

Laboratorní příručka

Hematologicko – transfuzního oddělení

Datum vydání: 22. 12. 2023

Verze: 08

Počet stran: 47

Autor: Mgr. Jaroslav Zelený

Schválil: MUDr. Lukáš Velev, MHA
Ředitel
Nemocnice Jihlava, p.o

Obsah

1.	Úvod – předmluva.....	4
2.	Informace o laboratoři.....	4
2.1	Identifikační údaje.....	4
2.2	Kontakty.....	5
2.3	Provoz HTO.....	5
2.4	Základní informace o laboratoři.....	6
3.	Manuál pro odběr a transport biologického materiálu k laboratornímu vyšetření.....	7
3.1	Základní informace.....	7
3.2	Správné vyplnění požadavkového listu - žádanky.....	7
3.3	Ústní a dodatečné požadavky.....	8
3.4	Označení biologického materiálu.....	8
3.5	Odběr biologického materiálu.....	8
3.5.1	Načasování odběru krve.....	8
3.5.2	Další okolnosti, které mohou ovlivnit výsledek některých vyšetření.....	9
3.5.3	Výběr místa odběru krve.....	9
3.5.4	Výběr vhodného odběrového materiálu.....	9
3.5.5	<i>Pořadí zkumavek při odběru.....</i>	11
3.6	Transport vzorků do laboratoře.....	11
4.	Preanalytické procesy v laboratoři.....	12
4.1	Příjem biologického materiálu.....	12
4.2	Kritéria pro přijetí nebo odmítnutí vzorku.....	12
4.3	Skladování vzorků v laboratoři.....	12
4.4	Postupy při řešení neshod.....	12
5.	Distribuce výsledků.....	13
5.1	Hlášení kritických hodnot patologických výsledků.....	13
5.2	Výdej výsledků.....	14
5.3	Změny výsledků.....	15
5.4	Dostupnost vyšetření a doba odezvy.....	15
5.5	Řešení stížnosti.....	15
5.6	Konzultační činnost laboratoře.....	16
6.	Laboratorní vyšetření.....	16
6.1	Vyšetření zasílaná do spolupracujících zařízení.....	16
6.1.1	Příjem vzorků pro spolupracující laboratoře.....	16
6.1.2	Seznam spolupracujících laboratorních zařízení.....	17
6.1.3	Seznam vyšetření zasílaných do spolupracujících laboratoří.....	17
6.2	Seznam <i>LDT</i>	19
6.3	Podrobný seznam vyšetření, která provádíme na HTO:.....	19
6.3	Krvácivost (DUKE).....	20
6.3.1	PT, protrombinový test (INR, Ratio).....	21
6.3.2	aPTT (aktivovaný parciální tromboplastinový test).....	22
6.3.3	LMWH.....	23
6.3.4	Fibrinogen.....	23
6.3.5	Trombinový test, TT, TT ratio.....	24
6.3.6	D – dimery.....	25
6.3.7	Antitrombin (AT).....	25
6.3.8	Protein S volný.....	26
6.3.9	Protein C.....	27
6.3.10	APC rezistence.....	28
6.3.11	Faktor VIII.....	29
6.3.12	Dabigatran.....	29
6.3.13	Rivaroxaban.....	30
6.3.14	Apixaban.....	30
6.3.15	Lupus anticoagulans (LA).....	31
6.3.16	Krevní obraz (KO).....	31
6.3.17	Šestipopulační diferenciální rozpočet leukocytů z analyzátoru (Kod).....	32

6.3.18	Diferenciální rozpočet leukocytů mikroskopicky z nátěru periferní krve (Difm).....	35
6.3.19	Trombocyty z TromboExactu	35
6.3.20	<i>Popis morfologie trombocytů</i>	36
6.3.21	Retikulocyty (Ret%, Ret#), nezralé retikulocyty (IRF), Hb v retikulocyту (RetHe).....	36
6.3.22	Cytomorfologické vyšetření mozkomíšního moku, CSF.....	37
6.3.23	Cytomorfologické vyšetření punktátu (ascites).....	38
6.3.24	Cytomorfologické vyšetření dialyzátu (CAPD)	38
6.3.25	Cytomorfologické vyšetření sternální punkce, HStr	39
6.3.26	Vyšetření schistocytů	40
6.3.27	Myeloperoxidáza (MPO).....	40
6.3.28	Předtransfuzní vyšetření.....	41
6.3.29	Krevní skupina v systému ABO , KS	41
6.3.30	Vyšetření antigenu D - Rh faktor	41
6.3.31	Opis krevní skupiny	42
6.3.32	Přímý antiglobulinový test, PAT	42
6.3.33	Vyšetření zkoušky kompatibility (křížový test), TK1- TK10.....	42
6.3.34	Screening antierytrocytárních protilátek	43
6.3.35	Identifikace protilátek (IP)	43
6.3.36	Antigeny na erytrocytech	44
6.3.37	Titrace erytrocytárních protilátek, TP NAT, TP ENZ	44
7.	Seznam zkratk používaných v této příručce a na výsledkových listech.....	45

1. Úvod – předmluva

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

laboratorní příručka, která se Vám dostává do rukou, je určena pro uživatele služeb našeho oddělení, především zdravotnický personál. Slouží jako průvodce v nabídce laboratorních testů prováděných v laboratořích HTO.

Příručka obsahuje podmínky poskytovaných služeb: požadavky na správný odběr a zacházení se vzorky, popisuje způsob příjmu vzorků, jejich vyhodnocení a distribuci výsledků.

Po vytištění má tato laboratorní příručka pouze informativní charakter. Aktualizovanou verzi najdete na stránkách www.nemji.cz

Na spolupráci s Vámi se těší kolektiv pracovníků HTO.

Prim. MUDr. Miroslava Leinertová

2. Informace o laboratoři

2.1 Identifikační údaje

Identifikační údaje nemocnice:

Název organizace:	Nemocnice Jihlava, příspěvková organizace
Typ organizace:	Příspěvková organizace
Zřizovatel:	Kraj Vysočina
Statutární zástupce organizace:	MUDr. Lukáš Velev, MHA
Adresa organizace:	Nemocnice Jihlava, Vrchlického 59, 586 33 Jihlava
IČO organizace:	00090638
DIČ organizace:	CZ00090638
Bankovní spojení:	18736-681/0100 KB
Telefonní ústředna organizace:	(+420) 567 157 111 nebo xxx (kde xxx je číslo klapky)
Web:	www.nemji.cz

Identifikační údaje oddělení:

Název:	Hematologicko-transfuzní oddělení
Vedoucí oddělení:	prim. MUDr. Miroslava Leinertová
Adresa:	HTO Nemocnice Jihlava, p. o., Vrchlického 59, 586 33 Jihlava
Umístění:	areál nemocnice, diagnostický pavilon, 2. patro
Provozní úseky:	laboratoř hematologická laboratoř imuno hematologická a krevní banka odběrová místnost hematologická ambulance odběrové středisko dárců krve

2.2 Kontakty

Primář oddělení	MUDr. Miroslava Leinertová	567 157 291	leinertovam@nemji.cz
Zástupce primáře	MUDr. Jiřina Gáliková	567 157 712	galikovaj@nemji.cz
Vedoucí zdravotní laborantka	Věra Doupovcová	567 157 202	doupovcovav@nemji.cz
Vedoucí hematologické laboratoře	Mgr. Jaroslav Zelený	567 157 858	zelenyj@nemji.cz
Pohotovostní služba		567 157 292	
Příjem materiálu, výsledky		567 157 165	
Imunohematologická laboratoř a krevní banka (protilátky, testy kompatibility)	Eva Rychlá	567 157 292	rychlae@nemji.cz
Hematologická laboratoř (krevní obrazy, koagulace)	Bc. Daniela Chvátalová Bc. Martina Kautská	567 157 469	kautskam@nemji.cz
Hematologická ambulance	Ivana Plodíková, zdravotní sestra	567 157 413	
Odběrové středisko	evidence dárců, sestra	567 157 717	
	bezplatná linka pro objednávání dárců krve	800 100 876	darci@nemji.cz
Internetové stránky	www.nemji.cz		

2.3 Provoz HTO

Úsek laboratoří (hematologie, imunohematologie) a krevní banky	
Denní provoz	pracovní dny 06:30 – 15:00 hod
Pohotovostní služba	pracovní dny 15:00 – 06:30 hod
	soboty, neděle a svátky nepřetržitě
Odběrová místnost	
Po – Pá	06:00 – 12:30 hod
Úsek odběrové středisko	
Po – Čt	06:30 – 09:00 hod
Hematologická ambulance	
Po – Čt	8:00 – 13:00 a 13:30 – 14:30 hod
Pá	07:00 – 13:00 hod
Zajištění konziliárních služeb v ordinačních hodinách ambulance nebo dle dohody.	

2.4 Základní informace o laboratoři

Stručná charakteristika oddělení, záruka kvality

Hematologicko-transfuzní oddělení je součástí zdravotnického zařízení Nemocnice Jihlava, příspěvkové organizace.

HTO se zavazuje udržovat a zlepšovat systém kvality podle ČSN EN ISO 15189: 2013 a požadavky SAK, o.p.s. na kvalitu a bezpečí zdravotnických služeb.

Laboratoře HTO jsou evidovány v Registru klinických laboratoří Národního autorizačního střediska pro klinické laboratoře při ČLS JEP v oboru 818 – laboratoř hematologická, [kde získala Osvědčení o splnění podmínek Auditů R3 NASKL](#).

Kontrolou správnosti analytických postupů je úspěšná účast v pravidelných cyklech externího hodnocení kvality, která je doložena certifikáty a osvědčeními o účasti v těchto kontrolních systémech.

Na laboratoři je zaveden řízený systém interních kontrol kvality.

Spektrum nabízených služeb

Laboratoře HTO:

- Provádí laboratorní vyšetření pro lůžková i ambulantní oddělení Nemocnice Jihlava a pro všechna ostatní zdravotnická zařízení ve spádové oblasti na základě jejich požadavků.
- Provádí:
 - hematologická vyšetření krve, dialyzátu a mozkomíšního moku
 - hemokoagulační vyšetření
 - imunohematologická vyšetření
- Poskytuje konzultační činnost k interpretaci laboratorních výsledků vydaných z HTO.
- Zajišťuje sběr, preanalytické zpracování, třídění a transport biologického materiálu na spolupracující pracoviště v případě, že požadovaná vyšetření HTO neprovádí.
- Laboratorní vyšetření provádí také pro samoplátce. Cena vyšetření je dána bodovým hodnocením v platném Seznamu zdravotnických výkonů [vynásobená částkou za jeden bod dle aktuálního ceníku Nemocnice Jihlava](#). Výsledek obdrží žadatel proti předloženému potvrzení o zaplacení v pokladně nemocnice.
- Zajišťuje skladování a výdej transfuzních přípravků.
- Laboratoře pracují v režimu denní a pohotovostní služby. V režimu pohotovostní služby provádí pouze některá vyšetření (určeno pro závažné stavy a akutní změny stavu pacienta, kdy výsledky mohou rozhodujícím způsobem ovlivnit péči o nemocné).
- Výdej odběrového materiálu a žádanek pro externí klienty [se provádí](#) na základě písemného požadavku (výměnný list s razítkem lékaře) na příjmu OKBMI.
- Neprovádíme veterinární vyšetření.

Odběrová místnost:

- Provádí odběry vzorků krve ze žíly a kapilární krve z prstu dospělým a dětem od 10 let pro hematologická, biochemická, mikrobiologická a imunologická vyšetření.

Odběrové středisko:

- Provádí alogenní a autologní odběry plné krve od dárců krve. Výrobu transfuzních přípravků z odebrané krve zajišťuje na základě smluvního vztahu zpracovatel.

Hematologická ambulance:

- Provádí vyšetřování a dispenzarizaci dospělých pacientů s hematologickými a hematologickými chorobami. Poskytuje konzultační služby v oblasti klinické hematologie. Nemá lůžkovou část.

3. Manuál pro odběr a transport biologického materiálu k laboratornímu vyšetření

3.1 Základní informace

Všechny úkony, které jsou provedeny před vlastní analýzou vzorku, jsou součástí preanalytické fáze vyšetření. Chyby, udělané a neodhalené v této fázi, ovlivní negativně analytickou a post analytickou fázi a tím v konečném důsledku pacienta. Je nutné si uvědomit, že správný odběr a transport biologického materiálu je mimořádně důležitý. Odmítnutí vzorku, u kterého nejsou splněny požadavky preanalytické fáze, tedy nelze brát jako neochotu laboratoře. Odběr biologického materiálu je podrobně řešen v ošetrovatelských standardech Nemocnice Jihlava, p. o.

3.2 Správné vyplnění požadavkového listu - žádanky

Smlouva o službách

Požadavek na laboratorní vyšetření přijatý laboratoří je považován za smlouvu o poskytování služeb. Podmínky poskytování služeb jsou uvedeny v této laboratorní příručce.

Žádanka

Žádanka může být jenom papírová nebo jenom elektronická nebo kombinace obojího, ale vždy musí splňovat náležitosti popsané níže. Z pracovišť Nemocnice Jihlava odchází elektronická verze žádanky, která je doprovázena i papírovou žádankou. Pro žadatele o laboratorní vyšetření používejte žádanku HTO, kterou lze vytisknout na internetových stránkách Nemocnice Jihlava.

Pro vzorky do spolupracujících laboratoří používejte originální žádanky daných pracovišť z důvodu jejich elektronického zpracování.

Náležitosti žádanky

Žádanka musí mít řádně, čitelně a jednoznačně vyplněné tyto povinné údaje:

- příjmení, jméno pacienta
- číslo pojištěnce (nejedná se o rodné číslo) nebo jiný z NIS vygenerovaný jedinečný identifikátor
- věk a pohlaví pacienta v situacích, kdy nejsou jednoznačně určena číslem pojištěnce (většinou cizinci)
- plátce
- základní a další diagnózy pacienta kódem MKN-10
- datum a čas odběru (datum a čas přijetí vzorku laboratoří je automaticky evidován laboratorním informačním systémem po přijetí žádanky)
- identifikace odebírající osoby (jméno a příjmení)
- jméno nebo jinou jednoznačnou identifikaci klinického pracovníka, poskytovatele léčebné péče nebo jiné osoby se zákonným oprávněním požadovat laboratorní vyšetření
- kontaktní údaje žadatele – adresa, telefon nebo jiné spojení
- urgentnost dodání (označit STATIM)
- zřetelně označit požadovaná vyšetření

V případě, kdy nelze zjistit identitu pacienta, uveďte tuto skutečnost na žádance a použijte náhradní označení, které musí být shodné s označením na zkumavce (Např. XY, XX, žena X apod.). Bezprostředně po zjištění totožnosti pacienta nahlaste údaje laboratoři.

