

	MODULTITEL	UMFANG
	Allgemeine Onkologie, Blut & Abwehr	7,5 ECTS
Lage im Curriculum	5. Semester, Bachelor	
EQF Level	6	
Notwendige Vorkenntnisse	• Modul Chemie/Biochemie (1. Semester, Bachelor) • Modul Molekularbiologie/Genetik (1. Semester, Bachelor) • Modul Zellbiologie (1. Semester, Bachelor) • Modul Herz-Kreislauf-Atmung I (1./2. Semester, Bachelor) • Modul Endokrines System I (2. Semester, Bachelor) • Modul Niere, Urogenitalsystem, Reproduktion I (2. Semester, Bachelor) • Modul Herz-Kreislauf-Atmung II (3. Semester, Bachelor) • Module Organübergreifenden Therapie- und Krankheitsprinzipien I/II (3. Semester, Bachelor) • Klinischer Untersuchungskurs (3./4. Semester, Bachelor)	
Beitrag zu fachlich angrenzenden Modulen	• Modul Endokrines System II (4. Semester, Bachelor) • Modul Niere, Urogenitalsystem, Reproduktion II (5. Semester, Bachelor) • Clinical Cases III (1. Semester, Master) • Klinische Praxis (1./2. Semester, Master) • KPJ (3./4. Semester, Master)	
Geblockt	ja	
Literaturempfehlungen & Lernressourcen	• Bain BJ: <i>Das Blutbild</i>. 1st ed., Berlin, Deutschland: De Gruyter Verlag, 2017. • DeVita Jr. V, Rosenberg SA, Lawrence TS: <i>Cancer Principles and Practice of Oncology</i>. 11th ed., Hürth, Deutschland: Wolters Kluwer Verlag, 2018. • Greer JP, D. A. Arber, G. M. Rodgers et al.: <i>Wintrrobe's Clinical Hematology</i>. 14th ed., Hürth, Deutschland: Wolters Kluwer Verlag, 2018. Free PDF Download • Jameson JL, Fauci A, Kaspar D, Hauser S, Longo D, Loscalzo J: <i>Harrison's Principles of Internal Medicine</i>. 21st ed., USA, New York: McGraw-Hill Education, 2018. Free PDF Download • Kreuzer KA, Beyer J: <i>Hämatologie und Onkologie - Fallorientierte Darstellung - rationale Diagnostik und Therapie</i>. 1st ed., Stuttgart, Deutschland: Thieme Verlag, 2016. <u>Online-Quellen:</u> • www.pharmacases.at - e-Learning Plattform des Instituts für Pharmakologie • www.pmu300.at - digitale Wirkstoffliste • www.onkopedia.com - Wissensdatenbank mit aktuellen Leitlinien, Arzneimittelverzeichnis etc.	
Modulstruktur	1. LV: Allgemeine hämatologische und onkologische Prinzipien (VO; 1,5 ECTS) 2. LV: Fallserien der allgemeinen Onkologie (UEB; 0,5 ECTS) 3. LV: Allgemeine und nicht-maligne Hämatologie (VO; 3,0 ECTS) 4. LV: Maligne hämatologische Erkrankungen und Grundprinzipien der Stammzelltherapie (ILV; 2,5 ECTS)	

Kompetenzerwerb (übergeordnete Lernziele des Moduls)	Die*der Studierende... • erläutert die wesentlichen Mechanismen der Karzinogenese und Metastasierungswege. • beschreibt die wichtigsten Tumormarker und diskutiert diese kritisch. • erklärt grundlegende Therapieintentionen in der Onkologie und beurteilt danach Therapiekonzepte unabhängig vom Verfahren. • erklärt die grundlegenden therapeutischen Verfahren bei malignen Tumorerkrankungen. • beschreibt die Entwicklungsstufen der Zellen des peripheren Blutes und definiert pathologische Formen im Ausstrich. • wendet die im 1. SJ. gelernten Schritte der Hämsynthese und O₂-Bindung auf die Krankheitsbilder der Porphyrien und Methämoglobinämie an. • beherrscht die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale der Anämieformen. • benennt die wichtigsten Pathomechanismen der nicht-malignen Anämien. • unterscheidet intrinsische hämolytische Anämien von extrinsischen hämolytischen Anämien. • beschreibt die wichtigsten Differentialdiagnosen und Pathomechanismen für Zytopenien und schätzt deren Schwere grundsätzlich ein. • benennt die häufigsten reaktiven Blutbildveränderungen und erklärt dazu die wichtigsten Differentialdiagnosen. • beherrscht die Definition der Myelodysplastischen Syndrome und deren Heterogenität. • beherrscht die Grundlagen der zellulären und plasmatischen Gerinnung, sowie die Interpretation anhand von Laborbefunden. • beherrscht Grundprinzipien der Antikoagulation bei thromboembolischen Ereignissen und kennt Risikofaktoren für die Entstehung derselben. • kennt die wichtigsten genetischen und erworbenen Gerinnungsstörungen mit Blutungs- und/oder Thromboseneigung. • beschreibt die Grundlagen von angeboren und erworbenen, insbesondere mit Tumoren und Tumorthapien verbundenen, Immundefizienzen. • benennt Beispiele für die Überfunktion des Abwehrsystems im Rahmen von Tumorerkrankungen und -Therapien und erläutert die pharmakologischen Prinzipien der risiko-adaptierten immunsuppressiven Therapie. • erläutert die Wirkmechanismen der akuten und chronischen Graft-versus-Host-Disease (GvHD). • erklärt Grundlagen zu Leukämien und Lymphomen.
High-Stake Prüfungen	USMLE Step 1 Bezug: ja
Prüfungsmodalitäten	Modul abschließend; Notenskala 1-5
Prüfungsformen	Schriftlich: • Multiple Choice (MC; USMLE-Style)

