

**KROMĚŘÍŽSKÁ NEMOCNICE a. s.**

Havlíčková 660/69, 767 01 Kroměříž
IČO: 27660532 DIČ: CZ27660532

Telefon: 573322111, e-mail: post@nem-km.cz

VD 08

Název	Laboratorní příručka transfúzní a hematologické oddělení
Typ dokumentu	Vrcholový dokument laboratoře
Počet příloh	

Název dokumentu	Laboratorní příručka transfúzní a hematologické oddělení
Garant dokumentu	MUDr. Zdena Hřebačková
Místo použití	Transfúzní a hematologické oddělení
Platný od	1.května 2014
Číslo verze	3
Číslo výtisku	1
Autor	MUDr. Zdena Hřebačková
Oponent	MUDr. Yvonna Smělíková
Schvalovatel	MUDr. RNDr. Pavel Neshyba, CSc.

Obsah:

A - Úvod	3
B – Informace o laboratoři	4
B-01 Identifikace laboratoře a důležité údaje	4
B-02 Základní informace o laboratoři	4
B-03 Zaměření laboratoře, úroveň a stav akreditace	4
B-04 Organizace laboratoře, její vnitřní členění, vybavení a obsazení	5
B-05 Spektrum nabízených služeb	5
B-06 Popis nabízených služeb STATIM	5
C – Manuál pro odběry primárních vzorků	6
C-01 Základní informace	6
C-02 Požadavkové listy (řádanky)	6
C-03 Požadavky na urgentní vyšetření	6
C-04 Ústní požadavky na vyšetření a dodatečná vyšetření	6
C-05 Použitý odběrový systém	6
C-06 Příprava pacienta před vyšetřením	7
C-07 Identifikace pacienta na řádance a označení vzorku	9
C-08 Odběr vzorku	10
C-09 Množství vzorku	10
C-10 Likvidace použitých odběrových materiálů	10
C-11 Nezbytné operace se vzorkem, stabilita	11
C-12 Základní informace k bezpečnosti při práci se vzorky	11
C-13 Informace k dopravě vzorků	11
D – Preanalytické procesy v laboratoři	12
D-01 Příjem řádanek a vzorků	12
D-02 Kritéria přijetí nebo odmítnutí vadných (kolizních) primárních vzorků	12
D-03 Postupy při nesprávné identifikaci vzorku nebo řádanky	12
D-04 Vyšetřování externími laboratořemi	12
E – Vydávání výsledků a komunikace s laboratoří	15
E-01 Hlášení výsledků v kritických intervalech	15
E-02 Informace o formách vydávání výsledků	15
E-03 Typy nálezů a laboratorních zpráv	15
E-04 Vydávání výsledků přímo pacientovi	15
E-05 Opakovaná a dodatečná vyšetření	15
E-06 Změny výsledků a nálezů	16
E-07 Intervaly od dodání vzorku k vydání výsledku	16
E-08 Konzultační činnost laboratoře	16
E-09 Samoplátci, ceník vyšetření	16
E-10 Způsob řešení stížností	17
E-11 Vydávání potřeb laboratoří	17
F – Abecední seznam laboratorních vyšetření	18
F-01 Laboratorní vyšetření poskytovaná laboratoří	18
F-02 Seznam vyšetření podle způsobu zpracování	18
F-02.A Analýza krevního obrazu a diferenciální rozpočet hematologickým analyzátořem	18
F-02.B Morfologická vyšetření	21
F-02.C Hemokoagulační vyšetření	23
F-02.D Transfuziologická vyšetření	25
A. Imunohematologie	25
B. Virologie	26
G - Pokyny a instrukce	29
Odběr žilní krve	29

A - Úvod

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

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 a transfúzním lékařství.

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 v souvislosti s odběrem vzorku, odběr BM(biologický materiál), správná dokumentace, transport BM, příjem a příprava BM na laboratoři, vlastní analýza, hodnocení a vydávání výsledků, podmínky pro nepřijetí BM), které ovlivňují kvalitu výsledku vyšetření.

Cílem Laboratorní příručky, která je vytvořena v souladu s požadavky normy ISO 15189, je informovat lékaře, zdravotní sestry a ostatní zdravotnické pracovníky o našich službách ve prospěch pacientů.

Pracovníci HTO přivítají všechny praktické a racionální připomínky k tomuto dokumentu a k činnosti na našem oddělení. Příručka by měla být i určitou základní orientací v oblasti laboratorní medicíny, která se velmi rychle vyvíjí co do přístrojového vybavení i spektra možných stanovení. Příručka bude všem uživatelům dostupná v elektronické formě i ve formě papírové.

Kolektiv pracovníků

Transfúzní a hematologické oddělení

Centrální laboratorní služby

Kroměřížská nemocnice, a. s.

B – Informace o laboratoři

B-01 Identifikace laboratoře a důležité údaje

Název organizace	Kroměřížská nemocnice a.s.
Identifikační údaje	IČ: 27660532
Typ organizace	Akiová společnost; Provozování nestátního zdravotnického zařízení
Statutární zástupce organizace	Představenstvo společnosti
Adresa organizace	Havlíčková 660/69, 767 01 Kroměříž

Název laboratoře	Centrální laboratorní služby
Adresa laboratoře	Havlíčková 660/69, 767 01 Kroměříž
Umístění laboratoře	Transfúzní a hematologické oddělení
okruh působnosti laboratoře	Hematologie, hemokoagulace, imuno hematologie, virologie-HIV, HCV, HBsAg, syfilis
Vedoucí laboratoře	MUDr. RNDr. Pavel Neshyba, CSc.
Manažer kvality	Mgr. Jana Matušinská

Oddělení transfúzní a hematologické	
Primář oddělení	MUDr. Zdena Hřebacková
Vedoucí zdravotní laborant	Jana Štěpánková

B-02 Základní informace o laboratoři

Centrální laboratorní služby		
Vedoucí laboratoře MUDr. RNDr. Pavel Neshyba, CSc.	pavel.neshyba@nem-km.cz	573322228
Zástupce vedoucího laboratoře MUDr. Zdenka Hřebacková	zdena.hrebackova@nem-km.cz	573 322 310 573 322 222 573 322 366
Manažer kvality Mgr. Jana Matušinská	jana.matusinska@nem-km.cz	573322380
Transfúzní a hematologické oddělení		
Primář oddělení MUDr. Zdenka Hřebacková	zdena.hrebackova@nem-km.cz	573 322 310 573 322 222 573 322 366

Vedoucí zdravotní laborant

Jana Štěpánková jana.stepankova@nem-km.cz	573 322 416
---	-------------

B-03 Zaměření laboratoře, úroveň a stav akreditace

Transfuzní a hematologické oddělení je nelůžkové oddělení Kroměřížské nemocnice, které tvoří:

- 1) Zařízení transfuzní služby: vyšetření dárců krve, odběry a zpracování krve na transfuzní přípravky, skladování a výdej transfuzních přípravků podle zákona č.378/2007 Sb. O léčivech a vyhl.č.143/2008 Sb.-vyhláška o lidské krvi.

V imunohematologické laboratoři se provádí: vyšetření vzorků krve pro imunohematologická vyšetření a příprava transfuzních přípravků pro transfuzi, vyšetření krevních skupin v ABO Rh(D), screening a identifikace aloprotilátek, identifikace aloprotilátek erytrocytů

Součástí ZTS je i virologická laboratoř, která vyšetřuje vzorky krve na přítomnost virů nemocí přenosných krví u dárců krve a podle požadavků i pro klinická pracoviště, vyšetřuje HIV u těhotných.

ZTS se řídí zákonem o léčivech 378/2007 Sb. a vyhláškou č.143/2008 o lidské krvi ve znění pozdějších změn, dodržuje doporučení odborných společností ve smyslu dodržování zásad správné výrobní a laboratorní praxe. Každé 2 roky je na pracovišti proveden audit ze SÚKL Praha. Datum posledního auditu : 3.-4.9.2013

ZTS je vybaveno patřičnou dokumentací, proto v následujícím dokumentu se budeme věnovat laboratoři hematologické, imunohematologické a virologické.

- 2) Hematologická laboratoři: provádí screeningové i speciální vyšetření hematologická a hemokoagulační pro lůžková i ambulantní zařízení nemocnice, v menším rozsahu též pro pracoviště mimonemocniční.
- 3) Hematologická ambulance: zřízená od 1.9.2012 mimo prosto HTO pečuje o nemocné s krevními chorobami, poskytuje konziliární služby pro nemocnici a psych.léčebnu v Kroměříži.

Oddělení je akreditováno ČIA podle normy ČSN EN ISO 15189:2007 pod č.524/2012.

Obsah následujících textů Laboratorní příručky je vypracován na podkladě požadavků normy ČSN EN ISO 15189:2013.

B-04 Organizace laboratoře, její vnitřní členění, vybavení a obsazení

B-04.1

Pracoviště se skládá se 3 funkčně jednotných částí, které jsou úzce propojeny prostorově i personálně.

Laboratoř je vybavena moderními analyzátory a výpočetní technikou.

V laboratoři pracují kvalifikovaní pracovníci, kteří se stále postgraduálně vzdělávají.

Za provozní, obslužné a personální otázky zodpovídá vedoucí pracoviště

Součástí každého pracoviště je předpisová dokumentace.

B-04.2 Personální obsazení:

prim. MUDr. Zdenka Hřebečková – vedoucí pracoviště

MUDr. Yvonna Směliková – zástupce primáře

MUDr. Eva Zdráhalová - lékař

Mgr. Miroslava Kalabusová -VŠ nelékař, kontrola kvality, speciální hemokoagulační vyšetření, virologie

Z důvodu požadavku zákona č .99/2012 Sb. byla přijata Mgr.Hana Hanáková jako externista na pozici garanta hematologické laboratoře (bioanalytik)

Jana Štěpánková - vedoucí zdravotní laborant

Zdravotní laborantky

Zdravotní sestry

Sanitárky

B-04.3 Kontakty a pracovní doba:

➤ **Transfuzní oddělení**

Imunohematologická laboratoř:	573 322 310	Nepřetržitý provoz
Virologická laboratoř:	573 322 416	Pondělí: 7.00–12.00, Středa 10.00 – 14.00
Pracoviště odběrových sester:	573 322 417	Denně: 7.00 – 15.00
Odběry dárců krve:		Úterý a středa od 7.00 hod.
Odběry krve pro autologní transfuzi:		Čtvrtek od 7.00 hod.

➤ Hematologická laboratoř:	573 322 222	Nepřetržitý provoz
-----------------------------------	-------------	--------------------

Hematologická ambulance:	lékař : 573 322 279	Denně	od	7.00	hod.
sestra :	573 322 572				

B-04.4 Úroveň a stav kvality laboratoře

-Oddělení je akreditováno ČIA podle normy ČSN EN ISO 15189:2007 pod č.524/2012.

Obsah následujících textů Laboratorní příručky je vypracován na podkladě požadavků normy ČSN EN ISO 15189:2013.

-akreditované metody jsou na výsledkovém listu jednoznačně označeny symbolem A

-laboratoř je držitelem Certifikátu účasti v programu zkoušení způsobilosti SZÚ Praha a SEKK Pardubice

-kontroly kvality : a)interní – provádí vysokoškolští pracovníci laboratořemi

b)externí – SEKK Pardubice

- SZÚ Praha Expertní skupina pro zkoušení způsobilosti

-klíčové odpovědnosti pracovníků jsou součástí pracovních náplní

B-04.4 Obecné zásady zdravotnické laboratoře na ochranu osobních informací

Veškeré osobní údaje jsou brány z hlediska zákona č.101/2000 Sb.o ochraně osobních údajů,jako citlivé informace a jsou používány pouze pro vnitřní potřebu zdrav.laboratoře.Tyto informace nejsou zveřejňovány.Osobní informace jsou shromažďovány za účelem zabezpečení zdravotní péče a z provozních důvodů.Všichni zaměstnanci jsou písemně vázáni zachovávat mlčenlivost.

B-05 Spektrum nabízených služeb

Laboratoř poskytuje své služby pro lůžková oddělení a ambulance Nemocnice v nepřetržitém provozu,pro samoplátce v denním provozu.Cena pro samoplátce závisí na bodovém hodnocení výkonu podle platného Sazebníku zdrav.výkonů.Aktuální ceník poskytne laboratoř na vyžádání

Jsou prováděna vyšetření:rutinní, speciální a statimová. Podrobné informace o jednotlivých vyšetřeních jsou uvedeny v následujícím textu (primární vzorky, preanalytický proces, vydávání výsledků, kompletní seznam vyšetřovaných parametrů).

Oddělení také zajišťuje ambulantní a konziliární činnost.Zařízení transfúzní služby provádí odběry dárců krve včetně autotransfuzí, jejich zpracování, vyšetření, skladování a výdej.

B-06 Popis nabízených služeb STATIM

Laboratoře poskytují svým zákazníkům zpracování vzorků STATIM, následně dodání výsledků v papírové(tam,kde je požadováno) a elektronické podobě do 1 hodiny od dodání vzorku.

V případě potřeby výsledky doplněné o hodnocení lékařem s autorizací.

Statim vyšetření: Krevní obraz, koagulace (aPTT, PT dle Quicka, fibrinogen, trombinový čas, AT, D-dimer

Krevní skupina,podskupina, předtransfúzní vyšetření (screening aloprotilátek, test slučitelnosti)

C – Manuál pro odběry primárních vzorků

C-01 Základní informace

Přípravu pacienta k vyšetření zajišťují ordinující pracoviště.

Materiál k vyšetření je krev. Odběr krve zajišťuje požadující pracoviště. Nutno dodržet při odběru a přípravě pacienta předepsaný postup. Vzorky se odebírají do definovaného odběrového systému dle požadavků na vyšetření a typu materiálu. Nutno před transportem zabezpečit proti znehodnocení.

Transport primárních vzorků biologického materiálu do hematologické laboratoře:

dle Doporučení ČHS ČLS JEP z 1.9.2012

Při transportu primárních vzorků je důležité sledovat dva parametry, které závisí na druhu vyšetření a které musí laboratoř monitorovat a dokumentovat dle odstavce 5.4.6 normy ČSN EN ISO 15189:2007:

- **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).

- **Doba** transportu primárního vzorku

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

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

Stabilita primárních vzorků biologického materiálu vyšetřovaných v hematologické laboratoři:

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.)!

