

Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut

Blockkurs „Infektionsbiologie und Epidemiologie“

Der Kurs findet im Rahmen des Bachelor-Biologie-Curriculums der Universität Basel vom 11. November 2019 bis 20. Dezember 2019 statt. Die schriftliche Bachelor-Prüfung wird am Donnerstag, 16. Januar 2020, von 9.00 bis 12.00 Uhr im Hörsaal Botanik, Schönbeinstrasse 6, 4056 Basel, durchgeführt. Der Kurs wird in Deutsch und Englisch gehalten (alle Kursunterlagen sind in Englisch Sprache verfasst).

Bitte beachten: Der Besuch der Biologie-Wahllehrveranstaltung „Parasitologie und Parasitismus“ (Frühjahrssemester, Mittwoch 16-18 Uhr) und die bestandene Semesterendprüfung dieser Vorlesung sind die Voraussetzung für eine Aufnahme in den Blockkurs im Herbst 2019.

1. Leitidee des Blockkurses

Für den Blockkurs „Infektionsbiologie & Epidemiologie“ (IBE) des Swiss TPH **steht das Phänomen der Infektion aus biologischer und epidemiologischer Sicht im Zentrum. Darüber hinaus soll die Bedeutung von Infektionen für Individuum und Gesellschaft aufgezeigt werden.**

Die **Infektionsbiologie** untersucht Lebensprozesse von Parasiten vom Molekül bis zum Organismus und Konsequenzen von Parasit-Wirt-Interaktionen.

Die **Epidemiologie** untersucht die Häufigkeiten und Verbreitung von Infektionen und Krankheiten in einer Wirtspopulation und die Faktoren, welche diese Häufigkeiten und Verbreitung bestimmen.

Zur Analyse werden in diesem Kurs Methoden und Arbeitsansätze aus der Molekular- und Zellbiologie, der Mikrobiologie und Parasitologie, der Immunologie sowie der Epidemiologie und Sozialwissenschaften eingesetzt.

Das Basiswissen der Wahllehrveranstaltung „Parasitologie und Parasitismus“ wird vorausgesetzt. Eine entsprechende Lernsoftware mit Einführungen zur Parasitologie und Epidemiologie ist seit dem Sommersemester 2001 Bestandteil dieser Lehrveranstaltung.

Beteiligte Dozierende

Prof. Claudia Daubenberger (CDA), Prof. Ingrid Felger (IFE), Prof. Sebastien Gagneux (SGA), Dr. Jan Hattendorf (JHA), Prof. Jennifer Keiser (JKE), Prof. Thomas Klimkait (TK, Gastdozent), Dr. Sven Poppert (SPTT), Prof. Pascal Mäser (PAM), PD Dr. Daniel Mäusezahl (DMA), Dr. Pie Müller (PMR), Prof. Peter Odermatt (PEO, Kursleiter), Prof. Nicole Probst (NPO), Prof. Martin Rössli (MAR), Dr. Servio Wittlin, Prof. Till Voss (TVO), Prof. Jakob Zinsstag (JZI)

Als Tutoren wirken wissenschaftliche Mitarbeitende (PostdoktorandInnen und DoktorandInnen) des Swiss TPH.

2. Generelle Kursziele

Die erfolgreichen Absolventinnen und Absolventen des Blockkurses IBE:

- ◆ verstehen die Phänomene der Infektion aus biologischer und epidemiologischer Sicht und können sie von der molekularen bis zur Populationsebene beschreiben.
- ◆ erkennen die Bedeutung von Infektionen für Individuum und Gesellschaft und sind zur interdisziplinären Zusammenarbeit mit Medizinern oder Spezialisten des Gesundheitswesens befähigt.
- ◆ verstehen Wirt-Parasitbeziehungen zu analysieren und Kontrollmassnahmen vorzuschlagen.
- ◆ erhalten einen Überblick über molekulare, zelluläre und epidemiologische Methoden für die Analyse von Wirt-Parasit Beziehungen.
- ◆ verstehen Forschungsfragen auf den Gebieten Infektionsbiologie und Epidemiologie und können Forschungsergebnisse analysieren, kritisch beurteilen und vorstellen.
- ◆ haben ihr Berufsbild durch den Lernprozess und die Interaktionen mit „Swiss TPH-Betreuern“ erweitert.

Die spezifischen Lernziele sind im Anhang 1 aufgeführt.

3. Didaktisches Konzept

Unser didaktisches Grundkonzept beruht auf einem Lerner-zentrierten Ansatz. Der Lernprozess der Kursteilnehmer steht im Mittelpunkt. Er soll durch den Einsatz unterschiedlicher Methoden (Vorträge, Praktika, Gruppenarbeiten, Tutorate) im Präsenzunterricht erleichtert und in Selbstlernphasen durch begleitende Lernsoftware gefördert werden.

