

Schlüsselwörter

Methicillin-resistenter
Staphylococcus aureus

MRSA

Empfehlung der Kommission
für Krankenhaushygiene und
Infektionsprävention (KRINKO)

Risikoanalyse

Rehabilitationseinrichtungen

Altenpflegeheime

Keywords

Methicillin resistant
Staphylococcus aureus

MRSA

Guideline of the German
Commission on hospital
hygiene and infection
prevention (KRINKO)

Risk analysis

Rehabilitation facilities

Nursing homes

***Korrespondierende Autorin**

Prof. Dr. med. Ursel Heudorf
Gesundheitsamt
Infektiologie und Hygiene
Breite Gasse 28
60313 Frankfurt am Main
E-Mail:
ursel.heudorf@stadt-frankfurt.de

Ursel Heudorf^{1*}, Martin Exner²

1 Gesundheitsamt, Infektiologie und Hygiene, Frankfurt am Main, Deutschland

2 Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

MRSA-Patienten in der Rehabilitation – eine ärztliche Risikoanalyse nach KRINKO

MRSA patients in rehabilitation facilities

– a medical risk analysis according to the KRINKO guideline

Zusammenfassung

Hintergrund: Patienten mit Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) und anderen multiresistenten Erregern (MRE) haben ebenso wie andere rehabilitationspflichtige Patienten ein Recht auf Rehabilitation. Verschiedene MRE-Netzwerke haben Empfehlungen zum Hygienemanagement bei MRE-besiedelten Rehabilitanden veröffentlicht. Die aktuelle Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) fordert eine ärztliche Risikoanalyse zur Festlegung der Hygiene- und Präventionsmaßnahmen in den Einrichtungen. Diese sollen prüfen, ob sie eher dem Risikoprofil eines Krankenhauses oder einer Pflegeeinrichtung entsprechen. Ziel ist, einen optimalen Kompromiss zwischen der Verhinderung von MRSA-Übertragungen und der Möglichkeit zur Teilnahme an der Rehabilitation zu schaffen.

Material und Methode: In der vorliegenden Arbeit werden die Anforderungen der KRINKO-Empfehlung für die ärztliche Risikoanalyse vorgestellt. Das MRE-Netz Rhein-Main untersuchte deren Praktikabilität anhand von zwei aktuellen Untersuchungen zu Patienten/Bewohnercharakteristika sowie MRE-Prävalenzen bei Altenpflegeheimbewohnern (n=880) und Rehabilitationspatienten (n=412).

Ergebnisse: In den Altenpflegeheimen war die Prävalenz MRSA-positiver Personen und damit der Kolonisationsdruck ca. 4-fach höher als in den Rehabilitationseinrichtungen (ohne neurologische Einrichtungen mit Frührehabilitation). Bei mehr als einem Drittel der Altenpflegeheimbewohner waren Risikofaktoren für eine MRSA-Besiedelung oder disponierende Faktoren für eine MRSA-

Besiedelung und/oder -Infektion vorhanden – im Vergleich zu weniger als 5 % bei den Rehabilitanden. Darüber hinaus waren ca. 60 % der Altenpflegeheimbewohner desorientiert und mehr als 80 % inkontinent, sodass hier eine mangelnde persönliche Hygiene angenommen werden muss – im Vergleich zu 1 % bei den Rehabilitanden.

Schlussfolgerung: Die Anwendung der Fragen zur ärztlichen Risikoanalyse zeigte, dass die Rehabilitanden aus den Bereichen Orthopädie, Kardiologie und Chirurgie ein geringes Risiko für MRSA-Besiedelungen und -Infektionen haben. Da keine Patienten der neurologischen Frührehabilitation oder der geriatrischen Rehabilitation eingeschlossen waren, kann für diese Gruppe jedoch keine Aussage getroffen werden. Die Gesundheitsämter/MRE-Netzwerke sollen deswegen die Situation in den Rehabilitationseinrichtungen eng begleiten, mit dem Ziel eine gute Rehabilitation auch von MRE-Patienten zu ermöglichen.

