

LABORATORNÍ PŘÍRUČKA

TRANSFUZNÍ A HEMATOLOGICKÉ ODDĚLENÍ

Verze: 6

Platnost od: 2.1.2012

Autoři:

Mgr. Lucie Tetřevová
Mgr. Eliška Klomínská

Schválil:

MUDr. Alena Kvardová

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	2
A1 – ÚVODNÍ SLOVO.....	2
A2 - OBSAH	3
B-INFORMACE O LABORATOŘI	6
B-1 IDENTIFIKACE LABORATOŘE A DŮLEŽITÉ ÚDAJE.....	6
B-2 KONTAKTY.....	7
B-3 ZAMĚŘENÍ LABORATOŘE, ÚROVEŇ A STAV AKREDITACE PRACOVIŠTĚ	8
B-4 ORGANIZACE ODDĚLENÍ – ČLENĚNÍ A VYBAVENÍ	8
B-5 SPEKTRUM NABÍZENÝCH SLUŽEB	10
C- MANUÁL PRO ODBĚRY PRIMÁRNÍCH VZORKŮ	11
C-1 ŽÁDANKY NA VYŠETŘENÍ, IDENTIFIKACE VZORKU	11
C-2 POŽADAVKY NA AKUTNÍ (STATIM) VYŠETŘENÍ.....	12
C-3 POŽADAVKY NA DODATEČNÁ VYŠETŘENÍ	12
C-4 POUŽÍVANÝ ODBĚROVÝ SYSTÉM	13
C-5 PŘÍPRAVA PACIENTA	14
C-6 ODBĚR VZORKŮ K LABORATORNÍMU VYŠETŘENÍ	14
C-7 MNOŽSTVÍ VZORKU	16
C-8 NEZBYTNÉ OPERACE SE VZORKEM, STABILITA	17
C-9 INFORMACE K DOPRAVĚ VZORKŮ A K ZAJIŠTĚNÍ SVOZU VZORKŮ	17
C-10 POZNÁMKY K BEZPEČNOSTI	17
D- PREANALYTICKÉ PROCESY V LABORATOŘI	18
D-1 PŘÍJEM ŽÁDANEK A VZORKŮ	18
D-2 KRITÉRIA PRO ODMÍTNUTÍ KOLIZNÍCH VZORKŮ A POSTUPY ŘEŠENÍ.....	18
D-3 VYŠETŘOVÁNÍ SMLUVNÍMI LABORATOŘEMI.....	20
E- VYDÁVÁNÍ VÝSLEDKŮ A KOMUNIKACE S LABORATOŘÍ	21
E-1 HLÁŠENÍ VÝSLEDKŮ V KRITICKÝCH INTERVALECH.....	21
E-2 INFORMACE O FORMÁCH VYDÁVÁNÍ VÝSLEDKŮ	21
E-3 VYDÁVÁNÍ VÝSLEDKŮ PŘÍMO PACIENTŮM.....	22
E-4 UCHOVÁNÍ KOPIÍ VÝSLEDKŮ.....	22
E-5 ZMĚNY VÝSLEDKŮ A NÁLEZŮ	22
E-6 INTERVALY OD DODÁNÍ VZORKU K VYDÁNÍ VÝSLEDKU	23
E-7 KONZULTAČNÍ ČINNOST LABORATOŘE	23
E-8 ZPŮSOB ŘEŠENÍ STÍŽNOSTÍ.....	23
E-9 VYDÁVÁNÍ ODBĚROVÝCH POTŘEB LABORATOŘÍ	23
F - SEZNAM VYŠETŘENÍ PROVÁDĚNÝCH NA THO	24
F-1 KOMENTÁŘ K SEZNAMU VYŠETŘENÍ.....	24
F-2 SEZNAM VYŠETŘENÍ PODLE SKUPIN	24
Hematologická vyšetření	25
Diferenciální rozpočet leukocytů	25
Krevní obraz	26
LE buňky	28

Punktáty.....	28
Retikulocyty	29
Sedimentace erytrocytů	29
Koagulační vyšetření.....	31
3P test	31
Anti-Xa aktivita (LMWH)	31
Antitrombin III	31
Aktivovaný parciální tromboplastinový čas (APTT).....	32
Aktivovaný parciální tromboplastinový čas (APTT) s korekcí	32
D-dimery	33
Euglobulinová fibrinolýza.....	33
Faktor VIII.....	34
Faktor IX	34
Fibrinogen	35
Konzumpce protrombinu.....	35
Krvácivost podle Dukea	35
Krvácivost podle Ivyho (Surgicutt).....	36
ProC Global.....	36
Protrombinový test (PT).....	36
Protrombinový test (PT) s korekcí	37
Rezistence kapilár	37
Trombinový čas.....	38
Imunohematologická vyšetření	39
Duffy systém	39
Chladové protilátky	39
Identifikace nepravidelných protilátek.....	39
Kell systém	39
Kidd systém.....	40
Krevní skupina (ABO systém)	40
Lewis systém	40
Lutheran systém	40
MNSs systém.....	40
Podskupina v ABO systému.....	41
Přímý antiglobulinový test	41
Rh systém - antigen D (včetně slabých variant)	41
Rh systém - fenotyp.....	41
Screening nepravidelných protilátek	42
Test kompatibility	42
Titr protilátek.....	42
Volné inkompletní protilátky v ABO systému u novorozence	43
Vyšetření infekčních markerů	44
HBV	44
HCV	44
HIV.....	44
Rychlý plazminový reaginový test (RRR)	45
Syfilis	45
Cytologická a cytochemická vyšetření	46
Cytochemie - Alkalická fosfatáza v neutrofilech.....	46
Cytochemie - Nespecifická esteráza	46

Cytochemie - PAS barvení	46
Cytochemie - Peroxidáza	47
Železo – kostní dřeň	47
Cytologie kostní dřeně	47

G- INSTRUKCE K TRANSFUZNÍM PŘÍPRAVKŮM A KREVNÍM DERIVÁTŮM .. 49

G-1 VÝDEJ TRANSFUZNÍCH PŘÍPRAVKŮ A KREVNÍCH DERIVÁTŮ	49
G-2 INSTRUKCE K AUTOTRANSFUZÍM	50
G-3 VRÁCENÍ TRANSFUZNÍHO PŘÍPRAVKU ZPĚT NA THO	50
G-4 ZAJIŠTĚNÍ A HLÁŠENÍ POTRANSFUZNÍCH REAKCÍ.....	50

B- Informace o laboratoři

B-1 Identifikace laboratoře a důležité údaje

Název organizace	Oblastní nemocnice Trutnov, a.s.
identifikační údaje	IČO: 26000237 DIČ: CZ26000237
typ organizace	akciová společnost
statutární zástupce organizace	MUDr. Martin Limburský
adresa	M. Gorkého 77, 541 21 Trutnov

Název pracoviště	Transfuzní a hematologické oddělení (THO)
identifikační údaje	IČO: 69001000 IČP: 69001511 – 69001514
registrační číslo MZ ČR pro Zařízení transfuzní služby Trutnov	C 2030
adresa	Slezská 166, 541 21 Trutnov
okruh působnosti laboratoře	pro akutní a neakutní lůžkovou péči pro ambulantní zařízení
webová stránka	www.nemtru.cz/tho
primář oddělení	MUDr. Alena Kvardová
vrchní laborantka	Zdeňka Müllerová

B-2 Kontakty

MUDr. Alena Kvardová primář oddělení atestovaný hematolog	tel. & fax: 499 811 273 alena.kvardova@nemtru.cz
Zdeňka Müllerová vrchní laborantka osoba odpovědná za výrobu léčiv	tel.: 499 811 273 mobil: 737 231 183 * zdena.mullerova@nemtru.cz
MUDr. Josef Kunčar zástupce primáře atestovaný hematolog vedoucí kontroly kvality	mobil: 737 237 526 josef.kuncar@nemtru.cz
MUDr. Iva Drobná vedoucí lékařka laboratorního úseku atestovaný hematolog	iva.drobna@nemtru.cz
Mgr. Lucie Tetřevová odborný pracovník v laboratorních metodách pracovník kontrolního úseku (laboratoře)	tetrevova.lucie@nemtru.cz
Mgr. Eliška Klomínská odborný pracovník v laboratorních metodách pracovník kontrolního úseku (výroba)	klominska.eliska@nemtru.cz
Ing. Jiří Vágner pracovník kontrolního úseku	vagner.jiri@nemtru.cz
imunohematologická laboratoř pohotovostní služba výdej transfuzních přípravků	tel.: 499 813 060 mobil: 737 231 183 *
hematologická laboratoř	tel.: 499 813 061
hematologická ambulance	tel.: 499 811 264
kartotéka dárců krve	tel.: 499 811 272

* Mobilní telefon slouží o pohotovosti jako záložní při výpadku telefonní sítě. Během rutinního provozu je u vrchní laborantky.

Na osoby, u nichž není uvedeno telefonní číslo, není přímé spojení a je třeba volat přes ostatní zde uvedená čísla, odkud bude volající přepojen.

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, výrobu transfuzních přípravků, transfuzní službu, provádí základní a specializovaná vyšetření v odbornostech 818 a 222 a poskytuje konzultační služby.
- THO poskytuje uvedené služby pro ONT a.s. a dále pro ostatní zdravotnická zařízení včetně ambulantních pracovišť, pro samoplátce a pro veterinární účely.
- Na THO je zajištěn **nepřetržitý provoz** s přesně definovaným spektrem rutinních, statimových a pohotovostních metod.
- THO úspěšně splnilo podmínky auditu I NASKL (Národní autorizační středisko pro klinické laboratoře – postupuje dle normy ISO 15 189) ČLS JEP pro odbornost 818 a222 v **prosinci 2008** a následný reaudit proběhl v **lednu 2011**.
- Výrobní úsek má platné povolení k výrobě od SÚKLu a prochází pravidelnými audity SÚKLu i audity zpracovatele (firma Baxter).
- Pracoviště se pravidelně zúčastňuje externí kontroly kvality.

