



Biochemická a hematologická  
laboratoř MZ-BIOCHEM

## Laboratorní příručka

Identifikační kód: PK 03  
Verze: 1.25    Změna: 0  
Platnost od: 4.8.2020  
Strana: 1/35    Příloha: 0

Typ dokumentace:    Veřejná

Číslo výtisku:    X

Zpracovala/podpis:    Mgr. Petra Lučná, manažer kvality

Schválila/podpis:    Mgr. Jana Janatová, vedoucí laboratoře

Jiné informace:

# LABORATORNÍ PŘÍRUČKA

## 1 Úvod

### 1.1 Slovo úvodem

Vážené kolegyně, vážení kolegové,

Laboratorní příručka by Vám měla posloužit jako obecný průvodce našich činností a poskytnout dostatek potřebných informací z preanalytické, analytické i postanalytické fáze, které jsou nutné pro docílení správného výsledku analýzy a jeho vyhodnocení v diagnostickém i léčebném procesu.

Laboratorní příručka je zpracována dle požadavků odborné společnosti klinické biochemie a hematologie a v souladu s normou ČSN EN ISO 15189:2013.

Průběžné aktualizace laboratorní příručky a další užitečné informace jsou na našich internetových stránkách [www.mz-biochem.cz](http://www.mz-biochem.cz)

vedení laboratoře

## 1.2 Obsah

<b>1 ÚVOD .....</b>	<b>2</b>
1.1 SLOVO ÚVODEM .....	2
1.2 OBSAH .....	3
<b>2 INFORMACE O LABORATOŘI .....</b>	<b>5</b>
2.1 IDENTIFIKACE A DŮLEŽITÉ ÚDAJE .....	5
2.2 CHARAKTERISTIKA LABORATOŘE .....	5
2.3 KVALITA .....	6
2.4 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA, KOMPETENCE A VYBAVENÍ .....	6
2.5 POPIS NABÍZENÝCH SLUŽEB.....	8
2.5.1 Rutinní vyšetření .....	8
2.5.2 Urgentní – statimové vyšetření.....	8
2.5.3 Vyšetření, posílaná do spolupracujících laboratoří.....	9
<b>3 MANUÁL PRO ODBĚRY PRIMÁRNÍCH VZORKŮ .....</b>	<b>9</b>
3.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE .....	9
3.2 POŽADAVKOVÉ LISTY (ŽÁDANKY) .....	9
3.3 POŽADAVKY NA URGENTNÍ VYŠETŘENÍ .....	10
3.4 ÚSTNÍ POŽADAVKY NA VYŠETŘENÍ .....	10
3.5 POUŽÍVANÝ ODBĚROVÝ SYSTÉM .....	10
3.6 PŘÍPRAVA PACIENTA PŘED ODBĚREM.....	11
3.6.1 Biologické vlivy .....	11
3.6.2 Odběr materiálu .....	13
3.6.3 Transport materiálu.....	15
3.7 IDENTIFIKACE PACIENTA.....	15
3.8 ODBĚR MATERIÁLU - ODBĚROVÝ SYSTÉM .....	15
3.9 MNOŽSTVÍ VZORKU .....	17
3.10 NEZBYTNÉ OPERACE SE VZORKEM, STABILITA .....	17
3.11 ZÁKLADNÍ INFORMACE K BEZPEČNOSTI PRÁCE SE VZORKY.....	20
3.12 POSTUP PŘI NESPRÁVNÉ IDENTIFIKACI VZORKU NEBO ŽÁDANKY.....	20
3.12.1 Postup laboratoře při nesprávné identifikaci na žádance , nebo na biologickém materiálu - rutinní požadavky.....	20
3.12.2 Postup při nesprávné identifikaci pacienta na žádance nebo na biologickém materiálu v laboratoři - akutní (statimové) požadavky .....	21
3.13 VYŠETŘOVÁNÍ SMLUVNÍMI LABORATOŘEMI .....	21
<b>4 VYDÁVÁNÍ VÝSLEDKŮ A KOMUNIKACE S LABORATOŘÍ.....</b>	<b>21</b>
4.1 HLÁŠENÍ VÝSLEDKŮ V KRITICKÝCH INTERVALECH.....	21
4.2 INFORMACE O FORMÁCH VYDÁVÁNÍ VÝSLEDKŮ .....	22
4.2.1 Obecné zásady.....	22
4.2.2 Telefonování výsledků .....	22
4.2.3 Vydávání výsledků .....	22
4.2.4 Tisk výsledkových listů a jejich distribuce .....	23
4.2.5 Uchovávání kopií výsledků, archivování: .....	23
4.3 OPAKOVANÁ A DODATEČNÁ VYŠETŘENÍ .....	23
4.4 INTERVALY OD DODÁNÍ VZORKŮ K VYDÁNÍ VÝSLEDKŮ .....	23
4.5 KONZULTAČNÍ ČINNOST LABORATOŘE .....	24

4.6 ZPŮSOB ŘEŠENÍ STÍŽNOSTÍ.....	24
4.6.1 Příjem stížnosti .....	24
4.6.2 Drobná připomínka - ústní stížnost.....	24
4.6.3 Závažnější stížnosti .....	24
4.6.4 Písemná stížnost .....	25
4.6.5 Termíny vyřizování stížností.....	25
4.7 VYDÁVÁNÍ POTŘEB LABORATOŘÍ.....	25
<b>5 SEZNAM LABORATORNÍCH VYŠETŘENÍ A FYZIOLOGICKÝCH HODNOT .....</b>	<b>25</b>
<b>6 POKYNY A INSTRUKCE .....</b>	<b>33</b>
6.1 SPRÁVNÝ ODBĚR VZORKŮ MOČE – JEDNORÁZOVÝ ODBĚR .....	33
6.2 HODNOCENÍ ANALÝZY MOČE A MOČOVÉHO SEDIMENTU .....	34

## 2 Informace o laboratoři

### 2.1 Identifikace a důležité údaje

Název laboratoře a její sídlo	Biochemická a hematologická laboratoř MZ-BIOCHEM <b>U Lomu 638, 760 01 Zlín</b> IČO: 46973192		
Předmět činnosti	laboratorní vyšetření v klinické biochemii a hematologii		
Vedoucí laboratoře	<b>Mgr. Jana Janatová</b>	<b>tel. +420 601 575 236</b>	<b>janatova@mz-biochem.cz</b>
Zástupce ved. lab.	RNDr. Lenka Vilímková, Ph.D.	tel. +420 702 248 418	vilimkova@mz-biochem.cz
Odborný analytik	RNDr. Václav Malínek	tel. +420 602 542 214	malinek@vaselaboratore.cz
Odborný garant biochemik analytik	Mgr. Jana Janatová	<b>Tel.: +420 601 575 236</b>	
Odborný garant biochemie lékař	MUDr. Martin Martiak	<b>Tel.: +420 606 227 753</b>	
Jednatelé společnosti:	<b>RNDr. Jaroslav Loucký, tel: +420 602 303 098,</b> <b>mail: <a href="mailto:loucky@vaselaboratore.cz">loucky@vaselaboratore.cz</a></b> <b>Ing. Silvia Reváková, tel: +421 905 758 749,</b> <b>mail: <a href="mailto:revakova@klinickabiochemia.sk">revakova@klinickabiochemia.sk</a></b>		
Pracoviště	Poliklinika sv. Alžběty, Vodní 13, 686 01 Uherské Hradiště telefon: +420 572 551 836, mobil: +420 725 988 449 vedoucí laborantka: Ludmila Vaňková zástupce vedoucí laborantky: Vlasta Obdržálková GPS souřadnice: 49°4'16.942"N, 17°27'35.403"E		
	Městská nemocnice s poliklinikou, Partyzánů 2174, 688 01 Uherský Brod telefon: +420 572 635 150, mobil: +420 725 988 448 vedoucí laborantka: Bc. Jitka Slačáková zástupce vedoucí laborantky: Leona Ježková GPS souřadnice: 49°1'45.102"N, 17°39'9.063"E		
Management kvality	<b>manažer kvality, metrolog</b>	<b>Mgr. Petra Lučná, tel: +420 727 901 241</b> <b>mail: <a href="mailto:lucna@vaselaboratore.cz">lucna@vaselaboratore.cz</a></b>	

