

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Infektionen im Krankenhaus*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Infektionskrankheiten bei Krankenhauspatienten

Bericht	Vorlauf	Material	LEK	Glossar	Mediencheck
		1/1			

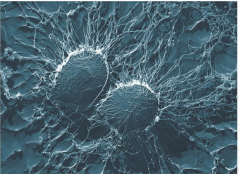
M 1 Resistente Bakterien in deutschen Krankenhäusern

Resistente Bakterien in deutschen Krankenhäusern – eine unterschätzte Gefahr?
MRSA, Multiresistente *Staphylococcus aureus* findet auch Multiresistenzen über sich in Deutschland 61.000 Todesopfer

1/1

Nach einem Bericht des WDR in „Die Story“ mit dem Titel „Killerbazille – Die verschlagene Krankenhauskeim“ vom 26. Oktober 2009 erfahren sich jährlich in deutschen Krankenhäusern 1,1 Millionen Menschen an Bakterien. Bei einer Bevölkerung von ca. 82 Millionen Menschen in Deutschland ist das eine verheerende Zahl. In den Jahren 2008 und 2009 wurden bereits insgesamt 61.000 Tote registriert. Mit dem Aufschwung der Intensivmedizin haben sich bisher 172.000 Menschen angesteckt, wovon 60 verstorben sind (Wochenspiegel der Bundesgesundheitsagentur vom 06. 08/09)

(Quelle: <http://www.fda.gov/oc/080906>)



Aufgabe
Beschreiben Sie, wie hoch der prozentuale Anteil der Verstorbenen gemessen an der Gesamtzahl der im Krankenhaus Erkrankten ist.

Hinweis Legen Sie Ihren Berechnungen eine Einheitszahl von 10 Millionen zugrunde.

1/1/1/2

© 2010/11/2011/2012

Infektionen im Krankenhaus – Führen Desinfektionsmittel zur Antibiotikaresistenz bei Pseudomonaden?

Dr. Thomas Martens, Mönchengladbach

Gerade in Krankenhäusern werden Desinfektionsmittel in einem größeren Ausmaß eingesetzt. Hygiene ist dort oberstes Gebot. Dennoch infizieren sich in Krankenhäusern immer wieder Menschen mit Bakterien. Wie ist das eigentlich angesichts der dortigen hygienischen Maßnahmen möglich? Dieser Frage gehen Ihre Schüler mithilfe des Beitrags nach. Dabei untersuchen sie, ob es einen Zusammenhang zwischen der Verwendung von Desinfektionsmitteln und der Resistenz bei Pseudomonaden gegen Antibiotika gibt.



© istockphoto.com

Kann Hygiene im Krankenhaus negative Folgen haben?

II/B2

Der Beitrag im Überblick

Niveau: Sekundarstufe II

Dauer: 4 Stunden

Der Beitrag enthält Materialien für:

- ✓ Partnerarbeit
- ✓ Artikel aus dem Internet als Diskussionsanregung
- ✓ Schülerpräsentation
- ✓ Gruppenarbeit
- ✓ Klausur

Kompetenzen:

- Die Problematik von Resistenzen kennenlernen
- Beschreiben können, wie Efflux-Systeme funktionieren
- Erkennen, dass Desinfektionsmittel Genmutationen hervorrufen können
- Die Auswirkungen von Genmutationen auf ein Operon, das Efflux-Proteine codiert, erläutern können
- Die Entstehung einer Antibiotikaresistenz durch die Verwendung von Desinfektionsmitteln erklären können

*Fachwissenschaftliche Orientierung***Die Antibiotikaresistenz – ein ernst zu nehmendes Problem in Krankenhäusern**

Bakterielle Infektionen stellen **Krankenhäuser** zunehmend vor Probleme, da immer häufiger **Infektionen auftreten**, die sich mit den bekannten Antibiotika nicht bekämpfen lassen. Man spricht von sogenannten **multiresistenten Bakterien**, die diese Probleme verursachen. Die Todesrate von 40.000 Opfern im Jahr in Deutschland, die in M 1 angesprochen wird, erscheint sehr hoch. Aufgrund des angegriffenen Gesundheitszustandes vieler im Krankenhaus stationär behandelter Patienten ist es dennoch vorstellbar, dass Multiresistenz viele Todesopfer fordert.

Krankenhäuser stehen in Verdacht, für die zunehmende **Antibiotikaresistenz** vieler Bakterienarten verantwortlich zu sein. Die Ursache ist sicherlich darin zu suchen, dass **Antibiotika zur Therapie** eingesetzt werden müssen und es zur **Resistenzentwicklung** bei Bakterien kommen kann, **wenn die Medikamente zu früh abgesetzt werden**. Gerade das unverantwortlich frühe Absetzen durch Mediziner und Patienten bereitet große Probleme hinsichtlich einer Resistenzentwicklung.

