	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	1 z 45

Laboratorní příručka


Dne 31.12.2020 schválili jednatelé:

Ing. Josef Ondřej:


Ing. Jaroslav Budílek:

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	2 z 45

1.	Úvod.....	4
2.	Údaje o laboratoři.....	5
2.1	Identifikace laboratoře	5
2.2	Informace o laboratoři.....	5
2.3	Programy řízení kvality	6
2.4	Organizace oddělení	6
2.5	Přístrojové vybavení	6
2.6	Nabízené služby	6
3.	Odběr primárních vzorků	8
3.1	Požadavek na vyšetření	8
3.1.1	Požadavek na urgentní vyšetření	8
3.1.2	Ústní (telefonické) požadavky na vyšetření.....	9
3.2	Faktory ovlivňující laboratorní výsledky v preanalytické fázi	9
3.2.1	Fyzická zátěž	9
3.2.2	Dieta.....	9
3.2.3	Dehydratace	9
3.2.4	Vliv léků	9
3.2.5	Fyziologické stavy.....	9
3.3	Odběr biologického materiálu	10
3.3.1	Odběr žilní krve.....	10
3.3.2	Odběr kapilární krve	12
3.4	Bezpečnostní aspekty při odběru a zacházení se vzorky	13
3.5	Uložení biologického materiálu do doby transportu	13
3.6	Transport biologického materiálu	13
3.6.1	Transport primárních vzorků.....	13
3.6.2	Stabilita primárních vzorků.....	14
3.7	Skladování již vyšetřených vzorků a dodatečné vyšetření vzorku	14
3.8	Opakované vyšetření.....	14
4.	Primární vzorky	15
4.1	Základní informace	15
4.1.1	Seznam vyšetření	15
4.2	Požadavky na vyšetření	17
4.2.1	Identifikace primárního vzorku.....	17
4.2.2	Požadavkový list (žádanka).....	17
4.2.3	Telefonický požadavek	17
4.2.4	Urgentní požadavek.....	18
4.3	Manipulace se vzorky	18

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	3 z 45

4.3.1	Bezpečnost při práci s biologickým materiálem	18
4.3.2	Doprava vzorků.....	18
5.	Přijímání vzorků	19
5.1	Příjem vzorků a žádanek	19
5.2	Nepřijetí vzorků a žádanek	19
5.2.1	Vzorek není určen k vyšetření v hematologické laboratoři.....	19
5.2.2	Postupy při nesprávné identifikaci vzorku nebo žádanky.....	19
5.2.3	Dodaná pouze žádanka bez BM	20
5.2.4	K BM chybí žádanka.....	20
5.2.5	Zásadní rozpor v identifikaci žádanky a BM	20
6.	Vydávání výsledků.....	21
6.1	Uvolňování výsledků z pracoviště	21
6.2	Způsoby vydávání výsledků	21
6.3	Telefonické hlášení výsledků	21
6.4	Opakovaná a dodatečná vyšetření.....	23
6.5	Neshody výsledků a nálezů.....	23
6.5.1	Neshoda zjištěná v hematologické laboratoři.....	23
6.5.2	Neshoda zjištěná odesilatelem.....	24
6.6	Konzultační činnost laboratoře	24
6.7	Řešení stížností	24
7.	Seznam vyšetřovaných parametrů	25
8.	Klinické interpretace laboratorních výsledků	34
8.1	Rutiní morfologie.....	34
8.2	Speciální morfologie	35
8.3	Koagulace.....	35
8.4	Imunohematologie	40
9.	Zkratky	41
10.	Literatura.....	42
11.	Přílohy.....	43
	Příloha č. 1 – Ceník laboratorních hematologických vyšetření	43
	Příloha č. 2 – Hematologické parametry vybraných druhů domácích savců	44

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	4 z 45

1. Úvod

Hematologie Litoměřice, s.r.o. je pracoviště poskytující komplexní služby v oblasti laboratorní a ambulantní klinické hematologie pro významnou část Ústeckého a Libereckého kraje. Pracoviště vzniklo v roce 1993 jako soukromá hematologická laboratoř s ambulancí pro choroby krve a krvetvorby v Lovosicích. V roce 2008 byla všechna pracoviště transformována na společnost Hematologie Litoměřice, s.r.o. Záměrem našeho pracoviště je poskytování co nejkvalitnějších služeb, tzn. v požadovaných termínech, v co nejlepší kvalitě a v souladu s nejnovějšími vědeckými poznatky a trendy v oboru hematologie. K tomu nám napomáhá postupné zavádění systému managementu kvality podle normy ČSN EN ISO 15189:2013 v rámci NASKL.

Laboratorní příručka má podat široké zdravotnické veřejnosti ucelený přehled činností, které jsou na našem pracovišti prováděny nebo zajišťovány. Orientace v nabízených službách by měla přispět ke zlepšení spolupráce zdravotnického zařízení a laboratoře na všech úrovních (indikace, příprava, odběr a transport BM, dokumentace, příjem, vlastní analýza, hodnocení a vydávání výsledků), které ovlivňují kvalitu výsledku vyšetření.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	5 z 45

2. Údaje o laboratoři

2.1 Identifikace laboratoře

Název organizace	Hematologie Litoměřice, s.r.o.	
Sídlo organizace	Školní 41/1, 410 02 Lovosice	
Statutární zástupci	Ing. Jaroslav Budílek Ing. Josef Ondřej	
Identifikační údaje	IČ: 61329479, DIČ: CZ61329479	
Vedoucí laboratoře/ vedoucí lékař	MUDr. Ladislav Kohoutek	
Zástupce lékaře	MUDr. Monika Záhorová	
Odborní garanti	MUDr. Ladislav Kohoutek, MUDr. Monika Záhorová	
Manažer kvality	Hana Míčková	
Název pracoviště	Hematologická laboratoř Lovosice	Hematologická ambulance Litoměřice
Adresa	Školní 41/1 410 02 Lovosice	Pokratická 539 412 01 Litoměřice
Vedoucí laborantka	Irena Bursová	---
IČZ	55 770 000	55 769 000
IČP	55 770 001	55 769 001
Telefon	+420 416 533 353	+420 416 531 036
Mobil	+420 603 223 926	+420 603 479 805
Fax	+420 416 533 224	
E-mail	lovohem@diag.cz	
Web	http://www.diagmedical.cz	
Odběry	Po – Pá 7.00 – 11.00	
Provozní doba	Po – Pá 7.00 – 15.30	Po – Čt 7.30 – 15.30

2.2 Informace o laboratoři

Hematologie Litoměřice, s.r.o. se sídlem v Lovosicích, Školní 41/1 tvoří hematologická laboratoř Lovosice a hematologické ambulance Litoměřice a Lovosice.

Hematologie Litoměřice, s.r.o. poskytuje diagnostické, preventivní, terapeutické, depistážní a dispensární zabezpečení nemocným s chorobami krve a krvetvorných orgánů.

Činnost Hematologie Litoměřice, s.r.o. se především zaměřuje na:

- provádění laboratorních diagnostických metod v hematologii včetně interpretace jejich výsledků pro klinickou praxi.
- poskytování klinické ambulantní léčebně-preventivní péče a konzultační činnosti zabezpečované hematologickou ambulancí spolu s pověřenými pracovníky hematologické laboratoře.
- úzkou spolupráci se specializovanými hematologickými pracovišti při diagnostice i léčbě hematologických onemocnění.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	6 z 45

2.3 Programy řízení kvality

Hematologická laboratoř Hematologie Litoměřice, s.r.o. je zařazena od 1.7.2008 do „Registru klinických laboratoří“ v rámci Programu zvyšování kvality ve zdravotnictví garantovaném MZ ČR – číslo osvědčení: HEM/0017. Od prosince 2009 pracoviště splňuje podmínky Auditů I NASKL, který byl potvrzen reauditem v prosinci roku 2011. V březnu roku 2013 laboratoř úspěšně získala Osvědčení o splnění podmínek Auditů II NASKL, které při dozorových auditech úspěšně obhájí. Hematologická laboratoř Hematologie Litoměřice, s.r.o. má již dlouhodobě zaveden vlastní program řízení interních kontrol kvality pro jednotlivá vyšetření a pravidelně se účastní systému externího hodnocení kvality na národní úrovni (firma SEKK). Certifikáty, které jsou vydávány na základě správnosti provedených analýz, jsou potom dokladem k oprávnění provádění příslušných vyšetření.

2.4 Organizace oddělení

Hematologie Litoměřice, s.r.o. se sídlem v Lovosicích, Školní 41/1 tvoří 3 části – vedení společnosti, hematologická laboratoř Lovosice a hematologická ambulance Litoměřice.

Organizace úseků:

- Vedení společnosti
- Hematologická laboratoř Lovosice
- Hematologická ambulance Litoměřice

2.5 Přístrojové vybavení


Laboratoř pracuje na přístrojích, jejichž funkčnost pravidelně udržuje a kontroluje. Bezchybná identifikace vzorků a příslušné dokumentace je zajištěna díky využívání laboratorního informačního systému zapojeného v síti.

Přístrojové vybavení laboratoře je inovováno, přístroje mají CE certifikáty, jsou v předepsaných intervalech validovány a odpovídají vývoji a požadavkům oboru. Přístroje obsluhují kvalifikovaní pracovníci laboratoře zaškolení dodavatelskými firmami.

2.6 Nabízené služby

Laboratoř poskytuje následující služby:

- základní / specializovaná hematologická vyšetření** (krev, kostní dřeň, punkčty)
- konzultační činnost** v oblasti laboratorní a klinické hematologie, problematiky laboratorních vyšetřovacích metod a jejich interpretace.
- související služby** spojené s laboratorním vyšetřováním ve spolupráci s firmou Diagnostika, s.r.o. Ústí nad Labem (odběr krve, transport biologického materiálu, jeho třídění a další distribuce na pracoviště vyššího typu, dodávání odběrového materiálu, dodávání výsledků v tištěné i elektronické podobě).
- vyšetření pro samoplátce** - ceník jednotlivých vyšetření je k dispozici v laboratoři a na www.diagmedical.cz, úhrada je provedena v hotovosti. Režim pro stanovení je stejný jako ostatní vzorky bez ohledu na plátce
- vyšetření pro veterinární účely** - ceník jednotlivých vyšetření je k dispozici v laboratoři. Režim pro stanovení (rutinní nebo statimové) je stejný jako u analýz lidských biologických materiálů. V LIS jsou zvířata evidována:
 - číslo pojištění - generované LIS s kódem A nebo fiktivním


	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	7 z 45

□ jméno - rasa, druh, jméno zvířete, jméno majitele

Úhrada za provedené vyšetření: úhrada v hotovosti, složenkou nebo fakturou dle dohody

Podrobné informace o jednotlivých vyšetřeních jsou uvedeny v následujícím textu (primární vzorky, preanalytický proces, vydávání výsledků, kompletní seznam vyšetřovaných parametrů).

Hematologická ambulance Hematologie Litoměřice, s.r.o. zajišťuje ambulantní a konziliární činnost. Dle potřeby koordinuje spolupráci se superspecializovanými hematologickými pracovišti.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	8 z 45

3. Odběr primárních vzorků

3.1 Požadavek na vyšetření

Každý vzorek zasílaný k laboratornímu vyšetření musí být jednoznačně identifikovatelný a opatřen žádankou. Pro objednávku laboratorního vyšetření je možné použít:

- formuláře laboratorní žádanky
- jiný formulář vybraný indikujícím lékařem

Žádanka musí obsahovat tyto údaje:

- údaje o pacientovi:
 - příjmení a jméno
 - číslo pojištění
 - datum narození
 - pohlaví
 - kód pojišťovny pacienta
 - diagnóza pacienta
 - požadavek na typ zpracování: běžné, statimové, vitální indikace
- údaje o žadateli:
 - razítko subjektu, jméno lékaře, odbornost, IČP, příp. IČZ
 - podpis, příp. parafa žádajícího lékaře
 - jeho adresa a telefonní spojení
- údaje o biologickém materiálu:
 - druh primárního vzorku
 - datum odběru primárního vzorku a čas
- požadovaná vyšetření
- příslušné klinické informace o pacientovi pro účely interpretace (klinické příznaky, váha, týden těhotenství, aj.)