### 2.2 Charakteristika laboratoře

- Biochemická a hematologická laboratoř MZ-BIOCHEM je nestátní zdravotnické zařízení, které patří do skupiny laboratoří Vaše laboratoře ([www.vaselaboratore.cz](http://www.vaselaboratore.cz)). Provádíme biochemická, imunochemická a hematologická vyšetření ze vzorků krve, séra, plasmy a moči. Poskytujeme služby pro praktické lékaře pro dospělé, praktické lékaře pro děti a dorost a pro ambulantní specialisty ze široké spádové oblasti Uherskohradištska a Uherskobrodsko.
- V naší laboratoři jsou využívány moderní analytické postupy založené na absorpční spektrofotometrii, turbidimetrii, elektrochemiluminiscenci a dalších technologiích, které umožňují velmi citlivé a rychlé stanovení nejrůznějších analytů z oblastí klinické biochemie, diagnostiky štítné žlázy, tumor markerů a z oblastí klinické hematologie a hemokoagulace.
- Přehled všech stanovení, která provádíme, najdete na našich internetových stránkách a v další části této laboratorní příručky (kap. 5).
- U stanovení, která neprovádíme, zajistíme dopravu za dodržení preanalytických podmínek do smluvních laboratoří.
- Po organizační stránce zajišťujeme snášení vzorků vlastním pracovníkem laboratoře z nejbližšího centra Uherského Hradiště. Svozová služba na Uherskohradištsku a Uherskobrodsku je zajištěna vlastní svozovou službou.

### 2.3 Kvalita

- Naší prvořadou snahou je dosáhnout maximální spokojenosti pacientů a lékařů – našich smluvních partnerů.
- Obě naše laboratoře se pravidelně účastní externí kontroly kvality SEKK dle doporučení odborných společností, ze kterých pravidelně získávají certifikáty kvality. Tyto certifikáty jsou k dispozici na laboratoři v Uherském Brodě a jsou k dispozici i na našich internetových stránkách.
- Pro každodenní kontrolu kvality naší práce a přesnosti výsledků provádíme interní kontrolu kvality a uplatňujeme systémem managementu kvality dle normy ČSN EN ISO 15189:2013.
- Na kvalitu klademe ve všech směrech ten nejvyšší důraz, což je potvrzeno osvědčením o akreditaci podle normy ČSN EN ISO 15189:2013.
- Naší snahou je vedle kvalitní diagnostiky i snaha o zlepšení informovanosti našich partnerů a hledání nových možností v komunikaci mezi lékařem a laboratoří. Proto provozujeme naše internetové stránky [www.mz-biochem.cz](http://www.mz-biochem.cz), které mají sloužit jako obecný průvodce našich činností a poskytnout dostatek potřebných informací z preanalytické, analytické i postanalytické fáze, které jsou nutné pro docílení správného výsledku analýzy a jeho vyhodnocení v diagnostickém i léčebném procesu.
- V tomto směru nabízíme našim lékařům zasílání výsledků v elektronické formě, a to zejména s ohledem na jednoznačnou identifikaci komunikujících stran a také s ohledem na zabezpečení patientských dat vůči třetím stranám.

### 2.4 Organizační struktura, kompetence a vybavení

- Organizační struktura: Společnost MZ-BIOCHEM s.r.o. provozuje dvě biochemické a hematologické laboratoře:
  - první pracoviště: Biochemická a hematologická laboratoř MZ-BIOCHEM v Uherském Hradišti,
  - druhé pracoviště: Biochemická a hematologická laboratoř MZ-BIOCHEM v Uherském Brodě
- Kompetence: V čele obou laboratoří stojí vedoucí laboratoře a jeho zástupce a na každé laboratoři vedoucí laborantka se zástupkyní.
- Zpracováváme materiál
  - **odebraný v odběrovém centru Vaše laboratoře s.r.o. na MěNsP v Uherském Brodě a v odběrovém místě MZ-Biochem na Poliklinice sv. Alžběty v Uherském Hradišti.**
  - od lékařů ambulancí obou poliklinik
  - od praktických lékařů pro dospělé, od ambulantních specialistů a od praktických lékařů pro děti a mládež z regionu Uherskobrodsko a Uherskohradištska (svozem a donáškou)
  - z lůžkového oddělení LDN MěNsP v Uherském Brodě
  - pacientů – samoplátců
  - veterinárních lékařů
- Denní režim obou pracovišť (UH a UB)
  - 7.00 - 15.00 příjem a zpracování odběrů ze svozu biologického materiálu
  - 7.00 - 14.30 provádění analýz a kompletace výsledkových listů, kontrola a uvolňování výsledkových listů.
  - 7.00 - 7.30 a 14.30 - 15.00 údržba, kalibrace a kontrola analyzátorů
  - 7.00 – 15.00 tisk výsledkových listů a odesílání výsledků elektronickou formou přes MISE

○ <b>Biochemická a hematologická laboratoř MZ-BIOCHEM v Uherském Hradišti</b>
---

- |  |  |
|--|--|
| ▪ <u>Adresa:</u>                           | Poliklinika sv. Alžběty, Vodní 13, 686 01 Uherské Hradiště |
| ▪ <u>GPS souřadnice:</u>                   | 49°4'16.942"N, 17°27'35.403"E                              |
| ▪ <u>Telefon:</u>                          | 572 551 836  |
| ▪ <u>Vedoucí laboratoře:</u>               | Mgr. Jana Janatová   |
| ▪ <u>Vedoucí zdravotní laborantka:</u>     | Ludmila Vaňková  |
| ▪ <u>Zástupce vedoucí zdr. laborantky:</u> | Vlasta Obdržálková   |