Kann der Einsatz von Desinfektionsmitteln zur Ausbildung einer Resistenz führen?

Im Jahr 2010 wurde erstmalig eine irische Studie in der Zeitschrift *Microbiology* vorgestellt, die Kausalzusammenhänge zwischen der Verwendung eines Desinfektionsmittels (Benzalkoniumchlorid) und dem Entstehen einer Antibiotikaresistenz gegen Fluorchinolone bei *Pseudomonas aeruginosa* (Pa) darstellt. In dieser Studie zeigt sich, dass ein sinnvolles Ziel – nämlich für ein Höchstmaß an Sterilität zu sorgen – gerade entgegengesetzte Auswirkungen haben kann: Die Bakteriendichte in Krankenhäusern wird zwar reduziert, doch die überlebenden Bakterien entwickeln Resistenzen.

Das Resultat dieser Studie ist, dass Benzalkoniumchlorid zu Genmutationen bei *Pseudomonas aeruginosa* führt, die unter anderem eine Veränderung der Efflux-Systeme (sekundär aktive Pumpen) bewirken. **Efflux-Systeme** sind Proteine, die für den Transport bestimmter Substanzen aus dem Bakterium in die Umgebung sorgen. Sie sind normalerweise **stoffspezifisch**, was dazu führt, dass auch nur die Substanzen aus dem Cytoplasma entfernt werden, die „entsorgt“ werden sollen.

Die **Veränderungen der Efflux-Systeme**, die **durch** das **Desinfektionsmittel induziert** werden, führen dazu, dass die Pumpen vermehrt schädliche Substanzen, wie beispielsweise Fluorchinolone und auch das Desinfektionsmittel selbst, aus der Bakterienzelle herausbefördern. Von dieser Studie ausgehend hat der Autor in Gendatenbanken nach der DNA-Sequenz des mutierten Gens gesucht und weitere Materialien zur Thematik zusammengetragen.

Aus Gründen der didaktischen Vereinfachung wird im Beitrag nur auf ein Efflux-System eingegangen, obwohl in der Studie von zwei Systemen ausgegangen wird.

Didaktisch-methodische Orientierung

Der Beitrag eignet sich sehr gut, um am **Ende einer Lerneinheit zur Bakteriengenetik** wesentliche **Inhalte zu wiederholen**: Er bezieht das Wissen um Punktmutationen ebenso mit ein wie den Proteinaufbau, den aktiven Transport durch Membranen, den Aufbau von Bakterien (gramnegativ und grampositiv) und die Struktur und Wirkungsweise von Operonen.

In der Praxis hat es sich als sinnvoll herausgestellt, den Schülern das komplette Material auszuhändigen – allerdings in zwei Teilen (M 1–M 5 und M 6–M 7; siehe Stundenverlauf auf der folgenden Seite) – und ihnen die **Lernorganisation selbst zu übertragen**. Im Sinne von wissenschaftspropädeutischer Arbeitsweise und im Vorgriff auf die eigenständige Arbeit, die im Studium gefordert wird, ist dies didaktisch durchaus wünschenswert.

Die Schüler erarbeiten sich dann in Gruppen von max. 3–4 Teilnehmern die wesentlichen Inhalte. Ziel ist es, eine Präsentation mit Handout vorzubereiten. Eine Gruppe präsentiert schließlich ihre Ergebnisse. Die anderen Gruppen stellen das Korrektiv dar, das ergänzt und korrigiert.

Verlauf

In den Erläuterungen ist der Einsatz der jeweiligen Arbeitsblätter detailliert beschrieben.

II/B2

Material	Verlauf	Stunde
M 1–M 5	<p>Einstieg und Erarbeitung I</p> <p>Einstieg in die Unterrichtseinheit: M 1 als Folie präsentieren; durch den Internetartikel werden die Schüler für die Bedeutung des Themas sensibilisiert; kurze Diskussion und Meinungsaustausch zum Textinhalt.</p> <p><u>Erarbeitungsphase I:</u> Die Lernenden erhalten die Materialien M 2–M 5, lösen die Aufgaben in den Arbeitsblättern, erstellen in Gruppenarbeit eine Präsentation zu den in den Arbeitsblättern vermittelten Inhalten und fertigen ein Handout zur Präsentation an.</p> <p>Im Wesentlichen geht es um folgende Aufgabenstellungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erläutern Sie kurz den Aufbau eines gramnegativen Bakteriums am Beispiel von <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Pa). 2. Beschreiben Sie, welche Auswirkungen das Desinfektionsmittel Benzalkoniumchlorid sowie das Antibiotikum Ciprofloxacin auf Pa haben. 3. Erklären Sie kurz, welche Aufgaben Efflux-Systeme haben, wie sie aufgebaut sind und wie sie funktionieren. 4. Erörtern Sie, welche Bedeutung eine Mutation im <i>nfbx</i>-Gen auf das beschriebene Operon hat. 5. Beurteilen Sie, welche Auswirkung die Mutation auf das Bakterium in Gegenwart eines Antibiotikums (hier: Ciprofloxacin) hat. 6. Diskutieren Sie, welche Möglichkeiten es theoretisch gibt, einer Resistenz entgegenzuwirken. <p>Die detaillierten Aufgaben sind in den Materialien zu finden. Die oben genannten Aufgabenstellungen dienen nur der besseren Nachvollziehbarkeit des „roten Fadens“. Bei Fragen steht die Lehrkraft zur Verfügung; Nachschlagewerke bzw. ein PC mit Internetanschluss stehen bereit.</p> <p>Wichtig: Erst nach der Beendigung der Erarbeitung von M 5 erhalten die Schüler nacheinander M 6 und M 7, da dort Lösungshinweise zu M 5 und M 6 zu finden sind.</p>	1 + 2 (erste Doppelstunde)

