Státní závěrečná zkouška

program

Bioanalytická laboratorní diagnostika ve zdravotnictví - Bioanalytik

## 1) Klinická biochemie

Bioanalytické metody

* Dusíkaté látky nebílkovinného charakteru; močovina, kreatinin, kys, močová, NH3

*Principy stanovení, chemické a enzymové metody, referenční meze, POCT metody*

* Na, K, Cl, Ca, Mg, P, Fe

*Principy metod, plamenová fotometrie, ISE*

* Žlučová barviva; hemoglobin, interference

*Principy metod, celkový a přímý bilirubin, novorozenecký bilirubin, žlučová barviva v moči, celkový hemoglobin, volný hemoglobin v plazmě, formy hemoglobinu*

* Celková bílkovina – sérum, moč, mozkomíšní mok, Specifické plazmatické bílkoviny

*Metody stanovení v séru,moči,mozkomíšním moku, referenční meze, neanalytická fáze, plazma/sérum, albumin v moči, specifické proteiny, monoklonální gamapatie, Reibrova rovnice, intrathekální systéza imunoglobulinů, oligoklonální pásy*

* Glukóza, glykovaný hemoglobin

*Principy stanovení, referenční meze, preanalytická fáze, POCT-glukometry principy,*

* Cholesterol, triacylglyceroly, lipoproteiny

 *Principy stanovení, referenční meze, preanalytická fáze, celkový cholesterol, HDL, LDL stanovení/výpočet,*

 *lipoproteiny, Lpa, ELFO, ultracentrifugace, lipnické sérum*

* Enzymy; transaminázy, cholestatické enzymy, pankreatické enzymy

*Obecná enzymologie, působení enzymů,ovlivnění enzymové reakce, reakce nultého a prvního řádu, Km,, popis enzymových reakcí, end-point metoda, kinetické stanovení, linearita, projev vyčerpání substrátu*

* Kardiomarkery

*Markery srdeční ischemie, markery srdečního selhání*

* Chemické vyšetření moče, Morfologické vyšetření moče

*Diagnostické proužky, principy měřených parametrů, močový sediment-manuální provedení, barvení; automatizované mikroskopické metody, nativní moč, digitální fotografie, flow-cytometrie, mikroskopie po sedimentaci/centrifugaci*

* Homogenní a heterogenní imunoanalýza, ELISA

*Principy imunoanalýzy, antigen,protilátka polyklonální, monoklonální,kompetitivní a nekompetitivní imunoanalýza, homogenní, nehomogenní, značky, mikročástice, příklady řešení v automatických imunochemických analyzátorech*

* Interní kontrola kvality, externí kontrola kvality,

 *chyby náhodné a systematické, kontrolní materiály, opakovatelnost, reprodukovatelnost, přesnost, správnost, bias. mez detekce, mez stanovitelnosti, validace, verifikace metod,lékařská kontrola, delta check, Westgardova pravidla*

Laboratorní diagnostika – klinika

* Ledviny a močové cesty

funkce, nefron, glomerulární funkce (MDRD, CKD EPI, Cystatin C), tubulární funkce (adiuretinový test), význam stanovení močoviny a kreatininu v séru a v moči, dusíková bilance, renální a prerenální selhání, uroinfekce, chemické a morfologické vyš. moče, proteinurie

* Játra, žlučový trakt, žaludek a střevo

anatomie jater a žlučových cest, funkce, diferenciální diagnostiky ikteru (prehepatální, hepatální, posthepatální), akutní a chronická hepatitida, jaterní cirhóza, jaterní enzymy indikátorové a cholestatické, intrahepatální a extrahepatální cholestáza, funkce žaludku, žaludeční sekrece, Helicobacter pylori, střevní propustnost, tlusté střevo-kolorektální karcinom, okultní krvácení

* Pankreas-zevní sekrece, -vnitřní sekrece

zevní sekrece-funkce, složení pankreatické šťávy, akutní a chronická pankreatitida, insuficience zevní sekrece pankreatu, klin. a laboratorní projevy

* vnitřní sekrece-regulace metabolismu glukózy, inzulin, glukagon, diabetes melitus, o-GTT, glykemický profil, glykovaný hemoglobin, hypoglykémie, diabetická ketoacidóza
* Srdce, Plíce

srdce a krevní oběh, ischemická choroba srdeční, akutní koronární syndrom (IM), srdeční selhání, kardiomarkery.

