



Modellstudiengang Medizin

5. Semester | WS 2024/25

Modul 18

Infektion als Krankheits-  
modell

## Impressum

**Herausgeber:**

Charité - Universitätsmedizin Berlin  
Prodekanat für Studium und Lehre  
Semesterkoordination Modellstudiengang Medizin  
Charitéplatz 1, 10117 Berlin  
Tel.: 030 / 450 - 528 384  
Fax: 030 / 450 - 576 924  
eMail: semesterkoordination-msm@charite.de

**Konzept:**

Charité - Universitätsmedizin Berlin  
Prodekanat für Studium und Lehre  
Projektsteuerung Modellstudiengang Medizin  
Charitéplatz 1, 10117 Berlin

**Datum der Veröffentlichung:**

19.09.2024

**Grafik:**

Christine Voigts ZMD Charité

**Foto:**

Collage: Christine Voigts, ZMD Charité  
Pestarzt Marseille, Kupferstich 1725  
Foto Seuchenalarm: Charité - Universitätsmedizin Berlin  
Medizinische Klinik m. S. Infektiologie und Pneumologie CVK

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Überblick über das Modul</b>	5
<b>2. Semesterplan</b>	6
<b>3. Modul-Rahmencurriculum</b>	7
<b>4. Modulplan</b>	8
<b>5. Übersicht über die Unterrichtsveranstaltungen</b>	9
5.1. Prolog/ Epilog	9
5.2. Akute Infektion	10
5.3. Chronische Infektion	11
5.4. Nosokomiale Infektion	12
<b>6. Beschreibung der Unterrichtsveranstaltungen</b>	13
<b>7. Unterrichtsveranstaltungen</b>	14
<b>8. Veranstaltungsorte - Lagepläne der Charité-Campi</b>	64

## Modul "Infektion als Krankheitsmodell"

### Modulverantwortliche:

**Dr. Ulrike Kuckelkorn**

Institut für Biochemie

Tel: 450 - 528 186

eMail: ulrike.kuckelkorn@charite.de

**Prof. Dr. med. Florian Kurth**

Medizinische Klinik m. S. Infektiologie und Pneumologie

Tel: 450 - 665 023

eMail: florian.kurth@charite.de

**PD Dr. Rasmus Leistner**

Institut für Hygiene und Umweltmedizin

Tel: 450 - 570 021

eMail: rasmus.leistner@charite.de

**Felix Kunze**

Studierender der Charité

eMail: felix.kunze@charite.de

### Modulsekretariat:

**Kirsten Homann-Schneider**

Prodekanat für Studium und Lehre

Tel: 450 - 576 495

eMail: kirsten.homann-schneider@charite.de

Sprechzeiten: Mo. - Fr., 09:00 - 12:00

### Semesterkoordinator\*in:

**Dr. Axel Schunk**

Prodekanat für Studium und Lehre

Tel: 450 - 528 384

eMail: axel.schunk@charite.de

### Studentische Ansprechpartner\*innen Medienerstellung/Lehrplattform:

**Leon Salmon & Chris Braunroth**

Studierende der Charité

Tel: 450 - 676 164

eMail: medien-lehre@charite.de

## 1. Überblick über das Modul

Liebe Studierende,

Infektionskrankheiten gehören zu den häufigsten und mitunter schwersten Erkrankungen und sind weltweit die Todesursache Nr.1. Ärztinnen und Ärzte jeder Fachrichtung werden täglich mit der Frage konfrontiert, ob spezifische Symptome eines Patienten oder einer Patientin einer Infektionskrankheit zuzuordnen sind und ob diese bedrohlich ist. Die richtigen Antworten zu finden und schnell adäquat zu reagieren erfordert viel Wissen, interdisziplinären Austausch und ärztliches Fingerspitzengefühl und entscheidet nicht selten über Leben und Tod.

Die bedeutenden Erreger sind so divers und zahlreich, dass in diesem Modul nicht alle systematisch und detailliert gelehrt werden sollen. Vielmehr werden generelle Prinzipien der Infektionskrankheiten anhand modellhafter Erkrankungen vorgestellt. An prägnanten Beispielen werden Ihnen Besonderheiten und Pathogenitätsfaktoren bestimmter Erregergruppen aufgezeigt, die krankheitsverursachenden Interaktionen von Erreger und Mensch bei zuvor gesundem und bei vorerkranktem Patient bzw. bei vorerkrankter Patientin erläutert sowie spezielle Diagnostik-, Präventions- und Therapieoptionen vorgestellt.

Darüber hinaus wird Ihnen vermittelt, weshalb moderne antibakterielle, antivirale, antimykotische und antiparasitäre Chemotherapeutika von herausragender Bedeutung sind, und doch nicht in der Lage, Infektionskrankheiten auszurotten.

Infektionskrankheiten werden uns auf vielfältige Weise auch in Zukunft vor immer neue Herausforderungen stellen. Dieses Modul soll Ihnen grundlegendes Verständnis für Infektionskrankheiten vermitteln und Ihnen langfristig bei der Einordnung des Wissens helfen, das Sie zukünftig zum Thema akquirieren werden, so dass Sie als Ärztinnen und Ärzte die richtigen Antworten finden und schnell adäquat reagieren können.

## 2. Semesterplan

Wintersemester 2024/25							
Monat	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Wochenrhythmus	Zyklus
Oktober	14	15	16	17	18	1. Woche	A
Oktober	21	22	23	24	25	2. Woche	B
Okt/Nov	28	29	30	31	1	3. Woche	A
November	4	5	6	7	8	4. Woche	B
November	11	12	13	14	15	5. Woche	A
November	18	19	20	21	22	6. Woche	B
November	25	26	27	28	29	7. Woche	A
Dezember	2	3	4	5	6	8. Woche	B
Dezember	9	10	11	12	13	9. Woche	A
Dezember	16	17	18	19	20	10. Woche	B
	23	24	25	26	27		A
	30	31	1	2	3		B
Januar	6	7	8	9	10	11. Woche	A
Januar	13	14	15	16	17	12. Woche	B
Januar	20	21	22	23	24	13. Woche	A
Januar	27	28	29	30	31	14. Woche	B
Februar	3	4	5	6	7	15. Woche	A
Februar	10	11	12	13	14	Prüfungswoche	B
Februar	17	18	19	20	21	Prüfungswoche	A

### 3. Modul-Rahmencurriculum

Die übergeordneten Rahmen-Lernziele des Moduls „Infektion als Krankheitsmodell“ lauten entsprechend der Studienordnung für den Modellstudiengang Medizin der Charité:

Die Studierenden sollen:

- Übertragungsmechanismen und –faktoren und sich daraus ableitende Präventionsstrategien beschreiben können,
- molekulare und zelluläre Prinzipien der Pathogenese von Infektionskrankheiten durch virale und zelluläre Infektionserreger und sich daraus ableitende diagnostische und therapeutische Konsequenzen sowie Präventionsstrategien erläutern können,
- die wichtigsten diagnostischen Methoden von Infektionskrankheiten in Bezug auf Schnelligkeit, Empfindlichkeit, Spezifität und Kosten einschätzen können,
- Interventionsstrategien bei Infektionskrankheiten erläutern.

## 4. Modulplan

	Semesterwoche 1-4		Semesterwoche 5-8		Semesterwoche 9-12		Semesterwoche 13-16		
S10	Blockpraktikum Allgemeinmedizin, Notfallmedizin, „Paperwork“, Schnittstellen		Blockpraktika Innere Medizin, Chirurgie, Kinder-, Frauenheilkunde		Repetitorium I + II				S10
S9	Schwangerschaft, Geburt, Neugeborene, Säuglinge	Erkrankungen des Kindesalters u. d. Adoleszenz	Geschlechtsspezifische Erkrankungen	Intensivmedizin, Palliativmedizin, Recht, Alter, Sterben und Tod	Wissenschaftliches Arbeiten III	Prüfungen		S9	
KIT • Modulunterstützende Vorlesungen									
S8	Erkrankungen des Kopfes, Halses und endokrinen Systems	Neurologische Erkrankungen	Psychiatrische Erkrankungen	VL 4 Block	Vertiefung/Wahlpflicht III	Prüfungen		S8	
KIT • Modulunterstützende Vorlesungen									
S7	Erkrankungen des Thorax	Erkrankungen des Abdomens	Erkrankungen der Extremitäten	VL 3 Block	Vertiefung/Wahlpflicht II	Prüfungen		S7	
GäDH • Modulunterstützende Vorlesungen									
S6	Abschlussmodul 1. Abschnitt	Sexualität und endokrines System	Wissenschaftliches Arbeiten II	Vertiefung/Wahlpflicht I	Prüfungen		S6		
KIT • Modulunterstützende Vorlesungen									
S5	Systemische Störungen als Krankheitsmodell	Infektion als Krankheitsmodell	Neoplasie als Krankheitsmodell	Psyche und Schmerz als Krankheitsmodell	VL 2 Block	Prüfungen		S5	
POL • KIT • Modulunterstützende Vorlesungen									
S4	Atmung	Niere, Elektrolyte	Nervensystem	Sinnesorgane	Prüfungen		S4		
POL • KIT • Modulunterstützende Vorlesungen									
S3	Haut	Bewegung	VL 1 Block	Herz und Kreislaufsystem	Ernährung, Verdauung, Stoffwechsel	Prüfungen		S3	
POL • GäDH • Modulunterstützende Vorlesungen									
S2	Wachstum, Gewebe, Organ	Gesundheit und Gesellschaft	Wissenschaftliches Arbeiten I	Blut und Immunsystem	Prüfungen		S2		
POL • KIT • Untersuchungskurs • Modulunterstützende Vorlesungen									
S1	Einführung	Bausteine des Lebens	Biologie der Zelle	Signal- und Informationssysteme	Prüfungen		S1		
POL • KIT • Untersuchungskurs • Modulunterstützende Vorlesungen									

Abbildung: Übersicht Modulplan Modellstudiengang Medizin

Abkürzungen:

S: Semester; POL: Problemorientiertes Lernen; KIT: Kommunikation, Interaktion, Teamarbeit; GäDH: Grundlagen ärztlichen Denkens und Handelns



## 5. Übersicht über die Unterrichtsveranstaltungen

### 5.1. Prolog/ Epilog

Im Prolog werden den Studierenden grundlegende Systematiken von Krankheitserregern erläutert. Weiterhin wird ein Überblick über antimikrobielle Therapie gegeben.

Veranstaltung	Titel	Lehrformat	UE	Seite
Einführung	Organisatorische Einführung in Modul 18	Moduleinführung	0.33	14
POL spezial	spezial: Wo brennt es?	POL	4.00	14
Vorlesung Prolog	Akute Meningitis - Einführung in das Modul "Infektion als Krankheitsmodell"	Fachvorlesung	2.00	14
Vorlesung Prolog	Antiinfektiva zur Behandlung von Infektionen durch Bakterien, Pilze und Viren	Fachvorlesung	2.00	16
Vorlesung Prolog	Systematik der zellulären Krankheitserreger	Fachvorlesung	2.00	17
Vorlesung Prolog	Systematik viraler Krankheitserreger	Fachvorlesung	2.00	18
Vorlesung Epilog	Emerging Pathogens	Interdisziplinäre Vorlesung	2.00	19
Vorlesung Epilog	Kalkulierte antiinfektive Therapie im Krankenhaus und beim Hausarzt	Interdisziplinäre Vorlesung	2.00	21
Vorlesung Epilog	Interventionsstrategien bei epidemisch auftretenden Erkrankungen	Interdisziplinäre Vorlesung	2.00	22
Gedenkfeier	Gedenkfeier Körperspender	Wissenschaftlicher Vortrag	3.00	24
UaK 2:1	UaK Supervidierte Patientenuntersuchung mit Feedback	UaK Patientendemonstration & -untersuchung	4.00	25
Modulworkshop	Modulworkshop zu Modul 18	Modulworkshop	1.00	26

UE: Unterrichtseinheiten

## 5.2. Akute Infektion

Die Grundsätzlichen mikrobiellen Pathogenesemechanismen werden erläutert. Ein weiterer Schwerpunkt der Woche liegt auf den parasitären Erkrankungen.

Veranstaltung	Titel	Lehrformat	UE	Seite
POL 18-1	18-1: Zu früh gefreut	POL	4.00	27
Patientenvorstellung	Patient*in mit Pneumonie	Patientenvorstellung (Vorlesung)	2.00	27
Vorlesung	Parasitäre Erkrankungen	Fachvorlesung	2.00	29
Seminar 1	Pathogenesemechanismen von viralen Infektionen	Fachseminar	2.00	31
Seminar 2	Pathogenesemechanismen von bakteriellen Erkrankungen	Integriertes interdisziplinäres Seminar	2.00	33
Seminar 3	Pharmakologie ausgewählter Antiinfektiva am Beispiel der Differenzialtherapie der ambulant erworbenen Pneumonie	Fachseminar	2.00	35
Praktikum	Diagnostik von Pilz- und parasitären Erkrankungen	Histologiekurs	2.00	36
Praktikum	Resistogramme	Praktikum (Großgruppe)	2.00	38
KIT	Kommunikation im Team	KIT	3.00	40
UaK 2:1	Patient*in mit akuter Infektion	UaK Patientendemonstration & -untersuchung	4.00	41

UE: Unterrichtseinheiten

### 5.3. Chronische Infektion

Die Woche beschäftigt sich mit chronischen Infektionen, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf Infektionen durch Viren gelegt ist.

Veranstaltung	Titel	Lehrformat	UE	Seite
POL 18-2	18-2: Er hustet und pustet	POL	4.00	43
Patientenvorstellung	Patient*in mit Hepatitis	Patientenvorstellung (Vorlesung)	2.00	43
Vorlesung	Grundzüge der Infektionsdiagnostik	Fachvorlesung	2.00	45
Seminar 4	Ursachen und Konsequenzen inadäquater Immunreaktionen gegen infektiöse Erreger	Integriertes Seminar	2.00	47
Seminar 5	HIV/AIDS als Modell für Abwehrschwäche	Interdisziplinäres Seminar	2.00	49
Praktikum	Virusdiagnostik	Praktikum (Großgruppe)	4.00	51
UaK 2:1	Patient*in mit chronischer Infektion	UaK Patientendemonstration & -untersuchung	4.00	52

UE: Unterrichtseinheiten

## 5.4. Nosokomiale Infektion

Das Modul endet mit der Vorstellung infektiöser Erkrankungen die durch die Krankenhausumgebung entstehen. Dabei wird auf die verschiedenen Infektionsquellen eingegangen.

Veranstaltung	Titel	Lehrformat	UE	Seite
POL 18-3	18-3: Verschanzt	POL	4.00	54
Vorlesung	Epidemiologie & Pathomechanismen nosokomialer Infektionen	Fachvorlesung	2.00	54
Patientenvorstellung	ubi pus - ibi evacua ! Die Infektion an einer Endoprothese	Patientenvorstellung (Vorlesung)	2.00	55
Vorlesung	Prävention von nosokomialen Infektionen	Fachvorlesung	2.00	57
Seminar 6	Entstehung und Verbreitung Antibiotika- und Virostatika-resistenter Pathogene	Seminar mit klinischem Bezug	2.00	58
Praktikum	Hygienisches Arbeiten - ZVK & Blasenkatheter	Praktikum (Großgruppe)	4.00	59
Praktikum	Rationale Anwendung von Antibiotika in der Medizin	Praktikum (Großgruppe)	2.00	60
UaK 2:1	Patient*in mit nosokomialer Infektion	UaK Patientendemonstration & -untersuchung	4.00	62

UE: Unterrichtseinheiten

## 6. Beschreibung der Unterrichtsveranstaltungen

### Titel der Veranstaltung

Unterrichtsformat (Dauer der Unterrichtsveranstaltung in Minuten)

#### Einrichtung

Die für die Veranstaltung verantwortliche/n Einrichtung/en (Ansprechpartner/innen der Einrichtungen finden Sie in der LLP).

#### Kurzbeschreibung

Inhaltsangabe, worum es in dieser Unterrichtsveranstaltung geht.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Das Wissen, das von den Dozierenden vorausgesetzt wird und der Hinweis, was in Vorbereitung auf die Unterrichtsveranstaltung erarbeitet werden soll (z.B. Praktikumsskript, 1-2 konkrete Seiten aus einem gängigen Lehrbuch, eine Pro & Contra-Diskussion zu einem bestimmten Thema) sowie Materialien, die mitgebracht werden sollen (z.B. Kittel).



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Kompetenzen, über die Studierenden am Ende verfügen sollen bzw. die Kenntnisse und Fertigkeiten, die sie erworben haben sollen.