HygMed 2014; 39 [12]: 512–516

Summary

Background: Patients colonized with methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and other multidrug-resistant organisms (MDRO) are entitled to medical rehabilitation similarly to other patients. Some MDRO networks have published recommendations for hygiene management in rehabilitation units. According to the current guideline of the German commission on hospital hygiene and infection prevention (KRINKO), a medical risk analysis is required to establish individual infection control management. Rehabilitation facilities are commissioned to achieve an opti-

mal compromise between prevention of transmission of MDROs and enabling the medical rehabilitation of patients colonized with MDRO.

Material and method: Medical risk analysis according to KRINKO guidelines is presented, based on two recent studies on MDRO in nursing homes and rehabilitation facilities in the Rhine-Main region.

Results: Residents of nursing homes were more often colonized with MRSA (9.2 vs 1.8 %) than patients in rehabilitation facilities (excluding neurological rehabilitation). More than one third of the residents exhibited risk factors for MRSA compared to 5 % of the patients. Furthermore, 66 % of the residents were disoriented or incontinent, leading to the assumption of insufficient personal hygiene – compared to < 1 % patients.

Conclusion: Implementation of the medical risk analysis shows that the rehabilitation patients (orthopedics, cardiology, surgery) have a low risk for colonization or infection with MDRO. Our analysis did not comprise patients from neurological or geriatric rehabilitation facilities, so that no statement concerning these patients is available.

Einleitung

Eines der drei Hauptziele des MRE-Netz Rhein-Main ist die Verbesserung der Rehabilitation von Patienten mit multiresistenten Erregern (MRE) [1]. Vor diesem Hintergrund veröffentlichte das Netzwerk Hygieneempfehlungen und einen Musterhygieneplan für Rehabilitationseinrichtungen – unter Berücksichtigung der Empfehlungen anderer Autoren und Organisationen [2–6]. Ziel dieser Empfehlungen war es, eine Rehabilitation von Patienten mit Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) zu ermöglichen, ohne andere Patienten zu gefährden. Die Empfehlungen wurden jedoch von vielen Rehabilitationseinrichtungen nicht umgesetzt mit der Argumentation, dass Krankenhäuser die Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) zu MRSA aus dem Jahr 1999 einhalten müssen (Vermutungsregel) und diese fordert eine Isolierung von Patienten im Krankenhaus [7]. Unter solchen Bedingungen sei aber eine Rehabilitation von Patienten nicht möglich.

Im Jahre 2005 hat die KRINKO auch Empfehlungen zum Umgang mit MRSA in

Heimen veröffentlicht [8]. Darin wird festgestellt, dass MRSA-Übertragungen in Einrichtungen der Langzeitpflege und in Altenheimen nur selten vorkommen, wenn Standardhygienemaßnahmen konsequent eingehalten werden. Diese sind jedoch bei Vorliegen von Risikofaktoren situationsbezogen anzupassen und ggf. zu ergänzen.

Eichhorn et al. haben bereits 2008 die Unterschiede zwischen Rehabilitationseinrichtung und Krankenhaus einerseits sowie zwischen Rehabilitationseinrichtung und Altenpflegeheim andererseits detailliert beschrieben [9]. Demnach sind im Vergleich mit der Krankenhaussituation in Rehabilitationseinrichtungen Hochrisikosituationen seltener und die Mitpatienten haben überwiegend selbst ein geringeres Risiko für eine Kolonisation oder Infektion. In Rehabilitationseinrichtungen wird seltener eine antibiotische Therapie durchgeführt, die zu einem Selektionsdruck für MRE führen kann. Darüber hinaus sind bei den in der Regel selbständigen Patienten Kontakte, wie z.B. im Rahmen von Pflegemaßnahmen, weniger intensiv und invasive Eingriffe seltener. Allerdings kommt es in Rehabilitationseinrichtungen häufiger zu engen Personal-Patienten-Kontakten im Rahmen von balneo-physikalischen Therapiemaßnahmen.