Anatomie a funkce plic a dýchacích cest, metabolismus kyslíku, pO2 , příčiny hypoxie, ventilace, mrtvý prostor, perfuze, alveolokapilární difuze pO2 , pCO2 , plicní zkraty, hemoglobin, saturační/disociační křivka, p50 , efektivní hemoglobin, minutový srdeční výdej, centralizace oběhu, šokový stav.

* Vnitřní prostředí-voda, ionty, osmolalita, acidobazický metabolismus

Definice vnitřního prostředí, otevřený systém, tělesná voda a její regulace, klin. a laboratorní příznaky dehydratace a hyperhydratace, úloha osmolality a její regulace, změny koncentrace Na, K, Cl,

Regulace acidobazické rovnováhy, Henderson-Hasselbachova rovnice, nárazníkové systémy, metabolické a respirační poruchy ABR a jejich kompenzace

* Hypotalamus, hypofýza, nadledviny a regulace endokrinního sytému

Endokrinní regulace, zpětné vazby na ose hypotalamus-hypofýza-žláza s vnitřní sekrecí, releasing hormony,hormony neurohypofýzy a adenohypofýzy, nadledviny kůra-dřeň, fysiologické funkce hormonů, laboratorní a klinické projevy hypo- a hyperfunkce

* Štítná žláza a příštitná tělíska

Tyroxin, trijodtyronin –syntéza, regulace, funkce. Klinické a laboratorní projevy hypotyreózy, hypertyreózy, diagnostika. Parathormon, hypoparathreóza, hypoparathyreóza.

* CNS

anatomické poměry, mozkomíšní mok, hematoencefalická bariéra, meningitida, encefalitida, mozkové krvácení, degenerativní onemocnění CNS (roztroušená skleróza), intrathekální syntéza.

Biochemické vyšetření (glukóza, bílkovina, laktát…albumin, imunoglobuliny, oligoklonální pásy, spektrofotometrická křivka); kvantitativní cytologie, oligocytóza, pleocytóza

* Kosti

Funkce, stavba, osteoklasty, osteoblasty, osteocyty, biochemické ukazatele novotvorby a resorpce, osteoporóza, křivice, parathormon, vit. D

* Plazmatické bílkoviny

Funkce, diagnostický význam plazmatických proteinů, albumin, prealbumin,transferin, ceruloplasmin, haptoglobulin, bílkoviny akutní fáze pozitivní/negativní, CRP, prokalcitonin, imunoglobuliny, monoklonální gamapatie, CDT,

* Ateroskleróza, rizikové faktory

Klinické projevy AS, cholesterol celk., HDL-, LDL-, lipoproteiny-třídy, apolipoproteiny

* Biochemický screening; novorozenecký screening, vrozené vývojové vady (vvv) 1. a 2. trimestr

obecné zásady pro aplikaci screeningu, kongenitální hypotyreóza, fenylketonurie, kongenitální adrenální hyperplazie, cystická fibróza pankreatu

Laboratorní instrumentální a analytická technika

* Spektrofotometrie; turbidimetrie, nefelometrie

Lambertův-Beerův zákon, platnost zákona, zdroje světelného záření, monochromátory, absorbční prostředí, inkubační lázně, detektory, dvoupaprskové spektrofotometry, kalibrační graf, mez detekce, mez stanovitelnosti

Princip turbidimetrie a nefelometrie, konstrukce přístrojů,

* ELISA

Protilátky, antigeny, enzymové konjugáty, používané enzymy, kompetitivní/nekompetitivní, homogenní/heterogenní imunoanalýza, ELISA-reader

* Fluorimetrie; chemiluminiscence

Druhy luminiscence, fotoluminiscence (fluorescence, fosforesecence), chemiluminiscence, luminofory, imunochemické analyzátory, elektrochemiluminiscence, MEIA, FPIA, DELFIA, Stokesův posun.

