

Laboratorní příručka THO Oblastní nemocnice Trutnov a.s.

Převzal (funkce) - umístění	Počet	Výtisk	Datum převzetí	Podpis
x (správce dokumentace) -	1			

Tento dokument je duchovním majetkem THO Oblastní nemocnice Trutnov a.s. a podléhá všem náležitostem, které se týkají řízení dokumentace. Kopírování tohoto dokumentu je přípustné pouze se svolením primáře THO.

Zpracoval

Mgr. Zadinová Eliška

Kontroloval

Mgr. Grundová Lucie, Dne 13.03.2026

Schválil

MUDr. Drobná Iva, Dne 21.05.2026

Interval revizí

12 měsíců

Laboratorní příručka THO Oblastní nemocnice Trutnov a.s.

A-Úvod

A1 – Úvodní slovo

Vážené kolegyně, vážení kolegové,
dovolujeme si Vám předložit tuto laboratorní příručku, která by Vás měla komplexně informovat o činnosti našeho oddělení. Je určena všem spolupracujícím zdravotníkům a obsahuje kontakty na naše oddělení, informuje o organizaci a náplni jednotlivých úseků a v neposlední řadě poskytuje popis všech dostupných vyšetření, které laboratoře na THO provádějí. Najdete zde i nezbytné informace z oblasti transfuzního lékařství, postupy nutné ke spolehlivému vyšetření (pokyny k odběru a transportu vzorku, identifikace pacienta na žádance i vzorku) a informace o formách vydávání výsledků.

Naší snahou je poskytovat Vám maximálně kvalitní, dostupné a komplexní služby, k čemuž patří i dobrá informovanost. Věříme, že tato příručka přispěje k jejímu zlepšení.

Děkujeme za dosavadní spolupráci a věříme, že bude nadále pokračovat.

kolektiv pracovníků THO

A2 - Obsah

A-Úvod

A1 – Úvodní slovo

A2 - Obsah

B- Informace o laboratoři

B-1 Identifikace laboratoře a důležité údaje

B-2 Kontakty

B-3 Zaměření laboratoře, úroveň a stav akreditace pracoviště

B-4 Organizace oddělení – členění a vybavení

B-5 Spektrum nabízených služeb

C- Manuál pro odběry primárních vzorků

C-1 Žádanky na vyšetření, identifikace vzorku

C-2 Požadavky na akutní (statim) vyšetření

C-3 Požadavky na dodatečná vyšetření

C-4 Používaný odběrový systém

C-5 Příprava pacienta

C-6 Odběr vzorků k laboratornímu vyšetření

C-7 Množství vzorku

C-8 Nezbytné operace se vzorkem, stabilita

C-9 Informace k dopravě vzorků a k zajištění svozu vzorků

D- Preanalytické procesy v laboratoři

D-1 Příjem žádanek a vzorků

D-2 Kritéria pro odmítnutí vadných (kolizních) vzorků

D-3 Vyšetřování smluvními laboratořemi

E- Vydávání výsledků a komunikace s laboratoří

E-1 Hlášení výsledků v kritických intervalech

E-2 Informace o formách vydávání výsledků

E-3 Vydávání výsledků přímo pacientům

E-4 Uchování kopií výsledků

E-5 Změny výsledků a nálezů

E-6 Intervaly od dodání vzorku k vydání výsledku

E-7 Konzultační činnost laboratoře

E-8 Způsob řešení stížností

E-9 Vydávání odběrových potřeb laboratoří

F - Seznam vyšetření prováděných na THO

F-1 Komentář k seznamu vyšetření

F-2 Seznam vyšetření podle skupin

A - Hematologická vyšetření

Diferenciální rozpočet leukocytů

Krevní obraz

Nezralá destičková frakce

Normoblasty

Punktáty

Retikulocyty

Sedimentace erytrocytů

Sedimentace erytrocytů na analyzátoru (ESR)

Schistocyty

B - Koagulační vyšetření

Antitrombin

APC rezistence

Aktivovaný parciální tromboplastinový test (APTT)

Aktivovaný parciální tromboplastinový test (APTT) s korekcí

Aktivovaný parciální tromboplastinový test (APTT LA)

Aktivovaný parciální tromboplastinový test (APTT LA) s korekcí

D-dimery

Faktor VIII

Fibrinogen

Krvácivost podle Dukea

Protein C - aktivita

Protein S - volný antigen

Protrombinový test (PT)

Protrombinový test (PT) s korekcí

Rezistence kapilár

Trombinový test

Monitorování antikoagulační terapie:

Anti-Xa aktivita (LMWH)

Apixaban

Dabigatran

Rivaroxaban

C - Imunohematologická vyšetření

Duffy systém

Chladové protilátky

Identifikace nepravidelných protilátek

Kell systém

Kidd systém

Krevní skupina (ABO systém)

Lewis systém

Lutheran systém

MNSs systém

Přímý antiglobulinový test

Rh systém - antigen D (včetně slabých a variantních antigenů D)

Rh systém - fenotyp

Screening nepravidelných protilátek

Test compatibility

Titř protilátek

Volné inkompletní protilátky v ABO systému u novorozence

D - Vyšetřeni infekčních markerů

HBV

HCV

HIV

Rychlý plazminový reaginový test (RRR)

Syfilis

E - Cytologická a cytochemická vyšetřeni

Cytochemie - Źelezo

Cytologie kostní dřeně

B- Informace o laboratoř

B-1 Identifikace laboratoře a důležité údaje

Název organizace	Oblastní nemocnice Trutnov, a.s.
identifikační údaje	IČO: 26000237 DIČ: CZ699004900
typ organizace	akciová společnost
statutární zástupce organizace	Ing. Miroslav Procházka, Ph.D.
adresa	M. Gorkého 77, Kryblice, 541 01 Trutnov

Název pracoviště	Transfuzní a hematologické oddělení (THO)
identifikační údaje	IČO: 26000237 IČP: 69001511 – 69001514
registrační číslo MZ ČR pro Zařízení transfuzní služby Trutnov	C 2030
adresa	M. Gorkého 77, Kryblice, 541 01 Trutnov
okruh působnosti laboratoře	laboratorní vyšetření v odbornosti 818 a 222
webová stránka	www.nemtru.cz
primář oddělení	MUDr. Iva Drobná
vedoucí NLZP	Mgr. Jitka Valášková

B-2 Kontakty

MUDr. Iva Drobná primář oddělení lékařský garant odbornosti 818	tel.: 499 866 540 mobil: 720 851 990 drobna.iva@nemtru.cz
Mgr. Jitka Valášková vedoucí NLZP	tel.: 499 866 541 valaskova.jitka@nemtru.cz
MUDr. Josef Kunčar zástupce primáře lékařský garant odbornosti 222	tel.: 499 866 542 kuncar.josef@nemtru.cz
telefon pro konzultace a konzilia - lékaři PO - PÁ (7.00 - 15.30)	601 088 265
Mgr. Lucie Grundová Manažer kvality, nelékařský garant odbornosti 818	grundova.lucie@nemtru.cz
Mgr. Eliška Zadinová VŠ nelékař, nelékařský garant odbornosti 222	zadinova.eliska@nemtru.cz
Imunohematologická laboratoř: pohotovostní služba výdej transfuzních přípravků	tel.: 499 866 547 mobil: +420 737 231 183 *
Hematologická laboratoř	tel.: 499 866 549
Hematologická ambulance	tel.: 499 866 544
Výrobní úsek - kartotéka dárců krve	tel.: 499 866 550

* Mobilní telefon slouží o pohotovosti jako záložní při výpadku telefonní sítě.

B-3 Zaměření laboratoře, úroveň a stav akreditace pracoviště

- Transfuzní a hematologické oddělení (dále jen THO) je součástí Oblastní nemocnice Trutnov, a.s. (dále jen ONT a.s.).
- Pracoviště zajišťuje odběr dárců krve a plazmy, výrobu transfuzních přípravků, provádí základní a specializovaná vyšetření v odbornostech 202, 818 a 222 a poskytuje konzultační služby.
- THO poskytuje uvedené služby pro ONT a.s. a dále pro ostatní zdravotnická zařízení včetně ambulantních pracovišť a pro samoplátce.
- Na THO je zajištěn **nepřetržitý provoz** s přesně definovaným spektrem rutinních, statimových a pohotovostních metod.
- THO úspěšně plní podmínky auditů NASKL (Národní autorizační středisko pro klinické laboratoře – dle normy ISO 15 189, v platném znění)
- Výrobní úsek má platné povolení k výrobě od SÚKLu a prochází pravidelnými audity SÚKLu i audity zpracovatele plazmy (firma Takeda).
- Pracoviště se pravidelně zúčastňuje externí kontroly kvality.

B-4 Organizace oddělení – členění a vybavení

- **THO je nově umístěno v areálu nemocnice** ve 2. a 3. patře **budovy B**
- Pracoviště je organizačně členěno na

1. **část laboratorní**, dělí se dále na

- **hematologický úsek - 2. patro (místnost 208)**
 - *centrální příjem vzorků k laboratornímu vyšetření (funguje nepřetržitě)*
 - *morfologická laboratoř*
 - *koagulační laboratoř*
 - *předodběrová laboratoř dárců (místnost 224)*
 - *kontrolní laboratoř - kontrola kvality transfuzních přípravků*
- **imunohepatologický úsek - 2. patro (místnost 209)+3.NP (místnost 303)**
 - *příjem a expedice transfuzních přípravků*
 - *vyšetření dárců – automatické i manuální techniky*
 - *vyšetření patientských vzorků – automatické i manuální techniky, speciální imunohepatologická vyšetření*
 - *serologické vyšetření 3. patro (místnost 303)*
 - *vyšetření infekčních markerů u dárců*
 - *vyšetření infekčních markerů u pacientek z prenatálních poraden*

2. **výrobní úsek** má platné povolení k výrobě od SÚKLu a prochází pravidelnými audity SÚKLu i audity zpracovatele plazmy (2. patro) ☞

3. **část klinickou - Hematologická ambulance** (3. patro)

Pracovní režim jednotlivých laboratoří a pracovníci zodpovědní za jednotlivé úseky

<i>pracoviště</i>	<i>zodpovědní pracovníci</i>	<i>pracovní režim</i>
Hematologická laboratoř	<u>úseková laborantka:</u> Alena Pražáková	<u>rutinní provoz:</u> 6:30 – 14:00
Imunohematologická laboratoř a vyšetření infekčních markerů	<u>úseková laborantka:</u> Bc. Martina Ernstová	<u>kompletace výsledků a tisk výsledkových listů:</u> 14:00 – 14:30
Pohotovostní služba <i>/statimová laboratorní vyšetření, výdej transfuzních přípravků/</i>	sloužící laborantka	<u>všední dny:</u> 14:30 – 19:00 odpolední provoz 19:00 – 6:30 pohotovostní služba <u>víkendy a svátky:</u> 6:30 – 6:30 pohotovostní služba

B-5 Spektrum nabízených služeb

THO poskytuje tyto služby v oblasti laboratorních služeb:

- základní i specializovaná hematologická a koagulační vyšetření krve
- základní i specializovaná imunohematologická vyšetření krve, včetně předtransfuzního vyšetření a výdeje transfuzních přípravků
- vyšetření infekčních markerů (HIV, HBV, HCV, syfilis – pouze pro potřeby THO a v rámci prenatálního vyšetření)
- laboratorní vyšetření samoplátců
- konzultační a konziliární služby v oboru hematologie a transfuzního lékařství
- komplexní bezpečný a zajištěný přístup k datům a jejich vhodné zpracování v laboratorním informačním systému OpenLIMS (firma Stapro s.r.o.)

Podrobný seznam nabízených vyšetření viz. *oddíl F - Seznam vyšetření prováděných na THO.*

Vyšetření samoplátců

- Za samoplátce považujeme pacienta, který požaduje provedení vyšetření bez ordinace lékaře nebo nad rámec vyšetření požadovaných lékařem, případně jde o vyšetření, které není v dané souvislosti hrazeno zdravotní pojišťovnou.
- Samoplátce může být odebrán u svého ošetřujícího lékaře nebo na centrálních odběrech /vstup společný s biochemií B/K/
- Při zaslání takového vzorku na vyšetření je nutno **na žádanku zřetelně uvést**, že se jedná o pacienta **samoplátce**.

- Po provedení vyšetření obdrží pacient od laboratoře 2 faktury. S jednou fakturou se dostaví na pokladnu ONT a.s., kde provede platbu za požadovaná vyšetření, druhá faktura zůstane jako doklad pacientovi.
- Po provedení platby obdrží pacient na pokladně ONT a.s. potvrzení o zaplacení vyšetření a s tímto dokladem se dostaví zpět na příjem laboratoře v 2. NP nebo OKB, kde si osobně vyzvedne výsledek vyšetření (oproti platnému dokladu totožnosti s fotografií).
- Cena vyšetření pro samoplátce je dána bodovou hodnotou vyšetření v platném Seznamu zdravotních výkonů a cenou za bod. Aktuální cenu požadovaného vyšetření poskytne laboratoř na vyžádání.

C- Manuál pro odběry primárních vzorků

C-1 Žádanky na vyšetření, identifikace vzorku

Na našem oddělení se standardně používají 4 typy žádanek:

- 1. Papírová žádanka na vyšetření v hematologické a imuno hematologické laboratoři**
 - formát A4
 - Kromě této žádanky jsou akceptovány i jiné, pokud obsahují níže uvedené identifikační znaky.
- 2. Papírová žádanka na dodání transfuzního přípravku**
 - formát A4
 - Pokud o transfuzní přípravek (TP) žádá jiné zdravotnické zařízení než ONT a.s., lze TP objednat telefonicky a písemný požadavek dodat až při převzetí TP (jsou akceptovány i jiné požadavkové listy).
- 3. Elektronická žádanka ze systému Akord pro všechna oddělení nemocnice ONT a.s.**
 - elektronický formát
 - Společně se vzorkem je nutné zaslat vytištěnou papírovou průvodku ze systému Akord s podpisem ordinujícího lékaře a odebírající sestry.
- 4. Elektronická žádanka z aplikace e - zpráva pro praktické lékaře a odborné ambulance mimo nemocnici ONT a.s.**
 - elektronický formát
 - Společně se vzorkem je nutné zaslat vytištěnou papírovou průvodku z aplikace e-zpráva s podpisem ordinujícího lékaře a odebírající sestry.

Informace o žádankách:

- Vzory papírových žádanek jsou dostupné k nahlédnutí na www.nemtru.cz (v sekci: „Pro odborníky“, podkapitola „Laboratorní žádanky“).
- Žádanky jsou barevné a jsou připraveny pro automatické načítání OCR skenerem, proto se nesmí kopírovat.
- U požadovaných vyšetření je nutné označit příslušné kolečko puntíkem nebo křížkem podle vzoru na žádance.
- Kolečka u všech požadavků je nutné vyplňovat černou nebo modrou barvou (nepoužívat barvu červenou).
- Žádanky poskytuje zdarma oddělení OLM I ONT a.s. společně s odběrovým materiálem.

Na žádance musí být povinně vyplněny základní identifikační znaky:

- rodné číslo pacienta

- datum narození a pohlaví pacienta (v případě, že tato data nejsou jednoznačně určena rodným číslem pacienta – např. u novorozenců a cizinců)
- jméno a příjmení pacienta (popř. titul)
- kód pojišťovny pacienta
- základní a další diagnóza pacienta
- datum a čas odběru (datum a čas přijetí vzorku laboratoří jsou evidovány programem LIS po přijetí žádanky)
- identifikace a podpis osoby, která prováděla odběr (nutné zejména při požadavku na transfuzní přípravky)
- identifikace žadatele – razítko (obsahuje: název zdravotnického zařízení, oddělení, jméno lékaře, IČP (IČZ), odbornost, adresa, telefon) a podpis
- urgentnost dodání výsledků
- požadovaná vyšetření k dodanému vzorku, resp. vzorkům

Identifikace vzorku

Zkumavku pro odběr vzorku biologického materiálu je nutné, v rámci prevence záměny, ještě před odběrem označit s jednoznačnou identifikací.

