

Druh OŘN: **LABORATORNÍ PŘÍRUČKA**

Evidenční číslo OŘN: **LP-01-2012-UHN**

Verze: **8**

Název podle řešené problematiky:

LABORATORNÍ PŘÍRUČKA HEMATOLOGICKO-TRANSFUZNÍHO ODDĚLENÍ

Počet stran: 53

Počet příloh: **1**

Datum vydání: 27. 2. 2026

Datum účinnosti: 11. 3. 2026

Závazné pro: všechny zaměstnance Hematologicko-transfuzního oddělení UHN a.s.

Ruší se: LP-01-2012-UHN V**7**

Administrátor: Mgr. Zuzana Hudečková, správce dokumentace

Správce: Mgr. Zuzana Hudečková, manažer kvality laboratoří HTO
Mgr. Ladislava Matyášová, odborný pracovník v laboratorních metodách

Schválili: Prim. MUDr. René Kamrla, primář HTO, kvalifikovaná osoba
MUDr. Petr Sládek, předseda představenstva
Mgr. Jitka Bílková, náměstkyně pro nelékařské zdravotnictví a kvalitu

Připomínkové řízení provedli:

Administrátor, Správce, osoby schvalující OŘN

Originál tohoto dokumentu v listinné podobě spolu s podpisovým krycím listem je uložen u Administrátora a v elektronické podobě je dostupný na www.nemuh.cz a v Kanceláři na záložce Soubory.

Vedoucí jednotlivých útvarů Společnosti jsou odpovědní za prokazatelné seznámení všech svých podřízených zaměstnanců, pro které je tato OŘN závazná, s touto OŘN a za dodržování ustanovení této OŘN takovými zaměstnanci.

OBSAH

1. ÚČEL OŘN.....	4
2. OBLAST PLATNOSTI.....	4
3. ÚVOD.....	5
4. INFORMACE O ODDĚLENÍ HTO.....	6
4.1. IDENTIFIKACE ODDĚLENÍ.....	6
4.2. ORGANIZAČNÍ CHOD.....	7
4.2.1. Hematologická ambulance.....	8
4.2.2. Dárcovský a zpracovatelský úsek.....	8
4.2.3. Laboratoře.....	8
4.3. ZAMĚŘENÍ LABORATOŘE.....	8
4.4. ÚROVEŇ AKREDITACE.....	8
4.5. SPEKTRUM NABÍZENÝCH SLUŽEB.....	8
4.5.1. Informace pro samoplátce.....	9
4.5.2. Vyšetření cizích státních příslušníků.....	9
4.5.3. Vyšetření pro veterinární lékaře.....	9
4.6. POPIS NABÍZENÝCH SLUŽEB.....	9
4.7. REFERENČNÍ HODNOTY.....	10
5. POKYNY PRO ODBĚR PRIMÁRNÍCH VZORKŮ.....	10
5.1. ZÁKLADNÍ INFORMACE.....	10
5.2. ŽÁDANKY.....	10
5.2.1. Žádanky papírové.....	11
5.2.2. Žádanky elektronické.....	11
5.3. POŽADAVKY NA URGENTNÍ VYŠETŘENÍ.....	11
5.4. ÚSTNÍ (TELEFONICKÉ) POŽADAVKY NA VYŠETŘENÍ.....	11
5.5. PŘÍPRAVA PACIENTA PŘED VYŠETŘENÍM.....	12
5.6. POUŽÍVANÝ ODBĚROVÝ SYSTÉM.....	13
5.6.1. Pořadí zkumavek při odběru.....	14
5.6.2. Uzavřený odběrový systém.....	14
5.6.3. Otevřený odběrový systém.....	15
5.7. ODBĚR VZORKU.....	15
5.7.1. Odběr žilní krve jednorázovou punkcí periferní žíly.....	16
5.7.2. Odběr krve ze žilního či arteriálního katetru.....	16
5.7.3. Odběr kapilární krve.....	17
5.7.4. Odběr na koagulační vyšetření.....	17
5.7.5. Odběr u pacienta s chladovou protilátkou.....	17
5.7.6. Další možné chyby preanalytické fáze.....	17
5.7.7. Bezpečnostní aspekty.....	18
5.8. IDENTIFIKACE PACIENTA NA ŽÁDANCE A OZNAČENÍ VZORKU.....	18
5.9. MNOŽSTVÍ VZORKU.....	18
5.10. NEZBYTNÉ OPERACE SE VZORKEM, STABILITA.....	18
5.11. ZÁKLADNÍ INFORMACE K BEZPEČNOSTI PŘI PRÁCI SE VZORKY.....	19
5.12. DOPRAVA VZORKŮ A ZAJIŠTĚNÍ SVOZU:.....	19
5.12.1. Svoz materiálu v nemocnici.....	19
5.12.2. Svoz materiálu z externích pracovišť.....	19
6. PREANALYTICKÉ PROCESY V LABORATOŘI.....	20
6.1. PŘÍJEM ŽÁDANEK A VZORKŮ.....	20
6.2. KRITÉRIA PRO PŘIJETÍ NEBO ODMÍTNUTÍ VZORKŮ.....	20
6.3. POSTUPY PŘI NESPRÁVNÉ IDENTIFIKACI VZORKU NEBO ŽÁDANKY.....	20
6.3.1. Neoznačený biologický materiál – rutinní vyšetření.....	20
6.3.2. Nedostatečně vyplněná žádanka – rutinní vyšetření.....	21

6.3.3. Nedostatečně označený materiál nebo žádanka – statim vyšetření.....	21
6.4. VYŠETŘENÍ ODESÍLANÁ NA JINÁ PRACOVISTĚ.....	21
7. VYDÁVÁNÍ VÝSLEDKŮ.....	21
7.1. HLÁŠENÍ VÝSLEDKŮ NEOČEKÁVANÝCH HODNOT.....	21
7.2. INFORMACE O FORMÁCH VYDÁVÁNÍ VÝSLEDKŮ.....	23
7.3. ARCHIVOVÁNÍ VÝSLEDKŮ VYŠETŘENÍ.....	23
7.4. VYDÁVÁNÍ VÝSLEDKŮ PŘÍMO PACIENTŮM.....	23
7.5. OPAKOVANÁ A DODATEČNÁ VYŠETŘENÍ.....	24
7.6. ZMĚNY IDENTIFIKAČNÍCH ÚDAJŮ, VÝSLEDKŮ A NÁLEZŮ.....	24
7.6.1. Oprava identifikace pacienta.....	24
7.6.2. Oprava výsledků vyšetření.....	24
7.7. INTERVALY OD DODÁNÍ VZORKU K VYDÁNÍ VÝSLEDKU (TAT – TURNAROUND TIME).....	24
7.8. ZPŮSOB ŘEŠENÍ STÍŽNOSTÍ.....	24
7.9. KONZULTAČNÍ ČINNOST LABORATOŘE.....	25
7.10. VYDÁVÁNÍ POTŘEB PRO LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ.....	25
8. POSTUP PŘI VÝPADKU INFORMAČNÍHO SYSTÉMU.....	25
8.1. POSTUP PŘI VÝPADKU NEMOCNIČNÍHO INFORMAČNÍHO SYSTÉMU (NIS).....	25
8.2. POSTUP PŘI VÝPADKU LABORATORNÍHO INFORMAČNÍHO SYSTÉMU (LIS).....	25
8.3. POSTUP PŘI VÝPADKU APLIKACE SDE CLIENT (DS SOFT).....	26
8.4. POSTUP PŘI VÝPADKU VŠECH SYSTÉMŮ – NIS, LIS, APLIKACE SDE CLIENT (DS SOFT).....	26
9. SEZNAM LABORATORNÍCH VYŠETŘENÍ.....	27
9.1. HEMATOLOGICKÁ LABORATOŘ.....	27
9.1.1. Krevní obraz.....	28
9.1.2. Krevní obraz s 5 populačním diferencíálem.....	30
9.1.3. Mikroskopické hodnocení nátěru periferní krve.....	31
9.1.4. Mikroskopické hodnocení nátěru kostní dřeně.....	31
9.1.5. Retikulocyty na analyzátoru.....	31
9.1.6. Osmotická rezistence erytrocytů.....	32
9.1.7. Trombocyty z citrátu / Trombocyty z Thromboexactu.....	32
9.1.8. Trombocyty z nátěru periferní krve.....	32
9.2. KOAGULAČNÍ LABORATOŘ.....	33
9.2.1. Protrombinový test.....	34
9.2.2. Aktivovaný parciální tromboplastinový test.....	34
9.2.3. Fibrinogen.....	35
9.2.4. Trombinový test.....	35
9.2.5. D-dimery.....	36
9.2.6. Antitrombin.....	36
9.2.7. Stanovení anti-Xa aktivity nízkomolekulárního heparinu.....	37
9.2.8. Apixaban.....	38
9.2.9. Rivaroxaban.....	39
9.2.10. Faktor VIII.....	39
9.2.11. ProC Global.....	40
9.2.12. APTT citlivé na lupus antikoagulans aPTT-LA.....	41
9.2.13. Vyšetření funkce primární hemostázy – agregace trombocytů a sledování antiagregační léčby.....	41
9.2.14. Euglobulinová fibrinolýza.....	42
9.3. IMUNOHEMATOLOGICKÁ LABORATOŘ.....	43
9.3.1. Krevní skupina – vyšetření ABO Rh (D) skupiny.....	44
9.3.2. Screening protilátek v gelu.....	44
9.3.3. Identifikace protilátek v gelu.....	44
9.3.4. Stanovení titru nepravidelných protilátek.....	45
9.3.5. Vyšetření dalších antigenů erytrocytů.....	45
9.3.6. Test kompatibility.....	46
9.3.7. Přímý antiglobulinový test.....	46

9.3.8. Upřesnění typu senzibilizace.....	46
10. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ.....	47
11. ZMĚNOVÉ ŘÍZENÍ.....	47
12. PŘÍLOHY.....	47
13. POUŽITÉ ZKRATKY A POJMY.....	48
PŘÍLOHA Č. 1 SEZNAM REFERENČNÍCH MEZÍ.....	50

1. ÚČEL OŘN

Tato Laboratorní příručka je dokumentem sloužícím ke zlepšení a snadnější komunikaci mezi HTO a uživateli laboratorních služeb. Je určena jak odborníkům (klinikům, ambulantním lékařům, zdravotnickému personálu), tak laické veřejnosti.

Jejím úkolem je seznámit žadatele o laboratorní vyšetření se spektrem nabízených služeb, s pravidly a předpoklady jejich racionálního požadování, s podmínkami odběru, skladování a transportu biologických materiálů a s možnostmi využití a správné interpretace výsledků laboratorních vyšetření.

Součástí laboratorní příručky je seznam laboratorních vyšetření, který obsahuje základní informace o všech vyšetřeních, která jsou prováděna na hematologicko-transfuzním oddělení.

2. OBLAST PLATNOSTI

Tato laboratorní příručka je platná pro všechny zaměstnance Hematologicko-transfuzního oddělení a je určena pro:

- zaměstnance HTO UHN a.s.
- žadatele laboratorních služeb
- klienty, smluvní a spolupracující partnery HTO
- akreditační a kontrolní orgány

3. ÚVOD

Vážené kolegyně, vážení kolegové!

Kolektiv pracovníků Hematologicko-transfuzního oddělení Uherskohradištské nemocnice a.s. vám předkládá k nahlédnutí novou verzi své laboratorní příručky.

Laboratorní příručka má sloužit jako průvodce naším oddělením, poskytnout informace o prováděných metodách i o klinické interpretaci výsledků. Obsahuje návod pro odebírání primárních vzorků a manipulaci s materiálem. Pro možnost konzultací a rozšíření spolupráce s klinickými pracovišti uvádíme kontakty na jednotlivé úseky HTO i na odpovědné pracovníky.

Naše laboratoře absolvují pravidelné audity NASKL pod vedením zkušených auditorů.

Veškerá naše práce směřuje k poskytování co nejvyšší kvality služeb, k umožnění širokých klinických konzultací k naší společné péči o pacienta a co nejrychlejší diagnostice. Doufáme, že nabídka konzultací erudovaných hematologů vás přesvědčí, že jsme schopni velmi dobře obstát i přes lukrativní nabídky, které k vám směřují z konkurenčních laboratoří.

Snažili jsme se sestavit příručku tak, aby vám poskytla praktické a užitečné informace, které povedou k usnadnění práce a zkvalitnění péče o pacienty.

Kolektiv pracovníků
Hematologicko-transfuzního oddělení
Uherskohradištská nemocnice a.s.

4. INFORMACE O ODDĚLENÍ HTO

4.1. Identifikace oddělení

Tab. 1 Základní informace o Uherskohradištské nemocnici a hematologicko-transfuzním oddělení

Název organizace	Uherskohradištská nemocnice a.s.	
Vedoucí organizace	MUDr. Petr Sládek	
Adresa	J. E. Purkyně 365, 686 06 Uherské Hradiště	
IČ	276 60 915	
DIČ	CZ 276 60 915	
Telefon:	572 529 111 (spojovatelka)	
Email:	nemuh@nemuh.cz	
Internet:	www.nemuh.cz	
Název oddělení	Hematologicko-transfuzní oddělení	
Umístění oddělení v areálu	Budova H	
Primář oddělení	MUDr. René Kamrla	572 529 808 kamrla@nemuh.cz
Zástupce primáře	MUDr. Simona Bezručová	572 529 818/ 802 bezruc@nemuh.cz
Lékaři	MUDr. Marta Černá	572 529 800 cernam@nemuh.cz
	MUDr. Žaneta Lechnerová	
	MUDr. Michaela Orlovská	
Klinický bioanalytik	Mgr. Zuzana Hudečková	572 529 908 hudecekz@nemuh.cz
Manažer kvality laboratoří		
Odborný pracovník v laboratorních metodách	Mgr. Ladislava Matyášová Mgr. Zuzana Janíková Mgr. Natálie Bahulová	572 529 908
Pracovník kontroly kvality dárcovského a zpracovatelského úseku	Ing. Petra Síváková	572 529 908 maderova@nemuh.cz
Vedoucí laborantka	Eva Rosůlková	572 529 801 rosulek@nemuh.cz
Zástupce vedoucí laborantky	Jana Repková	572 529 817 repkova@nemuh.cz
Pracovní doba	Pracovní dny 7,00 – 15,30. Mimo běžnou pracovní dobu je provoz zajištěn nepřetržitou pohotovostní službou. Lékařské konzultace v pracovní době 7,30 – 15,00, tel.: 603 500 965	

4.2. Organizační chod

Hematologicko-transfuzní oddělení Uherskohradištské nemocnice a.s. se skládá ze tří úzce propojených pracovních úseků – úseku dárcovského a zpracovatelského, úseku laboratorního a hematologické ambulance.

Za celkový provoz oddělení odpovídá primář, v době nepřítomnosti zástupce primáře.

Za organizační a provozní záležitosti a za personální otázky středního a nižšího zdravotnického personálu odpovídá vedoucí laborantka. Organizační chod hematologicko-transfuzního oddělení Uherskohradištské nemocnice a.s. je uveden v tab. 2.

Tab. 2 Organizační chod hematologicko-transfuzního oddělení UHN a.s.

HTO Uherskohradištská nemocnice a.s.			Telefon
Primář oddělení: prim. MUDr. René Kamrla			572 529 808
Hematologická ambulance	Lékaři	MUDr. Simona Bezručová	572 529 818/819
		MUDr. Marta Černá	
		MUDr. Žaneta Lechnerová	
		MUDr. Michaela Orlovská	
	Odpovědná sestra	Jana Repková	572 529 817
Úsek dárcovský a zpracovatelský	Lékař	prim. MUDr. René Kamrla	572 529 808
	Pracovník kontroly kvality	Ing. Petra Siváková	572 529 908
	Vedoucí výroby	Silvie Kosková	572 529 807
Laboratorní úsek	Vedoucí laborantka	Eva Rosůlková	572 529 801
	Manažer kvality	Mgr. Zuzana Hudečková	572 529 908
	Laboratoře:		
	Hematologická laboratoř		572 529 803
	Koagulační laboratoř		572 529 805
	Imunohematologická laboratoř a laboratoř předtransfuzních vyšetření		572 529 891
	Nepřetržitý provoz		572 529 804

4.2.1. Hematologická ambulance

Hematologická ambulance se nachází v přízemní budově H se vchodem od hlavní brány UHN a.s. Provádí odběry a vyšetření hematologických pacientů, aplikace transfuzních přípravků a krevních derivátů.

Provoz: pacienti je nutno objednávat na tel. 572 529 817

Pondělí - pátek	7,00 – 14,30
-----------------	--------------

4.2.2. Dárcovský a zpracovatelský úsek

Dárcovský a zpracovatelský úsek, kde jsou prováděny odběry dárců krve, se nachází v přízemní budově H hematologicko-transfuzního oddělení UHN a.s.

Tab. 3 Provoz dárcovského úseku

Odběry dárců krve	pondělí až pátek od 7,00-10,30 hod.
Odběry plazmy	pondělí až pátek od 7,00-12,00 hod.
Autotransfuze	denně, dopoledne

Podrobné informace k odběrům krve: <http://www.nemuh.cz/doc/darci-krve>, podrobné informace k autologním odběrům (autotransfuze) jsou podávány v pracovní době od 6:30-15:00 hod. na tel. číslo 572 529 809.

4.2.3. Laboratoře

Součástí hematologicko-transfuzního oddělení je rovněž laboratorní úsek. Laboratoře pracují jak pro nemocniční provoz, tak pro potřeby externích lékařů. Jsou velmi dobře prostorově, přístrojově i personálně vybaveny. Průběžně se zapojují do systému externího hodnocení kvality s výbornými výsledky. Laboratoře průběžně absolvují audity NASKL a to v odbornostech 818 i 222.

Celé spektrum nabízených vyšetření je běžně dostupné v pracovní době. V době pohotovostní služby jsou prováděny základní vyšetření hematologická i koagulační, v případě akutních stavů je však možné po domluvě provedení takřka všech metod. Vyšetření požadovaná v režimu statim jsou prováděna přednostně (viz též informace u jednotlivých laboratoří).

4.3. Zaměření laboratoře

Laboratoř poskytuje laboratorní služby pro lůžková oddělení i ambulantní specialisty nemocnice, dále pro externí praktické lékaře a ambulantní specialisty. Zajišťuje hematologická vyšetření materiálů humánního i animálního původu. **Doporučuje** konzultační služby a vyšetření pacientů v hematologické ambulanci.