## 2.5 Popis nabízených služeb

### 2.5.1 Rutinní vyšetření

- Provoz laboratoří je v pracovní dny od 7.00 – 15.00 hod, v laboratoři v Uh. Hradišti navíc ve středu prodloužený provoz do 17.00 hodin.
  - Provoz odběrové místnosti pro odběr biologického materiálu je v pracovní dny 6:30 – 14.30
  - Většina analýz uvedená v seznamu metod (viz níže) je provedena v den, kdy je materiál dodán do laboratoře.
  - Materiál je přijímán průběžně, jak je donášen na laboratoř, a po přijetí hned zpracováván, nebo uložen v lednici (pro zpracování, nebo transport do smluvní laboratoře do 24 hodin, nebo v mrazničce pro zpracování >24 hodin). Nutno přihlídnout ke specifikům metody – hlavně stabilitě (viz.kap.3.10).
  - Výsledky jsou zasílány elektronicky do IS lékařů v době od 7.00 do 17.00 odesílány každých 5 minut.; současně jsou i vytištěny (každých 10 minut) a potom rozděleny do schránek pro jednotlivé ambulance. Výsledky pro lékaře pracující mimo budovu polikliniky jsou dány do obálek a připraveny k odvozu svozovým řidičem nebo k zaslání poštou.
- Spektrum vyšetření rozčleněné na jednotlivé laboratoře
    - Laboratoř Uherské Hradiště:
      - sérum, rutina: natrium, kalium, chloridy, vápník, fosfor, železo, hořčík, urea, kreatinin, kyselina močová, albumin, cholesterol celkový, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, triacylglyceroly, celková bílkovina, CRP, ferritin, bilirubin přímý a celkový, ALT, AST, GGT, ALP, LDH, CK, AMS, glukóza
      - plasma: glukóza, APTT, Protrombinový test
      - plná krev: KO, diferenciál, HbA1c
      - moče: moč chemicky a mikroskopicky, mikroalbumin, kreatinin, AMS, vápník a fosfor. Poměr albumin/kreatinin, vápník/kreatinin, fosfor/kreatinin.
    - Laboratoř Uherský Brod:
      - sérum, rutina: natrium, kalium, chloridy, vápník, fosfor, železo, hořčík, urea, kreatinin, kyselina močová, albumin, cholesterol celkový, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, triacylglyceroly, celková bílkovina, CRP, ferritin, bilirubin přímý a celkový, ALT, AST, GGT, ALP, LDH, CK, AMS, glukóza
      - sérum imunochemie: TSH, FT4, FT3, Anti TPO, Anti TG, PSA, free PSA, parathormon, HBsAg
      - plasma: glukóza, APTT, Protrombinový test, fibrinogen
      - plná krev: KO, diferenciál, HbA1C, krevní skupina, retikulocyty, normoblasty
      - moče: moč chemicky a mikroskopicky, mikroalbumin, kreatinin, AMS, vápník a fosfor. Poměr albumin/kreatinin, vápník/kreatinin, fosfor/kreatinin.

### 2.5.2 Urgentní – statimové vyšetření

Urgentní (statimová) vyšetření jsou určena pro závažné stavy a akutní změny stavu pacientů, kdy výsledky mohou rozhodujícím způsobem ovlivnit péči o pacienty.

Označení požadavkového listu (žádanky) jako statimová. Doporučujeme předem domluvit telefonicky s laboratoří.

**Žádáme lékaře, aby nezneužívali statimové vyšetření a požadovali jej jen v nezbytných případech.**

- *Spektrum urgentních vyšetření: (společné pro obě laboratoře)*
  - sérum, rutina: natrium, kalium, chloridy, vápník, fosfor, železo, hořčík, urea, kreatinin, kyselina močová, cholesterol celkový, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, triacylglyceroly, celková bílkovina, albumin, CRP, ferritin, bilirubin přímý a celkový, ALT, AST, GGT, ALP, LDH, CK, AMS, glukóza
  - sérum imunochemie - jen v laboratoři Uherský Brod: TSH, FT4



- plasma: glukóza, APTT, Protrombinový test, fibrinogen (Jen v laboratoři Uherský Brod)
- plná krev: KO, diferenciál (analýzatorový)
- moč: moč chemicky a mikroskopicky

### 2.5.3 Vyšetření, posílaná do smluvních laboratoří

- aktuální seznamy vyšetření smluvních laboratoří najdete na internetových stránkách
  - <http://www.vaselaboratore.cz> (imunoanalýtika, imunologie a průtoková cytometrie, molekulární biologie, biochemie a hematologie, cytogenetika, mikrobiologie, ELFO, speciální biochemická a serologická vyšetření)
  - <http://www.sanglab.cz/> (mikrobiologie, speciální vyšetření)
  - Uherskohradištská nemocnice a.s., Purkyňova 365, 686 01 Uherské Hradiště <http://www.nemuh.cz> (speciální biochemická a hematologická vyšetření, mikrobiologie)
  - <http://www.spadia.cz> (speciální vyšetření)
  - <https://www.labmed.cz> (vyšetření krevní skupiny a screening antierytrocytárních protilátek)

## 3 Manuál pro odběry primárních vzorků

### 3.1 Základní informace

- Zde naleznete všechny informace a pokyny, které se týkají správného odběru a manipulace s primárními vzorky.
- Přehled prováděných vyšetření je uveden v kapitole **2.5 Popis nabízených služeb**
- Kompletní přehled laboratorních vyšetření, referenční meze, a další informace o prováděných vyšetřeních na Biochemické a hematologické laboratoři MZ-BIOCHEM jsou v **kapitole 5. Seznam laboratorních vyšetření a fyziologických hodnot.**

### 3.2 Požadavkové listy (žádanky)

- Každý biologický materiál dopravený do laboratoře musí být dodán společně s řádně vyplněným požadavkovým listem (žádankou).
- Naše laboratoře dodávají bezplatně všem našim zákazníkům (lékařům) prázdné požadavkové listy. Žádanku lze stáhnout v pdf-formátu z našich internetových stránek, nebo vyžádat na jednotlivých laboratořích.
- Kromě této žádanky akceptujeme i jiné typy požadavkových listů
- Povinné položky, které musí žádanka obsahovat:
  - příjmení, jméno, popř. titul pacienta/pojištěnce
  - číslo pojištěnce/ popř. číslo pojistky pacienta/pojištěnce (u pojištěnce – cizince pouze č. pojistky, datum narození a pohlaví)
  - kód pojišťovny pacienta / pojištěnce
  - minimálně základní diagnóza
  - identifikace žadatele – oddělení (včetně adresy), IČZ případně IČP, odbornost
  - urgentnost dodání - statim
  - kontakt na pacienta a klinické informace o něm
  - požadovaná laboratorní vyšetření/vázaná k dodanému vzorku nebo k dodaným vzorkům
  - datum a čas odběru primárního vzorku, popř. způsob, místo
  - druh primárního vzorku
  - identifikace odebírající sestry
  - datum a čas přijetí vzorku laboratoří – je uveden v LIS
- Podmíněně povinné položky, které by měla žádanka obsahovat:
  - údaje nutné k provedení daného vyšetření včetně výpočtu a zhodnocení, například váha a výška pacienta, množství moče a doba sběru, léčba při požadavku na PT apod. Požadavek, jaký údaj navíc je třeba, je uveden v pokynu pro toto vyšetření.
- Nepovinné položky, které doporučujeme, aby žádanka obsahovala:
  - popsání podmínek odběru (není nalačno, v užívání léky:....., poloha při odběru vsedě, vleže, zatažená, nebo nezatažená paže

- Požadavek na dané vyšetření zvolíme zatržením, křížkem do patřičného okénka. Pokud položka vyšetření chybí, doplnit propisovací tužkou, nebo strojem.
- Na žádance, kde nejsou požadavky nadefinovány, vypsát je ručně propiskou, psacím strojem nebo přes PC
- Vypisování všech údajů musí být čitelné, jednoznačné
- Povinné položky pro označení biologického materiálu: každý biologický materiál musí být označen štítkem se jménem, příjmením a číslem pojištěnce/pacienta a informací např. o pořadí odběru jednotlivých zkumavek (např. OGTT, gly.profil).
- Pokud je žádanka, nebo materiál označen nedostatečně, nečitelně, nebo neúplně, jedná se o neshodu a laboratoř nemůže materiál přijmout. Laboratoř to oznámí zákazníkovi a vyžádá si nový odběr.
- Podrobné informace o případném odmítnutí přijetí vzorku naleznete v kapitole **3.12 Postup při nesprávné identifikaci vzorku nebo žádanky**.

### 3.3 Požadavky na urgentní vyšetření

Pokud lékař požaduje urgentní vyšetření, použije stejné žádanky i zásady pro vyplňování požadavkového listu jak je uvedeno v kapitole 3.2.

