

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace
Purkyňova 36
682 01 Vyškov

Hematologicko-transfúzní oddělení

Číselné označení dokumentu: SOP I – LP 01

Název dokumentu: Laboratorní příručka oddělení
Hematologicko-transfúzního

Dokument zpracoval: MUDr. Judásková

Datum zpracování: listopad 2019

Dokument schválil: MUDr. Judásková

Platnost Od: 18.12.2019 Do:

Celkový počet stran: 38

Přílohy: 1. Žádanka o hematologické vyšetření

Počet kopií: 2

Označení výtisku: Originál

Umístění výtisku na pracovišti: Originál: primář oddělení, kopie č.1:
hematologická laboratoř

Revize

p.č.	Datum revize	Doba platnosti	Podpis odpovědné osoby
1.	1.4.2022		
2.			
3.			
4.			

Verze číslo: 6

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Záznam o seznámení s dokumentem

Pracovník svým podpisem potvrdil, že byl s dokumentem seznámen a vzal na vědomí požadavek dodržovat předepsané postupy.

Jméno	datum	podpis	datum	podpis	datum	podpis	datum	podpis	datum	podpis

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Obsah

1. Úvod	5
2. Údaje o laboratoři.....	6
2.1 Identifikace laboratoře.....	6
2.2 Informace o laboratoři.....	6
2.3 Programy řízení kvality.....	7
2.4 Organizace oddělení.....	7
2.5 Nabízené služby.....	7
3. Příprava pacienta před odběrem žilní krve	8
3.1 Žilní krev.....	8
3.2 Faktory ovlivňující laboratorní výsledky v preanalytické fázi.....	8
3.2.1 Fyzická zátěž.....	8
3.2.2 Dieta.....	8
3.2.3 Dehydratace.....	8
3.2.4 Vliv léků.....	8
3.2.5 Fyziologické stavy.....	9
4. Primární vzorky	9
4.1 Základní informace.....	9
4.1.1 Seznam vyšetření.....	10
4.2 Požadavky na vyšetření.....	12
4.2.1 Identifikace primárního vzorku.....	12
4.2.2 Požadavkový list (žádanka).....	12
4.2.3 Telefonický požadavek.....	13
4.2.4 Urgentní požadavek.....	13
4.3 Manipulace se vzorky.....	13
4.3.1 Bezpečnost při práci s biologickým materiálem.....	13
4.3.2 Doprava vzorků.....	13
5. Přijímání vzorků	14
5.1 Příjem vzorků a žádanek.....	14
5.2 Nepřijetí vzorků a žádanek.....	14
5.2.1 Vzorek není určen k vyšetření na HTO.....	14
5.2.2 Nesprávně dodaný biologický materiál.....	15
5.2.3 Správně dodaný Biologický materiál bez žádanky nebo s nesprávnou (i potřísněnou) žádankou.....	15
5.2.4 Dodaná pouze žádanka bez biologického materiálu.....	15
5.2.5 K biologickému materiálu chybí žádanka, ale biologický materiál má označení Vitální INDIKACE nebo STATIM.....	15
5.2.6 Zásadní rozpor v identifikaci žádanky a biologického materiálu.....	15
5.2.7 Rozlití biologického materiálu při transportu.....	16
6. Vydávání výsledků.....	16
6.1 Způsoby vydávání výsledků.....	16
6.2 Telefonické hlášení výsledků.....	17
6.3 Opakovaná a dodatečná vyšetření.....	18
6.4 Změny výsledků a nálezů.....	19
6.4.1 Neshoda zjištěná na HTO.....	19
6.4.2 Neshoda zjištěná odesílatelem.....	19

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

6.5	Konzultační činnost laboratoře.....	19
6.6	Řešení stížností.....	20
6.7	Obecné zásady na ochranu osobních informací	20
7.	Seznam vyšetřovaných parametrů	20
8.	Klinické interpretace laboratorních výsledků	32
9.	Zkratky	37

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

1. Úvod

Hematologicko-transfúzní oddělení je součástí nemocnice ve Vyškově. Dělí se na dva úseky – hematologický úsek a transfúzní úsek.

Záměrem našeho oddělení je poskytování co nejkvalitnějších služeb, tzn. v požadovaných termínech, v co nejlepší kvalitě a v souladu s nejnovějšími vědeckými poznatky a trendy v oboru hematologie. K tomuto nám napomáhá zavedený systém managementu kvality dle ČSN ISO 15189:2013.

Laboratorní příručka má podat široké zdravotnické veřejnosti ucelený přehled činností, které jsou na našem oddělení prováděny nebo zajišťovány. Orientace v nabízených službách má potom přispět ke zvýšení spolupráce zdravotnického zařízení a laboratoře na všech souvisejících úrovních (indikace vyšetření, příprava pacienta, odběr biologického materiálu, správná dokumentace, transport biologického materiálu, příjem a příprava biologického materiálu na laboratoři, vlastní analýza, hodnocení a vydávání výsledků), které ovlivňují kvalitu výsledků vyšetření. Tato příručka nahrazuje Příkaz ředitele č. 18/2008 Laboratorní příručka HTO.

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

2. Údaje o laboratoři

2.1 Identifikace laboratoře

Název organizace	Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace
Název laboratoře	Hematologicko-transfúzní oddělení
Pracoviště	Hematologická laboratoř
Adresa	Purkyňova 235/36, Nosálovice, 682 01 Vyškov
Primář oddělení	MUDr. Růžena Závodná
IČO	00839205
DIČ	CZ 00839205
IČP	81001940
Telefon primář HTO	517315450
Telefon laboratoře	517315451
Telefon imuno hematologické laboratoře	517315456
Telefon hematologické ambulance	517315452
Internetová adresa	www.nemvy.cz
Příjem biologického materiálu	přízemí, prokládací okénko označené „Příjem krevních vzorků na vyšetření“
Provozní doba	6.00 – 14.30 hod, následuje pohotovostní služba

2.2 Informace o laboratoři

Hematologicko-transfúzní oddělení je součástí nemocnice ve Vyškově. Tvoří ho dvě pracoviště – hematologie a transfúzní lékařství. HTO je organizačně v nemocnici zařazeno do celku společných vyšetřovacích a léčebných složek – SVLS.

HTO poskytuje diagnostické, preventivní, terapeutické a dispenzární zabezpečení nemocným s chorobami krve a krvetvorných orgánů, ve své klinické části je zaměřeno na neoncologickou oblast těchto stavů. V oblasti transfúzního lékařství zajišťuje propouštění dárců krve k odběrům, odběry krve, výrobu transfúzních přípravků, předepsané laboratorní vyšetření odebrané krve od dárců krve. Zajišťuje vyšetření krevních skupin, nepravidelných protilátek, křížových zkoušek u pacientů, v rámci před transfúzního laboratorního vyšetření.

Činnost HTO se zaměřuje na

- provádění laboratorních diagnostických metod v hematologii včetně interpretace jejich výsledků pro klinickou praxi
- poskytování klinické léčebně-preventivní péče zabezpečované hematologickou ambulancí
- provádění laboratorních diagnostických metod v imuno hematologii
- provádění laboratorních diagnostických metod ve virologii (vyšetření protilátek anti HCV, syphilis, HIV, HBsAg)
- zabezpečení výroby, skladování a distribuce transfúzních přípravků

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

2.3 Programy řízení kvality

HTO Vyškov má zaveden program pro řízení kvality v souladu s požadavky normy ISO 15189:2013, se strategickými záměry nemocnice Vyškov, s koncepcí oboru hematologie a transfúzního lékařství a s legislativními požadavky.

HTO Vyškov má již dlouhodobě zaveden vlastní program řízení interních kontrol kvality pro jednotlivá vyšetření a pravidelně se účastní systému externího hodnocení kvality na národní úrovni (firma SEKK). Certifikáty, které jsou vydávány na základě správnosti provedených analýz, jsou potom dokladem k oprávnění provádět příslušná vyšetření.

2.4 Organizace oddělení

HTO Vyškov tvoří 7 úseků: vedení, úsek hematologické laboratoře, úsek hematologické ambulance, úsek dárců krve, úsek výroby transfúzních přípravků, úsek imunohematologické laboratoře, úsek virologické laboratoře.

Organizace úseků:

- Vedení oddělení: primář, vedoucí laborant
- Úsek hematologické laboratoře: vedoucí VŠ, úsekový laborant, SZP
- Úsek hematologické ambulance: vedoucí lékař, SZP, PZP
- Úsek dárců krve: lékař odpovědný za výrobu, lékaři, SZP, PZP
- Úsek výroby transfúzních přípravků: lékař odpovědný za výrobu, kvalifikovaná osoba, SZP, PZP
- Úsek imunohematologické laboratoře: vedoucí VŠ, úsekový laborant, SZP
- Úsek virologické laboratoře: vedoucí VŠ, úsekový laborant, SZP

2.5 Nabízené služby

Vzhledem k provozu, organizaci a náplni práce na HTO jsou prováděna vyšetření: rutinní, speciální, statimová a na pohotovostní službě. Podrobné informace o jednotlivých vyšetřeních jsou uvedeny v následujícím textu. Hematologicko-transfúzní oddělení zajišťuje také ambulantní a konziliární činnost.

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

3. Příprava pacienta před odběrem žilní krve

3.1 Žilní krev

Odběr žilní krve se většinou provádí ráno nalačno s ohledem na lékové interference a s ohledem na to, že obsah řady analytů během dne v krvi kolísá. Žilní krev se většinou odebírá z horních končetin – kubitální jamky, případně ze žil na dorzální straně ruky.

Ráno před odběrem pacient může konsumovat jen vodu nebo neslazený čaj.

U dětí do 6 let lze tolerovat piškoty nebo suchý rohlík alespoň 2 hodiny před odběrem.

U kojených dětí poslední kojení alespoň 2 hodiny před odběrem.

3.2 Faktory ovlivňující laboratorní výsledky v preanalytické fázi

3.2.1 Fyzická zátěž

Asi 24-48 hod před odběrem žilní krve není vhodné provádět nárazovou vysokou fyzickou aktivitu ve smyslu silové či vytrvalostní zátěže. Vhodné je zachovat zavedenou každodenní fyzickou aktivitu.