4.4. Úroveň akreditace

Laboratoř je registrována v Registru laboratoří NASKL a v pravidelných intervalech absolvuje audity NASKL.

HTO je součástí nemocnice vyhovující standardům Spojené akreditační komise SAK.

4.5. Spektrum nabízených služeb

Hematologická ambulance zajišťuje péči o pacienty s poruchami hemokoagulace a dalšími hematologickými onemocněními a také nabízí konzultační služby.

Laboratoře HTO provádí hematologická, koagulační a imunohepatologická vyšetření (viz kap. 8 Seznam laboratorních vyšetření). Část laboratorních metod provádíme i pro samoplátce. Ceník placených služeb je dostupný na www.nemuh.cz. Své služby nabízíme i veterinárním lékařům.

Laboratoř zajišťuje supervizi POCT přístrojů a vyšetření (pod odborností 818) používaných na klinických odděleních UHN a.s.

4.5.1. Informace pro samoplátce

Cena vyšetření pro samoplátce je dána bodovou hodnotou v Seznamu výkonů. U veterinárních vzorků je navýšena o DPH. Ceník je k nahlédnutí na webových stránkách www.nemuh.cz nebo lze vyžádat na HTO.

Platba za vyšetření je možná bezhotovostně na platebním terminálu přímo na HTO nebo na pokladně nemocnice v pracovních dnech 7-15 hodin. Případně je žadateli vystavena faktura účtárnou UHN.

Samoplátce obdrží podrobnější pokyny v expedici transfuzního oddělení.

U samoplátců pojišťovna 002 (platba na pokladně UHN a.s.) nebo 888 (platba na terminálu HTO UHN a.s.).

4.5.1.1. Vyšetření na základě žádosti samoplátce u ordinujícího lékaře

Samoplátci odebere krev na požadované vyšetření ordinující lékař. Vzorek je dopraven do laboratoře DZS nebo si samoplátce odebranou krev osobně přinese a současně předloží i vyplněnou žádanku označenou SAMOPLÁTCE (příp. označí laboratoř dodatečně). Výsledek vyšetření je pak vydán na základě předložení dokladu o zaplacení požadované částky za dané vyšetření.

4.5.1.2. Vyšetření na základě žádosti samoplátce (bez ordinace lékařem)

Samoplátce se dostaví na Hematologickou ambulanci, kde je mu nejprve odebrána krev na požadované vyšetření. Na základě dokladu totožnosti je vyplněna žádanka a výsledek je vydán po předložení dokladu o zaplacení požadované částky za dané vyšetření (odběr + požadovaná laboratorní metoda).

4.5.1.3. Vyšetření na základě žádosti zaměstnavatele (bez ordinace lékařem)

Zaměstnanci příslušné firmy je odebrána krev na požadované vyšetření smluvním lékařem, krev je následně transportována do laboratoře nemocniční svozovou službou. Žádanka je označena firmou, které zasílá účtárna UHN fakturu. Výsledek vyšetření je zaslán smluvnímu lékaři.

4.5.2. Vyšetření cizích státních příslušníků

Vyšetření cizích státních příslušníků (hospitalizovaných nebo ambulantně ošetřených) se provádí na základě požadavků ordinujícího lékaře. Oddělení nemocnice vyplní žádanku standardním způsobem dle metodického pokynu UHN Zdravotní péče poskytnutá cizincům. Laboratoř pojišťovnu neopravuje! Na základě požadavku oddělení vystavuje laboratoř předběžný účet.

4.5.3. Vyšetření pro veterinární lékaře

Žádanky jsou dostupné na webových stránkách <https://www.nemuh.cz/doc/hematologicko-transfuzni-oddeleni>. Žádanku v IS vystavuje laboratoř v externím příjmu. Rodné číslo zapisuje ve tvaru 000000/0000. Pojišťovna se automaticky opraví na 030. V rozpracované žádance do komentáře laboratoř zapíše druh a jméno zvířete a adresu majitele. Vystavení předběžného účtu, platba a vydání výsledků probíhá stejně jako u samoplátce. Cena vyšetření veterinárních vzorků se navyšuje o DPH.

4.6. Popis nabízených služeb

Škála vyšetření, které jednotlivé laboratoře provádí, je uvedena v Seznamu vyšetření (kap. 8).

Rutinně prováděná vyšetření – zpracování materiálu probíhá v čase odpovídajícím metodikám jednotlivých vyšetření. U některých metod (např. faktor VIII, ProC Global) je materiál zpracován a uložen k pozdějšímu vyšetření.

Statim prováděná vyšetření – vzorky jsou analyzovány přednostně. Výsledky těchto vyšetření mají pracovníci nemocnice k dispozici prostřednictvím NIS. Externí lékaři obdrží výsledky elektronicky prostřednictvím aplikace SDE Client (DS Soft). Pokud požaduje STATIM vyšetření externí lékař, který aplikaci SDE Client nemá, je výsledek nahlášen telefonicky a o hlášení výsledku je proveden záznam do Závěru výsledkového listu.

4.7. Referenční hodnoty

U všech metod používáme referenční hodnoty doporučené výrobcí jednotlivých diagnostik. Tyto hodnoty vždy srovnáváme s nejčastěji užívanými referenčními hodnotami v odborné literatuře a respektujeme referenční meze doporučené Laboratorní sekci ČHS ČLS JEP. Při interpretaci výsledků je třeba si uvědomit, že referenční meze mají pouze informativní charakter. **Seznam referenčních mezí – viz Příloha 1.**

5. POKYNY PRO ODBĚR PRIMÁRNÍCH VZORKŮ

5.1. Základní informace

Správný výsledek laboratorního vyšetření je také ovlivněn všemi úkony, které jsou prováděny dříve, než je vzorek analyzován. Tato fáze se nazývá preanalytická – zahrnuje fázi přípravy pacienta k vyšetření, odběr primárních vzorků do vhodné zkumavky **s protisrážlivým činidlem**, správné označení, vhodné skladování a transport.

V následujícím textu jsou shrnuty základní požadavky na správný průběh preanalytického procesu.

5.2. Žádanky

Nutným předpokladem pro provedení požadovaných vyšetření jsou žádanky, bez kterých materiál nelze přijmout. Žádanka musí být vyplněna čitelně a musí povinně obsahovat tyto údaje:

- **urgentnost požadavku** (statim, rutina) - u žadanek zadávaných prostřednictvím NIS je možnost výběru rutina nebo statim. **Pokud není na žádankách přicházejících z externích pracovišť zaškrtnuto pole „statim“, jsou vzorky vyšetřovány standardně v režimu rutina.**
- jednoznačnou identifikaci pacienta – jméno a příjmení, datum narození, pohlaví
- číslo pacienta/pojištěnce – u občanů ČR rodné číslo
– u cizinců se zadává číslo **pojištěnce** vygenerované pojišťovnou
- kód zdravotní pojišťovny
- základní diagnóza pacienta, event. ostatní diagnózy udané čtyřmístným kódem dle MKN
- datum a čas odběru vzorku
- identifikace **žadatele** – razítko zdravotnického zařízení, oddělení, jméno lékaře, IČP, popř. kontakt na **žadatele**
- jméno a podpis pracovníka provádějícího odběr
- jméno a podpis lékaře požadujícího vyšetření – striktně vyžadováno **u žádosti o transfuzní přípravek**
- požadovaná vyšetření
- klinicky relevantní informace o pacientovi a daném požadavku pro účely provedení vyšetření a interpretace výsledků

Na žádanky pro hemokoagulační vyšetření je nutné uvádět druh antikoagulační či protidestičkové léčby a čas podání/aplikace. Chybějící informace o léčbě, která ovlivňuje hemostázu, znemožní interpretaci výsledků!

V případě některých speciálních vyšetření, např. imuno hematologických nebo v případě požadavku na předtransfuzní vyšetření, je třeba doplnit žádanku dalšími **anamnestickými** údaji. Kolonky k vyplnění těchto údajů jsou součástí žadanek v NIS, **případně papírových žadanek.**

5.2.1. Žádanky papírové

Na papírových žádankách musí být zapsány výše uvedené údaje. Papírové žádanky jsou na HTO archivovány po dobu 5 let. Žádanky jsou dostupné na webových stránkách <https://www.nemuh.cz/doc/hematologicko-transfuzni-oddeleni> a v Kanceláři UHN v Souborech (Dokumenty pro odstávku NIS).

5.2.2. Žádanky elektronické

Z pracovišť Uherskohradištské nemocnice a.s. se zasílají žádanky pouze elektronickou formou, dále jsou elektronické žádanky odesílány i externími pracovišti prostřednictvím aplikace SDE Client. Všechny výše požadované údaje musí být rovněž vyplněny. Elektronické žádanky jsou archivovány v IS minimálně 5 let. Zadavatele žádanky je možno kdykoliv v IS ověřit.

V případě žádosti o transfuzní přípravek je nutno elektronickou žádanku vytisknout, opatřit razítkem, podpisem indikujícího lékaře a dodat na HTO současně s odebraným materiálem.

5.3. Požadavky na urgentní vyšetření

Při zadávání každého vyšetření v NIS se žadatel nabídnou možnost zadat vyšetření v režimu statim či rutina. Při výběru režimu vyšetření žadatel zohledňuje klinický stav pacienta a statim vyšetření jsou požadována v situacích, kdy výsledek vyšetření může zásadním způsobem ovlivnit rozhodování lékaře v péči o nemocného. Ve zvláště urgentních případech je vhodné doplnit ještě telefonickou žádostí o přednostní zpracování vzorku. Taktéž je vhodné výrazně označit zkumavku STATIM.

V život ohrožujících situacích lze požadovat transfuzní přípravky v režimu VITÁLNÍ INDIKACE.

5.4. Ústní (telefonické) požadavky na vyšetření

V případě potřeby je možné doplnění některého vyšetření z již dodaného vzorku. Záleží však na množství, stabilitě vzorku a na tom, zda to povaha vyšetření umožňuje. Pokud laboratoř může doplňující vyšetření provést, zadává požadující oddělení na toto vyšetření novou elektronickou žádanku. V tom případě je výsledek opatřen komentářem, že vyšetření bylo provedeno na základě dohlášení dalšího vyšetření z již přijatého vzorku, pokud byl dodržen časový limit.

V případě, že již uplynula doba stability vzorku, je žadatel o této skutečnosti informován a je požádán o zaslání nového materiálu a žádanky.

Tab. 4 Možnost ústního (telefonického) požadavku na vyšetření

Typ vyšetření	Možnost telefonického dohlášení
Krevní obraz + diferenciál, retikulyocyty	do 5 hodin od odběru při teplotě 15-25°C
Koagulační vyšetření - PT	do 6 hodin od odběru při teplotě 15-25°C
Koagulační vyšetření – APTT + ostatní metody	do 4 hodin od odběru při teplotě 15-25°C
Koagulační vyšetření – APTT (vzorek s UFH)	do 1 hodiny od odběru
Koagulační vyšetření - FVIII	do 2 hodin od odběru při teplotě 15-25°C
Imunohematologická a předtransfuzní vyšetření	do 72 hodin od odběru při teplotě 2-8°C

5.5. Příprava pacienta před vyšetřením

Je počátkem preanalytické fáze laboratorního vyšetření. Preanalytickou fází se rozumí soubor všech postupů a operací, jimiž projde vzorek analyzovaného materiálu od požadavků na analýzu do zahájení analýzy:

- příprava pacienta
- vlastní odběr
- transport materiálu do laboratoře
- skladování vzorků před vyšetřením (dodržení teploty 15 – 25°C, ne v lednici)

Obsah analytů může být výrazně ovlivněn následujícími faktory:

✓ **Ovlivnitelné faktory:**

- fyzická aktivita – zvýšená fyzická aktivita pacienta před odběrem může mít za následek zkrácení APTT, zvýšení vWF, FVIII, zvýšenou fibrinolýzu, může být ovlivněna i funkce krevních destiček
- stres
- vliv potravy, alkoholu, kouření
- vliv diety (hladovění)
- správný postup při odběru vzorků
- transport vzorků
 - i. traumatizace vzorků, otřesy – aktivace koagulace, vzorky na vyšetření agregace trombocytů se nesmí posílat potrubní poštou!
 - ii. teplota transportu vzorků na hemokoagulační vyšetření nesmí klesnout pod 15°C! Dochází k aktivaci krevních destiček, FVII (zkrácení PT!), FXI a FXII.
 - iii. Při delší době transportu vzorků do laboratoře mohou být také ovlivněny vzorky pro hemokoagulační vyšetření – degradace FVIII, FV a aktivace kontaktních faktorů vnitřní cesty koagulace.
- vliv medikace:
 - i. perorální antikoagulantia kumarinového typu (např. warfarin) – ovlivňují kromě protrombinového testu i ProC Global, snižují Protein C, Protein S. V rámci vyšetření trombofilních stavů je vhodné provést odběry na tato vyšetření před nasazením kumarinů nebo za 6 týdnů po ukončení jejich podávání.
 - ii. DOAC (též NOAC) – například Xarelto (rivaroxaban), Eliquis (apixaban), Pradaxa (dabigatran) – ovlivňují koagulační testy. Odběry na základní koagulační testy je vhodné provádět těsně před užitím další tablety léku (mimo akutní vyšetření) nebo je možné použít DOAC STOP tablety, které selektivně vážou molekuly DOAC (provede koagulační laboratoř HTO UHN na základě požadavku ordinujícího lékaře). Koagulační testy na trombofilní stavy provést před nasazením léčby DOAC / po úplném odeznění účinku DOAC / s použitím DOAC STOP tablety bez nutnosti vysazení léčby.
 - iii. antiagregační léčba – ovlivňuje agregaci trombocytů.
Kyselina acetylsalicylová (ASA), inhibitory cyklooxygenázy a thienopyridiny: clopidogrel (Plavix, Trombex), prasugrel (Efient), ticlopidin (Ticlid, Tagren), nesteroidní antirevmatika - vysadit cca 7-10 dní před odběrem na vyšetření funkce trombocytů.

U sledování protideštičkové léčby lék nevysazovat! V případě zahájení léčby se doporučuje odebrat krev nejdříve 3.den od začátku užívání.

- iv. hormonální antikoncepce – ovlivňuje hemostázu i agregaci trombocytů. Může ovlivnit výsledek testu ProC Global, Protein C, Protein S, zvýšení koncentrace FII, FVII, FVIII, FX a fibrinogenu. Pokud je to možné, provádět testy před nasazením léku nebo za 6 týdnů po vysazení hormonální terapie.
- v. nefrakcionovaný heparin – prodloužení testu APTT, TT
Pro hemokoagulační vyšetření se nesmí odebírat krev z kanyly - výsledek může být ovlivněn v důsledku kontaminace heparinem přítomným v heparinové zátce! Dojde k významnému prodloužení APTT a trombinového testu. Pravidla pro odběr z kanyly či katetru jsou popsána v kapitole 5.7.2 Odběr krve ze žilního či arteriálního katetru.
- vi. Infuze, podaný transfuzní přípravek či koncentrát – dojde ke zkreslení výsledků. Odebrat krev z jiného (vzdáleného) žilního vstupu.
- vii. Penicilin – prodloužení protrombinového testu
- viii. Antiepileptika mohou způsobit trombocytopenii a snížit koncentraci fibrinogenu a FVIII.

✓ **Neovlivnitelné faktory:**

- pohlaví (různé hormonální vybavení mužů a žen)
- věk (různé referenční meze pro věkové skupiny) – s přibývajícím věkem se zvyšují například hodnoty D-dimerů, fibrin/fibrinogen degradačních produktů, FVIII)
- etnická a sociální skupina (genetické přizpůsobení se prostředí, migrace obyvatelstva)
- gravidita (změna produkce hormonů) – zvýšení proteinů akutní fáze, zvýšení hodnot D-dimerů, fibrin/fibrinogen degradačních produktů, koagulačních faktorů nad hodnotu cut-off).
- cyklické změny
- onemocnění
- biologický poločas stanovované látky a její referenční hodnoty

Nejčastější chyby při přípravě pacienta:

- pacient nebyl nalačno
- v období těsně před odběrem dostával pacient infuzi
- pacient nevysadil léky
- odběr byl proveden po fyzické zátěži (noční směna, delší cestování, ...)
- příliš dlouhé žíznění vede k dehydrataci a tím i ke zkreslení výsledků

Podrobné pokyny pro přípravu pacienta k odběru biologického materiálu jsou uvedeny na internetových stránkách <http://www.nemuh.cz/doc/hematologicka-ambulance> (Zdravotnická oddělení → Hematologicko-transfuzní oddělení → Hematologická ambulance).

5.6. Používaný odběrový systém

Není zaveden jednotný odběrový systém, laboratoř akceptuje zkumavky uzavřeného i otevřeného systému. Oddělení nemocnice a pracoviště hematologické ambulance preferuje uzavřený odběrový systém dodavatele Dialab - Vacuette, případně Vacutainer, zatímco některá oddělení a externí zařízení využívají i otevřený odběrový systém dodavatele Dispolab. Hematologická ambulance také využívá odběrový systém firmy Sarstedt. Externí pracoviště si mohou zkumavky objednat ze zdravotnického skladu UHN. Všechny odběrové systémy jsou opatřeny CE značkou. Odběrové zkumavky jsou rozlišeny barevnými uzávěry dle druhu odběrového systému a podle druhu aditiva.

V zásadě platí:

- pro odběr na **krevní obraz** – zkumavka s K₂EDTA nebo K₃EDTA
- **pro vyloučení pseudotrombocytopenie** – zkumavka s hořčnatými solemi ThromboExact
- pro **koagulační** vyšetření – zkumavka s 3,2 % citrátem sodným (1 díl citrátu + 9 dílů krve)
- **pro vyšetření agregace trombocytů a sledování antiagregační léčby** – zkumavka s hirudinem
- **pro imuno hematologická vyšetření je preferována zkumavka s K₂EDTA nebo K₃EDTA 6 ml**
- při odběru krve musí být dodržen správný poměr odebrané krve k přidaným aditivům podle pokynů výrobce
- krev je nutné po odběru opatrně důkladně promíchat opakovaným převrácením zkumavky (NETŘEPAT!)