- navíc označí požadavkový list i štítek na biologickém materiálu dostatečně zřetelným nápisem STATIM

### 3.4 Ústní požadavky na vyšetření

Ústní (telefonické) požadavky na vyšetření lze dodatečně provést ze vzorků **již do laboratoře dodaných**, pokud to umožňuje stabilita požadovaného parametru při dodržení následujících pravidel:

- Dodatečná vyšetření **požadovaná akutně** budou provedena neprodleně po telefonickém objednání a žádanka na tato vyšetření doručena do laboratoře nejpozději do druhého pracovního dne.
- Dodatečná vyšetření **nepožadovaná akutně** lze telefonicky přioobjednat, budou však provedena až po zaslání dodatečné žádanky.
- Dodatečná vyšetření lze u některých analytů provádět s určitým omezením, které je dáno stabilitou analytu v odebraném biologickém materiálu (viz kap. 3.10 **Nezbytné operace se vzorkem, stabilita**).
- Všechny dodatečné požadavky na vyšetření jsou zapsány v LIS a písemně na požadavkovém listu a jsou podepsány pracovníkem, který požadavek přijal.

### 3.5 Používaný odběrový systém

Naše laboratoř preferuje při odběru krve k analytickým účelům kvalitu a bezpečnost. Přestože sami provádíme odběry krve pouze v Uherském Hradišti, nakupujeme a zásobujeme naše smluvní lékaře odběrovým systémem Vacuette. Jedná se o uzavřený vakuovaný systém, který obsahuje jehlu s dvojím zakončením s bezpečnostním ventilem, držák a zkumavku s přednastaveným vakuem.

- Úplný návod na použití vakuového odběrového systému Vacuette naleznete na webových stránkách společnosti Dialab (<http://www.dialab.cz>), nebo na našich internetových stránkách
- tabulka barevného rozlišení zkumavek je uvedena v kapitole 3.8 Odběr materiálu, nebo je na našich internetových stránkách

Vlastnosti používání tohoto odběrového systému:

- Vakuovaný systém snižuje **možnost kontaminace** zdravotnického personálu, pacienta a prostředí (odběrová místa i laboratoře) krví a tím i možnost infikování odebíraným materiálem.
- Zkumavky jsou **sterilní, nerozbitné** při pádu i centrifugaci, dokonale průhledné se štítkem pro identifikaci, **spolehlivě uzavřené** s přesně definovaným elektronicky testovaným vakuem postačujícím k naplnění právě jen uvedeným objemem krve.
- Všechna potřebná, vysoce kvalitní chemická aditiva jsou ve zkumavkách přesně nadávkována, takže je zachován jejich poměr k nabrazenému objemu krve, který odpovídá nastavenému vakuu. Z tohoto důvodu je **bezpodmínečně nutné** odebírat pouze takové množství krve, které je pro danou zkumavku definované (a vyznačené ryskou).
- Vakuový systém nabízí kompletní sortiment vakuových odběrových zkumavek v objemových velikostech 1 - 10 ml, včetně možnosti odběru kapilární krve v množstvích 1 - 650 µl pro všechna rutinní laboratorní vyšetření z plné krve, séra a plazmy.

- Všechny součásti systému přicházející do styku s krví jsou určeny k jednorázovému použití a s výjimkou jehel jsou vyrobeny z velmi snadno likvidovatelných (spalováním nebo drcením), zdravotně i ekologicky nezávadných plastických hmot.

Systém je kompatibilní se všemi vakuovými odběrovými systémy a pomocí adaptéru i s veškerou "klasickou" odběrovou a infuzní technikou typu Luer.

**Odběrový materiál (zkumavky) a žádanky vložte do speciálních přepravních obalů (sáčků) a označené odešlete do laboratoře.**

### 3.6 Příprava pacienta před odběrem

Preanalytická fáze je definována jako postupy a operace od indikace vyšetření po zahájení analyzování vzorku, tj. zahrnuje přípravu pacienta na odběr, odběr biologického materiálu, jeho uchování a transport do laboratoře.

Při indikaci nesmíme zapomínat na možné riziko pro pacienta. Lékař si musí uvědomit přínos daného vyšetření pro pacienta při negativním nebo pozitivním výsledku. Je potřebné volit metody v určitém algoritmu a vybírat metody pro daný problém co nejvíce specifické. Z hlediska indikace vyšetření a jeho případného opakování hraje podstatnou roli znalost charakteristiky vyšetřovaného analytu, především její biologický poločas, rychlost stimulace syntézy nebo degradace při patologickém procesu. Je nesmyslné vyšetřovat denně cholesterol, každý týden glykovaný hemoglobin nebo TSH. Příklad špatné indikace vyšetření je např. požadování vyšetření všech dostupných nádorových markerů při podezření na nádorový proces nebo přesvědčení se o tom, že při běžném infekčním onemocnění je CRP doopravdy zvýšeno. Nádorové markery především slouží k monitorování průběhu léčby nebo identifikaci případné recidivy. Pouze některé z nich jsou vysoce citlivé pro určité druhy nádorů a lze je např. použít pro diagnostický screening. CRP slouží především ke kvantifikaci stupně zánětlivého procesu a sledování jeho průběhu u závažných infekčních nebo autoimunitních onemocnění.

#### Faktory ovlivňující preanalytickou fázi:

1. biologické vlivy: ovlivnitelné, neovlivnitelné
2. odběr materiálu
3. separace a transport materiálu
4. skladování materiálu

#### 3.6.1 Biologické vlivy

Biologické vlivy dělíme na *neovlivnitelné* (rasa, pohlaví, věk, biologické rytmy) a na *ovlivnitelné* (hmotnost organismu, životní styl, dietní návyky, užívané léky).

##### 3.6.1.1 Biologické vlivy neovlivnitelné

- **Rasa** - je někdy obtížně odlišit vliv rasy, socioekonomických a geografických rozdílů na změny naměřených hodnot analytů. Různé rasy mají odlišné některé metabolické cesty – např. odlišná enzymatická aktivita, ale také množství svalové hmoty (např. u černochů až dvojnásobná aktivita CK, u Asiatů vyšší aktivita slinné amylázy apod.)
- **Pohlaví** - před pubertou jsou minimální rozdíly hodnot mezi dívkami a chlapci. Rozdíly v hodnotách analytů nejsou jen v aktivitě pohlavních hormonů, ale jsou popisovány rozdíly v koncentraci (aktivitě) ALT, AST, ALP, CK, kyseliny močové, močoviny, hemoglobinu, ferritinu, železa. Všeobecně jsou u řady analytů o něco vyšší normální hodnoty u mužů.
- **Věk** - hraje významnou roli ve správné interpretaci nálezu. Řada biochemických systémů nebo dějů je spojena s určitou fází vývoje organismu. Zde uvádíme jen některé z nich. Koncentrace IgM a IgA lineárně stoupá od narození v souvislosti s jejich syntézou v organismu novorozence. Aktivita ALP je vysoká v dětství a dosahuje maxima v období 10 - 16 let věku, pak prudce klesá. Vysoké hodnoty v pubertě jsou dány především vývojem skeletu a obdobné hodnoty např. ve věku 40 nebo 50 let věku by znamenaly patologický nález. Další takový analyt je ferritin, který je nižší u žen ve fertilním věku, později se zvyšuje a může dosáhnout až hodnot mužské populace (tyto změny jsou dány fyziologickými ztrátami železa u fertilních žen).
- **Gravidita** - těhotenství znamená výraznou změnu biochemických dějů. Změny analytů mohou být dány řadou mechanismů – např. indukci (navýšení ALP), zvýšením plazmatických transportních proteinů v plazmě (hladin tyroxinu ↑, mědi ↓, ceruloplazminu ↑), hemodilucí (celková bílkovina, albumin), zvýšením

tělesného objemu (zvýšení clearance kreatininu), relativním deficitem (snížení železa, ferritinu), zvýšením proteinů akutní fáze (nadhraniční hladiny CRP).

