

Modellstudiengang Medizin

3. Semester | WS 2023/24

Modul 12

Ernährung, Verdauung,  
Stoffwechsel

## 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:**

22.09.2023

**Grafik:**

Christine Voigts ZMD Charité

**Foto:**

Dr. Volker Meske  
Institut für Integrative Neuroanatomie  
Charité - Universitätsmedizin Berlin

## 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. Vorlesungswoche	9
5.2. Oberer Gastrointestinaltrakt	10
5.3. Unterer Gastrointestinaltrakt	11
5.4. Leber-Stoffwechsel	12
<b>6. Beschreibung der Unterrichtsveranstaltungen</b>	13
<b>7. Unterrichtsveranstaltungen</b>	14
<b>8. Veranstaltungsorte - Lagepläne der Charité-Campi</b>	71

## Modul "Ernährung, Verdauung, Stoffwechsel"

### Modulverantwortliche:

**Prof. Dr. rer. nat. Hendrik Fuchs**

Institut für Klinische Chemie und Pathochemie

*Tel:* 450 - 569 173

*eMail:* hendrik.fuchs@charite.de

**Prof. Dr. med. Jörg-Dieter Schulzke**

Medizinische Klinik für Gastroenterologie, Infektiologie und Rheumatologie

*Tel:* 8445 - 2666

*eMail:* joerg.schulzke@charite.de

**Dr. rer. nat. Astrid Borchert**

Institut für Biochemie

*Tel:* 450 - 528 034

*eMail:* astrid.borchert@charite.de

**Johanna Pahl**

Studierende der Charité

*eMail:* johanna.pahl@charite.de

### Modulsekretariat:

**Heike Müller**

Prodekanat für Studium & Lehre

*Tel:* 450 - 528 172

*eMail:* heike.mueller@charite.de

*Sprechzeiten:* mittwochs 09:00 – 12:00 Uhr

### Semesterkoordinator\*in:

**Dr. Axel Schunk**

Prodekanat für Studium & 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

Das Sprichwort "Essen und Trinken hält Leib und Seele zusammen" lässt unterschiedliche Interpretationen zu, weist aber im ersten Teil auf den wissenschaftlichen Zusammenhang hin, dass der Mensch als heterotropher Organismus darauf angewiesen ist, energiereiche Nährstoffe über den Darm von Außen aufzunehmen. Deren intestinaler und intrazellulärer Abbau verschafft ihm die Möglichkeit, eigene energiereiche Substanzen zu erzeugen, mit Hilfe derer er aus niedermolekularen Bausteinen körpereigene Makromoleküle synthetisieren kann, wodurch die Entstehung, Entwicklung und Aufrechterhaltung des Gesamtorganismus überhaupt ermöglicht wird. Ernährung, Verdauung und Stoffwechsel sind lebenserhaltende Prozesse, deren Störungen existenzgefährdende Folgen haben können.

Essen und Trinken halten aber nicht nur Leib, sondern Leib und Seele zusammen, können somit sinnlicher Lustgewinn sein, soziale Kommunikationsmöglichkeit bieten und dadurch körperliches und seelisches Wohlbefinden erzeugen. Dieser zweite Teil des oben genannten Sprichworts birgt soziokulturelle und psychologische Aspekte, die einem historischen, der Entwicklung des Menschen angepassten Wandel unterliegen und so zu kontinuierlicher Veränderung des Ernährungsverhaltens in der Gesellschaft führen.

Die Hintergründe für wechselndes Essverhalten können unter anderem gesellschaftlicher, religiöser, ökonomischer, humanökologischer oder ernährungswissenschaftlicher Ursache sein. Nicht immer führen solche Veränderungen zu einer bedarfsgerechten Ernährung, sondern können im Gegenteil gravierende pathologische Folgen wie Adipositas oder Mangelerscheinungen bedingen. Insofern ist die Thematik dieses Moduls weit gespannt und behandelt sowohl die anatomischen Strukturen und physiologisch-chemischen Mechanismen, die der Aufnahme, Verdauung und Verstoffwechslung der Nahrung zu Grunde liegen, als auch die Mechanismen, die auf molekularer Ebene Hunger- und Sättigungsgefühl vermitteln sowie soziopsychologisch unser Ernährungsverhalten steuern.

Der anatomische Aufbau des Gastrointestinaltrakts mit seinen verschiedenen Abschnitten und anhängenden Drüsen dient als Grundlage der Einteilung der drei Wochen dieses Moduls in "oberer Gastrointestinaltrakt" (1. Woche), "unterer Gastrointestinaltrakt" (2. Woche) sowie "Leberstoffwechsel" (3. Woche). Die zuvor genannten Aspekte der Ernährung betten sich in die jeweiligen zellulären und molekularen Betrachtungen der einzelnen Wochen ein und wurden teilweise schon in der dem Modul vorangestellten Vorlesungswoche in einem modulübergreifenden Zusammenhang dargestellt.

Insgesamt soll das Modul "Ernährung, Verdauung und Stoffwechsel", aufbauend auf bisherigen Grundlagen wie Zellbiologie und Immunologie, eine erste intensive Einführung in Struktur, Funktion und pathologische Aspekte des Gastrointestinaltrakts samt Leber geben, um später im 7. Semester die Pathologie und Klinik dieser Organe zu vertiefen. Um das Gesamtbild abzurunden, sollen außerdem in diesem Modul die untrennbar mit der Funktion und Pathologie dieser Organe verbundenen Aspekte der Ernährung und Verstoffwechslung der Nährstoffe vermittelt werden.

## 2. Semesterplan

Wintersemester 2023/24							
Monat	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Wochenrhythmus	Zyklus
Oktober	16	17	18	19	20	1. Woche	A
Oktober	23	24	25	26	27	2. Woche	B
Okt/Nov	30	31	1	2	3	3. Woche	A
November	6	7	8	9	10	4. Woche	B
November	13	14	15	16	17	5. Woche	A
November	20	21	22	23	24	6. Woche	B
Nov./Dez.	27	28	29	30	1	7. Woche	A
Dezember	4	5	6	7	8	8. Woche	B
Dezember	11	12	13	14	15	9. Woche	A
Dezember	18	19	20	21	22	10. Woche	B
	25	26	27	28	29		A
	1	2	3	4	5		B
Januar	8	9	10	11	12	11. Woche	A
Januar	15	16	17	18	19	12. Woche	B
Januar	22	23	24	25	26	13. Woche	A
Jan./Feb.	29	30	31	1	2	14. Woche	B
Februar	5	6	7	8	9	15. Woche	A
Februar	12	13	14	15	16	Prüfungswoche	B
Februar	19	20	21	22	23	Prüfungswoche	A

### 3. Modul-Rahmencurriculum

Die übergeordneten Rahmen-Lernziele des Moduls "Ernährung, Verdauung, Stoffwechsel" lauten entsprechend der Studienordnung Modellstudiengang Medizin der Charité:

Die Studierenden sollen:

- den normalen makro- und mikroskopischen Aufbau des Verdauungs- und Stoffwechselsystems und ihre topographische Lage im menschlichen Körper beschreiben können.
- Funktionen von gesundem Verdauungs- und Stoffwechselsystem auf wissenschaftlicher Grundlage beschreiben können.
- einen Normalbefund bei Anamnese und körperlicher Untersuchung für das Verdauungs- und Stoffwechselsystem erheben und gegenüber pathologischen Veränderungen abgrenzen können.
- bei ausgewählten Erkrankungen die wesentlichen morphologischen und funktionellen Veränderungen beschreiben, die typischen Befunde in Anamnese und körperlicher Untersuchung erheben und die Prinzipien der Diagnostik, Therapie und ärztlichen Betreuung herleiten können.

## 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. Vorlesungswoche

In der Vorlesungswoche, die für alle Studierenden vor Beginn der Module 11 und 12 stattfindet, werden modulunterstützende Vorlesungen und Vorlesungen aus M11 und M12 in einem übergreifenden Zusammenhang angeboten. Die einzelnen Tage umfassen Themen von einführenden Veranstaltungen zum Herz-Kreislauf- und zum Verdauungssystem über das vegetative Nervensystem bis hin zu psychosozialen Einflussfaktoren auf Ernährung und die Entstehung von Herz-Kreislauferkrankungen. Im Präparierkurs der Woche wird mit der Eröffnung der Sites ein erster Überblick über die Anatomie des Herz-Kreislauf- und des Verdauungssystems gegeben.

Eine modulübergreifende Übersicht über die Veranstaltungen der Vorlesungswoche steht auf campusnet: [https://campusnet.charite.de/msm/wise2017\\_18/s3/studierende/stundenplan/](https://campusnet.charite.de/msm/wise2017_18/s3/studierende/stundenplan/).

Veranstaltung	Titel	Lehrformat	UE	Seite
Einführung	Organisatorische Einführung Modul 12	Moduleinführung	0.33	14
Patientenvorstellung	Patient*in mit metabolischem Syndrom	Patientenvorstellung (Vorlesung)	2.00	14
Vorlesung	MALT - Grundlagen und klinische Bedeutung	Interdisziplinäre Vorlesung	2.00	16
Vorlesung	Enterisches Nervensystem   Brain-Gut-Axis	Interdisziplinäre Vorlesung	2.00	17
Vorlesung	Ernährung im Lebenslauf	Interdisziplinäre Vorlesung	2.00	19

UE: Unterrichtseinheiten

## 5.2. Oberer Gastrointestinaltrakt

Ausgehend von klinischen Aspekten der Geschwüskrankheit und der Refluxkrankheit wird in der 1. Woche der grundlegende Aufbau des Gastrointestinaltrakts vorgestellt. Während die Lehrveranstaltungen zur Microbiota des Verdauungstraktes und zur Sekretion von Magensaft auf die zelluläre Ebene fokussiert sind, steht bei der Verdauung von Nahrungsbausteinen die molekulare Ebene im Mittelpunkt. Aufbauend auf der Vorlesung zum Mukosa assoziierten lymphatischen Gewebe (MALT) in der Vorlesungswoche ermöglicht das Seminar zur Behandlung der Ursachen und Folgen einer Helicobacter-Gastritis einen Einblick in Struktur und Funktion des mukosalen Immunsystems des oberen Gastrointestinaltrakts. Abgerundet wird der Stoff dieser ersten Woche durch ein Praktikum zum Energieumsatz und den Inhalten der Untersuchungskurse, in denen Patientinnen und Patienten mit abdominalen Beschwerden vorgestellt werden und eine nasogastrale Sonde unter endoskopischer Kontrolle gelegt wird. Modulunterstützende Vorlesungen finden Sie im Semestermodul:

[https://lernziele.charite.de/Zend/levelist/list/orderBy/%40lv\\_codelve/orderMode/ASC/modul/12821](https://lernziele.charite.de/Zend/levelist/list/orderBy/%40lv_codelve/orderMode/ASC/modul/12821).

Veranstaltung	Titel	Lehrformat	UE	Seite
POL 12-1	12-1: Blass und erschöpft	POL	4.00	21
Vorlesung	Organisation des Verdauungssystems   Magen-Darm-Motorik	Fachvorlesung	2.00	21
Patientenvorstellung	Patient*in mit Refluxkrankheit	Interdisziplinäre Vorlesung	2.00	23
Vorlesung	Microbiota des Verdauungstraktes	Fachvorlesung	2.00	25
Seminar 1	Magensaftsekretion	Fachseminar	2.00	27
Seminar 2	Gastritis, Geschwüskrankheit: Rolle von MALT und Helicobacter pylori	Fachseminar	2.00	29
Seminar 3	Intestinale Verdauung von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen	Fachseminar	2.00	30
Präparierkurs	Bauchorgane in Situ, Peritonealverhältnisse, Präparation der Blutgefäße des Bauchraums I	Präparierkurs	4.00	32
Praktikum	Körperzusammensetzung und Energieumsatz - Einflüsse und Bestimmungsmethoden	Praktikum (Kleingruppe)	2.00	33
Praktikum	Histologie der Organe des Bauchraums Teil 1	Histologiekurs	2.00	35
Untersuchungskurs	Patient*in mit abdominalen Beschwerden	Untersuchungskurs	2.50	37
Untersuchungskurs	Grundlagen des Schluckens und Legen einer nasogastralen Sonde	Untersuchungskurs	2.50	38

UE: Unterrichtseinheiten

### 5.3. Unterer Gastrointestinaltrakt

Die Leitkrankheiten der zweiten Woche, die Pankreatitis und die Adipositas, verdeutlichen einerseits die möglichen unterschiedlichen Ursachen von Erkrankungen im Bereich der Ernährung und des Stoffwechsels, nämlich organische wie psychische Ursachen, andererseits werden im Rahmen der Lehrveranstaltungen zum Ernährungsverhalten, der Hunger-Sättigungsregulation und der Gewichtsregulation Zusammenhänge zwischen der Verhaltensebene und der organisch-hormonellen Steuerung offenbart. Diese Kenntnisse sind nicht nur wichtig, um zu verstehen, dass eine bedarfsgerechte Ernährung in den ontogenetischen Stadien des Menschen unterschiedlich ist, sondern auch dafür, dass diese durch soziokulturelle und psychologische Faktoren unterminiert sowie therapeutisch beeinflusst werden kann. Die Einführung in die Ernährung im Lebenslauf und in das metabolische Syndrom erfolgte bereits in der Vorlesungswoche. Auf der molekularen Ebene werden in der 2. Woche der Nukleotidstoffwechsel und die Resorption von Nährstoffen erarbeitet. Diese können im Rahmen des Histologiekurses und Präparierkurses den zellulären und organischen Strukturen zugeordnet werden. Ein Praktikum über epitheliale Transportvorgänge dient der anschaulichen Vertiefung des Unterrichtsstoffes. Modulunterstützende Vorlesungen finden Sie im Semestermodul:

[https://lernziele.charite.de/zend/levelist/list/orderBy/%40lv\\_codelve/orderMode/ASC/modul/12821](https://lernziele.charite.de/zend/levelist/list/orderBy/%40lv_codelve/orderMode/ASC/modul/12821).

Veranstaltung	Titel	Lehrformat	UE	Seite
POL 12-2	12-2: Plötzlich schwanger	POL	4.00	39
Vorlesung	Du bist, was du isst – du isst, was du bist. Grundlagen des Ernährungsverhaltens	Interdisziplinäre Vorlesung	2.00	39
Vorlesung	Satt und zufrieden? Mechanismen der Hunger-Sättigungsregulation	Interdisziplinäre Vorlesung	2.00	41
Patientenvorstellung	Patient*in mit Pankreatitis und exokriner Pankreasinsuffizienz	Patientenvorstellung (Vorlesung)	2.00	43
Seminar 1	Biochemie und Pathobiochemie des Nukleotidstoffwechsels	Seminar mit klinischem Bezug	2.00	45
Seminar 2	Resorption und Malabsorption von Nährstoffen	Fachseminar	2.00	46
Seminar 3	Klinische und molekulare Grundlagen der Gewichtsregulation	Integriertes interdisziplinäres Seminar	2.00	48
Präparierkurs	Präparation der Blutgefäße des Bauchraums II und der Leber, vegetative Innervation der Bauchorgane	Präparierkurs	4.00	50
Praktikum	Epitheliale Transportvorgänge	Praktikum (Großgruppe)	3.00	51
Praktikum	Histologie der Organe des Bauchraums Teil 2	Histologiekurs	2.00	52
Untersuchungskurs	Patient*in mit Adipositas	Untersuchungskurs	2.50	54

UE: Unterrichtseinheiten

## 5.4. Leber-Stoffwechsel

Die Leber, in der die aufgenommenen Nährstoffe ab- und umgebaut sowie entgiftet werden, ist Hauptthema der 3. Woche. Eine Vorlesung mit Fallvorstellung und der Untersuchungskurs befassen sich spezifisch mit Lebererkrankungen. Seminaristisch wird der Leberstoffwechsel hinsichtlich des Aminosäurestoffwechsels und der Ausscheidung endo- und xenobiotischer Substanzen betrachtet. Die Labordiagnostik von Leberenzymen stellt einen zentralen Baustein in der Diagnose von Lebererkrankungen dar und wird deshalb in Form von praktisch-wissenschaftlichem Arbeiten vertieft. Auf der Ebene der Ernährung wird der Stoffwechsel am Beispiel des Fastens und Hungerns diskutiert, und es wird den Fragen nachgegangen, welche Bedeutung Mikronährstoffe und Vitamine haben und welche Aspekte bei Ernährungsumstellungen zu beachten sind. Der Histologiekurs und der Präparierkurs aus der 2. Woche werden fortgeführt und zum Abschluss gebracht. Modulunterstützende Vorlesungen finden Sie im Semestermodul:

[https://lernziele.charite.de/Zend/levelist/list/orderBy/%40lv\\_codelve/orderMode/ASC/modul/12821](https://lernziele.charite.de/Zend/levelist/list/orderBy/%40lv_codelve/orderMode/ASC/modul/12821).