- Krevní obraz (KO), diferenciální počet leukocytů – stabilita vzorku je 5 hodin při teplotě +15 až +25 °C.
- Protrombinový test (PT) – stabilita primárního vzorku i plazmy je 6 hodin při teplotě +15 až +25 °C.
Teplota nesmí klesnout pod 15 °C. Při ochlazení se aktivuje faktor VII a dochází ke zkrácení času PT!
- APTT – stabilita primárního vzorku i plazmy:
 - bez heparinu je 4 hodiny od odběru při teplotě +15 až +25 °C.
 - vzorek s heparinem se musí centrifugovat do 1 hodiny po odběru.
Pokud nelze dohledat, zda je vzorek heparinizován postupuje se jako by byl heparinizován.
- Ostatní koagulační stanovení (fibrinogen, trombinový test, protein C, faktor V, faktor VIII aj.) – stabilita 4 hodiny od odběru při teplotě +15 až +25 °C.
- Některé speciální testy (stanovení faktorů, antigenů, enzymů aj.) je možné dopravovat i delší dobu, než je doba stanovená pro transport materiálu. Vzorky je nutné transportovat v zamraženém stavu v termoboxu se suchým ledem či za podmínek stanovených danou laboratoří .

Vzorky pro imuno hematologická vyšetření

K testování se používá srážlivá nebo nesrážlivá krev příjemce. Výjimkou jsou vyšetření novorozenců a dětí do 4 měsíců věku (zejména v případě susp. hemolytického onemocnění novorozence), kdy se k vyšetření protilátek upřednostňuje použití plazmy/séra matky. V případě použití pupečnickové krve se doporučuje promytí erytrocytů. Pro odběr nesrážlivé krve je vhodné použít jako protisrážlivé přísady EDTA (chelatonan).

Před vyšetřením se vzorky uchovávají za vhodných podmínek (skladovací teplota, doba uchovávání) způsobem stanoveným ve vnitřní předpisové dokumentaci.

Doporučená maximální doba uchovávání vzorků před testováním

	18-25 °C	2-8 °C	≤ -20 °C
<i>EDTA plná krev</i>	<i>do 12 hodin</i>	<i>do 7 dní</i>	<i>nelze</i>
<i>Separovaná plazma/sérum</i>	<i>nevhodné</i>	<i>do 7 dní</i>	<i>6 měsíců</i>

V rámci **předtransfuzního vyšetření** lze pro screening protilátek a test kompatibility použít krevní vzorek do **72 hodin** od jeho odběru. Pokud došlo k potransfuzní reakci, užívá se pro další předtransfuzní vyšetření vždy čerstvý vzorek.

C-02 Požadavkové listy (žádanky)

Žádanky pro hematologická jsou tisknuty prostřednictvím NIS a současně jsou požadavky předány prostřednictvím NIS do laboratoří

Žádanky pro předtransfuzní vyšetření: SEVT 147310

Žádanky pro virologická vyšetření: SEVT 141020

Pokud je s ohledem na akutní stav pacienta nutno provést vyšetření statim, nutno žádanku jako statim při sestavování označit. Je možné vznést i ústní požadavek na doplnění určitých vyšetření, ale nutno ho doplnit příslušnou žádankou.

Každá žádanka musí obsahovat povinně tyto údaje:

jméno pacienta, rodné číslo, zdravotní pojišťovnu, diagnosu-aktuální, která se vztahuje k požadovaným vyšetřením, dobu odběru krve podpis a razítko ordinujícího lékaře. U pacientů s HbsAg pozitivitou nutno červeně označit na žádance. Pacienti s HIV pozitivitou podléhají dosud zvláštním předpisům směřujícím k maximálnímu utajení bez ohledu na bezpečnost práce.

U předtransfuzního vyšetření je požadováno vyplnění údajů a předcházejících transfuzí, případných potransfuzních reakcí, počtu porodů a protilátkách. Dále je požadováno jaký TP je požadován a v jakém množství.

C-03 Požadavky na urgentní vyšetření

Pokud je požadavek na urgentní vyšetření, nutno na žádance označit **Statim**. Bude provedeno v nejkratším možném čase, zpravidla do hodiny po dodání do laboratoře. Pokud se ovšem jedná o základní hematologické vyšetření. Speciální vyšetření statim lze podle možností s laboratoří domluvit.

C-04 Ústní požadavky na vyšetření a dodatečná vyšetření

Požadavek na urgentní vyšetření lze vznést i telefonicky, nutno však doplnit příslušnou žádankou.

V případě potřeby doplnění některého vyšetření z již dodaného vzorku je možné uplatnit ústní nebo telefonický požadavek na dodatečné vyšetření. Možnost doplnění vyšetření je závislá na množství vzorku pro provedení dodatečné analýzy a na časovém odstupu od odběru biologického materiálu.

Pokud lze dodatečné vyšetření provést je o dodatečném vyšetření proveden záznam na prvotním požadavkovém listu s poznámkou „doordinováno“, případně oddělení co nejdříve doručí do laboratoře žádanku na požadované vyšetření.

Urgentní požadavek

Požadavek na statimové vyšetření je nutné na žádanku označit. Požadavek na vyšetření z vitální indikace je nutné na žádance výrazně označit a současně tuto skutečnost oznámit telefonicky do laboratoře.

V případě nutnosti vydání transfuzního přípravku z vitální indikace, je možné vydat TP krevní skupiny 0 Rh negativní i bez žádanky, kdy je nebezpečí z prodlení a ohrožení života. Dodatečně se musí vykonat: vyšetření krevní skupiny pacienta z odebraného vzorku, doplněného o žádanku se všemi předepsanými údaji.

C-05 Použitý odběrový systém

Biologické tekutiny se odebírají dle příslušného standardu pro odběr biologického materiálu. Při odběru krve nutno zohlednit odběrový materiál dle požadavku na analýzu.

Hematologická a hemokoagulační vyšetření: Nesrážlivá krev, tzn. ve zkumavce s přesně definovaným objemem antikoagulancia a doplnit přesným množstvím krve, aby byl zachován poměr antikoagulancia a krevního vzorku. Po naplnění zkumavky je nutno ji opakovaným převrácením promíchat.

Předtransfuzní vyšetření: Nesrážlivá krev nebo případně i sražená

Odběr krve se provádí do odběrových zkumavek. Podle typu zkumavek rozlišujeme tzv. „otevřený systém“ - což je odběr do umělohmotné zkumavky, nebo modernější tzv. „uzavřený systém“ - což je odběr do vakuové zkumavky.

Zkumavky jsou barevně rozlišeny, barevné označení je však podle výrobce různé, proto je třeba dodržovat pokyny výrobců jednotlivých odběrových systémů.

Vakuový systém má výhodu pro odebírající i laboratorní personál z hlediska bezpečnosti práce, však u pacientů s málo vyvinutým žilním systémem je obtížnější, pak je lépe použít starší klasický způsob odběru jehlou a stříkačkou.

Značení vakuových odběrových systémů není jednotné. Pro srovnání níže uvedená tabulka.

Protisrážlivé činidlo	NCCLS/ISO/ECCLS	Sarstedt
------------------------------	------------------------	-----------------

EDTA	fialová	červená
Citrát sodný/1:5/	černá	fialová
Citrát sodný/1:10/	modrá	zelená
Fluorid+oxalát	šedá	
Fluorid		žlutá
Heparinát litný	zelená	oranžová
Heparinát sodný	zelená	
ACD	žlutá	
Bez přísad	červená	bílá
Citrát-pufr		modrá
Aktivátor srážení		šedá
Separální gel		hnědá

C-06 Příprava pacienta před vyšetřením

Je počátkem prelaboratorní fáze laboratorního vyšetření. Je laboratoří neovlivnitelná a přitom preanalytické chyby se podílí největší měrou na celkové chybě laboratorního vyšetření. Přípravu a poučení pacienta ohledně ní zajišťuje indukující pracoviště. Příprava k vyšetření STATIM odpadá pro časovou nouzi a naléhavost. Proto jsou statim vyšetření zatíženy větší chybou, jejich výsledky je nutno verifikovat standardním postupem, až to stav pacienta umožní. I proto nelze indikovat statim většinu speciálních vyšetření, je totiž nemožná interpretace výsledků analytů, které i u zdravého člověka podléhají výrazné cirkadiánní variabilitě vlivem biorytmů, diety, pohybové aktivity./např. leukocyty/

Zdroje preanalytické variability

a) **před odběrem biologického materiálu jsou jednak neovlivnitelné jako pohlaví, rasa, věk, gravidita a cyklické a necyclecké variace.**

Rozdíl je dán zejména hormonálním vybavením u mužů a žen, věk je zohledněn věkově specifickými referenčními mezemi, rozdíly mezi rasami jsou dány genetickým přizpůsobením určitému prostředí a nabývá na významnosti s migrací obyvatelstva. Mimořádným zdrojem variability je gravidita, zvýšení plasmatických koagulačních faktorů, v KO mírná leukocytosa, často neutrofilie, normocytární anémie, zvýšení sedimentace až 5x,D-dimery

Tato variabilita u jedince-intraindividuální se využívá k výpočtu kritické difference-což je rozdíl mezi 2 po sobě jdoucími měřeními u pacienta, který lze při určité úrovni analytické variability a intraindividuální variability označit za významný se zvolenou pravděpodobností-většinou 95%

vypočte se jako součet faktoru 2,77 a kovariance analytické a intraindividuální variability.

$$CD = 2,77X(CVa^2 + CVi^2)^{0,5}$$

Kritická difference je základním principem hodnocení laboratorních výsledků v čase.

b)**Před odběrem biologického materiálu jsou dále zdrojem preanalytické variability ovlivnitelné faktory, na které se blíže zaměříme.**nadměrná fyzickou zátěž - před odběrem biologického materiálu je rozdíl samozřejmě mezi zátěží akutní anaerobní a zátěží chronickou převážně aerobní s uplatněním adaptačních mechanismů. Např. u D-dimerů, leukocytů

➤ 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 (pokud výjimečně vysazení není možné, je nezbytné lék uvést na žádance o vyšetření).

- kyselina acetylosalicylová - vysadit cca 7-10 dnů před odběrem na vyšetření funkce trombocytů (např. PFA 100, agregace trombocytů)

- ostatní antiagregancia (ticlopidin, clopidogrel, dipyridamol...) a nesteroidní antirevmatika - vhodné vysadit minimálně 24-48 hodin před odběrem (při odběrech PFA 100, agregace trombocytů)
- kumariny - s výjimkou sledování léčby se doporučuje provést odběry 6-8 týdnů po vysazení léčby (odběry ProC® Global, protein S, protein C, lupus antikoagulans, všechny K dependentní faktory – FII, FVII, FIX, FX). Pokud je potřeba odběr výše uvedeného i při kumarinech, je tento možný pouze po konzultaci hematologa
- hormonální antikoncepce, hormonální léčba - doporučuje se provést odběry 6-8 týdnů po vysazení léčby (zejména odběry ProC® Global, protein S, protein C, lupus, FVIII, vWF)
- LMWH (nízkomolekulární hepariny), UFH (nefrakcionované hepariny), fondaparinux – doporučuje se poslední aplikace minimálně 12 hodin před odběry (zejména při odběru lupus antikoagulans) . Při odběrech za účelem monitorace léčby LMWH (antiXa aktivita) se odběr provádí 3-4 hodiny od poslední aplikace (netýká se kontinuálního podávání LMWH). Aplikace heparinů zkrusluje např. i stanovení hladiny antitrombinu. Na žádanku je nutné vždy léčbu uvádět
- nová antitrombotika: typu Pradaxa, Xarelto a pod. mohou ovlivňovat koagulační vyšetření (PT i aPTT) – jejich podávání je nutné také uvádět na žádance
- další léky, které je nutné uvádět na žádance: nová antitrombotika (Xarelto, Pradaxa), sulodexid (Vessel due F), Tromboreductin, Litalir, krevní deriváty (Octanate, Immunate, Fanhdi, Octanine, Immunine, Haemate P, FEIBA, NovoSeven). V případě krevních derivátů nutno na žádance uvádět i datum a čas poslední aplikace další : kortikoidy vedou k leukocytose uvolněním marginujících leukocytů, asparaginasa snižuje fibrinogen, dále faktor IX, X, XIII, valproát snižuje von Willebrandův f., také f. VIII, IX. Antagonisté vitamínu K snižují hladinu K vitamin dependentních koagulačních faktorů
- nadmořská výška - jedná se o adaptaci na snížení parciálního tlaku kyslíku zvýšením 2,3-bisfosfoglycerátu, hemoglobinu, hematokritu, počtu erytrocytů,
- mechanické trauma - Byla popsána mechanická hemolýza po maratonském běhu, při starších chlopenních náhradách, po dlouhé chůzi, dále po operaci v mimotělním oběhu nebo u rozsáhlejších popálenin. Mechanické trauma zvyšuje hladiny fibrin/fibrinogen degradačních produktů včetně D dimerů a přítomnost schistocytů v periferním nátěru
- stres - psychický nebo podmíněný akutním onemocněním. Závažné celkové onemocnění snižuje transferin a zvyšuje feritin. Dochází k vzestupu f.VIII, leukocytů /neutrofilie, lymfopenie/, von Willebrandova f.

c) vlastní odběr biologického materiálu:

- poloha při odběru – vleže nebo vpolosedě podle zdravotního stavu pacienta,aa vždy tak,aby při případné nevolnosti nebyl pacient ohrožen pádem
- výběr místa vpichu – nejvhodnější je odběr z kubitální jamky případně žil dorza ruky či předloktí.Není vhodná strana, kde byla provedená mastectomie, místo s hematomem, velkými jizvami, se zavedenou infusí. Obecně se nedoporučuje odběr z centrálního venosního kaketru pro riziko kontaminace vzorku podávanými roztoky a riziko bakteriální infekce kate
- použití turniketu – usnadní odběr dilataci žíly, ale dochází k aktivaci hemostázy. Pro některá vyšetření např. agregace trombocytů je nutno krev nechat pouze kapat do odběrového systému. Pro vyšetření fibrinolýzy se krev odebírá před a po zatažení paže. Doba naložení turniketu by neměla přesáhnout 15 minut, pokud je delší zatažení nutné pro vyhledání žíly, nutno před vlastním odběrem povolit turniket alespoň na 2minuty.
-
- vliv lokálního metabolismu - chlad, ischemie končetiny, centralizace při šoku
- hemolýza vede k výraznému ovlivnění uvolněním řady látek z erytrocytů a analytickou interferencí-zabarvení při fotometrických metodách
- vliv protisrážlivých činidel- zejména nedodržení poměru mezi krví a protisrážlivým činidlem vede k ovlivnění hemokoagulačních vyšetření, . Na stanovení KO se doporučuje použití K2EDTA. K3EDTA vede k výraznějšímu svaštění erytrocytů, naopak Na2EDTA vede k bobtnání erytrocytů. Všechny soli EDTA mohou vést k pseudotrombopenii či pseudoleukopenii. . Při použití výrobcem dodávané odběrové soupravy ke stanovení koagulace je počítáno s průměrným hematokritem, při vysokém nad 0,60 nebo nízkém pod 0,25 není dodrženo nutný poměr mezi citrátem a krví k vyvážení Ca iontů. Množství potřebného citrátu je možné vypočíst dle vzorce:

$$A = (100 - Hct) / (595 - Hct) \times B$$
A je v ml 0,109M citrát sodný zajišťující chelelataci B v ml plné krve
- kontaminace desinfekčním činidlem – zejména při odběru kapilární krve z prstu na pH, KO

- kontaminace intersticiální tekutinou při odběru kapilární krve pokud ke krev vymačkávaná nadměrným tlakem
- kontaminace infuzí - často dochází ke kontaminaci podávanými roztoky do centrálního katetru, které mohou způsobit chybné výsledky hematologického a hemokoagulačního vyšetření.

d) zdroje preanalytické variability mezi odběrem a analýzou

- vliv konzervačních látek - interference s analytickou metodou, změna matrice vzorku, ovlivnění analytu-např aktivity enzymu. Pro většinu koagulačních vyšetření je nutný nesmáčivý povrch-speciálně upravený plast nebo silikonované sklo
- vliv separace elementů-pro hemokoagulační vyšetření volíme centrifugaci v závislosti na tom, jestli potřebujeme získat plazmu bohatou na destičky/10min. při 150-250g/ nebo plazmu na destičky chudou/10-15min. při 2500g/

Pro hemokoagulační vyšetření se používá plazma chudá na destičky (PPP=plasma poor platelet, so bsahem destiček pod 20x10⁹/l)

- ostatní vlivy – vlivy skladování, vliv teploty, vliv tepelných a chladových protilátek
- **Transport primárních vzorků biologického materiálu do hematologické laboratoře:**

Při transportu primárních vzorků je důležité sledovat dva parametry, které závisí na druhu vyšetření a které musí laboratoř monitorovat a dokumentovat dle odstavce 5.4.6 normy ČSN EN ISO 15189:2007:

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).