#### Lernziele

Die für die Veranstaltung festgelegten Lernziele - die den Kern dessen bilden, was die Veranstaltung vermittelt bzw. was prüfungsrelevant sein wird - aufgeteilt in 4 Kategorien. Die unterschiedlichen Aufzählungssymbole zeigen die Kategorie der Lernziele an.

- Wissen/Kenntnisse (kognitiv)
- ▶ Fertigkeiten (psychomotorisch, praktische Fertigkeiten gem. PO)
- ◆ Einstellungen (emotional/reflektiv)
- ♣ Mini-Professional Activity (Mini-PA., praktische Fertigkeiten gem. PO)

Professional Activities sind in sich abgeschlossene klinische Tätigkeiten, die sich möglichst authentisch im späteren ärztlichen Arbeitsfeld wiederfinden lassen. Sie integrieren die für diese Tätigkeit relevanten Kenntnisse, Fertigkeiten und Einstellungen und bilden das für den jeweiligen Ausbildungszeitpunkt angestrebte Kompetenzniveau ab.

#### Lernspirale

Der Bezug der Unterrichtsveranstaltung zum Gesamtcurriculum (auf welche andere Unterrichtsveranstaltung aus diesem oder anderen Modulen baut die aktuelle Veranstaltung auf; wo wird das Thema in folgenden Modulen weiter vertieft); der kumulative Aufbau von Wissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen über das Studium wird verdeutlicht.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

- Ausgewählte Seiten aus einem Lehrbuch, in denen das Thema der Veranstaltung nachgelesen werden kann.

Empfehlung zur Vertiefung

- Für besonders interessierte Studierende, die sich über den Lerninhalt/die Lernziele der Unterrichtsveranstaltung hinaus mit dem Thema beschäftigen wollen.

## 7. Unterrichtsveranstaltungen

### Organisatorische Einführung in Modul 18 Moduleinführung (15 Minuten)

#### Kurzbeschreibung

Die Einführung, moderiert von den studentischen Modulverantwortlichen, soll einen Überblick über das Modul verschaffen. Aus studentischer Perspektive erfährt ihr die Highlights des Moduls und bekommt wertvolle Tipps an die Hand. Neben dem allgemeinen Aufbau werden noch organisatorische Besonderheiten besprochen. Ihr habt die Möglichkeiten alle Fragen zum Modul vor Ort zu klären. Komm vorbei, um gut vorbereitet in das Modul starten zu können! .

### spezial: Wo brennt es? POL (180 Minuten)

#### POL-Fall-Titel

Wo brennt es?

### Akute Meningitis - Einführung in das Modul "Infektion als Krankheitsmodell" Fachvorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC05 - Institut für Mikrobiologie und Infektionsimmunologie - CBF/CVK

CC11 - Institut für Virologie - CCM

#### Kurzbeschreibung

Am Beispiel der viralen (aseptischen) und bakteriellen (eitrigen) Meningitis werden sowohl die Besonderheiten der Infektionskrankheiten, wie die Übertragbarkeit und die spezifische Pathogenese, als auch die Abhängigkeit der spezifischen Therapie- und Präventionsmaßnahmen (Chemotherapie, Impfung, Isolierung) vom Erreger und damit verbunden die Notwendigkeit der spezifischen Erregerdiagnostik vorgestellt. Am Beispiel der akuten Meningitis werden alle Aspekte einer Infektionskrankheit vorgestellt, die in den weiteren Veranstaltungen des Moduls vertiefend behandelt werden. Damit wird das Krankheitsmodell Infektion beispielhaft erläutert.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Die Studierenden sollen wissen, welche Eigenschaften Viren oder Bakterien befähigen einen Makroorganismus zu besiedeln und in ihm im Einzelfall eine Krankheit auszulösen.

Die Lerninhalte hinsichtlich bakterieller und viraler Infektionen aus Modul 2 „Bausteine des Lebens“, Modul 3 „Biologie der Zelle“ und Modul 9 „Haut“ werden vorausgesetzt.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen am Beispiel einer viralen (aseptischen) und bakteriellen (eitrigen) Meningitis das systematische und zielgerichtete Handeln in Diagnostik, Therapie und Prävention einer Infektionskrankheit erläutern und den Infektionsprozess beschreiben können.

Das Krankheitsmodell Infektion kann beispielhaft erläutert werden, und die einzelnen Bestandteile

des Modells in Beziehung zueinander gesetzt werden; das daraus entstehende "Gerüst" kann für gezieltes ärztliches Handeln (Diagnostik, Therapie, Prävention) bei erregerbedingten Krankheiten angewendet werden.



### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Grundbegriffe der allgemeinen Infektionslehre (Infektion, Infektionsweg, Infektiosität, Pathogenität, Virulenz, Disposition, Kolonisation, Kontamination) definieren und beschreiben können.
- die Bedeutung der Henle-Koch-Postulate für den Nachweis des Erregers einer Infektion darlegen können.
- am Beispiel der akuten Meningitis erläutern können, wie auf der Basis der Diagnose Maßnahmen zur Therapie und Prävention (inkl. Impfung und Isolierung) begründet werden.

### Lernspirale

Im Modul 2 „Bausteine des Lebens“ wurden Bakterien sowie RNA- und DNA-Viren als Pathogene und Werkzeuge der Medizin vorgestellt. Im Modul 3 „Biologie der Zelle“ wurden die Viren als intrazelluläre Parasiten und die Bakterien als zelluläre Erreger eingeführt (Vorlesung "Viren, Bakterien und Parasiten als Pathogene"). Im Modul 9 „Haut“ wurden Bakterien und Viren, die für Hautinfektionen verantwortlich sind, besprochen (Vorlesung "Bakteriell bedingte Hautkrankheiten" und Vorlesung "Viral bedingte Hautkrankheiten"). Die Inhalte werden in nachfolgenden Modulen wie im Modul 25 "Erkrankungen des Thorax", im Modul 26 "Erkrankungen des Abdomens", im Modul 30 "Neurologische Erkrankungen", im Modul 33 "Schwangerschaft, Geburt, Neugeborene, Säuglinge" und im Modul 34 "Erkrankungen des Kindesalters und der Adoleszenz" an jeweils typischen Infektionskrankheiten wieder aufgenommen und vertieft.

### Empfehlungen

Empfehlung zur Vertiefung

*E-Book:*

- [Hahn: Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie \(6. Aufl.\): Kapitel "Grundbegriffe der Infektionslehre"](#)

## Antiinfektiva zur Behandlung von Infektionen durch Bakterien, Pilze und Viren Fachvorlesung (90 Minuten)

### Einrichtung

CC05 - Institut für Klinische Pharmakologie und Toxikologie - CCM

### Kurzbeschreibung

Die antiinfektive Therapie unterscheidet sich grundsätzlich von allen anderen Arten der Arzneitherapie. Die rasch fortschreitende Resistenzentwicklung zwingt zu einer wohl durchdachten und möglichst gezielt angewandten Therapie. In dieser Vorlesung werden zunächst die Grundlagen der antiinfektiven Therapie vermittelt. Es schließt sich die Darstellung und Diskussion der wichtigsten Gruppen von Antibiotika an. Dabei stehen anwendungsorientierte pharmakologische Aspekte im Vordergrund: orale Anwendbarkeit, pharmakokinetische Besonderheiten, Interaktionspotenzial etc.. Es wird vermittelt, welche Antibiotika häufig und welche eher selten angewandt werden. Dabei wird zwischen dem Gebrauch im ambulanten und stationären Versorgungsbereich unterschieden. Anschließend wird kurz auf die pharmakologischen Grundlagen der antimykotischen Therapie systemischer Mykosen hingewiesen. Die wichtigsten Wirkmechanismen antiviraler Chemotherapeutika und die Grundprinzipien der antiviralen Therapie werden abschließend dargestellt. Auch hier wird vermittelt, dass bei einigen Virusinfektionen die Resistenzentwicklung ganz wesentlich ist und pharmakotherapeutisch berücksichtigt werden muss (z. B. Kombinationstherapie bei HIV-Infektion). Die Vorlesung dient zur Vorbereitung auf das Seminar Pharmakologie ausgewählter Antiinfektiva am Beispiel der Differenzialtherapie der ambulant erworbenen Pneumonie und das interdisziplinäre Seminar mit dem Schwerpunkt Resistenz.



### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Grundlagen einer rationalen antiinfektiven Therapie kennen lernen.



### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- Grundprinzipien der antiinfektiven Therapie erläutern und Unterschiede zu anderen Bereichen der Arzneimitteltherapie erklären können.
- ambulant und stationär häufig eingesetzte Arzneistoffgruppen zur systemischen Behandlung von Infektionen durch Bakterien, Pilze und Viren inklusive relevanter Gruppenvertreter benennen können.
- klinisch-pharmakologische Eigenschaften häufig eingesetzter Antibiotikaklassen darlegen können.

### Lernspirale

Biochemische Wirkprinzipien, die bereits in früheren Modulen vermittelt wurden, werden aufgegriffen (z.B. Beeinflussung von Replikation, Transkription und Proteinbiosynthese). Es wird eine Grundlage für die Lehre in den klinischen Disziplinen geschaffen. Die Kenntnis der wichtigsten Antiinfektiva ist eine Voraussetzung für das Verständnis der internistischen und klinisch-pharmakologischen Lehrinhalte in diesem Modul.



## Systematik der zellulären Krankheitserreger

### Fachvorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC05 - Institut für Mikrobiologie und Infektionsimmunologie - CBF/CVK

#### Kurzbeschreibung

In den bisherigen Modulen wurden in unterschiedlichen Zusammenhängen die verschiedensten Krankheitserreger vorgestellt. Sie werden also auf viele bekannte Erreger treffen und neue kennen lernen. Diese Vorlesung konzentriert sich auf die zellulären Erreger und deren charakteristische Eigenschaften mit Einfluss auf die Übertragung und die Pathogenese sowie die Diagnostik, Therapie und Prävention (also ärztliche Maßnahmen und Interventionen).

Es soll ein systematisches Lerngerüst entstehen, in das auch im Selbststudium und in nachfolgenden Lehrveranstaltungen die jeweiligen Details der Infektion-Dimensionen einsortiert und miteinander verknüpft/integriert werden können.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Vorausgesetztes Wissen ist das Mikrobiologie-Wissen aus den vorangegangenen Modulen (siehe Lernspirale). Dieses wird nun vertieft und in den Zusammenhang mit Infektion als Krankheitsmodell gestellt. Zur Wiederholung und Nachbereitung werden umfangreiche Materialien inkl. Lernkarten und aufbereitete Lehrbuchinhalte in Moodle hinterlegt.

Zudem wird eine Lernberatung und Lernunterstützung durch einen Lehrbuchautor ((Fach)Arzt für Medizinische Mikrobiologie und Master of Medical Education angeboten). Der Kontakt wird in der Vorlesung bekanntgegeben.



#### Übergeordnetes Lernziel

Am Ende der Lehrveranstaltung können alle Teilnehmer und Teilnehmerinnen anhand charakteristischer Eigenschaften von zellulären Infektionserregern Therapie, Prävention und Diagnostik erregerspezifisch erläutern (mit einem strukturierendem Gerüst).



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Bedeutung morphologischer Merkmale zellulärer Infektionserreger für Pathogenese, Therapie, Prävention und Diagnostik erläutern können.
- am Beispiel der Enterobacteriaceae die Bedeutung der genetischen Ausstattung eines Pathogens für Übertragung, Pathogenese und ärztliche Intervention (Therapie, Prävention) erläutern können.
- die Bedeutung der Fähigkeit zur fakultativ intrazellulären Vermehrung von Pathogenen für ärztliche Interventionen erläutern können.

#### Lernspirale

Beginnend im Modul 1 „Einführung“ (Händedesinfektion), Modul 3 „Biologie der Zelle“ (Mikroskopierübung von Bakterien) über die Module 8 „Blut und Immunsystem“ (Vakzinierung), Modul 9 „Haut“ (Bakterien, Pilze, Arthropoden), Modul 12 „Ernährung, Verdauung, Stoffwechsel“ (Microbiota des Verdauungstraktes) und Modul 14 „Niere, Elektrolyte“ (Urindiagnostik: häufige bakterielle Erreger) wurden einzelne Erreger mit einigen ihrer Merkmale vorgestellt. Hier sollen diese und weitere wichtige Erreger in die gegenwärtige Systematik eingeordnet werden, um in zukünftigen Modulen eine schnelle Orientierung zu haben, um welche Erreger(-gruppe) es sich handelt und welche praktischen Konsequenzen (Möglichkeiten der Diagnostik, Therapie und Prävention) dies mit sich bringt.

## Systematik viraler Krankheitserreger

### Fachvorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC11 - Institut für Virologie - CCM

#### Kurzbeschreibung

Humanpathogene Viren sind molekular sehr unterschiedlich aufgebaut und verfolgen verschiedene Mechanismen der Virus-Wirt-Interaktion, die Schlüssel zu ihren Pathogenitätsmechanismen sind. Die Systematik der Viren inklusive der von ihnen ausgelösten Infektionserkrankungen werden besprochen. Als Modell wird die molekulare Epidemiologie, Pathogenese und Persistenz gut untersuchter RNA-, bzw. DNA-Virus-Vertreter eingehender vorgestellt.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

siehe Lernspirale.

Handouts der in der Lernspirale genannten Lehrveranstaltungen früherer Module nacharbeiten.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Replikationsstrategien der wichtigsten Vertreter humanpathogener RNA- und DNA-Viren darlegen können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- Vertreter humanpathogener RNA- und DNA-Viren (Coxsackie-, Hanta-, Hepatitis A, B und C, Herpes-, HI-, Influenza-, Masern-, Papilloma-, Poliomyelitis-Viren) benennen und als Auslöser definierter Infektionskrankheiten zuordnen können.
- die Bedeutung der Virus-Rezeptor-Interaktion und interzellulärer Determinanten für Zell- und Organspezifität der Virusinfektion erklären können.
- die Variabilität von Replikationsmechanismen bei verschiedenen humanpathogenen RNA- und DNA-Viren (Picornaviren, HIV, Herpesviren, Inflenzaviren) erläutern können.

#### Lernspirale

Die Fakten, die im Modul 2 "Bausteine des Lebens" (Viren als Pathogene und Werkzeuge in der Medizin), Modul 3 "Biologie der Zelle" (Bakterien und Viren: Grundzüge der Virus-Zell-Interaktion), Modul 7 "Blut und Immunsystem" (Vakzinierung: Arten von Virus-Impfstoffen) und Modul 9 "Haut" (Virale Hauterkrankungen) vorgestellt wurden, werden in diesem Modul zusammengefasst und vertieft.

Die Inhalte werden in nachfolgenden Modulen wie im Modul 25 "Erkrankungen des Thorax", im Modul 26 "Erkrankungen des Abdomens", im Modul 30 "Neurologische Erkrankungen", im Modul 33 "Schwangerschaft, Geburt, Neugeborene, Säuglinge" und im Modul 34 "Erkrankungen des Kindesalters und der Adoleszenz" an jeweils typischen Infektionskrankheiten wieder aufgenommen.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Buch:*

- [Duale Reihe med. Mikrobiologie \(4. Aufl.\)](#): Die medizinische Virologie ist sehr gut dargestellt und bebildert, Viruskapitel sind systematisch nach Virusgruppen gegliedert

## Emerging Pathogens

### Interdisziplinäre Vorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC11 - Institut für Virologie - CCM

CC12 - Klinik für Infektiologie und Intensivmedizin - CCM/CVK/CBF

#### Kurzbeschreibung

Die Studierenden sollen an Grundlagenfakten und klinischen Fallbeispielen verstehen, dass die Bedeutung der Infektionserreger für den Menschen Änderungen unterworfen ist. Neue humanpathogene Erreger oder Erreger mit zunehmender Ausbreitung, Virulenz oder Chemotherapeutikaresistenz werden „emerging pathogens“ genannt. Im Sinne des „one health“ Konzeptes werden insbesondere der Zusammenhang zwischen tier- und humanpathogenen Erregern und die Bedeutung des Wirtswechsels von Erregern dargestellt.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Modul 3 „Biologie der Zelle“, Vorlesung „Viren, Parasiten und Bakterien als zelluläre Pathogene“

Modul 6 „Gesundheit und Gesellschaft“, Vorlesung „Medizin und Verantwortung: Klimawandel“ und Vorlesung „Versorgung von Migrantinnen und Migranten“

Begleitmaterialien in Moodle



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen den Erregerwandel und die zugrunde liegenden Faktoren verstehen und in ihren epidemiologischen und pathogenetischen Konsequenzen abschätzen können sowie für das unerwartete Auftreten gefährlicher Pathogene sensibilisiert werden.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Begriffe 'Zoonose' und 'vektor-übertragene Infektion' definieren und im Kontext mit Hantavirus-Infektion und FSME-Infektion erläutern können.
- die Ebenen des Erreger-Wirtswechsels (Übertragung auf einen neuen Wirt mit Krankheitsentstehung, Zirkulation des Erregers in einer neuen Wirtspopulation) an den Beispielen saisonale Influenza versus Geflügelgrippe beschreiben können.
- sozioökonomische Faktoren für die Emergenz multiresistenter Erreger sowie auf Erregererebene Mutation und Selektion benennen können.
- am Beispiel von Hantaviren und "neuer" Influenzaviren biologische, ökologische, klimatische und sozioökonomische Faktoren, die die Emergenz von Erregern fördern, beschreiben können.
- den Begriff 'Emergenz' definieren und am Beispiel von MERS und viraler hämorrhagischer Fieber (VHF) die Emergenz neuer humanpathogener, allgemeingefährlicher Erkrankungen illustrieren können.

