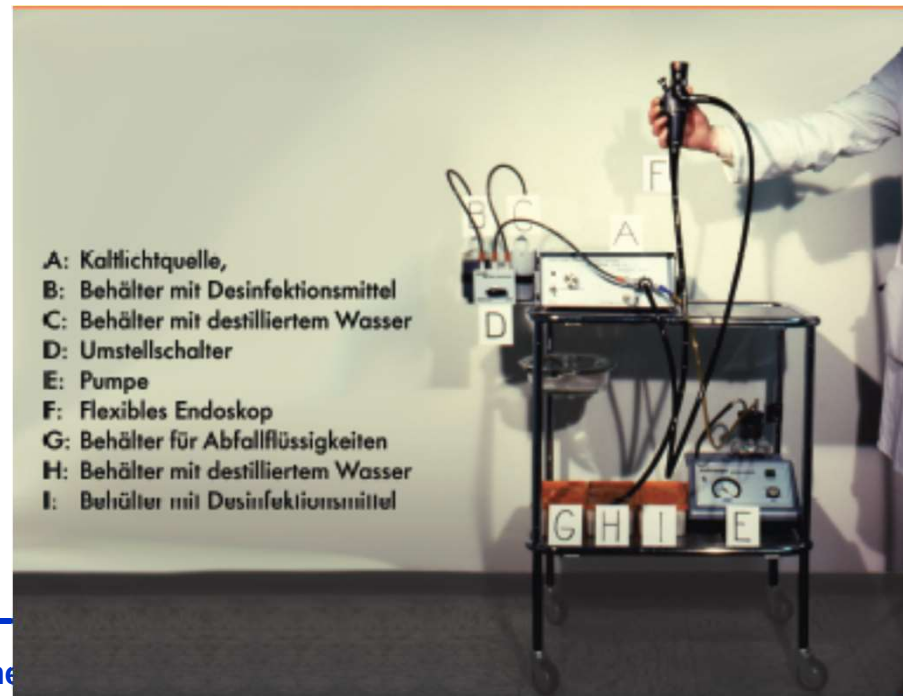


Rückblick am Beispiel Endoskopie



Heinrich Lamm 1930 und Harold Hopkins 1951 versuchen mittels flexibler Glasfaserbündel Bilder zu übertragen.
Basil Hirschowitz präsentiert 1957 das erste praktikable Gerät mit Glasfaseroptik, das 1961 in Produktion geht.
Die Kaltlichttechnik von Storz verbessert diese Neuerung.
In den 1970er Jahren führen technische und medizinische Fortschritte zur Ausweitung der flexiblen Endoskopie.

Siegfried Miederer entwickelt 1976 am Universitätsklinikum Bonn eine, auch für andere Ärzte nutzbare Desinfektion von Endoskopen.
Industrie beginnt zu Beginn der 1980er Jahre endlich desinfektionsfeste flexible Endoskope zu entwickeln.
1988 veröffentlicht KRINKO Leitlinie



Endoskopaufbereitung

1976

2015



Medizinprodukte 2025

- Hygieneaspekte bereits bei der **Planung** nach HACCP Konzept integrieren als zwingende Voraussetzung für Zulassung
- Vollständige **Aufbereitbarkeit**, Reinigung, Desinfektion und ggfl. Sterilisation
- Unabhängige Zertifizierung und **Listung geeigneter Medizinprodukte** (siehe Desinfektion)
- Validierung und Verifizierung der hygienisch-unbedenklichen Aufbereitung und durch hyg.-mikrobiologische Untersuchung in der Anwendung

Wasser und Lebensmittel als Transmitter

- Wasseraufbereitung und Filtrationstechnik
- Lebensmittelüberwachung von Kaltspeisen ?
- Reinigungstechniken in Küchen