Doba transportu primárního vzorku

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

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

Stabilita primárních vzorků biologického materiálu vyšetřovaných v hematologické laboratoři:

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 co nejmenší traumatizaci vzorku (otřesy, třepání aj.)!

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

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

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

APTT – stabilita primárního vzorku i plazmy:

bez heparinu je 4 hodiny od odběru při teplotě +15 až +25 °C.

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

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

Ostatní koagulační stanovení (fibrinogen, trombinový test, protein C, faktor V, faktor VIII aj.) – stabilita 4 hodiny od odběru při teplotě +15 až +25 °C.

- Před vyšetřením se vzorky uchovávají za vhodných podmínek (skladovací teplota, doba uchovávání) způsobem stanoveným ve vnitřní předpisové dokumentaci.

I munohematologická vyšetření-Doporučená maximální doba uchovávání vzorků před testováním

	➤ 18–25 °C	➤ 2-8 °C	➤ ≤ -20 °C
➤ <i>EDTA plná krev</i>	➤ <i>do 12 hodin</i>	➤ <i>do 7 dní</i>	➤ <i>nelze</i>
➤ <i>Separovaná plazma/sérum</i>	➤ <i>nevhodné</i>	➤ <i>do 7 dní</i>	➤ <i>6 měsíců</i>

V rámci předtransfuzního vyšetření lze pro screening protilátek a test kompatibility použít krevní vzorek do 72 hodin od jeho odběru. Pokud došlo k potransfuzní reakci, užívá se pro další předtransfuzní vyšetření vždy čerstvý vzorek.

-
- Materiál se transportuje spolu s příslušnou žádankou v co nejkratší době s ohledem na stabilitu koagulačních faktorů. U vybraných tepelně silně nestabilních analytů je nutno transportovat ve vodní lázni s tajícím ledem. Příjem materiálu probíhá v laboratoři kde je kontrolována žádanka i správnost odběrové soupravy. Pokud žádanka neobsahuje povinné údaje, nelze materiál převzít do vyřešení případné nejasnosti. Po přijetí materiálu je primární zkumavka označena číslem, po případné centrifugaci krve je zkumavka označené čárovým kódem, který zabezpečuje přesnou indentifikaci vzorku. Materiál se statimovým požadavkem je zpracováván neprodleně samozřejmě však v takovém pořadí, v jakém byl transportován do laboratoře.

Výsledky analýzy se odesílají na jednotlivá oddělení po kontrole cestou nemocničního informačního systému. Forma papírového výsledkového listu, který je pro rutinní stanovení k dispozici po 14hodině. Zvlášť závažné výsledky z hlediska rizika prodloužení jsou sdělována i telefonicky.

C-07 Identifikace pacienta na žádance a označení vzorku

Každá žádanka musí mít správně vyplněná a údaje na žádance se musí shodovat s údaji na zkumavce, jinak není možno materiál do laboratoře přijmout, povinné údaje na žádance jsou:

jméno pacienta, rodné číslo, zdravotní pojišťovnu, diagnosu-aktuální, která se vztahuje k požadovaným vyšetřením, dobu odběru, podpis a razítko ordinujícího lékaře.

Zásadní je správná identifikace pacienta pro předtransfuzní vyšetření, kde každá záměna může ohrozit život.

Na žádanky pro hemokoagulační vyšetření se uvádí druh antikoagulační léčby.

C-08 Odběr vzorku

Odběry vzorků nutno provádět dle příslušného standardu, aby byly správně dodrženy preanalytické podmínky, protože největší podíl na celkové chybě stanovení mají chyby prelaboratorní. Úplné znění standardů pro odběr biologického materiálu je uveden v odstavci G-pokyny a instrukce.

C-09 Množství vzorku

Pro základní hematologické vyšetření postačí 2ml nesrážlivé krve do EDTA pro stanovení krevního obrazu a 5ml nesrážlivé krve do citrátu pro hemokoagulační vyšetření.

Pro hemokoagulační vyšetření je nezbytné dodržet správný poměr odebrané krve a protisrážlivého činidla a zajistit, aby nedošlo ke koagulaci vzorku.

Jsou též k dispozici zkumavky pro menší množství odebíraného materiálu např. k odběrům dětí, atd.

Pro imunohematologické vyšetření stačí 2 ml nesrážlivé krve do EDTA

Pro virologické vyšetření 5 ml sražení nebo nesrážlivé krve

C-10 Likvidace použitých odběrových materiálů

Separace odpadu je součástí úklidových prací a řídí se vnitropodnikovou směrnicí „Provozní řád odpadového hospodářství“. Všechny nádoby na odpad na oddělení jsou řádně označeny.

V místě vzniku odpadu dochází k jeho třídění dle charakteru (komunální odpad, zdravotnický kontaminovaný odpad, ostré předměty, sklo) a k jeho uložení dle druhu do určených obalů (pevný PVC pytel, PVC sáčky, kontejner (kanystr). Separované a označené obaly místem vzniku, druhem odpadu a datem sběru, denně odnáší pracovnice úklidu do vyhrazených prostor Likvidaci a odvoz nebezpečného a komunálního odpadu provádí oprávněná organizace, s níž má Kroměřížská nemocnice a.s. uzavřenou smlouvu.

Druhy odpadu vznikajícího na TO+HEM oddělení:

- KOMUNÁLNÍ ODPAD – odpad, který nevykazuje žádnou nebezpečnou vlastnost, vzniká činností zaměstnanců – noviny, administrativní odpad, nepotřísňené obalové materiály apod. – sběr do označených transparentních pytlů z PVC
- NEBEZPEČNÝ ODPAD -

- OSTRÉ PŘEDMĚTY – (18 01 01 - jehly, stříkačky, střepy apod.) - jehly se odstraňují bez ručního oddělování v uzavřených plastových kontejnerech
- KONTAMINOVANÝ ODPAD (18 01 03) – kontaminované jednorázové pomůcky, zkumavky apod. se odkládají do pevnostěnného černého PVC pytle
- zkumavky se po zpracování vyhodí spolu s obsahem do pevnostěnného kontajneru k likvidaci
- TEKUTÝ odpad je dekontaminován dle předepsaných postupů výrobce
- ANATOMICKO-PATOLOGICKÝ odpad (18 01 02) - vaky se znehodnocenou krví, ukončenou expirací apod.
- SKLO – shromažďuje se samostatně v označených pevnostěnných PVC pytlích

Tekutý odpad, t. j. reakční zůstatky a popřípadě, zcela výjimečně i prošlé reagenty, pokud nenaplní klasifikaci “nebezpečných látek a přípravků”, jsou odstraňovány naředěním a vylitím do výlevek.

V případě nehody se pracovníci řídí postupem dle návodu uvedeného v identifikačním listu nebezpečného odpadu. Při práci s nebezpečným odpadem používá pracovníci OOPP, je striktně zakázáno při práci jíst, pít a kouřit.

Všichni zaměstnanci jsou 1x ročně proškoleni autorizovanou osobou v pravidlech pro nakládání s nebezpečnými látkami a přípravky klasifikovanými jako žíravé, záznam o proškolení zdravotních laborantek je uložen u vedoucí laborantky oddělení. Zaměstnanci jsou seznámeni s identifikačními listy nebezpečného odpadu. Kontrolu úklidu a dodržování jeho režimu provádí vedoucí laborantka TO+HEM.

C-11 Nezbytné operace se vzorkem, stabilita

Vzorky pro hemokoagulační vyšetření je nutno dodat do laboratoře co nejdříve po odběru, aby mohla být provedena centrifugace a vyšetření vzorku.

Vzorky pro vyšetření krevního obrazu se zpracovávají ihned po doručení.

Vzorky se po vyšetření likvidují dle Provozního řádu..

Vzorky pro předtransfuzní vyšetření se uchovávají při +4 st.C po dobu 7 dnů pro případné řešení potransfuzní reakce .

Stabilita vzorku viz Zdroje preanalytické chyby odst.d)

C-12 Základní informace k bezpečnosti při práci se vzorky

Je nutné dodržovat obecné zásady bezpečnosti práce podle ČSN 01 8003, ale i zásady práce s biologickým materiálem, který může být zdrojem přenosu některých infekcí. Zejména je třeba zachovávat pravidla osobní hygieny, používat osobní ochranné pracovní prostředky (oděv, obuv a podobně), při práci nejíst, nepít a nekouřit. Po práci a před jídlem je nutné umytí rukou teplou vodou a mýdlem a ošetření vhodným reparačním krémem. Při zasažení očí vymývat velkým množstvím vlažné vody nejméně 15 minut. Při zasažení oděvu a kůže odložit veškeré kontaminované oblečení. Okamžitě kůži omýt velkým množstvím pokud možno vlažné vody popř. mýdlem nebo jiným vhodným mycím prostředkem. Po umytí ošetřit vhodným reparačním krémem. Při náhodném požití vypláchnout ústa, dát vypít asi 1/2 litru vody a vyhledat lékařskou pomoc.

C-13 Informace k dopravě vzorků

Vzorky jsou na transfuzní a hematologické oddělení dodávány z lůžkových oddělení a ambulancí nemocnice.

Biologický materiál přinášejí sanitáři nebo SZP v kontejnerech.

Pro transport primárních vzorků platí doporučení ČHS ČLS JEP:

Laboratoř musí monitorovat a dokumentovat dle odst.5.4.6 normy ČSN EN ISO 15189:2007 :

Teplotu v dopravním boxu mezi 15-25°C(při svozu materiálu)

Doba transportu primárního vzorku nesmí trvat déle než 2 hodiny.Laboratoř dokumentuje celkovou dobu od odběru vzorku do zpracování analýzy.Doba transportu je částí této doby.

Primární vzorek musí být během transportu skladován tak,aby nedocházelo k traumatizaci vzorku(otřesy,třepání,aj.)

Vzorky jsou v uzavřených zkumavkách, které jsou vloženy do nádoby, kde je zabráněno možnosti vylití, potřísnění nebo jinému znehodnocení (kontaminace)

Všechny vzorky doručené do laboratoře jsou zpracovány ihned po příjmu.

D – Preanalytické procesy v laboratoři

D-01 Příjem žádank a vzorků

V příjmové místnosti laborantka přijímá biologický materiál spolu se správně vyplněnou žádankou. Pokud nesouhlasí údaje na odběrové nádobce a na žádance nelze materiál přijmout, dokud se nesrovnalosti nevyjasní. Zabráni se tak případně záměně vzorku.

Biologický materiál laboratoř přijímá v průběhu celého pracovního dne, a to osobně, svozem, donáškou. Statimové vzorky jsou v průběhu celé pracovní doby zpracovávány přednostně, ostatní vzorky jsou zpracovávány v pořadí, v jakém jsou přijímány do laboratoře, s ohledem na stabilitu analytu.

Všechny vzorky doručené do laboratoře jsou zpracovány ihned po příjmu.

D-02 Kritéria přijetí nebo odmítnutí vadných (kolizních) primárních vzorků

Pokud by došlo k nesprávnému odběru/např. požadavek na stanovení kalia při odběru do K2EDTA tak je zákazník upozorněn na nutnost opakování odběru před analýzou. Samozřejmě laboratoř nemůže ovlivnit předtransportní zacházení se vzorkem, ale snaží se vzájemnou komunikací předcházet možným chybám. Náš personál ochotně zodpoví dotazy ohledně vhodné odběrové soupravy a stability analytů. Tato příručka by rovněž měla sloužit ke zlepšení komunikace a minimalizaci prelaboratorních chyb.

D-03 Postupy při nesprávné identifikaci vzorku nebo žádanky

Při nesprávné identifikaci vzorku nebo žádanky nelze materiál do laboratoře přijmout, dokud se nesrovnalosti nevyjasní, předejte se tak záměně vzorku, což by mohlo mít pro pacienty neblahé důsledky. Přejímající laborantka, pokud zjistí nesrovnalost mezi vzorkem a žádankou, tak ihned kontaktuje ošetřující personál oddělení, který je odpovědný za správnost údajů na žádance. Další postup záleží na vzájemné domluvě/ zdali je možnost údaje uvést na pravou míru, nebo je nutný nový odběr vzorku, či nová žádanka.

D-04 Vyšetřování externími laboratořemi

Vyšetření, která neprovádíme v naší laboratoři (některé speciální vyšetření), můžeme předat jiné laboratoři, se kterou spolupracujeme, ve vlastní režii. Laboratoř, do které biologický materiál doručíme, si může určit lékař požadující dané vyšetření.

Spolupracující laboratoři je zaslán vzorek s průvodkou a požadavkem z našeho oddělení nebo na vyžádání přímo z oddělení.