* Atomová emisní spektrofotometrie (AES), Atomová absorpční spektrofotometrie(AAS)-plamenová atomizace; elektrotermická atomizace

Princip AES, konstrukce plamenového fotometru, použité plyny, vnitřní standard, pseudohyponatrémie.

Princip AAS, Kirchhofův zákon, způsob atomizace, zdroje záření, výbojka s dutou katodou, plamenová technika, nebulizér, hořák, stechiometrie plamene. Elektrotermická atomizace, dávkovač, grafitová kyveta, teplotní režim, kontrola teploty, izotermická atomizace, korekce pozadí (deuteriová výbojka, Zeemanova korekce, Smith-Hievtje).

* Reflexní fotometrie; denzitometrie

Princip, popis měřícího zařízení, aplikace v rámci suché chemie. Konstrukce denzitometru, výstupy denzitometrie elektroforeogramu,

* Hmotnostní spektrometrie

Hmotnostní spektrometr, iontový zdroj, elektronová/chemická ionizace, ESI, MALDI, TOF, kvadrupól, iontové pasti, detektor

* Osmometrie

Princip osmotického tlaku, koligativní vlastnosti roztoku, osmolarita, osmolalita, kryoskopie, ebulioskopie, konstrukce osmometru, kalibrace, ideální roztok, osmolální okno

* Elektroforéza

Princip dělení sérových bílkovin, elektrický zdroj, elektroforetická vana, dělící média, elektroendoosmóza, pH a iontová síla pufru, agaroforéza, PAGE, nativní/denaturační elektroforéza, frakce sérových bílkovin, isoelektrická fokusace, M-gradient, monoklonální gamapatie, imunofixace, kapilární elektroforéza, 2-DE, elektroforeogra-vyhodnocení, elektroforéza bílkovin moče, mozkomíšního moku

* TLC, LC, HPLC, GC

Principy chromatografického dělení, zařízení pro tenkovrstevnou chromatografii, provedení a vyhodnocení TLC, konstrukce chromatografu pro HPLC, technické řešení a funkce jednotlivých částí, isokratický a gradientový systém, reverzní fáze,

* Plynový chromatograf konstrukce a funkce jednotlivých částí,
* Automatické biochemické analyzátory

historie, analyzátory kontinuální a diskrétní, random Access analyzátory, hlavní součásti a jejich technická řešení, modulární systémy

* Analyzátory ABR a krevních plynů, Iontově selektivní elektrody

Anaerobní odběr, bilogický materiál,měřené parametry: pH-potenciometrie, pO2 –ampérometrie-Clarkova el., pCO2 –modif.potenciometrie-Severinghausova el. , dopočítávané parametry, další měřené analyty

* Iontově selektivní elektrody Na, K, Cl, Ca
* Elektrochemické metody - Coulometrie, Polarografie, Konduktometrie

Elektrická vodivost, jednotky, konstrukce, využití. Princip polarografie, konstrukce polarografu, polarografická křivka, aplikace. II.Faradayův zákon, aplikace coulometrie v KB.