3.2.2 Dieta

Potrava může způsobit změnu koncentrací jednotlivých laboratorních analytů. Aby se zabránilo chybám v interpretaci, doporučuje se lačnění v délce 10-12 hodin, lačnění delší jak 12 hodin je nevhodné, kratší je nedostatečné (netýká se tekutin!! viz dále). U kojenců a dětí do 6 let viz výše.

3.2.3 Dehydratace

Dehydratace může zhoršit, případně i znemožnit vlastní odběr, navíc výsledky laboratorních odběrů mohou být výrazně zkresleny. Je nutné, aby pacient před odběrem dodržoval dostatečný pitný režim. Není však vhodné podávat slazené tekutiny. U kojenců viz výše.

3.2.4 Vliv léků

Vliv léků má mimořádný podíl na výsledky laboratorních odběrů. Nutno přesně specifikovat typ odběru a dle toho eventuelně vyloučit na určitou dobu lék, který konkrétní laboratorní nález může výrazně ovlivnit.

- **kyselina acetylosalicylová** – vysadit cca 7-10 dnů před odběrem (při odběrech PFA100, agregace trombocytů)
- **ostatní antiagregancia** (ticlopidin, clopidogrel, dipyridamol ...) a nesteroidní antirevmatika vhodné vysadit minimálně 24-48 hodin před odběrem (při odběrech PFA 100, agregace trombocytů). Pokud to ve vyjimečných případech není možné, je nutné uvést tuto skutečnost na žádance
- **kumariny** s výjimkou sledování léčby se doporučuje provést odběry 6-8 týdnů po vysazení léčby (odběry ProCGlobal, Protein S, Protein C, lupus antikoagulans, všechny K dependentní faktory – FII,FV,FVII,FX). Pokud je potřeba odběr výše uvedeného i při kumarinech, je tento možný pouze po konzultaci hematologa.

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

- **hormonální antikoncepce, hormonální léčba** doporučuje se provést odběry 6-8 týdnů po vysazení léčby (zejména odběry ProCGlobal, Protein C, Protein S, lupus antikoagulans, FVIII, vWF)
- **LMWH (nízkomolekulární hepariny), UFH (nefrakcionované hepariny)** – doporučuje se poslední aplikace minimálně 12 hodin před odběry (zejména při odběru lupus antikoagulans). Při odběrech za účelem monitorace léčby LMWH (anti Xa aktivita) se odběr provádí 3-4 hodiny od poslední aplikace (netýká se kontinuálního podávání LMWH). Aplikace heparinů zkresluje např. i stanovení hladiny antitrombinu. Na žádanku je nutné vždy léčbu uvádět.

3.2.5 Fyziologické stavy

- **Gravidita, šestinedělí**

Během gravidity a šestinedělí dochází ke změnám hemokoagulačních poměrů, proto mohou být některé laboratorní odběry ovlivněny (zejména test ProCGlobal, Protein S, vWF, FVIII, euglobulinová lýza)

- **Menstruační cyklus**

Testy na von Willebrandovu chorobu se doporučují provádět 4. – 10. den cyklu, kdy je jeho aktivita nejnižší. Vzhledem k aktivaci fibrinolýzy je vhodné provádět vyšetření na euglobulinovou lýzu až po ukončení menstruace.

4. Primární vzorky

4.1 Základní informace

Pro intravenosní odběry krve je potřebné dodržovat určité pořadí odběrů, na kterém se shodly laboratorní sekce oboru klinické hematologie a klinické biochemie. Při více odběrech je nutné první zkumavku (4-5 ml) krve odebrat na jakákoliv vyšetření (např. biochemie, serologie) a potom následuje přesné pořadí odběrů: krevní obraz, agregace, koagulace, sedimentace a další vyšetření v libovolném pořadí.

Odebrané vzorky do zkumavek s přísadami je nutné bezprostředně po odběru promíchat cca pětinasobným šetrným převrácením. Primární vzorky musí být správně odebrány a identifikovány s řádně vyplněnou žádankou. Ztížené odběry vzorků je vhodné uvádět na žádance, poněvadž tímto může být vyšetření také ovlivněno.

Stability primárních hematologických vzorků:

Stabilitou vzorku se rozumí doba, která uplyne od odběru primárního vzorku do jeho vyšetření.

Primární vzorek musí být během této doby transportován a skladován, tak aby docházelo pokud možno k co nejmenší traumatizaci vzorku (otřesy, třepání aj.)!

A) Krevní obraz (KO), diferenciální počet leukocytů – stabilita vzorku je 5 hodin při teplotě +15 - +25 °C.

B) Protrombinový test (PT) – stabilita primárního vzorku i plazmy je 6 hodin při teplotě +15 - +25 °C

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Teplota nesmí klesnout pod +15 °C. Při ochlazení se aktivuje faktor VII a dochází ke zkrácení času PT!

C) APTT – stabilita primárního vzorku i plazmy:

a) bez heparinu je 4 hodiny od náběru při teplotě +15 - +25 °C.

b) vzorek s heparinem se musí centrifugovat do 1 hodiny po odběru.

Pokud nelze dohledat, zda je vzorek heparinizován postupuje se jako by byl heparinizován.

D) Ostatní koagulační stanovení (fibrinogen, trombinový test (TT), aj. – stabilita 4 hodiny od odběru při teplotě +15 - +25 °C.

E) Některá vyšetření vyžadují specifické podmínky.

V následující kapitole jsou uvedeny základní informace pro odběry a jednotlivá vyšetření s poznámkami.

4.1.1 Seznam vyšetření

Hematologie – morfologie, hemolýsa

typ vyšetření	typ služby Rutiní, Statimové, Speciální	primární materiál	množství	obsah odběrové nádoby	stabilita vzorku od odběru do vyšetření	doba obratu statim	doba obratu rutina
krevní obraz + diferenciální rozpočet	R, S	nesrážlivá krev	3 ml	EDTA	5 hodin	2 hodiny	tentýž den
diferenciální rozpočet mikroskopicky	R	nesrážlivá krev	3 ml	EDTA	5 hodin		tentýž den
trombocyty mikroskopicky	R, S	nesrážlivá krev	3 ml	EDTA	5 hodin	2 hodiny	tentýž den
schistocyty	R	nesrážlivá krev	3 ml	EDTA	5 hodin		následující pracovní den
Retikulocyty	R, S	nesrážlivá krev	3 ml	EDTA	5 hodin	2 hodiny	tentýž den
Sternální punkce	Spec	kostní dřeň	nátěry na skle		24 hodin		3 pracovní dny
trepanobiopsie	Spec	kostní dřeň	váleček kostní dřeně	10% formalin	histologické vyšetření		14 dní
nátěr na eosinofily	R	punktáty sekrety	přímo nátěr na sklo		5 hodin		následující pracovní den
osmotická rezistence	R	nesrážlivá krev	3 ml	heparin		48 hodin	písemně do týdne

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Hematologie – koagulace

typ vyšetření	typ služby Rutinní Statimové Speciální	primární materiál	množství	obsah odběrové nádoby	stabilita vzorku od odběru do vyšetření	doba obratu statim	doba obratu rutina
Protrombinový čas Quick	R, S	nesrážlivá krev	3 nebo 5 ml	citrát	6 hodiny	2 hodiny	tentýž den
Fibrinogen	R, S	nesrážlivá krev	3 nebo 5 ml	citrát	4 hodiny	2 hodiny	tentýž den
APTT	R, S	nesrážlivá krev	3 nebo 5 ml	citrát	4 hodiny	2 hodiny	tentýž den
Trombinový čas	R, S	nesrážlivá krev	3 nebo 5 ml	citrát	2 hodiny	2 hodiny	tentýž den
Euglobulinová lýze	Spec	nesrážlivá krev	3 nebo 5 ml	citrát	30 minut	4 hodiny	tentýž den
Etanolová gelifikace	R, S	nesrážlivá krev	3 nebo 5 ml	citrát	30 minut	2 hodiny	tentýž den
Konzumpce protrombinu	Spec	srážlivá krev	3x2 ml spec. zkumavky		ihned odeslat		tentýž den
Retrakce koagula	Spec	nesrážlivá krev	3 nebo 5 ml	citrát	ihned odeslat		tentýž den
Doba krvácení							tentýž den
D-dimery	R, S	Nesrážlivá krev	3 nebo 5 ml	citrát	4 hodiny	2 hodiny	tentýž den
Antitrombin	R, S	Nesrážlivá krev	3 nebo 5 ml	citrát	4 hodiny	2 hodiny	Tentýž den
Anti Xa	R, S	Nesrážlivá krev	3 nebo 5 ml	citrát	4 hodiny	2 hodiny	Tentýž den

Imunohematologická vyšetření

typ vyšetření	typ služby Rutinní Statimové Speciální	primární materiál	množství	obsah odběrové nádoby	stabilita vzorku od odběru do vyšetření	doba obratu statim	doba obratu rutina
Vyšetření krevní skupiny (ABO,Rh)	R, S	sražená krev	3 nebo 5 ml		3 dny při skladování při +2 -+8°C	do 60 minut	tentýž den
Vyšetření krevní skupiny - novorozence	R, S	sražená krev	3 nebo 5 ml		3 dny při skladování při +2 -+8°C	do 60 minut	tentýž den
Křížová zkouška	R, S	sražená krve	3 nebo 5 ml		3 dny při skladování při +2- +8°C	do 60 minut	tentýž den
Screening anti-ery protilátek	R, S	sražená krev	3 nebo 5 ml		3 dny při skladování při +2 -+8°C	do 60 minut	tentýž den
Přímý	R, S	sražená	3 nebo 5		3 dny při	do 60	tentýž den

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

typ vyšetření	typ služby Rutinní Statimové Speciální	primární materiál	množství	obsah odběrové nádoby	stabilita vzorku od odběru do vyšetření	doba obratu statim	doba obratu rutina
Coombsův test		krev	ml		skladování při +2 -+8°C	minut	
Identifikace anti-ery protilátek	R, S	sražená krve	3 nebo 5 ml		3 dny při skladování při +2 -+8°C	do 60 minut	tentýž den

Virologie

typ vyšetření	typ služby Rutinní Statimové Speciální	primární materiál	množství	obsah odběrové nádoby	stabilita vzorku od odběru do vyšetření	doba obratu statim	doba obratu rutina
vyšetření protilátek anti-HIV	R	sražená krve	3 nebo 5 ml		týden při skladování při +2 -+8°C		týden
Vyšetření HbsAg	R	sražená krve	3 nebo 5 ml		týden při skladování při +2 -+8°C		týden
Vyšetření protilátek anti-HCV	R	sražená krve	3 nebo 5 ml		týden při skladování při +2 -+8°C		týden
vyšetření protilátek anti syfilis	R	sražená krve	3 nebo 5 ml		týden při skladování při +2 -+8°C		týden

4.2 Požadavky na vyšetření

4.2.1 Identifikace primárního vzorku

Identifikační údaje uvedené na vzorku se musí shodovat s údaji na žádance.