Seznam spolupracujících laboratoř

Laboratoř klinické biochemie a hematologie	Náměstí Míru 3287, Kroměříž, 76701	Fe, Feritin, Transferin, Folát, Vitamín B 12, Homocystein, CA 125, HE4, CA 15-3, CA 19-9, CYFRA 21-1, RF, Anti-HAV total, Anti-HAV IgM.
ImaLAB Zlín-laboratoř molekulární	U Lomu 638, 760 01 Zlín	FV Leiden, Protrombin, MTHFR, GPIa, GPIIb, PAI-1, Hemochromatoza, JAK2, BCR/ABL, CYP29, VKORC1
ImaLAB Zlín-Flowcytometrická lab.	U Lomu 638, 760 01 Zlín	Flowcytometrická vyš.,
ImaLAB Zlín - Imunodiagnostická lab.	U Lomu 638, 760 01 Zlín	TPA, ACLA, ACLA IgG, ACLA IgM, a-beta2GP1

Laboratoř klinické biochemie a hematologie	Náměstí Míru 3287, Kroměříž, 76701	Fe,Feritin,Transferin,Folát,Vita mín B 12, Homocystein, CA 125,HE4,CA 15-3,CA 19-9,CYFRA 21-1,RF, Anti-HAV total, Anti-HAV IgM.
FN Olomouc-lab.molekulární genetiky	I. P. Pavlova 6, FN Olomouc 775 20	beta-talasemie
FN Olomouc Hematologická klinika-koagulační laboratoř	I. P. Pavlova 6, FN Olomouc 775 20	Trombopoetin
FN Olomouc HLA laboratoř	I. P. Pavlova 6, FN Olomouc 775 20	MAIPA,
FN Brno laboratoř flow cytometrie a celulární terapie	FN Brno, Černopolní 9,625 00 Brno	Flowcytometrická vyš.
FN Brno laboratoř onkocytogenetická	FN Brno, Černopolní 9,625 00 Brno	cytogenetika
FN Brno-centrum molekulární biologie a genové terapie-sekce onkologická při interní hematoonk.kl..	FN Brno, Černopolní 9,625 00 Brno	BCR/ABL,HES
FN Brno-centrum molekulární biologie a genové terapie- sekce lymfoproliferativních onemocnění při hematoonk.kl..	FN Brno, Černopolní 9,625 00 Brno	nemutovaný IgVH gen
OKB FN Brno -Pekařská	FN u sv.Anny v Brně, Pekařská 53,656 91 Brno	Cyklosporin,ELFO, Imunoelfo,FLC v séru a moči
TTO -HLA laboratoř-FN Brno	TTO-FN Brno, Jihlavská 20,625 00 Brno	Antileukocytární, antitrombocytární, antiгранulocytární protilátky, eluce,absorbce,vzácné antigeny.
P aR LABa.s.klinické laboratoře	Poliklinika AGEL Revoluční 2214/35 Nový Jičín 741 01	Erythropoetin,tumorové markery,ELFO, viry,serologie-paraziti, autoprotilátky základní, gastroenterologický blok
OKB	Kroměřížská nemocnice a.s.,Havlíčkova 660,76701 Kroměříž	ACP,AFP,ALP,ALB, ALT,AMM,AMS,AST BC,BP,CA,CB,CEA,CHE, CHO,CL,Fe,FR,GLU,GMD, GMT,HDL,IGA,I GE,IGG, IGM,K,KM,KR,LC,LD LDL,MG,MO,NA,OSM, P,PSA,T3,T4,TG,TSH, BCMK,HG,CRP,TR,

Laboratoř klinické biochemie a hematologie	Náměstí Míru 3287, Kroměříž, 76701	Fe, Feritin, Transferin, Folát, Vitamin B 12, Homocystein, CA 125, HE4, CA 15-3, CA 19-9, CYFRA 21-1, RF, Anti-HAV total, Anti-HAV IgM.
		ALK, GLU, KR, TRP
Oddělení mikrobiologie	Kroměřížská nemocnice a.s., Havlíčkova 660, 76701 Kroměříž	CMV, Toxoplasmosa, ASLO, LATEX, Paul-Bannel, lymfická boreliosa, zoonozy, BK -moč, krk, Prokalcitonin, ASO
Státní zdravotní ústav-referenční laboratoře pro virové hepatitidy, AIDS a syfilis	Šrobárova 48, Praha tel./fax.: 267 313 075	Referenční laboratoře
OKH FN Brno-Bohunice	Jihlavská 20, Brno tel: 532 233 361	Speciální hemokagulaci Cytochemie Morfologie

E – Vydávání výsledků a komunikace s laboratoří

E-01 Hlášení výsledků v kritických intervalech

Výsledky v kritických intervalech hlásíme ošetřujícímu lékaři telefonicky

Vyšetření	pod	nad	Jednotky	Poznámky
Hemoglobin		70	200	g/l
Leukocyty		2	30	10/9/1 Nátěr PK nad 20x10/9/1
Trombocyty		50	1000	10/9/1 Nátěr PK pod 50x10/9/1
APTT		-4	R	
APTT		-	120	s Pokud není uvedena léčba heparinem
PT dle Quicka(warf.)		-	6	INR
PT dle Quicka(bez AKT)		-5	R	
Fibrinogen		1	-	g/l
AT III.		40		%
Imunohematologický konflikt/inkompatibilita				Ihned
Aloprotilátky vzácné				Ihned po ztjištění

Po nahlášení je nutno uvést do provozního deníku záznam kdy, kým a komu byl výsledek nahlášen.

E-02 Informace o formách vydávání výsledků

Výsledky vydáváme formou výsledkových listů a dále elektronicky pomocí NIS.

E-03 Typy nálezů a laboratorních zpráv

Výsledky jsou udávány spolu se základními údaji pacienta v číselné podobě spolu s jednotkou, dále s uvedením očekávaných nebo referenčních hodnot.

E-04 Vydávání výsledků přímo pacientovi

Výsledky dodáme ošetřujícímu lékaři, který vyšetření požadoval. Po domluvě je možno výsledek v papírové podobě vydat i pacientovi.

E-05 Opakovaná a dodatečná vyšetření

Vyšetření opakujeme vždy, pokud se jedná o výsledek neočekávaný vzhledem k diagnóze a rozložení hodnot daného parametru v populaci/výrazně odchylné výsledky/, dále pokud je diskrepance mezi očekáváním klinika a výsledkem.

Dodatečná vyšetření jsou opatřena dodáním žádanky z klinického pracoviště.

E-06 Změny výsledků a nálezů

Výsledky před odesláním z laboratoře jsou důsledně kontrolovány, aby se předešlo vydání nesprávného výsledku.

Správně přijatých vzorků, které byly standardně vyšetřeny dle nastavených analytických postupů, ale výsledky nejsou správné.

Jakékoliv změny výsledků a nálezů jsou prováděny vždy tak, že původní záznam zůstává čitelný a je jednoznačně identifikován čas změny a pracovník, který změnu provedl.

Všechny změny a opravy identifikace pacienta i výsledků, interpretací, nálezů a komentářů jsou prováděny v rámci softwarových možností v NIS, kde je také zaznamenávána průběžně identifikace pracovníků, kteří úpravy prováděli. Záznamy o změnách a opravách jsou vedeny nejen v NIS, ale i v denících neshod. Pracovník, který zjistí příslušný nedostatek, uvědomí nadřízeného pracovníka laboratoře nebo další odpovědnou osobu. Změny a opravy provádí pracovníci laboratoře dle závažnosti neshody a nastavených pravidel. O dané skutečnosti je informován ošetřující lékař ev. ošetřující zdravotnický personál.

Výsledky vydány, zaslány do NIS, po expedici zjištěna záměna vzorků na odesílajícím pracovišti

Odesílající oddělení potvrzuje záměnu a požaduje k výsledkům opravit správnou identifikaci pacienta (jméno, číslo pojištěnce) za předpokladu, že výsledky nejsou ještě v archivu NIS.

ZL, který situaci řeší vyžádá písemné dobrozdání o záměně pacienta na oddělení s podpisem lékaře.

Po obdržení dobrozdání provede ZL opravu identifikace pacienta a do komentáře napíše „Záměna pacienta na oddělení, výsledek je správný“.

Pro elektronickou žádanku:

Po obdržení dobrozdání opraví ZL nový výsledkový list v NIS se správnou identifikací, do komentáře napíše „záměna pacienta na oddělení, tento výsledek je správný“, zprávu vydá a zašle do NIS. O opravě provede zápis do Deníku neshod.

Výsledky nevydány, před expedicí zjištěna záměna vzorků na odesílajícím pracovišti

Potencionální záměnu zjistí ZL při hodnocení výsledků. ZL výsledek z LIS nevydává a po telefonické domluvě vyžádá nový odběr. O situaci je proveden záznam. Vydá až výsledek z nového odběru.

Výsledky vydány, zaslány do NIS, po expedici zjištěna chyba laboratoře

Po zjištění nesprávného výsledku ZL volá na odesílající oddělení a vyžádá si chybný tištěný výsledek zpět nebo, pokud ještě nebyl vydán, vyhledá jej ve schránce pro tištěné výsledky. Laborant provede nové vyšetření vzorku pod novým číslem a zašle do NIS správný výsledek a do komentáře napíše „Chyba vznikla v laboratoři, tento výsledek je správný“. Starý výsledek zůstává v NIS s komentářem: Chybný výsledek.

Situace je řešena jako neshoda dle SM 04 Řízení neshod a zápis do F 06 Záznam o vnitřní neshodě

E-07 Intervaly od dodání vzorku k vydání výsledku

U statimových vzorků jsou výsledky k dispozici do hodiny od dodání vzorku do laboratoře (speciální vyšetření požadované jako statimové může být k dispozici za dobu delší, z důvodu delší doby analýzy). U rutinních vzorků je výsledek k dispozici u základní biochemie tentýž pracovní den,

Výsledky v písemné formě jsou distribuovány tentýž pracovní den v budově polikliniky /v místě laboratoře/ ostatní výsledky jsou distribuovány následující pracovní den svozovou službou a donáškou do ordinací lékařů, event. příslušných schránek lékařů.

V případě technické závady přístrojového zařízení je problém okamžitě řešen s příslušným servisním centrem, vzorky jsou uloženy do vyřešení problému v ledničce event. mrazicím boxu a v nejkratší možné době po vyřešení problému jsou vzorky zanalyzovány.

Výsledky vzorků odeslaných do speciálních laboratoří jsou vydány pacientům při jejich další kontrole v hematol. ambulanci nebo lékařům na lůžková oddělení po jejich kontrole a archivaci v naší dokumentaci.

E-08 Konzultační činnost laboratoře

Je zajištěna lékaři oddělení:

prim. MUDr. Zdenka Hřebacková	573 322 366	e-mail : zdena.hrebackova @nem-km.cz
MUDr. Yvonna Směliková	573 322 279	
MUDr .Eva Zdráhalavá	573 322 375	

V pohotovostních službách poskytuje konzultace zdravotní laborant s odbornou způsobilostí podle stupně svých znalostí. V případě potřeby sloužící laborant kontaktuje vedoucího pracoviště nebo předá kontakt na vedoucího pracoviště lékaři oddělení, který konzultaci potřebuje.

E-09 Samoplátci, ceník vyšetření

Na vlastní náklady je možno pro klienty vyšetřit:

Vyšetření krevní skupiny ABO Rh(D)	300,-
Vyšetření krevního obrazu (bez diferenciálu)	120,-
Vyšetření HIV (Ag/Ab)	240,-
Vyšetření HCV (Ag/Ab)	350,-
Vyšetření HbsAg	260,-
Vyšetření syfilis (TA)	200,-

E-10 Způsob řešení stížností

Vzájemnou komunikací se snažíme předcházet konfliktním situacím a snažíme se minimalizovat nedostatky a neshody ve své práci. Vyřizování stížností je věcí primáře oddělení nebo vedoucího laboratoře. Drobné připomínky okamžitě řeší kterýkoliv pracovník laboratoře a následně o tom informuje svého nadřízeného.

Přijetí stížnosti

Drobnou připomínku k práci řeší okamžitě pracovník, který připomínku přijal, je-li to v jeho kompetenci. V jiném případě předává stížnost vedení laboratoře. Pokud jde o zjevně neoprávněnou stížnost, pracovník předává stížnost k řešení vedení laboratoře.

Vyřízení ústní stížnosti

Jde-li o drobnou připomínku k práci laboratoře, kterou lze vyřešit okamžitě, učiní se tak bez provedení záznamu. Závažnější stížnost, kterou lze vyřešit ihned, vyřeší pracovník, který stížnost přijal, případně ohlásí stížnost vedení laboratoře, které stížnost a její řešení zaznamená do Knihy stížností.

Není-li možné vyřešit stížnost okamžitě, sdělí se návrh řešení a způsob odpovědi stěžovateli.

Vyřízení písemné stížnosti

Písemnou stížnost řeší vždy vedení laboratoře. Stížnost se zaznamená do Knihy stížností. Je-li možné stížnost ihned vyřídit, učiní se tak písemně.

Není-li možné vyřešit stížnost okamžitě, navrhne se postup řešení. Stěžujícímu je písemně odesláno oznámení o registraci stížnosti se stručným vyjádřením o dalším postupu vyřizování stížnosti.

E-11 Vydávání potřeb laboratoří

Laboratoř dodává lůžkovým oddělením žádanky pro zaslání materiálu mimo Kroměříž, případně i zkumavky k vyšetření (např. MAIPA).

F – Abecední seznam laboratorních vyšetření

F-01 Laboratorní vyšetření poskytovaná laboratoří

F-1 Abecední seznam základních vyšetření

Analýza krevního obrazu a diferenciální rozpočet leukocytů

Aktivovaná parciální tromboplastinový čas

Antitrombin

Anti-HCV Ag/Ab

Anti-HIV 1,2 Ag/Ab

Anti-X a. jednotky

D-dimery

F.VIII.c

Fibrinogen

HBsAg

Krevní skupina ABO Rh(D)

Le-fonómén

Osmotická rezistence erytrocytů

Předtransfuzní vyšetření

Přímý antiglobulinový test

Screening aloprotilátek

Retikulocyty

Sternální punkce

Typizace aloprotilátek

Trombocyty mikroskopicky

Trombinový čas

F-02 Seznam vyšetření podle způsobu zpracování

F-02.A Analýza krevního obrazu a diferenciální rozpočet hematologickým analyzátozem

A/ Parametry měřené:

Počet erytrocytů (RBC)

Druh veličiny: početní koncentrace

Jednotka lokální: počet erytrocytů $\times 10^{12}/l$

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: plastu s EDTA

Odebírané množství: množství přesně po rysku dané odběrové soupravy

Pokyny k odběru: žilní nebo kapilární krev odebraná do, před analýzou nutno vytemperovat na laboratorní teplotu a dobře promístit

Stabilita: 5 hod. při teplotě 15-25°C

Dostupnost pro rutinní vyšetření: denně po dobu 24 hod.

Statim: do 1 hodiny od doručení do laboratoře

Referenční meze:

muži 4,0-5,8 $\times 10^{12}/l$

ženy 3,8-5,2 $\times 10^{12}/l$

0 - 3 den	4,0 - 6,60	X10/12/l
1 týden	3,90 - 6,30	X10/12/l
2 týden	3,6 - 6,2	X10/12/l
1 měsíc	3,00 - 5,00	X10/12/l
2 měsíce	2,70 - 4,90	X10/12/l
3-6 měsíců	3,10 - 4,50	X10/12/l
0,5 - 2 roky	3,7 - 5,3	X10/12/l
2 - 6 let	3,9 - 5,3	X10/12/l
6 - 12 let	4,0 - 5,2	X10/12/l
muži: 12 - 15 let	4,50 - 5,30	X10/12/l
ženy: 12 - 15 let	4,10 - 5,10	X10/12/l
muži: 15 a více let	4,30 - 5,70	X10/12/l
ženy: 15 a více let	3,80 - 4,90	X10/12/l

Hematokrit (Hct)

Druh veličiny: objemový podíl

Jednotka lokální: ratio

Odebíraný materiál: žilní nebo kapilární krev

Odběr do: plastu s EDTA

Odebírané množství: odběr po rýsku daného odběrového systému

Stabilita: 5 hod. při 15-25°C

Pokyny k odběru: žilní nebo kapilární krev, promísit

Dostupnost pro rutinní vyšetření: denně po dobu 24 hod.

Statim: do 1 hodiny od doručení do laboratoře

Referenční meze:

0 - 3 den	0,45 - 0,67	L / L
1 týden	0,42 - 0,66	L / L
2 týdny	0,39 - 0,63	L / L
1 měsíc	0,31 - 0,55	L / L
2 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
muži: 12 - 15 let	0,37 - 0,49	L / L
ženy: 12 - 15 let	0,36 - 0,46	L / L
Dospělí - ženy	0,35 - 0,47	L / L
Dospělí - muži	0,40 - 0,50	L / L

Hemoglobin (HGB)

Druh veličiny: hmotnostní koncentrace

Jednotka lokální: g/l

Odebíraný materiál: žilní nebo kapilární krev

Odběr do: plastu s EDTA

Odebírané množství: odběr po rysku daného odběrového systému. Hemolýza vzorku na stanovení hemoglobinu nemá vliv

Stabilita: 5 hod. při 15-25°C

Dostupnost pro rutinní vyšetření: denně po dobu 24 hod.

Statim do 1 hodiny od doručení do laboratoře

Referenční meze: Dospělí

muži 135-175 g/l

ženy 120-160 g/l

Děti so hledem na věk : v g/l

Novorozenec 0 - 3 den	145 – 225
1 týden	135 - 215
2 týdny	125 – 205
1 měsíc	100 – 180
2 měsíce	90 - 140
3 měsíce – 6 měsíců	95 -135
0,5 – 2 roky	105 - 135
2 – 6 let	115 - 135
6 – 12 let	115 - 155
Muži 15 let - více	130 - 160
Ženy 12 let a více	120 - 160

Leukocyty (WBC)

Druh veličiny: početní koncentrace

Jednotka lokální: počet leukocytů x10⁹/l

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: plastu s EDTA

Odebírané množství: přesně po rysku daného odběrového systému

Pokyny k odběru: před vyšetřením nutno dobře promísit

Stabilita: 5 hod. při 15-25°C

Dostupnost pro rutinní vyšetření: denně po dobu 24 hod.

Statim: do 1 hodiny od doručení do laboratoře

Referenční meze:

0 - 1 den	8,00 – 38,00	X10 ⁹ /l
2 dny - 1 rok	5,00 – 15,00	X10 ⁹ /l
1 - 5 let	4,00 – 13,00	X10 ⁹ /l
5 - 12 let	4,00 – 12,00	X10 ⁹ /l
12 a více let	3,90 – 9,40	X10 ⁹ /l

Trombocyty (PLT)

Druh veličiny: početní koncentrace

Jednotka lokální: počet trombocytů x10⁹/l

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: plastu s EDTA

Odebírané množství: přesně po rysku daného odběrového systému k zachování správného poměru mezi krví a protisrážlivým prostředkem, po odběru jemně, ale důkladně promíchat, aby nedošlo ke vzniku sraženin

Pokyny k odběru: před analýzou nutno dobře promísit, při skladování v chladu může docházet k agregaci trombocytů

Dostupnost pro rutinní vyšetření: denně po dobu 24 hod.

Stabilita: 5 hod. při 15-25°C, při skladování v chladu může docházet k agregaci

Statim: do 1 hodiny od doručení do laboratoře

Referenční meze:

muži : 150 - 400 .10⁹ /l

ženy : 150 – 400 .10/9/l

děti do 18 let : 130 – 450 x10/9/l

B/ Parametry dpočítané:

Jsou součástí vyšetření krevního obrazu a pro jejich hodnocení platí stejné podmínky pro odběr a zpracování jako pro měřené hodnoty

Střední objem erytrocytů (MCV)

Jednotka lokální: fl

Stabilita: 5 hod. při 20-25°C

Referenční meze: 82-98 fl

Erytrocyty-šíře distribuce erytrocytů (RDW)

Druh veličiny: relativní směrodatná odchylka objemu

Jednotka lokální: %

Stabilita: 5 hod. při 20-25°C

Referenční meze: 10 -15,2%

Střední/průměrná/ hmotnost Hb v erytrocytu (MCH) - Hb/počet erytrocytů

Druh veličiny: entitní hmotnost

Jednotka lokální: pg/ery

Stabilita: 5 hod. při 20-25°C

Referenční meze: 28 – 34 pg

Střední /průměrná/ koncentrace hemoglobinu v erytrocytech (MCHC)

Druh veličiny: hmotnostní koncentrace

Jednotka lokální: g Hb/l ery

Stabilita: 5 hod. při 20-25°C

Referenční meze: 320 – 360 g /l

Střední objem destičky (MPV)

Duh veličiny: objem

Jednotka lokální: fl

Referenční meze: 7,8 - 11 fl

Šíře distribuce destiček (PDW)

Referenční meze: 12 – 18%

Destičkový hematokrit (PCT)

Referenční meze: 0,13 – 0,35%

Diferenciální rozpočet – numerický počet z analyzátoru:

Neutrofilly : 45-70 %

Lymfocyty : 20 – 45 %

Monocyty : 2 – 12 %

Eosinofily : 0 – 5 %

Basofily : 0 – 2 %

Normální hodnoty krevního obrazu s ohledem na věk jsou vloženy v NIS a jsou i součástí tištěné výsledkové listiny.

Referenční hodnoty jsou stanoveny odbornou společností (ČHS ČSL JEP)

F-02.B Morfologická vyšetření

Diferenciální rozpočet leukocytů manuálně

V případě:

- patologického nálezu v numerickém krevním obraze
- hláškách v analyzátoru
- u pacientů v hematologické ambulanci
- na vyžádání lékaře

se provádí manuální nátěr ze vzorku periferní krve na sklo +klasické barvení May-Grunwal+Giemsa Romanowski

Požadavky na odběr : viz odběr vzorku na krevní obraz

hodnotí se periferní nátěr pod mikroskopem.Diferencuje se 100 leukocytů a hodnotí se morfologie buněk všech řad.

Stabilita v krvi : 2 hodiny

Normální hodnoty:

Hodnocení pro dospělé :

Neutrofilly : 0,47 – 0,70

Lymfocyty : 0,20 – 0,45

Tyče : 0 – 0,04

Monocyty : 0,02 – 0,10

Metamyelocyty : 0

Eosinofily : 0 – 0,05

Myelocyty : 0

Basofily : 0 – 0,01

Promyelocyty : 0

Myeloblasty: 0

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

- 1) Neutrofilie může být u bakteriálních infekcí, myeloidních leukémií, u zánětlivých či systémových onemocnění, účinkem kortikoterapie, při maligních nádorech, traumatu, akutním infarktu myokardu.
- 2) neutropenie
- 3) Lymfocytóza bývá u virových onemocnění, infekční mononukleózy, chronických infekcí, tuberkulózy, infekční hepatitidy, lymfatických leukémií.
- 4) Lymfopenie vzniká vlivem ionizačního záření, působením toxických látek, po podání antilymfocytárního séra.
- 5) Monocytóza bývá u bakteriální endokarditidy, ulcerózní kolitidy, u tuberkulózy, brucelózy, v průběhu akutních infekčních chorob v „obraně fázi“, u lymfoproliferativních onemocnění, hemolytických anémií, chronických neutropenií, při myelodysplastickém syndromu, po operačním odstranění sleziny, monocytární leukémie.
- 6) Eosinofilie bývá u alergických reakcí, parazitárních onemocnění, systémových onemocnění, eozinofilní

leukémie, u hypereosinofilního syndromu.

- 7) Bazofilie se vyskytuje zřídka a může být spolu s eozinofilií. Bývá např. u myxedému, alergických stavů, ulcerózní kolitidy, u maligních lymfomů, chronické myeloidní leukémie a dalších myeloproliferativních onemocnění.

Schistocyty

Vyšetření na přítomnost na části erytrocytů, které mohou vznikat při mikroangopatických hemolytických anémiích, TTP, urémiích, popálenin, hemolytických anémiích z fyzikálních příčin (umělé srdeční chlopně), DIC.

Hodnotí se v obraveném nátěru periferní krve počet schistocytů na 1000 erytrocytů

Normální hodnota : 0 – 4 / 1000 Ery

Schistocyty se mohou nacházet v nátěrech periferní krve u mikroangiopatických hemolytických anémiích, TTP, urémiích, popálenin, u hemolytických anémiích z fyzikálních příčin (umělé chlopně srdeční), u diseminované intravaskulární koagulopatie (DIC)

Retikulocyty (RET)

Vyšetření přítomnosti mladých erytrocytů s retikulofilamentózní substancí

Jednotka : pro relativní počet - promile, pro absolutní počet vztážený na počet erytrocytů – x10⁹/l

Odebíraný materiál : krev

Odběr do : plast s protisrážlivým činidlem (EDTA)

Odebírané množství : 2,5 ml

Pokyny k odběru : je potřeba nesražená krev, vzorek po odběru promíchat

Čas od získání ke zpracování : vzorek je po doručení do laboratoře zpracován - kapka vzorku se nanese na podložní sklíčka potřená brilant-kresylovou modří, nechá se inkubovat 45 min., poté se zhotoví nátěr na sklo a mikroskopicky se hodnotí počet retikulocytů na 1000 erytrocytů

Stabilita : 24 hod. při 20-25°C

Dostupnost pro rutinní vyšetření : denně, není statimové vyšetření. Zhotovený nátěr je možno odečítat do 24 hod.

Normální hodnoty :

relativní počet : 0,005 – 0,025

Absolutní počet : 21-100 x 10⁹/l

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

Le fenomén

Vyšetření na přítomnost tzv. Le buněk u autoimunního onemocnění typu systémový lupus erythematoses.

Odebíraný materiál : krev

Odběr do : plastu s protisrážlivou úpravou (EDTA)

Odebírané množství : 2,5 ml

Zpracování : vzorek se po doručení do laboratoře centrifuguje ve Winthrových hematokritových trubičkách 10 min. Při 2000 ot./min, plasma se odsaje a do pipety se netáhne vrstva nad erytrocyty. Tato se natře na podložní sklíčko a obarví se dle May-Grunwald-Giemsa Romanovski.

Dostupnost pro rutinní vyšetření : v pracovní dny, ne statim. Zhotovený nátěr je možno odečítat do 24 hod.

Výsledek : pozitivní nebo negativní

Sternální punkce

Nátěry ze punkce kostní dřeni se obarví dle May-Grunwald+Giemsa-Romanovski a hodnotí se mikroskopicky.

Direfenciaci a hodnocení provádí lékař. Uvedené normální hodnoty jsou pro dospělé. Sternální punkce u dětí s zde neprovádějí. V případě patologie z periferního nátěru u dětí jsou děti odeslány na klinická hematologická pracoviště.

Normální hodnoty myelogramu :

Myeloblast : 0,1 – 3,5%

Promyelocyt : 0,1 – 5 %

Myelocyt : 5 – 23%

Metamyelocyty : 10 – 30 %

Tyče : 10 – 30%

Segment neutrofilní : 7,0 -25 % eosinofilní : 0,2 – 3,0 % basofilní : 0 – 0,5%

Proerythroblast : 0,5 -5,0 %

Normoblast basofilní : 1,0 – 3,0% polychromní : 2,0 – 20,0% oxyfilní : 2,0 – 10,0%

Megaloblasty basofilní,polychromní,oxyfilní : 0 %

Lymfocyty : 5,0 -20,0 %

Monocyty : 0 – 2,0 %

Plasmocyty : 0 – 3,5 %

Megakaryocyty : přítomny

Makrofágy : 0 – 2,0%

Nediferencované blasty : 0%

Morfologické změny v hemopoetických řadách, přítomnost nehemopoetických buněk.

Závěr : Pracovní diagnóza,doporučení

Osmotická rezistence erytrocytů

Vyšetření osmotické odolnosti erytrocytů v hypotonických roztocích, používá při diferenciální diagnostice hemolytických anémií

Odebíraný materiál : krev

Odběr do : plastu s protisrážlivou úpravou

Odebírané množství : 2,5 ml

Zpracování : různá ředění hypotonických roztoků,odečet hemolyzy

Dostupnost pro rutinní vyšetření : vyšetřuje se ve čtvrtek po předchozí domluvě

Není statimové vyšetření

Výsledek : vydává se stupeň maximální a minimální hemolyzy

Normální hodnoty : max.:0,30-0,32 min.:0,40-0,44%NaCl

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

F-02.C Hemokoagulační vyšetření

Provádí se z plazmy chudé na trombocyty (PLT < 20x10⁹/l]za dodržení požadavků na preanalytickou fázi.

aPTT- Aktivovaný parciální tromboplastinový čas

Druh veličiny: čas a ratio (R)

Jednotka lokální: s,R

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: skla nebo plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1+9

Odebírané množství: po vyznačenou rysku v odběrovém systému

Pokyny k odběru: je velmi důležité zachovat poměr mezi krví a protisrážlivým prostředkem. K získání plasmy chudé na trombocyty nutno centrifugovat 15min při 2500g.