Údaje povinně podmíněné

= popis podmínek, za kterých byl odběr proveden (podmínky jsou uvedeny u jednotlivých vyšetření):

- medikace – antikoagulační léčba u vyšetření hemostázy
- zda byl odběr proveden na lačno nebo po jídle
- dopoledne nebo odpoledne
- délka gravidity
- místo odběru (ucho, prst...)

- případné pokyny pro výdej výsledků (vzvedne si pacient apod.)

Požadavky na žádanku k provedení předtransfuzního vyšetření

Předtransfuzní vyšetření se provádí před podáním erytrocytárních TP. TP jsou léčiva a žádanka musí mít náležitosti receptu.

[Náležitosti žádanky k předtransfuznímu vyšetření a výdej TP z krevní banky je popsána ve směrnici Nemocnice Jihlava II.PLP/NJ/SM/049 Zacházení s transfuzními přípravky a krevním derivátem octaplas LG při poskytování zdravotní péče.](#)

3.3 Ústní a dodatečné požadavky

Ze vzorků dodaných do laboratoře lze dodatečně telefonicky doobjednat vyšetření na základě dodržení těchto pravidel:

- Vyšetření lze provést, pouze pokud byla dodržena doba stability analytu (najdete v Přehledu vyšetření). Po uplynutí této doby laboratoř vyšetření neprovede a je nutný odběr nového vzorku.
- Dodatečná vyšetření požadovaná STATIM budou provedena neprodleně po telefonickém doobjednání, výsledek bude [pro externího žadatele](#) nahlášen telefonicky, [nemocničnímu žadateli bude odeslán do NIS](#), žádanku s dodatečnými požadavky je třeba dodat co nejdříve na laboratoř.
- Ostatní vyšetření budou provedena v rámci rutinního provozu a výsledky dodatečných vyšetření budou vydána až po zaslání písemné žádanky.

3.4 Označení biologického materiálu

Údaje na odběrové nádobce se vždy musí shodovat s údaji na žádance! Odběrová nádobka se označí identifikačními údaji před odběrem materiálu. Označení po odběru nese vyšší riziko záměny.

Nezbytnou identifikaci biologického materiálu tvoří nejméně příjmení a jméno pacienta a číslo pojištěnce. Výjimku tvoří nemocní, u nichž není kompletní identifikace k dispozici. Použije se náhradní označení shodné s údaji na žádance. Po zjištění kompletní identifikace je oddělení povinno nahlásit údaje na laboratoř.

Vzorky od pacientů s přenosným virovým onemocněním nebo multirezistentní nozokomiální infekcí mají být viditelně označeny.

Štítek je třeba umístit na odběrové zkumavce tak, aby bylo v laboratoři možné vizuálně zkontrolovat obsah zkumavky. Nejlépe na výšku přes původní firemní štítek.

Chybný způsob označení biologického materiálu může být důvodem pro odmítnutí vzorku laboratoří.

3.5 Odběr biologického materiálu

Každé laboratorní vyšetření biologického materiálu vyžaduje určitý specifický přístup a pro každé z nich existují kritéria, po jejichž splnění může mít dané vyšetření určitou výpovědní hodnotu.

Je nutné, aby se zdravotnický personál před odběrem informoval na preanalytické podmínky odběru.

3.5.1 Načasování odběru krve

Veškeré odběry biologických materiálů se provádí po předchozím poučení pacienta.

Odběr venózní krve se provádí většinou ráno. Pacient je poučen, že 24 hodin před odběrem má vynechat tučná jídla. Ráno před odběrem nemá trpět žízní. Je vhodné vypít před odběrem 0,25 l neslazeného čaje nebo vody. Neměl by být po fyzické námaze (noční směny). Před odběrem je vhodné sedět nejméně 15 min. v klidu.

Při monitorování hladiny léků je nutné čas odběru určit s ohledem na poločas eliminace léků.

U žen může hrát roli fáze menstruačního cyklu.

Dále viz. 6.3. Seznam laboratorních vyšetření.

3.5.2 Další okolnosti, které mohou ovlivnit výsledek některých vyšetření

- Přílišné zatažení paže při odběru, traumatický odběr – ovlivňují řadu vyšetření.
- Zvláště hemokoagulační vyšetření, kterými sledujeme funkčnost srážecího procesu, kladou zvýšené požadavky na dodržování podmínek odběru.
- U některých vyšetření je třeba upravit medikaci.
- Orální antikoncepce – zvyšuje aktivitu koagulačních faktorů, redukuje aktivitu inhibitorů, snižuje fibrinogen.
- Stres – zvyšuje počet leukocytů, trombocytů, hladinu faktoru VIII.
- Kouření – může zvyšovat počet leukocytů.
- Nadmořská výška – u osob pobývajících ve výškách nad 3000 m je již možné pozorovat adaptaci na výšku.
- Věk pacienta, fyzická zátěž pacienta, kouření, stres, menstruační cyklus
- Infekce, bakterie.
- Léčba kortikoidy.
- Celá řada dalších onemocnění.
- Nepřípustná je dlouhá doba uložení vzorku za nevhodných podmínek (teplo, mráz...)

3.5.3 Výběr místa odběru krve

Nevhodná je strana, na které byla provedena mastektomie (lymfostáza), místo s hematodem, velkými jizvami.

Obecně se nedoporučuje odběr krve z katétru, který je určen pro podávání nitrožilní výživy. Pro prevenci těchto chyb je jediným bezpečným způsobem odběr žilní krve z opačné končetiny, než je zaveden katétr infuze. Pokud je odběr z katétru nevyhnutelný, pak je nutné před odběrem vlastního krevního vzorku odebrat a zlikvidovat určité množství krve. Pro koagulační vyšetření je to šestnásobek mrtvého objemu odběrového systému, popř. 5 – 10 ml.

Pro zabránění ředícím účinkům a kontaminaci by měla uplynout mezi poslední infuzí a odběrem krve minimálně 1 hodina. Po podání lipidové emulze je tato doba minimálně 8 hodin. Je nepřípustné odebírat krev ze žíly z místa nebo nad místem, kde je aplikována infuze, ideální je však zmíněný časový odstup.

3.5.4 Výběr vhodného odběrového materiálu

Zásadní chybou je volba zkumavky s nevhodným činidlem nebo nedodržení poměru mezi krví a činidlem.

Standardní odběrové systémy používané na HTO Nemocnice Jihlava jsou následující:

Uzavřený odběrový systém Becton-Dickinson (Vacutainer):

barva zátky	zkumavka obsahuje	pro vyšetření (počet řádků = počet zkumavek)
<u>světle</u> fialová	<u>K2</u> EDTA pro 2,5 ml krve	krevní obraz s diferenciatním rozpočtem leukocytů, <u>mikroskopický diferenciatní rozpočet, erytroblasty, retikuloocyty, IPF</u>
<u>tmavě</u> fialová	<u>K2</u> EDTA pro 6 ml krve	krevní skupina, screening protilátek, test kompatibility, PAT, identifikace protilátky
modrá	citrát <u>sodný</u> 3,2 % pro 4, <u>5</u> ml 2, <u>7</u> <u>nebo</u> 1,8 ml krve	PT, aPTT, AT, D-dimery, Fbg, TT
		FVIII
		protein S, protein C, APC rezistence
		LMWH, Apixaban, Rivaroxaban, <u>Dabigatran</u>
		Lupus anticoagulans

červená	bez činidla pro 5 ml	speciální vyšetření imunohematologie
---------	----------------------	--------------------------------------

Odběrový systém Dispolab:

barva zátky	zkumavka obsahuje	pro vyšetření (<i>počet řádků = počet zkumavek</i>)
zelená	EDTA	krevní obraz s diferenciálním rozpočtem leukocytů, retikulocyty
fialová (gumová zátky)	EDTA pro 3 ml krve	krevní obraz s diferenciálním rozpočtem leukocytů, retikulocyty
modrá	citrát <i>sodný</i> 3,2 % pro 2,5 ml krve	PT, aPTT, AT, D-dimery, Fbg, TT
		FVIII
		protein S, protein C, APC rezistence
		LMWH, Apixaban, Rivaroxaban, <i>Dabigatran</i>
		Lupus anticoagulans

Odběrový systém pro pediatrii:

<u>barva zátky</u>	<u>zkumavka obsahuje</u>	<u>pro vyšetření</u>
světle fialová	K2EDTA pro 250–500 µl	krevní obraz s diferenciálním rozpočtem leukocytů, <i>mikroskopický diferenciální rozpočet, erythroblasty, retikulocyty, IPF</i>
modrá	citrát sodný 3,2 % TAPVAL pro 1 ml	koagulační vyšetření

Odběrový systém Sarstedt - TromboExact:

<u>barva zátky</u>	<u>zkumavka obsahuje</u>	<u>pro vyšetření</u>
<i>tmavě červená</i>	<i>sloučenina Mg²⁺</i>	<i>trombocyty (vyřazení pseudotrombocytopenie, kterou může způsobit K2EDTA)</i>

Odběrový systém na vyšetření krevních buněk z tělních tekutin:

<u>barva zátky</u>	<u>zkumavka obsahuje</u>	<u>pro vyšetření</u>
<i>červená</i>	<i>sterilní bez činidel</i>	<i>krevní buňky z tělních tekutin (CSF, punkci, dialyzát)</i>

Jiné odběrové systémy:

Přijatelné jsou i některé další odběrové systémy (Sarstedt). Důležité je, aby byla zvolena odběrová nádobka se správným aditivem a odebráno správné množství krve ve správném poměru. Vždy je vhodné si ověřit vhodnost odběrové soupravy telefonicky na laboratoři.

U koagulačních vyšetření musí být koncentrace citrátu sodného 3,2 % (0,109 M nebo 0,105 M). Na trhu jsou i jiné koncentrace (např. 3,8 % - 0,129 M). Použitá jiná koncentrace citrátu sodného může mít vliv na výsledek vyšetření a referenční meze koagulačních vyšetření jsou stanoveny na koncentraci 3,2 %

V případě použití nestandardních odběrových nádobek kontaktujte vždy laboratoř.

Množství odebrané krve:

Je nutno dodržet správný poměr krve a antikoagulantia. Akceptovatelná odchylka je +/- 10% celkového objemu zkumavky.

3.5.5 Pořadí zkumavek při odběru

Doporučené pořadí – zkumavka na:

- odběr hemokultury nebo zkumavka bez aditiv
- odběr koagulačního vyšetření s citrátem sodným
- biochemické a sérologické vyšetření s aktivátorem srážení či bez něj (vyšetření ze séra)
- biochemické vyšetření s heparinem (vyšetření z plazmy)
- vyšetření krevního obrazu a biochemické vyšetření s K3EDTA či s K2EDTA
- vyšetření glukózy a laktátu s fluoridem sodným či s oxalátem draselným.

Druhá v pořadí by měla být zkumavka s 3,2 % citrátem sodným pro koagulační vyšetření. Toto doporučení neplatí, nabírá-li se pacientovi jediná zkumavka pro vyšetření koagulací (např. protrombinový test). Tehdy je přípustné nabrat tuto zkumavku jako jedinou.

V případě, že není odebírána zkumavka na hemokultury nebo bez aditiv je důležité zachovat zkumavku na koagulační vyšetření jako druhou a je nutné předřadit jakoukoli jinou zkumavku. Nejčastěji se předřazuje zkumavka na biochemické a serologické vyšetření.

Nejčastěji se pacientům odebírá zkumavka biochemická (žlutá), na koagulace (modrá) a na vyšetření krevního obrazu (sv. fialová). Pořadí zkumavek v tomto případě je žlutá, modrá a sv. fialová.

3.6 Transport vzorků do laboratoře

Odebraný materiál je nutné co nejdříve ideálně do 1 hodiny po odběru odeslat do laboratoře.

Biologický materiál musí být přepravován tak, aby během transportu do laboratoře nemohlo dojít k jeho rozbití, rozliti nebo jinému znehodnocení. Je třeba zabránit kontaminaci osob manipulujících s materiálem, provázející žádanky o vyšetření a povrchu zkumavky odebraným biologickým materiálem. Žádanky musí být dodány odděleně od biologického materiálu, aby byly zabezpečeny proti potřísnění.

Transport musí proběhnout v čase a při teplotě odpovídající požadovanému vyšetření, aby se zajistila stabilita vzorku během transportu.

Při extrémních vnějších podmínkách je nutné vzorky transportovat v termoboxech zamezujících znehodnocení vzorku mrazem nebo horkem.

Bližší informace o požadavcích na přepravu jednotlivých vyšetření najdete v 6.3. Seznam laboratorních vyšetření.

Transport primárních vzorků z oddělení Nemocnice si zajišťují oddělení sama.

Transport vzorků od externích lékařů provádí dopravní služba Nemocnice Jihlava. Je zajištěno vybavení termoboxy pro přepravu materiálu. Harmonogram svozu biologického materiálu je upraven tak, aby bylo možné zajistit preanalytické podmínky.

4. Preanalytické procesy v laboratoři

4.1 Příjem biologického materiálu

Příjmová laboratoř na HTO přijímá biologický materiál z nemocničních lůžkových oddělení a ambulancí a ze svozu od kooperujících lékařů nepřetržitě 24 hodin denně.

Materiál je vkládán do sběrného košíku okénkem u hlavního vstupu na HTO. V pracovní době je materiál průběžně odnášen. Rutinní vzorky tedy není nutno oznamovat. Pracovník, který přinesl vzorky na STATIM, oznámí toto personálu laboratoře přes domácí telefon. Je bezpodmínečně nutné, aby vyčkal potvrzení pracovníka laboratoře, že příjem vzorku bere na vědomí.