Doporučujeme k jednomu pacientovi ke každé žádance odebrat jednu zkumavku.

Datum a čas přijetí vzorku laboratoří je uveden v LIS.

- Dbejte na to, aby byla žádanka a vzorek identifikovány **shodnými identifikačními znaky** (jméno, číslo pojištění).
- Všechny údaje na žádankách uvádějte **čitelně a přesně**. Přepisovaná, nesrozumitelná nebo nečitelná žádanka nebude akceptována.

Předtištěné formuláře žádanek si můžete vyžádat v laboratoři nebo odběrové místnosti. Máte-li jakékoliv dotazy a připomínky k formě, obsahu, popř. způsobu vyplnění žádanky, kontaktujte nás.

3.1.1 Požadavek na urgentní vyšetření

Biologický materiál pro akutní vyšetření musí být dodán s žádankou s označením STATIM nebo HODIE do laboratoře neprodleně po odběru.

- **Důrazně dbejte na výrazné značení žádanek a vzorků s požadavkem na urgentní zpracování!**

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	9 z 45

3.1.2 Ústní (telefonické) požadavky na vyšetření

Ze vzorků dodaných do laboratoře lze dodatečně, např. na základě telefonického doobjednání lékařem, provádět vyšetření za dodržení těchto pravidel:

- krev (biologický materiál) a žádanka musí být v laboratoři
- dodatečná vyšetření požadovaná akutně (STATIM) budou provedena neprodleně po telefonickém doobjednání
- dodatečná vyšetření lze provést s určitým omezením, které je dané stabilitou vzorku
- zaslání dodatečné žádanky k požadovanému vyšetření.

3.2 Faktory ovlivňující laboratorní výsledky v preanalytické fázi

3.2.1 Fyzická zátěž

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

3.2.2 Dieta

Potrava může způsobit změnu koncentrací jednotlivých laboratorních analytů. Aby se zabránilo chybám v interpretaci, doporučuje se lačnění v délce 10-12 hodin, lačnění delší než 12 hodin je nevhodné, kratší je nedostatečné (netýká se tekutin !! viz dále). U kojenců a dětí do 6 let viz kap. 3.3.1.

3.2.3 Dehydratace

Dehydratace může zhoršit, případně i znemožnit vlastní odběr, navíc výsledky laboratorních odběrů mohou být výrazně zkresleny. Je nutné, aby pacient před odběrem dodržoval dostatečný pitný režim. Není však vhodné podávat slazené tekutiny. U kojenců a dětí do 6 let viz kap. 3.3.1.

3.2.4 Vliv léků

Vliv léků má mimořádný podíl na výsledky laboratorních odběrů.


Nutno přesně specifikovat typ odběru a dle toho eventuálně vyloučit na určitou dobu lék, který konkrétní laboratorní nález může výrazně ovlivnit.

- kyselina acetylsalicylová - vysadit cca 7-10 dnů před odběrem (agregace trombocytů)
- ostatní antiagregancia (ticlopidin, clopidogrel, dipyridamol...) a nesteroidní antirevmatická – vhodné vysadit minimálně 24-48 hodin před odběrem (agregace trombocytů). Pokud to ve výjimečných případech není možné, je nutné uvést tuto skutečnost na žádance.
- kumariny – s výjimkou sledování léčby se doporučuje provést odběry 6–8 týdnů po vysazení léčby (Protein S, Protein C, lupus antikoagulans). 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 Protein S, Protein C, lupus antikoagulans, FVIII)
- LMWH (nízkomolekulární hepariny), UFH (nefrakcionované hepariny) – doporučuje se poslední aplikace minimálně 12 hodin před odběry (zejména při odběru lupus antikoagulans).

3.2.5 Fyziologické stavy

- Gravidita, šestinedělí

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

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	10 z 45

3.3 Odběr biologického materiálu

Odběr krve je prováděn nalačno, aby nebyly ovlivněny některé parametry. Při odběru krve je nutné dbát na opatrné utažení manžety, aby vzorek nebyl hemolytický a nedošlo k falešnému zvýšení či snížení vyšetřovaných parametrů. Laboratoř dodává do ordinací vakuový systém, jehož součástí jsou jehly, držáky jehel.

Vzorky jsou odebírány:

- pro imunohematologická vyšetření do fialové zkumavky s obsahem K_3/K_2 EDTA (Greiner)
- pro vyšetření KO do fialové zkumavky s obsahem K_3/K_2 EDTA (nutno bezprostředně po odběru 5x otočením promíchat) (Greiner)
- pro koagulační vyšetření do zkumavky se světle modrým víčkem s obsahem 3,2% citrátu sodného v poměru 1:10 (nutno bezprostředně po odběru několikrát otočením promíchat) (Greiner)
- v případě FW do vakuových zkumavek s černým uzávěrem s obsahem 3,2% citrátu sodného v poměru 1:5 (nutno bezprostředně po odběru několikrát otočením promíchat) (Greiner)
- pro vyšetření z plazmy do zkumavky jako na KO (fialové víčko zkumavky) nebo zkumavky se zeleným víčkem (heparin) (Greiner)

Odběry jsou prováděny na odběrovém úseku hematologické laboratoře v Lovosicích případně v hematologické ambulanci v Litoměřicích.

Všechny odběrové systémy mají CE značku.

3.3.1 Odběr žilní krve


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

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

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


Bezpečnostní aspekty:

Odběrová sestra musí provádět odběry v ochranných rukavicích a používá jednorázové odběrové pomůcky.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	11 z 45

Pracovní postup odběru:

1. Příprava materiálu a příslušné dokumentace, zejména s ohledem na prevenci záměn vzorků.
2. Kontrola identifikace pacienta dostupným způsobem jak u pacientů schopných spolupráce, tak u pacientů neschopných spolupráce (bezvědomí, děti, psychiatrickí nemocní, cizinci), kde identifikaci verifikuje zdravotnický personál, případně příbuzní pacienta.
3. Ověření dodržení potřebných dietních omezení před odběrem.
4. Kontrola dostupnosti všech pomůcek potřebných pro odběr. Odběrový systém skladovat při laboratorní teplotě (**Nechladit, nemrazit!!!**)
5. Seznámení pacienta s postupem odběru.
6. Před každým odběrem je nutné, aby byl pacient vydýchaný a v klidu. Zajištění vhodné polohy paže, tj. podložení paže opěrkou v natažené pozici, bez pokrčení v lokti, u ležících pacientů zajištění přiměřené polohy s vyloučením flexe v lokti. Pacient by neměl být před odběrem násilně probuzen, během odběru by neměl jíst nebo žvýkat.
7. Kontrola identifikačních údajů na zkumavkách. Bezprostředně před odběrem se musí zkontrolovat kvalita jehly, stříkaček a zkumavek.
8. Aplikace turniketu, smí být však aplikován maximálně jednu minutu. Opakované použití je možné nejdříve až po dvou minutách. Instrukce pacienta k sevření pěstí, opakované „pumpování“ je nevhodné.
9. Posouzení kvality žilního systému v loketní jamce, zejména s ohledem na zhojenou popáleninu, stavy po ablaci prsu, hematomy, parentální terapii (volí se vždy opačná paže), zavedené kanyly.
10. Málo zřetelné žíly lze zvýraznit například
 - masáží paže od zápěstí k lokti
 - krátkými poklepy ukazovákem na místo odběru
 - aplikaci teplého prostředku (kolem 40°C po dobu 5 minut)
 - spuštěním paže podél okraje lehátka/křesla
11. K dezinfekci místa vpichu se používá Ajatin tinktura nebo dezinfekční polštářky. U alergických pacientů se zásadně užívá alkohol. Po dezinfekci je nutné kůži nechat oschnout (prevence hemolýzy vzorku, odstranění pocitu pálení v místě vpichu). Po dezinfekci je další palpace místa odběru nepřijatelná!
12. Při použití uzavřeného vakuového systému se nasadí jehla na odběrovou čepičku, palcem ve vzdálenosti 2–5 cm pod místem odběru se stabilizuje poloha žíly, provede se venepunkce a na opačný konec čepičky se nasadí vakuovaná odběrová zkumavka. Jakmile krev začne proudit do zkumavky, lze odstranit turniket. Pozice jehly v žíle se nesmí změnit. Rychlost natékání krve do odběrové stříkačky signalizuje kvalitu cévního řečiště. U pacientů, kde to kvalita cév umožňuje, je možné nasazení a naplnění další zkumavky. Vytvořené vakuum zajistí dokonalé naplnění zkumavky při dosažení potřebného míscího poměru krve a protisrážlivého činidla. Jednotlivé odběrové zkumavky s přidanými činidly je nutno bezprostředně po odběru promíchat pěti až desetinásobným šetrným převrácením. Jehla se ze žíly vyjímá samostatně, tedy až po sejmutí poslední odběrové zkumavky.
13. Při použití jehly a stříkačky se zajistí správná poloha paže, palcem ve vzdálenosti 2-5 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 jakémukoliv pohybu v žíle. Krev může jehlou vytékat přímo do zkumavky, anebo ji nasáváme do stříkačky. Rychlý tah pístem vede k mechanické hemolýze a může znesnadnit odběr také tím, že přisaje protilehlou cévní stěnu na ústí injekční jehly.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	12 z 45

14. Doporučené pořadí odběrů z jednoho vpichu: zkumavka pro hemokultury, zkumavky bez přísad, zkumavky pro hemokoagulaci, ostatní zkumavky s přísadami.
15. Pokud se používají zkumavky s různými přísadami, je vhodné následující pořadí: K₃EDTA zkumavky, citrátové zkumavky, heparinové zkumavky, oxalátové a fluoridové zkumavky.
16. 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 nepřijemné.
17. 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 odběru a po odběru uvolní svalové napětí paže.
18. 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 ke kožnímu poranění pacientovy paže.
19. Pacientovi se doporučí místo vpichu mačkat nejméně 2-3 minuty, aby došlo k dostatečnému zatažení místa vpichu a minimalizaci vzniku hematomu. Při výrazném krvácení se použije tlakový obvaz na místo vpichu a informuje se lékařský dozor.
20. Bezprostředně po odběru je nutné bezpečně zlikvidovat jehly. Jehly se umístí do kontejneru, který je nezbytnou součástí vybavení pracoviště. Při všech operacích s jehlami je nutné vyloučit poranění.
21. Pacientovi se po odběru povolí příjem potravy, pokud tomu nezabraňují jiné okolnosti. Zvláštní péči je nutno věnovat například diabetikům léčeným insulinem (včetně možnosti aplikace dávky a požití snídaně).
22. Čas odběru krve (datum, hodina a minuta) se zaznamená na žádanku nebo do výpočetního systému. Podobným způsobem se zaznamenávají také informace o komplikacích při odběru spolu s identifikací odběrového pracovníka. Do laboratorní provádějících požadované testy se odešlou správně označené zkumavky s příslušnými žádankami.

3.3.2 Odběr kapilární krve

Bezpečnostní aspekty:

Odběrová sestra musí provádět odběry v ochranných rukavicích a používá jednorázové odběrové pomůcky.

Pracovní postup odběru:

Odběr kapilární se provádí pro stanovení glykémie, glykovaného hemoglobinu, krevního obrazu nebo koagulací. Odběry na stanovení ranní glykémie se odebírají zásadně nalačno, odběry na stanovení glykémie určené k vyšetření glykemického profilu se provádějí rovněž nalačno. Odběr se provádí z prstu, nejčastěji prostředníčku nebo prsteníčku levé ruky z důvodu tvrdosti kůže. Ruce pacienta musí být teplé a dostatečně prokrvené.