5.6.1. Pořadí zkumavek při odběru

V případě většího počtu odběrů je doporučeno následující pořadí:

1. **odběr na hemokultury (bez aditiv)**
2. **odběr na koagulační vyšetření s citrátem sodným**
3. **odběr na biochemické a sérologické vyšetření s aktivátorem srážení či bez něj (vyšetření ze séra)**
4. **odběr na biochemické vyšetření s heparinem (vyšetření z plazmy)**
5. **odběr na vyšetření krevního obrazu, imuno hematologické a biochemické vyšetření s EDTA**
6. **vyšetření glukózy a laktátu s fluoridem sodným či oxalátem draselným**

5.6.2. Uzavřený odběrový systém

Použití uzavřeného způsobu odběru zajistí zdravotním sestřám i laborantům vysoký standard bezpečnosti práce. Uzávěry vakuových zkumavek jsou koncipovány tak, aby byla dosažena účinná ochrana před možným přenosem infekčního agens po celou dobu manipulace se zkumavkou. Správně provedený odběr zamezí kontaktu odebírající sestry s krví pacienta. Zacházení s trvale uzavřenou zkumavkou je jednodušší, je sníženo riziko poranění pracovníků, stejně jako potřísnění zkumavky a okolí krví zapříčiněné netěsnící zátkou. Moderní laboratorní přístroje nabírají krev vpichem přes pryžový uzávěr. Při centrifugaci krve těsnící zátka zamezí vytváření nebezpečného potenciálně infekčního aerosolu.

Použitím uzavřeného odběrového systému je minimalizováno riziko nesprávného odběru:

- vytvořené vakuum zabezpečí přesný náběr krve a zároveň správný poměr krve s protisrážlivým činidlem
- je zajištěn rychlý a přímý kontakt mezi odebranou krví a protisrážlivým činidlem, což zabrání vzniku mikrotrombů - důležité u hematologických a koagulačních vyšetření
- ve vzorcích nedochází k hemolýze

Uzavřený vakuový systém obsahuje jehlu s dvojím zakončením s bezpečným ventilem, adaptér a zkumavku s přednastaveným vakuem.

Poznámka: Zátky ze zkumavek vakuového systému se v žádném případě nemají sundávat! Pokud máte pacienta se špatným žilním systémem, raději si pro odběr předem připravte zkumavky otevřeného systému. Po odstranění zátky většinou již nedojde k jejímu dobrému zpětnému usazení, dochází velmi často k vylití materiálu během transportu nebo centrifugace. V tomto případě hrozí i poškození našich laboratorních přístrojů! Zátka není možné přilepit nebo připevnit lepicí páskou! Štítek na zkumavku je nutné nalepit přesně na štítek originální, skrčený nebo nepřesně nalepený štítek brání vložení zkumavky do podavače analyzátoru.

Tab. 5 Typy používaných odběrových materiálů uzavřeného systému

Biologický materiál	Typ zkumavky	Aditivum	Objem	Použití
Nesrážlivá žilní krev, punktát	plast	K ₃ EDTA	2,0 ml	Krevní obraz
Nesrážlivá žilní krev, punktát	plast	K ₂ EDTA	3,0 ml	
Nesrážlivá žilní krev	plast	Citrát sodný	3,0 ml	Koagulační vyšetření
Nesrážlivá žilní krev	plast	Citrát sodný	2,0 ml	
Nesrážlivá žilní krev	plast	K ₂ EDTA	6,0 ml	Krevní skupina, test kompatibility, screening protilátek

5.6.3. Otevřený odběrový systém

Jedná se o otevřený systém, odebíráme žilní nebo kapilární krev za aseptických podmínek.

Pro získání správného výsledku je nezbytně nutné dodržet zásady pro odběr a transport krve:

- dodržet správný poměr krve k protisrážlivým nebo antiglykolytickým činidlům (EDTA...)
- krev ihned po odběru opatrně a důkladně promíchat

Tab. 6 Typy používaných odběrových materiálů otevřeného systému

Biologický materiál	Typ zkumavky	Aditivum	Objem	Použití
Nesrážlivá kapilární krev	plast	K ₃ EDTA	0,5 ml krve	Krevní obraz
Nesrážlivá žilní krev	plast	K ₃ EDTA	3,0 ml krve	Krevní obraz*
Nesrážlivá žilní krev	plast	Citrát sodný	1,0 ml krve	Koagulační vyšetření
Nesrážlivá žilní krev	plast	Citrát sodný	0,5 ml aditiva	Koagulační vyšetření*
Nesrážlivá žilní krev	plast	Citrát sodný	0,25 ml aditiva	Koagulační vyšetření*
Srážlivá žilní krev	plast	Aktivátor srážení	10 ml krve	Krevní skupina, screening protilátek*
Srážlivá žilní krev	plast	Aktivátor srážení	5,0 ml krve	Krevní skupina, screening protilátek*

* vyšetření ze vzorků dodaných v těchto zkumavkách jsou provedena, avšak tyto zkumavky nedoporučujeme používat

5.7. Odběr vzorku

Správná technika odběru vzorku má pro následnou validitu laboratorních vyšetření včetně hemokoagulačních a agregáčích velký význam.

Pacient přichází k odběru venózní krve obvykle nalačno po 10-12 hodinovém hladovění. Ráno před odběrem je možné vypít ¼ litru tekutin (neslazený čaj, voda). Den před odběrem není vhodná přílišná fyzická námaha a v odpoledních a večerních hodinách vynechat tučná a příliš sladká jídla. Těsně před odběrem nemá pacient kouřit, pít kávu ani alkoholické nápoje. Pokud pacient užívá léky, které ovlivňují výsledky požadovaných vyšetření, je vhodné léky před vyšetřením vysadit (vliv medikace – viz kap.5.5 Příprava pacienta před vyšetřením). O vysazení léků však vždy rozhoduje indikující lékař!

5.7.1. Odběr žilní krve jednorázovou punkcí periferní žíly

Při odběru sestra postupuje následujícím způsobem:

- i. příprava materiálu a příslušné dokumentace, navléknutí ochranných rukavic
- ii. kontrola identifikace pacienta a ověření dodržení potřebných omezení před odběrem
- iii. kontrola dostupnosti všech pomůcek pro odběr
- iv. seznámení pacienta s postupem odběru
- v. posouzení kvality žilního systému
- vi. dezinfekce místa vpichu doporučeným dezinfekčním prostředkem
- vii. po dezinfekci je nutné nechat kůži oschnout
- viii. přiložení turniketu, paží se nepumpuje
- ix. zaaretování vhodné jehly do držáku a provedení venepunkce
- x. nasazení zkumavky, povolení turniketu bezprostředně poté, co začne krev vtékat do odběrové nádoby (turniket smí být přiložen maximálně 1 minutu)
- xi. šetrné promíchání zkumavek – 3 až 6 násobným šetrným kompletním převrácením
- xii. dodržení přesného naplnění zkumavky
- xiii. po odběru poslední zkumavky se tahem odstraní jehla ze žíly
- xiv. ukončení odběru a přelepení místa vpichu

Chyby při odběru vzorku punkcí periferní žíly

- dlouhodobé zaškrcení paže a výraznější cvičení se zataženou paží vedou k aktivaci hemostázy
- použití příliš úzkého průsvitu jehly, kterou se krev násilně nasává, může způsobit hemolýzu, široký průsvit naopak oxidaci buněk a aktivaci koagulace. Ideální průměr jehly je 21 gauge, doporučený průměr je 19-22 gauge.
- zvlhčení jehly nebo pokožky stopami tekutého dezinfekčního roztoku může způsobit hemolýzu
- dlouhý, případně opakovaný odběr ze stejné žíly způsobuje hemolýzu vzorku a abnormálně vysoké hodnoty D-dimerů.

5.7.2. Odběr krve ze žilního či arteriálního katetru

Odběr krve z kanyly je zatížen vyšším rizikem ovlivnění laboratorních výsledků (kontaminace heparinem, naředění nebo hemolýza vzorků), riziko hemolýzy stoupá zvláště v případě odběru z arteriálního katetru.

V případě odběru z katetru je nutné dodržet následující pravidla:

- před odběrem vzorku odebrat a zlikvidovat 5-10 ml krve (pro koagulační vyšetření je to šestnásobek mrtvého objemu odběrového systému, pro hematologická vyšetření dvojnásobek mrtvého objemu odběrového systému)
- pokud je katetr používán k infuzi heparinu či je uzavřen heparinovou zátkou, neměl by být používán vůbec na odběr koagulačních vzorků. Není-li jiný přístup, musí být katetr před odběrem důkladně promyt fyziologickým roztokem
- mezi poslední infuzí a odběrem krve by měla uplynout minimálně 1 hodina (po podání lipidové emulze je tato doba minimálně 8 hodin)
- informaci o tom, že odběr byl proveden z katetru (zvláště v případě arteriálního katetru) je nutno uvést na žádance pro případnou pomoc při interpretaci sporných hemokoagulačních výsledků.

5.7.3. Odběr kapilární krve

Odběr kapilární krve se provádí u novorozenců a pacientů se špatným žilním přístupem.

Není vhodný pro hemokoagulační vyšetření z důvodu aktivace hemostatických procesů, aktivaci trombocytů a tím ovlivnění hemokoagulačních výsledků.

Kapilární odběr provádíme většinou z prstu, nejdříve provedeme dezinfekci místa vpichu a poté necháme dezinfekční prostředek zaschnout. Vpich provedeme pomocí lancety. První kapku krve setřeme a teprve z dalších vytvořených kapek provedeme odběr pomocí kapilár do mikrozkušavek. Mikrozkušavky se musí opatrně promíchat, aby se zabránilo sražení vzorku.

Chyby při odběru kapilární krve:

- násilné vymačkávání krve z prstu
- odběr z neprohřátého místa vpichu

5.7.4. Odběr na koagulační vyšetření

Je důležité zachovat pořadí odběru zkumavek dle kap. 5.6.1 a zkumavku na koagulační vyšetření (antikoagulans 3,2 % citrát sodný) odebrat jako druhou v pořadí, tzn. předřadit jakoukoli jinou zkumavku, například zkumavku na biochemické a sérologické vyšetření. Pokud se odebírá KO a koagulace, v tom případě se jako první odebere zkumavka na krevní obraz a poté zkumavka na koagulaci. U vyšetření protrombinového testu je přípustné nabrat tuto zkumavku jako jedinou.

5.7.5. Odběr u pacienta s chladovou protilátkou

Je nutné zachovat teplotu vzorku 37°C po odběru i po celou dobu transportu do laboratoře! Doporučujeme vzorek například zabalit do buničiny, vložit do polystyrenové krabičky, termosky nebo vložit do nádoby s teplou vodou a ihned osobně dopravit na HTO. Během transportu nesmí dojít k ochlazení vzorku!

5.7.6. Další možné chyby preanalytické fáze

- prudké nebo přílišné třepání krve ve zkumavce (doporučuje se promíchání 3 až 6 násobným šetrným kompletním převrácením zkumavky), event. nešetrný transport odebrané krve může způsobit hemolýzu a aktivovat koagulaci (aktivace krevních destiček a koagulačních faktorů vede ke zkrácení koagulačních časů)
- termické vlivy (uskladnění vzorku plné krve v lednici, ponechání v blízkosti tepelného zdroje,...) mohou způsobit hemolýzu
- prodloužení doby mezi odběrem a dodáním vzorku do laboratoře – viz kap. 5.5 Příprava pacienta před vyšetřením
- nesprávná koncentrace protisrážlivého činidla a krve ve zkumavce může způsobit hemolýzu

Zvláště u hemokoagulačních vyšetření je velmi důležité zajistit správný poměr antikoagulačního činidla a krve, tj. provést odběr krve po rysku. Nedostatečné naplnění zkumavky totiž vede k nadbytku citrátu ve zkumavce a to může mít přímý dopad na výsledky analýzy (APTT, PT). Laboratoř toleruje $\pm 10\%$ odchylku objemu. Při odchylkách větších než $\pm 10\%$ nebude vzorek vyšetřen.

Při použití výrobcem dodávané odběrové soupravy ke stanovení hemokoagulace je počítáno s průměrným hematokritem, při vysokém hematokritu nad 0,55 není dodržen nutný poměr mezi citrátem a krví a dochází ke změnám koagulačních časů. Množství potřebného citrátu je možné vypočítat dle vzorce:

$$V_{\text{citrátu}} = [1,85 \times 10^{-3}] \cdot [100 - \text{Hct} (\%)] \cdot [V_{\text{kve}} (\text{ml})]$$

Všechny soli EDTA mohou vést k pseudotrombocytopenii či pseudoleukopenii. Při podezření na pseudotrombocytopenii lze využít odběrovou zkumavku s ionty magnézia (např. Thromboexact – dostupný na hematologické ambulanci UHN a.s.).

5.7.7. Bezpečnostní aspekty

Manipulace s odběrovými jehlami se musí provádět s maximální opatrností, použité jehly i stříkačky zneškodnit odložením do silnostěnné odpadní nádoby. Při poranění pracovníka použitou jehlou se postupuje jako při pracovním úrazu. Minimalizace rizik přenosu infekčních nákaz na odběrového pracovníka je dosaženo použitím uzavřeného odběrového systému.

5.8. Identifikace pacienta na žádance a označení vzorku

Příjem zkumavek na našem pracovišti probíhá v expedici, kde je materiál roztříděn do jednotlivých laboratoří podle požadavku vyšetření. Příjem materiálu do laboratorního IS probíhá již v jednotlivých laboratořích. V laboratoři jsou přijímány pouze řádně označené vzorky materiálu, které mají na štítku uvedené následující údaje:

- jméno a příjmení pacienta
- číslo pacienta/ pojištěnce
- datum a čas odběru
- odesílající oddělení
- název požadovaného vyšetření

Štítky na zkumavkách musí být popsány čitelně!

Po kontrole přijatého materiálu a současně zadané žádanky v NIS je materiál přijat do laboratorního IS a dostává přiděleno laboratorní číslo.

5.9. Množství vzorku

Množství vzorku se odvíjí od typu požadovaného vyšetření. U metod prováděných z nesrážlivé krve je vždy nutné dodržet poměr krve a protisrážlivého činidla.

- Krevní obraz obvykle 2,0 ml nebo 3,0 ml krve do K₂EDTA, event. K₃EDTA (dle typu zkumavky na KO)
- Koagulace obvykle 2,0 ml nebo 3,0 ml krve do citrátu (dle typu zkumavky na koagulace)
- Imunohematologické vyšetření 6,0 ml krve do K₂EDTA.

Množství krve potřebné k vyšetření je přesně definováno u jednotlivých metod v kap. 8.

5.10. Nezbytné operace se vzorkem, stabilita

Stabilita vzorku je doba, která uplyne od odběru primárního vzorku do jeho vyšetření. Primární vzorek musí být do této doby transportován a skladován tak, aby nedocházelo k traumatizaci vzorku. Stabilita každého vzorku pro příslušná vyšetření je uvedena v kap. 8.

- **Krevní obrazy** – stabilita vzorku je 5 hodin při teplotě 15-25 °C. Po provedení vyšetření se skladuje zkumavka při teplotě 2-8 °C do druhého dne.
- **Koagulace**

Protrombinový test – stabilita primárního vzorku i plazmy je 6 hodin při teplotě 15-25 °C, teplota nesmí klesnout pod 15 °C (při ochlazení se aktivuje faktor VII a dochází ke zkrácení koagulačního času!)

APTT – stabilita primárního vzorku i plazmy u pacientu bez léčby heparinem je 4 hodiny od odběru při teplotě 15-25 °C, vzorek pacientů léčených heparinem se musí zcentrifugovat do 1 hodiny po odběru.

FVIII – stabilita do 2 hodin po odběru, nutno ihned odeslat do laboratoře!

Ostatní koagulační vyšetření (fibrinogen, trombinový test, antithrombin, D-dimery, anti-Xa, apixaban, rivaroxaban, atd.) stabilita 4 hodiny od odběru při teplotě 15-25 °C.

Po provedení vyšetření se zkumavka uchovává při teplotě 2-8 °C do druhého dne. Po uložení zkumavky do lednice stabilita koagulačních faktorů klesá, vyšetření již nelze opakovat či doplňovat.

- Předtransfuzní a imunohematologická vyšetření – stabilita do 12 hodin při teplotě 15-25°C, do 7 dní při teplotě 2-8°C, vzorky se uchovávají 7 dní při teplotě 2-8 °C, např. pro potřebu došetřování potransfuzních reakcí apod.

5.11. Základní informace k bezpečnosti při práci se vzorky

Na základě Vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 306/2012 Sb., kterou se upravují podmínky předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče, byly stanoveny obecné zásady bezpečnosti práce s biologickým materiálem. Každý vzorek je nutné považovat za potenciálně infekční. Vzorky od pacientů s přenosným virovým onemocněním musí být viditelně označeny. Kontaminace žádanky a zkumavky biologickým materiálem je důvodem k odmítnutí vzorku laboratoří. Během transportu musí být vzorek zabezpečen proti rozliti, kontaminaci biologickým materiálem či jinému znehodnocení vzorku (viz organizační směrnice UHN).

Minimalizace rizik přenosu infekčních nákaz na odběrového pracovníka je dosažena použitím uzavřeného odběrového systému. Vakuový odběrový systém vylučuje možnost kontaminace zdravotnického personálu, pacienta nebo prostředí krví. Minimalizuje možnost infikování odebíraným materiálem.

Souhrn dalších výhod používání vakuového odběrového systému:

- zkumavky jsou sterilní, nerozbitné při pádu i centrifugaci, dokonale průhledné, se štítkem pro identifikaci pacienta
- zkumavky jsou spolehlivě uzavřené s přesně definovaným vakuem, postačujícím k naplnění požadovaným objemem krve
- zkumavky zajišťují stabilitu vzorku a snadný transport
- zkumavky jsou vyrobeny ze snadno likvidovatelných, zdravotně i ekologicky nezávadných plastových hmot.

5.12. Doprava vzorků a zajištění svozu:

Svoz vzorků z externích pracovišť a z nemocničních oddělení (pokud nejsou dopraveny potrubní poštou) a naopak expedice výsledků vně nemocnice jsou zajištěny vlastní svozovou službou Uherskohradištské nemocnice a.s. Doručení biologický materiál je rozříděn podle typu vyšetření a poté předán jednotlivým laboratořím ke zpracování. Pokud se jedná o vyšetření, které není v naší laboratoři prováděno, je odesláno do spolupracujících laboratoří. Specifické pokyny k dodání vyšetřovaného materiálu jsou uvedeny v kap. 8 u konkrétních vyšetření. Obecné pokyny pro transport biologického materiálu řeší interní organizační směrnice UHN Manipulace s biologickým materiálem.

