

Inhaltsverzeichnis

Vorwort und Danksagung	1
Zusammenfassung	2
I Einleitung	3
1.1. Begründung der Themenwahl, persönlicher Bezug	3
1.1.1 Bezug zur Notfallstation.....	3
1.1.2 Eingrenzung	4
1.2 Fragestellungen	4
1.3 Zielsetzung:.....	4
1.4 Vorgehensweise.....	5
II Hauptteil	6
2.1 Bakterien.....	6
2.1.1 Einteilung der Bakterien	8
2.1.2 Bakterienvermehrung	8
2.1.3 Toxine der Bakterien	8
2.1.4 Entwicklung von Penicillin	8
2.2 Multiresistente Keime.....	9
2.3 MRSA.....	11
2.3.1 Pathophysiologie	11
2.3.2 Häufigkeit von MRSA in der Schweiz und Europa.....	12
2.3.3 Übertragungswege des MRSA	12
2.4 Standardhygiene	13
2.4.1 Ziele der Händedesinfektion:	13
2.4.3 Indikationen zum Händewaschen.....	13
2.4.4 Indikation zum Tragen von Handschuhen	14
2.5 Pflegerische Massnahmen auf dem Notfall zum MRSA.....	14
2.5.1 Eintrittsscreening	14
2.5.2 Isolationsmassnahmen beim MRSA.....	15
2.5.3 Vergleich zweier Betriebsnormen	18
2.6 Definition ESBL (E. coli und Klebsiellen).....	19
2.6.1 Pathophysiologie	19

2.6.2 Häufigkeit von ESBL in der Schweiz und Europa	19
2.6.3 Übertragungswege von ESBL	20
2.7 Pflegerische Massnahmen auf dem Notfall zum ESBL	20
2.7.1 Eintrittsscreening	20
2.7.2 Isolationsmassnahmen beim ESBL	22
2.7.3 Vergleich zweier Betriebsnormen zum ESBL	25
III Schlussteil.....	27
3.1. Beantwortung der Fragenstellung	27
3.2. Gewonnene Erkenntnisse	27
3.3. Fazit und Zielerreichung.....	28
3.4. Reflexion des persönlichen Lernprozesses.....	30
IV Quellenverzeichnis.....	32
V Anhang.....	35

Vorwort und Danksagung

Multiresistente Keime MRSA und ESBL – ein oft vernachlässigtes Thema. In der Ausbildung der Pflegefachpersonen häufig nur am Rande behandelt. Die Anzahl kolonisierter Menschen nimmt jedoch zu. In der Notfallmedizin behandeln wir häufig immunsupprimierte, kritisch kranke und multimorbide Menschen. Gerade diese Patienten sind besonders gefährdet, an multiresistenten Keimen zu erkranken. MRSA und ESBL tragen zu einer erhöhten Mortalität, zu verlängerten Krankenhausaufenthalten und zu hohen Kosten bei. Nosokomiale Übertragungen können durch gezielte Massnahmen vermieden werden.

Im Rahmen der Weiterbildung zur Notfallexpertin NDS wird von den Studierenden eine praxisorientierte Diplomarbeit verfasst. Bereits im Vorfeld habe ich mir Gedanken zur Themenwahl gemacht. Mir war es wichtig, ein Thema zu bearbeiten, mit welchem ich mich häufig in der Praxis auseinandersetze. Ein Thema, bei dem ich mich bislang oft unsicher fühlte. Dabei bin ich auf die multiresistenten Keime MRSA und ESBL gestossen. Ich habe schon häufig kolonisierte Patienten gepflegt, trotzdem stellten sich mir immer wieder Fragen. Diese offenen Fragen werde ich nun anhand meiner Diplomarbeit klären.

Damit diese Diplomarbeit zum Thema „Fit im Umgang mit multiresistenten Keimen: MRSA und ESBL“ überhaupt entstehen konnte, hatte ich liebe Helfer.

Ich möchte mich auf diesem Weg sehr herzlich bei Frau Christine Mohr, Fachexpertin für Infektionsprävention am Kantonsspital Aarau bedanken. Durch ihr breites Fachwissen war sie mir eine grosse Hilfe. Trotz der beunruhigenden Entwicklung von Ebola war sie stets bereit, mich zu unterstützen.

Weiter möchte ich mich bei meiner Berufsbildnerin Sibylle Gosteli für ihre gute Betreuung bedanken. Während der gesamten Diplomarbeit stand sie mir mit viel Engagement zur Seite.

Im Rahmen meiner Diplomarbeit hat mich zudem das Spital CHUVE in Lausanne unterstützt. Auch sie haben sich trotz der Entwicklung von Ebola bereiterklärt, meinen Fragebogen auszufüllen. Herzlichen Dank!

Ein grosses Dankeschön geht an Monika Jungi und Olivier Girod. Sie haben viel Zeit und Mühe aufgewendet, meine Arbeit gegenzulesen.

Zusammenfassung

Die multiresistenten Keime MRSA und ESBL sind in unserem Alltag auf dem ZNM allgegenwärtig. Doch was sind multiresistente Keime und welche Gefahren bergen sie? Die Diplomarbeit „Fit im Umgang mit multiresistenten Keimen: MRSA und ESBL“ sorgt für Aufklärung und soll Unsicherheiten zerstreuen.

MRSA und ESBL sind Keime, bei denen die Affinität gegenüber der **Betalaktam-Antibiotika** (Penicillin) gestört ist. Sie sind gegen mehrere oder teils gegen alle Betalaktam-Antibiotika resistent. Diese Gruppe von Antibiotika gehört zu der grössten der Welt. Eine Resistenz kann durch einer Mutation der Bakterien bei der Fortpflanzung entstehen. Dabei kommt es zu einer fehlerhaften Kopie der DNA bei der Zellteilung. Weiter können Bakterien Resistenzen untereinander austauschen.

MRSA steht für die Abkürzung Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus. Diese mutierte Variante des grampositiven Staphylococcus aureus ist resistent gegenüber dem Antibiotikum Methicillin. Der Keim MRSA ist Träger des **mecA-Gen**. Dieses Gen ist verantwortlich für die verminderte Affinität zu den Betalaktam-Antibiotika.

ESBL steht für die Abkürzung Extended-Spectrum-Beta-Lactamase. Beim ESBL kommt es zu Resistenzbildung bei gramnegativen Bakterien. Am häufigsten sind die gramnegativen Keime **Escherichia coli** und **Klebsiellen** betroffen. Die Bakterien werden bei Resistenzen zu Trägern des ESBLs. Sie sind in der Lage, ein erweitertes Enzym zu bilden und Betalaktam haltige Antibiotika zu spalten.

Der Hauptübertragungsweg von MRSA und ESBL sind die **Hände**. Weiter können sie sich über kontaminierte Oberflächen und Tröpfchen verbreiten. In der gesamten Schweiz hat MRSA eine durchschnittliche Ausbreitung von 10%, ESBL von 7%. Eine kolonisierte Person wird nicht zwingend krank. Gelangen diese Bakterien in den Organismus, können sie Infektionen hervorrufen und bis zur Sepsis führen. Am gefährdetsten sind immunsupprimierte, kritisch kranke und multimorbide Menschen.

Nosokomiale Verbreitungen können durch gezielte Massnahmen verhindert werden. Alle Patienten werden nach der **Standardhygiene** gepflegt. Besonders wichtig ist die Händehygiene. Der Keim **MRSA** wird kontaktisoliert. Der Patient erhält ein Einzelzimmer. Die Pflege trägt eine Überschürze, Handschuhe werden nach der Standardhygiene verwendet. Bei Husten wird ein Mundschutz getragen.

Der Keim **ESBL** E. coli und Klebsiella ohne Risikofaktoren wird nicht isoliert. Beim ESBL Klebsiella mit Risikofaktoren wird die Schürzenpflege angewandt. Die Patienten können im Mehrbettzimmer untergebracht werden. Die Schürze wird nur bei direktem Kontakt mit dem Patienten oder seinem Bett getragen. Handschuhe werden nach der Standardhygiene verwendet. Ein Mundschutz wird bei Husten mit respiratorischer Besiedlung getragen.

Der **Pflegeschwerpunkt** ist die Übertragungen von multiresistenten Keimen durch gezielte Massnahmen zu verhindern.

I Einleitung

1.1. Begründung der Themenwahl, persönlicher Bezug

Multiresistente Keime MRSA und ESBL – ein relevantes Thema, welches uns häufig im Berufsalltag begleitet. Nach meiner Grundausbildung habe ich eine Stelle auf der Orthopädie angenommen. Auf der Station haben wir mehrere Wochen lang eine ältere Patientin nach Hüft-Totalprothese gepflegt. Die Patientin war Trägerin des multiresistenten Erregers MRSA. Die Frau kämpfte über Wochen mit einer sehr ausgeprägten Infektion. Nach einigen erfolglosen Therapieversuchen entschlossen sich die Ärzte, das Hüftimplantat auszubauen. Die Patientin wurde mit einer Antibiotikatherapie in die Rehabilitation entlassen. Nach einigen Wochen wurde die Patientin erneut notfallmässig auf der Orthopädie aufgenommen. Die Infektion war weit fortgeschritten, die Patientin sehr krank. Nach ungefähr einer Woche verstarb die Frau an den Folgen der schweren Infektion. Bis dahin konnte ich mir nicht vorstellen, dass man an einer Infektion von der Hüfte ausgehend sterben kann. In meiner Grundausbildung war ich mit verschiedenen isolationspflichtigen Patienten konfrontiert gewesen. Einen solchen tragischen Fall hatte ich bis anhin jedoch noch nicht erlebt. Ich habe die Isolationsmassnahmen immer als extrem wichtig empfunden. Diese Erfahrung war jedoch nochmals sehr prägend für mich. Ich habe damals im Internet zu den multiresistenten Keimen recherchiert und bin auf viele Einträge gestossen. Die Thematik ist sehr aktuell. Vor zwei Jahren wurde ein junger Bekannter von mir in China nach einem Sturz bei einer Velo-Rundfahrt hospitalisiert. Nach der Repatriierung wurde bei ihm der multiresistente Keim MRSA diagnostiziert. Häufig ist gerade in weniger entwickelten Ländern der Umgang mit Antibiotika leichtfertig. Davor warnt auch die WHO. (jak/dapd, 2011). Im Unterricht Infektiologie hat uns die Dozentin auf den massiven Einsatz von Antibiotika in der Tierindustrie aufmerksam gemacht. Laut der Infektiologin sind auf jedem Pouletfleisch Antibiotika nachzuweisen. Gerade in landwirtschaftlichen Betrieben werden multiresistente Keime häufig von den Tieren auf die Kontaktpersonen übertragen.

1.1.1 Bezug zur Notfallstation

Bei meiner Arbeit auf dem Notfall betreue ich häufig Patienten mit dem multiresistenten Keim MRSA oder ESBL. Häufig sind Patienten bereits Träger, ohne dies zu wissen. Die Bakterien begleiten uns sehr still, bis sie eines Tages schwere Folgen verursachen. Teilweise enden diese tödlich. Die Medizin ist in vielen Bereichen sehr fortschrittlich, in Bezug auf multiresistente Keime ist sie teilweise trotzdem machtlos. Anhand der Richtlinien der Hygiene kann ich mich über die Isolationsformen informieren. Trotzdem fühle ich mich verunsichert. Diese Unsicherheit beruht wohl auf meinem ungenügenden Wissen zum fachlichen Hintergrund dieser Thematik. Häufig sind wir auf dem ZNM die ersten Kontaktpersonen und entscheiden über die Isolationsmassnahmen. Multiresistente Keime breiten sich unsichtbar und schnell aus. Sie stellen ein grosses Risiko für die Gesundheit dar. Bei meinen offenen Fragen ans Team zum Thema „multiresistente Keime“ habe ich häufig unbefriedigende Antworten erhalten. Auch beim Thema Isolationsmassnahmen empfand ich dies so. Ich habe den Eindruck erhalten, dass

auch im Team der Notfallpflege Unsicherheiten bestehen. Gerade deshalb habe ich mich für diese Thematik entschieden. Ich möchte mit dieser Arbeit Sicherheit im Umgang mit multiresistenten Keimen vermitteln.

1.1.2 Eingrenzung

Aufgrund der Vielfalt der multiresistenten Keime werde ich mich auf die beiden multiresistenten Erreger MRSA und ESBL (E. coli und Klebsiellen) beschränken. Ich habe mich mit der Hygieneverantwortlichen Christine Mohr abgesprochen. Gemäss ihren Angaben ist das Kantonsspital Aarau vor allem mit den Keimen MRSA und ESBL (E. coli und Klebsiellen) konfrontiert. (Mohr, Ch. Fachexpertin für Infektionsprävention HFP, Juni 2014). Die Dekolonisation ist nicht notfallspezifisch und wird daher in dieser Arbeit nicht behandelt. Aus Umfangsgründen der Diplomarbeit wird nicht auf die medikamentöse Behandlung von multiresistenten Keimen eingegangen. Die Standardhygiene wird nur sehr knapp erläutert, da sich die Arbeit an geschultes Pflegefachpersonal richtet.

1.2 Fragestellungen

Kernfrage

Wie sehen die pflegerischen Schwerpunkte bei der Betreuung von Patienten mit MRSA und ESBL auf dem Notfall aus?

Leitfragen

- Was sind die multiresistenten Keime MRSA und ESBL?
- Welche Gefahren bergen die multiresistenten Keime MRSA und ESBL?
- Wie werden die multiresistenten Keime MRSA und ESBL auf den Menschen übertragen?
- Welche Betriebsnormen bestehen zum multiresistenten Keim MRSA und ESBL im Kantonsspital Aarau?
- Wie sieht die Ausbreitung der multiresistenten Keime MRSA und ESBL in der Schweiz aus?