Veranstaltung	Titel	Lehrformat	UE	Seite
Vorlesung	Bedeutung der Mikronährstoffe und Folgen des Vitaminmangels	Fachvorlesung	2.00	55
Vorlesung	Ernährungsumstellung - warum und wie?	Fachvorlesung	2.00	56
Patientenvorstellung	Patient*in mit Leberzirrhose	Patientenvorstellung (Vorlesung)	2.00	57
Seminar 1	Die zentrale Bedeutung der Leber für den Aminosäurestoffwechsel	Fachseminar	2.00	59
Seminar 2	Koordination des Stoffwechsels am Beispiel des Fastens und Hungerns	Seminar mit klinischem Bezug	2.00	61
Seminar 3	Leber und Entgiftung	Fachseminar	2.00	63
Präparierkurs	Abschließende Präparation und Entnahme der Bauchorgane	Präparierkurs	4.00	65
Praktikum	Labordiagnostik von Leberenzymen	Praktikum (Großgruppe)	3.00	66
Praktikum	Klinische Parameter des Lipoproteinstoffwechsels	Praktikum (Großgruppe)	2.00	68
Untersuchungskurs	Patient*in mit Lebererkrankung	Untersuchungskurs	2.50	69
Modulworkshop	Modulworkshop zu Modul 12	Modulworkshop	1.00	70

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 Modul 12 Moduleinführung (15 Minuten)

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

#### Einrichtung

CC13 - Medizinische Klinik für Endokrinologie und Stoffwechselmedizin - CBF/CCM

#### Kurzbeschreibung

Anhand einer Patientin oder eines Patienten wird das metabolische Syndrom dargestellt. Die Komponenten des metabolischen Syndroms werden erörtert und der Zusammenhang zum kardiovaskulären Risiko hergestellt. Dabei werden die verschiedenen Definitionen des metabolischen Syndroms vorgestellt und die möglichen pathophysiologischen Ursachen diskutiert. Weiterhin wird erörtert inwieweit das metabolische Syndrom überhaupt ein eigenes Krankheitsbild darstellt.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Grundlagen des Glukose- und Lipidstoffwechsels und Grundlegende Kenntnisse über kardiovaskuläre Risikofaktoren werden vorausgesetzt.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Komponenten des metabolischen Syndroms benennen, den Zusammenhang zwischen metabolischem Syndrom und kardiovaskulärem Risiko erklären und das metabolische Syndrom als eigenes Krankheitsbild definieren können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- auf pathophysiologischer Grundlage Entstehung und Auswirkungen eines metabolischen Syndroms beschreiben können.
- die bei einem metabolischen Syndrom zu erwartenden spezifischen Angaben in Anamnese und Befunde der körperlichen Untersuchung benennen und zuordnen können.
- die Grundzüge der medizinischen Diagnostik, Therapie und Betreuung bei metabolischem Syndrom herleiten können.

#### Lernspirale

Aufbauend auf den Modulen 2 "Bausteine des Lebens" und 3 "Biologie der Zelle", in denen die Grundlagen des Glukose- und Lipidstoffwechsels erklärt werden, und 6 "Mensch und Gesellschaft", wo die sozialmedizinische Bedeutung von kardiovaskulären Erkrankungen vorgestellt wird, soll hier der Zusammenhang zwischen metabolischen und kardiovaskulären Erkrankungen dargestellt werden. Dieses Verständnis ist wichtig für spätere Module, in denen detailliert auf kardiovaskuläre Erkrankungen und deren Therapie eingegangen wird.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Book:*

- [Harrison: Harrisons Innere Medizin \(18. Auflage\): Metabolisches Syndrom](#)

*Buch:*

- [Harrison: Harrisons Innere Medizin \(17. Aufl.\): Metabolisches Syndrom](#)

## Empfehlung zur Vertiefung

*Artikel:*

- [Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications](#)
- [The metabolic syndrome--a new worldwide definition](#)
- [Third Report of the Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults](#)

## MALT - Grundlagen und klinische Bedeutung

### Interdisziplinäre Vorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Centrum für Anatomie - CCM

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

#### Kurzbeschreibung

Das Schleimhaut-assoziierte Immunsystem stellt einen zentralen Arm des Immunsystems dar. Es vermittelt die Ausbildung von Toleranz, aber auch Reaktionen gegen definierte Antigene. Um die physiologische Regulation und Dysregulation zu verstehen, soll auf die morphologischen Besonderheiten aus anatomischer Sicht und in enger Korrelation auch aus immunologisch-klinischer Sicht beispielhaft eingegangen werden. Neben histologischen Spezialfärbungen, werden endoskopische Bilder die Krankheitsbilder und den Normalzustand darstellen. Durch die enge funktionelle Korrelation zur Klinik soll es gelingen, die anatomischen Besonderheiten des mukosalen Immunsystems morphologisch und funktionell zu erfassen.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Grundlagen sind die Module 1 bis 5 und der Biologieunterricht auf Abiturniveau sowie die Inhalte der Vorlesung "Anatomische Grundlagen Blut und Immunsystem" (M08\_W1). Kenntnisse der Allgemeine Histologie (M05 "Wachstum, Gewebe, Organ") werden vorausgesetzt.



#### Übergeordnetes Lernziel

Es sollen die grundlegenden morphologischen und funktionellen Grundlagen des mukosalen Immunsystems exemplarisch an definierten Erkrankungen vermittelt werden. Das Verständnis dieser Grundlagen wird später für viele Erkrankungen die Dysregulation nachvollziehen lassen und die therapeutischen Strategien nahelegen.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die funktionellen Bestandteile des MALT in den Kontext des Immunsystems des Individuums einordnen können.
- die grundlegenden Funktionen der MALT-Bestandteile kategorisieren und erläutern können.
- den Begriff 'orale Toleranz' erläutern können.
- die strukturellen und die zellulären Bestandteile des MALT und deren Funktion erläutern und in histologischen Präparaten oder auf Abbildungen benennen können.

#### Lernspirale

Aufbauend auf dem Wissen zur Allgemeinen Histologie (Modul 5) stellt das hier erarbeitete fundierte Verständnis des MALT eine wesentliche Voraussetzung für zahlreiche weitere Fächer (Innere Medizin, Chirurgie, Pharmakologie, Mikrobiologie, Infektiologie) dar.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Buch:*

- [Lüllmann-Rauch: Taschenlehrbuch Histologie](#): Kapitel Blut und Immunsystem



## Enterisches Nervensystem | Brain-Gut-Axis

### Interdisziplinäre Vorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Centrum für Anatomie - CCM

CC02 - Institut für Physiologie - CCM

#### Kurzbeschreibung

In dieser Vorlesung wird das enterische (intramurale) Nervensystem (ENS) des Magen-Darm-Kanals vorgestellt. Mit seinen ca. 100 Millionen Ganglienzellen macht das ENS einen erheblichen Teil des Gesamtnervensystems aus. Das Nervensystem des Darms besitzt ein hohes Maß an funktioneller Eigenständigkeit und ist für die autonome Steuerung der verschiedenen gastrointestinalen Funktionen wie Motilität, Sekretion, Kinetik des Schleimhautepithels oder immunologische Vorgänge verantwortlich. Über viszerofugale Neurone, die ins Rückenmark und sogar bis in den Hirnstamm projizieren, kommuniziert das ENS direkt mit dem Zentralnervensystem. Diese Brain-Gut- oder besser Gut-Brain-Axis wird in der Vorlesung diskutiert.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Kenntnisse der Allgemeinen Histologie (M05 "Wachstum, Gewebe, Organ") werden vorausgesetzt.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen erläutern können, dass es, neben dem zentralen und peripheren Nervensystem, mit dem enterischen Nervensystem einen weiteren, autonomen Bestandteil des Nervensystems gibt. Zudem sollen die Grundprinzipien des morphologischen Aufbaus sowie die Funktionen des enterischen Nervensystems für die Verdauung und die Kommunikation zwischen enterischem und zentralen Nervensystem (Brain-Gut-Axis) in Grundzügen erläutert werden können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- in Grundzügen den funktionellen Aufbau und die zellulären Bestandteile des enterischen Nervensystems erläutern können.
- in Grundzügen die Kommunikationswege des enterischen Nervensystems zum Gehirn und zurück unter Einbeziehung der prävertebralen Ganglien, des Sympathikus und des Parasympathikus beschreiben können.
- den morphologischen und funktionellen Aufbau des autonomen Nervensystems (Sympathisches Nervensystem und Parasympathisches Nervensystem) beschreiben können.
- die für eine geordnete gastro-intestinale Peristaltik relevanten zellulären Mechanismen erläutern können.

#### Lernspirale

Die Vorlesung schafft Grundlagen für das Verständnis der Steuerung der Darmmotorik (Vorlesung "Organisation des Verdauungssystems" sowie des histologischen Aufbaus des enterischen Nervensystems ("Histologie der Organe des Bauchraums Teil 1" (M11\_W1 und W2).

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Buch:*

- [Benninghoff/Drenckhahn: Anatomie Band 2 \(16. Aufl.\): 12.12.5 S. 609-613](#)

Empfehlung zur Vertiefung

*Buch:*

- Der kluge Bauch. Die Entdeckung des zweiten Gehirns.: ISBN-3-442-15114-7

## Ernährung im Lebenslauf

### Interdisziplinäre Vorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC17 - Sozialpädiatrisches Zentrum - CVK  
EGZB - Evangelisches Geriatriezentrum Berlin

#### Kurzbeschreibung

Erste Lebenshälfte: Eine angemessene Ernährung und Berücksichtigung des jeweiligen Bedarfs an Mikro- und Makronährstoffen ist unabdingbare Grundlage für die normale Entwicklung vom Säugling bis zum Abschluss der körperlichen Entwicklung. Darüber hinaus unterliegt die Ernährung einem steten Wandel abhängig von vielfältigen gesellschaftlichen und kulturellen Faktoren. Die Ernährungsgewohnheiten der Familie prägen nachhaltig das Ernährungsverhalten der Kinder. Das Wissen über normale Kinderernährung ist insgesamt rückläufig. Darüber hinaus besteht in manchen Familien eine große Verunsicherung, nicht zuletzt aufgrund widersprüchlicher Informationen, z. B. aus den Medien. Mangel- oder Fehlernährung ist die Grundlage einer zunehmenden Zahl an Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter. Deshalb wird die Ernährung der ersten Lebenshälfte im gesellschaftlichen, familiären und sozialen Zusammenhang dargestellt.

Zweite Lebenshälfte: Den Studierenden sollen die Empfehlungen für eine gesunde Ernährung von Erwachsenen und älteren Menschen gegenübergestellt werden. Der Zusammenhang zwischen einer Vielzahl von Faktoren und Erkrankungen, die den Ernährungszustand beeinflussen, soll aufgezeigt werden. Ursachen und Folgen einer Mangelernährung, die Möglichkeiten der Diagnosestellung sowie therapeutische Ansätze zur Verbesserung des Ernährungszustandes speziell auch des älteren Menschen sollen den Studierenden präsentiert werden.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Kenntnisse zu Grundlagen von Kohlenhydraten, Eiweißen und Fetten sowie zum Krankheitsbild Adipositas als eine Form der Fehlernährung werden vorausgesetzt.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die physiologischen Aspekte der Ernährung im Laufe der Lebensspanne in einen familiären, sozialen und gesellschaftlichen Kontext stellen können. Sie sollen die Grundzüge der gesunden Ernährung im Lauf der Lebensspanne erläutern und sich mit dem Thema Mangelernährung, deren Ursachen, Folgen, diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten auseinandersetzen können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- in Grundzügen den empfohlenen Energie- und Nährstoffbedarf in verschiedenen Lebensphasen (Kinder, Erwachsene, Senioren) beschreiben und zuordnen können.
- am Beispiel eines Eisenmangels bei Jugendlichen und einer Kachexie bei älteren Menschen Ursachen und Risikofaktoren für die Entwicklung einer Mangelernährung benennen können.
- einfache klinische Methoden zur Beurteilung des Ernährungszustands eines Kindes und Erwachsenen (Anthropometrie, Hautfaltenmessung) sowie eines älteren Menschen (Mini Nutritional Assessment) beschreiben können.

#### Lernspirale

Auf die Kenntnisse dieser Vorlesung aufbauend werden im Praktikum "Körperzusammensetzung und Energieumsatz - Einflüsse und Bestimmungsmethoden" Möglichkeiten zur Diagnostik/ Beurteilung des Ernährungszustandes praxisnah vorgestellt sowie Therapieempfehlungen zur Verbesserung des Ernährungszustandes am Beispiel einer Ernährungsberatung vertieft.

## Empfehlungen

Empfehlung zur Vertiefung

*E-Book:*

- [Koula-Jenik: Leitfaden Ernährungsmedizin](#)

*Bücher:*

- Kersting, M: Kinderernährung aktuell: ISBN: 978-3-930007-23-3
- [Kolb: Medizin des alternden Menschen](#): Kapitel 3 Geriatrische Syndrome/ 3.1. Fehl- und Mangelernährung, S. 15-19
- [Koula-Jenik: Leitfaden Ernährungsmedizin](#)

*Weblinks:*

- [Leitlinie Enterale Ernährung der DGEM und DGG](#):: Ernährungszustand, Energie- und Substratstoffwechsel im Alter
- [Leitlinien zur Kinderernährung](#)

## 12-1: Blass und erschöpft POL (180 Minuten)

### POL-Fall-Titel

Blass und erschöpft

## Organisation des Verdauungssystems | Magen-Darm-Motorik Fachvorlesung (90 Minuten)

### Einrichtung

CC02 - Centrum für Anatomie - CCM

### Kurzbeschreibung

In dieser Vorlesung wird eine kurze Einführung zum Gesamtmodul gegeben. Die an den Verdauungsvorgängen beteiligten Organe werden in ihrer topographischen Beziehung zueinander und ihren Grundfunktionen eingeführt. Die Peritonealverhältnisse sowie Aspekte der embryonalen Entwicklung der Bauchorgane werden thematisiert. Der prinzipielle Aufbau des Magendarmtraktes wird besprochen.

### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Kenntnisse von Aufbau und Funktion der Muskelgewebe und Grundwissen über die Aufgaben des vegetativen Nervensystems (Modulen 4 "Signal- und Informationssysteme", 5 "Wachstum, Gewebe, Organ" und 10 "Bewegung") werden vorausgesetzt.



### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die an den Verdauungsvorgängen beteiligten Organe in ihrer topographischen Beziehung zueinander, ihrer Entwicklung und ihren Grundfunktionen beschreiben können.



### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Motorik des Gastrointestinaltraktes und ihre Regulation durch das vegetative und enterische Nervensystem erklären können.
- den prinzipiellen Wandaufbau des Magen-Darm-Traktes beschreiben können.
- anhand der embryonalen Entwicklung die peritoneale Lage und Orientierung der unpaaren Bauchorgane in der Bauchhöhle in Grundzügen herleiten können.

### Lernspirale

Die in dieser Vorlesung thematisierten Punkte zur embryonalen Entwicklung der Bauchorgane und der sich daraus ergebenden Lagebeziehungen der Organe zueinander sind eine wichtige Voraussetzung für das Verständnis der Funktionen und Aufgaben sowie der Fehlfunktionen der Bauchorgane. In nachfolgenden Modulen 19 "Neoplasie als Krankheitsmodell" und 26 "Erkrankungen des Abdomens" wird auf den hier vermittelten Grundlagen aufgebaut.

### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Books:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\)](#): Allgemeine Grundlagen der gastrointestinalen Funktionen
- [Silbernagl, Stefan : Taschenatlas der Physiologie](#): Allgemeine Grundlagen der gastrointestinalen Funktionen

*Bücher:*

- [Benninghoff/Drenckhahn: Anatomie Band 1 \(17. Aufl.\)](#): Einführungskapitel für das Verdauungssystem
- [Benninghoff/Drenckhahn: Taschenbuch Anatomie \(1. Aufl.\)](#): Einführungskapitel für das Verdauungssystem
- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\)](#): Allgemeine Grundlagen der gastrointestinalen Funktionen
- [Silbernagl: Physiologie \(7. Aufl.\)](#): Allgemeine Grundlagen der gastrointestinalen Funktionen

## Patient\*in mit Refluxkrankheit

### Interdisziplinäre Vorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Centrum für Anatomie - CCM

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

#### Kurzbeschreibung

Es wird das Krankheitsbild der Refluxösophagitis als eine der Erscheinungsformen der (gastro-ösophagealen) Refluxkrankheit mit Symptomatik, Diagnostik und Therapie auf der Basis der Pathophysiologie vorgestellt, wobei vor allem der Bezug zur Anatomie (axiale Gleithernie des Magens) und zur Physiologie (unterer Ösophagussphinkter) hergestellt wird und die Barrett-Mucosa als eine Form der Metaplasie erklärt wird.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Anatomische Grundbegriffe (makroskopisch und mikroskopisch) zu Speiseröhre und gastroösophagealen Übergang sollen vorbereitend in einem Anatomie- bzw. Histologiebuch erworben worden sein.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen ausgehend von der Bedeutung der normalen Morphologie für Funktion und Integrität von Speiseröhre und gastro-ösophagealer Übergangsregion pathologische Veränderungen dieser "kritischen Unruhezone" erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- auf pathophysiologischer Grundlage die Entstehung einer Refluxösophagitis beschreiben können.
- die bei einer Refluxösophagitis zu erwartenden spezifischen Angaben in Anamnese und Befunde bei der körperlichen Untersuchung benennen und zuordnen können.
- die Grundzüge der Diagnostik, Therapie und Betreuung bei einer Refluxösophagitis herleiten können.
- die Barrettmukosabildung der distalen Speiseröhre als Beispiel für eine Metaplasie zuordnen und ihre Bedeutung für die Dysplasie-Adenokarzinom-Sequenz des gastro-ösophagealen Übergangs beschreiben können.