K dezinfekci prstu se používá Ajatin. **U alergických pacientů se zásadně používá alkohol.**

Vpich se provede sterilním kopíčkem, první kapka se setře. Lehkým tlakem v okolí místa vpichu se vytvoří další kapka. Ke kapce se přiloží kapilára, do které se při vhodném sklonu krev sama nasává. Krev z vpichu musí volně odtékat, kapiláru nasazujeme těsně k rance. Krev v kapiláře musí být zcela bez bublin.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	13 z 45

3.4 Bezpečnostní aspekty při odběru a zacházení se vzorky

Při samotném odběru a při manipulaci se vzorky je nutné dodržovat následující podmínky:

- **každý vzorek je nutné považovat za potencionálně infekční!** Proto je nutné zabránit nevhodné manipulaci se vzorky. Především je nutné zabránit:
 - poškození odběrové nádoby a/nebo materiálu
 - kontaminaci pokožky a sliznice osoby, která přijde se vzorky do styku
- je nutné zajistit dostupnost lékaře pro případ komplikací při odběru. Dále je nutné zajistit pohodlí a soukromí pacienta v případě nevolnosti (polohovací křeslo za zástěnou apod.)
- u pacientů s poruchami vědomí nebo u malých dětí je nutné zabránit případnému poranění. Je třeba očekávat nenadálé pohyby nebo reakce na bolest. Komplikace se musí hlásit odpovědné osobě
- veškeré manipulace s odběrovými jehlami se musí provádět s maximální opatrností
- žádanka ani vnější strana odběrové nádoby nesmí být kontaminována biologickým materiálem
- prevence hematomu zahrnuje zejména:
 - opatrnost při punkci s jistotou 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 ošetřování rány po odběru
- vzorky od pacientů s přenosným virovým onemocněním či multirezistentní nosokomiální nákazou mají být viditelně označeny, je-li to o pacientu známo.
- vzorky jsou přepravovány v uzavřených odběrových nádobkách, které jsou uloženy do přepravního boxu, aby během přepravy do laboratoře nemohlo dojít k rozlití, potřísnění biologickým materiálem nebo jinému znehodnocení.

3.5 Uložení biologického materiálu do doby transportu

Nádoby s biologickým materiálem musí být zaslány do laboratoře bezpečně uzavřené co nejdříve po odběru. Vzorky musí být skladovány tak, aby nedošlo k jejich znehodnocení.

3.6 Transport biologického materiálu

3.6.1 Transport primárních vzorků

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

- **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.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	14 z 45

3.6.2 Stabilita primárních vzorků

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

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

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

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

E) 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.

F) FW – primární vzorek je nutné zpracovat do 2 – 4 hodin při teplotě +18 až +20°C; do 6 až 24 hodin při 4°C.

(A-E: Doporučení ČHS ČSL JEP ke stabilitě a k transportu primárních vzorků biologického materiálu do hematologické laboratoře. Platnost od: 1.9.2012; F: Kopáč, 2004)

Transport vzorků je zajištěn externí organizací nebo pracovníky laboratoře, kteří zodpovídají za jejich bezproblémovou dopravu do laboratoře. Vzorky jsou převáženy v chladicích boxech tak, aby nedošlo k jejich vylití nebo jinému znehodnocení, žádanky na vyšetření jsou uloženy zvlášť. Doprava je prováděna vyčleněnými označenými osobními automobily, které slouží pouze k tomuto účelu.

3.7 Skladování již vyšetřených vzorků a dodatečné vyšetření vzorku

Vyšetřený materiál je v laboratoři skladován v lednicích, v případě krevního obrazu a základního koagulačního vyšetření do druhého dne (pro případnou kontrolu identifikace), v případě speciálních koagulačních vyšetření při - 20°C (u takto skladovaného materiálu je možné dodatečně vyšetřit některé další parametry). Již stanovené krevní skupiny jsou v laboratoři skladovány v lednici 1 týden.

3.8 Opakované vyšetření

Laboratoř opakuje ta vyšetření, kde by z jejího pohledu mohla nastat pochybnost o správnosti výsledků (kvalita materiálu, výpadek laboratorních přístrojů, extrémní patologické nálezy atd.). Dodatečná vyšetření buď doplňují ordinující lékaři, nebo jejich provedení ve výjimečných případech (tam, kde jde o urychlení dg) určuje odborný zástupce. Následně musí být do laboratoře zaslána dodatečná žádanka.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	15 z 45

4. Primární vzorky

4.1 Základní informace


Pro intravenózní odběry krve je potřebné dodržovat určité pořadí odběrů, na kterém se shodly laboratorní sekce oboru klinické hematologie a klinické biochemie. Při více odběrech je nutné první zkumavku (4 – 5 ml) krve odebrat na jakákoliv vyšetření (např. biochemie, sérologie), a potom následuje přesné pořadí odběrů: krevní obraz, agregace, koagulace, sedimentace a další vyšetření v libovolném pořadí. Odebrané vzorky do zkumavek s přísadami je nutné bezprostředně po odběru promíchat cca pětinasobným šetrným převrácením.

Primární vzorky musí být správně odebrány a identifikovány s řádně vyplněnou žádankou. Ztížené odběry vzorků je vhodné uvádět na žádance, poněvadž tímto může být vyšetření také ovlivněno.

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

4.1.1 Seznam vyšetření

Typ vyšetření	Typ služby	Primární materiál	Požadované množství	Obsah odběrové zkumavky	Stabilita vzorku od odběru (t)	Doba odezvy	
Morfologie						statim	rutina
Krevní obraz analyzátor	R	nesrážlivá krev	2 ml	K ₂ nebo K ₃ EDTA	5 hodin	2 hodiny	tentýž den
Diferenciální rozpočet leukocytů mikroskopicky	R	nesrážlivá krev	2 ml	K ₂ nebo K ₃ EDTA	5 hodin	2 hodiny	tentýž den
Trombocyty z citrátu	R	nesrážlivá krev	2 ml	3,2 % citrát sodný 1:10	5 hodin		tentýž den
Trombocyty mikroskopicky	R	nesrážlivá krev	2 ml	K ₂ nebo K ₃ EDTA	5 hodin		tentýž den
Retikulocyty	R	nesrážlivá krev	2 ml	K ₂ nebo K ₃ EDTA	5 hodin		tentýž den
Schistocyty	R	nesrážlivá krev	2 ml	K ₂ nebo K ₃ EDTA	5 hodin		tentýž den
Sedimentace	R	nesrážlivá krev	2 ml	3,2 % citrát sodný 1:5	4 hodiny		tentýž den
Morfologie speciální						statim	rutina
Sternální punkce	Spec.	kostní dřeň	nátěry na sklo		24 hodin		3 pracovní dny
LE buňky	Spec.	srážlivá krev	6 ml		24 hodin		tentýž den

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	16 z 45

Typ vyšetření	Typ služby	Primární materiál	Požadované množství	Obsah odběrové zkumavky	Stabilita vzorku od odběru (t)	Doba odezvy	
Koagulace						statim	rutina
Protrombinový čas	R	nesrážlivá krev	2 - 4 ml	3,2 % citrát sodný 1:10	6 hodin	2 hodiny	tentýž den
Aktivovaný parciální tromboplastinový čas	R	nesrážlivá krev	2 - 4 ml	3,2 % citrát sodný 1:10	4 hodiny	2 hodiny	tentýž den
Fibrinogen	R	nesrážlivá krev	2 - 4 ml	3,2 % citrát sodný 1:10	4 hodiny	2 hodiny	tentýž den
D-dimery	R	nesrážlivá krev	2 - 4 ml	3,2 % citrát sodný 1:10	4 hodiny	2 hodiny	tentýž den
Antitrombin	R	nesrážlivá krev	2 - 4 ml	3,2 % citrát sodný 1:10	4 hodiny		tentýž den
Trombinový čas	R	nesrážlivá krev	2 - 4 ml	3,2 % citrát sodný 1:10	4 hodiny		tentýž den
Směsný test 1+ 1	R	nesrážlivá krev	2 - 4 ml	3,2 % citrát sodný 1:10	4 hodiny		tentýž den
APC rezistence	Spec.	nesrážlivá krev	2 - 4 ml	3,2 % citrát sodný 1:10	4 hodiny		14 dní
Protein C	Spec.	nesrážlivá krev	2 - 4 ml	3,2 % citrát sodný 1:10	4 hodiny		14 dní
Protein S volný	Spec.	nesrážlivá krev	2 - 4 ml	3,2 % citrát sodný 1:10	4 hodiny		14 dní
Faktor VIII	Spec.	nesrážlivá krev	2 - 4 ml	3,2 % citrát sodný 1:10	4 hodiny		14 dní
Fragilita kapilár	Ord.						ihned
Doba krvácení - Duke	Ord.						ihned
Doba krvácení – Simplate	Ord.						ihned
Imunohematologie						statim	rutina
Krevní skupina (AB0, RhD)	R	nesrážlivá krev	3 - 5 ml	K ₂ nebo K ₃ EDTA	5 hodin	2 hodiny	5 pracovních dní
Screening protilátek	R	nesrážlivá krev	3 - 5 ml	K ₂ nebo K ₃ EDTA	5 hodin		5 pracovních dní
Přímý antiglobulinový test	R	nesrážlivá krev	3 - 5 ml	K ₂ nebo K ₃ EDTA	5 hodin		5 pracovních dní
R - rutinní vyšetření, Spec.- speciální vyšetření, Ord.- ordinace hematologa							

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	17 z 45

4.2 Požadavky na vyšetření

4.2.1 Identifikace primárního vzorku

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

Vzorek musí být jednoznačně identifikován nejméně následujícími údaji:

- jméno a příjmení
- číslo pojištění (případně datum narození)

4.2.2 Požadavkový list (žádanka)

Na žádance musí být uvedeny následující údaje:

- číslo pojištění
- příjmení a jméno pacienta
- datum narození
- pohlaví (v případě neuvedení pohlaví na požadavkový list, jsou na výsledkovém listu znázorněny referenční hodnoty mužského pohlaví)
- požadavek na vyšetření
- druh primárního vzorku
- požadavek na typ zpracování: běžné, statimové, vitální indikace – viz dále
- kód zdravotní pojišťovny, kde je pacient pojištěn v době odběru
- odesílající pracoviště a jeho číselný kód
- kontakt na odesílající pracoviště (telefon, adresa)
- IČP odesílajícího lékaře
- razítko a podpis lékaře
- základní, případně související diagnózy dle MKN-10
- datum a případně čas odběru vzorku
- datum a čas přijetí do laboratoře
- případné podstatné klinické informace související s požadovaným vyšetřením

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

Biologický materiál s pozitivitou HIV nebo HBsAg je vhodné viditelně na žádance označit.

Z provozních důvodů jsou používány společné žádanky laboratoře Hematologie Litoměřice, s.r.o. a Diagnostika, s.r.o.

4.2.3 Telefonický požadavek

V případě potřeby doplnění některého vyšetření z již dodaného vzorku je možné uplatnit ústní (telefonický) požadavek na dodatečné vyšetření. Možnost dovyšetření je ale závislá na dostatečném množství vzorku pro provedení dodatečné analýzy a dále na časovém odstupu od odběru materiálu (viz kapitola 3.1.2). Pokud lze vyšetření dodatečně provést, musí být do laboratoře zaslána dodatečná žádanka.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	18 z 45

4.2.4 Urgentní požadavek

Požadavek na statimové vyšetření je nutné na žádanku výrazně označit spolu s telefonickým číslem, na které má být výsledek oznámen.