1.3 Zielsetzung:

Zur Setzung von Schwerpunkten und Prioritäten wurden die folgenden Ziele nach **RUMBA** definiert. (Pflegetwiki, 2013)

- Im Rahmen meiner Diplomarbeit werden für die tägliche Arbeit der Pflegenden auf der Notfallstation essenzielle Informationen und Handlungsempfehlungen erarbeitet.
- Die Pflege der Notfallstation wird in Bezug auf den korrekten Umgang mit MRSA oder ESBL kolonisierten Patienten sensibilisiert.
- Dies setzt voraus, dass ich mein Wissen zu den multiresistenten Keimen MRSA und ESBL fundiert vertiefe.

1.4 Vorgehensweise

Ich erstelle mir einen Zeitplan, um die mir zur Verfügung stehende Zeit optimal einzuteilen. Der Zeitplan ist im Anhang unter Kapitel 5 zu finden. Ich gliedere meine Diplomarbeit in drei strukturierte Teile:

- **Einleitung:** Begründung der Themenwahl, persönlicher Bezug, Eingrenzung, Fragestellungen, Zielsetzung
- **Hauptteil:** Theoretische Inhalte und Richtlinien
- **Schlussenteil:** Beantwortung der Fragenstellung, gewonnene Erkenntnisse, Fazit, Reflexion

Bereits im Vorfeld habe ich mich mit der Fachexpertin für Infektionsprävention am Kantonsspital Aarau, Christine Mohr, getroffen. Bei diesem Treffen hat sie mich auf spannende Literatur aufmerksam gemacht. Ich werde mit Fachbüchern, Fachartikeln, Fachzeitschriften und mit Onlinebeiträgen arbeiten. Dies wird mir helfen, die Zusammenhänge der Thematik zu verstehen. Weiter werde ich mich mit den hausinternen Betriebsnormen auseinandersetzen. Danach werde ich mich erneut mit der Fachexpertin Christine Mohr treffen. Bei diesem Treffen werde ich in der Lage sein, differenzierte Fragen zu stellen und Inhalte zu diskutieren. Ich werde einen Fragebogen zu den Unterschieden und Gemeinsamkeiten der Betriebsnormen erarbeiten. Diesen werde ich der Fachexpertin für Infektionsprävention am Spital CHUVE in Lausanne zukommen lassen. im Hauptteil werde ich die gewonnenen Informationen und Erkenntnisse strukturiert erläutern. Am Ende der Diplomarbeit werde ich meine Arbeit reflektieren und meine Schlussfolgerungen erläutern.

II Hauptteil

2.1 Bakterien

Bakterien kommen im und am Menschen in einer Vielzahl vor. Forscher schätzen, dass der Mensch von ungefähr zwei Kilogramm Bakterien besiedelt ist. Die Mikroorganismen sind auf der Haut, im Mund und Rachenraum zu finden. Der grösste Teil jedoch besiedelt die Darmflora. Die Bakterienflora schützt den Organismus vor krankmachenden Bakterien. (Gesundheit.de, 2010)

Bakterien sind kleine Einzeller. Die Grösse der meisten Bakterien beträgt zwischen 0.2 - 5 Mikrometer ($1 \mu\text{m} = 1$ tausendstel Millimeter). Bakterien sind deshalb nur mit Hilfe eines Mikroskops sichtbar. Es gibt sehr viele Bakterienarten, sie lassen sich jedoch **in vier Grundformen** einteilen:

- **Kokken** (Kugelbakterien) sie haben eine runde Form, häufig schliessen sie sich zu Verbänden, z.B. Trauben, Ketten oder Paaren zusammen. Teilweise kommen sie abgekapselt vor.
- **Stäbchen** sind charakteristisch länglich, haben einen gleichmässig oder ungleichmässig dicken Zellkörper. Die Stäbchen können lang, kurz, plump oder schlank erscheinen.
- Gekrümmte Stäbchen werden in **Vibrionen** (gebogene, einfachgekrümmte) und **Spirochäten** (schraubenförmige gekrümmte Stäbchen) eingeteilt
- Fadenförmige Bakterien (sind selten)



Abbildung 4

Bakterien besitzen keinen Zellkern und werden deshalb als **Prokaryonten** bezeichnet. Ihre Erbsubstanz liegt in Form eines Chromosomenknäuels vor. Dieser Chromosomenknäuel besteht aus der **DNA** (deutsch DNS = Desoxyribonukleinsäure) und befindet sich ohne Abgrenzung im Zytoplasma. Manche Bakterien enthalten zusätzlich DNS in Form von meist ringförmiger **Plasmiden**. Plasmiden sind Moleküle, welche zusätzliche Erbinformationen tragen. Sie können zwischen Bakterien ausgetauscht werden. Plasmide bestehen häufig aus Genen, die ihren Trägern Überlebensvorteile verschaffen. Somit können z.B. Resistenzen gegenüber Antibiotika entstehen.

Das Zytoplasma enthält zudem zahlreiche gelöste Stoffe wie Ribosomen (diese bestehen aus Proteinen und Ribonukleinsäuren). Das Zytoplasma wird von der Zellmembran umschlossen. Als äusserste Schicht liegt die starre Zellwand auf der Zellmembran. Viele Bakterien besitzen zudem eine Kapsel, welche sie vor den Abwehrzellen schützt sowie Geissel oder Fimbrien zur Fortbewegung.

Verschlechtern sich die Lebensbedingungen (z.B. Kälte, Hitze, Trockenheit, etc.) können einige Bakterien **Sporen** bilden. Diese Dauerformen der Bakterien sind kugelig bis oval und überleben schlechte Lebensbedingungen lange. Somit wird die Erbsubstanz der Bakterien gerettet, bis wieder bessere Bedingungen herrschen. Danach wandeln sich die Sporen wieder in das „normale“ teilungsfähige Bakterium um.

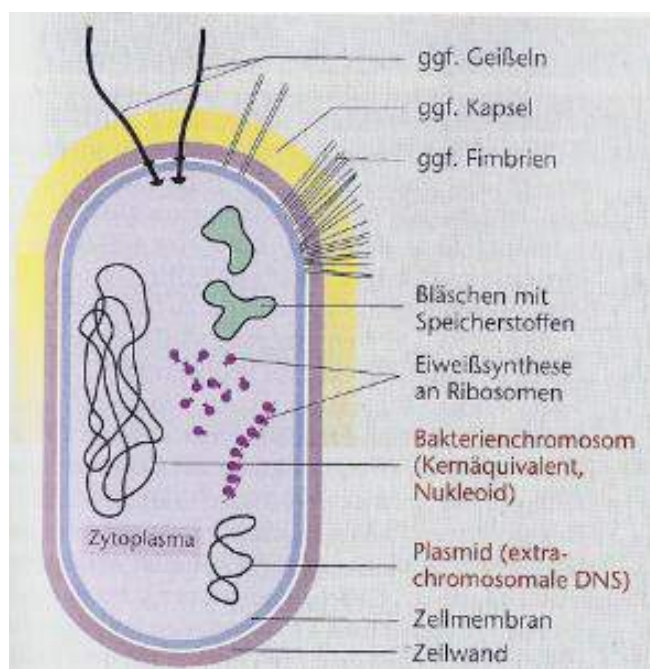


Abbildung 5

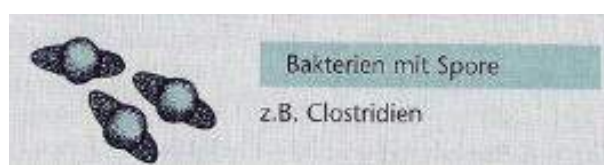


Abbildung 6

2.1.1 Einteilung der Bakterien

Wichtige Kriterien um Bakterien einzuteilen sind:

- Bakterienform (Kokken, Stäbchen, etc.)
- Verhalten gegenüber Sauerstoff: **Aerobe Bakterien** benötigen Sauerstoff zum Leben, ohne Sauerstoff sterben sie. **Fakultativ anaerobe Bakterien** können mit oder ohne Sauerstoff leben. **Obligat anaerobe Bakterien** sterben bei Kontakt mit Sauerstoff. Diese Unterscheidung ist z.B. bei Wunden von Bedeutung. Bei oberflächlichen Schürfwunden ist die Infektion mit Anaerobiern nicht zu befürchten. Hingegen tiefe Wunden, mit schlechter Durchblutung, sind hochgefährdet für Anaerobier-Infektionen.
- Fähigkeit zur Sporenbildung
- Verhalten in der Färbung nach Gram: Der Hauptbestandteil der bakteriellen Zellwand ist Murein (besteht aus Mehrfachzucker). **Grampositive Bakterien** wie Staphylokokken enthalten viel Murein und erscheinen deshalb dunkelviolett unter dem Lichtmikroskop. **Gramnegative Bakterien** haben eine dünne Mureinschicht und sehen deshalb in der Färbung rot aus. Grampositive und gramnegative Bakterien können oft nur mit unterschiedlichen Antibiotika bekämpft werden.

2.1.2 Bakterienvermehrung

Bakterien vermehren sich ungeschlechtlich durch Zellteilung. Vor ihrer Zellteilung stellt die Bakterie ihre DNA ein zweites Mal her. Bei der Teilung entsteht somit ein genetisch identischer Klon der Bakterie. Die Bakterienzelle wächst in die Länge und teilt sich danach in zwei Tochterzellen. Die Tochterzellen vermehren sich über das gleiche Prinzip. Bakterien können sich bei optimalen Bedingungen sehr schnell teilen und sich innert 20-30 Minuten verdoppeln. (Eduvinet, 2007)

2.1.3 Toxine der Bakterien

Das Eindringen der Bakterien in den Kreislauf verursacht oft nicht alleine das Krankheitserscheinungsbild, sondern deren abgegebene Toxine. Geben lebende Bakterien Toxine ab, spricht man von **Exotoxinen**. (Mench, Tilmann, 2005, S 652-653) Exotoxine bewirken eine Lysierung der Zellwände durch Enzyme. Werden die Toxine erst nach der bakteriellen Auflösung freigegeben, handelt es sich um **Endotoxine**. Endotoxine entstehen meist durch gramnegative Bakterien. Endotoxine aktivieren das Immunsystem d.h. Makrophagen und Monozyten. Daraus folgt die Freisetzung von verschiedenen zellulären Mediatoren. Es kommt nun zu einer überschiessenden Entzündungsreaktion und zur Störung der Gerinnungskaskade. (Chemgapedia, 2014)

2.1.4 Entwicklung von Penicillin

Heute werden Antibiotika bei der Bekämpfung von bakteriellen Infektionen selbstverständlich eingesetzt. Dank Antibiotika ist die Lebenserwartung der Menschen stark gestiegen. (Dr. Aspöck, 2012, S.12) Im Jahre 1928 kam es durch reinen Zufall zur Entdeckung von Penicillin. Der Bakteriologe Alexander Fleming bemerkte auf seinen Agarplatten das Wachstum einer fremden Kolonie. Es handelte

sich um die Kultur eines aerogen übertragenen Schimmelpilzes. Fleming registrierte die lytische Wirkung des Schimmelpilzes. Der Schimmelpilz gab eine Substanz ab, welche das Wachstum der Bakterien inhibierte. Fleming verwendete 1929 den Begriff Penicillin, es gelang ihm jedoch nicht, Penicillin zu isolieren. Erst 1940 gelang es Boris Chain und Howard Walter Florey Penicillin in gereinigter und konzentrierter Form herzustellen. In den 40er Jahren, während des 2. Weltkrieges, kam es zur grossen Produktion und häufigem Einsatz von Penicillin.

Penicillin gehört zu der Gruppe der β -Lactam-Antibiotika. Staphylokokken vermehren sich wie alle Bakterien durch Querteilung. Penicillin wirkt auf die Mureinbiosynthese und hindert die Quervernetzung der Zellwand. Somit hat Penicillin eine lytische Wirkung auf Bakterien.

2.2 Multiresistente Keime

Resistenzen werden in **natürliche** und **erworbene** Resistenzen unterteilt. Bei der natürlichen Resistenz („Wildtyp“) wirken die Antibiotika nicht auf das Bakterium. Im zweiten Fall hat der ursprünglich sensible Mikroorganismus seine Empfindlichkeit auf die gewählte Substanz verloren. Resistenzen entstehen durch Verringerung oder durch totalen Verlust (Panresistenz) der **Affinität** auf die gewählte Substanz. Resistente Bakterien können Antibiotika durch die Bildung von Enzymen inaktivieren oder den Durchfluss der Substanz zum Zielort verhindern.

Wie bereits vorgängig erwähnt, vermehren sich Bakterien asexuell durch Querteilung. Bei der Verdoppelung der DNA können zufällig Fehler, also **Mutationen** entstehen. Diese Erbgutfehler entstehen durch:

- Punktmutationen (eine einzelne Nukleinbase ist betroffen. Nukleinbasen sind Bestandteile der DNA-Bausteine)
- Inversion (Umkehr von DNA-Abschnitten)
- Deletion (Verlust von DNA-Abschnitten)
- Duplikation (Verdoppelung von DNA-Abschnitten)
- Insertion (Einbau von DNA-Abschnitten)

Bakterien mit solchen Mutationen haben bei der Therapie mit Antibiotika einen **Überlebensvorteil**. Die nicht resistenten Bakterien gehen zugrunde. Die resistenten Mutationen überleben und vermehren sich weiter. Viele Resistenzen sind klinisch nicht relevant und verschwinden aufgrund natürlicher Selektion wieder.