- **Biologické cykly** - analyty v lidském organismu podléhají chronobiologickým faktorům jak lineárním (věk), tak cyklickým, z nichž nejvíce prostudovány jsou denní (cirkadiánní) a biologické - např. menstruační cyklus – změna koncentrace hormonů, ale též cholesterolu a železa). O cyklech sezónních je v současné době pouze málo údajů, ale jsou známy údaje o některých změnách – např. aktivitě AST a ALT, triacylglycerolů, které v průběhu ročních období mají svá maxima a minima s výchytkou více než 5%.
  - Cirkadiánním změnám nepodléhají jen hormony, ale také běžné analyty, jako je železo (změna až 50 %), draselné ionty, urea, kreatinin a řada dalších. Nejznámější je denní cyklus kortizolu s maximem v ranních hodinách a večerním minimem s možnou odchylkou až 250 %, ale i jiné analyty mají denní odchylky v řádu desítek procent (AST, ALT, LD, ALP, testosteron, T4, prolaktin)

### 3.6.1.2 Biologické vlivy ovlivnitelné

- **Hmotnost organismu** - může ovlivnit koncentrace analytů změnou distribučních objemů. S obezitou pozitivně koreluje koncentrace cholesterolu (LDL), triacylglycerolů, kyseliny močové, kortizolu a inzulínu.
- **Stravovací návyky** – ovlivňují různými mechanismy vyšetřované analyty. Vyplavují se hormony a enzymy před příjmem stravy a během jídla, některé analyty se přesouvají do jiných kompartmentů (pokles draselných iontů a fosfátů vlivem vyplavení inzulínu, pokles chloridových iontů). Požití potravy v období 12ti hodin před odběrem se projeví nejvíce na koncentraci glukózy, železa, lipidů, ALP a protrombinovém testu. Protrombinový test může být také ovlivněn dlouhodobou rybí dietou, zvýšeným příjmem zelené lisové zeleniny anebo požitím některých rostlinných produktů jako je zázvor, výtažek z Ginkga biloby, sojových produktů, heřmánku a ženšenu a to až v rozmezí 12ti dní před odběrem. Jídlo bohaté na proteiny zvýší fosfáty, močovinu, kyselinu močovou, ale významně se zde uplatňuje intraindividuální variabilita. Čtyři dny po změně standardní diety na vysoce proteinovou se zdvojnásobí koncentrace urey a zvýší se cholesterol a fosfáty. Dieta bohatá na tuky sníží podíl dusíkatých látek např. kyselinu močovou. Strava bohatá na sacharidy zvýší ALP a LD, sníží triacylglyceroly, cholesterol a celkovou bílkovinu, avšak změna aktivity AST závisí na typu sacharidů. Jsou jen malé rozdíly v koncentraci bílkovin a enzymů, může docházet k poklesu albuminu a urey, některých stopových prvků, bilirubin bývá zvýšený a pH moče je výrazně alkalické. Některé potraviny a nápoje mohou ovlivnit specifické metabolické cesty. Příkladem může být kofein, který zvyšuje hladinu katecholaminů, koncentraci glukózy a koncentraci volných mastných kyselin.
- **Kouření** ovlivňuje hladinu řady analytů především vlivem nikotinu. Kouření působí na metabolismus glukózy, zvyšuje hladinu cholesterolu a triacylglycerolů, zvyšuje kortizol, olovo, kadmium a také CEA (karcinoembryonální antigen), naopak snižuje koncentraci imunoglobulinů a vitamínu B12.
- **Alkohol** - konzumace alkoholu mění biochemické analyty odlišně podle toho, zda se jedná o akutní nebo chronický abúzus. Jednorázové požití alkoholu v mírné a střední dávce minimálně ovlivňuje biologické testy. Při akutním abúzu se zvyšují triacylglyceroly, aldosteron a klesá prolaktin, antidiuretický hormon, kortizol. Při chronickém abúzu se zvyšuje ALT, AST, GGT, kortizol, adrenalin a estradiol. Dlouhodobý abúzus vede k hypoglykémii a ketoacidóze, stoupá laktát a koncentrace kyseliny močové. Je známý účinek mírných dávek alkoholu na zvýšení HDL cholesterolu, který je však přechodný.
- **Léky a drogy** - je nemožné zobecnit vliv léků a drog na laboratorní testy. Podávané léky mají vliv na biologické procesy *in vivo* (indukce enzymů nebo inhibice, zvýšení transportních proteinů, cytotoxicita), ale též vyvolávají fyzikálně chemické interference *in vitro* (zkřížená reaktivita při imunochemických stanoveních). Je třeba upozornit laboratoř nebo s ní konzultovat nejasný nález, který může souviset s medikací pacienta. Příbalový souhrn informací o přípravku a další materiály uvádějí možné změny laboratorních testů, které příslušná účinná látka může vyvolat, nebo se kterými může interferovat. Jedním z analytů nejvíce citlivých na lékové interakce je protrombinový test.
- **Fyzická zátěž** – ovlivňuje změnu složení tělních tekutin a závisí na délce a intenzitě cvičení. Akutní silová a vyčerpávající zátěž zvyšuje podíl anaerobního metabolismu, při akutních změnách se analyty redistribuují mezi kompartmenty, nastupuje stresová poplachová reakce. Střední zátěž zvyšuje stresovou reakci organismu s následným zvýšením hladiny glukózy a stimulací sekrece inzulínu, zvyšuje se také aktivita enzymů souvisejících s činností svalů jako je AST, CK, LD, ale i bilirubin. Namáhavé cvičení vede k hypoglykémii a až desetinásobně může stoupnout laktát. Náročné cvičení také zvyšuje reninovou aktivitu a stimuluje sekreci kortizolu s narušením jeho cirkadiánního cyklu. Cholesterol a triacylglyceroly bývají sniženy.

- **Zevní prostředí** - nemalou měrou ovlivňuje koncentrace analytů, jedná se o nadmořskou výšku, teplotu prostředí, ale také geografickou lokalizaci – venkov, město. Tyto faktory se uplatňují především u cizinců nebo osob dlouhodobě působících v zahraničí. Cestování přes časová pásma se projevuje změnou některých analytů, nejčastěji se jedná o retenci sodných iontů a tekutin s normalizací za 2 dny po návratu.
- **Mechanické vlivy** - svalové trauma i intramuskulární injekce mohou zvýšit aktivitu ALT, AST, CK a koncentraci myoglobinu, tlak dělohy ve vysokém stupni gravidity zvyšuje aktivitu ALT, při maratónském běhu stejně jako při chlopenních náhradách jsou mechanicky poškozovány erytrocyty s následnou hemolýzou. Riziko ovlivnění hemostázy a tím protrombinového testu vlivem lokálního traumatu způsobeného jehlou při odběru krve se snižuje správnou volbou tloušťky jehly a správného pořadí odběrových zkumavek (přesněji viz. odstavec 3.6.2.1 Odběr krve).