5.12.1. Svoz materiálu v nemocnici

Svoz materiálu v nemocnici probíhá převážně potrubní poštou. Z pracovišť, která nejsou připojena na potrubní poštu, je materiál donášen pozemní cestou v transportních nádobách. Podrobné instrukce k transportu materiálu včetně svozových tras a sběrných míst jsou popsány v organizační směrnici UHN.

5.12.2. Svoz materiálu z externích pracovišť

Svoz materiálu z externích pracovišť zajišťuje dopravní služba UHN a.s., probíhá v trasách do 10:30 nejpozději. Odběry z jednotlivých ordinací praktických lékařů jsou ukládány do dvoukomorového PVC sáčku. Tím je zajištěno oddělení biologického materiálu a žádanek. Následně je sáček vložen do temperovaného boxu a dopraven do laboratoře.

Teplota v boxu je kontrolována a musí být udržována v rozmezí 15-25 °C. Doba transportu primárního vzorku do laboratoře nemá trvat déle než 2 hodiny.

6. PREANALYTICKÉ PROCESY V LABORATOŘI

6.1. Příjem žádanky a vzorků

Příjem žádanky a vzorků patří mezi jednu z nejdůležitějších fází preanalytického procesu. Jedná se hlavně o identifikaci biologického materiálu před přidělením laboratorního čísla, kdy kontrolujeme příjemce, jméno pacienta, rok narození. Nesouhlasná identifikace mezi žádankou a vzorkem je důvodem k odmítnutí příjmu materiálu. Pokud je zkumavka označená pouze příjmením pacienta, laboratoř ji přijme pouze za předpokladu, že je jednoznačně připojena k žádance s kompletní identifikací pacienta (např. v uzavřeném obalu).

Pokud oddělení odesílá materiál od neznámé osoby nebo od osoby, kde jsou známy identifikační údaje jen částečně, informuje o této skutečnosti laboratoř a musí zajistit nezaměnitelnost biologického materiálu a žádanky. Identifikace vzorků na hematologické a koagulační laboratoři je zefektivněna přidělením unikátního čárového kódu.

6.2. Kritéria pro přijetí nebo odmítnutí vzorků

Za kvalitu biologického materiálu odebraného v ordinaci lékaře v preanalytické fázi (příprava pacienta, odběr materiálu a vyplnění žádanky) nese odpovědnost žadatel o vyšetření, který je uveden na žádance. Pokud pracovník laboratoře na příjmu shledá neshodu v identifikaci vzorku nebo žádanky, je povinen informovat o této události žadatele a provést záznam o odmítnutí vzorku do komentáře výsledkového listu.

Důvody pro odmítnutí biologického materiálu a/nebo žádanky:

- Biologický materiál bez žádanky.
- Zkumavka s biologickým materiálem není řádně označena, proto nelze biologický materiál jednoznačně přiřadit k odpovídající žádance.
- Žádanka neobsahuje všechny požadované informace (viz kap. 5.2 Žádanky) a ústním dotazem buď není možné tyto údaje doplnit, nebo jsou získané informace sporné. Biologický materiál pak nelze jednoznačně přiřadit k odpovídající žádance.
- Biologický materiál, u něhož zjevně došlo k porušení doporučení o preanalytické fázi (nedostatečné množství vzorku, vzorek sražený i za přítomnosti nesrážlivého činidla, vzorek – zkumavka – s porušeným uzávěrem apod.).
- Povrch odběrové nádoby nebo žádanky je znečištěn biologickým materiálem.

Odmítnout lze také:

- žádanku dospělého pacienta od zdravotnického subjektu s odborností pediatrie
- žádanku muže od subjektu s odborností gynekologie
- žádanku ambulantního pacienta od subjektu s odborností lůžkového oddělení
- žádanku s ambulantním razítkem u hospitalizovaných pacientů

6.3. Postupy při nesprávné identifikaci vzorku nebo žádanky

Podrobně řeší tuto problematiku interní pracovní instrukce. Pro potřeby externích pracovišť v příručce uvádíme pouze stručný popis řešení základních neshod.

6.3.1. Neoznačený biologický materiál – rutinní vyšetření

Pokud je zkumavka s biologickým materiálem zcela neoznačena, požadované vyšetření se neprovádí. Pokud je zkumavka s biologickým materiálem neoznačena a je uvedeno alespoň požadující pracoviště, požadované vyšetření neprovádíme a informujeme telefonicky odesílající oddělení či externího lékaře. Vždy je pořízen záznam do evidence neshod.

6.3.2. Nedostatečně vyplněná žádanka – rutinní vyšetření

Pokud chybí na žádance některý z údajů, laboratoř telefonicky zjistí chybějící data od odesílajícího pracoviště a po doplnění údajů je biologický materiál zpracován. Je pořízen záznam do laboratorního informačního systému.

6.3.3. Nedostatečně označený materiál nebo žádanka – statim vyšetření

Pokud je na zkumavce uvedeno alespoň příjmení pacienta a není možná záměna pacienta, vyšetření provedeme a do komentáře **žádanky** tuto skutečnost uvedeme. Je pořízen záznam **do laboratorního informačního systému s identifikací** osoby, která doplnění údajů po telefonické konzultaci provedla.

6.4. Vyšetření odesílaná na jiná pracoviště

Vyšetření, která sami neprovádíme, můžeme odesílat na níže uvedená pracoviště:

- FN Brno
- KNTB Zlín
- ÚHKT Praha
- Vaše laboratoře Zlín

V případě zastavení provozu z důvodu havárie je **primář** oddělení povinen zajistit vyšetření v jiné laboratoři.

7. VYDÁVÁNÍ VÝSLEDKŮ

Výsledky jsou expedovány v co nejkratším čase po provedení vyšetření, a to ve formě elektronické a papírové. Odpovědná laborantka s přidělenou kompetencí k autorizaci laboratorních výsledků kontroluje a podepisuje výsledky rutinních a statimových vyšetření, teprve pak mohou být tyto výsledky vytištěny.

Statim výsledky nemocnice se telefonicky nehlásí, protože jsou ihned k dispozici v NIS. V případě externího pracoviště jsou výsledky na statim telefonicky nahlášeny žadateli o vyšetření, zápis je proveden elektronicky v informačním systému.

Případné nejasnosti a sporné výsledky je možno konzultovat kdykoliv s provádějícími laborantkami, s pracovníky odpovědnými za jednotlivé laboratoře, event. s vedoucí laborantkou či vysokoškolskými pracovníky. V závažných případech může kontaktovat službu konající pracovníce vedoucí laborantku či lékaře i mimo pracovní dobu.

7.1. Hlášení výsledků neočekávaných hodnot

V případě, že jsou výsledky vyšetření mimo očekávané limity, srovnává laborantka aktuální data s údaji uvedenými v archivu informačního systému. Jestliže současné hodnoty nekorespondují s archivními výsledky, provede laborantka kontrolní novou analýzu stejného vzorku, popřípadě si vyžádá nový vzorek pacienta. Pokud se tímto porovnáváním výsledných hodnot potvrdí závažnější posun výsledků vyšetřovaného pacienta směrem k patologickým hodnotám, informuje laborantka žadající pracoviště telefonicky ev. uvědomí lékaře HTO, který pak kontaktuje klinické pracoviště. Pokud se nepodaří kritické výsledky nikomu nahlásit, pracovník HTO toto sdělí lékaři HTO, který se pokusí pacienta dohledat a kontaktovat. U závažných život ohrožujících stavů se v případě nezdařeného kontaktování ošetřujícího lékaře či samotného pacienta předává problém na Policii ČR. Pro usnadnění komunikace s laboratoří může lékař na žadanku uvést své mobilní číslo, na které je možno výsledek nahlásit (pokud předpokládá výraznou patologii nálezu a svou nepřítomnost v ambulanci na pevné lince).

O hlášení patologických (neočekávaných) výsledků se vede elektronický, případně papírový záznam, kde je uvedeno:

- datum, čas, příjmení a jméno pacienta, rok narození pacienta,
- naměřený patologický výsledek,
- komu byl patologický výsledek nahlášen,
- podpis laborantky, která výsledek hlásila.

Situace, kdy je nutno výsledek hlásit telefonicky, jsou uvedeny v tabulce č. 7.

Pozn.: U imuno hematologických laboratorních testů nelze stanovit hraniční (varovné) hodnoty, jejichž překročení vyžaduje telefonické hlášení. Pracovníci laboratoře sami hlásí výsledky v následujících situacích: výsledky vyžadují neodkladné oznámení, zásadní komentář k výsledkům laboratorních vyšetření, informování o překročení doby odezvy z důvodu dalšího došetření vzorku.

Tab. 7 Podmínky, za kterých se provádí telefonické hlášení patologických výsledků

KREVNÍ OBRAZ					
Typ vyšetření	Hodnota				Jednotky
	Děti do 10 let		Dospělí		
	pod	nad	pod	nad	
Leukocyty	2,0	20,0*	2,0	20,0	10 ⁹ /l
Hemoglobin	80	200**	60	200**	g/l
Trombocyty	30	900	30	900	10 ⁹ /l
Mikroskopický počet schistocytů		10		10	/1000 ery

KOAGULACE			
Typ vyšetření	Hodnota (děti i dospělí)		Jednotky
	pod	Nad	
Protrombinový test (INR)		5,0	
APTT-R (externí pracoviště)		2,0	
APTT-R (interní pracoviště)		5,0	
Fibrinogen	1		g/l
D-dimery		5,0	mg/l FEU
Antitrombin	40		%
Faktor VIII	10		%

* Telefonické hlášení hodnoty leukocytů – děti ve věku 0-24 měsíců nad 30x10⁹/l.

** Telefonické hlášení hodnoty hemoglobinu – děti ve věku 0-1 měsíc nad 270 g/l.

Hlášení podléhá také:

- přítomnost blastů nebo leukemických promyelocytů
- přítomnost parazitů
- záchyt schistocytů (při novém záchytu nad 10/1000 erytrocytů je výsledek vždy předkládán lékaři HTO ke zhodnocení)

Hlášení se neprovádí u hospitalizovaných pacientů, jejichž výsledky jsou dlouhodobě v patologických mezích.

7.2. Informace o formách vydávání výsledků

Výsledky vyšetření jsou vydávány po provedení vyšetření a autorizaci výsledku. Vydání výsledku probíhá následující formou:

- na oddělení nemocnice jsou výsledky uvolňovány v elektronické podobě do archivu, odkud si je zdravotničtí pracovníci vytisknou.
- výsledky vyšetření z externích pracovišť jsou tištěny v papírové podobě a rozesílány poštou nebo svozovou službou UHN a.s. Pro externí pracoviště existuje i možnost elektronického přenosu výsledků prostřednictvím aplikace SDE Client.
- pokud je prováděno telefonické hlášení zadavateli (při požadavku statim, či výslovném požadavku na telefonické nahlášení výsledku), je o tom proveden elektronický zápis v informačním systému.

Výsledky se telefonicky nesdělují nezdravotnickým pracovníkům a pacientům. Externím lékařům jsou výsledky sděleny na základě osobního požadavku.

Písemný výsledkový list je vytvořen pomocí laboratorního informačního systému. Před vydáním jsou výsledky kontrolovány a následně uvolněny pracovníkem s přidělenou kompetencí k podpisu výsledků.

Výsledkový list obsahuje:

- identifikaci laboratoře
- identifikaci pacienta (jméno, příjmení, rodné číslo), diagnóza pacienta
- identifikaci žadatele o vyšetření
- datum a čas přijetí primárního vzorku, laboratorní číslo vzorku
- datum a čas odběru vzorku
- typ provedeného vyšetření
- výsledek vyšetření včetně jednotek měření*
- biologické referenční intervaly
- v případě potřeby textovou interpretaci výsledků
- poznámky, např. ke kvalitě nebo dostatečnosti vzorku
- identifikaci osoby, která autorizovala uvolnění nálezu
- na výsledkových listech pro externí žadatele je razítko příslušné laboratoře a podpis laborantky s kompetencí k podpisu výsledků

*pokud je u výsledku vyšetření písmeno L – je výsledek nižší než referenční mez

pokud je u výsledku vyšetření písmeno H – je výsledek vyšší než referenční mez

7.3. Archivování výsledků vyšetření

Primární data z analyzátorů jsou zálohována, případně tištěna a uchovávána po dobu 5 let. Výsledkové listy jsou kdykoliv dostupné prostřednictvím databáze IS. Denní kniha výsledků je dostupná elektronicky v laboratorním IS.

7.4. Vydávání výsledků přímo pacientům

Pokud lékař požaduje, aby výsledkový tištěný protokol byl vydán jiné osobě než zadávajícímu lékaři, vyznačí tuto skutečnost na žádance.

Pacientům se výsledkové listy předávají jen po předložení průkazu totožnosti (průkaz s fotografií vydaný státní správou - pas, občanský průkaz, řidičský průkaz, ne karta pojištěnce). Výsledek se pacientovi vydává v tištěné podobě s razítkem pracoviště, které vyšetření provedlo a podpisem oprávněného pracovníka. Současně se zasílá výsledek i ošetřujícímu (zadávajícímu) lékaři.

V případě, že pacient zplnomocní některou osobu k vyzvednutí svého výsledku, musí tato osoba předložit ověřenou plnou moc od pacienta a musí se identifikovat stejným způsobem (viz výše).

V případě, že pacientem je nezletilá osoba, je možné výsledek vydat jeho rodičům nebo zákonnému zástupci za stejných podmínek identifikace (viz výše).

Pracovník laboratoře, který výsledkový list vydává, musí zaznamenat, komu a kdy jej vydal do Knihy vydaných výsledků. Oprávnění k vydání výsledku mají **všichni pracovníci** s kompetencí k autorizaci výsledků.

7.5. Opakovaná a dodatečná vyšetření

Lékař může telefonicky objednat další vyšetření z již odebraného vzorku – postup popsán v kap. 5.4. Ústní (telefonické) požadavky na vyšetření.

7.6. Změny identifikačních údajů, výsledků a nálezů

7.6.1. Oprava identifikace pacienta

Jedná se o takovou diskrepanci mezi údaji pacienta uvedenými na žádance a v LIS, která nevede k bezpodmínečnému odmítnutí vzorku (např. změna příjmení pacienta, event. pojišťovny). Pokud laborantka ověří správnost údajů na aktuální žádance, provede odpovídající změny v databázi LIS. Pokud není možné správnost údajů na žádance ověřit, ačkoliv je spolehlivá identifikace pacienta dle nich nanejvýš pravděpodobná (např. změna příjmení u mladé gravidní ženy), je vyšetření provedeno a expedováno s podrobným komentářem v textové části.

7.6.2. Oprava výsledků vyšetření

Opravy výsledků se provádí jen výjimečně, pokud došlo k přiřazení výsledku nesprávnému pacientovi. Za vydání opraveného výsledku správnému pacientovi je zodpovědný laborant nebo odborný pracovník v laboratorních metodách. Jestliže již mezitím došlo k expedici výsledku, informuje laboratoř dotčená zdravotnická pracoviště. O této skutečnosti je proveden záznam do LIS/NIS a do formuláře Oprava výsledků vyšetření.

7.7. Intervaly od dodání vzorku k vydání výsledku (TAT – turnaround time)

Po přijetí žádanky se v LIS eviduje datum a čas přijetí vzorku. Tato informace je zároveň součástí vydaného výsledkového listu. Následně je také evidován datum a čas provedení vyšetření, čas autorizace výsledku je dohledatelný v LIS.

Časová dostupnost jednotlivých vyšetření je uvedena v kap. 8 Seznam laboratorních vyšetření.

Vytištěné výsledkové listy pro **externí pracoviště** jsou expedovány následující den ráno svozovou službou. Externí lékaři, kteří mají možnost převzetí výsledků v elektronické podobě, mohou přebrat výsledek ihned po zhotovení vyšetření. Pracovníkům nemocnice jsou výsledky dostupné v NIS.

V případě technické závady přístrojového zařízení laboratoří je problém okamžitě řešen s příslušným servisním centrem. Pokud by došlo k překročení odezvy laboratoře tak, že by mohlo dojít k ohrožení péče o pacienta, je vedoucí lékař laboratoře povinen zajistit náhradní řešení a žadatele informovat o očekávané době dodání výsledků.

7.8. Způsob řešení stížností

Stížnosti mohou být podány ústně či písemnou formou. Jsou zapsány do W030 Knihy stížností, která je společná pro všechny laboratorní provozy. V zápise do Knihy stížností se uvádí datum obdržení stížnosti, předmět stížnosti, stěžovatel, příjemce a zapisovatel stížnosti, způsob řešení stížnosti a odpovědi. Pracovníci laboratoře se snaží předcházet konfliktním situacím a k řešení stížností vždy přistupují vstřícně.

- Drobné provozní záležitosti mezi laboratoří a lékaři požadujícími vyšetření (z oddělení nemocnice nebo z externího zařízení) mohou být řešeny kterýmkoliv pracovníkem laboratoře, který o problematice vždy informuje nadřízeného pracovníka.
- Závažnější problémy a stížnosti jsou předávány k řešení vedoucím pracovníkům HTO, popřípadě je stěžovatel nasměrován na právní oddělení UHN a.s.

Externí pracoviště mohou vyjádřit své náměty, připomínky, stížnosti prostřednictvím Dotazníku spokojenosti HTO.

7.9. Konzultační činnost laboratoře

Konzultační činnost se provádí v pracovních dnech telefonicky – dle typu požadovaného vyšetření na příslušných laboratořích HTO.

Klinické konzultace jsou možné v pracovní dny v čase 7:30 – 15:00 na telefonu 603 500 965.

Dále je možné o telefonickou konzultaci požádat na uvedených číslech:

- lékař na tel. 572 529 818 (hematologická ambulance)
- 572 529 808 (pracovna primáře)
- 572 529 802 (pracovna zástupce primáře)
- 572 529 908 (pracovna VŠ)

Další formou konzultační činnosti jsou semináře pořádané Hematologicko-transfuzním oddělením.

7.10. Vydávání potřeb pro laboratorní vyšetření

Spolupracujícím ambulantním pracovištím jsou nemocnicí zdarma poskytovány žádanky a odběrový materiál v rozsahu vyšetření prováděných v našich laboratořích. Neposkytujeme odběrové nádoby na vyšetření, která sami neprovádíme.

8. POSTUP PŘI VÝPADKU INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

8.1. Postup při výpadku nemocničního informačního systému (NIS)

Při požadování vyšetření na HTO lze použít papírové žádanky, které jsou k dispozici na webových stránkách <https://www.nemuh.cz/doc/hematologicko-transfuzni-oddeleni>, v Kanceláři UHN v Souborech (Dokumenty pro odstávku NIS).