4.3 Manipulace se vzorky

Veškeré manipulace se vzorky před předáním do hematologické laboratoře musí být bezpečné a zajišťovat stabilitu biologického materiálu do vyšetření na laboratoři.

4.3.1 Bezpečnost při práci s biologickým materiálem

Základní informace o bezpečnosti práce s biologickým materiálem jsou uvedeny ve Vyhlášce Ministerstva zdravotnictví č.195/2005 Sb. Vyhláška obsahuje obecné zásady o předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění ve zdravotnických zařízeních.

Vždy je nutné mít na paměti:

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

4.3.2 Doprava vzorků


Stabilita biologického materiálu pro jednotlivá vyšetření je uvedena v kapitole 3.6.2. Těmito zásadami je nutné se řídit při transportu vzorků do hematologické laboratoře a podle toho zajistit potřebnou tepelnou stabilitu (např. transport v boxech).

Vzorky nesmí být vystaveny vyšším teplotám (např. přímému slunečnímu svitu, uložení na topení), příliš nízkým teplotám (především plná krev) nebo mechanickému poškození (prudké třepání vzorků). Vzorky musí být dopravovány uzavřené, aby se nemohly vylít nebo, aby nemohlo dojít k jejich jinému znehodnocení.

Doprava vzorků do hematologické laboratoře:

- zdravotničtí pracovníci
- pacient přinese osobně
- pracovníci svozu biologického materiálu firem Vital OHW, s.r.o. a Diagnostika, s.r.o.

Pokud jsou vzorky dodávány do hematologické laboratoře osobně, musí být předány přímo do rukou pracovníkům na příjmu biologického materiálu.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	19 z 45

5. Přijímání vzorků

5.1 Příjem vzorků a žádanek

Žadanky a vzorky jsou přijímány příjmovými pracovníky laboratoře na příjmovém pracovišti. Zde jsou roztříděny a vzorky jsou přiřazeny k žádankám. Vzorek i žádanka jsou popsány shodným číslem nebo nalepením identifikačního štítku se specifickým čárovým kódem, pod kterým je pacient zadán i do LIS. Příjem je prováděn formou centrálního příjmu, Lékaři vyplní potřebný počet žádanek. Údaje o požadovaných metodách jsou zadány do LIS, z něhož si automatické analyzátoři čerpají požadavky na konkrétní vyšetření.

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

5.2 Nepřijetí vzorků a žádanek

Pokud nastane nesrovnalost se vzorkem nebo dokumentací a situaci nelze bezprostředně napravit, je o nevyšetřeném vzorku proveden záznam do interního formuláře.

Za určující se vždy považují údaje uvedené na odběrové zkumavce. Nesprávně dodaný BM je určený k likvidaci a nesprávné žádanky se archivují.

Laboratoř nepřijímá vzorky dodané v nestandardní odběrové nádobce. Informace o této skutečnosti je oznámena žádajícímu lékaři.

5.2.1 Vzorek není určen k vyšetření v hematologické laboratoři

BM není přijat a je vrácen i se žádankou zpět odesílateli.


5.2.2 Postupy při nesprávné identifikaci vzorku nebo žádanky

Postup laboratoře při nesprávné identifikaci biologického materiálu na žadance či na nádobce se vzorkem:

- při nedostatečné identifikaci materiálu je odesílající subjekt kontaktován telefonicky s cílem vyřešit identifikaci materiálu. Analýza vzorku je provedena anebo je vzorek vhodně uskladněn (s ohledem na provoz laboratoře a na stabilitu materiálu), avšak výsledek analýzy (v případě provedení vyšetření) NENÍ VYDÁN před dořešením identifikace.
- V případě uskladnění vzorků, je-li to z hlediska typu materiálu a požadavku na vyšetření možné, je vzorek upraven pro skladování (centrifugace) a uskladněn nejdéle 72 hodin.
- V případě, že komplikace je dořešena (vzorek odesílajícím pracovištěm identifikován), výsledek analýzy JE VYDÁN.
- Tyto neshody při příjmu vzorků do laboratoře a jejich řešení jsou zaznamenány do interního formuláře.

Postup laboratoře při neúplné identifikaci pacienta na žadance:

- Pokud žádanka nespĺňuje požadované náležitosti (např. chybí číslo pojištěnce pacienta nebo identifikace zdravotní pojišťovny), pracovník provádějící prvotní či následnou kontrolu, který zjistí nedostatek, posoudí, zda lze chybějící údaje doplnit na základě telefonického hovoru. Pokud ano, dotyčný pracovník tyto údaje doplní a v žadance tyto údaje označí (doplnil podpis) a přijme vzorek do laboratoře.
- Pokud lze tyto údaje doplnit, ale nelze to provést ihned, vzorek lze vhodně upravit k pozdější analýze, popř. provést analýzu, avšak výsledek vydat až po doplnění nesrovnalostí a skutečnost zaznamenat.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	20 z 45

5.2.3 Dodaná pouze žádanka bez BM

Je proveden zápis do LIS s poznámkou nedodaný materiál.

5.2.4 K BM chybí žádanka

BM je přijat a předán k analýze, zaměstnanec hematologické laboratoře žádanku následně telefonicky vyžádá.

5.2.5 Zásadní rozpor v identifikaci žádanky a BM

BM není zpracován, zaměstnanec hematologické laboratoře telefonicky informuje odesílatele, je proveden zápis do LIS.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	21 z 45

6. Vydávání výsledků

6.1 Uvolňování výsledků z pracoviště

Uvolňovat výsledky může garant výkonu nebo jim pověřený zdravotnický pracovník (VŠ po adaptačním procesu či zdravotnický laborant po atestaci z oboru hematologie a transfúzní služby). Garant výkonu může uvolňovat všechny výsledky, pro něž je garantem výkonu. Oprávněný pracovník může uvolňovat jen ty výsledky, které jsou nadefinovány v příslušných vnitřních dokumentech pracoviště. Neočekávané výsledky, které definuje pracoviště ve svých vnitřních předpisech, konzultuje oprávněný pracovník buď s garantem výkonu, nebo ošetřujícím lékařem. O této konzultaci musí být proveden zápis.

6.2 Způsoby vydávání výsledků

- elektronické záznamy jsou převáděny do LIS Stapro.
- určená ZL rozdělují záznamy s výsledky do přihrádek dle jednotlivých ordinací, odkud je vyzvedává určený zdravotnický pracovník nebo řidiči pověřeni distribucí výsledků.
- ve výjimečných / urgentních případech ZL, VŠ nelékař nebo lékař výsledky sděluje telefonicky.
- v každém případě jsou ale vždy výsledky vyšetření vydávány v tištěné podobě s razítkem pracoviště, které vyšetření provedlo.
- odesílání výsledku ošetřujícímu lékaři. Výsledek může být na pracoviště odeslán prostřednictvím pověřených řidičů svozové služby, ZS ošetřujícího lékaře nebo poštou v tištěné podobě s razítkem pracoviště, které vyšetření provedlo. Výsledky jsou ošetřujícím lékařům k dispozici na zvláštním serveru, kam se mohou přihlásit pod svým uživatelským jménem a heslem a importovat výsledky přímo do svých informačních systémů. V případě, že je dohodnutý identifikační kód s cílovým pracovištěm, je možné výsledek výjimečně zaslat e-mailovou poštou.
- **Předávání výsledku pacientovi.** Podle „Charty práv pacientů“ má pacient právo znát svůj výsledek vyšetření. Pacientovi se předává výsledek jen tehdy, pokud o něj sám požádá a identifikuje se. Identifikaci pacienta se rozumí předložení průkazu, který je uznáván jako průkaz k identifikaci v ČR (občanský průkaz, řidičský průkaz, pas – ne karta pojištěnce). Výsledek se pacientovi předává v tištěné podobě s razítkem pracoviště, které vyšetření provedlo a podpisem garanta výkonu. Předání v zalepené obálce se nevyžaduje. Současně je nutné zaslat výsledek i ošetřujícímu lékaři. Je-li pacientem nezletilá osoba, je možné výsledek vydat pouze jeho rodičům, případně zákonnému zástupci za stejných podmínek, jak je popsáno u vydání výsledků pacientovi.

V případě, že pacient zplnomocní některou osobu k vyzvednutí svého výsledku, musí tato osoba předložit ověřenou plnou moc od pacienta a identifikovat se stejným způsobem jak je to popsáno u identifikace pacienta.

6.3 Telefonické hlášení výsledků

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

Výsledky, které určují svým charakterem diagnózu zhoubných onemocnění a závažných přenosných onemocnění, smí telefonicky sdělovat pouze lékař.

Pověření pracovníci laboratoře sami hlásí výsledky v následujících situacích:

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	22 z 45

- výsledky vyžadující neodkladné oznámení – kritické (neočekávané) hodnoty
- výsledky statimových vyšetření
- zásadní komentář k výsledkům laboratorních vyšetření (v neodkladných případech)

Pověření pracovníci laboratoře odpovídají na telefonickou žádost o výsledek vyšetření:

- mimo výše uvedený výčet případů jsou telefonické dotazy zcela výjimečné a musí být žadatelem řádně odůvodněné
- žadatel o telefonický výsledek vyšetření musí uvést pracoviště, odkud volá a své jméno
- pokud je pracovník laboratoře odpovídající na dotaz v pochybnostech o identifikaci volaného a jedná se o závažný laboratorní údaj, vyžádá si telefonní číslo oddělení, odkud je vznášen požadavek, spojí se s uvedeným žadatelem opětovně a oznámí požadované údaje. V případě jakýchkoliv nejasností může požadovat k telefonu jinou kompetentní osobu.
- oznamování předběžných výsledků ještě kompletně neuzavřených vyšetření je v odůvodněných případech na rozhodnutí vedoucích úseků a jím pověřených pracovnících.

Po telefonickém sdělení výsledku provede oprávněná osoba laboratoře záznam do LIS. Zaznamená čas, kdo výsledek nahlásil a komu byl výsledek nahlášen.

Kritické (neočekávané) hodnoty laboratorních vyšetření

Vyšetření	Dospělí		Jednotky
	pod	nad	
Leukocyty	2,0	20,0	10 ⁹ /l
Erytrocyty	3,0	7,0	10 ¹² /l
Hemoglobin	80	190	g / l
Trombocyty	70 první záchyt	600	10 ⁹ /l
Retikulocyty	0,3	5,0	%
Absolutní počet neutrofilů	0,8	20,0	10 ⁹ /l
Absolutní počet lymfocytů		5,0 > 12 let	10 ⁹ /l
Absolutní počet eozinofilů		2,0	10 ⁹ /l
Absolutní počet bazofilů		1,0	10 ⁹ /l
Blasty v obvodové krvi	pozitivní nález		
Nález schistocytů	≥ 10 / 1000 erytrocytů		

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	23 z 45

Protrombinový čas (INR)		5,0	INR – léčení pacienti
Protrombinový test		2,0	Ratio – neléčení pacienti
APTT		2,0	poměr
Fibrinogen	1,0		g / l
Antitrombin	40,0		%
PC	30,0		%
free PS	30,0		%
FVIII	30,0		%
APC-R	1,5		Ratio

Kritickými hodnotami se rozumí hodnoty, jejichž překročení může výrazně ovlivnit stav nemocného, případně jej ohrozit na životě. V případě klinické hematologie je nelze přesně definovat. U výsledků vyšetření v klinické a laboratorní hematologii je nutné vždy přihlížet k celkovému stavu nemocného, jeho diagnóze a terapii. V hematologické praxi se místo kritických hodnot osvědčily hodnoty „neočekávané“.

