



LABORATORNÍ PŘÍRUČKA

HEMATOLOGICKO-TRANSFUZNÍHO ODDĚLENÍ

LP-01-2012-UHN

Verze provedení/dostupnost/počet stran	4.0/ox.nspuh.cz+administrátor OŘN dle OS-03-2010-UHN/ 59
Autor (jméno, funkce, podpis)	Mgr. Zuzana Hudečková, manažer kvality laboratoře
Datum vypracování	7. 3. 2017
Oponent (jméno, funkce, podpis)	Prim. MUDr. Marta Černá, primářka HTO
Datum oponentury	8. 3. 2017
Ověřovatel (jméno, funkce, podpis)	MUDr. René Kamrla, zástupce primářky HTO
Datum ověření	13. 3. 2017
Schválil (jméno, funkce, podpis)	MUDr. Petr Sládek, předseda představenstva
Datum schválení	17.3.2017
Vydal	Mgr. Jitka Bílková
Datum vydání	17.3.2017
Platnost/účinnost od	20.3.2017

PŘEHLED VYDANÝCH ZMĚN

Číslo změny	Termín změny	Rozsah provedené změny	Zapsal	Datum zápisu	Podpis
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

PŘEHLED REVIZÍ

Číslo revize	Výsledek revize: návrh na změnu, doporučení	Revizi provedl: jméno a příjmení	Datum
			Podpis
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

PROTOKOL

o seznámení zaměstnance s LP-01-2012-UHN

Zaměstnanec podpisem protokolu potvrzuje, že byl s dokumentem řádně seznámen ve smyslu § 301 písm.c) zákoníku práce a že jednotlivým ustanovením porozuměl.

Poř. číslo	Datum Seznámení	Identifikační údaje zaměstnance - pracoviště			Poznámka
		Jméno	útvár	podpis	
1.		Prim. MUDr. Černá Marta			
2.		MUDr. Kamrla René			
3.		MUDr. Bezručová Simona			
4.		MUDr.Orlovská Michaela			
5.		MUDr.Lechnerová Žaneta			
6.		RNDr.Rýznarová Eliška			
7.		RNDr. Talašová Iva			
8.		Mgr. Hudečková Zuzana			
9.		Mgr. Uhrová Miriam			
10.		Ing. Maděrová Petra			
11.		Dobošová Dana			
12.		Ducháčová Milada			
13.		Golianová Šárka			
14.		Burešová Vendula, DiS.			
15.		Horáková Anna			
16.		Bc.Honzová Anna			
17.		Melichárková Jarmila			
18.		Pavelčíková Kamila			
19.		Pavlicová Ludmila			
20.		Rosůlková Eva			
21.		Spathová Bohumila			
22.		Szymurdová Šárka			
23.		Šimková Iveta			
24.		Valentová Emílie			
25.		Kašpárková Iveta			
26.		Popelková Radka			
27.		Štefaníková Jaroslava			
28.		Kozová Vladana			
29.		Jandzíková Gabriela			
30.		Kašpaříková Jarmila			
31.		Kosková Silvie			
32.		Matejkovičová Marie			
33.		Halašková Alžběta			
34.		Srncová Helena			
35.		Repková Jana			
36.		Vičánková Michaela, Dis.			
37.		Andělová Vlasta			
38.		Brázdilová Helena			
39.		Hlavinková Marie			
40.		Minařík Tomáš			

Obsah

1	Úvod	6
2	Informace o oddělení HTO	7
2.1	Identifikace oddělení	7
2.2	Organizační chod	7
2.2.1	<i>Hematologická ambulance</i>	8
2.2.2	<i>Dárcovský a zpracovatelský úsek</i>	8
2.2.3	<i>Laboratoře</i>	9
2.3	Zaměření laboratoře	9
2.4	Úroveň akreditace	9
2.5	Spektrum nabízených služeb	9
2.5.1	<i>Informace pro samoplátce</i>	9
2.5.1.1	Vyšetření na základě požadavků ordinujícího lékaře	9
2.5.1.2	Vyšetření na základě žádosti samoplátce (bez ordinace lékařem)	10
2.5.1.3	Vyšetření na základě žádosti zaměstnavatele (bez ordinace lékařem)	10
2.5.2	<i>Vyšetření cizích státních příslušníků</i>	10
2.5.3	<i>Vyšetření pro veterinární lékaře</i>	10
2.6	Popis nabízených služeb	10
2.7	Referenční hodnoty	10
3	Pokyny pro odběr primárních vzorků	11
3.1	Základní informace	11
3.2	Žádanky	11
3.2.1	<i>Žádanky papírové</i>	12
3.2.2	<i>Žádanky elektronické</i>	12
3.3	Požadavky na urgentní vyšetření	12
3.5	Používaný odběrový systém	12
3.5.2	<i>Odběrový systém Dispolab – otevřený</i>	14
3.6	Příprava pacienta před vyšetřením	15
3.7	Odběr vzorku	16
3.7.1	<i>Odběr žilní krve</i>	16
	Chyby vedoucí k hemolýze vzorku:	16
3.7.2	<i>Odběr kapilární krve</i>	17
3.8	Identifikace pacienta na žádance a označení vzorku	17
3.9	Množství vzorku	18
3.10	Nezbytné operace se vzorkem, stabilita	18
3.11	Základní informace k bezpečnosti při práci se vzorky	18
3.12	Likvidace použitých materiálů	19
3.13	Doprava vzorků a zajištění svozu:	19
3.13.1	<i>Svoz materiálu v nemocnici</i>	19
3.13.2	<i>Svoz materiálu z terénu</i>	20
4	Preanalytické procesy v laboratoři	20
4.1	Příjem žadanek a vzorků	20
4.2	Kritéria pro odmítnutí vadných (kolizních) vzorků	20
4.3	Postupy při nesprávné identifikaci vzorku nebo žádanky	21
4.3.1	<i>Neoznačený biologický materiál – rutinní vyšetření</i>	21
4.3.2	<i>Nedostatečně vyplněná žádanka – rutinní vyšetření</i>	21
4.3.3	<i>Nedostatečně označený materiál nebo žádanka – statim vyšetření</i>	21
4.4	Vyšetření odesílaná na jiná pracoviště	21
5	Vydávání výsledků	22

5.1	Hlášení výsledků neočekávaných hodnot	22
5.2	Informace o formách vydávání výsledků	23
5.3	Vydávání výsledků přímo pacientům	24
5.4	Opakovaná a dodatečná vyšetření	25
5.5	Změny identifikačních údajů, výsledků a nálezů	25
5.5.1	Oprava identifikace pacienta	25
5.5.2	Oprava výsledků vyšetření	25
5.6	Intervaly od dodání vzorku k vydání výsledku (TAT – turnaround time).....	25
5.7	Způsob řešení stížností.....	26
5.8	Konzultační činnost laboratoře	26
5.9	Vydávání potřeb pro laboratorní vyšetření	26
6	Seznam laboratorních vyšetření	27
6.1	Hematologická laboratoř	27
6.1.1	Základní informace	27
6.1.2	Přehled vyšetření	28
	Krevní obraz KO	28
	Krevní obraz s 5populačním diferencíálem KOD.....	31
	Mikroskopické hodnocení nátěru periferní krve DIFF-M	32
	Mikroskopické hodnocení nátěru kostní dřeně.....	32
	Retikulocyty – mikroskopické zhodnocení RTC	32
	Osmotická rezistence erytrocytů OR	33
	Trombocyty z citrátu.....	33
	Trombocyty z nátěru periferní krve	34
	Alkalická fosfatáza v neutrofilech – cytochemické vyšetření AF.....	34
	Železo v nátěrech kostní dřeně	34
6.2	Koagulační laboratoř	35
6.2.1	Základní informace	35
6.2.2	Přehled vyšetření	36
	Protrombinový test PT	36
	Aktivovaný parciální tromboplastinový test APTT	37
	Trombinový test TT	38
	D-dimery DD	39
	Stanovení anti-Xa aktivity nízkomolekulárního heparinu Anti-Xa	39
	Antitrombin AT	40
	Faktor VIII F VIII.....	41
	ProC Global	41
	APTT citlivé na lupus antikoagulans aPTT-LA	42
	Retrace koagula (plazmatického) RKOAG.....	42
	Ethanol gelifikační test EGT.....	43
	Euglobulinová fibrinolýza	43
6.3	Imunohematologická laboratoř	44
6.3.1	Základní informace	44
6.3.2	Přehled vyšetření	45
	Krevní skupina – vyšetření AB0 Rh (D) skupiny KS	45
	Screening protilátek SCP	46
	Identifikace protilátek v gelu IDENG	46
	Vyšetření dalších antigenů ANTIG	47
	Upřesnění typu senzibilizace	48
	Autohemolytický test.....	49
7	Související předpisy, literatura	50
	Abecední seznam uvedených vyšetření	51

Seznam zkratek	52
Příloha 1 Žádanky	54
Příloha 2 Seznam referenčních mezí.....	56

1 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 odebrání 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.

Od vydání první verze se situace v oblasti laboratoří změnila. Naše laboratoř absolvovala pravidelné audity NASKL pod vedením zkušeného auditora doc. RNDr. Miroslava Pecky, CSc., nyní se připravuje k dozorovému auditu B NASKL.

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.

prim. MUDr. Marta Černá
primářka HTO

Na tvorbě příručky spolupracovali: MUDr. Marta Černá
Mgr. Zuzana Hudečková
MUDr. René Kamrla
RNDr. Iva Talašová
Eva Rosůlková

Všem spolupracovníkům děkujeme.