#### Lernspirale

Aufbauend auf bereits vermittelten epithelialen und zellulären Funktionen wird die Konsequenz einer Funktionsstörung des gastro-ösophagealen Übergangs dargestellt. Es werden erstmals pathologische Auswirkungen sowie klinische Symptome vorgestellt und erste Grundbegriffe der klinischen Terminologie dieses Gebietes vermittelt.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Books:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\): Kapitel Speiseröhre \(unterer Ösophagussphinkter + Pathophysiologie\)](#)
- [Silbernagl: Physiologie \(7. Aufl.\): Kapitel Speiseröhre \(unterer Ösophagussphinkter + Pathophysiologie\)](#)

*Bücher:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\): Kapitel Speiseröhre \(unterer Ösophagussphinkter + Pathophysiologie\)](#)
- [Silbernagl: Physiologie \(7. Aufl.\): Kapitel Speiseröhre \(unterer Ösophagussphinkter +](#)

Pathophysiologie)

Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

*Buch:*

- [Benninghoff/Drenckhahn: Anatomie Band 1 \(17. Aufl.\)](#): Anatomische Grundbegriffe zur Speiseröhre



## Microbiota des Verdauungstraktes

### Fachvorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC05 - Institut für Mikrobiologie und Infektionsimmunologie - CBF/CVK

#### Kurzbeschreibung

In dieser Vorlesung wird die Microbiota (Normalflora) der verschiedenen Abschnitte des Intestinaltraktes sowie ihre sich verändernde Zusammensetzung während verschiedener Lebensabschnitte vorgestellt. An Beispielen werden die vielseitigen Schutzfunktionen der Normalflora erläutert sowie die Bedeutung einzelner Vertreter als Erreger endogener Infektionen. Die Begriffe 'residente Flora', 'temporär residente Flora', 'transiente Flora', 'Infektionsflora' sowie 'fakultativ pathogen' werden eingeführt. Ergänzt und vertieft wird die Vorlesung durch die MUV "Freund oder Feind? Darmbakterien (Enterobacteriaceae) bei Kolonisation und Infektion. Was bringt die Wende?".

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Grundkenntnisse der Bakteriologie, Übertragungswege von Infektionserregern, Virulenzfaktoren und Pathogenität (M01 "Einführung", M03 "Biologie der Zelle" und M09 "Haut") werden vorausgesetzt.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Bedeutung der intestinalen Microbiota als unspezifischen Schutzmechanismus, als Teil der Verdauung und als mögliche Ursache von Infektionen/Krankheiten verstehen und grundlegende Begriffe zu deren Beschreibung erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Begriffe 'Resilienz' und 'Kolonisationsresistenz' sowie den Übergang zu Infektion/ Infektionserreger erläutern können (unter Berücksichtigung der Darmbakterien/ Enterobacteriaceae).
- die Besiedlung des Darms in Abhängigkeit von Lebensalter, Ernährung, Geographie und Immunsystem unter besonderer Berücksichtigung der Dynamik von Veränderungen und deren Ursachen beschreiben können.
- die Bedeutung der intestinalen Mikrobiota (Bestandteile und Zusammensetzung sowie deren Beeinflussung) für Gesundheit und Krankheit erläutern können (unter Berücksichtigung der Enterobacteriaceae).
- den Zusammenhang zwischen Verschiebungen der intestinalen Mikrobiota und dem Auftreten von akuten und chronischen Erkrankungen des Darms und des Gesamtorganismus beschreiben können.
- die Auswirkungen einer Antibiotikatherapie auf die Zusammensetzung der intestinalen Mikrobiota einschließlich der Induktion, Selektion und Transmission resistenter Bakterien beschreiben können.

#### Lernspirale

Bakterien und Sprosspilze wurden in M03 "Biologie der Zelle" von den Studierenden mikroskopiert.

Die Bedeutung der Normalflora für die Körperoberfläche ist in M09 "Haut" an Beispielen eingeführt worden.

Die Vorlesung liefert weitere Grundlagen für spätere Module wie M18 "Infektion als Krankheitsmodell", wo auch die genauere Differenzierung der Erreger erfolgen soll, oder M26 "Erkrankungen des Abdomens".

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Buch:*

- [Kayser: Med. Mikrobiologie \(11. Aufl.\): Kapitel 1 und 5](#)

## Magensaftsekretion

### Fachseminar (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Institut für Physiologie - CCM  
CC02 - Institut für Translationale Physiologie - CCM  
CC05 - Institut für Pharmakologie - CCM  
CC13 - Arbeitsbereich Ernährungsmedizin - CBF

#### Kurzbeschreibung

In diesem Seminar wird die Magensaftsekretion hinsichtlich der beteiligten Transportproteine, der physiologischen Steuerung und der Beeinflussung durch Pharmaka behandelt. Die epithelialen Zelltypen der Magenschleimhaut werden in ihren Grundfunktionen vorgestellt und die Regulation der Magensaftsekretion durch das vegetative Nervensystem, gastrointestinale Hormone und lokal-chemische Faktoren besprochen. Schwerpunkte bilden dabei die HCl-Sekretion durch die Belegzellen sowie protektive Mechanismen zum Schutz der Magenschleimhaut. Im Dialog mit den Studierenden sollen am Beispiel des Gastrinoms Ursachen und Folgen einer vermehrten HCl-Sekretion sowie pharmakologische Interventionsmöglichkeiten erarbeitet werden.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Kenntnisse von zellulären Sekretionsvorgängen (Exozytose), Grundwissen über das Vegetative Nervensystem, die Wirkungsweise verschiedener Hormonklassen (Peptidhormone, Steroidhormone) und Grundlagen der allgemeinen Pharmakologie (Pharmakodynamik, -kinetik) (M03 "Biologie der Zelle", M04 "Signal- und Informationssysteme" und M05 "Wachstum, Gewebe, Organ" (insbesondere Epithelgewebe)) werden als bekannt vorausgesetzt.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Bedeutung einer adäquaten Magensaftsekretion für die normale Verdauungstätigkeit beschreiben und das Zusammenwirken verschiedener Mechanismen bei der Steuerung der Magensaftsekretion erläutern können. Weiterhin sollen die Studierenden die Auswirkungen eines Ungleichgewichts von aggressiven und protektiven Faktoren auf die gastrointestinale Schleimhaut nachvollziehen und pharmakotherapeutische Maßnahmen zur Steuerung der Magensaftsekretion beschreiben können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die epithelialen Zelltypen des Magens, Hauptzellen, Parietalzellen, schleimbildende Zellen (Nebenzellen und Oberflächenepithel), ihrer Funktion zuordnen können.
- die Funktion der an der HCl-Sekretion beteiligten Transportproteine des Magenepithels beschreiben können.
- das Zusammenwirken nervaler und humoraler Mechanismen für die verschiedenen Phasen der Magensaftsekretion beschreiben können.
- protektive Mechanismen zum Schutz der Magenschleimhaut benennen können.
- die Wirkungsmechanismen der beiden wichtigsten pharmakologischen Substanzklassen zur Beeinflussung der Magensaftsekretion (Protonenpumpenhemmer, H<sub>2</sub>-Rezeptor-Antagonisten) beschreiben können.
- am Beispiel des Gastrinoms die Folgen einer gesteigerten HCl-Sekretion beschreiben können.

#### Lernspirale

In den Modulen 3 "Biologie der Zelle", 4 "Signal- und Informationssysteme" bzw. 5 "Wachstum, Gewebe, Organ" erfolgt eine Einführung in die Epithelfunktion und zelluläre Sekretionsprozesse. Auf Vorkenntnisse

aus diesen Modulen aufbauend werden in diesem Seminar Mechanismen, Regulation und medikamentöse Beeinflussung der Magensaftsekretion behandelt. Dies sowie die Darstellung der Pathophysiologie und Pharmakotherapie des Gastrinoms bilden die Grundlage für die Seminare "Intestinale Verdauung" und "Nährstoffresorption" dieses Moduls sowie für spätere Module, insbesondere Modul 26 "Erkrankungen des Abdomens".

### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Books:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\): Kapitel Magen](#)
- [Silbernagl: Physiologie \(7. Aufl.\): Kapitel Magen](#)

*Bücher:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\): Kapitel Magen](#)
- [Silbernagl: Physiologie \(7. Aufl.\): Kapitel Magen](#)
- [Speckmann/Hescheler/Köhling: Physiologie \(5. Aufl.\): Kapitel Magen](#)

## Gastritis, Geschwüskrankheit: Rolle von MALT und Helicobacter pylori

### Fachseminar (90 Minuten)

#### Einrichtung

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

CC13 - Medizinische Klinik m.S. Hepatologie und Gastroenterologie - CCM

#### Kurzbeschreibung

Es soll die Bedeutung des mukosalen Immunsystems für den GI-Trakt am Beispiel der chronischen Helicobacter pylori (HP) Infektion des Magens vermittelt werden. Der Einfluss von HP wird anhand von Kolonisierungs- und Pathogenitätsmechanismen vorgestellt. Die Pathophysiologie von HP-induzierter chronischer Gastritis (Typ B-Gastritis), Magen-/ Duodenalulcus und gastraler Neoplasie wird besprochen.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Grundbegriffe zu den Immunzellen des Mucosa-assoziierten lymphatischen Gewebes (MALT) sowie der anatomische Aufbau des Magens und der Magenwand werden als bekannt vorausgesetzt.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen den Einfluss einer chronischen Infektion am GI-Trakt mit ihren Auswirkungen auf das regionale Immunsystem und ihre funktionelle Konsequenzen am Beispiel der Helicobacter pylori-Infektion erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- am Beispiel des 'Gastrin-link-Konzepts' Mechanismen epithelialer Pathogenität im Rahmen der Helicobacter pylori-Infektion des Magens beschreiben können.
- die Rolle des Mukosa-assoziierten lymphatischen Gewebes (MALT) bei der chronischen Inflammation im Rahmen der Typ-B-Gastritis beschreiben können.
- am Beispiel der Typ-B-Gastritis durch Helicobacter pylori den Zusammenhang von chronischer Entzündung und Karzinogenese beschreiben können.

#### Lernspirale

Dieses Seminar ist ein Bindeglied von bereits früher in M03 "Biologie der Zelle", M05 "Wachstum, Gewebe, Organ" und diesem Modul vermitteltem Wissen über Immunzellen im Allgemeinen und Mucosa-assoziiertem lymphatischen Gewebe (MALT) im Speziellen zu später in M26 "Erkrankungen des Abdomens" angebotenen Wissen über die Erkrankungen des oberen GI-Trakts (Gastritis, Magengeschwür und Magenkarzinom).

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Book:*

- [Duale Reihe med. Mikrobiologie \(4. Aufl.\)](#): Helicobacter pylori-Infektion

*Buch:*

- [Duale Reihe med. Mikrobiologie \(4. Aufl.\)](#): Helicobacter pylori-Infektion

Empfehlung zur Vertiefung

*E-Book:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\)](#): gastrale Bikarbonat- und Schleimsekretion sowie Mikroklima der Magenoberfläche

*Buch:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\)](#): gastrale Bikarbonat- und Schleimsekretion sowie Mikroklima der Magenoberfläche

## Intestinale Verdauung von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen

### Fachseminar (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Institut für Biochemie - CCM

#### Kurzbeschreibung

In diesem Seminar sollen die Grundlagen der intestinalen Verdauung von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen vertiefend besprochen werden. Die drei Makromoleküle müssen, bevor sie im Darm resorbiert werden können, in ihre Einzelteile zerlegt werden. Die Kenntnis der dafür notwendigen Enzyme und deren Regulation sollen erarbeitet werden. Außerdem soll auf Störungen der Verdauungsvorgänge hingewiesen werden.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Kenntnisse zu den drei Stoffklassen Kohlenhydrate, Lipide und Proteine sowie zur Wirkungsweise von Enzymen werden vorausgesetzt. Es werden hinreichende Kenntnisse der bislang in demselben Modul unterrichteten Inhalte erwartet.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen den intestinalen Aufschluß von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen und die daran beteiligten Enzyme erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die gastrointestinale Verdauung der Kohlenhydrate und die Funktion der beteiligten Enzyme erklären können.
- die gastrointestinale Verdauung der Lipide und die Funktion der beteiligten Enzyme und der Gallensäuren erklären können.
- die de novo Synthese und die Rolle des enterohepatischen Kreislaufs für die Bereitstellung der Gallensäuren erläutern können.
- die gastrointestinale Verdauung der Nahrungsproteine und die Funktion der beteiligten Enzyme sowie deren Aktivierung erklären können.
- am Beispiel von Gastrin, Somatostatin, Cholecystokin (CCK, Pankreozymin) und Sekretin die Bedeutung von Hormonen für die Steuerung verschiedener gastro-intestinaler Funktionen erläutern können.

#### Lernspirale

Aufbauend auf den Veranstaltungen dieses Moduls und auf den Modulen 2 "Bausteine des Lebens", 3 "Biologie der Zelle" und 4 "Signal- und Informationssysteme" wird in dieser Veranstaltung erstmalig die Verdauung der Grundnahrungsmittel dargestellt. Die in dieser Lehrveranstaltung vermittelten Kenntnisse dienen als Grundlage für M26 "Erkrankungen des Abdomens".

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Books:*

- [Christen: Biochemie \(1 .Aufl\)](#): Kapitel zu „Ernährung und Verdauung“, „Die Stoffaufnahme“ oder „Gastrointestinaltrakt“
- [Duale Reihe Biochemie, 2012](#): Kapitel: Ernährung und Verdauung, Seite 180 ff
- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\)](#): Kapitel zu „Ernährung und Verdauung“, „Die Stoffaufnahme“ oder „Gastrointestinaltrakt“

*Bücher:*

- [Christen: Biochemie \(1. Aufl.\)](#): Kapitel zu „Ernährung und Verdauung“, „Die Stoffaufnahme“ oder „Gastrointestinaltrakt“
- [Duale Reihe, Biochemie \(2. Aufl.\)](#): Kapitel zu „Ernährung und Verdauung“, „Die Stoffaufnahme“ oder „Gastrointestinaltrakt“
- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\)](#): Kapitel zu „Ernährung und Verdauung“, „Die Stoffaufnahme“ oder „Gastrointestinaltrakt“

## Bauchorgane in Situ, Peritonealverhältnisse, Präparation der Blutgefäße des Bauchraums I

### Präparierkurs (180 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Centrum für Anatomie - CCM

#### Kurzbeschreibung

Am ersten Tag der Bauchpräparation sollen die Studierenden die verschiedenen Bauchorgane identifizieren und ihre topographische Lage zueinander kennen lernen. Das Omentum majus wird besprochen, verschiedene Recessus werden aufgesucht und in ihrer klinischen Bedeutung besprochen. Die sehr unterschiedlichen Verhältnisse im geöffneten Bauchsitus, z. B. im Vergleich mit der Situation, wie sie im Lehrbuch dargestellt wird bzw. wie sie sich an den Leichen der Nachbartsche darstellt, soll erörtert werden. Durch Operationen bedingte bzw. sonstige pathologische Veränderungen wie Tumore der Bauchorgane werden dargestellt.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Einführungsvorlesung dieser Woche.

Mitzubringen sind: weißer Kittel, Präparierbesteck, geeignete Einmalhandschuhe.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die normale Lage, die peritonealen Verhältnisse und die Größe der Bauchorgane erläutern und das vom Normalbefund mitunter abweichende Bild der Verhältnisse in situ als Variabilität oder auch als pathologische Veränderung beschreiben können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die topographische Anatomie der Bauchorgane (Magen, Milz, Leber, Gallenblase, Dünndarm, Dickdarm) erläutern und an anatomischen Präparaten oder Modellen, in der Bildgebung (CT, MRT) oder auf Abbildungen benennen können.
- die Peritonealverhältnisse (intraperitoneal, sekundär retroperitoneal) der Bauchorgane in der Bauchhöhle erklären können.