Vzorek musí být jednoznačně identifikován nejméně následujícími údaji:

- jméno a příjmení
- číslo pojištěnce (rodné číslo)
- datum, případně časový údaj o odběru (je-li např. odesláno více vzorků odebraných s časovým odstupem)
- odesílající oddělení

4.2.2 Požadavkový list (žádanka)

Na žádance musí být uvedeny následující údaje:

- číslo pojištěnce (rodné číslo)
- příjmení a jméno pacienta
- požadavek na vyšetření
- požadavek na typ zpracování (běžné, statimové, vitální indikace) viz dále
- kód zdravotní pojišťovny, kde je pacient pojištěn v době odběru

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

- odesílající pracoviště a jeho číselný kód
- kontakt na odesílající pracoviště (telefon, adresa)
- IČP odesílajícího lékaře
- razítko a podpis lékaře
- základní, případně související diagnózy dle MKN-10
- typ primárního materiálu
- případné podstatné klinické informace související s požadovaným vyšetřením
- datum a čas odběru vzorku

Údaje na žadance jsou nezbytným podkladem pro zadávání dat o pacientovi do LIS.

Biologický materiál s pozitivitou HIV nebo HBsAg je vhodné viditelně na žadance označit: „**Upozorňujeme**“

4.2.3 Telefonický požadavek

V případě potřeby doplnění některého vyšetření z již dodaného vzorku je možné uplatnit ústní (telefonický) požadavek na dodatečné vyšetření. Možnost doplnění vyšetření je, ale závislá na dostatečném množství vzorku pro provedení dodatečné analýzy a dále na časovém odstupu od odběru materiálu (viz kapitola 3.1). Pokud lze vyšetření dodatečně provést, je o telefonickém požadavku na doplnění vyšetření proveden záznam na prvotním požadavkovém listu s poznámkou „doordinováno“.

4.2.4 Urgentní požadavek

Požadavek na statimové vyšetření je nutné na žadanku výrazně napsat nebo použít pro tyto účely předtištěný formulář.

Požadavek na vyšetření z vitální indikace je nutné na žadance výrazně označit a současně tuto skutečnost oznámit telefonicky na laboratoř.

4.3 Manipulace se vzorky

Veškeré manipulace se vzorky před podáním na HTO musí být bezpečné a zajišťovat stabilitu biologického materiálu do vyšetření na laboratoři.

4.3.1 Bezpečnost při práci s biologickým materiálem

Základní informace o bezpečnosti práce s biologickým materiálem jsou uvedeny ve Vyhlášce MZ č.306/2012 Sb. Vyhláška obsahuje obecné zásady o předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění ve zdravotnických zařízeních.

Vždy je nutné mít na paměti:

- každý vzorek může být potenciálně infekční
- odběrová nádobka, ani žadanka nesmí být kontaminovány biologickým materiálem

4.3.2 Doprava vzorků

Transport primárních hematologických vzorků do laboratoře:

Při transportu vzorků je důležité sledovat dva parametry, které závisí na druhu vyšetření a které musí laboratoř monitorovat a dokumentovat dle odstavce **5.4.5 normy ČSN EN ISO 15189:2013**

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

1) **Teplota** v dopravním boxu s primárními vzorky

Teplota v boxu musí být po celou dobu transportu udržována v rozmezí +15 - +25°C (týká se zejména svozu materiálu).

2) **Doba** transportu primárního vzorku

Doba transportu primárního vzorku do laboratoře (svozem, donáškou) nesmí trvat déle než 2 hodiny.

Laboratoř dokumentuje celkovou dobu od odběru vzorku do zpracování (analýzy) – doba transportu je částí této doby.

Doprava materiálu má být šetrná, rychlá a při adekvátní teplotě.

Při transportu do laboratoře je vhodné užívat transportní nádobu (určenou pouze pro přepravu vzorků) „termotašku“, která je při vysokých teplotách temperována chladícími vložkami. Do tašky je vložen teploměr pro kontrolu teploty transportu, která se musí pohybovat v rozmezí +15 – +25°C. Tato teplota musí být bezpodmínečně dodržena. Při předání vzorků do laboratoře, je povinností pracovníka laboratoře a transportéra přesvědčit se o dodržení teplotního rozmezí s provedením záznamu aktuální teploty v transportním boxu do sešitu „Evidence příjmu vzorků ze svozu a monitorace teploty v transportním boxu“.

Svoz biologického materiálu z terénu je zajišťován každý pracovní den pro předem dohodnutá pracoviště ambulantních praktických a odborných lékařů v okrese Vyškov. Jedná se o odvoz odebraného biologického materiálu a doručení výsledků provedených analýz z minulého dne do ordinací. Svoz je realizován dle harmonogramu „SVOZ“ vedeného na pracovišti OKB, dopravu z terénu zajišťuje svozová služba OKB.

Transport vzorků v areálu nemocnice zajišťují sanitáři – v boxech se stojánky na zkumavky.

5. Přijímání vzorků

5.1 Příjem vzorků a žádanek

Na oddělení je přijat pouze vzorek určený ke zpracování na HTO, musí být správně odebraný, viditelně nepoškozený, nepotřísněný a správně identifikovaný v souladu se správně vyplněnou a nepotřísněnou dodanou žádankou.

5.2 Nepřijetí vzorků a žádanek

Pokud nastane nesrovnalost se vzorkem nebo dokumentací a situaci nelze bezpečně napravit, je o nevyšetřeném vzorku proveden záznam do sešitu neshod „Nesrovnalosti a odmítnuté vzorky“

Za určující se vždy považují údaje uvedené na odběrové zkumavce.

Nesprávně odebraný biologický materiál je určený k likvidaci a nesprávné žádanky se archivují.

5.2.1 Vzorek není určen k vyšetření na HTO

Biologický materiál není přijat a je vrácen i se žádankou zpět odesílateli.

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

5.2.2 Nesprávně dodaný biologický materiál

- **se správnou žádankou**

Zaměstnanec HTO telefonicky informuje odesílatele a vyžádá nový odběr. Nový vzorek má být dodán co nejdříve po upozornění

- **s nesprávnou žádankou**

Zaměstnanec HTO telefonicky informuje odesílatele a vyžádá nový odběr i s novou žádankou

- **bez žádanky a bez udání odesílatele**

Biologický materiál je určen k likvidaci

- **bez žádanky s údajem o odesílateli na biologický materiál**

Zaměstnanec HTO telefonicky informuje odesílatele a vyžádá nový odběr i s novou žádankou

- **Biologický materiál je potřísněný**

Zaměstnanec HTO telefonicky informuje odesílatele a vyžádá nový odběr

5.2.3 Správně dodaný Biologický materiál bez žádanky nebo s nesprávnou (i potřísněnou) žádankou

- odesílatel není známý

Biologický materiál je určen k likvidaci

- odesílatel je známý

Zaměstnanec HTO telefonicky informuje odesílatele a vyžádá si k biologickému materiálu novou žádanku. Pokud je žádanka dodána včas, je biologický materiál přijat standardním způsobem. Pokud žádanka nedojde nebo nedojde včas (viz stabilita Biologický materiál, kapitola 3.1), je Biologický materiál určen k likvidaci.

5.2.4 Dodaná pouze žádanka bez biologického materiálu

Zaměstnanec HTO telefonicky informuje odesílatele a vyžádá si biologický materiál.

Biologický materiál dodán: potom je přijat standardním způsobem

Biologický materiál nedodán: žádanka je archivována

5.2.5 K biologickému materiálu chybí žádanka, ale biologický materiál má označení Vitální INDIKACE nebo STATIM.

Biologický materiál je neprodleně přijat a předán k analýze, zaměstnanec HTO žádanku následně vyžádá.

5.2.6 Zásadní rozpor v identifikaci žádanky a biologického materiálu

Zásadní rozpor v identifikaci žádanky a biologického materiálu (nesouhlas jména, příjmení, RČ nebo rok narození pacienta) nebo biologický materiál nelze identifikovat.

Biologický materiál není přijat, zaměstnanec HTO telefonicky informuje odesílatele a vrátí vzorek biologického materiálu i se žádankou zpět.

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

5.2.7 Rozlití biologického materiálu při transportu

Zaměstnanec HTO zásilku s biologickým materiálem nerozbaluje a ihned informuje telefonicky odesílající oddělení o vzniklé situaci. Zaměstnanec HTO si vyžádá nový odběr biologického materiálu i s patřičnou dokumentací. Odesílající oddělení je také povinno si znehodnocený materiál osobně vyzvednout na HTO.

6. Vydávání výsledků

6.1 Způsoby vydávání výsledků

Odesílání výsledku ošetřujícímu lékaři

Pracoviště není součástí naší nemocnice (privátní ambulance)

Výsledek vyšetření může být na cílové pracoviště odeslán prostřednictvím pověřené osoby nebo interní pošty v zalepené obálce v tištěné podobě s razítkem pracoviště, které vyšetření provedlo a podpisem. V případě, že je dohodnutý identifikační kód s cílovým pracovištěm, je možné výsledek zaslat přes program MISE, jinou elektronickou formou není možné - není řádně zabezpečeno!

Pracoviště je součástí naší nemocnice

Výsledek může být na cílové pracoviště zasílán elektronicky pomocí nemocničního informačního systému (NIS), dále v tištěné podobě pověřenou osobou.