Čas od získání do zpracování: do 2 hodin po odběru

Stabilita :v plasmě bez heparinu při 15 – 25 °C: 4 hodiny

Vzorek s heparinem se musí centrifugovat do 1 hod.po odběru.Pokud nelze dohédnat,zda je vzorek heparinizován,postupuje se,jako by byl heparinizován

Dostupnost pro rutinní vyšetření: 24 hod. denně

Odezva rutinní: v den doručení do laboratoře

Odezva statimová: do 1 hodiny od doručení do laboratoře

Referenční meze: 24 – 35 s, Ratio : 0,8-1,2 R

Indikace aklinická interpretace :

Aktivovaný parciální tromboplastinový test je základní screeningový koagulační test používaný k detekci vrozených či získaných nedostatků faktorů vnitřního koagulačního systému (F VIII, IX, XI, XII, PK a HMWK, ale i II,V a X). Test není citlivý na kvantitativní nebo kvalitativní abnormality trombocytů a deficit F VII a F 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 nefraciovaným heparinem. Terapeutický rozsah: R = 2,0 – 5,0.

Antitrombin (AT)

Druh veličiny: procenta odečtená z kalibrační křivky

Jednotka lokální: procenta

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: skla nebo plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1+9

Odebírané množství: po vyznačenou rysku v odběrovém systému

Pokyny k odběru: je velmi důležité zachovat poměr mezi krví a protisrážlivým prostředkem. K získání plasmy chudé na trombocyty nutno centrifugovat 15min při 2500g.

Čas od získání do zpracování: do 2 hodin po odběru

Stabilita v plasmě při 15- 25 °C : 4 hodiny

Dostupnost pro rutinní vyšetření: 24 hod.denně

Odezva rutinní: v den doručení do laboratoře

Odezva statimová: do 1 hodiny od doručení do laboratoře

Referenční meze : 80 – 120 %

Indikace a interpretace:

Vyšetření funkční aktivity AT je rutinní screeningový test používaný k detekci vrozených či získaných nedostatků AT. Test lze využít i jako předoperační screeningový test a doporučuje se rovněž před zahájením léčby spojené s možností poklesu AT (kontraceptiva, heparin).

AT je nejdůležitější přirozený inhibitor nejen trombinu, ale i F Xa a ostatních serinových proteáz. Vytváří s nimi stechiometrické ireverzibilní komplexy. Tvorba těchto komplexů je mnohonásobně urychlována v přítomnosti heparinu nebo heparinu podobných látek. Snížení AT představuje zvýšené riziko TEN.

Nedostatek AT může být: vrozený nebo získaný při

- zvýšené konzumci (DIC, TEN)
- zvýšených ztrátách (nefrotický sy.)
- jaterním onemocnění

- jiné (léčba heparinem, orální kontraceptiva)

Anti-Xa jednotky(AXA)

Jednotka lokální: jednotky

Odebíraný materiál: krev za 4 hod. Po aplikaci LMWH

Odběr do: plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1+9

Odebírané množství: po vyznačenou rysku v odběrovém systému

Pokyny k odběru: je velmi důležité zachovat poměr mezi krví a protisrážlivým prostředkem. K získání plasmy chudé na trombocyty nutno centrifugovat 15min při 2500g.

Čas od získání do zpracování: do 2 hodin po odběru

Stabilita v plasmě při 15-25°C : 4 hodiny

Dostupnost pro rutinní vyšetření: vyšetření se provádí 1xtýdně v úterý

Odezva rutinní: v den doručení do laboratoře

Odezva statimová: do 1 hodiny od doručení do laboratoře

Referenční meze : profylaktická hladina : 0,2 – 0,4 IU/l
terapeutická hladina : 0,5 – 1,0 IU/l (Fraxiparin,Clexan)

Indikace a klinická interpretace:

Test je používán k monitorování terapie LMWH, měří se inhibiční účinek komplexu heparin-AT III na FXa:

- profylaktická hladina (0,2 - 0,4 IU/ml)
- terapeutická hladina (0,5 – 1 IU/ml)

Test, vzhledem k použitému kalibrátoru, není určen k monitoraci léčby nefrakcionovaným heparinem.

Poznámka: Odběr je v případě subkutánního podání doporučeno provádět 3-4 hodiny po aplikaci, kdy je dosaženo nejvyšší aktivity anti-Xa, v případě intravenózní kontinuální infúze kdykoliv v jejím průběhu.

D-Dimery chromogenně(DD)

Druh veličiny: mikrogramy na litr

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: skla nebo plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1+9

Odebírané množství: po vyznačenou rysku v odběrovém systému

Pokyny k odběru: je velmi důležité zachovat poměr mezi krví a protisrážlivým prostředkem. K získání plasmy chudé na trombocyty nutno centrifugovat 15min při 2500g.

Čas od získání do zpracování: do 1hodiny

Stabilita v plasmě při 15-25°C: 4hodiny

Dostupnost pro rutinní vyšetření: 24 hod.denně

Odezva rutinní: v den doručení do laboratoře

Odezva statimová: do 1 hodiny od doručení do laboratoře

Referenční meze : do 250 ug/l

Indikace a klinická interpretace

Hladina D-dimerů (degradačních produktů fibrinu) se zvyšuje u stavů s aktivací koagulace, protože je produkován trombin, vzniká fibrin a probíhá fibrinolýza. Pozitivita D-dimerů je tedy důkazem aktivace koagulace (generace trombinu) a důkazem následné aktivace fibrinolýzy (generace plazminu). Ke zvýšení hladiny dochází při DIC, trombózách a emboliích. Snížení hladiny D-dimerů v průběhu antikoagulační terapie heparinem při TEN umožňuje monitorovat vývoj a prognózu trombózy. Snížení odráží kvalitu endogenní trombolýzy. Ke zvýšení D-dimerů dochází po operacích, úrazech, u nádorových onemocnění, při zánětech a onemocnění jater. Pozitivita může být ale přítomna také fyziologicky v těhotenství, při menstruaci a po nadměrné fyzické námaze. Pro klinickou interpretaci má tedy největší význam negativní výsledek (negativní prediktivní hodnota).V případě pozitivních nálezů je přínosné monitorování změn hladiny D-dimerů.

Poznámka: Zakalení plazmy může ovlivňovat stanovení D-Di ve smyslu snížení. Přítomnost revmatoidního faktoru (>50 IU/ml) může ovlivňovat stanovení ve smyslu zvýšení.

Fibrinogen dle Clausse(FBG)

Druh veličiny: g/l

Jednotka lokální: g/l

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1+9

Odebírané množství: po vyznačenou rysku v odběrovém systému

Pokyny k odběru: je velmi důležité zachovat poměr mezi krví a protisrážlivým prostředkem. K získání plasmy chudé na trombocyty nutno centrifugovat 15min při 2500g.

Čas od získání do zpracování: do 2hodin

Stabilita v plasmě při 15-25°C: 4 hodiny

Dostupnost pro rutinní vyšetření: 24 hod.denně

Odezva rutinní: v den doručení do laboratoře

Odezva statimová: do 1 hodiny od doručení do laboratoře

Referenční meze : 2 – 4,2 g/l

Indikace a klinická interpretace:

Stanovení aktivity fibrinogenu patří k základnímu koagulačnímu vyšetření. Fibrinogen je koagulační faktor s nejvyšší koncentrací v plasmě. Je štěpen trombinem na 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 afibrinogémii, dysfibrinogémii, těžkých poruchách jaterního parenchymu, DIC, trombolytické léčbě. Zvýšení hladiny fibrinogenu představuje významný rizikový faktor vzniku trombózy, častěji arteriální.

F.VIII.c koagulační metodou

Druh veličiny: procenta odečtená z kalibrační křivky

Jednotka lokální: procenta

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1+9

Odebírané množství: po vyznačenou rysku v odběrovém systému

Pokyny k odběru: je velmi důležité zachovat poměr mezi krví a protisrážlivým prostředkem. K získání plasmy chudé na trombocyty nutno centrifugovat 15min při 2500g.

Čas od získání do zpracování: do 2hodin

Stabilita v plasmě při 15-25°C: 4 hodiny

Při zamražení při -20 st.C: 1 měsíc

Dostupnost pro rutinní vyšetření: v pracovní dny, vyšetřuje se po nastřádání počtu vzorků

Referenční meze : 50 – 150%

Indikace a klinická interpretace:

Faktor VIII je přítomý v plasmě navázaný na von Willebrandův faktor. V koagulační kaskádě působí faktor VIIIA v komplexu s faktorem IXa, PL a Ca²⁺ zvaném tenáza. Působí zde jako kofaktor aktivace FX.

Vrozené defekty:

➤ hemofilie A:

- těžká hemofilie < 1 %
- střední hemofilie 1 - 5 %
- lehká hemofilie 5 - 40 %

- Von Willebrandova choroba - sekundární snížení FVIII při deficitu vWF jako jeho nosiče v plasmě/při poruše vazby vWF na FVIII

Získané defekty:

- specifický inhibitor F VIII - alogenní u těžké hemofilie A po léčbě koncentráty FVIII
- autologní – vzniklý spontánně u pacientů bez hemofilie A
- jaterní onemocnění
- zvýšená spotřeba (DIC)

Zvýšení FVIII (nad 150 %): rizikový faktor trombózy

Poznámka: V přítomnosti silného inhibitoru typu LA může být vyšetření ovlivněno (ve smyslu snížení).

Protrombinový čas dle Quicka(PT)

Druh veličiny: čas v sec.,ratio,INR

Jednotka lokální: s,R,INR

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1+9

Odebírané množství: po vyznačenou rysku v odběrovém systému

Pokyny k odběru: je velmi důležité zachovat poměr mezi krví a protisrážlivým prostředkem. K získání plasmy chudé na trombocyty nutno centrifugovat 15min při 2500g.

Čas od získání do zpracování: do 2 hodin

Stabilita v plasmě při 15-25°C: 4 hodiny

Teplota nesmí klesnout pod 15°C-při ochlazeníse aktivuje faktor VII. a dochází ke zkrácení času PT

Dostupnost pro rutinní vyšetření: 24 hod.denně

Odezva rutinní: v den doručení do laboratoře

Odezva statimová: do 1 hodiny od doručení do laboratoře

Referenční meze: 0,8 – 1,2 R u newarfarinovaných pacientů

U warfarinovaných hodnota INR závisí na doporučeném terapeutickém rozmezí

Vyjadřování v % se v současné době nedoporučuje.

Indikace a klinická interpretace :

Protrombinový test dle Quicka je základní screeningový koagulační test používaný k detekci vrozených či získaných nedostatků faktorů vnějšího koagulačního systému (FF II,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 terapie při níž dochází ke snížení hladiny vitamin K dependentních faktorů (II,VII,IX,X). Výsledky se vyjadřují v INR. Terapeutický rozsah: INR = 2,0 – 3,0 (pozn.: terapeutický rozsah INR může být posunut oběma směry dle klinického stavu pacienta).

Trombinový čas(TT)

Druh veličiny: čas

Jednotka lokální: s

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1+9

Odebírané množství: po vyznačenou rysku v odběrovém systému

Pokyny k odběru: je velmi důležité zachovat poměr mezi krví a protisrážlivým prostředkem. K získání plasmy chudé na trombocyty nutno centrifugovat 15min při 2500g.

Čas od získání do zpracování: do 2 hodin

Stabilita v plasmě při 15-25°C: 4hodiny

Dostupnost pro rutinní vyšetření: 24 hod.denně

Odezva rutinní: v den doručení do laboratoře

Odezva statimová: do 1 hodiny od doručení do laboratoře

Referenční meze: 14 – 22 sec.

Indikace a klinická inrepretace

Trombinový test je rychlý a jednoduchý test zachycující poslední fázi koagulační kaskády – přeměnu fibrinogenu na fibrin. Je indikován zejména při podezření na dysfibrinogenémie (vrozené i získané – zejména např. při hepatopatiích). Působením trombinu na molekulu fibrinogenu se odštěpují z jeho řetězců 2 fibrinopeptidy A a 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 test není ovlivněn nedostatkem F XIII a všech koagulačních faktorů, které jsou v koagulační kaskádě před trombinem.

Příčiny prodloužení trombinového testu:

- a) abnormality fibrinogenu
 1. kvalitativní: dysfibrinogenémie,
 2. kvantitativní: vrozené hypo- nebo afibrinogenémie
 3. získané hypofibrinogenémie (DIC, fibrinolýza, choroby jater)
- b) přítomnost inhibitorů s antitrombinovým účinkem
 1. heparin
 2. FDP (také antipolymerizační účinek)
 3. jiné vzácně se vyskytující inhibitory (např. imunoglobuliny u myelomu a revmatoidní artritidy)
- c) fyziologicky u novorozence

Protein C(PC)-funkční inhibiční aktivita(chromogenní metoda)

Druh veličiny: procenta odečtená z kalibrační křivky

Jednotka lokální: procenta

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1+9

Odebírané množství: po vyznačenou rysku v odběrovém systému

Pokyny k odběru: je velmi důležité zachovat poměr mezi krví a protisrážlivým prostředkem. K získání plasmy chudé na trombocyty nutno centrifugovat 15min při 2500g.

Čas od získání do zpracování: do 2hodin

Stabilita v plasmě při 15-25°C: 4 hodiny

Při zamražení při -20 st.C: 1měsíc

Dostupnost pro rutinní vyšetření: v pracovní dny, vyšetřuje se po nastřádání počtu vzorků

Referenční meze :

0 – 1 den	25 - 45	%
1- 28 dní	30 - 55	%
1 měsíc – 1 rok	30 - 112	%
1 – 6 let	65 - 125	%
6 – 11 let	70 - 125	%
11 – 16 let	65 -120	%
16 – 18 let	70 - 130	%
dospělí ♂ i ♀	70 - 130	%

Indikace a klinická interpretace:

Protein C je vitamin K dependentní protein, syntetizovaný v játrech a přítomný v plasmě v neaktivní formě jako proenzym. Jeho aktivace in vivo vyžaduje přítomnost trombinu, kalcia a fosfolipidů a je potencována endoteliálním faktorem - trombomodulinem. Aktivovaný protein C inaktivuje F Va a VIIIa v přítomnosti kofaktoru proteinu S a FV. Nedostatek proteinu C způsobuje snížení antikoagulačního potenciálu krve a tím zvýšené riziko vzniku TEN.