Minimálně:

- rodným číslem pacienta nebo jeho datem narození
- jménem a příjmením pacienta

C-2 Požadavky na akutní (statim) vyšetření

- **Statimová vyšetření mají při vyšetřování přednost před ostatními vzorky.**
- Indikace statimových vyšetření je omezena jen na určité případy:
 - **v lůžkových zařízeních** u nemocných právě přijatých v těžkém stavu, u hospitalizovaných při náhlé změně zdravotního stavu nebo při radikální změně léčebného postupu, při nutnosti podání transfuze, u nemocných napojených na přístrojovou techniku nebo řízení fyziologických funkcí (ARO, JIP), před naléhavým operačním výkonem, kdy anestezie nebo samotný výkon vyžadují neodkladné vyšetření.
 - **v ambulantní složce** u nemocných v závažném nebo akutně zhoršeném stavu, kteří se právě dostavili k vyšetření do ordinace nebo při lékařské návštěvní službě, a to tehdy, když by výsledek akutního vyšetření mohl bezprostředně ovlivnit péči o nemocného. Pokud ošetřující lékař zjistí závažný laboratorní nálezn, je povinen zajistit jeho předání při hospitalizaci nebo překladi na jiné oddělení.
- Přístup ke statimovým vyšetřením není nijak omezen, ale vzhledem ke kapacitním možnostem laboratoře a kontrolám ze strany plátců zdravotní péče se požadování vyšetření statim **nesmí zneužívat**.
- **Vyšetření ordinovaná během odpolední a pohotovostní služby jsou vzhledem ke statimovému režimu laboratoře v tuto dobu všechna považována za statim.**
- Vzorek na statimové vyšetření musí být neprodleně po odběru dodán na THO, a to s příslušnou dokumentací (řádně vyplněnou žádankou, která je zřetelně označená jako **STATIM**).
- **Výsledky statimových vyšetření jsou k dispozici do 2 hodin po doručení vzorku do laboratoře** (pokud není u příslušného vyšetření uvedeno jinak – podrobněji viz *oddíl F* –

Seznam vyšetření prováděných na THO).

- Výsledky se po kontrole a podpisu odpovědným pracovníkem automaticky přenáší z LIS do NIS. Pokud je žadatel z mimonemocničního oddělení, výsledky se hlásí vždy telefonicky. O hlášení se učiní záznam do LIS. Písemný výsledek v podobě výsledkového listu se odesílá žadateli až s následujícím rutinním svozem.
- Statimově prováděná vyšetření jsou vyznačena v oddíle F – Seznam vyšetření prováděných na THO.

C-3 Požadavky na dodatečná vyšetření

Ze vzorků dodaných do laboratoře lze dodatečně (např. na základě telefonického doobjednání lékařem), provádět vyšetření za dodržení těchto pravidel:

- **dodatečná vyšetření lze u některých analytů provádět s určitým omezením, které je dáno stabilitou analytu v odebraném vzorku** (nutná domluva s pracovníkem v laboratoři dle konkrétního případu)
- žadatel, který požaduje dodatečné vyšetření, musí po telefonickém doobjednání zaslat papírovou žádanku na toto vyšetření se všemi identifikačními údaji, zaškrtnutým doordínovaným vyšetřením a poznámkou „PŘIORDINACE“.

C-4 Používaný odběrový systém

- Na THO je používán **uzavřený odběrový systém** (nejvíce je používán systém **Vacurette®**).
- Použití uzavřeného odběrového systému pro odběr krve má několik výhod (klasický odběr pomocí stříkačky a jehly se již nedoporučuje):
 - je hygienické odebírat krev rovnou do zkumavky tak, že nedojde ke kontaktu uživatele s krví
 - jedná se o daleko spolehlivější alternativu klasického odběru s použitím stříkačky a jehly, jelikož nedochází k manuálnímu ovlivnění odběru a proces je tak konzistentní
 - předem definované vakuum ve zkumavce zaručuje, aby se do zkumavky dostalo správné množství krve, což je důležité pro dosažení správného míšícího poměru krve a protisrážlivého činidla
 - existuje široká řada barevně kódovaných zkumavek (podle typu aditiva) pro celou škálu vyšetření
- THO přijímá k vyšetření materiál odebraný i do jiných odběrových systémů než do systému Vacurette®, ale pouze za předpokladu, že jsou splněny požadavky na dostatečný objem odebraného materiálu a materiál je odebrán do vhodného média vzhledem k požadavkům vyšetření.

vzorek	typ odběrového materiálu	použití
nesrážlivá žilní krev (K ₃ EDTA)	<i>plastová zkumavka + K₃EDTA</i> Vacurette – fialový uzávěr (2 nebo 3 ml) Vacutainer – fialový uzávěr (3 ml) Sarstedt – červený uzávěr (2,7 ml) Aquisel – fialový uzávěr (0,5 ml) – pediatrie Meus – zelený uzávěr (0,5 – 1 ml) – pediatrie	krevní obraz, NRBC, IPF diferenciální rozpočet leukocytů retikulyocyty punktáty ESR

	Vacurette – fialový uzávěr (6 ml)	imuno hematologická vyš. vyš. infekčních markerů
nesrážlivá žilní krev (citrát sodný 1:10)	<i>plastová zkumavka + citrát sodný (1:10)</i> Vacurette – modrý uzávěr (2 nebo 3 ml) Vacutainer – modrý uzávěr (3 ml) Sarstedt – zelený uzávěr (3 ml) Meus – růžový uzávěr (2,5 ml) - pediatrie	koagulační vyšetření
nesrážlivá žilní krev (citrát sodný 1:5)	<i>plastová/skleněná zkumavka + citrát sodný (1:5)</i> Vacutainer – černý uzávěr (5 ml) Sarstedt – fialový uzávěr (3,5 ml)	sedimentace erytrocytů
nesrážlivá žilní krev (aditivum bez bližšího uvedení složení)	<i>plastová zkumavka S-Monovette TromboExact</i> Sarstedt – červený uzávěr (2,7 ml)	počet PLT a parametry PLT při podezření na pseudotrombocytopenii
kapilární krev	---	krvácivost krevní nátěr (výjimečně)

C-5 Příprava pacienta

• Odběr žilní krve nalačno

Odběr žilní krve se provádí většinou ráno nalačno. Pacient má být poučen, že odpoledne a večer před odběrem má vynechat tučná jídla. Pokud pacient užívá jakékoliv léky, které mohou ovlivnit výsledek vyšetření, je tuto skutečnost nutné poznamenat na žádance. Pacient nemá ráno před odběrem trpět žízní. Je vhodné, napije-li se pacient před odběrem neslazeného čaje nebo vody.

• Sternální punkce, trepanobiopsie

Sternální punkce nevyžaduje speciální přípravu.

Před trepanobiopsií je nutná domluva s lékařem o vynechání antiagregační / antikoagulační léčby, aby se předešlo případným krvácivým komplikacím.

C-6 Odběr vzorků k laboratornímu vyšetření

- Před odběrem je nutné, aby odběrová sestra připravila potřebný materiál a příslušnou dokumentaci, **zkontrolovala identifikační údaje pacienta a předem označila odběrové zkumavky zejména s ohledem na prevenci záměny**. Rovněž je vhodné zkontrolovat, zda pacient dodržel přípravu před odběrem a seznámit ho s postupem odběru.

Odběr žilní krve pomocí uzavřeného odběrového systému

- Nejčastěji se provádí z vena cubitalis a před odběrem je vhodné zkontrolovat kvalitu žilního systému v loketní jamce, s ohledem na zhojenou popáleninu, hematomy, parenterální terapii,

stavy po ablaci prsu (volí se vždy opačná paže), zavedené kanyly. Málo zřetelné žíly lze zvýraznit například masáží paže, krátkými poklepy ukazovákem na místo odběru.

- Místo vpichu se dezinfikuje vhodným dezinfekčním prostředkem a kůže se nechá oschnout (prevence hemolýzy vzorku a odstranění pocitu pálení v místě odběru).
- Po dezinfekci je další palpace místa odběru nepřijatelná!
- Při použití vakuového systému Vacuette® se na paži aplikuje turniket (nejdéle však 1 minutu, paže nesmí být příliš zaškrčená) a pacient se vyzve k sevření pěsti, do držáku jehel se zašroubuje jehla, ze které se následně odstraní kryt a provede se venepunkce. Držák s jehlou se zafixuje jednou rukou v příslušné poloze a druhou rukou se do držáku zatlačí příslušná označená odběrová zkumavka s přednastaveným vakuem (zkumavka se nesmí nasadit na vnitřní jehlu držáku před venepunkcí – zrušení vakua ve zkumavce). Jakmile se ve zkumavce objeví krev, odstraníme turniket.
- Po naplnění zkumavky krví, za stále fixace držáku s jehlou v žíle, zkumavku vytáhneme z držáku a několikrát šetrně převrátíme (netřepeme – riziko hemolýzy), aby se promísila odebraná krev s antikoagulačním činidlem. Takto odebereme požadovaný počet zkumavek (bezpečnostní ventil na jehle zabraňuje úniku krve během výměny zkumavek).
- Po dokončení odběru místo vpichu překryjeme buničitým čtvercem, jemně stlačíme a vytáhneme jehlu s držákem ze žíly.
- Pacientovi se doporučí, aby si čtvereček nechal pod mírným tlakem přiložený na místo vpichu alespoň 2 min.
- Poté se na místo vpichu aplikuje náplast a pacientovi se doporučí ponechat místo zakryté nejméně 15 min.
- Na žádanku se zaznamená čas odběru krve (datum, hodina a minuta) a jméno odebírající osoby.

doporučené pořadí odběrů z jednoho vpichu:

- zkumavka pro hemokultury
- zkumavka bez přísad
- zkumavky s přísadami (pokud se používají zkumavky s různými přísadami, pak je vhodné následující pořadí: citrát, heparin, EDTA, ostatní)

Odběr kapilární krve

- Pro většinu vyšetření prováděných na THO se používá nesrážlivá žilní krev nebo srážlivá žilní krev, kapilární krev je vhodná pro vyšetření krvácivosti a v ojedinělých případech ke zhotovení krevního nátěru.
- Pokud není pacient hospitalizován v ONT a.s., je **vhodné, aby se dostavil na odběr kapilární krve do odběrové místnosti na OKB.**
- Odběr se většinou provádí ze strany bříška třetího či čtvrtého prstu, někdy i z ušního lalůčku.
- Místo vpichu se dezinfikuje vhodným dezinfekčním prostředkem a kůže se nechá oschnout (**po dezinfekci je další palpace místa odběru nepřijatelná**).
- Provedeme vpich sterilní lancetou nebo jehlou do hloubky 2-3 mm.
- První kapku otřeme a teprve poté provádíme vlastní odběr kapilární krve k vyšetření, a to sterilní mikropipetou, event. na sklíčko.

- Během odběru odběrové místo nekomprimujeme, protože by mohlo dojít ke zkreslení výsledků příměsí tkáňového moku. Lépe je prsty před odběrem zahřát v teplé vodě.
- Po odběru místo vpichu dezinfikujeme a překryjeme sterilním buničitým čtvercem, dokud ranka nepřestane krváčet.

Odběr kostní dřeně (sternální punkce)

- Odběr je **prováděn v hematologické ambulanci na THO nebo na příslušném lůžkovém oddělení**, a to vždy kvalifikovaným lékařem pomocí speciálního odběrového setu.
- **Pokud se sternální punkce provádí na jiném lůžkovém oddělení v rámci ONT a.s., je zapotřebí, aby příslušné oddělení kontaktovalo naši laboratoř. Laboratoř zajistí, aby byla u výkonu přítomna jedna laborantka z THO, která zhotoví nátěry kostní dřeně přímo na místě.**
- Kostní dřeň se odebírá ze sternu v lokální anestezii.

Odběr vzorku kosti, event. kostní dřeně (trepanobiopsie)

- Odběr je **prováděn v hematologické ambulanci na THO** (event. po předchozí domluvě s příslušným klinikem), předem je nutná domluva o případném vysazení, změně antikoagulační či antiagregační terapie
- Vzorek se odebírá z lopaty kosti kyčelní v lokální anestezii po předchozí premedikaci.

Odběr punktátu

- Odběr **provádí lékař na lůžkovém oddělení nebo na příslušné ambulanci.**
- Pro zhodnocení počtu buněk (WBC, RBC \rightarrow) se používají zkumavky s přídavkem K₃EDTA, obdobně jako při odběru na krevní obraz.
- Materiál je nutné bezprostředně po odběru ve zkumavce jemně promísit opakovaným převrácením.
- **Na žádance musí být uvedeno, o jaký druh punktátu se jedná.**

C-7 Množství vzorku

- Množství krve pro metody prováděné z nesrážlivé krve se řídí nutností dodržení poměru krve a protisrážlivého činidla.
- Při použití vakuových systémů je správný objem zajištěn.

vyšetření	doporučení množství plné krve při primárním odběru	poznámka
krevní obraz, NRBC, IPF diferenciální rozpočet leukocytů retikulocyty ESR	<u>dospělí:</u> 2 až 3 ml (dle odběrové zkumavky) nesrážlivé žilní krve (K ₃ EDTA) <u>děti:</u> 0,5 až 1 ml (dle odběrové zkumavky) nesrážlivé žilní krve (K ₃ EDTA)	z 1 zkumavky lze provést jedno nebo všechna vyšetření

počet PLT a parametry PLT při podezření na pseudotrombocytopenii	2,7 ml nesrážlivé žilné krve odebrané do zkumavky S-Monovette TromboExact	1 zkumavka
sedimentace erytrocytů	3,5 až 5 ml (dle odběrové zkumavky) nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:5)	1 zkumavka
punktát - WBC, RBC, \times	2 až 3 ml (dle odběrové zkumavky) punktátu odebraného do K ₃ EDTA	1 zkumavka
Základní koagulace		
PT + korekce, APTT + korekce, fibrinogen, antitrombin, trombinový test, D dimery, anti-Xa *	2 až 3 ml (dle odběrové zkumavky) nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:10)	z 1 zkumavky lze provést jedno nebo všechna vyšetření
Přímé inhibitory trombinu * - Dabigatran (Pradaxa); Hemoclot	2 až 3 ml (dle odběrové zkumavky) nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:10)	
Přímé inhibitory fXa * - Rivaroxaban (Xarelto)	2 až 3 ml (dle odběrové zkumavky) nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:10)	
Přímé inhibitory fXa * - Apixaban (Eliquis)	2 až 3 ml (dle odběrové zkumavky) nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:10)	
Speciální koagulace		
F VIII	2 až 3 ml nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:10)	1 zkumavka
Protein C aktivita, Volný protein S Ag	2 až 3 ml nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:10)	1 zkumavka
APC rezistence	2 až 3 ml nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:10)	1 zkumavka
APTT-LA	2 až 3 ml nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:10)	1 zkumavka
imuno hematologie infekční markery	6 ml nesrážlivé žilní krve (K ₃ EDTA)	z 1 zkumavky lze provést jedno nebo všechna vyšetření

*) Je nutné brát zřetel na čas odběru a čas užití poslední dávky léku.

C-8 Nezbytné operace se vzorkem, stabilita

- Zkumavky s biologickým materiálem musí být zasílány do laboratoře uzavřené s vyplněnou žádankou, a to co nejdříve po odběru. Dle doporučení hematologické společnosti by doba mezi odběrem vzorku a dodáním vzorku do klinické laboratoře neměla překročit 2 hodiny.
- Je nutné dodržovat časy stability vzorků, aby byla analýza spolehlivá.

- Stabilitou vzorku se rozumí doba, která uplyne od odběru primárního vzorku do jeho vyšetření.
- Při plánování času odběru pacienta před svozem vzorků je tedy nutné počítat s časovou rezervou pro dopravu a příjem vzorků na THO nebo odeslat pacienta přímo k odběru na THO.
- Vzorek se do doby analýzy transportuje a skladuje tak, aby docházelo pokud možno k co nejmenší traumatizaci vzorku (otřesy, třepání aj.).
- Podrobnější informace ke zpracování vzorků viz. oddíl F – Seznam vyšetření prováděných na THO.

	vyšetření	stabilita při teplotě 15 - 25° C
hematologická vyšetření	krevní obraz, NRBC, IPF	5 hodin
	diferenciální rozpočet leukocytů	
	retikulocyty	
	sedimentace erytrocytů, ESR	
koagulační vyšetření	PT (Quick)	6 hodin
	APTT + APTT (LA)	4 hodiny
		heparinovaný pacient – nutná centrifugace do 1 hod od odběru
	fibrinogen	4 hodiny
	antitrombin	
	trombinový test	
	D-dimery	
	Faktor VIII	
	APC rezistence	8 hodin
	Protein C aktivita	24 hodin
	Volný protein S antigen	24 hodin
	Anti Xa, přímé inhibitory trombinu, přímé inhibitory fXa	2 hodiny
vyšetření infekčních markerů	HIV, HCV, HBsAg, Syfilis	6 hodin <i>Pokud je vzorek před dopravou uchováván při teplotě 2 – 8°C je možné vzorek dodat do laboratoře do 24 hodin po odběru.</i>
imuno hematologická vyšetření	vyšetření krevní skupiny, screening antierytrocytárních protilátek, vyšetření kompatibility transfuzního přípravku, vyšetření erytrocytárních antigenů,	24 hodin

	<p>identifikace klinicky významných antierytrocytárních protilátek, titrace antierytrocytárních protilátek, hemolyzinový test, přímý coombsův test</p>	
	<p>vyšetření chladových aglutininů</p>	<p>Nutný odběr nejlépe nahřátou jehlou do nahřáté zkumavky, transport ihned v termoboxu při 37°C nebo lépe provést odběr přímo v laboratoři. V laboratoři ihned po příjmu vzorku provést vyšetření</p>

C-9 Informace k dopravě vzorků a k zajištění svozu vzorků

Během běžné pracovní doby vzorky z:

- **ONT a.s.**
 - dopravu zajišťuje pověřený pracovník žádajícího oddělení /sanitář/
- **ostatních zdravotnických pracovišť**
 - transport zajišťuje dopravní zdravotnická služba
 - svozy materiálu probíhá průběžně během běžné pracovní doby (hlavně kolem 9 - 12 hod)

Podmínky přepravy:

- vzorky se do laboratoře musí transportovat za podmínek jejich stability
- všechny vzorky určené pro vyšetření v naší laboratoři jsou stabilní za teploty mezi 15 – 25°C, kromě vzorku pro vyšetření chladových aglutininů (doprava při 37°C)
- vzorky nesmí být vystaveny vyšším teplotám (například přímému slunečnímu svitu, uložení na topení), příliš nízkým teplotám (především plná krev) nebo mechanickému stresu (prudké třepání, házení...)
- vzorky transportujte v uzavřených nádobách, aby se nemohly vylít, nebo aby nemohlo dojít k jejich jinému znehodnocení ve vertikální poloze
- doba transportu primárních vzorků do laboratoře by neměla překročit 2 hodiny

D- Preanalytické procesy v laboratoři

D-1 Příjem žádanek a vzorků

- Příjem biologického materiálu probíhá ve 2. patře – přes prokládací okénko v místnosti 210 (probíhá nepřetržitě)
- Ve výjimečných případech (v době rutinního provozu) přijímá THO i vzorky donesené přímo pacientem

- Biologický materiál je v laboratoři postupně kontrolován, přijímán, tříděn, označen a zadán do LIS.