B-4 Organizace oddělení – členění a vybavení

- THO je umístěno mimo areál nemocnice (viz. *oddíl B-1 Identifikace laboratoře a důležité údaje*).
- Pracoviště je provozně rozděleno na 3 hlavní pracovní úseky v jednotlivých podlažích:
 1. **hematologický úsek** (1. podlaží) se dále dělí na několik částí:
 - a) část klinická
 - odběrová místnost
 - hematologická ambulance
 - b) část laboratorní
 - příjem vzorků k laboratornímu vyšetření
 - hematologická laboratoř
 - koagulační laboratoř
 2. **dárcovský a výrobní úsek** (2. podlaží) zajišťuje několik druhů bezplatných odběrů od dobrovolných dárců, a to:
 - běžné odběry (odběry plné krve)
 - odběry plazmy na separátorech (plazmaferézy)
 - odběry krevních destiček na separátoru (trombocytaferézy)
 - odběry krve k autotransfuzím

Na tomto úseku se rovněž odebraná krev, plazma či trombocyty dále zpracovávají, aby mohly být použity k transfuzním účelům, nebo se plazma odesílá k dalšímu farmaceutickému zpracování.
 3. **imunohepatologický úsek a úsek vyšetření infekčních markerů** (3. podlaží) se rovněž dělí na několik částí:
 - a) příjem vzorků k laboratornímu vyšetření a expedice transfuzních přípravků a krevních derivátů
 - b) krevní sklad
 - c) část laboratorní
 - imunohepatologická laboratoř pro vyšetření pacientů
 - imunohepatologická laboratoř pro vyšetření dárců
 - laboratoř infekčních markerů
 - pohotovostní a kontrolní laboratoř

Pracovní režim jednotlivých pracovišť a pracovníci zodpovědní za jednotlivé úseky

pracoviště	zodpovědní pracovníci	pracovní režim
Hematologická laboratoř	úseková laborantka: Ivanka Vandasová	<u>rutinní provoz:</u> 6:30 – 14:00
Imunohematologická laboratoř a vyšetření infekčních markerů	úseková laborantka: Anita Krausová	<u>kompletace výsledků a tisk výsledkových listů:</u> 14:00 – 15:00
Pohotovostní laboratoř (+ imunohematologická laboratoř pro vyšetření pacientů)	sloužící laborantka	<u>všední dny:</u> 15:00 – 22:00 odpolední provoz 22:00 – 6:30 pohotovostní služba <u>víkendy a svátky:</u> 6:30 – 6:30 pohotovostní služba
Dárcovský a výrobní úsek	<u>lékaři:</u> MUDr. Alena Kvardová MUDr. Josef Kunčar MUDr. Iva Drobná úseková sestra: Simona Hadačová	<u>odběry plné krve:</u> po – čt 6:30 – 10:00 <u>plazmaferézy:</u> denně po předchozím objednání <u>výrobní úsek:</u> 6:30 – 15:00
Hematologická ambulance	<u>lékaři:</u> MUDr. Alena Kvardová MUDr. Josef Kunčar MUDr. Iva Drobná <u>sestry:</u> Markéta Korotvičková Markéta Nevečeřalová	<u>ordinační hodiny:</u> út 9:00 – 14:30 st, pá 8:00 – 14:30 pouze na objednání
Odběrová místnost THO	sestry hematologické ambulance (viz výše)	<u>každý všední den:</u> 6:30 – 9:30 (statim vzorky až do 11:00)

Přístrojové vybavení laboratoře:

- Laboratoř je vybavena moderními automatickými analyzátory, které jsou koncipovány na minimální množství zpracovávaného materiálu, maximální rychlost zpracování, správnost, přesnost a reprodukovatelnost výsledků.
- V hematologické laboratoři je umístěn automatický analyzátor **CELL-DYN Ruby** firmy Abbott, který používá při měření optickou metodu počítání krevních elementů a je v provozu během rutinního provozu.
- V koagulační laboratoři je umístěn automatický koagulometr **Sysmex CA-1500** firmy Siemens. Koagulometr je v provozu během rutinního provozu a používá se jak na základní, tak na speciální koagulační vyšetření.
- Pohotovostní laboratoř je vybavena druhým automatickým analyzátozem **CELL-DYN Ruby** firmy Abbott. Tento analyzátor slouží pro měření krevních obrazů u dárců krve a plazmy a taky u pacientů během odpolední a pohotovostní služby. Základní koagulační vyšetření se během odpolední a pohotovostní služby provádí na automatickém koagulometru **Sysmex CA-560** firmy Siemens.
- Vyšetření infekčních markerů (HIV, HBV, HCV, syfilis) se provádí v době rutinního provozu na automatickém analyzátoru **Architect**, který pracuje na principu chemiluminiscence na mikročásticích.

B-5 Spektrum nabízených služeb

THO poskytuje tyto služby:

- odběry krve dětí od 6 let a dospělých
- základní i specializovaná hematologická a koagulační vyšetření krve
- základní i specializovaná imunohematologická vyšetření krve, včetně předtransfuzního vyšetření
- vyšetření infekčních markerů (HIV, HBV, HCV, syfilis – pouze pro potřeby THO a v rámci prenatalního či předoperačního vyšetření)
- transfuzní přípravky a krevní deriváty
- laboratorní vyšetření samoplátců
- vyšetření pro veterinární účely
- péči o pacienty v hematologické ambulanci
- konzultační a konziliární služby v oblasti klinické 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.)
- související logistické služby spojené s laboratorním vyšetřováním (svoz materiálu, doprava výsledkových listů, dodávky laboratorních potřeb)

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

Vyšetření samoplátců

- Za samoplátce považujeme pacienta, který je pojištěn u zdravotní pojišťovny, a 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 v odběrové místnosti na THO.
- Při zaslání takového vzorku na vyšetření je nutno **na žádanku zřetelně uvést**, že se jedná o pacienta **samoplátce**.
- V případě, že se pacient dostaví na odběr vzorku do naší odběrové místnosti a nemá žádanku od lékaře, lze provést vyšetření i bez žádanky.
- 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 na THO, kde si osobně vyzvedne výsledek vyšetření (oproti platnému dokladu s fotografií).
- Cena vyšetření pro samoplátce je dána bodovou hodnotou vyšetření v platném Seznamu zdravotních výkonů a cenou za bod. Aktuální ceník poskytne laboratoř na vyžádání.

C- Manuál pro odběry primárních vzorků

C-1 Žádanky na vyšetření, identifikace vzorku

Na našem oddělení se standardně používají 2 typy žádanek:

1. Žádanka na hematologické a koagulační vyšetření

- formát A5
- lze požadovat všechna předepsaná vyšetření
- rovněž dostupná ke stažení a následnému vytištění na http://www.nemtru.cz/tho/zadanka_hemato.pdf
- kromě této žádanky jsou akceptovány i jiné, pokud obsahují níže uvedené identifikační znaky

2. Imunohematologická žádanka

- formát A5
- lze požadovat všechna imunohematologická vyšetření a transfuzní přípravky (erytrocyty, plazmy, koncentráty trombocytů) či krevní deriváty (Albumin, AT III, Immunate, Immunine, Partobulin, Prothromplex, Recombinate). Požadavek se musí vypsát ručně.
- rovněž dostupná ke stažení a následnému vytištění na: http://www.nemtru.cz/tho/zadanka_imuno.pdf
- kromě této žádanky jsou akceptovány i jiné, pokud obsahují níže uvedené identifikační znaky

Na žádance musí být povinně vyplněny základní identifikační znaky:

- rodné číslo pacienta (u cizinců, novorozenců a pacientů bez identifikace se vytvoří „rodné číslo“ dle interních instrukcí nemocnice)
- 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 popř. 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

Doporučené údaje uváděné na žádance:

- léky (zejména ty, které ovlivňují krevní srážlivost)
- u imunohematologických vyšetření je vhodné na žádance doplnit záznam o předchozí léčbě transfuzními přípravky, o potransfuzních reakcích či o dříve zjištěných imunních protilátkách apod.

Identifikace vzorku

Pro jednoznačnou identifikaci je nutné označit biologický materiál minimálně:

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

Poznámka:

V průběhu prvního čtvrtletí roku 2012 chystá THO nové žádanky (jednotný vzhled všech žádanek v rámci všech laboratoří v ONT a.s. O této skutečnosti budou žadatelé včas informováni.

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 nález, je povinen zajistit jeho předání při hospitalizaci nebo překlada 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).
- 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 (jméno pracovníka, který výsledek hlásil, čas hlášení a komu byl výsledek nahlášen). 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 dle konkrétního případu)
- **dodatečná vyšetření požadovaná akutně (STATIM)** budou provedena neprodleně po telefonickém doobjednání a dodatečná žádanka na toto vyšetření musí být urychleně doručena do laboratoře
- **dodatečná vyšetření nepožadovaná akutně** lze telefonicky doobjednat, ale vyšetření budou provedena až po doručení dodatečné žádanky do laboratoře

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)	plastová zkumavka + K₃EDTA 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 diferenciální rozpočet leukocytů retikulocyty punktáty
nesrážlivá žilní krev (citrát sodný 1:10)	plastová zkumavka + citrát sodný (1:10) Vacurette – modrý uzávěr (2 nebo 3 ml) Vacutainer – modrý uzávěr (3 ml) Sarstedt – zelený uzávěr (3 nebo 5 ml) Meus – růžový uzávěr (2,5 ml) - pediatrie	koagulační vyšetření
nesrážlivá žilní krev (citrát sodný 1:5)	plastová/skleněná zkumavka + citrát sodný (1:5) Vacurette – černý uzávěr (2,9 ml) Vacutainer – černý uzávěr (5 ml) Sarstedt – fialový uzávěr (3,5 ml)	sedimentace erytrocytů
nesrážlivá žilní krev (aditivum bez bližšího uvedení složení)	plastová zkumavka S-Monovette TromboExact Sarstedt – červený uzávěr (2,7 ml)	počet PLT a parametry PLT při podezření na pseudotrombocytopenii
srážlivá žilní krev (aktivátor srážení)	plastová zkumavka + aktivátor srážení + separační gel Vacurette – červený uzávěr, žlutý střed (5 nebo 8 ml)	vyšetření infekčních markerů nevhodné pro imuno hematologii
	plastová zkumavka + aktivátor srážení Vacurette – červený uzávěr, černý střed (6 nebo 9 ml)	imuno hematologie LE buňky
kapilární krev	---	krvácivost krevní obraz u novorozenců krevní nátěr

C-5 Příprava pacienta

- **Odběr žilní krve nalačno**

Odběr žilní krve se provádí většinou ráno nalačno. Pacient je 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 0,25 l čaje nebo vody.

- **Sternální punkce, trepanobiopsie:** Sternální punkce nevyžaduje speciální přípravu, před trepanobiopsií je vhodné vynechat min. 5 dní před výkonem salicyláty a vyloučit výraznou trombocytopenii.