Resistenzen sind nicht immer negativ anzusehen. Problematisch werden sie erst bei Einschränkungen der Therapieoptionen. Bakterien werden also nicht direkt durch die Antibiotikatherapie resistent, sondern durch die genetische Mutation. Bei erneuter antimikrobieller Therapie werden die Wildstämme jedoch bekämpft und die resistenten Bakterien hochgezüchtet. (Dr. Aspöck, 2012, S.14)

Durch die parasexuelle **Rekombination** kommt es zu einer Neuordnung und Verteilung vom genetischen Material der Bakterie. Durch die Rekombination können

Resistenzen auf andere Bakterien übertragen werden. Für den Gentransfer bestehen drei verschiedene Formen: (Wikipedia, 2014)

- **Konjugation:** Bakterien haben die Fähigkeit, Plasmabrücken herzustellen und somit DNA-Abschnitte weiterzugeben. Es existieren Bakterien, welche F-Plasmid, also auch den F-Faktor (Fertilitätsfaktor) tragen. Diese werden als F⁺-Zellen bezeichnet. Bakterien ohne den F-Faktor werden F⁻-Zellen genannt. F⁺-Zellen sind in der Lage, F⁻-Zellen zu erkennen und Plasmabrücken zu erstellen. Über diese Brücke kann die F⁺-Zelle Plasmid mit DNA austauschen.

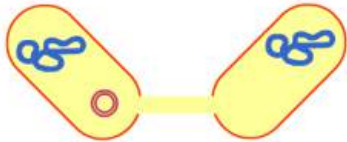


Abbildung 7

Erster Schritt: Eine Plasmabrücke zwischen Spender- und Empfängerzelle entsteht

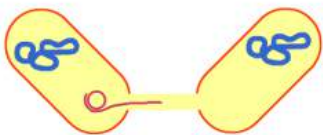


Abbildung 8

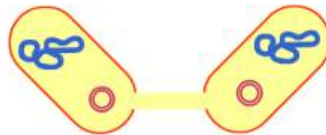


Abbildung 9

Zweiter Schritt: Erbgut wird ausgetauscht

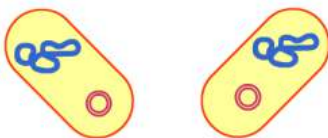


Abbildung 10

Dritter Schritt: Plasmid mit Erbgut wurde in die F-Zelle übertragen. Nun existieren zwei F⁺-Zellen

Eine spezielle Form ist die **Hfr-Zellen** Konjugation. Bei diesen Zellen ist der F⁺-Faktor im **Chromosom** eingebaut. Bei Kontakt einer F⁻-Zelle mit der Hfr-Zelle wird eine Plasmabrücke gebaut und DNA auf den Empfänger übertragen. Die F⁻-Zelle besitzt nun ihr eigenes und das neu eingebaute Erbmaterial der Hfr Zelle in ihrem Chromosom. Diese Zellen werden **rekombinante F-Zellen** genannt. Dieser Übertragungsweg des Bakterienchromosoms kommt nur selten vor. Meist gelangt nur eine begrenzte Anzahl an Genen in die Empfängerzelle, da die Plasmabrücke vor Beendigung des Vorgangs abreißt. (Bioclips, 2012)



Abbildung 11

Hrf-Zelle

- **Transformation:** Das Plasma des Menschen enthält freie DNA. Bakterien besitzen die Fähigkeit, DNA durch ihre Zellwand aufzunehmen. Die freie DNA wird ins Chromosom eingebaut. Die Erbinformationen werden dadurch verändert. (Mallig, 2007)
- **Transduktion:** Bei dieser Form der Rekombination ist das Bakterium auf Phagen (Viren, welche Bakterien als Wirtszellen benutzen) angewiesen. Eigentlich vermehren sich Phagen im Bakterium und lysieren dieses. Manchmal kommt es jedoch zu einer Ruhepause im Zyklus der Phagen. Sie übernehmen also nicht sofort den Stoffwechsel der Bakterie. Die DNA des Phagen wird in die des Bakteriums eingebaut. Das vergrößerte Bakteriengenom kann sich nun verdoppeln und teilen. Die Bakterien mit veränderter Erbsubstanz vermehren sich. (Mallig, 2007)

2.3 MRSA

MRSA steht für die Abkürzung **Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus**. Der Methicillin-resistente Staphylococcus aureus ist ein grampositives Bakterium und fakultativ anaerobe. Bei MRSA besteht eine Resistenz gegenüber dem Antibiotikum **Methicillin** und somit auf alle **Betalaktam-Antibiotika**. Aureus hat die Bedeutung „Gold“. MRSA Keime erscheinen unter dem Mikroskop golden. Die Besiedlung des Menschen mit dem Staphylococcus aureus ist gewöhnlich. Die Bakterien siedeln sich gerne auf der Haut, Schleimhäuten (Nasenvorhöfe und Rachen 80-90%), Achseln, im Perineum und im Inguinalbereich an. Der Mensch wird durch die Besiedlung nicht krank. Gelangen nun diese Bakterien über Wunden oder Schleimhäute in den Organismus, können Infektionen ausbrechen. Weist der Staphylococcus aureus eine Resistenz auf, kann es zu einem schweren Verlauf der Infektion kommen. (BZgA, 2014) Methicillin wurde 1959 erstmals in der Therapie eingesetzt. Bereits 1961 wurde ein Bericht über den Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus veröffentlicht. Seit der Erstbeschreibung von MRSA hat sich dieser Erreger weltweit zu einem der wichtigsten multiresistenten Erreger entwickelt (Bundesgesundheitsblatt, 2014)

2.3.1 Pathophysiologie

Beim MRSA entsteht zu den vier normalen Penicillin-Bindeproteinen (PBP) ein zusätzliches (**PBP2a**). Penicillin-Bindeproteine sind notwendig für den Aufbau der Peptidoglykan-Zellwand der Bakterien. Die Affinität der Betalaktam-Antibiotika zum Bindeprotein PBP2a ist vermindert. Die vier normalen PBP der Zellwand werden durch die Antibiose blockiert, die Funktion des PBP2a wird nicht eingeschränkt. Die Zellwandsynthese kann ungestört weitergehen, das Bakterium überlebt.

Damit überhaupt das zusätzliche Penicillin-Bindeprotein (PBP2a) entstehen kann, muss das sogenannte **mecA-Gen** vorhanden sein. Dieses Gen ist beim MRSA im Chromosom integriert. (Dr. Aspöck, 2012, S.21)

2.3.2 Häufigkeit von MRSA in der Schweiz und Europa

In der Schweiz sind durchschnittlich 10% der Bevölkerung von MRSA betroffen. In der Nordostschweiz liegt die Verbreitung ca. bei 5%. In der Westschweiz und im Tessin ist die Anzahl noch höher. Das häufigere Vorkommen ist auf die angrenzenden Länder Italien und Frankreich zurückzuführen. In diesen Ländern werden schneller Antibiotika eingenommen. (Mohr, Ch. Fachexpertin für Infektionsprävention HFP, November 2014)

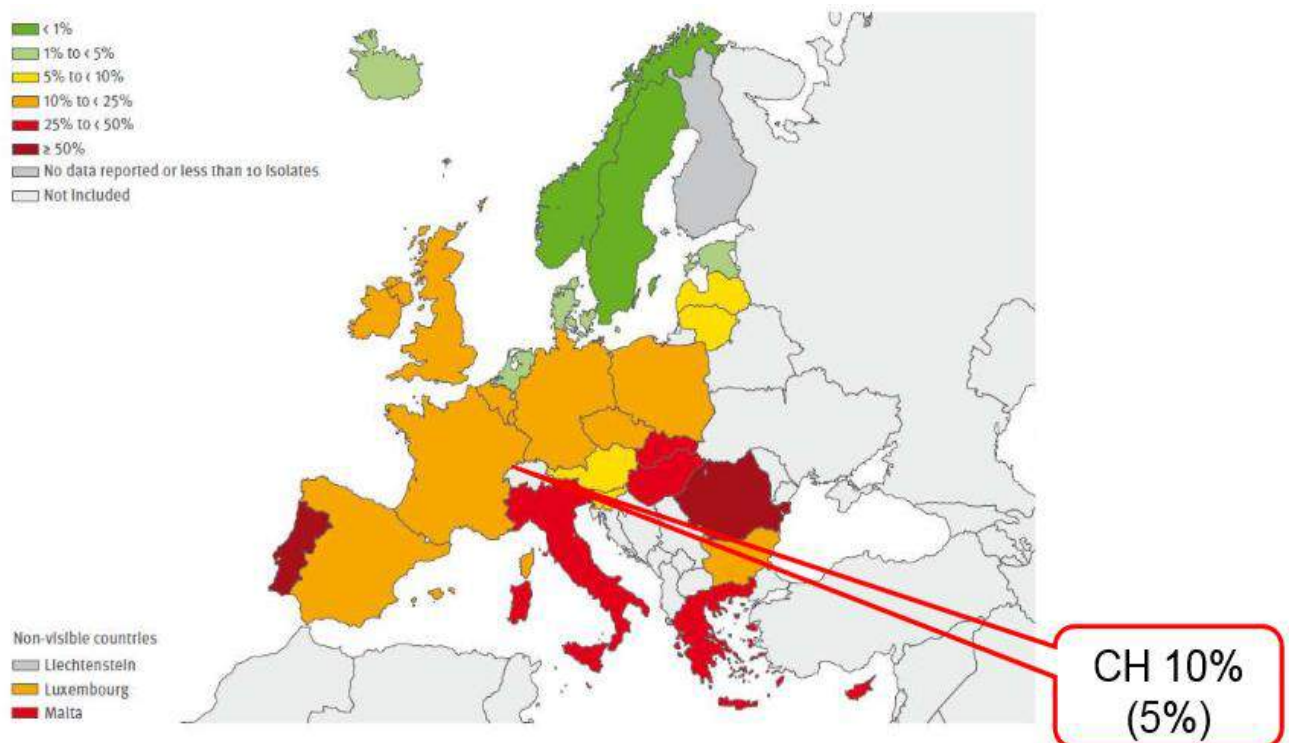


Abbildung 12

2.3.3 Übertragungswege des MRSA

Die Übertragung der Erreger geschieht am häufigsten durch den direkten Kontakt von Mensch zu Mensch. Der Hauptübertragungsweg sind dabei die **Hände**. Sowohl MRSA-Träger als auch MRSA-Erkrankte sind ansteckend. Eine Person, die MRSA-Träger ist, kann die Erreger in eine andere Körperregion übertragen. Dies geschieht zum Beispiel, wenn die Erreger vom Nasenvorhof über die Hände in die Wunde gelangen. Weiter sind **verunreinigte Gegenstände** Überträger. Dazu gehören Instrumente, Arbeitsflächen, Türklinken, Verbandsmaterial und Kleidung. Auf unbelebten Oberflächen und im Staub kann der Staphylococcus aureus zwischen 7 Tagen und 7 Monaten überleben. Bei Besiedlung der Atemwege mit den Erregern kann es zur **Tröpfchenübertragung** (Husten, Niessen, Sprechen, Absaugen des Trachestomas) kommen. Weiter ist die Ansteckung von lebenden **Tieren** auf den Mensch möglich. Gerade in der Viehzucht werden aufgrund der hohen Produktion

Antibiotika eingesetzt. Die Tiere entwickeln auf demselben Weg wie die Menschen Resistenzen. Gefährdete Personen für MRSA sind vor allem immungeschwächte und multimorbide Menschen. (Bundesgesundheitsblatt, 2014)

2.4 Standardhygiene

Die Standardhygiene dient zur Senkung der nosokomialen Infektrate. Berufsbedingte Übertragungen sollen verhindert werden. Die Standardhygiene kommt bei der Betreuung aller Patientengruppen zum Einsatz. Bei Indikation werden ergänzend zu den Standardmassnahmen Isolationsmassnahmen durchgeführt. Die wichtigste, effektivste und billigste Standardmassnahme ist die Händedesinfektion. Die Händedesinfektion ist effektiver als Händewaschen.

2.4.1 Ziele der Händedesinfektion:

- Abtöten der transienten und reduzieren der resistenten Hautflora.
- Übertragung der Keime durch die Hände unterbrechen.
- Nosokomiale Infekte verhindern.



Indikationen der Händedesinfektion

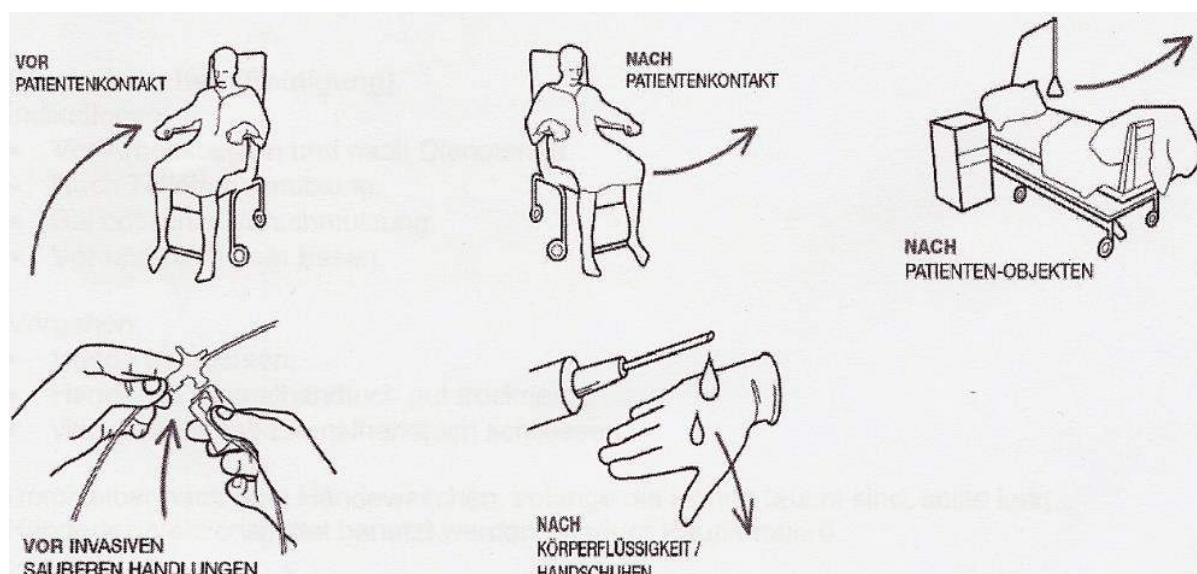


Abbildung 13

Die Händedesinfektion findet **vor** und **nach** dem Tragen von Handschuhen statt. Die Händedesinfektion wird bei multiresistenten Erregern mit dem normalen Händesterilium durchgeführt. (Christine Mohr, Standardhygiene - Händehygiene, 2014, S.1-3)

2.4.3 Indikationen zum Händewaschen

- Vor und nach Arbeitsbeginn
- Nach dem Toilettengang

- Bei optischer Verschmutzung
- Vor und nach dem Essen

2.4.4 Indikation zum Tragen von Handschuhen

- Bei möglichem Kontakt von infektiösem Material (z.B. Stuhl, Blut, Sekret)
- Bei Kontakt mit kontaminierten Gegenständen
- Bei Kontakt mit gewissen Arzneimitteln
- Bei Reinigung mit Desinfektionsmittel

Im Anhang der Diplomarbeit sind die Richtlinien zur Standardhygiene nochmals differenziert zu finden. Gerne verweise ich bei weiteren Fragen zur Standardhygiene auf das Kapitel 5.