D-2 Kritéria pro odmítnutí vadných (kolizních) vzorků

Odmítnout lze:

- vzorek se žádankou, na které chybí nebo jsou nečitelné základní identifikační znaky (rodné číslo, jméno a příjmení pacienta, kód pojišťovny, diagnóza, identifikace žadatele) a není je možné doplnit na základě telefonického dotazu u žadatele
- vzorek, který je neoznačený nebo jehož identifikace z hlediska nezaměnitelnosti není dostatečná
- vzorek bez žádanky
- vzorek odebraný do nevhodné odběrové nádoby
- vzorek, u něž zjevně došlo k porušení doporučení o preanalytické fázi (malé množství, výrazná hemolýza, přítomnost koagula...)
- žádanku nebo odběrovou nádobu znečištěnou biologickým materiálem
- vzorek se žádankou muže od subjektu s odborností gynekologie (možnost kolize s pojišťovnou)
- vzorek se žádankou od ambulantního pacienta od subjektu s odborností lůžkového oddělení nebo naopak (možnost kolize s pojišťovnou)

Obecně ale platí, že než je vzorek odmítnut, pokusí se pracovníci laboratoře učinit taková opatření, aby bylo možno požadovaná vyšetření provést.

V odůvodněných případech, kdy se jedná o klinicky významný nebo nenahraditelný vzorek (např. vzorek, jehož opakování není možné nebo by bylo neetické či život ohrožující), může být vzorek přijat výjimečně za splnění následujících podmínek:

1. O přijetí takového vzorku bude informována vedoucí NLZP, která pokud uzná za vhodné, bude informovat primáře oddělení.
2. Výsledky budou opatřeny poznámkou s upozorněním o výjimce z pravidel příjmu vzorků.
3. O této události bude sepsáno Hlášení nežádoucí události

Postup při řešení těchto situací je pro pracovníky THO vypracován v řízené dokumentaci, a to ve Směrnici I.17 - [Neshody a mimořádné události THO](#).

D-3 Vyšetřování smluvními laboratořemi



Smluvní laboratoř pro vyšetření infekčních markerů a Parvoviru B19 u **dárců** transfuzních přípravků metodou PCR je **laboratoř Hello Lab s.r.o. v Praze**.

Dále THO spolupracuje s ostatními laboratořemi nemocnice OLMÍ a OKB (zejména v oblasti zajištění jakosti transfuzních přípravků, vyšetření dárců a kontrole kvality

E- Vydávání výsledků a komunikace s laboratoří

E-1 Hlášení výsledků v kritických intervalech

- Výrazně patologické výsledky (viz. tabulka níže) se hlásí žadateli **telefonicky**.
- Výjimku tvoří statim vzorky u kterých je žadatelem ONT a.s. V tomto případě se výsledky pouze přenesou do NIS. **Pokud jde o první záchyt patologie pro žadatele ONT a.s. je nutné nahlásit výsledek telefonicky.**
- O telefonickém hlášení se provede záznam do LIS (přes speciální ikonu "nahlášení výsledků" - nutno vyplnit pouze příjmení zdravotníka, kterému byl výsledek nahlášen, vše ostatní eviduje LIS automaticky).
- Pokud není možné telefonicky oznámit výsledek v kritických intervalech přímo žadateli ímu oddělení, kontaktuje lékař Transfuzního a hematologického oddělení telefonicky přímo pacienta.
- V případě, že se lékaři nepodaří kontaktovat přímo pacienta, přistoupí ke kontaktování Policie České republiky a požádá ji o součinnost při dohledání pacienta a řádném informování o jeho zdravotním stavu.

vyšetření	kritické meze
PT (Quick) - INR	u lůžkových pacientů INR > 5
	u ambulantních pacientů INR > 4,5
APTT (ratio)	> 2,0
FBG	< 1 g/l
AT	< 0,40 jednin
D-dimery	> 3,0 mg/l FEU
Apixaban, Rivaroxaban, Dabigatran	>350 ng/ml
krevní obraz	PLT < 20*10⁹/l a > 800*10⁹/l (pokud jde o nově zjištěný nález) WBC < 2,5 nebo > 30*10⁹/l (pokud jde o nově zjištěný nález, automaticky se doplňuje diferenciální rozpočet leukocytů) HGB < 70 g/l a > 200g/l (pokud nejde o chronickou anémii/ polyglobulii)
pozitivní test kompatibility	při zjištěných protilátkách s nemožností bezprostředně zajistit kompatibilní krevní konzervu
reaktivita testů HBsAg, HIV, HCV, Syfilis	lékařem THO je informován žádající lékař / oddělení o reaktivitě v testu a poslání vzorku do Národní referenční laboratoře

- Další patologické nálezy a neočekávané hodnoty (zejména KO+diff) se konzultují s lékařem THO, který dle konkrétního nálezu eventuálně telefonicky informuje ordinujícího lékaře.

E-2 Informace o formách vydávání výsledků

- Výsledky vyšetření jsou po kompletaci vydávány žadatelům v několika formách, a to:
 - písemně (vždy)
 - přenosem do NIS
 - telefonicky
 - elektronicky (prostřednictvím WebLIMS či jiné služby)

Písemné vydávání výsledků:

- Jedná se o standardní formu vydávání výsledků.
- Výstupem je **výsledkový list** z LIS ve formě denního nálezu, který obsahuje:
 - název, adresu a telefonické spojení do laboratoře, která výsledek vydala
 - datum a čas vytištění výsledkového listu
 - jednoznačnou identifikaci pacienta (jméno, příjmení, rodné číslo)
 - číslo diagnózy
 - kód pojišťovny
 - identifikaci žadatele (název zdravotnického zařízení, oddělení, jméno lékaře, adresa)
 - datum a čas přijetí primárního vzorku laboratoří
 - datum a čas odběru vzorku (pokud je na žádance k dispozici)
 - druh primárního vzorku
 - nezaměnitelnou identifikaci vyšetření (interní označení vzorku laboratoří)
 - zkrácený název metody vyšetření
 - výsledek vyšetření včetně jednotek (pokud existují)
 - referenční meze číselně i graficky (pokud jsou stanoveny)
 - textový komentář v případě potřeby (ke kvalitě vzorku, interpretaci vyšetření, apod.)
 - identifikaci osoby, která autorizovala uvolnění nálezu
 - razítko THO a podpis odpovědného pracovníka
 - očíslování stran spolu s celkovým počtem stran
- Výsledkové listy se doručují se svazem následující den po vyšetření nebo poštou (výjimku tvoří imunohepatologická vyšetření, která se provádějí v souvislosti s transfuzí – v tomto případě se výsledkový list vydává společně s transfúzním přípravkem).

Přenos výsledků do NIS:

- Všechny výsledky pacientů se po kontrole a podpisu pověřenou osobou v LIS automaticky přenáší do NIS. Z tohoto důvodu se statimové výsledky, u kterých je žadatelem ONT a.s. nehlásí telefonicky.

Telefonické vydávání výsledků:

- Výsledky se telefonicky sdělují pouze zdravotnickým pracovníkům (výjimku tvoří pacienti na antikoagulační terapii, u kterých se pravidelně sleduje INR a onkologičtí pacienti, u nichž hodnoty krevního obrazu rozhodují o další terapii po předchozí domluvě – v tomto případě sděluje výsledky pacientům pouze lékař THO).
- **Touto formou se hlásí výsledky:**

- **v kritických intervalech**
- **statim výsledky, u nichž je žadatelem jiné zdravotnické zařízení než ONT a.s.**
- O telefonickém hlášení se provede zápis do LIS.

Elektronické vydávání výsledků (prostřednictvím WebLIMS)

- Na požádání externích lékařů je možné nastavit zabezpečený přístup k výsledkům jejich pacientů na webových stránkách.
- Pro bližší informace a zprovoznění služby je nutné kontaktovat IT oddělení ONT a.s.

E-3 Vydávání výsledků přímo pacientům

- Pacientům nebo jejich zákonným zástupcům se výsledkové listy předávají do ruky pouze tehdy, pokud je na žádance lékařem uvedeno, že si výsledkový list převezme osobně pacient nebo pokud o výsledek pacient požádá.
- **Výsledky se vydávají po ověření pacientovi totožnosti (platný osobní doklad s fotografií) a proti podpisu.**
- Výsledek je současně zaslán i ošetřujícímu lékaři (pokud se nejedná o pacienta samoplátce).

E-4 Uchování kopií výsledků

- Elektronické výsledky jsou kdykoliv dostupné prostřednictvím databáze LIS.
- Papírové výsledky jsou v laboratoři dostupné v tištěné podobě v Hlavní knize (úplný seznam všech zpracovaných výsledků za 1 den).

E-5 Změny výsledků a nálezů

- Opravy výsledkových listů pořízených LIS lze provádět pro část identifikační i výsledkovou.

Oprava identifikační části:

- Rozumí se oprava rodného čísla, pojišťovny, změna nebo významná oprava příjmení a jména pacientů zjištěné před odesláním výsledkového listu.
- Oprava se provádí buď při zadávání požadavků, nebo v rámci oprav databáze LIS.
- Záznam o provedené opravě se automaticky zalogue v LIS (typ opravy a jméno pracovníka, který opravu provedl).

Oprava výsledkové části:

- Rozumí se oprava (změna údajů) číselné nebo textové informace výsledkové části u těch výsledkových listů, které byly odeslány na klinická pracoviště.
- **Pokud požadující zdravotnický subjekt nebo jakýkoliv pracovník laboratoře zjistí, že byly vydány chybné výsledky, musí být o této skutečnosti informována vedoucí NLZP nebo VŠ nelékař na THO. Chybný výsledkový list je nutné stornovat.** Podrobnější postup při řešení této situace je pro pracovníky THO popsán v řízené dokumentaci, a to ve Směrnici I.17 - [Neshody a mimořádné události THO](#).

E-6 Intervaly od dodání vzorku k vydání výsledku

- Prostřednictvím LIS laboratoř eviduje čas přijetí (resp. zadání do systému) každého vzorku, čas vyhotovení výsledků a čas tisku (je vytištěn na každém výsledkovém listu).
- Dostupností se rozumí časový interval od převzetí vzorku laboratoří do uvolnění výsledku k tisku, exportu do NIS či telefonickým sdělením.
- Intervaly se liší podle druhu požadavku (rutinní nebo statim).
 - **rutinní** odezva – písemný výsledek je dodán žadateli svozem následující den po vyšetření
 - **statimová** odezva – výsledek (v NIS nebo telefonické nahlášení) je zpravidla k dispozici do 2 hodin po přijetí vzorku laboratoří, pokud není u příslušného vyšetření uvedeno jinak
- Odezva u jednotlivých laboratorních položek je uvedena v *oddíle F-Seznam vyšetření prováděných na THO*.

E-7 Konzultační činnost laboratoře

- Konzultace a konziliární činnost v oboru klinická hematologie a transfuzní služba včetně klinické interpretace laboratorních výsledků poskytují lékaři s atestací v tomto oboru, a to **MUDr. Josef Kunčar, MUDr. Iva Drobná a MUDr. Marie Žídková**.
- Konzultace stran vlastního provedení laboratorních metod, preanalytické a analytické fáze poskytují i VŠ nelékaři **Mgr. Lucie Grundová, Mgr. Eliška Zadinová**
- Kontakty jsou uvedeny v *oddíle B-2 Kontakty*.

E-8 Způsob řešení stížností

- Drobné připomínky k práci laboratoře řeší okamžitě pracovník, který stížnost přijal, je-li to v jeho kompetenci. Jinak předává stížnost vedení laboratoře.
- Technické a organizační připomínky vyřizuje vedoucí NLZP, připomínky týkající se laboratorních vyšetření úseková laborantka, vedoucí NLZP nebo vedoucí lékař laboratoře. Zodpovědné osoby se vzájemně informují. Závažné připomínky jsou předány primáři oddělení.
- Na písemné stížnosti odpovídá vedení laboratoře stěžovateli rovněž písemně.

E-9 Vydávání odběrových potřeb laboratoří

Vydávání odběrových potřeb pro oddělení ON Trutnov a.s. a pro externí zdravotnická zařízení – laboratoř vydává v případě potřeby pouze zkumavku S-Monovette® ThromboExact. Vydávání odběrových potřeb pro externí zdravotnická zařízení provádí OLM I ON Trutnov a.s.

F - Seznam vyšetření prováděných na THO

F-1 Komentář k seznamu vyšetření

- Jednotlivá vyšetření jsou v oddíle *F-2 Seznam vyšetření podle skupin* popsány v následující struktuře:

Název vyšetření

Synonyma: další používané názvy vyšetření

Abstrakt: podrobnější informace o obsahu vyšetření

Materiál: biologický materiál, ze kterého se vyšetření provádí

Odběr do: popis odběrové nádoby a event. použitého antikoagulantu

Poznámky k preanalytické fázi: požadavky na odběr, uchování a transport vzorku před přijetím laboratoří, stabilita či jiné poznámky

Dostupnost:

- *rutinní* – vyšetření se provádí jen za rutinního provozu
- *statimová* – vyšetření lze ordinovat jako statim za rutinního provozu
- *pohotovostní* – statimové vyšetření v době pohotovostní služby, soboty, neděle a státem uznané svátky

Odezva:

- *rutinní* – písemný výsledek do druhého pracovního dne, pokud není u příslušného vyšetření uvedeno jinak
- *statimová* – výsledek zpravidla do 2 hod od přijetí vzorku laboratoří, pokud není u příslušného vyšetření uvedeno jinak

Výsledky vyšetření: popis hodnocení výsledku

Fyziologické hodnoty: aktuální fyziologické hodnoty daného vyšetření jsou uvedeny na výsledkovém listu, v laboratorní příručce taktéž uvedeny meze, kde D = den, T = týden, M = měsíc, R = rok

Poznámky k vyšetření: poznámky ke klinickému významu vyšetření, interpretaci apod.

Omezení metody: podmínky, při kterých vyšetření není možné provést nebo je nespolehlivé

F-2 Seznam vyšetření podle skupin

- Vyšetření prováděná na THO jsou rozdělena do jednotlivých skupin:
 - hematologická vyšetření
 - koagulační vyšetření
 - imunohematologická vyšetření
 - vyšetření infekčních markerů
 - cytologická a cytochemická vyšetření
- Jednotlivá vyšetření jsou v každém oddíle řazena abecedně.