C-6 Odběr vzorků k laboratornímu vyšetření

- Před odběrem je nutné nejprve připravit potřebný materiál a příslušnou dokumentaci, **zkontrolovat identifikační údaje pacienta zejména s ohledem na prevenci záměny**. Rovněž je vhodné zkontrolovat, zda pacient dodržel přípravu před odběrem a seznámit ho s postupem odběru.
- **THO zajišťuje odběry vzorků ve speciální odběrové místnosti na (1.podlaží), a to denně od 6:30 do 9:30** (statim vzorky i do 11:00).
- THO je schopné zajistit i odběr krve a následnou dopravu vzorků na vyšetření do jiných laboratoří v rámci ONT a.s. Pacient však s sebou musí mít řádně vyplněnou žádanku a být poučen o přípravě na vyšetření.

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 od zápěstí k lokti, krátkými poklepy ukazováčkem na místo odběru, spuštěním paže podél okraje postele.
- **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 palpací místa odběru nepřijatelná!**
- Při použití vakuového systému Vacuette[®] se na paži aplikuje turniket (nejdéle však 1 minutu, paže nesmí být příliš zaškrcená) a pacient se vyzve k sevření pěsti (opakované „pumpování“ se nedoporučuje), do držáku jehel se zašroubuje jehla, ze které se následně odstraní kryt a provede se venepunkce. Držák s jehlou se zafixuje levou rukou v příslušné poloze a pravou rukou se do držáku zatlačí příslušná 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 doporučuje, aby si čtvereček nechal pod mírným tlakem přiložený na místo vpichu alespoň 30 sec.
- 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)

Pokud se odebírá pouze krev na koagulační vyšetření, odebere se nejprve 5 ml krve (tato krev se nepoužije), a teprve potom lze naplnit zkumavku na koagulační vyšetření. Zabrání se tak kontaminaci vzorku tkáňovými složkami z místa odběru.

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, pro stanovení krevního obrazu u novorozenců 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 THO.**
- Odběr se většinou provádí ze strany bříška třetího či čtvrtého prstu, někdy i z ušního lalůčku, u novorozenců např. z patičky.
- Místo vpichu se dezinfikuje vhodným dezinfekčním prostředkem a kůže se nechá oschnout (**po dezinfekci je další palpce 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, trepanobiopsie)

- 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 buď ze sternu (sternální punkce) nebo z lopaty kosti kyčelní (trepanobiopsie).
- Odběr kostní dřeně se provádí v lokální anestezii (u trepanobiopsie i premedikace Tramal + Diazepam).

Odběr punktátu

- Odběr **provádí lékař na lůžkovém oddělení nebo na příslušné ambulanci.**
- Pro zhodnocení počtu buněk (WBC, RBC, PLT) se použijí zkumavky s přísadkou K₃EDTA (jako na krevní obraz).
- Materiál se ve zkumavce ihned po odběru jemně promísí opakovaným převrácením zkumavky.
- **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
krvní obraz diferenciální rozpočet leukocytů retikulocyty	<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 žilní krve odebrané do zkumavky S-Monovette TromboExact	1 zkumavka
sedimentace erytrocytů	2,9 až 5 ml (dle odběrové zkumavky) nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:5)	1 zkumavka
LE buňky	18 ml srážlivé žilní krve (bez separačního gelu)	2 zkumavky
punktát – WBC, RBC, PLT	2 až 3 ml (dle odběrové zkumavky) punktátu odebraného do K ₃ EDTA	1 zkumavka
Základní koagulace		
PT + korekce APTT + korekce fibrinogen antitrombin trombinový čas d-dimery	2 až 5 ml (dle odběrové zkumavky) nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:10)	z 1 zkumavky lze provést jedno nebo všechna vyšetření
Speciální koagulace		
3 P test	4 ml nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:10)	2 zkumavky
euglobulinová fibrinolýza	4 ml nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:10)	2 zkumavky
konzumpce protrombinu	5 ml srážlivé žilní krve	1 zkumavka
ProC Global	2 až 3 ml nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:10)	1 zkumavka
F VIII, F IX	2 až 3 ml nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:10)	1 zkumavka
anti - Xa	2 až 3 ml nesrážlivé žilní krve (citrát sodný 1:10)	1 zkumavka

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.
- Je nutné dodržovat maximální časy stability, aby byla analýza spolehlivá.
- Při plánování času odběru pacienta před svozem vzorků je nutné počítat s časovou rezervou pro dopravu a příjem vzorků na THO nebo odeslat pacienta přímo k odběru na THO.
- Pokud je delší časová prodleva mezi odběrem vzorku a přijetím laboratoří, musí se zamezit poškození vzorku (se vzorky prudce netřepat, nevystavovat je přímému slunečnímu svitu, teplu, mrazu, neskladovat vzorky v lednici – pokud není uvedeno jinak).
- Podrobnější informace ke zpracování vzorků viz. *oddíl F – Seznam vyšetření prováděných na THO.*

Orientační stabilita vzorků po odběru:

krevní obraz, diferenciální rozpočet leukocytů, retikuloocyty

- vyšetřit do 4-5 hod. od odběru vzorku

koagulační vyšetření

- vyšetřit do 2 hod. od odběru vzorku

imunohematologická vyšetření

- vzorek je vhodné doručit do laboratoře do 4 hod. od odběru vzorku

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

- V rámci rutinního provozu jsou zajištěny tři pravidelné svozy materiálu
 - 7:30 – 8:00 z ONT a.s. i z terénu
 - 9:30 – 10:00 z ONT a.s. i z terénu
 - 13:00 pouze z ONT a.s.
- Vzorky z ONT a.s. dopravuje sanitou pověřený pracovník, z ostatních zdravotnických pracovišť dopravuje odebrané vzorky dopravní zdravotnická služba.
- Ve všední dny, v době odpolední a pohotovostní služby zajišťuje dopravu vzorků k vyšetření dopravní zdravotnická služba, v době od 18:30 – 2:00 donáší vzorky z ONT a.s. pověřený pracovník nemocnice.
- O víkendech a svátcích zajišťuje dopravu veškerých vzorků do laboratoře dopravní zdravotnická služba.

C-10 Poznámky k bezpečnosti

- Obecné zásady strategie bezpečnosti práce s biologickým materiálem jsou obsaženy ve Vyhlášce Ministerstva zdravotnictví č. 195/2005 Sb., kterou se upravují podmínky předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče.
- Na základě této vyhlášky byly stanoveny tyto zásady pro bezpečnost práce s biologickým materiálem:
 - každý vzorek biologického materiálu je nutné považovat za potenciálně infekční
 - žádanky ani vnější strana zkumavky nesmí být kontaminovány biologickým materiálem (toto může být důvodem k odmítnutí vzorku laboratoří)
 - **vzorky od pacientů s již diagnostikovaným přenosným virovým onemocněním či multirezistentní nosokomiální nákazou mají být viditelně označeny**
 - vzorky jsou přepravovány v uzavřených odběrových nádobách, které jsou vloženy do stojánku nebo přepravního kontejneru tak, aby během transportu vzorků do laboratoře nemohlo dojít k rozlití, potřísnění biologickým materiálem nebo jinému znehodnocení vzorku
- THO a všechny spolupracující subjekty jsou povinny tyto pokyny uplatňovat v plném rozsahu.

D- Preanalytické procesy v laboratoři

D-1 Příjem žádanek a vzorků

- Příjem biologického materiálu probíhá v příjmových místnostech tomuto účelu vyhrazených, a to v:
 - 1.NP – vzorky pro hematologická a koagulační vyšetření
 - 3.NP – vzorky pro imunohematologická vyšetření + příjem vzorků během odpolední a pohotovostní služby
- 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 kolizních vzorků a postupy řešení

Kritérium pro odmítnutí vzorku	Postup řešení
<p>Vzorek se žádankou, na které chybí nebo jsou nečitelné povinné základní identifikační znaky</p>	<p>Je vyplněna základní identifikace pacienta (jméno, příjmení, RČ) a je k dispozici údaj o žadateli:</p> <ul style="list-style-type: none"> • laborantka telefonicky doplní dotazem u žadatele chybějící identifikační údaje • vzorek se následně analyzuje <p>Je vyplněna základní identifikace pacienta (jméno, příjmení, RČ), ale není k dispozici údaj o žadateli:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vzorek se neanalyzuje • provede se zápis do: <ul style="list-style-type: none"> ➤ sešitu „Evidence nestandardního příjmu“ na hematologickém úseku ➤ knihy „Zkoušky kompatibility“ nebo do pracovního listu „Vyšetření krevní skupiny“ na úseku imunohematologie <p>Chybí základní identifikace pacienta (jméno, příjmení, RČ), ale je k dispozici údaj o žadateli:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vzorek se neanalyzuje • provede se zápis do: <ul style="list-style-type: none"> ➤ sešitu „Evidence nestandardního příjmu“ na hematologickém úseku ➤ knihy „Zkoušky kompatibility“ nebo do pracovního listu „Vyšetření krevní skupiny“ na úseku imunohematologie • žadatel je o této skutečnosti informován telefonicky a je vyžádán nový vzorek se žádankou <p>Výjimkou je žádost o hematologické nebo koagulační vyšetření v době odpolední a pohotovostní služby, kdy laborantka přijímá jediný vzorek a žádanku a je jednoznačné, že patří k sobě. V takovém případě sloužící laborantka telefonicky kontaktuje příslušného žadatele, aby potvrdila identifikaci pacienta. Vzorek je analyzován, ale do komentáře v LIS se запиše „Vyšetřeno z neoznačeného vzorku.“ Následně se vypíše formulář „Zápis o mimořádné události“, který se archivuje na THO.</p>
<p>Kompletně vyplněná žádanka i vzorek, ale dikrepance těchto údajů</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vzorek se neanalyzuje (riziko záměny) • provede se zápis do: <ul style="list-style-type: none"> ➤ sešitu „Evidence nestandardního příjmu“ na úseku hematologie ➤ knihy „Zkoušky kompatibility“ nebo do pracovního

