

Quo vadis - Multiresistente Erreger (MRE) eine (stetig) wachsende Herausforderung

PD Dr. Michael Hogardt

*Zentrum der Hygiene
Institut für Medizinische Mikrobiologie
und Krankenhaushygiene*

**Inhaltliche Zusammenfassung inkl. Literaturstellen
ohne Bilder/Tabellen**





Fakten 2015



Betten (stationär): 1302
Stationäre Patienten: 50638
Casemix-Index: 1,53
Ambulante Patienten: 226884
Ärzte und Wissenschaftler : 1336
Pflegedienst: 1121

<https://www.kgu.de/>

Fakten 2015



Frankfurt am Main
(Hessen)

| | |
|---------------------------|--------|
| Bevölkerung: | 724486 |
| Ausländer/innen | 27,7% |
| Deutsche mit Migrat. | 22,1% |
| Einwohner/km ² | 2854 |

<https://www.frankfurt.de/>

Fakten 2015



§ 59,6 Millionen Passagiere
(ca. 89% Auslands- u. ca. 11% Inlandsverkehr)

§ ca. 55%Umsteiger

<http://www.fraport.de/>

Die Problematik der Ausbreitung Multiresistenter Erreger (MRE) bzw. Multiresistenter Gram-Negativer Erreger (MRGN) – **Daten, Fakten, Politische Programme**

Kleine Erreger – große Gefahr

Warum Forschung für wirksame Antibiotika so wichtig ist

Bundesministerium für Bildung und Forschung/G7 Germany 2015

<https://www.bmbf.de/pub/Antibiotikaforschung.pdf>

DART 2020 - Antibiotika-Resistenzen bekämpfen zum Wohl von Mensch u. Tier

http://www.bmg.bund.de/fileadmin/dateien/Publikationen/Ministerium/Broschueren/BMG_DART_2020_Bericht_dt.pdf

The white House Executive Order - Combating Antibiotic-Resistant Bacteria

<https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2014/09/18/executive-order-combating-antibiotic-resistant-bacteria>

<http://www.cdc.gov/drugresistance/federal-engagement-in-ar/national-strategy/index.html>

Epidemiology und Ausbreitung Multiresistenter Erreger (MRE) bzw. Multiresistenter Gram-Negativer Erreger (MRGN)

O'Neill Report: Tackling Drug-Resistant INFECTIONS GLOBALLY: FINAL REPORT AND RECOMMENDATIONS. May 2016. THE REVIEW ON ANTIMICROBIAL RESISTANCE CHAIRED BY JIM O'NEILL

Zitat: „Based on scenarios of rising drug resistance for six pathogens to 2050, we estimated that unless action is taken, the burden of deaths from AMR could balloon to **10 million lives each year by 2050**, at a cumulative cost to global economic output of 100 trillion USD. Analysis undertaken by this Review showed that of the 10 million total deaths that might be associated with drug resistance each year by 2050, around a quarter will come from drug-resistant strains of TB and more than three million will lose their lives due to drug-resistant *E. coli*.

http://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final_paper_with_cover.pdf

If we fail to act, we are looking at an almost unthinkable scenario where antibiotics no longer work and we are cast back into the dark ages of medicine" – David Cameron, UK Prime Minister

<http://amr-review.org/>



Relevante/Globale MRE u. Problemkeime:

- E** Enterokokken - **VRE** +/- DAP/TIG/LZD-R
- S** ***S. aureus*** - **MRSA** +/- DAP/LZD-R; 5. Gen. Ceph.
- K** *Klebsiella* spp. +4MRGN +/- Colistin-R
- A** *Acinetobacter baumannii* 4MRGN +/- Colistin-R
- P** ***Pseudomonas aeruginosa***
- E** *Enterobacter* spp. (*Enterobacteriaceae*)

Erreger resp. Infektionen

.....Penicillin-resistent *S. pneumoniae*, Vancomycin-intermediate / Vancomycin-resistent *S. aureus*

IDSA; Clinical Infectious Diseases 2009;48:1–12
IDSA Policy Report 2004; „Bad Bugs, No Drugs: ...“



World Health
Organization



- siehe Tabelle: „Resistance to antibacterial drugs in selected bacteria of international concern“
- siehe Tabelle: „Current status of resistance in selected bacteria“

http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112642/1/9789241564748_eng.pdf

The role of international travel in the worldwide spread of MRE

- 940 Mill international tourist arrivals in 2010
- tourists, immigrants, refugees, asylum seekers or immigrant workers

[van der Bij AK and Pitout JD.: J Antimicrob Chemother 2012;67\(9\):2090-100](#)

High Rate of Acquisition but Short Duration of Carriage of Multidrug-Resistant Enterobacteriaceae After Travel to the Tropics

Conclusions. MRE acquisition is very frequent among travelers to tropical regions with Risk of MRE carriage during the first 3 months after return, but not beyond.

[Ruppé, Clin Infect Dis. 2015 Aug 15;61\(4\):593-600](#)

Colonization with resistant microorganisms in patients transferred from abroad: who needs to be screened?

Hospitalisierung (n= 235):

- in 18% MDRO bei Verlegung
 - in 98% Gram-negativer MDRO
- signifikantes Risiko für MDRO:
- Infektion bei Übernahme/Antibiotikagabe
 - chirurgischer Eingriff
 - Verlegung aus Land außerhalb Europas

[Kaspar T et al.; J. Antimicrobial Resistance & Infection Control \(2015\) 4:31](#)



Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V.

<http://www.bund.net/>

BUND-Stichprobe: Antibiotikaresistente Keime auf Putenfleisch, Stand 7.1.2015

Bund-Studie:

Belastung von Putenfleisch (57 Proben untersucht):

- MRSA positiv: 74%
- ESBL-Erreger positiv 53%

<http://www.bund.net/>

www.bfr.bund.de



Bundesinstitut für Risikobewertung

Antimicrobial Resistance in Livestock and Food - Its Significance for Human Medicine and Options for Action in Risk Management

BfR Communication No. 003/2015 dated 22 January 2015

<http://www.bfr.bund.de/cm/349/antimicrobial-resistance-in-livestock-and-food-its-significance-for-human-medicine-and-options-for-action-in-risk-management.pdf>

Recommendation for consumers on preparing meat

For protection again MRSA and ESBL-producing bacteria, consumers should adhere to the same hygiene rules that apply to other pathogens that can be transferred to humans from animals or from food. These rules include the following:

J Antimicrob Chemother 2012; **67**: 2631–2634
doi:10.1093/jac/dks295 Advance Access publication 6 August 2012

Antimicrobial Chemotherapy

(43.9% ESBL *E. coli* positive Proben (Region Greifswald und Berlin))

**High prevalence of extended-spectrum- β -lactamase-producing
Enterobacteriaceae in organic and conventional retail
chicken meat, Germany**

[Kola et al., J Antimicrob Chemother. 2012 Nov;67\(11\):2631-4.](#)

Deutliche Zunahme in der Prävalenz multiresistenter Erreger - in vielen europäische Staaten


Antimicrobial resistance interactive database (EARS-Net) des ECDC <http://ecdc.europa.eu/>

http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/antimicrobial-resistance-and-consumption/antimicrobial_resistance/database/Pages/database.aspx#sthash.t5uBkfxW.dpuf

Maps

To download and print the maps in high resolution please click on the PDF icon.