Kontrolle und Überwachung

Kontrolle und Überwachung

- Epidemiologische Surveillance (mittelrweile gut implementiert – aber lediglich Endproduktkontrolle)
- Stärkere HACCP basierte Überwachung mit Identifizierung der Critical Control Points von Arbeitsabläufen (z.B. Op – von Einweisung bis nach Entlassung)
- Hygienisch- mikrobiologische Überwachung von Arbeitsabläufen und Umweltmedien (Wasser, Abwasser, Flächen, Lebensmittel etc.) Effizienz von Reinigung und Desinfektion



Patientenintegration

Patientenintegration

- Krankenhaushygiene bisher weitestgehend ohne Integration des Patienten und deren Angehörige – Hygiene um den Patienten herum
- Patienten – sofern kooperationsfähig – hat erhebliche Präventions - **Motivation** und - **Potential**, das beisher nicht annähernd genutzt wurde
- Händehygiene, Toilettenhygiene, Umgang mit Kathetersystemen (Venekatheter, Harnwegskatheter) , Verhalten bei postoperativen Wunden
- Persönliches Verhalten bei Immunsuppression

Basishygiene - Aufklärung und Schulung von Patienten und deren Besuchern

- Patienten und deren Besucher zu persönlichen Maßnahmen der Hygiene aufzuklären



Hinweise für Patienten zum
Hygiene-Verhalten



30 Sekunden für Ihr Kind!



Händedesinfektion schützt!



Sie können mithelfen Ihr Kind zu schützen!

Die wichtigste Maßnahme zur Verhinderung von Infektionen ist die Händedesinfektion.

- » Nach dem betreten der Station waschen Sie sich zunächst gründlich die Hände und trocknen die Hände gut ab.
- » Uhren, Armreifen und Ringe müssen vor der Händedesinfektion abgelegt werden.
- » Geben Sie das Händedesinfektionsmittel in Ihre hohlen, trockenen Hände.
- » Reiben Sie sich Ihre Hände 30 Sekunden nach den aufgeführten Schritten bis zum Handgelenk ein.
- » Wichtig: Die Hände **MÜSSEN** 30 Sekunden feucht bleiben, gegebenenfalls erneut Händedesinfektionsmittel entnehmen.
- » Desinfizieren Sie Ihre Hände vor jedem Kontakt mit Ihrem Kind!

Wenn Sie Fragen haben – wir helfen Ihnen gerne!

Abteilung für Neonatologie



12

Infektionen? Nein, danke! Wir tun was dagegen!

Vermeidung übertragbarer Krankheiten
bei Patienten mit Abwehrschwäche
im häuslichen Umfeld



Herausgegeben von M. Exner und A. Simon
und der Deutschen Leukämie- & Lymphom-Hilfe e.V. (DLH)



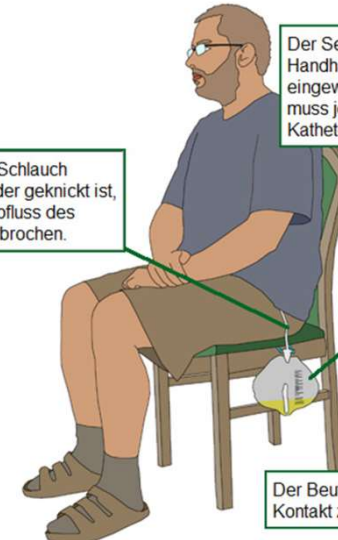
Informationen für Patienten und Angehörige

Wenn der Schlauch
verdreht oder geknickt ist,
wird der Abfluss des
Urins unterbrochen.

Der Senior wird in die
Handhabung des Systems
eingewiesen. Insbesondere
muss jede Manipulation am
Katheter unterbleiben.

Der Beutel muss
unter Blasenniveau
fixiert werden.

Der Beutel darf keinen
Kontakt zum Boden haben.