Titel der Lehrveranstaltung	Allgemeine hämatologische und onkologische Prinzipien
Umfang	Präsenz: 22,0 UE; Kontakt: 8,0 UE; Selbststudium: 15,0 h; 1,5 ECTS
Lehr- und Lernform	erweiterte Vorlesung (VO) mit Fallbesprechungen
Prüfungsmodalitäten	Modul abschließend; Notenskala 1-5
Prüfungsform	MC

Lernziele der LV	Die*der Studierende... 1. definiert Kriterien einer malignen Erkrankung. 2. beherrscht die Nomenklatur maligner Prozesse. 3. identifiziert und benennt die Symptome und Befunde, die auf ein malignes Geschehen hindeuten. 4. benennt und identifiziert wichtige Präkanzerosen und wichtige paraneoplastische Syndrome. 5. unterscheidet wichtige Mechanismen der Karzinogenese und erklärt das Konzept der Metastasierung. 6. benennt epidemiologische Besonderheiten in der Verbreitung wichtiger Tumorentitäten. 7. beherrscht das TNM-System zur Stadieneinteilung maligner solider Tumore und benennt Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Fachgebieten. 8. definiert im Überblick die Wirkstoffgruppen der medikamentösen Tumorthherapie und deren Wirkmechanismen. 9. erkennt wichtige Begleitmaßnahmen zur Vermeidung und Bekämpfung von belastenden und bedrohlichen Nebenwirkungen der Tumorthherapie. 10. beschreibt die wichtigsten onkologischen Notfälle und erläutert ihre Pathophysiologie und Klinik.
Lehrinhalte der LV	zu 1. Kriterien einer malignen Erkrankung, Hallmarks of Cancer zu 2. Tumor-Nomenklatur in Abhängigkeit vom Gewebstyp zu 3. Symptome maligner Geschehen zu 4. • Präkanzerosen und andere tumor-assoziierte Erkrankungen (Kaposi-Sarkom) • Paraneoplastische Syndrome (Endokrine Syndrome; Neurologische Syndrome) • Zytokin-Freisetzung (sog. „B-Symptome“, Juckreiz etc.) zu 5. • Mechanismen der Karzinogenese (Zelluläre Onkogene und Tumor-Suppressor-Gene, Onkogene Viren, Chemische Karzinogene, Ionisierende Strahlen) • Metastasierung (lymphogene vs. hämatogen), typische Metastasierungswege zu 6. Tumor-Epidemiologie (Unterschiedliche Inzidenzen wichtiger Tumorentitäten in verschiedenen Bevölkerungsgruppen) • Etablierte Screening-Untersuchungen für solide Tumorerkrankungen, Anforderungen an Screening-Untersuchungen zu 7. TNM-Klassifikationssystem, Diverse Anwendungsbeispiele wie Kolonkarzinom., Mammakarzinom., malignes Melanom etc. • Radiologische und nuklearmedizinische diagnostische Modalitäten bei Tumorerkrankungen • Therapiezielsetzungen ((neo)-adjuvant, palliativ, kurativ) • Klinische Endpunkte bei Tumorerkrankungen • Anwendung und Interpretation von Tumormarkern zu 8. Wirkstoffgruppen in der medikamentösen Tumorthherapie: Zytotoxische Substanzen; Targeted therapy mit „small molecules“, Tyrosinkinase-Inhibitoren, Signal-Transduktions-Inhibitoren; Monoklonale Antikörper gegen tumorzell-assoziierte Strukturen (Rituximab, Trastuzumab etc.) oder gegen Strukturen des Tumorzell-Stoffwechsels (VEGF-Inhibitoren); Monoklonale Antikörper gegen lymphozytäre Hemm-Strukturen, d. h. Checkpoint-Inhibitoren, Antikörper-Wirkstoff-Konjugate (ADCs), bispezifische