Pathogen / Antibiotic Show map 

Year

Proportion of Carbapenems Resistant (R) *Klebsiella pneumoniae* Isolates in Participating Countries in 2004

Proportion of Carbapenems Resistant (R) *Klebsiella pneumoniae* Isolates in Participating Countries in 2014

Proportion of 3rd gen. cephalosporins Resistant (R+I) *Klebsiella pneumoniae* Isolates in Participating Countries in 2014

Evolution der β -Laktamase

Plasmid-encoded TEM and SHV β -Lactamases

Ampicillin

↓
1963

1965

↓
TEM-1
E. coli
S. paratyphi

3. Gen. Cephalosporine

1970s

↓
TEM-1
in 28 Gram-
Spezies

↓
1980

↓
ESBL
in Europa

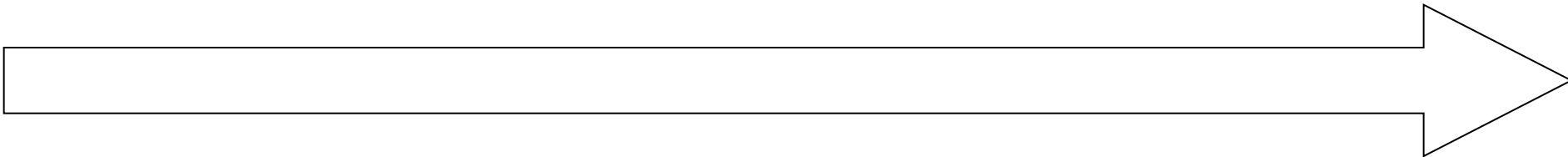
1983

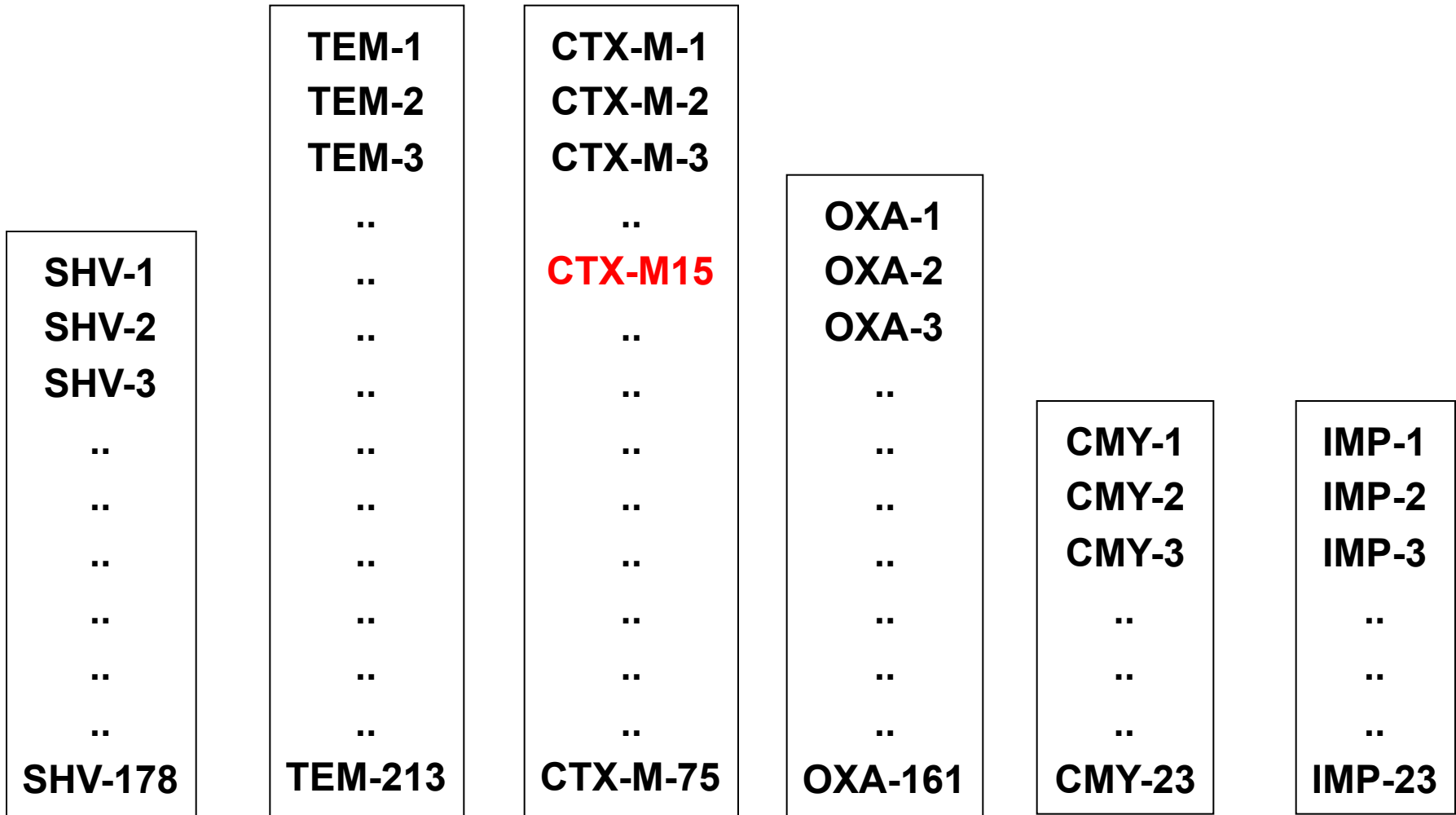
1988

↓
ESBL
in USA

2000

↓
> 130 ESBLs
weltweit





> 800 β -lactamase Subtypen

CLINICAL MICROBIOLOGY REVIEWS, Apr. 2010, p. 299–323
0893-8512/10/\$12.00 doi:10.1128/CMR.00068-09
Copyright © 2010, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 23, No. 2

The Changing Microbial Epidemiology in Cystic Fibrosis

John J. LiPuma*

*Division of Pediatric Infectious Diseases, Department of Pediatrics and Communicable Diseases,
University of Michigan Medical School, and Department of Epidemiology, University of
Michigan School of Public Health, Ann Arbor, Michigan*

- several species of the *Enterobacteriaceae*, such as *Escherichia coli*, *Morganella morganii*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Serratia marcescens*, can also be recovered from CF sputum cultures. Among these bacteria, *S. marcescens* is most frequently recovered. In general, these are believed to be transient colonizers that are not associated with severe disease.

KPC-2 Carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae* isolates from patients with Cystic Fibrosis

Brasilien

Robson S. Leão^a, Rosana H.V. Pereira^a, Tânia W. Folescu^b, Rodolpho M. Albano^c,
Erica A. Santos^d, Luiz G.C. Junior^a, Elizabeth A. Marques^{a,b,c,d,*}

- 2 klinische Fallbeispiele, je *K. pneumoniae* mit KPC-2/klonal identisch mit V. a Übertragung

Journal of Cystic Fibrosis 10 (2011) 140–142

First Report of Chronic Pulmonary Infection by KPC-3-Producing and Colistin-Resistant *Klebsiella pneumoniae* Sequence Type 258 (ST258) in an Adult Patient with Cystic Fibrosis

Italien

Emanuele Delfino,^a Daniele Roberto Giacobbe,^a Valerio Del Bono,^a Erika Coppo,^b Anna Marchese,^b Graziana Manno,^b
Patrizia Morelli,^c Laura Minicucci,^c Claudio Viscoli^a

Clinica Malattie Infettive, Università di Genova (DISSAL)—AOU IRCCS San Martino-IST, Genoa, Italy^a; Unità Operativa di Microbiologia, Università di Genova (DISC)—AOU IRCCS San Martino-IST, Genoa, Italy^b; Centro Fibrosi Cistica, IRCCS Istituto Giannina Gaslini, Genoa, Italy^c

- 1 klinisches Fallbeispiel, *K. pneumoniae* mit KPC-3/Col^R, klinische Verschlechterung, nachweisbar ≥ 1 Jahr (primär rektal); Quelle unklar, viele KH-Aufenthalte

J Clin Microbiol. 2015 Apr;53(4):1442-4

Carbapenem-resistente *Enterobacteriaceae* sind ein ernstzunehmendes „Public Health“ Problem - auch CF-Patienten könn(t)en zukünftig (vereinzelt) betroffen sein !?