* Preanalytická laboratorní fáze-manuální; robotizovaná

Automatizované a robotizované procesy, perianalytická automatizace a robotizace,

## 2) Klinická hematologie

Bioanalytické metody

* Krvetvorba a její vývojová stádia jednotlivých leukocytárních, erytrocytárních a trombocytárních buněčných elementů.
* Vyšetření krevního obrazu včetně diferenciálního počtu leukocytů na hematologických analyzátorech: jednotlivé klinické i laboratorní parametry krevního obrazu, používané jednotky, souvislost měřených a počítaných parametrů erytrocytů a trombocytů s morfologií buněk
* Morfologické hodnocení panopticky obarvených nátěrů periferní krve a kostní dřeně: principy barvení a způsob hodnocení jednotlivých preparátů
* Morfologické abnormality červené krevní řady
* Morfologické abnormity leukocytů včetně prekurzorů
* Morfologické abnormity trombocytů a jejich prekurzorů
* Principy cytochemických vyšetření a vyhodnocování nálezů u jednotlivých hematopoetických buněčných elementů v souvislosti s diagnostikou hematologických malignit
* Vyšetření anémií: retikulocyty stanovené mikroskopicky a na analyzátoru, morfologické změny v nátěrech periferní krve, cytochemické vyšetření zásobního železa
* Vyšetření hemolytických anémií: obecné testy, testy na průkaz abnormálních hemoglobinů, testy na průkaz nedostatku enzymů
* Základní hemokoagulační vyšetření, principy, vyhodnocení výsledků a klinický význam
* Diferenciální diagnostika prodlouženého aPTT, principy vyšetření koagulačních faktorů a patologických inhibitorů
* Diferenciální diagnostika prodlouženého PT, principy vyšetření koagulačních faktorů a specifických inhibitorů
* Diagnostika poruch primární hemostázy, testy screeningové a speciální
* Vyšetření u von Willebrandovy choroby, testy screeningové, speciální a diskriminační
* Diagnostika vrozených a získaných rizikových faktorů trombózy
* Fibrinolýza a metody jejího vyšetřování
* Antitrombotická léčba a metody jejího sledování, komplikace a jejich diagnostika

Laboratorní diagnostika – klinika

* Erytrocyty, patologie – anémie, polyglobulie - definice, klasifikace, diferenciální diagnostika
* Hemoglobin, anémie z poruchy tvorby hemoglobinu
* Metabolizmus železa, anémie spojené s poruchami železa (sideropenie, sideropenická anémie, anémie chronických chorob)
* Membrána erytrocytů, hemolýza, vrozené hemolytické anémie
* Přežívání a rozpad erytrocytu intravaskulárně a extravaskulárně, získané hemolytické stavy, trombotické mikroangiopatie
* Poruchy metabolizmu nukleových kyselin, megaloblastová přestavba, metabolizmus vitamínu B12, kyseliny listové
* Syndromy dřeňového selhání (vývoj krvetvorby z kmenové buňky a její řízení; vrozené a získané poruchy krvetvorby)
* Leukocyty, kvantitativní a kvalitativní abnormality bílých krvinek, příčiny a chorobné stavy
* Primární hemostáza, poruchy cévní stěny, trombocytopathie, Morbus von Willebrand
* Plazmatická koagulace, vrozené krvácivé stavy plazmatických faktorů
* Stavy spojené s náchylností k trombóze, definice trombofilie
* Diseminovaná intravaskulární koagulopatie
* Imunopatie spojené s poruchou krevního srážení
* Neimunitně podmíněné získané poruchy krevního srážení choroby jater, hypovitaminóza K, nádorová onemocnění, urémie, sepse
* Akutní leukémie
* Myeloproliferativní neoplázie, WHO klasifikace
* Myelodysplastický syndrom, neklonání příčiny myelodysplázie
* Lymfoproliferativní onemocnění, WHO klasifikace
* Vyzrálé neoplazie z B-řady

