

	MODULTITEL	UMFANG
	Organübergreifende Krankheits- und Therapieprinzipien I	8,0 ECTS
Lage im Curriculum	3. Semester, Bachelor	
EQF Level	6	
Notwendige Vorkenntnisse	• Modul Chemie/Biochemie (1. Semester, Bachelor) • Modul Molekularbiologie/Genetik (1. Semester, Bachelor) • Modul Zellbiologie (1. Semester, Bachelor) • Organmodule Humanmedizinische Grundlagen (Bewegung; Herz-Kreislauf-Atmung I; Nervensystem I & Sinnesorgane I; Psycho-soziale Grundlagen; Verdauung; Endokrines System I; Niere, Urogenitalsystem, Reproduktion) (1./2. Semester, Bachelor)	
Beitrag zu fachlich angrenzenden Modulen	• Organmodule Pathophysiologie (Bewegungsapparat; Herz-Kreislauf-Atmung II; Nervensystem II; Sinnesorgane II; Psyche, Verdauungssystem; Allgemeine Onkologie, Blut, Abwehr; Endokrines System II; Niere, Urogenitalsystem, Reproduktion II, Lebensphasen) (3.-6. Semester Bachelor) • Module Clinical Cases I, II, III, IV (1. Semester Master) • Modul Labordiagnostik & klinische Genetik (2. SJ Master)	
Geblockt	ja	
Literaturempfehlungen & Lernressourcen	• Abbas A, Lichtman A, Pillai S. <i>Basic Immunology</i>, 6th ed., Amsterdam, Niederlande: Elsevier Verlag, 2016. • Kumar V, Abbas AK, Aster JC. <i>Robbins Basic Pathology (Robbins Pathology)</i>, 10th ed., Amsterdam, Niederlande: Elsevier Verlag, 2017. • Murphy K., Weaver C. <i>Janeway Immunologie</i>, 9th ed., München, Deutschland: Springer-Verlag, 2018.	
Modulstruktur	1. LV: Pathologie (ILV; 4,0 ECTS) 2. LV: Histopathologie (UEB; 1,5 ECTS) 3. LV: Immunologie (ILV; 2,5 ECTS)	
Kompetenzerwerb (übergeordnete Lernziele des Moduls)	Die*der Studierende... • erklärt die organübergreifenden Pathomechanismen der Zellschädigung, des Zelltodes, der zellulären Anpassung, der Tumorentstehung und der Tumorausbreitung. • leitet aus den organübergreifenden Pathomechanismen die allgemeinen Krankheitsprinzipien ab und überträgt diese auf organbezogene Erkrankungen sowie deren therapeutische Ansätze. • führt die formale und kausale Pathogenese entzündlicher Prozesse im Körper an. • beschreibt die Prinzipien entzündlicher Erkrankungen organübergreifend und klassifiziert organspezifische Manifestationen der Entzündung. • identifiziert und beschreibt aus der makroskopischen und mikroskopischen Begutachtung von Organpräparaten und histologischen Schnittpräparaten die zugrundeliegenden Pathomechanismen der Entzündung und die hiermit verbundenen Krankheitsbilder. • benennt die beteiligten Zellen, Gewebe, Proteine und niedermolekulare Substanzen bei immunologischen Prozessen inklusive der hierbei ablaufenden Interaktionen. • unterscheidet das angeborene und das erworbene sowie das humorale und zelluläre Immunsystem. • beschreibt die Autoimmunität, Toleranz, Hypersensitivität, Tumor- und Transplantationsimmunologie und angeborene sowie erworbenen Immundefekte.	

High-Stake Prüfungen	Bezug zu USMLE Step 1: ja
Prüfungsmodalitäten	Modulprüfung abschließend; Notenskala 1-5
Prüfungsformen	Schriftlich: • Multiple Choice (MC) • offene Fragen