A- Hematologická vyšetření

Diferenciální rozpočet leukocytů

Abstrakt: relativní nebo absolutní zastoupení jednotlivých elementů bílé krevní řady

Materiál: nesrážlivá žilní krev, kapilární krev – výjimečně

Odběr do: K₃EDTA (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr), v ojedinělých případech i kapilární krev (odběr v odběrové místnosti přímo na THO)

Poznámky k preanalytické fázi: **Rutině se diferenciální rozpočet leukocytů stanovuje na automatickém analyzátoru. Mikroskopické hodnocení se provádí pouze tehdy, pokud je žadatelem výslovně indikováno nebo v případech, které definují interní předpisy na THO. Stabilita vzorku od odběru je 5 hodin (při teplotě 15 - 25 °C).**

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření:

- **z automatického analyzátoru** – *absolutní počet + relativní počet* (jedininy - numerický podíl zastoupení jednotlivých typů buněk)
- **mikroskopicky** – *relativní počet* (jedininy - numerický podíl zastoupení jednotlivých typů buněk)

Fyziologické hodnoty:

AUTOMATICKÝ ANALYZÁTOR

elementy bílé krevní řady	fyziologické meze				Zdroj
	<i>absolutní počet (10⁹/l)</i>		<i>relativní počet (jedininy)</i>		
neutrofilní segmenty	0-2D	4,60 - 21,00	0-2D	0,510 - 0,710	Doporučení ČHS
	2D-7D	1,80 - 11,00	2D-7D	0,350 - 0,550	
	7D-14D	1,50 - 10,00	7D-14D	0,300 - 0,500	
	14D-1M	1,30 - 8,00	14D-1M	0,250 - 0,450	
	1M-6M	1,10 - 8,80	1M-6M	0,220 - 0,450	
	6M- 1R	1,30 - 7,40	6M- 1R	0,210 - 0,420	
	1R-2R	1,30 - 7,50	1R-2R	0,210 - 0,430	
	2R-4R	1,30 - 8,80	2R-4R	0,230 - 0,520	
	4R-6R	1,60 - 9,50	4R-6R	0,320 - 0,610	
	6R-8R	1,90 - 9,10	6R-8R	0,410 - 0,630	
	8R-10R	1,90 - 8,60	8R-10R	0,430 - 0,640	
	10R-15R	2,00 - 9,10	10R-15R	0,440 - 0,670	
	15R-150R	2,00 - 7,00	15R-150R	0,470 - 0,700	
	eozinofily	0-2D	0,00 - 1,20	0-2D	
2D-7D		0,00 - 1,70	2D-7D	0,000 - 0,080	
7D-14D		0,00 - 1,40	7D-14D	0,000 - 0,070	
14D-1M		0,00 - 1,40	14D-1M	0,000 - 0,070	
1M-6M		0,00 - 1,40	1M-6M	0,000 - 0,070	
6M- 1R		0,00 - 1,20	6M- 1R	0,000 - 0,070	
1R-2R		0,00 - 1,20	1R-2R	0,000 - 0,070	
2R-4R		0,00 - 0,50	2R-4R	0,000 - 0,070	
4R-6R		0,00 - 1,10	4R-6R	0,000 - 0,070	
6R-8R		0,00 - 1,00	6R-8R	0,000 - 0,070	
8R-10R		0,00 - 0,50	8R-10R	0,000 - 0,040	
10R-15R		0,00 - 1,00	10R-15R	0,000 - 0,070	
15R-150R		0,00 - 0,50	15R-150R	0,000 - 0,050	
bazofily		0-2D	0,00 - 0,60	0-2D	0,000 - 0,020

	2D-7D	0,00 - 0,40	2D-7D	0,000 - 0,020	
	7D-14D	0,00 - 0,40	7D-14D	0,000 - 0,020	
	14D-1M	0,00 - 0,40	14D-1M	0,000 - 0,020	
	1M-6M	0,00 - 0,40	1M-6M	0,000 - 0,020	
	6M- 1R	0,00 - 0,30	6M- 1R	0,000 - 0,020	
	1R-2R	0,00 - 0,30	1R-2R	0,000 - 0,020	
	2R-4R	0,00 - 0,30	2R-4R	0,000 - 0,020	
	4R-6R	0,00 - 0,30	4R-6R	0,000 - 0,020	
	6R-8R	0,00 - 0,30	6R-8R	0,000 - 0,020	
	8R-10R	0,00 - 0,30	8R-10R	0,000 - 0,020	
	10R-15R	0,00 - 0,30	10R-15R	0,000 - 0,020	
	15R-150R	0,00 - 0,20	0-150R	0,000 - 0,020	
monocyty	0-2D	0,20 - 3,00	0-2D	0,020 - 0,100	Doporučení ČHS
	2D-7D	0,20 - 3,20	2D-7D	0,030 - 0,150	
	7D-14D	0,20 - 3,00	7D-14D	0,030 - 0,150	
	14D-1M	0,50 - 2,50	14D-1M	0,010 - 0,130	
	1M-6M	0,10 - 2,50	1M-6M	0,010 - 0,130	
	6M- 1R	0,10 - 1,60	6M- 1R	0,010 - 0,090	
	1R-2R	0,10 - 1,60	1R-2R	0,010 - 0,090	
	2R-4R	0,60 - 1,50	2R-4R	0,010 - 0,090	
	4R-6R	0,50 - 1,40	4R-6R	0,010 - 0,090	
	6R-8R	0,00 - 1,30	6R-8R	0,000 - 0,090	
	8R-10R	0,00 - 1,10	8R-10R	0,000 - 0,080	
	10R-15R	0,00 - 1,20	10R-15R	0,000 - 0,090	
	15R-150R	0,08 - 1,20	15R-150R	0,020 - 0,120	
lymfocyty	0-2D	1,90 - 12,30	0-2D	0,210 - 0,410	Doporučení ČHS
	2D-7D	1,60 - 10,70	2D-7D	0,310 - 0,510	
	7D-14D	1,90 - 11,60	7D-14D	0,380 - 0,580	
	14D-1M	2,30 - 12,90	14D-1M	0,460 - 0,660	
	1M-6M	2,30 - 13,80	1M-6M	0,460 - 0,710	
	6M- 1R	3,10 - 12,40	6M- 1R	0,510 - 0,710	
	1R-2R	2,90 - 12,40	1R-2R	0,490 - 0,710	
	2R-4R	2,20 - 11,70	2R-4R	0,400 - 0,690	
	4R-6R	1,60 - 9,30	4R-6R	0,320 - 0,600	
	6R-8R	1,30 - 7,50	6R-8R	0,290 - 0,520	
	8R-10R	1,30 - 6,60	8R-10R	0,280 - 0,490	
	10R-15R	1,10 - 6,50	10R-15R	0,250 - 0,480	
	15R-150R	0,80 - 4,00	15R-150R	0,200 - 0,450	

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

MIKROSKOP

<i>elementy bílé krevní řady</i>	<i>fyziologické meze relativní počet</i>		<i>Jednotka</i>	<i>Zdroj</i>
neutrofilní segmenty	0-2D	0,510 - 0,710	1	Doporučení ČHS
	2D-7D	0,350 - 0,550		
	7D-14D	0,300 - 0,500		
	14D-1M	0,250 - 0,450		
	1M-6M	0,220 - 0,450		
	6M- 1R	0,210 - 0,420		

	1R-2R 2R-4R 4R-6R 6R-8R 8R-10R 10R-15R 15R-150R	0,210 - 0,430 0,230 - 0,520 0,320 - 0,610 0,410 - 0,630 0,430 - 0,640 0,440 - 0,670 0,470-0,700		
neutrofilní tyče	0-2D 2D-7D 7D-14D 14D-1M 1M-6M 6M- 1R 1R-2R 2R-4R 4R-6R 6R-8R 8R-10R 10R-15R 15R-150R	0,000 - 0,040 0,000 - 0,040 0,000 - 0,040 0,000 - 0,040 0,000 - 0,040 0,000 - 0,040 0,000 - 0,040 0,000 - 0,040 0,000 - 0,040 0,000 - 0,040 0,000 - 0,040 0,000 - 0,040 0,000 - 0,040	1	Doporučení ČHS
eozinofily	0-2D 2D-7D 7D-14D 14D-1M 1M-6M 6M- 1R 1R-2R 2R-4R 4R-6R 6R-8R 8R-10R 10R-15R 15R-150R	0,000 - 0,040 0,000 - 0,080 0,000 - 0,070 0,000 - 0,070 0,000 - 0,070 0,000 - 0,070 0,000 - 0,070 0,000 - 0,070 0,000 - 0,070 0,000 - 0,070 0,000 - 0,040 0,000 - 0,070 0,000 - 0,050	1	Doporučení ČHS
bazofily	0-2D 2D-7D 7D-14D 14D-1M 1M-6M 6M- 1R 1R-2R 2R-4R 4R-6R 6R-8R 8R-10R 10R-15R 15R-150R	0,000 - 0,020 0,000 - 0,020 0,000 - 0,020 0,000 - 0,020 0,000 - 0,020 0,000 - 0,020 0,000 - 0,020 0,000 - 0,020 0,000 - 0,020 0,000 - 0,020 0,000 - 0,020 0,000 - 0,020 0,000 - 0,020	1	Doporučení ČHS
monocyty	0-2D 2D-7D 7D-14D 14D-1M 1M-6M 6M- 1R	0,020 - 0,100 0,030 - 0,150 0,030 - 0,150 0,010 - 0,130 0,010 - 0,130 0,010 - 0,090	1	Doporučení ČHS

	1R-2R	0,010 – 0,090		
	2R-4R	0,010 – 0,090		
	4R-6R	0,010 – 0,090		
	6R-8R	0,000 – 0,090		
	8R-10R	0,000 – 0,080		
	10R-15R	0,000 – 0,090		
	15R-150R	0,020 - 0,120		
lymfocyty	0-2D	0,210 - 0,410	1	Doporučení ČHS
	2D-7D	0,310 - 0,510		
	7D-14D	0,380 - 0,580		
	14D-1M	0,460 - 0,660		
	1M-6M	0,460 - 0,710		
	6M- 1R	0,510 - 0,710		
	1R-2R	0,490 - 0,710		
	2R-4R	0,400 - 0,690		
	4R-6R	0,320 - 0,600		
	6R-8R	0,290 - 0,520		
	8R-10R	0,280 - 0,490		
	10R-15R	0,250 - 0,480		
	15R-150R	0,200 - 0,450		

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Poznámky k vyšetření: Vyšetření slouží ke stanovení nebo upřesnění celé řady diagnóz, event. při mikroskopickém hodnocení nátěru periferní krve, k popisu morfologie leukocytů, erytrocytů nebo trombocytů.

- **Posun doleva**

V diferenciálním obraze je posun k nezralým formám leukocytů. Často bývá spojen s leukocytózou. Nacházíme jej u bakteriálních infekcí, u nebakteriálních zánětů - zánět střevní sliznice, pankreatitid, zánětů žil, nemocí pojiva. Posun doleva také nacházíme u stavů spojených s destrukcí buněk jako popáleniny, hemolýza, nekróza jater, u kompenzačních stavů po hemolýze nebo krvácení.

- **Posun doprava**

Posun ke starším formám leukocytů - vícejaderné segmenty. Vyskytuje se u megaloblastových anémií a MDS.

- **Neutropenie**

Mohou se vyskytovat vrozené – některé hereditární imunodeficity (cyklická neutropenie...) nebo získané (způsobeny účinkem léků - chloramfenikol, fenylobutazon, cytostatika, organických rozpouštědel nebo ionizačního záření). K získané neutropenii mohou vést infekce bakteriální (stafylokoky, pneumokoky) vlivem endotoxinů (časté u sepsí), i virové infekce (infekční hepatitidy, mononukleóza...).

- **Eosinofilie**

Většinou u parazitárních infekcí, alergií, autoimunitních onemocnění, nádorů, hypereosinofilního syndromu a některých leukémií.

- **Bazofilie**

Vyskytuje se např. u anafylaktické reakce, myeloproliferativních onemocnění (CML, polycythemia vera), TBC, neštovic, metabolických nemocí- myxedému a hyperlipoproteinémií.

- **Monocytóza**

Přítomna u infekčních nemocí – TBC, syfilis, brucelóza, listerióza, EBV infekce. U endocarditis, lupus erythematodes, revmatické artritidy, sarkoidózy, morbus Hodgkin a solidních nádorů.

- **Lymfocytóza**

Může být přítomna u virových infekcí, onemocnění lymfatických orgánů, relativní zvýšení je u aplastických procesů.

- **Lymfopenie**

Mohou být vrozené (u některých hereditárních imunodeficiencí) nebo získané (u systémových chorob, morbus Hodgkin).

- Při mikroskopickém hodnocení krevního nátěru lze najít u některých nemocí další útvary např. Gumprechtovy stíny u CLL, anomálie červené krvinky, bazofilně tečkované erythrocyty a některé rané typy granulocytární krvevorbny (metamyelocyty, myelocyty, promyelocyty, myeloblasty), nezralé formy červené krevní řady (normoblasty) atd.

Krevní obraz

Abstrakt: stanovení parametrů krevního obrazu na automatickém analyzátoru krevních elementů

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr) nebo do zkumavky S-Monovette

TromboExact (Sarstedt) – pro vyšetření počtu trombocytů při podezření na pseudotrombocytopenii

Poznámky k preanalytické fázi: **stabilita vzorku od odběru je 5 hodin** (při teplotě 15 - 25 °C)

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Parametry krevního obrazu včetně fyziologických hodnot a jednotek: viz tabulka níže

<i>parametr</i>	<i>fyziologické meze děti</i>	<i>fyziologické meze dospělí</i>	<i>jednotka</i>	<i>Zdroj</i>
WBC = leukocyty	0-2D	9,00 – 30,00	10 ⁹ /l	Doporučení ČHS
	2D-7D	5,00 – 21,00		
	7D-14D	5,00 – 20,00		
	14D-1M	5,00 – 19,50		
	1M-6M	5,00 – 19,50		
	6M-1R	6,00 – 17,50		
	1R-2R	6,00 – 17,50		
	2R-4R	5,50 – 17,00		
	4R-6R	5,00 – 15,50		
	6R-8R	4,50 – 14,50		
	8R-10R	4,50 – 13,50		
10R-15R	4,50 – 13,50			
RBC = erythrocyty	0-3D	4,00 – 6,60	10 ¹² /l	Doporučení ČHS
	3D-2T	3,90 – 6,30		
	2T-1M	3,60 – 6,20		
	1M-2M	3,00 – 5,00		
		15R-150R		
		ženy	3,80 – 5,20	
		muži	4,00 – 5,80	

Laboratorní příručka THO

verze: 16.0
kód: V.05
výtisk:

platí od: 21.05.2026
datum tisku: 22.05.2026
strana: 30/60

	2M-3M 2,70 - 4,90 3M-6M 3,10 - 4,50 6M-2R 3,70 - 5,30 2R-6R 3,90 - 5,30 6R-12R 4,00 - 5,20 12R-15R ženy 4,10 - 5,10 muži 4,50 - 5,30			
HGB = hemoglobin	0-3D 145 - 225 3D-2T 135 - 215 2T-1M 125 - 205 1M-2M 100 - 180 2M-3M 90 - 140 3M-6M 95 - 135 6M-2R 105 - 135 2R-6R 115 - 135 6R-12R 115 - 155 12R-15R ženy 120 - 160 muži 130 - 160	15R-150R ženy 120 - 160 muži 135 - 175	g/l	Doporučení ČHS
HCT = hematokrit	0-3D 0,450 - 0,670 3D-2T 0,420 - 0,660 2T-1M 0,390 - 0,630 1M-2M 0,310 - 0,550 2M-3M 0,280 - 0,420 3M-6M 0,290 - 0,410 6M-2R 0,330 - 0,390 2R-6R 0,340 - 0,400 6R-12R 0,350 - 0,450 12R-15R ženy 0,360 - 0,460 muži 0,370 - 0,490	15R-150R ženy 0,350 - 0,470 muži 0,400 - 0,500	l	Doporučení ČHS
MCV = střední objem erytrocytu	0-3D 95 - 121 3D-2T 88 - 126 2T-1M 86 - 124 1M-2M 85 - 123 2M-3M 77 - 115 3M-6M 74 - 108 6M-2R 70 - 86 2R-6R 75 - 87 6R-12R 77 - 95 12R-15R ženy 79 - 102 muži 78 - 98	15R-150R 82,0 - 98,0	fl	Doporučení ČHS

MCH = střední množství hemoglobinu v erytrocytu	0-3D	31 - 37	15R-150R	28,0 - 34,0	pg	Doporučení ČHS
	3D-2T	28 - 40				
	2T-1M	28 - 40				
	1M-2M	28 - 40				
	2M-3M	26 - 34				
	3M-6M	25 - 35				
	6M-2R	23 - 31				
	2R-6R	24 - 30				
	6R-12R	25 - 33				
12R-15R	25 - 35					
MCHC = střední koncentrace hemoglobinu v erytrocytech	0-3D	290 - 370	15R-150R	320 - 360	g/l	Doporučení ČHS
	3D-2T	280 - 380				
	2T-1M	280 - 380				
	1M-2M	290 - 370				
	2M-3M	290 - 370				
	3M-6M	300 - 360				
	6M-2R	300 - 360				
	2R-6R	310 - 370				
	6R-12R	310 - 370				
12R-15R	310 - 370					
PLT= trombocyty	0-15R	150 - 450	15R-150R	150 - 400	10 ⁹ /l	Doporučení ČHS
MPV = střední objem trombocytů	0-15R	7,8 - 12,8	15R-150R	7,8 - 12,8	fl	Doporučení ČHS
RDW-CV= distribuční šíře erytrocytů - variační koeficient	0-15R	0,115-0,145	15R-150R	0,100-0,152	1	Doporučení ČHS

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Poznámky k vyšetření: Vyšetření krevního obrazu patří mezi základní hematologická vyšetření. Podává informace o počtech jednotlivých krevních elementů, koncentraci hemoglobinu a o hodnotách červené krvinky. U anémií je třeba sledovat všechny parametry červené krevní řady (zejména MCV), protože již z těchto hodnot lze usuzovat na typ anémie a směřovat další vyšetření. U nově objevených leukocytóz a leukopenií je vhodné ordinovat doplnění diferenciálního rozpočtu leukocytů. **Pokud jsou při laboratorním vyšetření u pacienta zjištěny počty PLT < 100*10⁹/l a v nátěru byly nalezeny agregáty trombocytů, je žádajícímu lékaři doporučeno speciální vyšetření trombocytů (odběr do speciální zkumavky ThromboExact S-Monovette) u takového pacienta. Pokud pacient není hospitalizován v ONT a.s., je vhodné, aby se dostavil na odběr krve přímo do odběrové místnosti na THO. Pokud je pacient hospitalizován**

v ONT a.s., poskytnete THO tuto speciální zkumavku na příslušné oddělení (po předchozí telefonické domluvě) pravidelným svozem. Krevní obraz se musí hodnotit z širšího pohledu, ve vztahu ke klinice a dalším laboratorním vyšetřením. Veškeré patologie a nejasnosti lze konzultovat s hematologem viz. *oddíl E7-Konzultační činnost laboratoře*.
Omezení metody: nelze analyzovat vzorky výrazně lipemické a sražené

Nezralá frakce PLT (IPF):

Abstrakt: Vyšetření nezralé frakce trombocytů (Immature Platelet Fraction, IPF) na automatickém analyzátoru krevních buněk umožňuje hodnocení trombopoetické aktivity kostní dřeně. Stanovení IPF je přínosné v diferenciální diagnostice trombocytopenií a při monitoraci regenerace trombopoézy. Vysoké hodnoty značí zvýšenou periferní destrukci (např. ITP, konzumpce), zatímco nízké hodnoty ukazují na útlum tvorby v kostní dřeni.