Laboratorní instrumentální a analytická technika

* Principy impedanční a optické analýzy na hematologických analyzátorech
* Systém kontrol kvality a preventivní činnost při vyšetřování krevních obrazů na hematologických analyzátorech.
* Principy mikroskopie – světelná, elektronová, digitální zobrazovací technika
* Principy detekce abnormálních hemoglobinů (izoelektrická fokusace, HPLC, elfo hemu, elfo globinových řetězců)
* Základní principy testů hemostázy: metody detekce koagula, metody fotometrické (end point a kinetické), metody imunochemické (aglutinace, LIA, ELISA, EID) a jejich vyhodnocení.
* Principy vyšetřování primární hemostázy – agregometrie, PFA ev. jiné
* Nové globální metody popisující krevní srážení – TEG, Rotem, TGA
* Preanalytická fáze pro hemokoagulační vyšetření: příprava pacienta, odběr, transport, zpracování biologického materiálu, skladování, zásady zamrazování a rozmrazování
* Kalibrace v koagulační laboratoři: kalibrační materiály, provedení kalibrace u rutinních a speciálních vyšetření
* Interní kontroly kvality v koagulační laboratoři: kontrolní materiály, typy kontrol (preciznost v čase a v sérii, pravdivost, porovnatelnost a jejich vyhodnocení
* Molekulárně genetická diagnostika v hematologii, PCR
* Kultivace hematopoetických kmenových buněk.

## 3) Povinně volitelný předmět

## (výběr: Klinická mikrobiologie; Klinická imunologie; Transfuzní lékařství; Patologie)

**Klinická mikrobiologie**

Bioanalytické metody

* Diagnostika stafylokoků a streptokoků, kultivace na půdách, identifikace rychlými metodami (latexová aglutinace, hmotnostní spektrometrie), případně biochemickými metodami.
* Diagnostika enterokoků a grampozitivních tyčinek, kultivace na půdách, identifikace hmotnostní spektrometrií, případně biochemickými metodami
* Diagnostika enterobakterií, kultivace na selektivně diagnostických půdách, identifikace, případná antigenní analýza.
* Diagnostika gramnegativních tyčinek kromě enterobakterií, využití selektivních kultivačních půd, identifikace
* Diagnostika gramnegativních koků, specifické podmínky kultivace, biochemická identifikace, hmotnostní spektrometrie, případně antigenní analýza
* Diagnostika anaerobních bakterií, specifické podmínky kultivace, nejčastější klinicky významné anaerobní baktérie a jimi vyvolané infekce
* Diagnostika acidorezistentních bakterií, specifické barvení preparátů, selektivní kultivační média, specifické podmínky kultivace, využití automatických systému, využítí PCR metod.
* Diagnostika spirochet – borrelie, treponema, leptospira. Metody přímého a nepřímého průkazu, screeningové a konfirmační testy, treponemové a netreponemové reakce.
* Diagnostika mykoplasmat, chlamydií a rickettsií. Metody přímého a nepřímého průkazu, kultivace, biochemická aktivita, serologické a molekulárně biologické metody.
* Diagnostika virů – mikroskopie, izolace virů, průkaz virových antigenů, průkaz virových nukleových kyselin, serologický průkaz virových infekcí.
* Diagnostika parazitů, rozdělení parazitů podle buněčné stavby, nejčastější zástupci, nejčastější parazitární onemocnění v našich podmínkách, tropická parazitární onemocnění.
* Diagnostika kvasinek a plísní- metody identifikace, nejčastější klinicky významné kvasinky a vláknité houby, oportunní infekce