In der neuen, im Juni 2014 veröffentlichten aktualisierten KRINKO-Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen wird erstmals eine ärztliche Risikoanalyse gefordert [10]. In dieser Risikoanalyse werden das MRSA-Übertragungs-, Kolonisations- bzw. Infektionsrisiko (MRSA-Patient, Mitpatienten) und das Risikoprofil der Einrichtung/Abteilung/Funktionseinheit (u.a. Invasivität der medizinischen Maßnahmen, Intensität der Pflegemaßnahmen etc.) betrachtet.

Die KRINKO 2014 [10] geht explizit auch auf Rehabilitationseinrichtungen ein und fordert unter Verweis auf die große Heterogenität der Rehabilitationseinrichtungen eine Kategorisierung der Einrichtung hinsichtlich der überwiegenden Patientenstruktur und der durchgeführten Maßnahmen. Dabei soll geklärt werden, „ob das Risikoprofil dem eines Krankenhauses oder dem einer Pflegeeinrichtung entspricht“. Ziel ist es, 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“. Dadurch ist für die Rehabilitationseinrichtungen eine größere Rechtssicherheit bei der Rehabilitation von Patienten mit MRSA gegeben [11].

Vor dem Hintergrund der neuen KRINKO-Empfehlung zum Umgang mit Patienten mit MRSA sollen nachfolgend anhand von zwei Untersuchungen des MRE-Netz Rhein-Main in Altenpflegeheimen und Rehabilitationskliniken im Rhein-Main-Gebiet Überlegungen zur Risikoeinstufung von Rehabilitationspatienten [10] angestellt werden.

Material und Methoden

Mittels der Frageinstrumente des europäischen HALT-Projekts (Healthcare associated infections in long term care facilities) wurde im Jahr 2012 eine Punktprävalenzuntersuchung zu den Charakteristika sowie zu Infektionen und Antibiotikatherapien von 880 Bewohnern aus acht Altenpflegeheimen in Frankfurt am Main durchgeführt [12, 13]. 690 Bewohner nahmen zusätzlich das Angebot von kostenlosen Abstrichuntersuchungen auf MRSA (Nasen-, Rachen-, Analabstriche) an; 455 Bewohner ließen auch Analabstriche auf Extended-Spektrum- β -Laktamase-bildende Enterobakterien (ESBL) und multiresistente gramnegative Stäbchenbakterien (MRGN) untersuchen [14].

Im Jahr 2013 wurden in vier Rehabilitationskliniken im Rhein-Main-Gebiet unter Verwendung desselben Fragebogens – ergänzt um einige für die Rehabilitation betreffenden Fragen – die Patientencharakteristika von insgesamt 412 Rehabilitationspatienten erhoben. Das ergänzende Angebot von Abstrichuntersuchungen auf MRE nahmen 278 Patienten (Nasen/Rachenabstrich auf MRSA) bzw. 147 Patienten (Analabstrich auf ESBL/MRGN) an [15]. Die Analysen der Abstriche wurden mit standardisierten und validierten Methoden in akkreditierten und zertifizierten Laboratorien in Frankfurt am Main durchgeführt. Für Details sei auf die Originalpublikationen verwiesen [14, 15].

Anhand der Daten aus beiden Untersuchungen werden die Fragen zur ärztlichen Risikoanalyse nach KRINKO beantwortet [10].

Tabelle 1: Personencharakteristika, Risikofaktoren, Infektionen und Antibiotika-Einsatz sowie MRE-Nachweise bei Patienten aus vier Rehabilitationskliniken [33] im Vergleich mit acht Altenpflegeheimen [32].

Bewohner/Patientencharakteristika	Altenpflegeheime 2012 n=880 Bewohner [%]	Rehabilitations- einrichtungen 2013 n=412 Bewohner [%]
Alter > 85 Jahre	46,7	1,8 (26,8 > 69 Jahre)
Männlich	30,0	63,7
Harnwegskatheter	11,4	0,4
Gefäßkatheter	0,1	0,5
PEG-Sonde	10,0	n.u.
Dekubitus	4,8	0
Andere Wunden	7,2	1,7
Desorientiertheit	60,8	0,0
Mobilitätseinschränkung	53,4	4,2
Inkontinenz	84,7	1,0
Krankenhausaufenthalt in den letzten drei bzw. sechs Monaten [#]	4,4	58,3
Operation in den letzten 30 Tagen	1,7	43,0
Prävalenz von Infektionen	2,7	3,0
Prävalenz einer antibiotischen Therapie	1,5	2,3
Prävalenz einer MRE-Anamnese		
MRSA	2,5	0,8
ESBL	1,7	0,3
Prävalenz einer MRE-Kolonisation (Untersuchung)		
MRSA	9,2 (17/183)	1,8 (5/278)
ESBL	26,7 (40/150)	8,9 (13/147)

[#] In der Studie zur Rehabilitation wurde nach Krankenhausaufenthalt in den letzten sechs Monaten gefragt.

Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt die Prävalenzdaten der erfragten Charakteristika der untersuchten Bewohner bzw. Patienten einschließlich der anamnestisch erfragten und mikrobiologisch untersuchten MRE-Prävalenzen. Die Patienten aus Rehabilitationseinrichtungen waren sehr viel jünger, häufiger männlich und hatten sehr viel seltener medizinische Devices oder Hautbarrierestörungen (Wunden, Dekubitus etc.) als die Altenpflegeheimbewohner. Desorientiertheit war bei keinem der Rehabilitationspatienten, jedoch bei > 60 % der Altenpflegeheimbewohner vorhanden. Auch Mobilitätseinschränkung und Inkontinenz wurden bei nur wenigen Rehabilitationspatienten (4,2 % Mobilitätseinschränkung und 1 % Inkontinenz) aber bei der überwiegenden

Mehrzahl der Altenpflegeheimbewohner (53,4 % Mobilitätseinschränkung und 84,7 % Inkontinenz) angegeben. Bei den Rehabilitationspatienten lag jedoch deutlich häufiger ein Krankenhausaufenthalt in der Anamnese (58 % vs. 4 %) und eine Operation in den letzten 30 Tagen vor der Untersuchung (43 % vs. 1,7 %) vor. Die Prävalenz an MRSA und ESBL lag bei den Rehabilitationspatienten deutlich unter den Prävalenzen bei Altenpflegeheimbewohnern (MRSA 1,8 % vs. 9,2 %; ESBL 8,9 % vs. 26,7 %). Die bekannten Risikofaktoren für eine MRSA-Besiedlung (medizinische Devices, Hautbarriereverletzungen, Krankenhausaufenthalt in der Anamnese) waren bei den Altenpflegeheimbewohnern mehr als 10-fach häufiger als bei den Rehabilitanden.

Tabelle 2 zeigt die Beantwortung der Fragen zur ärztlichen Risikoanalyse an-

hand der beiden Studien. In den Altenpflegeheimen war die Prävalenz MRSA-positiver Personen ca. 4-fach höher als in den Rehabilitationseinrichtungen. Bei mehr als einem Drittel der Altenpflegeheimbewohner waren Risikofaktoren für eine MRSA-Besiedlung vorhanden oder es lagen disponierende Faktoren für eine MRSA-Besiedlung und/oder -Infektion vor – im Vergleich zu weniger als 5 % bei Rehabilitationspatienten. Darüber hinaus waren in Altenpflegeheimen ca. 60 % der Bewohner desorientiert und mehr als 80 % inkontinent, sodass hier eine mangelnde persönliche Hygiene angenommen werden muss – im Vergleich zu 1% bei Rehabilitationspatienten. In Altenpflegeheimen, nicht aber in Rehabilitationseinrichtungen sind viele Pflegekontakte erforderlich, während in Rehabilitationseinrichtungen durch die Physiotherapie und gemeinsam genutzte Therapiegeräte praktisch für alle Patienten ein potenzielles Übertragungsrisiko besteht. Beide Risiken sind jedoch durch gute Standardhygienemaßnahmen zu minimieren.

Diskussion

Die KRINKO-Empfehlung zum Umgang mit Patienten mit MRSA aus dem Jahr 2014 nimmt erstmals dezidiert zu Rehabilitationseinrichtungen Stellung [10]. Demnach soll durch geeignete Ausgestaltung von Prozessen ein möglichst optimaler Kompromiss zwischen der Verhinderung von MRSA-Übertragungen und der Möglichkeit zur Teilnahme an Rehabilitationsmaßnahmen geschaffen werden. Die Empfehlung ermöglicht und fördert die Rehabilitation auch von MRSA-Patienten; eine strikte Isolierung wird grundsätzlich nicht gefordert (allenfalls wird sie nach ärztlicher Risikoanalyse beispielsweise in neurologischen Frührehabilitations-Zentren erforderlich sein). Die Empfehlungen können unseres Erachtens auch auf den Umgang mit MRGN übertragen werden. Sie unterstützen damit die Ziele vieler MRE-Netzwerke, nämlich die Rehabilitation von Patienten mit MRE zu verbessern.

Die ärztliche Risikoanalyse wurde in unserer Untersuchung auf die Situation in Altenpflegeheimen und Rehabilitationseinrichtungen übertragen, die 2012 und 2013 im MRE-Netz Rhein-Main untersucht wurden [10]. Als Limitationen sind zum einen festzustellen, dass es sich dabei nur um 880

Tabelle 2: Fragen im Rahmen der ärztlichen Risikoanalyse nach KRINKO [10] – Antworten aus der Untersuchung des MRE-Netz Rhein-Main in acht Altenpflegeheimen [14] und in vier Rehabilitationskliniken [15].

Fragen im Rahmen der ärztlichen Risikoanalyse nach KRINKO 2014 [10]	Altenpflegeheim [%]	Rehabilitation [%]
Wie hoch ist der Kolonisationsdruck, z.B. die Prävalenz von MRSA-positiven Patienten/Bewohnern?	9,2	1,8
Werden Patienten mit Risikofaktoren für eine MRSA-Besiedelung versorgt?	33,5+	2,6#
Werden Patienten versorgt, die potenziell MRSA vermehrt in die Umgebung abgeben (z.B. Patienten mit Tracheostoma, nicht sicher abdeckbaren MRSA-besiedelten Wunden)?	0	0
Werden nicht-kooperationsfähige Patienten oder Patienten/Bewohner mit mangelnder persönlicher Hygiene versorgt?	60 D 84 I	0 D 1 I
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)?	35,0	4,9
Welche Prozesse laufen ab bzw. wie hoch ist die Dichte (Anzahl/Patient und 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)?	Ca.100*	Ca.100**
Liegen bei den betreuten Patienten disponierende Faktoren für eine MRSA-Infektion vor (z.B. Immunsuppression, liegende Katheter, offene Wunden, bevorstehende invasive Eingriffe)?	33,5***	2,6#***

+: Katheter, PEG, Wunden; # PEG nicht erfragt; D: Desorientiertheit; I Inkontinenz;

* Pflege; ** gemeinsame Nutzung von Therapiegeräten; *** Immunsuppression nicht erfragt

Altenpflegeheimbewohner und um 412 Rehabilitationspatienten aus wenigen Fachgebieten (Orthopädie, Kardiologie und Chirurgie) handelt und zum anderen Rehabilitationspatienten aus anderen Bereichen wie der neurologischen Frührehabilitation oder der geriatrischen Rehabilitation nicht erfasst wurden.

Inzwischen wurden mit der gleichen Methode größere Untersuchungen in 26 Altenpflegeheimen mit mehr als 2400 Bewohnern [16] sowie in 20 Rehabilitationseinrichtungen mit mehr als 2000 Patienten durchgeführt (Publikation in Vorbereitung). Die erhobenen MRE-Prävalenzen der Bewohner sowie Patientencharakteristika konnten insgesamt bestätigt werden. In Übereinstimmung mit Friedrich et al. [17] wurden bei Patienten der geriatrischen und neurologischen (Früh-)Rehabilitation signifikant höhere Prävalenzen an Risikofaktoren für MRSA und Besiedelungen mit MRE gefunden. D. h. die hier vorgestellten Daten können nicht auf die Situation der geriatrischen und neurologischen (Früh-)Rehabilitation übertragen werden.

Soweit geeignete, aktuelle Publikationen zum Vergleich der Bewohnercharakteristika in Altenpflegeheimen oder zur MRSA-Situation in Altenpflegeheimen und Rehabilitationseinrichtungen vorliegen, kann eine weitgehende Übereinstimmung mit den hier vorgestellten Daten festgestellt werden [18–24].

Generell finden sich bei Altenpflegeheimbewohnern sehr viel häufiger Faktoren, die ein Infektions- oder Besiedelungsrisiko (Medizinische Devices, Dekubitus und andere Wunden) und größere Einschränkungen in Bezug auf ein sachgerechtes Hygieneverhalten (Desorientiertheit) darstellen als bei Rehabilitationspatienten. Infolgedessen sind gemäß der ärztlichen Risikoanalyse nach KRINKO [10] das Infektions- und Besiedelungsrisiko in Altenpflegeheimen als deutlich höher einzustufen als in Rehabilitationseinrichtungen.

In beiden Einrichtungsarten sind – im Gegensatz zu Krankenhäusern mit überwiegend Mehrbettzimmern – die Bewohner bzw. Patienten zum größten Teil (> 80 %) in Einzelzimmern untergebracht (Daten nicht publiziert), was die Umsetzung einer sachgerechten Hygiene und Infektionsprävention im Vergleich zu den Krankenhäusern erleichtert. Invasive Maßnahmen wie Operationen oder Endoskopien, die in Krankenhäusern häufig vorgenommen werden, finden in Altenpflegeheimen gar nicht und in Rehabilitationseinrichtungen praktisch nicht statt. In Altenpflegeheimen stellt die Einhaltung der Hygiene bei den häufigen pflegerischen Kontakten die wichtigste Infektionspräventionsmaßnahme dar. In Rehabilitationseinrichtungen sind demgegenüber pflegerische Kontakte selten, aber physiotherapeutische Kontakte und Verfahren häufig [9].

Deswegen ist die sachgerechte Hygiene bei diesen Verfahren und Kontakten von besonderer Bedeutung. Die KRINKO gibt hierfür Hilfestellungen [10]. Diese Hilfestellungen und der grundsätzliche Verzicht auf Isolierungsmaßnahmen für MRSA-Patienten lassen hoffen, dass die Rehabilitation von MRSA/MRE-Patienten in Zukunft besser gelingen wird.

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) besteht.

Literatur

1. Heudorf U. Auftaktveranstaltung des MRE-Netz Rhein-Main. Erfreulicher Anlaß mit erstem Hintergrund. Hess. Ärzteblatt 2010;70:493–495.
2. Brandt C, Jahn-Mühl B, Parthé S, Pitten FA, Merbs R, Heudorf U. MRSA/MRE in der Rehabilitation – Empfehlungen des MRE-Netz Rhein-Main. Rehabilitation. Rehabilitation 2012;51:254–258.
3. Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene. Maßnahmen für MRSA in Gesundheitseinrichtungen. Hyg & Med 2009;34:402–409.
4. Länderarbeitskreis Rahmenhygieneplan für Vorsorge- und Rehabilitationseinrichtungen 2007. http://www.hygieneinspektoren-rlp.de/gesetze/Rahmenhygieneplan_Vorsorge_Reha_Einrichtungen.pdf (Letzter Abruf: 9.12.2014).

5. Hergenröder H, Mielke M, Höller C, Herr C. Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) in der medizinischen Rehabilitation. Entwurf eines Rahmenhygieneplans. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2012;55:1453–1464.
6. Bergen P, Bautsch W, Chaberny IF, Herrmann J, Volbracht R, Tryczek C, Schwegmann K. Informationen zu MRSA und weiteren multiresistenten Erregern für Rehabilitationseinrichtungen – Eine Empfehlung der MRSA-Netzwerke Niedersachsen. Hyg & Med 2012;37:228–237. sowie: MRSA-Netzwerke Niedersachsen. Informationen zu MRSA für Rehabilitationseinrichtungen. www.mrsa-netzwerke-niedersachsen.de
7. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen. Bundesgesundheitsbl 1999;42:954–958.
8. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). Infektionsprävention in Heimen. Bundesgesundheitsbl 2005;48:1061–1080.
9. Eichhorn A, Barth J, Christiansen B. MRSA-Hygiene in der stationären Rehabilitation am Beispiel der onkologischen Rehabilitation – Ein Positionspapier. Rehabilitation 2008;47:184–190.
10. Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA)-Stämmen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen. Bundesgesundheitsbl 2014;57:696–732.
11. Heudorf U. Infektionsprävention und Rehabilitation. Vorab ärztliche Risikoanalyse. Dtsch Arztebl 2014;111(47):A-2063/B-1756/C-1680. <http://www.aerzteblatt.de/archiv/163805/Infektionspraevention-und-Rehabilitation-Vorab-aerztliche-Risikoanalyse> (Letzter Abruf: 9.12.2014).
12. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). About HALT-2. Background. Stockholm: ECDC. <http://halt.wiv-isp.be/about/page/background.aspx> (Letzter Abruf: 9.12.2014).
13. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). The HALT project. How to perform a successful HALT Point Prevalence Survey (PPS)? 2009-2010.. Stockholm: ECDC. HALT_PPS2. <http://halt.wiv-isp.be/manual/Study%20documents%20PPS2/Forms/AllItems.aspx> (Letzter Abruf: 9.12.2014).
14. Heudorf U, Gustav C, Mischler D, Schulze J. Nosokomiale Infektionen, systemischer Antibiotikaeinsatz und multiresistente Erreger bei Bewohnern von Altenpflegeheimen. Das Frankfurter HALT plus MRE-Projekt, 2012. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2014;57:414–422.
15. Heudorf U, Färber A, Nagel A, Kempf VAH, Mischler D. Multiresistente Erreger in der Rehabilitation – Ergebnisse einer Pilotstudie des MRE-Netz Rhein-Main, 2013. Umweltmedizin, Hygiene Arbeitsmedizin 2014;19:410–417.
16. Mischler D, Gustav C, Proba P, Cuny C, Hogardt M, Kempf VAJ, Schulze U, Heudorf U. Infektionen, Antibiotikaeinsatz und multiresistente Erreger (MRE) bei Bewohnern von Altenpflegeheimen. Ergebnisse zweier Studien im Rhein-Main-Gebiet, 2012 und 2013. Hyg Med 2014;39 Suppl. DGKH:31.
17. Friedrich AW, Köck R, Jurke A, Winner K. MRSA in Rehakliniken in der EUREGIO. 9. Ulmer Symposium Krankenhausinfektionen. 12.–15. April 2011, S. 61–62.
18. Wischnewski N, Mielke M, Wendt C. Healthcare-associated infections in long-term care facilities (HALT) Ergebnisse aus Deutschland im Rahmen einer europäischen Prävalenzstudie. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2011; 54:1147–52.
19. Heudorf U, Boehlcke K, Schade M. Healthcare-associated infections in long-term care facilities (HALT) in Frankfurt am Main, Germany, January to March 2011. Eurosurveillance 2012; 17 (35):pii=20256.
20. Gruber I, Heudorf U, Werner G et al. Multidrug-resistant bacteria in geriatric clinics, nursing homes, and ambulant care – prevalence and risk factors. Int J Med Microbiol. 2013 Dec;303:405–9.
21. Pflingsten-Würzburg S, Pieper DH, Bautsch W, Probst-Kepper M. Prevalence and molecular epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in nursing home residents in northern Germany. J Hosp Infect. 2011;78:108–12.
22. Wagner C, Hofmann S, Coch M, Heudorf U, Kempf V, Donner-Banzhoff N, Brandt C. Prevalence of Multiresistant Bacteria in Cardiac or Orthopedic Rehabilitation Patients. International Journal of Medical Microbiology 2012; 302:117.
23. Woltering R, Hoffmann G, Daniels-Haardt I, Gastmeier P, Chaberny IF. MRSA-Prävalenz in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen eines Landkreises. Dtsch Med Wochenschrift 2008;133:999–1003.
24. Grabe C, Buckard R, El-Ansari T, Käfflein R. Flächendeckendes einmonatiges MRSA-Prävalenzscreening in Akut- und Rehakliniken in Siegen-Wittgenstein. Epid. Bull. 2010;18:163–166.