Titel der Lehrveranstaltung	Pathologie
Umfang	Präsenz: 60 UE, Kontakt: 20 UE, Selbststudium: 40,0 h; 4,0 ECTS
Lehr- und Lernform	integrierte Lehrveranstaltung (ILV)
Prüfungsmodalitäten	Modul abschließend; Notenskala 1-5
Prüfungsform	MC, offene Fragen
Lernziele der LV	Die*der Studierende... 1. nennt die Charakteristika der verschiedenen morphologischen Entzündungstypen und identifiziert diese auf histologischen Schnittpräparaten. Sie*Er beschreibt die kausale und formale Pathogenese der zugrundeliegenden Veränderungen und leitet Rückschlüsse auf den zeitlichen Ablauf, die zugrundeliegende Erkrankung sowie mögliche Therapie-Optionen ab. 2. bestimmt die morphologischen Charakteristika von Erkrankungen aus dem allergischen Formenkreis und den Autoimmunerkrankungen. Sie*Er identifiziert diese histo-morphologisch und leitet Rückschlüsse auf ihre formale und kausale Pathogenese ab. 3. identifiziert sowohl makroskopisch als auch histomorphologisch fibrosierende Erkrankungen der Leber und Lunge. Sie*Er leitet Rückschlüsse auf ihre formale und kausale Pathogenese ab und begründet die daraus resultierenden klinischen Folgen und Komplikationen. 4. identifiziert histomorphologisch Amyloid. Sie*Er kennt seine färberischen, physikalischen und chemischen Charakteristika, analysiert die zugrundeliegenden pathogenetischen Prinzipien und begründet die klinischen Folgen und Komplikationen. 5. untersucht die morphologischen vitalen Reaktionsformen der Einzelzelle auf funktionellen Stress und Zellschädigung. Sie*Er erklärt die basalen zugrundeliegenden molekularen Pathomechanismen, beschreibt diese an ausgewählten organspezifischen Beispielen und identifiziert histomorphologisch. 6. interpretiert die morphologischen vitalen Reaktionsformen der von einer Herzinsuffizienz betroffenen Organe. Sie*Er nennt die basalen zugrundeliegenden Pathomechanismen, beschreibt diese organspezifisch und identifiziert histomorphologisch. 7. beschreibt die morphologischen Manifestationen des Zelltodes. Sie*Er beschreibt die basalen zugrundeliegenden molekularen Pathomechanismen und beschreibt sowohl makroskopisch als auch histomorphologisch das morphologische Spektrum an ausgewählten organspezifischen Beispielen und ordnet ätiopathologisch zu. 8. erklärt die formale und kausale Pathogenese des Schocks/SIRS, nennt die klinische Definition und identifiziert die schockbedingten morphologischen Veränderungen in den Schockorganen. 9. interpretiert das Spektrum der Erkrankungen von Blutgefäßen und identifiziert diese makroskopisch und histomorphologisch. Sie*Er analysiert die zugrundeliegende kausale und formale Pathogenese der Veränderungen und leitet die Pathogenese der daraus resultierenden Sekundärerkrankungen ab.