	Antikörper, CAR T Zell Therapie, antihormonelle Therapie, Prognostische und prädiktive (Bio-)Marker zu 9. Supportivmaßnahmen (Blutersatztherapie, Antiemetika, Hämato-poetische Wachstumsfaktoren, Antibiotika, Virostatika und Fungistatika) zu 10. Onkologische Notfälle: Pathophysiologie und Klinik sowie Management von onkologischen Notfällen (maligne Hyperkalzämie, Obere Einfluss-Stauung, Vena-cava-superior-Syndrom, pathologische Fraktur des Achsenskeletts, Tumorlysesyndrom, Paravasat, Blutungskomplikationen, maligne Herzbeuteltamponade, Zytokinsturm); Grundzüge der Therapie des neutropenischen Fiebers
--	---

Titel der Lehrveranstaltung	Fallserien der allgemeinen Onkologie
Umfang	Präsenz: 8,0 UE; Kontakt: 2,0 UE; Selbststudium: 5,0 h; 0,5 ECTS
Lehr- und Lernform	Praktische Übung (UEB)
Prüfungsmodalitäten	Modul abschließend; Notenskala 1-5
Prüfungsform	Anwesenheit
Lernziele der LV	Die*der Studierende... 1. beschreibt und erkennt selbstständig das differential-diagnostische Umfeld von unspezifischen Symptomen anhand von diversen Fallbeispielen und diskutiert diese mit einer Supervision. 2. leitet daraus die weiteren diagnostischen Verfahren zur genauen Diagnosestellung ab. 3. diskutiert therapeutische Vorgehensweisen.
Lehrinhalte der LV	zu 1. Benennung von unspezifischen Symptomen wie z.B. Leistungsknick, Müdigkeit, Blutarmut, Nachtschweiß, Schmerzen, Appetitverlust zu 2. diagnostische Verfahren: Radiologie, Histologie, Labor zu 3. Diskussion möglicher Therapiemaßnahmen wie Operation, Bestrahlung, medikamentöse Therapie, supportive Maßnahmen bzw. „wait and see“

Titel der Lehrveranstaltung	Allgemeine und nicht-maligne Hämatologie
Umfang	Präsenz: 46,0 UE; Kontakt: 14,0 UE; Selbststudium: 30 h; 3,0 ECTS
Lehr- und Lernform	Vorlesung (VO) mit Fallvignetten und Patient*innenvorstellung
Prüfungsmodalitäten	Modul abschließend; Notenskala 1-5
Prüfungsform	MC
Lernziele der LV	Die*der Studierende... 1. benennt die Einteilung und Differentialdiagnostik von reaktiven Blutbild-Veränderungen. 2. beschreibt die Differentialdiagnostik von mikrozytären Anämien, wobei sie den Eisenmangel gegenüber der Störung der Eisen-Verwertung abgrenzen. 3. grenzt nicht-megaloblastären makrozytären Anämien von den megaloblastären Anämien ab. 4. erläutert Hämoglobinopathien wie Thalassämien. 5. erläutert den Pathomechanismus der <i>Anemia of chronic disease</i>. 6. unterscheidet eine auf die erythrozytäre Reihe beschränkte pure red cell aplasia von einer Aplastischen Anämie. 7. beschreibt die Pathophysiologie und Biochemie der normozytären intrinsischen und extrinsischen hämolytischen Anämien. 8. beherrscht Grundlagen von angeborenen Immundefizienzen 9. beherrscht die Grundlagen der zellulären und plasmatischen Gerinnung, sowie die laborchemische Interpretation derselben.