2.5 Pflegerische Massnahmen auf dem Notfall zum MRSA

Die folgenden Richtlinien gelten im Kantonsspital Aarau.

2.5.1 Eintrittsscreening

Ziel: Gezielte Suche nach multiresistenten Erregern bei Spitaleintritt, um Träger von MRSA früh zu erkennen und eine nosokomiale Ausbreitung zu verhindern.

Indikation für ein MRSA Screening:

Screening ohne Isolation
<ul style="list-style-type: none">• Repatriierung aus dem Ausland > 24h ohne OP/IPS Aufenthalt• Verlegungen aus Schweizer Universitätsspitalern, Tessin oder Westschweiz mit Spitalaufenthalt > 24h• Verlegungen aus dem Paraplegikerzentrum Nottwil oder Rehabilitation Basel
Weitere Massnahmen: <ul style="list-style-type: none">• Meldung an Spitalhygiene/Infektiologie• Keine Isolationsmassnahmen, Mehrbettzimmer möglich• Auf den Intensivstationen Unterbringung in einem Einzelzimmer

Screening und Isolation
<ul style="list-style-type: none">• Repatriierung aus dem Ausland mit Spitalaufenthalt > 24h plus• Operation und / oder Aufenthalt auf der Intensivstation• Bestehender Infekt
Weitere Massnahmen <ul style="list-style-type: none">• Meldung an Spitalhygiene/Infektiologie• Isolationsmassnahme in Rücksprache mit der Spitalhygiene (9480) oder Dienstarzt Infektiologie. (Nachts und am Wochenende ist der Dienstarzt Infektiologie zuständig)• Auf den Intensivstationen Unterbringung in einem Einzelzimmer

Durchführung der Abstriche

- Im Stationszimmer ZNM existieren vorgefertigte Mikrobiologieblätter.
 - Den Mikrobiologieauftrag mit „Schweiz“ oder „Ausland“ beschriften.
 - Auf dem Mikrobiologieauftrag Eintritts-Screening MRSA/ESBL ankreuzen.
 - Auf Mikrobiologieauftrag Anzahl Abstriche vermerken.
 - Abstrichröhrchen mit Klebetikette (mit Name) und entsprechender Körperstelle beschriften.
 - Zusätzlich ein mit Klebetikette (Name) beschriftetes „Urinröhrchen“ (UST) beilegen.
 - Im Copra Abstriche dokumentieren.
- Händedesinfektion und Handschuhe anziehen.
- Watteträger des Abstrichs (Culturetten) mit sterilem NaCl 0.9% befeuchten.
- Durch Wischbewegungen Rachenabstrich entnehmen, danach mit demselben Watteträger Abstrich von den Nasenvorhöfen entnehmen.
- Watteträger ohne berühren des Randes in die Transporthülle einführen.
- Abstrich nach demselben Vorgehen inguinal beidseits durchführen.
- Watteträger ohne berühren des Randes in die Transporthülle einführen.
- Abstrich nach demselben Vorgehen rektal durchführen.
- Watteträger ohne berühren des Randes in die Transporthülle einführen.
- Gegebenenfalls weitere Abstriche von Wunden, ZVK, etc.
- Handschuhe ausziehen und Händedesinfektion.

(Christine Mohr, Multiresistente Erreger (MRE), 2013, S.1-2)

2.5.2 Isolationsmassnahmen beim MRSA

Standardhygiene

Wie bereits erwähnt kommt die Standardhygiene bei der Betreuung aller Patientengruppen zum Einsatz.

Kontaktisolation

Ziel der Kontaktisolation ist die Verhinderung der Übertragung von multiresistenten Erregern durch den Kontakt mit Patienten und Patientenumgebung. (Christine Mohr, Kontaktisolation „K“, 2014, S. 1-4)

Bei der Kontaktisolation wird eine **Überschürze** getragen. **Handschuhe** kommen nur beim Kontakt mit Körperflüssigkeit zum Einsatz. Das heisst Handschuhe werden bei einer Kontaktisolation nur nach den Richtlinien der Standardhygiene verwendet. Die **Händedesinfektion** ist die wichtigste Massnahme, um sich und die Patienten vor einer Ansteckung zu schützen. Hat der Patient Husten oder ein Tracheostoma wird zusätzlich ein **Mund- und Nasenschutz** (Typ II R = OP-Mundschutz) getragen. Der multiresistente Keim MRSA besiedelt zu 90% die Naseschleimhaut und zu 80% die Rachenschleimhaut. Bei Husten oder einem Tracheostoma ist also die Gefahr einer

Ansteckung gross. (Mohr, Ch. Fachexpertin für Infektionsprävention HFP, November 2014)



Abbildung 14



Abbildung 15

Schutzkleidung bei der Kontaktisolation

- Überschürze
- Unsterile Untersuchungshandschuhe, Nitril (violette oder grüne)
- Mund und Nasenschutz (Typ II R.)

Vorbereitung der Kontaktisolation

- Einzelzimmer mit oder ohne Schleuse
- Material nur so viel als nötig im Zimmer belassen
- Das zusätzliche Material wird auf einer Ablage vor dem Zimmer oder in der Schleuse gelagert
- Doppelwagen mit Deckel für die Entsorgung von Wäsche und Abfall (Wäschesack aussen, gelber Sack innen; Abfallsack braun innen, gelber Sack aussen)
- Unsterile Untersuchungshandschuhe, Nitril
- Sterillium für die Händedesinfektion
- Ethanol 77% V/V und Incidin rapid 0.5% zur Flächendesinfektion
- Mund- und Nasenschutz entsprechend der Indikation
- Kontaktisolationsschild an der Türe anbringen

Korrektes An- und Auskleiden

- Vor dem Patientenkontakt
 - Händedesinfektion

- Überschürze anziehen
- Handschuhe anziehen (gemäss der Standardhygiene)
- Mund- und Nasenschutz anziehen (gemäss Indikation)
- Verlassen des Zimmers (in der Schleuse oder vor dem Zimmer)
 - Gegebenenfalls Handschuhe ausziehen und entsorgen
 - Überschürze ausziehen und entsorgen
 - Händedesinfektion
 - Gegebenenfalls Mund und Nasenschutz ausziehen
 - Händedesinfektion

Isolation im Schockraum

Die Pflege schützt sich mit einer Überschürze. Handschuhe und Mundschutz werden nach Standardhygiene und Indikation getragen. Die **Händedesinfektion** ist die wichtigste Massnahme. Im Falle einer lebensbedrohlichen Situation (z.B. Reanimation) wird auf die Schutzkleidung verzichtet. Das Material muss nicht aus dem Schockraum entfernt werden. Nach dem Verlassen des Schockraums wird dieser durch die Reinigungskräfte septisch gereinigt. (Mohr, Ch. Fachexpertin für Infektionsprävention HFP, November 2014)

Transporte von kontaktisolierten Patienten

- Isolierte Patienten werden nur in dringenden Fällen transportiert.
- Der Transportdienst und Verlegungsort muss über die Isolationsmassnahmen informiert sein.
- Der Transportdienst nimmt den isolierten Patienten ausserhalb des Zimmers in Empfang.
- Für das Personal gilt während dem Transport die Standardhygiene.
- Die Schutzkleider der Kontaktisolation muss getragen werden, falls der Patient am Zielort Hilfe beim Umlagern braucht.
- Die **Händedesinfektion** vor und nach Patientenkontakt ist die wichtigste Schutzmassnahme.
- Die Untersuchungen werden, wenn immer möglich, am Ende des Programmes geplant.

Vorbereitung des Patienten für Transporte

- Mit Liegewagen oder Rollstuhl
 - Patient erhält ein frisches Nachthemd und einen Morgenmantel.
 - Das Bett wird mit einem frischen Leintuch abgedeckt.
 - Der Patient desinfiziert sich die Hände.
 - Der Patient erhält bei Husten einen Mund- und Nasenschutz Typ II R.
- Transport mit Bett
 - Patient erhält ein frisches Nachthemd.
 - Patient desinfiziert sich die Hände.

- Kopf- und Fussteil und Bettbügel werden desinfiziert.
- Der Patient erhält bei Husten einen Mund- und Nasenschutz Typ II R.

Material ein- und ausschleusen

- Das Material aus der Isolation ist kontaminiert, deshalb muss es sofort desinfiziert werden mit Ethanol 77% V/V oder Incidin rapid 0.5%.
- Material, welches nicht aufbereitbar oder desinfizierbar ist, muss entsorgt werden.
- Essenstablett als letztes in den Esswagen geben und unverzüglicher Rücktransport in die Küche.

Besucher

- Die Pflege ist verantwortlich für die Instruktion der Händehygiene. Besucher müssen keine Schutzkleidung tragen.
- Die Besucher dürfen keinen Kontakt zu anderen Patienten im Spital haben.

Meldung an Spitalhygiene

Die Spitalhygiene wird bei Eintritt des Patienten oder bei Beginn der Isolation informiert. Nachts und am Wochenende wird der Dienstarzt der Infektiologie telefonisch informiert. Wichtige Informationen:

- Name
- Geburtsdatum
- Grund für die Kontaktisolation
- Abteilung und Zimmer

Die Spitalhygiene erhält mit den oben genannten Informationen eine E-Mail (spitalhygiene@ksa.ch)

Aufhebung der Isolation

Die Isolation darf nur durch den Auftrag der Abteilung für Infektiologie und der Spitalhygiene aufgehoben werden. Danach wird durch die Reinigungskräfte eine „septische Reinigung“ des Zimmers vorgenommen. Aufgrund der langen Überlebenszeit von MRSA auf Flächen muss septisch gereinigt werden. (Christine Mohr, Kontaktisolation „K“, 2014, S. 1-4)

2.5.3 Vergleich zweier Betriebsnormen

Im Rahmen meiner Diplomarbeit habe ich einen Fragebogen erstellt. Das Spital CHUVE in Lausanne hat diesen bearbeitet. Die Auswertung des Fragebogens ermöglicht einen Vergleich zwischen den hausinternen Richtlinien. Bei einer Isolation wird das Material vor dem Zimmer oder in der Schleuse gelagert. Die Westschweiz ist vom Keim MRSA stärker betroffen als die Deutschschweiz. MRSA kolonisierte Patienten werden auch im CHUVE kontaktisoliert. Zusätzliche Massnahmen werden im CHUVE trotz stärkerer Betroffenheit von MRSA nicht getroffen. Besteht die Gefahr der Tröpfchenübertragung, wird wie auch im Kantonsspital Aarau ein Mundschutz getragen. Bei Repatriierungen aus dem Ausland werden alle Patienten auf MRSA

getestet. Die Patienten bleiben bis zum Ergebnis der Abstriche isoliert. Im Kantonsspital Aarau werden zusätzlich Patienten aus Schweizer Universitätsspitalern, dem Tessin, der Westschweiz und aus den Rehabilitationen Nottwil und Basel auf MRSA getestet. Die Patienten des Kantonsspitals Aarau werden nach Repatriierungen und Verlegungen nur nach spezifischen Kriterien isoliert. Im Spital CHUVE schützen sich die Pflegenden im Schockraum mit der Schutzkleidung der Kontaktisolation. Diese Richtlinien bestehen auch im Kantonsspital Aarau. Bei einer lebensbedrohlichen Situation wird auf die Schutzkleidung verzichtet. Die Hände- und Flächendesinfektion werden in beiden Spitalern mit den herkömmlichen Desinfektionsmitteln durchgeführt.

2.6 Definition ESBL (E. coli und Klebsiellen)

ESBL steht für die Abkürzung **Extended-Spectrum-Beta-Lactamase**. Dieser multiresistente Keim ist ein gramnegatives Stäbchen und fakultativ anaerob. ESBL beschreibt das Phänomen der Resistenzbildung bei gramnegativen Bakterien. Die Resistenzen werden bei **Enterobakterien** angetroffen (Enteron=Darm). Insbesondere gehören dazu die Keime **Escherichia coli** und **Klebsiellen**. (Dr. Aspöck, 2012, S.33) Auch das Kantonsspital Aarau ist beim ESBL am häufigsten von diesen beiden Keimen betroffen. (Christine Mohr, Fachexpertin für Infektionsprävention HFP, Juni 2014). Eine Kolonisation des Darms mit ESBL macht alleine nicht krank. Gelangen diese Bakterien über Wunden oder Schleimhäute in den Organismus, können sie Infektionen hervorrufen und bis zur Sepsis führen. Neben Darm und Wunden werden häufig der Urogenitaltrakt und die Lungen befallen. (Symptome.ch, 2014) Die Bekämpfung der ESBL-bildenden Keime ist problematisch. Diese Bakterien sind gegen fast alle **Betalaktam-Antibiotika** resistent. Betalaktam-Antibiotika gehören zu der grössten Antibiotikagruppe der Welt.