Nedostatek PC může být vrozený nebo získaný

- a) jaterní onemocnění
- b) nedostatek vit. K
- c) orální antikoagulační léčba
- d) zvýšená spotřeba (DIC, TEN)
- e) zánětlivá onemocnění

Protein S (PS)-funkční inhibiční aktivita(koagulační vyšetření volné proteinu S v plazmě)

Druh veličiny: procenta odečtená z kalibrační křivky

Jednotka lokální: procenta

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: plastu s protisrážlivou úpravou citrát sodný 1+9

Odebírané množství: po vyznačenou rysku v odběrovém systému

Pokyny k odběru: je velmi důležité zachovat poměr mezi krví a protisrážlivým prostředkem. K získání plasmy chudé na trombocyty nutno centrifugovat 15min při 2500g.

Čas od získání do zpracování: do 2hodin

Stabilita v plasmě při 15-25°C: 4 hodiny

Při zamražení při -20 st.C: 1měsíc

Dostupnost pro rutinní vyšetření: v pracovní dny,vyšetřuje se po nastřádání počtu vzorků

Referenční meze :

0 – 1 den	25 – 50	%
1- 28 dní	35 – 65	%
1 měsíc – 1 rok	55 – 120	%
1 – 6 let	55 – 120	%
6 – 11 let	45 – 115	%
11 – 16 let	50 – 110	%
16 – 18 let	65 – 140	%
dospělí		%
♂	65 – 140	
♀	(35&)50 - 140	

Indikace a klinická interpretace:

Protein S je vitamin K dependentní protein. Vyskytuje se ve dvou formách - volný (kofaktor PCa –cca 40 %) a vázaný na C4b-BP (nemá kofaktorovou aktivitu - cca 60%). Působí jednak jako kofaktor aktivovaného proteinu C, který inaktivuje F Va a VIIIa (pouze volný protein S), jednak jako samostatný inhibitor protrombinázy (cestou přímé inhibice FXa a vazbou na FV a Fva). Nedostatek proteinu S způsobuje snížení antikoagulačního potenciálu krve a tím zvýšené riziko vzniku tromboembolizmu.

Nedostatek PS může být vrozený nebo získaný

- jaterní onemocnění
- nedostatek vit. K
- orální antikoagulační léčba
- zvýšená spotřeba (DIC, TEN)
- gravidita, HAK
- zánětlivá onemocnění

Protein S je vyšší u mužů než u žen a zvyšuje se s věkem.

Jedná se o speciální vyšetření, které indikuje a interpretuje hematolog u podezření na vrozený defekt proteinu S.

Poznámka: Přítomnost vyšších hladin revmatoidního faktoru (>70 IU/ml) ovlivňuje stanovení ve smyslu zvýšení hladin volného proteinu S. Test není ovlivněn přítomností hemoglobinu (do 5 g/l), bilirubinu (do 75 mg/ml), fibrinogenu (do 9 g/l), nefrakcionovaného heparinu (do 1,5 IU/ml) a nízkomolekulárního heparinu (do 2 anti Xa IU/ml).

F-02.D Transfuziologická vyšetření

A . Imunohematologie

KREVNÍ SKUPINA: ABO systém,Rh(D), podskupina

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: plastu s protisrážlivou úpravou EDTA, případně do plastu pro sraženou krev bez protisrážlivé úpravy

Odebírané množství: po vyznačenou rysku v odběrovém systému

Pokyny k odběru: Odběr musí být proveden do předem označené zkumavky iniciály pacienta (včetně rodného čísla), dbát o důslednou identifikaci zkumavky se žádankou.

Čas od získání do zpracování: do 7 dnů

Dostupnost pro rutinní vyšetření: denně

Odezva rutinní: do 7 dnů (prenatální poradna)

Odezva statimová: do půl hodiny

PAT - PŘÍMÝ ANTIGLOBULINOVÝ TEST

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: plastu s protisrážlivou úpravou EDTA

Odebírané množství: po vyznačenou rysku v odběrovém systému

Pokyny k odběru: Odběr musí být proveden do předem označené zkumavky iniciály pacienta (včetně rodného čísla), dbát o důslednou identifikaci zkumavky se žádankou.

Čas od získání do zpracování: do 7 dnů

Dostupnost pro rutinní vyšetření: denně

Odezva rutinní: do 24 hod

Odezva statimová: do půl hodiny

Výsledek : pozitivní x negativní

PŘEDTRANSFÚZNÍ VYŠETŘENÍ: krevní skupina(KS), screening aloprotilátek, test kompatibility(VKP)

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: plastu s protisrážlivou úpravou EDTA, případně do plastu pro sraženou krev bez protisrážlivé úpravy

Odebírané množství: po vyznačenou rysku v odběrovém systému

Pokyny k odběru: Odběr musí být proveden do předem označené zkumavky iniciály pacienta (včetně rodného čísla), dbát o důslednou identifikaci zkumavky se žádankou.

Čas od získání do zpracování: do 72 hodin

Dostupnost pro rutinní vyšetření: denně

Odezva rutinní: do 72 hodin

Odezva statimová: do hodiny

Výsledek: kompatibilní x inkompatibilní

SCREENING ALOPROTILÁTEK, TYPIZACE ALOPROTILÁTEK

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: plastu s protisrážlivou úpravou EDTA, případně do plastu pro sraženou krev bez protisrážlivé úpravy

Odebírané množství: po vyznačenou rysku v odběrovém systému

Pokyny k odběru: Odběr musí být proveden do předem označené zkumavky iniciály pacienta (včetně rodného čísla), dbát o důslednou identifikaci zkumavky se žádankou.

Čas od získání do zpracování: do 7 dnů

Dostupnost pro rutinní vyšetření: denně

Odezva rutinní: do 7 dnů (prenatální poradna)

Odezva statimová: screening aloprotilátek - do 1 hodiny
typizace aloprotilátek (včetně interpretace): bez komplikací - do 3 hodin
typizace aloprotilátek (včetně interpretace): časově náročná pro komplikovanost
řešení aloprotilátek - několik dnů

Výsledek: screening : pozitivní x negativní
typizace : určení konkrétní aloprotilátky jedné nebo směsi

B. Virologie

Anti HIV 1,2 protilátky+Ag metodou ELISA

Odebíraný materiál: krev

Odběr do: plastu bez úpravy, či EDTA

Odebírané množství: 5ml

Pokyny k odběru: vzorek musí být centrifugován do 24hodin, případná hemolýza ztěžuje vyšetření a může deformovat výsledek

Čas od získání do zpracování: do 1hodiny

Stabilita v séru při 20stC: 24hodin

Stabilita v séru při 4-8stC: 1 týden

Stabilita v séru při -20stC: 12 týdnů

Dostupnost pro rutinní vyšetření: pondělí, středa

Odezva rutinní: v den doručení do laboratoře

Odezva statimová: statim vyšetření v případě nutnosti provádí biochem.lab.RNDr.Novák Kroměříž

Referenční meze:

Kvalitativní vyšetření , výsledek negativní nebo reaktivní

Poznámka:Laboratoř zasílá výsledky pouze při negativním nálezu, při reaktivitě nebo hraničním výsledku konfirmační stanovení provádí Národní referenční laboratoř pro AIDS – Státní zdravotní ústav Praha. Protokol o výsledku konfirmačního stanovení zasílá Národní referenční laboratoř pro AIDS- Státní zdravotní ústav Praha ošetřujícímu lékaři.

Anti-HCV protilátky+Ag,metodou ELISA

Odebíraný materiál : krev

Odběr do : plastu do plastu bez úpravy či s EDTA

Odebírané množství : 5 ml

Pokyny k odběru : vzorek musí být centrifugován do 24hodin, případná hemolýza ztěžuje vyšetření a může deformovat výsledek

Stabilita v séru při 20stC: 24hodin

při 4-8stC: 1týden

při -20stC: 12 týdnů

Dostupnost pro rutinní vyšetření: pondělí, středa

Odezva rutinní: v den doručení do laboratoře

Odezva statimová: staim vyšetření v případě nutnosti provádí biochem.lab.RNDr.Novák Kroměříž

Referenční meze:

Kvalitativní vyšetření , výsledek negativní nebo pozitivní

Poznámka:Laboratoř zasílá výsledky pouze při negativním nálezu, při reaktivitě nebo hraničním výsledku konfirmační stanovení provádí Národní referenční laboratoř pro virové hepatitidy– Státní zdravotní ústav Praha. Protokol o výsledku konfirmačního stanovení zasílá Národní referenční laboratoř pro VH.

HBsAg,metodou ELISA

Odebíraný materiál : krev

Odběr do : plastu do plastu bez úpravy či s EDTA

Odebírané množství : 5 ml

Pokyny k odběru : vzorek musí být centrifugován do 24hodin, případná hemolýza ztěžuje vyšetření a může deformovat výsledek

Stabilita v séru při 20stC: 24hodin

při 4-8stC: 1týden

při -20stC: 12 týdnů

Dostupnost pro rutinní vyšetření:pondělí,středa

Odezva rutinní: v den doručení do laboratoře

Odezva statimová: staim vyšetření v případě nutnosti provádí biochem.lab.RNDr.Novák Kroměříž

Referenční meze:

Kvalitativní vyšetření , výsledek negativní nebo pozitivní

Poznámka:Laboratoř zasílá výsledky pouze při negativním nálezu, při reaktivitě nebo hraničním výsledku konfirmační stanovení provádí Národní referenční laboratoř pro virové hepatitidy– Státní zdravotní ústav Praha. Protokol o výsledku konfirmačního stanovení zasílá Národní referenční laboratoř pro VH.

Syfilis-total antibody,metodou ELISA

Odebíraný materiál : krev

Odběr do : plastu do plastu bez úpravy či s EDTA

Odebírané množství : 5 ml

Pokyny k odběru : vzorek musí být centrifugován do 24hodin, případná hemolýza ztěžuje vyšetření a může deformovat výsledek

Stabilita v séru při 20stC: 24hodin

při 4-8stC: 1týden

při -20stC: 12 týdnů

Dostupnost pro rutinní vyšetření:pondělí,středa

Odezva rutinní: v den doručení do laboratoře

Odezva statimová: staim vyšetření v případě nutnosti provádí biochem.lab.RNDr.Novák Kroměříž

Referenční meze:

Kvalitativní vyšetření , výsledek negativní nebo pozitivní

Poznámka:Laboratoř zasílá výsledky pouze při negativním nálezu, při reaktivitě nebo hraničním výsledku konfirmační stanovení provádí Národní referenční laboratoř pro syfilis– Státní zdravotní ústav Praha. Protokol o výsledku konfirmačního stanovení zasílá Národní referenční laboratoř pro syfilis.

G - Pokyny a instrukce

Odběr žilní krve

Dokument volně vychází ze standardu NCCLS Document H3-A3 Vol.11, No. 10, Juli 1991 - Procedures for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture - Third Edition. Originální text byl upraven s ohledem na Laboratorní příručku pro spolupráci mezi komplementem a klinickými pracovišti.

- 1) Každý vzorek krve je nutné považovat za potenciálně infekční. Je nutné zabránit zbytečným manipulacím s krví, které by mohly vést ke kontaminaci pokožky odebírající osoby, veškerých zařízení používaných při odběru nebo ke vzniku infekčního aerosolu.
- 2) Je nutné zajistit dostupnost lékaře při případných komplikacích při odběru.
- 3) U nemocných s poruchami vědomí nebo u malých dětí je nutné k zabránění případného poranění očekávat nenadálé pohyby nebo reakce na vpich. Komplikace se musí ohlásit ošetřujícímu lékaři.
- 4) Veškeré manipulace s odběrovými jehlami se musí provádět s maximální opatrností.
- 5) Prevence hematomu zahrnuje zejména:
 - opatrnost při punkci (proniknutí jehly jen horní žilní stěnou)
 - včasné odstranění turniketu (zejména před odstraněním jehly ze žíly)
 - používání jen velkých povrchových žil
 - aplikaci přiměřeně malého tlaku na místo vpichu při ošetření rány po odběru

Vybavení odběrového pracoviště

Pracoviště pro odběr žilní krve musí být k tomuto účelu náležitě vybaveno. Jedná se zejména o odběrové křeslo s nastavením pozice nemocného, dostatečně bezpečné a případně, je-li to nutné, odběrové lůžko. Nezbytným vybavením je kontejner na odkládání použitých jehel a stříkaček z dostatečně pevného materiálu (plast, kov, tuhý karton), opatřený víčkem a příslušně označený ("Pozor, materiál s biologickým rizikem!"). Dále musí být na pracovišti základní vybavení k poskytnutí první pomoci a lékařské pomoci při komplikacích.

Mezi nezbytné pomůcky pro odběr žilní krve patří:

- stojánky na zkumavky,
 - rukavice,
 - odběrové jehly a stříkačky, zásadně jednorázové nebo moderní a bezpečné výrobky uzavřeného odběrového systému,
 - turnikety (škrtdidla); vzhledem k možnosti šíření infekce je nutné turnikety dezinfikovat nebo v pravidelných intervalech nahrazovat novými;
 - antiseptika,
 - sterilní gázové čtverce nebo tampony,
 - 5 cm široký gázový obvaz,
 - led nebo pomůcky k ochlazení vzorku,
 - náplastí,
 - prostředky pro dosažení vasodilatace místa odběru (obvykle teplem),
 - seznam druhů odběrů, prováděných testů a příslušných odběrových prostředků, vhodných objemů a pokynů pro speciální situace.
- 8) Příprava materiálu a příslušné dokumentace, zejména s ohledem na prevenci záměn vzorků.
 - 9) Kontrola identifikace nemocného dostupným způsobem jak u nemocných schopných spolupráce, tak u nemocných neschopných spolupráce (bezvědomí, děti, psychiatrickí nemocní, cizinci), kde identifikaci verifikuje zdravotnický personál, případně příbuzní pacienta.
 - 10) Ověření dodržení potřebných dietních omezení před odběrem.
 - 11) Kontrola dostupnosti všech pomůcek potřebných pro odběr.
 - 12) Seznámení pacienta s postupem odběru.
 - 13) Zajištění vhodné polohy paže tj. podložení paže opěrkou v natažené pozici, bez pokrčení v lokti, u ležících nemocných zajištění přiměřené polohy s vyloučením flexe v lokti. Pacient by neměl být před odběrem násilně probuzen, během odběru by neměl jíst nebo žvýkat.
 - 14) Kontrola identifikačních údajů na zkumavkách. Bezprostředně před odběrem se musí zkontrolovat kvalita jehly, stříkaček a zkumavek.