	<p>listu „Vyšetření krevní skupiny“ na úseku imunohematologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • telefonicky je vyžádána nová žádanka i vzorek
<p>Kompletní žádanka i vzorek, ale dikrepance těchto údajů s identifikačními údaji vedenými v LIS (zkomolení nebo překlep ve jméně/příjmení, překlep v RČ, ale příjmení a jméno je identické, změna příjmení sňatkem atd...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • laborantka telefonicky ověří správnost údajů u žadatele, popř. ještě u pojišťovny, u které je pacient pojištěn a pokud: <ul style="list-style-type: none"> ➢ je <u>správnost ověřena</u>: jsou chybné údaje opraveny a vzorek se následně analyzuje, případně je zaznamenán další komentář ➢ je <u>závažný rozpor v identifikačních údajích</u>: vzorek se neanalyzuje (riziko záměny vzorků) a provede se zápis do: <ul style="list-style-type: none"> ✓ knihy „Zkoušky kompatibility“ nebo do pracovního listu „Vyšetření krevní skupiny“ na úseku imunohematologie ✓ sešitu „Evidence nestandardního příjmu“ na úseku hematologie ✓ telefonicky je vyžádána nová žádanka i vzorek
<p>Nádoba s biologickým materiálem bez žádanky</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vzorek se neanalyzuje • provede se zápis do: <ul style="list-style-type: none"> ➢ sešitu „Evidence nestandardního příjmu“ na úseku hematologie ➢ knihy „Zkoušky kompatibility“ nebo do pracovního listu „Vyšetření krevní skupiny“ na úseku imunohematologie
<p>Vzorek odebraný do nevhodné odběrové nádoby nebo vzorek, kde zjevně došlo k porušení doporučení o preanalytické fázi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vzorek se neanalyzuje • pacient je zadán do LIS a místo výsledku se uvede pouze metoda komentář, kde se uvede důvod, proč se vyšetření neprovedlo (chybný odběr, málo materiálu, koagulum apod.) • telefonicky je vyžádán nový vzorek
<p>Žádanka nebo odběrová nádoba znečištěná biologickým materiálem</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vzorek se neanalyzuje • provede se zápis do: <ul style="list-style-type: none"> ➢ sešitu „Evidence nestandardního příjmu“ na úseku hematologie ➢ knihy „Zkoušky kompatibility“ nebo do pracovního listu „Vyšetření krevní skupiny“ na úseku imunohematologie • telefonicky je vyžádán nový vzorek nebo žádanka
<p>Vzorek se žádankou, která obsahuje požadavek na vyšetření, které laboratoře THO neprovádějí ani nezajišťují</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vzorek se neanalyzuje • žadatel je o této skutečnosti informován telefonicky • pokud se omylem na THO dostane žádanka se vzorkem na vyšetření, která provádějí laboratoře v rámci ONT a.s., THO je schopné zajistit jejich správné doručení
<p>Vzorek se žádankou dospělého pacienta od zdravotnického subjektu s odborností pediatrie (kromě indikace lékaře s odborností lékařská genetika)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vzorek se neanalyzuje • žadatel je o této skutečnosti informován telefonicky
<p>Vzorek se žádankou muže od subjektu s odborností gynekologie (s výjimkou imunohematologických vyšetření)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vzorek se neanalyzuje • žadatel je o této skutečnosti informován telefonicky
<p>Vzorek se žádankou ambulantního pacienta od subjektu s odborností lůžkového oddělení nebo naopak</p>	<ul style="list-style-type: none"> • vzorek se neanalyzuje • žadatel je o této skutečnosti informován telefonicky

D-3 Vyšetřování smluvními laboratořemi

THO využívá služeb těchto smluvních laboratoří:

- **Národní referenční laboratoř pro virové hepatitidy** (konfirmační vyšetření reaktivních výsledků u HBV, HCV)
- **Národní referenční laboratoř pro HIV/AIDS** (konfirmační vyšetření reaktivních výsledků u HIV)
- **Národní referenční laboratoř pro diagnostiku syfilis** (konfirmační vyšetření reaktivních výsledků u syfilis)
- **Národní referenční laboratoř pro imuno hematologii** (konfirmační vyšetření imuno hematologických vyšetření)
- **Zdravotní ústav Hradec Králové, pobočka Trutnov** (mikrobiologická vyšetření místa venepunkce, vyšetření stěrů z odběrových vaků a z ploch na odběrovém sále – součástí kontrolních činností na dárcovském a výrobním úseku THO)
- **Ústav klinické mikrobiologie FN HK** (vyšetření sterilit transfuzních přípravků – součástí kontrolní činnosti na dárcovském a výrobním úseku THO)
- **Oddělení klinické biochemie ONT a.s.** (vyšetření volného hemoglobinu v EBR na konci expirační doby a pH trombokoncentrátu na konci expirační doby, měření celkové bílkoviny v plazmě, měření ALT v plazmě a ELFO bílkovin ve vzorcích u dárců)

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.
- O telefonickém hlášení se provede zápis do LIS (jméno pracovníka, který výsledek hlásil, čas hlášení a komu byl výsledek nahlášen).

vyšetření	kritické meze
PT (Quick)	u lůžkových pacientů INR > 5
	u ambulantních pacientů INR > 4,5
APTT	> 180 s
FBG	< 1g/l
d-dimery	> 6,4 mg/l
KO	PLT < 50*10 ⁹ /l (pokud jde o nově zjištěný nález)
	WBC <2.5 nebo >25*10 ⁹ /l (pokud jde o nově zjištěný nález automaticky se doplňuje diferenciální rozpočet leukocytů)
	HGB < 80 g/l (pokud nejde o chronickou anémii)
test kompatibility	při zjištěných protilátkách s nemožností bezprostředně zajistit kompatibilní krevní konzervu

- Další patologické nálezy se konzultují s lékařem THO, který dle konkrétního nálezu eventuelně telefonicky informuje ordinujícího lékaře.

E-2 Informace o formách vydávání výsledků

- Výsledky vyšetření jsou po kompletaci vydávány žadatelům v několika formách, a to:
 - písemně
 - prostřednictvím NIS
 - telefonicky
 - elektronicky

Písemné vydávání výsledků:

- Jedná se o standardní formu vydávání výsledků.
- Výstupem je **výsledkový list** z LIS (Stapro s.r.o.) 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 odběru vzorku (pokud je jiný než datum přijetí a vyšetření 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 vzorky, interpretaci vyšetření, apod...)
 - identifikaci osoby, která autorizovala uvolnění nálezu
 - razítko THO a podpis odpovědného pracovníka
- Písemný výsledek se vydává vždy, a to i v případech, kdy byl výsledek již sdělen telefonicky nebo elektronicky.

- Výsledkové listy se doručují se svazem následující den po vyšetření nebo poštou (výjimku tvoří imunohematologická vyšetření, která se provádějí v souvislosti s transfuzí – v tomto případě se výsledkový list vydává společně s transfuzním přípravkem).
- Na vyžádání lze vydat kopii výsledku nebo vypracovat kumulativní nález pro vybraná vyšetření za požadované období (v tomto případě se jedná o archivní nález)

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 a výsledky v kritických intervalech, u kterých je žadatelem ONT a.s. nehlásí telefonicky

Elektronické vydávání výsledků:

- Zřízení a provoz elektronické pošty zajišťuje firma Hawai PC soft, Ing. Dvořáček tel. 499 841 400.

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 a statim výsledky, u nichž je žadatelem jiné zdravotnické zařízení než ONT a.s.**
- O telefonickém hlášení se provede zápis do LIS (jméno pracovníka, který výsledek hlásil, čas hlášení a komu byl výsledek nahlášen).
- Pokud potřebuje znát žadatel výsledky dříve než druhý den po vyšetření (písemnou formou), lze se na výsledky rovněž dotázat telefonicky.

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 v uzavřené obálce nebo přeložené a sešité sponkami, a to 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 denní knize výsledků (úplný seznam všech zpracovaných výsledků).

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 neprodleně informován pověřený

pracovník laboratoře (má přístupová práva do LIS pro tyto opravy – vrchní laborantka, v její nepřítomnosti VŠ-nelékaři), který telefonicky domluví s žadatelem stornování nesprávného výsledkového listu a další postup řešení situace.

- Pracovník laboratoře, který zjistil vydání nesprávného výsledku nebo o něm byl informován žadatelem, vyplní interní formulář THO „Zápis o mimořádné události“, kde popíše co se stalo.
- Vrchní laborantka nebo VŠ nelékař, který danou situaci řeší, vytiskne z LIS chybný výsledek (zřetelně jej označí slovy „nesprávný výsledek“ a přiloží ho k vyplněnému formuláři „Zápis o mimořádné události“). Následně je tento chybný výsledek v LIS opraven (do poznámky v LIS se zapíše číslo neshody, pod kterým je veden příslušný formulář „Zápis o mimořádné události“), správný výsledek je vytištěn a odeslán žadateli.
- Chybný výsledek je ještě zapotřebí odstranit z databáze NIS, a to pouze ve spolupráci s pracovníky IT oddělení ONT a.s.(zajistí vrchní laborantka nebo VŠ-nelékař, který danou situaci řeší).

E-6 Intervaly od dodání vzorku k vydání výsledku

- Prostřednictvím LIS laboratoř eviduje čas přijetí (resp. zapsání 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 a uvolněním 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 *oddílu F- Seznam vyšetření prováděných na THO*.

E-7 Konzultační činnost laboratoře

- Konzultace a konziliární činnost v oboru klinická hematologie a transfuzní služba poskytují lékaři s atestací v tomto oboru, a to MUDr. Alena Kvardová, MUDr. Josef Kunčar a MUDr. Iva Drobná.
- Konzultace v oblasti laboratorní hematologie (interpretace výsledků, doporučení apod.) poskytuje MUDr. Iva Drobná.
- Kontakty jsou uvedeny v *oddílu 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 vrchní laborantka oddělení, připomínky týkající se laboratorních vyšetření úseková laborantka, vrchní laborantka 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

- THO používá pro odběry krve jednotný vakuový odběrový systém **Vacurette®**
- Oddělení v rámci ONT a.s. si objednávají odběrové potřeby přes NeosWeb (celonemocniční centrální zásobování).
- Ostatním žadatelům jsou odběrové potřeby vydávány na základě písemného nebo telefonického požadavku (tel.: 499 813 061, v době 7:30 – 14:30) na konkrétní odběrové zkumavky a ty jsou následně dovezeny pravidelným svozem. Vydané potřeby evidují zdravotní sestry na hematologickém úseku.

F - Seznam vyšetření prováděných na THO

F-1 Komentář k seznamu vyšetření

- Jednotlivá vyšetření jsou v oddílu *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 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 odpolední a pohotovostní služby

Odezva:

- rutinní – písemný výsledek do druhého 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
 - imuno hematologická vyšetření
 - vyšetření infekčních markerů
 - cytologická a cytochemická vyšetření
- Jednotlivá vyšetření jsou v každém oddíle řazena abecedně.

Hematologická vyšetření

Diferenciální rozpočet leukocytů

Abstrakt: relativní zastoupení jednotlivých elementů bílé krevní řady na automatickém analyzátoru nebo mikroskopicky.

Materiál: nesrážlivá žilní krev

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: Rutinně 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. Optimální je zpracování vzorku do 4-5 hodin od odběru.