### 3.6.2 Odběr materiálu

K obecným zásadám při odběru materiálu patří především ověření totožnosti pacienta, kterému je odebírán primární vzorek, dále přesná a jednoznačná identifikace primárního vzorku - biologického materiálu. Při odběru materiálu musíme mít na mysli způsob odběru v závislosti na typu biologického materiálu, mít správný odběrový materiál (odlišná stabilizační nebo antikoagulační činidla), postupovat odpovídající technikou odběru a v neposlední řadě mít správně poučeného a připraveného pacienta – ověření, že pacient splnil požadavky před vyšetřením. Vlastní odběr může být významně ovlivněn dobou odběru (cirkadiální rytmy, lačnění), polohou pacienta při odběru, typem odběrových zkumavek a technikou odběru. Musím být též proveden záznam o totožnosti odběrové sestry, která odběr provedla, datum a čas odběru primárního vzorku.

#### 3.6.2.1 Odběr krve

- Odebírá se krev venózní, arteriální nebo kapilární. Nejčastěji se používá venózní krev získaná venepunkcí, u malých dětí a nedonošenců se odebírá kapilární krev.
- Poučení pacienta hraje klíčovou roli v celém procesu laboratorního vyšetření a je nezbytné pro správnost vyšetření. Odběr nalačno pro většinu laické populace znamená nesnídat, ale odběrem nalačno se rozumí, že pacient cca 10–12 hodin nejedl, byl v relativním klidu a odběr byl proveden v ranních hodinách. Doporučuje se též vypít ráno cca 2-3 dl vody. Nedodržení lačnění vznikají zkeslené nálezy v parametrech sacharidového a lipidového metabolismu. Pro některá speciální vyšetření nebo funkční testy jsou předepsaná opatření dietní (např. vyšetření kyseliny vanilmandlové, hydroxyindolactové) nebo režimová (PSA může být pozitivní po jízdě na kole apod.).
- Venepunkce se má provádět u pacienta, který je v klidu, paže má být natažena. Nemá být používána paže, na které jsou výrazné jizvy, hematoma, zavedená infuze nebo u žen na straně po provedené mastektomii. K odběru se používá kubitální žíla ve fossa antibrachii nebo žíly v loketním ohbí. Žíly na hřbetu ruky je možné využít, ovšem je třeba si uvědomit rizika u diabetiků a osob s horší cirkulací (vznik možných trofických defektů).
- Poloha pacienta při odběru je velmi významná a může ovlivnit koncentraci řady látek. Standardní poloha pacienta při odběru je poloha vsedě. Při poloze vstoje je např. koncentrace vysokomolekulárních látek (bílkovin) o cca 10 % vyšší. Některé hormony (např. aldosteron, renin, adrenalin) mají až o 50 % vyšší koncentraci vstoje. Změna polohy z lehu do stoje znamená asi 10% redukcii objemu krevního řečiště se vzestupem koncentrace proteinů. Alterace objemu krevního řečiště je úplná asi za 30 min při změně polohy ze stoje do lehu a asi za 10 minut z lehu do stoje. Změny jsou výraznější u hypertoniků a pacientů s nižší koncentrací proteinů a u starších osob. Hospitalizace a imobilizace vede k retenci tekutin a s poklesem albuminu a bílkoviny.
- Po dezinfekci místa vpichu se přikládá turniket, jehož přiložení nemá být delší než 1 minuta a pacient nemá »paží pumpovat«. Při delším zaškrcení končetiny (cca 5 min) a výraznějším cvičení dochází až k 10% změně aktivity nebo koncentrace řady analytů (stoupá např. AST, CK, bilirubin, cholesterol, vápník, kreatinin). Tato změna je dána nejčastěji přestupem nízkomolekulárních látek z intravaskulárního prostoru do intersticia v důsledku zvýšení filtračního tlaku přes kapilární stěnu a metabolickými změnami v místě zaškrcení (anaerobní metabolismus).
- V současné době se používají uzavřené odběrové systémy, které chrání pacienta a zdravotnický personál provádějící odběr a minimalizuje tak riziko kontaktu s krví pacienta. V případě použití odběru do zkumavek s gelovými separátory je nutné si uvědomit vzácné, ale možné ovlivnění výsledku mechanickými a chemickými vlastnostmi gelu a možnou adsorpcí látek na gel.

- Je-li v odběrové nádobce protisrážlivé činidlo, je nezbytné zabránit styku tohoto činidla s víčkem nádoby a zpětnému nasátí krve s činidlem do žilního systému. Nádobky obsahující protisrážlivá činidla je nutné bezprostředně po odběru důkladně a šetrně promíchat opakovaným otáčením zkumavky minimálně 5x (netřepat!). Při odběru více zkumavek z jednoho vpichu je nutné dodržovat definované pořadí zkumavek:
  1. HEMOKULTURA
  2. KOAGULACE ( APTT, PT ) – obsahuje citrát sodný
  3. BIOCHEMIE – obsahuje často akcelerátor srážení – oxid křemičitý
  4. Zkumavky s heparinem lithným (odběr draslíku při trombocytóze )
  5. KREVNÍ OBRAZ – obsahuje EDTA
  6. Glukóza, Diagnostika Diabetes mellitus (NaF + EDTA +citrát)Ideální postup, pokud se odebírá pouze krev na vyšetření koagulace nebo krevní obraz: odeberou se nejprve první 2-3 ml (tato krev se nepoužije) a až následující krev se použije na vyšetření. Důvodem je, že první krev obsahuje tkáňový tromboplastin z místa vpichu a ten může falešně zkrátit koagulační časy a dochází také k aktivaci trombocytů.
- K odběru je vhodné používat jehly se širším průsvitem. Při šetření pacienta tenkou jehlou a pomalém natékání krve do zkumavky mohou vznikat mikrofibrinová vlákna, která ovlivňují výsledky koagulačních analýz.
- Jestliže potřebujeme pouze malé množství krve, je možné použít punkci kůže (nejčastěji odběr u diabetiků na glykémii a glykovaný hemoglobin). Ke zvýšení prokrvení se používá teplý vlhký obklad 3 min před vlastním odběrem. Krev se odebírá do kapilár nebo mikrozkušavek. Jediným vhodným způsobem je volné odtékání kapilární krve do odběrového zařízení. Kontaminace vzorku desinfekčním činidlem může přicházet v úvahu při kapilárním odběru krve.

### 3.6.2.2 Antikoagulační látky

- Odběr plné krve je kromě hematologických vyšetření nutný pro stanovení glykovaného hemoglobinu, některých stopových prvků, někdy pro stanovení glukózy nebo laktátu a pro vyšetření analytů z plazmy. Velkou pozornost je nutné věnovat výběru vhodného protisrážlivého činidla a zachování dodržení poměru mezi krví a protisrážlivým činidlem. Mezi plazmou a sérem jsou určité rozdíly ve složení dané buď spotřebou analytů při srážení krve (fibrinogen, glukóza, trombocyty) nebo vznikajícím uvolněním z buněk (draselné ionty, fosfáty, laktát, amoniak). Antikoagulační činidlo může interferovat se stanovením.
- Mezi běžně užívaná antikoagulantia patří heparin, EDTA, citrát sodný, oxaláty. Heparin se užívá jako sodná, draselná, lithná nebo amonná sůl, a tak může stanovení těchto analytů ovlivnit. Draselné soli EDTA mají malý vliv na laboratorní testy – kromě některých metod stanovení železa a vápníku. Citrát sodný není vhodný ke stanovení vápníku. Fluorid sodný se využívá jako stabilizační činidlo ke stanovení glukózy (vzorek nelze použít např. ke stanovení sodných iontů).