Reihe 9	Verlauf	Material S 1	LEK	Glossar	Mediothek
---------	---------	-----------------	-----	---------	-----------

II/B2

M 6–M 7	<p>Erarbeitung II, Präsentation und Diskussion</p> <p>Zunächst erarbeiten sich die Lernenden in einer zweiten Arbeitsphase anhand von M 6 (und M 7) weitere Inhalte. Der Einsatz von M 7 ist fakultativ.</p> <p>Die Lehrkraft wählt eine Gruppe für die Präsentation aus. In einer kurzen Pause wird das Handout der Gruppe für alle kopiert und anschließend verteilt.</p> <p>Es folgt die Präsentation, die max. 20 Minuten dauern soll.</p> <p>Anschließend werden im Plenum Ergänzungen und Korrekturen vorgenommen sowie die Präsentation analysiert und bewertet.</p>	3 + 4 (zweite Doppelstunde)
---------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------

Minimalplan

M 7 ist als **Zusatzmaterial** gedacht, das zur Binnendifferenzierung für schnelle bzw. leistungsstärkere Schüler eingesetzt werden kann. Bei Zeitmangel kann dementsprechend auf die Erarbeitung von M 7 verzichtet werden. Die **Klausur M 8** dient der Überprüfung des Wissensstandes der Schüler. Sie kann bei Zeitmangel entfallen.

Materialübersicht

M 1 (Ab)	Resistente Bakterien in deutschen Krankenhäusern
M 2 (Ab)	Resistenzen im Krankenhaus am Beispiel von Ciprofloxacin
M 3 (Ab)	Pseudomonas aeruginosa – ein gefährlicher Krankenhauskeim
M 4 (Ab)	Efflux-Systeme – so entfernen Bakterien Stoffe aus ihrem Inneren
M 5 (Ab)	Wie reagiert Pseudomonas auf Desinfektionsmittel und Antibiotika?
M 6 (Ab)	Mutationen im Genom von Pseudomonas aeruginosa
M 7 (Ab)	Gibt es einen Zusammenhang zwischen BKC und Ciprofloxacin?
M 8 (LEK)	Pseudomonaden, Antibiotika & Co. – Testen Sie Ihr Wissen!

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Infektionen im Krankenhaus*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Infektionskrankheiten bei Krankenhauspatienten

Bericht	Vorlauf	Material	LEK	Glossar	Mediencheck
		1/1			

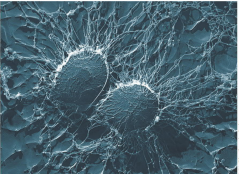
M 1 Resistente Bakterien in deutschen Krankenhäusern

Resistente Bakterien in deutschen Krankenhäusern – eine unterschätzte Gefahr?
MRSA, Multiresistente *Staphylococcus aureus* findet auch Multiresistenzen über
Ich in Deutschland 61.000 Todesopfer

1/1

Nach einem Bericht des WDR in „Die Story“ mit dem Titel „Killerbazille – Die verschlagene
Kolonie“ vom 26. Oktober 2009 erfahren sich jährlich in deutschen Krankenhäusern
1,1 Millionen Menschen an Bakterien. Bei einer Bevölkerung von ca. 82 Millionen
Menschen in Deutschland ist das eine verheerende Zahl. In den Jahren 2008 und 2009
wurde insgesamt 2006 registriert. Mit dem Aufschwung der Intensivmedizin
haben sich bisher 172.000 Menschen angesteckt, wovon 60 verstorben sind (Wochenspiegel
des Robert-Koch-Instituts zur 46. KW)

(Quelle: <http://www.tagesschau.de>)



Aufgabe
Beschreiben Sie, wie hoch der prozentuale Anteil der Verstorbenen gemessen an der
Gesamtheit der im Krankenhaus Erkrankten ist.

Hinweis Legen Sie Ihren Berechnungen eine Einheitszahl von 10 Millionen zugrunde.

1/1/1/2

© Schäffer-Poeschl Verlag 2010