#### Lernspirale

Im Modul 2 „Bausteine des Lebens“ wurden RNA- und DNA-Viren als Pathogene und Werkzeuge der Medizin und im Modul 3 „Biologie der Zelle“ die Viren als intrazelluläre Parasiten eingeführt.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vertiefung

Artikel:

- David M. Morens, Gregory K. Folkers & Anthony S. Fauci. The challenge of emerging and re-emerging infectious diseases. Nature 2004 Jul 8;430(6996):242-9

- G. Hoheisel, W. K. Luk, J. Winkler, H. Wirtz, A. Gillissen, D. S. Hui, U. G. Liebert. Aviäre Influenza und das Schwere Akute Respiratorische Syndrom (SARS).
- Hakan Leblebicioglu. Crimean–Congo haemorrhagic fever in Eurasia. *Int J Antimicro Ag* 36S (2010) S43–S46

## Kalkulierte antiinfektive Therapie im Krankenhaus und beim Hausarzt

### Interdisziplinäre Vorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC01 - Institut für Allgemeinmedizin - CCM

CC12 - Klinik für Infektiologie und Intensivmedizin - CCM/CVK/CBF

#### Kurzbeschreibung

Basierend auf den theoretischen Grundlagen des Moduls 18 „Infektion als Krankheitsmodell“ veranschaulicht die Vorlesung Prinzipien der kalkulierten antiinfektiven Therapie. Anhand von Fallbeispielen werden jeweils spezifische Verfahrensweisen für das stationäre und hausärztliche Umfeld dargestellt und die antiinfektive Therapie einzelner Infektionskrankheiten aus der Sicht des Kliniklers/der Kliniklerin und des Hausarztes/der Hausärztin exemplarisch erläutert.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Grundlagen und Prinzipien der kalkulierten antiinfektiven Therapie im hausärztlichen und stationären Kontext verstehen.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- Konzepte der präemptiven, prophylaktischen, kalkulierten Therapie sowie der Eskalation, Deeskalation, Beendigung der Therapie beschreiben können.
- symptomorientiertes Vorgehen und kalkulierte antiinfektive Therapie von Infektionen des oberen Respirationstraktes (Angina tonsillaris) und der ableitenden Harnwege (Harnwegsinfekt) in der hausärztlichen Versorgung erläutern können.
- patienteneigene Angaben (z. B. Alter, Grunderkrankungen und Medikation) und Umgebungsfaktoren (z. B. Resistenzlage) als Entscheidungsgrundlage für die kalkulierte antiinfektive Therapie erklären können.
- die Rolle der kalkulierten antiinfektiven Therapie im Rahmen der Vermeidung der Resistenzentwicklung bei bakteriellen Krankheitserregern beschreiben können.

#### Lernspirale

Die Vorlesung baut auf folgenden Vorlesungs- und Kursinhalten auf:

Modul 1 „Einführung“: Körpertemperatur eines gegebenen Patienten oder einer gegebenen Patientin messen und das Ergebnis einordnen können.

Modul 8 „Blut und Immunsystem“: Vorlesung „Humorale Mediatoren“ - Routine-Laborparameter bei Entzündungsreaktionen für die Diagnostik benennen können.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vertiefung

*E-Book:*

- [Marre, Reinhard: Klinische Infektiologie](#)

*Artikel:*

- [Leitlinien der Dt. Gesellschaft für Allgemeinmedizin: Nr. 1 „Brennen bei Wasserlassen“, Nr. 14 „Halsschmerzen“](#)

*Weblinks:*

- [Empfehlungen zur kalkulierten parenteralen Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen](#)
- [Leitlinien der Dt. Gesellschaft für Allgemeinmedizin](#)

## Interventionsstrategien bei epidemisch auftretenden Erkrankungen

### Interdisziplinäre Vorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC01 - Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie - CCM

CC12 - Klinik für Infektiologie und Intensivmedizin - CCM/CVK/CBF

#### Kurzbeschreibung

Am Beispiel der Bundesrepublik Deutschland soll der gegenwärtige, lokale Umgang mit epidemisch auftretenden Infektionskrankheiten dargestellt werden. Im Zentrum stehen Aufgaben und Struktur des öffentlichen Gesundheitsdienstes und weiterer nationaler Akteure und die Regelungen des Infektionsschutzgesetzes. Die verschiedenen strukturellen Ebenen und ihre Zusammenarbeit werden diskutiert.

Verschiedene biologische Gefahrenlagen werden erläutert und die Inhalte von „Seuchen“- / „Pandemieplänen“ erörtert. Praktische Strategien zum Umgang mit hoch ansteckenden und gefährlichen Infektionskrankheiten werden erläutert.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Die Studierenden sollen das System der Sozialversicherung in Deutschland sowie den Aufbau des Gesundheitswesens in Deutschland mit ambulantem und stationärem Sektor und ihren Finanzierungsprinzipien rekapitulieren.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Bedeutung des Öffentlichen Gesundheitsdienstes und weiterer nationaler Institutionen zur Überwachung und Kontrolle von Infektionskrankheiten herausstellen und das Verhalten in verschiedenen biologischen Gefahrenlagen benennen können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- Schutzmaßnahmen wie Beobachtung, Quarantäne, Duldung von medizinisch-prophylaktischen Maßnahmen (Impfungen) im Zusammenhang mit Einschränkungen von Grundrechten wie Freiheit der Person, körperliche Unversehrtheit, Versammlungsfreiheit nach IfSG und Inanspruchnahme von Personen und Sachen nach Katastrophenschutzgesetz begründen können.
- die Abläufe gemäß Infektionsschutzgesetz (Meldepflicht als Voraussetzung zur Erkennung und Maßnahmen zur Abwendung von Gefahren) beschreiben und die Ziele des Infektionsschutzgesetzes wie Vorbeugung, Früherkennung, Koordinierung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten benennen können.
- die unterschiedlichen Ebenen, Institutionen und Aufgaben des öffentlichen Gesundheitsdienstes und weiterer nationaler Akteure in der Bundesrepublik Deutschland abgrenzen können.

#### Lernspirale

Aufbauend auf Veranstaltungen im Modul 6 „Gesundheit und Gesellschaft“ („Strukturen des deutschen Gesundheitswesens“, „Versorgung von Migranten und Migrantinnen“ und „System der sozialen Sicherung“) werden die wichtigsten Interventionsmöglichkeiten und -strategien bei Infektionskrankheiten an konkreten Beispielen vorgestellt.

Damit sind die Studierenden in der Lage, in zukünftigen Modulen bei Infektionskrankheiten einen Handlungsbedarf (insbesondere auch Meldepflicht) abzuschätzen.

**Empfehlungen**

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Artikel:*

- <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ifsg/gesamt.pdf>

## Gedenkfeier Körperspender

### Wissenschaftlicher Vortrag (135 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Centrum für Anatomie - CCM

#### Kurzbeschreibung

Nach dem 4. Semester werden die Körperspender\*innen, an denen Sie zwei Semester im Präparierkurs gelernt haben, kremiert und nach den von ihnen selbst geäußerten Wünschen beigesetzt. Die Studierenden im 5. Semester MSM veranstalten zusammen mit den Studierenden des 4. Semesters ZM eine Gedenkfeier, um der Menschen zu gedenken, die ihren Körper für die Lehre zur Verfügung gestellt haben. In Ihren Stundenplänen ist ein Termin dafür vorgesehen, aber eine solche Feier findet nur statt, wenn Sie das wollen und die Organisation (mit unserer Unterstützung) in die Hand nehmen. Wenn wir sicher sind, dass eine solche Feier zustande kommen wird, werden wir zu dieser Feier die Angehörigen der Körperspender\*innen einladen.

Für die Organisation und Durchführung muss sich eine konkrete Gruppe von Studierenden beim Leiter des Bereichs Körperspende, Dr. Christoph Kulisch ([christoph.kulich@charite.de](mailto:christoph.kulich@charite.de)) melden, der die Organisation von Fächerverbandsseite her übernimmt; im cc. bitte seine Kollegin im Bereich Körperspende Frau Jana Langheinrich ([jana.langheinrich@charite.de](mailto:jana.langheinrich@charite.de)) sowie die Lehrkoordinatorin des Fächerverbands Anatomie: PD Dr. med. Irene Brunk, MME ([irene.brunk@charite.de](mailto:irene.brunk@charite.de)) angeben.



## UaK Supervidierte Patientenuntersuchung mit Feedback

### UaK Patientendemonstration & -untersuchung (180 Minuten)

#### Einrichtung

CC12 - Arbeitsbereich Physikalische Medizin - CCM  
CC12 - Medizinische Klinik m.S. Psychosomatik - CBF/CCM  
CC13 - Klinik für Geriatrie und Altersmedizin - CBF/CVK  
CC13 - Medizinische Klinik für Endokrinologie und Stoffwechselmedizin - CBF/CCM  
CC13 - Medizinische Klinik m.S. Hepatologie und Gastroenterologie - CCM  
CC15 - Klinik für Neurologie mit Experimenteller Neurologie - CBF/CCM/CVK  
DHZC - Klinik für Kardioanästhesiologie und Intensivmedizin - CVK

#### Kurzbeschreibung

In dieser Unterrichtsveranstaltung werden jeweils 6 Studierende von einer/m Lehrenden betreut und untersuchen weitgehend selbstständig in 3er-Gruppen eine/n Patient\*in. Der Unterricht am Krankenbett folgt einem definierten Ablauf von Vorbereitung und -besprechung über Patient\*innenkontakt und -vorstellung zur abschließenden Befunderhebung und -demonstration. Abweichend zu den anderen UaK-Terminen des 5. Semesters erhalten jeweils drei Studierende ein strukturiertes Feedback zur Anamneseerhebung bzw. körperlichen Untersuchung.

Bitte organisieren Sie sich in der Gruppe so, dass alle Studierenden an einem der beiden "UaK mit Feedback" Terminen die aktive Rolle einnehmen.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Vorausgesetzt werden die Kenntnisse aus dem Allgemeinen Untersuchungskurs und Normalbefunde Module 9 bis 16. Bitte organisieren Sie sich in der Gruppe so, dass alle Studierenden an einem der beiden Termine "UaK mit Feedback" die aktive Rolle einnehmen.

Mitzubringen sind: weißer Kittel, Namensschild und U-Kurs-Untersuchungsinstrumente sowie Schreibunterlagen und das UaK-Heft (zum Download verfügbar via Moodle).



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen eigenständig eine Anamnese und klinische Untersuchungen bei einer/m gegebenen Patient\*in durchführen und die erhobenen Befunde dokumentieren und einordnen können.

#### Lernspirale

Aufbauend auf der Einführung in den UaK und auf Basis des KIT-Unterrichtes und des Untersuchungskurses aus den Semestern 1-4 werden hier Anamnese-Erhebung und körperliche Untersuchung eingeübt und von der/dem Dozierenden beurteilt.

## **Modulworkshop zu Modul 18**

### Modulworkshop (45 Minuten)

#### **Einrichtung**

PDL - Prodekanat für Studium und Lehre

#### **Kurzbeschreibung**

Der Modulworkshop, moderiert von den studentischen Modulverantwortlichen, dient der Evaluation und Weiterentwicklung des Moduls. Auf kurzem und direktem Weg kann von den Studierenden Feedback entgegengenommen werden, das sich sowohl auf Inhalt als auch auf Aufbau und Struktur des Moduls beziehen kann. Die studentischen Modulverantwortlichen bringen dieses Feedback anschließend in die Modulreviews ein. Nutzt diese Chance, das Studium zu gestalten!

## 18-1: Zu früh gefreut POL (180 Minuten)

**POL-Fall-Titel**  
Zu früh gefreut

### Patient\*in mit Pneumonie Patientenvorstellung (Vorlesung) (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC12 - Klinik für Infektiologie und Intensivmedizin - CCM/CVK/CBF

#### Kurzbeschreibung

Es wird ein Patient oder eine Patientin mit Pneumonie vorgestellt. Epidemiologie, Pathophysiologie und spezielle Erreger-Wirt-Interaktion, Klinik und klinische Diagnostik, Risikostratifizierung (ambulantes versus stationäres Management) sowie Komplikationen und die prinzipiellen Therapiestrategien werden erläutert. Es erfolgt die Abgrenzung zur Bronchitis und zu anderen pulmonalen Infektionen sowie die Vorstellung der Einteilung in ambulant erworbene und nosokomiale (inkl. beatmungsassoziierte) Pneumonie.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Modul 13 „Atmung“: Vorlesung „Einführung Atmung und Aufbau des respiratorischen Systems“; Untersuchungskurs Atmung; Vorlesung „Abwehrmechanismen im Respirationstrakt“; Seminar „Grundlagen der bildgebenden Thoraxdiagnostik“



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Pneumonie als eine Volkskrankheit verstehen, erkennen und einschätzen können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- den Ablauf einer auf eine akute Pneumonie fokussierten Anamnese und körperlichen Untersuchung beschreiben und richtungsweisende Symptome und Befunde grundlegend pathophysiologisch einordnen können.
- den Begriff 'Pneumonie' definieren und Pneumonieformen ätiologisch, pathologisch-anatomisch und klinisch einteilen können.
- am Beispiel der ambulant erworbenen, bakteriellen Pneumonie die Pathogenese einer akuten bakteriellen Infektion beschreiben können (begünstigende Faktoren, Interaktion verschiedener Erreger und Erregerspektrum).
- die bei ambulant erworbener, bakterieller Pneumonie relevanten Angaben in Anamnese und Befunde bei der körperlichen Untersuchung benennen und zuordnen können.
- den Verlauf einer ambulant erworbenen, bakteriellen Pneumonie einschließlich seiner pathophysiologischen Auswirkungen und Komplikationen beschreiben können.
- Kriterien benennen und bewerten können, mit denen der Schweregrad einer Pneumonie eingeschätzt werden kann.
- medizinische Diagnostik (Labor, Bildgebung, Erregernachweis), Therapie und Betreuung bei ambulant erworbener, bakterieller Pneumonie herleiten können.

#### Lernspirale

Die Vorlesung baut auf Kenntnisse aus dem Modul 2 „Bausteine des Lebens“ (Untersuchungskurs: Schwerpunkt Thorax/Lunge), Modul 3 „Biologie der Zelle“ (Vorlesung „Viren, Parasiten und Bakterien als

zelluläre Pathogene“) und Modul 8 „Blut und Immunsystem“ (Vorlesungen und Seminare zum Immunsystem) auf und ermöglicht ein sachgerechtes Vorgehen bei Infektionsverdacht bzw. Infektionserkrankungen, die in zukünftigen Modulen thematisiert werden.

### Empfehlungen

Empfehlung zur Vertiefung

*Artikel:*

- [J.P. Mizgerd: Acute Lower Respiratory Tract Infection](#)
- [S3-Leitlinie zu Epidemiologie, Diagnostik, antimikrobieller Therapie und Management von erwachsenen Patienten...](#)

## Parasitäre Erkrankungen

### Fachvorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC05 - Institut für Mikrobiologie und Infektionsimmunologie - CBF/CVK

#### Kurzbeschreibung

Parasiten sind ein- oder mehrzellige Infektionserreger die sich in komplexen Zyklen vermehren, in die auch Tiere (z.B. als Wirte) einbezogen sind (Zoonosen); dabei treten die Parasiten in verschiedenen Zustandsformen auf. Dies alles hat wesentliche Auswirkung auf Verbreitung und Übertragung, und ist daher entscheidend für Diagnostik, Therapie und Prävention.

Dies wird in der Vorlesung an medizinisch bedeutsamen und häufigen Protozoen und Metazoen (Helminthen= Würmer) dargestellt. Insbesondere wie sich Diagnostik, Therapie und Prävention hieraus begründet ableiten lassen. (Beispiele: Malaria-Plasmodium, Schistosomiasis, Bandwürmer, Toxoplasmen, Trypanosomen, Leishmanien)

Gleichzeitig wird das Konzept Anthroponose, als wesentlicher Bestandteil des Krankheitsmodell Infektion eingeführt.