	10. beschreibt wichtige klinische Syndrome von Störungen der Gerinnung mit Blutungs- und/oder Thromboseneigung. 11. beherrscht die Grundprinzipien der Diagnose und Therapie von thromboembolischen Ereignissen.
Lehrinhalte der LV	zu 1. Einteilung und Differentialdiagnostik von Anämien (Pathologische Formen von Erythrozyten, Genetik, Größe, Hämoglobingehalt) zu 2. Eisenmangelanämie und sidero-achrestische Anämie zu 3. - Anämien durch Vitamin B12 oder Folsäuremangel - Nicht-megaloblastäre makrozytäre Anämie (Alkohol-Abusus als häufigste Ursache) zu 4. Thalassämien: - Unterscheidung von α- und β-Thalassämien; Unterscheidung von Thalassaemia major (homozygot) und minor (heterozygot) zu 5. Anemia of chronic disease, Eisenverwertung zu 6. Hypoproliferativen Anämie-Syndrome: Anämie bei Nierenversagen, Pure red cell aplasia, Aplastische Anämie zu 7. - Normozytäre Anämien - intrinsisch hämolytisch: Hereditäre Sphärozytose, Paroxysmale nächtlich Hämoglobinurie, Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase-Mangel, Pyruvatkinase-Mangel, Sichelzellanämie, Hämoglobin-C-Krankheit - Hämolytische Infektionen (Malaria, Babesiose) - Autoimmunhämolytische Anämien, Mikroangiopathische Anämien (small vessel diseases), Makroangiopathische Anämien (Ursachen: Herzklappen etc., Rhesus-Erkrankung des Neugeborenen, Erythroblastosis foetalis) zu 8. Angeborene Immundefizienz-Syndrome zu 9 bis 11.: (Patho-)physiologie der primären und sekundären Hämostase - Wege der laborchemischen Analytik und Interpretation - Pathomechanismus, Epidemiologie, Diagnostik und Therapieprinzipien von thromboembolischen Ereignissen; Antikoagulationen - Koagulopathien und Thrombopathien (Hämophilie A und B, Hemmkörper-Hämophilie, Vitamin-K-Mangel, Heparin-induzierte Thrombopenie (HIT), Faktor-V-Leiden, Prothrombin-Genmutationen, Antithrombin-III-Mangel, Protein-C- und Protein-S-Mangel, Bernard-Soulier-Syndrom, M. Glanzmann) - Thrombasthenie-Syndrome - Gemischte Koagulo- und Thrombopathien, Hyperkoagulopathien (TTP, HUS, von-Willebrand-Erkrankung, DIC-Syndrom)

Titel der Lehrveranstaltung	Maligne hämatologische Erkrankungen und Grundprinzipien der Stammzelltherapie
Umfang	Präsenz: 48 UE; Kontakt: 13 UE; Selbststudium: 16,75,0 h; 2,5 ECTS
Lehr- und Lernform	Integrierte Lehrveranstaltung (ILV) mit Fallvignetten und Patient*innen-vorstellung
Prüfungsmodalitäten	Modul abschließend; Notenskala 1-5
Prüfungsform	MC
Lernziele der LV	Die*der Studierende...Maligne hämatologische Erkrankungen 1. beherrscht die Definition der Myelodysplastischen Syndrome und deren Heterogenität. Sie*Er diskutiert anhand von Klinik, Zytogenetik und Komorbidität über therapeutische Optionen von