Bekanntmachung

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

„Einführung MRGN-Klassifikation“

Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen

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

- **Prävention** der MRGN-Übertragung (**endemische Situation**); Kolonisierung/Infektion
- **Zielgruppe:** v. a. Krankenhäuser, auch Med. Einrichtung mit v.a. invasiven Therapien
- **Leitsubstanzen:** bakterizid, Monotherapie, schwere/lebensbedrohliche Infektionen
- MRGN: primär phänotypische Klassifikation (R=I sowie S zählen)
- MRGN: genetische schlägt z.T. die phänotypische Klassifikation (Carbapenemase-Nachweis)

MRGN-Klassifikation: „en detail“

Tab. 2 Klassifizierung multiresistenter gramnegativer Stäbchen auf Basis ihrer phänotypischen Resistenzeigenschaften (R=resistent oder intermediär empfindlich, S = sensibel)

| Antibiotikagruppe | Leitsubstanz | Enterobakterien | | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | | <i>Acinetobacter baumannii</i> | |
|----------------------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|--|--------------------|--------------------------------|--------------------|
| | | 3MRGN ¹ | 4MRGN ² | 3MRGN ¹ | 4MRGN ² | 3MRGN ¹ | 4MRGN ² |
| Acylureidopenicilline | Piperacillin | R | R | Nur eine der 4 Antibiotikagruppen wirksam (sensibel) | R | R | R |
| 3./4. Generations-Cephalosporine | Cefotaxim und/oder Ceftazidim | R | R | | R | R | R |
| Carbapeneme | Imipenem und/oder Meropenem | S | R | | R | S | R |
| Fluorchinolone | Ciprofloxacin | R | R | | R | R | R |

¹ 3MRGN (Multiresistente gramnegative Stäbchen mit Resistenz gegen 3 der 4 Antibiotikagruppen)
² 4MRGN (Multiresistente gramnegative Stäbchen mit Resistenz gegen 4 der 4 Antibiotikagruppen)

KRINKO Bundesgesundheitsbl. 2012; 55:1311–1354

Alle Enterobakterien: *E. coli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., *Proteus* spp. *Morganella* spp., *Providencia* spp. *Hafnia* spp.,.....

- **3MRGN:** Isolation in Risikobereichen (klinikintern zu definieren)
- **4MRGN:** Isolation in allen Bereichen (klinikweit)

Carbapenemase = 4 MRGN

- *Enterobacteriaceae*:
i.d.R. Meropenem/Imipenem empfindlich
 - aber
 - bei Nachweis eines Carbapenemase-Gens (PCR)
(i.d.R. Plasmid-kodiert – leicht übertragbar)
- = 4 MRGN**

Carbapenemase bei *P. aeruginosa* in Deutschland

- eine Carbapenemase fand sich bei *Enterobacteriaceae* in 38,4 %, **bei *P. aeruginosa* in 19,9 %** und bei *A. baumannii* in 96,3 % der eingesandten Isolate.

Kaase, Bundesgesundheitsbl 2012 · 55:1401–1404 DOI 10.1007/s00103-012-1552

verfügbar unter <http://link.springer.com/article/10.1007/s00103-012-1552-x>

- es gehören fast alle Carbapenemase bei *P. aeruginosa* zu den Metallo-beta-laktamase mit VIM-2 als häufigstem Vertreter (n=40; 64,5 %).

M. Kaase

Abteilung für Medizinische Mikrobiologie, Ruhr-Universität Bochum

**Carbapenemase bei
gramnegativen Erregern
in Deutschland**

Daten des Nationalen Referenzzentrums

bezogen auf an das NRZ eingesandte
Isolate (Nicht speziell CF-Isolate)



Ausweitung IfSG Meldepflicht:

Am 1. Mai 2016 in Kraft getreten



Bundesministerium
der Justiz und
für Verbraucherschutz

Verordnung zur Anpassung der Meldepflichten nach dem Infektionsschutzgesetz an die epidemische Lage (IfSG-Meldepflicht-Anpassungsverordnung - IfSGMeldAnpV)

§ 2 Anpassung der Meldepflicht in Bezug auf namentlich meldepflichtige Nachweise von Krankheitserregern

- **Enterobacteriaceae** mit Carbapenem-Nichtempfindlichkeit oder bei Nachweis einer Carbapenemase-Determinante, mit Ausnahme der isolierten Nichtempfindlichkeit gegenüber Imipenem bei *Proteus* spp., *Morganella* spp., *Providencia* spp. und *Serratia marcescens*; Meldepflicht bei **Infektion oder Kolonisation**
- **Acinetobacter** spp. mit Carbapenem-Nichtempfindlichkeit oder bei Nachweis einer Carbapenemase-Determinante; Meldepflicht bei **Infektion oder Kolonisation**

Altersprävalenz der häufigen CF-Leitkeime:

<https://www.cff.org/Our-Research/CF-Patient-Registry/>

<https://www.cff.org/2014-Annual-Data-Report.pdf>

**Figure: Prevalence of Respiratory Microorganisms by Age Cohort, 2014
PAGE 33**

Jetzt zu *P. aeruginosa* allgemein

CFF Patient Registry - Annual Data Report 2014

+ NTM

MRGN-Klassifikation: „en detail“

Tab. 2 Klassifizierung multiresistenter gramnegativer Stäbchen auf Basis ihrer phänotypischen Resistenzeigenschaften (R=resistent oder intermediär empfindlich, S = sensibel)

| Antibiotikagruppe | Leitsubstanz | Enterobakterien | | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | | <i>Acinetobacter baumannii</i> | |
|----------------------------------|---|--------------------|--------------------|--|--------------------|--------------------------------|--------------------|
| | | 3MRGN ¹ | 4MRGN ² | 3MRGN ¹ | 4MRGN ² | 3MRGN ¹ | 4MRGN ² |
| Acylureidopenicilline | Piperacillin | R | R | Nur eine der 4 Antibiotikagruppen wirksam (sensibel) | R | R | R |
| 3./4. Generations-Cephalosporine | Cefotaxim und/oder Cefotaxim + Cefepim | R | R | | R | R | R |
| Carbapeneme | Imipenem und/oder Meropenem | S | R | | R | S | R |
| Fluorchinolone | Ciprofloxacin | R | R | | R | R | R |

¹ 3MRGN (Multiresistente gramnegative Stäbchen mit Resistenz gegen 3 der 4 Antibiotikagruppen)
² 4MRGN (Multiresistente gramnegative Stäbchen mit Resistenz gegen 4 der 4 Antibiotikagruppen)

Alle Enterobakterien: *E. coli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., *Proteus* spp. *Morganella* spp., *Providencia* spp. *Hafnia* spp., [*Salmonella* spp].

