

**Kmenové buňky krvetvorby a vývojové linie jednotlivých krevních řad**

Stádia hematopoézy: v žloutkovém vaku, hepatolienální, dřevňové.

Buněčná stádia hematopoézy: pluripotentní kmenové buňky, progenitorové kmenové buňky, prekursorové buňky, buňky obvodové krve. Místa působení růstových faktorů. Schéma červené vývojové řady, myelomonocytární vývojové řady, vývojové řady megakaryocytů a vývojové řady lymfocytů.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Chrobák

**Základy morfologie (techniky fixace, barvení a hodnocení preparátů, anomálie u červené, bílé a trombocytové složky**

Technika odběru žilní a kapilární krve. Správné provedení krevního roztěru. Fixace a barvení nátěrů: Abnormální nátěry po obarvení: změny barvy, změny v rozložení krevních elementů. Artefakty vzniklé skladováním.

Hodnocení červených krvinek v krevním nátěru: změny v rozložení, změny velikosti, změny tvaru červených krvinek (poikilocytóza, sférocytóza, ovalocytóza, stomatocytóza, srpkovité červené krvinky, akantocytóza, schistocyty), změny obsahu a rozložení hemoglobinu v červené krvince, polychromazie. Inkluze v červených krvinkách (erythroblasty, Howell-Jollyho tělíška, Pappenheimerova tělíška. Vitální barvení: retikulocyty, Heinzova tělíška, inkluze hemoglobinu H. Sideroblasty a siderocyty (Perlsova reakce). Paraziti v červených krvinkách.

Bílé krvinky: změny celkového počtu bílých krvinek, změny v zastoupení jednotlivých položek, správný postup při diferencování krevního nátěru, typy bílých krvinek, patologické změny jader a cytoplazmy jednotlivých typů bílých krvinek. Posun doleva, leukemoidní reakce, posun doprava (Pelgerova-Huetova jaderná úchylka), toxické zrnění neutrofilů, vymizení toxického zrnění, abnormální lymfocyty: lymfocyty se zářezem v jádře, Sezaryho buňky, lymfocyty s širokým lem cytoplazmy a granulacemi, plazmatická reakce, vakuolizované lymfocyty, plazmatické buňky v obvodové krvi, LE-buňky, Tartovy buňky.

Destičky: změny počtu destiček: trombocytopenie, primární a sekundární trombocytopenie, pseudotrombocytopenie (aglutinace destiček, satelitní fenomen), makrotrombocyty, Bernardův-Soulierův syndrom, anizocytóza destiček.

**Počet hodin:** 3

**Přednášející:** Chrobák

**Laboratorní ukazatele u některých typů anémií**

Definice anémie. Klasifikace anémií.

Sideropenická (mikrocytární) anémie: Příčiny sideropenie a sideropenické anémie. Průkaz nedostatku železa: obarvení kostní dřevě na železo (Perlsova reakce): zásobní železo (siderofágy), sideroblasty. Neinvazivní indikátory nedostatku železa: Fe v séru, transferin, saturace transferinu, S-feritin, sérové hladina receptoru transferinu (s TfR). b-talasemie minor a a-talasemie-1).

Anémie chronických chorob a odlišení proti sideropenické anémii s využitím indikátorů železa.

Normocytární anémie ze snížení produkce červených krvinek a z porušeného vyzrávání (refrakterní anémie). Retikulocytární index a absolutní počet retikulocytů.

Hemolytické anémie (h.a.): známky zvýšeného rozpadu a kompenzačně zvýšené produkce. Hemolytické a s pozitivním Coombsovým testem: tepelné a chladové protilátky (chladové aglutininy).

Hemolytické anémie s negativním Coombsovým testem: membránové anomálie, enzympenické h.a. (nedostatek G6PD aj.), hemoglobinopatie (srpkovitá chudokrevnost): ELFO hemoglobinu, testy na stabilitu hemoglobinu.