2 Informace o oddělení HTO

2.1 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 68 Uherské Hradiště	
IČ	276 60 915	
DIČ	CZ 276 60 915	
Telefon:	572529111 (spojovatelka)	
Email:	nemuh@nemuh.cz	
Internet:	www.nemuh.cz	
Název oddělení	Hematologicko-transfuzní odd.	
Umístění oddělení v areálu	Budova H	
Primář oddělení	MUDr. Marta Černá	572 529 800 cernam@nemuh.cz
Zástupce primáře	MUDr. René Kamrla	572 529 808 kamrla@nemuh.cz
Lékaři	MUDr. Simona Bezručová MUDr. Žaneta Lechnerová MUDr. Michaela Orlovská	572 529 818 bezruc@nemuh.cz
VŠ JOP Manažer kvality laboratoří	Mgr. Zuzana Hudečková	572 529 908 hudecekz@nemuh.cz
VŠ JOP	Mgr. Miriam Uhrová Ing. Petra Maděrová	
VŠ JOP - Pracovník kontroly kvality dárcovského a zpracovatelského úseku	RNDr. Iva Talašová	572 529 908 talasova@nemuh.cz
Vedoucí laborantka	Eva Rosůlková	572 529 804 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.	

2.2 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.

Personálně provoz HTO zajišťují 5 lékařů, 5 VŠ JOP, 10 zdravotních sester, 14 laborantů (z toho 7 s atestací z hematologie a transfuzní služby), 2 laboratorní asistenti a 4 sanitární pracovníci.

Provoz hematologické ambulance zajišťují střídavě 2 lékaři a 3 zdravotní sestry.

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. V čele jednotlivých laboratoří stojí odpovědné laborantky.

Jak úsek transfuzní, tak úsek laboratorní má svého pracovníka kontroly kvality. 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. Marta Černá			572529800
Hematologická ambulance	Lékaři	prim. MUDr. Marta Černá MUDr. Simona Bezručová MUDr. Žaneta Lechnerová	572529818
	Odpovědná sestra	Jana Repková	572529817
Úsek dárcovský a zpracovatelský	Lékař	MUDr. René Kamrla	572529808
	Pracovník kontroly kvality	RNDr. Iva Talašová	572529908
Laboratorní úsek	Vedoucí výroby	Silvie Kosková	572529807
	Vedoucí laborantka	Eva Rosůlková	572529801
	Manažer kvality	Mgr. Zuzana Hudečková	572529908
	Úsekové laborantky:		
	Hematologická laboratoř	Odp. Šárka Szymurdová	572529803
	Koagulační laboratoř	Odp. Dana Dobošová	572529805
	Laboratoř odběrových vyšetření	Odp. Anna Horáková	572529806
	Laboratoř pro imunohepatologické vyšetření těhotných		572529806
	Laboratoř předtransfuzních vyšetření	Odp. Bohumila Spathová	572529891
	Speciální imunohepatologická laboratoř		572529804

2.2.1 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 krevních derivátů a transfuzních přípravků.

Provoz: pondělí – čtvrtek 7,00 – 14,30 (pacienty je nutno objednávat na tel. 572 529 817)
 pátek 7,00 – 12,00

2.2.2 Dárcovský a zpracovatelský úsek

Hematologicko-transfuzní oddělení, kde jsou prováděny odběry dárců, se nachází v přízemní budově atriového typu H.

Odběry dárců krve: pondělí a čtvrtek od 7,00-11,30 hod., jinak dle potřeby denně, odběry plazmy: úterý, středa, pátek od 7,00-12,00 hod., autotransfuze: denně, dopoledne, léčebné plazmaferézy: dle požadavku oddělení.

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.

2.2.3 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 výsledky výbornými. **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).

2.3 Zaměření laboratoře

Laboratoř poskytuje laboratorní služby pro lůžková oddělení i ambulantní specialisty nemocnice, dále pro terénní obvodní lékaře a ambulantní specialisty.

Zajišťuje hematologická vyšetření materiálů humánního i animálního původu. Poskytuje konzultační služby a zajišťuje vyšetření pacientů v hematologické ambulanci.

2.4 Úroveň akreditace

Laboratoř je registrována v Registru laboratoří NASKL a v roce **2015 absolvovala dozorový audit A NASKL v odbornostech 818 a 222. V současné době probíhá příprava k dozorovému auditu B NASKL.**

2.5 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 imunohematologická vyšetření (viz kap. 6 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.

Poznámka: U samoplátců musí laboratoř opravit pojišťovnu (002).

2.5.1 Informace pro samoplátce

Cena vyšetření pro samoplátce je dána bodovou hodnotou v Seznamu výkonů. U veterinárních vzorků je navýšena o DPH. Ceník poskytne laboratoř na požádání. Samoplátce obdrží podrobnější pokyny v expedici transfuzního oddělení.

2.5.1.1 Vyšetření na základě požadavků ordinujícího lékaře

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

2.5.1.2 Vyšetření na základě žádosti samoplátce (bez ordinace lékařem)

Samoplátci je nejprve odebrána krev na požadované vyšetření, výsledek vyšetření je vydán na základě předložení dokladu o zaplacení požadované částky za dané vyšetření (odběr + požadovaná laboratorní metoda).

2.5.1.3 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 fakturu. Výsledek vyšetření je zaslán smluvnímu lékaři.

2.5.2 Vyšetření cizích státních příslušníků

Vyšetření se provádí na základě požadavků ordinujícího lékaře. Oddělení nemocnice vyplní žádanku standardním způsobem. Vyplňuje i pojišťovnu, pro občana EU je pojišťovna 900 a pro občana jiného státu je 002. Laborať pojišťovnu neopravuje! Na základě požadavku oddělení vystavuje laborať předběžný účet.

2.5.3 Vyšetření pro veterinární lékaře

Žádanku vystavuje laborať v externím příjmu. Rodné číslo zapisuje ve tvaru 000000/0000. Pojišťovna se opravuje jako u samoplátce (002). V rozpracované žádance do komentáře laborať запиše adresu majitele a jméno veterináře. Vystavení předběžného účtu, platba a vydání výsledků probíhá stejně jako u samoplátce. Cena vyšetření veterinárních vzorků se navyšuje o DPH.

2.6 Popis nabízených služeb

Škála vyšetření, které jednotlivé laboratoře provádí, je uvedena v Seznamu vyšetření (kap. 6).

Rutinně prováděná vyšetření – zpracování materiálu probíhá v čase odpovídajícím metodikám jednotlivých vyšetření. U některých metod (např. faktor VIII, antitrombin) 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. Pokud požaduje STATIM vyšetření lékař z terénu, je výsledek nahlášen telefonicky a o hlášení výsledku je proveden záznam do Záznamu o **telefonickém** hlášení výsledků.

V současné době nabízíme **externím** lékařům možnost elektronického přebírání výsledků laboratoře. V případě vašeho zájmu o tuto nabízenou službu kontaktujte pracovníky nemocničního informačního systému (NIS) - vedoucí odd. Ing. Michal Hájek tel. 572 529 204.

2.7 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 sekcí ČHS ČLS JEP. Při interpretaci

výsledků je třeba si uvědomit, že referenční meze mají pouze informativní charakter. Seznam referenčních mezí – viz Příloha 2.

3 Pokyny pro odběr primárních vzorků

3.1 Základní informace

Správný výsledek laboratorního vyšetření je ovlivněn také 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 a činidla, správné označení, vhodné skladování a transport.

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

3.2 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:

- indikace /statim, rutina/ - u žádanek zadávaných prostřednictvím NIS je možnost výběru rutina nebo statim nabízena automaticky. U žádanek přicházejících z terénu většinou nebývá uvedeno, proto jsou vyšetřovány v režimu rutina. Požadavek statim respektujeme i u těchto žádanek, pokud je uveden.
- jednoznačnou identifikaci pacienta – jméno a příjmení, datum narození, pohlaví
- číslo pacienta/pojištěnce – u občanů ČR rodné číslo
– u cizinců se zadává rodné číslo vygenerované pojišťovnou
- kód zdravotní pojišťovny
- základní diagnóza pacienta, event. ostatní diagnózy udané čtyřmístným kódem dle MKN
- datum a čas odběru vzorku
- identifikace objednavatele – razítko zdravotnického zařízení, oddělení, jméno lékaře, IČP, popř. kontakt na objednavatele
- jméno a podpis pracovníka provádějícího odběr
- jméno a podpis lékaře požadujícího vyšetření – striktně vyžadováno u předtransfuzního vyšetření
- požadovaná vyšetření – výčet
- klinicky relevantní informace o pacientovi a daném požadavku pro účely provedení vyšetření a interpretace výsledků

V případě některých speciálních vyšetření, např. imunohematologických nebo v případě požadavku na předtransfuzní vyšetření, je třeba doplnit žádanku dalšími potřebnými údaji. Kolony k vyplnění těchto údajů jsou součástí žádanek v NIS.

3.2.1 Žádanky papírové

Na papírových žádankách musí být zapsány výše uvedené údaje. Papírové žádanky jsou na HTO archivovány po dobu 5 let (vzor žádanky – viz přílohy – Příloha 1). **Žádanka pro veterinární vzorky je dostupná na webových stránkách www.nemuh.cz/doc/hematologicko-transfuzni-oddeleni.**

3.2.2 Žádanky elektronické

Z pracovišť Uherskohradištské nemocnice a.s. se zasílají žádanky pouze elektronickou formou. Všechny výše požadované údaje musí být rovněž vyplněny. Elektronické žádanky jsou archivovány v NIS minimálně 5 let. Zadavatele žádanky je možno kdykoliv v NIS ověřit.

Součástí předtransfuzního a imunohepatologického vyšetření je papírová žádanka, kterou po zadání do NIS požadující oddělení vytiskne a dodá HTO současně s odebraným materiálem. Toto pracoviště je jediné, které striktně vyžaduje dodání papírové žádanky.

3.3 Požadavky na urgentní vyšetření

Při zadávání každého vyšetření v NIS se objednavateli nabídne možnost zadat vyšetření v režimu statim či rutina. Při výběru režimu vyšetření objednavatel 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.

3.4 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 laboratorista 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 objednavatel 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, retikulocyty	do 5 hodin od odběru při teplotě 15-25°C
Koagulační vyšetření - PT	do 5 hodin od odběru při teplotě 15-25°C
Koagulační vyšetření – APTT, FIB, TT, FVIII	do 3 hodin od odběru při teplotě 15-25°C
Koagulační vyšetření - ostatní	do 2 hodin od odběru při teplotě 15-25°C

3.5 Používaný odběrový systém

Není zaveden jednotný odběrový systém, laboratorista akceptuje zkumavky uzavřeného i otevřeného systému. Oddělení nemocnice a pracoviště hematologické ambulance preferuje uzavřený odběrový systém BD Vacutainer TM, zatímco některá oddělení a externí zařízení využívají spíše otevřený odběrový systém Dispolab. Oba odběrové systémy jsou opatřeny CE značkou.