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

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

Fyziologické hodnoty:

<i>elementy bílé krevní řady</i>	<i>fyziologické meze</i>	
neutrofilní segmenty	0-1D	0,520-0,690
	2D-1T	0,320-0,460
	1T-4R	0,220-0,340
	4R-6R	0,320-0,460
	6R-12R	0,400-0,560
	12R-16R	0,450-0,580
	16R-150R	0,470-0,700
tyče	0-1D	0,050-0,100
	2D-1T	0,030-0,070
	1T-6M	0,000-0,040
	6M-15R	0,000-0,030
	15R-150R	0,010-0,040
eozinofily	0-150R	0,010-0,050
bazofily	0-150R	0,000-0,010
monocyty	0-1M	0,010-0,130
	1M-15R	0,010-0,090
	15R-150R	0,020-0,120
lymfocyty	0-1D	0,240-0,320
	2D-1T	0,350-0,470
	1T-1R	0,500-0,720
	1R-4R	0,420-0,570
	4R-6R	0,370-0,480
	6R-12R	0,300-0,440
	12R-15R	0,270-0,410
	15R-150R	0,200-0,450

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, fenylbutazon, cytostatika, organických rozpouštědel nebo ionizačního záření). K získané neutropenii mohou vést infekce bakteriální (stafylokoky, pneumokoky) vlivem endotoxinů (časté u sepsi), 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 erythematosus, revmatické artritidy, sarkoidozy, 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 krve tvorby (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: optimální je zpracování vzorku do 4 - 5 hodin od odběru

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>
WBC = leukocyty	0-1D 9,40 – 38,00 2D-1T 5,00 – 21,00 1T-2T 5,00 – 20,00 2T-1M 5,00 – 19,50 1M-3M 5,50 – 18,00 3M-1R 6,00 – 17,50 1R-2R 6,00 – 17,00 2R-4R 5,50 – 15,50 4R-6R 5,00 – 14,50 6R-12R 4,50 – 13,50 12R-15R 4,50 – 13,00	15R-150R 4,00 – 10,00	*10 ⁹ /l
RBC = erythrocyty	0-3D 4,00 – 6,60 3D-1T 3,90 – 6,30 1T-2T 3,60 – 6,20 2T-4T 3,00 – 5,40 4T-2M 2,70 – 4,90 2M-6M 3,10 – 4,50 6M-2R 3,70 – 5,30	15R-150R ženy 3,80 – 5,20 muži 4,00 – 6,00	*10 ¹² /l

	2R-6R 6R-12R 12R-15R	3,90 – 5,30 4,00 – 5,20 4,10 – 5,10		
HGB = hemoglobin	0-1D 2D-6D 1T-3T 3T-1M 1M-2M 2M-3M 3M-4M 4M-7M 7M-10M 10M-2R 2R-3R 3R-5R 5R-10R 10R-12R 12R-15R	152 – 235 150 – 230 127 – 187 130 – 179 90 – 166 92 – 150 96 – 128 101 – 129 105 – 129 107 – 131 108 – 128 111 – 143 119 – 147 118 – 150 128 – 168	15R-150R muži ženy	135-175 120-160 g/l
HCT = hematokrit	0D-1D 2D-6D 1T-3T 3T-1M 1M-2M 2M-3M 3M-4M 4M-7M 7M-3R 3R-5R 5R-15R	0,440–0,720 0,500-0,700 0,420-0,620 0,310-0,590 0,300-0,540 0,300-0,460 0,310-0,430 0,320-0,440 0,350-0,430 0,310-0,430 0,330-0,450	15R-150R muži ženy	0,400-0,500 0,350-0,470 1
MCV = střední objem erytrocytů	0-1D 2D-6D 1T-3T 3T-1M 1M-2M 2M-3M 3M-4M 4M-7M 7M-10M 10M-2R 2R-3R 3R-5R 5R-15R	98,0 – 122,0 94,0 – 130,0 84,0 – 128,0 82,0 – 126,0 81,0 – 125,0 81,0 – 121,0 77,0 – 113,0 73,0 – 109,0 74,0 – 106,0 74,0 – 102,0 73,0 – 101,0 72,0 – 88,0 69,0 – 93,0	15R-150R	82,0 – 98,0 fl
MCH = barvivo v erytrocytu	0-1D 2D-6D 1T-1M 1M-2M 2M-3M 3M-4M 4M-10M 10M-5R 5R-15R	33,0 – 41,0 29,0 – 45,0 26,0 – 38,0 25,0 – 37,0 24,0 – 36,0 23,0 – 36,0 21,0 – 33,0 23,0 – 31,0 22,0 – 34,0	15R-150R	28,0 – 34,0 pg
MCHC = střední koncentrace hemoglobinu v erytrocytu	0-1D 2D-6D 1T-3T 3T-1M 1M-7M 7M-2R 2R-15R	310 – 350 240 – 360 260 – 340 250 – 370 260 – 340 280 – 320 260 – 340	15R-150R	320 – 360 g/l
PLT= trombocyty	ženy 0-5R	229 – 553	15R-150R	150 – 400 *10 ⁹ /l

	5R-10R	184 – 488			
	10R-15R	153 – 442			
	muži				
	0-5R	217 – 497			
	5R-10R	181 – 521			
	10R-15R	156 – 408			
MPV = střední objem trombocytů	0-150R	7,8 – 11,0	0-150R	7,8 – 11,0	fl
PDW= distribuční šíře trombocytů	0-150R	0,120–0,180	0-150R	0,120–0,180	1
RDW= distribuční šíře erytrocytů	0-1D	0,149–0,187	1D-150R	0,100-0,150	1
	1D-150R	0,100–0,150			
PCT = trombokrit	0-150R	0,2 – 0,4	0-150R	0,2 – 0,4	10 ⁻³

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 agregáty trombocytů, je žádajícím lékařem doporučeno speciální vyšetření trombocytů (odběr do speciální zkumavky) 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., poskytne 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

LE buňky

Abstrakt: průkaz přítomnosti LE buněk v krevním nátěru mikroskopickou metodou

Materiál: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: je zapotřebí odebrat 2 zkumavky po 9 ml krve, **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření: počet zjištěných LE buněk ve 3 krevních nátěrech

Fyziologické hodnoty: hodnotí se přítomnost nebo nepřítomnost LE buněk v nátěru, přičemž:

- 0-10 zjištěných LE buněk ve 3 krevních nátěrech = negativní nález
- 11-20 zjištěných LE buněk ve 3 krevních nátěrech = pozitivní nález
- 20 a více zjištěných LE buněk ve 3 krevních nátěrech = vysoce pozitivní nález

Poznámky k vyšetření: Přítomnost LE buněk svědčí pro lupus erythematodes disseminatus postihující mezenchymální tkáň. LE buňky se mohou v menší míře vyskytnout i u jiných chorob, zvláště při progresivní polyartritidě, u jiných kolagenóz a u hepatopatií.

Punktáty

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

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

Odběr do: K₃DTA (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 (10⁹/l), RBC (10¹²/l) a PLT (10⁹/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. Optimální je zpracování vzorku do 4 - 5 hodin od odběru

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:

relativní počet retikulocytů (jedniny)	<i>fyziologické meze</i>	
	0-1D	0,030-0,070
	2D-3D	0,010-0,030
	4D-1T	0,000-0,010
	1T-1M	0,002-0,020
	1M-6T	0,003-0,035
	6T-2M	0,004-0,048
	2M-10T	0,003-0,042
	10T-3M	0,003-0,036
	3M-15R	0,002-0,028
15R-150R	0,005-0,025	

absolutní počet retikulocytů ($10^{12}/l$ krve)	<i>fyziologické meze</i>	
	0-1D	0,100-0,300
2D-150R	0,025-0,075	

Poznámky k vyšetření: Retikulocyty mají význam pro posouzení funkce kostní dřeně. Snížená tvorba retikulocytů nebo jejich nedostatek ukazuje na neúčinnou erytropoézu. Zvýšená produkce retikulocytů naopak ukazuje na výraznější funkci červené krvetvorby – zvýšenou erytropoézu. 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.**

Dostupnost: rutinní, statimová

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

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

Fyziologické hodnoty:

sedimentace za 1 hodinu	<i>fyziologické meze</i>	
	0-1M	1 – 2
	1M-1R	11 – 12
	1R-4R	7 – 8
	4R-150R muž	3 – 10
	4R-150R žena	3 – 15

sedimentace za 2 hodiny	<i>fyzilogické meze</i>	
	0-150R muž	4 - 20
	0-150R žena	6 – 25

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...

Koagulační vyšetření

3P test

Synonyma: plazma protrombin parakoagulační test

Abstrakt: test slouží ke kvalitativnímu stanovení solubilních komplexů fibrinových monomerů v plazmě

Materiál: nesrážlivá žilní krev

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

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: pozitivní x negativní nález

Fyziologické hodnoty: negativní nález

Poznámky k vyšetření: Solubilní komplexy fibrinových monomerů se vyskytují za různých patologických stavů, zejména u DIC, u některých rozsáhlých trombóz, plicní embolie, šoku, sepse apod.

Omezení metody: metoda je **hrubě orientační**

Anti-Xa aktivita (LMWH)

Abstrakt: stanovení 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 heparinu!** Vzorek je nutné co nejdříve po odběru transportovat na THO.

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: koncentrace LMWH v kIU/l

Referenční a varovná rozmezí:

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

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 III v testované plazmě pacienta nižší než 0,50, může být hladina heparinu snížena** (AT III je klíčový faktor pro působení celé skupiny heparinů!)

Antitrombin III

Synonyma: AT III

Abstrakt: vyšetření aktivity antitrombinu III v plazmě

Materiál: nesrážlivá žilní krev

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

Poznámky k preanalytické fázi: optimální je zpracování vzorku do 2 hodin od odběru

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: kvantitativní stanovení funkční aktivity antitrombinu III v jednotkách

Fyziologické hodnoty:

	<i>fyziologické meze</i>	
antitrombin III	0D – 1D	0,40 – 0,90
	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

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

Omezení metody: nelze vyšetřit vzorky hemolytické a chylózní

Aktivovaný parciální tromboplastinový čas (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: optimální je zpracování vzorku do 2 hodin od odběru, **pokud je pacientovi aplikován heparin, je bezpodmínečně nutné vyloučit odběr krve z kanyly, do které je aplikován (vzorek na vyšetření odebrat z jiné žíly)**

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření:

- čas pacienta (sek)
- poměr (ratio) = čas pacienta / čas kontroly

Fyziologické hodnoty:

	<i>fyziologické meze</i>	
	poměr APTT	0 – 1D
2D – 4T		1,00 – 1,40
4T – 1R		1,00 – 1,40
1R – 6R		1,00 – 1,30
6R – 11R		1,00 – 1,30
11R – 16R		1,00 – 1,30
16R – 18R		0,80 – 1,20
18R – 150R		0,80 – 1,20
APTT (sek)		0D – 150R

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 hemofilii, 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 léčivy. Bylo zjištěno zkrácení času APTT u terapie konjugovanými estrogeny u mužů a perorálních kontraceptiv u žen. 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 čas (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: optimální je zpracování vzorku do 2 hodin od odběru, **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, event. po 1 nebo 2 hodinové inkubaci
- čas normální (kontrolní) plazmy měřené v čase: ihned, event. po 1 nebo 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).