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **stabilita vzorku od odběru je 5 hodin** (při teplotě 15 - 25 °C)

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: **relativní zastoupení IPF (%)** – procentuální podíl nezralých trombocytů z celkového počtu trombocytů

Fyziologické hodnoty relativní počet:

parametr	fyziologické meze děti	fyziologické meze dospělí	jednotka	Zdroj
relativní počet IPF	1M - 5R 1,1 - 9,7 5R - 18R 1,6 - 15,4	18R - 150R 0,7 - 7,6	%	Výrobce analyzátoru

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Omezení metody: při těžké trombocytopenii může být výsledek IPF méně spolehlivý

Poznámka: Výsledek bude vydáván i při prvním záchytu počtu trombocytů pod $100 \cdot 10^9/l$ a to při nepřítomnosti agregátů trombocytů.

Normoblasty (NRBC):

Abstrakt: Součást KAŽDĚHO vyšetření přístrojového KO nebo KO+DIF.

Fyziologicky se vyskytují v kostní dřeni, v periferní krvi pouze u novorozenců. V jiných věkových skupinách je nález normoblastů v periferní krvi důsledkem patologických stavů (vadná hemopoéza v kostní dřeni, výrazně zvýšená erythropoetická aktivita, maligní onemocnění, splenomegalie, extramedulární krvetvorba, myeloproliferativní choroby, infiltrace kostní dřeně při metastatickém postižení, perniciózní a hemolytické anémie, jiné těžké hemolýzy atd.).

Přítomnost NRBC je rovněž prediktorem mortality u kriticky nemocných pacientů (sepsí, multiorgánové selhání).

Proto bude jakákoli pozitivní hodnota vydávána společně s KO.

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **stabilita vzorku od odběru je 5 hodin** (při teplotě 15 - 25 °C)

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: absolutní počet NRBC ($10^9/l$) a relativní počet NRBC (%) je vyjádřen jako počet normoblastů na 100 leukocytů (NRBC/100 WBC).

Fyziologické hodnoty relativní počet:

parametr	fyziologické meze děti	fyziologické meze dospělí	jednotka	Zdroj
relativní počet NRBC	0D - 3D 0,00 - 8,30 3D - 15R 0,00 - 0,00	15R - 150R 0,00 - 0,10	%	Doporučení ČHS

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Fyziologické hodnoty absolutní počet:

parametr	fyziologické meze děti	fyziologické meze dospělí	jednotka	Zdroj
relativní počet NRBC	0D - 3D 0,00 - 1,30 3D - 15R 0,00 - 0,00	15R - 150R 0,00 - 0,015	$10^9/l$	Doporučení ČHS

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Omezení metody: extrémně nízké nebo vysoké hodnoty WBC mohou snížit přesnost relativního vyjádření NRBC (%).

Punktáty

Abstrakt: hodnocení počtu WBC a RBC v punktátech tělních tekutin pomocí automatického hematologického analyzátoru.

Materiál: ascites, pleurální výpotek, perikardiální výpotek, punktát kloubních tekutin, abscesu, mozkomíšního moku...

Odběr do: K₃EDTA (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **na žádance nebo zkumavce musí být vyznačen typ materiálu**

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: počet WBC ($*10^9/l$), relativní zastoupení mononukleárních WBC (%), relativní zastoupení polymorfonukleárních WBC (%), počet RBC ($10^{12}/l$),

Retikulocyty

Abstrakt: stanovení počtu retikulocytů v periferní krvi na automatickém analyzátoru nebo mikroskopicky

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: Rutinně se počet retikulocytů stanovuje na automatickém analyzátoru. Mikroskopické hodnocení se provádí pouze v případech, které definují interní předpisy na THO. **Stabilita vzorku od odběru je 5 hodin** (při teplotě 15 - 25 °C).

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření:

- vyšetření na automatickém analyzátoru: absolutní počet ($10^{12}/l$ krve) a relativní počet (numerický podíl - počet retikulocytů na 1000 erytrocytů = jedniny)
- mikroskopické hodnocení: relativní počet (numerický podíl - počet retikulocytů na 1000 erytrocytů = jedniny)

Fyziologické hodnoty:

	<i>fyziologické meze</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Zdroj</i>
relativní počet retikulocytů	0-3D	0,0347 - 0,0540	1 Doporučení ČHS
	3D-2T	0,0106 - 0,0237	
	2T-1M	0,0106 - 0,0237	
	1M-2M	0,0212 - 0,0347	
	2M-3M	0,0155 - 0,0270	
	3M-6M	0,0155 - 0,0270	
	6M-2R	0,0099 - 0,0182	
	2R-6R	0,0082 - 0,0145	
	6R-12R	0,0098 - 0,0194	
	12R-15R	0,0090 - 0,0149	
	15R-150R	0,0050 - 0,0250	

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

	<i>fyziologické meze</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Zdroj</i>
absolutní počet retikulocytů	0-3D	0,148 - 0,216	10 ¹² /l Doporučení ČHS
	3D-2T	0,051 - 0,100	
	2T-1M	0,051 - 0,110	
	1M-2M	0,052 - 0,078	
	2M-3M	0,048 - 0,088	
	3M-6M	0,048 - 0,088	
	6M-2R	0,044 - 0,111	
	2R-6R	0,036 - 0,068	
	6R-12R	0,042 - 0,070	
	12R-15R	0,042 - 0,065	
	15R-150R	0,025 - 0,075	

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Poznámky k vyšetření: Retikulocyty mají význam pro posouzení funkce kostní dřeně. Snížená tvorba retikulocytů nebo jejich nedostatek ukazuje na neúčinnou erythropoézu. Zvýšená produkce retikulocytů naopak ukazuje na výraznější funkci červené krvetvorby – zvýšenou erythropoézu. Zvýšený počet retikulocytů svědčí pro krvácení nebo hemolýzu, jejich vzestup ukazuje na úspěšnou léčbu perniciózní anémie. Snížený výskyt či nedostatek retikulocytů svědčí o útlumu krvetvorby.

Sedimentace erytrocytů

Abstrakt: stanovení rychlosti sedimentace erytrocytů

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:5), např. zkumavky Vacuette – černý uzávěr. THO akceptuje odběr i do sedimentačních zkumavek Sarstedt nebo Vacutainer. **Jiné odběrové zkumavky THO neakceptuje z toho důvodu, že není vybaveno sedimentačními stojany kompatibilními s dalšími odběrovými systémy.**

Poznámky k preanalytické fázi: **Stabilita vzorku od odběru je 6 hodin** (při teplotě 15 - 25 °C).

Dostupnost: rutinní, statimová

Odezva: rutinní, **statimová do 3 hodin od přijetí vzorku laboratoří**

Omezení: **metodu lze žádat pouze z ambulantních ordinací, nelze žádat z lůžkových oddělení**

Výsledky vyšetření: počet mm za 1 hodinu a za 2 hodiny

Fyziologické hodnoty:

	fyziologické meze			Zdroj
	sedimentace za 1 hodinu	0 - 50R	žena	3 - 8
	0 - 50R	muž	2 - 5	
	50R - 150R	žena	7 - 12	
	50R - 150R	muž	3 - 9	

	fyziologické meze			Zdroj
	sedimentace za 2 hodiny	0 - 50R	žena	9 - 15
	0 - 50R	muž	6 - 10	
	50R - 150R	žena	14 - 28	
	50R - 150R	muž	6 - 20	

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Poznámky k vyšetření: Hodnota sedimentace je **velmi hrubý ukazatel** chorobných procesů v těle. Zrychlení sedimentace doprovází infekční a zánětlivá onemocnění, choroby s poruchou tvorby bílkovin, nádorová onemocnění, anémie. Zpomalení sedimentace může doprovázet hepatitidy, polyglobulii, polycytémii.

Omezení metody: Na rychlost sedimentace erytrocytů má vliv věk, pohlaví, menstruační cyklus atd.

Sedimentace erytrocytů na analyzátoru (ESR)

Abstrakt: stanovení rychlosti sedimentace erytrocytů pomocí automatického analyzátoru

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr), lze vyšetřit ze jedné zkumavky společně s KO

Poznámky k preanalytické fázi: **Stabilita vzorku od odběru je 6 hodin** (při teplotě 15 - 25 °C).

Dostupnost: rutinní, statimová, metoda **není dostupná v době pohotovostní služby**

Odezva: rutinní, **statimová do 2 hodin od přijetí vzorku laboratoří**

Omezení: **metodu lze žádat pouze z ambulantních ordinací, nelze žádat z lůžkových oddělení**

Výsledky vyšetření: počet mm za 1 hodinu

Fyziologické hodnoty:

	fyziologické meze	Zdroj
sedimentace za 1 hodinu	18R - 150R žena 0 - 24	dodavatel
	18R - 150R muž 0 - 15	analyzátoru

Vysvětlivky: R -rok

Poznámky k vyšetření: Hodnota sedimentace je **velmi hrubý ukazatel** chorobných procesů v těle. Zrychlení sedimentace doprovází infekční a zánětlivá onemocnění, choroby s poruchou tvorby bílkovin, nádorová onemocnění, anémie. Zpomalení sedimentace může doprovázet hepatitidy, polyglobulii, polycytémii.

Omezení metody: Na rychlost sedimentace erytrocytů má vliv věk, pohlaví, menstruační cyklus atd.

Schistocyty

Synonyma: schizocyty

Abstrakt: stanovení relativního počtu schistocytů v nátěru periferní krve

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **stabilita vzorku od odběru je 5 hodin** (při teplotě 15 - 25 °C)

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Fyziologické hodnoty: < 0,010 jednin (< 10 schistocytů / 1000 erytrocytů)

Poznámky k vyšetření: Schistocyty jsou cirkulující fragmenty červených krvinek, které vznikají mechanickým poškozením v krevním oběhu, nejčastěji při abnormalitách kardiovaskulárního systému a souboru chorob, které se vyznačují poruchou mikrocirkulace (trombotické mikroangiopatie).

B- Koagulační vyšetření

Antitrombin

Abstrakt: vyšetření aktivity antitrombinu v plazmě

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Stabilita vzorku od odběru je 4 hodiny** (při teplotě 15 - 25 °C).

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: kvantitativní stanovení funkční aktivity antitrombinu v jedninách

Fyziologické hodnoty:

	<i>fyziologické meze</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Zdroj</i>
Antitrombin	0D – 1D	0,40 – 0,90	Doporučení ČHS
	2D – 28D	0,40 – 0,90	
	1M – 1R	0,80 – 1,40	
	1R – 6R	0,80 – 1,40	
	6R – 11R	0,90 – 1,30	
	11R – 16R	0,75 – 1,35	
	16R – 18R	0,80 – 1,20	
	18R – 150R	0,80 – 1,20	

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Poznámky k vyšetření: AT je fyziologický inhibitor trombinu a faktoru Xa. Testem lze diagnostikovat vrozené i získané deficity AT, které jsou spojené se zvýšeným rizikem trombotických stavů. Snížené množství bývá při jeho nízké produkci v játrech (velké operace, sepse, intravaskulární trombózy – zejména DIC). Jeho nízká hodnota nedovoluje úspěšnou léčbu heparinem. Vyšetření slouží i pro kontrolu substituční léčby.

Omezení metody: nelze vyšetřit vzorky hemolytické a chylózní

APC rezistence

Synonyma: Rezistence k aktivovanému proteinu C

Abstrakt: Funkční koagulační test rezistence k aktivovanému proteinu C

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), například zkumavka Vacuette - modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Stabilita vzorku od odběru je 4 hodiny** (při teplotě 15 - 25 °C).

Dostupnost: rutinní

Odezva: **vyšetření se provádí cca 1x měsíčně**

Výsledky vyšetření:

- koagulační čas pacienta (s)
- koagulační čas kontroly (s)
- poměr (ratio) = čas pacienta/čas kontroly

Hodnocení metody:

věk	poměr (ratio)	pravděpodobný genotyp FV Q506	Zdroj
0 - 18R	není dostupné		Doporučení ČHS

18R - 150 R	> 2,5	negativní	Vlastní meze stanovené studií na THO
18R - 150 R	1,4 - 2,0	heterozygot	Příbalový leták
18R - 150 R	1,0 - 1,1	homozygot	

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Poznámky k vyšetření: Rezistence k aktivovanému proteinu C je vyvolána bodovou mutací v genu pro Faktor V (např. mutace faktor V Leiden).

Aktivovaný parciální tromboplastinový test (APTT)

Synonyma: aktivovaný parciální tromboplastinový čas__

Abstrakt: test pro hodnocení funkce vnitřního koagulačního systému

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Stabilita vzorku od odběru je 4 hodiny** (při teplotě 15 - 25 °C).

Pokud je pacientovi aplikován heparin, je bezpodmínečně nutné vyloučit odběr krve z kanyly, do které je aplikován (vzorek na vyšetření odebrat z jiné žíly) a dopravit do laboratoře do 1 hod.

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření:

- koagulační čas pacienta (s)
- koagulační čas kontroly (s)
- poměr (ratio) = čas pacienta / čas kontroly

Fyziologické hodnoty:

	<i>fyziologické meze</i>		<i>Jednotka</i>	<i>Zdroj</i>
poměr APTT	0 - 1D	0,80 - 1,50	1	Doporučení ČHS
	1D - 28D	0,80 - 1,50		
	1M - 6M	0,80 - 1,30		
	6M - 1R	0,80 - 1,30		
	1R - 6R	0,80 - 1,20		
	6R - 11R	0,80 - 1,20		
	11R - 16R	0,80 - 1,30		
	16R - 18R	0,80 - 1,20		
	18R - 150R	0,80 - 1,20		
APTT	0D - 150R	24,0 - 33,0		

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Poznámky k vyšetření: Stanovení APTT je globální screeningový test, který se primárně používá k posouzení vnitřního koagulačního systému. Prodloužené časy dostáváme při poruchách faktorů vnitřního koagulačního systému (VIII, IX, XI a XII), u hemofilií, v přítomnosti látek s antitrombotickým účinkem (heparin). Menší citlivost je na jaterní choroby a na léčbu antagonisty vitamínu K. APTT

však nepostihuje faktory VII a XIII a jakékoliv změny v počtu či kvalitě trombocytů. Tento test se též používá ke kontrole heparinové terapie (terapeutické rozmezí při léčbě heparinem: APTT ratio = 2,00 – 4,00), ale má smysl pouze u nefrakcionovaného heparinu podávaného v kontinuální infuzi.