#### Lernspirale

In diesem Teil des Präparierkurses werden die Organe des Bauchraumes präparatorisch dargestellt und in ihrer Entwicklung, topographischen Lage und Funktion besprochen. Die in diesem Kurs vermittelte funktionelle makroskopische Anatomie des gesunden Bauchraums ist neben dem Verständnis für die Inhalte dieses Moduls eine Grundvoraussetzung für die im Modul 26 "Erkrankungen des Abdomens" behandelten Lehrinhalte.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Buch:*

- [Lippert: Anatomie \(9. Aufl.\): Peritoneale Verhältnisse, Topographie der Bauchorgane](#)

Empfehlung zur Vertiefung

*Buch:*

- [Benninghoff/Drenckhahn: Anatomie Band 1 \(17. Aufl.\)](#)



## Körperzusammensetzung und Energieumsatz - Einflüsse und Bestimmungsmethoden Praktikum (Kleingruppe) (90 Minuten)

### Einrichtung

CC02 - Institut für Physiologie - CCM

CC02 - Institut für Translationale Physiologie - CCM

### Kurzbeschreibung

In diesem Praktikum üben die Studierenden die Analyse der Körperzusammensetzung. Praktisch wird die Messung der Körperkomposition mittels etablierter Methoden wie Kalipermetrie, anthropometrischer Indizes, bioelektrischer Impedanzanalyse und Unterwasserwägung erfahrbar gemacht. Dabei werden auch innovative Methoden z. B. Bod Pod und Body Scanner vorgestellt, so dass den Studierenden durch den Vergleich verschiedener Methoden deren Nutzen, Limitationen und spezifische Einsatzbereiche im klinischen Alltag aufgezeigt werden.

### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Einteilung der Makronährstoffe. Kenntnisse der Physiologie des Nüchternzustandes in seiner hormonellen und stoffwechselbedingten Regulation bezüglich Leber, Muskel und Fettgewebe. Regulation des Leber-, Muskel- und Fettstoffwechsels durch Nahrungsaufnahme sowie Stoffwechselveränderungen unter körperlicher Anstrengung. Kenntnisse zu grundsätzlichen Körperzusammensetzungsmodellen und deren Messung.

Bitte beachten Sie die Kittelpflicht für Praktika!



### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen Beeinflussungen der Körperzusammensetzung erläutern und die Körperzusammensetzung mittels etablierter (Kalipermetrie, anthropometrische Indizes, Bioelektrische Impedanzanalyse) und innovativer Messmethoden bestimmen, die Ergebnisse vergleichen und den Nutzen, die Limitationen und Einsatzbereiche der unterschiedlichen Methoden einordnen können.



### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Bedeutung des respiratorischen Quotienten im Hinblick auf den Energiestoffwechsel und oxidierte Substanzen kennen und erläutern können.
- Einflüsse auf den Ruheenergieumsatz und die Bestimmung des Ruheenergieumsatzes mittels indirekter Kalorimetrie beschreiben können.
- einfache (Kalipermetrie, anthropometrische Indices, bioelektrische Impedanzanalyse) und innovative (z. B. BodPod) Verfahren zur Bestimmung der Körperzusammensetzung hinsichtlich ihrer Genauigkeit, ihres Nutzens und ihrer Anwendbarkeit zueinander einschätzen können.
- die Auswirkung einer hyper- bzw. hypokalorischen Ernährungsweise auf die Körperzusammensetzung (Fettmasse, fettfreie Masse, Fettgewebsverteilung) beschreiben können.
- ▶ einfache, nicht-invasive Verfahren zur Erfassung der Körperkomposition (Kalipermetrie, bioelektrische Impedanz Analyse) anwenden können.

### Lernspirale

In dieser Veranstaltung werden Fähigkeiten und Fertigkeiten vermittelt, die auf den Modulen 2 "Bausteine des Lebens", 5 "Wachstum, Gewebe, Organ", 6 "Mensch und Gesellschaft" und 10 "Bewegung" aufbauen. Des Weiteren greift die Veranstaltung Themen aus den Seminaren der 1. und 2. Woche dieses Moduls auf und legt Grundlagen für die Thematik der Module 19 "Neoplasie als Krankheitsmodell", 22 "Sexualität und endokrines System", 34 "Erkrankungen des Kindesalters und der Adoleszenz" sowie für die Blockpraktika

des 10. Semesters.

### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Books:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\): Kapitel 39 \(Seite 808-908\)](#)
- [Silbernagl: Physiologie \(7. Aufl.\): Kapitel 14 \(Seite 407-492\)](#)

*Bücher:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\): Kapitel 39 \(Seite 808-908\)](#)
- [Silbernagl: Physiologie \(7. Aufl.\): Kapitel 14 \(Seite 407-492\)](#)
- [Speckmann/Hescheler/Köhling: Physiologie \(5. Aufl.\): Kapitel 14 \(Seite 583-614\)](#)
- [v. Classen: Innere Medizin \(4. Aufl.\): Kapitel 15 "Ernährungsmedizin"](#)

Empfehlung zur Vertiefung

*Buch:*

- [Heymsfield: Human Body Composition.](#)

*Artikel:*

- [Diagnosis and classification of diabetes mellitus](#)

## Histologie der Organe des Bauchraums Teil 1

### Histologiekurs (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Centrum für Anatomie - CCM

#### Kurzbeschreibung

In diesem Kurs werden ausgewählte Schnittpräparate der Organe des Bauchraums mikroskopiert. Ergänzt werden die lichtmikroskopischen Untersuchungen durch elektronenmikroskopische Aufnahmen. Der prinzipielle Schichtenaufbau der Magendarmwand wird dargestellt. Die sich aus der Funktion der unterschiedlichen Magen- Darmabschnitte ableitenden Modifikationen dieses Aufbaus werden anhand der einzelnen Präparate herausgearbeitet. Zudem werden die in den verschiedenen Abschnitten vorkommenden Epithelzellen identifiziert und ihre Funktion besprochen.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Aufbau und Funktion der Grundgewebe, wie sie im Modul 5 "Wachstum, Gewebe, Organ" behandelt wurden. Grundlagen der Makroskopie des Rumpfdarms.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Abschnitte des Rumpfdarms (Speiseröhre, Magen, Dünndarm, Dickdarm) im histologischen Präparat identifizieren und ihren zellulären Aufbau erläutern können. Anhand des histologischen und des zytologischen Aufbaus sollen sie organspezifische Struktur-Funktionsbeziehungen ableiten können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die verschiedenen Schichten des Rumpfdarms (Tunica mucosa, Tela submucosa, Tunica muscularis, Tela subserosa, Tunica serosa) beschreiben und ihre Funktion erläutern sowie im histologischen Präparat oder auf Abbildungen benennen können.
- die speziellen histologischen Charakteristika der Abschnitte des Magendarmkanals (Speiseröhre, Magen, Dünndarm, Dickdarm) beschreiben und einem histologischen Präparat oder einer Abbildung zuordnen können.
- Bestandteile des enterischen Nervensystems und ihre Funktion erläutern und im histologischen Präparat oder auf Abbildungen benennen können.
- Bestandteile (Solitärfolikel, Peyer-Plaques) des gut-associated-lymphoid tissue (GALT) und ihre Funktion erläutern und im histologischen Präparat oder auf Abbildungen benennen können.
- die Epithelzellen der Tunica mucosa des Magendarmkanals in ihrem morphologischen Aufbau und ihrer Funktion beschreiben können.

#### Lernspirale

Aufbauend auf den Modulen 3 "Biologie der Zelle", 4 "Signal- und Informationssysteme", 5 "Wachstum, Gewebe, Organ" und 7 "Blut und Immunsystem" werden die Studierenden in der Lehrveranstaltung: "Histologie der Organe des Bauchraums Teil 1 und Teil 2" mit dem histologischen Feinbau der Organe des Rumpfdarms und den akzessorischen Drüsen vertraut gemacht. Der Kurs vermittelt strukturelle Einblicke, gleichzeitig werden funktionelle Aspekte einzelner Zellen und Gewebe in diesen Organen besprochen. Die Kenntnis des regulären Aufbaus der Organe liefert die Basis für das Erkennen histopathologischer Veränderungen in der Feindiagnostik erkrankter Organe wie sie in späteren Modulen besprochen werden.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Bücher:*

- [Benninghoff/Drenckhahn: Anatomie Band 2 \(16. Aufl.\): Verdauungssystem](#)
- [Lüllmann-Rauch: Taschenlehrbuch Histologie \(3. Aufl.\): Speiseröhre und Magen-Darm-Kanal](#)
- [Welsch: Lehrbuch Histologie \(1. Aufl.\): Rumpfdarm](#)

## Patient\*in mit abdominellen Beschwerden

### Untersuchungskurs (113 Minuten)

#### Einrichtung

CC13 - Medizinische Klinik für Endokrinologie und Stoffwechselmedizin - CBF/CCM  
CC13 - Medizinische Klinik für Gastroenterologie, Infektiologie und Rheumatologie - CBF  
CC13 - Medizinische Klinik m.S. Hepatologie und Gastroenterologie - CCM  
CC13 - Medizinische Klinik m.S. Hepatologie und Gastroenterologie - CVK

#### Kurzbeschreibung

In diesem Untersuchungskurs steht die allgemeine und spezielle Anamneseerhebung und klinische Untersuchung bei Patient\*innen mit abdominellen Beschwerden im Vordergrund.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Allgemeiner Untersuchungskurs, insbesondere M03 "Biologie der Zelle": Form des Abdomens, klinisch-anatomische Projektions- und Orientierungslinien des Abdomens und Oberflächenprojektion der abdominellen Organe.

Mitzubringen sind: weißer Kittel, Namensschild und U-Kurs-Untersuchungsinstrumente.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen strukturiert die gastrointestinal orientierte Anamnese erheben und die klinische Untersuchung durchführen können. Sie sollen die vorliegenden bzw. zu erwartenden Befunde beschreiben und einen Normalbefund gegenüber einem pathologischen Befund abgrenzen sowie die praktische Fertigkeiten demonstrieren können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- ♣ bei gegebenen Patient\*innen mit Darmerkrankung eine allgemeine und auf den distalen Dünndarm- oder Dickdarm-fokussierte spezifische Anamnese und körperliche Untersuchung durchführen, den Befund dokumentieren und gegenüber einem Normalbefund abgrenzen können.

#### Lernspirale

Der U-Kurs baut auf die "Untersuchung des Abdomens" aus dem Allgemeinen Untersuchungskurs (Modul 3) auf. Seine Inhalte werden insbesondere in M26 "Erkrankungen des Abdomens" vertieft (Unterricht am Krankenbett).

## Grundlagen des Schluckens und Legen einer nasogastralen Sonde Untersuchungskurs (113 Minuten)

### Einrichtung

CC16 - Klinik für Audiologie und Phoniatrie - CCM/CVK

### Kurzbeschreibung

In diesem Untersuchungskurs soll bei einer Patientin/einem Patienten eine Anamnese bezüglich des Schluckakts durchgeführt werden. Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse über den physiologischen Schluckvorgang und dessen Bezugs zur Anatomie der oberen Atem- und Speisewege vermittelt. Sie erhalten außerdem die Gelegenheit, das Legen einer nasogastralen Sonde unter Berücksichtigung der anatomischen Strukturen unter Anleitung gegenseitig zu üben.

### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Anatomische Kenntnisse des Oberbauches mit klinisch-anatomischen Projektions- und Orientierungslinien und orientierende Kenntnisse über den Nasen-Rachenraum und die Speiseröhre werden vorausgesetzt. Die in Blackboard bereitgestellten Lernmaterialien sind zu studieren, da im Untersuchungskurs Bezug auf die Vorbereitung genommen wird.

Mitzubringen sind: weißer Kittel, Namensschild und U-Kurs-Untersuchungsinstrumente.



### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen eine Anamnese bezüglich des Schluckakts durchführen können, die anatomischen und physiologischen Grundlagen des Schluckens erläutern und das Legen einer nasogastralen Sonde demonstrieren können.



### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die bei der nasogastralen Sondeneinlage zu passierenden anatomischen Strukturen sowie mögliche Hindernisse benennen können.
- die für die Durchführung der Magensondeneinlage vorbereitenden Techniken (Lokalanästhesie, abschwellende Maßnahmen) beschreiben können.
- den Ablauf des physiologischen Schluckakts beschreiben sowie die Verschlussmechanismen des Larynx zur Vermeidung einer Aspiration erläutern können.
- ▶ bei einer gegebenen Person (Proband) ohne wesentliche organische und funktionelle Abweichung im oberen Gastrointestinaltrakt das Legen einer nasogastralen Sonde demonstrieren können.

### Lernspirale

Im U-Kurs werden erstmals theoretische Grundlagen zur Anatomie im Nasen-Rachenraum und der Speiseröhre vermittelt und praktisch durch die direkte flexible Endoskopie angewandt. In den Modulen 13 „Atmung“, 15 "Nervensystem", 16 "Sinnesorgane" sowie 29 "Erkrankungen des Kopfes, Halses und endokrinen Systems" werden diese Kenntnisse vertieft bzw. erweitert.

## 12-2: Plötzlich schwanger POL (180 Minuten)

**POL-Fall-Titel**  
Plötzlich schwanger

## Du bist, was du isst – du isst, was du bist. Grundlagen des Ernährungsverhaltens Interdisziplinäre Vorlesung (90 Minuten)

### Einrichtung

CC01 - Institut für Geschichte der Medizin und Ethik in der Medizin - CBF

CC01 - Institut für Medizinische Soziologie und Rehabilitationswissenschaft - CCM

### Kurzbeschreibung

In der medizinischen Praxis zeigt sich, dass Wissen um gesunde Ernährung nicht automatisch einen gesunden Ernährungsstil zur Folge hat. Die Hintergründe dieses Befundes sollen in dieser Vorlesung beleuchtet werden: Das Ernährungsverhalten sowie das Wissen über die Ernährung sind u. a. von sozialen, kulturellen, ökonomischen, aber auch individuell-psychologischen Faktoren mitbestimmt, die einem historischen Wandel unterliegen. Dieser Wandel betrifft auch das Wissen um gesunde Ernährung. Historisch exemplarisch wird dies am Nährwertmodell und zwar am Beispiel des Eiweißes analysiert. Davon ausgehend wird der Geschmack als Summe symbolischer Bedeutungen und kultureller Bewertungen untersucht. Es wird gezeigt, wie er das Ernährungsverhalten von Männern und Frauen bzw. von Angehörigen verschiedener sozialer Statusgruppen prägt. Als ein zentraler Vermittlungsmechanismus dieser Zusammenhänge wird dabei das Habituskonzept von Bourdieu eingeführt. Exemplarisch am Essverhalten wird dargestellt, wie Gesundheitshandeln auch Ausdruck einer tief verankerten Identität ist.

### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Grundlegende Mechanismen der menschlichen Ernährung, Ernährungsempfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) für Gesunde. Kenntnisse ernährungsbedingter Erkrankungen bzw. der hauptsächlichlichen Stoffwechselerkrankungen aus den Modulwochen 1-3 dieses Moduls, Adipositas als zentrales Problem von Medizin und Prävention (Modul 6 "Mensch und Gesellschaft").



### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen erläutern können, dass Bedürfnisse und Geschmack nicht per se existieren, sondern auf gesellschaftlichen Übereinkünften beruhen und die Bedeutung des Ernährungsverhaltens als Symbol für die Zugehörigkeit zu einer sozialen Gruppe einerseits bzw. seine Rolle als Distinktionsmerkmal andererseits erörtern können. Die Studierenden sollen Faktoren, die die Festlegung physiologischer sowie sozialer Ernährungsbedürfnisse mitbestimmen, und den Zusammenhang zwischen Identität, Habitus und gesundheitsrelevantem Verhalten erklären können.



### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- Unterschiede im Ernährungsverhalten nach Geschlecht und sozialer Zugehörigkeit erklären können.
- am historischen Beispiel die Konstruktion von Ernährungsnormen wie z. B. Nahrungsmittelmangel in bestimmten Bevölkerungsgruppen verstehen und darstellen können.
- ◆ sich der Verknüpfung von Habitus/Identität und Gesundheitsverhalten bewusst werden.

- ◆ am historischen Beispiel reflektieren, dass sich wandelnde Ernährungsziele stets auch mit dem Anspruch einer „Regulierung von Menschen“ verbunden waren und sind.

### Lernspirale

Die Veranstaltung knüpft an Inhalte von Modul 2 "Bausteine des Lebens", Modul 6 "Mensch und Gesellschaft" an, letzteres vor allem hinsichtlich der sozialmedizinischen Problematisierung von Gesundheit als Feld politischen Handelns sowie der Aktualität der Adipositas. Ferner bezieht es sich in seinen ethischen Bezügen auf GÄDH im 3. bzw. 7. Semester und in seiner Rolle für ärztliche Interaktion auch auf KIT. Es werden Bezüge zu anderen Veranstaltungen im Modul 12 "Ernährung, Verdauung, Stoffwechsel" hergestellt. Es wird weiterhin Wissen für Folgemodule basiert (u. a. Pädiatrie, Geriatrie, Psyche und Schmerz).

### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Buch:*

- [Barlösius: Soziologie des Essens](#): Kap. 5: Eßbar oder nicht eßbar? Die Nahrung als kulturelles und soziales Zeichen

*Artikel:*

- [Spiekermann: Historische Entwicklung der Ernährungsziele in Deutschland. Ein Überblick.](#)

Empfehlung zur Vertiefung

*Buch:*

- Bourdieu: Die feinen Unterschiede: Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft



## Satt und zufrieden? Mechanismen der Hunger-Sättigungsregulation

### Interdisziplinäre Vorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Centrum für Anatomie - CCM

CC12 - Medizinische Klinik m.S. Psychosomatik - CBF/CCM

#### Kurzbeschreibung

In dieser Vorlesung werden wichtige biologische und psychosoziale Grundlagen zur Regulation der Nahrungsaufnahme vermittelt. Dabei fokussiert sich der Unterricht auf die Beantwortung von Fragen wie: Welche Faktoren führen zur Nahrungsaufnahme? Welche Faktoren führen zur Beendigung der Nahrungsaufnahme? Warum essen wir und warum gerade das, was wir essen?

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Grundkenntnisse zur Hunger-Sättigungsregulation und soziokulturellen Aspekten von Krankheit und Gesundheit (Grundlagenmodule, insbesondere Modul 2 "Bausteine des Lebens" und Modul 6 "Mensch und Gesellschaft").



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die komplexe Organisation der Regulation der Nahrungsaufnahme (Hunger, Sättigung, Auswahl von Nahrungsmitteln) erläutern können. Sie sollen genetische (Gen-Defekte, Single-Nukleotid-Polymorphismen), epigenetische und biopsychologische Ursachen der Adipositas erklären können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die mit einer Adipositas assoziierten Essstörungen (hyperphage Essstörung, binge eating, grazing, night eating, sweet eating) beschreiben können.
- die Wechselwirkung von Ernährung und biopsychischen Aspekten (Essen als Affektregulator, soziale Aspekte, Belohnung) benennen können.
- die Steuerung des zentralen Sättigungsgefühls am Beispiel der gegenseitigen Inhibierung von Neuropeptide-Y(NPY)-produzierenden Neuronen (Steigerung der Nahrungsaufnahme) und Proopiomelanocortin (POMC)-produzierenden Neuronen (Hemmung der Nahrungsaufnahme) im Nukleus arcuatus des Hypothalamus erklären können.
- die zentrale peptiderge Regulation der Nahrungsaufnahme darstellen können.
- die Funktion peripherer Peptide (Insulin, Leptin, Ghrelin, Cholezystokinin) bei der Regulation der Nahrungsaufnahme zuordnen können.
- ◆ sich der eigenen Gefühle gegenüber stark adipösen Menschen (Patient\*innen) bewusst werden und diese im Zusammenhang mit dem Gelernten reflektieren.
- ◆ sich mit den eigenen Ernährungsgewohnheiten auseinandersetzen.

#### Lernspirale

In dieser Vorlesung sollen die grundlegenden physiologischen Mechanismen der Ernährung (Modul 2 "Bausteine des Lebens", erste Woche Modul 12 "Ernährung, Verdauung, Stoffwechsel") mit hirnanatomischen (Modul 15 "Nervensystem") und resultierenden psychologischen Aspekten der Nahrungsaufnahme in Verbindung gebracht werden. Dies wird in späteren Veranstaltungen zu psychosomatischen Aspekten von Essstörungen wieder aufgegriffen. Gleichzeitig ist eine Sensibilisierung der Studierenden für eigene Ernährungsgewohnheiten und für begleitende psychische Belastungen bei Nicht-Normalgewichtigen zu erreichen.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Buch:*

- [v. Classen: Innere Medizin \(4. Aufl.\)](#): Kapitel Ernährung

Empfehlung zur Vertiefung

*Bücher:*

- [Benninghoff/Drenckhahn: Anatomie Band 2 \(16. Aufl.\)](#): S. 441-442
- [Pinel: Biopsychologie](#): Kap. 12: „Hunger, Sättigung, Gesundheit“

## Patient\*in mit Pankreatitis und exokriner Pankreasinsuffizienz

### Patientenvorstellung (Vorlesung) (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC13 - Medizinische Klinik m.S. Hepatologie und Gastroenterologie - CCM

#### Kurzbeschreibung

Am Beispiel einer Patientin oder eines Patienten mit alkoholtoxischer Pankreatitis und subsequenter endokriner plus exokriner Pankreasinsuffizienz sollen Kenntnisse über die komplexe Funktion des Pankreas vermittelt werden. Die Studierenden erhalten die Gelegenheit zu verstehen, was eine Pankreatitis ist, was ihre häufigsten Ursachen sind und was die pathophysiologischen Besonderheiten des gesunden und erkrankten Pankreas sind. Es wird auch kurz auf die Möglichkeit der Entstehung von malignen Tumoren auf dem Boden der chronischen Entzündung eingegangen.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Überblick makroskopischer Aufbau des Pankreas und Lage im Körper, histologischer Aufbau und Funktion des gesunden exokrinen und endokrinen Pankreas.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen am Beispiel einer akuten Pankreatitis verschiedene Ätiologien für die Entstehung einer Pankreatitis erklären und Mechanismen der endokrinen und exokrinen Pankreasinsuffizienz verschiedener Ätiologien erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- am Beispiel der alkoholtoxischen Pankreatitis die zur endokrinen und exokrinen Pankreasinsuffizienz führenden morphologischen und funktionellen Veränderungen beschreiben können.
- die bei einer akuten und chronischen, alkoholtoxischen Pankreatitis zu erwartenden spezifischen Angaben in Anamnese und Befunde bei der körperlichen Untersuchung benennen und zuordnen können.
- die Grundzüge der medizinischen Diagnostik, Therapie und Betreuung bei einer akuten und chronischen, alkoholtoxischen Pankreatitis herleiten können.
- ◆ das soziale Problem von Alkoholismus-Folgeerkrankungen in Form der alkoholtoxischen Pankreatitis wahrnehmen und sich mit dem Problem der Verknüpfung sozialer Faktoren und Erkrankungsentstehung auseinandersetzen.

#### Lernspirale

Aufbauend auf anatomischen Grundkenntnissen soll die Bedeutung des Pankreas als kombiniertes endokrin-exokrines Stoffwechselorgan erläutert werden. Hier werden die Grundlagen zum Verständnis für Modul 26 "Erkrankungen des Abdomens" gelegt.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Buch:*

- [Benninghoff/Drenckhahn: Anatomie Band 1 \(17. Aufl.\)](#): Anatomie und Histologie des Pankreas

Empfehlung zur Vertiefung

*E-Book:*

- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\)](#): Fremdstoffwechsel (Phase I und II)

*Buch:*

- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\): Fremdstoffwechsel \(Phase I und II\)](#)

## Biochemie und Pathobiochemie des Nucleotidstoffwechsels

Seminar mit klinischem Bezug (90 Minuten)

### Einrichtung

CC02 - Institut für Biochemie - CCM

### Kurzbeschreibung

Die Synthese der Nucleotidbasen hängt eng mit dem C1-Stoffwechsel des Aminosäuremetabolismus sowie mit dem Pentosephosphatweg zusammen. Dieser Zusammenhang sowie der für viele Zellen wichtige Bergungsstoffwechsel sollen in diesem Seminar erarbeitet werden. Darüber hinaus wird schematisch der Abbau von Pyrimidin- und Purinbasen behandelt, unter besonderer Berücksichtigung der Entstehungsmechanismen und Folgen einer Hyperurikämie.

### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Grundlegende Kenntnisse zur Struktur und Funktion von Nucleotiden, des Pentosephosphatwegs sowie des Krankheitsbilds 'Gicht'.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen das Prinzip des Nucleotidbasenstoffwechsels auch im Hinblick auf die Pathogenese einer Hyperurikaemie erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Bedeutung des C1-Stoffwechsels (am Beispiel der Tetrahydrofolsäure) und die Funktion des Pentosephosphatwegs im Nucleotid-Stoffwechsel erläutern können.
- die Ursachen der primären und sekundären Formen der Hyperurikämie erläutern und voneinander abgrenzen können.
- den Abbau von Purinnucleotiden sowie die pharmakologische Beeinflussung der Harnsäurebildung und -ausscheidung erläutern können.
- das Grundprinzip und die Regulation der de novo Synthesen von Purinen und Pyrimidinen sowie den Bergungsstoffwechsel der Purine und dessen Bedeutung erklären können.

### Lernspirale

Nachdem im Modul 2 "Bausteine des Lebens" und 3 "Biologie der Zelle" die Kenntnis der Struktur von Nucleotiden und ihre Funktion als Bausteine der DNA und RNA sowie als Energieträger und im Modul 4 "Signal- und Informationssysteme" ihre Funktion als Signalmoleküle erarbeitet worden ist, wird in diesem Modul der Stoffwechsel der Nucleotide behandelt. Alle diese Kenntnisse sind wichtige Voraussetzung für das Verständnis folgender Module wie z. B. für die Module 13 "Atmung", 14 "Niere, Elektrolyte", 15 "Nervensystem", 16 "Sinnesorgane", 17 "Systemische Störungen als Krankheitsmodell".

### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Books:*

- [Duale Reihe, Biochemie \(2. Aufl.\)](#): Kapitel zu „Stoffwechsel der Pyrimidine und Purine“
- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\)](#): Kapitel zu „Stoffwechsel der Pyrimidine und Purine“

*Bücher:*

- [Duale Reihe, Biochemie \(2. Aufl.\)](#): Kapitel zu „Stoffwechsel der Pyrimidine und Purine“
- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\)](#): Kapitel zu „Stoffwechsel der Pyrimidine und Purine“

## Resorption und Malabsorption von Nährstoffen

### Fachseminar (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC13 - Arbeitsbereich Ernährungsmedizin - CBF

#### Kurzbeschreibung

In diesem Seminar werden – nach einem initialen Überblick über epitheliale Transportmechanismen im Darm – die Transportmechanismen von Kohlenhydraten, Aminosäuren und Lipiden vom Darmlumen ins Blut bzw. die Lymphbahn behandelt. Im Vordergrund stehen die Transportproteine für verschiedene Monosaccharide, Aminosäuren und kleine Peptide sowie die zellulären Aufnahme- und Abgabemechanismen für Lipide und kurzkettige Fettsäuren. Hierbei wird auch der Zusammenhang zu Transportmechanismen für Ionen (Na, K, Cl) und Wasser hergestellt.

Die Beziehung zwischen Digestion (Seminar "Intestinale Verdauung von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen") und Resorption wird in der Seminardiskussion hergestellt.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Vorausgesetzt werden Kenntnisse über den Aufbau des Darmepithels, über Kanäle, Carrier und ATPasen und über aktiven und passiven Stofftransport. Zudem werden die Inhalte des in der gleichen Woche stattfindenden Seminars "Intestinale Verdauung von Kohlenhydraten, Lipiden und Proteinen" vorausgesetzt.

Zur Vorbereitung empfiehlt sich eine Rekapitulierung von Modul 3 "Biologie der Zelle", Woche 1: "Stofftransport durch Membranen", "Molekulare Eigenschaften biologischer Membranen", Modul 4 "Signal- und Informationssysteme", Woche 1: "Kanäle und Carrier: Toxine als Aktivatoren und Inhibitoren" sowie Modul 5 "Wachstum, Gewebe, Organ", Woche 2: "Triebkräfte für den Stofftransport an Epithelien und Endothelien".



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die funktionellen und molekularen Mechanismen der intestinalen Resorption der drei Nährstoffklassen (Kohlenhydrate, Proteine, Fette) sowie einiger Ionen und Wasser erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die intestinalen Transportmechanismen für Monosaccharide beschreiben können.
- die intestinalen Transportmechanismen für Aminosäuren und Peptide sowie intakte Proteine beschreiben können.
- die intestinalen Transportmechanismen für Lipide, lipophile Vitamine und kurzkettige Fettsäuren beschreiben können.
- die intestinalen Transportmechanismen für Na, K, Cl und Wasser beschreiben können.
- Grundzüge der Malabsorption von Kohlenhydraten (z.B. Laktasemangel, Glukose-Galaktose-Malabsorption) beschreiben können.

#### Lernspirale

Themen aus den vorangegangenen Modulen, die sich mit dem Stofftransport durch Membranen und Epithelien beschäftigen, werden aufgegriffen und hier am Beispiel des Organs Darm erweitert und vertieft. Die in diesem Seminar gewonnenen Erkenntnisse dienen als Grundlage für die Lehrveranstaltungen des Moduls 26 "Erkrankungen des Abdomens".

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Books:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\)](#): Dünn- und Dickdarm - Flüssigkeits- und Elektrolyttransport + Nährstoffverdauung und -absorption
- [Silbernagl: Physiologie \(7. Aufl.\)](#): Dünn- und Dickdarm - Flüssigkeits- und Elektrolyttransport + Nährstoffverdauung und -absorption

*Bücher:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\)](#): Dünn- und Dickdarm - Flüssigkeits- und Elektrolyttransport + Nährstoffverdauung und -absorption
- [Silbernagl: Physiologie \(7. Aufl.\)](#): Dünn- und Dickdarm - Flüssigkeits- und Elektrolyttransport + Nährstoffverdauung und -absorption

## Klinische und molekulare Grundlagen der Gewichtsregulation

### Integriertes interdisziplinäres Seminar (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Institut für Biochemie - CCM

CC13 - Medizinische Klinik für Endokrinologie und Stoffwechselmedizin - CBF/CCM

#### Kurzbeschreibung

In diesem Seminar werden die physiologischen und biochemischen Grundlagen der endokrinen Regulation des postprandialen Stoffwechsels und der Gewichtsregulation dargestellt und die klinische Bedeutung im Rahmen von Glukosestoffwechselstörungen und Adipositas diskutiert.

Insbesondere werden sowohl die gastrointestinalen Hormone (Gastrin, Cholezystokinin, Ghrelin, Glucagon-like-peptide 1 (GLP-1, gastrisches inhibitorisches Peptid (GIP)) als auch klassische neuroendokrine Hormone (Leptin, Insulin) erläutert und deren zentralnervösen Regulationsmechanismen bei der Sättigung dargestellt, hier insbesondere die Bedeutung von GLP-1, Leptin und Ghrelin.

Im klinischen Teil werden diese Grundlagen übertragen auf die Anwendung im Bereich der Therapie der Adipositas und deren Folgen. Insbesondere werden die Veränderungen durch Lifestyle-Modifikation, medikamentöse Therapie und bariatrische Chirurgie dargestellt.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Kenntnisse von zellulären Sekretionsvorgängen (Exozytose), Grundwissen über die verschiedenen Hormonklassen (Peptidhormone, Steroidhormone) und deren unterschiedliche Wirkungsmechanismen. Als Vorbereitung auf das Seminar wird eine Wiederholung dieser Lerninhalte aus den Modulen 3 "Biologie der Zelle" und 4 "Signal- und Informationssysteme" empfohlen. Auch eine Wiederholung der Mechanismen der Glukosehomöostase (Modul 4 "Signal- und Informationssysteme", 3. Woche) ist erforderlich.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Funktionen der gastrointestinalen Hormone in Grundzügen beschreiben können. Insbesondere sollen sie die postprandiale Insulinsekretion (Inkretineffekt) und die Bedeutung gastrointestinaler Hormone (z.B. Ghrelin, Inkretine) für die zentralnervöse Regulation der Sättigung erläutern können und die klinische Nutzung dieser Effekte darstellen können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- Wirkungen von GLP-1 und GIP auf die Insulin- und Glukagonfreisetzung und Begleiterscheinungen im Rahmen des postprandialen Stoffwechsels beschreiben können.
- postprandiale Veränderungen von metabolischen Parametern und neuroendokrinen Faktoren (GLP-1, Ghrelin, Insulin, Leptin) darstellen können.
- Veränderungen der GI-Hormone im Rahmen von Gewichtsveränderungen (durch Lifestyle, medikamentöse Therapie und bariatrischer Chirurgie) darstellen können.

#### Lernspirale

In den Modulen 3 "Biologie der Zelle" bzw. 4 "Signal- und Informationssysteme" erfolgt eine Einführung in die Funktion von Hormonen als Botenstoffe. Im Modul 6 "Gesundheit und Gesellschaft" wird erstmalig eine praktische Übung zum Thema Adipositas durchgeführt, in diesem Seminar werden die zugrundeliegenden Regulationsmechanismen eingeführt. Auf Vorkenntnisse aus diesen Modulen aufbauend wird in dem Seminar die Bedeutung gastrointestinaler Hormone für die Steuerung der Glukosehomöostase und der Sättigung besprochen. Ein Verständnis dieser Zusammenhänge bildet die Grundlage für Lehrinhalte späterer Module, wo z. B. Inkretin-basierte Therapieoptionen in der Diabetestherapie besprochen werden.



## Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Books:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\)](#): Kapitel "Hunger", "Sättigung", "Steuerung der Nahrungsaufnahme"
- [Silbernagl: Physiologie \(7. Aufl.\)](#): Kapitel "Hunger", "Sättigung", "Steuerung der Nahrungsaufnahme"

*Bücher:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\)](#): Kapitel "Hunger", "Sättigung", "Steuerung der Nahrungsaufnahme"
- [Silbernagl: Physiologie \(7. Aufl.\)](#): Kapitel "Hunger", "Sättigung", "Steuerung der Nahrungsaufnahme"

Empfehlung zur Vertiefung

*Artikel:*

- [Gastric inhibitory polypeptide and glucagon-like peptide-1 in the pathogenesis of type 2 diabetes](#)
- [Gut hormones and the regulation of energy homeostasis, Nature.](#)
- [The defence of body weight: a physiological basis for weight regain after weight loss](#)

*Weblink:*

- [Central nervous system control of food intake and body weight](#)

## Präparation der Blutgefäße des Bauchraums II und der Leber, vegetative Innervation der Bauchorgane

### Präparierkurs (180 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Centrum für Anatomie - CCM

#### Kurzbeschreibung

Am zweiten Tag der Bauchpräparation wird mit der Darstellung der Gefäßversorgung der unpaaren Bauchorgane begonnen. Die Verankerung und Versorgung der Bauchorgane über Gekröse (Mesenterium) wird besprochen. Ein Großteil des Dünndarms wird entnommen und weiter präpariert.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Lehrbücher der Anatomie: Blutversorgung und Systematik der Lymphgefäße der unpaaren Bauchorgane, Entstehung und Bedeutung des Mesenteriums, makroskopische Unterschiede des Dünndarms.

Mitzubringen sind: weißer Kittel, Präparierbesteck, geeignete Einmalhandschuhe.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Blutversorgung der Bauchorgane durch die drei Hauptäste (Truncus coeliacus, A. mesenteria sup., A. mesenteria inf.) mit ihren Austrittsstellen, abgehenden Ästen, Versorgungsgebieten und Anastomosen beschreiben können. Sie sollen den venösen Abfluss des Blutes, die Bildung der V. portae sowie portokavale Anastomosen beschreiben können. Zudem sollen sie die sich von oral nach anal ändernde Morphologie des inneren Dünndarmreliefs auch funktionell erklären können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die arterielle und venöse Blutversorgung der unpaaren Bauchorgane beschreiben und erklären können.
- die verschiedenen Abschnitte des Dünndarm beschreiben und an anatomischen Präparaten oder Modellen und auf Abbildungen benennen können.
- auf einer Abdomenleeraufnahme (Normalbefund) Zwerchfellkuppeln, Magenblase, Leber, M. psoas und Wirbelsäule identifizieren können.
- folgende Strukturen auf Schnittbildern (CT, MRT) des Abdomens identifizieren können: Magen, Dünndarm, Colon, Leber, Gallenblase, Milz, Pankreas.
- die im Leberhilum verlaufenden makroskopischen Strukturen beschreiben und am anatomischen Präparat oder auf Abbildungen identifizieren können.
- die Bauchorgane dem entsprechenden Versorgungsgebiet der autonomen Nervenplexus (Plexus coeliacus, mesentericus superius/inferius, hypogastricus) zuordnen können.

#### Lernspirale

In diesem Teil des Präparierkurses werden die Organe des Bauchraumes präparatorisch dargestellt und in ihrer Entwicklung, topographischen Lage und Funktion besprochen. Die in dieser Lehrveranstaltung vermittelte funktionelle makroskopische Anatomie des gesunden Bauchraums ist eine Grundvoraussetzung für das Verständnis, der im Modul 26 "Erkrankungen des Abdomens" behandelten Lehrinhalte.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vertiefung

*Buch:*

- [Benninghoff/Drenckhahn: Anatomie Band 1 \(17. Aufl.\)](#)

## Epitheliale Transportvorgänge

### Praktikum (Großgruppe) (135 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Institut für Physiologie - CCM

CC02 - Institut für Translationale Physiologie - CCM

#### Kurzbeschreibung

In Kleingruppenarbeit werden mit Hilfe elektrophysiologischer Messmethoden (Ussingkammer, Spannungsklemme) aktive und passive Elektrolyttransporte an der Darmmukosa untersucht. Hierbei werden zunächst die physiologischen Natrium- und Chloridtransporte analysiert. Anschließend werden die aktiven Transportmechanismen pharmakologisch moduliert, um pathophysiologische Zustände (sekretorische Diarrhoe) experimentell zu simulieren. Auf der Grundlage der Elektrolyttransportvorgänge kann die Symptomatik von Krankheiten wie Cholera und Mukoviszidose besser verstanden werden.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Signaltransduktionsmechanismen und Ionenporter (Modul 4 "Signal- und Informationssysteme") sowie das Praktikumsskript.

Bitte beachten Sie die Kittelpflicht für Praktika!



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen epitheliale Transportvorgänge erläutern können. Sie sollen ferner anhand der am Präparat selbst erhobenen Messdaten die eigene Urteilsfähigkeit über experimentell ermittelte Daten einschätzen können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Mechanismen des transepithelialen Natriumtransports im Dickdarm beschreiben können.
- die Wirkweise klinisch relevanter Inhibitoren (z. B. Amilorid, Furosemid), die den transepithelialen NaCl-Transport beeinflussen, erklären können.
- die Mechanismen des Chloridtransports im Dickdarm beschreiben können.

#### Lernspirale

Die im Modul 3 "Biologie der Zelle" behandelten Themen und Inhalte zur intrazellulären Signalverarbeitung, Beeinflussung der zellulären Signalübertragung als pharmakologisches Konzept werden aufgenommen und am Beispiel des Natrium- und Chloridtransports am Dickdarm experimentell nachvollzogen. Die gewonnenen Erkenntnisse und Anschauungen sind grundlegend für das nachfolgende Modul 26 "Erkrankungen des Abdomens".

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Books:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\): Dünn- und Dickdarm: Flüssigkeits- und Elektrolyttransport](#)
- [Silbernagl, Stefan : Taschenatlas der Physiologie: Dünn- und Dickdarm: Flüssigkeits- und Elektrolyttransport](#)

*Bücher:*

- [Schmidt/Lang: Physiologie des Menschen \(31. Aufl.\): Dünn- und Dickdarm: Flüssigkeits- und Elektrolyttransport](#)
- [Silbernagl: Physiologie \(7. Aufl.\): Dünn- und Dickdarm: Flüssigkeits- und Elektrolyttransport](#)

## Histologie der Organe des Bauchraums Teil 2

### Histologiekurs (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Centrum für Anatomie - CCM

#### Kurzbeschreibung

In diesem Kurs werden ausgewählte Schnittpräparate der Organe des Bauchraums mikroskopiert. Ergänzt werden die lichtmikroskopischen Untersuchungen durch die Betrachtung elektronenmikroskopischer Aufnahmen. Der spezielle zelluläre und subzelluläre Aufbau der Leber, der Gallenblase und der Bauchspeicheldrüse wird dargestellt. Die in den verschiedenen Organen vorkommenden Zellen werden identifiziert und ihre Funktion im Kontext des Organs und des Organismus besprochen.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Blackboard: Folien mit kommentierten mikroskopischen Aufnahmen zu den Kurspräparaten.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen Leber, Gallenblase und Pankreas im histologischen Präparat identifizieren und deren histologischen Aufbau erläutern können. Anhand des histologischen und des zytologischen Aufbaus sollen sie organspezifische Struktur-Funktionsbeziehungen ableiten können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Läppchengliederung des Leberparenchyms in Zentralvenenläppchen, Portalläppchen, Leberazinus erläutern können.
- in einem histologischen Präparat oder auf einer Abbildung die Gewebe Leber, Pankreas, Gallenblase identifizieren und ihre Funktion erläutern können
- im einem histologischen Präparat der Leber oder auf einer Abbildung Hepatozyten und Kupffer-Zellen zuordnen können.
- im histologischen Präparat der Leber oder auf einer Abbildung die portale Trias (Glisson-Trias) und die Lebersinusoide identifizieren können.
- die Grundfunktion von Hepatozyten, Kupffer-Zellen, ITO-Zellen, Ovalzellen und Sinusendothelzellen erläutern können.
- auf histologischen Präparaten oder in Abbildungen zentroazinäre Zellen, Azinuszellen sowie Zellen der Schaltstücke, der intralobulären und der interlobulären Ausführungsgänge des Pankreas zeigen und ihre Funktion erläutern können.

#### Lernspirale

Aufbauend auf den Modulen 3 "Biologie der Zelle", 4 "Signal- und Informationssysteme", 5 "Wachstum, Gewebe, Organ" und 8 "Blut und Immunsystem" werden die Studierenden in den Lehrveranstaltungen "Histologie der Organe des Bauchraums Teil I und Teil II" mit dem histologischen Feinbau von Organen des Rumpfdarms und der akzessorischen Drüsen vertraut gemacht. Der Histologiekurs vermittelt strukturelle Einblicke, zudem werden gleichzeitig funktionelle Aspekte einzelner Zellen und Gewebe in diesen Organen besprochen. Die Kenntnis des regulären Aufbaus der Organe liefert die Basis für das Erkennen histopathologischer Veränderungen in der Feindiagnostik erkrankter Organe, wie sie in späteren Modulen besprochen werden.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Bücher:*

- [Lüllmann-Rauch: Taschenlehrbuch Histologie \(3. Aufl.\): Speiseröhre und Magen-Darm-Kanal](#)
- [Welsch: Lehrbuch Histologie \(1. Aufl.\): Rumpfdarm](#)

## Empfehlung zur Vertiefung

*Buch:*

- [Benninghoff/Drenckhahn: Anatomie Band 1 \(17. Aufl.\)](#)

## Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

*Buch:*

- [Benninghoff/Drenckhahn: Anatomie Band 2 \(16. Aufl.\): Verdauungssystem](#)

## Patient\*in mit Adipositas

### Untersuchungskurs (113 Minuten)

#### Einrichtung

CC13 - Medizinische Klinik für Endokrinologie und Stoffwechselmedizin - CBF/CCM  
CC13 - Medizinische Klinik für Gastroenterologie, Infektiologie und Rheumatologie - CBF  
CC13 - Medizinische Klinik m.S. Hepatologie und Gastroenterologie - CCM  
CC13 - Medizinische Klinik m.S. Hepatologie und Gastroenterologie - CVK

#### Kurzbeschreibung

In diesem Untersuchungskurs steht die allgemeine und spezielle Anamnese und klinische Untersuchung bei Patient\*innen mit Adipositas und metabolischem Syndrom im Vordergrund. Bei den praktischen Fertigkeiten soll die Erhebung und Beurteilung des Ernährungszustandes wiederholt und angewandt werden.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Allgemeiner Untersuchungskurs, insbesondere Modul 2: Normal- und Idealgewicht, Bauchumfang und Body-Mass-Index.

Mitzubringen sind: weißer Kittel, Namensschild und U-Kurs-Untersuchungsinstrumente.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen strukturiert die auf den Ernährungszustand fokussierte Anamnese erheben und die klinische Untersuchung durchführen können. Sie sollen die vorliegenden bzw. zu erwartenden Befunde beschreiben und einen Normalbefund gegenüber einem pathologischen Befund abgrenzen sowie die praktische Fertigkeiten demonstrieren können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- ♣ bei gegebenen Patient\*innen mit Adipositas bzw. metabolischem Syndrom eine allgemeine und eine auf die spezifische Erkrankung fokussierte Anamnese und körperliche Untersuchung durchführen, den Befund dokumentieren und gegenüber einem Normalbefund abgrenzen können.
- ♣ bei gegebenen Patient\*innen den Ernährungszustand erheben (Normal- und Idealgewicht, Bauchumfang und Body-Mass-Index), den Befund dokumentieren und bei Adipositas hinsichtlich des Ausprägungsgrades einordnen können.

#### Lernspirale

Der U-Kurs ist Teil des speziellen Untersuchungskurses. Dieser Teil baut direkt auf den Allgemeinen Untersuchungskurs im Modul 2 "Bausteine des Lebens" auf. Die Erhebung und Einordnung vom Ernährungszustand ist von grundlegender Bedeutung für alle klinischen Module.

## Bedeutung der Mikronährstoffe und Folgen des Vitaminmangels

### Fachvorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC13 - Medizinische Klinik für Endokrinologie und Stoffwechselmedizin - CBF/CCM

#### Kurzbeschreibung

In dieser Vorlesung werden Kenntnisse wichtiger Mikronährstoffe und Vitamine hinsichtlich ihrer physiologischen Funktion, ihrer Hauptquellen in der Nahrung, den Folgen einer Mangelversorgung und häufigen Mangelzuständen in verschiedenen Kulturregionen vermittelt.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Biochemie und Physiologie des Stoffwechsels, prinzipielle Funktion von Vitaminen und Metallen als Komponenten von funktionellen Proteinen. Bedeutung essentieller Nährstoffe.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen wesentliche Vitamine und Mikronährstoffe sowie ihr Vorkommen in Nahrungsmitteln erläutern können. Sie sollen zudem die Bedeutung einer ausreichenden Zufuhr essentieller Mikronährstoffe für die Funktion des Organismus erklären können. Sie sollen häufig auftretende Defizite (z. B. Vitamin D, Vitamin A, Fe, Mg, Zn) ableiten können. Die Studierenden sollen zudem Konzepte zur Prävention und Therapie von Mangelzuständen erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die wesentliche Bedeutung von sekundären Pflanzenstoffen am Beispiel von Polyphenolen und Glucosinolaten beschreiben können.
- Mikronährstoffe in Kategorien einteilen können.
- für wesentliche Vitamine (Vit. A - E) grundlegende Eigenschaften und Funktionen darlegen können.
- die Bedeutung von Mineralstoffen am Beispiel von Magnesium und Jod für den menschlichen Organismus beschreiben können.
- die Bedeutung von unterschiedlichen Ernährungsformen auf die Versorgung mit Vitaminen und Spurenelementen überblicken und wichtige Nahrungsquellen für Vitamine und Spurenelemente benennen können.

#### Lernspirale

Erweiterung der Kenntnisse zur Biochemie und Physiologie essentieller Mikronährstoffe mit Bezug auf ihre Zufuhr im Ernährungsverhalten und klinische Konsequenzen einer Minderversorgung. Darauf aufbauend wird die Aufmerksamkeit auf typische Defizite im Rahmen häufiger Essgewohnheiten gelenkt und Grundlagen für gesunde Ernährungsstrategien gelegt.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Buch:*

- v. Classen: *Innere Medizin (4. Aufl.)*: Kapitel "Ernährung"

## Ernährungsumstellung - warum und wie?

### Fachvorlesung (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC01 - Institut für Sozialmedizin, Epidemiologie und Gesundheitsökonomie - CCM

#### Kurzbeschreibung

Eine Umstellung der Essgewohnheiten aus gesundheitlichen Gründen fällt vielen Patientinnen und Patienten nicht leicht. Als Voraussetzung einer erfolgreichen unterstützenden Ernährungstherapie sind die Anamnese und Erhebung der Essgewohnheiten und des Ernährungszustandes unerlässlich. In der Vorlesung werden unterschiedliche Techniken zur Erhebung eines Ernährungsprotokolls vorgestellt und der Umgang mit Ernährungsprotokollen am Beispiel 'Adipositas' erläutert. Zusätzlich werden verschiedene Strategien der Ernährungsberatung inklusive Gesprächstechniken und Grundsätze der Diätformen zur Gewichtsreduktion erläutert.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Die Grundbestandteile von Nahrungsmitteln sollten bekannt sein.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen in Grundzügen erklären können, wie man die Ernährungsanamnese eines Erwachsenen erhebt, wie eine Ernährungsberatung abläuft und wann sie indiziert ist.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- Protokollmethoden zur Erfassung der Ernährungsanamnese benennen können.
- die Nahrungszusammensetzung hinsichtlich Energiezufuhr durch die Makronährstoffe (Kohlehydrate, Proteine, Fett, Ballaststoffe) für gesunde Erwachsene benennen können.
- Gesprächstechniken, die bei der Beratung zur Ernährungsmodifikation zum Einsatz kommen, beschreiben können.
- auf der Grundlage der Analyse des retrospektiven 24h-Recalls Limitationen bei der Erfassung von Ernährungsgewohnheiten benennen können.