V zásadě platí:

-
- pro odběr na krevní obraz – zkumavka s K₂EDTA nebo K₃EDTA
 - pro koagulační vyšetření – zkumavka s citrátem sodným (1 díl citrátu + 9 dílů krve)
 - 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!)

V případě většího počtu odběrů je doporučeno následující pořadí:

- odběrová zkumavka bez aditiv (např. biochemie)
- odběrová zkumavka pro hemokoagulaci
- odběrová zkumavka pro krevní obraz

3.5.1 Odběrový systém BD Vacutainer – uzavřený

Použití uzavřeného způsobu odběru zajistí zdravotním sestrám 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: Zátka 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 BD Vacutainer

Biologický materiál	Typ zkumavky	Aditivum	Uzávěr	Objem	Katal. číslo	Použití
Nesrážlivá žilní krev	plast	K ₂ EDTA	Světle fialový	3,0 ml	368856	Krevní obraz
Nesrážlivá žilní krev	plast	Citrát sodný	světle modrý	4,5 ml	367704	Koagulační vyšetření
Nesrážlivá žilní krev	plast	Citrát sodný	světle modrý	2,7 ml	363079	
Nesrážlivá žilní krev	plast	K ₂ EDTA	fialový	6,0 ml	367864	Krevní skupina, křížový pokus, screening protilátek

3.5.2 Odběrový systém Dispolab – otevřený

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

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 Dispolab, s.r.o.

Biologický materiál	Typ zkumavky	Aditivum	Uzávěr	Objem	Typ/ číslo	Použití
Nesrážlivá kapilární krev	plast	K ₃ EDTA	fialový	0,5 ml krve	Tapval/11170	Krevní obraz
Nesrážlivá žilní krev	plast	K ₃ EDTA	fialový	3,0 ml krve	1242F	Krevní obraz
Nesrážlivá žilní krev	plast	K ₃ EDTA	zelený	2,5 ml krve	1236	Krevní obraz*
Nesrážlivá žilní krev	plast	Citrát sodný	modrý	1,0 ml krve	Tapval/13060	Koagulační vyšetření
Nesrážlivá žilní krev	plast	Citrát sodný	žlutý	0,5 ml aditiva	1246	Koagulační vyšetření
Nesrážlivá žilní krev	plast	Citrát sodný	růžový	0,25 ml aditiva	1254	Koagulační vyšetření
Srážlivá žilní krev	plast	Aktivátor srážení	červený	10 ml krve	1371	Krevní skupina, screening protilátek*
Srážlivá žilní krev	plast	Aktivátor srážení	červený	5 ml krve	1375	Krevní skupina, screening protilátek*

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

3.6 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

Obsah analytů může být výrazně ovlivněn následujícími faktory:

- ✓ Ovlivnitelné faktory:
 - fyzická aktivita
 - stres
 - vliv potravy, alkoholu, kouření a léků
 - vliv diety (hladovění)
 - správný postup při odběru vzorků
- ✓ Neovlivnitelné faktory:
 - pohlaví (různé hormonální vybavení mužů a žen)
 - věk (různé referenční meze pro věkové skupiny)
 - etnická a sociální skupina (genetické přizpůsobení se prostředí, migrace obyvatelstva)
 - gravidita (změna produkce hormonů)
 - 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
- dlouhodobé zaškrcení paže a výraznější cvičení se zataženou paží vede ke změnám aktivity nebo koncentrace řady parametrů (např. koagulace)

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

3.7 Odběr vzorku

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. O vysazení léků však vždy rozhoduje indikující lékař!

3.7.1 Odběr žilní krve

Při odběru sestra postupuje následujícím způsobem:

1. příprava materiálu a příslušné dokumentace, navléknutí ochranných rukavic
2. kontrola identifikace pacienta a ověření dodržení potřebných omezení před odběrem
3. kontrola dostupnosti všech pomůcek pro odběr
4. seznámení pacienta s postupem odběru
5. posouzení kvality žilního systému
6. dezinfekce místa vpichu doporučeným **dezinfekčním** prostředkem
7. po dezinfekci je nutné nechat kůži oschnout
8. přiložení turniketu – smí být přiložen maximálně 1 minutu (paží se nepumpuje)
9. zaaretování vhodné jehly do držáku a provedení venepunkce
10. nasazení zkumavky, povolení turniketu bezprostředně poté, co začne krev vtékat do odběrové nádoby
11. šetrné promíchání zkumavek
12. po odběru poslední zkumavky se tahem odstraní jehla ze žíly
13. ukončení odběru a přelepení místa vpichu

Chyby vedoucí k hemolýze vzorku:

- prudké třepání krve ve zkumavce, event. nešetrný transport odebrané krve
- termické vlivy (uskladnění vzorku plné krve v lednici, ponechání v blízkosti tepelného zdroje,...)
- prodloužení doby mezi odběrem a dodáním vzorku do laboratoře
- použití příliš úzkého průsvitu jehly, kterou se krev násilně nasává
- zvlhčení jehly nebo pokožky stopami ještě tekutého dezinfekčního roztoku
- nesprávná koncentrace protisrážlivého činidla a krve ve zkumavce

3.7.2 Odběr kapilární krve

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 mikrozkuvek. Mikrozkuvky se musí opatrně promíchat, aby se zabránilo sražení vzorku.

Chyby při odběru kapilární krve

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

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 (viz interní směrnice 24-3-B-HTO Prevence vzniku pracovních úrazů a nemocí z povolání). Minimalizace rizik přenosu infekčních nákaz na odběrového pracovníka je dosaženo použitím uzavřeného odběrového systému.

3.8 Identifikace pacienta na žádance a označení vzorku

Příjem zkumavek na našem pracovišti probíhá v expedici, kde je roztříděn materiál do jednotlivých laboratoří podle požadavku vyšetření. Příjem materiálu do NIS 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
- rok narození pacienta
- 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 NIS a dostává přiděleno laboratorní číslo. Dle laboratorního čísla je každé vyšetření dohledatelné v denních pracovních listech.

Při zpracování krevních obrazů jsou vzorkům v systému rutina přidělována čísla od 1, vzorkům v režimu statim od 1001. V laboratoři koagulační vzorkům v systému rutina od 1, vzorkům v systému statim od 2001. V předtransfuzním vyšetření se číslování od čísla 1 zahajuje vždy 1. lednem roku a v průběhu roku číselná řada pokračuje.

3.9 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 3,0 ml krve do K₂EDTA, event. K₃EDTA (dle typu zkumavky na KO)
- Koagulace obvykle 2,7-4,5 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. 6.

3.10 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. 3.4 a kap. 6. Do provedení vyšetření jsou vzorky v laboratořích skladovány při laboratorní teplotě 18-25 °C, ne však na místě s přímým slunečním zářením.

Tato problematika je řešena ve směrnici 67-01-02-B-HTO Příjem biologického materiálu.

- **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 hod. od odběru při teplotě 15-25 °C, vzorek pacientů léčených heparinem se musí zcentrifugovat do 1 hod. po odběru.

Ostatní koagulační vyšetření (fibrinogen, trombinový test, faktor VIII) stabilita 4 hod. od odběru při teplotě 15-25 °C.

Stanovení D-dimerů - stabilita do 2 hodin po odběru, nutno ihned odeslat do laboratoře!

Po provedení vyšetření se zkumavka skladuje 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** – vzorky se uchovávají 7 dní při teplotě 2–8 °C, např. pro potřebu došetřování potransfuzních reakcí apod.

3.11 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 rozlití, kontaminaci biologickým materiálem či jinému znehodnocení vzorku (viz směrnice SKPP-04-2013-UHN Manipulace s biologickým materiálem). 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.

3.12 Likvidace použitých materiálů

Viz směrnice 24-2-B-HTO Sběr, ukládání a likvidace odpadu - v dokumentaci HTO UHN a.s.

3.13 Doprava vzorků a zajištění svozu:

Svoz vzorků z nemocničních oddělení i z terénních pracovišť a naopak expedice výsledků vně nemocnice jsou zajištěny vlastní svozovou službou Uherskohradištské nemocnice a.s. Doručený biologický materiál je roztříděn 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. 6 u konkrétních vyšetření. Obecné pokyny pro transport biologického materiálu řeší celoustavní směrnice SKPP-04-2013-UHN Manipulace s biologickým materiálem.

3.13.1 Svoz materiálu v nemocnici

Probíhá během dne celkem 3x:

I. ranní svoz probíhá ve dvou etapách:

A) z oddělení, která požadují vyšetření v režimu *statim* (ARO, JIP chirurgie, gynekologie a ortopedie) od 6:00 do 7:00 – materiál zpracovává ještě noční služba laboratoře

B) z ostatních oddělení v režimu *statim* i rutina do 7:30.

II. polední svoz bývá dodáván do 13:30

III. večerní svoz pro celou nemocnici bývá dodáván do 17:30

Noční svoz ve 22:00 (*statim*) – interní pavilon

Ostatní oddělení pouze na zavolání.

3.13.2 Svoz materiálu z terénu

Svoz materiálu z terénu zajišťuje dopravní služba UHN a.s., probíhá ve 4 trasách do 10:30 nejpozději. Odběry z jednotlivých ordinací praktických lékařů jsou ukládány do dvoukomorového PVC sáčku. Tím je zajištěno oddělení biologického materiálu a žádank. 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.

4 Preanalytické procesy v laboratoři

4.1 Příjem žádank a vzorků

Příjem žádank a vzorků patří mezi jednu z nejdůležitějších fází preanalytického procesu. Jedná se hlavně o identifikaci biologického materiálu před přidělením laboratorního čísla, kdy kontrolujeme příjmení, 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 nově zefektivněna přidělením unikátního čárového kódu, viz směrnice 67-01-02-B-HTO Transport a příjem biologického materiálu.