Die Vorlesung ergänzt die zeitnahe Prolog-Vorlesung Systematik der zellulären Krankheitserreger um die Gruppe der Parasiten (Protozoen sowie Metazoen/Helminthen (Würmer)).

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Im "Moodlekurs "Mikrobiologie Allgemein" stehen ein komplettes Lehrbuch (Basiswissen Med. Mikrobiologie und Infektologie) und ein vollständiger Satz Lernkarten sowie zahlreiche Foliensätze dieser und begleitender Veranstaltungen entlang der Lernspirale zur Verfügung.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen unter Berücksichtigung der Verbreitungsgebiete, Übertragungsmechanismen, sowie der Pathogenese häufiger und medizinisch bedeutender Parasiten Diagnostik, Therapie und Prävention der parasitenverursachten Krankheiten erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- auf der Basis des komplexen Vermehrungszyklus von Plasmodium unter Berücksichtigung von Verbreitungsgebieten und Übertragung Prinzipien der Diagnostik, Therapie und Prävention der verursachten Erkrankung Malaria erläutern können.
- auf der Basis des komplexen Vermehrungszyklus von Schistosomen unter Berücksichtigung von Verbreitungsgebieten und Übertragung Prinzipien der Diagnostik, Therapie und Prävention der verursachten Erkrankung Schistosomiasis (= Bilharziose) erläutern können.
- auf der Basis des komplexen Vermehrungszyklus von Trypanosomen unter Berücksichtigung von Verbreitungsgebieten und Übertragung Prinzipien der Diagnostik, Therapie und Prävention der verursachten Erkrankung Chagas, Schlafkrankheit begründend erläutern können.
- auf der Basis des komplexen Vermehrungszyklus von Toxoplasmen unter Berücksichtigung von Verbreitungsgebieten und Übertragung Prinzipien der Diagnostik, Therapie und Prävention der verursachten Erkrankung erläutern können.
- auf der Basis des komplexen Vermehrungszyklus von Bandwürmern (Echinokokken, Taenien) unter Berücksichtigung von Verbreitungsgebieten und Übertragung Prinzipien der Diagnostik, Therapie und Prävention der verursachten Erkrankungen erläutern können.
- auf der Basis des komplexen Vermehrungszyklus von Amöben unter Berücksichtigung von Verbreitungsgebieten und Übertragung Prinzipien der Diagnostik, Therapie und Prävention der verursachten Erkrankungen Amöbiasis (z.B. Amöbenruhr) erläutern können.

**Lernspirale**

In Modul 3 wurden bereits Parasiten (Plasmodium, Ascaris-Eier) morphologisch beschrieben und mikroskopiert. Eine Zuordnung zu Infektion und Krankheit erfolgt erst jetzt im Modul 18. Einzelne Parasitosen werden in den nachfolgenden klinischen Modulen kurz erwähnt

## Pathogenesemechanismen von viralen Infektionen

### Fachseminar (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC11 - Institut für Virologie - CCM

#### Kurzbeschreibung

An den Beispielen Herpesviren und enteritische Viren werden wesentliche Merkmale des Infektionsablaufes wie Eindringen in die Zellen, Ausbreitung im und Schädigung des Organismus besprochen und Unterschiede gegenübergestellt.

Mechanismen und Bedeutung der Viruspersistenz und der Viruslatenz werden am Beispiel der Herpesviren erläutert.

In einem weiteren Abschnitt werden Möglichkeiten für die Diagnostik und Therapie vorgestellt.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Die Lerninhalte hinsichtlich der Sonderstellung von Viren als Infektionserreger (siehe Modul 2 „Bausteine des Lebens“ mit Vorlesung „Viren als Pathogene und Werkzeuge der Medizin“; Modul 3 „Biologie der Zelle“ mit Vorlesung „Viren, Parasiten und Bakterien als zelluläre Pathogene“; Modul 9 „Haut“ mit Vorlesung „Viruserkrankungen der Haut“) werden vorausgesetzt.

Die Studierenden sollen zudem am Beispiel der Herpesviren die Begriffe „Viruslatenz“ und „Viruspersistenz“ definieren können.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen Grundsätze der Viruspathogenese im Organismus in ihren Besonderheiten gegenüber Infektionen mit Bakterien, Pilzen und Parasiten verstehen und in ihren Konsequenzen für Diagnostik und antivirale Therapie darstellen können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- Invasionswege (rezeptorvermittelte Endozytose) von Viren (Herpesviren, enteritische Viren) und ihre Ausbreitungswege im Organismus (am Beispiel der lokalen und systemischen Infektion) erläutern können.
- die Grundlage für die Wirtsspezifität von Viren anhand der Virus-Wirt-Interaktionsmechanismen (Zell- bzw. Organspezifität, Organismus) erklären können.
- die pathogenetische Bedeutung von Viruspersistenz und Viruslatenz für Infektionserkrankungen beschreiben und voneinander abgrenzen können.
- die bestimmenden Faktoren für die Länge der Inkubationszeit von Viruserkrankungen unter Berücksichtigung der primären und sekundären Virämie erklären können.
- den Begriff 'klinischer Manifestationsindex' definieren können (Beispiel: Poliovirus versus Varizella-Zoster-Virus).

#### Lernspirale

Im Modul 2 „Bausteine des Lebens“ wurden RNA- und DNA-Viren als Pathogene und Werkzeuge der Medizin vorgestellt. Im Modul 3 „Biologie der Zelle“ wurden die Viren als intrazelluläre Parasiten eingeführt. Im Modul 9 „Haut“ wurden Viren, die für Hautinfektionen verantwortlich sind, besprochen. Im Modul 25 „Erkrankungen des Thorax“ wird die Bedeutung akuter und chronischer Virusinfektionen der Lunge und des Herzens behandelt. Im Modul 26 „Erkrankungen des Abdomens“ wird die Rolle von enteritischen Viren für akute Darminfektionen dargelegt. Im Modul 29 „Erkrankungen des Kopfes, Halses und endokrinen Systems“ werden Viren als Auslöser von HNO-Erkrankungen vorgestellt. Das Modul 30 „Neurologische Erkrankungen“ beinhaltet Viren, die Infektionen des zentralen Nervensystems hervorrufen.

## Empfehlungen

Empfehlung zur Vertiefung

*E-Book:*

- [Hahn: Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie \(6. Aufl.\): Kapitel 54 "Pathogenität - Infektionsverlauf"](#)



## Pathogenesemechanismen von bakteriellen Erkrankungen

### Integriertes interdisziplinäres Seminar (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Institut für Biochemie - CCM

CC05 - Institut für Mikrobiologie und Infektionsimmunologie - CBF/CVK

#### Kurzbeschreibung

In diesem Seminar sollen am Beispiel des Pneumonieerregers *Streptococcus pneumoniae* der Begriff der „Virulenz“ und die Faktoren, die die Virulenz fördern, besprochen werden.

Neben den bakteriellen Mechanismen des Anheftens (Adhäsion) an und des Eindringens in Wirtszellen (Invasion) wird auch die Wirkung ausgewählter Exo- und Endotoxine diskutiert.

Ein weiteres Thema sind bakterielle Evasionsstrategien, die verhindern, dass Schutzsysteme des befallenen Wirts wirksam werden.

Aus den molekularen Wirkmechanismen sollen Strategien für die Diagnostik, Therapie und Prävention abgeleitet und begründet werden.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Wiederholen Sie Phagozytosemechanismen (Modul 3 „Biologie der Zelle“: Vorlesung „Endozytose als Eingangportal für Pathogene“) und die Grundprinzipien intrazellulärer Signalverarbeitung (Modul 4 „Signal- und Informationssysteme“) zum Verständnis der Wirkung ausgewählter Exotoxine.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Besonderheiten der Pathogenesemechanismen bakterieller Infektionen im Unterschied zu viralen, Pilz- bzw. Parasiteninfektionen verstehen und dies als Grundlage für die Diagnose, Therapie und Prävention nutzen können. Zugleich kann die Rolle der Pathogenese innerhalb des Krankheitsmodell Infektion verdeutlicht werden und so die praktische Bedeutung des Modells vertieft dargelegt werden.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Funktion bakterieller Virulenzfaktoren für den Ablauf einer bakteriellen Infektion erläutern können.
- molekulare Mechanismen für die Wirkung von Exotoxinen am Beispiel von Streptolysin, Diphtherietoxin und Cholera toxin beschreiben können.
- ausgehend von der Wirkungsweise der Virulenzfaktoren Strategien für die Therapie und für die Prävention bakterieller Infektionen herleiten können.
- die molekularen Mechanismen der Adhäsions-, Invasions- und Evasionsstrategien am Beispiel des Pneumonieerregers *Streptococcus pneumoniae* erklären können.
- die Aktivierung des angeborenen Immunsystems im menschlichen Organismus durch Endotoxine und andere bakterielle Zellwandfragmente erläutern können.

#### Lernspirale

Das Seminar baut auf Vorlesungen im Modul 8 „Blut und Immunsystem“ (Immunologie und Entzündung) und im Modul 9 „Haut“ (Bakteriell bedingte Hautkrankheiten) auf. Prospektiv werden Infektionsmechanismen insbesondere wieder im Modul 25 „Erkrankungen des Thorax“ und Modul 26 „Erkrankungen des Abdomens“ sowie im Modul 34 „Erkrankungen des Kindesalters und der Adoleszenz“ aufgenommen.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Buch:*

- [Hahn: Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie \(6. Aufl.\)](#)

## Pharmakologie ausgewählter Antiinfektiva am Beispiel der Differenzialtherapie der ambulant erworbenen Pneumonie

### Fachseminar (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC05 - Institut für Klinische Pharmakologie und Toxikologie - CCM

#### Kurzbeschreibung

In diesem Seminar werden zunächst wichtige Wirkstoffklassen der antimikrobiell wirksamen Antiinfektiva dargestellt, die im ambulanten und stationären Bereich häufig zum Einsatz kommen. Die Studierenden sollen das Prinzip der „selektiven Toxizität“ solcher Substanzen und die quantitativen Beziehungen zwischen Konzentration und Wirkung verstehen. Im Mittelpunkt stehen die Wirkmechanismen, pharmakokinetischen Eigenschaften und Applikationsarten sowie die unerwünschten Wirkungen und toxischen Risiken, soweit sie therapeutisch relevant sind. Am Beispiel der Differenzialtherapie der ambulant erworbenen Pneumonie soll dann der Einsatz von Antiinfektiva weiter vertieft werden.



#### Übergeordnetes Lernziel

Dieses Seminar soll Grundlagen des differenzialtherapeutischen Einsatzes antimikrobiell wirksamer Substanzen in der Therapie infektiöser Erkrankungen vermitteln.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- Wirkstoffklassen der antibakteriell wirksamen Antiinfektiva, die im ambulanten und stationären Bereich zur Behandlung der ambulant erworbenen Pneumonie häufig angewendet werden, und wichtige Vertreter dieser Wirkstoffgruppen benennen können.
- klinisch-pharmakologische Eigenschaften der zur Behandlung der ambulant erworbenen Pneumonie häufig eingesetzten Antiinfektiva beschreiben können.
- die Differenzialtherapie der ambulant erworbenen Pneumonie erläutern können.

#### Lernspirale

Dieses Seminar setzt grundlegende Kenntnisse zur Mikrobiologie und Resistenzmechanismen voraus (Modul 9 "Haut") ebenso wie die Inhalte der Patientenvorstellung „Patient/in mit Pneumonie“ in der Modulwoche 1 (Modul 18 "Infektion als Krankheitsmodell") und der Fachvorlesung „Antiinfektiva zur Behandlung von Infektionen durch Bakterien, Pilze und Viren im Prolog des Modul 18 "Infektion als Krankheitsmodell". Es dient als Grundlage für ein Verständnis der antibiotischen Therapie spezifischer Infektionen in höheren Modulen.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Buch:*

- [Aktories/Förstermann: allg. & spez. Pharmakologie \(10. Aufl.\): Kapitel - Antibiotika und Chemotherapeutika](#)

Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

*Weblinks:*

- [Empfehlungen zur Therapie akuter Atemwegsinfektionen und der ambulant erworbenen Pneumonie](#)
- [Empfehlungen zur Therapie akuter Atemwegsinfektionen und der ambulant erworbenen Pneumonie - Kurzversion](#)

## Diagnostik von Pilz- und parasitären Erkrankungen

### Histologiekurs (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC05 - Institut für Mikrobiologie und Infektionsimmunologie - CBF/CVK

CC12 - Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie - CCM/CBF

#### Kurzbeschreibung

Die Diagnostik von Pilz- und parasitären Erkrankungen wird an ausgewählten Beispielen (Dermatophyten, Hefen, Schimmelpilze, Malaria, Toxoplasmose, intestinale Protozoen- und Wurmerkrankungen) durchgeführt. Dabei reicht das Spektrum von makroskopischer Betrachtung (Würmer und Wurmteile) über mikroskopischen Erregernachweis (Pilze, Wurmeier oder Darmprotozoen) bis zur Speziesidentifizierung (Dermatophyten oder Malariaerreger).

Erreger, bei denen zusätzlich eine Anzucht oder andere Tests zur Bestätigung notwendig sind, werden erläutert.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

- Grundkenntnisse in der Mikroskopie („Köhlern“).
- Morphologie von Pilzen und Parasiten (Modul 9 „Haut“).
- Entwicklungszyklen der Parasiten wiederholen.
- Als zusätzliche Materialien zur Vorbereitung werden die „Erregersteckbriefe“ für *Ascaris lumbricoides* (Spulwurm), *Trichuris trichiura* (Peitschenwurm), *Fasciola hepatica* (großer Leberegel), *Clonorchis sinensis* (kleiner Leberegel), Plasmodien (*P. falciparum*, *P. vivax* – Erreger der Malaria), *Wuchereria bancrofti* und *Loa loa* (Filarien), Cryptosporidien sowie *Entamoeba histolytica* in Moodle hinterlegt (je Erreger 2 Seiten inkl. Abbildungen).

Bitte beachten Sie die Kittelpflicht für Praktika!



#### Übergeordnetes Lernziel

Ziel dieses Praktikums ist es, den Studierenden einen Überblick über weitere einfache diagnostische Methoden zu geben und sie in die Lage zu versetzen, einzelne Diagnosen (Mykose, Malaria, Wurm- oder Protozoeninfektion) selbst zu stellen und insbesondere in geeigneter Weise mit dem diagnostischen Labor (mikrobiologischen Labor) zusammenzuarbeiten (Auswahl geeigneter Materialien, Kommunikation mit dem Labor).

Gleichzeitig wird die Kenntnis zu verschiedenen Infektionserregern aus der Klasse der Pilze, Protozoen und Würmer vertieft.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- am Beispiel von Spulwurm, Peitschenwurm, großer Leberegel, kleiner Leberegel, Plasmodien, Filarien, Cryptosporidien, *Entamoeba histolytica*, *Candida* und Dermatophyten geeignete Materialien zur Diagnostik und die jeweilige Untersuchungsmethode benennen können.
- an mikroskopischen Präparaten und auf Abbildungen folgende Erreger an ihren charakteristischen Merkmalen (Größe, Form, Färbbarkeit) erkennen und den Befund "Nachweis von ..." ableiten können: Hefen, Fadenpilze (Dermatophyten und Schimmelpilze), Wurmeier (von Spulwürmern, Peitschenwürmern, Leberegeln), Plasmodien (*P. falciparum*, *P. vivax*), (Mikro-)filarien, Cryptosporidien und Entamoeben.
- ▶ ausgewählte Würmer/Wurmteile (Madenwurm, Spulwurm, Leberegel, Bandwurm) makroskopisch nachweisen und den Befund "Nachweis von ..." erheben können.

### Lernspirale

Aufbauend auf den mikroskopischen Erfahrungen im Praktikum des Moduls 3 „Biologie der Zelle“: „Zytologie und Mikrobiologie – eine mikroskopische Einführung“ und den Kenntnissen aus dem Praktikum „Bakterielle Hautinfektionen“ sowie dem Seminar „Parasiten und Pilze der Haut“ des Moduls 9 „Haut“ werden weitere diagnostische Methoden vorgestellt und miteinander verglichen.

Mit dem erworbenen Wissen ist eine Einschätzung der Aussagekraft der diagnostischen Methoden bei parasitären und Pilzinfektionen bei zukünftig besprochenen Krankheiten möglich.