§ **3MRGN:** Isolation in Risikobereichen (klinikintern zu definieren)

§ **4MRGN:** Isolation in allen Bereichen (klinikweit)

Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance

A.-P. Magiorakos¹, A. Srinivasan², R. B. Carey², Y. Carmeli³, M. E. Falagas^{4,5}, C. G. Giske⁶, S. Harbarth⁷, J. F. Hindler⁸, G. Kahlmeter⁹, B. Olsson-Liljequist¹⁰, D. L. Paterson¹¹, L. B. Rice¹², J. Stelling¹³, M. J. Struelens¹, A. Vatopoulos¹⁴, J. T. Weber² and D. L. Monnet¹

Clin Microbiol Infect 2012; 18: 268–281
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21793988>

- ***multidrug-resistant (MDR)*** - R in mindestens 1 Substanz in ≥ 3 AB-G
- ***extensively drug-resistant (XDR)*** - R in mindestens 1 Substanz in allen bis auf ≤ 2 AB-G*
- ***pandrug-resistant (PDR)*** - R in allen Substanzen aus allen AG*

exklusive: TB

*AB-G: definierte Antibiotikagruppen; Erreger-spezifisch
(8 AGs bei *P. aeruginosa*)

Tabelle 4.

Magiorakos et al.,

Clin Microbiol Infect
2012; 18: 268–281

TABLE 4. *Pseudomonas aeruginosa*; antimicrobial categories and agents used to define MDR, XDR and PDR (worksheet for categorizing isolates)

- ***multidrug-resistant (MDR)***

R in mindestens 1 Substanz in ≥ 3 AB-G

- ***extensively drug-resistant (XDR)***

R in mindestens 1 Substanz in allen bis auf ≤ 2 AB-G*

- ***pandrug-resistant (PDR)***

R in allen Substanzen aus allen AG*

http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/kommission_node.html

| Institut | Gesundheitsmonitoring | <u>Infektionsschutz</u> | Forschung | Kommissionen | Service |
|----------|-----------------------|-------------------------|-----------|--------------|---------|
|----------|-----------------------|-------------------------|-----------|--------------|---------|

Startseite > Infektionsschutz > Infektions- und Krankenhaushygiene > Themen A - Z > Cystische Fibrose / Mukoviszidose

Infektions- und Krankenhaushygiene

Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention

» Themen A - Z

Desinfektion

Aufbereitung Medizinprodukte

Regionale MRE-Netzwerke

Pflege

Forschung und Service

Links

Cystische Fibrose / Mukoviszidose

Autosomal rezessiv vererbte Erkrankung

Die Mukoviszidose ist die häufigste autosomal-rezessiv vererbte Erkrankung. Die Sekrete der Betroffenen (vor allem in der Lunge und im Pankreas) weisen eine erhöhte Viskosität auf. Im Laufe ihres Lebens erwerben die meisten Patienten als häufigste Komplikation eine Besiedlung oder Infektion der Atemwege. Bakterielle Erreger sind z.B. *Stapylococcus aureus*, Pneumokokken, *Pseudomonas aeruginosa* und andere multiresistente gramnegative Erreger (MRGN).

Infektionspräventive Maßnahmen

- » Anforderungen an die Hygiene bei der medizinischen Versorgung von Patienten mit Cystischer Fibrose (Mukoviszidose) (PDF, 1MB, Datei ist nicht barrierefrei)
- » Gemeinsame Stellungnahme der AGAM und der FGM: Empfehlung zu Hygienemaßnahmen und Risikominimierung einer möglichen Übertragung bei Mukoviszidose-Patienten mit *Pseudomonas aeruginosa* MRGN Nachweis im Rahmen einer Rehabilitationsmaßnahme. (PDF, 178KB, Datei ist nicht barrierefrei)
- » Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen, KRINKO-Empfehlung, Bundesgesundheitsblatt 10/2012 (PDF, 1MB, Datei ist nicht barrierefrei)

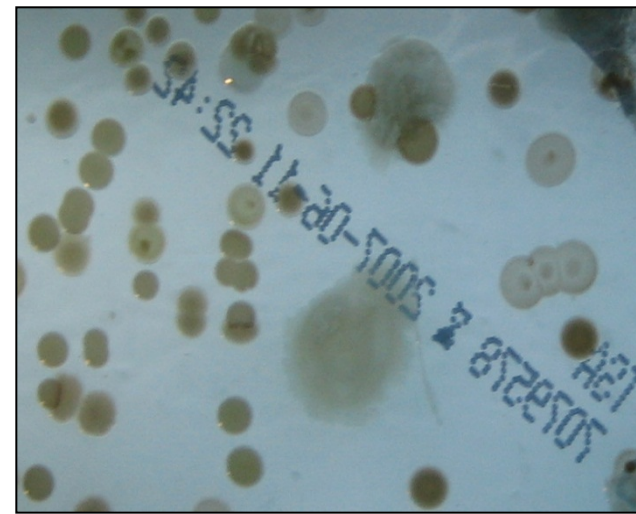
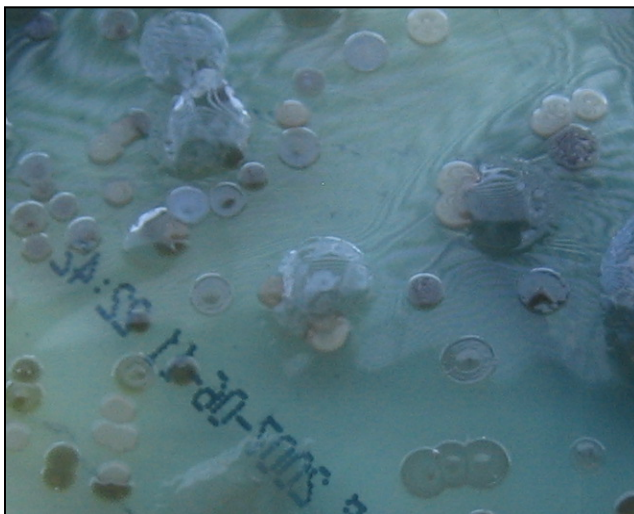
Infektionskrankheiten A-Z ▼

Gesundheit A-Z ▼

http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/ThemenAZ/C/Info_CystischeFibr_Mukoviszid.html



| Antibiotika-Gruppe | Acylureido-penicilline | 3./4. Generations-Cephalosporine | | Carpapeneme | | Fluorchinolone |
|--------------------|------------------------|----------------------------------|------------|-------------|-------------------------------------|----------------|
| Leitsubstanz | Piperacillin | Ceftazidim | Cefepim | Imipenem | Meropenem | Ciprofloxacin |
| Beispiel 4 MRGN | I/R | I/R | I/R | I/R | Intermediär MHK = 4µg/ml | I/R |
| Beispiel 3 MRGN | I/R | I/R | I/R | I/R | Empfindlich MHK = 2µg/ml | I/R |



http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/ThemenAZDownloads/CF_MRGN_Stellungnahme_260216_FINAL.pdf?__blob=publicationFile

Beispiele für Präventionsmaßnahmen (die genaue Festlegung erfolgt in Zusammenarbeit mit einem **Krankenhausthygieniker vor Ort**):