4.2 Kritéria pro odmítnutí vadných (kolizních) vzorků

- 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. 3.2 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

4.3 Postupy při nesprávné identifikaci vzorku nebo žádanky

Podrobně řeší tuto problematiku pracovní instrukce 67-03-01-PI-HTO Řešení neshod na příjmu biologického materiálu. Pro potřeby terénních lékařů v příručce uvádíme pouze stručný popis řešení základních neshod.

4.3.1 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.

4.3.2 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. Na žádance je nutná paraфа osoby, která doplnění údajů provedla. Je pořízen záznam do evidence neshod.

4.3.3 Nedostatečně označený materiál nebo žádanka – statim vyšetření

Pokud je na zkumavce uvedeno alespoň příjmení pacienta a není možná záměna pacienta, vyšetření hned provedeme a do komentáře tuto skutečnost uvedeme. Na žádance je nutná paraфа osoby, která doplnění údajů po telefonické konzultaci provedla. Je pořízen záznam do evidence neshod.

4.4 Vyšetření odesílaná na jiná pracoviště

Naše pracoviště nemá žádné smluvní laboratoře, ale vyšetření, která sami neprovádíme, můžeme odesílat na níže uvedená pracoviště:

- OKH Brno Bohunice – PC, PS, von Willebrandův faktor, Ristocetin kofaktor, FVII, FIX, FXII
- IMALAB s.r.o., Zlín; GHC Genetics Praha – genetická vyšetření na trombofilní stavy
- Krajské TO Brno Bohunice – antitrombocytární a antileukocytární protilátky
- Laboratoř pro průtokovou cytometrii FN Brno - IHOK, pracoviště Černopolní nebo laboratoř IMALAB s.r.o., Zlín – vyšetření periferní krve či kostní dřeně průtokovou cytometrií
- Biochemická laboratoř FN Brno Bohunice – stanovení hladiny erythropoetinu v séru

Vyplnění žádanky i příkazu k transportu je záležitostí odesílajícího lékaře z příslušné ambulance či oddělení nemocnice. Je používána originální žádanka z příslušného pracoviště, pokud je k dispozici nebo poukaz na vyšetření/ošetření – K.

V případě zastavení provozu z důvodu havárie je přednosta odd. povinen zajistit vyšetření v jiné laboratoři – viz směrnice 23-01-03-B-HTO Činnost HTO při výpadcích elektrického proudu, NIS.

5 Vydávání výsledků

Výsledky jsou expedovány v co nejkratším čase po provedení vyšetření, a to ve formě elektronické nebo 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. Statim výsledky terén jsou telefonicky nahlášeny zadavateli, zápis je proveden do formuláře telefonického hlášení výsledků. Oprávnění telefonicky nahlásit výsledek vyšetření mají všechny laborantky laboratoře, pokud je výsledek již autorizován pověřeným pracovníkem.

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

5.1 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 novou analýzu stejného vzorku na jiném analyzátoru. Pokud se tímto porovnáváním výsledných hodnot potvrdí závažnější posun výsledků vyšetřovaného pacienta směrem k patologickým hodnotám, informuje laborantka žádající pracoviště telefonicky ev. uvědomí lékaře HTO, který pak kontaktuje klinické pracoviště. Pokud je lékař v terénu nedostupný, pokusí se laboratoř opakovaně jej kontaktovat. Pro usnadnění komunikace s laboratoří může lékař na žádanku 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 záznam, zapisuje se:

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

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

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		60		g/l
Trombocyty	30	900	30	900	10 ⁹ /l
Mikroskopický počet schistocytů		10		10	/1000 ery

KOAGULACE			
Typ vyšetření	Hodnota (dospělí)		Jednotky
	pod	Nad	
Protrombinový test	10		%
Protrombinový test (INR)		5	
APTT (externí pracoviště)		50	s
APTT (interní pracoviště)		200	s
Fibrinogen	1		g/l
D-dimery		5,0	mg/l FEU
Faktor VIII	10		%

* Telefonické hlášení hodnoty leukocytů - novorozenci 1-3 dny nad 30x10⁹ /l.

Pozn. Při novém záchyty schistocytů 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.

5.2 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 vyzvednou.
- výsledky vyšetření z terénu jsou tištěny v papírové podobě a rozesílány konkrétním externím pracovištím, a to buď poštou nebo svozovou službou UHN a.s. Existuje i možnost elektronického přebírání výsledků pro externí lékaře. Bližší informace Ing. Michal Hájek 572 529 204.
- pokud je prováděno telefonické hlášení zadavateli (při požadavku statim, či výslovném požadavku na telefonické nahlášení výsledku), je proveden záznam do formuláře telefonického hlášení výsledků.

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. Postup vydávání výsledků popisuje interní směrnice 67-01-01-B-HTO Uvolňování

a vydávání výsledků.

Výsledkový list obsahuje:

- identifikace laboratoře
- identifikace pacienta (jméno, příjmení, rodné číslo), diagnóza pacienta
- identifikace žadatele o vyšetření
- datum a čas přijetí primárního vzorku, laboratorní číslo vzorku
- datum a čas odběru vzorku u hospitalizovaných pacientů a žádanek v NIS
- typ provedeného vyšetření
- výsledek vyšetření včetně jednotek měření*
- biologické referenční intervaly
- v případě potřeby textovou interpretaci výsledků
- poznámky, např. ke kvalitě nebo dostatečnosti vzorku
- identifikace osoby, která autorizovala uvolnění nálezu, je dohledatelná v NIS
- 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

Archivování výsledků vyšetření:

Primární data z analyzátorů jsou zálohována, případně tištěna a uchovávána po dobu 5 let. Výsledkové listy jsou kdykoliv dostupné prostřednictvím databáze NIS. Denně se provádí tisk tzv. denní knihy výsledků - doba archivace je 5 let (řídí se Dokumentačním řádem oddělení).

5.3 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 všechny laborantky s kompetencí k autorizaci výsledků.

5.4 Opakovaná a dodatečná vyšetření

Lékař může telefonicky objednat další vyšetření z již odebraného vzorku – postup popsán v kap. 3.4. Ústní (telefonické) požadavky na vyšetření.

5.5 Změny identifikačních údajů, výsledků a nálezů

5.5.1 Oprava identifikace pacienta

Jedná se o takovou diskrepanci mezi údaji pacienta uvedenými na žádance a v NIS, 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 NIS. 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.

5.5.2 Oprava výsledků vyšetření

Opravy výsledků se provádí jen výjimečně, pokud došlo k přiřazení výsledku nesprávnému pacientovi. Stornování vadného výsledku může provést na popud laboratoře pouze správce NIS. Za vydání opraveného výsledku správnému pacientovi je zodpovědný VŠ JOP nebo příp. vedoucí laboratoře. Jestliže již mezitím došlo k expedici výsledku, informuje vedoucí laboratoře dotčená zdravotnická pracoviště. Postup je popsán v pracovní instrukci 67-03-02-PI-HTO Oprava neshodně vydaného výsledku.

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

Po přijetí žádanky se v NIS 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 NIS.

Časová dostupnost jednotlivých vyšetření je uvedena v kap. 6 Seznam laboratorních vyšetření.

Výsledkové listy pro terén 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.

5.7 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.**

5.8 Konzultační činnost laboratoře

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

Při potřebě klinické konzultace je k dispozici lékař na tel. 572 529 818 (hematologická ambulance)

572 529 800 (pracovna primářky)

572 529 802 / 908 (pracovna VŠ)

572 529 808 (vyšetřovna TO)

Další formou konzultační činnosti jsou semináře pořádané Hematologicko-transfuzním oddělením. Dále vám nabízíme možnost klinických konzultací elektronickou formou. V případě potřeby nám zašlete stručný popis obtíží pacienta, jeho rodné číslo, datum vyšetření vzorku v naší laboratoři a formulaci požadavku. Ke komunikaci použijte následující internetové adresy cernam@nemuh.cz, bezruc@nemuh.cz, kamrla@nemuh.cz. Vždy se budeme snažit formulovat svou odpověď nejpozději následující pracovní den.

5.9 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.

6 Seznam laboratorních vyšetření

6.1 Hematologická laboratoř

6.1.1 Základní informace

Laboratoř provádí základní a speciální hematologická vyšetření. Kromě obvyklého vybavení (mikroskopy) má k dispozici dva hematologické analyzátory Sysmex XN-1000, Sysmex XP-300 a také výkonný mikroskop NIKON Eclipse E200 s možností přenosu obrazu do počítače.

Odběr materiálu: odběr žilní krve (3 ml) nebo kapilární krve (0,5 ml) do zkumavky s protisrážlivým roztokem K₃EDTA nebo K₂EDTA – viz kap. 3.5 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: V případě vyšetření trombocytů z citrátové krve je nutno provést odběr do koagulační zkumavky s protisrážlivým činidlem citrátu sodného 1:9.

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 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	DIFF-M	tentýž den, nejpozději následující den
Mikroskopické hodnocení nátěru kostní dřeně		48-72 hodin, akutní stavy do 24 hodin
Retikulocyty	RTC	tentýž den, nejpozději následující den
Osmotická rezistence erytrocytů	OR	do 5 hodin*
Trombocyty z citrátové krve		do 60 min
Trombocyty z nátěru periferní krve		tentýž den, nejpozději následující den
Vyšetření WBC z punktátu na hem. analyzátoru		do 1 hodiny
Alkalická fosfatáza v neutrofilech	AF	do týdne
Železo v nátěrech kostní dřeně		do týdne

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

6.1.2 Přehled vyšetření

Krevní obraz

KO

Kód pro vykazování ZP: 96163

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)

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 2 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 5populačním diferenciálem. Fyziologické hodnoty – viz Příloha 2 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 hemoblastoz
- 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 2 Seznam referenčních mezí.

Klinická interpretace:

- zvýšené počty trombocytů po splenectomii, u myeloproliferativních chorob (esenciální trombocytémie, 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 chron. chorob, MDS)

Fyziologické hodnoty – viz Příloha 2 Seznam referenčních mezí.

RDW – šíře distribuce erytrocytů

Klinická interpretace:

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

Fyziologické hodnoty – viz Příloha 2 Seznam referenčních mezí.