Omezení metody: Testování APTT může být ovlivněno některými běžně podávanými léčivými. Bylo zjištěno zkrácení času APTT u žen při podávání perorálních kontraceptiv a hormonální substituce estrogy. Prodloužení APTT bylo pozorováno u difenylhydantoinu, warfarinu, naloxonu a u podání rentgenkontrastních látek. Terapeutické dávky hirudinu nebo jiné přímé inhibitory trombinu mohou prodloužit koagulační časy. Přítomnost nespecifických inhibitorů jako lupus antikoagulans může poskytovat variabilní výsledky. Výsledek může být ovlivněn i stavem vzorku (např. hemolyzovaný, lipemický, stav při parenterální výživě, atd.). **Pomocí APTT nelze sledovat podávání nízkomolekulárních heparinů!**

Aktivovaný parciální tromboplastinový test (APTT) s korekcí

Abstrakt: test APTT provedený s plazmou pacienta, ke které se přidá normální (kontrolní) plazma. Podle toho, zda dojde ke korekci původně prodlouženého APTT času pacienta, lze rozlišit koagulační poruchu způsobenou poklesem hladin koagulačních faktorů nebo přítomností inhibitoru

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Před provedením korekce je nutné ověřit, zda není prodloužení APTT času pacienta způsobeno podáváním antikoagulačně aktivních látek.**

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, **statimová do 4 hodin od přijetí vzorku laboratoří**

Výsledky vyšetření:

- čas směsné plazmy (pacientská + normální) měřené v čase: ihned a po 2 hodinové inkubaci
- čas normální (kontrolní) plazmy měřené v čase: ihned a po 2 hodinové inkubaci

Poznámky k vyšetření: Jestliže ihned dojde ke zřetelné úpravě nebo k normalizaci APTT času normální plazmou, jedná se o deficit některého z koagulačních faktorů (čas směsné plazmy porovnáváme s časem normální plazmy, která je vystavena stejným inkubačním podmínkám). Jestliže ke korekci nedojde ihned, můžeme usuzovat spíše na přítomnost protilátek (inhibitoru).

Aktivovaný parciální tromboplastinový test (APTT LA)

Synonyma: aktivovaný parciální tromboplastinový čas se zvýšenou citlivostí k inhibitorům typu lupus antikoagulans

Abstrakt: test pro hodnocení funkce vnitřního koagulačního systému

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Stabilita vzorku od odběru je 4 hodiny** (při teplotě 15 - 25 °C).

Pokud je pacientovi aplikován heparin, je bezpodmínečně nutné vyloučit odběr krve z kanyly, do které je aplikován (vzorek na vyšetření odebrat z jiné žíly) a dopravit do laboratoře do 1 hod.

Dostupnost: rutinní

Odezva: **vyšetření se provádí cca 2x měsíčně**

Výsledky vyšetření:

- koagulační čas pacienta (s)
- koagulační čas kontroly (s)
- poměr (ratio) = čas pacienta / čas kontroly

Fyziologické hodnoty:

	<i>fyziologické meze</i>		<i>Jednotka</i>	<i>Zdroj</i>
poměr APTT	0 – 1D	0,80 – 1,50	1	Doporučení ČHS
	1D – 28D	0,80 – 1,50		
	1M – 6M	0,80 – 1,30		
	6M – 1R	0,80 – 1,30		
	1R – 6R	0,80 – 1,20		
	6R – 11R	0,80 – 1,20		
	11R – 16R	0,80 – 1,30		
	16R – 18R	0,80 – 1,20		
	18R – 150R	0,80 – 1,20		
APTT	0D – 150R	24,0 – 33,0	s	

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Poznámky k vyšetření: Stanovení APTT LA je globální screeningový test, který se primárně používá k posouzení vnitřního koagulačního systému. Prodloužené časy dostáváme při poruchách faktorů vnitřního koagulačního systému (VIII, IX, XI a XII), u hemofilii, v přítomnosti látek s antitrombotickým účinkem (heparin). Menší citlivost je na jaterní choroby a na léčbu antagonisty vitamínu K. APTT LA však nepostihuje faktory VII a XIII a jakékoliv změny v počtu či kvalitě trombocytů. Čas APTT LA se může prodloužit i v přítomnosti nespecifických inhibitorů. Reagencie používaná v tomto testu má k nespecifickým inhibitorům typu lupus antikoagulans vyšší citlivost než reagencie používaná rutinně k vyšetření APTT.

Omezení metody: Testování APTT LA může být ovlivněno některými běžně podávanými léčivými. Bylo zjištěno zkrácení času APTT LA u žen při podávání perorálních kontraceptiv a hormonální substituce estrogenu. Prodloužení APTT LA bylo pozorováno u difenylhydantoinu, warfarinu, naloxonu a u podání rentgenkontrastních látek. Terapeutické dávky hirudinů nebo jiné přímé inhibitory trombinu mohou prodloužit koagulační časy. Přítomnost nespecifických inhibitorů jako lupus antikoagulans může poskytovat variabilní výsledky. Výsledek může být ovlivněn i stavem vzorku (např. hemolyzovaný, lipemický, stav při parenterální výživě, atd.). **Pomocí APTT LA nelze sledovat podávání nízkomolekulárních heparinů!**

Aktivovaný parciální tromboplastinový test (APTT LA) s korekcí

Abstrakt: test APTT LA provedený s plazmou pacienta, ke které se přidá normální (kontrolní) plazma. Podle toho, zda dojde ke korekci původně prodlouženého APTT LA času pacienta, lze rozlišit koagulační poruchu způsobenou poklesem hladin koagulačních faktorů nebo přítomností inhibitoru

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: Před provedením korekce je nutné ověřit, zda není prodloužení APTT LA času pacienta způsobeno podáváním antikoagulačně aktivních látek.

Dostupnost: rutinní

Odezva: vyšetření se provádí cca 2x měsíčně

Výsledky vyšetření:

- čas směsné plazmy (pacientská + normální) měřené v čase: ihned a po 2 hodinové inkubaci
- čas normální (kontrolní) plazmy měřené v čase: ihned a po 2 hodinové inkubaci

Poznámky k vyšetření: Jestliže ihned dojde ke zřetelné úpravě nebo k normalizaci APTT LA času normální plazmou, jedná se o deficit některého z koagulačních faktorů (čas směsné plazmy porovnáváme s časem normální plazmy, která je vystavena stejným inkubačním podmínkám). Jestliže ke korekci nedojde ihned, můžeme usuzovat spíše na přítomnost protilátek (inhibitoru).

D-dimery

Abstrakt: kvantitativní stanovení D-dimerů imunoturbidimetrickou metodou

Materiál: nesrážlivá krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Stabilita vzorku od odběru je 4 hodiny** (při teplotě 15 - 25 °C).

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: koncentrace D-dimerů v mg/l FEU (FEU = fibrinogen ekvivalentní jednotky – koncentrace D-dimerů je vztažena k množství fibrinogenu používaného k přípravě standardu D-dimerů)

Fyziologické hodnoty:

D-dimery	fyziologické meze		Jednotka	Zdroj
	0D – 150R	0,00 – 0,50	mg/l FEU	Doporučení ČHS

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Poznámky k vyšetření: D-dimer slouží jako marker aktivované fibrinolýzy. Hladina D-dimerů se zvyšuje u koagulačně aktivních stavů (současně s koagulací je aktivována fibrinolýza). D-dimer je klíčový indikátor čerstvé tromboembolické příhody, nachází se u hluboké žilní trombózy a DIC. Zvýšené hodnoty D-dimerů jsou po jakýchkoliv operacích, úrazech, po trhání zubů, během gravidity (odraz zvýšeného koagulačního obratu), po porodech. Hraniční hladiny jsou často přítomny u cirhózy jater nebo u některých malignit. Proto je nutné posuzovat hraniční a lehce zvýšené hodnoty v kontextu s anamnestickými údaji. **Velký význam mají negativní výsledky, které s vysokou pravděpodobností vylučují přítomnost probíhající trombózy či tromboembolické nemoci.**

Faktor VIII

Abstrakt: stanovení funkční aktivity faktoru VIII koagulační metodou

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette- modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Stabilita vzorku od odběru je 4 hodiny** (při teplotě 15 - 25 °C).

Dostupnost: rutinní

Odezva: **vyšetření se provádí cca 2x měsíčně**

Výsledky vyšetření: aktivita koagulačního faktoru v jednotkách

Fyziologické hodnoty:

	<i>fyziologické meze</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Zdroj</i>
F VIII	0-1D	0,60 - 1,40	Doporučení ČHS
	1D-28D	0,60 - 1,25	
	1M-6M	0,55 - 1,00	
	6M-1R	0,55 - 1,00	
	1R-6R	0,50 - 1,50	
	6R-11R	0,50 - 1,50	
	11R-16R	0,50 - 1,50	
	16R-18R	0,50 - 1,50	
	18R-150R	0,50 - 1,50	

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Poznámky k vyšetření: Stanovení aktivity koagulačního F VIII je indikováno k objasnění případů prodlouženého parciálního tromboplastinového času (APTT), pro diagnostiku vrozených (hemofilie A, von Willebrandova choroba) nebo získaných faktor deficitních stavů (DIC, inhibitory faktorů...), pro monitorování substituční terapie u hemofilie A. Zvýšené hodnoty jsou rizikovým faktorem vzniku tromboembolických onemocnění.

Omezení metody: Terapeutické dávky hirudinu nebo jiných přímých inhibitorů trombinu mohou vést k falešně sníženým hodnotám aktivity faktoru. Specifické inhibitory mohou rovněž ovlivnit skutečnou aktivitu faktoru. Při stanovení může skutečnou aktivitu faktoru ovlivnit Lupus antikoagulans. K vyšetření nelze použít hemolytický, ikterický nebo chylózní vzorek.

Fibrinogen

Abstrakt: kvantitativní stanovení koncentrace fibrinogenu v plazmě koagulační metodou

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Stabilita vzorku od odběru je 4 hodiny** (při teplotě 15 - 25 °C).

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: koncentrace fibrinogenu v g/l

Fyziologické hodnoty:

Fibrinogen	<i>fyziologické meze</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Zdroj</i>
	0-1D	1,50 - 3,40	Doporučení ČHS
	1D-28D	1,50 - 3,40	
	1M-6M	1,50 - 3,40	
	6M-1R	1,50 - 3,40	
	1R-6R	1,70 - 4,00	

	6R-11R	1,55 - 4,00		
	11R-16R	1,55 - 4,50		
	16R-18R	1,60 - 4,20		
	18R-150R	1,80 - 4,20		

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Poznámky k vyšetření: Snížené hodnoty mohou být u vrozených hypo-, dys-, afibrinogenémií. Získané deficity se zjišťují při významné aktivaci fibrinolýzy (konzumpční koagulopatie, fibrinolytická léčba) nebo nedostatečné produkci (akutní a chronická onemocnění jater) nebo zvýšených ztrátách (akutní šokové stavy, hemorhagie, popáleniny apod.) Vyšší hodnoty se objevují při zánětlivých neoplastických onemocnění, přechodně při akutních stavech (po operaci, traumata, akutním infarktu apod.), dále v těhotenství. Fibrinogen se chová jako reaktant akutní fáze. Hladina fibrinogenu přirozeně mírně stoupá s věkem.

Omezení metody: Výsledky mohou být ovlivněny přítomností FDP v plazmě, vysokou hladinou heparinu, bilirubinu, triglyceridů a volného hemoglobinu.

Krvácivost podle Dukea

Abstrakt: stanovení doby, za kterou dojde na kůži po standardním vpichu k zástavě krvácení

Materiál: vyšetření se provádí na pacientovi (vpich do ušního lalůčku)

Poznámky k preanalytické fázi: **Pacienta je nutné odeslat na vyšetření přímo do odběrové místnosti na THO.** Výsledky může zkreslit antiagregační i antikoagulační léčba (vhodné vysadit alespoň týden před vyšetřením dle uvážení ošetřujícího lékaře).

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření: čas krvácivosti (s)

Fyziologické hodnoty: 90 - 300 s

Poznámky k vyšetření: Metoda je **hrubě orientační** a informuje o primární hemostáze (odráží funkci cévní stěny a krevních destiček). K prodloužení času krvácivosti dochází u pacientů s trombocytopeniemi, u purpur a jiných cévních chorob.

Protein C - aktivita

Abstrakt: stanovení funkční aktivity proteinu C v plazmě s využitím chromogenního substrátu

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Stabilita vzorku od odběru je 8 hodin** (při teplotě 15 - 25 °C).

Dostupnost: rutinní

Odezva: **vyšetření se provádí cca 2x měsíčně**

Výsledky vyšetření: aktivita proteinu C v %

Fyziologické hodnoty:

Aktivita proteinu C	<i>fyziologické meze</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Zdroj</i>
---------------------	---------------------------------	------------------------	---------------------

	0D - 1D	25 - 45		
	1D - 28D	30 - 55		
	1M - 6M	35 - 112		
	6M - 1R	40 - 112		
	1R - 6R	50 - 125	%	Doporučení ČHS
	6R - 11R	60 - 125		
	11R - 16R	65 - 120		
	16R - 18R	70 - 130		
	18R - 150R	70 - 130		

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Poznámky k vyšetření: Deficit proteinu C může být vrozeným trombofilním stavem, sekundárně snížené hodnoty mohou být u DIC, jaterních onemocnění a septických stavů. Děti mají fyziologicky nižší hladiny proteinu C.

Omezení metody: Výsledek může být ovlivněn vysokou hladinou bilirubinu, triglyceridů a volného hemoglobinu. Falešně nízká hodnota aktivity proteinu C může být získána u pacientů, kteří jsou léčeni aprotininem.

Protein S - volný antigen

Abstrakt: kvantitativní stanovení antigenu volného proteinu S v plazmě imunoturbidimetrickou metodou

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Stabilita vzorku od odběru je 24 hodin** (při teplotě 15 - 25 °C), **plazmu je nutné zamrazit do 4 hodin od odběru**, proto je nutný co nejrychlejší transport do laboratoře

Dostupnost: rutinní

Odezva: **vyšetření se provádí cca 2x měsíčně**

Výsledky vyšetření: volný proteinu S v %

Fyziologické hodnoty:

	<i>fyziologické meze</i>		<i>Jednotka</i>	<i>Zdroj</i>
Volný protein S antigen	0D-1D	nejsou dostupné	%	Doporučení ČHS
	1D-28D	nejsou dostupné		
	1M-6M	48 - 127		
	6M-1R	63 - 139		
	1R-6R	53 - 135		
	6R-11R	62 - 142		
	11R-16R	61 - 131		
	16R-18R	63 - 127		
	18R-150R ženy	55 - 140		
	18R-150R muži	65 - 145		

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Omezení metody: Výsledek může být ovlivněn vysokou hladinou bilirubinu, triglyceridů, volného hemoglobinu, cholesterolu, fibrinogenu, nefrakcionovaného heparinu, nízkomolekulárního heparinu (LMWH) a revmatoidních faktorů. Vyšší hladiny lipidů nebo zakalené vzorky mohou vést k falešně zvýšeným nebo sníženým hodnotám.

Protrombinový test (PT)

Synonyma: Quickův test, tromboplastinový čas

Abstrakt: test pro hodnocení funkce zevního koagulačního systému

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Stabilita vzorku od odběru je 6 hodin** (při teplotě 15 - 25 °C).

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření:

- koagulační čas pacienta (s)
- koagulační čas kontroly (s)
- poměr (ratio) = čas pacienta / čas kontroly
- INR = (čas pacienta / čas kontroly)^{ISI} = index citlivosti tromboplastinu

Fyziologické hodnoty:

	<i>fyziologické meze</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Zdroj</i>
poměr (ratio)	0D – 1D	0,8 - 1,5	Doporučení ČHS
	1D – 28D	0,8 - 1,5	
	1M – 6M	0,8 - 1,4	
	6M - 1R	0,8 - 1,2	
	1R – 6R	0,8 - 1,2	
	6R – 11R	0,8 - 1,2	
	11R – 16R	0,8 - 1,2	
	16R – 18R	0,8 - 1,2	
	18R – 150R	0,8 - 1,2	

Vysvětlivky: D - den, T - týden, M - měsíc, R -rok

Nejčastější cílové terapeutické rozmezí INR (při terapii antagonisty vitamínu K) je: 2,0 – 3,0

Poznámky k vyšetření: Test je vhodný pro zachycení vrozených nebo získaných nedostatků v tomto systému, pro kontrolu antikoagulační terapie antagonisty vitamínu K, pro zjištění funkce jaterní syntézy při jaterních onemocněních. Prodloužení časů můžeme zaznamenat i v přítomnosti specifických a nespecifických inhibitorů, FDP, při léčbě vysokými dávkami heparinu. Fyziologicky je zvýšen u novorozenců.

Omezení metody: Výsledek může být ovlivněn vysokou hladinou bilirubinu, triglyceridů a volného hemoglobinu.