- „Kommunikation“ – Keimstatus, Aufklärung, Einwilligung
- **räumliche u. zeitliche** Isolierungsmaßnahmen entsprechend **lokaler** Hygienepläne
- „Barriere-Pflege“ (Pflege- und ärztliches Personal trägt Kittel und Handschuhe) bei „Kontaminationsrisiko“
- Einzelzimmer, tägliche desinfizierende Zimmerreinigung (Sanitärbereiche!)
- **Umgebungsdesinfektion**: abschließende Zimmerdesinfektion, + Einrichtungsgegenstände, Sanitärbereiche, Waschbecken, Siphons, Wasserstrahlrichter, + von CF-Patienten genutzte Bereiche: v.a. Behandlungs-, Physiotherapie-, Speiseräume
- regelmäßige hygienisch-mikrobiologische Prüfung des **Hygienestandards** von Sanitärbereichen, der **Wasserqualität** und/oder der Aufbereitung von Medizinprodukten (z.B. Inhalationsgeräte) sind in Absprache mit einem **KHH**
- Tragen eines Mund-Nasen-Schutz (außerhalb ihres Patientenzimmers/innerhalb der Rehabilitationsklinik/nicht im Freien) - um das Risiko von Keimübertragungen zu minimieren

http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhausthygiene/ThemenAZDownloads/CF_MRGN_Stellungnahme_260216_FINAL.pdf?__blob=publicationFile

Beispiele für Präventionsmaßnahmen (die genaue Festlegung erfolgt in Zusammenarbeit mit einem **Krankenhaushygieniker vor Ort**):

- regelmäßige **Händedesinfektion** (Personal und Patienten), insbesondere vor dem Betreten bzw. Verlassen von Patienten-, Behandlungs-, Wasch- und Toilettenräumen sowie nach Kontakt mit potentiell besiedelten Gegenständen
- **gemeinsamer Sport** in Fitnessräumen und Schwimmbädern sollte **NICHT** stattfinden
- die Aufbereitung von Badewasser in Schwimmbädern muss dem Stand der Technik entsprechen und regelmäßig geprüft werden
- Maßnahmen zur Verbesserung der Compliance durch regelmäßige **Information** und **Schulung** von Mitarbeitern
- definiertes **Vorgehen zur Informationsweitergabe** (z.B. bei Patientenverlegung oder Personalwechsel)

http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/ThemenAZDownloads/CF_MRGN_Stellungnahme_260216_FINAL.pdf?__blob=publicationFile

Epidemiologisches Bulletin

26. Mai 2014 / Nr. 21

AKTUELLE DATEN UND INFORMATIONEN ZU INFEKTIONSKRANKHEITEN UND PUBLIC HEALTH

Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention
(KRINKO)

Ergänzung zu den "Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen" (2012) im Rahmen der Anpassung an die epidemiologische Situation

„Um die Maßnahme auf Patienten mit erhöhtem Risiko zielgerichtet durchzuführen, ist es sinnvoll auf Basis der **individuellen Zuweiserstruktur** und **regionalen Epidemiologie** **eigene Richtlinien für das Krankenhaus** zu erstellen, welche Patienten einem Screening unterzogen werden sollen. Informationen aus der ARS-Datenbank des RKI, europäische Daten (EARS-Net) und die internationale Literatur sollten dabei berücksichtigt werden“.

Epidemiologisches Bulletin

26. Mai 2014 / Nr. 21

AKTUELLE DATEN UND INFORMATIONEN ZU INFEKTIONSKRANKHEITEN UND PUBLIC HEALTH

Mitteilung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention
(KRINKO)

Ergänzung zu den "Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen" (2012) im Rahmen der Anpassung an die epidemiologische Situation

„Je nach lokaler Epidemiologie kann das Screening auch auf 4MRGN Enterobakterien und 4MRGN *A. baumannii* (d.h. ohne *P. aeruginosa*) begrenzt werden. Um die Zahl notwendiger Isolierungen zu senken, kann ggf. auf eine präemptive Isolierung der Patienten mit Risikofaktoren bis zum Vorliegen der Screeningergebnisse verzichtet werden, wobei die Wahrscheinlichkeit des Auftretens und das Risiko der Übertragung abgewogen werden müssen. Die Risikoabwägung und Festlegung des Vorgehens soll durch die Hygienekommission des Hauses erfolgen“

Altersprävalenz der häufigen CF-Leitkeime:

<https://www.cff.org/Our-Research/CF-Patient-Registry/>

<https://www.cff.org/2014-Annual-Data-Report.pdf>

**Figure: Prevalence of Respiratory Microorganisms by Age Cohort, 2014
PAGE 33**

→ *MRSA und MDR-P. aeruginosa* allgemein

CFF Patient Registry - Annual Data Report 2014

+ NTM

Epidemiologie multi-resistenter *P. aeruginosa* bei CF:

P. aeruginosa and Multidrug-Resistant *P. aeruginosa* by Age, 2014

CFF Annual Report 2015

<https://www.cff.org/2014-Annual-Data-Report.pdf>

Figure: *P. aeruginosa* and MDR *P. aeruginosa* - Age Cohort, 2014
PAGE 34

MDR. „...R in all antibiotics tested in ≥ 2 (of 3) classes“

Multiple Antibiotic-Resistant *Pseudomonas aeruginosa* and Lung Function Decline in Patients with Cystic Fibrosis

Clement L Ren, MD¹, Michael W. Konstan, MD², Ashley Yegin, MD³, Lawrence Rasouliyan,

- 4349 CF-Patienten mit chronischer PA-Infektion (cPA):
1111 x cPA im Verlauf mit MAR-PA / 3238 x cPA im Verlauf ohne MAR-PA
- Vergleich mit MAR-PA⁺/MAR-PA⁻
 - niedrigere FEV1
 - häufiger orale u. inhalative AB
- durchschnittlicher FEV1-Abfall ohne signifikanten Unterschied VOR/NACH MAR-PA Auftreten
 - -2.22% / Jahr **VOR**
 - -2.43% / Jahr **NACH**
(≥ 2 Jahre)

Ren et al., *J Cyst Fibros.* 2012 July ; 11(4): 293–299

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4089904/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4089904/pdf/nihms-604748.pdf>

Hier Figure 3 der Publikation

MAR-PA: Resistenz gegenüber GENTA u./o. TOBRA/AMIK plus Resistenz gegenüber ≥ 1 Anti-Pseudomonas β-Lactam



Microbial colonization and lung function in adolescent with Cystic fibrosis

- Erreger \approx FEV1 ↓
 - *P. aeruginosa* (PSAE)
 - MRSA
- 2 Erreger \approx FEV1 ↓
 - PSAE + *A. fumigatus*
 - PSAE + STMA
 - PSAE + *B. cepacia*

770 adolescent German/Austrian CF-Patients
(over 10 years observed)

MRSA
PSAE

Hector A, et al, Microbial colonization and lung function in adolescents with cystic fibrosis, J Cyst Fibros (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcf.2016.01.004>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26856310>

„*P. aeruginosa* and MRSA were associated with poorer lung function, whereas *H. influenzae* was associated with preserved lung function“.

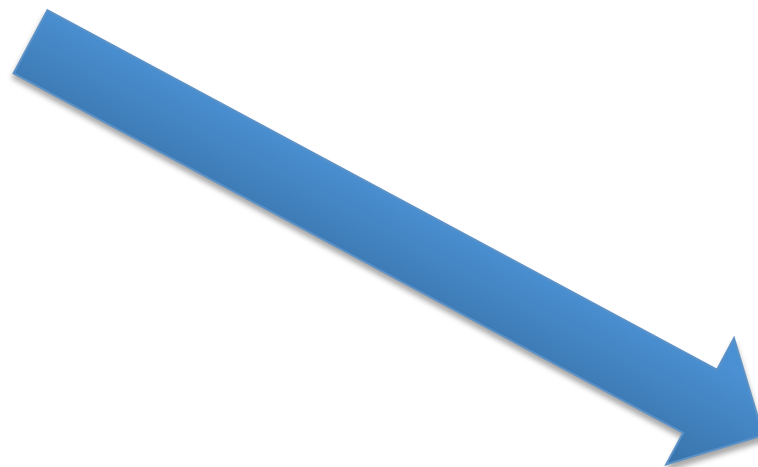
Figure 1 – aus Publikation

Hector A, et al.; J Cyst Fibros (2016)

Rehabilitation mit MRSA / MRGN??:

MRE-Last

Gram-positiv



Gram-Negativ

Rehabilitation Programs for Cystic Fibrosis – View from a CF Center

M. Griese^{*,1,§}, P. Busch^{1,§}, D. Caroli¹, B. Mertens¹, C. Eismann¹,
M. Harari², H. Staudter¹ and M. Kappler¹

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20200661>

Background: Rehabilitation programs are comprehensive interventions which effectively improve the health status and reduce costs in chronic respiratory illnesses. Because patients with cystic fibrosis have been discouraged to participate for concerns of microbial cross infection, the efficacy of systematic rehabilitation is unknown for this group.