Do papírové žádanky prosíme vyplnit všechny náležitosti dle kapitoly 5.2 Laboratorní příručky HTO.

Výsledky vyšetření nelze při výpadku NIS odeslat z LIS elektronicky, budou proto k dispozici pouze v papírové podobě na výsledkových listech a na oddělení UHN zaslány potrubní poštou. Výsledky statimových vyšetření budou oznámeny ordinujícímu lékaři telefonicky. Po zprovoznění NIS budou dodatečně výsledky přeneseny i elektronicky do NIS.

8.2. Postup při výpadku laboratorního informačního systému (LIS)

Při požadování vyšetření na HTO lze použít papírové žádanky, které jsou k dispozici na webových stránkách <https://www.nemuh.cz/doc/hematologicko-transfuzni-oddeleni>, v Kanceláři UHN v Souborech (Dokumenty pro odstávku NIS). Interní pracoviště mohou použít i žádanky tištěné z NIS. Vyšetření vzorku bude provedeno obvyklým způsobem, ale výsledky nemohou být z analyzátorů přeneseny do LIS. Výsledky vyšetření budou vytištěny na provizorní výsledkové listy (tisk přímo z analyzátorů). Výsledky u statimových požadavků budou sděleny telefonicky laborantkou požadujícímu lékaři. Po zprovoznění LIS budou všechny výsledky přeneseny z paměti analyzátorů do LIS, vytištěny a odeslány v elektronické i papírové podobě žadateli.

Při dlouhodobém výpadku se posílají vzorky do externích laboratoří.

8.3. Postup při výpadku aplikace SDE Client (DS Soft)

SDEClient (software společnosti DS soft Olomouc) je systém, přes který UHN komunikuje s externími lékaři. Každý lékař, který má aplikaci SDEClient, do svého účtu (profilu) dostává z UHN výsledky a zprávy svých pacientů, a pomocí tohoto systému si objednáva laboratorní vyšetření (e-žádanky).

V případě výpadku SDE Clienta do informačních systémů laboratoří nepříjdou e-žádanky - je nutné zasílat papírové žádanky.

Externí pracoviště nedostanou elektronické výsledky vyšetření - výsledky budou distribuovány pouze v listinné podobě. Statimová vyšetření budou nahlášena telefonicky.

8.4. Postup při výpadku všech systémů – NIS, LIS, aplikace SDE Client (DS Soft)

V případě výpadku všech systémů provoz probíhá v omezené míře, laboratoř provádí pouze vyšetřování urgentních vzorků a ke každé zkumavce je nutno přiložit standardní papírovou žádanku - k dispozici na webových stránkách <https://www.nemuh.cz/doc/hematologicko-transfuzni-oddeleni>, v Kanceláři UHN v Souborech (Dokumenty pro odstávku NIS).

V rámci UHN laboratoř telefonicky nahlásí výsledek žadajícímu pracovišti a bude provizorně vydán výsledkový list výtiskem výsledku přímo z analyzátoru (tyto provizorní výsledky neobsahují referenční meze). Tištěné výsledky budou distribuovány potrubní poštou/ personálem UHN/ DZS UHN.

Externí pracoviště nedostanou elektronické výsledky vyšetření - výsledky budou distribuovány pouze v listinné podobě. Statimová vyšetření budou nahlášena telefonicky.

Po zprovoznění informačních systémů (NIS, LIS) budou dodatečně výsledky přeneseny i elektronicky do NIS, LIS a na vyžádání budou vytištěny kompletní výsledkové listy a zaslány na oddělení.

9. SEZNAM LABORATORNÍCH VYŠETŘENÍ

9.1. Hematologická laboratoř

Laboratoř provádí základní a speciální hematologická vyšetření. K dispozici má dva hematologické analyzátoři Sysmex XN-1000 a také výkonný mikroskop NIKON Eclipse E200 s možností pořízení snímku a přenosu obrazu do počítače.

Odběr materiálu: odběr žilní krve (3 ml, 2ml) nebo kapilární krve (0,5 ml) do zkumavky s protisrážlivým roztokem K₃EDTA nebo K₂EDTA – viz kap. 5.6 Používaný odběrový systém. Nutno dodržet odběr přesně po rysku – nepřesný odběr znamená nepřesný výsledek! Vzorek je potřeba ihned po odběru jemně promíchat opatrným převrácením zkumavky – NETŘEPAT!

Poznámka: Pro kontrolu trombocytů je možné provést odběr do koagulační zkumavky s protisrážlivým činidlem citrátu sodného (1 díl citrátu + 9 dílů krve) a také do zkumavky ThromboExact (firmy Sarstedt) dostupné na hematologické ambulanci UHN a.s. Vyšetření slouží k vyloučení pseudotrombocytopenie způsobené reakcí na protisrážlivý roztok EDTA ve zkumavce určené k vyšetření krevního obrazu (KO).

Stabilita vzorku: Vzorek lze považovat za stabilní do 3-4 hodin po odběru, pak může docházet ke změnám v některých krevních buňkách. Nejzazší časový limit pro telefonické dohlášení provedení diferenciálu a retikulocytů je 5 hodin.

Omezení: Materiál nelze přijmout k vyšetření, je-li:

- krev sražená nebo obsahuje sraženiny
- nedodržené množství po rysku
- krev odebrána do zkumavky, která není určena pro dané vyšetření
- nedodržen obecně platný pokyn pro příjem materiálu (popis zkumavky, žádanka, atd.)

Dostupnost: *Statim* (S) do 30-60 minut, *rutina* (R) do 60-90 minut, nejpozději tentýž den. Ostatní dle charakteru metody. Dostupnost hematologických metod je uvedena v tab. 8.

Tab. 8 Přehled vyšetřovaných metod z hlediska jejich dostupnosti

Vyšetření	Zkratka	Dostupnost
Krevní obraz	KO	30-60 min
Krevní obraz s 5- ti populačním diferenciálem	KOD	60-90 min
Mikroskopické hodnocení nátěru periferní krve	DIF-M	tentýž den, nejpozději do 2 dnů
Mikroskopické hodnocení nátěru kostní dřeně		48-72 hodin, akutní stavy do 24 hodin
Retikulocyty	RTC	tentýž den
Osmotická rezistence erytrocytů	OR	do 5 hodin*
Trombocyty z citrátové krve / Thromboexact		do 60 min
Trombocyty z nátěru periferní krve	PLT-M	tentýž den, nejpozději do 2 dnů
Vyšetření WBC z punktátu na hem. analyzátoru		do 60 min

*Vyšetření prováděné pouze ve všední dny od 7:00 do 15:00 hodin

9.1.1. Krevní obraz

Stručný popis metody: Krevní obraz je celkové vyšetření krve, které zahrnuje zastoupení jednotlivých buněčných složek v krvi: červených krvinek (erytrocytů, RBC), bílých krvinek (leukocytů, WBC), krevních destiček (trombocytů, PLT).

Dále se vyšetřují parametry červené krevní řady:

červené krevní barvivo (hemoglobin, HGB), hematokrit (HCT), střední objem erytrocytu (MCV), střední koncentrace hemoglobinu v erytrocytu (MCH), střední koncentrace hemoglobinu v erytrocytech (MCHC), šíře distribuce erytrocytů (RDW), a parametry krevních destiček, střední objem trombocytu (MPV), šíře distribuce trombocytů (PDW), destičkový hematokrit (trombokrit, PCT).

Zkratka zadávání v NIS:	KO
Kód pro vykazování:	96163
Vyšetřovaný materiál:	žilní nebo kapilární krev
Dostupnost:	denně, R i S
Referenční meze:	Příloha 1 Seznam referenčních mezí

RBC - red blood cells – erytrocyty - červené krvinky se vyvíjejí v kostní dřeni. Během dozrávání vypudí jádro a do periferního krevního oběhu se dostává již jako bezjaderná buňka o velikosti 7,2 μm . Její hlavní funkcí je přenos kyslíku. Tuto funkci umožňuje hemoglobin, který kyslík váže. Životnost erytrocytu v oběhu je 110 - 120 dní, pak se membrána erytrocytu ztenčuje, erytrocyt dostává kulovitý (sférický) tvar. Tvarově změněný erytrocyt se obtížně pohybuje v kapilárním řečišti, zachycuje se ve slezině a je fagocytován.

Fyziologické hodnoty – viz Příloha 1 Seznam referenčních mezí.

Klinická interpretace:

- fyziologicky zvýšené hodnoty u novorozenců a lidí žijících ve vyšší nadmořské výšce.
- patologicky vyšší hodnoty u polycytemia vera, sekundárních polyglobulií.
- snížené hodnoty u všech typů anemií. Při hodnocení tíže anemie je nutno posoudit nejen aktuální hodnotu počtu erytrocytů, ale také dynamiku poklesu.

WBC - white blood cells – leukocyty - bílé krvinky se účastní obranných procesů organismu. Vždy obsahují jádro.

Z morfologického hlediska je dělíme na:

- granulocyty (obsahují specifické granule v cytoplazmě - neutrofilní, eosinofilní a bazofilní). Mají segmentované (členěné) jádro.
- agranulocyty (monocyty a lymfocyty)

Procentuální zastoupení jednotlivých typů leukocytů je vyhodnoceno v diferenciálním rozpočtu – viz Krevní obraz s 5 populačním diferenciálem. Fyziologické hodnoty – viz Příloha 1 Seznam referenčních mezí.

Klinická interpretace:

- fyziologické zvýšení počtu leukocytů je možné po námaze, při stresu, v horku, v průběhu těhotenství, možný vzestup i po jídle
- patologické zvýšení u akutních infekcí, zhoubných nádorů, otrav, při krvácení, u hemoblastóz
- patologické snížení počtu leukocytů u těžkých infekcí, u dřeňových útlumů, poléková leukopenie, hypofunkce štítnice, hypovitaminózy

PLT – platelets - trombocyty - jsou nejmenší krevní částice. Nejedná se o buňky, jsou to bezjaderná tělíska, která vznikají v kostní dřeni odštěpováním z megakaryocytů. V krevním oběhu přežívají 5-7 dní. Mají více funkcí, ale jejich hlavní role je v primární hemostáze, kde spoluvytváří primární hemostatickou zátku. Dále mají vliv na správnou funkci endotelu a vykazují fagocytární aktivitu.

Fyziologické hodnoty – viz **Příloha 1 Seznam referenčních mezí.**

Klinická interpretace:

- zvýšené počty trombocytů po splenectomii, u myeloproliferativních chorob (esenciální trombocytemie, myelofibroza, polycytemia vera)
- reaktivní trombocytoza při chronických zánětlivých či nádorových chorobách
- snížení počtu trombocytů u vrozených či získaných trombocytopenií

MCV - střední objem erytrocytu

Klinická interpretace:

Diagnosticky slouží k rozlišení jednotlivých typů anemií.

- snížená hodnota u mikrocytárních anemií (ztrátové, sideropenické)
- zvýšená hodnota u makrocytárních anemií (hemolytické, z nedostatku vitamínu B12 či folátů, u hypofunkce štítnice, MDS)
- normální hodnota u normocytárních anemií (anemie chronických chorob, MDS)

Fyziologické hodnoty – viz **Příloha 1 Seznam referenčních mezí.**

RDW – šíře distribuce erytrocytů

Klinická interpretace:

Zvýšená hodnota ukazuje na nehomogenitu objemů jednotlivých erytrocytů - je měřítkem anizocytózy erytrocytů.

Interference:

Parametr	Možné interference	Parametr	Možné interference
leukocyty (WBC)	makrotrombocyty kryoprotein, kryoglobulin přítomnost shluků trombocytů fibrin agregace leukocytů	střední objem ery (MCV)	faktory, které interferují s parametry, z nichž se MCV vypočítává (erytrocyty, hematokrit)
erytrocyty (RBC)	leukocytóza (> 100 000 / μ l) makrotrombocyty mikrocyty chladové aglutininy – agregace RBC fragmenty erytrocytů hemolýza in vitro	trombocyty (PLT)	fragmenty erytrocytů a leukocytů agregáty trombocytů, pseudotrombocytopenie mikrocytóza makrotrombocyty kryoprotein, kryoglobulin
hemoglobin (HGB)	leukocytóza (> 100 000 / μ l) lipemie abnormální proteiny		
hematokrit (HCT)	chladové aglutininy – agregace RBC mikrocyty fragmenty erytrocytů leukocytóza (> 100 000 / μ l) vážný diabetes urémie sférocytóza	střední koncentrace hemoglobinu v erytrocytech (MCHC)	faktory, které interferují s parametry, z nichž se MCHC vypočítává (HCT, HGB)

9.1.2. Krevní obraz s 5 populačním diferencíálem

Stručný popis metody: V červené krevní složce a trombocytech popisuje stejné parametry jako v předchozím vyšetření. V této metodě je vyšetření leukocytů doplněno o rozpočet bílých krvinek. Samostatná hodnota leukocytů z krevního obrazu není úplnou informací a za některých situací je třeba doplnit diferenciální rozpočet leukocytů – tj. procentuální zastoupení jednotlivých typů bílých krvinek na celkový počet 100 počítaných buněk. Diferenciál lze měřit automaticky na hematologickém analyzátoru nebo počítat v mikroskopu na obarveném skle. Počítá se:

- neutrofilní segment (NEU) - zralá buňka neutrofilní vývojové řady. Jádro je bohaté na chromatin, rozčleněné do 2-5 segmentů. Cytoplazma je jemně granulovaná. Méně zralou vývojovou formou je neutrofilní tyčka, jejíž jádro má tvar paličky nebo tyčky, nesegmentované. Zralé neutrofile přežívají v oběhu jen několik hodin, pak přecházejí do tkání, kde zanikají. Zastoupení populace nezralých granulocytů, tj. myelocytů a metamyelocytů popisuje parametr IG (zastoupení nezralých granulocytů v diferenciálu v %).
- eozinofily (EO) - patří mezi granulocyty. Jádro je členěné na 2 části. Cytoplazma obsahuje pískově zbarvená zrna. Eozinofilní leukocyty obsahují histaminové látky, které se při rozpadu buňky uvolňují. Mohou být příčinou alergických reakcí. V krevním oběhu přežívají 12-24 hodin.
- bazofilní granulocyty (BASO) - jádro je nepravidelné laločnaté, cytoplazma obsahuje výrazná fialovočerná granula. Obsahují histaminové látky a heparin. V krevním oběhu přežívají 4-7 dnů.
- monocyty (MO) - vznikají v kostní dřeni a jsou vyplavovány do periferní krve, kde mají životnost asi 3 dny. Vycestovávají do tkání, mění se na makrofágy a stanou se součástí mononukleárního fagocytárního systému (MFS).
- lymfocyty (LYM) - B lymfocyty - vyzárají v kostní dřeni z mateřských lymfoidních buněk, jsou zodpovědné za specifickou protilátkovou imunitu.
- T lymfocyty – jsou zodpovědné za specifickou buněčnou imunitu.

Běžná populace lymfocytů přežívá několik dní až týdnů, paměťové lymfocyty až několik let.

Absolutní hodnoty neutrofilů udává parametr NEUTA, eozinofilů parametr EOA, u bazofilů parametr BASOA, monocytů parametr MONOA a lymfocytů parametr LYMF, viz **Příloha 1 Seznam referenčních mezí**.

Analyzátor nás dále informuje o patologii, tj. možná přítomnost blastů, normoblastů, atypických nebo abnormálních lymfocytů, tyček, nezralých granulocytů, možné patologie červené krevní řady nebo přítomnost shlukování trombocytů. Při početních odchylkách v diferenciálu, nebo pokud analyzátor avizuje závažné morfologické změny, doporučuje se provést mikroskopickou kontrolu obarveného nátěru. Mikroskopem lze zhodnotit nejen početní zastoupení jednotlivých typů leukocytů, ale také posoudit morfologické změny bílých krvinek, červených krvinek i trombocytů.

Poznámka: Z celkového počtu leukocytů a % zastoupení jednotlivých typů bílých krvinek v diferenciálu se vypočítává absolutní hodnota (např. neutrofilů, lymfocytů, eosinofilů atd.)

Např. při hodnotě leukocytů (WBC) $5,2 \times 10^9/l$ a neutrofilních segmentů v diferenciálu 50 % je absolutní počet neutrofilů $2,6 \times 10^9/l$.

Zkratka:	KOD
Kód pro vykazování:	96167
Vyšetřovaný materiál:	žilní nebo kapilární krev EDTA
Dostupnost:	denně, R i S
Interference:	stejně jako u KO
Referenční meze:	Příloha 1 Seznam referenčních mezí

9.1.3. Mikroskopické hodnocení nátěru periferní krve

Stručný popis metody: Pokud diferenciální rozpočet leukocytů zhotovený analyzátozem vykazuje závažné početní odchylky, nebo analyzátoz upozorňuje na přítomnost mladších či atypických elementů, je nutné doplnit i provedení hodnocení diferenciálu mikroskopicky. Vyšetření slouží k rozpoznání jednotlivých druhů bílých krvinek, jejich morfologie a patologie, hodnocena je také morfologie erytrocytů a trombocytů, popřípadě výskyt parazitů.

Krevní nátěr slouží k hodnocení množství a typů jednotlivých buněčných elementů. Je třeba zhotovit technicky bezvadný nátěr.

Zkratka:	DIF-M
Kód pro vykazování ZP:	96315, 96711, 96713
Vyšetřovaný materiál:	žilní nebo kapilární krev EDTA
Dostupnost:	tentýž den nebo následující den
Hodnocení:	Hodnotí se procentuální zastoupení jednotlivých typů bílých krvinek – DIFERENCIÁL (Příloha 1 Seznam referenčních mezí). Dále se popisuje morfologie erytrocytů, leukocytů, trombocytů, změny zbarvení, přítomnost tělísek v erytrocytech, přítomnost malarických plasmodií, přítomnost schistocytů.
Referenční meze:	Příloha 1 Seznam referenčních mezí

9.1.4. Mikroskopické hodnocení nátěru kostní dřeně

Stručný popis metody: Nátěry kostní dřeně poskytují informace o vývoji krevních buněk a krvetvorné potenci kostní dřeně. Určování jednotlivých vývojových řad a vývojových stádií vyžaduje mnohem větší zkušenosti než hodnocení nátěrů z periferní krve.