Příjem materiálu v době pohotovostní služby:

O dodání materiálu musí být vždy sloužící laborantka informována pracovníkem, který přináší biologický materiál k příjmovému okénku.

Příjem likvorů je proti podpisu s uvedením jména pacienta, data a hodiny příjmu.

4.2 Kritéria pro přijetí nebo odmítnutí vzorku

Přijímán je pouze biologický materiál, který splňuje všechny požadavky preanalytické fáze!

Důvody odmítnutí vzorku laboratoři

- Na žadance k biologickému materiálu chybí nebo jsou nečitelné základní údaje (číslo pojištěnce, příjmení a jméno, [plátce](#), [IČP žadatele](#) odesílajícího lékaře nebo pracoviště, základní diagnóza).
- Žádanka dospělého pacienta je od zdravotnického subjektu s odborností pediatrie (kromě indikace lékaře s odborností lékařská genetika), žádanka muže je od subjektu s odborností gynekologie.
- Žádanka s ambulantní [odborností](#) u hospitalizovaných pacientů, žádanka ambulantní [odborností](#) je od subjektu s odborností lůžkového oddělení.
- Žádanka obsahuje požadavek na vyšetření, které laboratoř neprovádí ani nezajišťuje.
- Údaje na žadance a na zkumavce nejsou shodné.
- Biologický materiál bez žádanky (není-li znám odesílatel).
- Žádanka nebo odběrová zkumavka je znečištěna biologickým materiálem.
- Chybně zvolený odběrový systém.
- Neoznačený nebo nedostatečně označený biologický materiál.
- Zjevně došlo k porušení podmínek transportu (zjevné působení fyzikálních vlivů – chlad, překročená teplota pro transport, vlhko.)
- Nevalidní vzorek (nepřesný odběr, hemolýza, chylózní vzorek, sražená krev)

4.3 Skladování vzorků v laboratoři

Vzorky biologického materiálu se skladují po dobu stability vyšetřovaných parametrů (pro případná opakovaná měření či dodatečné požadavky lékaře). Do doby analýzy během pracovního dne se biologický materiál skladuje tak, aby se zabránilo znehodnocení, rozliti, kontaminaci, přímému vlivu slunečního záření či tepla.

Veškerý materiál, který je dodán do laboratoře, se zpracovává podle vnitřních směrnic HTO. Dodržují se stanovené časy stability – provedení analýzy od odběru biologického materiálu.

4.4 Postupy při řešení neshod

Neshodu zjištěnou při příjmu žádanky se vzorkem (chybějící nebo evidentně špatné údaje, rozdíly vedlejších údajů na žadance, průvodce a vzorku, nejasný požadavek na analýzu) řeší pracovník okamžitě při příjmu tak, aby nedošlo k poškození pacienta z prodlení, většinou telefonicky.

Neshody vyřešené bezprostředně po zjištění (doplnění údajů na základě telefonického dotazu nebo okamžitě dodání správného materiálu) se dále neřeší.

Při zjištění zásadní neshody laboratorní pracovník oznámí na oddělení, z jakého důvodu byl požadavek

na vyšetření odmítnut a domluví se na dalším postupu. Pracovník, který zjistil neshodu, provede záznam podle vnitřních směrnic HTO, ve kterém je uvedeno:

- datum a čas
- jméno pracovníka identifikující neshodu
- pracovník ordinujícího oddělení, se kterým se neshoda řešila
- neshoda a uvedení jména pacienta
- řešení neshody včetně odmítnutí vzorku

Odmítnutý materiál se z forezních důvodů skladuje 7 dní a odmítnuté žádanky se archivují v archivu.

5. Distribuce výsledků

5.1 Hlášení kritických hodnot patologických výsledků

Výrazné patologické, nečekané nebo neobvyklé nálezy se telefonicky oznamují bez ohledu na to, zda bylo vyšetření provedeno ve statimovém nebo rutinním režimu. Současně se provede zápis podle vnitřních směrnic HTO:

- datum a čas hlášení, jméno pacienta, popis patologie, kdo a komu hlásil výsledek.

Kritické hodnoty se hlásí při prvním zjištění nebo při náhlé změně některé z níže uvedených hodnot.

Rozhodovací limity pro hlášení kritických hodnot:

Metoda	Dolní mez	Horní mez
Leukocyty [$\times 10^9/L$]	$\leq 1,0$ neutrofilů $\leq 0,5$	≥ 30 (od 6 měsíce věku) ≥ 50 (0-6 měsíců věku)
Hemoglobin [g/L]	≤ 70	≥ 200 (od 1 měsíce věku) ≥ 270 (0-30 dní věku)
Trombocyty [$\times 10^9/L$]	≤ 50	≥ 1000
aPTT-R bez údajů o léčbě heparinem	klinicky nevýznamná	$\geq 2,0$
Protrombinový test INR při léčbě warfarinem	klinicky nevýznamná	$\geq 6,0$
Fibrinogen [g/L]	$\leq 0,8$	neuvádí se
Antitrombin [%]	≤ 40 (od 1 měsíce věku) ≤ 25 (0-30 dní věku)	klinicky nevýznamná
Hodnocení nátěru periferní krve	- přítomnost blastů nebo leukemických promyelocytů - přítomnost parazitů - nález schistocytů $\geq 10/1000$ erytrocytů - přítomnost výrazně reaktivních lymfocytů, lymfomonoidních buněk (pro externí lékaře)	
Screening protilátek	pozitivní	
PAT	pozitivní	
KS	veškeré diskrepance	

Hlášení se týká vždy pacienta nově přijatého na lůžko, nebo pacienta nově vyšetřeného v ambulanci nebo o pacienta s akutně zhoršenými výsledky.

5.2 Výdej výsledků

Definitivně uvolňovat výsledky vyšetření je oprávněn garant výkonu nebo jím pověřený oprávněný pracovník.

Definitivní výsledek je pak vydán elektronicky nebo písemně.

V NIS a na vytisknutém výsledku je definitivní výsledek označen.

Vytištěné výsledky [jsou dle domluvy s externími lékaři předávány přes OKBMI nebo zasílány svozovou službou nebo zasílány poštou. Tištěné výsledky](#) od požadavků dodaných v pracovní době do 11:00 hod jsou [na OKBMI](#) k dispozici [daný den](#) vždy od 13:30 hod [nebo dle](#) doby odezvy jednotlivých parametrů. [V ostatních případech jsou distribuovány následující pracovní den.](#) [Pokud si žadající pracoviště nepřeje zasílat vytištěné výsledky, oznámí tuto skutečnost vedení HTO.](#)

Výsledkový list obsahuje:

- název pracoviště, které výsledek vydalo
- jednoznačnou identifikaci pacienta (jméno, [číslo pojištěnce](#))
- [identifikaci žadatele](#)
- datum a čas přijetí primárního vzorku laboratoří
- datum a čas tisku nálezu
- název vyšetření
- výsledek vyšetření včetně jednotek měření a tam, kde je to možné, rovněž referenční intervaly
- v případě potřeby textové interpretace výsledků
- identifikaci osoby, která autorizovala uvolnění nálezu

Předběžný výsledek vyšetření pro oddělení nemocnice je k dispozici ve formě elektronické v NIS. Pro externí lékaře je možnost přenosu výsledků prostřednictvím transportního programu. [Pro bližší informace o transportním programu kontaktujte vedení HTO.](#)

Telefonické hlášení výsledků

Telefonicky se výsledky sdělují pouze externímu ošetřujícímu lékaři nebo SZP příslušné externí ambulance, a to v případě, že nevznikla pochybnost o totožnosti osoby, která výsledek přebírá. Pokud má pracovník laboratoře odpovídající na dotaz pochybnosti o identifikaci volaného, zeptá se ho na jedinečný identifikátor (PIN) nebo si vyžádá telefonní číslo pracoviště, odkud je vznášen požadavek, zpětně se spojí s uvedeným žadatelem a oznámí požadované údaje. O sdělení výsledku je učiněn záznam podle vnitřních směrnic HTO.

V případě dotazu z oddělení a ambulancí NJ pracovník laboratoře zjistí v LIS fázi zpracování požadavku. Pokud je již požadavek vyšetřen a uvolněn do NIS, odkáže na NIS. Pokud je požadavek rozpracován, odešle po odsouhlasení odpovědnou laborantkou zpracovanou část výsledku. Pokud výsledek chybí, domluví se s žadatelem na dalším postupu.

Pracovníci laboratoře sami hlásí výsledky v následujících situacích:

- STATIM výsledky externím žadatelům
- výsledky s kritickými hodnotami
- případné změny již uvolněných výsledků

Vydávání výsledků pacientům

Pacientům výsledky telefonicky nesdělujeme.

Výdej výsledků pacientovi je možný:

- V případě placeného vyšetření na vlastní žádost
- Na základě písemného požadavku ordinujícího lékaře uvedeného na žádance. Pacient se prokáže průkazem totožnosti (tj. průkaz s fotografií vydaný státní správou) nebo ověřenou plnou mocí. Výsledky se vydají v zalepené obálce označené razítkem a podpisem přes lepení.

Záznam o vydání výsledku se provede podle vnitřních směrnic HTO.

5.3 Změny výsledků

Hlášení změn již uvolněných výsledků je prováděno podle [vnitřních postupů](#).

V případě, že byl vydán chybný výsledek v elektronické i písemné podobě, musí být o tom informován žadatel vyšetření neprodleně telefonicky. Vytiskne se původní chybný výsledek, na který se uvede kdo, kdy a koho telefonicky informoval.

Následně se provede oprava výsledku. V LIS se výsledek označí jako opravený, v NIS je po provedení opravy původní nesprávný výsledek nahrazen novým opraveným. Na vytištěný opravený výsledek se napíše kdo, a kdy opravu provedl. Oba výsledky (nesprávný i opravený) se sepnou, podepíše je vedoucí pracovník a jsou založeny na oddělení pro případné zpětné dohledání.

Nový opravený výsledek musí být odeslán žadateli o vyšetření v písemné podobě s označením: OPRAVENÝ VÝSLEDEK.

O změně výsledku se provede záznam podle vnitřních směrnic HTO.

5.4 Dostupnost vyšetření a doba odezvy.

Dostupností vyšetření je myšlena doba, kdy se v laboratoři vyšetření provádí. Většina vyšetření je prováděna nepřetržitě – 24 hodin denně, některá pouze v pracovních dnech. Bližší informace jsou uvedeny u jednotlivých vyšetření.

Dobou odezvy je myšlena doba od příjmu vzorku na laboratoř do vydání výsledku.

Laboratoř garantuje dodržení této doby pro 80 % vyšetření.

Prostřednictvím laboratorního informačního systému laboratoř eviduje čas přijetí každého vzorku, čas vyhotovení výsledků a čas vydání výsledku.

Statimový výsledek musí být odeslán do NIS do 1 hodiny. Pokud se jedná o patologický výsledek, který je nutno opakovat nebo je jeho diagnostika komplikovaná, pak okamžitě po zpracování.

Výsledky STATIM vyšetření jsou kontinuálně odesílány pomocí nemocniční informační sítě na jednotlivá oddělení a ambulance v elektronické podobě, telefonicky sdělujeme STATIM výsledky pouze externím lékařům.

Rutinní výsledky jsou kontinuálně odesílány pomocí nemocniční informační sítě na jednotlivá oddělení a ambulance v elektronické podobě nejpozději do 8 hodin od dodání do laboratoře.

V případě, že dojde k významnému opoždění vyšetření v důsledku nepředvídatelné situace na laboratoři (např. porucha analyzátoru, nutnost nastavení správného měření), oznámí laboratoř tuto skutečnost na oddělení (telefonicky nebo prostřednictvím [jiného komunikačního kanálu](#)).

5.5 Řešení stížnosti

Pro prezentaci připomínek, podnětů, stížností a reklamací lze využít všechny dostupné formy komunikace:

- ústní
- telefonické sdělení
- písemné sdělení

- sdělení elektronickou formou (e-mail)

Adresátem sdělení může být v případě podnětů a připomínek kterýkoliv pracovník oddělení. Drobnou připomínku k práci laboratoře řeší okamžitě pracovník, který stížnost přijal, je-li to v jeho kompetenci. Tento typ stížnosti se nezaznamenává.

Závažnější stížnost, kterou lze vyřešit okamžitě, vyřeší pracovník, který stížnost přijal a ohlásí stížnost a její řešení vedoucí laborantce. Vedoucí laborantka zaznamená datum obdržení stížnosti, komu je stížnost adresována, kdo si stěžuje, předmět stížnosti, způsob řešení stížnosti.

Není-li možné stížnost ústně vyřešit okamžitě, pracovník, který stížnost přijal, informuje primáře nebo vedoucí laborantku. Po zjištění veškerých skutečností a jejich analýze vedoucí laborantka nebo primář formuluje řešení. Toto řešení je přiměřeným způsobem sděleno stěžující si osobě (případně ostatním zainteresovaným stranám).

Písemnou stížnost řeší vždy primář oddělení nebo vedoucí laborant.

Písemná stížnost se vždy řeší písemně. Je-li možné stížnost vyřídit ihned, učiní se tak písemně. Není-li možné stížnost vyřídit ihned, navrhne se postup řešení (získání dalších informací, jejich analýza, odhad časového intervalu pro definitivní vyřešení apod.). Stěžující si osobě (případně ostatním zainteresovaným stranám) je ihned písemně odesláno oznámení o registraci stížnosti se stručným vyjádřením o dalším postupu vyřizování stížnosti. Kopie tohoto sdělení společně s originálem stížnosti se přiloží k „Záznamu o stížnosti“. Dále je stěžovatel informován o konečném výsledku vyřešení stížnosti.

5.6 Konzultační činnost laboratoře

O konzultaci lze požádat na všech laboratořích. Příslušnou informaci podá vždy kompetentní zdravotnický pracovník pro danou problematiku (laborant nebo lékař).

Odborní pracovníci laboratoře poskytnou informace k požadavkům na laboratorní vyšetření, konzultace k interpretaci výsledků poskytne lékař – hematolog na kl. 413.