Methods: We retrospectively studied 142 cystic fibrosis patients aged 2-46 years who participated in rehabilitation programs taking place in Germany/Switzerland and in Israel, focusing on changes in lung function and weight.

Results: During 172 stays in 97 patients in Israel and 68 stays in 45 patients rehabilitating in Germany/Switzerland, overall lung function and weight improved. Outcome did not differ between Israel and German/Swiss sites. Interestingly, **lung function improved during the initial phase of the stay, whereas weight gain was sustained throughout.** The study uncovered gaps in reporting sufficient individual outcome information back to the admitting centre.

Conclusions: Rehabilitation programs specified for cystic fibrosis patients need to be assessed prospectively to optimize treatment of this life limiting condition.

The Open Respiratory Medicine Journal, 2010, 4,1-8

Rehabilitation Programs for Cystic Fibrosis – View from a CF Center

M. Griese^{*,1,§}, P. Busch^{1,§}, D. Caroli¹, B. Mertens¹, C. Eismann¹,
M. Harari², H. Staudter¹ and M. Kappler¹

- all patients were **grouped** into those **+/- *P. aeruginosa***
- patients with ***B. cepacia*** or **MRSA** were **excluded** from the regular program
- the categorization of the patients was done on the basis of their **microbiological status** (sputum or throat swab examinations from the **year before** the stay). At least 3 previous 3 monthly results and a recent swab from within the last 2 months before the stay.
- all patients were educated in personal **hygiene measures** along the guidelines for infection control in outpatient cystic fibrosis patients as published previousl

Schewe D, Kappler M, Griese M. Instructions for infection control in outpatient care of patients with cystic fibrosis. Eur J Med Res 2005; 10(8): 345-51.



Epidemiology of *Pseudomonas aeruginosa* in a cystic fibrosis rehabilitation centre

S.G. Van daele*, **H. Franckx[#]**, **R. Verhelst[¶]**, **P. Schelstraete***, **F. Haerynck***,
L. Van Simaey[¶], **G. Claeys[¶]**, **M. Vanechoutte[¶]** and **F. De Baets***

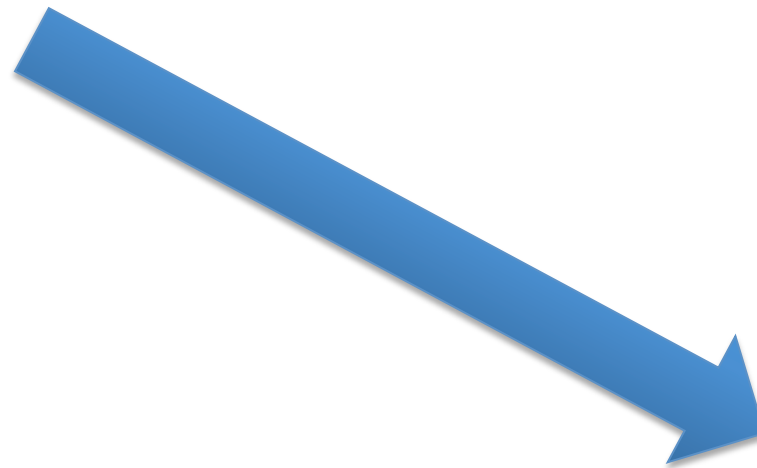
- 71 different *P. aeruginosa* genotypes were identified from 749 isolates.
- 49 patients had one genotype, 20 had two genotypes and 7 had three.
- 44 patients had one or more genotypes in common with other patients (i.e. cluster types)
- most patients were colonised by only one or two *P. aeruginosa* genotypes and the risk of persistent patient-to-patient transmission was low during the study period (4%). Most patients with a cluster-type strain carried this strain on arrival, indicating that transmission could have happened in the past. No environmental contamination could be established.



MRE-Last

Reduzierte Therapieoptionen

MRSA



GNS

Anforderungen an die Hygiene bei der medizinischen Versorgung von Patienten mit Cystischer Fibrose (Mukoviszidose)

Simon *et al.*, 2012

http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/ThemenAZ/C/Info_CystischeFibr_Mukoviszid.html

http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/Mukoviszidose_AG.pdf?__blob=publicationFile

zu MRSA:

- CF zusätzlicher Risikofaktor für MRSA Kolonisation
- MRSA-Kolonisation hat negative Folgen auf den Verlauf der Erkrankung
- MRSA-Kolonisation hat schwerwiegende psychosozialen
- MRSA in den Atemwegssekreten von Patienten mit CF soll zeitnah identifiziert und an das Behandlungsteam zurückgemeldet werden

Auch Patienten mit CF, die chronisch mit *P. aeruginosa* oder mit MRSA kolonisiert sind, haben einen Anspruch auf medizinisch indizierte Rehabilitationsmaßnahmen. Die pädiatrischen Fachgesellschaften und die KRINKO nehmen mit Sorge zur Kenntnis, dass viele Rehabilitationskliniken bestimmte Patienten aufgrund einer Besiedlung mit multiresistenten Erregern (MRE) ablehnen.

RKI-Homepage

http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Netzwerke/Netzwerke_node.html

Regionale MRE-Netzwerke

MRSA spielen eine führende Rolle unter den antibiotikaresistenten Problemerkregern. Ein erfolgreiches MRSA-Management ist nur durch ein regional abgestimmtes Handeln innerhalb von etablierten Zuweisungsstrukturen, d.h. von Krankenhaus, Reha-Einrichtung, Heim, Praxis und anderen betroffenen Einrichtungen möglich.

Dieser Ansatz hat Eingang in nationale Strategien zur Eindämmung der Weiterverbreitung von MRSA gefunden (siehe Fachtagung zu MRSA am RKI 2004; MRSANet Twente-Münsterland; Gesundheitsministerkonferenz (GMK) – Beschluss 10.1 der 79. Konferenz 2006 und Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie (DART) 2008). Eine wichtige Grundlage für die Tätigkeit des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (ÖGD) im Rahmen regionaler Netzwerke ist die Kenntnis der Situation in den einzelnen Einrichtungen. Dazu hat § 23 Abs. 1 des IfSG Voraussetzungen geschaffen (Verpflichtung, Erreger mit besonderen Resistenzen und Mehrfachresistenzen aufzuzeichnen, zu bewerten und auf Verlangen die Daten dem Gesundheitsamt vorzulegen). Die mit dem 1. Juli 2009 eingeführte Meldepflicht für den Nachweis von MRSA aus Blut und Liquor ist ein weiteres wichtiges Instrument zur Erfassung der MRSA-Last sowie ein wichtiger Indikator für die Objektivierung von Präventionserfolgen.