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: optimální je zpracování vzorku do 2 hodin od odběru

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: koncentrace d-dimerů v mg/l

Fyziologické hodnoty:

d-dimery	fyziologické meze	
	0D – 150R	0,000 – 0,200

Poznámky k vyšetření: D-dimer slouží jako marker aktivované fibrinolýzy. Hladina D-dimerů se zvyšuje u koagulačně aktivních stavů (současně s koagulací je aktivovaná 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 vylučují přítomnost probíhající trombózy či tromboembolické nemoci.

Omezení metody: výsledek může ovlivnit přítomnost UFH a LMWH (nad 100 U/ml)

Euglobulinová fibrinolýza

Abstrakt: globální test fibrinolytického systému, který poskytuje orientační informaci o lytické aktivitě euglobulinové frakce

Materiál: nesrážlivá žilní krev

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

Poznámky k preanalytické fázi: vyšetření je nutné provést co nejdříve po odběru krve

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření:

- čas pacienta (min)
- čas kontroly (min)

Fyziologické hodnoty: > 120 minut

Poznámky k vyšetření: Zvýšení fibrinolytické aktivity (nacházíme časy kratší než 120 min., někdy kratší než 30 min.) nastává při trombolytické léčbě, u DIC, některých cirhóz, u aktivace primární fibrinolýzy, latentně při některých duševních a tělesných zátěžích. Delší časy se nachází u nemocných léčených dikumariny.

Omezení metody: Metoda **je hrubě orientační**. Nelze zjistit nedostatečnost fibrinolytického systému u prudce probíhajícího intravaskulárního srážení, kde dojde k výrazné hypofibrinogénemii až afibrinogénemii. Výsledek vyšetření může být ovlivněn více činiteli. Závisí na koncentraci fibrinolytických enzymů, na množství fibrinogenu, na teplotě, pH a na časovém intervalu mezi

odběrem krve a přípravou EF. Rovněž přítomnost inhibitorů fibrinolýzy (zejména antiplazminu) v EF ovlivňuje výsledek vyšetření.

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: optimální je zpracování vzorku laboratoří do 2 hod.

Dostupnost: rutinní

Odezva: vyšetření se provádí cca 2x měsíčně

Výsledky vyšetření: aktivita koagulačního faktoru v jednotkách

Fyziologické hodnoty:

		<i>fyziologické meze</i>
F VIII	0-1D	0,60-1,40
	1D-4T	0,60-1,25
	4T-1R	0,55-1,00
	1R-6R	0,75-1,50
	6R-11R	0,50-1,50
	11R-16R	0,50-1,50
	16R-18R	0,50-1,50
	18R-150R	0,50-1,50

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 hirudinů 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.

Faktor IX

Abstrakt: stanovení funkční aktivity faktoru IX koagulační metodou

Materiál: nesrážlivá žilní krev

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

Poznámky k preanalytické fázi: optimální je zpracování vzorku laboratoří do 2 hod.

Dostupnost: rutinní

Odezva: vyšetření se provádí cca 1 - 2x měsíčně

Výsledky vyšetření: aktivita koagulačního faktoru v jednotkách

Fyziologické hodnoty:

		<i>fyziologické meze</i>
F IX	0-1D	0,20-0,75
	1D-28D	0,65-1,10
	1M-1R	0,50-1,25
	1R-6R	0,50-1,10
	6R-11R	0,60-1,50
	11R-16R	0,60-1,50
	16R-18R	0,60-1,50
	18R-150R	0,50-1,50

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

Omezení metody: Terapeutické dávky hirudinů 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: optimální je zpracování vzorku do 2 hodin od odběru

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: koncentrace fibrinogenu v g/l

Fyziologické hodnoty:

		<i>fyziologické meze</i>
fibrinogen	0-1D	1,5-3,4
	1D-28D	1,5-3,4
	1M-1R	1,5-3,4
	1R-6R	1,7-3,5
	6R-11R	1,6-3,5
	11R-16R	1,6-3,5
	16R-18R	1,6-3,5
	18R-150R	1,8-3,5

Poznámky k vyšetření: Snížené hodnoty mohou být u vrozených hypo-, dis-,afibrinogenemií. 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, hemorrhagie, 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.

Konzumpce protrombinu

Abstrakt: test informuje o vzniku vnitřního aktivátoru protrombinu a jím podmíněné přeměně protrombinu na trombin.

Materiál: srážlivá žilní krev

Odběr do: skleněné zkumavky

Poznámky k preanalytické fázi: **Pacienta je nutné odeslat k odběru krve přímo do odběrové místnosti na THO**, protože ihned po odběru krve se vzorek umístí do termostatu a měří se čas inkubace.

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření:

- čas pacienta (sek)
- čas kontroly (sek)

Fyziologické hodnoty: čas koagulace > 35 sek

Poznámky k vyšetření: Nedostatečnou tvorbu konzumpce protrombinu nacházíme při nedostatku koagulačních faktorů F V, VIII, IX, XI, XII (hemofilie, jaterní poruchy), u trombocytopenií, trombocytopenií nebo při přítomnosti cirkulujícího antikoagulans.

Omezení metody: Metoda je **hrubě orientační**. Již mírná hemolýza může normalizovat patologický test.

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 (sek)

Fyziologické hodnoty: 90 - 300 sek

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.

Krvácivost podle Ivyho (Surgicutt)

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

Materiál: vyšetření se provádí na pacientovi (řezným zařízením Surgicutt do předloktí)

Poznámky k preanalytické fázi: Vyšetření je **vhodné u dospělých a dětí od 15 let. Pacienta je nutné odeslat na vyšetření přímo do odběrové místnosti na THO.** Výsledky může zkusit antiagregační i antikoagulační léčba (vhodné vysadit alespoň týden před vyšetřením dle uvážení ošetřujícího lékaře).

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

Výsledky vyšetření: čas krvácivosti (sek)

Fyziologické hodnoty: 120 – 480 sek

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.

ProC Global

Abstrakt: Screeningový test, který slouží k identifikaci osob se sníženým antikoagulačním potenciálem systému proteinu C, u kterých pak existuje zvýšené riziko trombózy.

Materiál: nesrážlivá žilní krev

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

Poznámky k preanalytické fázi: optimální je zpracování vzorku laboratoří do 2 hod.

Dostupnost: rutinní

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

Výsledky vyšetření: NR (normal ratio) = poměr koagulačního času vyšetřované plazmy k slepé kontrole vzorku * kalibrační faktor.

Fyziologické hodnoty: NR = 0,750 – 1,560

Poznámky k vyšetření: Při hodnotách $NR \leq 0,75$ se doporučuje provést podrobnější testy ke stanovení příčiny trombotického stavu. Nejčastější defekt vedoucí ke vzniku trombotického stavu je mutace F V – Leiden. Dále k trombotickým stavům vedou získané nebo vrozené defekty proteinu C nebo S, vysoká aktivita F VIII a F V nebo protilátky proti fosfolipidům (Lupus antikoagulans).

Omezení metody: Nedostatek prokoagulačních faktorů nebo přítomnost Lupus antikoagulans mohou vést k prodloužení koagulačních časů a tím imitovat sníženou aktivitu proteinu C. Rovněž pacienti léčení vysokými dávkami heparinu mají pak sekundárně snížené hodnoty NR.

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: optimální je zpracování vzorku laboratoří do 2 hod.

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření:

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

Fyziologické hodnoty:

	fyziologické meze	
	poměr (ratio)	0D – 1D
	2D – 4T	1,00 – 1,40
	1M – 1R	1,00 – 1,40
	1R – 6R	1,00 - 1,30
	6R – 11R	1,00 – 1,30
	11R – 16R	0,80 – 1,20
	16R – 18R	0,80 – 1,20
	18R – 150R	0,80 – 1,20

Při terapii antagonisty vitamínu K jsou doporučena tato léčebná rozmezí:

indikace	doporučený terapeutický rozsah INR
hluboká žilní trombóza plicní embolie arteriální onemocnění vč. infarktu myokardu	2,0 – 3,0
umělé srdečné chlopně recidivující systemické embolie	3,0 – 4,5 nebo 2,5 – 3,5

Poznámky k vyšetření: Test je vhodný pro zachycení vrozených nebo získaných nedostatků v tomto systému, pro kontrolu orální antikoagulační terapie, 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, event. po 1 nebo 2 hodinové inkubaci
- čas normální (kontrolní) plazmy měřené v čase: ihned, event. po 1 nebo 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-Leedeheho test

Abstrakt: testování odolnosti kapilár přetlakovou technikou

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

Poznámky k preanalytické fázi: **Pacienta je nutné odeslat na vyšetření přímo do odběrové místnosti na THO.**

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 (Schönlein – Henochova purpura, kurděje aj.) 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 čas

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: optimální je zpracování vzorku laboratoří do 2 hod.

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: čas pacienta (sek)

Fyziologické hodnoty: 15 – 22 sek

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)

Imunohematologická vyšetření

Duffy systém

Abstrakt: vyšetření antigenů Fy^a a Fy^b

Materiál: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

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: srážlivá žilní krev

Odběr do: **předehřáté (15 min, 37 °C) zkumavky** bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr), **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

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 alloprotilátek)

Fyziologické hodnoty:

- chladové autoprotilátky – negativní nález
- chladových alloprotilátek – 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

Materiál: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

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 antigenů K a k

Materiál: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

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.

Kidd systém

Abstrakt: vyšetření antigenů Jk^a a Jk^b

Materiál: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

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: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

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

Poznámky k vyšetření: ABO systém je klinicky nejvýznamnější a nejnebezpečnější při krevní transfuzi. Inkompatibilita v tomto systému může být příčinou fatální transfuzní 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: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

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: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

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: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

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.