Kód pro vykazování ZP:	96711, 96713, 96715
Vyšetřovaný materiál:	nátěr z kostní dřeně
Dostupnost:	do 48-72 hodin, akutní stavy do 24 hodin
Hodnocení:	hodnotí se procentuální zastoupení jednotlivých vývojových stádií erytrocytární i granulocytární řady, lymfocytů, plazmatických buněk atd. a dále morfologické odlišnosti. Rozpočet minimálně na 200 buněk
Referenční meze:	Příloha 1 Seznam referenčních mezí

9.1.5. Retikulocyty na analyzátozu

Stručný popis metody: Retikulocyt je definován jako přechodná buňka mezi jaderným erytroblastem a zralým erytrocytem obsahující intravitálně barvitelné nukleové kyseliny (RNA) v podobě 2 nebo více granul vzdálených od buněčné membrány. Měří se ve speciálním kanálu na hematologickém analyzátozu. Stanovení retikulocytů je používáno k posouzení erytropoetické aktivity kostní dřeně.

Zkratka:	RTC
Kód pro vykazování ZP:	96857
Vyšetřovaný materiál:	žilní nebo kapilární krev EDTA
Dostupnost:	Denně, R i S
Referenční meze:	dospělí 0,005 – 0,025 referenční meze u dětí – viz Příloha 1 Seznam referenčních mezí
Klinická interpretace výsledků:	Nulová nebo velmi nízká hladina retikulocytů bývá u neléčené perniciózní anemie, dále u dřeňových útluhů Vysoká hladina (až kolem 0,100 či 0,200) je známkou vysoké proliferační aktivity dřeně. Bývá u hemolytických anemií, je známkou RTC krize po залечení perniciózní anemie vitaminem B12 Mírný vzestup na hodnoty kolem 0,040 - 0,050 zaznamenáváme i u sideropenické anemie po zahájení úspěšné léčby

9.1.6. Osmotická rezistence erytrocytů

Stručný popis metody: Test osmotické rezistence zjišťuje odolnost membrány erytrocytu k hypotonickému roztoku. Udává míru schopnosti červených krvinek natáhnout do buňky tekutinu. Erytrocyt v hypotonickém prostředí nasává vodu, jeho tvar se zakulacuje a při určitém objemu zadržené vody dojde k protržení membrány a vyplavení obsahu – k hemolýze.

Toto vyšetření pomáhá při diagnostice různých typů anémií, u kterých jsou změněny fyzikální vlastnosti erytrocytů. Tento test stanovuje rezistenci červených krvinek k hemolýze v různých koncentracích hypotonického roztoku chloridu sodného.

Zkratka:	OR
Kód pro vykazování ZP:	96511
Vyšetřovaný materiál:	žilní krev EDTA
Dostupnost:	Do 5 hodin pouze ve všední dny, materiál nutno dodat do 9:00 hodin do laboratoře
Hodnocení:	Minimální OR: 0,44 – 0,42 % NaCl - hemolyzují jen nejméně odolné erytrocyty Maximální OR: 0,32 – 0,30 % NaCl - hemolyzují všechny erytrocyty
Klinická interpretace výsledků:	Snížená osmotická rezistence bývá u dědičné sférocytózy Zvýšená osmotická rezistence u jaterních onemocnění, u sideropenických anémií, u polycytemia vera a tam, kde se ve zvýšené míře vyskytují terčovité erytrocyty. Retikulocyty mají OR zvýšenou.

9.1.7. Trombocyty z citrátu / Trombocyty z Thromboexactu

Stručný popis metody: Stanovení trombocytů z citrátu / Thromboexactu provádíme tam, kde naměříme nízkou hodnotu krevních destiček ze zkumavky s K₂/K₃EDTA a na sklíčku uvidíme shluky trombocytů.

K vyloučení pseudotrombocytopenie (shlukování trombocytů v prostředí EDTA).

Vyšetřovaný materiál:	žilní krev
Upřesňující požadavky na odběr:	Trombocyty z citrátu: odběr je nutno provést do zkumavky na koagulační vyšetření (krev se odebírá do citrátu v poměru 1 díl citrátu + 9 dílů krve) Trombocyty z Thromboexactu: odběr je nutno provést do speciální zkumavky Thromboexact od firmy Sarstedt – je možno vyžádat v naší laboratoři. V případě vyloučení pseudotrombocytopenie vždy současně odeberte krev na KO.
Dostupnost:	do 60 min
Referenční meze:	Příloha 1 Seznam referenčních mezí Výsledek vyšetření vždy porovnejte s výsledkem počtu trombocytů v KO (EDTA) ze stejného odběru současně.

9.1.8. Trombocyty z nátěru periferní krve

Stručný popis metody: V případě poruchy analyzátoru nebo pro ověření je možno hodnotit přítomnost trombocytů z krevního nátěru. Zjišťuje se tak počet trombocytů v krevním nátěru na počet erytrocytů (na 1000 erytrocytů).

Zkratka:	PLT-M
Kód pro vykazování ZP:	96321, 96713, 96711
Vyšetřovaný materiál:	žilní nebo kapilární krev EDTA
Dostupnost:	tentýž den, nejpozději do 2 dnů
Referenční meze:	Příloha 1 Seznam referenčních mezí

9.2. Koagulační laboratoř

Laboratoř provádí základní a speciální koagulační vyšetření, která jsou prováděna na koagulačním analyzátoru Sysmex CS-2500, případně na koagulometru Sysmex CA-1500. K základnímu vybavení laboratoře patří také centrifugy a vodní lázeň.

Materiál: žilní krev! Vyšetření se provádí z plazmy oddělené od krvinek a krevních destiček.

Odběr materiálu: krev k vyšetření koagulačních parametrů se odebírá do zkumavky s citrátem sodným o koncentraci 3,2% (0,109 M) v poměru 1 díl protisrážlivého činidla + 9 dílů krve. Nutno dodržet odběr přesně po rysku pro zachování přesného poměru krve a protisrážlivého činidla – nepřesný odběr znamená nepřesný výsledek! Vzorek je potřeba ihned po odběru jemně promíchat opatrným převrácením zkumavky – NETŘEPAT!

Stabilita vzorku: plazma pro koagulační vyšetření musí být oddělena od krevních buněk nejpozději do 2 hodin po odběru a poté zpracována nebo zamražena k pozdějšímu zpracování (speciální vyšetření prováděna při větším počtu vzorků nebo vyšetření, která posíláme do Brna – protein C, protein S, ristocetin kofaktor, vWF, koagulační faktory s výjimkou FVIII). Pokud není zamražena, měla by být zpracována nejpozději do 4-6 hodin od odběru, není-li stanoveno jinak.

Omezení: materiál nelze přijmout k vyšetření, je-li:

- krev sražená nebo obsahuje sraženiny
- nedodržené množství po rysku
- krev odebrána do zkumavky, která není určena pro dané vyšetření
- nedodržen obecně platný pokyn pro příjem materiálu (popis zkumavky, žádanka, atd.)

Dostupnost: statim (S) do 60 minut, rutina (R) do 120 minut. U některých speciálních vyšetření je dostupnost uvedena konkrétně u dané metody. Speciální vyšetření se provádí max. 1x týdně při dostatečném počtu vzorků. Přehled vyšetřovaných koagulačních metod z hlediska jejich dostupnosti je uveden v tab. 10.

Tab. 10 Přehled vyšetřovaných koagulačních metod z hlediska jejich dostupnosti

Vyšetření	Zkratka	Dostupnost
Protrombinový test	PT	denně, rutina i statim
Aktivovaný parciální tromboplastinový test	APTT	denně, rutina i statim
Fibrinogen	FIB	denně, rutina i statim
D-dimery	DD	denně, rutina i statim
Antitrombin	AT	vyšetření prováděné cca 2x měsíčně, u akutních stavů statimově
Faktor VIII	FVIII	speciální vyšetření prováděné cca 2x/měsíc
APTT citlivé na lupus antikoagulans	PTT-LA	speciální vyšetření prováděné cca 2x/měsíc
ProC Global	PROC	speciální vyšetření prováděné cca 2x/měsíc
Stanovení nízkomolekulárního heparinu	Anti-Xa	denně, rutina i statim
Apixaban (Eliquis)	API-XA	denně, rutina i statim
Rivaroxaban (Xarelto)	RIV-XA	denně, rutina i statim
Trombinový test	TT	denně, rutina i statim
Euglobulinová fibrinolýza	EUF	do 4 hodin*
Agregace trombocytů stimulovaná ADP	AGADP	speciální vyšetření prováděné 1x/měsíc*
Agregace trombocytů stimulovaná kys. arachidonovou	AGASPI	
Agregace trombocytů stimulovaná TRAP	AGTRAP	

* Vyšetření prováděné po předchozí domluvě s laboratoří

9.2.1. Protrombinový test

(dříve Quickův test, tromboplastinový test)

Stručný popis metody: Protrombinový test patří mezi základní koagulační vyšetření a udává míru aktivity plazmatických faktorů protrombinového komplexu (II, V, VII, X). Test se používá také k monitorování terapie antagonisty vitaminu K (preparáty kumarinového typu – např. Warfarin). Vyjádření výsledku protrombinového testu se liší, je-li pacient léčen kumarinovými preparáty, nebo pokud je bez terapie těmito léky. Odlišnost spočívá v rozdílném pojetí interpretace výsledku. Protrombinový test se udává:

- pokud není uvedena terapie warfarinem:
 - jako PT-R (PT-ratio) = poměr času srážení plazmy pacienta a plazmy normální
- pokud je uvedena terapie warfarinem – jako INR (mezinárodní normalizovaný poměr).

Zkratka:	PT
Kód pro vykazování ZP:	96623
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s 3,2% citrátem sodným
Vyšetřovaný materiál:	Citrátová plazma
Stabilita vzorku:	Stabilita primárního vzorku i plazmy je 6 hodin při teplotě 15-25 °C, teplota nesmí klesnout pod 15 °C (při ochlazení se aktivuje faktor VII a dochází ke zkrácení koagulačního času!)
Dostupnost:	denně, R i S
Interference:	výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)
Klinická interpretace výsledků	
Referenční hodnoty:	Děti: viz Příloha 1 Seznam referenčních mezí Dospělí: PT-ratio: 0,8 – 1,2 Normální rozmezí INR se neuvádí. Terapeutické hodnoty INR volí lékař podle stavu a diagnózy pacienta. 2,0-3,0 / nebo 2,5-3,5 u pacientů s chlopenními náhradami
Vzestup PT-R nad 1,2 se vyskytuje u:	• onemocnění jater (při poklesu faktorů protrombinového komplexu) • nedostatečné syntézy faktorů protrombinového komplexu podmíněné nedostatkem vitamínu K • vrozených nebo získaných deficitů faktoru II, V, VII, X a fibrinogenu • přítomnosti specifických a nespecifických inhibitorů • warfarinizace - požadované rozmezí INR v terapeutické šíři dle indikujícího lékaře

9.2.2. Aktivovaný parciální tromboplastinový test

Stručný popis metody: APTT je základní screeningový test monitorující „vnitřní“ koagulační cestu (faktory I, II, V, VIII, IX, X, XI, XII a prekalkrein). Nepostihuje však faktory VII a XIII a jakékoliv změny v počtu trombocytů. Tento test se také používá ke sledování terapie nefrakcionovaným heparinem. Výsledky se vyjadřují jako poměr R časů vyšetřované plazmy a plazmy kontrolní.

Zkratka:	APTT
Kód pro vykazování ZP:	96621
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s 3,2% citrátem sodným
Vyšetřovaný materiál:	Citrátová plazma
Stabilita vzorku:	stabilita primárního vzorku i plazmy u pacientů bez léčby heparinem je 4 hod. od odběru při teplotě 15-25 °C, vzorek pacientů léčených heparinem se musí zcentrifugovat do 1 hod. po odběru.

Dostupnost:	denně, R i S
Interference:	výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)
Klinická interpretace výsledků	
Referenční hodnoty:	Děti: viz Příloha 1 Seznam referenčních mezí Dospělí: R = 0,8 – 1,2
Prodloužení koagulačního času v sekundách či vzestup poměru R >1,2 můžeme zaznamenat u:	• léčby nefrakcionovaným heparinem • koagulačních poruch typu hemofilie A, B, von Willebrandovy choroby • deficitu FXII • hypofibrinogenemii či dysfibrinogenemii • přítomnosti antifosfolipidových protilátek typu lupus antikoagulans • přítomnosti inhibitorů proti faktorům (zejména VIII a IX)
Zkrácení koagulačního času, tj. snížení R < 0,8 je možno zaznamenat u:	• trombofilních stavů
Poznámka:	pomocí APTT nelze monitorovat léčbu nízkomolekulárním heparinem

9.2.3. Fibrinogen

Stručný popis metody: Fibrinogen je plazmatický koagulační faktor I. Enzym trombin mění rozpustný plazmatický protein fibrinogen na jeho nerozpustný polymer fibrin (stabilizován působením FXIIIa). Jde o koagulační stanovení v ředěné plazmě v nadbytku trombinu. Při použití vysokých koncentrací trombinu a při nízké koncentraci fibrinogenu je srážecí čas úměrný koncentraci fibrinogenu a nezávislý na množství trombinu. Zředěním plazmy se potlačí tlumící vliv inhibitorů koagulace. Výsledek se odečte z kalibrační křivky v g/l.

Zkratka:	FIB
Kód pro vykazování ZP:	96325
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s 3,2% citrátem sodným
Vyšetřovaný materiál:	Citrátová plazma
Stabilita vzorku:	materiál nutno zpracovat do 4 hodin po odběru!
Dostupnost:	denně, R i S
Interference:	výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)
Klinická interpretace výsledků	
Referenční hodnoty:	Děti: viz Příloha 1 Seznam referenčních mezí Dospělí: 1,8 – 4,2 g/l
Zvýšení hodnoty:	u zánětů a nádorů (reaktant akutní fáze), po operačních výkonech, u kuřáků, u tromboz. Fyziologicky v průběhu těhotenství.
Snížení hodnoty:	konzumpční hypofibrinogenemie – DIC, vrozené hypofibrinogenemie, při fibrinolytické léčbě, u jaterních poruch

9.2.4. Trombinový test

Stručný popis metody: Trombinový test je jednoduchý screeningový test ke stanovení polymerace fibrinu. Postihuje třetí fázi koagulace, tj. štěpení fibrinogenu trombinem. Přidání standardního množství trombinu k vyšetřované plazmě má za následek přeměnu fibrinogenu na fibrin. Při konstantním množství dodaného trombinu je výsledný čas srážení závislý pouze na množství a kvalitě fibrinogenu. Testem je detekována koncentrace fibrinogenu v plazmě a porucha jeho molekuly. Výsledky se vyjadřují v sekundách.

Zkratka:	TT
Kód pro vykazování ZP:	96617
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s 3,2% citrátem sodným
Vyšetřovaný materiál:	Citrátová plazma
Stabilita vzorku:	materiál nutno zpracovat do 4 hodin po odběru!
Dostupnost:	denně, R i S
Interference:	výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem), přítomnost paraproteinu
Klinická interpretace výsledků	
Referenční hodnoty:	TT (s) = 15-22 s TT (R) = 0,8 – 1,2
Prodloužení koagulačního času pozorujeme u těchto stavů:	• hypofibrinogenemie či dysfibrinogenemie (změněná molekula fibrinogenu) • přítomnost heparinu (působí jako inhibitor trombinu) • u DIC, přítomnost fibrindegradačních produktů • u trombolytické léčby (koagulační čas by měl být 2-4 násobně prodloužen ve srovnání s koagulačním časem normální plazmy)
Poznámka:	léčba kumariny nemá vliv na hodnotu trombinového času

9.2.5. D-dimery

Stručný popis metody: D-dimery jsou produktem působení plazminu na stabilizovaný fibrin. Stanovení D-dimerů je přímým důkazem štěpení nerozpustného fibrinu, zachycuje tedy aktivaci fibrinolýzy. D-dimer slouží jako marker aktivované fibrinolýzy a trombofilních stavů.

Zkratka:	DD
Kód pro vykazování ZP:	96515
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s 3,2% citrátem sodným
Vyšetřovaný materiál:	Citrátová plazma
Stabilita vzorku:	materiál nutno zpracovat do 2 hodin po odběru!
Dostupnost:	denně, R i S
Interference:	výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)
Klinická interpretace výsledků	
Referenční hodnoty:	0,0-0,5 mg/l FEU Pro vyloučení plicní embolie u pacientů nad 50 let lze použít věkově závislé cut-off. Jeho základní hodnota je 0,500 mg/l FEU pro věkovou skupinu do 50 let a s každým dalším rokem věku se zvyšuje o 0,01 mg/l až do 80 let.
Zvýšení hodnoty:	Trombózy, hemolytické stavy, malignity, cirhóza, pooperační stavy, traumata, sepse, lehká elevace hodnot vždy v 2. polovině gravidity. Hraniční hodnoty můžeme vidět i po aplikaci IM injekce nebo při větší fyzické námaze.
Poznámka:	Diagnosticky velký význam má negativní výsledek, který vylučuje přítomnost probíhající trombózy.

9.2.6. Antitrombin

Stručný popis metody: Antitrombin je plazmatický inhibitor trombinu a aktivovaného FX. Tvoří nevratný inaktivní komplex s těmito enzymy, který je odbouráván v MFS. Inaktivace aktivovaných koagulačních faktorů je značně urychlena heparinem.

Testovaná plazma je v přítomnosti heparinu inkubována s přebytkem trombinu. Antitrombin z vyšetřované plazmy tvoří s heparinem a trombinem komplex. Zbytkový trombin reaguje s chromogenním substrátem a je detekován fotometricky.

Test umožňuje včasné odhalení rizika trombózy (riziko trombózy již při poklesu pod 70 %).

Zkratka:	ATIII
Kód pro vykazování ZP:	96813
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s 3,2% citrátem sodným
Vyšetřovaný materiál:	Citrátová plazma
Stabilita vzorku:	Materiál nutno zpracovat do 4 hodin po odběru!
Dostupnost:	- vyšetření prováděné cca 2x měsíčně při dostatečném počtu vzorků - statim – pouze akutní stavy
Interference:	výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)
Klinická interpretace výsledků	
Referenční hodnoty:	Děti: viz Příloha 1 Seznam referenčních mezí Dospělí: 80 – 120 %
Snížené hodnoty:	• konzumpce při akutní trombóze • DIC • vrozený deficit • snížená tvorba v rámci hepatopatie • ztráty v rámci nefrotického syndromu
Poznámka:	Při nízkých hodnotách AT je léčba heparinem neúspěšná (podmínkou účinnosti heparinu je dostatečné množství AT)

9.2.7. Stanovení anti-Xa aktivity nízkomolekulárního heparinu

Stručný popis metody: Nízkomolekulární heparin (LMWH) patří mezi jedny z nejčastěji užívaných antitrombotických preparátů. Kvantitativní stanovení anti-Xa aktivity LMWH v plazmě slouží k monitorování léčebného či profylaktického efektu.