Laboratorní diagnostika – klinika

* Bakteriální a virové infekce HCD, infekce nosu a nosohltanu, infekce orofaryngu včetně tonzil, záněty zevního a středního ucha, záněty vedlejších nosních dutin. Nejčastější etiologická agens.
* Bakteriální, virové infekce DCD, infekce bronchů a bronchiolů, komunitní a nozokomiální záněty plic, aspirační pneumonie, plicní abscesy, plicní tuberkulóza a mykobakteriózy.
* Infekce trávicího traktu. Infekce jícnu a žaludku. Bakteriální, viroví a parazitární původci průjmů. Otravy z potravin. Infekce Clostridium difficile.
* Infekce močových cest a sexuálně přenosné infekce. Patogeneze močových infekcí, cystitidy, pyelonefritidy, bakteriologická diagnostika a interpretace nálezu. Klasické sexuálně přenosné choroby (gonorrhoea, syphilis, ulcus molle, lymphogranuloma venereum, granuloma inguinale). Gardnerella vaginalis, mykotické a parazitární STD. Chlamydia trachomatis a viroví původci STD (lidské papillomavory, HSV, HIV).
* Infekce CNS. Akutní a chronické meningitidy, purulentní a aseptické meningitidy, nejčastější etiologická agens, encefalitidy, mozkové abscesy.
* Infekce plodu a novorozence. Bakteriální, parazitární a virové kongenitální infekce. Perinatální a postnatální infekce novorozence. Nejčastější etiologická agens.
* Infekce ran, měkkých tkání, kostí a kloubů. Ranné infekce, infekce svalů – myositidy, infekce kloubů – artritidy, infekce kostí – osteomyelitidy, nejčastější etiologická agens.
* Oční infekce. Bakteriální, virové, mykotické a parazitární záněty spojivek a rohovky. Infekce očního víčka, infekce slzního ústrojí, infekce očnice, nitrooční infekce – endophtalmitida.
* Infekce krevního řečiště. Definice sepse, druhy bakteriémie a jejich příčiny. Katetrové sepse, endokarditidy. Odběr krve na hemokulturu a interpretace hemokultivačních nálezů.
* Infekce spojené se zdravotní péčí (ISZP), dříve nozokomiální infekce, jejich definice. Hlavní druhy infekcí: močové, ranné, respirační, gastrointestinální, katetrové sepse.

Laboratorní instrumentální a analytická technika

* Mikroskopické techniky v mikrobiologii. Optický mikroskop. Imunofluorescenční mikroskop. Nativní preparát. Barvený preparát, jeho fixace. Nejčastější diagnostická barvení v mikrobiologii.
* Příprava mikrobiologických kultivačních půd. Půdy základní, obohacené, selektivní, diagnostické, selektivně diagnostické. Půdy ke stanovení citlivosti na antibiotika, transportní půdy. Kontrola sterility a kvality půdy.
* Zpracování mikrobiologických vzorků z dýchacích cest. Nejčastější druhy materiálů: výtěry, sputa, odsátý materiál, bronchoalveolární laváž a jejich zpracování. Zhodnocení mikroskopických a kultivačních nálezů.
* Zpracování mikrobiologických vzorků z trávicích cest. Metody mikroskopické, kultivační, imunochromatické, serologické a jejich využití při detekci etiologických agens.
* Semikvantitativní kultivační zpracování močí a interpretace nálezů. Zpracování vzorků z genitálií na mikrobiologické vyšetření. Druhy materiálu, mikroskopické, kultivační vyšetření, vyšetření PCR.
* Zpracování vzorků z ran, aerobní a anaerobní kultivační vyšetření, význam mikroskopie. Zpracování hemokultur na bakteriologické vyšetření, využití automatických systémů. Zpracování likvoru na bakteriologické vyšetření. Serologické metody ve zpracování likvoru.
* Metody identifikace kmene v mikrobiologii. Mikroskopie, selektivně diagnostické kultivační půdy, biochemické identifikační testy, antigenní analýza kmene, identifikace pomocí MALDI TOF.
* Testování citlivosti k antimikrobiálním látkám- disková difuzní metoda, metody stanovení minimální inhibiční koncentrace (MIC), nejčastější mechanismy rezistence a jejich průkaz.
* Metody průkazu antigenu a protilátky v mikrobiologii. Vyšetřovací metody v serologii – precipitace, aglutinace, KFR, neutralizační reakce, reakce se značenými složkami. Průkaz bakteriálních antigenů.
* Preanalytická fáze u mikrobiologických vzorků. Specifika odběru jednotlivých druhů materiálu. Podmínky a doba transportu klinického materiálu.