6. Laboratorní vyšetření

6.1 Vyšetření zasílaná do spolupracujících zařízení

6.1.1 Příjem vzorků pro spolupracující laboratoře

Některá vyšetření, která neprovádíme na HTO Jihlava, je možné našim prostřednictvím zaslat do spolupracujících laboratoří.

Vyšetření, která zde nejsou uvedena lze zaslat do spolupracujících laboratoří pouze po telefonické domluvě s vedoucím laboratoře nebo jeho zástupcem.

Biologický materiál, který se odesílá do spolupracujících laboratoří, musí být odebrán zvlášť.

Transport biologického materiálu do spolupracujících laboratoří je zajištěn z HTO vozem NJ v tyto dny:

- úterý – pracoviště v Praze, odjezd 8:30 hodin
- středa – pracoviště v Brně, odjezd 7:00 hodin
- pondělí–pátek Pelhřimov, odjezd v 7:00 hodin

Biologický materiál je třeba dodat nejpozději půl hodiny před odjezdem. Pokud je odebrán v jiný den a preanalytická fáze to umožňuje, HTO zajistí v souladu s podmínkami preanalytické fáze přípravu vzorku (centrifugaci, případnou separaci), uskladnění a následně transport do provádějící laboratoře. Zmražené vzorky jsou do doby transportu uloženy v mrazničce s kontinuálním záznamem teploty při minimálně – 20 °C a transportovány v termoboxu se suchým ledem.

Veškerý odesílaný materiál je na HTO evidován.

Žádanky spolupracujících laboratoří si můžete vytisknout na jejich internetových stránkách nebo vyzvednout na HTO.

Výsledky vyšetření doručují laboratoře přímo ordinujícímu oddělení.

6.1.2 Seznam spolupracujících laboratorních zařízení

1	OKH – úsek speciální koagulace, Jihlavská 20, FN Brno – Bohunice
2	TTO – HLA laboratoř, Jihlavská 20, FN Brno – Bohunice
3	OKH – oddělení molekulární genetiky a biologie, Jihlavská 20, FN Brno – Bohunice
4	OKB, Jihlavská 20, FN Brno – Bohunice
5	ÚPA – prim. MUDr. Leoš Křen, Ph.D., Jihlavská 20, FN Brno – Bohunice
6	Centrum molekulární biologie a genové terapie, Interní hemato-onkologická klinika, Černopolní 9, FN Brno
7	Flow cytometrie a celulární terapie, Interní hemato-onkologická klinika, Černopolní 9, FN Brno
9	ÚHKT, Oddělení imunohematologie, U Nemocnice 1, Praha 2
10	ÚHKT, Laboratoř diagnostiky anemií, U Nemocnice 1, Praha 2
11	GHC Genetics, s.r.o., Krakovská 8/581, Praha 1
12	VFN Praha, Centrální hematologická laboratoř, U Nemocnice 2
13	HTO, OKB Nemocnice Pelhřimov

6.1.3 Seznam vyšetření zasílaných do spolupracujících laboratoří

vyšetření (zkratka)	odběr *	minimální množství **	pracoviště
testy pro diagnostiku trombofilních stavů	Pro-C-GLOBAL (PCG)	Na-citrát	2,7 ml
	FVIII	Na-citrát	2,7 ml
screening von Willebrandovy choroby	Ristocetin kofaktor (Ricin)	Na-citrát	2,7 ml
	von Willebrandův faktor (LIA) (vWF)	Na-citrát	2,7 ml
	aPTT ACTIN FS – cirkulující antikoagulans	Na-citrát	2,7 ml
	cirkulující antikoagulans na bázi PT	Na-citrát	5 ml
	kroužící antikoagulans na bázi aPTT	Na-citrát	5 ml
vyšetření jednotlivých faktorů koagulační kaskády	F VII, IX, X, XI, XII	Na-citrát	na každý test 2,7 ml
	FXIII	Na-citrát	5 ml
imunní protilátky	antileukocytární protilátky volné	sražená krev	10 ml
	antitrombocytární protilátky volné	sražená krev	10 ml

imunní protilátky	antitrombocytární protilátky vázané metodou FC (flow cytometrie)	EDTA	6 ml	2 vlastní žádanka vzorek odebrat ve středu ráno a do 7:00 hodin dopravit do laboratoře
molekulárně genetická vyšetření trombofilních stavů	F VL(Leiden) Leidenská mutace faktoru V G1691A	EDTA	3 ml	3
	stanovení polymorfismu MTHFR C677T termolabilní varianta	EDTA	3 ml	žádanka typ „Z“
	mutace protrombinu (FII) G20210A	EDTA	3 ml	stabilita 48 hodin. Odebrat nejdříve 1 den před transportem (v úterý)
	mutace HFE k detekci hereditární hemochromatózy	EDTA	3 ml	
	endogenní erytropoetin	sražená krev	10 ml	4 žádanka typ „Z“
histologické vyšetření kostní dřeně z biopsie		sterilní zkumavka bez aditiv	váleček kostní dřeně	5
DNA/RNA diagnostika onkologických markerů	BCR/ABL	EDTA	2 x 3 ml	6 vlastní žádanka
	FIP 1L1/PDGFRa		2 x 3 ml	
	JAK 2		2 x 3 ml	
periferní krev	imunofenotypizace lymfocytů	EDTA	3 ml	7
kostní dřeň	cytogenetika KD	zkumavka s médiem k vyzvednutí na HTO		vlastní žádanka
	imunofenotypizace KD	EDTA	3 ml	
imuno hematologické vyšetření červené krevní řady (po konzultaci s HTO)		EDTA	6 ml	9 vlastní žádanka
		sražená krev	3 zkumavky	
diagnostika anémií (po konzultaci s HTO)	testy na hereditární sférocytózu – Pink test	EDTA	2 ml	10 vlastní žádanka Odběr v úterý ráno, ne dříve než v 8:00 hodin, ihned dopravit do laboratoře.
	enzymatické defekty erytrocytové membrány	EDTA	4 x 3 ml	
	testy na paroxysmální noční hemoglobinurii	EDTA	4 ml	
	testy na hemoglobinopatie	EDTA	3 x 3 ml	

testy na detekci a prevenci geneticky podmíněných nemocí		vlastní zkumavky		11 vlastní žádanky
průkaz přítomnosti získaných inhibitorů	lupus antikoagulans	Na-citrát	5 ml	12 žádanka typ „Z“

* Na-citrát – pokud není uvedeno jinak, nabírá se krev v poměru 1:9 v množství uvedeném na zkumavce.

* EDTA – množství krve musí být zachováno podle použité zkumavky.

** Je uvedeno minimální požadované množství krve.

6.2 Seznam LDT

LDT = laboratory development test (non IVD R)

<u>Popis nebo název metody</u>	<u>Popis, v čem spočívá zařazení mezi LDT</u>
<u>Krvácivost DUKE</u>	• <u>postup a používané pomůcky non IVD</u>
<u>Směsné testy v rámci diagnostiky Lupus anticoagulans</u>	• <u>analyzátor IVD</u> • <u>reagencie IVD</u> • <u>směsná plazma non IVD</u>
<u>APC rezistence</u>	• <u>analyzátor IVD</u> • <u>reagencie IVD</u> • <u>aplikační protokol jiného výrobce, než je výrobce analyzátoru – je ve schvalovacím procesu notifikačních orgánů</u>

6.3 Podrobný seznam vyšetření, která provádíme na HTO:

V úvodu je uveden stručně popis testu.

Materiál	Jaký materiál použijeme z dodaného vzorku po zpracování k vyšetření.
Odběr	Jakou odběrovou nádobku (aditivum) máte použít.
Podmínky odběr	Specifické požadavky na odběr.
Doporučené množství	Jaké minimální množství máte dodat do laboratoře.
Doba doručení do laboratoře	Za jak dlouho po odběru musíte vzorek dodat do laboratoře, aby byly splněny podmínky preanalytické fáze vyšetření.
Podmínky doručení	Jaké podmínky musíte dodržet nebo jakých podmínek se musíte vyvarovat, aby vzorek nebyl při transportu poškozen.
Stabilita analytu	Za jak dlouho od odběru musí být vzorek vyšetřen, aby byl zaručen správný výsledek
Dostupnost	Kdy se v laboratoři vyšetření provádí.
Doba odezvy	Za jak dlouho po dodání do laboratoře můžete očekávat výsledek.
Jednotky – vyjádření výsledku	Veličina nebo způsob, jakým je uváděn výsledek.
Referenční intervaly	Obvyklé hodnoty očekávané u zdravé populace.
Klinické rozhodovací hodnoty (kde je to vhodné).	

Věnujte pozornost upozorněním!

Jedná se o upozornění na další důležité podmínky pro odběr, které mohou ovlivnit výsledek. Požadavky

na stav pacienta, požadavky na dietu, vliv léků a jiné možné interference.

Na závěr je stručný klinický význam příslušného testu.

Výsledky všech testů však musí být interpretovány s ohledem na diagnostickou historii pacienta, klinické příznaky a další nálezy.

6.3 Krvácivost (DUKE)

Málo citlivý globální test primární hemostázy. Měří se doba, za kterou dojde na kůži v místě standardního vpichu ke spontánní zástavě krvácení. Metoda je zatížena velkou chybou a je nestandardizovatelná.

Materiál	0	
Odběr	Vpich do ušního lalůčku – pacient se dostaví k provedení testu do hematologické ambulance.	
Dostupnost	V ordinačních hodinách ambulance.	
Jednotky	s (doba krvácivosti)	
Referenční meze	Věk	Refer. meze
	Všechny věkové kategorie	<270

Upozornění:

Pacient se dostaví v ordinačních hodinách ambulance. Klinický význam:

Jedná se o rychlou orientační metodu, která poskytne první informaci o funkci krevních destiček.

6.3.1 PT, protrombinový test (INR, Ratio)

Základní koagulační test monitorující zevní koagulační systém.

INR (mezinárodní normalizovaný poměr) slouží k vyjadřování výsledků protrombinového testu u pacientů užívajících kumariny a umožňuje porovnávat výsledky z různých laboratoří, testované různými tromboplastiny.

Materiál	citrátová plazma	
Odběr	Na-citrát 3,2 %	
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná na více koagulačních vyšetření	
Podmínky odběru	uvedte čas odběru a antikoagulační léčbu	
Doba doručení do laboratoře	1 hodina od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 15 - 25 °C	
Stabilita analytu	6 hodin od odběru	
Dostupnost	nepřetržitě	
Doba odezvy	rutina 6 hodin, statim 1 hodina	
Jednotky	s (koagulační čas s uvedením času normální plazmy) ratio (poměr času pacienta: času normální plazmy) INR (normalizovaný poměr)	
Referenční intervaly	Věk	Referenční meze
PT [s]	do 15 let	15–20 (vždy porovnat s časem normální plazmy)
	od 15 let	13–17 (vždy porovnat s časem normální plazmy)
PT ratio [1]	0–1 měs.	0,80 – 1,50
	1–6 měs.	0,80 – 1,40
	od 6 měs.	0,80 – 1,20
PT INR	0–1 den	1 – 1,5
	1 den – 1 rok	1 – 1,4
	1 rok – 11 let	1 – 1,3
	11–15 let	1 – 1,2
	od 15 let	0,8 – 1,2
	terapeutické rozmezí při antikoagulační léčbě (dle klinické indikace)	2,0 – 4,0

Upozornění:

U hemolytických vzorků mohou být hodnoty zkresleny – silně chylózní vzorky nelze vyšetřit.

Klinický význam:

INR – kontrola léčby kumarinovými preparáty.

Prodloužení:

- vrozený nebo získaný deficit F IL V, VII, a X a fibrinogenu (hepatopatie, DIC)
- léčba antagonisty vitamínu K (kumariny)
- fyziologicky novorozenec

6.3.2 aPTT (aktivovaný parciální tromboplastinový test)

Jednoduchý a univerzální test k vyšetření vnitřního koagulačního systému, který je citlivý k deficitu všech koagulačních faktorů mimo F VII. Tento test je používán ke zjištění defektů I. fáze koagulace.

Materiál	citrátová plazma	
Odběr	Na-citrát <u>3,2 %</u>	
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná na více koagulačních vyšetření	
Podmínky odběru	uvedte čas odběru a antikoagulační léčbu	
Doba doručení do laboratoře	1 hodina od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě <u>15</u> –25 °C	
Stabilita analytu	4 hodiny od odběru <u>1 hodina</u> při heparinové léčbě	
Dostupnost	nepřetržitě	
Doba odezvy	rutina 6 hodin, statim 1 hodina	
Jednotky	s (koagulační čas) ratio (<u>poměr času pacienta: času normální plazmy</u>)	
Referenční intervaly:	Věk	Refer. meze
Koagulační čas [s]	15–100	24–33 s
Ratio		0,8 – 1,2
u novorozenců fyziologicky vyšší koagulační čas		
při hodnotách nad 300 s uvádíme výsledek: nesráží se		

Upozornění:

U hemolytických vzorků mohou být hodnoty zkresleny – silně chylózní vzorky nelze vyšetřit.

Klinický význam:

Nejčastěji užívaný test k monitorování léčby heparinem, nehodí se ke kontrole léčby nízkomolekulárními hepariny.

Prodloužení:

- vrozený nebo získaný nedostatek faktorů VIII, IX, XI, XII
- heparin
- inhibitory (specifické a nespecifické)
- arteficiálně (odběr, laboratorní zpracování)
- fyziologicky novorozenec

U plazmy s poklesem hladiny koagulačních faktorů VIII, IX, XI a XII bývá hodnota aPTT prodloužena. Při současně prodlouženém PT rovněž pokles F X, event. F V, II a fibrinogenu.

Heparin v přítomnosti adekvátního množství AT rovněž prodlužuje aPTT.

6.3.3 LMWH

Tímto vyšetřením měříme koncentraci LMWH v plazmě.