Der Blockkurs soll dazu dienen, das Verständnis für unterschiedliche Forschungsansätze und -methoden und die interdisziplinäre Zusammenarbeit zu fördern.

Die begleitende Lernsoftware (Version 1.0, April 2006) ist auf dem Internet (www.infektionsbiologie.ch) verfügbar. Sie ergänzt die Kursinhalte von Teil A und Teil B und enthält Ressourcen zum Selbststudium.

Als begleitendes Lehrbuch empfehlen wir: „Medizinische Mikrobiologie“ von Kayser, Bienz, Eckert und Zinkernagel (Thieme Verlag, 11. Auflage, 2005)

4. Struktur und Aufbau des Blockkurses

Der Blockkurs IBE dauert **6 Wochen** und ist im Herbstsemester des **3. Studienjahres** des Bachelor-Biologie-Curriculums platziert.

Der Kurs wird auf Grund des Lernansatzes und der Komplexität der Probleme in **zwei Teile** gegliedert, welche im Laufe des Kurses zu einer Steigerung des unabhängigen Lernens führen sollen:

1. Kursteil A: Erarbeiten von Grundwissen (Wochen 1 und 2)
2. Kursteil B: Problem-orientiertes Lernen am Beispiel der Malaria und anderen Modellparasiten (Wochen 3 bis 6)

Die Blockkursprüfung wird ca. 2 Wochen nach Kursende durchgeführt (Mitte Januar 2017).

4.1 Kursteil A: Erarbeiten von Grundwissen (Woche 1 ganztags; Wochen 2 bis 4 vormittags)

Der Kursteil A soll eine Übersicht über die verschiedenen Erregertypen und die Grundlagen der Infektionsbiologie und Epidemiologie geben.

Für die 4 Lernmodule gilt es, an Beispielen von „Modellparasiten“ die jeweiligen Konzepte (Theorien, Hypothesen) übersichtlich darzustellen.

Die Module bestehen aus einzelnen Lerneinheiten mit spezifischen Lernzielen (vgl. Anhang 1). In den einzelnen Lerneinheiten können mehrere Lernmethoden eingesetzt werden.

Die 4 Lernmodule sind:

A.1 Modellparasiten und Grundlagen der Infektionsbiologie

- Bedeutung von Infektionskrankheiten für Individuum und Gesellschaft
- Merkmale von Pathogenen (von Viren bis Helminthen; Genomics)
- Wirt-Parasit Interaktionen aus biologischer Sicht (Strategien von Invasion, Infektionsverlauf, Virulenz, Übertragung)
- Grundsätzliches zur Diagnostik (Allg. Testparameter und Bayes' Theorem)
- Evolution des Parasitismus

A.2 Molekulare Analyse der Wirt-Parasit Beziehung

- Genetische Variabilität bei Parasiten / Genotypisierung
- Genetische Variabilität beim Wirt (Mensch)
- Molekulare Interaktionen zwischen Parasit und Wirt
- Medikamentenresistenz und -entwicklung

A.3 Infektionsimmunologie

- Natürliche Immunabwehr gegen Infektionen
- Adaptive Immunabwehr
- Evasionsmechanismen von Parasiten
- Vakzinationsstrategien (kurze Übersicht)
- Immunologische Methoden
- Immunpathologie (kurze Übersicht)

A.4 Epidemiologie (Infektion - Gesellschaft – Gesundheitswesen)

- Krankheitsbürde: Bedeutung und Analyse (Repetition der epidemiologischen Grundlagen für die Infektionsbiologie)
- Arbeitsansätze: qualitativ, quantitativ
- Verteilung, Übertragung und Virulenz
- Strategien und Analysen bei Epidemien
- Das Risikokzept und seine Bedeutung für die Bekämpfung von Infektionskrankheiten
- Umsetzung epidemiologischer Erkenntnisse im Gesundheitswesen

Der Lernstoff wird nicht enzyklopädisch, sondern exemplarisch anhand ausgewählter „Modellparasiten“ dargeboten.

Ausgewählte Modellparasiten

Viren	HIV (humanes Immundefizienzvirus)
Bakterien	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> (Tuberkelbazillus; chronische Infektion)
	<i>Neisseria meningitidis</i> (Meningokokken; akute Infektion)
Protozoen	<i>Plasmodium falciparum</i> (tropische Malaria)
	<i>Trypanosoma brucei rhodesiense/gambiense</i> (afrikanische Schlafkrankheit)
	<i>Leishmania major/tropica</i> (kutane Leishmaniosen)
Helminthen	<i>Schistosoma mansoni</i> (Darm-Bilharziose)

4.2 Kursteil B : Problem-orientiertes Lernen am Beispiel der Modellparasiten (Wochen 2 bis 4 nachmittags; Wochen 5 und 6 ganztags)

Der Kursteil B besteht aus 9 Teilen. Jeder Student besucht zwei Module B.1 - B.9 für jeweils 9 Tage. Der Teil B.1 „Epidemiologie“ ist für alle TeilnehmerInnen obligatorisch. Dazu wird ein Labormodul B.2 – B.9 ausgesucht (siehe Tabelle unten).