Megaloblastické anémie: nedostatek vit. B12 a kys. listové, patogeneze, nález ve dřeni, morfologická charakteristika.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Chrobák

### **Analyzátory krvinek a jejich současné možnosti při vyšetřování periferní krve; interní kontrola kvality u morfologických vyšetření**

Současné možnosti využití analyzátorů krvinek, stanovení počtu krevních buněk, parametrů krevních buněk a diferenciálního rozpočtu leukocytů, možné principy stanovení. Interní kontrola kvality krevních obrazů – validace analyzátorů, správnost, přesnost, reprodukovatelnost, mezipřístrojová shodnost, archivace protokolů o kontrole kvality.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Fátorová

### **Fyziologie hemostatických procesů (primární hemostáza, plazmatický koagulační systém)**

Vývojová stádia hemostázy, složky hemostázy (cévní stěna, tkáňová složka, krevní destička, plazmatický koagulační systém), primární hemostáza, plazmatický koagulační systém, historie vývoje názorů na proces hemostázy, koagulační faktory (aktivace, vznik koagulačně aktivních komplexů), vnitřní a vnější cesta přeměny protrombinu na trombin.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Pecka

### **Fibrinolýza, inhibitory krevního srážení**

Fibrinolytický systém: složky fibrinolytického systému, aktivátory plazminogenu, přeměna plazminogenu na plazmin, štěpení fibrinogenu a rozpustného fibrinu, štěpení nerozpustného (zesíťovaného) fibrinu, různé formy D-dimerů, tlumená a aktivovaná fibrinolýza (hyperfibrinolýza, hypofibrinolýza)

Inhibitory krevního srážení: kritéria pro rozdělení inhibitorů, specifické inhibitory koagulace, specifické inhibitory fibrinolýzy, Antitrombin, systém proteinu C, nespecifické inhibitory, získané inhibitory (antifosfolipidové protilátky)

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Malý

### **Vyšetřovací metody hemostázy**

Podle použité metody: [koagulační, zákalové, spektrofotometrické, imunochemické (ELISA, EID, LIA, RIA, latex aglutinační, hemaglutinační), gelifikační, průtoková cytometrie ]

Typy koagulačních stanovení: manuální, koagulometry (optické, elektromechanické)

Podle toho jakou část hemostázy popisují: globální, skupinové a specifické metody

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Pecka

### **Patofyziologie hemostázy (krvácivé a trombotické stavy)**

Koagulopatie - vrozené koagulopatie: hemofilie A a B, von Willebrandova nemoc; získané koagulopatie: koagulopatie u nemocí jater, autoimunní koagulopatie, konzumpční koagulopatie.

Trombotické a trombofilní stavy. Žilní a arteriální trombóza. Příčiny vzniku trombózy. Vrozené trombofilní stavy (deficience proteinu C a proteinu S, APC rezistence - faktor V Leiden. Získané trombofilní stavy (antifosfolipidový syndrom).

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Malý

### **Antitrombotická léčba a možnosti jejího monitorování**

Monitorování antitrombotické léčby. Antikoagulační léčba: antagonisty vitamínu K, heparinem (nízkomolekulárním, nescifickým), monitorování antikoagulační léčby, protrombinový test, APTT. Trombolytická léčba: trombololytika, monitorování trombolytické léčby (trombinový test). Antiagregační léčba, monitorování antiagregační léčby ASA propylgalátem.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Pecka

### **Klinická interpretace hematologických laboratorních vyšetření**

Interpretace morfologických vyšetření (krevní obraz, diferenciální počet leukocytů, stanovení retikulocytů). Interpretace koagulačních vyšetření (protrombinový test, APTT, fibrinogen, trombinový test).