Effizientes Ausbruchmanagement

Ausbruchmanagement

- Gut recherchierte Ausbrüche extrem wichtig für Erkenntnisgewinn und für Strategieoptimierung
- Bis heute international zu viele Ausbrüche nosokomialer Infektionen unzureichend recherchiert, ohne Aufdeckung der Reservoirs und Übertragungswege mit jahrelanger Prolongation des Ausbruchsgeschehens und Ausbreitung der Erreger in andere Kliniken trotz guter epidemiologischer Charakterisierung (z. B. KPC Ausbruch Universitätsklinik Leipzig) > reine Epidemiologie reicht nicht aus.
- Unzureichende Umwelt- und Orts-hygienische Abklärung der ursächlichen Reservoirs hps. bei Gram- negativen Bakterien

Ausbruchmanagement 2025

- Nach Feststellung von Auslöseereignis – extrem zeitnahes Management durch überregionales spezialisiertes Task Force Team mit Umwelthygienischer analytischer Expertise und Labor Kapazitäten sowie Möglichkeiten der zeitnahen Nachweise und Typisierung auf modernstem Stand
- In Abhängigkeit von Epidemiologie und Ökologie der Erreger Aufdeckung der Reservoirs und Übertragungswege
- Hypothesieren, Analysieren, Falsifizieren, Beobachten, Beenden

Internationale Unterstützung

**A mother nursing her newborn at a hospital in Haryana, where almost every baby born in hospitals in recent years has been injected with antibiotics.
Kuni Takahashi for The New York Times, 3.12.2014**



**Mothers and newborns shared a bed at a hospital in Haryana.
Kuni Takahashi for The New York Times 3.12.2014**

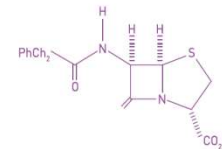
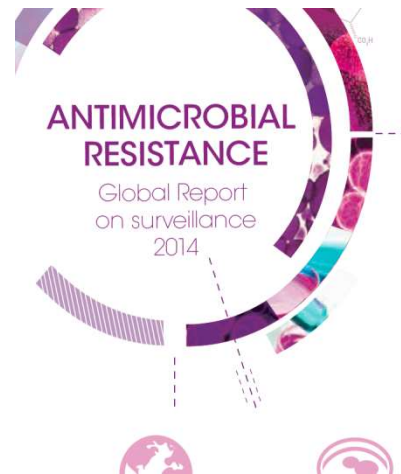


Peter Scholl-Latour: Die Welt aus den Fugen 2012, Kolkata 2007, M. Exner – Ehemalige Pferdetränken als Wasserquelle



„Unterdessen bleibt die Infrastruktur dieses riesigen Subkontinents weitgehend auf die inzwischen Verrottete Konstruktion von Stromleitungen, Straßen und Eisenbahnen angewiesen, die das britische Empire zur Zeit seiner Glorie hinterlassen hat.“

WHO's first global report on antimicrobial resistance



What you need to know

WHO's first global report on antimicrobial resistance, with a focus on antibiotic resistance, reveals that it is no longer a prediction for the future. Antibiotic resistance - when bacteria change and antibiotics fail - is happening **right now**, across the world

What does this mean?

Without urgent action we are heading for a post-antibiotic era, in which common infections and minor injuries can once again kill

How can infections be prevented in the first place to reduce the need for antibiotics?



Better
hygiene



Access to
clean water
and sanitation



Infection control
in healthcare
facilities



Vaccination

Internationale Unterstützung

- In Europa Förderprogramm zur Optimierung der Krankenhaushygiene insbesondere in südlichen und süd-östlichen Ländern zur Eindämmung der Gefahr der Einschleppung AB- resistenter Erreger einschließlich Türkei
- Weltweit Investitionsprogramm zum Aufbau einer Basis sanitärhygienischen Infrastruktur (Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Hygiene) mit internationalen Aufbauhilfen u.a. Weltbank

Förderung von eigenständigen Hygiene- Lehrstühlen an den Universitäten

Holistische Sicht der Krankenhaushygiene



„Unseren Patienten Vertrauen in die hygienische Sicherheit der medizinischen Versorgung geben“



Wo steht die Krankenhaus-Hygiene 2025?

Vielen Dank