#### Lernspirale

Durch die Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, die Betrachtung des Ernährungszustandes mit in Anamnese und Therapie von Erkrankungen zu integrieren. Damit werden Inhalte aus M02 "Bausteine des Lebens" (Seminar "Ernährung") aufgegriffen. Da Ernährung ein grundlegender Aspekt der Anamnese und Therapie vieler Erkrankungen ist, sind die erlernten Fähigkeiten vielfältig einsetzbar. Sie sind vor allem aber in den Modulen des 3. Semesters, in den pädiatrischen Modulen des 9. Semesters und in den Modulen 36, 38 und den Blockpraktika (Geriatric, Allgemeinmedizin, Innere Medizin) anwendbar bzw. sollten hier weiter vertieft werden. Die Vorstellung verschiedener Ernährungsformen (z. B. vegetarisch, vegan, low-carb) erfolgt im Rahmen einer modulübergreifenden Vorlesung des Semesters.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vertiefung

*E-Book:*

- [Koula-Jenik: Leitfaden Ernährungsmedizin](#)

*Bücher:*

- [Biesalski, H.K.: Taschenatlas Ernährung: ISBN-10: 3131153547](#)
- [Bischoff: Ernährungsmedizin: ISBN-10: 3131002948](#)
- [Koula-Jenik: Leitfaden Ernährungsmedizin](#)
- [Leitzmann: Ernährung in Prävention und Therapie- ein Lehrbuch: ISBN 978-3- 8304-5325-3](#)



## Patient\*in mit Leberzirrhose

### Patientenvorstellung (Vorlesung) (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC13 - Medizinische Klinik m.S. Hepatologie und Gastroenterologie - CCM

#### Kurzbeschreibung

Am Beispiel einer Patientin oder eines Patienten mit alkoholtoxischer Lebererkrankung sollen Kenntnisse über die anatomischen Besonderheiten der Leber, wie z. B. arterielle und portalvenöse Blutversorgung, und deren Veränderung bei der Leberzirrhose vermittelt werden. Die Studierenden erhalten die Gelegenheit zu verstehen, was eine Leberzirrhose ist, was ihre häufigsten Ursachen sein können und was die pathophysiologischen Besonderheiten der zirrhotischen gegenüber der gesunden Leber sind (portale Hypertension). Die Grundzüge der pathophysiologischen Veränderung - bindegewebiger Umbau bei chronischer Schädigung und Beispielursachen - werden nachfolgend dargestellt. Dies soll das Verständnis der Komplikationen bei Leberzirrhose fördern (Beispiel Entstehung von Ösophagusvarizen) oder Lebersversagen.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Kenntnisse über den makroskopischen Aufbau der Leber und Gallenwege und deren Lage im Körper sowie des feingeweblichen Aufbaus und der Funktion der gesunden Leber werden vorausgesetzt.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen am Beispiel einer alkoholtoxischen Leberzirrhose die Entstehung einer Leberzirrhose als gemeinsames Endstadium verschiedener chronischer Leberschädigungsmechanismen erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- häufige Ursachen von Leberzirrhose in Europa aufzählen und zuordnen können.
- die morphologischen Leberparenchymveränderungen bei einer alkoholtoxischen Leberzirrhose mit portaler Hypertension beschreiben können.
- die bei einer alkoholtoxischen Leberzirrhose mit portaler Hypertension zu erwartenden spezifischen Angaben in Anamnese und Befunde bei der körperlichen Untersuchung benennen und zuordnen können.
- die Grundzüge der medizinischen Diagnostik, Therapie und Betreuung bei einer alkoholtoxischen Leberzirrhose mit portaler Hypertension beschreiben können.

#### Lernspirale

Aufbauend auf anatomischen Grundkenntnissen soll die Bedeutung der Leber als wesentliches Stoffwechselorgan erläutert werden. Hier werden die Grundlagen zum Verständnis für M26 "Erkrankungen des Abdomens" gelegt.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Buch:*

- [Benninghoff/Drenckhahn: Anatomie Band 1 \(17. Aufl.\)](#): Anatomie und Histologie der Leber unter Berücksichtigung auch der Durchblutungssituation

Empfehlung zur Vertiefung

*E-Books:*

- [Harrison: Harrisons Innere Medizin \(18. Auflage\)](#): Ursachen von chronischen Lebererkrankungen wie chronischer Alkoholabusus oder Virushepatitis
- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\)](#): Fremdstoffwechsel (Phase I und II)

*Bücher:*

- [Harrison: Harrisons Innere Medizin \(17. Aufl.\)](#): Ursachen von chronischen Lebererkrankungen wie chronischer Alkoholabusus oder Virushepatitis
- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\)](#): Fremdstoffwechsel (Phase I und II)

## Die zentrale Bedeutung der Leber für den Aminosäurestoffwechsel

### Fachseminar (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Institut für Biochemie - CCM

#### Kurzbeschreibung

Aufbauend auf den Lerninhalten der Module 2 "Bausteine des Lebens" und 3 "Biologie der Zelle" sollen in diesem Fachseminar die Prinzipien der Energiegewinnung beim Abbau von Glukose, Fettsäuren sowie glukoplastischen und ketoplastischen Aminosäuren erläutert und der dabei erzielte ATP-Gewinn verglichen werden. Besprochen werden soll dabei auch das Schicksal der Aminogruppen der abgebauten Aminosäuren sowie die Entgiftung des anfallenden Ammoniaks durch den Harnstoffzyklus in den periportalen Hepatozyten und durch die Glutaminsynthetase in den perivenösen Hepatozyten.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Grundlage für dieses Fachseminar sind die Lerninhalte aus M02 "Bausteine des Lebens" und M03 "Biologie der Zelle". Hierzu gehören insbesondere Kenntnisse zur Struktur von Monosacchariden, Fettsäuren und Aminosäuren, zur Funktion von ATP als intrazellulärer Energieüberträger, zur Funktion der Coenzyme NAD<sup>+</sup>, FAD und Coenzym A, des Citratzyklus und von aktiviertem Wasserstoff bei der Energiegewinnung.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Prinzipien der Energiegewinnung aus Glukose, Fettsäuren und Aminosäuren sowie die zentrale Rolle der Leber im Gesamt-Energie-Stoffwechsel des Körpers erklären können. Außerdem soll die Bedeutung des Harnstoffzyklus und der Glutaminsynthetase für die Ammoniak-Entgiftung in der Leber erläutert werden können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Begriffe 'glucoplastische' und 'ketoplastische Aminosäuren' erklären können.
- grundlegende Mechanismen des Abbaus von Aminosäuren beschreiben können (Transaminierung, Glutamatdehydrogenase-Reaktion, Glutaminsynthetase-Reaktion, Harnstoffzyklus).
- die Bedeutung der unterschiedlichen Wege der Ammoniak-Entgiftung in periportalen und perivenösen Hepatozyten erläutern können.

#### Lernspirale

Aufbauend auf den Modulen 2, 3 und 10 sollen die Vernetzung der Abbauege von Glukose, Fettsäuren und Aminosäuren sowie die Prinzipien der Energiegewinnung aus diesen verschiedenen Nahrungsbestandteilen erkannt werden. Die Lerninhalte dieses Fachseminars bilden die Grundlage für das Verständnis der Seminare in dieser Woche sowie für alle folgenden Themen, bei denen der Energiestoffwechsel eine Rolle spielt.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Book:*

- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\): Kapitel „Intermediärstoffwechsel“ und "Leber"](#)

*Buch:*

- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\): Kapitel „Intermediärstoffwechsel“ und "Leber"](#)

Empfehlung zur Vertiefung

*Buch:*

- [Doenecke: Karlsons Biochemie und Pathobiochemie \(15. Aufl.\)](#): Kapitel 23.2, S. 659-661  
(metabolische Heterogenität der Leberzellen - Zonierung)

## Koordination des Stoffwechsels am Beispiel des Fastens und Hungerns

### Seminar mit klinischem Bezug (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Institut für Biochemie - CCM

#### Kurzbeschreibung

Ein wichtiges Prinzip des Stoffwechsels ist, dass im Überschuss aufgenommene Nahrung gespeichert wird, um dann während Phasen der Nahrungskarenz dem Organismus zur Verfügung zu stehen. Nachdem den Studierenden die Grundlagen der Energiegewinnung durch den Abbau von Glukose, Fettsäuren, Ketonkörper und Aminosäuren vertraut sind, steht in diesem Seminar die Anpassung der Speicherverwertung an Stoffwechselveränderungen im Mittelpunkt. Hierfür werden exemplarisch am Beispiel der Nahrungskarenz (Fasten, Hunger) die besonderen Anforderungen an Leber, Skelettmuskel und Fettgewebe erarbeitet. Darüber hinaus wird der hormonelle Einfluss (Insulin, Glucagon) auf die Speicherung und Mobilisierung von Energiereserven erläutert.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Kenntnisse über Aufbau und Funktion der drei Stoffklassen Kohlenhydrate, Lipide und Proteine (M02 "Bausteine des Lebens"), Prinzipien des Energiestoffwechsels (M03 "Biologie der Zelle", M10 "Bewegung") und Grundwissen über die verschiedenen Hormonklassen und deren Wirkungsmechanismen (M04 "Signal- und Informationssysteme") werden vorausgesetzt. Zudem werden Kenntnisse der bislang in demselben Modul unterrichteten Inhalte erwartet.



#### Übergeordnetes Lernziel

Basierend auf dem Wissen über die Prinzipien der Energiegewinnung aus Kohlenhydraten, Lipiden, Ketonkörpern und Aminosäuren sollen die Studierenden am Beispiel der Nahrungskarenz die Bedeutung von Leber, Skelettmuskel und Fettgewebe für die Koordination des Stoffwechsels erläutern können. In diesem Zusammenhang sollen die Studierenden die Mechanismen zur Mobilisierung bzw. Speicherung von Energiereserven darstellen können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- am Beispiel des Glycogenstoffwechsels und der Gluconeogenese die Bedeutung von Leber und Niere als Organe der Glucosehomöostase des menschlichen Organismus beschreiben können.
- am Beispiel der Ketonkörper-Synthese und -Verwertung Mechanismen der Energiebereitstellung durch Leber und Fettgewebe in Nahrungskarenz-Phasen (Fasten, Hunger) darstellen können.
- am Beispiel des Fastens und Hungerns die hormonelle (Insulin, Glucagon) und nicht-hormonelle (Allosterie, Interkonversion) Regulation der Energiespeicherbildung bzw. Speicherverwertung erläutern können.
- die zentralen Metabolite (Glucose-6-Phosphat, Pyruvat, Acetyl-CoA) als Knotenpunkte des Stoffwechsels darstellen können.

#### Lernspirale

Aufbauend auf den Modulen 2 "Bausteine des Lebens", 3 "Biologie der Zelle" und 4 "Signal- und Informationssysteme" wird in dem Seminar die Bedeutung von Leber, Fettgewebe und Skelettmuskel für die Koordination des Stoffwechsels erarbeitet. Das Verständnis dieser Zusammenhänge bildet die Grundlage für weitere Lehrinhalte in den späteren Modulen 17 "Interaktion von Genom, Stoffwechsel und Immunsystem als Krankheitsmodell" und 26 "Erkrankungen des Abdomens".

## Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

### *E-Books:*

- [Duale Reihe Biochemie, 2012](#): Kapitel: "Regulation des Energiestoffwechsels", S 258 ff
- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\)](#): Kapitel über "Stoffwechsel-Integration und Koordination"

### *Bücher:*

- [Duale Reihe, Biochemie \(2. Aufl.\)](#): Kapitel über "Stoffwechsel-Integration und Koordination"
- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\)](#): Kapitel über "Stoffwechsel-Integration und Koordination"
- [Stryer: Biochemie \(4. Aufl.\)](#): Kapitel über "Stoffwechsel-Integration und Koordination"

## Leber und Entgiftung

### Fachseminar (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC05 - Arbeitsbereich Toxikologie - CCM

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

#### Kurzbeschreibung

Im Rahmen ihrer Stoffwechselfunktionen ist die Leber zentrales Organ für den Abbau und die Ausscheidung von Stoffwechselprodukten und körperfremden Stoffen (z. B. Arzneistoffe, Drogen, Lebensmittelinhaltsstoffe und Xenobiotika). Dazu stellt sie verschiedene Biotransformationswege bereit. Die einzelnen Biotransformationssysteme sind induzierbar, so dass deren Stoffwechselleistung durch Xenobiotika, Arzneimittel und das Alter wesentlich beeinflusst werden kann. Am Beispiel des Bilirubins und ausgewählter Arzneistoffe sollen deshalb die verschiedenen Biotransformationsreaktionen (Phase 1 und 2) im Seminar erarbeitet und verstanden werden.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Grundlagen sind die Kenntnisse der biochemischen Redoxreaktionen und der beteiligten Enzymsysteme, die Grundzüge des transmembranären Transports, die Anatomie der Leber und der Gallenwege. Weitere Grundlagen sind die in M08 "Blut und Immunsystem" behandelten Prinzipien des Abbaus von Häm sowie Inhalte zum Thema "Stofftransport durch Membranen; Membranen als potentielle Wirkstoffbarrieren" aus M03 "Biologie der Zelle" (Woche 1).



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen die Biotransformation (Phase 1 und 2) in der Leber und deren Beeinflussung erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- wesentliche biologische und physikalische Folgen der Biotransformationsreaktionen an Endo- und Xenobiotika benennen können (z. B. Wasserlöslichkeit, Membrangängigkeit, Exkretion, Inaktivierung von Giften, Aktivierung von Arzneimitteln)
- die Reaktionsarten der Biotransformationsphasen 1 und 2 sowie von Transportvorgängen am Beispiel des Bilirubins und des Ethinylestradiols erklären können.
- Formen der Hyperbilirubinämie den verschiedenen Störungsstufen (prähepatisch, hepatisch, posthepatisch) zuordnen können.
- mögliche pharmakologische Folgen der CYP450 Enzym-Induktion und -Inhibition am Beispiel von CYP3A4 (z. B. durch Rifampicin oder Grapefruit) und CYP2D6 (z. B. auf den Tamoxifen- oder Codein-Metabolismus) darstellen können.

#### Lernspirale

Die im Seminar vermittelten Kenntnisse bilden die Grundlage für das Verständnis weiterführender Lehrinhalte der Module 17 "Interaktion von Genom, Stoffwechsel und Immunsystem als Krankheitsmodell", 26 "Erkrankungen des Abdomens" sowie 33 "Schwangerschaft, Geburt, Neugeborene, Säuglinge". Die Biotransformation bildet eine Grundlage zum Verständnis von Arzneimitteltherapie.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Book:*

- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\): Kapitel Biotransformation, S. 1109-1113](#)

*Bücher:*

- [Aktories/Förstermann: allg. & spez. Pharmakologie \(10. Aufl.\): S. 47-60](#)
- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\): Kapitel Biotransformation, S. 1109-1113](#)

## Empfehlung zur Vertiefung

*Buch:*

- [Siegenthaler: Klinische Pathophysiologie: Kapitel Gallensäure-/Bilirubinstoffwechsel \(S. 867-874\)](#)



## Abschließende Präparation und Entnahme der Bauchorgane

### Präparierkurs (180 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Centrum für Anatomie - CCM

#### Kurzbeschreibung

Am vierten Tag des Präparierkurses wird das Bauchpaket, beginnend mit dem peritonealen Abschnitt des Oesophagus bis zum Sigmoid des Colons aus der peritonealen Höhle entnommen. Dieser Schritt erlaubt es, die Organe von verschiedenen Seiten her weiter zu präparieren. Der Magen wird eröffnet, des gleichen die convexe Seite des Duodenums. Von hier aus kann jetzt die Papilla duodeni major sondiert werden.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Lehrbücher der Anatomie: morphologischer Aufbau, Funktion, Blutversorgung, Innervation von (Oesophagus, Magen, Leber, Gallenblase, Pankreas, Milz, Colon, Appendix vermiformis).

Mitzubringen sind: weißer Kittel, Präparierbesteck, geeignete Einmalhandschuhe.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen den morphologischen Aufbau, die embryonale Entwicklung, die Funktion, die Blutversorgung und die Innervation von Oesophagus, Magen, Leber, Gallenblase, Pankreas, Milz, Dickdarm, Appendix vermiformis erklären können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- den Lymphabfluss der Bauchorgane beschreiben können und (anhand von Beispielen wie Magen oder Rektum) dessen Bedeutung für die lymphogene Metastasierung maligner Neoplasien erläutern können.
- die topographischen Beziehungen der Leber, der Gallenblase und der Gallenwege am anatomischen Präparat, anhand der Bildgebung (CT / MRT) oder auf der Basis einer Beschreibung erläutern können.
- die verschiedenen portokavalen Anastomosen beschreiben und ihre Bedeutung erläutern sowie am anatomischen Präparat oder auf Abbildungen benennen können.
- die topographischen Beziehungen der Milz, des Magens und des Omentum majus am anatomischen Präparat, anhand der Bildgebung (CT / MRT) oder auf der Basis einer Beschreibung erläutern können.