2.6.1 Pathophysiologie

Lactamasen sind Enzyme und werden von zahlreichen Bakterien gebildet. Diese Enzyme hindern durch die Hydrolyse (Spaltung durch Wasser) strukturelle Bestandteile der Beta-Lactam-Antibiotika. Somit wird die Wirkung des Antibiotikums gehindert. Die Informationen zur Bildung der Beta-Lactamasen sind in den Plasmiden und Chromosomen der Bakterien gespeichert.

Wie bereits in der Arbeit beschrieben, können Fehler bei der Kopie der DNA auftreten. Durch die Mutation werden die Bakterien zu Trägern vom ESBL. Diese Bakterien sind in der Lage, das **Enzym Extended Spectrum Beta-Lactamase** zu bilden. Dieses Enzym hat ein erweitertes Spektrum, um Betalaktam-haltige Antibiotika zu spalten. Dadurch werden die meisten Betalaktam-Antibiotika unwirksam. (Dr. Aspöck, 2012, S.30-34)

2.6.2 Häufigkeit von ESBL in der Schweiz und Europa

In der gesamten Schweiz sind durchschnittlich 7% der Bevölkerung vom Keim ESBL betroffen. Die Ausbreitung in der gesamten Schweiz ist relativ ähnlich. (Mohr, Ch. Fachexpertin für Infektionsprävention HFP, November 2014)

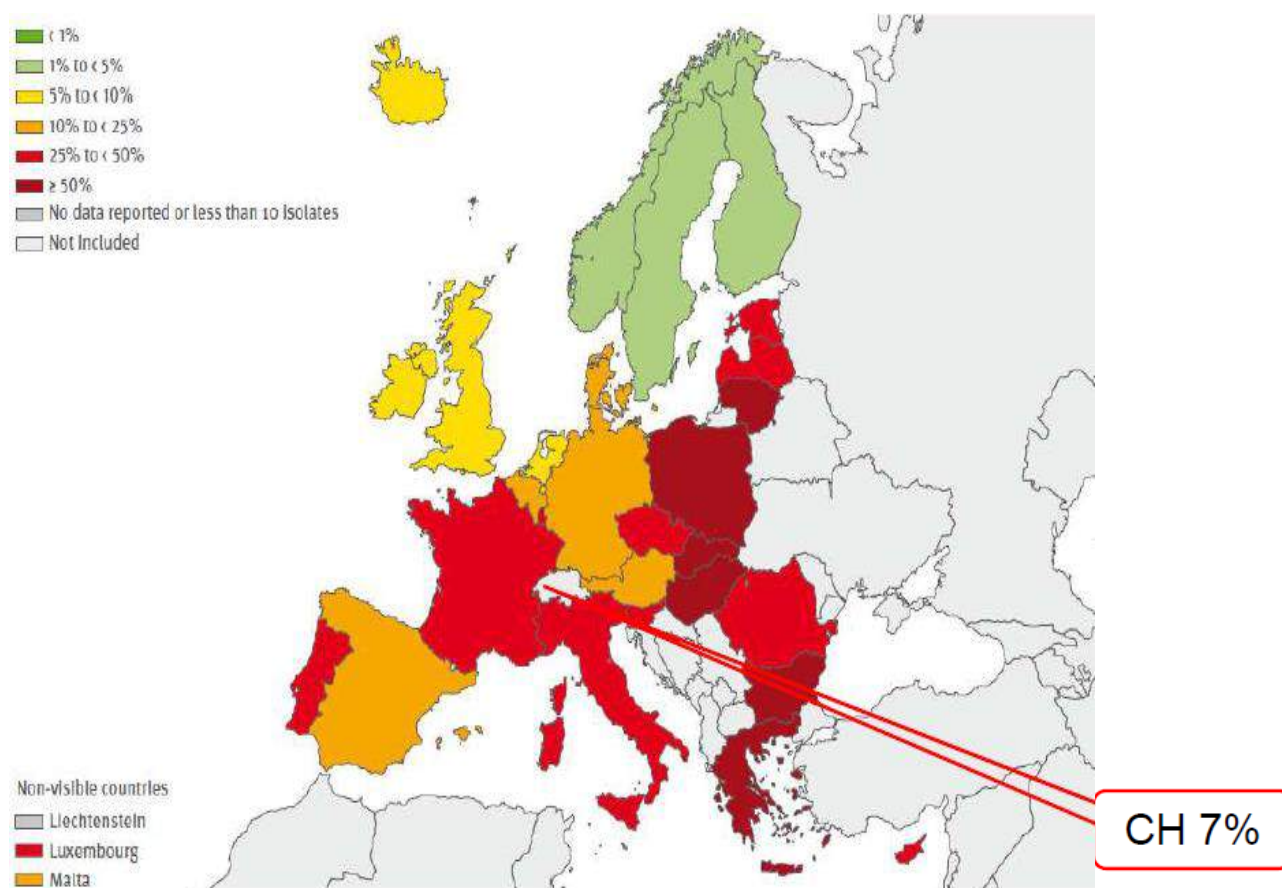


Abbildung 16

2.6.3 Übertragungswege von ESBL

Auf unbelebten Oberflächen hat der ESBL im Gegensatz zum MRSA nur eine kurze Überlebensdauer. Übertragen werden die Erreger am häufigsten durch den direkten Kontakt von Mensch zu Mensch. Der Hauptübertragungsweg sind dabei die **Hände**. ESBL Träger wie auch an ESBL erkrankte Personen sind ansteckend. Die Keime können in verschiedene Körperregionen übertragen werden. Weiter übertragen sich die Erreger wie beim MRSA über verunreinigte Gegenstände und über Tröpfcheninfektionen bei respiratorischer Besiedlung. In der Viehzucht können Keime, von den Tieren auf die Kontaktpersonen übertragen werden. (Aspöck, 2012, S. 42)

2.7 Pflegerische Massnahmen auf dem Notfall zum ESBL

Die folgenden Richtlinien gelten im Kantonsspital Aarau.

2.7.1 Eintrittsscreening

Ziel: Gezielte Suche nach multiresistenten Erregern bei Spitaleintritt, um Träger von MRSA früh zu erkennen und eine nosokomiale Ausbreitung zu verhindern.

Indikation für ein ESBL Screening:

Screening ohne Isolation
<ul style="list-style-type: none">• Repatriierung aus dem Ausland > 24h ohne OP/IPS Aufenthalt• Verlegungen aus Schweizer Universitätsspitalern, Tessin oder Westschweiz mit Spitalaufenthalt > 24h• Verlegungen aus dem Paraplegikerzentrum Nottwil oder Rehabilitation Basel
Weitere Massnahmen:
<ul style="list-style-type: none">• Meldung an Spitalhygiene/Infektiologie• Keine Isolationsmassnahmen, Mehrbettzimmer möglich• Auf den Intensivstationen Unterbringung in einem Einzelzimmer

Screening und Isolation
Repatriierung aus dem Ausland mit Spitalaufenthalt > 24h plus
<ul style="list-style-type: none">• Operation und / oder Aufenthalt auf der Intensivstation• Bestehender Infekt
Weitere Massnahmen
<ul style="list-style-type: none">• Meldung an Spitalhygiene/Infektiologie• Isolationsmassnahme in Rücksprache mit der Spitalhygiene (9480) oder Dienstarzt Infektiologie• (Nachts und am Wochenende ist der Dienstarzt Infektiologie zuständig)• Auf den Intensivstationen Unterbringung in einem Einzelzimmer

Administrative Durchführung

→Im Stationszimmer ZNM existieren vorgefertigte Mikrobiologieblätter.

- Den Mikrobiologieauftrag mit „Schweiz“ oder „Ausland“ beschriften.
- Auf dem Mikrobiologieauftrag Eintritts-Screening MRSA/ESBL ankreuzen.
- Auf Mikrobiologieauftrag Anzahl Abstriche vermerken.
- „Abstrichröhrchen“ mit Klebetikette (mit Name) und entsprechender Körperstelle beschriften.
- Zusätzlich ein mit Klebetikette (Name) beschriftetes „Urinröhrchen“ (UST) beilegen.
- Im Copra Abstriche dokumentieren.

Durchführung am Patienten

- Händedesinfektion und Handschuhe anziehen.
- Watteträger des Abstrichs (Culturetten) mit sterilem NaCl 0.9% befeuchten.
- Durch Wischbewegungen Rachenabstrich entnehmen, danach mit demselben Watteträger Abstrich von den Nasenvorhöfen entnehmen.

- Watteträger ohne berühren des Randes in die Transporthülle einführen.
- Abstrich nach demselben Vorgehen inguinal beidseits durchführen.
- Watteträger ohne berühren des Randes in die Transporthülle einführen.
- Abstrich nach demselben Vorgehen rektal durchführen.
- Watteträger ohne berühren des Randes in die Transporthülle einführen.
- Gegebenenfalls weitere Abstriche von Wunden, ZVK, etc.
- Handschuhe ausziehen und Händedesinfektion.

(Christine Mohr, Multiresistente Erreger (MRE), 2013, S.1-2)

2.7.2 Isolationsmassnahmen beim ESBL

Standardhygiene

Die Standardhygiene kommt bei der Betreuung aller Patientengruppen zum Einsatz. Die Händedesinfektion ist die wichtigste und effektivste Massnahme. Handschuhe werden bei möglichem Kontakt mit infektiösem Material (Blut, Körperflüssigkeiten) getragen. (Christine Mohr, Standardhygiene - Händehygiene, 2014, S.1)

Schürzenpflege

Die Schürzenpflege ist eine vereinfachte Alternative zur Kontaktisolation.

Ziel ist die Verhinderung der Übertragung von ESBL durch Kontakt mit dem Patienten und Patientenumgebung. Die Indikation für die Schürzenpflege beruht auf den Risikofaktoren des Patienten (Wunden, Drainagen, etc.). Bei der Schürzenpflege wird beim direkten Patientenkontakt oder bei Kontakt mit seinem Bett eine **Schürze** getragen. **Handschuhe** werden nur nach den Richtlinien der Standardhygiene verwendet. Die **Händedesinfektion** ist die wichtigste Schutzmassnahme. Der **Mund- und Nasenschutz** wird nur bei gegebener Indikation getragen.

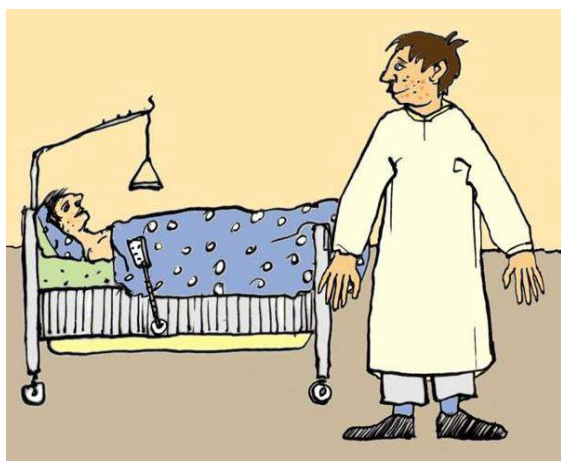


Abbildung 17



Abbildung 18

- **ESBL ohne Risikofaktoren oder E. coli**

Bestehen beim ESBL Klebsiella **keine Risikofaktoren**, wird der Patient nicht isoliert. Der **multiresistente Keim E. coli** wird nie isoliert. Diese Patienten erhalten also

keine Schürzenpflege. Der ESBL löst im Gegensatz zum MRSA keine Epidemien aus. Weshalb dies so ist, konnte bis heute nicht geklärt werden. Zudem haben die Keime auf Oberflächen nur eine kurze Überlebensdauer. (Mohr, Ch. Fachexpertin für Infektionsprävention HFP, November 2014)

- **ESBL Klebsiella mit Risikofaktoren:**

- Inkontinenz (Urin und / oder Stuhl)
- Dauerkatheter
- Wunden oder Drainagen
- Tracheostoma
- Cystische Fibrose

Besteht mindestens **einer dieser Risikofaktoren**, wird die Standardhygiene durch die Schürzenpflege ergänzt.

- **ESBL mit respiratorischer Kolonisation mit Husten (Erwachsene und Kinder > 6 Jahre)**

- Massnahmen:

- Standardhygiene
- Schürzenpflege
- Mund- und Nasenschutz

(Christine Mohr, 2014, S. 2)

Aufgrund der Gefahr der Tröpfchenübertragung wird zusätzlich ein **Mund- und Nasenschutz** getragen. Auf Nachfrage bei Christine Mohr Fachexpertin für Infektionsprävention am Kantonsspital Aarau soll bei einer **Cystischen Fibrose** und bei einem **Tracheostoma** ein Mundschutz getragen werden. Nach den Richtlinien vom Kantonsspital Aarau werden diese Patienten ohne Mundschutz behandelt. Christine Mohr erscheint dieser Schutz jedoch sinnvoll. Sie wird dies in naher Zukunft in den Richtlinien ändern

Schutzkleidung bei der Schürzenpflege

- Überschürze
- Unsterile Untersuchungshandschuhe, Nitril (violette oder grüne)
- Mund und Nasenschutz (Typ II R.)

Vorbereitung der Schürzenpflege

- Bei Möglichkeit Unterbringung im Einzelzimmer. Mehrbettzimmer sind möglich. Die Patienten im Zimmer müssen jedoch alle compliant sein. Es darf kein direkter Kontakt zwischen den Patienten und Patientenbetten bestehen.
- Material in direkter Umgebung des Patienten reduzieren, nur so viel als nötig im Zimmer belassen.
- Die Schutzkleidung wird im Zimmer deponiert.