Materiál	citrátová plazma	
Odběr	Na-citrát <u>3,2 %</u>	
Doporučené množství	1 samostatná zkumavka přesně odebraná	
Podmínky odběru	Odběr musí být proveden 4 hodiny (+- 1 hodina) po aplikaci LMWH v době plazmatického píku. Odběr dříve nebo později po aplikaci heparinu dává nižší hodnoty a mohlo by dojít k předávkování. Uveďte čas odběru a antikoagulační léčbu.	
Doba doručení do laboratoře	do 30 minut od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě <u>15</u> –25 °C	
Stabilita analytu	<u>4</u> hodiny od odběru	
Dostupnost	nepřetržitě	
Doba odezvy	rutina 6 hodin, statim 1 hodina	
Jednotky	IU/ml	
Referenční intervaly	Profylaxe	0,2 – 0,4
	Terapie	0,4 – 1,2
	neléčení pacienti	0 – 0,1

Upozornění:

U silně hemolytických vzorků mohou být hodnoty zkresleny, silně chylózní vzorky nelze vyšetřit. Hodnota výsledku je ovlivněna výrazně sníženou nebo zvýšenou koncentrací endogenního AT u pacienta. Klinický význam:

Test slouží k monitorování léčby heparinem – UFH (nízké dávky) především LMWH.

6.3.4 Fibrinogen

Automatizované stanovení koagulačního času plazmy s potlačením vlivu inhibitorů koagulace.

Materiál	citrátová plazma	
Odběr	Na-citrát <u>3,2 %</u>	
Podmínky odběru	uveďte čas odběru a fibrinolytickou léčbu	
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná na více koagulačních vyšetření	
Doba doručení do laboratoře	1 hodina od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě <u>15</u> –25 °C	
Stabilita analytu	4 hodiny od odběru	
Dostupnost	nepřetržitě	
Doba odezvy	rutina 6 hodin, statim 1 hodina	
Jednotky	g/l	
Referenční intervaly	Věk	Referenční meze
	0–1 rok	1,50 – 3,40
	1 rok – 6 let	1,70 – 4,00
	6 let – 11 let	1,55 – 4,00
	11–16 let	1,55 – 4,50
	18–18 let	1,60 – 4,20
	od 18 let	1,80 – 4,20

Upozornění:

Stanovení ovlivňuje heparin, hemolýza, chybně odebraná krev, diabetes. Fyzická námaha před odběrem může snížit hladinu fibrinogenu v plazmě. Zvýšené hodnoty můžeme pozorovat u kuřáků.

Klinický význam:

Fibrinogen je syntetizován v játrech. Patří mezi proteiny akutní fáze (cévní poškození, chirurgický výkon, akutní infekce, infarkt myokardu). V průběhu několika hodin po navození těchto stavů dojde ke zvýšení syntézy fibrinogenu v játrech a jeho hladina se v průběhu 3–5 dnů zvýší na 3 – 5násobek výchozí hodnoty. Po této době se vrací k normálu. DIC, aktivace fibrinolýzy.

6.3.5 Trombinový test, TT, TT ratio

Test vystihující tzv. třetí fázi koagulace, tj. štěpení fibrinogenu trombinem.

Materiál	citrátová plazma	
Odběr	Na-citrát 3,2 %	
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná na více koagulačních vyšetření	
Doba doručení do laboratoře	1 hodina od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 15 –25 °C	
Stabilita analytu	4 hodiny od odběru	
Dostupnost	nepřetržitě	
Doba odezvy	rutina 6 hodin, statim 1 hodina	
Jednotky	s	
Referenční intervaly:	Věk	Refer. meze
Trombinový čas [s]		14–18
Ratio		0,8 – 1,2
u novorozenců fyziologicky vyšší trombinový čas		

Upozornění:

U silně hemolytických vzorků mohou být hodnoty zkresleny – silně chylózní vzorky nelze vyšetřit

Klinický význam:

Trombinový test není vhodný k monitorování hladiny heparinu při léčbě nefrakcionovaným heparinem, a to pro jeho malou specifickou, závislost testu na systému přeměny fibrinogenu na fibrin a pro velkou citlivost testu k heparinu (nepatrná koncentrace nefrakcionovaného heparinu vyvolá velké prodloužení času).

Prodloužení:

- poruchy štěpení fibrinogenu trombinem
- dysfibrinogenémie, hypo a afibrinogenémie, hypoalbuminurie
- heparin
- jiné patologické inhibitory (myelom, revmatoidní artritida)
- fyziologicky novorozenec

6.3.6 D – dimery

Materiál	citrátová plazma
Odběr	Na-citrát 3,2 %
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná na více koagulačních vyšetření
Doba doručení do laboratoře	1 hodina od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 15 –25 °C
Stabilita analytu	4 hodiny od odběru
Dostupnost	nepřetržitě
Doba odezvy	rutina 6 hodin, statim 1 hodina
Jednotky	mg/l FEU
Cut off hodnota	0,5

Upozornění:

Interference: Přítomnost RF nebo chylózní vzorek může způsobovat falešně pozitivní nebo falešně negativní výsledky.

Klinický význam:

D-dimery jsou specifické pozdní štěpné produkty fibrinu a jejich přítomnost ve vyšetřované plazmě svědčí o aktivaci krevního srážení a také fibrinolýzy. Slouží jako marker trombofilních stavů.

Zvýšení D-dimerů

- je indikátorem čerstvé tromboembolické příhody, hlubokých žilních trombóz, plicní embolie, DIC
- jaterní cirhóza, hepatopatie
- maligní onemocnění
- poranění, operace
- fyziologicky v době menstruace, těhotenství, po porodu
- po dlouhé namáhavé práci

6.3.7 Antitrombin (AT)

Materiál	citrátová plazma	
Odběr	Na-citrát 3,2 %	
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná na více koagulačních vyšetření	
Doba doručení do laboratoře	1 hodina od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 15 –25 °C	
Stabilita analytu	4 hodiny od odběru	
Dostupnost	nepřetržitě	
Doba odezvy	rutina 6 hodin. statim 1 hodina	
Jednotky	V % funkční (inhibiční) aktivity.	
Referenční meze	Věk	Refer. meze
	do 6 měsíců	40–90
	dospělí a děti od 6 měsíců	75–125

Klinický význam:

Antitrombin je protein akutní fáze. Je tvořen v játrech. Jako nejdůležitější fyziologický inhibitor serinových proteáz má centrální úlohu při regulaci hemostatické rovnováhy. Nepůsobí okamžitě, má opožděný účinek (15–30 min). Poločas v plazmě je 45–60 hodin, za patologických stavů se výrazně zkracuje i na méně než 3 hodiny (při šoku, DIC).

Snížení:

vrozený nedostatek:

- U mužů s věkem a u žen po menopauze klesá.
- Při nízkých hodnotách (pod 70 %) vzniká riziko trombózy
- není úspěšná léčba heparinem

získaný nedostatek:

- snížená produkce (jatemí onemocnění, fyziologicky novorozeneček)
- zvýšené ztráty (nefrotický syndrom)
- zvýšená spotřeba (DIC, rozsáhlé operace intravaskulární trombózy)
- jiné příčiny (těhotenství)

6.3.8 Protein S volný

Materiál	citrátová plazma	
Odběr	Na-citrát <u>3,2 %</u> , zkumavka nesmí být skleněná!	
Podmínky odběru	<ul style="list-style-type: none"> • 2 měsíce před odběrem přerušit podávání orálních kontraceptiv. • 2 měsíce před odběrem přerušit <u>antikoagulační</u> léčbu. • Odběr provést v polovině menstruačního cyklu. • Pacient nesmí mít příznaky infekce (virové ani bakteriální). • Pacient by měl být před odběrem alespoň 10 minut v klidu. • Je nutné zajistit netraumatický odběr. • Uveďte čas odběru a antikoagulační léčbu. 	
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná	
Doba doručení do laboratoře	1 hodina od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě <u>15–25 °C</u>	
Stabilita analytu	<u>4 hodiny</u> od odběru	
Dostupnost	vzorky lze zasílat denně	
Doba odezvy	<u>měření probíhá přibližně 1x měsíčně s ohledem na počet nashromážděných vzorků</u>	
Jednotky	% normy	
Referenční meze	Věk	Refer. meze
	0–99 R	<u>70–130 %</u>
Klinické rozhodovací hodnoty	Snížení pod <u>60 %</u> indikuje přítomnost deficience, výsledek by měl být potvrzen měřením nově odebraného vzorku.	

Upozornění:

Interference: Hladina volného proteinu S může být snížena během gravidity a v úvodu zánětlivých procesů, během terapie dikumaroly.

Klinický význam:

Protein S je protein závislý na vitamínu K a působí jako neenzymatický kofaktor dvou hlavních přirozených antikoagulantů: aktivovaného proteinu C a TFPI (inhibitoru cesty tkáňového faktoru).

Přibližně 60 % cirkulujícího proteinu S se nekovalentně váže na vazebný protein C4b (C4BP), což je regulátor klasické dráhy aktivace komplementu. Zbývajících přibližně 40 % celkového podílu proteinu S, tj. volný protein S, představuje fyziologicky aktivní formu.

Dědičné deficity proteinu S souvisí se zvýšeným rizikem žilní trombózy.

6.3.9 Protein C

Stanovení proteinu C chromogenní metodou slouží k určení diagnózy jeho vrozené nebo získané poruchy, která je rizikovým faktorem žilních trombóz. Chromogenní metoda eliminuje vliv LA a získaných inhibitorů koagulace.

Materiál	citrátová plazma	
Odběr	Na-citrát <u>3,2 %</u> , zkumavka nesmí být skleněná	
Podmínky odběru	<ul style="list-style-type: none"> • 2 měsíce před odběrem přerušit podávání orálních kontraceptiv. • 2 měsíce před odběrem přerušit léčbu kumariny. • Odběr provést v polovině menstruačního cyklu. • Pacient nesmí mít příznaky infekce (virové ani bakteriální). • Pacient by měl být před odběrem alespoň 10 minut v klidu. • Je nutné zajistit netraumatický odběr. • Uveďte čas odběru a antikoagulační léčbu. 	
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná	
Doba doručení do laboratoře	<u>1 hodinu</u> od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojové) teplotě <u>15</u> –25 °C	
Stabilita analytu	<u>4 hodiny</u> od odběru	
Dostupnost	vzorky lze zasílat denně	
Doba odezvy	<u>měření probíhá přibližně 1x měsíčně s ohledem na počet nashromážděných vzorků</u>	
Jednotky	v % funkční (inhibiční) aktivity.	
Referenční meze	Věk	Refer. meze
	novorozenci	snížené hodnoty
	dospělí	70–140 %
Klinické rozhodovací hodnoty	Snížení pod 60 % indikuje přítomnost deficience, která musí být došetřena.	

Upozornění:

Interference: Aktivita C-proteinu je snížena během terapie antagonisty vitamínu K, při jaterních onemocněních, DIC.

Klinický význam:

Vrozené deficience jsou spojeny s opakujícími se žilními trombózami.

6.3.10 APC rezistence

Test slouží ke stanovení rezistence na aktivovaný protein C, která je způsobená mutací faktoru V Leiden.

Materiál	citrátová plazma	
Odběr	Na-citrát <u>3,2 %</u> , zkumavka nesmí být skleněná. Požadavky viz níže.	
Podmínky odběru	<ul style="list-style-type: none"> • 2 měsíce před odběrem přerušit podávání orálních kontraceptiv. • 2 měsíce před odběrem přerušit léčbu kumariny. • Odběr provést v polovině menstruačního cyklu. • Pacient nesmí mít příznaky infekce (virové ani bakteriální). • Pacient by měl být před odběrem alespoň 10 minut v klidu. • Je nutné zajistit netraumatický odběr. • Uveďte čas odběru a antikoagulační léčbu. 	
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná	
Doba doručení do laboratoře	1 hodina od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě <u>15</u> –25 °C	
Stabilita analytu	<u>4 hodiny</u> od odběru	
Dostupnost	vzorky lze zasílat denně	
Doba odezvy	<u>měření probíhá přibližně 1x měsíčně s ohledem na počet nashromážděných vzorků</u>	
Jednotky	poměr (R) koagulačních časů ze dvou oddělených reakcí	
Vyjádření výsledku	vyhodnocení testu	hodnoty R
	negativní	3,4 – 5,8
	pozitivní	<2,0
Tyto poměry se mohou měnit v závislosti na typu laboratoře a přístroje – nejsou porovnatelné s výsledky z jiných laboratoří. Hodnoty 2,0 – 3,0 je třeba konzultovat s lékařem HTO. Mohou znamenat chybu v preanalytice (zopakovat odběr) nebo se zachytila jiná mutace.		

Upozornění:

Nelze vyšetřit hemolytické vzorky. Doporučujeme počítat s možností kontaktovat pacienta pro případný opakovaný odběr, zjistí-li se v laboratoři, že vzorek je hemolytický.

Klinický význam:

Snížený poměr (R) má klinický význam. Přítomnost Leidenské mutace může potvrdit jediné molekulárně genetické vyšetření. Sama pozitivita APC-rezistence je považována za trombofilní riziko.

Příprava pacienta:

Požadavky na dietu: není nutné být na lačno

Vliv ostatních léků:

Vzhledem k přidavku Polybrenu, který je obsažen v reagentcích tohoto stanovení, tento postup umožňuje stanovení u pacientů, kteří jsou na antikoagulační léčbě heparinem při hladinách ≤ 2 IU/ml (UFH a LMWH) nebo hladinách pentasacharidů ≤ 2 μ g/ml.

Doporučuje se při léčbě Aprotininem, Protaminem nebo přímými trombinovými inhibitory (Hirudin, Argatroban) počkat před odběrem krve pro testování alespoň 24 h, nebo stanovit FVL metodou PCR.

6.3.11 Faktor VIII

Stanovení koagulačního faktoru VIII chromogenní metodou, která eliminuje vliv LA a získaných inhibitorů koagulace.