Im Modulunterricht werden Forschungsfragen mit multidisziplinärer Problematik angegangen. Im Vordergrund stehen experimentelle Arbeiten im Laboratorium/Computer Labor, Diskussionsrunden, Analyse von epidemiologischen Daten (real Projects!) und das Selbststudium. Darstellung der Ergebnisse (Kurzvortrag oder Poster) und generelle Diskussionen erfolgen im Plenum an den letzten Kurstagen. Jede Gruppe wird von DozentInnen und wissenschaftlichen MitarbeiterInnen des Swiss TPH betreut.

Folgende Themen wurden als problemorientierte Praktika mit Schwerpunkt Labor (L) oder Computerarbeit (C) vorgeschlagen:

	Thematik	Involvierte Disziplinen
B.1 (PEO)	Wie wird eine Intervention gegen Infektionskrankheiten geplant, und wie werden Interventionen evaluiert und validiert? Analyse von Felddaten/ Planung eines Impfvorsuchs oder anderer Interventionen	Epidemiologie Biostatistik, Infektionsbiologie
B.2 (HPB)	Kann die Molekularbiologie Lösungen bei der Kontrolle anbieten? Erkennung und Analyse von Zielmolekülen	Molekularbiologie (L) Bioinformatik, Infektionsbiologie, Genetik
B.3 (PAM)	Wie findet man neue Malariamedikamente? Wie werden Parasiten resistent?	Chemotherapie (L) Zellbiologie, Pharmakologie
B.4 (JKE)	Wie kann die Aktivität von Medikamenten auf Schistosomen bestimmt werden?	Chemotherapie (L) Pharmakologie, Infektionsbiologie
B.5 (PMR)	Wie können Vektoren kontrolliert werden? Entwicklung eines Interventionsplans	Vektorbiologie (L) Ökologie, Infektionsbiologie, Epidemiologie
B.6 (GEP)	Wie entkommen Plasmodien der Immunantwort? (polymorphe Antigene) Laboranalyse/ Entwicklung einer Vakzine / Testdesign	Immunologie (L) Infektionsbiologie, Bioinformatik, Epidemiologie
B.7 (TVO)	Wie untersucht man die Funktionen unbekannter Proteine im Kern der Plasmodien?	Molekular- und Zellbiologie (L) Infektionsbiologie, Parasitologie
B.8 (IFE)	Was können molekulare Techniken bei der Überwachung der Medikamentenresistenz leisten?	Molekulare Epidemiologie (L) Biostatistik, Labordiagnostik, Infektionsbiologie, Genetik
B.9 (SGA)	Why do we need to study genetic diversity in Mycobacterium tuberculosis and how is it done? (in English)	Molecular Epidemiology (C) Molecular biology, Bioinformatics, Evolutionary biology
B.10 (NPO)	Epidemiologie chronischer Erkrankungen: Kohortenstudien live	Epidemiologie (C) Chronische Erkrankungen, Genomik
B.11 (JZI)	One Health: Der Mehrwert einer engeren Zusammenarbeit von Human- und Tiermedizin	Epidemiologie (C) Infektionsbiologie, Zoonosen

Anhang 1: Spezifische Lernziele nach Gebieten

Allgemeine Infektionsbiologie

- Sie kennen die generelle Bedeutung von Parasiten als Krankheitserreger für Bewohner von Industrie- und Entwicklungsländern.
- Sie kennen grundlegende Strategien der Infektion, des Überlebens und der Verbreitung, die einen Parasiten erfolgreich machen.
- Sie kennen den Unterschied zwischen Infektion und Krankheit.
- Sie wissen, was der Begriff „Virulenz“ bedeutet (unterschiedliche Definitionen!) und kennen wichtige Virulenzfaktoren der Modellparasiten.

Erregergruppen

- Sie kennen die charakteristischen infektionsbiologischen Eigenschaften von Viren, Bakterien, Protozoen und Helminthen.
- Sie kennen die Vektorbiologie von Tsetse-Fliegen, Schmetterlingsmücken und Stechmücken.