- Bei einem Einzelzimmer wird das Schild mit Schürzenpflege an der Patiententür angebracht. Im Mehrbettzimmer kommt das Schild direkt ans Bett.
- Mund- und Nasenschutz entsprechend der Indikation.
- Sterillium für die Händedesinfektion
- Ethanol 77% V/V und Incidin rapid 0.5% zur Flächendesinfektion
- Wäsche und Abfälle werden umgehend in einem üblichen Wäsche- oder Abfallsack entsorgt.

Korrektes An- und Auskleiden

Die Überschürze wird nur bei direktem Patientenkontakt oder dessen Bett getragen.

- Vor dem direkten Patientenkontakt
 - Händedesinfektion
 - Überschürze anziehen
 - Handschuhe anziehen (gemäss der Standardhygiene)
 - Mund- und Nasenschutz anziehen (gemäss Indikation)
- Nach dem direkten Patientenkontakt
 - Gegebenenfalls Handschuhe ausziehen und entsorgen
 - Überschürze ausziehen und entsorgen
 - Händedesinfektion
 - Gegebenenfalls Mund- und Nasenschutz ausziehen
 - Händedesinfektion

Isolation im Schockraum

Die Pflege schützt sich mit einer Überschürze bei direktem Patientenkontakt oder Kontakt mit seinem Bett. Handschuhe und Mundschutz werden nach Standardhygiene und Indikation getragen. Die **Händedesinfektion** ist die wichtigste Massnahme. Im Falle einer lebensbedrohlichen Situation (z.B. Reanimation), wird auf die Schutzkleidung verzichtet. Das Material muss nicht aus dem Schockraum entfernt werden. Nach dem Verlassen des Schockraums wird wie bei üblichen Patienten gereinigt. (Mohr, Ch. Fachexpertin für Infektionsprävention HFP, November 2014)

Transport von Patienten mit Indikation zur Schürzenpflege

- Isolierte Patienten werden nur in dringenden Fällen transportiert.
- Der Transportdienst und Verlegungsort muss über die Schürzenpflege informiert sein.
- Für das Personal gilt während des Transports die Standardhygiene.
- Benötigt der Patient am Zielort Hilfe beim Umlagern, muss eine Überschürze getragen werden.
- Die **Händedesinfektion** vor und nach Patientenkontakt ist die wichtigste Schutzmassnahme.
- Die Untersuchungen werden möglichst am Ende des Programms geplant.

Vorbereitung des Patienten für Transporte

- Mit Liegewagen, Bett oder Rollstuhl
 - Der Patient desinfiziert sich die Hände.
 - Der Patient erhält bei gegebener Indikation einen Mund- und Nasenschutz (Typ II R)

Material ein- und ausschleusen

- Das Material wird mit Ethanol 77% V/V oder Incidin rapid 0.5% desinfiziert.
- Material, welches nicht aufbereitbar oder desinfizierbar ist, muss entsorgt werden.

Besucher

- Die Pflege instruiert die Besucher zur Händehygiene.
- Die Besucher müssen keine Überschürze Tragen.
- Die Besucher dürfen keinen Kontakt zu weiteren Patienten im Spital haben.

Meldung an Spitalhygiene

Die Spitalhygiene wird bei Eintritt des Patienten oder bei Beginn der Isolation informiert. Nachts und am Wochenende wird der Dienstarzt der Infektiologie telefonisch informiert. Wichtige Informationen:

- Name
- Geburtsdatum
- Grund für die Kontaktisolation
- Abteilung und Zimmer

Die Spitalhygiene erhält mit den oben genannten Informationen eine E-Mail (spitalhygiene@ksa.ch)

Aufheben der Isolation

Die Isolation darf nur durch den Auftrag der Abteilung für Infektiologie oder der Spitalhygiene aufgehoben werden. Die Reinigung des Zimmers erfolgt wie bei üblichen Patienten. Es ist keine septische Reinigung nötig, da der ESBL nur kurz auf Flächen überlebt. (Christine Mohr, Schürzenpflege „S“, S. 1-4, 2012)

2.7.3 Vergleich zweier Betriebsnormen zum ESBL

Der durchgeführte Fragebogen zu den Betriebsnormen von ESBL (vgl. Punkt 2.5.3) hat folgendes ergeben: Der Keim ESBL hat in der gesamten Schweiz eine ähnliche Ausbreitung. ESBL kolonisierte Patienten werden im Spital CHUVE kontaktisoliert. Nur der ESBL E. coli wird nicht isoliert. Hier bestehen Unterschiede zum Kantonsspital Aarau. Im KSA wird der Keim ESBL ohne Risikofaktoren nicht isoliert. Weiter wird im KSA nach dem Konzept der Schürzenpflege gearbeitet. Besteht die Gefahr der Tröpfchenübertragung, wird in beiden Spitälern ein Mundschutz getragen. Bei Repatriierungen aus dem Ausland werden alle Patienten auf ESBL getestet. Die Patienten im Spital CHUVE bleiben bis zum Ergebnis der Abstriche isoliert. Im Kantonsspital Aarau werden zusätzlich Patienten aus Schweizer Universitätsspitalern,

dem Tessin, der Westschweiz und aus den Rehabilitationen Nottwil und Basel auf ESBL getestet. Die Patienten des Kantonspitals Aarau werden nach Repatriierungen und Verlegungen nur nach spezifischen Kriterien isoliert. Im Spital CHUVE schützen sich die Pflegenden im Schockraum mit der Schutzkleidung der Kontaktisolation. Im Kantonsspital Aarau wird nach der Schürzenpflege gearbeitet. Bei einer lebensbedrohlichen Situation wird auf die Schutzkleidung verzichtet. Die Hände- und Flächendesinfektion werden in beiden Spitalern mit den herkömmlichen Desinfektionsmitteln durchgeführt.

III Schlussteil

3.1. Beantwortung der Fragenstellung

Mit Hilfe der bearbeiteten Literatur und durch die Informationen der Fachpersonen für Infektionsprävention konnte ich meine Kern- und Leitfragen beantworten. Durch die Bearbeitung der Leitfragen habe ich mir ein grosses theoretisches Wissen angeeignet. Dieses erarbeitete Wissen hat mir beim Verständnis der gesamten Thematik geholfen. Dadurch konnte ich anschliessend meine Leitfragen und meine Kernfrage beantworten.

Meine Kernfrage

Wie sehen die pflegerischen Schwerpunkte bei der Betreuung von Patienten mit MRSA und ESBL auf dem Notfall aus?

Der hauptsächliche **pflegerische Schwerpunkt** liegt darin, Übertragungen von multiresistenten Keimen durch gezielte Massnahmen zu verhindern. Zu diesen Massnahmen gehören die **Standardhygiene** und die spezifischen **Isolationsmassnahmen**. Die Standardhygiene hat einen hohen Stellenwert. Alle Patienten könnten potenziell mit einem multiresistenten Keim besiedelt sein. Durch diese Massnahmen werden Pflegende und Patienten vor einer Kolonisation mit multiresistenten Keimen geschützt. Die Richtlinien der Spitalhygiene zum MRSA und ESBL sind dabei massgebend für die korrekte Umsetzung. Um diese jedoch umsetzen zu können, muss ein Basiswissen vorhanden sein. Ohne diesen theoretischen Hintergrund fehlt der Zusammenhang für die zu treffenden Massnahmen. Eine gute Vorbereitung der Isolationsräumlichkeit und der Materialien erleichtert die Arbeit. Es ist notwendig, dass sich die Pflegenden des ZNM an die in Kapitel 2 erläuterten Richtlinien halten. Dies gilt natürlich auch für das weitere Personal. Die Besucher müssen zur richtigen Händedesinfektion angeleitet werden. Zudem dürfen sie keinen Kontakt zu weiteren Patienten haben. Nur gemeinsam können wird die Übertragung vom multiresistenten Keimen verhindern.

3.2. Gewonnene Erkenntnisse

Die Erarbeitung meiner Diplomarbeit war sehr spannend. Die Thematik ist weitläufig und benötigt deshalb eine klare Eingrenzung. Beim Schreiben der Diplomarbeit wurden meine Fragen fortlaufend geklärt. Durch diese „Aha“-Erlebnisse wurde mein Interesse an der Thematik immer grösser. Mein Fachwissen im Umgang mit MRSA und ESBL wurde erweitert. Dadurch fühle ich mich kompetenter bei der Betreuung von kolonisierten Patienten. Ich weiss heute, wie eine Resistenz entstehen kann. Früher hatte ich geglaubt, dass die Antibiotika alleine die Keime resistent machen. Heute ist mir bewusst, dass Bakterien nicht direkt resistent werden sondern erst durch die genetische Mutation. Der häufige und falsche Einsatz von Antibiotika hilft dabei, resistente Bakterien hochzuzüchten. Nun ist mir klar, weshalb der MRSA kontaktisoliert und beim ESBL die Schürzenpflege angewendet wird. Der Keim

MRSA hat eine viel längere Überlebensdauer auf Oberflächen. Zudem hat der MRSA im Gegensatz zum ESBL epidemische Eigenschaften. Weiter wurde mir bewusst, dass auf dem ZNM zu häufig Handschuhe getragen werden. Dies konnte mir auch die Fachexpertin Chris Mohr bestätigen. Sowohl bei der Kontaktisolation als auch bei der Schürzenpflege werden die **Handschuhe nach der Standardhygiene** verwendet. Die Handschuhe kommen nur bei voraussichtlichem Kontakt mit Körperflüssigkeiten zum Einsatz. Durch meine Diplomarbeit habe ich Sicherheit zu den verschiedenen Isolationsmassnahmen erlangt. Ängste im Umgang mit kolonisierten Patienten wurden mir dadurch genommen.

3.3. Fazit und Zielerreichung

Durch die Auseinandersetzung mit der Thematik habe ich sowohl theoretische als auch praktische Erkenntnisse gewonnen. Ich kenne die Pathogenese von MRSA und ESBL. Ich verstehe nun, weshalb die Keime gegenüber einer grossen Antibiotikagruppe resistent sind. Mir wurde erneut klar, wie schwerwiegend eine Infektion mit multiresistenten Keimen verlaufen kann. Häufig betreuen wir auf dem Notfall immunsupprimierte, kritisch kranke und multimorbide Menschen. Gerade sie sind gefährdet, an einer Infektion durch MRSA oder ESBL zu erkranken. Durch meine Diplomarbeit habe ich mir Wissen zu den Übertragungswegen und zur Ausbreitung der Keime angeeignet. Dieses Wissen hat mir beim Verständnis der Isolationsmassnahmen geholfen. Durch meine Diplomarbeit habe ich mich differenziert mit der Kontaktisolation und der Schürzenpflege auseinandergesetzt. Der hohe Stellenwert der Standardhygiene wurde mir nochmals verdeutlicht. Durch die korrekte Durchführung der Isolationsmassnahmen kann die nosokomiale Verbreitung der Keime verhindert werden. Der **pflegerische Schwerpunkt** ist, Übertragungen von multiresistenten Keimen durch gezielte Massnahmen zu verhindern. An dieser Stelle ist es mir wichtig, meine Berufskollegen auf die Thematik zu sensibilisieren. Nur durch gemeinsame Massnahmen können wir die nosokomiale Verbreitung von MRSA und ESBL verhindern. Mir ist bewusst, dass der Arbeitsbelastung auf der Notfallstation häufig sehr hoch ist. Die verfassten Isolationsrichtlinien wirken auf mich teilweise aufwändig zum Nachschlagen. Die Informationen sind auf verschiedenen Seiten zu finden. Einige Richtlinien erscheinen nicht ganz identisch. Zu Beginn meiner Diplomarbeit erschienen mir vor allem die Isolationsmassnahmen zum ESBL komplex. Heute stellt sich mir die Erkenntnis, dass mit den verschiedenen Isolationsmassnahmen **spezifisch** auf den multiresistenten Keim eingegangen wird.

Produkt meiner Arbeit

Ich möchte dem Pflegefachpersonal auf dem Notfall im KSA die Arbeit erleichtern. Dazu werde ich ein **praxisorientiertes Nachschlagewerk** erarbeiten. Dieses Nachschlagewerk werde ich in Form einer Pocket Version erstellen. Die Pocket Version wird in einer praktischen Grösse für die Hosentasche erscheinen. Mit diesem Hilfsmittel, können praxisrelevante Informationen innert Kürze nachgelesen werden. Mein erstelltes Nachschlagewerk werde ich unserem Chefarzt ZNM Ueli Bürgi und unserer Bereichsleiterin ZNM Petra Tobias vorstellen. Dadurch erhoffe ich mir, das

Nachschlagewerk bald auf unserer Station einsetzen zu können. Ich möchte meine Diplomarbeit in den kommenden Monaten meinen Kolleginnen und Kollegen auf dem Notfall vorstellen.