Materiál	citrátová plazma	
Odběr	Na-citrát 3,2 % , zkumavka nesmí být skleněná. Uvedte čas odběru a antikoagulační léčbu.	
Podmínky odběru	<ul style="list-style-type: none"> • 2 měsíce před odběrem přerušit podávání orálních kontraceptiv. • 2 měsíce před odběrem přerušit léčbu kumariny. • Odběr provést v polovině menstruačního cyklu. • Pacient nesmí mít příznaky infekce (virové ani bakteriální). • Pacient by měl být před odběrem alespoň 10 minut v klidu. • Je nutné zajistit netraumatický odběr. 	
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná	
Doba doručení do laboratoře	do 1 hodiny od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 15–25 °C	
Stabilita analytu	2 hodiny od odběru	
Dostupnost	vzorky lze zasílat denně	
Doba odezvy	<u>měření probíhá přibližně 1x měsíčně s ohledem na počet nashromážděných vzorků</u> v odůvodněných případech po tel. domluvě lze vyšetřit kdykoliv	
Jednotky	v % normální aktivity	
Referenční meze	Věk	Refer. meze
	0–1 den	60,0 – 140,0
	2 dny – 1 měs.	60,0 – 125,0
	1 měs. – 1 rok	55,0 – 100,0
	1 rok – 6 let	75,0 – 150,0
	od 6 let	50,0 – 150,0

6.3.12 Dabigatran

Stanovení koncentrace léčiva Dabigatranu (Pradaxa) v krvi.

Materiál	citrátová plazma	
Odběr	Na-citrát 3,2 % , zkumavka nesmí být skleněná.	
Podmínky odběru	Uvedte čas podání a dávku užitého léku.	
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná	
Doba doručení do laboratoře	do 1 hodiny od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 15–25 °C	
Stabilita analytu	48 hodin od odběru	
Dostupnost	nepřetržitě	
Doba odezvy	<u>rutina 6 hodin. statim 1 hodina</u>	
Jednotky	µg/l	
Referenční intervaly	neléčení pacienti	méně než 0,5

Terapeutické rozmezí	dle klinického nastavení a dávkování léku
----------------------	---

Klinický význam:

Nastavení léčby nebo podezření na nadměrně vysokou koagulační aktivitu léku.

6.3.13 Rivaroxaban

Stanovení koncentrace léčiva Rivaroxabanu (Xarelto) v krvi.

Materiál	citrátová plazma
Odběr	Na-citrát <u>3,2 %</u> , zkumavka nesmí být skleněná.
Podmínky odběru	Uveďte čas podání a dávku užitého léku.
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná
Doba doručení do laboratoře	do 1 hodiny od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě <u>15</u> –25 °C
Stabilita analytu	<u>4 hodiny</u> od odběru
Dostupnost	nepřetržitě
Doba odezvy	<u>rutina 6 hodin. statim 1 hodina</u>
Jednotky	µg/l
Referenční intervaly	Výsledek hodnotí žádající lékař dle doby odběru v závislosti na požití a dávkování léku.

Klinický význam:

Použití: nastavení léčby nebo podezření na nadměrně vysokou koagulační aktivitu léku.

Výrobce léku zatím nejsou stanoveny maximální bezpečné koncentrace, jejichž překročení by predikovalo vyšší krvácivé riziko.

6.3.14 Apixaban

Stanovení koncentrace léčiva Apixabanu (Eliquis) v krvi.

Materiál	citrátová plazma
Odběr	Na-citrát <u>3,2 %</u> , zkumavka nesmí být skleněná.
Podmínky odběru	Uveďte čas podání a dávku užitého léku.
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná
Doba doručení do laboratoře	do 1 hodiny od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě <u>15</u> –25 °C
Stabilita analytu	<u>4 hodiny</u> od odběru
Dostupnost	nepřetržitě
Doba odezvy	<u>rutina 6 hodin. statim 1 hodina</u>
Jednotky	µg/l
Referenční intervaly	Výsledek hodnotí žádající lékař. Předpokládaná expozice apixabanu v závislosti na dávkování léku a době odběru vzorku po požití léku.

Klinický význam:

Ačkoli léčba apixabanem nevyžaduje běžné sledování expozice, může být informace o jeho koncentraci užitečná ve výjimečných situacích, kdy by mohla znalost expozice apixabanu pomoci učinit informovaná

klinická rozhodnutí, např. při předávkování či mimořádné operaci.

6.3.15 Lupus anticoagulans (LA)

LA má diagnostický význam u pacientů s recidivujícími venózními a arteriálními trombózami a u žen se spontánními potraty, u kterých je podezření na diagnózu antifosfolipidový syndrom (APS) LA jsou antifosfolipidové protilátky se schopností prodlužovat koagulační časy závislé na fosfolipidech. Konverze protrombinu na trombin je inhibována na úrovni protrombinázového komplexu.

Materiál	citrátová plazma
Odběr	Na-citrát 3,2 % , zkumavka nesmí být skleněná.
Podmínky odběru	bez antikoagulační léčby,
Doporučené množství	1–2 zkumavky přesně odebrané, potřebné množství 5–6 ml
Doba doručení do laboratoře	do 1 hodiny od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 15–25 °C
Stabilita analytu	plazmu je nutné oddělit co nejdříve dvojí centrifugací, 4 hodiny při 2–8 °C
Dostupnost	vzorky lze zasílat denně
Doba odezvy	<i>měření probíhá přibližně 1x měsíčně s ohledem na počet nashromážděných vzorků</i>
Jednotky	slovní hodnocení přítomnosti LA
Referenční intervaly	Ve zdravé populaci není LA přítomen.

Klinický význam:

Přítomnost LA u pacienta zvyšuje riziko vzniku trombózy.

6.3.16 Krevní obraz (KO)

Referenční meze jsou uvedeny v souladu s doporučením České hematologické společnosti ČLS JEP ze dne 1. 3. 2015.

Vyšetřením krevního obrazu zjistíme počet leukocytů, erytrocytů, koncentraci hemoglobinu, hodnotu hematokritu, středního objemu erytrocytů, množství hemoglobinu v erytrocytu, koncentraci hemoglobinu v erytrocytu, počet trombocytů, počet erytoblastů a procentuální zastoupení erytoblastů vůči leukocytům.

Materiál	krev v EDTA
Odběr	EDTA – předepsané množství krve.
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná.
Doba doručení do laboratoře	4 hodiny od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 15–25 °C
Stabilita analytu	5 hodin od odběru
Dostupnost	nepřetržitě
Doba odezvy	<i>rutina 6 hodin, statim 1 hodina</i>
Referenční meze	s ohledem na složitost mezí jsou na doptání v laboratoři. Referenční meze jsou vždy součástí vydávaného výsledku.

Upozornění:

U výsledku trombocytů může být uvedena poznámka: „měření trombocytů optickou metodou“.

Vysvětlení:

Tato metoda vyloučí interference, které se mohou vyskytnout při impedančním měření počtu trombocytů.

Při prvním laboratorním záchytu počtu leukocytů nad $30 \cdot 10^9/l$ provedeme změření diferenciálního rozpočtu leukocytů – viz níže.

Při prvním laboratorním záchytu trombocytopenie pod $100 \cdot 10^9/l$ a/nebo přítomnosti shluků provedeme vyšetření trombocytů mikroskopicky. Zároveň při nově zjištěné trombocytopenii doporučujeme doplnit vyšetření trombocytů z krve odebrané do tromboexactu k vyloučení pseudotrombocytopenie.

Klinický význam:

Odchytky v KO bývají u hematologických, hematoonkologických a celé řady dalších chorob.

Erytroblasty: přítomnost erytroblastů má největší klinický přínos u hospitalizovaných pacientů a jedná se o prediktivní marker mortality.

6.3.17 Šestipopulační diferenciální rozpočet leukocytů z analyzátoru (Kod)

Diferenciální rozpočet bílých krvinek – leukocytů. Součástí této metody je krevní obraz (viz 6.3.17.), níže jsou parametry, které jsou nad rámec obvyčejného krevního obrazu.

Automatické hodnocení buněk bílé krevní řady zpracované lyzačním a stabilizačním roztokem. K rozlišení jednotlivých buněk se využívá laserového světla a cytochemických reakcí.

Mezi populace, kterou jsou měřeny patří neutrofily, lymfocyty, monocyty, eozinofily, bazofily a nezralé granulocyty.

Materiál	krev v EDTA – pouze současně s KO
Odběr	EDTA – předepsané množství krve.
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná.
Doba doručení do laboratoře	4 hodiny od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 18–25 °C
Stabilita analytu	5 hodin od odběru
Dostupnost	nepřetržitě
Doba odezvy	rutina 6 hodin, statim 1 hodina
Referenční meze	S ohledem na složitost mezí jsou na doptání v laboratoři. Referenční meze jsou vždy součástí vydávaného výsledku.

Upozornění:

V diferenciálním rozpočtu u novorozenců je možné pozorovat přítomnost blastů, nezralých granulocytů, erytroblastů, do 1 roku také vyšší relativní počet lymfocytů.

Pravidla pro zhodnocení potencionálně patologický nálezů:

Laboratoř si svými směrnici určuje, za jakých podmínek bude provedeno mikroskopické zhodnocení leukocytů, erytrocytů nebo trombocytů, za účelem vyloučení potencionální patologie. Nejčastěji jde o vyloučení hematologického nebo hematoonkologického onemocnění. V případě aktivace pravidla se automaticky u vzorků dodělají potřebná vyšetření (diferenciální rozpočet z analyzátoru a mikroskopické zhodnocení). Výsledek je lékaři vydán včetně vyšetření provedených nad rámec objednávky pro vyloučení potencionální patologie, a to včetně výkonů, které navyšují cenu za vyšetření. Po dohodě s konkrétním lékařem nebo oddělením lze pravidla přizpůsobit na míru jeho pacientům (nutný telefonický kontakt).

Níže je tabulka s pravidly, která se aktivují nejčastěji (pro případ, že nevíte důvod, proč bylo u konkrétního pacienta prováděno vyšetření nad rámec objednávky, kontaktujte nás).

Vymezení pojmů:

Děti: 0–15 let

Dospělí: 15 a více let

Prvozáchyt = pacient neměl žádné předchozí výsledky nebo poslední mikroskopické zhodnocení abnormality proběhlo u dospělých před 90 dny (sledování vývoje onemocnění – chronické stavy) a u dětí před 30 dny (sledování aktuálního vývoje – akutní stavy)

	Klinický nález	Akce	Pouze pro oddělení	Kromě oddělení
Trombocyty	Prvozáchyt Trom $<100 \times 10^9/l$	provést mikroskopické zhodnocení morfologie trombocytů a přítomnost shluků		ARO_L
	Prvozáchyt Trom $> 1000 \times 10^9/l$	provést mikroskopické zhodnocení morfologie trombocytů		ARO_L
	Prvozáchyt MPV (střední objem Trom) <7 fl a zároveň Trom $<150 \times 10^9/l$	provést mikroskopické zhodnocení morfologie trombocytů		ARO_L

Erytrocyty	Prvozáchyt Hgb <80 g/l	doměření retikulocytů	INT, PED a HTO_L	
	Prvozáchyt Hgb <70 g/l	doměření retikulocytů a mikroskopické zhodnocení morfologie erytrocytů	INT, PED a HTO_L	
	Prvozáchyt mikrocytózy: MCV <75 fl u dospělých MCV <70 fl u dětí 6 měsíců až 2 roky MCV <72 fl u dětí 2 roky až 15 let	doměření retikulocytů		ARO_L
	Prvozáchyt makrocytózy: MCV > 105 fl u dospělých MCV > 85 fl u dětí 6 měsíců až 2 roky MCV > 95 fl u dětí 2 roky až 15 let	doměření retikulocytů a mikroskopické zhodnocení morfologie erytrocytů		ARO_L
	Prvozáchyt retikulocytózy RET# $> 120 \times 10^9/l$	mikroskopické zhodnocení morfologie erytrocytů		ARO_L
	Prvozáchyt erytoblastů nad 2 %	mikroskopické zhodnocení morfologie erytrocytů		ARO_L

Pancytopenie	Leukocyty $<4 \times 10^9/l$ Hemoglobin $<100 \text{ g/l}$ Trombocyty $<100 \times 10^9/l$	doměření diferenciálu z analyzátoru a objedná se mikroskopické zhodnocení leukocytů		ONK a HTO_A
--------------	--	---	--	-------------

Leukocyty	Prvozáchyt leu $<2,5 \times 10^9/l$	doměření diferenciálu z analyzátoru, pokud bude diferenciál patologický objedná se mikroskopické zhodnocení leukocytů		ONK a ARO_L
	Prvozáchyt leu $> 30 \times 10^9/l$	doměření diferenciálu z analyzátoru, pokud bude diferenciál patologický objedná se mikroskopické zhodnocení leukocytů		ARO_L
	Prvozáchyt neut. seg. # $<1 \times 10^9/l$	mikroskopické zhodnocení leukocytů		ARO_L
	Prvozáchyt lymfocyty#: Ly# $> 11 \times 10^9/l$ u dětí pod 2 roky Ly# $> 9 \times 10^9/l$ u dětí 2 roky až 6 let Ly# $> 6 \times 10^9/l$ u dětí 6 let až 12 let Ly# $> 5 \times 10^9/l$ více než 12 let	mikroskopické zhodnocení leukocytů		ARO_L
	Prvozáchyt mononocyty# $> 1,5 \times 10^9/l$	mikroskopické zhodnocení leukocytů		ARO_L
	Prvozáchyt eozinofilů# $> 1,5 \times 10^9/l$	mikroskopické zhodnocení leukocytů		ARO_L
	Prvozáchyt bazofilů# $> 0,3 \times 10^9/l$ nebo $> 3 \%$	mikroskopické zhodnocení leukocytů		ARO_L
	Přítomnost nezralých neutrofilů (IG) $> 2 \%$ v období 2 měsíců	mikroskopické zhodnocení leukocytů		ARO_L
	Analyzátor hlásí možný nález abnormálních nebo atypických lymfocytů nebo blastů	mikroskopické zhodnocení leukocytů		

6.3.18 Diferenciální rozpočet leukocytů mikroskopicky z nátěru periferní krve (Difm)

Vyšetření slouží k rozpoznání jednotlivých druhů bílých krvinek, jejich morfologie a patologie. Hodnotí se především anomálie v bílé krevní řadě. Je možné zhodnotit také morfologii erytrocytů, BTE, popřípadě výskyt parazitů.

Vyšetření provádíme automaticky při zvýšeném počtu leukocytů nad $20 \cdot 10^9/l$ a v případě, že automat hlásí přítomnost neobvyklých forem leukocytů.