**Klinická imunologie**

Bioanalytické metody

* Alergie a atopie, alergeny, fáze alergické reakce, druhy alergických chorob, možnosti vyšetření pacienta s alergií
* Systémová autoimunitní onemocnění, příklady onemocnění, metody vyšetření, vyšetřované autoprotilátky
* Orgánově specifické autoimunitní onemocnění, příklady onemocnění, metody vyšetření, vyšetřované autoprotilátky
* Protinádorová imunita, možnosti laboratorní imunologie při léčbě a diagnostice nádorů, imunologická léčba nádorů
* Imunodeficience buněčné, laboratorní vyšetření při podezření na buněčný imunodeficit
* Imunodeficience protilátkové, laboratorní vyšetření při podezření na protilátkový imunodeficit
* Poruchy fagocytózy, laboratorní vyšetření při podezření na poruchy fagocytózy
* Imunodeficience komplementu, laboratorní vyšetření při podezření na deficit komplementu
* Sekundární imunodeficience, laboratorní vyšetření při podezření na sekundární imunodeficit

Laboratorní diagnostika – klinika

* Antigeny, antigenní specifičnost a imunogennost, Antigen prezentující buňky, HLA- systém, zpracování a předkládání antigenu, imunologická paměť, vakcinace, druhy vakcín, laboratorní vyšetření odpovědi na vakcinaci.
* Regionalizace imunitní odpovědi, lymfatický systém, primární a sekundární lymfatické orgány, slizniční a kožní imunitní systém, funkce mikrobioty, možnosti vyšetření
* Buněčná nespecifická imunita, příklady buněk a jejich funkcí, PRP receptory buněčné nespecifické imunity a odpovídající PAMP motivy, fagocyty, fagocytóza, vyšetřovací algoritmus, funkční testy, onemocnění spojená s fagocytózou
* Humorální nespecifická imunita spojená s komplementovým systém, PRP receptory humorální nespecifické imunity a odpovídající PAMP motivy, cesty aktivace komplementu, regulace komplementu, vyšetřovací algoritmus, funkční testy, onemocnění spojená s poruchami komplementu
* Zánět, jako součást vrozené i specifické imunitní reakce, cytokiny a zánět, sepse, laboratorní monitorování zánětu, proteiny akutní fáze
* T-lymfocyty: druhy, vývoj, TCR receptor - molekulárně-genetická podstata specifičnosti, funkce – Th1,Th2, Th17, T-reg, cytotoxické T-lymfocyty, homing lymfocytů v tkáních, druhy vyšetření, funkční testy
* B-lymfocyty: vývoj, BCR receptor - molekulárně-genetická podstata specifičnosti, imunoglobuliny struktura, funkce imunitní reakce založená na protilátkách, druhy vyšetření, funkční testy
* Regulace imunitních reakcí, funkce receptorů, cytokinů, regulačních buněk, regulace protilátkami, poruchy regulace a jejich vyšetření
* Antiinfekční imunita, obrana proti bakteriím, virům, parazitům, mechanismy úniku mikroorganismů před imunitním systémem, buňky NK a NKT, interferon, sepse
* Protinádorová imunita, imunitní systém a nádory, Nádorové antigeny, možnosti laboratorní imunologie při léčbě a diagnostice nádorů, imunologická léčba nádorů
* Transplantace, základní pojmy, alogenní reakce, orgánové transplantace, rejekce, transplantace hematopoetických kmenových buněk, reakce štěpu proti hostiteli, reakce proti leukemickým buňkám, využití transplantací, laboratorní vyšetření v souvislosti s transplantacemi
* Imunopatologická reakce I. – IV. typu, příklady onemocnění
* Autoimunitní onemocnění, princip autoimunitní reakce, centrální a periferní tolerance, příčiny onemocnění a fáze vzniku autoimunitních onemocnění, možnosti laboratorního vyšetření autoimunitních onemocnění