Modellparasiten

- Sie kennen die grundlegenden Fakten zu allen Modellparasiten (Inhalt der Steckbriefe).
- Sie kennen die komplexen Entwicklungszyklen der Modellparasiten im Überträger und im Menschen.
- Sie können auf Grund Ihrer Kenntnisse über die Vektorbiologie Massnahmen zur Bekämpfung der Malaria auf Populationsebene und zur Prophylaxe auf Individualebene ableiten.

Diagnostik

- Sie wissen, mit welchen grundsätzlichen Methoden eine Infektion nachgewiesen werden kann (insbesondere direkter Erregernachweis, Immundiagnostik und molekulare Diagnostik).
- Sie kennen die Evaluationskriterien für diagnostische Tests (Sensitivität, Spezifität und Vorhersagewerte) und können Vorhersagewerte berechnen und interpretieren.
- Sie verstehen die Beziehungen zwischen den Evaluationskriterien und kennen den Einfluss der Prävalenz einer Krankheit auf die Vorhersagewerte.
- Auf Grund des Konzepts "Vorhersagewerte" können Sie geeignete Strategien für bestimmte diagnostische Fragestellungen festlegen.
- Sie können Trypanosomen und Leishmanien in Patientenmaterial mikroskopisch erkennen.
- Sie sind befähigt, einen Blutaussstrich auf Malaria zu untersuchen und können die Blutstadien von Plasmodium falciparum von anderen Malaria-Arten unterscheiden.

Molekulare Parasitologie

- Sie verstehen die verschiedenen Mechanismen, wie Diversität generiert wird und kennen deren Einfluss auf die Wirtspopulation. Sie kennen mindestens 2 Beispiele.
- Sie verstehen, wie die Antigenvariation und deren Regulation bei den Trypanosomen realisiert wird.
- Sie kennen den Aufbau und die Funktion variabler und diverser Malaria-Antigene (MSP-1, PfEMP-1).
- Sie kennen 2 Beispiele für Wirtspolymorphismen und deren molekulare Hintergründe, welche die Empfänglichkeit oder den Krankheitsverlauf beeinflussen.
- Sie verstehen, welche molekularen Mechanismen der Zytoadhärenz (Sequestrierung infizierter Erythrozyten) zugrunde liegen.
- Sie kennen das Ausmass und die Bedeutung der Medikamentenresistenz bei Malaria.

- Sie kennen die Konsequenzen einer Infektion von intrazellulären Parasiten (Leishmania, Mycobacterium) auf die Wirtszelle, den Makrophagen.

Infektionsimmunologie

- Sie wissen, welche Charakteristika von Parasiten von immunologischer Bedeutung sind und dass Eintrittspforte, Infektionsweg und Habitate eines Parasiten die Wirtsabwehr beeinflussen.
- Sie sind sich über die zeitliche Abfolge der Immunabwehr nach einer Primärinfektion im Klaren und kennen die Bedeutung der akuten Entzündung und der akuten Phase.
- Sie wissen, dass die Immunantwort den Wirt in unterschiedlichem Ausmass schützen (Ausprägungen der Immunität), ihn aber auch krank machen kann.
- Sie kennen die Abwehrmechanismen des angeborenen und adaptiven Immunsystems gegen intra- und extrazelluläre Parasiten.
- Sie wissen, dass Parasiten während der Ko-Evolution mit ihren Wirten Ausweichstrategien (Evasionsstrategien) gegen die Wirtsabwehr entwickelt haben und kennen mindestens 2 postulierte Evasionsstrategien für jeden Modellparasiten.

Epidemiologie

- Sie verstehen die 3 Ebenen der epidemiologischen Denk- und Arbeitsweise (deskriptiv, analytisch, Interventions-bezogen) und kennen die Studientypen, welche das Bearbeiten jeder Ebene ermöglichen. Daneben erkennen Sie in publizierten Arbeiten, welche Studientypen angewendet wurden.
- Sie verstehen die Rolle der Epidemiologie als Kernwissenschaft der Ökologie und der "Public Health".
- Sie verstehen die epidemiologischen Konzepte der Begriffe Inzidenz, Prävalenz und Risiko.
- Sie können altersabhängige Trends als epidemiologische Indikatoren für Übertragung und adaptive Immunität interpretieren.
- Sie wissen, mit welchen Methoden numerische Daten analysiert werden können und können (nach Einführung in geeignete Software) am Computer selbständig Daten analysieren.
- Sie kennen Methoden, mit denen Sie Risikofaktoren messen und zwischen Gruppen vergleichen können.
- Sie verstehen, mit welchen Schritten epidemiologische Folgerungen gesichert werden können (Zusammenhang - Risiko - Kausalität).
- Sie verstehen die Bedeutung der Diversität von Pathogenpopulationen für epidemiologische Fragestellungen.