Auswertung der beiden Betriebsnormen

Der multiresistente Keim MRSA wird sowohl im Kantonsspital Aarau als auch im CHUVE **kontaktisoliert**. Der Keim ESBL Klebsiella wird in den beiden Krankenhäusern unterschiedlich isoliert. Im Kantonsspital Aarau wird der Keim ESBL Klebsiella mit Risikofaktoren durch die Schürzenpflege isoliert. Im Spital CHUVE Lausanne wird der ESBL Klebsiella kontaktisoliert. Die führende Organisation Swissnoso hinterfragt die Kontaktisolation beim Keim ESBL. Es bestehen nicht ausreichend Studien um deren Nutzen zu bestätigen. Weiter wird vermutet, dass sich der Keim ESBL vor allem in der Bevölkerung ausbreitet. Ausserdem sind in den meisten Spitälern nicht genügend Einzelzimmer für eine Kontaktisolation vorhanden. Der Keim ESBL Klebsiella wird heute in vielen Spitälern nach den Risikofaktoren isoliert. Die Organisation Swissnoso nimmt an, dass bei Patienten mit Risikofaktoren die Dissemination erhöht ist. (Tissot, F., Widmer, A., Kuster, S., 2014, S.3) Aufgrund dieser Fakten erscheint mir die Schürzenpflege beim Keim ESBL am Kantonsspital Aarau als sinnvoll. Ein weiterer Unterschied besteht beim Screening von MRSA und ESBL. Das Kantonsspital Aarau führt zusätzlich ein Screening bei Verlegungen aus definierten Universitätsspitälern und anderen Einrichtungen durch. Im Spital CHUVE werden lediglich die Repatriierungen aus dem Ausland getestet. Nach der Organisation Swissnoso wenden die meisten Kliniken ein risikoadaptiertes Screening an. Als Risikofaktoren werden Verlegungen aus dem Ausland und Aufenthalte in einem Endemiegebiet angesehen. (Tissot, F., Widmer, A., Kuster, S., 2014, S.3) Das Kantonsspital Aarau hat die Erfahrung gemacht, dass einige Einrichtungen in der Schweiz häufiger von MRSA und ESBL betroffen sind. (Mohr, Ch. Fachexpertin für Infektionsprävention HFP, November 2014) Diese Endemiegebiete hat das Kantonsspital Aarau aufgenommen und die Richtlinien daher verschärft. Somit empfinde ich diese Betriebsnorm als korrekt. Nach einer Repatriierung aus dem Ausland werden im Spital CHUVE alle Patienten kontaktisoliert, bis das Ergebnis der Abstriche vorliegt. Im Kantonsspital Aarau werden diese Patienten nur nach bestimmten Kriterien isoliert. Um eine Dissemination zu verhindern, wäre es meiner Auffassung nach ideal, alle Verlegungen und Repatriierungen zu isolieren. Aufgrund des Mangels von Einzelzimmern ist dies jedoch schwierig. Die Betriebsnorm zu den Isolationen beinhalten am Kantonsspital Aarau bestimmten Kriterien (vgl. Punkt 2.5.1 und 2.7.1). Ohne diese Kriterien ist eine Kontamination mit MRSA oder ESBL unwahrscheinlich. (Mohr, Ch. Fachexpertin für Infektionsprävention HFP, November 2014) Aus diesem Grund erscheint mir auch diese Betriebsnorm vom Kantonsspital als angepasst. Das Vorgehen im Schockraum wird in beiden Spitälern gleich gehandhabt. Besteht nicht akute Lebensgefahr für den Patienten, wird nach den hausinternen Richtlinien vorgegangen.

Meine Erfahrungen in der Praxis

Seit dem Verfassen meiner Diplomarbeit hatte ich bereits einige Erfolgserlebnisse. Letzte Woche hatte ich Schichtleitung im Spätdienst. Ich wurde vom Dienstarzt angerufen, welcher im Zimmer 2A eine Schürzenpflege verordnen wollte. Der Arzt hatte in den alten Berichten gelesen, dass der Patient mit ESBL kolonisiert ist. Auf meine weitere Nachfrage stellte sich heraus, dass es sich um den multiresistenten Keim E. coli handelt. Dieser multiresistente Keim wird im Kantonsspital Aarau nicht mehr isoliert. Weiter kamen bereits Berufskollegen mit Fragen zur Thematik auf mich zu. Gemeinsam konnten wir die offenen Fragen klären.

3.4. Reflexion des persönlichen Lernprozesses

Meinen persönlichen Lernprozess werde ich anhand der Handlungskompetenz reflektieren.

Selbstkompetenz

Das Thema meiner Diplomarbeit interessiert mich sehr. Aus diesem Grund war ich motiviert, mein Fachwissen zu erweitern. Durch das grosse Interesse an der Thematik war meine Bereitschaft für die Erarbeitung hoch. Ich habe bereits früh einen ersten Termin mit der Fachexpertin für Infektionsprävention am Kantonsspital vereinbart. Dadurch habe ich einen ersten Einblick in die Thematik erhalten. Danach habe ich mir selbständig Fachwissen angeeignet. Die gewonnenen Erkenntnisse aus der Literatur habe ich kritisch hinterfragt. Zu einem späteren Zeitpunkt habe ich die Initiative ergriffen und einen weiteren Termin mit der Fachexpertin organisiert. Bei diesem Gespräch konnten ich Unklarheiten klären. Weiter habe ich Beratungsgespräche mit Sibylle Gosteli vereinbart. Bei diesen Besprechungen habe ich zusätzliche wichtige Inputs erhalten.

Fachkompetenz

Am Anfang meiner Diplomarbeit musste ich mir ein Basiswissen aneignen. Ohne diese Grundlage wäre die weitere Erarbeitung nicht möglich gewesen. Neben der Auseinandersetzung mit der Literatur waren die Gespräche mit der Fachexpertin für Infektionsprävention sehr hilfreich. Nach einiger Zeit bemerkte ich, dass sich aus dem Basiswissen ein fundiertes Wissen entwickelt hatte. Beim zweiten Treffen mit der Fachexpertin konnten wir auf einer höheren Fachebene diskutieren. Durch meine Diplomarbeit habe ich Sicherheit im Umgang mit betroffenen Patienten erlangt. Zudem habe ich mir ein fundiertes theoretisches Wissen erarbeitet. Als Produkt meiner Arbeit werde ich einen Leitfaden für das Team auf der ZNM erstellen.

Methodenkompetenz

Mein erarbeiteter Zeitplan hat mir die Rahmenstruktur gegeben. Ich konnte mich während des Schreibens immer wieder am Zeitplan orientieren. Dadurch war es mir möglich, meine Diplomarbeit ohne grossen Zeitdruck zu verfassen. Die Zusammenarbeit mit dem Spital CHUVE in Lausanne gestaltete sich als etwas schwierig. Die Fachexpertin der Spitalhygiene im CHUVE war immer sehr

zuvorkommend. Der Fragebogen wurde mir jedoch nicht termingerecht zurückgesendet. Auf mehrmalige Nachfrage habe ich den Fragebogen zurückgesandt. Weiter war die Literaturrecherche teilweise schwierig. Das Internet bietet zur Thematik viele Artikel. Die Suche nach geeigneten Büchern gestaltete sich schon schwieriger. In mehreren Büchern werden die Keime MRSA und ESBL erwähnt, jedoch nur in wenigen Sätzen. Aus diesem Grund habe ich mich im Juni mit der Fachexpertin für Infektionsprävention am Kantonsspital Aarau getroffen. Die Fachexpertin hat mir mögliche Literaturvorschläge gemacht. In einem weiteren Schritt habe ich die Literatur besorgt und mit dem Einlesen begonnen. Dadurch habe ich mir ein Basiswissen angeeignet. Während dem Verfassen der Arbeit habe ich mich fundiert mit der Thematik auseinandergesetzt.

IV Quellenverzeichnis

Bücher

- Dr. Aspöck, Ch., (2012). MRSA und ESBL. Bremen: UNI-MED Verlag AG
- Mench, N., Tilmann, K., (2005). *Pflege Konkret, Innere Medizin*. München: Urban&Fischer.

Gespräche

- Mohr, Ch. Fachexpertin für Infektionsprävention HFP am Kantonsspital Aarau, 14.06.2014
- Mohr, Ch. Fachexpertin für Infektionsprävention HFP am Kantonsspital Aarau, 11.11.2014.

Sinngemässe Zitate

- Christine Mohr, (2014). Erregerliste. Richtlinie Kantonsspital Aarau
- Christine Mohr, (2014). Kontaktisolation „K“. Richtlinie Kantonsspital Aarau
- Christine Mohr, (2013). Multiresistente Erreger (MRE) – Eintrittsscreening. Richtlinie Kantonsspital Aarau
- Christine Mohr, (2012). Schürzenpflege „S“. Richtlinien Kantonsspital Aarau
- Christine Mohr, (2011). Standardhygiene – Händehygiene. Richtlinie Kantonsspital Aarau

Online Information

- Bundesgesundheitsblatt (2014). Empfehlungen zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen. Abgefragt am 20.10.2014, von http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/Downloads/MRSA_Rili.pdf?__blob=publicationFile
- Bioclips (2012). Prokaryonten - die Vorkernzelle. Abgefragt am 15.10.2014, von http://www.bioclips.de/content/03_prokaryont/bakterien.html
- BZGA (2014). Bundeszentrale für gesundheitliche Abklärung – MRSA. Abgefragt am 17.10.214, von <http://www.infektionsschutz.de/erregersteckbriefe/mrsa/#c60438>
- Chemgapedia (2014). Endotoxine. Abgefragt am 12.10.2014, von <http://www.chemgapedia.de/vsengine/vlu/vsc/de/ch/8/bc/vlu/biotoxine/bakterientoxine.vlu/Page/vsc/de/ch/8/bc/biotoxine/endotoxine.vscml.html>
- Eduvinet (2007). Vorgänge bei Bakterien. Abgefragt am 13.10.2014, von <http://www.mallig.eduvinet.de/bio/2parasxB/kentnis/bact10.htm>
- Gesundheit.de (2012). Bakterien-Bakterienflora. Abgefragt am 14.10.2014, von <http://www.gesundheit.de/krankheiten/infektionskrankheiten/krankheitserreger/bakterien-bakterienflora>

- Mallig, H.D. (2007). Transformation. Abgefragt am 15.10.2014, von <http://www.mallig.eduvinet.de/bio/2parasxB/paraind10.htm>
- Mallig, H.D. (2007). Transduktion. Abgefragt am 15.10.2014, von <http://www.mallig.eduvinet.de/bio/2parasxB/paraind10.htm>
- Tissot, F., Widmer A., Kuster S. (2014). Enterobacteriaceae mit Breitspektrum Beta-Laktamasen (ESBL) im Spital: Neue Empfehlungen Swissnoso 2014. Abgefragt am 07.12.2014, von http://www.swissnoso.ch/wp-content/uploads/pdf/v18_2_de.pdf
- Symptome.ch (2014). ESBL. Abgefragt am 30.10.2014, von <http://www.symptome.ch/wiki/ESBL>
- Wikipedia (2014). Rekombination. Abgefragt am 14.10.2014, von <http://de.wikipedia.org/wiki/Rekombination>

Bilder

- Abbildung 1: Welcom Images (2011) Multiresistente Keime aus dem Schweinestall. Abgefragt am 27.07.2014, von <https://www.biotechnologie.de/BIO/Navigation/DE/Foerderung/foerderbeispiele,did=123170.html?view=renderPrint>
- Abbildung 2: Aufschneider M., (2012). Resistente Keime in Krankenhäusern. Abgefragt am 27.07.2014, von <http://www.br.de/themen/ratgeber/inhalt/gesundheit/antibiotika-MRSA-keime-krankenhaus100.html>
- Abbildung 3: Biotechnologie, (2012). Forschergruppe gegen multiresistente Keime. Abgefragt am 27.06.14, von <https://www.biotechnologie.de/BIO/Navigation/DE/root,did=150818.html>
- Abbildung 4: Mench, N., Tilmann, K., (2005). Verschiedene Bakterienformen, *Pflege Konkret, Innere Medizin*, S. 653
- Abbildung 5: Mench, N., Tilmann, K., (2005). Schematischer Aufbau einer Bakterienzelle, *Pflege Konkret, Innere Medizin*, S. 653
- Abbildung 6: Mench, N., Tilmann, K., (2005). Verschiedene Bakterienformen, *Pflege Konkret, Innere Medizin*, S. 653)
- Abbildung 7-11: Bioclips, (2012). Prokaryonten - die Vorkernzelle. Abgefragt am 15.10.2014, von http://www.bioclips.de/content/03_prokaryont/bakterien.html
- Abbildung 12: Mohr, Ch., (2014). Isolation + Wirtschaftlichkeit. Abgefragt am 17.10.2014, von http://www.ksa.ch/public/kliniken/infektiologie/pdf/hip/hip2014/2014_hip_isolation.pdf
- Abbildung 13: Mohr, Ch., (2011). Standardhygiene - Händehygiene. Richtlinien Kantonsspital Aarau
- Abbildung 14: Mohr, Ch., (2014). Fachexpertin für Infektionsprävention HFP am Kantonsspital Aarau

- Abbildung 15: Mohr, Ch., (2014). Fachexpertin für Infektionsprävention HFP am Kantonsspital Aarau
- Abbildung 16: Mohr, Ch., (2014). Isolation + Wirtschaftlichkeit. Abgefragt am 17.10.2014, von http://www.ksa.ch/public/kliniken/infektiologie/pdf/hip/hip2014/2014_hip_isolation.pdf
- Abbildung. 17: Mohr, Ch., (2014). Fachexpertin für Infektionsprävention HFP am Kantonsspital Aarau
- Abbildung. 18: Mohr, Ch., (2014). Fachexpertin für Infektionsprävention HFP am Kantonsspital Aarau

V Anhang

Zeitplan



Richtlinien zur Standardhygiene

Standardhygiene Schutzmassnahmen		Kantonsspital Aarau 	
Inhaltliche Verantwortung / Verfassende: N. Bartomé, C. Mohr Anlaufstelle: Spitalhygiene Tel. Auskunft: 062 838 94 80 E-Mail: spitalhygiene@ksa.ch	Freigabe am: 23.08.2011 Freigabe durch: GL Gültig ab: 23.08.2011 Gültig bis:	Ersetzt Versionen:	
Mutiert: 29.11.2013 / B. Müller	Vernehmlicht: 17.05.2011 / Hygienekommission 28.06.2011 / AK 28.07.2011 / PDK		

1. Ziel

Die **Standard-Hygiene** trägt dazu bei, die nosokomiale Infektionsrate zu senken und berufsbedingte Ansteckung von Mitarbeitenden zu verhindern.

Die Standardmassnahmen kommen bei der Betreuung aller Patienten zur Anwendung und gelten für alle Mitarbeitenden mit Patientenkontakt.

Die **Isolationsmassnahmen** ergänzen die Standardhygiene wenn indiziert.

2. Unsterile Untersuchungshandschuhe

- Immer bei vorausschaubarem/möglichem Kontakt mit infektiösem Material (Blut, Körperflüssigkeiten).
- Handschuhe sind ein Schutz vor grober Verschmutzung, schützen aber nur ungenügend vor Mikroorganismen.
- Vor und nach Tragen der Handschuhe ist deshalb eine Händedesinfektion erforderlich.
- Keine Desinfektion der unsterilen Untersuchungshandschuhe.

3. Schutzbrillen – Augenschutz- Augenschild

Schutz vor Kontamination mit infektiösem Material oder chemischen Gefahrenstoffen z.B:


- Beim endotrachealen Absaugen.
- Beim Spülen von Wunden.
- Bei der Zubereitung von Zytostatika.
- Immer bei Spritzgefahr.

4. Mund-Nasen-Schutz Typ II R

- Bei sterilen Tätigkeiten bei denen gesprochen wird.
- Als Spritzschutz vor Körperflüssigkeiten und toxischem Material (z.B. Absaugen ohne geschlossenes System, bei grossen Verbandswechseln, Zubereitung von Zytostatika).
- Bei zu erwartender Tröpfchenbildung (z.B. Absaugen ohne geschlossenes System).
- Bei Tröpfchen- und protektiver Isolation.
- Bei Erkältung des Personals bei engem Patientenkontakt.

5. FFP 2/ FFP 3 Schutz-Masken

- FFP 2 Schutzmasken ohne Ventil, FFP 3 Masken mit Ventil.
- Pat darf nur FFP 2 Schutzmasken ohne Ventil tragen.
- Auch im OP darf ausschliesslich FFP 2 Maske ohne Ventil getragen werden.
- FFP Maske nach jedem Gebrauch entsorgen.

Erstelldatum: 18.05.2011	Nr. 110/1	Seite 2 von 2
Standardhygiene Schutzmassnahmen	Kantonsspital Aarau 	

6. Überschürzen

Werden über der Arbeitskleidung getragen wenn:

- Eine Kontamination zu erwarten ist, z.B. mit Blut, Körperflüssigkeit, Zytostatika, Desinfektionsmittel.
- Verbandswechsel wo das Risiko besteht, daß die Berufskleidung mit Wundsekret in Berührung kommen könnte.
- Bei Isolationen ausgenommen Isolation bei Tuberkulose.

Mitgeltende Betriebsnormen:

- [Kontaktisolation](#)
- [Aerosolisolation](#)
- [Händehygiene](#)
- [Persönliche Hygiene](#)

Erstelldatum: 18.05.2011		Nr. 104/1	Seite 1 von 3
Standardhygiene Händehygiene		Kantonsspital Aarau 	
Inhaltliche Verantwortung / Verfassende:	N. Bartomé C. Mohr Edokpolo	Freigabe am:	23.08.2011
Anlaufstelle:	Spitalhygiene	Freigabe durch:	GL
Tel. Auskunft:	94 80	Gültig ab:	23.08.2011
E-Mail:	spitalhygiene@ksa.ch	Gültig bis:	
Mutiert:	19.09.2014	Vernehmiasst:	17.05.2011 / Hygienekommission 28.06.2011 / AK 28.07.2011 / PDK

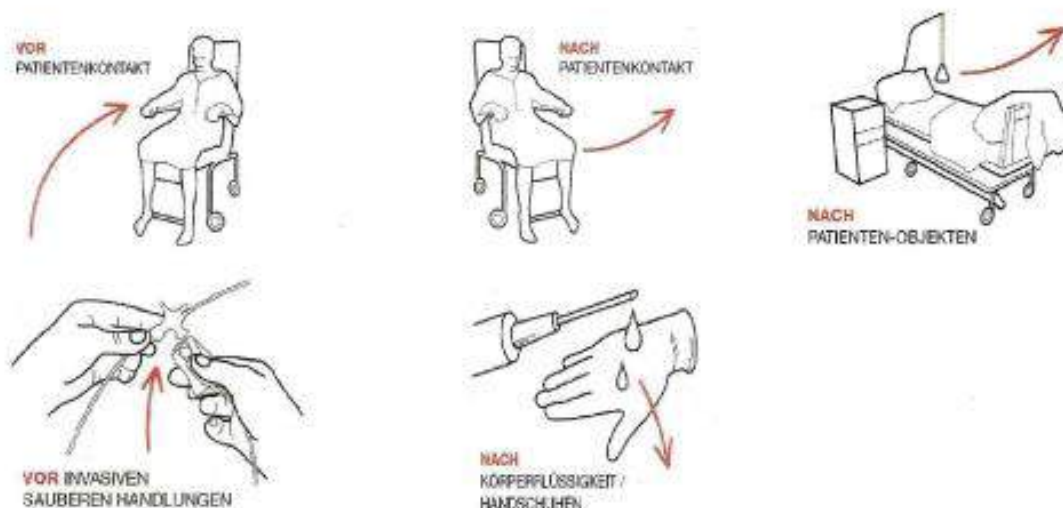
1. Die **Standard-Hygiene** trägt dazu bei, die nosokomiale Infektionsrate zu senken und berufsbedingte Ansteckung von Mitarbeitenden zu verhindern.

Die Standardmassnahmen kommen bei der Betreuung aller Patienten zur Anwendung und gelten für alle Mitarbeitenden mit Patientenkontakt.
Die Isolationsmassnahmen ergänzt die Standardhygiene wenn indiziert.

Die Händehygiene ist die wichtigste, billigste und effektivste Massnahme zur Verhütung nosokomialer Infektionen. Sie dient dem Schutz des Patienten sowie dem Eigenschutz des Personals.

2. **Ziel der hygienischen Händedesinfektion:**
 - Abtöten transienter Flora und Reduktion der residenten Flora.
 - Vermeiden der Übertragung von Keimen durch die Hände.
 - Verhindern nosokomialer Infektionen.

Die fünf Indikationen der hygienischen Händedesinfektion:



Erstelldatum: 18.05.2011	Nr. 104/1	Seite 2 von 3
<h1>Standardhygiene</h1> <h2>Händehygiene</h2>		

Vorgehen:

- Eine hohle Hand voll (d.h. mindestens 3-5 ml) Sterilium classic pure in die trockenen Hände geben.
- Händealkohol wirkt nur bei optisch sauberen Händen.
- Enthaltener Rückfetter wirkt nur, wenn er bis zur Trocknung in die Haut eingerieben wird.
- **Standardeinreibeverfahren nach EN 1500.**



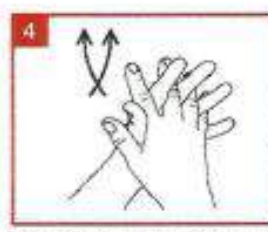
1
Hohlhand mit Händealkohol füllen.



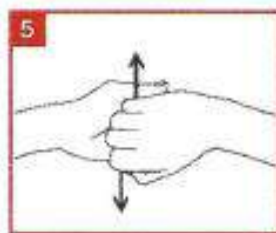
2
Handfläche gegen Handfläche reiben.



3
Rechte Handfläche über linken Handrücken und umgekehrt.



4
Handfläche auf Handfläche mit gespreizten und verschränkten Fingern.



5
Aussenseite der Finger auf gegenüberliegende Handflächen mit verschränkten Fingern.



6
Kreisendes Reiben beider Daumen in der geschlossenen Handfläche der jeweils anderen Hand, mit Handballen.



7
Kreisendes Reiben der Fingerkuppen in der Handfläche beidseits.



8
Abschliessende Runde ums Handgelenk, 30 Sek. feucht reiben und die einzelnen Schritte wiederholen.

3. Hände waschen (Reinigung)

Indikationen:


- Vor Arbeitsbeginn und nach Dienstende
- Nach Toilettenbenutzung
- Bei optischer Verschmutzung
- Vor und nach dem Essen

Vorgehen:

- Hände befeuchten
- Mit Flüssigseife Hände und Handgelenke gut einreiben
- Mit Wasser gründlich abspülen
- Hände mit Einmalhandtuch gut trocknen.
- Wasserhahn mit Einmalhandtuch schliessen.

Unmittelbar nach dem Händewaschen, solange die Hände feucht sind, sollte kein Händedesinfektionsmittel benutzt werden (erzeugt Hautirritation).

Wichtig: Das Händewaschen ist weniger effektiv, benötigt mehr Zeit und belastet die Haut mehr als die Händedesinfektion.

Erstelldatum: 18.05.2011	Nr. 104/1	Seite 3 von 3
Standardhygiene Händehygiene	Kantonsspital Aarau 	

4. Hautschutz mit Excipial Protect®

Ziel:

- Schutz vor Austrocknen und Irritationen.
- Aufrechterhaltung der Barrierefunktion.

Indikation und Vorgehen:

- Vor Arbeitsbeginn und während der Arbeit nach ca. 15 Händedesinfektionen
- Hautschutzcreme (Excipial Protect®) auf saubere und trockene Hände auftragen und einreiben.



5. Hautpflege mit Trixolind®

Ziel:

- Stärkung der natürlichen Barrierefunktion der Haut (intakte Haut).
- Regulierung des Feuchtigkeitshaushaltes.

Indikation und Vorgehen:

- Vor längeren Pausen, nach Arbeitsende.
- Hautpflegemittel auf saubere und trockene Hände auftragen und einreiben.



Pflege und Schutz der Haut können Hautschädigungen vorbeugen.

6. Tragen von Handschuhen

Ziel:

- Schutz vor optischer Verschmutzung.
- Personal- und Patientenschutz vor Keimübertragung.

Indikationen:

- Bei möglichem Kontakt mit infektiösem Material (Körperflüssigkeiten wie Blut, Stuhl, Sekret).
- Bei Kontakt mit kontaminierten Gegenständen.
- Bei Applikation von Arzneimitteln in Salbenform.
- Reinigungsarbeiten mit Desinfektionslösung.

Wichtig:

- **Hygienische Händedesinfektion auch vor und nach dem Tragen von Handschuhen.**
- **Zwischen verschiedenen Tätigkeiten am gleichen Patient werden die Handschuhe gewechselt; Handschuhe werden nicht desinfiziert.**

7. Querverweis

- [Desinfektionsmittelsortiment KSA](#)
- Standardhygiene [Schutzmassnahmen](#)

Questionnaire sur les mesures d'isolation en cas de MRSA et ESBL

- De combien de chambres/stations d'isolation disposent les urgences au CHUV?

16 boxes individuels avec possibilité de changer les pressions sans SAS

2 boxes individuels avec possibilité de changer les pressions et SAS

- Quel est l'équipement des chambres d'isolations aux urgences?

Pas d'équipement particulier dans le box, mais statif positionné devant le box ou dans le SAS où est entreposé le matériel de protection (surblouse, masque, gants)

- Pourquoi y-a-t-il plus de cas MRSA et ESBL en Suisse romande qu'en Suisse alémanique?

L'épidémiologie du MRSA est liée à la circulation de clones épidémiques qui ont touché de façon inégale les hôpitaux suisse. De multiples autres facteurs entrent également en considération.

Pour les ESBL, il n'y a pas de différence.

- Combien de personnes touché par MRSA ou ESBL ont été enregistré au CHUV dans les deux à trois dernières années?

MRSA 3 patients/1000 admissions en 2013

ESBL E. coli 3 patients/1000 admissions en 2013

ESBL autre que E coli 2 patients/1000 admissions en 2013

- Quelles sont les lignes directrices concernant l'isolation et le screening aux urgences au CHUV en cas de rapatriement d'un autre hôpital?

Tous les patients hospitalisés à l'étranger et transférés au CHUV : urgences ou un autre service sont placés systématiquement en mesures additionnelles contact (= isolement) et sont dépistés pour une recherche de MRSA (nez, gorge, aine), ESBL (rectal) et VRE (rectal).

Ils restent isolés jusqu'à l'obtention de tous les résultats demandés

- En Suisse romande il y a plus de cas MRSA et ESBL qu'en Suisse alémanique. Y-a-t-il en conséquence des mesures spéciales pris en compte par le CHUV?

Au CHUV, les patients porteurs positifs MRSA et ESBL (sauf si Escherichia coli) sont placés en mesures additionnelles Contact. C'est également ce qui se fait dans les autres hôpitaux en Suisse

- Comment les patients MRSA sont-ils isolé aux urgences au CHUV?

Les patients porteurs positifs pour MRSA sont placés en Mesures additionnelles Contact (MAC) ou Gouttelettes (MAG), si positif au niveau pulmonaire

- Comment les patients ESBLA sont-ils isolé aux urgences au CHUV?

Si patients porteurs ESBL positifs, Mesures additionnelles identiques aux MRSA (sauf si Escherichia coli), MAC ou MAG

- Quelle est le concept d'isolation en cas de MRSA et ESBL dans la salle de déchocage aux urgences au CHUV?

Si patients porteurs MRSA et ESBL positifs placés en mesures additionnelles contact, port du matériel de protection pour tous les soins. En cas de danger de vie du patient le port du matériel de protection n'est pas obligatoire.

- Quel désinfectant de surface et utilisé aux urgences au CHUV en cas de MRSA et ESBL?

Pas de détergent-désinfectant spécifique pour ces 2 germes, le désinfectant usuel est aussi utilisé dans ce cas, AU CHUV Incidin PLUS

- Quel désinfectant pour les mains et utilisé aux urgences au CHUV en cas de MRSA et ESBL?

Pas de désinfectant particulier pour ces 2 germes, la solution hydro alcoolique usuelle est efficace, actuellement ANIOSRUB 85 NPC