Žadatelem může být:

- A. Lékař požadující vyšetření
- B. Samoplátce nebo jeho zákonný zástupce po předložení průkazu totožnosti s uvedením příbuzenského vztahu k pacientovi nebo doložením rodného listu. V případě, že je samoplátce nezpůsobilý výsledek převzít osobně, musí předložit plnou moc (podpis).

A. Lékař

Laboratoř je poskytovatelem zdravotní služby pro žadatele- lékaře, proto výsledek předává žadateli, který má povinnost informovat pacienta, popř. mu vyhotovit kopii výsledku.

Výsledek nesmí být vydán nebo sdělen jinému subjektu, a to ani na základě jeho ústní (osobní nebo telefonické) nebo písemné žádosti. Výjimkou je, jestliže o výsledek požádá orgán činný v trestním řízení, pak je výsledek vydán na základě písemné žádosti řediteli nemocnice a následně příkazem ředitele.

Telefonické sdělování výsledků vyšetření žadateli- lékaři se sděluje jen při jednoznačné identifikaci lékaře (sdělení IČP) – u takto hlášených výsledků je žadateli dodán i písemný výsledkový list.

VYJÍMKA:

- žadatel - lékař napíše na žádanku, výsledek vydat pacientovi nebo jeho zákonnému zástupci (např. rodičům, opatrovníkovi, příp. rodinnému příslušníkovi)
- žadatel - lékař napíše na žádanku, výsledek vydat jinému poskytovateli zdravotní služby.

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

1) VYZVEDNUTÍ VÝSLEDKU PACIENTEM OSOBNĚ:

- identifikace pacienta - předložení průkazu totožnosti s fotografií (občanský, řidičský průkaz, cestovní pas, ne průkaz pojištěnce!!)
* o vydání výsledků provede vydávající pracovník záznam v sešitu „Evidence vyzvednutí výsledků pacientem“
- předání v obálce

2) VYZVEDNUTÍ VÝSLEDKU JINOU OSOBOU:

- děti do 18 let nebo osoby zbavené způsobilosti k právním úkonům.
 - vyzvednutí výsledku zákonným zástupcem, který předloží svůj průkaz totožnosti a průkaz pojištěnce dítěte nebo osoby ZZPÚ,
 - vyzvednutí výsledku jinou osobou než zákonným zástupcem, pověřená osoba,
 - předloží průkaz totožnosti, plnou moc vystavenou zákonným zástupcem dítěte nebo osoby ZZPÚ a průkaz pojištěnce dítěte nebo osoby ZZPÚ.
- plnoleté osoby způsobilé k PÚ
 - osoba pověřená vyzvednutím výsledku předloží svůj průkaz totožnosti a plnou moc,
 - předání výsledku v zalepené obálce označené razítkem laboratoře.

B. Vydávání výsledků pacientům – samoplátcům:

- podléhá pravidlům uvedeným výše, výsledek se navíc vydává až po předložení potvrzení o úhradě za laboratorní vyšetření.

Intervaly od dodání vzorku k vydání výsledku

Prostřednictvím laboratorního informačního systému laboratoř eviduje datum a čas příjmu každého vzorku, datum a čas odběru, datum a čas tisku po uvolnění.

Doba návratu každého vyšetření viz tabulka 4.1.1 této laboratorní příručky.

6.2 Telefonické hlášení výsledků

Telefonicky se výsledky sdělují pouze ošetřujícímu lékaři nebo lékaři příslušného oddělení nebo SZP příslušného oddělení a to v případě, že nevzniká pochybnost o totožnosti osoby, která výsledky přebírá.

Výsledky, které určují svým charakterem diagnózu zhoubných onemocnění a závažných přenosných onemocnění, nelze telefonicky sdělovat.

Pověření pracovníci laboratoře sami hlásí výsledky v následujících situacích:

- výsledky z vitální indikace
- výsledky vyžadující neodkladné oznámení
- výsledky statimových vyšetření během pohotovostní služby na základě vyžádání oddělení
- zásadní komentář k výsledkům laboratorních vyšetření (v neodkladných případech)

Pověření pracovníci laboratoře odpovídají na telefonickou žádost o výsledek vyšetření:

- mimo výše uvedený výčet případů jsou telefonické dotazy zcela výjimečné a musí být žadatelem řádně odůvodněné
- žadatel o telefonický výsledek vyšetření musí uvést pracoviště, odkud volá a své jméno

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

- pokud je pracovník laboratoře odpovídající na dotaz v pochybnostech o identifikaci volaného a jedná se o závažný laboratorní údaj, vyžádá si telefonní číslo oddělení odkud je vznášen požadavek, spojí se s uvedeným žadatelem opětovně a oznámí požadované údaje. V případech jakýchkoliv nejasností může požadovat k telefonu jinou kompetentní osobu.

Po telefonickém sdělení výsledku provede oprávněná osoba laboratoře záznam do LISu. Zaznamená čas, kdo výsledek ohlásil a komu byl výsledek hlášen (výjimkou je sdělování výsledků kostní dřeně – v kompetenci lékaře HTO).

Hlášení výsledků v kritických intervalech, tzv. „ neočekávaných hodnot“

Metoda	Dolní mez	Horní mez
Leukocyty [$\times 10^9/L$]	≤ 1 neutrofily $\leq 0,5$	≥ 30 (od 6 měsíců věku), ≥ 50 (0-6 měsíce věku)
Hemoglobin [g/L]	≤ 60	≥ 200 (od 1 měsíce věku), ≥ 270 (0-30 dní věku)
Trombocyty [$\times 10^9/L$]	≤ 20	≥ 1000
APTT-R bez údajů o léčbě heparinem	klinicky nevýznamná	$\geq 2,0$
Protrombinový test R (PT-R)	klinicky nevýznamná	$\geq 2,0$
Protrombinový test INR při léčbě warfarinem	klinicky nevýznamná	$\geq 6,0$
Fibrinogen [g/L]	$\leq 0,8$	neuvádí se
Antitrombin [%]	≤ 40 (od 1 měsíce věku) ≤ 25 (0-30 dní věku)	klinicky nevýznamná

Hodnocení nátěru periferní krve přítomnost blastů nebo leukemických promyelocytů
přítomnost parazitů
nález schistocytů $\geq 10/1000$ erytrocytů, u transplantovaných $\geq 40/1000$

Telefonicky jsou ihned hlášeny všechny vzorky s kritickými hodnotami. Hlášení kritických hodnot je evidováno v LIS u příslušného kumulativního nálezu.

6.3 Opakovaná a dodatečná vyšetření

Vzhledem k tomu, že oddělení má dlouhodobě široce rozvedený program řízení interních i externích kontrol kvality pro jednotlivá vyšetření, počet opakování vyšetření se výrazně snížil.

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Pokud se, ale vyšetření opakuje, existují k tomu jasné a jednoznačné důvody. Je-li možné vyšetření opakovat v rámci stability biologického materiálu ze stávajícího odběru, vyšetření se opakuje a do výsledkového listu je tato skutečnost zapsána. Pokud je biologický materiál k opakování vyšetření nevhodný, vyžádá si laboratoř nový odběr i se žádankou a do výsledkového listu nesprávného biologického materiálu je o tom také proveden zápis. Biologický materiál je na oddělení skladován dle typů vyšetření, která jsou z daného Biologický materiálu prováděna. Z uskladněného Biologický materiálu lze na vyžádání dle stability a typu vzorku vyšetření opakovat.

Doordinovaná vyšetření – viz kapitola 4.2.3.

6.4 Změny výsledků a nálezů

O veškerých neshodách, ať ze strany laboratoře nebo ze strany odesílatele jsou vedeny záznamy.

6.4.1 Neshoda zjištěná na HTO

- chyba ze strany laboratoře
Pokud ve výjimečných situacích laboratoř zašle odesílateli nesprávný výsledek, ať po síti nebo v tištěné formě, telefonuje pověřený zdravotnický pracovník bezprostředně po zjištění neshody odesílateli. Vyžádá si zpět tištěnou formu výsledku, která je založena, evidována na HTO a o situaci je uvědomen primář oddělení (nebo zástupce primáře). Nový, správný výsledek je zaslán odesílateli co nejdříve po zjištění daného stavu s okomentováním a vysvětlením příslušné situace.
- chyba ze strany odesílatele
Pokud vznikne na laboratoři během vyšetřování podezření na chybu ze strany odesílatele (porovnání s předešlými výsledky v LIS), telefonuje zdravotnický pracovník odesílateli o vysvětlení a po domluvě si vyžádá nový odběr nebo výsledek vydá s příslušným komentářem. Pokud se jedná o podezření nebo o potvrzení záměny vzorku na oddělení, potom jsou výsledky vydány nebo ne (dle situace) s patřičným komentářem, o situaci je informován primář oddělení (nebo zástupce primáře) a proveden záznam i s kopií podezřelých výsledků.

6.4.2 Neshoda zjištěná odesílatelem

Odesílající oddělení informuje laboratoř, situaci dostane na vědomí primář oddělení (nebo zástupce primáře) a je proveden zápis i s příložením chybného výsledku, který je vyžádán zpět z oddělení. Správné vyšetření je provedeno buď z již dodaného odběru, nebo je laboratoři vyžádán nový odběr (viz stabilita biologického materiálu), do jehož komentáře je zapsaná potřebná poznámka ke vzniklé situaci.

6.5 Konzultační činnost laboratoře

O konzultaci lze požádat na všech laboratorních úsecích. Příslušnou informaci podá vždy kompetentní zdravotnický pracovník pro danou problematiku (laborant, VŠ)

Vyšetřování smluvními laboratořemi

Hematologická laboratoř HTO nevyužívá spolupracující laboratoře.

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Hematologická laboratoř HTO využívá NRL Praha, kde provádí konfirmační vyšetření reaktivních vzorků vyšetření virových markerů.

6.6 Řešení stížností

Stížnosti na HTO řeší primář a vedoucí laborantka. Stížnosti jsou evidovány v deníku „Evidence reklamací“.

6.7 Obecné zásady na ochranu osobních informací

Hematologická laboratoř HTO nakládá s osobními a citlivými údaji pacientů tak, aby nemohlo dojít k jejich neoprávněnému přístupu, změně nebo zneužití. Obecné zásady pro ochranu osobních údajů:

1. Organizační opatření:

Osobní a citlivá data pacientů jsou vedena v listinné formě v příručních spisovnách, v programu LIS a na serveru.