	10. ermittelt die zellulären Interaktionen, die zugrundeliegenden molekularen Pathomechanismen, mögliche Fehlregulationen und die zeitliche Abfolge der Veränderungen bei der Gewebsreparation. Sie*Er identifiziert diese und ihre zellulären Komponenten histomorphologisch und leitet hieraus mögliche klinische Folgen ab. 11. erklärt Krebs in seiner Komplexität aus Veränderungen des Genoms, der Zellkinetik und von pathologisch-anatomischen Veränderungen, die u.a. auch die Wechselwirkungen zwischen Tumorzellen und Zellen des Wirtsorganismus beschreiben. An ausgewählten Beispielen beschreibt sie*er die Komplexität der Wechselwirkungen, identifiziert morphologisch, leitet mögliche Schlussfolgerungen bezüglich der klinischen Präsentation und der therapeutischen Optionen einer Tumorentität ab. 12. beherrscht die Klassifikationsprinzipien benigner und maligner Tumoren sowie die Nomenklatur übergeordneter Gruppen von Tumorentitäten. 13. benennt die molekulare Karzinogenese inklusive der Begriffe von Onkogenen, Tumorsuppressorgenen, genomischer Instabilität, Mehrstufenkarzinogenese und Tumorerblichkeit. An ausgewählten Beispielen erläutert sie*er diese und setzt sie in Beziehung zur Histomorphologie, Klinik und Therapie. 14. beschreibt die formale Pathogenese ebenso wie ausgewählte molekulare Pathogenese-Prinzipien der Metastasierung. Sie*Er nennt die Metastasierungstypen üblicher Tumorentitäten. 15. nimmt an einer fachärztlich geführten klinischen oder sanitätsbehördlichen Sektion teil und benennt makropathologische Veränderungen der Organe. Sie*Er setzt diese in Beziehung zur Klinik und erschließt daraus die Todesursache.
Lehrinhalte der LV	- zu 1. Seröse, fibrinöse, pseudomembranöse, eitrige, chronische lymphozytäre, chronisch vernarbende und granulomatöse Entzündung - zu 2. Beispielhafte Erkrankungen die mit allergischen Reaktionen vom Typ I bis IV assoziiert sind, beispielhafte Erkrankungen aus dem autoimmunen Formenkreis, chronisch entzündliche Darmerkrankungen - zu 3. Leberfibrose, Leberzirrhose, fibrosierende Lungenerkrankungen - zu 4. Chemische und morphologische Klassifikation der Amyloidosen, assoziierte Erkrankungen - zu 5. Hypertrophie, Hyperplasie, Atrophie, Metaplasie, Zellödem, Verfettung, eosinophile Einschlüsse, Lipofuscinose, Siderose - zu 6. Akute und chronische Lungenstauung, akute und chronische Leberstauung, kardiale Stauungsmilz - zu 7. Apoptose, Zellnekrose, Formen der Gewebnekrosen, Infarkttypen - zu 8. Schock: kausale und formale Pathogenese, Schocklunge, Schockleber, Schocknieren, Schockpankreas - zu 9. Arterio- und Arteriolsklerose, Thrombose, Embolie, Aneurysma, Veneninsuffizienz - zu 10. Granulationsgewebe, Vernarbung, hypo- und hyperreaktive Formen der Gewebsreparation - zu 11. Krebsdefinition, Benignität/Malignität, Krebskinetik (mitotische Aktivität, Wachstumsfraktion, Apoptoserate) - zu 12. Klassifikationskriterien und Nomenklatur benigner und maligner Tumorentitäten, morphologische Kriterien der Malignität - zu 13. Onkogene, Tumorsuppressorgene, genomische Instabilität, Mehrstufenkarzinogenese, Tumorerblichkeit - zu 14. Metastasierungskaskade, Molekulare Pathogenese, Dormancy, Metastasierungstypen

	zu 15. äußere Leichenschau, sichere Todesmerkmale; je nach Obduktionsfall Lehrinhalte 1-14; Präsentation des makropathologischen Befundes;
--	--

Titel der Lehrveranstaltung	Übung Histopathologie
Umfang	Präsenz: 22,0 UE, Kontakt: 7,0 UEh, Selbststudium: 15,0 h; 1,5 ECTS
Lehr- und Lernform	Praktische Übung (UEB)
Prüfungsmodalitäten	Modul abschließend; Notenskala 1-5
Prüfungsform	MC, offene Fragen
Lernziele der LV	Die*der Studierende... 1. identifiziert an ausgewählten repräsentativen zytologischen und histologischen Präparaten die zugrundeliegende Methodik und Färbetechnik. 2. identifiziert an ausgewählten repräsentativen zytologischen und histologischen Präparaten charakteristische histomorphologische Veränderungen der verschiedenen Entzündungsformen, der zellulären Anpassung, der Zellschädigung, des Zelltodes und der Tumormorphologie. 3. Sie*Er leitet hieraus ätiopathologische Schlüsse ebenso wie die zugrundeliegenden Pathomechanismen und die klinischen Diagnosen ab.
Lehrinhalte der LV	zu 1. Pathologisch-anatomische Methodik inkl. Zytologie, Histologie, Schnellschnitt, Immunhistochemie, In situ Hybridisierung zu 2. Pathologie der Entzündung, zellulären Anpassung, Zellschädigung des Zelltodes und der Tumorphologie