- 15) Aplikace turniketu, smí však být aplikován maximálně jednu minutu. Opakované použití je možné nejdříve až po dvou minutách. Instrukce nemocného k sevření pěstí, opakované “pumpování” je nevhodné.
- 16) Posouzení kvality žilního systému v loketní jamce, například zejména s ohledem na zhojenou popáleninu, stavy po ablaci prsu, hematomy, parenterální terapii (volí se vždy opačná paže), zavedené kanyly. Málo zřetelné žíly lze zvýraznit například masáží paže od zápěstí k lokti, krátkými poklepy ukazovákem na místo odběru, aplikací teplého prostředku (kolem 40 °C po dobu 5 minut), spuštěním paže podél okraje postele. Při žilním odběru u dětí mladších dvou let lze pro odběr použít pouze povrchové žíly. Vždy je nutné maximálně zabránit poranění žíly nebo paže způsobené neočekávaným pohybem dítěte. Pro odběry u dětí se používají jednorázové pomůcky pro odběr v dětském věku vybavené např. propojovacími kanylami.
- 17) Dezinfekce místa vpichu doporučeným prostředkem. Po dezinfekci je nutné kůži nechat oschnout jednak pro prevenci hemolýzy vzorku, jednak pro odstranění pocitu pálení v místě odběru. Po dezinfekci je další palpace místa odběru nepřijatelná!
- 18) Při použití uzavřeného systému Vacutainer se nasadí jehla na odběrový nástavec, palcem ve vzdálenosti 2 až 5 cm pod místem odběru se stabilizuje poloha žíly, provede se venepunkce a do nástavce se nasadí zkumavka, vakuum zajistí odběr správného množství krve. Jakmile krev začne proudit do zkumavky, lze odstranit turniket. Pozice jehly v žíle se přitom nesmí změnit. Rychlost natékání krve do odběrové stříkačky signalizuje kvalitu cévního řečiště. U pacientů, kde to kvalita cév umožňuje, je možné naplnit další zkumavky pomocí vaku. Jednotlivé odběrové zkumavky s přídatnými činidly je nutno bezprostředně po odběru promíchat pěti až desetinásobným šetrným převrácením. Jehla se ze žíly vyjímá samostatně, tedy až po sejmutí poslední zkumavky z jehly a odstraní se uvolněním z nástavce přímo do určeného kontejneru.
- 19) Při použití jehly a stříkačky se zajistí správná pozice paže, palcem ve vzdálenosti 2 až 5 cm pod místem odběru se stabilizuje poloha žíly, provede se venepunkce, turniket se odstraní bezprostředně po objevení se krve, odebere se potřebné množství krve. Pokud je třeba, použije se další stříkačka. V tomto případě je vhodné podložit jehlu kouskem suché gázy a zabránit jejímu jakémukoli pohybu v žíle. Krev může jehlou vytékat přímo do zkumavky, a nebo ji nasáváme do stříkačky. Rychlý tah za píst vede k mechanické hemolýze a může znesnadnit odběr také tím, že přisaje protilehlou cévní stěnu na ústí injekční jehly. U klasických odběrových souprav je z bezpečnostních důvodů zakázána další manipulace, která by mohla vést ke vzniku infekčního aerosolu, jehlu nelze ze stříkačky sejmut a je proto nezbytné stříkačku vyprazdňovat pozvolna a po stěně zkumavky – ne silným tlakem, aby nedocházelo k pění krve.

Nutno ověřit:

- 20) Doporučené pořadí odběrů z jednoho vpichu: zkumavka pro hemokultury, zkumavky bez přísad, zkumavky pro hemokagulaci, ostatní zkumavky s přísadami.
- 21) Pokud se používají zkumavky s různými přísadami, je vhodné následující pořadí: K3-EDTA zkumavky, citrátové zkumavky, heparinové zkumavky, oxalátové a fluoridové zkumavky.
- 22) Pokud se odebrá pouze krev na vyšetření koagulace (obvykle citrátové zkumavky), odebere se nejprve 5 ml krve (tato krev se nepoužije), a teprve potom lze naplnit zkumavku na hemokoagulační vyšetření. Zabráni se tak kontaminaci vzorku tkáňovými složkami z místa odběru.
- 23) Pokud se nepodaří odebrat dostatečné množství krve, může se použít některý z následujících postupů: změni se pozice jehly, použije se jiná vakuovaná zkumavka, uvolní se příliš zatažený turniket. Opakované sondování jehlou je nepřipustné.
- 24) Nejvhodnější doba pro uvolnění turniketu je okamžik, kdy se ve zkumavce nebo stříkačce objeví krev, včasné uvolnění turniketu normalizuje krevní oběh a zabrání krvácení po odběru. Pacient během a po odběru uvolní svalové napětí paže.
- 25) Místo vpichu i s jehlou se zakryje gázovým čtvercem. Na gázový čtvereček se jemně zatlačí, a pomalým tahem se odstraní jehla ze žíly. Přitom se dbá, aby nedošlo k poranění pacientovy paže (kožní poranění).
- 26) Po odběru se za normálních okolností očistí místo odběru sterilní gázou a aplikuje se náplastové nebo gázové zakrytí místa odběru. Pacientovi se doporučí ponechat místo odběru zakryté nejméně 15 minut. Při pokračujícím krvácení z místa odběru se pomocí gázového čtverce a přiměřeného tlaku na místo odběru vyčká zastavení krvácení. Gázový čtverec se pomocí gázového obvazu pevně připevní k paži. Pacientovi se doporučí tento způsob ošetření nejméně 15 minut. Při výrazném krvácení se použije tlakový obvaz na místo odběru a informuje se ošetřující lékař. V případě, že se odběr provedl pomocí klasické stříkačky a jehly, odebraná krev se do vakuové zkumavky přenesese takto: uzávěr vakuové

zkumavky se neodstraňuje, vakuová zkumavka se umístí do stojánku, jehlou se propíchne uzávěr a zkumavka se samovolně naplní, na píst se netlačí. Tímto postupem se dodrží správný poměr mezi krví a antikoagulační přísadou. Pozor na poranění!

- 27) Bezprostředně po odběru je nutné bezpečně zlikvidovat jehly. S jehlami se nijak nemanipuluje ani se neodstraňují násilím z jednorázového krytu, jehla se umístí k otvoru kontejneru a uvolní se z krytu zatlačením na uzávěr. Při všech operacích s jehlami je nutné vyloučit poranění.
- 28) U některých komponent je nutné vzorek krve bezprostředně po odběru ochladit, ne však zmrazit, aby se zpomalily metabolické a jiné procesy ovlivňující koncentraci nebo aktivitu vyšetřovaných komponent. Příkladem jsou následující komponenty: amoniak, laktát, parathormon, osteokalcin.
- 29) Pacientovi se po odběru povolí příjem potravy, pokud tomu nezabraňují jiné okolnosti. Zvláštní péči je nutno věnovat například diabetikům léčeným inzulínem (včetně možnosti aplikace dávky a požití snídaně).
- 30) Čas odběru krve (datum, hodina a minuta) se zaznamená na požadavkové listy nebo do výpočetního systému. Podobným způsobem se zaznamenávají také informace o komplikacích při odběru spolu s identifikací odběrového pracovníka. Do laboratoří provádějících požadované testy se odešlou správně označené zkumavky s příslušnými požadavkovými listy.

Odběrová osoba není povinna informovat nemocného o povaze požadovaných testů. Tuto informaci pacientovi poskytuje lékař. Podobně má odběrová osoba informovat lékaře o námitkách nebo reakci pacienta na vyšetření. Za předcházení kolizím nebo jejich vyřešení (způsobených například odběrem krve na akutní vyšetření při současně probíhající jiné léčebné nebo diagnostické akci) zodpovídá lékař.

Odběry krve se řádně plánují tak, aby nedocházelo ke zbytečné anemizaci pacientů (dětský věk, nemocní v těžkých stavech).

Pro odběr vzorků v předem definovaných časech je nutné vypracovat vhodné písemné směrnice. Podobné směrnice je nutné vypracovat pro odběry krve z forenzních důvodů (alkohol) nebo pro odběry při intoxikacích.

Odběry krve z centrálních katetrů (v. subclavia a další) nebo z katetrů určených pro parenterální výživu se nedoporučují, pokud pro použití těchto míst pro odběr krve nerozhodne lékař. Podobně tomu je při odběrech z kanyl, heparinových zámků, ze spojek dialyzovaných pacientů apod. Při všech těchto odběrech je nutné krev kontaminovanou výživnými nebo jinými roztoky nechat odtéci do zkumavky, která se na vyšetření nepoužije.

Hlavní chyby při odběrech žilní krve

Dokument je zařazen do skupiny dokumentů obecně sdílených klinickými laboratořemi (mezioborových dokumentů), které se předkládají odborným společnostem ČLS JEP k posouzení a autorizaci.

Postupně jsou zdůrazněny hlavní chyby při odběrech žilní krve:

- chyby při přípravě nemocného,
- chyby způsobené nesprávným použitím turniketu při odběru,
- chyby vedoucí k hemolýze vzorku,
- chyby při adjustaci, skladování a transportu.

1) Chyby při přípravě nemocného

- d) pacient nebyl nalačno, požití tuky způsobí přítomnost chylomikér v séru nebo plazmě, což ovlivní fotometrické testy, zvýší se koncentrace glukózy, atd.
- e) v době odběru a nebo těsně před odběrem dostal pacient infúzi,
- f) pacient nevysadil před odběrem léky,
- g) odběr nebyl proveden ráno nebo byl proveden po mimořádné fyzické zátěži (včetně nočních směn),
- h) delší cestování před odběrem se může negativně projevit např. u kardiaků,
- i) je zvolena nevhodná doba odběru: během dne řada biochemických a hematologických hodnot kolísá, odběry mimo ráno ordinujeme proto jen výjimečně, kde mimořádný výsledek může ovlivnit naléhavé diagnostické rozhodování,
- j) pokud příliš úzkostlivý pacient dlouho před odběrem nejedl ani nepil, jsou výsledky ovlivněny dehydratací.

2) Chyby způsobené nesprávným použitím turniketu při odběru

Dlouhodobé stažení paže nebo nadměrné cvičení ("pumpování") se zataženou paží před odběrem. Vede ke změnám poměrů tělesných tekutin v zatažené paži, ovlivněny jsou např. koncentrace draslíku nebo proteinů.

3) Chyby vedoucí k hemolýze vzorku

Hemolýza vadí většině biochemických i hematologických vyšetření zejména proto, že řada látek přešla z erytrocytů do séra nebo plazmy nebo že zbarvení interferuje s vyšetřovacím postupem.

Hemolýzu působí:

- f) použití vlhké odběrové soupravy,
 - g) znečištění jehly nebo pokožky stopami ještě tekutého dezinfekčního roztoku,
 - h) znečištění skla, injekční stříkačky nebo jehly stopami saponátů,
 - i) použití příliš úzké jehly, kterou se pak krev násilně nasává,
 - j) prudkým vystřikováním krve ze stříkačky do zkumavky,
 - k) krev se nechala stékat po povrchu kůže a pak se teprve chytala do zkumavky,
 - l) prudké třepání krve ve zkumavce (padá v úvahu i při nešetrném transportu krve ihned po odběru),
 - m) uskladnění plné krve v lednici,
 - n) prodloužení doby mezi odběrem a dodáním do laboratoře,
 - o) použití nesprávné koncentrace protisrážlivého činidla.
- 4) Chyby při adjustaci, skladování a transportu
- použily se nevhodné zkumavky (např. pro odběr stopových prvků),
 - použilo se nesprávné protisrážlivé činidlo nebo jeho nesprávný poměr k plné krvi,
 - zkumavky s materiálem nebyly dostatečně označeny,
 - zkumavky s materiálem byly potřísněny krví,
 - uplynula dlouhá doba mezi odběrem a oddělením krevního koláče nebo erytrocytů od séra nebo plazmy (řada látek včetně enzymů přešla z krvinek do séra nebo do plazmy, rozpad trombocytů vede k uvolnění destičkových komponent – ACP, kalia a další),
 - krev byla vystavena teplu,
 - krev byla vystavena přímému slunečnímu světlu (krev určenou k přesnému stanovení koncentrace bilirubinu chraňte i před normálním denním světlem a světlem zářivek, protože světelné paprsky urychlují oxidaci bilirubinu, který pak nelze správně stanovit).

Transport primárních vzorků biologického materiálu do hematologické laboratoře:

(Doporučení ČHS ČLS JEP z 1.9.2012)

Při transportu primárních vzorků je důležité sledovat dva parametry, které závisí na druhu vyšetření a které musí laboratoř monitorovat a dokumentovat dle odstavce 5.4.6 normy ČSN EN ISO 15189:2007:

- **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).

- **Doba** transportu primárního vzorku

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

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

Stabilita primárních vzorků biologického materiálu vyšetřovaných v hematologické laboratoři:

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 došlo pokud možno k co nejmenší traumatizaci vzorku (otřesy, třepání aj.)!

- Krevní obraz (KO), diferenciální počet leukocytů – stabilita vzorku je 5 hodin při teplotě +15 až +25 °C.
- Protrombinový test (PT) – stabilita primárního vzorku i plazmy je 6 hodin při teplotě +15 až +25 °C.
Teplota nesmí klesnout pod 15 °C. Při ochlazení se aktivuje faktor VII a dochází ke zkrácení času PT!
- APTT – stabilita primárního vzorku i plazmy:
- bez heparinu je 4 hodiny od odběru při teplotě +15 až +25 °C.
- vzorek s heparinem se musí centrifugovat do 1 hodiny po odběru.

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

- Ostatní koagulační stanovení (fibrinogen, trombinový test, protein C, faktor V, faktor VIII aj.) – stabilita 4 hodiny od odběru při teplotě +15 až +25 °C.
- Některé speciální testy (stanovení faktorů, antigenů, enzymů aj.) je možné dopravovat i delší dobu, než je doba stanovená pro transport materiálu. Vzorky je nutné transportovat v zamraženém stavu v termoboxu se suchým ledem či za podmínek stanovených danou laboratoří /viz bod F/.
- Některá vyšetření vyžadují specifické podmínky, které má každá laboratoř popsány v *Laboratorní příručce*.

Použitá literatura:

- 4) H21-A5 Collection, Transport, and Processing of Blood Specimens for Testing Plasma-Based Coagulation Assays and Molecular Hemostasis Assays; Approved Guideline - Fifth Edition. Vol.28(5). CLSI.
- 5) Guder W.G., Narayanan S., Wisser H., Zawta B. Diagnostic Samples: From the Patient to the Laboratory: The impact of preanalytical variables on the quality of laboratory results, Fourth Edition, 2009.
- 6) Favaloro E.J., Lippi G., Adcock D. M. Preanalytical and Postanalytical Variables: The Leading Causes of Diagnostic Error in Hemostasis. *Semin Thromb Hemost* 2008; 34: 612-634,

□ □