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Malý

### **Aplikace SLP a národního číselníku v hematologii; kalibrace a kontrolní materiály u koagulačních vyšetření**

Standardizace práce v hematologické laboratoři, preanalytická fáze (odběr, zpracování a uchování materiálu, příprava reagentů), neočekávané nebo neobvyklé laboratorní nálezy a postup při jejich zjištění, národní číselník laboratorních položek, jeho struktura, hematologické položky v NČLP, kalibrace, kalibrační a kontrolní materiály – jejich použití, vnější a vnitřní kontrola kvality, systém interní kontroly kvality v koagulační laboratoři FN HK (kontrola přesnosti, správnosti, mezipřístrojová kontrola, opakovatelnost, dokumentace)

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Slezáková

## **Základní morfologie - popis buněk jednotlivých vývojových řad**

Červená řada: Proerytoblast, bazofilní, polychromatofilní a oxyfilní normoblast, retikulocyt, normální červená krvinka. Megaloblastová přestavba erythropoézy. Dyserythropoéza.

Leukocyty: Myeloblast, promyelocyt, myelocyt (neutrofilní, eozinofilní, bazofilní), metamyelocytární, tyčka a neutrofilní segment, bazofie., dysgranulocytopenie. Obraz chronické a akutní myeloidní v obvodové krvi.

Lymfocyty: Lymfoblast, lymfocyt, vlasatá buňka. Obraz akutní lymfoblastické leukémie v obvodové krvi.

Vývojová řada megakaryocytů: megakaryoblast, promegakaryocyt, megakaryocyt.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Chrobák

## **Stanovení železa (siderocyty, sideroblasty, siderofágy)**

Metabolismus železa v organismu. Význam železa pro organismus a možnosti jeho stanovení. Ferritin a transferin jako základní proteiny metabolismu Fe v organismu, jejich význam v diferenciální diagnostice anémií. Důsledky poruch metabolismu Fe v organismu (nedostatek x přetížení Fe).

Cytochemické vyšetření přítomnosti železa v kostní dřeni (Perlsova reakce, siderofágy, sideroblasty a siderocyty, volné železo, charakteristika poruch utilizace a inkorporace Fe v kostní dřeni).

Nálezy u některých patologických stavů (sideropenická anémie, anémie chronických onemocnění, známky dyserythropoézy v rámci MDS, známky přetížení organismu železem).

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Maisnar

## **Některé vybrané patologické nálezy v nátěrech periferní krve**

Ukázky patologických nálezů v nátěrech z obvodové krve (červená řada, bílá řada a trombocyty). Akutní leukémie, chronická lymfatická leukémie, chronické myeloproliferativní choroby, neutropenie, myelom, inf. mononukleóza.

**Počet hodin:** 2

**Přednášející:** Voglová

## **Hodnocení nátěrů periferní krve, retikulocytů, siderocytů, Hynkova čísla a ALP v neutrofilech pod vedením lektora**

Základní techniky při hodnocení nátěru periferní krve, normální nálezy, odchylky v bílé, červené a destičkové řadě – praktické ukázky, význam Hynkova čísla. Hodnocení retikulocytů v nátěru periferní krve – relativní a absolutní počet, technika barvení. Počítání skóre alkalické fosfatázy – význam stanovení. Praktické ukázky hodnocení železa ve dřeni.

**Počet hodin:** 2

**Školitelé:** Fátorová a kolektiv

## **Imunohematologie erytrocytů - základní principy (antigeny, protilátky,**

## **komplement), základní vyšetření**

Obecná charakteristika erytrocytárních antigenů.

Třídy a podtřídy imunoglobulinů; protilátky tepelné, chladové, monoklonální, polyklonální; funkce protilátky.

Reakce antigenu s protilátkou; primární a sekundární protilátková odpověď.

Vyšetřovací metody v imunohematologii erytrocytů – principy jednotlivých metod a technik.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Bolcková

## **Imunohematologie trombocytů a leukocytů**

Trombocytární antigeny, HLA systém; antitrombocytární auto- a aloprotilátky, léky indukované; klinické stavy způsobené trombocytárními aloprotilátkami, vyšetřování trombocytárních protilátek, metody screeningu a identifikace trombocytárních protilátek.