Titel der Lehrveranstaltung	Immunologie
Umfang	Präsenz: 32,0 UE, Kontakt: 16 UE, Selbststudium: 27,25 h; 2,5 ECTS
Lehr- und Lernform	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV) (min. 2.5 UE Präsenz seminaristisch)
Prüfungsmodalitäten	Modul abschließend; Notenskala 1-5
Prüfungsform	MC, offene Fragen
Lernziele der LV	Die*der Studierende... Immunologie 1. <u>Grundlagen der Immunologie</u>: erläutert den grundlegenden Ablauf einer Immunantwort, definiert die Einteilung der Immunreaktionen in angeboren/erworben bzw. zellulär/humoral und benennt die wichtigsten zellulären Bestandteile sowie Gewebe des Immunsystems. 2. <u>Angeborene Immunität</u>: benennt die Bestandteile sowie die wesentlichen Reaktionen der angeborenen Immunität und beschreibt deren Bedeutung. 3. <u>Antigenerkennung-, prozessierung und Präsentation über MHC</u>: beschreibt die Abläufe der Erkennung, der Prozessierung und der Präsentation von Antigenen über MHC-Komplexe und ist in der Lage die Unterschiede zwischen Peptidantigenen und anderen Antigenen hinsichtlich des Immunsystems zu erläutern. 4. <u>Antigenerkennung und erworbene Immunantwort</u>: beschreibt Mechanismen der Antigenerkennung durch anderen Lymphozyten. Erläutert Lymphozytenentwicklung. 5. <u>T-Zell vermittelte Immunität</u>: stellt die Funktionsweise und Bedeutung der T-Zell vermittelten Immunität dar.

	6. <u>Effektormechanismen der T-Zell vermittelten Immunität</u>: beschreibt die Effektormechanismen der T-Zell vermittelten Immunantwort. 7. <u>Humorale Immunantworten</u>: erläutert grundlegend die Struktur und Funktionsweise des humoralen Immunsystems und kennt Arten der Vakzinierung und Typen von Impfstoffen. 8. <u>Effektormechanismen der humoralen Immunität</u>: beschreibt die Effektormechanismen der antikörper-vermittelten Immunität. 9. <u>Immunologische Toleranz und Autoimmunität</u>: erläutert die Prinzipien der immunologischen Toleranz und stellt die Entstehung der Autoimmunität sowie von Autoimmunerkrankungen dar. 10. <u>Immunantworten gegenüber Tumoren und Transplantaten</u>: begründet die Bedeutung der Immunantworten gegenüber Tumoren und Transplantaten. 11. <u>Hypersensitivität</u>: erklärt die Grundlagen der Hypersensitivität und die Entstehung allergischer Reaktionen. 12. <u>Angeborene und erworbene Immundefizienzen</u>: benennt die verschiedenen angeborenen und erworbenen Immundefizienzen. Immunologische Prinzipien 1. <u>Grundlagen der Immunologie</u>: erarbeitet selbstständig in der Kleingruppenarbeit den grundlegenden Ablauf einer Immunantwort, definiert die Einteilung der Immunreaktionen in angeboren/erworben bzw. zellulär/humoral und benennt die wichtigsten zellulären Bestandteile sowie Gewebe des Immunsystems. 2. <u>Angeborene Immunität</u>: erklärt die Bestandteile sowie die wesentlichen Reaktionen der angeborenen Immunität und beschreibt deren Bedeutung. 3. <u>Lymphozytenentwicklung</u>: benennt Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Entwicklung von B- und T-Zellen und kennt die Bedeutung der Pro- und Prä-Stadien der Antigenrezeptoren in den verschiedenen Stadien. 4. <u>Vakzine und Vakzinierung</u>: erklärt die Unterschiede zwischen aktiver und passiver Vakzinierung, benennt die Grundlagen der B- und T-Zellantwort auf Vakzine. Er/sie benennt Typen von Vakzinen (Totimpfstoffe, attenuierte Viren, mRNA Impfstoffe, konjugierte Vakzinen etc.) und belegt diese exemplarisch.
Lehrinhalte der LV	Immunologie - zu 1. Angeborene und erworbene Immunität/Typen, Eigenschaften und Zellen der erworbenen Immunität/Gewebe des Immunsystems. - zu 2. Grundlegende Eigenschaften und Spezifität der angeborenen Immunität/Zelluläre Rezeptoren für Mikroorganismen und beschädigte Zellen/Komponenten und Reaktionen der angeborenen Immunität/Stimulierung der adaptiven Immunität. - zu 3. Antigenerkennung durch Lymphozyten/Bindung von Protein-Antigenen durch Antigen-Präsentierende Zellen/Struktur und Funktion der MHC-Komplexe/Prozessierung und Präsentation von Protein-Antigenen/Weitere Funktionen Antigen-Präsentierender Zellen. - zu 4. Antigenerkennung durch B-Zellen und weitere Lymphozyten/Antigenrezeptoren der Lymphozyten/Entwicklung von B- und T-Lymphozyten. - zu 5. Phasen der T-Zell-Antwort/Antigenerkennung und Kostimulation/Biochemie der T-Zell-Aktivierung/Funktionelle Antworten der T-Zellen gegenüber Antigen und Kostimulation/Migration von T-Zellen/Rückführung der Immunantwort. - zu 6. Arten der T-Zell-vermittelten Immunreaktionen / Entwicklung und Funktionen von CD4+ Effektor-T-Zellen/Differenzierung und