Neočekávanou hodnotou se rozumí hodnota, jež se liší od předchozího výsledku nebo hodnota, která se významně odlišuje od fyziologické hodnoty při prvním záchytu. Takové hodnoty se oznamují pouze ošetřujícímu lékaři nebo oprávněnému zdravotnickému personálu na pracovišti, na kterém je pacient léčen (pod pojmem oprávněný zdravotnický personál se obvykle rozumí ošetřující lékař, případně zdravotní sestra mající službu na daném pracovišti, pokud vedoucí pracoviště nerozhodne jinak).

Hlášení neočekávaných hodnot je podrobně zaznamenáno v dokumentaci. Obdobně se postupuje při zjištění jiných anomálních výsledků.

Stanovisko ČHS ČLS JEP k tzv. kritickým hodnotám. Zpracovali: M. Pecka, M. Matýšková, J. Charvát. Schváleno: Výborem ČHS ČLS JEP (19.11.2008). Platnost od: 30.4.2013, Verze: 2, Aktualizace: 16.4.2013

6.4 Opakovaná a dodatečná vyšetření

Vzhledem k tomu, že laboratoř má dlouhodobě široce rozvedený program řízení interních i externích kontrol kvality pro jednotlivá vyšetření, počet opakování vyšetření se výrazně snížil. Pokud se ale vyšetření opakuje, existují k tomu jasné a jednoznačné důvody. Je-li možné vyšetření opakovat v rámci stability BM ze stávajícího odběru, vyšetření se zopakuje. BM je v laboratoři skladován dle typů vyšetření, která jsou z daného odebraného BM prováděna. Z uskladněného BM lze na vyžádání dle stability a typu vzorku vyšetření zopakovat.


Doordinovaná vyšetření – viz kapitola 3.1.2.

6.5 Neshody výsledků a nálezů

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

6.5.1 Neshoda zjištěná v hematologické laboratoři

- chyba ze strany laboratoře

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	24 z 45

Pokud ve výjimečných situacích laboratoř zašle odesilateli nesprávný výsledek ať po síti nebo v tištěné formě, telefonuje pověřený zdravotnický pracovník bezprostředně po zjištění neshody odesilateli. Vyžádá si zpět tištěnou formu výsledků, která je založena, evidována v hematologické laboratoři a o situaci je uvědomen vedoucí pracoviště. Nový – správný výsledek je zaslán odesilateli co nejdříve po zjištění daného stavu s okomentováním a vysvětlením příslušné situace.

- chyba ze strany odesilatele

Pokud vznikne na laboratoři během vyšetřování podezření na chybu ze strany odesilatele (porovnání s předešlými výsledky v LIS), telefonuje zdravotnický pracovník odesilateli o vysvětlení a po domluvě si vyžádá nový odběr nebo výsledky vydá s příslušným komentářem. Pokud se jedná o podezření nebo o potvrzení záměny vzorku na oddělení, potom jsou výsledky vydány nebo ne (dle situace) s patřičným komentářem, o situaci je informován vedoucí laboratorního úseku a proveden záznam i s kopií podezřelých výsledků.

6.5.2 Neshoda zjištěná odesilatelem

Ordinující lékař informuje laboratoř, situace je oznámena vedoucímu laboratoře a je proveden zápis i s příložením chybného výsledku, který je vyžádán od lékaře. Je proveden nový odběr.

6.6 Konzultační činnost laboratoře

O konzultaci lze požádat na všech pracovištích hematologické laboratoře. Příslušnou informaci podává vždy kompetentní zdravotnický pracovník pro danou problematiku (laborant, VŠ nebo lékař). Problematiku klinicko-hematologickou řeší hematologická ambulance.

6.7 Řešení stížností

Stížnosti na hematologickou laboratoř řeší vedoucí pracoviště ve spolupráci s vedoucí laborantkou. Stížnosti jsou evidovány v Knize Stížností.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	25 z 45

7. Seznam vyšetřovaných parametrů


Parametr		Metoda	Referenční meze		Jednotky	Zdroj referenčních mezí
název	zkratka		věk, pohlaví	Interval		
Krevní obraz – analyzátor						
Erytrocyty	RBC	Analyzátor: průtoková cytometrie	1 – 3 dny	4,00 – 6,60	10 ¹² /l	Doporučení ČHS
			1 týden	3,90 – 6,30	10 ¹² /l	
			2 týdny	3,60 – 6,20	10 ¹² /l	
			1 měsíc	3,00 – 5,00	10 ¹² /l	
			2 měsíce	2,70 – 4,90	10 ¹² /l	
			3 – 6 měsíců	3,10 – 4,50	10 ¹² /l	
			0,5 – 2 roky	3,70 – 5,30	10 ¹² /l	
			2 – 6 let	3,90 – 5,30	10 ¹² /l	
			6 – 12 let	4,00 – 5,20	10 ¹² /l	
			M: 12 – 15 let	4,50 – 5,30	10 ¹² /l	
			Ž: 12 – 15 let	4,10 – 5,10	10 ¹² /l	
			M: 15 a více let	4,00 – 5,80	10 ¹² /l	
			Ž: 15 a více let	3,80 – 5,20	10 ¹² /l	
Hemoglobin	HGB	Analyzátor: fotometricky	1 – 3 dny	145 – 225	g / l	Doporučení ČHS
			1 týden	135 – 215	g / l	
			2 týdny	125 – 205	g / l	
			1 měsíc	100 – 180	g / l	
			2 měsíce	90 – 140	g / l	
			3 – 6 měsíců	95 – 135	g / l	
			0,5 – 2 roky	105 – 135	g / l	
			2 – 6 let	115 – 135	g / l	
			6 – 12 let	115 – 155	g / l	
			M: 12 – 15 let	130 – 160	g / l	
			Ž: 12 – 15 let	120 – 160	g / l	
			M: 15 a více let	135 - 175	g / l	
			Ž: 15 a více let	120 - 160	g / l	

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	26 z 45

Parametr		Metoda	Referenční meze		Jednotky	Zdroj referenčních mezí
název	zkratka		věk, pohlaví	Interval		
Hematokrit	HCT	Analyzátor: automatický výpočet	1 – 3 dny	0,45 – 0,67	l/l	Doporučení ČHS
			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	
			M: 12 – 15 let	0,37 – 0,49	l/l	
			Ž: 12 – 15 let	0,36 – 0,46	l/l	
			M: 15 a více let	0,40 – 0,50	l/l	
Ž: 15 a více let	0,35 – 0,47	l/l				
Střední objem erytrocytů	MCV	Analyzátor: automatický výpočet	1 – 3 dny	95- 121	fl	Doporučení ČHS
			1 týden	88 – 126	fl	
			2 týdny	86 – 124	fl	
			1 měsíc	85 – 123	fl	
			2 měsíce	77 – 115	fl	
			3 – 6 měsíců	74 – 108	fl	
			0,5 – 2 roky	70 – 86	fl	
			2 – 6 let	75 – 87	fl	
			6 – 12 let	77 – 95	fl	
			M: 12 – 15 let	78 – 98	fl	
			Ž: 12 – 15 let	78 – 102	fl	
			15 a více let	82 - 98	fl	

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	27 z 45

Parametr		Metoda	Referenční meze		Jednotky	Zdroj referenčních mezí
název	zkratka		věk, pohlaví	Interval		
Střední množství hemoglobinu v 1 erytrocytu	MCH	Analyzátor: automatický výpočet	1 – 3 dny	31 – 37	pg	Doporučení ČHS
			1 týden – 1 měsíc	28 – 40	pg	
			2 měsíce	26 – 34	pg	
			3 – 6 měsíců	25 – 35	pg	
			0,5 – 2 roky	23 - 31	pg	
			2 – 6 let	24 – 30	pg	
			6 – 12 let	25 - 33	pg	
			12 – 15 let	25 - 35	pg	
15 a více let	28 - 34	pg				
Střední koncentrace hemoglobinu v erythrocytech	MCHC	Analyzátor: automatický výpočet	1 – 3 dny	290 – 370	g / l	Doporučení ČHS
			1 – 2 týdny	280 – 380	g / l	
			1 – 2 měsíce	290 – 370	g / l	
			3 měsíce – 2 roky	300 - 360	g / l	
			2 roky – 15 let	310 - 370	g / l	
			15 a více let	320 - 360	g / l	
Distribuční šířka erytrocytů	RDW	Analyzátor: automatický výpočet	0 – 15 let	11,5 – 14,5	%	Doporučení ČHS
			15 a více let	10,0 – 15,2	%	
Trombocyty	PLT	Analyzátor: průtoková cytometrie	0 – 15 let	150 - 450	10 ⁹ /l	Doporučení ČHS
			15 a více let	150 - 400	10 ⁹ /l	
Střední objem trombocytů	MPV	Analyzátor: automatický výpočet	Dospělí, děti	7,8 – 11,00	fl	Doporučení ČHS
Hematokrit trombocytů	PCT	Analyzátor: automatický výpočet	Dospělí, děti	1,2 – 3,5	ml / l	Doporučení ČHS
Distribuční šířka trombocytů	PDW	Analyzátor: automatický výpočet	Dospělí, děti	12,0 – 18,0	%	Doporučení ČHS

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	28 z 45

Parametr		Metoda	Referenční meze		Jednotky	Zdroj referenčních mezí
název	zkratka		věk, pohlaví	Interval		
Leukocyty	WBC	Analyzátor: průtoková cytometrie	0 - 1 den	9,4 – 34,0	10 ⁹ /l	Doporučení ČHS
			2 – 7 dní	5,0 – 21,0	10 ⁹ /l	
			8 – 14 dní	5,0 – 20,0	10 ⁹ /l	
			15 dní – 6 měsíců	5,0 – 19,5	10 ⁹ /l	
			0.5 – 2 roky	6,0 – 17,5	10 ⁹ /l	
			2 – 4 roky	5,5 – 17,0	10 ⁹ /l	
			4 – 6 let	5,0 – 15,5	10 ⁹ /l	
			6 – 8 let	4,5 – 14,5	10 ⁹ /l	
			8 – 15 let	4,5 – 13,5	10 ⁹ /l	
			15 a více let	4,00 – 10,00	10 ⁹ /l	

Diferenciální počet – analyzátor

Poznámka: Pětipopulační diferenciální počet leukocytů z hematologického analyzátoru slouží k orientačnímu posouzení a nemůže nahradit mikroskopické vyšetření z nátěru obvodové krve nutné k posouzení morfologické charakteristiky jednotlivých buněk.