Materiál	nesrážlivá krev nebo kapilární odběr z prstu
Odběr	EDTA – předepsané množství krve, nátěr na sklo
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná
Doba doručení do laboratoře	4 hodiny od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojové) teplotě <u>15–25 °C</u>
Stabilita analytu	nátěr krve se doporučuje provést do <u>5 hodin</u> od odběru a fixovat
Dostupnost	provedení nátěru nepřetržitě, odečet v denním provozu
Doba odezvy	2 dny
Jednotky – vyjádření výsledku	% – relativní počet + slovní hodnocení
Referenční meze	s ohledem na složitost mezi jsou na doptání v laboratoři. Referenční meze jsou vždy součástí vydávaného výsledku.
	Hodnocení nálezu v nátěru periferní krve je vydáno jako popisný výsledek.

Klinický význam:

Používá se ke stanovení nebo potvrzení celé řady onemocnění.

6.3.19 Trombocyty z TromboExactu

Vyšetření slouží k vyloučení pseudotrombocytopenie způsobené reakcí na protisrážlivý roztok EDTA ve zkumavce určené k vyšetření KO.

Materiál	krev	
Odběr	Thromboexact – předepsané množství krve – zkumavka je k vyzvednutí na laboratoři. Současně odeberte krev na KO.	
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná	
Doba doručení do laboratoře	4 hodiny od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojové) teplotě <u>15–25 °C</u>	
Stabilita analytu	5 hodin od odběru	
Dostupnost	nepřetržitě	
Doba odezvy	rutina 6 hodin, statim 1 hodina	
Jednotky	*10 ⁹ /l	
Referenční meze	Věk	Refer. meze
	do 15 let	150–450
	> 15 let	150–400
Klinické rozhodovací hodnoty	Výsledek vyšetření porovnejte vždy s výsledkem počtu trombocytů v KO ze stejného odběru současně.	

Upozornění:

Pokud se nepotvrdí falešná trombocytopenie, není již nutné toto vyšetření provádět a za validní hodnotu se považuje počet trombocytů v běžném KO.

6.3.20 Popis morfologie trombocytů

Materiál	nátěr na sklo provedený z KO
Dostupnost	provedení nátěru nepřetržitě, odečet v denním provozu
Doba odezvy	1 pracovní den
Jednotky – vyjádření výsledku	Slovní hodnocení
Hodnocení	<ol style="list-style-type: none"> 1. Informace o přítomnosti shluků trombocytů současně s dalšími vyšetřeními odliší pseudotrombocytopenii. 2. Získáme informace o morfologické charakteristice trombocytů (mikrotrombocyty, makrotrombocyty, nezralé trombocyty).

6.3.21 Retikulocyty (Ret%, Ret#), nezralé retikulocyty (IRF), Hb v retikulocyту (RetH)

Retikulocyty jsou velmi mladé erythrocyty, které obsahují ještě zbytky ribozomů DNA z cytoplazmy méně zralých buněk červené řady.

Materiál	krev v EDTA pouze současně s KO	
Odběr	EDTA – předepsané množství krve	
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná (lze pouze současně s KO)	
Doba doručení do laboratoře	4 hodiny od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě <u>15–25 °C</u>	
Stabilita analytu	5 hodin od odběru	
Dostupnost	nepřetržitě	
Doba odezvy	rutina 6 hodin, statim 1 hodina	
Jednotky	absolutní počet retikulocytů	* 10 ⁹ /l
	relativní počet retikulocytů	%
	nezralé retikulocyty (IRF)	%
	Hb v retikulocyту (RetH)	pg
Referenční intervaly	s ohledem na složitost mezí jsou na doptání v laboratoři. Referenční meze jsou vždy součástí vydávaného výsledku.	

Upozornění:

Výsledek ovlivňuje dlouhá doba stání vzorku. Retikulocyty dozrávají.

Klinický význam:

Mají význam k posouzení erythropoézy.

Zvýšený počet retikulocytů svědčí o zvýšené erythropoéze (např. o úspěšné léčbě krvetvorby) a naopak. Nezralé retikulocyty – účinnost léčby EPO nebo preparáty železa.

Střední hmotnost hemoglobinu v retikulocyту poskytuje velmi brzy přesnou informaci o stavu dostupného funkčního železa a tím rychlou informaci o průběhu léčby železem.

6.3.22 Cytomorfologické vyšetření mozkomíšního moku, CSF

Má značnou důležitost zejména u chorob neurologických a infekčních. Při cytologickém automatizovaném vyšetření se hodnotí celkový počet krevních buněk, jednotlivé populace leukocytů, přítomnost erytrocytů. V případě pozitivního nálezu provedeme nátěr (sediment) a hodnotíme přítomnost patologických buněk, fagocytózy apod.

Materiál	likvor	
Odběr	ve zkumavce bez aditiv	
Podmínky odběru	uvedte případné arteficiální krvácení	
Doporučené množství	minimálně 1 ml	
Doba doručení do laboratoře	bezprostředně po odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 15–25 °C, předání proti podpisu	
Stabilita analytu	1 hodina od odběru	
Dostupnost	nepřetržitě	
Doba odezvy	Kvantitativní hodnocení (počet buněk) včetně diferenciálního rozpočtu z analyzátoru do 1 hodiny od příjmu do laboratoře. Případné morfologické hodnocení nátěru (sedimentu) je k dispozici následující pracovní den.	
Jednotky – vyjádření výsledku	–počet leukocytů	počet / μ l
	počet erytrocytů	* 10 ³ / μ l
	absolutní počty populací leukocytů	počet / μ l
	relativní počty populací leukocytů	%
	Morfologie – slovní hodnocení.	
Referenční intervaly	Erytrocyty se za normálních okolností v likvoru nevyskytují. mononukleáry a polynukleáry <5 buněk / μ l	
	V rámci diferenciálního rozpočtu leukocytů se považuje za normální stav, kdy 2/3 elementů tvoří lymfocyty, 1/3 monocyty a nejsou přítomny patologické buňky.	
Klinické rozhodovací hodnoty	Přítomnost erytrocytů (nutno vyloučit arteficiální krvácení) a přítomnost dalších elementů (granulocyty, aktivované lymfocyty, plazmatické buňky, aktivované monocyty, nádorové buňky) je příznakem patologických dějů v CNS.	

Výsledkem automatického měření je:

Počet leukocytů

Počet erytrocytů

Relativní a absolutní počty mononukleárů a polymorfonukleárů

Relativní a absolutní počty neutrofilních a eozinofilních granulocytů, lymfocytů a monocytů

Poznámka:

Příměs erytrocytů z arteficiálního krvácení při odběru zaznamenejte, prosím, na žádance.

6.3.23 Cytomorfologické vyšetření punktátu (ascites)

Hodnotí se počet buněčných elementů a jejich druhové zastoupení měřením na analyzátoru. V případě patologie se provede mikroskopické zhodnocení.

Materiál	punktát	
Odběr	zkumavka bez aditiv	
Podmínky odběru	tekutina bez fibrinových vláken a pevných částic	
Doporučené množství	1 zkumavka 5–10 ml.	
Doba doručení do laboratoře	1 hodina od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 15–25 °C	
Stabilita analytu	2 hodiny od odběru	
Dostupnost	nepřetržitě	
Doba odezvy	rutina 6 hodin – výsledek z analyzátoru	
	mikroskopické zhodnocení následující pracovní den	
Jednotky – vyjádření výsledku	počet leukocytů	počet / μ l
	počet erytrocytů	* 10 ³ / μ l
	absolutní počty	počet / μ l
	relativní počty	%
	Morfologie – slovní hodnocení	
Referenční meze	Závisí na klinickém hodnocení v souvislosti s ostatními parametry.	

Upozornění:

Nelze vyšetřit punktáty s příměsí vláken a pevných částic. Výsledkem automatického měření je:

Počet leukocytů

Počet erytrocytů

Relativní a absolutní počty neutrofilních a eozinofilních granulocytů, lymfocytů a monocytů.

6.3.24 Cytomorfologické vyšetření dialyzátu (CAPD)

Hodnotí se počet buněčných elementů a jejich druhové zastoupení k vyloučení zánětlivých procesů v dutině břišní.

Materiál	dialyzační roztok po peritoneální dialýze	
Odběr	zkumavka bez aditiv	
Doporučené množství	1 zkumavka 5–10 ml.	
Doba doručení do laboratoře	1 hodina od odběru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 15–25 °C	
Stabilita analytu	2 hodiny od odběru	
Dostupnost	nepřetržitě	
Doba odezvy	výsledek z analyzátoru – rutina 6 hodin	
	mikroskopické zhodnocení následující pracovní den	
Jednotky – vyjádření výsledku	počet leukocytů	počet / μ l
	počet erytrocytů	* 10 ³ / μ l
	absolutní počty	počet / μ l
	relativní počty	%
	Morfologie – slovní hodnocení	
Referenční meze	Závisí na klinickém hodnocení v souvislosti s ostatními parametry.	

6.3.25 Cytomorfologické vyšetření sternální punkce, HStr

Zjišťuje se zastoupení jednotlivých krevních jaderných buněk v kostní dřeni. Kostní dřeň se nejčastěji získává aspirační punkcí hrudní kosti. Má význam pro diagnostiku hematologických a hematatoonkologických chorob.

Materiál	kostní dřeň ze sternální punkce	
Odběr	nátěr aspirátu kostní dřene	
Doporučené množství	minimálně 4 nátěrová skla	
Doba doručení do laboratoře	co nejdříve po odběru – po zaschnutí nátěru	
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojové) teplotě 15–25 °C	
Stabilita analytu	nátěr je třeba fixovat do 4 hodin od odběru	
Dostupnost	v denním provozu	
Doba odezvy	5 pracovních dnů od doručení do laboratoře	
Jednotky	jedniny (procentuální zastoupení hodnocených buněk)	
Referenční meze (pro všechny věkové kategorie)	Myeloblast	0,001-0,035
	Promyelocyt	0,001-0,05
	Myelocyt	0,05-0,23
	Metamyelocyt	0,10-0,30
	Eosinofilní segmenty	0,002-0,03
	Basofilní segmenty	0,0-0,005
	Pronormoblast	0,005-0,05
	Basofilní normoblast	0,01-0,03
	Polychromní normoblast	0,02-0,20
	Ortochromní normoblast	0,02-0,10
	Lymfocyty	0,05-0,20
	Monocyty	0,0-0,02
	Plasmocyty	0,0-0,035
Makrofágy	0,0-0,02	
Hodnocení	Je vydán slovní popisný výsledek.	

6.3.26 Vyšetření schistocytů

Schistocyty jsou fragmenty červených krvinek.

Materiál	nesražená krev EDTA
Odběr	EDTA
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná
Doba doručení do laboratoře	1 hodina od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojové) teplotě 15–25 °C
Stabilita analytu	nátěry zhotovit do 4 hodin od odběru
Dostupnost	v denním provozu
Doba odezvy	24 hodin
Jednotky	počet schistocytů/1000 erytrocytů
Referenční meze	méně než 10/1000 erytrocytů

Klinický význam:

Vznikají při intravaskulární hemolýze v malých cévách. K poškození dochází mechanicky na vnitřním povrchu, především arteriol s depozity fibrinu interakcí fibrin – červená krvinka. Po rozbití (roztržení) se část hemoglobinu dostane volně do krve.

6.3.27 Myeloperoxidáza (MPO)

Myeloperoxidáza je obsažena v azurofilních granulích neutrofilních granulocytů a v lyzosomech monocytů. Při aktivaci neutrofilních granulocytů ve spojitosti s fagocytózou jsou v nich vytvářeny volné radikály a další reaktivní formy kyslíku, které jsou nakonec za katalytického působení MPO přeměňovány na kyselinu chlornou, která je až padesátkrát účinnější v zabíjení mikrobů než peroxid vodíku.

Materiál	Nátěr periferní krve
Odběr	Kostní dřev
Doporučené množství	
Doba doručení do laboratoře	1 hodina od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojové) teplotě 15–25 °C
Stabilita analytu	Nátěr je třeba provést a fixovat do 4 hodin od odběru
Dostupnost	v denním provozu (po telefonické domluvě)
Doba odezvy	5 dní od dodání do laboratoře
Jednotky	slovní hodnocení přítomnosti MPO v buňkách
Referenční meze	Lymfocytární populace: MPO není přítomna Myeloidní populace: MPO je přítomna

Klinický význam:

Peroxidázové barvení pomáhá rozlišit myeloblastickou nebo monoblastickou leukemii od lymfoblastické leukemie. V myeloblastech je vyjádřena granulární pozitivitou, často lokalizovanou v Golgio zóně. Blastické buňky, které nemají granulaci, mohou vykazovat přítomnost peroxidázy, která není ještě zabudovaná do granul. Auerovy tyče jsou při peroxidázovém barvení pozitivní. Monoblasty mohou být negativní nebo pozitivní s popraškem jemné granulace. Lymfoblasty a megakaryoblasty jsou negativní. Peroxidázová aktivita bývá v neutrofilech snížena při infekcích, myeloidních leukémiích a MDS.

6.3.28 Předtransfuzní vyšetření

Předtransfuzním vyšetřením se rozumí soubor vyšetření, které je nutné provést před podáním erytrocytárního transfuzního přípravku. Předtransfuzní vyšetření se objednává pomocí speciální žádanky Žádanka o předtransfuzní vyšetření a transfuzní přípravky. Toto vyšetření si mohou objednat pouze pracoviště, která mohou podávat TP. Mezi základní a povinná vyšetření v rámci předtransfuzního vyšetření patří vyšetření krevní skupiny v AB0 systému a antigen RhD, screening antierytrocytárních protilátek a test kompatibility. Další metody související s objednaným předtransfuzním vyšetřením si laboratoř určuje sama ve shodě s doporučeními odborné společnosti. Mezi indikace, kdy se tak děje patří:

- 1) Pozitivní nález screeningu protilátek v rámci základního předtransfuzního vyšetření, tak aby se dořešil důvod positivity a pacientovi se vybral nejvhodnější TP s ohledem na riziko hemolytické potransfuzní reakce a snížení rizika aloimunizace. V těchto případech se mohou provést následující vyšetření: Identifikace protilátek, Přímý antiglobulinový test, Antigeny na erytrocytech pacienta a TP, Titrace protilátek.
- 2) Snížení rizika aloimunizace u pacienta. U pacientů, u kterých je předpoklad pravidelného podávání erytrocytárních TP, dětí do 18 let a žen ve fertilním věku (do 50 let) se provede vyšetření Antigenů na erytrocytech. Vyšetřují se antigeny (C,c,E,e,Cw, K a případně k, Jk^a a Jk^b).