Vyšetřovaný materiál: žilní nebo kapilární krev

Dostupnost: denně, S

Interference:

- × leukocyty (WBC)
 - erytrocyty rezistentní na lýzu
 - erytrocyty s jádry
 - fragmenty leukocytů a nerozpuštěné částice větší než 35 fl
- × erytrocyty (RBC)
 - velmi vysoký počet leukocytů
 - výskyt makrotrombocytů
- × hemoglobin (HGB)
 - velmi vysoký počet leukocytů
 - některé lipemie
 - erytrocyty rezistentní na lýzu
- × střední objem ery (MCV)
 - velmi vysoký počet leukocytů
 - vysoká koncentrace makrotrombocytů
 - zbytky erytrocytů, které spadají pod hranici 36 fl
- × trombocyty (PLT)
 - zbytky buněk, sražené trombocyty (oxalátem, heparinem)
- × hematokrit (HCT)
 - faktory, které interferují s parametry, z nichž se HCT vypočítává (MCV, erytrocyty)
- × střední koncentrace hemoglobinu v erytrocytech (MCHC) – faktory, které interferují s parametry, z nichž se MCHC vypočítává (MCV, erytrocyty, HGB)

Referenční meze: viz Příloha 2 Seznam referenčních mezí.

Krevní obraz s 5populačním diferenciálem

KOD

Kód pro vykazování ZP: 96167

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. Jádru 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 neutrofily 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 %). Absolutní hodnoty neutrofilů udává parametr NEUTA viz Příloha 2 Seznam referenčních mezí.
- eozinofily (EO) - patří mezi granulocyty. Jádru 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 - 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 - vyžívají 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.

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 $2,6 \times 10^9/l$.

Vyšetřovaný materiál: žilní nebo kapilární krev

Dostupnost: denně, R

Interference: stejné jako u KO

Referenční meze: : viz Příloha 2 Seznam referenčních mezí.

Mikroskopické hodnocení nátěru periferní krve

DIFF-M

Kód pro vykazování ZP: 96315

Stručný popis metody: Pokud diferenciální rozpočet leukocytů zhotovený analyzátozem vykazuje závažné početní odchylky, nebo analyzátor upozorňuje na přítomnost mladších či atypických elementů, je nutné doplnit i provedení hodnocení diferenciálu mikroskopicky. Některé změny vidí lépe lidské oko a hodnocení souboru změn zkušeným hematologem může vést k rychlejší diagnostice.

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

Vyšetřovaný materiál: žilní nebo kapilární krev

Dostupnost: tentýž den, výjimečně následující den

Hodnocení: Hodnotí se početní zastoupení (%) jednotlivých typů bílých krvinek – DIFERENCIÁL (viz. Příloha 2 Seznam referenčních mezí). Dále se popisuje morfologie erytrocytů, leukocytů, trombocytů, změny zbarvení, přítomnost tělísek v erytrocytech, přítomnost schistocytů.

Mikroskopické hodnocení nátěru kostní dřeně

Kód pro vykazování ZP: 96711, 96713, 96715

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.

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.

Retikulocyty – mikroskopické zhodnocení

RTC

Kód pro vykazování ZP: 96523

Stručný popis metody: Pokud ke stanovení retikulocytů nelze využít hematologický analyzátor, počítají se mikroskopicky na obarveném skle.

Vyšetřovaný materiál: žilní nebo kapilární krev

Dostupnost: tentýž den, nejpozději následující den

Referenční meze: dospělí 0,005 – 0,025

referenční meze u dětí – viz Příloha 2 Seznam referenčních mezí

Klinická interpretace výsledků:

- Nulová nebo velmi nízká hladina retikulocytů bývá u neléčené perniciózní anemie, dále u dřeňových útlumů
- 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

Osmotická rezistence erytrocytů

OR

Kód pro vykazování ZP: 96511

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.

Vyšetřovaný materiál: žilní krev

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:

Snížená osmotická rezistence bývá u dědičné sférocytózy

Zvýšená osmotická rezistence u jaterních onemocnění, u sideropenických anemií, u polycytemia vera a tam, kde se ve zvýšené míře vyskytují terčovité erytrocyty. Retikulocyty mají OR zvýšenou.

Trombocyty z citrátu

Stručný popis metody: Stanovení trombocytů z citrátu 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: Odběr je nutno provést do vakuové zkumavky na koagulační vyšetření (zkumavka s modrou zátkou, krev se odebírá do citrátu v poměru 1 díl citrátu + 9 dílů krve)

Dostupnost: Do 60 min

Hodnocení: 150 – 400 x 10⁹/l

Kód pro vykazování ZP: 96321

Vyšetřovaný materiál: Žilní nebo kapilární krev

Dostupnost: Tentýž den, nejpozději následující den

Hodnocení: 150 – 400 x 10⁹/l

AF

Kód pro vykazování ZP: 96821

Aktivitu alkalické fosfatázy vykazují hlavně segmentované neutrofilů. Katalytická aktivita enzymu se hodnotí semikvantitativně 0-4 body v celkovém počtu 100 hodnocených neutrofilů:

0 - negativní preparát, bez zabarvení

1 - jemná difuzní pozitivita

2 - difuzní pozitivita s jemnými granuly

3 - výrazná pozitivita s hrubšími granuly

4 - velmi výrazná pozitivita s hrubými granuly

Vyšetrovaný materiál: Čerstvý nátěr z prstu

Dostupnost: Do týdne

Hodnocení: Skóre AF muži: 30 – 183 bodů

ženy: 30 – 163 bodů

Zvýšení: Polycytemia vera, chronická zánětlivá onemocnění

Zvýšení katalytické aktivity enzymu je rovněž popisováno

v těhotenství a po podání glukokortikoidů

Snížení: Nutno vyloučit chronickou myeloidní leukémií
(pod 20 bodů)

Poznámka: Stanovení aktivity AF usnadňuje odlišení zánětlivých změn (leukemoidní reakce), při kterých je hodnota AF zvýšená - narozdíl od myeloproliferativních hematologických chorob, při kterých je hodnota AF snižovaná.

Kód pro vykazování ZP: 96833

Stručný popis metody: Hodnocení železa se provádí současně s cytologickým hodnocením aspirátů kostní dřeně.

Mimo železo, které je zabudováno v molekule hemoglobinu, se v buňce nachází ještě depozitní železo ve formě zrn. Jde o depozita trojmocného železa, která se prokazují tvorbou tzv. pruské (berlínské) modři. Při této reakci ferrokyanid draselný reaguje v kyselém prostředí s železitými kationty (zásobní železo) a vytváří $\text{Fe}_4 [\text{Fe} (\text{CN})_6]^{3+}$.

Vyšetřovaný materiál: Čerstvý nátěr ze sternu, odečet mikroskopicky po speciálním barvení

Dostupnost: Do týdne

Hodnocení: Hodnotí se počet sideroblastů na 100 nalezených erytroblastů.

Normální hodnoty: 40-60 % pozitivních buněk. Při hodnocení se sleduje počet buněk s granuli zásobního železa, dále tvorba prstenčitých erytroblastů, množství zásobního železa v makrofázích.

Snížení hodnoty: Sideropenie - snížení až nepřítomnost zásobního železa (pod 30 %)

Zvýšení hodnoty: Hemolytické anemie, sideroblastické anemie, MDS, megaloblastové anemie, perniciózní anemie, alkoholismus, stavy po splenectomii

Přetížení železem - dědičná hemochromatoza, transfundovaní pacienti

6.2 Koagulační laboratoř

6.2.1 Základní informace

Laboratoř provádí základní a speciální koagulační vyšetření, která jsou prováděna na koagulačním analyzátoru Sysmex CA-1500. Některá kontrolní vyšetření lze provádět i na mechanickém koagulometru Behnk CL-4. 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 citrátu sodného v poměru 1:9 (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 prováděná 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 30-60 minut, rutina (R) do 60-120 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	speciální vyšetření prováděné cca 2x měsíčně, u akutních stavů statimově
Faktor VIII	FVIII	spec. vyšetření prováděné cca 2x/měsíc
APTT citlivé na lupus antikoagulans	PTT-LA	spec. vyšetření prováděné cca 2x/měsíc
ProC Global	PROC	spec. vyšetření prováděné cca 2x/měsíc
Stanovení nízkomolekulárního heparinu	Anti-Xa	denně, rutina i statim
Trombinový test	TT	denně, rutina i statim
Retrakce koagula	RKOAG	do 4 hodin*
Ethanol gelifikační test	EGT	do 30 minut
Euglobulinová fibrinolýza		do 4 hodin*

* Vyšetření prováděné po předchozí domluvě s laboratoří

6.2.2 Přehled vyšetření

Protrombinový test

PT

(dříve Quickův test, tromboplastinový test)

Kód pro vykazování ZP: 96623

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
 - v % aktivity odečtených z kalibrační křivky, i když v současnosti není tento způsob vyjadřování ČHS ČLS JEP doporučován.
- pokud je uvedena terapie warfarinem – jako INR (mezinárodní normalizovaný poměr).

Vyšetřovaný materiál: 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!)

Interference: výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)

Dostupnost: Denně, R i S

Referenční hodnoty: PT-ratio 0,8 – 1,2
protrombin 70 – 120 %

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

Klinické hodnocení:

Pokles aktivity koagulace pod 70 %, či 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

Aktivovaný parciální tromboplastinový test

APTT

Kód pro vykazování ZP: 96621

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.

Vyšetřovaný materiál: plazma

Stabilita vzorku APTT – stabilita primárního vzorku i plazmy u pacientu 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.

Interference: výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)

Dostupnost: Denně, R i S

Referenční hodnoty: Děti: viz Příloha 2 Seznam referenčních mezí
Dospělí: R = 0,8 – 1,2

Klinické hodnocení:

Prodloužení koagulačního času v sekundách či vzestup poměru R nad 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 pod 0,8 je možno zaznamenat u trombofilních stavů.

Poznámka: Pomocí APTT nelze monitorovat léčbu nízkomolekulárním heparinem.

Fibrinogen

Fib

Kód pro vykazování ZP: 96325

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.