Listinná forma záznamu je zabezpečena uzamčením vstupu do prostor laboratoří, spisovny a řízením vstupu cizích osob. Pro zabezpečení dat v programu LIS mají pracovníci přidělena přístupová práva s ohledem na jejich kompetence. Pracovníci mají ve své pracovní náplni podepsanou mlčenlivost a jsou seznámeni prokazatelně s vnitřními předpisy Nemocnice Vyškov, p.o. a Hematologické laboratoře HTO, ve kterých jsou stanovena pravidla pro nakládání s osobními údaji.

2. Technická opatření:

Technická opatření jsou stanovena na úrovni mechanického zabránění přístupu neoprávněných osob do míst, kde je uložena zdravotnická dokumentace. Jedná se o řízený vstup do laboratoře.

Zdravotnická dokumentace uložená v programu LIS a na serveru je v době nepřítomnosti zdravotnického pracovníka chráněna heslem pro vstup do PC a systému LIS. Každý pracovník má přidělený rozsah oprávnění pro přístup do LIS.

7. Seznam vyšetřovaných parametrů

Morfologie a koagulace						
parametr		analytická metoda	referenční meze		jednotky	interference
název	zkratka		věk, pohlaví	interval		
krevní obraz a diferenciální rozpočet leukocytů						
Leukocyty	WBC	analyzátor	Při narození M/Z	9,00-30,00	10 ⁹ /l	
			12 hodin M/Z	13,00-38,00	10 ⁹ /l	
			24 hodin M/Z	9,40-34,00	10 ⁹ /l	
			2-7 dní M/Z	5,00-21,00	10 ⁹ /l	
			8-14 dní M/Z	5,00-20,00	10 ⁹ /l	

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Morfologie a koagulace						
parametr		analytická metoda	referenční meze		jednotky	interference
název	zkratka		věk, pohlaví	interval		
krevní obraz a diferenciální rozpočet leukocytů						
			15-30 dní M/Z	5,00-19,50	10 ⁹ /l	
			1-6 měsíců M/Z	5,00-19,50	10 ⁹ /l	
			0,5-1 rok M/Z	6,00-17,50	10 ⁹ /l	
			1-2 roky M/Z	6,00-17,50	10 ⁹ /l	
			2-4 roky M/Z	5,50-17,00	10 ⁹ /l	
			4-6 let M/Z	5,00-15,50	10 ⁹ /l	
			6-8 let M/Z	4,50-14,50	10 ⁹ /l	
			8-10 let M/Z	4,50-13,50	10 ⁹ /l	
			10-15 let M/Z	4,50-13,50	10 ⁹ /l	
			Nad 15 let ženy	4,00-10,00	10 ⁹ /l	
			Nad 15 let muži	4,0-10,0	10 ⁹ /l	
Erytrocyty	RBC	analyzátor	1-3 dny M/Z	4,00-6,60	10 ¹² /l	
			4 dny – 1 týden M/Z	3,90-6,30	10 ¹² /l	
			2 týdny – 1 měsíc M/Z	3,60-6,20	10 ¹² /l	
			1 měsíc – 2 měsíce M/Z	3,00-5,00	10 ¹² /l	
			2 měsíce – 3 měsíce M/Z	2,70-4,90	10 ¹² /l	
			3-6 měsíců M/Z	3,10-4,50	10 ¹² /l	
			0,5-2 roky M/Z	3,70-5,30	10 ¹² /l	
			2-6 let M/Z	3,90-5,30	10 ¹² /l	

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Morfologie a koagulace						
parametr		analytická metoda	referenční meze		jednotky	interference
název	zkratka		věk, pohlaví	interval		
krevní obraz a diferenciální rozpočet leukocytů						
			6-12 let M/Z	4,00-5,20	10 ¹² /l	
			12-15 let ženy	4,10-5,10	10 ¹² /l	
			12-15 let muži	4,50-5,30	10 ¹² /l	
			Nad 15 let ženy	3,80-5,20	10 ¹² /l	
			Nad 15 let muži	4,00-5,80	10 ¹² /l	
Hemoglobin	HGC	analyzátor	1-3 dny M/Z	145-225	g/l	
			4 dny - 2 týdny M/Z	135-215	g/l	
			2 týdny – 1 měsíc M/Z	125-205	g/l	
			1 měsíc – 2 měsíce M/Z	100-180	g/l	
			2 měsíce – 3 měsíce M/Z	90-140	g/l	
			3-6 měsíců M/Z	95-135	g/l	
			0,5-2 roky M/Z	105-135	g/l	
			2-6 let M/Z	115-135	g/l	
			6-12 let	115-155	g/l	
			12-15 let ženy	120-160	g/l	
			12-15 let muži	130-160	g/l	
			Nad 15 let ženy	120-160	g/l	
			Nad 15 let muži	135-175	g/l	
Hematokrit	HCT	analyzátor	1-3 dny M/Z	0,45-0,67	l/l	
			4 dny – 1 týden	0,42-0,66	l/l	

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Morfologie a koagulace						
parametr		analytická metoda	referenční meze		jednotky	interference
název	zkratka		věk, pohlaví	interval		
krevní obraz a diferenciální rozpočet leukocytů						
			2 týdny – 1 měsíc	0,39-0,63	l/l	
			1 měsíc – 2 měsíce	0,31-0,55	l/l	
			2 měsíce – 3 měsíce	0,28-0,42	l/l	
			3-6 měsíců	0,29-0,41	l/l	
			0,5-2 roky	0,33-0,39	l/l	
			2-6 let	0,34-0,40	l/l	
			6-12 let	0,35-0,45	l/l	
			12-15 let Ženy	0,36-0,46	l/l	
			12-15 let Muži	0,37-0,49	l/l	
			Nad 15 let Ženy	0,35-0,47	l/l	
			Nad 15 let Muži	0,40-0,50	l/l	
střední objem erytrocytů	MCV	analyzátor	1-3 dny M/Z	95-121	fl	
			4 dny - 2 týdny M/Z	88-126	fl	
			2 týdny – 1 měsíc M/Z	86-124	fl	
			1 měsíc – 2 měsíce M/Z	85-123	fl	
			2 měsíce – 3 měsíce M/Z	77-115	fl	
			3-6 měsíců M/Z	74-108	fl	
			0,5-2 roky M/Z	70-86	fl	
			2-6 let M/Z	75-87	fl	
			6-12 let M/Z	77-95	fl	
			12-15 let Ženy	78-102	fl	

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Morfologie a koagulace						
parametr		analytická metoda	referenční meze		jednotky	interference
název	zkratka		věk, pohlaví	interval		
krevní obraz a diferenciální rozpočet leukocytů						
			12-15 let Muži	78-98	fl	
			Nad 15 let Ženy	82-98	fl	
			Nad 15 let Muži	82-98	fl	
střední množství hemoglobinu v erytrocytu	MCH	analyzátor	1-3 dny M/Z	31-37	pg	
			4 dny - 2 týdny M/Z	28-40	pg	
			2 týdny – 1 měsíc M/Z	28-40	pg	
			1 měsíc – 2 měsíce M/Z	28-40	pg	
			2 měsíce – 3 měsíce M/Z	26-34	pg	
			3-6 měsíců M/Z	25-35	pg	
			0,5-2 roky M/Z	23-31	pg	
			2-6 let M/Z	24-30	pg	
			6-12 let M/Z	25-33	pg	
			12-15 let Ženy	25-35	pg	
			12-15 let Muži	25-35	pg	
			Nad 15 let Ženy	28-34	pg	
			Nad 15 let Muži	28-34	pg	
střední koncentrace hemoglobinu v erytrocytu	MCHC	analyzátor	1-3 dny M/Z	29-37	g/dl	
			4 dny - 2 týdny M/Z	28-38	g/dl	

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Morfologie a koagulace						
parametr		analytická metoda	referenční meze		jednotky	interference
název	zkratka		věk, pohlaví	interval		
krevní obraz a diferenciální rozpočet leukocytů						
			2 týdny – 1 měsíc M/Z	28-38	g/dl	
			1 měsíc – 2 měsíce M/Z	29-37	g/dl	
			2 měsíce – 3 měsíce M/Z	29-37	g/dl	
			3-6 měsíců M/Z	30-36	g/dl	
			0,5-2 roky M/Z	30-36	g/dl	
			2-6 let M/Z	31-37	g/dl	
			6-12 let M/Z	31-37	g/dl	
			12-15 let Ženy	31-37	g/dl	
			12-15 let Muži	31-37	g/dl	
			Nad 15 let Ženy	32-36	g/dl	
			Nad 15 let Muži	32-36	g/dl	
distribuční šířka erytrocytů	RDW	analyzátor	Děti 0-15 let Dospělí nad 15 let	11,5-14,5 10,0-15,2	%	
Trombocyty	PLT	analyzátor	1-3 dny M/Z	150-450	10 ⁹ /l	
			1 týden M/Z	150-450	10 ⁹ /l	
			2 týdny M/Z	150-450	10 ⁹ /l	
			1 měsíc M/Z	150-450	10 ⁹ /l	
			2 měsíce M/Z	150-450	10 ⁹ /l	
			3-6 měsíců M/Z	150-450	10 ⁹ /l	
			0,5-2 roky M/Z	150-450	10 ⁹ /l	