Informationen zum Aufbau regionaler Netzwerke sind in einer Reihe von Beiträgen im Epidemiologischen Bulletin erschienen sowie auf den Internetseiten des RKI zusammengestellt. Die Treffen der Moderatoren der Netzwerke im Oktober 2008 sowie im Mai 2010 am RKI haben gezeigt, dass inzwischen bereits eine Reihe von Netzwerken ihre Arbeit aufgenommen haben.

Mitgliederbereich

Für interessierte Gesundheitsämter wurde ein geschützter Bereich zum Informationsaustausch geschaffen. Interessenten wenden sich mit dem Betreff "Mitgliederbereich Netzwerke" bitte an: SekretariatFG14@rki.de

MRSA-Net

<http://www.mrsa-net.org>

Patienten mit MRSA werden nicht nur in Akutkrankenhäusern, sondern nach Entlassung natürlich auch in der Rehabilitation weiterbehandelt. Patienten mit einfacher Besiedlung sollten in jedem Fall ein Reha-Behandlung erhalten. Dennoch stellen sich häufig Fragen, ob und wann eine mögliche Sanierungstherapie oder Screeninguntersuchungen durchgeführt werden sollten.

REHA und MRSA

Für den Bereich der Akutkrankenhäuser liegen bundesweit einheitliche Richtlinien der KRINKO-Kommission am Robert-Koch-Institut vor. Aufgrund der vielfältigen Strukturunterschiede zwischen den Einrichtungen medizinischer Rehabilitation kann es keine einheitliche Empfehlung zum Umgang mit MRSA-Patienten geben. Da jedoch MRSA-Patienten in medizinischen Einrichtungen der Rehabilitation behandelt werden müssen und der richtige Umgang direkt den Behandlungserfolg beeinflusst, müssen praktische Handlungsanweisung für den Reha-Alltag geschaffen werden. Hinzu kommt, dass Patienten, ihre Angehörigen und Mitarbeitern berechtigte Fragen und Ängste im Umgang mit der MRSA-Problematik in der Reha haben. Auf diese Fragen müssen Antworten aus dem aktuellsten Stand des Wissens gefunden werden. Aus diesem Grund haben die Koordinatoren des EUREGIO MRSA-net und des EurSafety Health-net eine Kooperation mit der Deutschen Rentenversicherung Westfalen (DRV) begründet.



MRE-Netz Werk Rhein-Main

<http://www.mre-rhein-main.de>

Haben Sie Fragen zu MRSA, VRE oder MRGN? Wir stehen Ihnen unter **069 212-48884** oder mre-rhein-main@stadt-frankfurt.de zur Verfügung.

MRE in der Rehabilitation

Die Verbesserung der Rehabilitation von Patienten mit multiresistenten Erregern (MRE) ist eines von drei Hauptzielen des MRE-Netz Rhein-Main. Nach einer kleineren Pilotuntersuchung in vier Rehabilitationseinrichtungen Ende 2013 fand im Frühjahr 2014 eine große Untersuchung zu Risikofaktoren für und zur Prävalenz von MRE (MRSA und ESBL/MRGN) bei 2440 Patienten in 21 Rehabilitationskliniken statt. Bei 2155 Patienten wurden Nasen und Rachenabstriche auf MRSA und bei 1434 Patienten Analabstriche auf ESBL/MRGN untersucht. Insgesamt lag die MRE-Prävalenz niedrig: MRSA-Prävalenz 0,5% und die ESBL-Prävalenz 7,7%, wobei fast die Hälfte der ESBL auch eine Resistenz gegen Chinolone aufwies und damit nach der Definition der KRINKO als 3MRGN (multiresistente gramnegative Stäbchenbakterien mit Resistenz gegen 3 Antibiotikagruppen) eingestuft wurden. Nur 2 Patienten waren mit einem 4MRGN (multiresistente gramnegative Stäbchenbakterien mit Resistenz gegen 4 Antibiotikagruppen, d.h. einschließlich Resistenz gegen Carbapeneme) besiedelt, wobei die Besiedelung eines dieser Patienten zuvor bekannt gewesen war. Die umfangreichen Ergebnisse wurden im Rahmen der Jahresfeier des Netzwerks im Juni 2014 erstmals vorgetragen - parallel mit der Vorstellung der wenige Tage zuvor erschienenen Empfehlung der KRINKO zur Prävention und Kontrolle von MRSA (1) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen (2).

In dieser neuen Empfehlung der KRINKO (1) wird der einrichtungs- oder abteilungsspezifischen ärztlichen Risikoanalyse eine zentrale Bedeutung beigemessen. Darüber hinaus wird erstmals auch explizit auf die Belange der Rehabilitation eingegangen und die Rehabilitationseinrichtungen werden aufgefordert, zu prüfen, „wie durch geeignete Ausgestaltung von Prozessen ein möglichst optimaler Kompromiss zwischen der Verhinderung von MRSA-Übertragungen und der Möglichkeit zur Teilnahme an Rehabilitationsmaßnahmen geschaffen werden kann“. Erklärtes Ziel ist, auch Patienten mit MRSA-Besiedelung eine Rehabilitation zu ermöglichen - eine grundsätzliche Isolierung wird - in Übereinstimmung mit Untersuchungen und Empfehlungen verschiedener Netzwerke - nicht für erforderlich gehalten. Das MRE-Netz Rhein-Main informierte über diese Neuerungen in verschiedenen Fortbildungen und Publikationen für Rehabilitationseinrichtungen.

Literatur

1. KRINKO Kommission für Krankenhaus-hygiene und Infektionsprävention (KRINKO) am Robert Koch-Institut (RKI). Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen: Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz 2014; 57: 696-732.
2. Heudorf U, Mielke M. Aktuelle KRINKO-Empfehlung zu MRSA im Juni 2014 erschienen. Was ist neu? Hessisches Ärzteblatt 2014; 75: 523-525.
3. Heudorf U. Infektionsprävention und Rehabilitation. Vorab ärztliche Risikoanalyse. Deutsches Ärzteblatt 2014; 111 Heft 47 A 2062-2066.
4. Heudorf U, Exner M. MRSA Patienten in der Rehabilitation - eine ärztliche Risikoanalyse nach KRINKO. *Hygiene und*

Interventions for the eradication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in people with cystic fibrosis.

Lo DKH, Hurley MN, Muhlebach MS, Smyth AR

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23450608>

Cochrane Database of Systematic Reviews 2015, CD009650.

- 11 CF (med. 9y)/10 x ✓
Rx: Rif/Fn (täglich)
(+ Mup; CHx –Waschungen)
Vanderhelst et al., JCF12 (2013) 662–666
- Vancomycin inhalativ 250 mg/bid
Tag 1–28
+ Rif, oder SXT/DOX
(+ Mup; CHx –Waschungen)
Jennings et al. Trials 2014, 15:223 <http://www.trialsjournal.com/>

Conclusions

We did not identify any randomised trials which would allow us to make any evidence-based recommendations. Although the results of several non-randomised studies would suggest that, once isolated, the **eradication of MRSA is possible**; whether this has a significant impact on clinical outcome is still unclear. Further research is required.....

Currently, there are no conclusive studies demonstrating an effective and safe treatment protocol for MRSA respiratory infection (Exacerbation: v.a. LZD oder Vancomycin)

Chimiel et al., Ann Am Thorac Soc Vol 11, No 7, pp 1120–1129, Sep 2014

MRSA/MRE in der Rehabilitation – Empfehlungen des MRE-Netz Rhein-Main

MRSA/MDRO* in Rehabilitation Recommendation of the MDRO-Network Rhein-Main

C. Brandt, B. Jahn-Mühl, S. Parthé, F. Pitten, R. Merbs, U. Heudorf, MRSA/MRE in der Rehabilitation - Empfehlungen des MRE-Netz Rhein-Main. Rehabilitation 2012; 51: 254–258

siehe

Tab. 1 Betrachtung des Risikos für die Ausbreitung von MRSA/MRE in Akutkliniken und Einrichtungen der Rehabilitation – im Vergleich zu Akutkliniken und Pflegeheimen (nach [4]).