Laboratorní instrumentální a analytická technika

* Monoklonální protilátky – příprava a využití v léčbě a laboratorní diagnostice, polyklonální protilátky - příprava a využití v laboratorní diagnostice; Imunofixace
* Využití průtokové cytometrie v imunologických vyšetřeních (princip, grafické znázornění – histogram, dotplot, stanovení základních lymfocytárních subpopulací, funkční testy)
* Separační metody v buněčné imunologie a jejich využití (hustotní centrifugace, magnetická separace, sortry, počítání buněk)
* Imunofluorescence: princip, reagencie, metodika přímé a nepřímé imunofluorescence, fluorescenční mikroskop. Využití imunofluorescence v imunologických vyšetřeních, používané substráty pro stanovení ANA, ANCA, RET, ASMA, GPC, AMA EMA, výstupy vyšetření; Westernblot a jeho využití v diagnostice autoprotilátek

**Transfuzní lékařství**

Bioanalytické metody

* Předtransfuzní vyšetření
* Laboratorní vyšetření antierytrocytárních protilátek
* Laboratorní vyšetření krevní skupiny - AB0, Rh(D)
* Laboratorní vyšetření u dárců krve
* Imunohematologické vyšetření AIHA
* Imunohematologické vyšetření v těhotenství

Laboratorní diagnostika – klinika

* Dárcovství krve – základní principy, posouzení způsobilosti dárce
* Typy odběrů, nežádoucí reakce na odběr
* Zásady hemoterapie
* Rizika hemoterapie
* Typy transfuzních přípravků
* Krevní skupiny - AB0 a Rh systém
* Ostatní krevní skupiny
* Hemolytické onemocnění novorozence
* HLA systém
* Autotransfuze

Laboratorní instrumentální a analytická technika

* Zpracování plné krve v zařízení transfuzní služby
* Odběry plazmy k frakcionaci, výroba krevních derivátů
* Kontroly kvality v zařízení transfuzní služby
* Přístroje v zařízení transfuzní služby
* Deleukotizace , ozařování, promývání a dělení  transfuzních přípravků

**Patologie**

Bioanalytické metody

* Význam histologického vyšetření tkání
* Cytologie plic
* Gynekolologická cytologie (zpracování, barvení, Bethesda klasifikace)
* Význam imunohistochemie u diagnostiky tkání a buněk, prediktivní markery
* Význam a typy „in situ“ hybridizace u diagnostiky tkání a buněk
* Peroperační biopsie (princip, využití, možnosti)
* Metody průkazu svalových dystrofii v patologii
* Interní a externí kontrola kvality v patologii
* Průkaz enzymů
* Anorganické látky + pigmenty

Laboratorní diagnostika – klinika

* Epitelová tkáň (stavba a dělení epitelů, intermediální filamenta), epitelové nádory
* Mesenchymální tkáně
* Svalová a nervová tkáň
* Progresivní změny ve tkáních (regenerace, reparace, hypertrofie, metaplazie, dysplazie)
* Regresivní a metabolické změny ve tkáních (nekróza, apoptóza, atrofie, dystrofie, pigmentace)
* Nespecifické záněty (definice, projevy, formy, záněty alterativní, exudativní, proliferativní)
* Prekancerózy děložního hrdla
* Hormonální poruchy (štítné žlázy, příštítných tělísek, nadledvin, Langerhansových ostrůvků)
* Gastritidy, nefritidy
* Cytodiagnostika

Laboratorní instrumentální a analytická technika

* Barvení pojivové tkáně
* Histologická barviva a principy barvení
* Imunohistochemie – metody průkazu
* Metody molekulární patologie
* Průkaz mikroorganismů
* Rychlé zhotovování histologických preparátů
* Využití a typy mikroskopů
* Znázornění amyloidu
* Zpracování tkání – preanalytická + analytická část
* Zpracování tvrdých tkání