### Empfehlungen

Empfehlung zur Vertiefung

*E-Book:*

- [Sterry, Wolfram : Checkliste Dermatologie](#): S. 29-30; S. 106 ff

## Resistogramme

### Praktikum (Großgruppe) (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC05 - Institut für Mikrobiologie und Infektionsimmunologie - CBF/CVK

#### Kurzbeschreibung

Die Analyse der Resistenz von Mikroorganismen (Erregern) gegen antimikrobielle Chemotherapeutika ist von großer praktischer Bedeutung in der Medizin. Aus den individuellen Messergebnissen werden „Resistogramme/Antibiogramme“ erstellt, die als Teil des Laborbefundes zusammen mit der Identifikation der Krankheitserreger an die behandelnden Ärzte übermittelt werden. Diese Informationen werden für die gezielte Therapie von Infektionen verwendet. Die statistische Analyse (sog. Resistenzstatistik) liefert die Grundlage für die kalkulierte Initialtherapie - und zeigt zusätzlich auch Resistenzentwicklungen an.

Der sichere Umgang mit dem Befund „resistent“ bzw. „empfindlich“ oder „intermediär“ in einem Antibiogramm (einschließlich der daraus zu ziehenden Konsequenzen) gehört genauso zu den ärztlichen Aufgaben wie die regelmäßige Analyse von Resistenzstatistiken.

Während die Erzeugung von Resistenz-Messwerten heutzutage in komplexen Maschinen in spezialisierten Labors erfolgt, liegt der praktische ärztliche Anteil an dem Gesamtprozess in der Interpretation und Plausibilisierung sowie der Zusammenschau der Messwerte als Antibiogramm und darüberhinaus auf der Interpretation von Resistenzstatistiken.

Daher steht dieser Aspekt in der Veranstaltung ganz im Vordergrund. Ausgehend von Fallbeschreibungen (mit Fällen, die sich aus der Lernspirale ergeben) werden individuelle Antibiogramme analysiert und eingeübt, aus dem Ergebnis medizinische Konsequenzen abzuleiten. Ebenso werden Resistenzstatistiken (bes. der Charité) in kleinen Gruppen analysiert und das jeweilige Ergebnis in der Gesamtgruppe und mit dem Betreuer bzw. der Betreuerin besprochen.

Die Erhebung der Messwerte ist ausschließlich fachärztliche Aufgabe und also nicht Gegenstand des Curriculums. Daher ist diese Lehrveranstaltung auch kein „Laborpraktikum“. Für die praktische ärztliche Arbeit ist die Kommunikation an der Schnittstelle zwischen Klinik und Labor entscheidend. Die Laborbefunde müssen verstanden und in adäquate ärztliche Handlungen umgesetzt werden. Die praktische „Bedienung“ dieser Schnittstelle steht im Mittelpunkt der Veranstaltung.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

In der Einführungsvorlesung dieses Moduls wird dieses Praktikum in das Gesamtkonzept der Infektionen als Krankheitsmodell eingeordnet. Zelluläre Krankheitserreger werden unmittelbar vorher in der entsprechenden Fachvorlesung vorgestellt. Mikroorganismen sind bereits im Modul 3 „Biologie der Zelle“ vorgestellt worden. Einzelne Infektionen und Erregergruppen wurden in den weiteren Modulen besprochen.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Kompetenz erwerben, die Empfindlichkeitsprüfung von zellulären Infektionserregern (insbesondere Bakterien) gegenüber antimikrobiellen Chemotherapeutika zu interpretieren und aus den Ergebnissen geeignete ärztliche Maßnahmen für die optimale Gestaltung der Therapie abzuleiten. Weiterhin wird die medizinische Bedeutung der statistischen Analyse von Empfindlichkeitsprüfungen vorgestellt und als wichtige Basis der kalkulierten Therapie mit Antibiotika praxisnah diskutiert.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die unterschiedlichen Befunde bei der Empfindlichkeitsprüfung von zellulären Infektionserregern gegenüber antimikrobiellen Chemotherapeutika erläutern können.
- ein gegebenes Resistogramm (Empfindlichkeitsprüfung) in Grundzügen interpretieren können.

- anhand der Informationen aus einem Resistogramm, die für die Bekämpfung bakterieller Infektionen (einschließlich MRSA und MRGN) optimalen ärztlichen Maßnahmen ableiten können.
- die Bedeutung der statistischen Analyse von Empfindlichkeitsprüfungen (Resistenzspektrum) am Beispiel der kalkulierten Chemotherapie erläutern können.

### Lernspirale

In den Fallvorstellungen wurde bei bakteriellen Infektionen auf die Möglichkeiten einer kalkulierten Chemotherapie oder einer gezielten Therapie nach Resistogramm verwiesen. In diesem Praktikum werden Methoden der Resistenzanalytik und die Auswertung der Ergebnisse praktiziert. Die hier vermittelten Prinzipien (Modelle) werden in allen folgenden Modulen angewandt, wenn es um die Therapie von Infektionskrankheiten geht. Sie werden z.B. im Modul 36 „Intensivmedizin, Palliativmedizin, Recht, Alter, Sterben und Tod“ am Beispiel der Sepsis und der nosokomialen Pneumonie vertieft, bei denen die Resistenzen der Erreger für den Therapieerfolg von grundlegender Bedeutung sind. Die Antibiotika werden bereits im Prolog dieses Moduls systematisch vorgestellt. Das dort erworbene Wissen wird hier praxisbezogen weiter vertieft.

## Kommunikation im Team

### KIT (135 Minuten)

#### Einrichtung

Diverse Einrichtungen

#### Kurzbeschreibung

Innerhalb von Stationsteams in Kliniken bestehen in den meisten Fällen typische Kommunikationsstrukturen und eine typische Verteilung von sozialen Rollen. Sich daraus ergebende Konflikte werden erörtert und mögliche Lösungswege werden praktisch geübt. Es werden dafür Übungen und ein "Simulationskollegen-Gespräch" durchgeführt.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen lernen, in Stationsteams eigene berechnigte Forderungen sozial kompetent durchzusetzen und bei Konflikten innerhalb des Stationsteams kooperativ nach Lösungen zu suchen.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- ▶ bei Interessenskonflikten in Stationsteams selbstsichere Verhaltensweisen einsetzen können.
- ▶ sich für eigene berechnigte Forderungen im Stationsteam sozial kompetent einsetzen können.
- ◆ bei interpersonellen Konflikten durch Perspektivwechsel die Situation und die Motive des Gegenübers wahrnehmen können.

#### Lernspirale

Im ersten und zweiten Semester haben sich die Studierenden eine Grundlage erarbeitet, um in Gruppen kommunizieren und über die eigene Rolle als Ärztin/Arzt im Gespräch mit Patient/-innen reflektieren zu können. Im Krankenpflegepraktikum sowie durch bisherige Famulaturen oder durch eine eigene Tätigkeit in einem Gesundheitsberuf haben die Studierenden bereits erste praktische Erfahrungen mit der Zusammenarbeit in Teams gesammelt. In diesem Termin wird insbesondere trainiert, berechnigte eigene Interessen sozial kompetent in Teams zu vertreten.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Buch:*

- Schweickhardt, A. & Fritzsche, K. (2009). Kursbuch ärztliche Kommunikation, Köln: Deutscher Ärzte-Verlag: Kapitel 3.4: Das partnerschaftliche Modell, S. 31-34



## Patient\*in mit akuter Infektion

### UaK Patientendemonstration & -untersuchung (180 Minuten)

#### Einrichtung

Diverse Einrichtungen

#### Kurzbeschreibung

In dieser Unterrichtsveranstaltung werden jeweils 6 Studierende von einer/m Lehrenden betreut und untersuchen weitgehend selbstständig in 3er-Gruppen eine/n Patient\*in. Der Unterricht am Krankenbett folgt einem definierten Ablauf von Vorbereitung und -besprechung über Patient\*innenkontakt und -vorstellung zur abschließenden Befunderhebung und -demonstration. Bezogen auf die konkrete Untersuchung sollen dabei differentialdiagnostische Hypothesen und eine Arbeitsdiagnose entwickelt, die Ergebnisse der weiterführenden Diagnostik (z. B. Labor, Bildgebung) sowie die grundlegenden Therapieoptionen gemeinsam besprochen werden. Begleitend gibt es für jeden Termin mehrere Seiten im UaK-Heft zur spezifischen Problematik, die während des Kurses ausgefüllt und besprochen werden sollen. Der Unterricht soll zu ca. 2/3 als supervidierte Patientenuntersuchung in 3er-Gruppen stattfinden und zu ca. 1/3 als Patientendemonstration mit der 6er-Gruppe. Der Ablauf kann den Gegebenheiten auf der Station angepasst werden.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Vorausgesetzt werden die Kenntnisse aus dem Allgemeinen Untersuchungskurs und Normalbefunde Module 9 bis 16.

Mitzubringen sind: weißer Kittel, Namensschild und U-Kurs-Untersuchungsinstrumente sowie Schreibununterlagen und das UaK-Heft (zum Download verfügbar via Moodle).



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen eigenständig eine Anamnese und klinische Untersuchungen bei einer/m gegebenen Patient\*in mit ausgewählter akuter Infektionen durchführen können, die erhobenen Befunde dokumentieren und einordnen, im Rahmen einer umschriebenen Differentialdiagnose eine Arbeitsdiagnose, einen Plan für die weitergehende Diagnostik ableiten und grundlegende Therapieprinzipien anhand der Verdachtsdiagnose anwenden können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Kontagiosität von Patient\*innen mit ausgewählten akuten Infektionserkrankungen (Pneumonie, akuter Harnwegsinfekt, akute Gastroenteritis, Haut- und Weichteilinfekt z. B. Erysipel) einschätzen und notwendige Hygiene- und Präventionsmaßnahmen (Desinfektionsmittel, Patientenisolierung, Personalschutz, Materialentsorgung) herleiten können.
- richtungsweisende anamnestische Angaben und körperliche Untersuchungsbefunde bei Patient\*innen mit akuten Infektionserkrankungen grundlegend pathophysiologisch einordnen und den Schweregrad der Erkrankung abschätzen können.
- auf der Grundlage einer Arbeitsdiagnose und dem Schweregrad der Erkrankung eine weiterführende Diagnostik (Materialgewinnung, Erregerdiagnostik, Labor, Bildgebung) bei Patient\*innen mit ausgewählten akuten Infektionserkrankungen (Pneumonie, akuter Harnwegsinfekt, akute Gastroenteritis, Haut- und Weichteilinfekt z. B. Erysipel) planen können.
- auf Grundlage der Ergebnisse von Anamnese und körperlicher Untersuchung bei Patient\*innen mit akuten Infektionserkrankungen eine Arbeitsdiagnose formulieren können.
- Ergebnisse der Diagnostik (Labor, Bildgebung, Erregernachweise) bei ausgewählten akuten Infektionserkrankungen (bakterielle Pneumonie und Gastroenteritis) einordnen und bewerten können.

- bei Patient\*innen mit ausgewählter akuter Infektion (bakterielle Pneumonie und Gastroenteritis) exemplarisch einen Therapieplan zur allgemeinen und ggfs. notwendigen antiinfektiösen Behandlung erstellen können.
- ▶ bei Patient\*innen mit akuter Infektion eine allgemeine und auf akute Infektionserkrankungen fokussierte Anamnese (inklusive Reiseanamnese, Nahrungsmittelanamnese, Fragen nach Tierkontakten, Umgebungsinfektionen, Beruf, Immunsuppression) erheben und eine körperliche Untersuchung durchführen können.

### Lernspirale

Der Unterricht am Krankenbett im Modul 18 „Infektion als Krankheitsmodell“ folgt dem Allgemeinen (1. + 2. Semester) und Vertiefenden Untersuchungskurs (3. und 4. Semester). Er bildet die Grundlage für das Verständnis und den ärztlichen Umgang mit weiteren Infektionskrankheitsbildern und Differentialdiagnosen in den folgenden Modulen und Semestern.

### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

#### Artikel:

- H.-J. Epple, M. Zeitz. Enteritis infectiosa. Internist 2011, 52:1038–1046.
- K. Dalhoff. Ambulant erworbene Pneumonie. Internist 2011,52:1032–1037
- W.H. Hörl. Harnwegsinfektionen. Internist 2011,52:1026–1031: W.H. Hörl. Harnwegsinfektionen. Internist 2011,52:1026–1031

## 18-2: Er hustet und pustet POL (180 Minuten)

### POL-Fall-Titel

Er hustet und pustet

## Patient\*in mit Hepatitis Patientenvorstellung (Vorlesung) (90 Minuten)

### Einrichtung

CC11 - Institut für Virologie - CCM

CC13 - Medizinische Klinik für Gastroenterologie, Infektiologie und Rheumatologie - CBF

### Kurzbeschreibung

Es wird ein Patient/eine Patientin mit einer chronischen Virushepatitis C in Anamnese und Befunden vorgestellt. Die klinischen Befunde werden demonstriert und die jeweilige Therapie in Grundzügen (Mechanismus, Zielsetzung) erläutert. Der Schwerpunkt wird dabei auf häufig wiederkehrende bzw. besonders charakteristische Konstellationen gelegt. Anhand dieser sollen die Lernziele beispielhaft verdeutlicht werden. Interdisziplinär werden die Grundlagen der Viruspathogenese und differenzierenden Virusdiagnostik vermittelt.

### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Die Lerninhalte hinsichtlich viraler Infektionen aus Modul 2 „Bausteine des Lebens“ mit der Vorlesung „Viren als Pathogene und Werkzeuge der Medizin“, Modul 3 „Biologie der Zelle“ mit der Vorlesung „Viren, Parasiten und Bakterien als zelluläre Pathogene“ und Modul 9 „Haut“ mit der Vorlesung „Viruserkrankungen der Haut“ werden vorausgesetzt.

Die Studierenden sollen die viralen Hepatitiden (Hepatitis A, B, C, D und E) benennen können.



### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen, ausgehend von Klinik und möglichen Komplikationen der Hepatitis C, den Pathomechanismus der Virushepatitis, ihre Verbreitung in der Normalbevölkerung sowie ihre Diagnostik und Therapie beschreiben können.



### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- Grundzüge der Übertragung (parenteral, sexuell, Mutter-Kind) und Prävention für eine Hepatitis-C-Infektion erklären können.
- auf zellulärer und molekularer Ebene die Pathogenese der durch das Hepatitis-C-Virus ausgelösten Erkrankungen beschreiben können.
- die Bedeutung der zellulären Immunantwort für den Krankheitsverlauf bei Hepatitis C darlegen können.
- die Prinzipien der weiterführenden Diagnostik (Labor, Bildgebung, direkter und indirekter Virusnachweis, histologische Methoden) bei Patienten/Patientinnen mit chronischer Hepatitis C herleiten können.
- die bei Hepatitis C relevanten Anamneseangaben und Befunde bei der körperlichen Untersuchung benennen und zuordnen können.
- medizinische Diagnostik, Therapie und Betreuung bei Patient\*innen mit Hepatitis C einschließlich typischer Langzeitkomplikationen (Leberfibrose und -zirrhose und hepatozelluläres Karzinom) erläutern können.
-

den Verlauf einer Hepatitis C einschließlich seiner pathophysiologischen Auswirkungen und Komplikationen beschreiben können.

- den Ablauf einer auf chronische Infektionskrankheiten fokussierten Anamnese und körperlichen Untersuchung beschreiben und richtungsweisende Symptome/ Syndrome und Befunde grundlegend pathophysiologisch einordnen können.

### **Lernspirale**

Die Patientenvorstellung baut auf Modul 8 „Blut und Immunsystem“ (Immunologie, Immunzellen, Entzündung, Vakzinierung etc.) auf.