Protrombinový test (PT) s korekcí

Abstrakt: test PT provedený s plazmou pacienta, ke které se přidá normální (kontrolní) plazma. Podle toho, zda dojde ke korekci původně prodlouženého PT času pacienta, lze rozlišit koagulační poruchu způsobenou poklesem hladin koagulačních faktorů nebo přítomností inhibitoru

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, **statimová do 4 hodin od přijetí vzorku laboratoří**

Výsledky vyšetření:

- čas směsné plazmy (pacientská + normální) měřené v čase: ihned a po 2 hodinové inkubaci
- čas normální (kontrolní) plazmy měřené v čase: ihned a po 2 hodinové inkubaci

Poznámky k vyšetření: Jestliže ihned dojde ke zřetelné úpravě nebo k normalizaci PT času normální plazmou, jedná se o deficit některého z koagulačních faktorů (čas směsné plazmy porovnáváme s časem normální plazmy, která je vystavena stejným inkubačním podmínkám). Jestliže ke korekci nedojde ihned, můžeme usuzovat spíše na přítomnost protilátek (inhibitoru).

Rezistence kapilár

Synonyma: Rumpell-Leedehe test

Abstrakt: testování odolnosti kapilár přetlakovou technikou

Materiál: vyšetření se provádí na pacientovi (zatažení paže tonometrem 10 minut)

Poznámky k preanalytické fázi: Test se provádí přímo na pacientovi, nutno kontaktovat sestru hematologické ambulance

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření: počet petechií ve čtverci o ploše 16 cm²

Fyziologické hodnoty: 0 - 10 petechií ve čtverci o ploše 16 cm²

Poznámky k vyšetření: Vyšetření odráží funkci cévní stěny a krevních destiček. Test může být pozitivní u krvácivých stavů, jejichž příčinou je porucha cévní stěny (vaskulopatie) nebo při trombocytopeniích a trombocytopeniích.

Omezení metody: Vyšetření je **hrubě orientační** a může být zatíženo subjektivní chybou hodnotitele. Někdy bývá pozitivní i u zdravých lidí.

Trombinový test

Abstrakt: test postihuje konečnou fázi koagulace od místa účinku trombinu

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Stabilita vzorku od odběru je 4 hodiny** (při teplotě 15 - 25 °C).

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: čas pacienta (s)

Fyziologické hodnoty: 14 – 23 s (zdroj: doporučení ČHS)

Poznámky k vyšetření: Prodloužení trombinového času může nastat při poklesu fibrinogenu (pod 0,6 g/l), u disfibrinogenémií a za přítomnosti látek s antitrombotickým účinkem (FDP, heparin)

Monitorování antikoagulační terapie:

Anti-Xa aktivita (LMWH)

Abstrakt: stanovení účinnosti nízkomolekulárního heparinu (LMWH)

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické části: **Odběr by měl být proveden 3 - 4 hodiny po podkožní aplikaci nízkomolekulárního heparinu!** Vzorek je nutné co nejdříve po odběru transportovat na THO.

Dostupnost: rutinní, pohotovostní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření: koncentrace LMWH v IU/ml

Referenční a varovná rozmezí:

- terapeutické rozmezí: 0,5 – 1,2 IU/ml (může se pro jednotlivé LMWH mírně lišit)
- preventivní rozmezí: 0,2 – 0,4 IU/ml

Poznámky k vyšetření: LMWH jsou používány k prevenci a léčbě tromboembolických nemocí. Léčba pomocí LMWH nevyžaduje v běžné klinické praxi laboratorní kontrolu účinnosti, individuálně je však užitečné antikoagulační odpověď monitorovat u nemocných s renální insuficiencí, obézních osob, dětí nebo osob pod 50 kg a nad 100 kg, těhotných žen, pacientů s vysokým rizikem komplikací.

Omezení metody: **Pokud je koncentrace AT v testované plazmě pacienta nižší než 0,50, může být účinnost heparinu snížena** (AT je klíčový faktor pro působení celé skupiny heparinů)!

Apixaban

Abstrakt: stanovení koncentrace přímého inhibitoru faktoru Xa - Apixabanu v citrátové plazmě chromogenní metodou.

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické části: **Odběr by měl být proveden 2 - 4 hodiny po perorální aplikaci apixabanu!** Vzorek je nutné co nejdříve po odběru transportovat na THO.

Dostupnost: rutinní, pohotovostní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření: koncentrace Apixabanu v ng/ml

Referenční rozmezí:

Dávkování (a indikace)	vrcholová koncentrace za 2-4 hod. medián (5.-95. percentil) [µg/l]	minimální koncentrace před další dávkou medián (5.-95. percentil) [µg/l]

2,5 mg 2x denně (TEP)	77 (41 - 146)	51 (23 - 109)
5 mg 2x denně (FiS)	171 (91 - 321)	103 (41 - 230)
2,5 mg 2x denně (redukce FiS)	123 (69 - 221)	79 (34 - 162)
2,5 mg 2x denně (léčba a prevence rekurence TEN)	67 (30 - 153)	32 (11 - 90)
5 mg 2x denně (léčba a prevence rekurence TEN)	132 (59 - 302)	63 (22 - 177)
10 mg 2x denně (léčba a prevence rekurence TEN)	251 (111 - 572)	120 (41 - 335)

Čerpáno z: *Doporučení České společnosti pro trombózu a hemostázu ČLS JEP pro běžnou léčbu novými perorálními antikoagulantii (NOAC) - dabigatran etexilatem, apixabanem a rivaroxabanem*

Poznámky k vyšetření:

Apixaban patří do skupiny přímých perorálních antikoagulantii (DOAC), které se přímo zaměřují na aktivní místo Xa bez potřeby AT pro inhibici Xa. Hlavní klinické použití těchto látek spočívá v léčbě a profylaxi tromboembolických příhod.

Kvantifikace hladiny Apixabanu může být indikována v následujících situacích:

- krvácení
- před chirurgickým nebo invazivním zákrokem, kdy pacient užil lék v předchozích 24 hod nebo dříve v případě, že je odbourání kreatininu (CrCl) < 50 ml/min
- identifikace subterapeutických nebo supratherapeutických hladin u pacientů užívajících jiné léky, o nichž je známo, že významně ovlivňují farmakokinetiku
- identifikace subterapeutických nebo supratherapeutických hladin u pacientů s extrémními tělesnými hmotnostmi
- u pacientů se zhoršenou funkcí ledvin
- perioperační léčba
- podání antagonistů antikoagulantii
- podezření na předávkování
- hodnocení shody u pacientů trpících trombotickými příhodami během léčby

Výsledek je nutné hodnotit s přihlédnutím k dávkování a času poslední užití dávky.

Nejsou stanoveny limity pro hlášení výsledků v kritických intervalech.

Omezení metody:

Bez interference do koncentrace hemoglobinu 191 mg/ml, nekonjugovaný bilirubin 17 mg/ml, konjugovaný bilirubin 31 mg/ml a lipidy do 150 mg/ml.

Přítomnost zákalu a pevných částic ve vzorku může interferovat s měřením, v takovém případě je vhodné vzorek zcentrifugovat přibližně 10 minut při 15000 g.

Dabigatran

Abstrakt: stanovení koncentrace přímého inhibitoru trombinu (DTI) dabigatranu v citrátové plazmě chromogenní metodou

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické části: Odběr by měl být proveden 2 - 4 hodiny po perorální aplikaci Dabigatranu! Vzorek je nutné co nejdříve po odběru transportovat na THO.

Dostupnost: rutinní, pohotovostní

Odezva: rutinní

Výsledek vyšetření: koncentrace Dabigatranu v ng/ml

Referenční a varovná rozmezí:

Dávkování (a indikace)	vrcholová koncentrace za 2-4 hod. geometrický průměr (25. - 75. percentil) [µg/l]	minimální koncentrace před další dávkou geometrický průměr (25. - 75. percentil) [µg/l]
220 mg 1x denně (ortopedie TEP)	71 (35 - 162)	22 (13 - 36)
150 mg 2x denně (FiS)	175 (117 - 275)	91 (61 - 143)
110 mg 2x denně (redukce FiS)	126 (85 - 200)	65 (43 - 102)
150 mg 2x denně (léčba a prevence rekurence TEN)	nejsou data (patrně stejná jako FiS : 2x denně 150 mg)	60 (39 - 94) 90. percentil je 146 µg/l

Čerpáno z: *Doporučení České společnosti pro trombózu a hemostázu ČLS JEP pro běžnou léčbu novými perorálními antikoagulantii (NOAC) - dabigatran etexilatem, apixabanem a rivaroxabanem*

Poznámky k vyšetření:

Dabigatran patří do skupiny přímých perorálních antikoagulantů (DOAC), které se přímo zasahují aktivní místo trombinu bez potřeby AT. Hlavní klinické indikace této látky jsou terapie a profylaxe tromboembolických příhod.

Kvantifikace hladiny Dabigatranu může být indikována v následujících situacích:

- krvácení
- před chirurgickým nebo invazivním zákrokem, kdy pacient užil lék v předchozích 24 hod nebo dříve v případě, že je odbourání kreatininu (CrCl) < 50 ml/min
- identifikace subterapeutických nebo supratherapeutických hladin u pacientů užívajících jiné léky, o nichž je známo, že významně ovlivňují farmakokinetiku
- identifikace subterapeutických nebo supratherapeutických hladin u pacientů s extrémní tělesnou hmotností
- u pacientů se zhoršenou funkcí ledvin a rizikem kumulace léčiva
- perioperační léčba
- podání antagonistů antikoagulantů
- podezření na předávkování
- hodnocení shody u pacientů trpících trombotickými příhodami během léčby

Výsledek je nutné hodnotit s přihlédnutím k dávkování a času poslední užití dávky.

Nejsou stanoveny limity pro hlášení výsledků v kritických intervalech.

Omezení metody:

Bez interference do koncentrace hemoglobinu 400 mg/ml, nekonjugovaný bilirubin 36 mg/ml, konjugovaný bilirubin 24 mg/ml a lipidy do 384 mg/ml.

Přítomnost zákalu a pevných částic ve vzorku může interferovat s měřením, v takovém případě je vhodné vzorek zcentrifugovat přibližně 10 minut při 15000 g.

Rivaroxaban

Abstrakt: stanovení koncentrace přímého inhibitoru faktoru Xa - Rivaroxabanu v citrátové plazmě chromogenní metodou

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické části: **Odběr by měl být proveden 2 - 4 hodiny po perorální aplikaci Rivaroxabanu!** Vzorek je nutné co nejdříve po odběru transportovat na THO.

Dostupnost: rutinní, pohotovostní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření: koncentrace Rivaroxabanu v ng/ml

Referenční a varovná rozmezí:

Dávkování (a indikace)	vrcholová koncentrace za 2-4 hod. geometrický průměr (rozmezí min - max) po 2 - 4 hod [µg/l]	minimální koncentrace před další dávkou geometrický průměr (rozmezí min - max) 24 hod/12 hod/po užití [µg/l]
10 mg 1x denně (TEP)	101 (7 - 273)	14 (4 - 51)
20 mg 1x denně (FiS, TEN)	215 (22 - 535)	32 (6 - 239)
2,5 mg 2x denně (Aksy)	47 (13 - 123)	9,2 (4,4 - 18)

Čerpáno z: Doporučení České společnosti pro trombózu a hemostázu ČLS JEP pro běžnou léčbu novými perorálními antikoagulantii (NOAC) - dabigatran etexilatem, apixabanem a rivaroxabanem

Poznámky k vyšetření:

Rivaroxaban patří do skupiny přímých perorálních antikoagulantii (DOAC), které se přímo zaměřují na aktivní místo Xa bez potřeby AT pro inhibici Xa. Hlavní klinické použití těchto látek spočívá v léčbě a profylaxi tromboembolických příhod.

Kvantifikace hladiny Rivaroxabanu může být indikována v následujících situacích:

- krvácení
- před chirurgickým nebo invazivním zákrokem, kdy pacient užil lék v předchozích 24 hod nebo dříve v případě, že je odbourání kreatininu (CrCl) < 50 ml/min
- identifikace subterapeutických nebo supratherapeutických hladin u pacientů užívajících jiné léky, o nichž je známo, že významně ovlivňují farmakokinetiku
- identifikace subterapeutických nebo supratherapeutických hladin u pacientů s extrémními tělesnými hmotnostmi
- u pacientů se zhoršenou funkcí ledvin
- perioperační léčba
- podání antagonistů antikoagulantii

- podezření na předávkování
- hodnocení shody u pacientů trpících trombotickými příhodami během léčby

Výsledek je nutné hodnotit s přihlédnutím k dávkování a času poslední užití dávky.

Nejsou stanoveny limity pro hlášení výsledků v kritických intervalech.

Omezení metody:

Bez interference do koncentrace hemoglobinu 254 mg/ml, nekonjugovaný bilirubin 17 mg/ml, konjugovaný bilirubin 26 mg/ml a lipidy do 268 mg/ml.

Přítomnost zákalu a pevných částic ve vzorku může interferovat s měřením, v takovém případě je vhodné vzorek zcentrifugovat přibližně 10 minut při 15000 g.

C- Imunohematologická vyšetření

Duffy systém

Abstrakt: vyšetření antigenů Fy^a a Fy^b

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření: přítomnost x nepřítomnost antigenu

Poznámky k vyšetření: Vyšetření má význam pro zajištění fenotypově kompatibilní transfuze u imunizovaných osob a tím prevenci hemolytických potransfuzních příhod.

Chladové protilátky

Abstrakt: vyšetření specifických a nespecifických chladových autoprotilátek a alloprotilátek.

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: **předehřáté (15 min, 37 °C) zkumavky** s K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **Pacienta je nutné odeslat na odběr krve přímo do odběrové místnosti na THO a veškerá manipulace s krví musí probíhat při teplotě 37 °C.**

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření: negativní x pozitivní, případně titr zjištěné protilátky (v případě pozitivních protilátek)

Fyziologické hodnoty:

➤ chladové autoprotilátky – negativní nález

➤ chladové alloprotilátky – malé množství je v populaci běžné, proto se za pozitivní považuje titr 1:128 a vyšší.

Poznámky k vyšetření: Chladové protilátky jsou příčinou autoimunitní hemolytické anémie a paroxysmální chladové hemoglobinurie. Mohou doprovázet infekční a nádorová onemocnění, často bývají idiopatické. Vyšetření je vhodné u pacienta ordinovat, pokud jsou přítomny klinické

příznaky. **THO doplňuje vyšetření chladových protilátek i v případě, že vycházejí podezřelé reakce ve screeningu a identifikaci protilátek.**

Identifikace nepravidelných protilátek

Synonymum: panel protilátek

Abstrakt: identifikace nepravidelných protilátek proti erytrocytům

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 1 týdne**

Výsledky vyšetření: identifikace protilátky a event. doporučení nebo závěr lékaře

Poznámky k vyšetření: Vyšetření má význam pro diagnostiku a léčbu hemolytického onemocnění novorozence, pro sledování vzniku protilátek v těhotenství a pro prevenci potransfuzních hemolytických reakcí. **Identifikaci protilátek provádí THO vždy, když je pozitivní screening protilátek. Pokud je u pacienta protilátka již známá a screening protilátek vychází identicky jako při předchozím vyšetření, identifikace protilátky se již neprovádí.**

Kell systém

Abstrakt: vyšetření antigenu K a popřípadě k

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření: zastoupení antigenů systému Kell (např. KK, Kk)

Poznámky k vyšetření: Vyšetření má význam pro zajištění fenotypově kompatibilní transfuze u imunizovaných osob a tím prevenci hemolytických potransfuzních příhod.

Kidd systém

Abstrakt: vyšetření antigenů Jk^a a Jk^b

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření: přítomnost x nepřítomnost antigenu

Poznámky k vyšetření: Vyšetření má význam pro zajištění fenotypově kompatibilní transfuze u imunizovaných osob a tím prevenci hemolytických potransfuzních příhod.

Krevní skupina (ABO systém)

Abstrakt: stanovení krevní skupiny v ABO systému detekcí aglutininů a aglutinogenů

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: statimová, **do 3 pracovních dnů**

Výsledky vyšetření: krevní skupina A, B, AB, 0

Poznámky k vyšetření: AB0 systém je klinicky nejvýznamnější a nejnebezpečnější při krevní transfuzi. Inkompatibilita v tomto systému může být příčinou fatální potransfuzní reakce. **U novorozenců je vyšetření komplikováno slabší expresí aglutinogenů na erytrocytech, proto THO vyšetřuje aglutinogeny duplicitně (2 různé typy diagnostických sér).**

Lewis systém

Abstrakt: vyšetření antigenů Le^a a Le^b

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření: přítomnost x nepřítomnost antigenu

Poznámky k vyšetření: Vyšetření má význam pro zajištění fenotypově kompatibilní transfuze u imunizovaných osob a tím prevenci hemolytických potransfuzních příhod.

Lutheran systém

Abstrakt: vyšetření antigenů Lu^a a Lu^b

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření: přítomnost x nepřítomnost antigenu

Poznámky k vyšetření: Vyšetření má význam pro zajištění fenotypově kompatibilní transfuze u imunizovaných osob a tím prevenci hemolytických potransfuzních příhod.

MNSs systém

Abstrakt: vyšetření antigenů v systému MNSs

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření: přítomnost x nepřítomnost antigenu

Poznámky k vyšetření: Vyšetření má význam pro zajištění fenotypově kompatibilní transfuze u imunizovaných osob a tím prevenci hemolytických potransfuzních příhod.