LMWH potencuje účinek antitrombinu k vyvázání FXa. Vzniká trimerní komplex AT-FXa-LMWH. Pokles hladiny FXa je přímo úměrný množství LMWH v plazmě. Hladina FXa se měří fotometricky metodou chromogenních substrátů.

Výsledky jsou vyjádřeny v mezinárodních jednotkách aktivity.

Zkratka:	ANTI-XA
Kód pro vykazování ZP:	96157
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s 3,2% citrátem sodným
Vyšetřovaný materiál:	Citrátová plazma
Upřesňující požadavky na odběr a transport:	Odběr je nutno provést 3-4 hodiny po podání nízkomolekulárního heparinu a ihned poté odeslat materiál do laboratoře ke zpracování!
Dostupnost:	denně, R i S
Interference:	výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)
Klinická interpretace výsledků	
Referenční hodnoty:	• Po podání terapeutické dávky LMWH by měla být hodnota anti-Xa v rozmezí 0,5 – 1,0 IU/mL • Po podání preventivní dávky LMWH by měla být hodnota anti-Xa v rozmezí 0,2 – 0,4 IU/mL

9.2.8. Apixaban

Stručný popis metody: Přímá orální antikoagulancia (DOAC, též NOAC) se používají k prevenci žilní tromboembolie u pacientů před ortopedickým zákrokem (náhrada kyčelního nebo kolenního kloubu), k prevenci cévní mozkové příhody a prevenci systémové embolizace u pacientů s fibrilací síní, k léčbě hluboké žilní trombózy nebo jejího opětovného výskytu a k léčbě plicní embolie. Lék Eliquis obsahuje účinnou látku Apixaban.

Apixaban je přímý selektivní inhibitor faktoru Xa. Inhibice faktoru Xa blokuje vnitřní a vnější metabolické cesty koagulační kaskády a inhibuje vznik trombinu. Dle účelu podávání se liší dávka a schema podávání.

Ke stanovení plazmatické hladiny apixabanu se využívá speciální kalibrované vyšetření anti-Xa aktivity.

Výsledky se vyjadřují v ng/mL = µg/L

Zkratka:	API-XA
Kód pro vykazování ZP:	96895
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s 3,2% citrátem sodným
Vyšetřovaný materiál:	Citrátová plazma
Upřesňující požadavky na odběr a transport:	Stanovení vrcholové koncentrace: odběr je nutno provést 2-4 hodiny po podání léku a ihned poté odeslat materiál do laboratoře ke zpracování! Stanovení minimální koncentrace: odběr provést těsně před podáním další dávky léku (pro stanovení zbytkové aktivity), tj. za 12 hodin Při podezření na předávkování s akutním krvácením provést odběr krve kdykoliv
Dostupnost:	denně, R i S
Interference:	výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)
Klinická interpretace výsledků	
Referenční hodnoty:	Výsledek hodnotí žádající lékař dle doby odběru v závislosti na požití a dávkování léku.

Indikace a dávka		Vrcholová koncentrace za 2-4 hod µg/L		Minimální koncentrace před další dávkou µg/L	
APIXABAN (ELIQUIS)					
2,5 mg 2x denně	TEP	77	(41 – 146)	51	(23 – 109)
5 mg 2x denně	FiS	171	(91 – 321)	103	(41 – 230)
2,5 mg 2x denně	redukce FiS	123	(69 – 221)	79	(34 – 162)
2,5 mg 2x denně	léčba a prevence rekurence VTE	67	(30 – 153)	32	(11 – 90)
5 mg 2x denně		132	(59 – 302)	63	(22 – 177)
10 mg 2x denně		251	(111 – 572)	120	(41 – 335)

9.2.9. Rivaroxaban

Stručný popis metody: Přímá orální antikoagulancia (DOAC, též NOAC) se používají k prevenci žilní tromboembolie u pacientů před ortopedickým zákrokem (náhrada kyčelního nebo kolenního kloubu), k prevenci cévní mozkové příhody a prevenci systémové embolizace u pacientů s fibrilací síní, k léčbě hluboké žilní trombózy nebo jejího opětovného výskytu a k léčbě plicní embolie. Lék Xarelto obsahuje účinnou látku rivaroxaban.

Rivaroxaban je přímý selektivní inhibitor faktoru Xa. Inhibice faktoru Xa blokuje vnitřní a vnější metabolické cesty koagulační kaskády a inhibuje vznik trombinu. Dle účelu podávání se liší dávka a schema podávání.

Ke stanovení plazmatické hladiny rivaroxabanu se využívá speciální kalibrované vyšetření anti-Xa aktivity.

Výsledky se vyjadřují v ng/mL = µg/L

Zkratka:	RIV-XA
Kód pro vykazování ZP:	96895
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s 3,2% citrátem sodným
Vyšetřovaný materiál:	Citrátová plazma
Upřesňující požadavky na odběr a transport:	Stanovení vrcholové koncentrace: odběr je nutno provést 2-4 hodiny po podání léku a ihned poté odeslat materiál do laboratoře ke zpracování! Stanovení minimální koncentrace: odběr provést těsně před podáním další dávky léku (pro stanovení zbytkové aktivity), tj. za 24 hodin Při podezření na předávkování s akutním krvácením provést odběr krve kdykoliv
Dostupnost:	denně, R i S
Interference:	výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)
Klinická interpretace výsledků	
Referenční hodnoty:	Výsledek hodnotí žádající lékař dle doby odběru v závislosti na požití a dávkování léku.

Indikace a dávka		Vrcholová koncentrace za 2-4 hod µg/L		Minimální koncentrace před další dávkou µg/L	
RIVAROXABAN (XARELTO)					
10 mg 1x denně	TEP	101	(7 – 273)	14	(4 – 51)
20 mg 1x denně	FiS, VTE	215	(22 – 535)	32	(6 – 239)
2,5 mg 2x denně		47	(13 - 123)	9,2	(4,4 - 18)

9.2.10. Faktor VIII

Stručný popis metody: Faktor VIII je plazmatický glykoprotein, který je v plazmě vázán do komplexu s vWF. Z této vazby je uvolňován kontaktem s fosfolipidy nebo trombinem za současného uvolnění vazebného místa na strukturu fosfolipidů. Funkčně aktivní FVIIIa funguje jako proteinový kofaktor ve vnitřní cestě aktivace protrombinu na koagulačně aktivní komplex. Ředěná vyšetřovaná plazma se smíchá s neředěnou FVIII deficitní plazmou, která obsahuje ostatní koagulační faktory v nadbytku. Čas koagulace této směsi po přidání APTT reagentie a kalcia bude záviset pouze na hladině FVIII. Výsledek v % se odečítá z kalibrační křivky.

Zkratka:	FVIII
Kód pro vykazování ZP:	96191
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s 3,2% citrátem sodným
Vyšetřovaný materiál:	Citrátová plazma
Upřesňující požadavky na odběr:	1 samotná zkumavka
Stabilita vzorku:	Materiál nutno zpracovat do 2 hodin po odběru!
Dostupnost:	Speciální vyšetření prováděné cca 2x měsíčně při dostatečném počtu vzorků
Interference:	výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)
Klinická interpretace výsledků	
Referenční hodnoty:	Děti: viz Příloha 1 Seznam referenčních mezí Dospělí: 50 – 150 %
Zvýšení hodnoty:	u kuřáků, hepatopatií, při chronických zánětech, v graviditě
Poznámka:	vysoká hodnota FVIII je spojena s rizikem především rekurence trombózy
Snížení hodnoty:	Hemofilie A vždy, von Willebrandova choroba v některých případech získaná hemofilie – výskyt protilátky proti FVIII

9.2.11. ProC Global

Stručný popis metody: ProC Global je screeningový test pro stanovení antikoagulační kapacity systému proteinu C. Metoda je ovlivněna jak kumarinovou terapií, tak heparinem! Výsledky se vyjadřují jako normalizovaný poměr NR.

Zkratka:	PROC
Kód pro vykazování ZP:	96273
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s 3,2% citrátem sodným
Vyšetřovaný materiál:	Citrátová plazma
Upřesňující požadavky na odběr:	1 samotná zkumavka
Stabilita vzorku:	Materiál nutno zpracovat do 4 hodin po odběru!
Dostupnost:	Speciální vyšetření prováděné cca 2x měsíčně při dostatečném počtu vzorků
Interference:	výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)
Klinická interpretace výsledků	
Referenční hodnoty:	NR nad 0,8
Snížení hodnoty:	0,7 - 0,8 – malá porucha – může znamenat lehké defekty proteinu C a S, vysoký faktor VIII, lupus antikoagulans, zřídka přítomnost Leidské mutace 0,4 - 0,7 – velká porucha – signalizuje přítomnost Leidské mutace v heterozygotní formě, defekt PC, PS, kombinované defekty, warfarinizace!! 0,4 a méně – velmi silná porucha – signalizuje přítomnost kombinovaných defektů, Leidské mutace v homozygotní formě, při léčbě warfarinem!!
Poznámka:	Výsledek testu ovlivňuje jak WARFARIN, tak zavedená HAK!! (u pacientů se zavedenou léčbou již nemá význam ProC Global vyšetřovat)

9.2.12. APTT citlivé na lupus antikoagulans aPTT-LA

Stručný popis metody: APTT-LA slouží jako screeningový test v rámci laboratorní diagnostiky protilátek typu lupus antikoagulans. Stanovujeme aPTT reagenty citlivou na tyto protilátky. Přítomnost protilátky typu Lupus antikoagulans v plazmě způsobí prodloužení koagulačního času. Odečítá se koagulační čas normální kontrolní a vyšetřované plazmy. Z časů se vypočítá poměr R.

Lupus antikoagulans (LA) je skupina imunoglobulinů, převážně se jedná o autoprotilátky, které jsou namířeny proti fosfolipidovým složkám protrombinového komplexu koagulační kaskády.

Zkratka:	PTT-LA
Kód pro vykazování ZP:	96621
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s 3,2% citrátem sodným
Vyšetřovaný materiál:	Citrátová plazma
Upřesňující požadavky na odběr:	1 samotná zkumavka
Dostupnost:	Speciální vyšetření prováděné cca 2x měsíčně při dostatečném počtu vzorků
Interference:	výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)
Referenční meze:	Příloha 1 Seznam referenčních mezí
Klinická interpretace výsledků: Suspektní přítomnost protilátky typu LA (prodloužení času APTT-LA nemusí být vždy způsobena přítomností protilátky typu Lupus antikoagulans. Může být způsobeno dysfibrinogenemií, deficitem koagulačních faktorů nebo přítomností specifického inhibitoru – nutno vyloučit).	

9.2.13. Vyšetření funkce primární hemostázy – agregace trombocytů a sledování antiagregační léčby

Stručný popis metody: Agregace (vzájemné shlukování krevních destiček) stimulované inductory: kyselina arachidonová (ASPI), adenosindifosfát (ADP), peptid aktivující trombinový receptor (TRAP). Zhodnocení vrozených nebo získaných trombocytopenií a trombocytopenií, které jsou příčinou krvácivých stavů různé závažnosti. Monitorace antiagregační léčby (ASA, Clopidogrel ad.). Účinnost léčby lze vyjadřovat jako míru inhibice agregace destiček, která je vztažena k vlastnímu kontrolnímu měření TRAP testu.

Jistý antiagregační účinek mají i léky užívané v jiných indikacích (např. některé betablokátory, antagonisté kalcia, nesteroidní antirevmatika, léky snižující hladiny lipidů atd.), vliv léků – viz kap.5.6 Příprava pacienta před odběrem. Výsledky mohou ovlivnit také látky jako kofein, tabák, alkohol, vitamin C, cibule, česnek, zázvor, potravinové doplňky s Ginkgo biloba. Tyto látky je vhodné vyloučit 1 den před vyšetřením agregace trombocytů. Výsledky je nutné analyzovat ve vztahu ke klinickým údajům.

Zkratka:	AGADP, AGASPI, AGTRAP
Kód pro vykazování ZP:	96257
Biologický/ Vyšetřovaný materiál:	plná nesrážlivá hirudinová krev
Odběrový materiál:	Speciální zkumavka s hirudinem
Upřesňující požadavky na odběr:	odběr do speciální zkumavky s hirudinem od firmy Sarstedt (S-Monovette 1,6 ml). Nutno odebrat přesně po rysku na zkumavce, ihned po odběru opatrně promíchat a postavit do stojánu na 30 minut. Dále již nemíchat a transportovat vzorek do laboratoře. Na žádanku uvést léčbu!
Upřesňující požadavky na transport:	s materiálem zacházet opatrně, nelze posílat potrubní poštou!
Stabilita vzorku:	materiál nutno zpracovat do 3 hodin po odběru!
Dostupnost:	Speciální vyšetření prováděné cca 1x měsíčně po předchozí domluvě s laboratoří, vzorky dodat do laboratoře do 10 hodin dopoledne

Klinická interpretace výsledků	
Referenční hodnoty:	ADP 53-140 U (u monitorování antiagregační léčby < 50 U) ASPI 86-162 U (u monitorování antiagregační léčby < 47 U) TRAP 97-182 U
Snížení hodnoty:	při funkčních poruchách agregace, u trombocytopenií či trombocytopatií
Poznámka:	k agregometrickému měření jsou nevhodné vzorky krve s počtem destiček < $100 \times 10^9/l$ a $> 500 \times 10^9/l$

9.2.14. Euglobulinová fibrinolýza

Stručný popis metody: Euglobulinová fibrinolýza patří mezi globální testy fibrinolytické aktivity. Mírou fibrinolytické aktivity je doba, která uplyne od okamžiku sražení bílkovinné frakce po přidání vápníku do okamžiku, kdy je veškerá bílkovinná frakce rozpuštěna.

Měří se čas potřebný k rozpuštění precipitátu, který je udáván v minutách.

Zkratka:	EUf
Kód pro vykazování ZP:	96427
Vyšetřovaný materiál:	plazma
Upřesňující požadavky na odběr:	1 samotná zkumavka
Upřesňující požadavky na transport:	Materiál je nutno zpracovat do 30 minut po odběru!
Dostupnost:	R – po předchozí domluvě s laboratoří do 4 hod.
Hodnocení:	Čas lýzy: nad 180 min. - dobrá stabilita koagula 120-180 min. - lehce snížená stabilita pod 120 min. - snížená stabilita, zrychlená fibrinolýza. Zkrácené časy nacházíme u jaterních chorob, trombolytické léčby, chronického DIC
Poznámka:	metodou nelze zjistit nedostatečnost fibrinolytického systému u akutně probíhajícího intravaskulárního srážení a u hypofibrinogenemií (chybí fibrin = chybí substrát ke sledování účinku plazminu)

9.3. Imunohematologická laboratoř

Laboratoř provádí základní i speciální imunohematologická vyšetření, a to vyšetření krevní skupiny, screening protilátek, test kompatibility, identifikaci a titraci protilátek, vyšetření antigenů jiných krevních skupinových systémů.

Imunohematologická vyšetření jsou součástí předtransfuzních vyšetření, vyšetřování potransfuzních reakcí, vyšetření těhotných žen, novorozenců. Testování jsou také podrobeny vzorky od dárců krve, plazmy, trombocytů a autologní krve. Vyšetření laboratoř provádí i pro samoplátce.

Imunohematologická laboratoř HTO UHN používá metodu sloupcové gelové aglutinace.

Odběr materiálu: K imunohematologickému vyšetření upřednostňujeme odběr krve do zkumavek typu Vacutainer (uzavřený systém) s K₂EDTA – fialová zátká, objem 6 ml. Důvodem je nižší výskyt nespecifických reakcí oproti vyšetření ze séra. Vyšetření lze provést i ze srážlivé krve – do zkumavek určených pro biochemická vyšetření, zkumavky ale nesmí obsahovat separační gel.

Omezení: Materiál nelze přijmout k vyšetření, je-li:

- nedodržen obecně platný pokyn pro příjem materiálu (popis zkumavky, žádanka, atd.)
- hemolytický vzorek
- odebráno nedostatečné množství krve

Dostupnost: Statim (S) uvedeno u požadovaného vyšetření – dle charakteru metod

Rutina (R) uvedeno u požadovaného vyšetření

Pozn.: Formulace „vitální indikace (V)“ vyjadřuje pouze naléhavost požadavku o transfuzní přípravky, netýká se laboratorního vyšetření.

Přehled vyšetřovaných imunohematologických metod z hlediska jejich dostupnosti je uveden v tab. 11.

Tab. 11 Přehled vyšetřovaných metod v imunohematolog. laboratoři z hlediska jejich dostupnosti

Vyšetření	Zkratka	Dostupnost
Krevní skupina – vyšetření ABO Rh (D)	KS	Statim, rutina
Screening protilátek	SCP	Statim, rutina
Identifikace protilátek v gelu	IDENG	Rutina
Stanovení titru nepravidelných protilátek	TITR	Rutina
Vyšetření dalších antigenů	ANTIG	Rutina
Test (zkouška) kompatibility	TK, ZK	Statim, rutina
Přímý antiglobulinový test	PAT	Rutina
Upřesnění typu senzibilizace	PAT-UP	Rutina

9.3.1. Krevní skupina – vyšetření ABO Rh (D) skupiny

Stručný popis metody: Vyšetření krevní skupiny zahrnuje stanovení antigenů ABO systému na erytrocytech pomocí známých diagnostických sér anti-A, anti-B a ABO pravidelných protilátek v testované plazmě pomocí diagnostických erytrocytů A1, B. Určení Rh (D) se provádí dvěma různými monoklonálními anti-D diagnostiky, která nedetekují variantu D^{VI}.

Určení Rh (D) se provádí dvojmo různými monoklonálními anti-D diagnostiky, které nedetekují variantu D^{VI}.