<https://www.thieme-connect.com/DOI/DOI?10.1055/s-0032-1312661>

Empfehlungen MRE-Netzwerk Rhein Main

- U. Heudorf, D. Färber, D. Mischler, M. Schade, C. Zinn, C. Cuny, D. Nillius, M. Herrmann.. Multiresistente Erreger in Rehabilitationseinrichtungen im Rhein-Main-Gebiet, Deutschland, 2014: I. Prävalenz und Risikofaktoren. Rehabilitation 2015; 54: 339–345.
- U. Heudorf, D. Färber, D. Mischler, M. Schade, C. Zinn, D. Nillius, M. Herrmann. Multiresistente Erreger in Rehabilitationseinrichtungen im Rhein-Main-Gebiet, Deutschland, 2014: II. Ärztliche Risikoanalyse und Hygienemaßnahmen. Rehabilitation 2015; 54: 375–381.
- C. Brandt, B. Jahn-Mühl, S. Parthé, F. Pitten, R. Merbs, U. Heudorf, MRSA/ MRE in der Rehabilitation - Empfehlungen des MRE-Netz Rhein-Main. DOI [http://dx.doi.org/ 10.1055/s-0032-1312661](http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1312661). Rehabilitation 2012; 51: 254–258
- Ursel Heudorf, Dana Färber, Anne Nagel, Volkhard Kempf und Dorothea Mischler Multiresistente Erreger in der Rehabilitation Ergebnisse einer Pilotstudie des MRE-Netz Rhein-Main, 2013, Arbeitsmed 19(5) 410-417 (2014).

U. Heudorf, D. Färber, D. Mischler, M. Schade, C. Zinn, D. Nillius, M. Herrmann. Multiresistente Erreger in Rehabilitationseinrichtungen im Rhein-Main-Gebiet, Deutschland, 2014: II. Ärztliche Risikoanalyse und Hygienemaßnahmen. Rehabilitation 2015; 54: 375–381.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26676735>

Abb. 2 Risikofaktoren für eine MRE-Übertragung bei Patienten unterschiedlicher Rehabilitations- indikation. Kolonisationsdruck: MRE-Prävalenz. Hautbarriereverletzungen: Wunden, Katheter. Eingeschränkte Hygiene: Desorientiertheit, Inkontinenz. Bewegungseinschränkung: Bettlägerigkeit und Rollstuhlbedürftigkeit.

<https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/html/10.1055/s-0035-1559642?update=true>

Heudorf U et al. Rehabilitation 2015; 54: 339–345

KRINKO-Risikoanalyse:

- zentrales Element der KRINKO-Empfehlung und dient dem Ziel einrichtungsbezogen die notwendigen Maßnahmen zur Verhinderung der Verbreitung von MRSA in der Einrichtung festzulegen
- es müssen das MRSA-Übertragungs-, -Kolonisations- beziehungsweise Infektionsrisiko (MRSA-Patient, Mitpatienten) und das Risikoprofil der Einrichtung/Abteilung/ Funktionseinheit (u. a. Invasivität der medizinischen Maßnahmen, Intensität der Pflegemaßnahmen) betrachtet und abgewogen werden

Die in dieser Analyse zu beantwortenden Fragen sind beispielsweise:


Tab. 1 Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention: Fragen zur ärztlichen Risikoanalyse (KRINKO 2014).

- Wie hoch ist der Kolonisationsdruck, z. B. Prävalenz von MRSA-positiven Patienten/Bewohnern?
- Werden Patienten mit Risikofaktoren für eine MRSA-Besiedelung versorgt?
- Werden Patienten versorgt, die potentiell MRSA vermehrt in die Umgebung abgeben (z. B. Patienten mit Tracheostoma, nicht sicher abdeckbare MRSA-besiedelte Wunden)?
- Werden nicht-kooperationsfähige Patienten oder Patienten/Bewohner mit mangelnder persönlicher Hygiene versorgt?
- Liegen bei den betreuten Patienten disponierende Faktoren für eine MRSA-Kolonisation vor, d. h., wie empfänglich sind die Patienten/Bewohner für eine von MRSA ausgehende Kolonisation bzw. Infektion (z. B. Selektionsdruck/Häufigkeit des Antibiotikaeinsatzes, Defekte der Hautbarriere)?
- Welche Prozesse laufen ab, bzw. wie hoch ist die Dichte (Anzahl/Patient/Tag) von Tätigkeiten, die die Übertragung von MRSA begünstigen (z. B. Häufigkeit und Intensität von Hand-/Körperkontakten mit dem versorgenden Personal im Rahmen intensiver pflegerischer Versorgung und untereinander, gemeinsame Nutzung von Räumen/Therapiegeräten)?
- Liegen bei den betreuten Patienten disponierende Faktoren für eine MRSA-Infektion vor (z. B. Immunsuppression, liegende Katheter, offene Wunden, bevorstehende invasive Eingriffe)?“

CF-Erreger & ,Emerging Pathogens ‘

- **klassische CF-Erreger** (PSAE, STAU/MRSA, BCEP, HI..)
- **zahlreiche Nonfermenter:**
P. putida, *P. fluorescens*, *P. stutzeri*, *B. gladioli*, *Pandorea spp.*,
Ralstonia spp., *Chryseobacterium spp.*, *Sphingomonas spp.*,
Brevundimonas spp., *Delftia spp.*, *Ochrobactrum spp.* *Rhizobium*
spp., *Inquilingus limosus.*, *Herbaspirillum spp.*, *Agrobacterium spp.*,
Bordetella hinzii, *Bordetella bronchiseptica*, *Acinetobacter spp.*,
A. xylosoxydans, *Cupriavidus spp.*
- **nicht-tuberkulöse Mykobakterien (NTM)**
- **Pilze:**
Aspergillus fumigatus, *A. flavus*, *A. niger*,.....
Pseudallescheria boydii/prolificans,
Exophiala spp., *Trichosporon spp.*....etc.

Multiresistenz bei Mukoviszidose

- zunehmende Selektion von AB-Resistenzen/MDR im Erkrankungsverlauf (betroffen: CF-Erreger wie PA, STAU, ACXY, + CF-Mikrobiom/ Anaerobier)
- MDR-Selektion korreliert mit Patientenalter / wiederholten AB-Therapie („Kumulation“ von Resistenzmechanismen/Adaptationsmechanismen; unklar ist Rolle des Mikrobioms für Austausch von Resistenzgenen/Inaktivierung von AB)
- klinischer Relevanz des „Neuauftretens“ einer PA-MDR bei CF weitgehend unklar (multifaktoriell: Resistenzvarianten, Biofilm, Hypoxie, pH-Wert)
- Antibiotische Therapiemöglichkeiten  MDR: Kombination von Antibiotika / „Hochdosis“-Therapie/Inhalation / (COL/TOB/ATM; Amikacin, Levofloxacin/Fosfomycin+Tobramycin)
- Klinische Nutzen einer Resistom-Analyse / AST unter an die “in vivo“-Situation angepasster Testbedingungen ist (noch) unklar

Sherrard, Tunney & Elborn Lancet 2014; 384: 703–13



Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit