



LABOR
Schenk/Ansorge

MEDIZINISCHES LABOR Prof. Schenk / Dr. Ansorge & Kollegen GbR
Medizinisches Versorgungszentrum für Labormedizin, Mikrobiologie, Hygiene und Humangenetik

Multiresistente Erreger – Hintergrundinformationen für Mitarbeiter im Pflegedienst

Referent: Martin Chwoika

Fortbildungsveranstaltung

Netzwerk MRE Landkreis Stendal

11.06.2014

Gliederung

1. Bakterien
2. Beziehung Mensch – Mikrobe
3. Antibiotikaresistenz (Antibiotika- und Resistenzentwicklung)
4. Multiresistente Erreger
 - *Staphylococcus aureus* – MRSA
 - Enterokokken – VRE
 - Gram-negative Bakterien – MRGN
5. Relevanz von multiresistenten Erregern im Pflegedienst

Bakterien (1)

- Einzellige Mikroorganismen
- Größe zwischen 0,2 – 2 μm
- Verschiedene Grundformen
(kugel-, stäbchen-, schraubenförmig)
- Komplexe Zellhülle
 - Einteilung in Gram-positive und Gram-negative Bakterien, abhängig vom Vermögen bestimmte Farbstoffe zu binden (Zusammenhang mit der Art und Weise der resultierenden Erkrankung sowie der Empfindlichkeit gegenüber Antibiotika)

Bakterien (2)

- Aerobes und/oder anaerobes Wachstum
- Bakteriensporen (Dauer- bzw. Überlebensformen) mit extrem herabgesetztem Stoffwechsel; widerstandsfähig gegenüber Austrocknung, Hitze, Chemikalien und Strahlen
- Bakterienvermehrung durch Zellteilung (Stamm, Klon); Weitergabe von Erbmateriale auch auf anderem Wege möglich
- Vermehrungsgeschwindigkeit schwankt je nach Wachstumsbedingungen und Bakterienspezies zwischen 15 min (*S. aureus*) und Stunden bis Tagen (*M. tuberculosis*)
- Temperaturoptimum: 36 – 43 ° C

Beziehung Mensch – Mikrobe (1)

- Natürliche Besiedlung des Menschen mit Bakterien → physiologische Normal- oder Standortflora : Mund-Rachen-Raum, Dickdarm (Darmflora), Schambereich, Haut (Hautflora)
- Steril: Gewebe, Gehirn-Rückenmarks-Flüssigkeit, Harnblase, Gebärmutter, Eileiter, Mittelohr, Nasennebenhöhlen
- Ein Erwachsener wird von ca. 10^{14} Bakterien besiedelt (> 10.000 verschiedene Arten), damit kommen auf jede Körperzelle 10-100 Bakterienzellen
- Gesamtgewicht bis zu 1,5 kg

Beziehung Mensch – Mikrobe (2)

- Die physiologische Kolonisation des Neugeborenen mit Bakterien von der Mutter und aus der Umwelt beginnt unmittelbar nach der Geburt
- In den ersten Lebenswochen passt sich die Bakterienflora des Neugeborenen der des Erwachsenen an (Kolonisation)
- Symbiose: Mensch bietet den Bakterien optimale Wachstumsvoraussetzungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Nährstoffe) und Schutz; Bakterien bieten dem Menschen Abwehr gegen pathogene Erreger (Pilze, Bakterien), Mitwirkung an der Entwicklung des Immunsystems, Aufspaltung/Bereitstellung wichtiger Nahrungsbestandteile (u.a. Vitamine E und K), Abbau von Toxinen

Beziehung Mensch – Mikrobe (3)

- Apathogen, fakultativ pathogen, obligat pathogen
- Exogene Infektionen (Quelle: belebte oder unbelebte Umwelt; von außen auf den Patienten übertragen → Vorbeugung durch geeignete Hygienemaßnahmen)
- Endogene Infektionen (Quelle: Standortflora; Erreger ist Bestandteil der patienteneigenen Flora → nur begrenzt vermeidbar)
- Wir sind besiedelt – kein Mensch ist allein oder war jemals allein (Evolution, ökologisches Gleichgewicht)

Multiresistente Erreger (MRE)

MRSA Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus*
(veraltet: ORSA, Oxacillin)

VRE Vancomycin-resistente Enterokokken

ESBL extended spectrum β -Lactamase

AmpC β -Lactamase bei gramnegativen Bakterien

CR Carbapenem-Resistenz (gramnegative Bakterien)

3MRGN gegen 3 Antibiotikaklassen multiresistente
gramnegative Bakterien

4MRGN gegen 4 Antibiotikaklassen multiresistente
gramnegative Bakterien

Antibiotikaresistenz (1)

- Resistenzgene entstehen beispielsweise durch Mutation und werden durch Teilung oder über variable genetische Elemente (Plasmide) weitergegeben
- Antibiotika erfassen nicht nur die „Ziel-Bakterien“ (Infektionserreger), sondern auch die Besiedlungsflora (Selektionsdruck)
- Selektion resistenter Bakterienspezies durch unkritischen Einsatz von Antibiotika (Indikation, Spektrum, Dauer, Dosierung usw.)
- veränderte Verschreibungspraxis bedingt Zunahme von MRE



Antibiotikaresistenz (2)

- Folgen: Einschränkung der Therapieoptionen → Krankheitslast, Sterblichkeit, medizinischer Aufwand und Kosten ↑
- Ohne Einfluss auf: Desinfektionsmittelempfindlichkeit; individuelle Fähigkeit, Krankheiten hervorzurufen (Pathogenität, Virulenz)
- Krankenhausinfektion – nosokomiale Infektion (Definition IfSG):
„...Infektion mit lokalen oder systemischen Infektionszeichen als Reaktion auf das Vorhandensein von Erregern oder ihrer Toxine, die im zeitlichen Zusammenhang mit einer stationären oder ambulanten medizinischen Maßnahme steht, soweit die Infektion nicht bereits vorher bestand.“

Vergleich MRE

	MRSA	VRE	MRGN
Reservoir	Nasenvorhof	Darm	Darm
Milieu	eher trocken	eher feucht	feucht
Umweltresistenz	hoch	hoch	eher gering
Übertragungsweg	Schmierinfektion (Kontaktinfektion)		
Kolonisation vor Infektion	+	+	+
Anzahl Spezies	1	> 2	> 10
Anzahl Resistenzmechanismen	1	> 8	> 200
Screening	+	(+)	(+)
→ Ergebnis	6-8 h (PCR)	2-4 Tage (Kultur)	2-4 Tage (Kultur)
Sanierung	+	-	-
→ Erfolgsrate	80-90 %	10-15 %	10-15 %

Staphylococcus aureus – MRSA (1)

- Besiedlung auf der Haut, insbesondere vorderer Nasenvorhof, bei 20 – 30 % der Normalbevölkerung
- Fakultativ pathogen
- Kontaktinfektion (exogen) oder vorbestehende Kolonisation (endogen)
- Verursachte Erkrankungen:
 1. eitrige Entzündungen der Haut (lokal, oberflächlich bis tief)
 2. Blutvergiftung (Sepsis), Entzündung der Herzinnenhaut (Endokarditis)
 3. Nahrungsmittelvergiftungen

Staphylococcus aureus – MRSA (2)

- einer der häufigsten bakteriellen Erreger sowohl ambulant erworbener als auch nosokomialer Infektionen: 70–80 % aller Wundinfektionen, 50–60 % aller Knochenmarkentzündungen (Osteomyelitiden), 15–40 % aller Gefäßprotheseninfektionen, bis zu 30 % aller Fälle von Sepsis und Endokarditis und 10 % aller Pneumonien (ambulant und nosokomial)
- durch den Erwerb bestimmter Resistenzmechanismen Entstehung Methicillin-resistenter *Staphylococcus aureus*-Stämme
- MRSA in der Allgemeinbevölkerung ca. 0,5 – 2,0 %
- 33 % der Patienten, die neu MRSA erworben haben, entwickeln innerhalb eines Jahres eine MRSA-Infektion

Enterokokken - VRE

- *E. faecalis* und *E. faecium* (Erkrankungen häufiger durch *E. faecalis*, Vancomycin-Resistenz häufiger in *E. faecium*)
- Teil der normalen Darmflora bei Tier und Mensch
- Hohes Erkrankungsrisiko bei abwehrgeschwächten Personen
- Verursachte Erkrankungen: Harnwegsinfektionen, Wundinfektionen, Bauchfellentzündung, Blutvergiftung (Sepsis), Entzündung der Herzinnenhaut (Endokarditis)
- Meist endogene Infektion; nosokomiale Übertragung (Kontaktinfektion) möglich
- Vielzahl natürlicher und erworbener Antibiotikaresistenzen (Gentransfer)

Gram-negative Bakterien – MRGN (1)

Enterobakterien

- Teil der physiologischen Darmflora: *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter cloacae*, *Serratia marcescens* → i.d.R. lediglich unter bestimmten Umständen (z.B. Keimverschleppung in sterile Gewebe) krankheitsauslösend (fakultativ pathogen, opportunistisch)
- Verursachte Erkrankungen: Harnwegsinfektionen, nosokomiale Wundinfektionen, bei abwehrgeschwächten Personen Lungenentzündung (Pneumonie) und Blutvergiftung (Sepsis)
- Vielfältige Resistenzmechanismen, kurze Generationszeiten, Transfer von Resistenzgenen
- Anstieg der Fallzahlen, insbesondere in medizinischen Einrichtungen; Beteiligung an nosokomialen Ausbrüchen
- Abzugrenzen von obligat pathogenen Gattungen wie Salmonellen (Typhus) oder Shigellen (Ruhr)

Gram-negative Bakterien – MRGN (2)

Pseudomonas aeruginosa

- Reservoir: typischer Feucht- und Wasserkeim
- Verbreitung: Keimverschleppung aus der Umwelt bzw. endogene Infektion (normale Darmflora; opportunistisch)
- Verursachte Erkrankungen: Lungenentzündung (Pneumonie), Wundinfektionen, Harnwegsinfektionen, Blutvergiftung (Sepsis)

Acinetobacter baumannii

- Reservoir: Mensch (nicht Umwelt)
- Verbreitung: meist endogene Infektion
- temperaturabhängiges Auftreten: je wärmer, desto wahrscheinlicher eine *A. baumannii*-Infektion (Häufungen im Sommer)
- Verursachte Erkrankungen: Lungenentzündung (Pneumonie), Haut-Weichteilinfektionen, Harnwegsinfektionen, Blutvergiftung (Sepsis)

Häufigkeit (Prävalenz) von MRE in geriatrischen Kliniken, Altenpflegeheimen und ambulanten Pflegeeinrichtungen

	Gesamt	Geriatrie	Altenpflegeheim	Ambulante Pflege
Patienten mit MRE	20,1	32,6	18,5	15,6
- davon MRSA	9,4	17,4	9,0	4,7
- davon ESBL	8,7	4,3	11,2	4,7
- davon VRE	3,8	15,2	0,0	6,3
Personal mit MRE	6,3	14,3	4,0	n.a.
- davon MRSA	3,1	0,0	4,0	n.a.
- davon ESBL	3,1	14,3	0,0	n.a.
- davon VRE	1,6	7,1	0,0	n.a.

n.a. nicht analysiert

Häufigkeit von MRSA in Alten- und Pflegeheimen (1)

Tab. 6 Untersuchungen zur MRSA-Prävalenz in Alten- und Pflegeheimen in Deutschland

Region (Jahr der Untersuchung)	Einrichtungen	Bewohner	MRSA-Prävalenz (%)	Quelle
Verschiedene Regionen (2000)	31	1.342	2,4	[82]
Raum Heidelberg (2000/1)	47	3.236	1,1	[83]
NRW (2000/1)	61	1.057	3,1	[84]
Braunschweig, Norddeutschland (2011)	32	1.827	7,6	[80]
Frankfurt am Main (2007)	8	178	9,0	[81]
Frankfurt am Main (2012)	8	184	9,2	[85]

Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen; Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsblatt 2014, 57: 696–732

Häufigkeit von MRSA in Alten- und Pflegeheimen (2)

Tab. 7 Untersuchungen zur MRSA-Prävalenz in Alten- und Pflegeheimen im europäischen und außereuropäischen Ausland

Land (Jahr)	Einrichtungen	Bewohner	MRSA-Prävalenz (%)	Quelle
Irland (2000)	6	754	8,6	[86]
Slowenien (2005)	1	107	9,3	[87]
Belgien (2005)	60	2.953	19,9	[88]
Spanien (2005)	9	1.377	16,8	[89]
Italien (2006)	2	551	7,8	[90]
Großbritannien (2007)	39	715	22,0	[91]
Irland (2007)	45	1.111	23,3	[92]
Luxemburg (2010)	19	954	7,2	[93]
Niederlande (2011)	26	1.268	0,3	[94]
Schweden (2010)	9	395	0,0	[95]
USA (1998)	1	117	24,0	[96]
USA (2002–3)	1	161	11,8	[97]
USA (2008)	1	84	28,0	[98]
USA (2008–9)	10	100	30,7	[99]

Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen; Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsblatt 2014, 57: 696–732

Relevanz im Pflegedienst (1)

- Infektionen sind eine der Hauptursache für Krankheit (Morbidity) und Sterblichkeit (Letalität) alter Menschen in Langzeitpflegeeinrichtungen und machen einen wesentlichen Anteil der Krankenhauseinweisungen aus (v.a. Lungenentzündung)
- In deutschen Altenheimen leiden 1,6 % der Bewohner an einer gesicherten Infektion (v.a. Harnwegsinfektionen, daneben Infekte der Atemwege sowie der Haut-/Weichteile), 1,15 % der Bewohner werden (oral) antibiotisch behandelt (Wischnewski N, Mielke M, Wendt C (2011) Health-care-associated infections in long-term care facilities. German results of the European prevalence study HALT. Bundesgesundheitsblatt 54:1147–1152)
- Davon abzugrenzen ist die reine Kolonisation der Bewohner ohne Anzeichen oder Hinweise auf Infektionen

Relevanz im Pflegedienst (2)

- Infektionsquelle: häufig der besiedelte/kolonisierte Patient
- Übertragungsweg: direkter oder indirekter Kontakt (häufig über die Hände des Personals → Händehygiene)
- Höhere Infektanfälligkeit; altersbedingte Schwächung des Immunsystems
→ vermindertes Ansprechen auf Impfungen, Reaktivierung von Tuberkulose oder Varizellen-Infektionen (Zoster)
- Atypische Verläufe von Infektionskrankheiten (bspw. Fehlen von Fieber als Leitsymptom) bzw. vorbestehende, entzündungsunabhängige Symptomatik
- Erhöhtes Infektionsrisiko von älteren Menschen in Pflegeeinrichtungen (multifaktoriell)

Risikofaktoren für MRE in Pflegeeinrichtungen (1)

Personen- und maßnahmenbezogene Faktoren:

Wichtigste Risikofaktoren für eine Besiedlung bzw. Infektion mit multiresistenten Erregern [16, 17, 18, 19, 38, 107, 125, 126, 127]

Patienteneigene Faktoren

- Hohes Alter
- Immobilität
- Funktionelle Störungen im Bereich der Nahrungsaufnahme (z. B. Schluckstörung) oder der Ausscheidung (z. B. Blasenentleerungsstörung)
- Multimorbidität, insbesondere chronische Erkrankungen
- Diabetes mellitus, Dialysepflichtigkeit
- Chronische Hautläsionen, Decubitalulcera, Ekzeme, nässende Dermatitis

Externe Faktoren

- Invasive Maßnahmen (Gefäßkatheter, Blasenkatheter, Ernährungssonden, Trachealkanülen)
- Wiederholte Antibiotikatherapien (insbesondere mit Chinolonen und 3. Generation-Cephalosporinen für das Auftreten von MRSA)
- Häufige Krankenhausaufenthalte

Infektionsprävention in Heimen Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut. Bundesgesundheitsblatt 2005, 48: 1061–1080

Risikofaktoren für MRE in Pflegeeinrichtungen (2)

	MRE gesamt	MRSA	ESBL	VRE
Risikofaktoren	Harnblasenkatheter	Dekubitus/Wunde	Harnblasenkatheter	Immobilität
	Immobilität	Stoma	Immobilität	Dekubitus/Wunde
	vorheriger Krankenhausaufenthalt	bekannte MRSA-Anamnese	vorheriger Krankenhausaufenthalt	
	Dekubitus/Wunde	Diabetes mellitus		

Gruber, I. et al. 2013. Multidrug-resistant bacteria in geriatric clinics, nursing homes and ambulant care – Prevalence and risk factors. Int J Med Microbiol. 303, 405-409.

Relevanz im Pflegedienst (3)

Einrichtungsbezogene Faktoren:

- Gemeinschaftseinrichtung (Erkrankungsausbrüche v.a. durch virusassoziierte Infektionen der Atemwege bzw. des Magen-Darm-Trakts)
- Abwägung zwischen medizinisch-pflegerischer und sozialer Betreuung (Lebensqualität)
- Hygienestandard, personell-organisatorische Voraussetzungen
- Auftreten (Exposition) und Übertragung (Transmission) wahrscheinlicher, insbesondere von multiresistenten, nosokomialen Erregern („Drehtüreffekt“)

Patientenkreislauf („Drehtüreffekt“)



Dokumentation über rechtlich geschützt.
Labor Schenk / Ansoerge
Öffentliche Aufzeichnung untersagt.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Dokument urheberrechtlich geschützt.
Labor Schenk / Ansorge
Öffentliche Aufführung untersagt.