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Morfologie a koagulace						
parametr		analytická metoda	referenční meze		jednotky	interference
název	zkratka		věk, pohlaví	interval		
krevní obraz a diferenciální rozpočet leukocytů						
			2-6 let M/Z	150-450	10 ⁹ /l	
			6-12 let M/Z	150-450	10 ⁹ /l	
			12-15 let M/Z	150-450	10 ⁹ /l	
			Nad 15 let M/Z	150-400	10 ⁹ /l	
Neutrofilý	NEU	analyzátor, mikroskopicky	Při narození	51-71	%	
			12 hodin	58-78	%	
			24 hodin	51-71	%	
			2-7 dní	35-55	%	
			8-14 dní	30-50	%	
			15-30 dní	25-45	%	
			1-6 měsíců	22-45	%	
			0,5-1 rok	21-42	%	
			1-2 roky	21-43	%	
			2-4 roky	23-52	%	
			4-6 let	32-61	%	
			6-8 let	41-63	%	
			8-10 let	43-64	%	
10-15 let	44-67	%				
Nad 15 let	47-70	%				
Neutrofilý absolutní počet	NEU	Analyzátor, mikroskopicky	Při narození	4,6-21,0	10 ⁹ /l	
			12 hodin	7,5-14,4	10 ⁹ /l	
			24 hodin	4,8-24,0	10 ⁹ /l	
			2-7 dní	1,8-11,0	10 ⁹ /l	
			8-14 dní	1,5-10,0	10 ⁹ /l	
			15-30 dní	1,3-8,0	10 ⁹ /l	
			1-6 měsíců	1,1-8,8	10 ⁹ /l	
			0,5-1 rok	1,3-7,4	10 ⁹ /l	
			1-2 roky	1,3-7,5	10 ⁹ /l	
			2-4 roky	1,3-8,8	10 ⁹ /l	
			4-6 let	1,6-9,5	10 ⁹ /l	
			6-8 let	1,9-9,1	10 ⁹ /l	
			8-10 let	1,9-8,6	10 ⁹ /l	
10-15 let	2,0-9,1	10 ⁹ /l				
Nad 15 let	2,0-7,0	10 ⁹ /l				
Tyče		mikroskopicky	Děti, dospělí	0,0-4,0	%	
Lymfocyty	LYM	analyzátor, mikroskopicky	Při narození	21-41	%	
			12 hodin	16-32	%	

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Morfologie a koagulace						
parametr		analytická metoda	referenční meze		jednotky	interference
název	zkratka		věk, pohlaví	interval		
krevní obraz a diferenciální rozpočet leukocytů						
			24 hodin	21-41	%	
			2-7 dní	31-51	%	
			8-14 dní	38-58	%	
			15-30 dní	46-66	%	
			1-6 měsíců	46-71	%	
			0,5-1 rok	51-71	%	
			1-2 roky	49-71	%	
			2-4 roky	40-69	%	
			4-6 let	32-60	%	
			6-8 let	29-52	%	
			8-10 let	28-49	%	
			10-15 let	25-48	%	
			Nad 15 let	20-45	%	
Lymfocyty – absolutní počet	LYM	Analyzátor, mikroskopicky	Při narození	1,9-2,3	10 ⁹ /l	
			12 hodin	2,1-12,2	10 ⁹ /l	
			24 hodin	2,0-13,9	10 ⁹ /l	
			2-7 dní	1,6-10,7	10 ⁹ /l	
			8-14 dní	1,9-11,6	10 ⁹ /l	
			15-30 dní	2,3-12,9	10 ⁹ /l	
			1-6 měsíců	2,3-13,8	10 ⁹ /l	
			0,5-1 rok	3,1-12,4	10 ⁹ /l	
			1-2 roky	2,9-12,4	10 ⁹ /l	
			2-4 roky	2,2-11,7	10 ⁹ /l	
			4-6 let	1,6-9,3	10 ⁹ /l	
			6-8 let	1,3-7,5	10 ⁹ /l	
			8-10 let	1,3-6,6	10 ⁹ /l	
			10-15 let	1,1-6,5	10 ⁹ /l	
Nad 15 let	0,8-4,0	10 ⁹ /l				
Monocyty	MONO	analyzátor, mikroskopicky	Při narození	2-10	%	
			12 hodin	1-9	%	
			24 hodin	2-10	%	
			2-7 dní	3-15	%	
			8-14 dní	3-15	%	
			15-30 dní	1-13	%	
			1-6 měsíců	1-13	%	
			0,5-1 rok	1-9	%	
			1-2 roky	1-9	%	
			2-4 roky	1-9	%	
			4-6 let	1-9	%	
6-8 let	0-9	%				

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Morfologie a koagulace						
parametr		analytická metoda	referenční meze		jednotky	interference
název	zkratka		věk, pohlaví	interval		
krevní obraz a diferenciální rozpočet leukocytů						
			8-10 let	0-8	%	
			10-15 let	0-9	%	
			Nad 15 let	2-12	%	
Monocyty – absolutní počet	MONO	Analyzátor, mikroskopicky	Při narození	0,2-3,0	10 ⁹ /l	
			12 hodin	0,1-3,4	10 ⁹ /l	
			24 hodin	0,2-3,4	10 ⁹ /l	
			2-7 dní	0,2-3,2	10 ⁹ /l	
			8-14 dní	0,2-3,0	10 ⁹ /l	
			15-30 dní	0,5-2,5	10 ⁹ /l	
			1-6 měsíců	0,1-2,5	10 ⁹ /l	
			0,5-1 rok	0,1-1,6	10 ⁹ /l	
			1-2 roky	0,1-1,6	10 ⁹ /l	
			2-4 roky	0,6-1,5	10 ⁹ /l	
			4-6 let	0,5-1,4	10 ⁹ /l	
			6-8 let	0,0-1,3	10 ⁹ /l	
			8-10 let	0,0-1,1	10 ⁹ /l	
			10-15 let	0,0-1,2	10 ⁹ /l	
Nad 15 let	0,08-1,2	10 ⁹ /l				
Eozinofily	EOS	analyzátor, mikroskopicky	Při narození	0-4	%	
			12 hodin	0-4	%	
			24 hodin	0-4	%	
			2-7 dní	0-8	%	
			8-14 dní	0-7	%	
			15-30 dní	0-7	%	
			1-6 měsíců	0-7	%	
			0,5-1 rok	0-7	%	
			1-2 roky	0-7	%	
			2-4 roky	0-7	%	
			4-6 let	0-7	%	
			6-8 let	0-7	%	
			8-10 let	0-4	%	
			10-15 let	0-7	%	
Nad 15 let	0-5	%				
Eosinofily – absolutní počet	EOS	Analyzátor, mikroskopicky	Při narození	0,0-1,2	10 ⁹ /l	
			12 hodin	0,0-1,5	10 ⁹ /l	
			24 hodin	0,0-1,4	10 ⁹ /l	
			2-7 dní	0,0-1,7	10 ⁹ /l	
			8-14 dní	0,0-1,4	10 ⁹ /l	
			15-30 dní	0,0-1,4	10 ⁹ /l	
1-6 měsíců	0,0-1,4	10 ⁹ /l				

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Morfologie a koagulace						
parametr		analytická metoda	referenční meze		jednotky	interference
název	zkratka		věk, pohlaví	interval		
krevní obraz a diferenciální rozpočet leukocytů						
			0,5-1 rok	0,0-1,2	10 ⁹ /l	
			1-2 roky	0,0-1,2	10 ⁹ /l	
			2-4 roky	0,0-0,5	10 ⁹ /l	
			4-6 let	0,0-1,1	10 ⁹ /l	
			6-8 let	0,0-1,0	10 ⁹ /l	
			8-10 let	0,0-0,5	10 ⁹ /l	
			10-15 let	0,0-1,0	10 ⁹ /l	
			Nad 15 let	0,0-0,5	10 ⁹ /l	
Bazofily	BASO	analyzátor, mikroskopicky	Při narození	0,0-2,0	%	
			12 hodin	0,0-2,0	%	
			24 hodin	0,0-2,0	%	
			2-7 dní	0,0-2,0	%	
			8-14 dní	0,0-2,0	%	
			15-30 dní	0,0-2,0	%	
			1-6 měsíců	0,0-2,0	%	
			0,5-1 rok	0,0-2,0	%	
			1-2 roky	0,0-2,0	%	
			2-4 roky	0,0-2,0	%	
			4-6 let	0,0-2,0	%	
			6-8 let	0,0-2,0	%	
			8-10 let	0,0-2,0	%	
			10-15 let	0,0-2,0	%	
Nad 15 let	0,0-2,0	%				
Bazofily absolutní počet	BASO	analyzátor, mikroskopicky	Při narození	0,0-0,6	10 ⁹ /l	
			12 hodin	0,0-0,8	10 ⁹ /l	
			24 hodin	0,0-0,7	10 ⁹ /l	
			2-7 dní	0,0-0,4	10 ⁹ /l	
			8-14 dní	0,0-0,4	10 ⁹ /l	
			15-30 dní	0,0-0,4	10 ⁹ /l	
			1-6 měsíců	0,0-0,4	10 ⁹ /l	
			0,5-1 rok	0,0-0,3	10 ⁹ /l	
			1-2 roky	0,0-0,3	10 ⁹ /l	
			2-4 roky	0,0-0,3	10 ⁹ /l	
			4-6 let	0,0-0,3	10 ⁹ /l	
			6-8 let	0,0-0,3	10 ⁹ /l	
			8-10 let	0,0-0,3	10 ⁹ /l	
			10-15 let	0,0-0,3	10 ⁹ /l	
Nad 15 let	0,0-0,1	10 ⁹ /l				
Retikulocyty	RETI	mikroskopicky	dospělí, děti	0,50-2,50	%	

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Morfologie a koagulace						
parametr		analytická metoda	referenční meze		jednotky	interference
název	zkratka		věk, pohlaví	interval		
krevní obraz a diferenciální rozpočet leukocytů						
vyšetření hemolytických anémií						
osmotická rezistence		titrační metoda	dospělí, děti: minimální	0,40-0,44	% NaCl	
			dospělí, děti: maximální	0,30-0,32	% NaCl	
morfologie speciální						maximální
myelogram: sternální punkce, trepanobiopsie						
myeloblast	Mybl	mikroskopicky		0,1-3,5	%	
promyelocyt	Promy	mikroskopicky		0,1-5,0	%	
myelocyt	My	mikroskopicky		5,0-23,0	%	
metamyelocyt	Mmy	mikroskopicky		10,0-30,0	%	
tyče	Tyče	mikroskopicky		10,0-30,0	%	
segmenty	Seg	mikroskopicky		7,0-25,0	%	
eozinofilní segment	Eos seg	mikroskopicky		0,2-3,0	%	
bazofilní segment	Baso seg	mikroskopicky		0,0-0,5	%	
proerytoblast	Proerybl	mikroskopicky		0,5-5,0	%	
nomoblast bazofilní	Normobl bazo	mikroskopicky		1,0-3,0	%	
nomoblast polychromní	Normobl poly	mikroskopicky		2,0-20,0	%	
nomoblast oxyfilní	Normobl oxy	mikroskopicky		2,0-10,0	%	
lymfocyty		mikroskopicky		5,0-20,0	%	
monocyty		mikroskopicky		0,0-2,0	%	
plazmocyty		mikroskopicky		0,0-3,5	%	
megakaryocyty		mikroskopicky		přítomny		
KOAGULACE						
protrombionový čas dle Quicka						
čas				11,0-17,0	s	
poměr R	Koagulační fotometrická	0-1 dní		0,8-1,5		
		1-28 dní		0,8-1,5		
		1-6 měsíců		0,8-1,4		
		6-12 měsíců		0,8-1,2		
		1-6 let		0,8-1,2		
		6-11 let		0,8-1,2		
		11-16 let		0,8-1,2		
		16-18 let		0,8-1,2		
		Nad 18 let		0,8-1,2		