Vyšetřovaný materiál: plazma

Interference: Výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)

Dostupnost: Denně, R i S

Referenční hodnoty: Fibrinogen 1,8 – 4,2 g/l

Klinické hodnocení:

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

Trombinový test

TT

Kód pro vykazování ZP: 96617

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.

Vyšetřovaný materiál: Plazma

Interference: Výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem), přítomnost paraproteinu

Dostupnost: Denně, R i S

Referenční hodnoty: TT 15 – 22 s

Klinické hodnocení: 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.

D-dimery

DD

Kód pro vykazování ZP: 96515

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.

Vyšetřovaný materiál: Plazma

Transport: Materiál nutno zpracovat do 2 hodin po odběru!

Interference: Výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)

Dostupnost: Denně, R i S

Referenční hodnoty: DD 0,0 – 0,5 mg/l FEU

Klinické hodnocení:

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, seps, 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.

Stanovení anti-Xa aktivity nízkomolekulárního heparinu

Anti-Xa

Kód pro vykazování ZP: 96157

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.

Vyšetřovaný materiál: 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!

Interference: výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)

Dostupnost: Denně, R i S

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.

Fyziologické rozmezí u neléčených: 0,00 – 0,100 anti- Xa IU/ml

Antitrombin

AT

Kód pro vykazování ZP: 96813

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 %).

Vyšetřovaný materiál: Plazma

Transport: Materiál nutno zpracovat do 2 hodin po odběru!

Interference: Výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)

Dostupnost:

- speciální vyšetření prováděné cca 2x měsíčně při dostatečném počtu vzorků
- statim – pouze akutní stavy

Referenční hodnoty: AT 80 – 120 %

Klinické hodnocení:

Snížení 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).

Faktor VIII

F VIII

Kód pro vykazování ZP: 96191

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 reagensie a kalcia bude záviset pouze na hladině FVIII. Výsledek v % se odečítá z kalibrační křivky.

Vyšetřovaný materiál: plazma

Interference: Výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)

Dostupnost: Speciální vyšetření prováděné cca 2x měsíčně při dostatečném počtu vzorků

Referenční hodnoty: F VIII 50 – 150 %

Klinické hodnocení:

Zvýšení hodnoty: U kuřáků, hepatopatů, 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

ProC Global

Kód pro vykazování ZP: 96273

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.

Vyšetřovaný materiál: Plazma

Interference: Výsledky ovlivňuje ikterus, chylozita plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)

Dostupnost: speciální vyšetření prováděné cca 2x měsíčně při dostatečném počtu vzorků

Referenční hodnoty: NR: nad 0,8 – normální hodnota

Klinické hodnocení:

- 0,7 – 0,8 – malá porucha – může znamenat lehké defekty proteinu C a S, vysoký faktor VIII, lupus antikoagulans, zřídka přítomnost Leidenské mutace
- 0,4 – 0,7 – velká porucha – signalizuje přítomnost Leidenské mutace v heterozygotní formě, defekt PC, PS, kombinované defekty, warfarinizace!!
- 0,4 a méně – velmi silná porucha – signalizuje přítomnost kombinovaných defektů, Leidenské mutace v homozygotní formě, při léčbě warfarinem!!

Výsledek testu ovlivňuje jak WARFARIN, tak zavedená HAK!! (u pacientů se zavedenou léčbou již

nemá význam ProC Global vyšetřovat)

APTT citlivé na lupus antikoagulans

aPTT-LA

Kód pro vykazování ZP: 96621

Stručný popis metody: APTT-LA slouží jako screeningový test v rámci laboratorní diagnostiky protilátek typu lupus antikoagulans. Stanovujeme aPTT reagensy 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 autoprottilátky, které jsou namířeny proti fosfolipidovým složkám protrombinového komplexu koagulační kaskády.

Vyšetřovaný materiál: Plazma

Interference: Výsledky ovlivňuje ikterus, chylóza plazmy, hemolýza (výsledek opatřen komentářem)

Dostupnost: Speciální vyšetření, cca 2x měsíčně při dostatečném počtu vzorků

Referenční hodnoty: PTT-LA 0,8-1,2 Ratio

Klinické hodnocení:

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).

Retrace koagula (plazmatického)

RKOAG

Kód pro vykazování ZP: 96252

Stručný popis metody: Po odběru nativní krve dochází nejdříve k tvorbě krevní zátky, později k retrakci (smrštění) koagula. Sledujeme intenzitu retrakce vytvořeného fibrinového koagula, která je projevem funkčnosti kontraktilního systému trombocytů. V kalibrované zkumavce odečteme po 3 hodinách po sražení délku koagula. Množství vypuzené tekutiny má přímou spojitost s účinností kontraktilního systému destiček. Metoda je založená na stanovení objemu vypuzené tekutiny z koagula. Podle délky koagula udáváme sílu retrakce v %.

Vyšetřovaný materiál: Plazma bohatá na krevní destičky!

Upřesňující požadavky na odběr: 1 samotná zkumavka

Dostupnost: R - po předchozí domluvě s laboratoří do 6 hod.

Referenční hodnoty: RKOAG 90 – 100 %

Klinické hodnocení:

Snížení hodnoty při poruchách retrakce u trombocytopenií či trombocytopatií.

Ethanol gelifikační test

EGT

Kód pro vykazování ZP: 96835

Stručný popis metody: Ethanol gelifikační test se provádí jako důkaz aktivace intravaskulárního koagulačního procesu, založený na přítomnosti rozpustného fibrinu (fibrinových monomerů) v plazmě. Monomery fibrinu jsou schopny za přítomnosti ethanolu gelifikovat. Po přidání ethanolu k vyšetřované plazmě dojde v přítomnosti fibrinových monomerů do 10 minut k vytvoření gelu, který se nerozpustí přidáním NaOH.

Vyšetřovaný materiál: Plazma

Upřesňující požadavky na transport: Materiál je nutno zpracovat do 30 minut po odběru!

Dostupnost: R i S do 30 min.

Hodnocení: Vytvoření gelu = pozitivní nález (susp. DIC)

Poznámka: EGT je orientační test, který je významně ovlivněn hladinou fibrinogenu. Při hypofibrinogenemii může být falešně negativní, při vysoké hyperfibrinogenemii falešně pozitivní.

Euglobulinová fibrinolýza

Kód pro vykazování ZP: 96427

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.

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.

Referenční hodnoty:

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, u trombolytické léčby, u 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)

6.3 Imunohematologická laboratoř

6.3.1 Základní informace

Laboratoř provádí základní a speciální imunohematologická vyšetření.

Základní vyšetření:

- vyšetření krevní skupiny
- screening protilátek
- zkouška kompatibility
- PAT

Speciální vyšetření:

- identifikace protilátek
- vyšetření dalších antigenů
- titr protilátek
- upřesnění typu senzibilizace
- testy hemolýzy

Tato vyšetření jsou součástí předtransfuzních vyšetření včetně vyšetřování potransfuzních reakcí a jsou prováděna i pro těhotné ženy, které navštěvují prenatální poradny.

Imunohematologickému testování před a po odběru jsou podrobeny vzorky krve od dárců krve, plazmy, trombocytů a autologních transfuzí. Dále jsou uvedena i vyšetření, která laboratoř provádí pro samoplátce. Laboratoře jsou vybaveny moderními systémy DiaMed a DG Gel Grifols, pomocí kterých se imunohematologické vyšetřování děje převážně na gelových kartičkách, popř. na deskách s předkapanými diagnostickými séry.

Odběr materiálu: K imunohematologickému vyšetření upřednostňujeme odběr krve do zkumavek typu Vacutainer (uzavřený systém) s K₃EDTA – fialová zátká, objem 6ml. Důvodem je snížení výskytu nespecifických reakcí při vyšetření z plazmy oproti vyšetření ze séra.

Vyšetření lze provést i ze sražené krve – do zkumavek určených pro biochemická vyšetření, ale nesmí být přítomen na dně zkumavek gel.

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

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

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

Rutina (R) uvedeno u požadovaného 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) skupiny	KS	Vitální indikace, statim, rutina
Screening protilátek	SCP	Statim, rutina
Identifikace protilátek v gelu	IDENG	Rutina
Stanovení titru nepravidelných protilátek	TITR	Rutina
Vyšetření dalších antigenů	ANTIG	Rutina
Zkouška kompatibility	ZK	Vitální indikace, statim, rutina
Přímý antiglobulinový test	PAT	Rutina
Upřesnění typu senzibilizace		Rutina
Autohemolytický test		Dle domluvy s laboratoří

6.3.2 Přehled vyšetření

Krevní skupina – vyšetření ABO Rh (D) skupiny

KS

Kód pro vykazování ZP: 22111, 22112, 22113

Popis metody: Vyšetření zahrnuje stanovení aglutinogenů ABO systému pomocí minimálně dvou diagnostických sér anti-A a anti-B, dále kontrolní testování plazmy (séra) pomocí diagnostických krvinek A1 a B.

Určení Rh (D) se provádí dvojmo různými monoklonálními anti-D diagnostiky, které nedetekují variantu DVI.

Místo provádění vyšetření:

- laboratoř předtransfuzních vyšetření tel. 572 529 891
- laboratoř odběrových vyšetření – prenatální poradna tel. 572 529 806

Vyšetřovaný materiál: erytrocyty, plazma, popř. sérum

Dostupnost: denně

- Vitální indikace – 15 min
- S (statim) - 30 min.
- R (rutina) - 60 min.

Výsledek vyšetření:

- stanovení ABO Rh (D) skupiny – interpretace výsledné ABO skupiny v případě vyšetření antigenů i protilátek musí odpovídat
- u novorozenců se vyšetření ABO skupiny provádí dvojím vyšetření antigenů, od 6 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.

Screening protilátek

SCP

Kód pro vykazování ZP: 22214

Stručný popis metody: Screening protilátek je součástí předtransfuzního vyšetřování. Dále se toto testování provádí u těhotných žen. Cílem vyšetřování je zachytit přítomnost klinicky významných protilátek. Jako klinicky významné se označují protilátky, které jsou odpovědné za předčasnou destrukci erytrocytů, a to jednak transfundovaných nebo novorozeneckých.