### 3.6.2.3 Interference

- **Hemolýza:** Mírná hemolýza má malý efekt na laboratorní testy, avšak střední nebo masivní hemolýza ovlivní koncentraci a aktivitu řady analytů, zvyšuje draslík, LD, AST, hořčík, ALT, D-bilirubin, CK, Fe, Ferritin, parathormon, fosfor a naopak snižuje GGT, ALP, amylázu, protrombinový test. Velikost změny koncentrace nebo aktivity analytů je závislá na koncentraci hemoglobinu v hemolytickém séru. Uvolněný hemoglobin ovlivňuje fotometrická stanovení, ale může také svými fyzikálně chemickými vlastnostmi ovlivnit průběh reakcí sloužících ke stanovení analytů.
- **Rozpad trombocytů:** Kromě relativně známého účinku hemolýzy je třeba si uvědomit, že možný rozpad trombocytů může ovlivnit laboratorní testy – jedná se především o zvýšení koncentrace draselných iontů.
- Mezi další nejčastěji interferující látky při stanovení patří zvýšená koncentrace triacylglycerolů a hyperbilirubinemie. (**Ikterické nebo chylózní plazma/sérum**)
- U hematologických vyšetření, např. krevního obrazu mohou interferovat:
  - S leukocyty (normoblasty a rezistentní erythrocyty - zvýšení hodnot; aglutináty leukocytů, satelitní fenomén - snížení hodnot)
  - S erythrocyty (makrotrombocyty, agregáty PLT - zvýšení hodnot; mikrocyty, fragmenty erythrocytů, aglutináty erythrocytů - snížení hodnot)
  - S hemoglobinem (leukocytóza, trombocytóza a turbidita plazmy - zvýšení hodnot)

- S trombocyty měřenými impedančně (mikrocyty, fragmenty erytrocytů nebo leukocytů, agregáty, krystaly nebo polymery proteinů nebo lipidů - zvýšení hodnot; makrotrombocyty, mikrotrombocyty, agregáty trombocytů - snížení hodnot)

### 3.6.2.4 Odběry moče

Pro vyšetření moče je nejčastěji používána první ranní moč (střední proud) pro orientační stanovení analytů a elementů. Pro podrobnější vyšetření je nutno vyšetřit vzorek sbírané moče za 24 hodin, nebo hodnoty vztáhnout na koncentraci kreatininu. Při sběru moče za 24 hodin je nutné moč uchovávat v chladu nebo použít konzervační látky zabraňující pomnožení bakterií a změně chemického složení (např. thymol, azid sodný, kyselina chlorovodíková).

- odběr jednorázové moči na semikvantitativní průkaz drog doporučujeme zajistit tak, aby nedošlo k jejímu úmyslnému zmanipulování (záměna, ředění vodou, apod.)

### 3.6.3 Transport materiálu

- Transport materiálu má být šetrný, rychlý, při adekvátní teplotě a světelných podmínkách (kyselina listová, bilirubin jsou nestabilní na přímém světle). V případě, že je vzorek krve transportován neprodleně po odběru do laboratoře, postačuje pro transport většinou pokojová teplota. Při delším transportu je vhodnější posílat materiál v chladicím boxu apod. Pro stanovení některých analytů (homocystein, parathormon) je doporučen transport na tajícím ledu. Pokud nelze dopravit krev do laboratoře do požadované doby, je vhodnější do laboratoře zaslat plazmu nebo sérum.
- V každém případě je důležité seznámit se s podmínkami transportu a skladování biologického materiálu pro vyšetřovaný analyt.
- Vzorky na hematologická vyšetření je potřeba transportovat při teplotě 15 – 25 °C.
- Svozová služba naší laboratoře je vybavena transportními boxy s monitorování teploty během transportu.

### 3.7 Identifikace pacienta

V laboratoři jsou přijímány pouze řádně označené vzorky biologických materiálů, které mají na štítku čitelně napsáno jméno, příjmení a číslo pojištěnce. Jednoznačná identifikace pacienta na žádance a vzorku je dána těmito parametry:

**Jméno a příjmení pacienta/pojištěnce, popř. titul**

**Číslo pacienta / pojištěnce nebo číslo pojistky pacienta/pojištěnce**

**1. Pokud není na žádance a vzorku shoda** v těchto dvou parametrech, **nelze přijmout vzorek ke zpracování**. Příjmový pracovník informuje odesílající oddělení o této situaci a žádá o provedení nového odběru, provede záznam o neshodě do **Sešitu neshod na příjmu materiálu (Z002)**. Biologický materiál uloží na předem určené místo.

**2. Pokud je na žádance a vzorku shoda** v těchto dvou parametrech a materiál je správně odebrán, příjmový pracovník předá žádanku k zapsání do laboratorního informačního systému (LIS) a biologický materiál k označení čárovým kódem. Při zapsání LIS přidělí vzorku další pořadové číslo daného dne a laborantka, provádějící zapsání do LIS jím popíše žádanku daného pacienta.

Laborantka, provádějící zapsání do LIS, odpovídá za to, že všechny povinné údaje jsou zapsány. Pokud chybějí některé další povinné údaje na žádance, požádá ambulanci/oddělení o opravu a žádanku v laboratorním informačním systému pozastaví.

**Statimové odběry jsou brány přednostně.**

### 3.8 Odběr materiálu - odběrový systém

#### Odběr žilní krve

Při použití odběrového vakuového systému se vloží vhodná jehla do držáku, palcem se stabilizuje poloha žíly ve vzdálenosti 2 až 5 cm od místa vpichu. Po dezinfekci kůže a zaschnutí dezinfekčního činidla se provede vpich a následně se do držáku vkládají odběrové nádoby. Nasazením vakuové nádoby před venepunkcí by došlo ke zrušení vakua v nádobce. Turniket je nutno povolit bezprostředně poté, co začne krev vtékat do odběrové nádoby. Před odběrem krve i v jeho průběhu by měla být paže v klidu. „Cvičení“ paží, nebo zatínání pěsti vede k hemolýze červených krvinek a k aktivaci některých enzymů, jejichž výsledek by pak mohl být zkreslen. Je-li v

odběrové nádobce protisrážlivé činidlo, je nezbytné zabránit styku tohoto činidla s víkem nádobky a zpětnému nasátí krve s činidlem do žilního systému. Nádobky obsahující protisrážlivá činidla je nutné bezprostředně po odběru důkladně a šetrně promíchat.

**Při odběru více zkumavek krve z jednoho vpichu je nutné dodržovat definované pořadí zkumavek:**

Pořadí zkumavek neuvádí výrobci úplně jednotně. Doporučení dává Česká hematologická společnost. Základním principem pořadí je **zabránit přenosu aditiv do další zkumavky.**

Clinical and laboratory standard institute doporučuje toto pořadí:

1. **HEMOKULTURA**
2. **KOAGULACE ( APTT,QUICK ) – obsahuje citrát sodný**
3. **BIOCHEMIE – obsahuje často akcelerator srážení – oxid křemičitý**
4. **Zkumavky s heparinem lithným (odběr draslíku při trombocytóze )**
5. **KREVNÍ OBRAZ – obsahuje EDTA**
6. **Glukóza, Diagnostika Diabetes mellitus ( NaF + EDTA + citrát)**

pořadí	1	2	3	4	5	6
označení zkumavky						

Ideální postup, pokud se odebírá pouze krev na vyšetření koagulace: odeberou se nejprve první 2-3 ml (tato krev se nepoužije) a až následující krev se použije na vyšetření.

Důvodem je, že první krev obsahuje tkáňový tromboplastin z místa vpichu a ten může falešně zkrátit koagulační časy a dochází také k aktivaci trombocytů.