Zkratka:	KS
Kód pro vykazování ZP:	22111, 22112, 22113
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s K ₂ EDTA nebo K ₃ EDTA, 6 ml
Místo provádění vyšetření:	laboratoř předtransfuzních vyšetření tel. 572 529 891
Dostupnost:	Denně S (statim) – 60 minut R (rutina) – tentýž den prenatální vyšetření do 5 dnů
Výsledek vyšetření:	- u novorozenců se vyšetření ABO skupiny provádí dvojím vyšetření antigenů, od 4 měsíců se vyšetření provádí jako u dospělých - každá diskrepance musí být vyřešena (pokud možno) před vydáním výsledku - anomálie při určování skupiny (slabé, variantní nebo získané antigeny, slabé nebo chybějící protilátky a jiné) jsou uvedeny ve výsledku vyšetření a jsou dohledatelné v archivu imunohematologických vyšetření

9.3.2. Screening protilátek v gelu

Stručný popis metody: Screening nepravidelných antierytrocytárních protilátek je součástí předtransfuzního vyšetřování a testování těhotných žen. Cílem je zachytit přítomnost klinicky významných protilátek, které jsou odpovědné za předčasnou destrukci erytrocytů, transfundovaných nebo novorozeneckých. Plazma popřípadě sérum pacienta či těhotné ženy je testováno příslušnou technikou proti diagnostickým erytrocytům určeným pro screening antierytrocytárních protilátek.

Zkratka:	SCP
Kód pro vykazování ZP:	22212, 22214
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s K ₂ EDTA nebo K ₃ EDTA, 6 ml
Místo provádění vyšetření:	laboratoř předtransfuzních vyšetření tel. 572 529 891
Dostupnost:	denně S (statim) – 90 minut R (rutina) – tentýž den prenatální vyšetření do 5 dnů
Výsledek vyšetření:	NEG - negativní nález POZ - pozitivní nález

9.3.3. Identifikace protilátek v gelu

Stručný popis metody: V případě zjištěné positivity screeningu nepravidelných antierytrocytárních protilátek se pokračuje ve vyšetřování s cílem určit/identifikovat typ protilátky či protilátek. Plazma popřípadě sérum pacienta je testováno příslušnou technikou proti identifikačnímu panelu diagnostických erytrocytů.

Zkratka:	IDENT
Kód pro vykazování ZP:	22341, 22347
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s K ₂ EDTA nebo K ₃ EDTA
Místo provádění vyšetření:	laboratoř předtransfuzních vyšetření tel. 572 529 891
Dostupnost:	Denně R (rutina) – tentýž den prenatální vyšetření do 5 dnů
Výsledek vyšetření:	Na základě vyhodnocení pozitivních a negativních reakcí dle identifikačního panelu je stanovena přítomnost protilátky / protilátek ve vyšetřovaném materiálu včetně stanovení klinického významu protilátky vzhledem k HON a transfuzi.

9.3.4. Stanovení titru nepravidelných protilátek

Stručný popis metody: Stanovení titru klinicky významných specifických nepravidelných protilátek proti erytrocytům se provádí u těhotných žen. Titrování se uplatňuje jako screeningový test pro rozhodování, kdy HON bude monitorována jinou metodou než imunohematologickou.

Zkratka:	TITR
Kód pro vykazování ZP:	22339
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s K ₂ EDTA nebo K ₃ EDTA, 6 ml
Místo provádění vyšetření:	laboratoř předtransfuzních vyšetření, tel. 572 529 891
Dostupnost:	denně R (rutina) – 1 až 5 dnů prenatální vyšetření do 5 dnů
Výsledek vyšetření:	Za klinicky významný titr u nepravidelných protilátek se považuje: • anti-D, anti-C, anti-E ≥ 128 • anti-K ≥ 8 • u ostatních protilátek titr ≥ 128 • změna titru o více než dva stupně se považuje za signifikantní • u směsi klinicky významných protilátek je stanovení titru jednotlivých protilátek vhodné

9.3.5. Vyšetření dalších antigenů erytrocytů

Stručný popis metody: Vyšetření antigenů dalších antigenních systémů provádíme u pacientů nebo těhotných žen k potvrzení zjištěné specifické antierytrocytární protilátky. Nepřítomnost odpovídajícího antigenu - aloprotilátka, přítomnost odpovídajícího antigenu - autoprotlátka. Pokud je identifikována protilátka či protilátky se specifitou vyžadující výběr antigen-negativního transfuzního přípravku, musí se vhodný přípravek vybírat na základě došetření příslušného antigenu. Vyšetření dalších antigenů se provádí za pomoci známých diagnostických sér.

Zkratka:	ANTIG
Kód pro vykazování ZP:	22129
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s K ₂ EDTA nebo K ₃ EDTA, 6 ml
Místo provádění vyšetření:	laboratoř předtransfuzních vyšetření – tel. 572 529 891
Dostupnost:	denně R (rutina) – do 5 dnů
Výsledek vyšetření:	NEG - negativní – antigen nepřítomen POZ - pozitivní - přítomnost antigenu

9.3.6. Test kompatibility

Stručný popis metody: Test kompatibility se provádí u všech příjemců erytrocytových transfuzních přípravků a používá se k průkazu nepravidelných protilátek v plazmě (séru) pacienta za účelem vyloučení imunohematologických nepravidelností testované krve pacienta. Jde o reakci plazmy (séra) příjemce a erytrocytů získaných ze segmentu daného transfuzního přípravku. Při výběru transfuzních přípravků dodržujeme zásady slučitelnosti v systému ABO/Rh. Při průkazu klinicky významné protilátky s určenou specitou je nutné použít k transfuzi transfuzní přípravek bez příslušného antigenu.

Zkratka:	TK, ZK
Kód pro vykazování ZP:	22115, 22117, 22119
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s K ₂ EDTA nebo K ₃ EDTA, 6 ml
Místo provádění vyšetření:	laboratoř předtransfuzních vyšetření – tel. 572 529 891
Dostupnost:	denně V (vitální indikace) - ihned je vydán transfuzní přípravek 0 Rh (D) negativní a dodatečně se provádí všechna předepsaná vyšetření S (statim) - 90 minut R (rutina) – tentýž den
Výsledek vyšetření:	KOMP – kompatibilní, transfuzi lze pacientovi podat INKOMP – inkompatibilní /nekompatibilní, transfuzi nelze podat

9.3.7. Přímý antiglobulinový test

Stručný popis metody: Přímým antiglobulinovým testem prokazujeme vazbu inkompletních protilátek na erytrocytech „in vivo“ pomocí polyspecifického séra AGH (směs anti-IgG a anti-C3d). Při pozitivním výsledku lze rozlišit vazbu IgG protilátek nebo aktivaci komplementu.

Zkratka:	PAT
Kód pro vykazování ZP:	22133
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s K ₂ EDTA nebo K ₃ EDTA, 6 ml
Místo provádění vyšetření:	laboratoř předtransfuzních vyšetření – tel. 572 529 891
Dostupnost:	denně R (rutina) - tentýž den
Výsledek vyšetření:	NEG - negativní nález POZ - pozitivní nález

9.3.8. Upřesnění typu senzibilizace

Stručný popis metody: Upřesnění typu senzibilizace se provádí při pozitivním PAT. Přímý antiglobulinový test s použitím monospecifických diagnostik anti-IgG a anti-C3d umožňuje detekci a rozlišení in vivo senzibilizace červených krvinek IgG imunoglobuliny a C3d složkou komplementu.

Zkratka:	PAT-UP
Kód pro vykazování ZP:	22136
Biologický materiál:	Plná nesrážlivá krev
Odběrový materiál:	Zkumavka s K ₂ EDTA nebo K ₃ EDTA, 6 ml
Místo provádění vyšetření:	laboratoř předtransfuzních vyšetření – tel. 572 529 891
Dostupnost:	denně R (rutina) – tentýž den
Výsledek vyšetření:	NEG - negativní nález POZ - pozitivní nález

10. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

OŘN jsou majetkem Společnosti a jejich využití jinými subjekty je možné pouze se souhlasem Společnosti.

Vedoucí zaměstnanci jsou povinni kontrolovat dodržování OŘN, analyzovat stanovené postupy a vyhodnocovat zjištěné odchylky. V těch případech, které na základě výsledků analýzy vyžadují aktualizaci (např. z důvodu změny procesu, organizace práce, organizačního uspořádání nebo nové právní úpravy) jsou vedoucí zaměstnanci povinni předkládat správci OŘN návrhy na změnu OŘN.

Vedoucí zaměstnanci jsou povinni seznámit s OŘN prokazatelným způsobem všechny zaměstnance, pro které je OŘN závazná a jednotlivá ustanovení jim podrobně vysvětlit. Zaměstnanec svým podpisem potvrzuje, že byl s OŘN řádně seznámen ve smyslu § 301 zákoníku práce a že jednotlivým ustanovením porozuměl.

Dohled nad dodržováním OŘN vykonává vedoucí zaměstnanec nebo určený dozorový orgán.

Dodržování OŘN je namátkově, podle aktuální potřeby nebo systematicky podle plánu interního auditu kontrolováno a ověřováno.

Skartace a archivace OŘN je zabezpečována v souladu se Spisovým a skartačním řádem.

11. ZMĚNOVÉ ŘÍZENÍ

Změnové řízení této OS zabezpečuje Správce a dohlíží Administrátor.

12. PŘÍLOHY

Příloha č. 1 Seznam referenčních mezí

13. POUŽITÉ ZKRATKY A POJMY

ACLA	antikardiolipinové protilátky
ADP	adenosindifosfát
AGH	sérum <i>antiglobulinum humanum</i>
ANTIG	vyšetření dalších antigenů
APTT	aktivovaný parciální tromboplastinový test
AT	antitrombin
C3d	C3d složka komplementu
ČHS ČLS JEP	Česká hematologická společnost České lékařské společnosti J.E.Purkyně
ČR	Česká republika
DD	D-dimery, fibrin degradační produkty
DIC	diseminovaná intravaskulární koagulace
DOAC	přímá orální antikoagulancia
DPH	daň z přidané hodnoty
DZS	Dopravní zdravotní služba
FVIII	faktor VIII
HAK	hormonální antikoncepce
HCT	hematokrit
HGB	červené krevní barvivo (hemoglobin)
HTO	Hematologicko-transfuzní oddělení
HON	hemolytické onemocnění novorozenců
IDENT	identifikace protilátek v gelu
IG	množství nezralých granulocytů na 100 buněk
INR	mezinárodní normalizovaný poměr
IS	informační systém
K ₂ EDTA / K ₃ EDTA	di- / tri-draselná sůl kyseliny ethylen-diamin-tetraoctové
KO	krevní obraz
KOD	krevní obraz s diferenciálem
KS	krevní skupina
LA	lupus antikoagulans
LIS	laboratorní informační systém
LWHM	nízkomolekulární hepariny
MCH	střední množství hemoglobinu v erytrocytu
MCHC	střední koncentrace hemoglobinu v erytrocytech
MCV	střední objem erytrocytu
MDS	myelodysplastický syndrom
MFS	monocyto-makrofágový systém
MKN	mezinárodní klasifikace nemocí
MPV	střední objem trombocytu

NASKL	národní autorizační středisko pro klinické laboratoře
NAT	nepřímý antiglobulinový test
NC	<i>natrium citricum</i> , citrát sodný
NIS	nemocniční informační systém
NOAC	nová orální antikoagulancia
NR	normalizovaný poměr
OR	osmotická rezistence
PAT	přímý antiglobulinový test
PAT-UP	Přímý antiglobulinový test upřesňující
PC	protein C
PCT	destičkový hematokrit (trombokrit)
PDW-CV	šíře distribuce destiček (trombocytů) – variační koeficient
PLT	krevní destičky (trombocyty)
POCT	vyšetření u pacienta (Point of Care Testing)
PS	protein S
PT	protrombinový test
PTT-LA	APTT citlivé na lupus antikoagulans
R	rutina
RBC	červené krvinky (erytrocyty)
RDW-CV	šíře distribuce erytrocytů – variační koeficient
RiCof	ristocetin kofaktor
RTC	retikulocyty
S	statim
SAK	Spojená akreditační komise ČR
SCP	screening protilátek
SÚKL	Státní ústav pro kontrolu léčiv
TAT	turnaround time
TITR	stanovení titru nepravidelných protilátek
TO	Transfuzní oddělení
TT	trombinový test
UFH	nefrakcionovaný heparin
UHN	Uherskohradištská nemocnice
ÚHKT	Ústav hematologie a krevní transfuze
vWF	von Willebrandův faktor
WBC	bílé krvinky (leukocyty)
ZK	zkouška kompatibility
ZP	zdravotní pojišťovna

PŘÍLOHA Č. 1 SEZNAM REFERENČNÍCH MEZÍ

[illegible]

PARAMETRY DIFF ANALYZÁTOR - ABSOLUTNÍ HODNOTY														
Parametr	Děti											Dospělí		Jednotky
	1-3 dny	1 týden	2 týdny	1 měsíc	2 měsíce	3-6 měsíců	0,5-2 roky	2-6 let	6-12 let	12-15 let		Ženy	Muži	
										♀	♂			
neutrofily	4,6-21,0	1,8-11,0	1,5-10,0	1,3-8,0	1,1-8,8	1,1-8,8	1,3-7,5	1,6-9,5	1,9-8,6	2,0-9,1	2,0-9,1	2,00-7,00	2,00-7,00	10 ⁹ /l
lymfocyty	1,9-12,3	1,6-10,7	1,9-11,6	2,3-12,9	2,3-13,8	2,3-13,8	2,9-12,4	1,6-9,3	1,3-6,6	1,1-6,5	1,1-6,5	0,80-4,00	0,80-4,00	10 ⁹ /l
monocyty	0,2-3,0	0,2-3,2	0,2-3,0	0,5-2,5	0,1-2,5	0,1-2,5	0,1-1,6	0,5-1,4	0,0-1,1	0,0-1,2	0,0-1,2	0,08-1,20	0,08-1,20	10 ⁹ /l
eosinofily	0,0-1,2	0,0-1,7	0,0-1,4	0,0-1,4	0,0-1,4	0,0-1,4	0,0-1,2	0,0-1,1	0,0-0,5	0,0-1,0	0,0-1,0	0,00-0,50	0,00-0,50	10 ⁹ /l
basofily	0,0-0,6	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,4	0,0-0,3	0,0-0,3	0,0-0,3	0,0-0,3	0,0-0,3	0,00-0,20	0,00-0,20	10 ⁹ /l
PARAMETRY DIFF MIKROSKOPICKY														
Neutrofilní segment	51-71	35-55	30-50	25-45	22-45	22-45	21-43	32-61	43-64	44-67	44-67	47-70	47-70	%
Neutrofilní tyče	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	%
Neutrofilní metamyelocyt												0-0	0-0	%
Neutrofilní myelocyt												0-0	0-0	%
Promyelocyt												0-0	0-0	%
Blast												0-0	0-0	%
lymfocyty	21-41	31-51	38-58	46-66	46-71	46-71	49-71	32-60	28-49	25-48	25-48	20-45	20-45	%
monocyty	2-10	3-15	3-15	1-13	1-13	1-13	1-9	1-9	0-8	0-9	0-9	2-10	2-10	%
eosinofily	0-4	0-8	0-7	0-7	0-7	0-7	0-7	0-7	0-4	0-7	0-7	0-5	0-5	%
basofily	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-1	0-1	%
Plazmatické b.												0-0	0-0	%
Normoblasty	0-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0-0,1	0-0,1	/100 leu
Schistocyty												0-0,005	0-0,005	podíl

KOAGULAČNÍ VYŠETŘENÍ										
Parametr	Děti							Dospělí		Jednotky
	0-1 den	do 1 měsíce	do 1 roku	1-6 let	6-11 let	11-16 let	16-18 let	Ženy	Muži	
PT - neléčení	0,8-1,5	0,8-1,5	0,8-1,3	0,8-1,2	0,8-1,2	0,8-1,2	0,8-1,2	0,8-1,2	0,8-1,2	ratio
PT - léčení								2,0-3,5	2,0-3,5	INR
APTT	0,8-1,5	0,8-1,5	0,8-1,3	0,8-1,2	0,8-1,2	0,8-1,3	0,8-1,2	0,8-1,2	0,8-1,2	ratio
APTT-LA								0,8-1,2	0,8-1,2	ratio
Fibrinogen	1,50-3,40	1,50-3,40	1,50-3,40	1,70-4,00	1,55-4,00	1,55-4,50	1,60-4,20	1,8-4,2	1,8-4,2	g/l
TT	14-22	14-22	14-22	14-22	14-22	14-22	14-22	14-22	14-22	s
TT								0,8-1,2	0,8-1,2	ratio
D-dimery								0-0,5	0-0,5	mg/l FEU
Antitrombin	40-90	40-90	80-140	80-140	90-130	75-135	80-120	80-120	80-120	%
PROC Global								> 0,8	> 0,8	nRatio
Faktor VIII	60-140	60-125	55-100	50-150	50-150	50-150	50-150	50-150	50-150	%
Anti-Xa aktivita prevent. rozmezí								0,2-0,4	0,2-0,4	Anti Xa IU/ml
Anti-Xa aktivita léčebné rozmezí								0,5-1,0	0,5-1,0	Anti Xa IU/ml
Euglobulinová fibrinolýza		> 120	> 120	> 120	> 120	> 120	> 120	> 180	> 180	min.

Věk nad 15 let		
	Ratio	Procenta (%)
Proerytroblast	0,00 - 0,02	0 - 2
Erytroblast bazofilní	0,01 - 0,03	1 - 3
Erytroblast polychromní	0,02 - 0,20	2 - 20
Erytroblast ortochromní	0,02 - 0,15	2 - 15
Červená řada – suma	0,15 - 0,38	15 - 38
Myeloblast	0,00 - 0,03	0 - 3
Promyelocyt	0,00 - 0,07	0 - 7
Myelocyt neutrofilní	0,05 - 0,20	5 - 20
Metamyelocyt neutrofilní	0,05 - 0,20	5 - 20
Tyč neutrofilní	0,05 - 0,25	5 - 25
Segment neutrofilní	0,05 - 0,25	5 - 25
Eozinofily – celkem	0,00 - 0,05	0 - 5
Bazofily – celkem	0,00 - 0,01	0 - 1
Granulocytární řada – suma	0,50 - 0,70	50 - 70
Žírná buňka	0,00 – 0,002	0 – 0,2
Lymfocyt	0,05 - 0,20	5 - 20
Plazmatická buňka	0,00 - 0,03	0 - 3
Monocyt	0,00 - 0,03	0 - 3
M:E poměr	1,5:1–5:1(F); 1,5:1- 4,2:1(M)	

Referenční meze myelogramu dospělých – zdroj: Doporučení laboratorní sekce České hematologické společnosti ČLS JEP.