Místo provádění metody:

- laboratoř předtransfuzních vyšetření tel. 572 529 891
- laboratoř odběrových vyšetření – prenatální poradna tel. 572 529 806

Vyšetřovaný materiál: plazma, sérum

Dostupnost: denně

- S (statim) - 30 min.
- R (rutina) - 60 min.

Výsledek vyšetření:

Negativní nález - bez aglutinace - NEG.

Pozitivní nález - přítomnost aglutinace - POZ.

Identifikace protilátek v gelu

IDENG

Kód pro vykazování ZP: 22341, 22347

Popis metody: V případě zjištěné positivity screeningu nepravidelných protilátek se pokračuje ve vyšetřování identifikace protilátek. Plazma popř. sérum pacienta je testováno příslušnou technikou proti identifikačnímu panelu diagnostických erytrocytů.

Místo provádění metody:

- laboratoř předtransfuzních vyšetření tel. 572 529 891
- laboratoř odběrových vyšetření – prenatální poradna tel. 572 529 806

Vyšetřovaný materiál: plazma, sérum

Dostupnost: Denně

R (rutina) - 120 min.

Výsledek vyšetření:

Na základě vyhodnocení pozitivních a negativních reakcí dle identifikačního panelu je stanovena přítomnost protilátky (-ek) ve vyšetřovaném materiálu včetně stanovení klinického významu protilátky vzhledem k HON a transfuzi.

Stanovení titru nepravidelných protilátek

TITR

Kód pro vykazování ZP: 22339

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.

Místo provádění metody:

- laboratoř odběrových vyšetření – prenatální poradna tel. 572 529 806

Vyšetřovaný materiál: plazma, sérum

Dostupnost: denně

R (rutina) - 120 min.

Výsledek vyšetření:

Za klinicky významný titr u nepravidelných protilátek se považuje:

- anti-D, -c, -e titr vyšší než 32 v NAT zkumavkovou metodou
- u ostatních protilátek titr vyšší než 64 v NAT zkumavkovou metodou
- u protilátek anti-K je klinicky významný titr 4
- změna titru o více než dva stupně se považuje za signifikantní
- u směsi klinicky významných protilátek je stanovení titru jednotlivých protilátek vhodné

Vyšetření dalších antigenů

ANTIG

Kód pro vykazování ZP: 22129

Stručný popis metody: Pokud je identifikována protilátka (-ky) se specifitou vyžadující výběr antigen-negativního transfuzního přípravku, musí se vhodný přípravek vybírat na základě vyšetření - průkazu nepřítomnosti odpovídajícího antigenu. Průkaz se provádí vyšetřením antigenů ze segmentu přípravku diagnostickými séry označenými značkou CE dle přiloženého návodu k vyšetření.

Místo provádění metody:

- laboratoř předtransfuzních vyšetření tel. 572 529 891

Vyšetřovaný materiál: plazma, sérum

Dostupnost: Denně

R (rutina) – 120 - 180 minut (dle počtu vyšetření)

Výsledek vyšetření:

Negat. nález - bez aglutinace - NEG.

Pozit. nález - přítomnost aglutinace - POZ

Zkouška kompatibility

ZK

Kód pro vykazování ZP: 22115, 22117, 22119

Stručný popis metody: Zkouška kompatibility se používá k průkazu nepravidelných protilátek v plazmě (séru) pacienta za účelem vyloučení imunohematologických nepravidelností testované krve pacienta. Jde vlastně o reakci plazmy (séra) příjemce a krvinek získaných ze segmentu daného transfuzního přípravku. Při transfuzích dodržujeme zásady slučitelnosti v systému ABO a Rh. Při průkazu klinicky významné protilátky s určenou specifitou je nutné použít k transfuzi krev bez příslušného antigenu.

Místo provádění metody:

-
- laboratoř předtransfuzních vyšetření tel. 572 529 891

Vyšetřovaný materiál: plazma, sérum

Dostupnost: Denně

- Vitální indikace – okamžitě je vydána krev 0 Rh negat. a dodatečně se musí provést všechna předepsaná vyšetření
- S (statim) - 45 min.
- R (rutina) - 120 min.

Výsledek vyšetření:

Negativní nález - bez aglutinace - NEG.

Pozitivní nález - přítomnost aglutinace - POZ.

Přímý antiglobulinový test

PAT

Kód pro vykazování ZP: 22133, 22134

Stručný popis metody: Přímým antiglobulinovým testem prokazujeme vazbu inkompletních protilátek na erythrocytech „in vivo“ pomocí polyspecifického AGH (sérum *antiglobulinum humanum*). Při pozitivním výsledku lze rozlišit vazbu IgG protilátek nebo aktivaci komplementu. Průkaz se provádí pomocí monospecifických diagnostik.

Místo provádění metody:

- laboratoř předtransfuzních vyšetření tel. 572 529 891

Vyšetřovaný materiál: erythrocyty (odběr do K₂EDTA)

Dostupnost: Denně

R (rutina) - 60 min.

Výsledek vyšetření:

Negativní nález - bez aglutinace - NEG.

Pozitivní nález - přítomnost aglutinace - POZ.

Upřesnění typu senzibilizace

Kód pro vykazování ZP: 22134

Stručný popis metody: Upřesnění typu senzibilizace se provádí při pozitivním PAT. Přímý Coombsův test s použitím reagensů anti-IgG a anti-C3d umožňuje detekci a rozlišení *in vivo* senzibilizace červených krvinek IgG imunoglobuliny a C3d složkou komplementu. Vyšetření pozitivních vzorků se provádí gelovou technikou.

Místo provádění metody:

- laboratoř předtransfuzních vyšetření tel. 572 529 891

Vyšetřovaný materiál: erythrocyty s prokázaným pozitivním PAT

Dostupnost: denně

R (rutina) - 60 min

Výsledek vyšetření:

Negativní nález - bez aglutinace - NEG.

Pozitivní nález - přítomnost aglutinace - POZ.

Autohemolytický test

Kód pro vykazování ZP: 96313

Stručný popis metody: Metoda je součástí vyšetřování u hemolytických anemií. Test autohemolýzy je založen na fotometrickém stanovení stupně hemolýzy vzorků defibrinované krve po 48 hodinové inkubaci. Kontrolně je srovnáván vzorek bez glukózy a vzorek po přidání glukózy.

Místo provádění metody:

- laboratoř odběrových vyšetření tel. 572 529 806

Odběr: Do 100 ml Erlenmayerovy baňky vložíme 20 skleněných kuliček (průměr 3mm) a přidáme 15 ml krve. Mícháme 10 - 15 minut ručně. Dále pracujeme s defibrinovanou krví.

Dostupnost: Vyšetření trvá 48 hodin, termín se musí domluvit s laboratoří

Výsledek vyšetření:

	Hodnota (%)	
	Fyziolog. roztok	Glukóza
Negativní nález – fyziolog. hodnoty	0,5 – 3,6	0,1 – 2,9
Patologický nález – sférocytóza vrozená	vysoká	v normě
Patologický nález – sférocytóza získaná	velmi vysoká, 10 - 15	vysoká
Paroxysmální noční hemoglobinurie	zřetelně zvýšená	neupravuje se
Některé hemolytické anémie	zřetelně zvýšená	neupravuje se

7 Související předpisy, literatura

Pecka, M.: *Laboratorní hematologie v přehledu. Díl II.: Fyziologie a patofyziologie krevní buňky.* Český Těšín, FINIDR, 2006

Pecka, M.: *Laboratorní hematologie v přehledu. Díl III.: Fyziologie a patofyziologie hemostázy.* Český Těšín, FINIDR, 2004

Pecka, M. A kol.: *Praktická hematologie. Laboratorní metody.* Český Těšín, Nakladatelství Infiniti art, s.r.o., 2010

Doporučení České hematologické společnosti a Společnosti pro transfuzní lékařství ČLS JEP.

Abecední seznam uvedených vyšetření

Aktivovaný parciální tromboplastinový test.....	kap. 6.2.2, str. 37
Alkalická fosfatáza v neutrofilech.....	kap. 6.1.2, str. 34
Antitrombin.....	kap. 6.2.2, str. 40
Anti-Xa (Stanovení nízkomolekulárního heparinu).....	kap. 6.2.2, str. 39
APTT citlivé na lupus anticoagulans.....	kap. 6.2.2, str. 42
Autohemolytický test.....	kap. 6.3.2, str. 49
D-dimery.....	kap. 6.2.2, str. 39
Ethanol gelifikační test.....	kap. 6.2.2, str. 43
Euglobulinová fibrinolýza.....	kap. 6.2.2, str. 43
Faktor VIII.....	kap. 6.2.2, str. 41
Fibrinogen.....	kap. 6.2.2, str. 38
Identifikace protilátek v gelu.....	kap. 6.3.2, str. 46
Krevní obraz.....	kap. 6.1.2, str. 28
Krevní obraz s 5populačním diferenciálem.....	kap. 6.1.2, str. 31
Krevní skupina – vyšetření ABO Rh (D) skupiny.....	kap. 6.3.2, str. 45
Mikroskopické hodnocení nátěru kostní dřeně.....	kap. 6.1.2, str. 32
Mikroskopické hodnocení nátěru periferní krve.....	kap. 6.1.2, str. 32
Osmotická rezistence.....	kap. 6.1.2, str. 33
ProC Global.....	kap. 6.2.2, str. 41
Protrombinový test.....	kap. 6.2.2, str. 36
Přímý antiglobulinový test.....	kap. 6.3.2, str. 48
Retikulocyty – mikroskopické zhodnocení.....	kap. 6.1.2, str. 32
Retrakce koagula.....	kap. 6.2.2, str. 42
Screening protilátek.....	kap. 6.3.2, str. 46
Stanovení titru nepravidelných protilátek.....	kap. 6.3.2, str. 46
Trombinový test.....	kap. 6.2.2, str. 38
Trombocyty z citrátu.....	kap. 6.1.2, str. 33
Trombocyty z nátěru periferní krve.....	kap. 6.1.2, str. 34
Upřesnění typu senzibilitace.....	kap. 6.3.2, str. 48
Vyšetření dalších antigenů.....	kap. 6.3.2, str. 47
Zkouška kompatibility.....	kap. 6.3.2, str. 47
Železo v nátěrech kostní dřeně.....	kap. 6.1.2, str. 34