#### Lernspirale

In diesem Teil des Präparierkurses werden die Organe des Bauchraumes präparatorisch dargestellt und in ihrer Entwicklung, topographischen Lage und Funktion besprochen. Die in diesem Kurs vermittelte funktionelle makroskopische Anatomie des gesunden Bauchraums stellt eine Grundvoraussetzung für das Verständnis der im Modul 26 "Erkrankungen des Abdomens" behandelten Lehrinhalte dar.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*Bücher:*

- [Benninghoff/Drenckhahn: Anatomie Band 1 \(17. Aufl.\)](#): morphologischer Aufbau, Funktion, Blutversorgung, Innervation von Oesophagus, Magen, Leber, Gallenblase, Pankreas, Milz, Colon, Appendix vermiformis
- [Lippert: Anatomie \(9. Aufl.\)](#): Kapitel "Abdomen"

## Labordiagnostik von Leberenzymen

### Praktikum (Großgruppe) (135 Minuten)

#### Einrichtung

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

#### Kurzbeschreibung

Bestimmte Enzyme der Leberzellen, die bei Leberschädigung in das Serum freigesetzt werden, sind für die Diagnostik von Krankheiten der Leber und der Gallenwege von großer klinischer Bedeutung. Während eine erhöhte Serumaktivität der intrazellulär lokalisierten Enzyme Alaninaminotransferase und Aspartataminotransferase auf eine Permeabilitätserhöhung der Zellmembran geschädigter Hepatozyten zurückzuführen ist, werden die auf der Oberfläche der Gallenkapillaren lokalisierten Enzyme alkalische Phosphatase und gamma-Glutamyltranspeptidase durch Einwirkung von Gallensäuren freigesetzt. Die Studierenden sollen die Enzymaktivität im Serum von acht Patienten und Patientinnen mit Schädigung der Leberzellen und/oder der Gallenwege messen. Durch den Vergleich der Messergebnisse soll das pathobiochemische Prinzip der Enzymfreisetzung aus geschädigten Zellen abgeleitet und mit Krankheitsbildern korreliert werden.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Die Studierenden sollten biochemische Grundkenntnisse über die genannten Enzyme besitzen (welche Reaktionen werden katalysiert?) und die Grundlagen von optischen Tests kennen (Lambert-Beersches Gesetz, Indikatorreaktionen). Zur Vorbereitung dienen ferner die Wiederholung von grundlegender Anatomie und Histologie der Leber. Die Kenntnis des Praktikumskripts wird vorausgesetzt.

Bitte beachten Sie die K I T T E L P F L I C H T für Praktika und die Sicherheitsvorschriften beim Arbeiten mit Patientenproben!



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen am Beispiel der Leber- und Gallengangsenzyme den labordiagnostischen Einsatz zellgebundener Enzyme verstehen und die Mechanismen, die der Enzymdiagnostik zugrunde liegen (Freisetzung nach Zellschädigung, Einfluss von organspezifischer Expression und subzellulärer Lokalisation), erläutern können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die Ursache der Freisetzung zellgebundener Enzyme (alkalische Phosphatase und gamma-Glutamyltranspeptidase) durch Einwirkung von Gallensäuren und die daraus resultierende Möglichkeit, eine Cholestase zu diagnostizieren, darlegen können.
- die Erhöhung der Enzymaktivität von Alaninaminotransferase und Aspartataminotransferase im Serum am Beispiel des toxischen Leberschadens erklären können.
- das Prinzip der Aktivitätsbestimmung von Alaninaminotransferase und gamma-Glutamyltransferase im Serum darlegen können.
- anhand der vorgegebenen Enzymaktivität von Alaninaminotransferase, Aspartataminotransferase, Alkalischer Phosphatase und gamma-Glutamyltranspeptidase im Serum eine Leberschädigung einschätzen können.

#### Lernspirale

In dieser Veranstaltung, die auf den bereits vermittelten Kenntnissen zur Biochemie von Enzymen (M08 "Blut und Immunsystem") aufbaut, lernen die Studierenden zentrale Prinzipien der Pathobiochemie kennen, die die Grundlage für die spätere Labordiagnostik von Krankheiten darstellen.

## Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Books:*

- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\): „Leber“, S. 1083–1102](#)
- [Taschenlehrbuch Klinische Chemie und Hämatologie, Erscheinungsjahr 2013, ISBN: 9783131297181: Kapitel 3.3 "Grundlagen der Enzymdiagnostik" \(S. 163-176\) und Kapitel 14 "Leberdiagnostik" \(S. 457-478\)](#)

*Buch:*

- [Löffler/Petrides: Biochemie & Pathobioch. \(8. Aufl.\): „Leber“, S. 1083–1102](#)

Empfehlung zur Vertiefung

*Buch:*

- [Siegenthaler: Klinische Pathophysiologie: Kapitel „Leber“ \(S. 860-874\) und „Gallenwege“, S. 890-896](#)

## Klinische Parameter des Lipoproteinstoffwechsels

### Praktikum (Großgruppe) (90 Minuten)

#### Einrichtung

CC02 - Institut für Biochemie - CCM

#### Kurzbeschreibung

In diesem Praktikum werden von den Studierenden die Werte für Cholesterol und Triacylglycerol (TAG) in verschiedenen Patientenseren bestimmt. Die Konzentrationen von Cholesterol und TAG sollen im Kontext zur Anamnese und anderer relevanter Parameter diskutiert werden und das individuelle Atherosklerose-Risiko der Patienten abgeschätzt werden.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Kenntnisse zur Stoffklasse Lipide werden vorausgesetzt.

Bitte beachten Sie die Kittelpflicht für Praktika!



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen anhand experimentell ermittelter Cholesterol- und Triacylglycerol-Werte, der Anamnese und körperlicher Untersuchungsbefunde wie BMI und RR eine Risikoabschätzung zur Entwicklung von Gefäßwandschädigungen vornehmen und diskutieren können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- die gemessenen Konzentrationen von Cholesterol und Triacylglycerolen im Blut als normal bzw. pathologisch verändert charakterisieren können.
- das Prinzip einer photometrischen Cholesterol- und Triacylglycerol-Bestimmung aus dem Serum erklären können.
- Risikofaktoren für die koronare Herzkrankheit (KHK) benennen und kritisch beurteilen können.

#### Lernspirale

Aufbauend auf das in M02 "Bausteine des Lebens" erworbene Wissen über Lipide soll deren Bedeutung am Entstehen typischer Herzkreislauferkrankungen, wie z. B. Atherosklerose vertieft werden. Dabei wird auch auf die Bedeutung der Ernährung bei der Entstehung dieser Erkrankungen Bezug genommen.

#### Empfehlungen

Empfehlung zur Vor- und Nachbereitung

*E-Book:*

- [Löffler und Petrides: Biochemie und Pathobiochemie \(9. Aufl.\)](#): Kapitel 23: Stoffwechsel von Cholesterin; Kapitel 24: Lipoproteine-Transportformen der Lipide in Blut; Kapitel 25: Pathobiochemie des Lipidstoffwechsels

*Buch:*

- [Löffler und Petrides: Biochemie und Pathobiochemie \(9. Aufl.\)](#): Kapitel 23: Stoffwechsel von Cholesterin; Kapitel 24: Lipoproteine-Transportformen der Lipide im Blut; Kapitel 25: Pathobiochemie des Lipidstoffwechsels

## Patient\*in mit Lebererkrankung

### Untersuchungskurs (113 Minuten)

#### Einrichtung

CC13 - Medizinische Klinik für Endokrinologie und Stoffwechselmedizin - CBF/CCM  
CC13 - Medizinische Klinik für Gastroenterologie, Infektiologie und Rheumatologie - CBF  
CC13 - Medizinische Klinik m.S. Hepatologie und Gastroenterologie - CCM  
CC13 - Medizinische Klinik m.S. Hepatologie und Gastroenterologie - CVK

#### Kurzbeschreibung

In diesem Untersuchungskurs steht die allgemeine und spezielle Anamnese und klinische Untersuchung bei Patient\*innen mit Lebererkrankung im Vordergrund. Bei den praktischen Fertigkeiten sollen die klinische Untersuchung der Leber und Gallenwege geübt werden, wobei möglichst eine Sonographie des Oberbauches einbezogen werden sollte.

#### Vorausgesetztes Wissen/ Vorbereitung

Allgemeiner Untersuchungskurs, insbesondere M03: Form des Abdomen, Projektions- und Orientierungslinien des Abdomens, Oberflächenprojektion der abdominalen Organe, Lebergröße. Mitzubringen sind: weißer Kittel, Namensschild und U-Kurs-Untersuchungsinstrumente.



#### Übergeordnetes Lernziel

Die Studierenden sollen bei einer Patientin/einem Patienten mit einem definierten Krankheitsbild der Leber/Gallenwege strukturiert die Anamnese erheben und die klinische Untersuchung durchführen können. Sie sollen die vorliegenden bzw. zu erwartenden Befunde beschreiben und einen Normalbefund gegenüber einem pathologischen Befund abgrenzen sowie die praktische Fertigkeiten demonstrieren können.



#### Lernziele

Die Studierenden sollen...

- in einem Ultraschallbild die Schnittebene erkennen können und dabei die Milz, die Leber, die Gallenblase und den gemeinsamen Gallengang sowie Aszites auffinden und zuordnen können.
- ♣ bei gegebenen Patient\*innen mit akuter oder chronischer Lebererkrankung eine allgemeine und spezifische Anamnese und körperliche Untersuchung durchführen, den Befund dokumentieren und gegenüber einem Normalbefund abgrenzen können.
- ♣ bei gegebenen Patient\*innen mit Gallensteinerkrankung eine allgemeine und spezifische Anamnese und körperliche Untersuchung durchführen, den Befund dokumentieren und gegenüber einem Normalbefund abgrenzen können.

#### Lernspirale

Der U-Kurs ist Teil des Speziellen Untersuchungskurses. Er folgt dem Allgemeinen Untersuchungskurs (1. und 2. Semester). Allgemeiner und vertiefender Untersuchungskurs werden durch eine praktische Prüfung (mündlich-praktische Stationen-Prüfung) am Ende des 4. Semesters abgeschlossen. Es folgt der Unterricht am Krankenbett (5. - 10. Semester).

## **Modulworkshop zu Modul 12**

### **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!

## 8. Veranstaltungsorte - Lagepläne der Charité-Campi



Campus Charité Mitte  
Charitéplatz 1  
10117 Berlin



- 1 Cohn-Hörsaal (HS), Axhausen-HS, Schröder-HS, Miller-HS, Mikroskopier-, Kleingruppen- und Seminarräume, Virchowweg 24
- 2 Kleingruppen- und Seminarräume, Virchowweg 23
- 3 Hoffmann-HS, Seminarraum, Hautklinik, Rahel-Hirsch-Weg 4
- 4 Westphal-HS, Nervenklinik, Bonhoefferweg 3
- 4a Kleingruppenräume Nervenklinik, Virchowweg 19
- 5 Pathologie-HS, Virchowweg 14
- 6 Seminarraum 03.021, Hufelandweg 9
- 7 Seminarraum 04.030, Hufelandweg 5
- 8 Hertwig-HS, Anatomie, Medizinische Bibliothek (Oskar Hertwig-Haus), Philippstraße 11
- 9 Kopsch-HS, H. Virchow-HS, Präpöle, Histologiesaal, Sternsaal, Studienkabinett und Seminarräume, Anatomie (Wilhelm Waldeyer-Haus), Philippstraße 11
- 10 Sauerbruch-HS, Hufelandweg 6
- 11 Seminarräume, Luisenstr. 57
- 12 Rahel Hirsch-HS, Poliklinik, Luisenstr. 13
- 13 HS Innere Medizin, Sauerbruchweg 2
- 14 Seminarräume 1-4, Innere Medizin, Virchowweg 9
- 15 Praktikumsräume CharitéCrossOver (CCO), Virchowweg 6
- 16a Lernzentrum, CIPom, Virchowweg 5
- 16b Lernzentrum, Virchowweg 3
- 16c Kleingruppenräume, Virchowweg 6
- 17 Paul Ehrlich-HS, Virchowweg 4
- 18 Turnhalle, Luisenstraße 13
- 19 Kossel-HS, Seminarraum 1, Hessische Str. 3
- 20 Referat für Studienangelegenheiten, Hannoversche Str. 19, 10115 Berlin
- 21 Seminarräume, Bettenhochhaus, Luisenstraße 64

HS = Hörsaal

Campus Virchow-Klinikum  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin

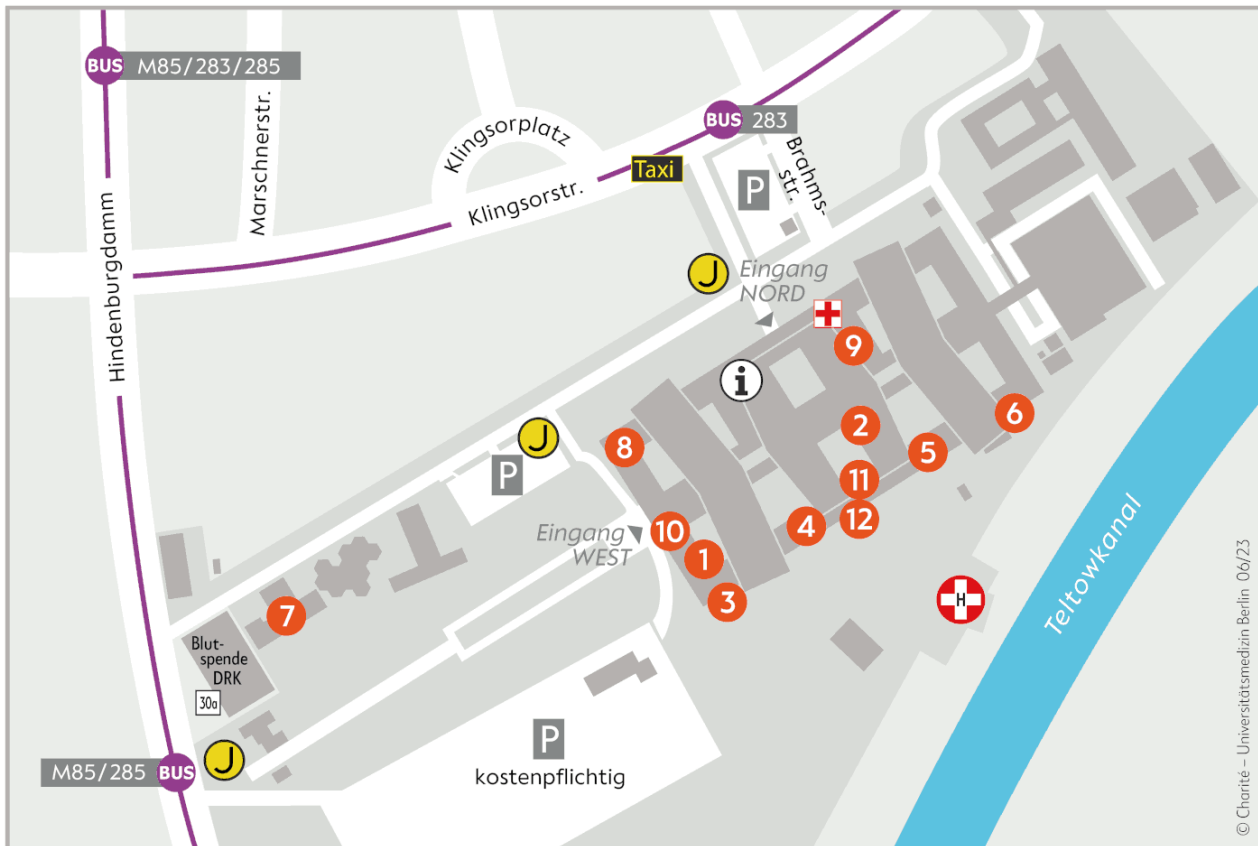


- 1 Hörsaal (ehem. Dermatologie), Ostring 1
- 2 Hörsaal 6, Kursräume 5 und 6, Mittelallee 10; Seminarraum 1.2854
- 3 Forschungsgebäude: Hörsaal Pathologie, Forum 4
- 4 Kurs- und Seminarräume, Lehrgebäude, Forum 3
- 5 Gustav Bucky Hörsaal, (Zugang über die Radiologie-Anmeldung), Mittelallee 3
- 6 Praktikumsräume 1. OG, Forum 4
- 7 Demonstrationsraum O1 4040, 1. Kellergeschoss, Kinderklinik, Mittelallee 8





Campus Benjamin Franklin  
Hindenburgdamm 30  
12200 Berlin



© Charité – Universitätsmedizin Berlin 06/23

- |   |  |
|---|--|
| 1 Notfallkursräume 1, 2<br>Kursräume 1, 4, 5   EG           | 6 Hörsaal Pathologie   1. UG               |
| 2 „Blaue Grotte“, Kursraum 6,<br>Notfallkursräume 3, 4   EG | 7 Kleingruppenräume E05 + E06   Haus I     |
| 3 Kleingruppenraum 1303,<br>Kursräume 7, 8, 9   1. OG       | 8 Kleingruppenräume 1207 – 1281   1. OG    |
| 4 Hörsaal West  | 9 Untersuchungsraum + Turnhalle   2. UG    |
| 5 Hörsaal Ost   | 10 Kleingruppenräume U106a + U106b   1. UG |
|   | 11 Studentencafé   EG                      |
|   | 12 Kursraum 10   1. UG                     |