Neutrofilní segmenty	NEU	Analyzátor: MAPSS	Dospělí	45,0 – 70,0	%	Doporučení ČHS
				2,0 – 7,0	10 ⁹ /l	
Lymfocyty	LYMFO	Analyzátor: MAPSS	Dospělí	20,0 – 45,0	%	
				0,80 – 4,00	10 ⁹ /l	
Monocyty	MONO	Analyzátor: MAPSS	Dospělí	2,0 – 12,0	%	
				0,08 – 1,20	10 ⁹ /l	
Eozinofilní segmenty	EO	Analyzátor: MAPSS	Dospělí	0,0 – 5,0	%	
				0,00 – 0,50	10 ⁹ /l	
Bazofilní segmenty	BAZO	Analyzátor: MAPSS	Dospělí	0,0 – 2,0	%	
				0,00 – 0,20	10 ⁹ /l	

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	29 z 45

Parametr		Metoda	Referenční meze		Jednotky	Zdroj referenčních mezí
název	zkratka		věk, pohlaví	Interval		
Diferenciální rozpočet – mikroskopicky						
Neutrofilní segmenty	SEG	mikroskopicky	0 – 1 den	51,0 – 71,0	%	Doporučení ČHS
			2 – 7 dní	35,0 – 55,0	%	
			8 – 14 dní	30,0 – 50,0	%	
			15 dní – 6 měsíců	25,0 – 45,0	%	
			0,5 - 2 roky	21,0 – 43,0	%	
			2 – 4 roky	23,0 – 52,0	%	
			4 – 6 let	32,0 – 61,0	%	
			6 – 8 let	41,0 – 63,0	%	
			8 – 10 let	43,0 – 64,0	%	
			10 – 15 let	44,0 – 67,0	%	
			15 a více let	47,0 – 70,0	%	
Neutrofilní tyče	TYČ	mikroskopicky	Dospělí, děti	0,0 – 4,0	%	Doporučení ČHS
Eozinofilní segmenty	EO	mikroskopicky	0 – 1 den	0,0 – 4,0	%	Doporučení ČHS
			2 – 7 dní	0,0 – 8,0	%	
			8 dní – 8 let	0,0 – 7,0	%	
			8 -10 let	0,0 – 4,0	%	
			10 – 15 let	0,0 – 7,0	%	
			15 a více let	0,0 – 5,0	%	
Bazofilní segmenty	BAZO	mikroskopicky	0 – 15 let	0,0 – 2,0	%	Doporučení ČHS
			15 a více let	0,0 – 1,0	%	
Monocyty	MONO	mikroskopicky	0 – 1 den	2,0 – 10,0	%	Doporučení ČHS
			2 – 14 dní	3,0 – 15,0	%	
			15 dní – 6 měsíců	1,0 – 13,0	%	
			0,5 – 6 let	1,0 – 9,0	%	
			6 – 15 let	0,0 – 9,0	%	
			15 a více let	2,0 – 10,0	%	

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	30 z 45

Parametr		Metoda	Referenční meze		Jednotky	Zdroj referenčních mezí
název	zkratka		věk, pohlaví	Interval		
Lymfocyty	LY	mikroskopicky	0 – 1 den	21,0 – 41,0	%	Doporučení ČHS
			2 – 7 dní	31,0 – 51,0	%	
			8 – 14 dní	38,0 – 58,0	%	
			15 – 30 dní	46,0 – 66,0	%	
			1 – 6 měsíců	46,0 – 71,0	%	
			0,5 – 1 rok	51,0 – 71,0	%	
			1 – 2 roky	49,0 – 71,0	%	
			2 – 4 roky	40,0 – 69,0	%	
			4 – 6 let	32,0 – 60,0	%	
			6 – 8 let	29,0 – 52,0	%	
			8 – 10 let	28,0 – 49,0	%	
			10 – 15 let	25,0 – 48,0	%	
			15 let a více	20,0 – 45,0	%	
Ostatní vyšetřované parametry						
Retikulocyty	RET	Analyzátor: Průtoková cytometrie	0 - 3 dny	3,47 - 5,40	%	Doporučení ČHS
			3 dny – 1 měsíc	1,06 - 2,37	%	
			1 – 2 měsíce	2,12 - 3,47	%	
			2 -6 měsíců	1,55 - 2,70	%	
			6 měsíců – 2 roky	0,99 - 1,82	%	
			2 - 6 let	0,82 - 1,45	%	
			6 – 12 let	0,98 - 1,94	%	
			12 – 15 let	0,90 - 1,49	%	
			15 let a více	0,88 - 2,37	%	Doporučení firmy Abbott
Schistocyty	SCHI	mikroskopicky	Dospělí, děti	0 - 1	na 1000 erytrocytů	Doporučení ČHS
Sedimentace	FW	manuálně	Ženy 1 hod.	3 -21	mm / hod.	Zima, 2007
			Ženy 2 hod.	7 – 48	mm / hod	
			Muži 1 hod.	2 – 10	mm / hod	
			Muži 2 hod.	4 – 27	mm / hod	

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	31 z 45

Parametr		Metoda	Referenční meze		Jednotky	Zdroj referenčních mezí
název	zkratka		věk, pohlaví	Interval		
LE buňky	LE	mikroskopicky	Dospělí, děti	Negativní nález		Pecka, 2010
Koagulační vyšetření						
Protrombinový čas (INR)	PT-INR	výpočet	Dospělí	terapeutické rozmezí viz LP kap. 8. 3.	poměr	Čepelák, 2002
Protrombinový čas (R)	PT-R	výpočet	0 – 1 měsíc	0,80 - 1,50	poměr	Doporučení ČHS
			1 – 6 měsíců	0,80 – 1,40	poměr	
			6 měsíců a více	0,80 – 1,20	poměr	
APTT (poměr R)	APTT-R	Koagulačně	0 – 1 měsíc	0,80 - 1,50	poměr	Doporučení ČHS
			1 měsíc – 1 rok	0,80 – 1,30	poměr	
			1 – 11 let	0,80 – 1,20	poměr	
			11 – 16 let	0,80 – 1,30	poměr	
			16 let a více	0,80 – 1,20	poměr	
Trombinový čas	TT	Koagulačně	Dospělí, děti	14,0 – 18,0	sec.	Doporučení ČHS
Fibrinogen	FIB	Koagulačně	0 – 1 rok	1,50 – 3,40	g / l	Doporučení ČHS
			1 – 6 let	1,70 - 4,00	g / l	
			6 – 11 let	1,55 - 4,00	g / l	
			11 – 16 let	1,55 - 4,50	g / l	
			16 – 18 let	1,60 - 4,20	g / l	
			18 a více	1,80 – 4,20	g / l	
D-dimery	D-dim	LIA	Dospělí	0,00 – 0,500	mg / l FEU	Doporučení ČHS
Antitrombin	AT	Fotometrická	0 – 1 měsíc	40,0 – 90,0	%	Doporučení ČHS
			1 měsíc – 6 let	80,0 – 140,0	%	
			6 – 11 let	90,0 – 130,0	%	
			11 – 16 let	75,0 – 135,0	%	
			16 let a více	80,0 – 120,0	%	

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	32 z 45

Parametr		Metoda	Referenční meze		Jednotky	Zdroj referenčních mezí
název	zkratka		věk, pohlaví	Interval		
Směsný test 1+1	ISCR	Koagulačně	Dospělí, děti	28,0 – 42,0	sec.	Penka, 2011
APC rezistence (R)	APCR	Koagulačně	Dospělí, děti	> 3,5	poměr	Firemní doporučení
Protein C	PC	Fotometrická	0 – 1 den	25,0 – 45,0	%	Doporučení ČHS
			1 den – 1 měsíc	30,0 – 55,0	%	
			1 – 6 měsíců	35,0 – 112,0	%	
			6 měsíců – 1 rok	40,0 – 112,0	%	
			1 – 6 let	50,0 – 125,0	%	
			6 – 11 let	60,0 – 125,0	%	
			11 – 16 let	65,0 – 120,0	%	
			16 let a více	70,0 – 130,0	%	
Protein S volný	PS free	LIA	0 – 1 den	25,0 – 50,0	%	Doporučení ČHS (děti) ref. meze pro koag. metodu
			1 den – 1 měsíc	35,0 – 65,0	%	
			1 měsíc – 6 let	55,0 – 120,0	%	
			6 - 11 let	45,0 – 115,0	%	
			11 – 16 let	50,0 – 110,0	%	
			16 – 18 let	65,0 – 140,0	%	
			18 let a více	70,0 – 130,0	%	Doporučení ČHS (dospělí)
Faktor VIII	F8	Koagulačně	0 – 1 den	60,0 – 140,0	%	Doporučení ČHS
			1 den – 1 měsíc	60,0 – 125,0	%	
			1 měsíc – 1 rok	55,0 – 100,0	%	
			1 rok a více	50,0 – 150,0	%	
* Fragilita kapilár	FRAGK	Manuálně	Dospělí	0 - 16	počet petechií/16cm ²	Doporučení ČHS
* Doba krvácení-Duke	KRVC	Manuálně	Dospělí	2,0 – 5,0	min.	Doporučení ČHS
* Doba krvácení-Simplat	KRVC	Manuálně	0 – 1 rok	2,0 – 4,0	min.	Doporučení ČHS

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	33 z 45

Parametr		Metoda	Referenční meze		Jednotky	Zdroj referenčních mezí
název	zkratka		věk, pohlaví	Interval		
			1 – 6 let	2,0 – 6,0	min.	
			6 - 11 let	3,0 - 7,0	min.	
			11 - 18 let	2,5 - 7,5	min.	
			18 let a více	2,0 – 8,0	min.	

* vyšetření prováděna v hematologické ambulanci

Zdroje:

Doporučení ČHS ČLS JEP Referenční meze krevního obrazu (KO), retikulocytů (RET), normoblastů (NRBC) a diferenciálního rozpočtu leukocytů (DIF) u dětí Zpracovali: D. Pospíšilová, J. Blatný a členové Pracovní skupiny dětské hematologie ČR Revize: M. Jelínková, J. Blatný, D. Pospíšilová Schváleno: Výborem ČHS ČLS JEP (16.2.2015); Vydání: 2 Platnost od: 1.3.2015

Doporučení ČHS ČLS JEP Referenční meze krevního obrazu, retikulocytů, normoblastů a diferenciálního rozpočtu leukocytů Dospělých Zpracovali: členové Laboratorní sekce ČHS ČSL JEP Revize: J. Juráňová, D. Mikulenková, S. Vytisková a členové Laboratorní sekce ČHS ČSL JEP Schváleno: Výborem ČHS ČSL JEP (16.2.2015) Platnost od: 1.3.2015

Referenční meze pro koagulační stanovení u dětí a dospělých. Zpracovali: členové Laboratorní sekce ČHS ČLS JEP. Revize: M. Jelínková, J. Blatný (za pediatrickou sekci), I. Hrachovinová. Schváleno: výborem ČHS ČLS JEP v roce 2008 Platnost od: 22.11.2013

Pecka M. a kol.: PRAKTICKÁ HEMATOLOGIE. Laboratorní metody. Infinity art, s.r.o., Český Těšín 2010, 343 str.

Penka M. a kol.: HEMATOLOGIE A TRANSFUZNÍ LÉKAŘSTVÍ I.; 1. vyd., Grada Publishing, a.s., Praha 2011, 419 str.

Penka M. a kol.: NEONKOLOGICKÁ HEMATOLOGIE., 2. vyd., Grada Publishing, a.s., Praha 2009, 240 str.

Zima T., LABORATORNÍ DIAGNOSTIKA. Galén a Karolinum, Praha 2007, 906 str.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	34 z 45

8. Klinické interpretace laboratorních výsledků

8.1 Rutinní morfologie

Krevní obraz

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

Zkratka - Charakteristika

- WBC - Informuje o počtu leukocytů
- RBC - Informuje o počtu erytrocytů
- HGB - Informuje o množství hemoglobinu
- HCT - Hematokrit: vyjadřuje poměr objemu erytrocytů k objemu celé krve
- MCV - Informuje o středním objemu erytrocytů, parametr umožňující rozdělení anémií na mikrocytární, normocytární a makrocytární
- MCH - Informuje o středním množství hemoglobinu v erytrocytu, parametr umožňující rozdělení anémií na hypochromní a normochromní
- MCHC - Informuje o průměrné koncentraci hemoglobinu v erytrocytu, parametr umožňující rozdělení anémií na hypochromní a normochromní
- RDW - Informuje o šíři distribuce erytrocytů podle MCV, informuje o anizocytóze erytrocytů
- PLT - Informuje o počtu trombocytů
- MPV - Informuje o středním objemu trombocytů
- PCT - Destičkový hematokrit: vyjadřuje poměr objemu trombocytů k objemu celé krve

Mikroskopický diferenciativní rozpočet leukocytů

Vyšetření morfologie buněk v periferní krvi patří k základnímu vyšetření širokého spektra onemocnění. Neutrofilie může být u bakteriálních infekcí, myeloidních leukémií, u zánětlivých či systémových onemocnění, účinkem kortikoterapie, při maligních nádorech, traumatu, akutním infarktu myokardu. Lymfocytóza bývá u virových onemocnění, infekční mononukleózy, chronických infekcí, tuberkulózy, infekční hepatitidy, lymfatických leukémií. Lymfopenie vzniká vlivem ionizačního záření, působením toxických látek, po podání antilymfocytárního séra.