## Grundzüge der Infektionsdiagnostik

### Fachvorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC05 - Institut für Laboratoriumsmedizin, klinische Chemie und Pathobiochemie - CBF/CCM/CVK

CC05 - Institut für Mikrobiologie und Infektionsimmunologie - CBF/CVK

CC11 - Institut für Virologie - CCM

#### Kurzbeschreibung

In der Veranstaltung werden die Grundzüge der Diagnostik von Infektionen des Menschen mit Bakterien, Viren, Pilzen und Parasiten dargestellt und ein Einstieg in die entsprechenden Praktika geschaffen. Dabei werden die grundlegenden Prinzipien der Diagnostik der Infektionserreger (Präanalytik; Nachweis von Erreger, Erregerkomponenten und Reaktion des Organismus; Sinnhaftigkeit der Befundinterpretation) sowie andere Infektionsindikatoren mit den Studierenden besprochen und gleichzeitig unterschiedliche Vorgehensweisen in Abhängigkeit von der Erregergruppe bzw. vom humoralen Parameter dargestellt.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Modul 9 „Haut“, Vorlesung und Praktikum „Infektionen der Haut“.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Indikationen zur Infektionsdiagnostik, die grundsätzlichen diagnostischen Strategien und die Interpretation der erregerdiagnostischen Befunde im Zusammenhang mit klinischen, infektions-epidemiologischen und in vitro-diagnostischen Daten erläutern und den Stellenwert der Infektionsdiagnostik einschließlich Differenzierung zwischen Basisdiagnostik, Differentialdiagnose und weiterführender Diagnostik einschätzen können. Die praktische Anwendung des Krankheitsmodell Infektion strukturiert auch die Diagnostik, dieser Zusammenhang erleichtert die Begründung /Erläuterung diagnostischer Maßnahmen bei Infektionskrankheiten.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Grundprinzipien des "erregerspezifischen Infektionsnachweises" (direkter Erregernachweis mit Nachweis der Erregerkomponenten; indirekter Erregernachweis mit Bestimmung von Antikörpern, inkl. deren Klassen) herleiten können.
- Reaktionen des Makroorganismus hinsichtlich des Auftretens der verschiedenen Immunglobulinklassen einordnen sowie eine Differenzierung von frischen, anamnestischen und chronisch-persistierenden Infektionen erläutern können.
- humorale Entzündungsparameter (z. B. CRP, Procalcitonin), die das Vorliegen einer Infektion wahrscheinlich machen, benennen und Grundprinzipien ihrer Bestimmung und Bewertung darlegen können.
- diagnostische Parameter bei der Sepsis beschreiben können.
- die Bedeutung der Indikationsstellung, Präanalytik und Zusammenarbeit mit klinischen Partnern für die Aussagekraft der Infektionsdiagnostik erläutern können.

#### Lernspirale

Im Modul 2 „Bausteine des Lebens“ wurden RNA- und DNA-Viren als Pathogene und Werkzeuge der Medizin eingeführt, im Modul 3 „Biologie der Zelle“ die Viren als intrazelluläre Parasiten. Im Modul 9 „Haut“ wurden Viren, die für Hautinfektionen verantwortlich sind, vorgestellt. Im Modul 17 „Systemische Störungen als Krankheitsmodell“ werden die Prinzipien der labormedizinischen Diagnostik erläutert.

Das erworbene Wissen ermöglicht die Einschätzung des diagnostischen Vorgehens bei Verdacht auf Infektionskrankheiten, die in zukünftigen Modulen (insbesondere Modul 25 „Erkrankungen des Thorax“, Modul 26 „Erkrankungen des Abdomens“, Modul 33 „Schwangerschaft, Geburt, Neugeborene, Säuglinge“

und Modul 34 „Erkrankungen des Kindesalters und der Adoleszenz“) thematisiert werden.

## Ursachen und Konsequenzen inadäquater Immunreaktionen gegen infektiöse Erreger

### Integriertes Seminar (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Institut für Biochemie - CCM

CC11 - Institut für Virologie - CCM

CC12 - Institut für Medizinische Immunologie - CVK

CC12 - Klinik für Infektiologie und Intensivmedizin - CCM/CVK/CBF

#### Kurzbeschreibung

Eine inadäquate Immunreaktion birgt stets große Risiken. In diesem Seminar sollen am Modell der Herpesviren und Mycobakterien die Immunevasionsmechanismen dargestellt werden, die zu einer chronischen Infektion trotz eines intakten Immunsystems beitragen. Am Modell der Hepatitis C wird dargestellt, dass die Immunabwehr gegen infizierte Zellen wesentlich zum chronischen Entzündungsgeschehen beitragen kann, so dass daraus eine Immunpathogenese resultiert.

Modellhaft am Beispiel der Sepsis wird dargestellt, dass die fehlende Eliminierung von Erregern zu massiver und systemischer Aktivierung körpereigener Entzündungsprozesse führen kann, die Organversagen abseits des eigentlichen Infektionsherdes verursachen können.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Nachlesen, wie Herpesviren und Mycobakterien aufgebaut sind.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Immunevasion als wesentlichen Mechanismus der Chronifizierung von viralen und bakteriellen Infektionen kennen lernen und die Konsequenzen einer fehlenden Eliminierung von infektiösen Erregern für chronische und systemische Infektionserkrankungen verstehen lernen.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- grundlegende bakterielle und virale Immunevasionsmechanismen und ihre Rolle für die Chronifizierung von Infektionen am Beispiel intrazellulärer Erreger wie HCMV, Mycobacterium tuberculosis, Hepatitis-C-Virus beschreiben können.
- die pathogenetische Bedeutung einer inadäquaten Immunantwort am Beispiel einer chronischen Infektion mit Hepatitis-C-Virus erläutern können.
- die Folgen inadäquat gesteigerter Immunreaktionen bei einer Sepsis für Organsysteme beschreiben können.

#### Lernspirale

Auf der Basis des im Modul 2 „Bausteine des Lebens“, Modul 3 „Biologie der Zelle“, Modul 4 „Signal- und Informationssysteme“ und Modul 8 „Blut und Immunsystem“ erlangten Vorwissens wird in diesem Modul das Wissen zum Aufbau und zur Pathogenese viraler und bakterieller Erreger am Beispiel akuter Infektionen wesentlich erweitert. Neben den Immuneffektormechanismen in der Infektionsabwehr ist die Bedeutung der Immunevasion für den Chronifizierungsprozess von viralen und bakteriellen Infektionen ein Schwerpunkt. Die klinische Relevanz und Pathogenese chronischer Infektion als auch die klinischen Konsequenzen inadäquater Immunantworten werden in späteren Modulen (z.B. Modul 25 „Erkrankungen des Thorax“, Modul 26 „Erkrankungen des Abdomens“, Modul 30 „Neurologische Erkrankungen“, Modul 36 „Intensivmedizin, Palliativmedizin, Recht, Alter, Sterben und Tod“) wieder aufgegriffen und weiter vertieft.

## Empfehlungen

Empfehlung zur Vertiefung

*E-Book:*

- [Harrison's Principles of Internal Medicine, 17th Edition](#): Band 2, Teil 11 "Sepsis und septischer Schock", S. 2088-2097.

*Buch:*

- [Janeway's immunobiology \(7. Aufl.\)](#): Kapitel 12, S. 497-507



## HIV/AIDS als Modell für Abwehrschwäche

### Interdisziplinäres Seminar (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC05 - Institut für Mikrobiologie und Infektionsimmunologie - CBF/CVK

CC11 - Institut für Virologie - CCM

CC12 - Klinik für Infektiologie und Intensivmedizin - CCM/CVK/CBF

CC13 - Medizinische Klinik für Gastroenterologie, Infektiologie und Rheumatologie - CBF

#### Kurzbeschreibung

In der Veranstaltung werden anhand der HIV-Infektion modellhaft die Induktion und die Folgen einer zellulären Immundefizienz dargestellt. Dabei werden schwerpunktmäßig der natürliche immunologische und klinische Verlauf der HIV-Infektion dargelegt. Am Beispiel der Tuberkulose wird die Immundefektbedingte Entstehung von Sekundärinfektionen behandelt. Zudem werden Bedeutung und Grundlagen der antiretroviralen Therapie vermittelt.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Zur spezifischen Vorbereitung sollen Antworten auf folgende Fragen erarbeitet werden:

Was ist das Charakteristikum von Retroviren? Wie wird HIV übertragen? Wie erfolgt die Stadieneinteilung der HIV-Infektion nach der CDC-Klassifikation von 1993?

Diese und weiterführende Informationen zur HIV-Infektion finden sich unter "<http://hivbuch.de/>"

Ursachen für Immundefizienz aus Modul 7 "Blut und Immunsystem" werden vorausgesetzt.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Mechanismen einer HI-Virus-Infektion, die immunologischen und klinischen Auswirkungen und mit HI-Virus-Erkrankungen einhergehenden opportunistischen Infektionen kennen lernen.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- Epidemiologie, Transmissionswege und Präventionsstrategien von HIV Infektionen beschreiben können.
- den Replikationszyklus des HI-Virus im menschlichen Organismus in Grundzügen beschreiben können.
- die klinischen und immunologischen Stadien der HIV-Infektion benennen und zuordnen können.
- HI-Virus-assoziierte Erkrankungen sowie Erkrankungen durch opportunistische Infektionen benennen und zuordnen können.
- die Pathogenese der HIV-Infektionen und der ausgelösten Immundefizienz erläutern können.
- die Grundprinzipien der antiretroviralen Therapie bei HI-Virus-Infektion darlegen können (Targets, Kombinationstherapie, Resistenzen, Monitoring und Stellenwert der Patientenführung).

#### Lernspirale

Im Modul 2 „Bausteine des Lebens“ wurden RNA- und DNA-Viren als Pathogene und Werkzeuge der Medizin eingeführt und im Modul 3 „Biologie der Zelle“ die Viren als intrazelluläre Parasiten. Im Modul 9 „Haut“ wurden Viren, die für Hautinfektionen verantwortlich sind, vorgestellt.

#### Empfehlungen

Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

*Weblink:*

- [HIV 2012](#): Das HIV Buch ist ein Lehrbuch, das frei über das Internet verfügbar ist. Gutes Kompendium zur Pathophysiologie, Klinik und Therapie der HIV-Infektion.

## Virusdiagnostik

### Praktikum (Großgruppe) (180 Minuten)

#### Einrichtung

CC05 - Institut für Laboratoriumsmedizin, klinische Chemie und Pathobiochemie - CBF/CCM/CVK

CC11 - Institut für Virologie - CCM

#### Kurzbeschreibung

Den Studierenden werden im Praktikum Virusdiagnostik die Grundzüge für den Nachweis von Viren, Virusantigenen und Virusgenom (direkter Virusnachweis) sowie für den Nachweis von virusspezifischen Antikörpern (indirekter Nachweis) am Modell von Hepatitis B, HIV und Cytomegalievirus (präemptive Diagnostik) erlernen. Über die Kombination von Virusnachweis und Nachweis virusspezifischer Antikörper der IgM- und IgG-Klasse werden die Möglichkeiten zur Differenzierung zwischen einer akuten, chronischen bzw. ausgeheilten Virusinfektion erarbeitet. Darüber hinaus wird ein Ausblick auf aktuelle Entwicklungen in der Virusdiagnostik gegeben.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Die Studierenden sollen HIV und Hepatitis B Virus als Infektionserreger kennen, die parenteral und sexuell sowie von der Mutter auf das Kind übertragen werden können. Das Praktikumsskript soll zur Vorbereitung durchgearbeitet sein. Vorbereitete Materialien sind in Moodle hinterlegt (Hepatitis Online Trainer, Praktikumsskripte).

Bitte beachten Sie die Kittelpflicht für Praktika!



#### Übergeordnetes Lernziel

Am Beispiel von Hepatitis B, HIV/AIDS und Cytomegalievirus wird die Bedeutung virusdiagnostischer Ergebnisse für die Differenzierung zwischen akuten, chronischen und ausgeheilten Virusinfektionen dargestellt. Die erhobenen Befunde werden modellhaft für die Einschätzung des Immunstatus, der initialen Therapie sowie des Therapiemonitorings verwendet.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- am Beispiel einer Hepatitis B mittels serologischer und molekularbiologischer Marker das Krankheitsstadium entsprechend einer akuten, chronischen bzw. ausgeheilten Infektion erklären können.
- für die Hepatitis-B-Infektion die Bedeutung virusdiagnostischer Nachweise für die Postexpositionsprophylaxe nach Schnittverletzung/ Nadelstichverletzung darlegen können.
- am Beispiel der HIV-Diagnostik die Ergebnisse von Such- und Bestätigungstestung einordnen und diskutieren können.
- das Prinzip eines Cytomegalievirus-Antigenämietests beschreiben können.
- den Stellenwert des Cytomegalievirus-Antigenämietests für das Therapiemonitoring bei Immunsupprimierten als Beispiel für präemptive Virusdiagnostik einordnen können.

#### Lernspirale

Im Modul 2 „Bausteine des Lebens“ wurden RNA- und DNA-Viren als Pathogene und Werkzeuge der Medizin eingeführt, im Modul 3 „Biologie der Zelle“ die Viren als intrazelluläre Parasiten. Im Modul 9 „Haut“ wurden Viren, die für Hautinfektionen verantwortlich sind, vorgestellt. Im Modul 17 „Systemische Störungen als Krankheitsmodell“ wurden die laborchemischen Parameter der Diagnostik dargelegt. Die in diesem Praktikum erarbeiteten Grundlagen haben direkten Bezug zu allen nachfolgenden Modulen mit infektionsmedizinischen Inhalten, wie im Modul 25 „Erkrankungen des Thorax“, Modul 26 „Erkrankungen des Abdomens“, Modul 29 „Erkrankungen des Kopfes, Halses und endokrinen Systems“ und Modul 30 „Neurologische Erkrankungen“.

## Patient\*in mit chronischer Infektion

### UaK Patientendemonstration & -untersuchung (180 Minuten)

#### Einrichtung

Diverse Einrichtungen

#### Kurzbeschreibung

In dieser Unterrichtsveranstaltung werden jeweils 6 Studierende von einer/m Lehrenden betreut und untersuchen weitgehend selbstständig in 3er-Gruppen eine/n Patient\*in. Der Unterricht am Krankenbett folgt einem definierten Ablauf von Vorbereitung und -besprechung über Patient\*innenkontakt und -vorstellung zur abschließenden Befunderhebung und -demonstration. Bezogen auf die konkrete Untersuchung sollen dabei differentialdiagnostische Hypothesen und eine Arbeitsdiagnose entwickelt, die Ergebnisse der weiterführenden Diagnostik (z. B. Labor, Bildgebung) sowie die grundlegenden Therapieoptionen gemeinsam besprochen werden. Begleitend gibt es für jeden Termin mehrere Seiten im UaK-Heft zur spezifischen Problematik, die während des Kurses ausgefüllt und besprochen werden sollen. Der Unterricht soll zu ca. 2/3 als supervidierte Patientenuntersuchung in 3er-Gruppen stattfinden und zu ca. 1/3 als Patientendemonstration mit der 6er-Gruppe. Der Ablauf kann den Gegebenheiten auf der Station angepasst werden.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Vorausgesetzt werden die Kenntnisse aus dem Allgemeinen Untersuchungskurs und Normalbefunde Module 9 bis 16.

Mitzubringen sind: weißer Kittel, Namensschild und U-Kurs-Untersuchungsinstrumente sowie Schreibunterlagen und das UaK-Heft (zum Download verfügbar via Moodle).



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen eigenständig eine Anamnese und klinische Untersuchungen bei einer/m gegebenen Patient\*in mit ausgewählter chronischer Infektion durchführen können, die erhobenen Befunde dokumentieren und einordnen, im Rahmen einer umschriebenen Differentialdiagnose eine Arbeitsdiagnose und einen Plan für die weitergehende Diagnostik ableiten können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- Schweregrad, Verlauf und Kontagiosität ausgewählter chronischer Infektionserkrankungen (HIV, Tuberkulose, CMV, Pilzinfektionen) einschätzen können und notwendige Hygiene- und Präventionsmaßnahmen (Desinfektionsmittel, Patientenisolierung, Personenschutz, Materialentsorgung) herleiten können.
- richtungsweisende anamnestische Angaben und körperliche Untersuchungsbefunde bei Patient\*innen mit chronischen Infektionserkrankungen grundlegend pathophysiologisch einordnen können.
- auf Grundlage der Arbeitsdiagnose eine weitergehende Diagnostik (Materialgewinnung, Labor, Erregernachweis, Immunstatus, Bildgebung, immunhistologische Methoden) bei Patient\*innen mit ausgewählter chronischer Infektionserkrankung (HIV, Tuberkulose, CMV, Pilzinfektionen) planen können.
- auf Grundlage der Ergebnisse von Anamnese und körperlicher Untersuchung bei chronischen Infektionserkrankungen eine Arbeitsdiagnose formulieren können.
- ▶ bei Patient\*innen mit chronischer Infektion eine allgemeine und eine auf Infektionskrankheiten fokussierte Anamnese (inklusive Herkunft, Reiseanamnese, bekannte Erregerexposition, Risikoverhalten, Berufsanamnese, vorbekannte Immundefekte, Vorerkrankungen sowie Allgemeinsymptome) und körperliche Untersuchung durchführen und den Befund dokumentieren können.

### Lernspirale

Der Unterricht am Krankenbett im Modul 18 „Infektion als Krankheitsmodell“ folgt dem Allgemeinen (1. und 2. Semester) und Vertiefenden Untersuchungskurs (3. und 4. Semester). Er bildet die Grundlage für das Verständnis und den ärztlichen Umfang mit weiteren Infektionskrankheitsbildern und Differentialdiagnosen in den folgenden Modulen und Semestern.

### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Buch:*

- Herold 2012, Innere Medizin, Kapitel HIV-Infektion und AIDS. S.869-875

*Artikel:*

- W. V. Kern, D. Wagner, H. H. Hirsch. Infektionen nach Organtransplantation. Internist 2005 · 46:630–642

Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

*Weblink:*

- [Ratgeber Tuberkulose des Robert-Koch-Institutes](#)

**18-3: Verschanzt**  
POL (180 Minuten)POL-Fall-Titel  
Verschanzt**Epidemiologie & Pathomechanismen nosokomialer Infektionen**  
Fachvorlesung (90 Minuten)**Einrichtung**

CC05 - Institut für Hygiene und Umweltmedizin - CBF

**Kurzbeschreibung**

Ca. 4% der Krankenhauspatienten entwickeln eine nosokomiale Infektion. Die Entstehung dieser Infektionen wird wesentlich von bestimmten Risikofaktoren und Übertragungswegen beeinflusst. Zudem werden immer mehr nosokomiale Infektionen durch antibiotikaresistente Bakterien verursacht. Der beste Schutz vor einer nosokomialen Infektion ist die Kenntnis der Epidemiologie und Pathogenese und darauf basierende Infektionspräventionsmaßnahmen.

**Übergeordnetes Lernziel**

Die Studierenden sollen die Epidemiologie und Pathogenese nosokomialer Infektionen erklären und Präventionsmaßnahmen ableiten können.

Die Studierenden sollen die Entstehung und Epidemiologie multiresistenter Bakterien erklären und Präventionsstrategien im Krankenhaus ableiten können.

**Lernziele**

Die Studierenden sollen...

- die häufigsten nosokomialen Infektionen und die Risikofaktoren für diese Infektionen erläutern können (Epidemiologie, Pathogenese).
- Grundprinzipien der epidemiologischen Beschreibung nosokomialer Infektionen erläutern können (Inzidenz, Prävalenz).
- die prinzipiellen Übertragungswege und Übertragungshäufigkeiten von wichtigen Krankheitserregern im Krankenhaus erläutern können.
- Möglichkeiten zur Vermeidung von Erregerübertragungen und nosokomialen Infektionen erläutern können.
- die häufigsten multiresistenten Erreger (MRE) im Krankenhaus nennen können.
- Prinzipien der Übertragungs- und Infektionsprävention von multiresistenten Erregern (MRE) im Krankenhaus erläutern können.

**Lernspirale**

Diese Veranstaltung baut auf der Vorlesung "Krankenhaus-Infektionen vermeiden - Wie geht das?" im Modul 1 "Einführung" auf und bringt Aspekte der Übertragung aus dem Modul 12 "Ernährung, Verdauung, Stoffwechsel", Modul 13 "Atmung" und Modul 14 "Niere, Elektrolyte" in ein systematisches Gerüst. Die Vorlesung stellt Übertragungswege, Pathogenese und Präventionsmaßnahmen im Krankenhaus in den Vordergrund und erweitert die Konzepte auf die gesamte Patientenumwelt. Aspekte der Übertragung und Infektionsvermeidung im Krankenhaus werden insbesondere im Modul 25 "Erkrankungen des Thorax", Modul 26 "Erkrankungen des Abdomens" und Modul 33 "Schwangerschaft, Geburt, Neugeborene und Säuglinge" wieder aufgegriffen und vertieft.

## ubi pus - ibi evacua ! Die Infektion an einer Endoprothese

### Patientenvorstellung (Vorlesung) (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC09 - Klinik für Orthopädie - CCM/CVK

CC09 - Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie - CBF

#### Kurzbeschreibung

In dieser Fallvorstellung wird ein Patient oder eine Patientin präsentiert, bei dem/der es nach Implantation einer Hüft- oder Knie-Endoprothese zu einer Infektion am Implantat gekommen ist. Die klinischen Befunde und die diagnostischen Zusatzuntersuchungen werden demonstriert. Die pathophysiologischen Zusammenhänge werden sowohl am Einzelfall als auch modellhaft erläutert und die sich daraus ergebenden Prinzipien der Behandlung und Betreuung daraus abgeleitet.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Klassische klinische Infektionszeichen: dolor, rubor, calor, tumor, functio laesa entsprechend der Inhaltsvermittlung des Modul 8 „Blut und Immunsystem“ (Vorlesung Entzündung).



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Prinzipien der Entstehung, Diagnostik und Therapie von Infektionen im Bereich von implantiertem Fremdmaterial am Beispiel des Bewegungsapparates verstehen lernen.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- auf pathophysiologischer Grundlage die Besonderheiten von Infektionen an Implantaten und Fremdmaterial (Biofilm) beschreiben können.
- für Implantatinfektionen die Grundzüge der Übertragung und der Prävention herleiten können.
- den Ablauf einer fokussierten Anamnese hinsichtlich einer nosokomialen Infektion im Bereich von implantiertem Fremdmaterial beschreiben sowie richtungsweisende Symptome und Befunde pathophysiologisch einordnen können.

#### Lernspirale

Implantatassoziierte Infektionen stellen eine interdisziplinäre Problematik dar, welche die Mehrzahl der klinischen Fächer tangiert. Aufbauend auf den Prinzipien des Entzündungsmodells (Modul 5 „Wachstum, Gewebe, Organ“, Modul 8 „Blut und Immunsystem“ und Modul 9 „Haut“ (Haut und Entzündung; Haut und Erreger / Erysipel) wird an dieser Stelle des Curriculums die Pathophysiologie der Infektentstehung an Fremdmaterial beispielhaft an einer infizierten Endoprothese dargestellt. Damit werden Grundlagen vermittelt, die im Modul 27 „Erkrankungen der Extremitäten“, aber auch im Modul 25 „Erkrankungen des Thorax“ und Modul 26 „Erkrankungen des Abdomens“ wieder aufgenommen werden.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vertiefung

*E-Book:*

- [Loew, Markus \[Hrsg.\]: AE-Manual der Endoprothetik](#)

*Buch:*

- [Mutschler: Praxis der Unfallchirurgie \(2. Aufl.\): Lob / Plitz, Kapitel 28; S. 907-917](#)

*Artikel:*

- [Adherent bacterial colonization in the pathogenesis of osteomyelitis. Gristina AG, Oga M, Webb LX, Hobgood CD. Science. 1985 May 24;228\(4702\):990-3.](#)
- [Infection and musculoskeletal conditions: Prosthetic-joint-associated infections. Zimmerli W. Best Pract Res Clin Rheumatol. 2006 Dec;20\(6\):1045-63.](#)

- Pathogenesis of implant-associated infection: the role of the host. Zimmerli W, Sendi P. *Semin Immunopathol.* 2011 May;33(3):295-306. Epub 2011 May 21.

Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

*E-Book:*

- Duale Reihe Orthopädie, Thieme Verlag: Kapitel "Infektionen von Knochen und Gelenken", S. 232 - 247



## Prävention von nosokomialen Infektionen

### Fachvorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC05 - Institut für Hygiene und Umweltmedizin - CBF

#### Kurzbeschreibung

Zu den häufigsten nosokomialen Infektionen zählen die untere Atemwegsinfektion (UAWI) und die postoperative Wundinfektion. Diese Infektionen werden wesentlich von bestimmten Risikofaktoren beeinflusst. Der effektivste Schutz vor einer nosokomialen Infektion ist die Kenntnis der Pathogenese und darauf basierende Infektionspräventionsmaßnahmen.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Pathogenese und die evidenzbasierten Präventionsmaßnahmen der nosokomialen unteren Atemwegsinfektion und der postoperative Wundinfektion erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- Präventionsmaßnahmen der unteren Atemwegsinfektion (UAWI) bei beatmeten Patient\*innen und dem Umgang mit Beatmungszubehör unter Berücksichtigung der Pathogenese erläutern können.
- die Pathogenese und die Grundprinzipien der Prävention der postoperativen Wundinfektion im Rahmen des prä-/intra- und postoperativen Managements erläutern können.
- Infektionspräventionsmaßnahmen im Rahmen des postoperativen Verbandwechsels erläutern können.

#### Lernspirale

Diese Veranstaltung baut der Vorlesung "Krankenhaus-Infektionen vermeiden - Wie geht das?" im Modul 1 "Einführung" auf und bringt Aspekte der Übertragung aus dem Modul 12 "Ernährung, Verdauung, Stoffwechsel", Modul 13 "Atmung" und Modul 14 "Niere, Elektrolyte" in ein systematisches Gerüst. Die Vorlesung stellt Übertragungswege, Pathogenese und Präventionsmaßnahmen im Krankenhaus in den Vordergrund und erweitert die Konzepte auf die gesamte Patientenumwelt. Aspekte der Übertragung und Infektionsvermeidung im Krankenhaus werden insbesondere im Modul 25 "Erkrankungen des Thorax", Modul 26 "Erkrankungen des Abdomens" und Modul 33 "Schwangerschaft, Geburt, Neugeborene und Säuglinge" wieder aufgegriffen und vertieft.

## Entstehung und Verbreitung Antibiotika- und Virostatika-resistenter Pathogene

### Seminar mit klinischem Bezug (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Institut für Biochemie - CCM

CC05 - Institut für Mikrobiologie und Infektionsimmunologie - CBF/CVK

CC05 - Institut für Pharmakologie - CCM

CC11 - Institut für Virologie - CCM

#### Kurzbeschreibung

In diesem Seminar sollen die Entstehung und Ausbreitung von Resistenzen gegen antimikrobielle und antivirale Therapeutika erläutert und Möglichkeiten der Prävention diskutiert werden.

Am Beispiel der Wirkung der  $\beta$ -Laktam-Antibiotika sollen molekulare Ursachen der Resistenzbildung gegen diese Antibiotikagruppe erläutert und die Ausbreitung durch lateralen Gentransfer zwischen Bakterien unterschiedlicher Spezies dargestellt werden. Der Unterschied zu Virostatika-Resistenzen, die durch eine hohe Mutationsrate der Viren an den Wirkorten der Therapeutika hervorgerufen wird, soll herausgearbeitet werden.

Fehler bei der Gabe von antimikrobiellen bzw. antiviralen Substanzen können die Resistenzbildung und -ausbreitung unterstützen. Auf dieser Grundlage werden Strategien zur Vermeidung und Reduzierung der Bildung und Ausbreitung von Resistenzen diskutiert.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Modul 3 „Biologie der Zelle“: Vorlesung „Regulation der Genexpression“ und Seminare zur Transkription und Translation: Basiswissen über Unterschiede der molekularen Mechanismen der Transkription/Translation bei Pro- und Eukaryonten.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen am Ende des Seminars die Entstehung von Resistenzen auf deren molekulare Grundlagen zurückführen und die Dynamik der Resistenzentstehung und -ausbreitung sowie die daraus abgeleiteten Strategien zu deren Vermeidung und Reduzierung erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Begriffe 'Resistenz' und 'resistente Erreger' erläutern können.
- bakterielle Resistenzmechanismen am Beispiel der Gruppe der  $\beta$ -Laktamantibiotika und die Verbreitung von Resistenzgenen durch Konjugation, Transformation, Transduktion und Transposition erklären können.
- die Resistenzentwicklung gegenüber antiviralen Therapeutika durch die hohe Mutationsrate der Angriffspunkte dieser Wirkstoffe (Andocken an bzw. Ausschleusen aus Wirtszelle, Replikation der Viren-DNA oder -RNA) erklären können.
- Resistenz-fördernde Faktoren (wie zum Beispiel die unnötige oder falsche Applikation der Therapeutika oder deren unverhältnismäßiger Einsatz in der Lebensmittelindustrie) erklären und daraus abgeleitet Wege zur Verhinderung oder Reduktion der Resistenzentstehung bzw. -entwicklung erklären können.

#### Lernspirale

Das Seminar baut auf Inhalten der Seminare zur Transkription und Translation, der Vorlesungen „Regulation der Genexpression“ und „Viren, Parasiten und Bakterien als zelluläre Pathogene“ (Modul 3 „Biologie der Zelle“) auf und vertieft diese auf der molekularen und therapeutischen Ebene.

Prospektiv wird die Thematik im Modul 34 „Erkrankungen des Kindesalters und der Adoleszenz“ im 9. Semester weitergeführt.

## Hygienisches Arbeiten - ZVK & Blasenkatheter

### Praktikum (Großgruppe) (180 Minuten)

#### Einrichtung

CC05 - Institut für Hygiene und Umweltmedizin - CBF

#### Kurzbeschreibung

Am Beispiel des Legens eines Blasenkatheters und einer zentralen Venenkatheter-Anlage wird hygienisches Verhalten in komplexen Handlungsabläufen an Patientenmodellen geübt.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Indikationen und Technik der Händedesinfektion. Moodle: Filme zur Anlage eines Blasenkatheters und Anlage eines zentralen Venenkatheters (blended learning).

Bitte beachten Sie die Kittelpflicht für Praktika!



#### Übergeordnetes Lernziel

Praktische Fertigkeiten zur Hygiene/ Infektionsprävention im Krankenhaus.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- typische Indikationen zur Anlage eines Blasenverweilkatheters benennen und herleiten können.
- Prinzipien der Infektionsprävention beim Umgang mit einem Blasenverweilkatheter benennen und begründen können.
- das Legen eines Blasenkatheters unter aseptischen Bedingungen am Modell erläutern können.
- Prinzipien der Infektionsprävention beim Umgang mit einem zentralen Venenkatheter benennen und begründen können.
- typische Indikationen zur Anlage eines zentralen Venenkatheters benennen und herleiten können.
- hygienisch korrekten Umgang mit venösen Zugängen (Verweilkanüle, zentraler Venenkatheter) erläutern können.
- ▶ das Verabreichen von intravenösen Medikamenten sowie das Vorbereiten und Anschließen von Infusionssystemen unter Berücksichtigung der hygienischen Voraussetzungen demonstrieren können.

#### Lernspirale

Aufbauend auf den im Praktikum zur hygienischen Händedesinfektion im Modul 1 „Einführung“ erworbenen Kenntnissen werden weitere Handlungsabläufe erlernt.

Die erworbenen Kenntnisse ermöglichen den sachgerechten Umgang mit Patienten und Patientinnen (z.B. im Modul 25 „Erkrankungen des Thorax“), die einen zentralen Venenkatheter haben.

#### Empfehlungen

Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

*Weblink:*

- [Film "Legen eines Harnwegskatheters am Modell" - elearning Blackboard "Infektionsprävention und multiresistente Erreger" - Multimedia - Filme download](#)

## Rationale Anwendung von Antibiotika in der Medizin

### Praktikum (Großgruppe) (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC05 - Institut für Mikrobiologie und Infektionsimmunologie - CBF/CVK

CC05 - Institut für Pharmakologie - CCM

#### Kurzbeschreibung

Es werden die Grundprinzipien der rationalen Anpassung der Antibiotikatherapie bei ZNS-Infektionen, bei Infektionen mit multiresistenten Bakterien und bei der Tuberkulose so diskutiert, dass die Teilnehmer befähigt werden, sich die notwendigen Detailinformationen für die Anpassung der Antibiotikatherapie strukturiert anzueignen und im Patienten-nahen Unterricht systematisch begründet anzuwenden.

Es wird besprochen, wie pharmakologische und mikrobiologische Grundlagen inkl. Pathogenese die einzelnen ärztlichen Entscheidungen entlang des Entscheidungspfad zur Optimierung von Nutzen und Risiko (unerwünschte Arzneimittelwirkungen, Resistenz-Verbreitung) begründen.

Voraussetzung für das Erreichen der Lernziele ist die Vor- und Nachbereitung der Fachbegriffe mit Lernkarten und Lernhilfen, die in Moodle bzw. im Kurs „Mikrobiologie Allgemein“ verfügbar sind. Für eine Vertiefung sind auch die aktuellen Leitlinien für die kalkulierte Antibiotikatherapie der Paul-Ehrlich-Gesellschaft sehr gut geeignet. Eine individuelle Lernberatung kann per E-Mail angefragt werden ([stefan.bereswill@charite.de](mailto:stefan.bereswill@charite.de)).

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Im Moodlekurs "Mikrobiologie Allgemein" stehen umfangreiche Lernmaterialien zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung (inkl. Lehrbuch und Lernkarten). Unter der Mail [dr.klaus.miksits@charite.de](mailto:dr.klaus.miksits@charite.de) steht eine individuelle Lernberatung zur Verfügung



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen den rationalen Einsatz von Antibiotika für Therapie und Prophylaxe unter Minimierung unerwünschter Arzneimittelwirkungen und der Verbreitung besonders resistenter Bakterien erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Anwendung von Antibiotika( = Antiinfektiva) zur Therapie und Prophylaxe bei Infektionen durch zelluläre Erreger unter Berücksichtigung von Pharmakokinetik und pathogenetisch relevanter Kompartimente und Erregerstadien erläutern können.
- die Anwendung von Antibiotika zur Therapie und Prophylaxe von Infektionen durch potentiell multiresistente Erreger unter Berücksichtigung von Diagnostik, Resistenzmechanismus und Pharmakokinetik erläutern können.
- Strategien zur Minimierung und Überwachung unerwünschter Arzneimittelwirkungen (inkl. Verbreitung resistenter Mikroorganismen) bei der rationalen Antibiotikatherapie erläutern können.
- Kombinationsbehandlungen von Infektionen begründend darlegen können.