	Best supportive care bis hin zur allogenen Stammzell-Transplantation. - beherrscht die Definition, die klinische Symptomatik und die wichtigsten Prognoseparameter sowie die Prinzipien der Therapie der akuten myeloischen Leukämie und der akuten lymphatischen Leukämie. - erläutert die Grundzüge der aktuell gültigen Klassifikation der malignen Lymphome und die Prinzipien der palliativen Lymphom-Therapie. - definiert verschiedene Entitäten der malignen Lymphome und beschreibt diese hinsichtlich Symptomatik und Verlauf näher. - beschreibt die Pathophysiologie und das Management wichtiger indolenter und aggressiver Lymphome. - benennt die vier wesentlichen myeloproliferativen Syndrome und deren (zyto)genetischen Hintergrund. Sie*Er erklärt die klinische Symptomatik, die therapeutischen Ansätze und die Prognose dieser Entitäten vertraut. - ordnet pathophysiologisch die verschiedenen Formen der Langerhanszell-Histiozytose ein. - diskutiert anhand von Klinik, Zytogenetik und Komorbidität über therapeutische Optionen von Best supportive care bis hin zur allogenen Stammzell-Transplantation inkl. CAR T-Zelltherapie. Transplantat-Gewinnung und Prinzipien der GvHD Therapie - beschreibt und erkennt selbstständig die notwendigen Schritte zur Gewinnung, Charakterisierung und Aufreinigung hämatopoetischer Stammzellen für die Transplantation - erläutert die operative Gewinnung von Knochenmark anhand von Bildern. - benennt die typischen Labordaten eines ausreichenden Transplantats. - diskutiert die verschiedenen Therapieansätze für die GvHD und beschreibt die Technik der Photapherese am praktischen Beispiel. - Kennt Ablauf einer CAR T-Zelltherapie (MNZ Apheres, Herstellung des Präparates, Verabreichung), typische Risiken
Lehrinhalte der LV	Maligne hämatologische Erkrankungen zu 1. Myelodysplastische Syndrome: - Altersverteilung und Zytogenetik der MDS; zytogenetische Prognosekriterien, Übergang in AML - Therapie (inklusive supportive Therapie) zu 2. - AML: Pathophysiologie und Klinik, Risikofaktoren, Zeichen im Blutbild. Klassifikation anhand genetischer oder morphologischer Alterationen in Grundzügen - Akute lymphatische Leukämien, B-Zell und T-Zell Leukämien - Prinzip von Induktions- und Konsolidierungstherapie zu 3. und 4.: Häufige und wichtige niedrig maligne Lymphome: Follikuläres Lymphom, Mantelzell-Lymphom, Chronische lymphatische Leukämie, Haarzell-Leukämie, M. Hodgkin, diffuses großzelligen B-Zell-Lymphom, multiples Myelom. zu 4. und 5.: Pathophysiologie und Management des diffusen großzelligen B-Zell-Lymphoms, Morbus Hodgkin, T-cell Lymphoma (NOS), Mycosis fungoides, Sezary-Syndrom (Beispiele für aggressive Lymphome). Grundsätzliche Therapiekonzepte beim multiplen Myelom zu 6.

	• Chronische Myeloische Leukämie (Zytogenetische Grundlagen; therapeutische Ansätze (früher: Busulfan, α-Interferon, allogene Stammzell-Transplantation; jetzt Imatinib u. dgl.) • Polycythämia Vera (Abgrenzung zur Polyglobulie; Pathogenese: JAK2-V617F-Punktmutation) • Essentielle Thrombozythämie (Abgrenzung zur Thrombozytose; Häufigkeit der JAK2-V617F-Punktmutation; Hyperkoagulabilität und Thrombose-Prophylaxe bei erhöhten Thrombozyten) • Primäre Myelofibrose (Extramedulläre Hämatopoese; Exzessive Spleno- und Hepatomegalie; Ursachen von Myelophthise). JAK-Inhibitoren. Unterschiede in der Prognose der MPN, Risiko Blas-tenkrise, Möglichkeit allogene Transplantation zu 7. Langerhanszell-Histiozytose; Befallsmuster und Prognosekrite-rien, Einordnung als Malignom, Therapeutische Ansätze zu 8. Unterschiedliche therapeutische Optionen in der malignen Hä-matologie anhand von prägnanten Beispielen unterschiedlicher Entitäten (MDS, indolente Lymphome, aggressive Lymphome, Multiples Myelom, CML), Unterscheidung der Transplantations-arten. Speziell Behandlung neben Chemotherapie, Kinase Inhi-bitoren und monoklonalen Antikörpern auch mit bispezifischen Antikörpern, Antibody-Drug-Conjugates, und auch CAR T-Zell-therapie. Transplantat-Gewinnung und Prinzipien der GvHD Therapie zu 1. Besuch des Leukapheresestation zu 2. Bilder oder Videos zur operativen Knochenmarkentnahme zu 3. Labordiagnostik und Analyse des Transplantats zu 4. • HLA-Mismatch und seine Rolle bei allogenen Transplantationen (Schweregrad der GvHD und Rezidivrisiko) • Pathophysiologie der akuten und chronischen GvHD: Unter-schied von akuter und chronischer Graft-versus-Host-Disease (GvHD) zur Transplantat-Abstoßung (graft failure); Zielstrukturen der GvHD: Haut, Leber, Darm, Lunge); Therapeutische Optionen von Stammzell-Transplantation; wichtigste Immunsuppressiva zur Eindämmung der GvHD, Besuch des Photapherese-Labors zu 5. Durchführung/Voraussetzungen für MNZ Apheresen; Ablauf der Vi-rustransfektion zur Herstellung der CAR-T Zellen; Unterschiede der CAR-Konstrukte (Kostimulatorische Domäne, Target); Allgemeiner Ab-lauf einer CAR-T Verabreichung (Lymphodepletion, Prämedikation); Häufige Nebenwirkungen (CRS, ICANS) und Grundsätze der Behand-lung dieser Nebenwirkungen (Anti IL-6 Therapie, Steroide)
--	---