Zacházení s TP je popsáno ve směrnici [II.PLP/NJ/SM/049 Zacházení s transfuzními přípravky a krevním derivátem octaplas LG](#) při poskytování zdravotní péče, která se nachází na Intranetu Nemocnice Jihlava. Jsou zde mimo jiné uvedeny postupy pro řešení nežádoucích reakcí a událostí.

6.3.29 Krevní skupina v systému AB0 , KS

Krevní skupinové vlastnosti jsou antigeny přítomny na membráně erytrocytů, které většinou stimulují imunitní systém k tvorbě specifických protilátek. Krevní skupina v systému AB0 je daná přítomností nebo nepřítomností antigenů A a B. Krevní skupiny jsou dědičné vlastnosti dané pro celý život.

Materiál	Plná nesražená krev EDTA
Odběr	EDTA
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná 6 ml
Doba doručení do laboratoře	5 hodin od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 18–25 °C V případě uchování při 2–8 °C dodat do laboratoře do 3 dnů.
Stabilita analytu	Několik dní (prakticky do rozpadu erytrocytů)
Dostupnost	nepřetržitě
Doba odezvy	statim - 1 hodina, rutina – následující pracovní den, v rámci prenatálního screeningu 1 týden
Hodnocení	Výsledkem je individuální stanovení KS: 0, A, B, AB v případě diskrepancí je řešeno individuálně

6.3.30 Vyšetření antigenu D - Rh faktor

Skupinový systém Rh je skupinový systém, který obsahuje celkem 7 antigenů, z nichž největší důležitost se přikládá antigenu D. Podle jeho přítomnosti či nepřítomnosti v krvinkách rozlišujeme RhD pozitivní, RhD negativní jedince nebo RhD w/v.

RhD w/v jsou označeni pacienti, kteří mají slabý nebo variantní antigen D. Jestli se jedná o slabý nebo variantní není nutné ve většině případů dovyšetřovat. K lidem, kteří mají slabý nebo variantní antigen, se

přistupuje takto:

- Dárci w/v – jsou označeni jako RhD pozitivní
- Příjemci w/v – preventivně se jim podávají RhD negativní TP
- Těhotné w/v – preventivně se k nim lékař chová jako k RhD negativním a uvažuje o profylaxi

6.3.31 Opis krevní skupiny

Podmínky	Opis KS lze vystavit pouze v případě, pokud KS byla vyšetřena v naší laboratoři nejméně dvakrát za poslední 3 roky (z důvodu archivace)
Dostupnost	nepřetržitě
Doba odezvy	dle domluvy

6.3.32 Přímý antiglobulinový test, PAT

Test se provádí u osob, u kterých se předpokládá, že k vazbě inkompletní protilátky na vlastní krvinky došlo již v jejich krevním oběhu, má význam pro diagnózu autoimunních hemolytických anemií.

Materiál	Plná nesražená krev EDTA
Odběr	EDTA
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná
Doba doručení do laboratoře	1 hodina od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojové) teplotě 18–25 °C V případě uchování při 2–8 °C dodat do laboratoře do 3 dnů.
Stabilita analytu	5 hodin od odběru
Dostupnost	nepřetržitě
Doba odezvy	rutina – následující pracovní den, statim 1 hodina, pupečníková krev – 6 hodin
Hodnocení	pozitivní x negativní
Referenční meze	negativní

6.3.33 Vyšetření zkoušky kompatibility (křížový test), TK1- TK10

Laboratorní test, který testuje slučitelnost krve pacienta s erytrocytovým transfuzním přípravkem. Zjišťuje se, zda krev pacienta neobsahuje protilátky proti erytrocytům TP. Inkompatibilní výsledek znamená, že se v séru pacienta nacházejí inkompletní protilátky proti erytrocytům a TP nelze podat. Křížová zkouška je povinná před každou transfuzí. Pokud je screening protilátek pozitivní v NAT prostředí, je nutno dodělat i test kompatibility v enzymu a výsledek kompatibilní znamená, že v NAT i ENZ je test kompatibility negativní. Pokud je alespoň v jednom systému (NAT nebo ENZ) test kompatibility pozitivní, je výsledkem inkompatibilní.

Materiál	Plná nesražená krev EDTA
Odběr	EDTA, s důrazem na správné označení vzorku
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná, 6 ml
Doba doručení do laboratoře	1 hodina od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojové) teplotě 18–25 °C
Stabilita analytu (platnost zkoušky kompatibility)	48 hodin, v případě positivity protilátek 24 hodin
Dostupnost	nepřetržitě
Doba odezvy	Dle naléhavosti viz kapitola 3.2

Výdej transfuzních přípravků bez zkoušky kompatibility	statim – po vyšetření KS (20 minut), vitální indikace – ihned (univerzální erytrocyty)
Hodnocení	kompatibilní x inkompatibilní
	V případě pozitivního výsledku lze podat TP pouze se souhlasem lékaře transfuziologa.

Poznámka:

V případě výdeje TP bez zkoušky kompatibility musí být tato vždy provedena bezodkladně následně. Vzorek krve k vyšetření je třeba odebrat před podáním transfuze.

6.3.34 Screening antierytrocytárních protilátek

Screeningové vyšetření na přítomnost erytrocytárních protilátek. Zjišťuje se přítomnost blíže nespécifikovaných protilátek proti erytrocytům, jak nepravidelných, tak imunních. Má význam u zkoušek kompatibility a vyšetření těhotných žen.

Nepřímý antiglobulinový test, NAT

Slouží k důkazu velmi slabých nepravidelných inkompletních volně cirkulujících protilátek v séru. Protilátky nejsou zaměřeny proti vlastním erytrocytárním antigenům. Séra AGH jsou schopna v séru prokázat i velmi málo účinné a ve velmi malém množství se vyskytující inkompletní protilátky. Test se považuje za nejcitlivější a nejspolehlivější k průkazu inkompletních protilátek.

Enzymatický test, enz

Některé enzymy mají při nízkých koncentracích schopnost natrávit povrch erytrocytů. Tím dojde k většímu přiblížení erytrocytů k sobě navzájem a může docházet k aglutinaci i při malém množství protilátek.

Materiál	Plná nesražená krev EDTA, bez gelu
Odběr	EDTA
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná, 6 ml
Doba doručení do laboratoře	5 hodin od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 18–25 °C V případě uchování při 2–8 °C lze dodat do laboratoře do 3 dnů.
Stabilita analytu	několik dní (prakticky do rozpadu erytrocytů)
Dostupnost	denně
	V rámci prenatálního screeningu ve čtvrtek nebo v pátek podle provozního plánu.
Doba odezvy	Jako součást zkoušky kompatibility – viz tam.
	V rámci prenatálního screeningu – 1 týden.
Hodnocení	pozitivní x negativní
	V případě positivity screeningu provedeme automaticky typizaci protilátky a v rámci prenatálního screeningu také titraci protilátky.

6.3.35 Identifikace protilátek (IP)

Pokud se v séru pacienta prokáže přítomnost protilátek, je nutné je identifikovat. Zjišťuje se, proti kterému antigenu je tato protilátka zaměřena. Má význam zejména pro výběr vhodných kompatibilních transfuzních přípravků a při imunohematologickém vyšetřování těhotných žen. Součástí tohoto vyšetření je vždy interpretace lékařem transfuziologie.

6.3.36 Antigeny na erythrocytech

Určení erythrocytárních antigenů se využívá v případě pozitivních protilátek k výběru antigen negativních erythrocytů pro příjemce s protilátkou proti tomuto antigenu nebo jako prevence imunizace výběrem vhodných přípravků (pacienti s pozitivními protilátkami, chronicky transfundovaní pacienti, děti a ženy ve fertilním věku).

Materiál	Plná nesražená krev EDTA, bez gelu
Odběr	Sražená krev nebo nesrážlivá krev v EDTA
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná
Doba doručení do laboratoře	5 hodin od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 18–25 °C V případě uchování při 2–8 °C lze dodat do laboratoře do 3 dnů.
Stabilita analytu	několik dní (prakticky do rozpadu erythrocytů)
Dostupnost	nepřetržitě
Doba odezvy	následující pracovní den
Hodnocení	pozitivní x negativní
	Vyšetřená přítomnost jednotlivých antigenů, určení fenotypu pacienta

6.3.37 Titrace erythrocytárních protilátek, TP NAT, TP ENZ

Titrace erythrocytárních protilátek patří k důležitým imunohematologickým vyšetřením. Kvantitativní vyšetření protilátky se provádí titrací séra. Izoserologickým titrováním se rozumí vyšetření účinnosti séra při jeho postupném zředování geometrickou řadou. Má význam při imunohematologickém vyšetřování těhotných žen. Provádíme v NAT nebo v ENZ, dle toho, v jakém prostředí protilátku detekujeme.

Materiál	Sérum nebo plazma, bez gelu.
Odběr	Sražená krev nebo nesrážlivá krev v EDTA
Doporučené množství	1 zkumavka přesně odebraná
Doba doručení do laboratoře	5 hodin od odběru
Podmínky doručení	při laboratorní (pokojevé) teplotě 18–25 °C V případě uchování při 2–8 °C lze dodat do laboratoře do 3 dnů.
Stabilita analytu	několik dní (prakticky do rozpadu erythrocytů)
Dostupnost	1x týdně
Doba odezvy	1 týden
Hodnocení	Semikvantitativní hodnocení titru (poměr ředění séra) Číselné stanovení nejvyššího ředění séra, které má ještě tolik protilátky, aby dalo s antigenem zřejmou reakci. 1 (neředěné sérum) 2 nebo 4 nebo 8 nebo 16 nebo 32 atd.

Klinický význam:

Hodnotí se také pokles nebo vzestup titru oproti minulému výsledku.

Doporučuje se porovnávat výsledky titru ze stejné laboratoře.

7. Seznam zkratk používaných v této příručce a na výsledkových listech

AT	antitrombin
APC R	APC rezistence
APE m	absolutní počet eozinofilů manuálně
APEo	absolutní počet eozinofilů
APKc	aPTT kontrolní čas
APL	absolutní počet lymfocytů
APTr	aPTT ratio
APTT	aktivovaný parciální tromboplastinový test
asc	ascites
ATk	aPTT + kontroly
aXa	anti-Xa
B	krev (blood)
Baso	basofily
BTE	basofilní tečkování erytrocytů
CAP D	kontinuální ambulantní peritoneální dialýza
CSF	mozkomíšni mok
DatI	atypické lymfocyty
DBas	basofily
Dbg	dabigatran
Dbla	blasty
Ddim	D-dimery
DEo	eosinofily
dia	dialyzát
Difm	diferenciál manuálně
Dly	lymfocyty
Dmmy	metamyelocyty
Dmon	monocyty
Dmy	myelocyty
Dnor	normoblasty
DPIb	plazmatické buňky
Dpmy	promyelocyty
DSeg	segmenty
Dtyc	tyče
duke	krváčovost dle DUKE
ENZ	enzymový test
Eo	eosinofily
Ery	erytrocyty
F VIII	koagulační faktor VIII

Fbg	fibrinogen
Feex	železo extracelulární
Fesi	železo sideroblasty
FeSt	Fe sternální punkce
Fez	železo zásobní
FKh	Fázová kontrast hematurie
gr	granulocytární řada
HbB	hemoglobin
Hckt	hematokrit
hmgk	hodnocení megakaryocytů
HStr	hodnocení sternální punkce
chag	chladové aglutininy
IRF	nezralé retikulocyty
INR	mezinárodně normalizovaný poměr (International Normalized Ratio)
IP	identifikace protilátek
KO	krevní obraz
KOd	krevní obraz s diferencíalem
KS	krevní skupina
KSn	krevní skupina novorozence
KTN	křížový test
LA	lupus antikoagulans
LAF	leukocytární alkalická fosfatáza
leu	leukocyty
LMW H	nízkomolekulární heparin
lr	lymforetikulární řada
ly	lymfocyty
Mery	mozkomíšni mok erytrocyty
Mmon	mozkomíšni mok mononukleáry
mono	monocyty
Mpol	mozkomíšni mok polynukleáry
NAT	nepřímý antiglobulinový test
NČLP	národní číselník laboratorních položek
NIS	Nemocniční informační systém
P	plazma
PAT	Přímý antiglobulinový test
PC	protein C
PS	protein S
PT	protrombinový test – čas
PTk	PT + kontroly

PTkc	protrombinový test – kontrolní čas
ret	Retikulocyty
RF	revmatoidní faktor
Sbmy	basofilní myelocyty
Sbsg	basofilní segmenty
seg	segmenty
Sem m	eosinofilní metamyelocyty
Semy	eosinofilní myelocyty
SEty	eosinofilní tyče
shc	schistocyty
Sly	lymfocyty
Smab	makroblasty
Smbb	basofilní megaloblasty
Smbo	oxyfilní megaloblasty
Smbp	polychromní megaloblasty
Smek	megakaryocyty
Smfa	makrofágy
Smm y	metamyelocyty
Smo	monocyty
Smyb	myeloblasty
Smyc	myelocyty
Snbb	basofilní normoblasty
Snbo	oxyfilní normoblasty
Snbp	polychromní normoblast
Snbu	nediferencovatelné buňky
SOEr	střední objem erytrocytů
SPC	souhrn údajů o léčivém přípravku
Speb	proerythroblasty
Spl	plazmocyty
Spro	promyelocyty
Ssg	segmenty
Styc	tyče
TC	trombinový čas
TP	transfuzní přípravek
TP	titrace antierytrocytárních protilátek
Tr	trombocyty mikroskopicky
Trom	trombocyty
ZP	zdravotní pojišťovna