Seznam zkratek

ACLA	antikardiolipinové protilátky
AGH	sérum <i>antiglobulinum humanum</i>
ANTIG	vyšetření dalších antigenů
APTT	aktivovaný parciální tromboplastinový test
AT	antitrombin
Anti- β_2 -GP	anti- β_2 -glykoprotein
ČHS ČLS JEP	Česká hematologická společnost České lékařské společnosti J.E.Purkyně
DD	D-dimery, fibrin degradační produkty
DIC	diseminovaná intravaskulární koagulace
EGT	ethanol gelifikační test
ELUT	eluční test
FVIII	faktor VIII
HAK	hormonální antikoncepce
HCT	hematokrit
HGB	červené krevní barvivo (hemoglobin)
HON	hemolytické onemocnění novorozenců
IDENG	Identifikace protilátek v gelu
IG	množství nezralých granulocytů na 100 buněk
K ₂ EDTA / K ₃ EDTA	di- / tri-draselná sůl kyseliny ethylen-diamin-tetraoctové
KO	krevní obraz
KOD	krevní obraz s diferencíalem
KS	krevní skupina
LA	lupus antikoagulans
MCH	střední množství hemoglobinu v erytrocytu
MCHC	střední koncentrace hemoglobinu v erytrocytech
MCV	střední objem erytrocytu
MDS	myelodysplastický syndrom
MFS	monocyto-makrofagový systém
MPV	střední objem trombocytu
NAT	nepřímý antiglobulinový test
NIS	nemocniční informační systém
NC	<i>natrium citricum</i> , citrát sodný
PAT	přímý antiglobulinový test
PC	protein C
PCT	destičkový hematokrit (trombokrit)
PDW-CV	šíře distribuce destiček (trombocytů) – variační
PLT	krevní destičky (trombocyty)
PS	protein S
PT	protrombinový test
PTT-LA	APTT citlivé na lupus antikoagulans

RBC	červené krvinky (erytrocyty)
RDW-CV	šíře distribuce erytrocytů – variační koeficient
RiCof	ristocetin kofaktor
RKOAG	retrakce koagula
SCP	screening protilátek
TITR	stanovení titru nepravidelných protilátek
TT	trombinový test
VŠ JOP	jiný odborný pracovník - VŠ
vWF	von Willebrandův faktor
WBC	bílé krvinky (leukocyty)
ZK	zkouška kompatibility

Příloha 1 Žádanky

UHNZ-42-2015

ŽÁDANKA NA HEMATOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ - KREV DO EDTA			
 Hematologicko transfuzní oddělení Uherskohradištská nemocnice a. s. J. E. Purkyně 365 686 68 Uherské Hradiště www.nemuh.cz, 572 529 111, IČ 276 60 915 Telefon hematologické laboratoře: 572 529 803		Laboratorní č. STATIM ☐	
PACIENT	Číslo pojištěnce: Příjmení, jméno, titul: Datum narození: Pohlaví: ☐ M ☐ Ž Kód pojišťovny: Dg.:		ŽADATEL
	Datum a čas odběru: Odebral: Datum a čas příjmu:		
		Razítko a podpis lékaře, identifikace zdravotnického zařízení, oddělení, IČP (IČZ), odbornost, kontaktní údaje. Klinicky relevantní informace:	
POŽADOVANÁ LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ			
☐ KREVNÍ OBRAZ (KO)		☐ DIFF mikroskopicky	
☐ KREVNÍ OBRAZ + DIFF (KO + DIFF)		☐ Retikulocyty	

Obr. 1 - Žádanka na krevní obraz

UHNZ-41-2015

ŽÁDANKA NA KOAGULAČNÍ VYŠETŘENÍ-KREV DO CITRÁTU			
 Hematologicko transfuzní oddělení Uherskohradištská nemocnice a. s. J. E. Purkyně 365 686 68 Uherské Hradiště www.nemuh.cz, 572 529 111, IČ 276 60 915 Telefon koagulační laboratoře: 572 529 805		Laboratorní č. STATIM ☐	
PACIENT	Číslo pojištěnce: Příjmení, jméno, titul: Datum narození: Pohlaví: ☐ M ☐ Ž Kód pojišťovny: Dg.:		ŽADATEL
	Datum a čas odběru: Odebral: Datum a čas příjmu:		
		Razítko a podpis lékaře, identifikace zdravotnického zařízení, oddělení, IČP (IČZ), odbornost, kontaktní údaje. Klinicky relevantní informace:	
POŽADOVANÁ LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ			Antikoagulační léčba
☐ Protrombin. test	☐ APTT	☐ Fibrinogen	☐ kumariny
☐ Trombinový test	☐ D-dimery	☐ Anti-Xa aktivita	☐ heparin
☐ Faktor VIII	☐ ProC Global	☐ Antitrombin	☐ jiná.....

Obr.2 - Žádanka na hemokoagulační vyšetření

ŽÁDANKA NA IMUNOHEMATOLOGICKÉ VYŠETŘENÍ - KREV DO EDTA NEBO SRÁŽLIVÁ	
 Uherskohradištská nemocnice a.s. J. E. Purkyně 365 686 68 Uherské Hradiště www.nemuh.cz, 572 529 111, IČ 276 60 915 Lab. předtransfuzních vyšetření: 572 529 891	Laboratorní č. STATIM
PACIENT Číslo pojištěnce: Příjmení, jméno, titul: Datum narození: Pohlaví: ☐ M ☐ Ž Kód pojišťovny: Dg.:	ŽADATEL Razítko a podpis lékaře, identifikace zdravotnického zařízení, oddělení, IČP (IČZ), odbornost, kontaktní údaje.
Datum a čas odběru: Odebral: Datum a čas příjmu:	Klinicky relevantní informace:
POŽADOVANÁ LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ	
☐ KREVNÍ SKUPINA (KS) ☐ PŘÍMÝ ANTIGLOB. TEST (PAT)	
☐ SCREENING PROTILÁTEK (SCP)	

Obr.3 - Žádanka na imunohematologické vyšetření

ŽÁDANKA NA VYŠETŘENÍ PRO PRENATÁLNÍ PORADNY - KREV DO EDTA NEBO SRÁŽLIVÁ	
 Uherskohradištská nemocnice a.s. J. E. Purkyně 365 686 68 Uherské Hradiště www.nemuh.cz, 572 529 111, IČ 276 60 915 Imunohematologická laboratoř: 572 529 806	Laboratorní č. STATIM
PACIENT Číslo pojištěnce: Příjmení, jméno, titul: Datum narození: Kód pojišťovny: Dg.: Týden gravidity: ____ Porody: ____ Potraty: ____ Aplikace anti-D globulinu - datum: Aplikace transfuzního přípravku: ☐ ANO ☐ NE Výsledek předchozího laboratorního vyšetření:	ŽADATEL Razítko a podpis lékaře, identifikace zdravotnického zařízení, oddělení, IČP (IČZ), odbornost, kontaktní údaje. Datum a čas odběru: Odebral: Datum a čas příjmu: Další klinicky relevantní informace:
POŽADOVANÁ LABORATORNÍ VYŠETŘENÍ	
☐ KREVNÍ SKUPINA (KS) ☐ TYPIZACE PROTILÁTEK	
☐ SCREENING PROTILÁTEK (SCP) ☐ TITRACE PROTILÁTEK	

Obr.4 - Žádanka na vyšetření pro prenatální poradny

Příloha 2 Seznam referenčních mezí

[illegible][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	1,9-2,3	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	0,0-1,2	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														
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
										♀	♂			
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	1-10	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 buňky												0-0	0-0	%
Normoblasty	0-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0-0	0-0	/100leu
Schistocyty												0-0,005	0-0,005	podíl

KOAGULAČNÍ VYŠETŘENÍ										
Parametr	Děti							Dospělí		Jednotky
	1 den	Do 1 měsíce	Do 1 roku	Do 6 let	Do 11 let	Do 16 let	Do 18 let	Ženy	Muži	
PT - neléčení	0,8-1,5	0,8-1,5	0,8-1,4	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								15-22	15-22	s
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 neléčení								0,0-0,1	0,0-0,1	Anti Xa IU/ml
Anti-Xa aktivita prevent. rozm.								0,2-0,4	0,2-0,4	Anti Xa IU/ml
Anti-Xa aktivita léčebné rozm.								0,5-1,0	0,5-1,0	Anti Xa IU/ml
Euglobulinová fibrinolýza		>120	>120	>120	>120	>120	>120	>180	>180	min.
Retrakce koagula								90-100	90-100	%
Doba krvácivosti dle Duka								2,0-5,0	2,0-5,0	min.

STERNÁLNÍ PUNKCE	
Parametr	/RATIO/
Myeloblast	0,00-0,02
Promyelocyt	0,01-0,04
Myelocyt	0,05-0,25
Metamyelocyt	0,03-0,15
Tyčka neutrofilní	0,03-0,12
Segment neutrofilní	0,07-0,25
Myelocyt eosinofilní	0,00-0,02
Metamyelocyt eosinofilní	0,00-0,01
Tyčka eosinofilní	0,00-0,015
Segment eosinofilní	0,01-0,03
Myelocyt basofilní	0,00-0,005
Metamyelocyt basofilní	0,00-0,005
Segment basofilní	0,00-0,01
Bílá mitosa	0,00-0,005
Lymfocyt	0,03-0,12
Monocyt	0,00-0,01
Plazmatická buňka	0,00-0,04
Retikulocytární buňka	0,00-0,01
Proerythroblast	0,01-0,02
Erythroblast basofilní	0,01-0,03
Erythroblast polychromní	0,02-0,015
Erythroblast ortochromní	0,02-0,15
Červená mitosa	0,00-0,005
Promegaloblast	0,00-0,00
Megaloblast basofilní	0,00-0,00
Megaloblast polychromní	0,00-0,00
Megaloblast ortochromní	0,00-0,00
Megakaryocyt	0,000-0,005
Červená řada	0,15-0,25
Granulocytární řada	0,55-0,70
Lymforetikulární řada	0,05-0,15
eozinofily-celkem	<0,05