#### Lernspirale

Eine Besprechung der Pharmaka zur Behandlung von bakteriellen Infektionen mit besonderen Resistenzen an Fallbeispielen bietet eine gute Gelegenheit zur Wiederholung und Vertiefung grundlegender Mechanismen der Pharmakodynamik und -kinetik (M4, M5) sowie der wichtigsten Gruppen von Antibiotika (VL Prolog, M18). Diese PWA ergänzt den PWA "Resistogramme" und dient der Vertiefung der Seminare "Entstehung und Verbreitung der Antibiotikaresistenz" und „Pharmakologie ausgewählter Antiinfektiva am Beispiel der Differenzialtherapie der ambulant erworbenen Pneumonie“ (M18). Sie dient als Grundlage für ein Verständnis der antibiotischen Therapie von akuten und chronischen Infektionen in M25, M26, M30,

M33, M35.

Mikrobielle Infektionserreger und einzelne Infektionen wurden bereits in Modul 3 (Zelle) und in Modul 9 (Haut), sowie den Modulen 12 und 14 sowohl in ihrer Rolle als Krankheitserreger als auch als Bestandteil der Kolonisationsflora und Teil der Oberflächenbarrieren vorgestellt. In Modul 8 wurden schon wesentliche Teile der Wirtreaktion besprochen.

## Patient\*in mit nosokomialer Infektion

### UaK Patientendemonstration & -untersuchung (180 Minuten)

#### Einrichtung

CC07 - Klinik für Anästhesiologie m.S. operative Intensivmedizin - CBF  
CC07 - Klinik für Anästhesiologie m.S. operative Intensivmedizin - CCM/CVK  
CC12 - Klinik für Infektiologie und Intensivmedizin - CCM/CVK/CBF  
CC13 - Klinik m.S. Nephrologie und Internistische Intensivmedizin - CCM/CVK  
CC13 - Medizinische Klinik für Gastroenterologie, Infektiologie und Rheumatologie - CBF  
CC14 - Medizinische Klinik m.S. Hämatologie, Onkologie und Tumorummunologie - CCM  
CC17 - Klinik für Neonatologie - CVK/CCM  
CC17 - Klinik für Pädiatrie m.S. Pneumologie, Immunologie und Intensivmedizin - CVK

#### Kurzbeschreibung

In dieser Unterrichtsveranstaltung werden jeweils 6 Studierende von einer/m Lehrenden betreut und untersuchen weitgehend selbstständig in 3er-Gruppen eine/n Patient\*in. Der Unterricht am Krankenbett folgt einem definierten Ablauf von Vorbereitung und -besprechung über Patient\*innenkontakt und -vorstellung zur abschließenden Befunderhebung und -demonstration. Bezogen auf die konkrete Untersuchung sollen dabei differentialdiagnostische Hypothesen und eine Arbeitsdiagnose entwickelt, die Ergebnisse der weiterführenden Diagnostik (z. B. Labor, Bildgebung) sowie die grundlegenden Therapieoptionen gemeinsam besprochen werden. Begleitend gibt es für jeden Termin mehrere Seiten im UaK-Heft zur spezifischen Problematik, die während des Kurses ausgefüllt und besprochen werden sollen. Der Unterricht soll zu ca. 2/3 als supervidierte Patientenuntersuchung in 3er-Gruppen stattfinden und zu ca. 1/3 als Patientendemonstration mit der 6er-Gruppe. Der Ablauf kann den Gegebenheiten auf der Station angepasst werden.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Vorausgesetzt werden die Kenntnisse aus dem Allgemeinen Untersuchungskurs und Normalbefunde Module 9 bis 16.

Mitzubringen sind: weißer Kittel, Namensschild und U-Kurs-Untersuchungsinstrumente sowie Schreibununterlagen und das UaK-Heft (zum Download verfügbar via Moodle).



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen eigenständig eine Anamnese und klinische Untersuchungen bei einer/m gegebenen Patient\*in mit ausgewählter nosokomialer Infektion durchführen können, die erhobenen Befunde dokumentieren und einordnen, im Rahmen einer umschriebenen Differentialdiagnose eine Arbeitsdiagnose und einen Plan für die weitergehende Diagnostik und Präventionsmassnahmen ableiten können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- Schweregrad und Verlauf ausgewählter nosokomialer Infektionserkrankungen (Katheter-/ Implantatinfektion und Clostridium difficile-Enterocolitis) einschätzen können.
- die Kontagiosität ausgewählter nosokomialer Infektionserkrankungen (Fremdkörper-assoziierte Infektionen, Wundinfektionen, MRSA- und ESBL-Infektion, C. difficile-Enterocolitis, im Krankenhaus erworbene Pneumonien [HAP] ) einschätzen und notwendige Hygiene- und Präventionsmaßnahmen (Desinfektionsmittel, Patientenisolierung, Personenschutz, Materialentsorgung) herleiten können.
- relevante anamnestische Angaben und körperliche Untersuchungsbefunde bei Patient\*innen mit nosokomialen Infektionserkrankungen grundlegend pathophysiologisch einordnen können.
- auf Grundlage der Ergebnisse von Anamnese und körperlicher Untersuchung bei

Patient\*innen mit nosokomialer Infektionserkrankung eine Arbeitsdiagnose formulieren können.

- auf der Grundlage einer Arbeitsdiagnose eine weiterführende Diagnostik (Materialgewinnung, Labor, Bildgebung und Erreger- und Resistenznachweis) bei Patient\*innen mit ausgewählten nosokomialen Infektionserkrankungen (Fremdkörper-assoziierte Infektionen, Wundinfektionen, MRSA- und ESBL-Infektion, C. difficile-Enterocolitis, im Krankenhaus erworbene Pneumonien [HAP] ) planen können.
- ▶ bei Patient\*innen mit nosokomialer Infektion eine allgemeine und eine auf Infektionskrankheit fokussierte Anamnese und körperliche Untersuchung durchführen und den Befund dokumentieren können.
- ◆ übergeordnete Maßnahmen zur Vermeidung von nosokomialen Infektionen (z. B. Schulungsprogramme, Compliance) reflektieren können.

### Lernspirale

Der Unterricht am Krankenbett im Modul 18 „Infektion als Krankheitsmodell“ folgt dem Allgemeinen (1. und 2. Semester) und Vertiefenden Untersuchungskurs (3. und 4. Semester). Er bildet die Grundlage für das Verständnis und den ärztlichen Umfang mit weiteren Infektionskrankheitsbildern und Differentialdiagnosen in den folgenden Modulen und Semestern.

### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Artikel:*

- A. F. Widmer. Infektionen und Sepsis durch intravenöse Katheter. Internist 2005 · 46:643–651
- H. Lode · R. Erbes · H.Geerdes-Fenge · M.Raffenberg · H.Mauch. Nosokomiale Pneumonie. Internist 2000 · 41:1170–1179

*Weblink:*

- [Nosokomiale Infektionen mit Antibiotikaresistenz](#)

## 8. Veranstaltungsorte - Lagepläne der Charité-Campi



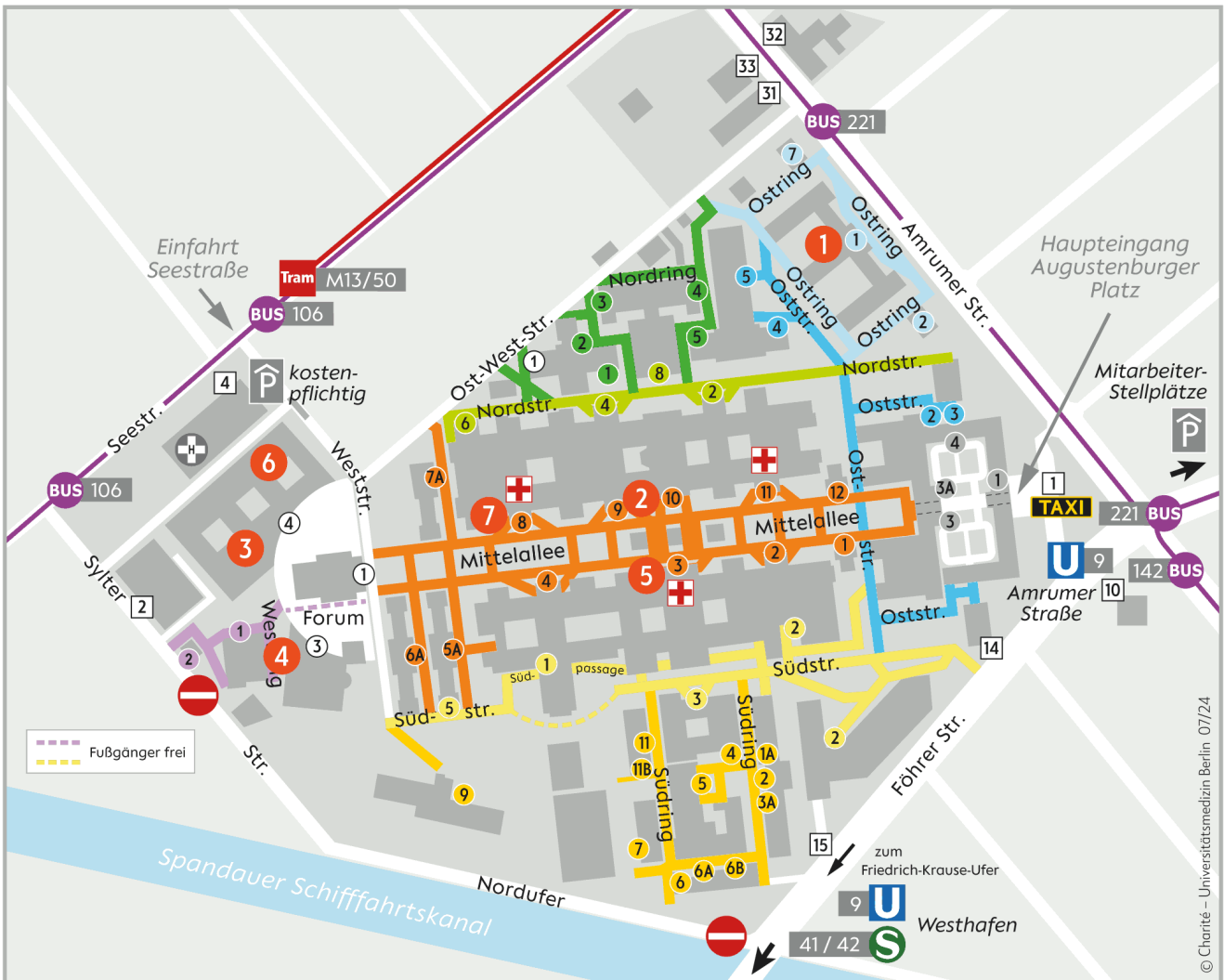
Campus Charité Mitte  
Charitéplatz 1  
10117 Berlin



- 1 Hörsaal 25 (Konrad Cohn), Hörsaal 26 (Georg Axhausen), Hörsaal 27 (Hermann Schröder), Hörsaal 28 (Willoughby Miller), Übungsräume 128–133, Seminarräume und Unterrichtsräume 101–164, Virchowweg 24
- 2 Seminar-, Unterrichts- und Übungsräume 001–062, Virchowweg 23
- 3 Hörsaal 29 (Erich Hoffmann), Seminarraum 430, Rahel-Hirsch-Weg 4
- 4 Hörsaal 24 (Carl Westphal), Bonhoefferweg 3
- 5 Unterrichtsräume 440–444, Virchowweg 19
- 6 Hörsaal 23 (Rudolph Virchow/Pathologie), Virchowweg 14
- 7 Seminarraum 420, Hufelandweg 9
- 8 Seminarraum 410, Hufelandweg 5
- 9 Hörsaal 32 (Oscar Hertwig), Anatomie, Medizinische Bibliothek (Oscar Hertwig-Haus), Philippstraße 11
- 10 Hörsaal 33 (Friedrich Kopsch), Hörsaal 34 (Hans Virchow/Anatomie), Präp-Säle, Histologiesaal, Sternsaal, Studienkabinett, Seminarraum 470–472, Anatomie (Wilhelm-Waldeyer-Haus), Philippstraße 11
- 11 Hörsaal (Ferdinand Sauerbruch), Hufelandweg 6
- 12 Seminarräume 460, 461, Luisenstraße 57
- 13 Hörsaal 31 (Rahel Hirsch), Luisenstraße 13
- 14 Hörsaal 22 (Innere Medizin), Sauerbruchweg 2
- 15 Seminarräume 401–405, Innere Medizin, Virchowweg 9
- 16 Übungsräume und Übungslabore 307–340 (CCO), Unterrichtsräume 305, 306, 341, 344, 348, Virchowweg 6
- 17 Lernzentrum, CIPom, Virchowweg 5
- 18 Lernzentrum, CIPom, Virchowweg 3
- 19 Hörsaal (Paul Ehrlich), Virchowweg 4
- 20 Therapieraum 450, Luisenstraße 13
- 21 Hörsaal 35 (Albrecht Kossel), Hessische Straße 3
- 22 Referat für Studienangelegenheiten, Hannoversche Straße 19
- 23 Seminar- und Unterrichtsräume 210–245, Bettenhochhaus, Luisenstraße 64



Campus Virchow-Klinikum  
Charitéplatz 1  
10117 Berlin

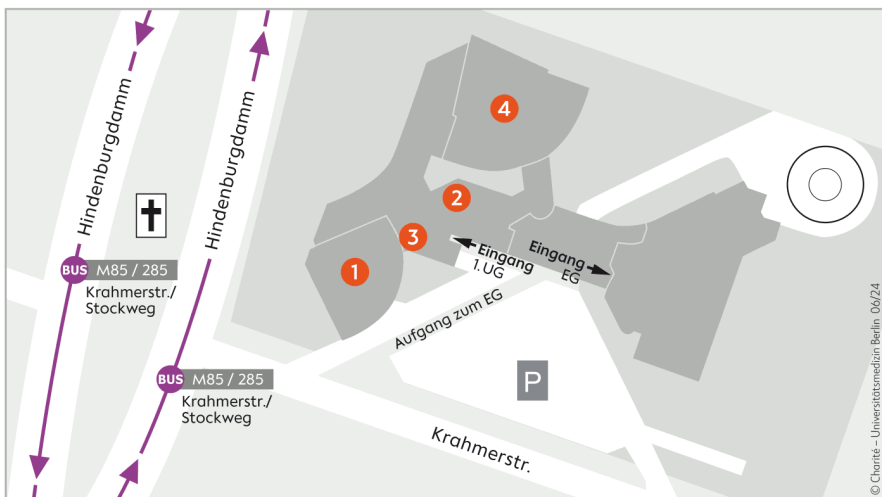


- 1 Hörsaal 7, Ostring 1
- 2 Hörsaal 6, Seminarraum 660, Seminarraum 661 und 662, Mittelallee 10
- 3 Hörsaal 4, Forum 4
- 4 Hörsaal 1–3, Seminarräume und Unterrichtsräume 501–537, Lehrgebäude, Forum 3
- 5 Gustav Bucky Hörsaal, (Zugang über die Radiologie-Anmeldung), Mittelallee 3
- 6 Übungsräume 601–604, 1. OG, Forum 4
- 7 Demonstrationsraum 01 4040, 1. Kellergeschoss, Kinderklinik, Mittelallee 8

Campus Benjamin Franklin  
Hindenburgdamm 30  
12200 Berlin



- |  |  |
|--|--|
| 1 Übungsraum 702, 703<br>Seminarraum 701, 704, 705   EG    | 6 Hörsaal 13   1. UG                     |
| 2 Seminarraum 721, 722<br>Übungsraum 724, 725   EG         | 7 Unterrichtsraum 801 + 802   Haus I     |
| 3 Unterrichtsraum 732<br>Seminarraum 730, 731, 733   1. OG | 8 Therapieraum 760   2. UG               |
| 4 Hörsaal 11   | 9 Unterrichtsraum 757, 758   1. UG       |
| 5 Hörsaal 12   | 10 Studentencafé   EG                    |
|  | 11 Seminarraum 750   1. UG               |
|  | 12 Unterrichtsraum 781 - 788   Haus XIII |



- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| 1 Hörsaal 14   EG      | 3 Unterrichtsraum 902   1. OG |
| 2 Seminarraum 901   EG | 4 Übungsraum 903   1. UG      |