Možnosti typování HLA antigenů.

Specifické antigeny granulocytů, vyšetření protilátek proti granulocytům, klinický význam aloantigenů neutrofilů.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Bolcková

## **Systémy krevních skupin (ABO, Rhesus, Kell, Duffy, Kidd, MNSs, Lutheran, Lewis a další)**

Membrána erytrocytu a její antigenní vlastnosti.

Antigeny na bázi cukrů a proteinů.

Zařazování antigenů do systémů krevních skupin.

Funkce struktur, nesoucích antigenní vlastnosti.

Chybění antigenů – "nulové" fenotypy. Frekvence antigenů v různých populacích.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Písačka

## **Klinická imunohematologie - předtransfuzní vyšetření, AIHA, potransfuzní reakce, hemolytické onemocnění novorozence**

Předtransfuzní vyšetření: cíle, principy, metody a postupy, kontroly, časové omezení platnosti, komplikace při předtransfuzním vyšetření a jejich řešení.

Autoimunní hemolytická anémie: definice, typy, klinické a laboratorní projevy, diagnostika, tepelné a chladové autoprottilátky, aktivace komplementu, bifázický hemolyzin, hemolytické anémie asociované

s léky.

Potransfuzní reakce: definice, typy, klinické a laboratorní projevy, diagnostika, prevence.

Hemolytické onemocnění novorozence: fetomaternální inkompatibilita, přechod IgG protilátek placentou, hemolýza a anémie plodu, další rizika, prenatální a postnatální diagnostika a možnosti léčby a prevence.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Písačka

## **HLA systém a zásady výběru dárců kostní dřeně**

Stručný historický přehled HLA systému, klasifikace HLA antigenů funkční a strukturální, nomenklatura, genetika, imunogenita, expresivita, zkřížená reaktivita HLA antigenů, séro- a genotypizace, asociace s chorobami.

Klinické aplikace, význam HLA typizace pro výběr dárce kostní dřeně.

**Počet hodin:** 2

**Přednášející:** Matějková

## **Aplikace DNA technik v imunohematologii**

Molekulární podklady jednotlivých antigenů krevních skupin.

Možnosti určování genotypů krevních skupin.

Dostupné komerční kity pro PCR-SSP, využití pro výzkum i pro rutinní diagnostiku (kity s CE certifikací).

Perspektivy genotypování – microarray technologie.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Vytisková

## **Úvod do cytologie likvoru**

Buněčné linie v likvoru, význam cytologického vyšetření pro rutinní diagnostiku, metodologie přípravy cytologických preparátů, cytologická a cytochemická barvení, elementy lymfocytární řady a jejich význam v likvoru, elementy řady monocytární a makrofágy, granulocyty, maligní elementy v likvoru a jejich bližší určení.

Cytologie likvoru, lymfocyty, monocyty, granulocyty, maligní buňky.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Adam

## **Likvorové proteiny**

Původ likvorových proteinů, jejich význam pro rutinní diagnostiku, imunoglobuliny, zánětlivé markery, markery tkáňové destrukce, tumorosní markery, metodologie stanovení koncentrace likvorových

proteinů, vzácné proteiny likvoru.

Likvorové proteiny, specifické markery v likvoru.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Adam

### **Izofokusace a diagnostika RS**

Metodika a princip izofokusace, oligoklonální pásy, izoelektrický bod, pH gradient, typy fokusačních nálezů a jejich význam pro rutinní diagnostiku.

RS a obvyklé likvorové nálezy u ní, diferenciální diagnostika. IEF, RS, oligoklonální pásy.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Adam

### **Vyšetření likvoru u pacienta v akutním stavu**

Strategie vyšetření, vhodné laboratorní metodiky, dostupnost různých metod a jejich klinická výtěžnost, diferenciální diagnostika likvorových nálezů u pacienta v akutním stavu.

Likvor u pacienta v akutním stavu, klinická výtěžnost.

**Počet hodin:** 1

**Přednášející:** Adam