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,

Eosinofilie bývá u alergických reakcí, parazitárních onemocnění, systémových onemocnění, eozinofilní leukémie, u hypereozinofilního syndromu.

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.

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	35 z 45

Trombocyty z citrátu

Kontrola trombocytopenických vzorků z důvodů potvrzení trombocytopenie a k vyloučení falešné trombocytopenie.

Trombocyty mikroskopicky

Kontrola trombocytopenických vzorků z důvodů potvrzení trombocytopenie a vyloučení falešné trombocytopenie

Schistocyty

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

*Doporučení České hematologické společnosti ČLS JEP - "Schistocyty – identifikace, kvantifikace a diagnostický přínos".
Zpracovaly: Juráková J., Mikulenková D.
Platnost od: 1.5.2014*

Retikulocyty

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. Zvýšený počet retikulocytů bývá u hemolytických anémií, při nedostatku železa, u talasémií, u sideroblastické anémie a při akutních a chronických krevních ztrátách.

Sedimentace

Hodnota sedimentace je hrubým ukazatelem chorobných procesů v lidském těle. Zrychlená sedimentace doprovází chorobné procesy, jako jsou např. záněty nebo infekce, dále ji můžeme zaznamenat u anémií a výrazně zvýšených hodnot u myelomu či Waldenströmově makroglobulinémii. Ke zvýšeným hodnotám může docházet fyziologicky v těhotenství. Naopak zpomalená sedimentace doprovází různá onemocnění jater, poruchy uzávěru žlučových cest nebo polycytémii.

Doporučení České hematologické společnosti ČLS JEP - "Příprava a barvení nátěrů periferní krve a aspirátu kostní dřene, včetně kontrolní činnosti". Zpracovaly: D. Mikulenková, M. Matýšková, L. Bourková. Platnost od: 1.1.2014

Doporučení České hematologické společnosti ČLS JEP - "Kontrola kvality mikroskopického hodnocení rozpočtu leukocytů a morfologie buněk v nátěru periferní krve". Zpracovali: Charvát J., Matýšková M., Mikulenková D. Platnost od: 1.1.2014

Doporučení České hematologické společnosti ČLS JEP - "Postup při hodnocení nátěru periferní krve". Zpracovaly: Matýšková M., Bulíková A., Kačírková P., Bourková L. Revize: M. Matýšková, Mikulenková D., Juráňová J., Fátorová I. Platnost od: 1.1.2014

Pecka M. a kol.: PRAKTICKÁ HEMATOLOGIE. Laboratorní metody. Infinity art, s.r.o., Český Těšín 2010, 343 str.

8.2 Speciální morfologie

Vyšetření kostní dřene a otisku trepanobiopsie

Diagnostika hematologických a nehematologických onemocnění postihujících kostní dřeň včetně nádorových onemocnění.

LE buňky

Cytologická mikroskopická metoda sloužící ke zjištění přítomnosti antinukleárního faktoru. Přítomnost LE buněk svědčí z velké části o onemocnění systémového lupus erythematoses disseminatus. Zároveň se mohou LE buňky v menší míře vyskytovat např. u polyartritidy nebo u hepatopatií.

8.3 Koagulace

Protrombinový čas

Protrombinový čas dle Quicka je základní screeningový koagulační test používaný k detekci vrozených či získaných nedostatků faktorů vnějšího koagulačního systému (FF II, V, VII, X).

$$INR = (t_P / t_N)^{ISI}$$

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	36 z 45

Příčiny prodloužení PT:

- vrozený
 - defekt koagulačních faktorů II, V, VII, X.
 - fyziologicky u novorozence
- získaný
 - přítomnost inhibitorů
 - nedostatek vitamínu K a léčba antagonisty vitamínu K (Warfarin)
 - jaterní onemocnění
 - DIC aj.

Vyjádření výsledku protrombinového testu se liší, je-li pacient léčen kumarinovými preparáty, nebo pokud je bez terapie těmito léky. Odlišnost spočívá v rozdílném pojetí interpretace výsledku.

- K výsledku PT bez terapie** přistupujeme jako k většině výsledků získaných u koagulačních testů. Zjišťuje se koagulační čas pacienta (t_p), koagulační čas kontrolní plazmy (t_N) a vypočítá se ratio (poměr - R) těchto časů (t_p / t_N).

Vyjádření výsledků PT v případě, že pacient neužívá kumarinové preparáty (nebo tato informace není na požadavkovém listu uvedena):

- Protrombinový poměr (PT-ratio) = t_p / t_N^*
- Referenční rozmezí pro PT-ratio (R) = 0,8 – 1,2.

- U léčených pacientů kumarinovými preparáty** se zjišťují stejné hodnoty, jako u PT bez léčby, ale výsledná hodnota (t_p / t_N) se porovnává s hodnotami aktuálního mezinárodního standardu. Převod se uskuteční pomocí hodnoty ISI (International Sensitivity Index), kterou musí mít každý komerčně používaný tromboplastin uvedenu. Výsledek se vyjadřuje v hodnotách INR (International Normalized Ratio). Hodnota INR se vypočte ze vztahu:


Vyjádření výsledků PT pokud je uvedena léčba kumarinovými preparáty:

- PT INR

Normální rozmezí INR se neuvádí. Terapeutické hodnoty INR volí lékař podle stavu a diagnózy pacienta.

Indikace	Doporučené rozmezí INR
Profylaxe žilní trombózy (operace s vysokým rizikem)	2,0 – 3,0
Léčba a sekundární prevence žilní trombózy	
Léčba a sekundární prevence plicní embolie	
Prevence systémové embolizace	
Bioprotézy srdečních chlopní	
Chlopenní vady	
Fibrilace síní	
Opakované systémové embolie	
Kardiomyopatie	
Mechanické protézy srdečních chlopní	2,5 – 3,5
Primární prevence srdečního infarktu	1,3 – 1,8

Zdroj.: Ambulantní antikoagulační léčba: Prof. MUDr. Václav Čepelák, DrSc., 2002
<http://www.csth.cz>

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	37 z 45

V případě, že laboratoř nedostává údaje o léčbě pacientů, je možné uvádět obě varianty výsledků. Je na úvaze ošetřujícího lékaře, jak bude výsledek interpretovat.

(Pecka, M. Doporučení ČHS ČLS JEP k vyjadřování výsledku protrombinového testu
Zpracovala: Laboratorní sekce ČHS ČSL JEP)

Aktivovaný parciální tromboplastinový test

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, prekalkrein 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 nebo přítomnost protilátek Lupus Antikoagulans). Arteficiálně dochází často k prodloužení APTT vlivem špatného odběru (z kanyly), při léčbě heparinem, méně pak i při léčbě kumariny nebo deficitu vitamínu K. Test APTT se používá k monitorování terapie nefrakcionovaným heparinem.

Referenční rozmezí:

- APTT (čas) = 28 – 42 sekund (Penka, 2011)
- APTT (R) = 0,80 – 1,20 (Doporučení ČHS)

Fibrinogen

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

Trombinový čas


Trombinový čas je rychlý a jednoduchý test zachycující poslední fázi koagulační kaskády – přeměnu fibrinogenu na fibrin. Působením trombinu na molekulu fibrinogenu se odštěpují z jeho řetězců α_2 fibrinopeptidy A z řetězců β_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 Ca^{2+} . Trombinový čas není ovlivněn nedostatkem F XIII a všech koagulačních faktorů, které jsou v koagulační kaskádě před trombinem.

Příčiny prodloužení TČ:

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

D-dimery

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).

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	38 z 45

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.

Antitrombin – inhibiční aktivita

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. Vyšetření funkční aktivity AT je rutinní screeningový test používaný k detekci vrozených či získaných nedostatků AT.

Nedostatek AT může být: vrozený nebo získaný

- vrozený
- získaný
 - zvýšená konzumpce (DIC, TEN)
 - zvýšené ztráty (nefrotický sy.)
 - jaterní onemocnění
 - jiné (léčba heparinem, orální kontraceptiva)

Test je používán jako předoperační screeningový test a doporučuje se rovněž před zahájením některých terapií spojených s možností poklesu AT (kontraceptiva, heparin)

Směsný test

Směsný test umožňuje odlišení defektu faktorů a přítomnosti inhibitoru. Lze jej provádět v základních koagulačních testech (PT, APTT, TČ) nebo ve screeningových testech na přítomnost lupus antikoagulans. Při defektu faktorů dochází ke korekci normální plazmou, za přítomnosti inhibitoru ke korekci normální plazmou nedochází. Přítomnost inhibitoru je charakterizována poměrem R_{1:1} větším než 1,3 a LCA indexem větším než 15.

Faktor VIII

Faktor VIII je přítomný v plazmě 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:
 - < 1 % - těžká hemofilie
 - 1 - 5 % - střední hemofilie
 - 5 - 40 % - lehká hemofilie
 - 40 – 50 % - subhemofilie
- von Willebrandova choroba
- sekundární snížení FVIII při deficitu vWF jako jeho nosiče v plazmě či při poruše vazby vWF na FVIII

Získané defekty:

- specifický inhibitor F VIII

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	39 z 45

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

Zvýšení FVIII (>150 %):- rizikový faktor trombózy

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

APC-rezistence

Rezistence na aktivovaný protein C je snížená antikoagulační odpověď na aktivovaný protein C. Tento fenotypický nálezn v plazmě je u většiny jedinců zapříčiněn bodovou mutací F V (Arg506Gln) tzv. Leidenskou mutací. Záměnou aminokyseliny v místě štěpení F Va proteinem C zůstává F Va delší dobu v cirkulaci, což má za následek zvýšenou tvorbu trombinu. Zřejmě je ovlivněna i funkce FV jako kofaktoru APC. Tato dominantně dědičná anomálie zvyšuje riziko TEN u heterozygotů 5-10x, u homozygotů 50-100x a vyskytuje se u bílé rasy ve 3-15% ve zdravé populaci a u 20-60% osob postižených trombofilií. Potvrzení poruchy je však možné pouze molekulárně genetickým vyšetřením F V, metody koagulační jsou nespecifické.

Kromě geneticky podmíněné APC-R se setkáváme také se získanou APC-R:

- v těhotenství
- při zvýšené hladině F VIII
- při nízké hladině proteinu S
- při podávání orálních kontraceptiv
- v přítomnosti LA.

Protein C – inhibiční aktivita

Protein C je vitamin K dependentní protein, syntetizovaný v játrech a přítomný v plazmě 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
- získaný
 - jaterní onemocnění
 - nedostatek vit. K
 - orální antikoagulační léčba
 - zvýšená spotřeba (DIC, TEN)
 - zánětlivá onemocnění
 - nedostatek vit. K

Protein S (volný, celkový)

Jedná se o speciální vyšetření, které indikuje a interpretuje hematolog.

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).

Doba krvácení (Duke)

Doba krvácení (DK) je globální test primární hemostázy. Prodloužení DK je u:

- sníženého počtu trombocytů – trombocytopenie

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	40 z 45

- funkčních poruch trombocytů – trombocytopenie
- von Willebrandovy choroby
- poruch cévní stěny
- afibrinogenémie (u ostatních plazmatických koagulačních poruch je DK v normě)

Dobu krvácení mohou ovlivňovat některé léky: např. salicyláty DK prodlužují, kortikoidy naopak zkracují.