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Morfologie a koagulace						
parametr		analytická metoda	referenční meze		jednotky	interference
název	zkratka		věk, pohlaví	interval		
krevní obraz a diferenciální rozpočet leukocytů						
INR		Terapeutické rozmezí	2-3			
aktivovaný parciální tromboplastinový čas						
čas			28-42	s		
poměr R	koagulační fotometrická	0-1 den	0,8-1,5			
		1-28 dní	0,8-1,5			
		1-6 měsíců	0,8-1,3			
		6-12 měsíců	0,8-1,3			
		1-6 let	0,8-1,2			
		6-11 let	0,8-1,2			
		11-16 let	0,8-1,3			
		16-18 let	0,8-1,2			
Nad 18 let	0,8-1,2					
ostatní rutinní koagulační vyšetření						
fibrinogen	koagulační fotometrická	0-1 dní	1,5-3,4			
		1-28 dní	1,5-3,4			
		1-6 měsíců	1,5-3,4			
		6-12 měsíců	1,5-3,4			
		1-6 let	1,7-4,0			
		6-11 let	1,5-4,0			
		11-16 let	1,5-4,5			
		16-18 let	1,6-4,2			
Nad 18 let	1,8-4,2					
trombinový čas	Koagulační fotometrická		10,0-21,0	s		
poměr R			0,8-1,2			
euglobulinová lýza	manuální		180-360			
etanolová gelifikace	manuální		negativní			
konzumpce protrombinu	manuální		30-60	s		
retrakce koagula	manuální		88-100	%		
D-dimery	Imunoenzymatické stanovení	0-1 den	0,47-2,47			
		1-31 dní	0,58-2,74			
		1-12 měsíců	0,11-0,42			
		1-6 let	0,09-0,53			
		6-11 let	0,10-0,56			
		11-16 let	0,16-0,39			
		16-18 let	0,05-0,42			
18-150 let	0,00-0,5					
Antitrombin	Kvantitativní chromogenní test	0-1 den	40 - 90	%		
		1-31 dní	40 - 90	%		
		1-12 měsíců	80 - 140	%		
		1-6 let	80 - 140	%		

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

Morfologie a koagulace						
parametr		analytická metoda	referenční meze		jednotky	interference
název	zkratka		věk, pohlaví	interval		
krevní obraz a diferenciální rozpočet leukocytů						
			6-11 let	80 - 140	%	
			11-16 let	90 - 130	%	
			16-18 let	75 - 135	%	
			18-150 let	80 - 120	%	

8. Klinické interpretace laboratorních výsledků

Rutinní morfologie

Krevní obraz

Hematologické analyzátoři vydávají rychle a přesně informace o počtech erytrocytů, leukocytů a trombocytů spolu s odvozenými parametry. Analyzátor také upozorňuje na případné patologie v krevním obraze, které jsou dle potřeby a určitých pravidel kontrolovány mikroskopem. Krevní obraz s pětipopulačním diferenciálním rozpočtem leukocytů z analyzátoru patří k základnímu vyšetření širokého spektra onemocnění.

Zkratka

Charakteristika

WBC

informuje o počtu leukocytů

RBC

informuje o počtu erytrocytů

HGB

informuje o množství hemoglobinu

HCT

hematokrit vyjadřuje poměr objemu erytrocytů k objemu celé krve

MCV

informuje o středním objemu erytrocytů, parametr umožňující rozdělení anémií na mikrocytární, normocytární a makrocytární

MCH

informuje o středním množství hemoglobinu v erytrocytu, parametr umožňující rozdělení anémií na hypo a normochromní

MCHC

informuje o průměrné koncentraci hemoglobinu v erytrocytu, parametr umožňuje rozdělení anémií na hypochromní a normochromní

RDW

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

informuje o šíři distribuce erytrocytů dle MCV, informuje o anisocytose erytrocytů

PLT

informuje o počtu trombocytů

Mikroskopický diferenciální rozpočet leukocytů

Vyšetření morfolgie buněk v periferní krvi patří k základnímu vyšetření širokého spektra onemocnění.

Neutrofilie může být u bakteriálních infekcí, myeloidních leukémií, u zánětlivých či systémových onemocnění, účinkem kortikoterapie, při maligních nádorech, traumatu, akutním infarktu myokardu.

Lymfocytosa bývá u virových onemocnění, infekční mononukleose, chronických infekcí, tuberkulózy, infekční hepatitidy, lymfatických leukémií.

Lymfopenie vzniká vlivem ionizačního záření, působením toxických látek, po podání antilymfocytárního séra.

Monocytosa bývá u bakteriální endokarditidy, ulcerosní kolitidy, u tuberkulózy, brucelózy, v průběhu akutních infekčních chorob v „obrané fázi“, u lymfoproliferativních onemocnění, hemolytických anémií, chronických neutropenií, při myelodysplastickém syndromu, po operačním odstranění sleziny, monocytární leukémie.

Eosinofilie bývá u alergických reakcí, parazitárních onemocnění, systémových onemocnění, eosinofilní leukémie, u hypereosinofilního syndromu

Bazofilie se vyskytuje zřídka a může být spolu s eosinofilií. Bývá např. u myxedému, alergických stavů, ulcerosní kolitidy, u maligních lymfomů, chronické myeloidní leukémie a dalších myeloproliferativních onemocnění.

Trombocyty mikroskopicky

kontrola trombocytopenických vzorků z důvodů potvrzení trombocytopenie a vyloučení falešné trombocytopenie

Schistocyty

Schistocyty se mohou nacházet v nátěrech periferní krve u mikroangiopatických hemolytických anémií, TTP, urémií, popálenin, u hemolytických anémií z fyzikálních příčin (umělé chlopně srdeční) u disseminované intravaskulární koagulace (DIC).

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

RETIKULOCYTY

Počet retikulocytů slouží k posouzení efektivní erythropoezy v kostní dřeni. Snížený počet retikulocytů nacházíme u aplastické anemie a při snížené produkci krvinek v kostní dřeni. Zvýšené retikulocyty bývají u hemolytických anémií, při nedostatku železa, u talasémie, u sideroblastické anémie a při akutních a chronických krevních ztrátách

Nátěr na eosinofily

Alergie

Osmotická rezistence

Test osmotické rezistence udává míru schopnosti červených krvinek natáhnout do buňky tekutinu, aniž by došlo k jejímu rozpadu. Snížení osmotické rezistence je charakteristické pro dědičnou sférocytosu, zvláště po inkubaci. Snížení je dále u autoimunních hemolytických anémií. Zvýšená rezistence se nalézá při talasémiích v homozygotní i heterozygotní formě, dále při deficiencích železa a některých jaterních chorobách

Speciální morfologie

Vyšetření kostní dřene

Diagnostika hematologických a nehematologických onemocnění postihujících kostní dřeň včetně nádorových onemocnění

Paraziti v periferní krvi

Diagnostika krevních parazitů. Vyšetření se v dnešní době provádí většinou z běžného nátěru periferní krve, již jen výjimečně v tzv. tlusté kapce. Nejčastěji se používá k rozpoznání malárie, ale dají se dokázat i spirochety, trypanozomy a filárie.

Koagulace

Protrombinový čas

Protrombinový čas dle Quicka je základní screeningový koagulační test používaný k detekci vrozených či získaných nedostatků faktorů vnějšího koagulačního systému (FII,V,VII,X). Příčiny prodloužení PT: vrozený defekt výše uvedených koagulačních faktorů, fyziologicky u novorozence, získaný defekt (přítomnost inhibitorů, nedostatek vitamínu K a léčba antagonisty vitamínu K, choroby jater, DIC)

Test PT se dále používá k monitorování orální antikoagulační léčby při níž dochází ke snížení hladiny vitamin K dependentních faktorů (FII, VII,IX,X). Výsledky se vyjadřují v INR. Terapeutický rozsah: INR = 2,0 – 3,0 (INR může být posunut oběma směry dle klinického stavu pacienta)

Fibrinogen

Fibrinogen je koagulační faktor s nejvyšší koncentrací v plazmě. Je štěpen trombinem na

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

fibrin nebo plazminem za vzniku fibrinogen degradačních produktů. Kromě toho může být také štěpen tzv. trombinu podobnými enzymy (např. reptiláza). Jako protein akutní fáze se zvyšuje při zánětlivých onemocněních, nádorech, diabetu, obezitě, stavech po operaci, v těhotenství. Sníženou koncentraci fibrinogenu pozorujeme při vrozené hypo a afibrinogenémii, dysfibrinogenémii, těžkých poruchách jaterního parenchymu, DIC, trombolytické léčbě. Zvýšení hladiny fibrinogenu představuje významný rizikový faktor vzniku trombózy, častěji arteriální.

Aktivovaný parciální tromboplastinový test

APTT je základní screeningový koagulační test používaný k detekci vrozených či získaných nedostatků faktorů vnitřního koagulačního systému (FVIII,IX,XI,XII, PK a HMWK, ale i II,V a X). Test není citlivý na kvantitativní nebo kvalitativní abnormality trombocytů a deficit FVII a XIII. Příčiny prodloužení APTT: vrozený defekt výše uvedených koagulačních faktorů, fyziologicky u novorozence, získaný defekt koagulačních faktorů (přítomnost inhibitoru specifického i nespecifického, onemocnění jater, DIC). Arteficiálně dochází často k prodloužení APTT vlivem špatného odběru (z kanyly), při léčbě heparinem, méně pak i při léčbě kumariny nebo deficitu vitamínu K.