Podskupina v AB0 systému

Abstrakt: stanovení podskupiny A₁ a A₂

Materiál: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: podskupina A₁ nebo A₂

Poznámky k vyšetření: Existuje více variant antigenu A (nejčastější jsou podskupiny A₁ a A₂), ale většinou nemají klinický význam a **rutinně se vyšetřují pouze u dárců krve**. Vzácně může dojít k imunizaci osob skupiny A₂, A₂B při transfuzi nebo v těhotenství a následně k tvorbě protilátek anti-A₁, takže **při zjištění nepravidelných protilátek u příjemce transfuze se došetřuje i podskupina antigenu A**.

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 (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 autoimunitní hemolytické anémie se základní vyšetření PAT doplňuje o podrobnější diagnostiku typu protilátky a/nebo komplementu (IgG1, IgG3, IgA, IgM, C3c, C3d) a u IgG1 a IgG3 se stanovuje orientačně i titr. 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 variant)

Abstrakt: vyšetření Rh systému (antigenu D) včetně slabých variant.

Materiál: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Poznámky k vyšetření: Ve středoevropské populaci se vyskytuje 85% Rh pozitivních jedinců, 15% populace je Rh 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 variantami antigenu D. Proto se rutinně provádí vyšetření k odhalení těchto slabých variant.

Rh systém - fenotyp

Synonymum: typování fenotypu

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

Materiál: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

Poznámky k vyšetření: Vedle antigenu D mají klinický význam z hlediska tvorby protilátek i ostatní antigeny systému Rh. Protilátky jsou většinou nepravidelné, 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 nepravidelných protilátek. Rutinně se fenotyp Rh zjišťuje u dárců krve.**

Screening nepravidelných protilátek

Abstrakt: vyšetření nepravidelných protilátek ve vyšetřovaném séru

Materiál: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Fyziologické hodnoty: normální je negativní výsledek, případná pozitivita se hodnotí semikvantitativně (0-4).

Poznámky k vyšetření: Vyhledání nepravidelných 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 se sérem příjemce

Materiál: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

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.**

Titration protilátek

Abstrakt: kvantitativní stanovení titru nepravidelných protilátek

Materiál: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

Dostupnost: rutinní

Odezva: rutinní

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

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

Volné inkompletní protilátky v ABO systému u novorozence

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

Materiál: srážlivá žilní krev

Odběr do: zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)

Poznámky k preanalytické fázi: **nepoužívat zkumavky s dělicím gelem!**

Dostupnost: rutinní, statimová, pohotovostní

Odezva: rutinní, statimová

Výsledky vyšetření: negativní x pozitivní

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

Vyšetření infekčních markerů

HBV

Abstrakt: kvalitativní detekce HBsAg chemiluminiscenční imunoanalýzou na mikročasticích

Materiál: srážlivá nebo nesrážlivá žilní krev

Odběr do:

- zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)
- K₃EDTA (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)
- citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Rutinně se vyšetření provádí u dárců krve a plazmy, u pacientů před autotransfuzí, u pacientů v rámci předoperačního vyšetření a v rámci prenatálního vyšetření. V ostatních případech vyšetření provádí OLM I ONT a.s.**

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 3 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: srážlivá nebo nesrážlivá žilní krev

Odběr do:

- zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)
- K₃EDTA (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)
- citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Rutinně se vyšetření provádí u dárců krve a plazmy, u pacientů před autotransfuzí, u pacientů v rámci předoperačního vyšetření a v rámci prenatálního vyšetření. V ostatních případech vyšetření provádí OLM I ONT a.s.**

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 3 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: srážlivá nebo nesrážlivá žilní krev

Odběr do:

- zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)
- K₃EDTA (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)
- citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Rutinně se vyšetření provádí u dárců krve a plazmy, u pacientů před autotransfuzí, u pacientů v rámci předoperačního vyšetření a v rámci prenatálního vyšetření. V ostatních případech vyšetření provádí OLM I ONT a.s.**

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 3 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: srážlivá nebo nesrážlivá žilní krev

Odběr do:

- zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)
- K₃EDTA (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)
- citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: Vyšetření se nejčastěji provádí u pacientů v rámci předoperačního vyšetření a prenatálního vyšetření.

Dostupnost: rutinní

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

Výsledky vyšetření: pozitivní x negativní

Poznámky k vyšetření: Reaginové protilátky vznikají při poškození tkáně způsobené 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 pozitivě testu je nutné vždy ještě specifické vyšetření (TPHA, FTA-ABS...). Falešně pozitivní výsledky nejsou výjimečné zejména při poškození tkání z jiného důvodu (autoimunitní onemocnění, virové infekce, malárie, lepra)

Syfilis

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

Materiál: srážlivá nebo nesrážlivá žilní krev

Odběr do:

- zkumavky bez přísad (např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr)
- K₃EDTA (např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr)
- citrátu sodného (1:10), např. zkumavka Vacuette – modrý uzávěr

Poznámky k preanalytické fázi: **Rutinně se vyšetření provádí u dárců krve a plazmy, u pacientů před autotransfuzí, u pacientů v rámci předoperačního vyšetření a v rámci prenatálního vyšetření. V ostatních případech vyšetření provádí OLM I ONT a.s.**

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 3 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.

Cytologická a cytochemická vyšetření

Cytochemie - Alkalická fosfatáza v neutrofilech

Abstrakt: cytochemické stanovení indexu aktivity alkalické fosfatázy v neutrofilech

Materiál: kapilární krev

Odběr na: podložní sklíčko

Poznámky k preanalytické fázi: **Pacienta je nutné odeslat na vyšetření přímo do odběrové místnosti na THO**, protože ihned po odběru kapilární krve se zhotovují nátěry.

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 1 týdne**

Výsledky vyšetření: v nátěru se hodnotí semikvantitativně (0-4) pozitivita ve 100 zralých neutrofilních elementech. Výsledek se vydává jako celkové skóre ALP.

Fyziologické hodnoty: 0,10 – 1,00

Poznámky k vyšetření: Zvýšení katalytické aktivity enzymu je pozorováno v těhotenství, při stresu, u zánětlivých stavů a po podání glukokortikoidů. Též se objevuje u některých lymfoproliferativních nemocí (polycytémia vera, myelofibróza, Morbus Hodgkin). Nižší hodnoty bývají u chronické myeloidní leukémie, při infekci, u infekční mononukleózy a paroxysmální noční hemoglobinurie. Vyšetření slouží zejména k upřesnění diagnózy některých hematologických a hematonekologických onemocnění (nejčastěji k rozlišení chronické myeloidní leukémie a myelofibrózy). Stanovení ALP usnadňuje odlišení leukemoidní reakce, při které je zvýšená ALP od chronické myeloidní leukémie, kdy je naopak aktivita ALP snížena.

Cytochemie - Nespecifická esteráza

Abstrakt: cytochemické stanovení nespecifické esterázy v krevních buňkách

Materiál: kostní dřeň, kapilární krev

Odběr do:

- kostní dřeň – do suché stříkačky, odebraný punktát ihned rozetřít na podložní sklíčka
- kapilární krev ihned natřít na podložní sklíčko

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 dřene přímo na místě.**

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 1 týdne**

Výsledky vyšetření: semikvantitativní hodnocení přítomnosti enzymu v krevních buňkách

Poznámky k vyšetření: vyšetření slouží k přesnější klasifikaci akutních leukémií (identifikace monoblastického typu leukémie).

Cytochemie - PAS barvení

Abstrakt: cytochemické stanovení glykogenu v krevních buňkách – PAS reakce

Materiál: kostní dřeň, kapilární krev

Odběr do:

- kostní dřeň – do suché stříkačky, odebraný punktát ihned rozetřít na podložní sklíčka
- kapilární krev ihned natřít na podložní sklíčko

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 dřene přímo na místě.**

Dostupnost: rutinní

Odezva: **do 1 týdne**

Výsledky vyšetření: hodnotí se difúzní a granulární zbarvení depozit polysacharidů v jednotlivých krevních elementech

Poznámky k vyšetření: Přítomnost glykogenových struktur je odrazem proliferativní aktivity. Diagnostický význam má toto vyšetření pro rozlišení akutní myeloidní leukémie od akutní lymfatické leukémie. Zvýšený počet glykogenových granulí v lymfocytech nacházíme u CLL, Hodgkinova

lymfomu ale i u benigních onemocnění (infekční mononukleóza a jiná virová onemocnění). Zvýšené barvení normoblastů zaznamenáváme u erytroleukémie, thalasémie a u některých anémií.

Cytochemie - Peroxidáza

Abstrakt: cytochemické stanovení myeloperoxidázy v krevních buňkách.

Materiál: kostní dřeň, kapilární krev

Odběr do:

- kostní dřeň – do suché stříkačky, odebraný punktát ihned rozetřít na podložní sklíčka
- kapilární krev ihned natřít na podložní sklíčko

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

Výsledky vyšetření: semikvantitativní hodnocení přítomnosti enzymu v krevních buňkách

Poznámky k vyšetření: Vyšetření slouží k bližší diagnostice akutních leukémií, zvýšená aktivita enzymu svědčí pro myelomonocytární původ leukemických buněk.

Železo – kostní dřeň

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

Materiál: kostní dřeň (ze sterny 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)

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

Fyziologické hodnoty:

typ buněk:	fyziologické hodnoty:
Proerytoblast	0,010 – 0,020
Normoblast bazofilní	0,010 – 0,030
Normoblast polychromní	0,020 – 0,150
Mitóza červená	0,000 – 0,005
Myeloblast	0,000 – 0,020
Promyelocyt	0,010 – 0,040
Neutrofilní myelocyt	0,050 – 0,250
Neutrofilní metamyelocyt	0,030 – 0,150

Neutrofilní tyč	0,030 – 0,120
Neutrofilní segment	0,070 – 0,250
Eosinofilní myelocyt	0,000 – 0,020
Eosinofilní metamyelocyt	0,000 – 0,010
Eosinofilní tyč	0,000 – 0,015
Eosinofilní segment	0,010 – 0,030
Bazofilní myelocyt	0,000 – 0,005
Bazofilní metamyelocyt	0,000 – 0,005
Bazofilní tyč	0,000 – 0,005
Bazofilní segment	0,000 – 0,010
Mitóza bílá	0,000 – 0,005
Monocyt	0,000 – 0,010
Lymfocyt	0,030 – 0,120
Plazmatické buňky	0,000 – 0,040
Retikulární buňky	0,000 – 0,010
Buňky nediferencovatelné	0,000 – 0,000
Součet neutrofilní granulocyty	0,450 – 0,700
Součet eosinofilní granulocyty	0,020 – 0,070
Součet bazofilní granulocyty	0,000 – 0,020
Součet granulocytární řada	0,500 – 0,750
Součet červená řada	0,150 – 0,250

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 dřeň“).