Přímý antiglobulinový test

Synonyma: Coombs přímý, přímý Coombsův test, PAT

Abstrakt: testem se prokazují inkompletní protilátky navázané na erytrocyty in vivo (tj. senzibilizované erytrocyty).

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 2 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: negativní x pozitivní výsledek

Fyziologické hodnoty: normální je negativní výsledek

Poznámky k vyšetření: Testem lze diagnostikovat stavy podmíněné imunitní reakcí - hemolytické onemocnění novorozence, autoimunitní hemolytické anémie, hemolytické potransfuzní reakce. V případě pozitivního výsledku u podezření na autoimunitní hemolytickou anémii se základní vyšetření PAT doplňuje o podrobnější diagnostiku pro upřesnění typu senzibilizace, zda se jedná o protilátky a/nebo komplement (IgG1, IgG3, IgA, IgM, C3c, C3d) a u IgG1 a IgG3 se stanovuje orientačně i titr. Toto doplnění se neprovádí u novorozenců! Tato speciální vyšetření pak hodnotí lékař v době rutinního provozu, při pohotovostní službě se vydává výsledek pouze základního PAT a hodnocení speciálního vyšetření se vydává dodatečně.

Rh systém - antigen D (včetně slabých a variantních antigenů D)

Abstrakt: vyšetření Rh systému (antigenu D) včetně slabých a variantních antigenů D

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová, **do 3 pracovních dnů**

Výsledky vyšetření: RhD pos x RhD neg ev. RhD w/v

Poznámky k vyšetření: Ve stredo-evropské populaci se vyskytuje 85 % RhD pozitivních jedinců, 15 % populace je RhD negativní – tato populace si při kontaktu s antigenem D (s Rh pozitivní krví - při transfuzi, v těhotenství) vytváří protilátky anti-D, které mohou být příčinou hemolytických potransfuzních reakcí a hemolytických onemocnění novorozence. K imunizaci může dojít i při kontaktu se slabými nebo variantními antigeny D. Proto se rutinně provádí vyšetření k odhalení těchto slabých či variantních antigenů.

Rh systém - fenotyp

Synonymum: typování fenotypu

Abstrakt: vyšetření dalších antigenů Rh systému (antigeny C, c, E, e, C^w)

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní

Odezva: do 1 týdne

Výsledky vyšetření: fenotyp jedince včetně antigenu D (např. ccddee)

Poznámky k vyšetření: Vedle antigenu D mají klinický význam z hlediska tvorby protilátek i ostatní antigeny systému Rh. Protilátky jsou většinou nepravdivé, vznikají imunizací při těhotenství nebo po transfuzi krve. Nejčastější protilátkou po anti-D je protilátka anti-E, která se může tvořit u Rh negativních osob. Anti-C protilátky se tvoří rovněž u Rh negativních osob a často doprovázejí protilátky anti-D. Naproti tomu, protilátky anti-c tvoří téměř výhradně Rh pozitivní osoby (fenotyp CCDee), ale jsou vzácné. Méně časté jsou i protilátky anti-e a anti-C^w. **Vyšetření se provádí u pacientů při zjištění nepravdivých protilátek. Rutinně se fenotyp Rh zjišťuje u dárců krve.**

Screening nepravdivých protilátek

Abstrakt: vyšetření nepravdivých protilátek v plazmě

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: negativní x pozitivní (při pozitivním výsledku i konkrétní výsledky reakcí s diagnostickými krvinkami)

Fyziologické hodnoty: normální je negativní výsledek

Poznámky k vyšetření: Vyhledání nepravdivých protilátek má význam v prevenci nežádoucích hemolytických reakcí při krevních transfuzích, v diagnostice a léčbě hemolytických reakcí novorozence. **Standardně se provádí u pacientů před krevní transfuzí a při prenatálním vyšetření. Při zachycení protilátek se provádějí další vyšetření k jejich identifikaci.**

Test kompatibility

Synonyma: křížová zkouška, test slučitelnosti

Abstrakt: vyšetření kompatibility erytrocytů transfuzního přípravku s plazmou příjemce

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: kompatibilní x inkompatibilní krevní konzerva

Poznámky k vyšetření: Před krevní transfuzí se standardně provádí vyšetření krevní skupiny pacienta, orientační přešetření krevní skupiny konzervy, screening protilátek u pacienta a vlastní test kompatibility. Při transfuzi z vitální indikace se pouze zjišťuje krevní skupina pacienta a ostatní vyšetření se provedou dodatečně. **Platnost vyšetření a následné zajištění krevní konzervy je 72 hod., pokud pacient mezitím nedostal jinou transfuzi. V případě, že pacient dostával transfuzi, je nutné „vykříženou“ krevní konzervu podat do 24 hod., jinak se musí nabrat nový vzorek a vyšetření provést znovu.**

Titř protilátek

Abstrakt: kvantitativní stanovení titru nepravidelných protilátek

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 1 týdne**

Výsledky vyšetřeni: titř protilátek (reciproká hodnota zlomku posledního ředění séra, při kterém se ještě objevuje aglutinace)

Poznámky k vyšetřeni: Vyšetřeni má význam zejména pro posouzení imunizace matky během těhotenství (sledování dynamiky v čase).

Volné inkompletní protilátky v ABO systému u novorozence

Abstrakt: Vyšetřeni volných inkompletních protilátek (anti-A, anti-B), které se dostávají transplacentárním přenosem do krve novorozence a mohou způsobit hemolytické onemocnění novorozence.

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetřeni: negativní x pozitivní

Poznámky k vyšetřeni: Testem přesněji posoudíme závažnost hemolytického onemocnění novorozence, dále posoudíme imunizaci matky během těhotenství v ABO systému. Vyšetřeni nahrazuje dříve používaný hemolyzinový test.

Vyšetření infekčních markerů

HBV

Abstrakt: kvalitativní detekce HBsAg chemiluminiscenční imunoanalýzou na mikročasticích

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **Rutinně se vyšetření provádí u dárců krve a plazmy, u pacientek v rámci prenatálního vyšetření. V ostatních případech vyšetření provádí OLMI ONT a.s. Vzorek je možné do laboratoře dopravit do 24 hodin od odběru za podmínky, že je vzorek do doby přepravy skladován při teplotě 2 – 8°C.**

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 3 pracovních dnů od přijetí vzorku laboratoří**

Výsledky vyšetření: Pro výslednou hodnotu chemiluminiscence je stanovena hodnota „cut-off“-hranice reaktivity a bezpečnostní „šedá zóna“. Všechny vzorky, které mají výslednou hodnotu pod „šedou zónou“ jsou označeny jako nereaktivní a vydává se negativní výsledek. Pokud je hodnota chemiluminiscence vyšetřovaného vzorku v „šedé zóně“ nebo nad hodnotou „cut-off“ provádí se vyšetření znovu, duplicitně a event. se vzorek posílá do Národní referenční laboratoře pro virové hepatitidy (vyšetření v NRL trvá někdy déle než 3 týdny). V takovém případě laboratoř oznámí předběžný výsledek a po obdržení výsledků z NRL vydá výsledek definitivní.

Poznámky k vyšetření: HBsAg je základní diagnostický marker infekce virem hepatitidy B, je detekovatelný ještě před vznikem klinických příznaků.

HCV

Abstrakt: kvalitativní detekce protilátek anti-HCV chemiluminiscenční imunoanalýzou na mikročasticích

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **Rutinně se vyšetření provádí u dárců krve a plazmy, u pacientek v rámci prenatálního vyšetření. V ostatních případech vyšetření provádí OLMI ONT a.s. Vzorek je možné do laboratoře dopravit do 24 hodin od odběru za podmínky, že je vzorek do doby přepravy skladován při teplotě 2 – 8°C.**

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 3 pracovních dnů od přijetí vzorku laboratoří**

Výsledky vyšetření: Pro výslednou hodnotu chemiluminiscence je stanovena hodnota „cut-off“-hranice reaktivity a bezpečnostní „šedá zóna“. Všechny vzorky, které mají výslednou hodnotu pod „šedou zónou“ jsou označeny jako nereaktivní a vydává se negativní výsledek. Pokud je hodnota chemiluminiscence vyšetřovaného vzorku v „šedé zóně“ nebo nad hodnotou „cut-off“ provádí se vyšetření znovu, duplicitně a event. se vzorek posílá do Národní referenční laboratoře pro virové hepatitidy (vyšetření v NRL trvá někdy déle než 3 týdny). V takovém případě laboratoř oznámí předběžný výsledek a po obdržení výsledků z NRL vydá výsledek definitivní.

Poznámky k vyšetření: Stanovení protilátek anti-HCV je základním screeningovým vyšetřením k odhalení osob infikovaných virem hepatitidy C.

HIV

Abstrakt: souběžná kvalitativní detekce protilátek anti-HIV 1,2 a antigenu HIV p24

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **Rutinně se vyšetření provádí u dárců krve a plazmy, u pacientek v rámci prenatalního vyšetření. V ostatních případech vyšetření provádí OLMI ONT a.s. Vzorek je možné do laboratoře dopravit do 24 hodin od odběru za podmínky, že je vzorek do doby přepravy skladován při teplotě 2 – 8°C.**

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 3 pracovních dnů od přijetí vzorku laboratoří**

Výsledky vyšetření: Pro výslednou hodnotu chemiluminiscence je stanovena hodnota „cut-off“-hranice reaktivity a bezpečnostní „šedá zóna“. Všechny vzorky, které mají výslednou hodnotu pod „šedou zónou“ jsou označeny jako nereaktivní a vydává se negativní výsledek. Pokud je hodnota chemiluminiscence vyšetřovaného vzorku v „šedé zóně“ nebo nad hodnotou „cut-off“ provádí se vyšetření znovu, duplicitně a event. se vzorek posílá do Národní referenční laboratoře pro HIV/AIDS (vyšetření v NRL obvykle trvá 1 týden). V takovém případě laboratoř oznámí předběžný výsledek a po obdržení výsledků z NRL vydá výsledek definitivní.

Poznámky k vyšetření: Screeningový test k vyhledání HIV pozitivních osob.

Rychlý plazminový reaginový test (RRR)

Abstrakt: kvalitativní detekce reaginu při infekci syfilis imunoaglutinační reakcí

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: Vyšetření se nejčastěji provádí u pacientek v rámci prenatalního vyšetření.

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 3 pracovních dnů od přijetí vzorku laboratoří**

Výsledky vyšetření: pozitivní x negativní

Poznámky k vyšetření: Reaginové protilátky vznikají při poškození tkáně způsobené infekcí syfilis a jsou přítomny v krevním oběhu pouze během aktivního stádia onemocnění.

Omezení metody: Jedná se o **nespecifický orientační test**, protože protilátky jsou nespecifické. Při pozitivitě testu je nutné vždy ještě provést specifické vyšetření (TPHA, FTA-ABS...). Falešně pozitivní výsledky nejsou výjimečné zejména při poškození tkání z jiného důvodu (autoimunitní onemocnění, virové infekce).

Syfilis

Abstrakt: kvalitativní detekce protilátek proti specifickým antigenům Treponema pallidum chemiluminiscenční imunoanalýzou na mikročasticích

Materiál: nesrážlivá žilní krev

Odběr do: K₃EDTA – 6 ml (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **Rutinně se vyšetření provádí u dárců krve a plazmy, u pacientek v rámci prenatálního vyšetření. V ostatních případech vyšetření provádí OLMI ONT a.s. Vzorek je možné do laboratoře dopravit do 24 hodin od odběru za podmínky, že je vzorek do doby přepravy skladován při teplotě 2 – 8°C.**

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 3 pracovních dnů od přijetí vzorku laboratoří**

Výsledky vyšetření: Pro výslednou hodnotu chemiluminiscence je stanovena hodnota „cut-off“-hranice reaktivity a bezpečnostní „šedá zóna“. Všechny vzorky, které mají výslednou hodnotu pod „šedou zónou“ jsou označeny jako nereaktivní a vydává se negativní výsledek. Pokud je hodnota chemiluminiscence vyšetřovaného vzorku v „šedé zóně“ nebo nad hodnotou „cut-off“ provádí se vyšetření znovu, duplicitně a event. se vzorek posílá do Národní referenční laboratoře pro diagnostiku syfilis (vyšetření v NRL trvá někdy déle než 3 týdny). V takovém případě laboratoř oznámí předběžný výsledek a po obdržení výsledků z NRL vydá výsledek definitivní.

Poznámky k vyšetření: Vyšetření specifických protilátek proti Treponema pallidum je základním testem k vyhledávání osob infikovaných syfilis. Protilátky jsou detekovatelné ve všech stádiích syfilis.

E- Cytologická a cytochemická vyšetření

Cytochemie - Železo

Abstrakt: barvení a hodnocení nátěrů kostní dřeně na přítomnost zásobního železa

Odběr do: suché stříkačky, odebraný punktát je ihned rozetřen na podložní sklíčka

Poznámky k preanalytické fázi: **Pokud se sternální punkce provádí na kterémkoliv lůžkovém oddělení v rámci ONT a.s., je zapotřebí, aby příslušné oddělení kontaktovalo THO. THO zajistí, aby byla u výkonu přítomna jedna laborantka z THO, která zhotoví nátěry kostní dřeně přímo na místě.**

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 1 týdne**

Poznámky k vyšetření: Hodnotí se velikost a zastoupení siderotických granulí, počet prstenčitých sideroblastů, přítomnost zásobního železa v makrofázích a přítomnost extracelulárního železa, což umožňuje určit poruchy metabolismu železa a identifikovat některé typy anémií. Vyšetření se většinou provádí současně se základním cytologickým vyšetřením kostní dřeně.

Cytologie kostní dřeně

Abstrakt: hodnocení cytologie kostní dřeně u dospělých

Materiál: kostní dřeň (ze sternu nebo lopaty kosti kyčelní)

Odběr do: suché stříkačky, odebraný punktát je ihned rozetřen na podložní sklíčka

Poznámky k preanalytické fázi: **Pokud se sternální punkce provádí na kterémkoliv lůžkovém oddělení v rámci ONT a.s., je zapotřebí, aby příslušné oddělení kontaktovalo THO. THO zajistí, aby byla u výkonu přítomna jedna laborantka z THO, která zhotoví nátěry kostní dřeně přímo na místě.**

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 1 týdne (po předchozí domluvě s lékařem THO lze písemný výsledek vydat do 1-2 dnů)**

Výsledek vyšetření: jedniny (numerický podíl zastoupení jednotlivých typů buněk)

Fyziologické hodnoty:

typ buněk:	fyziologické hodnoty (věk nad 15 let):	Jednotka	Zdroj
Proerytoblast	0,000 – 0,020	1	Doporučení ČHS
Normoblast bazofilní	0,010 – 0,030		Doporučení ČHS
Normoblast polychromní	0,020 – 0,200		Doporučení ČHS
Normoblast ortochromní	0,020 – 0,150		Doporučení ČHS
Mitóza v červené řadě	0,000 – 0,005		Doporučení ČHS
Myeloblast	0,000 – 0,030		Doporučení ČHS
Promyelocyt	0,000 – 0,070		Doporučení ČHS
Neutrofilní myelocyt	0,050 – 0,200		Doporučení ČHS
Neutrofilní metamyelocyt	0,050 – 0,200		Doporučení ČHS
Neutrofilní tyč	0,050 – 0,250		Doporučení ČHS
Neutrofilní segment	0,050 – 0,250		Doporučení ČHS
Eosinofilní myelocyt	NA		
Eosinofilní metamyelocyt	NA		
Eosinofilní tyč	NA		
Eosinofilní segment	NA		
Bazofilní myelocyt	NA		
Bazofilní metamyelocyt	NA		
Bazofilní tyč	NA		
Bazofilní segment	NA		
Mitóza v bílé řadě	0,000 – 0,005		zdroj nedohledán
Monocyt	0,000 – 0,030		Doporučení ČHS
Lymfocyt	0,050 – 0,200		Doporučení ČHS
Plazmatické buňky	0,000 – 0,030		Doporučení ČHS
Retikulární buňky	0,000 – 0,000		zdroj nedohledán
Buňky nediferencovatelné	0,000 – 0,000		zdroj nedohledán
Součet neutrofilní granulocyty	0,450 – 0,700		Doporučení ČHS
Součet eosinofilní granulocyty	0,000 – 0,050		Doporučení ČHS
Součet bazofilní granulocyty	0,000 – 0,010		Doporučení ČHS
Součet granulocytární řada	0,500 – 0,700		Doporučení ČHS
Součet červená řada	0,150 – 0,380		Doporučení ČHS

Poznámky k vyšetření: Hodnotí se celkový mikroskopický vzhled kostní dřeně a cytologické zastoupení jednotlivých krevních elementů. Standardně se zároveň provádí i barvení a hodnocení železa v kostní dřeni (viz. vyšetření „Železo - kostní dřěň“).