Test APTT se používá k monitorování terapie nefrakcionovaným heparinem. Terapeutický rozsah: R = 2,0 – 5,0.

Trombinový čas

Trombinový čas je rychlý a jednoduchý test zachycující poslední fázi koagulační kaskády – přeměnu fibrinogenu na fibrin. Působením trombinu na molekulu fibrinogenu se oddělují z jeho řetězců alfa 2 fibrinopeptidy A, z řetězců beta 2 fibrinopeptidy B za vzniku fibrin monomerů, které spontánně polymerují „end to end“ a „side to side“ za vzniku rozpustného fibrinu, stabilizovaného následně faktorem XIII v přítomnosti Ca²⁺. Trombinový čas není ovlivněn nedostatkem FXIII a všech koagulačních faktorů, které jsou v koagulační kaskádě před trombinem.

Příčiny prodloužení TČ:

abnormality fibrinogenu

kvalitativní: dysfibrinogenémie

kvantitativní: vrozené hypo nebo afibrinogenémie, získané hypofibrinogenémie (DIC, fibrinolýza, choroby jater)

přítomnost inhibitorů s antitrombinovým účinkem

heparin, FDP, jiné vzácně se vyskytující inhibitory (např. imunoglobuliny u myelomu a revmatoidní artritidy)

fyziologicky u novorozence

Euglobulinová fibrinolýza

Euglobulinová fibrinolýza je globální test fibrinolytického systému, který poskytuje orientační informaci o lytické aktivitě euglobulinové frakce. Zkrácení časů svědčí pro urychlenou fibrinolýzu. Příčiny mohou být primární fibrinolýza, DIC (sekundární hyperfibrinolýza), trombolytická léčba, cirhóza, zvýšená duševní a tělesná zátěž, fyziologicky u novorozence. Prodloužení času se doporučuje sledovat při podezření na hyperkoagulaci..

Poznámka: Výsledek vyšetření může být ovlivněn koncentrací fibrinogenu. Falešné zkrácení časů může být v důsledku problematického odběru (aktivace). Výsledek vyšetření může

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

ovlivnit také časový interval mezi odběrem krve a přípravou euglobulinové frakce.

Etanolová gelifikace

Etanolgelifikační test je kvalitativní orientační metoda používaná k průkazu rozpustného fibrinu. Přítomnost rozpustného fibrinu (komplex fibrinových monomerů/oligomerů s FDP a fibrinogenem) je důkazem aktivace koagulační kaskády, důkazem tvorby trombinu současně s aktivací plazminu. Pozitivní výsledky EGT nalézáme při DIC, TEN, sepsi, metastazujících karcinomech, SLE.

Poznámka: Falešně negativní výsledek může být u afibrinogenémie a při provedení testu za teploty vyšší než 20 °C nebo za delší dobu po odběru. Falešně pozitivní výsledek může být v důsledku problematického odběru (aktivace koagulace při odběru) nebo při teplotách nižších než 20 °C.

Konzumpce protrombinu

Test konzumpce protrombinu patří mezi globální koagulační testy, informuje nás o účasti jak krevních destiček, tak plazmatických koagulačních faktorů, podílejících se na tvorbě vnitřního aktivátoru protrombinu. Příčiny patologických výsledků (časy < 30 s):

defekty primární hemostázy (trombocytopenie a trombocytopenie)

defekty faktorů PK, HMWK, XII, XI, IX, VIII, X a V

přítomnost kroužícího antikoagulans

Poznámka: Výsledek vyšetření ovlivňuje odběr (množství krve a použité zkumavky), léčba (antiagregační, antikoagulační). Test konzumpce protrombinu je pouze orientační vyšetření, které není schopno zachytit lehčí defekty.

Retrakce koagula

Retrakce tj. smrštění vytvořené krevní zátky je posledním krokem primární hemostázy. Jedná se o funkci destiček. Pseudopodia destiček přilnou k fibrinovým vláknům a retrakce kontraktálních bílkovin (zatažení pseudopodií) vyvolá retrakci sraženiny. In vitro dochází k vytlačení séra ze smršťujícího se koagula, in vitro slouží k podpoře uzavření rány. Sníženou retrakční schopnost (<88%) nalézáme u kvantitativních (trombocytopenie < 100x10⁹/l) a kvalitativních (trombasténie) poruch krevních destiček. Vyšetření retrakce je klasické funkční vyšetření používané v diagnostice krvácivých stavů z poruch destičkových funkcí.

Doba krvácení (Duke)

Doba krvácení je globální test primární hemostázy. Prodloužení je u:

sníženého počtu trombocytů- trombocytopenie, funkčních poruch trombocytů – trombocytopenie, von Willebrandovy choroby, poruch cévní stěny, afibrinogenémie (u ostatních plasmatických koagulačních poruch je krvácivost v normě). Doba krvácení mohou ovlivňovat některé léky: např. salicyláty dobu krvácení prodlužují, kortikoidy naopak zkracují.

Poznámka: doba krvácení je zatížena velkou chybou a je nestandardizovatelná. V indikovaných případech by měla být provedena citlivější metoda dle Ivyho event. její modifikovace.

Korekční test PT

korekční test na principu Quickova testu se používá k rychlému orientačnímu stanovení

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

příčiny prodloužení PT. Provádí se vyšetření PT ve směsi vyšetřované a normální plazmy v poměru 1:1 a sleduje se korekce prodloužených časů s normální plazmou po 1-2 hodinové inkubaci při teplotě 37°C. Test umožňuje odlišit, zda je prodloužení způsobené defektem koagulačních faktorů nebo přítomností inhibitoru. Pokud se prodloužení PT koriguje – jedná se o defekt faktorů (vrozený nebo získaný), pokud se prodloužení nekoriguje vůbec nebo jen částečně je přítomen inhibitor (specifický nebo nespecifický)

Korekční test APTT

korekční test na principu APTT se používá k rychlému orientačnímu stanovení příčiny prodloužení APTT. Provádí se vyšetření APTT ve směsi vyšetřované a normální plazmy v poměru 1:1 a sleduje se korekce prodloužených časů s normální plazmou po 1-2 hodinové inkubaci při teplotě 37°C. Test umožňuje odlišit, zda je prodloužení způsobené defektem koagulačních faktorů nebo přítomností inhibitoru. Pokud se prodloužení APTT koriguje – jedná se o defekt faktorů (vrozený nebo získaný), pokud se prodloužení nekoriguje vůbec nebo jen částečně je přítomen inhibitor (specifický nebo nespecifický)

Fibrin degradační produkty – D-dimery

Fibrin degradační produkty tvoří vysoce heterogenní skupinu rozpustných fragmentů, které se objevují v krevním oběhu v důsledku dvou současně probíhajících fyziologických procesů: koagulace a fibrinolýzy. D-dimer odráží přítomnost stabilizovaného fibrinu, a proto představuje užitečný nástroj v diagnostice žilní tromboembolické nemoci (TEN). Kvantitativní testy pro stanovení D-dimeru na základě metod ELISA se vyznačují vysokou citlivostí na přítomnost obliterujících trombů.

D-dimer není specifický pro TEN a zvýšené hladiny jsou pozorovány i u řady jiných stavů, při kterých dochází k aktivaci koagulace a fibrinolýzy (operace, úraz, infekce, zánět, těhotenství, zhoubné nádory). Z některých stavů se mohou objevit hodnoty D-dimeru nižší, než jaké se daly očekávat, a mohou vést k falešně negativním výsledkům. Stanovení D-dimeru proto nelze bezpečně použít pro vyloučení TEN u pacientů dlouhodobě přetrvávajícími příznaky TEN – déle než týden a u pacientů, kteří již dostávají antikoagulační léčbu. Měření D-dimerů lze rovněž použít jako pomůcku pro diagnózu diseminované intravaskulární koagulace (DIK).

Antitrombin

Antitrombin neboli heparinový kofaktor I, je hlavní inhibitor krevního srážení a je nepostradatelný pro úspěšnou léčbu heparinem. Antitrombin zabraňuje nekontrolovanému srážení a trombóze tím, že inhibuje koagulační proteázy, hlavně trombin, fXa a fIXa. Deficit antitrombinu je spojen s vysokým rizikem tromboembolické nemoci. Tento test může být využit k vyloučení nebo potvrzení dědičného deficitu u pacientu se sklonem k tromboembolismu, k předoperačnímu vyšetření, před zahájením podávání perorální antikoncepce, u DIC, nefrotických syndromů, jaterních poruch a při léčbě heparinem nebo koncentráty antitrombinu.

9. Zkratky

BM Biologický materiál

Nemocnice Vyškov, příspěvková organizace	
Hematologicko-transfúzní oddělení	
Číselné označení dokumentu:	
Název dokumentu:	Laboratorní příručka oddělení Hematologicko-transfúzního
Verze číslo:	06

LIS	Laboratorní informační systém
MZ-ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
PZP	Pomocný zdravotnický personál
SEKK	System Externí Kontroly Kvality
SVLS	Společné vyšetřovací lékařské složky
VŠ	Vysokoškolák
ZL	Zdravotní laborant
TP	transfúzní přípravek
PK	plná krev
EBR	erytrocyty bez buffy-coatu resuspendované
P	mražená plazma
NAT	nepřímý antiglobulinový (Coombsův) test
PAT	přímý antiglobulinový (Coombsův) test
KS	krvní skupina
KP	křížová zkouška
HIV	virus lidské imunodeficiency (AIDS)
HCV	hepatitida typu C
HBsAg	hepatitida typu B
BWR, PRT, TP-PA	- označení pro protilátky proti syfilis
KO	krvní obraz
RET	retikulocyty
TRC	trombocyty
LA	lupus antikoagulans
PT	protrombinový čas dle Quicka
INR	mezinárodní normalisovaný poměr = R^{ISI} , kde ISI je mezinárodní index citlivosti daného tromboplastinu, INR slouží k vyjadřování výsledků PT u pacientů léčených antagonisty K vitamínu
TČ	trombinový čas
RČ	rekalcifikační čas
APTT	aktivovaný parciální tromboplastinový čas
EGT	etanol gelifikační test
AT	antitrombin