G- Instrukce k transfuzním přípravkům a krevním derivátům

G-1 Výdej transfuzních přípravků a krevních derivátů

- Transfuzní přípravky (TP) nebo krevní deriváty (KD) se vydávají na základě řádně vyplněné imunohematologické žádanky.
- Jsou-li nutná předtransfuzní vyšetření, zasílá se na THO i řádně označená zkumavka se vzorkem krve pacienta. THO zajistí automaticky jejich vyšetření, i když na žádance nejsou výslovně uvedena.
- Na žádance je nutné vyplnit čas odběru primárního vzorku a jméno osoby, která primární vzorek odebrala.
- Pokud o TP nebo KD žádá jiné zdravotnické zařízení než ONT a.s., lze TP nebo KD objednat telefonicky a písemný požadavek dodat až při převzetí TP nebo KD.
- K TP nebo KD je vytištěna výdejka nebo výsledkový list (pokud bylo provedeno předtransfuzní vyšetření). Pro jiná zdravotnická zařízení než ONT a.s. se ještě vydává dodací list ve dvou vyhotoveních. Všechny dokumenty podepíše laborantka, která TP nebo KD expeduje a přepravce.
- Transport probíhá v rámci ONT a.s. v pasivních boxech. Pokud je TP nebo KD expedován do jiného zdravotnického zařízení, probíhá transport v aktivním chladícím nebo mrazícím boxu s monitorováním teploty.
- Ke všem vyráběným transfuzním přípravkům jsou k dispozici příbalové letáky (viz. Archiv dokumentů v rámci ONT a.s.).
- Je třeba také respektovat informace na štítkách jednotlivých transfuzních přípravků.

transfuzní přípravek	zkratka	standardní předtransfuzní vyšetření prováděná na THO	poznámky
erytrocyty (deleukotizované) bez buffy-coatu resuspendované	EBR ERD	krevní skupina (AB0 + Rh faktor) screening protilátek test kompatibility */**	
plazma klinická (z plné krve nebo z aferézy)	P PA	krevní skupina	nevyšetřuje se, pokud byla na THO vyšetřena již v minulosti
trombocyty z aferézy deleukotizované	TAD	krevní skupina	nevyšetřuje se, pokud byla na THO vyšetřena již v minulosti
autotransfuze (autologní erytrocyty bez buffy-coatu nesuspendované + autologní plazma)	AUT EBR + AUT P	krevní skupina screening protilátek HBV, HCV, HIV, syfilis (pouze při prvním odběru)	před vlastním vydáním přípravků se již žádná vyšetření neprovádějí

* Platnost vyšetření testu kompatibility a následné zajištění krevní konzervy je 72 hod. Pokud však pacient mezitím dostal jinou transfuzi, zkracuje se čas zajištění konzervy na 24 hod. Po uplynutí této doby se musí provést nové vyšetření z nového vzorku.

** Pokud je požadavek na křížení krví dle výsledků krevního obrazu (předběžné zajištění konzerv) – musí ordinující lékař (oddělení) doplnit požadavek na počet konzerv do 48 hod. po odběru krve na vyšetření. Pokud vznikne požadavek na křížení po této době, musí se poslat k vyšetření nový vzorek.

Zajištění trombocytů:

- THO vyrábí trombocyty metodou přístrojové aferézy (trombocyty z aferézy deleukotizované – TAD), a to po předchozím objednání.
- Zajištění výroby těchto přípravků trvá min. 1-2 pracovní dny, proto je nutná telefonická domluva předem, dle konkrétního případu.
- Pokud je stav pacienta vážný a vyžaduje akutní transfuzi trombocytů, zajistí THO dle možností koncentráty trombocytů z Transfuzního oddělení ve FN Hradec Králové, kde je stálá pohotovostní zásoba trombocytů vyrobených z buffy-coatu z běžných odběrů plné krve.

G-2 Instrukce k autotransfuzím

- V indikovaných případech, před plánovaným operačním výkonem, lze zajistit na THO autologní odběr krve pacienta.
- Písemný požadavek vyplňuje ošetřující nebo praktický lékař na tiskopis „Žádanka o odběr krve k autotransfuzi“.
- Žádanka musí být doručena na THO s dostatečným předstihem (min. 3 týdny před nástupem pacienta k plánovanému výkonu) nebo je vhodné pacienta předem telefonicky objednat a žádanku mu dát s sebou na první odběr.
- Žádanka musí obsahovat jasnou identifikaci pacienta, číslo pojišťovny, číslo diagnózy, předpokládané datum operace a počet požadovaných krevních konzerv. K prvnímu odběru by měly být k dispozici max. 14 dní staré laboratorní výsledky – krevní obraz, základní biochemie.
- Dopravu autotransfuzních přípravků na jiná oddělení v rámci ONT a.s. a do FN Hradec Králové zajišťuje THO.
- Do ostatních zdravotnických zařízení musí zajistit dopravu pacienta zdravotnickou dopravní službou ošetřující nebo praktický lékař. THO vyžaduje potvrzení o zajištění dopravy pacienta předem, jinak odběry neprovede (stačí ústní dohoda a dodatečné dodání žádanky na sanitu). Transfuzní přípravky se poté expedují zároveň s pacientem.
- Z odběru plné krve se vyrobí autologní konzerva erytrocytů a plazma.
- Lékař z kteréhokoliv oddělení v rámci ONT a.s. požadující autologní odběr, se může telefonicky domluvit s THO, zda chce vydat konzervu erytrocytů i plazmu nebo jenom konzervu erytrocytů a plazmu znehodnotit. Do ostatních zdravotnických zařízení se expedují oba typy přípravků.

G-3 Vrácení transfuzního přípravku zpět na THO

- Nepodaný transfuzní přípravek se vrátí na THO s vyplněným tiskopisem „Průvodka na vrácení nepoužitého transfuzního přípravku“ (viz Archiv dokumentů v rámci ONT a.s).
- Jednou vydaný transfuzní přípravek nelze v žádném případě vrátit zpět na sklad THO. Vrácený transfuzní přípravek se na THO znehodnotí, ale zůstane naúčtován žádajícímu oddělení.
- Krevní deriváty zůstávají i při nepodání vždy na příslušném oddělení, které si je odebralo.

G-4 Zajištění a hlášení potransfuzních reakcí

Doporučený postup pro kliniky při podezření na potransfuzní reakci:

- Okamžitě zastavit transfuzi, jehlu ponechat v žíle
- Ihned informovat ošetřujícího lékaře, který stanoví další postup dle klinického stavu příjemce.
- Zkontrolovat krevní tlak, puls, tělesnou teplotu, event. další vyšetření dle klinického stavu příjemce.
- Provést kontrolu identifikace příjemce, zdravotní dokumentace, dokumentace transfuzního přípravku.
- Ověřit krevní skupinu u lůžka.

- Zkontrolovat vzhled vaku – tj. neporušenost obalu, makroskopická hemolýza, sraženiny apod...
- Pokud je zjištěna nesrovnatelnost v dokumentaci či v krevní skupině, ihned informovat laborantku na expedici THO k dohledání možné záměny dalších vzorků. Na daném oddělení do vysvětlení nepodávat žádné jiné transfuze!
- Odebrat vzorky na vyšetření potransfuzní reakce a řádně je označit:
 - 2 zkumavky (2 x 9 ml) srážlivé žilní krve – např. zkumavka Vacuette – červený uzávěr
 - 2 zkumavky nesrážlivé žilní krve (K₃EDTA) – např. zkumavka Vacuette – fialový uzávěr
 - vzorek moče po podání transfuze (odeslat na OKB ONT a.s.)
- Pokud se jedná o lehkou potransfuzní reakci, je nutné vyplnit hlášení na formulář „**Zpráva o nežádoucím účinku transfuze**“. Do formuláře se vyplňují všechny podané transfuze za posledních 24 hod. včetně identifikačních čísel, popíše se průběh reakce, vypíše se krevní tlak, puls a teplota před a po transfuzi. Formulář je nutné podepsat ošetřujícím lékařem, případně primářem daného oddělení. Formuláře jsou k dispozici na THO, v Archivu dokumentů a u členů transfuzní komise (v rámci ONT a.s.).
- Hlášení spolu s odebranými vzorky a se zbytky všech vaků od transfuzních přípravků (co nejlépe uzavřít) podaných za posledních 24 hod. odeslat co nejdříve na THO
- Klinicky závažné reakce, tj. život ohrožující se navíc hlásí na formulář „**Oznámení závažné nežádoucí reakce nebo podezření na ni**“ na Státní ústav pro kontrolu léčiv (kontaktní údaje na SÚKL jsou přímo na formuláři). Kopie spolu se vzorky a zbytky vaků se posílá opět na THO. Formuláře jsou k dispozici na THO, v Archivu dokumentů a u členů transfuzní komise (v rámci ONT a.s.).
- Danému pacientovi nepodávat žádné další transfuze, dokud se nevyloučí záměna či akutní hemolýza. Poté pouze z vitální indikace po překřížení připravených konzerv s potransfuzním vzorkem (tj. připravené konzervy vrátit k překřížení na THO). Pokud to stav pacienta dovoluje, další transfuze podávat až po definitivním vyšetření potransfuzní reakce.

Postup při podezření na reakci po podání krevních derivátů:

- Každý neočekávaný účinek léčiva, podezření na závady v jakosti léčivého přípravku a zneužití přípravku se hlásí na formulář „**Hlášení podezření na nežádoucí účinek léčiva**“ Státnímu ústavu pro kontrolu léčiv (lze hlásit i elektronicky).
- O klinicky závažné reakci musí být informován primář příslušného oddělení i primář THO.
- Hlášení se posílá do 15 dnů společně se vzorkem přípravku.
- Zároveň se pozastaví používání celé šarže přípravku.

Zjištění infekce u pacienta:

- Při zjištění infekce HBV, HCV, HIV nebo syfilis u pacienta, který dostával v posledních 180 dnech transfuzní přípravek, provádí THO přešetření dárců, od kterých pacient dostal transfuzní přípravky.
- Výsledky THO ohlásí oddělení epidemiologie, event. transfuznímu oddělení, které o přešetření požádalo (v případě prodeje transfuzních přípravků mimo bývalý okres).
- Pokud by se zjistila při přešetření pozitivita dárce, přešetří se ihned i všichni případní další příjemci transfuzních přípravků od daného dárce v posledních 180 dnech.
- Na SÚKL se nahlásí všechny přípravky od daného dárce.
- Dárce je vyřazen z evidence (včetně celostátního programu transfuzní služby Transnet) a je předán praktickému nebo odbornému lékaři.
- Všechny transfuzní přípravky od daného dárce se zajistí a znehodnotí.