	Funktionen CD8+ T-Zellen/Resistenz pathogener Mikroorganismen gegenüber zellvermittelter Immunität. zu 7. Phasen und Arten humoraler Immunantworten / Stimulation von B-Zellen durch Antigen/Funktionen von Helfer-T-Zellen bei humoralen Immunantworten/Antikörper-Antworten gegenüber T-unabhängigen Antigenen/Regulation humoraler Immunantworten/Antikörper-Rückkopplung Impfstoffe und Arten der Vakzinierung (u.a. attenuierte-, vektorbasierte- und mRNA-Impfstoffe). zu 8. Eigenschaften von Antikörpern, die Effektorfunktion ausüben/ Neutralisation von Mikroorganismen und deren Toxinen/Opsonisierung und Phagozytose / Antikörper-vermittelte Zelluläre Zytotoxizität/ Immunglobulin E vermittelte Reaktionen/Das Komplementsystem/Funktionen von Antikörpern in speziellen anatomischen Bereichen/Umgehung der humoralen Immunantwort durch Mikroorganismen. zu 9. Grundlagen und Bedeutung der immunologischen Toleranz/ Zentrale und periphere T-Zell-Toleranz/B-Zell-Toleranz/Toleranz gegenüber kommensalen Mikroorganismen und fötalen Antigenen/Autoimmunität. zu 10. Arten von Tumorantigenen, Immunantworten zur Tumorabwehr/ Immunevasion von Tumoren/Immuntherapie / Immunantworten gegenüber Transplantaten (hyperakute, akute und chronische Abstoßung)/ Begrifflichkeiten autologer graft, allograft, xenograft/ Suppression von Abstoßungsreaktionen/Immunologie der Blutgruppen zu 11. Arten der HypersensitivitätUnmittelbare Hypersensitivität/ Krankheiten durch zell- und gewebsspezifische Antikörper/ Krankheiten durch Antigen-Antikörper-Komplexe/ Neuroimmunologie. zu 12. Kombinierte und B- oder T-Zell-spezifische angeborene Immundefizienzen, Immundefizienzen auf Grundlage des angeborenen Immunsystems/, erworbene Immundefizienzen durch Begleitinfektionen oder -erkrankungen, vor allem durch das HI-Virus (AIDS). Immunologische Prinzipien zu 1. Grundlegende Eigenschaften und Spezifität der angeborenen Immunität/ Zelluläre Rezeptoren für Mikroorganismen und beschädigte Zellen/ Komponenten und Reaktionen der angeborenen Immunität / Stimulierung der adaptiven Immunität. zu 2. Angeborene und erworbene Immunität/Typen, Eigenschaften und Zellen der erworbenen Immunität/Gewebe des Immunsystems. zu 3. Antigenerkennung durch B-Zellen und weitere Lymphozyten/ Antigenrezeptoren der Lymphozyten/Entwicklung von B- und T-Lymphozyten. zu 4. Grundlegende Strategien der Vakzinierung, aktive und passive Impfung. Typen von Vakzinen (Totimpfstoffe, attenuierte Viren, Vektorimpfstoffe, mRNA Impfstoffe, konjugierte Vakzine. Exemplarische Übersicht von Krankheiten, die durch Vakzinierung erfolgreich bekämpft wurden
--	--