***Poznámka:** Metoda DK dle Duke je zatížena velkou chybou a je nestandardizovatelná. V indikovaných případech by měla být prováděna citlivější metoda dle Ivyho event. její modifikace.*

Doba krvácení (Ivy) - SIMPLATE

Doba krvácení (DK) je globální test primární hemostázy. Prodloužení DK u:

- sníženého počtu trombocytů – trombocytopenie
- funkčních poruch trombocytů – trombocytopenie
- von Willebrandovy choroby
- poruch cévní stěny
- afibrinogenémie (u ostatních plazmatických koagulačních poruch DK v normě)

Dobu krvácení mohou ovlivňovat některé léky: např. salicyláty DK prodlužují, kortikoidy naopak zkracují.

***Poznámka:** DK dle Ivyho je nejcitlivější metodou stanovení DK a bývá prováděna pouze v indikovaných případech (dle ordinace hematologa).*

Fragilita kapilár

Vyšetření fragility kapilár slouží jako ukazatel odolnosti cévní stěny krevních kapilár. Vlivem tlaku na kapiláry podkožního systému dochází k jejich mechanickému namáhání a k následné tvorbě drobných krevních výronů (petechií).

Jedná se o velmi hrubé orientační vyšetření, které může být pozitivní u krvácivých stavů spojených s poruchou cévní stěny, nebo u některých trombocytopeniích a trombocytopeniích.

8.4 Imunohematologie

Stanovení krevní skupiny (ABO a RhD)

Metoda sloužící k určení přítomnosti či nepřítomnosti antigenu A/B, protilátek anti-A/anti-B a antigenu RhD. Díky stanovení antigenů a protilátek můžeme jednoznačně od sebe rozlišit krevní skupinu A, B, AB a O a zároveň určením přítomnosti či nepřítomnosti RhD antigenu rozlišit, zda se jedná o krev Rh pozitivní či Rh negativní.

Screening protilátek

Základem screeningu protilátek je nepřímý antiglobulinový test, který detekuje vazbu erythrocyt-protilátka vzniklou in vitro. Test prokazuje klinicky významné nepravidelné protilátky proti erythrocytům, určuje kompatibilitu erythrocytů při předtransfuzním vyšetření a lze jím vyšetřovat antigeny některých krevních skupin. V případě positivity testu je dále nutné protilátku identifikovat.


Přímý antiglobulinový test

PAT slouží k detekci IgG protilátek nebo složek komplementu navázaných na erythrocytech in vivo. Tento test se používá při průkazu imunitního typu hemolýzy u pacientů po transfuzích, transplantacích, u potransfuzních reakcích, u hemolytického onemocnění novorozenců nebo k průkazu autoimunitní hemolytické anémie.

Základní imunohematologická laboratorní vyšetření červené řady-obecné zásady a technické postupy. Doporučení STL ČLS JEP č. STL2011_07 ze dne 1.3.2011 verze 2 (2012_04)


Imunohematologická vyšetření dárců krve a krevních složek. Doporučení STL ČLS JEP č. STL2012_09 ze dne 19.4.2012

Penka M. a kol.: HEMATOLOGIE A TRANSFUZNÍ LÉKAŘSTVÍ II.; 1. vyd., Grada Publishing, a.s., Praha 2012, 192 str. + 16 str. barevné přílohy

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	41 z 45


9. Zkratky

BM	Biologický materiál
ČHS	Česká hematologická společnost
IČZ	Identifikační číslo zařízení
IČP	Identifikační číslo pracoviště
LIS	Laboratorní Informační Systém – OpenLIMS (STAPRO)
MKN-10	Mezinárodní klasifikace nemocí, 10. revize
MZ-ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
NASKL	Národní autorizační středisko pro klinické laboratoře
PAT	Přímý antiglobulinový test
SEKK	Systém Externí Kontroly Kvality
SZP	Střední zdravotnický personál
VŠ	Vysokoškolsky vzdělaný pracovník laboratoře
ZL	Zdravotní laborant

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	42 z 45

10. Literatura

1. Adam Z. a kol.: HEMATOLOGIE. Přehled maligních hematologických nemocí., 2. vyd., Grada Publishing, a.s., Praha 2008, 392 str.
2. Bain B. J. et al. (edited by): DACIE AND LEWIS PRACTICAL HAEMATOLOGY. 11. vyd., Churchill Livingstone, London 201, 668 str.
3. Doubek J. a kol.: VETERINÁRNÍ HEMATOLOGIE., Noviko a.s., Brno 2003, 464 str.
4. Fábryová V. a kol.: IMUNOHEMATOLÓGIA A TRANSFÚZNA MEDICÍNA PRE PRAX. 1.vyd., Grada Publishing a.s., Bratislava, Praha 2012, 224 str.
5. Greer J. P. et al. (edited by): WINTROBE'S CLINICAL HEMATOLOGY. Vol. I, II. ,11. vyd., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2004, 2719 str.
6. Hoffbrand A. V. et al. (edited by): POSTGRADUATE HAEMATOLOGY., 6. vyd., Wiley-Blackwell 2011, 1061 str.
7. Indrák K. (ed.): HEMATOLOGIE A TRANSFUZNÍ LÉKAŘSTVÍ. Triton, Praha 2014, 610 str.
8. Joint Commission International: MEZINÁRODNÍ AKREDITAČNÍ STANDARDY PRO KLINICKÉ LABORATOŘE. Komentovaný oficiální překlad. Grada Publishing, a.s., Praha 2005, 172 str.
9. Kopáč J.: LÉKAŘSKÁ LABORATORNÍ DIAGNOSTIKA., Lékařská laboratoř Turnov 2004; 811 str.
10. Pecka M. a kol.: PRAKTICKÁ HEMATOLOGIE. Laboratorní metody. Infiniti art, s.r.o., Český Těšín 2010, 343 str.
11. Penka M. a kol.: HEMATOLOGIE A TRANSFUZNÍ LÉKAŘSTVÍ I.; 1. vyd., Grada Publishing, a.s., Praha 2011, 419 str.
12. Penka M. a kol.: HEMATOLOGIE A TRANSFUZNÍ LÉKAŘSTVÍ II.; 1. vyd., Grada Publishing, a.s., Praha 2012, 192 str. + 16 str. barevné přílohy
13. Penka M. a kol.: NEONKOLOGICKÁ HEMATOLOGIE., 2. vyd., Grada Publishing, a.s., Praha 2009, 240 str.
14. Rodak B. F. et al. (edited by): DIAGNOSTIC HEMATOLOGY. W.B. Saunders Company, Philadelphia 1995, 720 str.
15. Řeháček V., Masopust J. A kol.: TRANSFUZNÍ LÉKAŘSTVÍ. Grada Publishing, a.s., Praha 2013, 240 str.
16. Zima T., LABORATORNÍ DIAGNOSTIKA. Galén a Karolinum, Praha 2007, 906 str.
17. **Doporučení ČHS ČLS JEP** (<http://www.hematology.cz/doporuceni-chs.php>)
18. Doporučení STL ČLS JEP

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	43 z 45

11. Přílohy

Příloha č. 1 – Ceník laboratorních hematologických vyšetření


Vyšetření	Cena	Statim
ODBĚR KRVE	38 Kč	60 Kč
ODBĚR KRVE u dětí do 10 let	68 Kč	120 Kč
KREVNÍ OBRAZ + 5 POPULAČNÍ DIFEECIÁL	66 Kč	130 Kč
DIFERENCIÁLNÍ ROZPOČET BUNĚK	63 Kč	120 Kč
RETIKULOCYTY	49 Kč	100 Kč
SEDIMENTACE	28 Kč	
NÁTĚR NA TROMBOCYTY	63 Kč	
NÁTĚR NA SCHISTOCYTY	63 Kč	
STERNÁLNÍ PUNKCE	705 Kč	
LE BUŇKY	61 Kč	
PROTROMBINOVÝ ČAS (QUICK)	84 Kč	160 Kč
APTT	78 Kč	140 Kč
FIBRINOGEN	250 Kč	
D-DIMERY	254 Kč	400 Kč
ANTITROMBIN	200 Kč	
TROMBINOVÝ ČAS	70 Kč	
INHIBITORY	110 Kč	
APC REZISTENCE	550 Kč	
PROTEIN C	750 Kč	
PROTEIN S volný	900 Kč	
FVIII	607 Kč	
DOBA KRVÁCIVOSTI (SIMPLATE)	172 Kč	
DOBA KRVÁCENÍ (DUKE)	31 Kč	
FRAGILITA KAPILÁR	58 Kč	
KREVNÍ SKUPINA	300 Kč	
SCREENING PROTILÁTEK	200 Kč	
PŘÍMÝ ANTIGLOBULINOVÝ TEST	115 Kč	
OPIS VÝSLEDKU	50 Kč	

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Mičková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	44 z 45

Příloha č. 2 – Hematologické parametry vybraných druhů domácích savců

Druh	HGB (g/l)	HCT (l/l)	RBC ($\times 10^{12}/l$)	MCV (fl)	MCH (pg)	MCHC (g/l)	TROMBO $10^9/l$
Kočka domácí	80-150	0,24-0,45	5,0-10,0	35-50	12-17	290-340	300-600
Koza domácí	80-120	0,22-0,38	8,0-18,0	16-25	5-8	300-360	300-600
Kůň domácí	110-190	0,32-0,53	6,8-12,9	37-58	12-20	310-380	104-368
Ovce domácí	90-150	0,27-0,45	9,0-15,0	28-40	8-12	310-340	800-1100
Pes domácí	120-180	0,37-0,55	5,5-8,5	65-75	22-25	300-340	200-500
Prase domácí	100-160	0,32-0,50	5,0-8,0	50-68	12-30	300-340	520
Tur domácí	80-150	0,24-0,46	5,0-10,0	40-60	11-17	300-360	800-1100

Druh	LEU $10^9/l$	SEG $10^9/l$	TYČ $10^9/l$	LYMFO $10^9/l$	MONO $10^9/l$	EO $10^9/l$	BAZO $10^9/l$
Kočka domácí	7,0-17,0	3,6-12,0	0,0-0,3	1,0-6,0	0,0-0,6	0,0-0,9	0,0-0,1
Koza domácí	4,0-13,0	1,2-7,2		2,0-9,0	0,0-0,5	0,0-0,6	0,0-0,1
Kůň domácí	5,4-14,3	2,3-8,6	0,0-0,1	1,5-7,7	0,0-0,1	0,0-0,1	0,0-0,3
Ovce domácí	4,0-12,0	0,7-6,0		2,0-9,0	0,0-0,8	0,0-1,0	0,0-0,3
Pes domácí	6,0-17,0	3,3-10,5	0,0-0,5	1,0-3,6	0,0-0,5	0,0-0,6	0,0-0,1
Prase domácí	11,0-22,0	3,0-10,3	0,0-0,9	4,3-13,6	0,2-2,2	0,1-2,4	0,0-0,4
Tur domácí	4,0-12,0	0,6-4,0	0,0-0,1	2,5-7,5	0,0-0,8	0,0-2,4	0,0-0,2

	Název dokumentu:	Laboratorní příručka		
	Číslo dokumentu	PLAB0001	Autor:	Hana Míčková
	Verze:	6	Kontroloval:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Exemplář:	1	Schválil:	MUDr. Ladislav Kohoutek
	Přílohy:	2	Platí od:	1.1.2021
	Vznikající záznamy:	0	Strana:	45 z 45

Druh	PT (s)	APTT (s)	TT (s)	FBG (g/l)	AT (U/ml)	Krvácivost (min)	TROMBO 10 ⁹ /l
Kočka domácí	7-12	12-22		1,0-4,0		1-5	300-600
Koza domácí				1,0-4,0			300-600
Kůň domácí	21-57	64-110	8,0-16,5	1,0-4,0	1010-1321		104-368
Ovce domácí				1,0-5,0			800-1100
Pes domácí	7-12	12-15	4,5-7,5	2,0-4,5	240-520	1-2	200-500
Prase domácí				1,0-5,0			520
Tur domácí				3,0-7,0			800-1100

(Zdroj: Doubek J. a kol.: 2003)