**Vhodný edukační zdroj ohledně odběrů:** [www.phlebotomypages.com](http://www.phlebotomypages.com)

**Odběr žilní krve nalačno**

Odběr žilní krve je vhodné provést ráno mezi 7. – 9. hodinou po dvanáctihodinovém lačnění. Pacient je poučen, že odpoledne a večer před odběrem má vynechat tučná jídla. Pokud lze, má pacient po konzultaci s lékařem vynechat léky 3 dny před odběrem. Jinak je nezbytné uvést seznam podávaných léků na žádance. Ráno před odběrem se doporučuje, aby pacient vypil 0,25 l vody, resp. čaje. Pokud není požadováno vyšetření glykémie, může být tekutina slabě oslazená.

**Odběr kapilární krve (na stanovení P- glukózy):**

Odběr se provádí z dobře prokrveného místa / z bříška prstu, ušního boltce nebo u kojenců z paty/. Jako bodného nástroje se používá sterilní lanceta, kopíčko nebo injekční jehla. Místo vpichu se desinfikuje. Kůže se nabodne do hloubky 3-4 mm, odstraní se první kapka krve, do eppendorfy s odpařeným **NaF/ Na<sub>2</sub>EDTA** odkápnout 5 kapek krve, uzavřít a promíchat a dodat do laboratoře.

**Jednorázový odběr moče**

Poučený pacient odebere střední proud ranní moče. Je nezbytné omýt zevní genitál, aby se zabránilo chemické a bakteriální kontaminaci.

**Sběr moče**

Pacient musí být před sběrem moče seznámen s technickým postupem sběru. Při sběru je nutné u dospělého dosáhnout objemu 1,5 – 2,0 l moče za 24 hodin. Proto by měl pacient v průběhu každých 6ti hodin sběru, s výjimkou noci, vypít asi 0,75 l vody nebo minerální vody.

**Při 24 hodinovém sběru moče** se pacient ráno v den odběru vymočí MIMO sběrnou nádobu. Od této doby „0“ pak sbírá veškerou moč, včetně moče při stolici. Po uplynutí 24 hodin od zahájení sběru se vymočí do láhve naposledy. Uzavřenou, jménem a číslem pojištěnce označenou, sběrnou láhev (lahve) s celým objemem moče doručí pacient k lékaři, který ji odešle do laboratoře. Je možné také celý objem sbírané moči pořádně promíchat a odlít do zkumavky 10 ml moče (reprezentativní vzorek) a toto dodat do laboratoře spolu s informací o době sběru a celkovém objemu moči.



**Chyby vedoucí k hemolýze vzorku**

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

*Hemolýzu působí:*

- použití vlhké odběrové soupravy,
- znečištění jehly nebo pokožky stopami nezaschlého dezinfekčního roztoku,
- znečištění skla, injekční stříkačky nebo jehly stopami saponátů,
- použití příliš úzké jehly, kterou se pak krev násilně nasává,
- prudkým vystřikováním krve ze stříkačky do zkumavky,
- krev se nechala stékat po povrchu kůže a pak se teprve chytala do zkumavky,
- prudké třepání krve ve zkumavce (padá v úvahu i při nešetrném transportu krve ihned po odběru),
- uskladnění plné krve v lednici,
- prodloužení doby mezi odběrem a dodáním do laboratoře,
- použití nesprávné koncentrace protisrážlivého činidla.

**3.9 Množství vzorku**

Doporučené množství primárního vzorku:

Stanovení základních biochemických testů (20 analytů)	4 až 6 ml srážlivé krve
Stanovení speciálních analytů (hormonů, nádor. markerů)	4 ml srážlivé krve
Krevní obraz	2 až 3 ml nesrážlivé krve (K <sub>3</sub> EDTA), u pediatrických pacientů je možné provést stanovení v ředěném režimu, bližší informace v laboratoři
Koagulace	2 ml (po rysku)
Vyšetření moče chemicky a vyšetření močového sedimentu, poměru vápníku, albuminu a fosforu ku kreatininu v jednorázové moči	8 ml ranní moče
Sběr moče pro stanovení odpadu kreatinin/24h, P/24h a Ca/24h	celý objem moče nasbírané za 24 hod nebo 10 ml reprezentativního vzorku

Pokud pracovník přebírající materiál, nebo pracovník příjmu zjistí nedostatečné množství dodaného materiálu, dodaný materiál nepřijme, zaznamená tuto skutečnost do sešitu **Z002 Sešit neshod na příjmu materiálu**, kontaktuje žadatele a vyžádá nový odběr.

**3.10 Nezbytné operace se vzorkem, stabilita**

Po odebrání primárních vzorků a jejich řádném označení jménem a číslem pojištěnce jsou odběrové nádoby skladovány po nezbytně nutnou dobu při teplotě odběrové místnosti (15 - 25°C), ne však na místě s přímým slunečním zářením.

Detailní informace ke stabilitě jednotlivých analytů jsou uvedeny v následující tabulce.

Vzorky krve odebrané pro stanovení krevního obrazu je nutné analyzovat co nejdříve.

**Poznámky k odběru a stabilita analytu v séru:****Analyty krevního séra**

Analyt / složka / zkratka	Poznámky k odběru	stabilita v séru ve dnech při teplotě ve		
		20-25 °C	4-8°C	-20 °C
Albumin /Alb/	Stanovení ovlivňuje poloha při odběru /hodnoty vstojí o 10% vyšší než vleže/	7	150	120
Alkalická fosfatáza /ALP/	Stanovení ovlivňuje věk /u dětí vyšší hodnoty/ a hemolýza.	7	7	60
Alaninaminotransferáza /ALT/	Ovlivňovat může fyzická námaha před odběrem.	3	7	> 7
Alfa-amyláza /AMS/	Pozor na kontaminaci slinami.	7	30	365

<i>Aspartátaminotransferáza /AST/</i>	Ovlivňovat může fyzická námaha před odběrem, silně ovlivňuje hemolýza, trombolýza.	1	7	84
<i>Bilirubin celkový – Bil-T /Biliru/</i>	Stanovení ovlivňuje hemolýza, zabraňte přímým účinkům světla /konečný produkt metaloproteinů- z 80% hemoglobinu/.	1	7	180
<i>Bilirubin přímý – (konjugovaný) Bil-D /Biliru/</i>	Stanovení ovlivňuje hemolýza, zabraňte přímým účinkům světla, doporučujeme stanovit jeho hodnotu, je-li celkový bilirubin > 17 umol/l (Je to „rozpuštěný“ bilirubin – ve vazbě s kys.glukuronovou není transportován vazbou na albumin).	2	7	180
<i>Bílkovina celková /CB/</i>	Stanovení ovlivňuje poloha při odběru /hodnoty vstojí o 10% vyšší než vleže/.	1	30	180
<i>Cholesterol celkový /Chol/</i>	Odběr nalačno /vhodná doba lačnění 12 hod./, rozdíl mezi hodnotami vleže a vsedě až 15%, delší použití manžety je nevhodné.	7	7	90
<i>Cholesterol HDL /HDLCh/</i>	Odběr nalačno /vhodná doba lačnění 12 hod./, delší použití manžety je nevhodné, alkohol ↑, nutná separace do 6 hod, nelze stanovit u silně chylózních sér.	2	7	30
<i>Cholesterol LDL /LDLCh/</i>	Odběr zásadně nalačno /vhodná doba lačnění 12 hod./, delší použití manžety je nevhodné, nutná separace do 6 hod, nelze stanovit u silně chylózních sér.	2	7	30
<i>Kreatinkináza /CK/</i>	Fyzická zátěž je před odběrem nevhodná, nedoporučuje se po chirurgických zákrocích a intramuskulárních injekcích, hodnoty mohou zvýšit též zvýšená teplota, virová nákaza.	2	7	28
<i>Chloridy /Cl/</i>	Pozor na možné ovlivnění infuzí.	7	7	365
<i>C-reaktivní protein /CRP/</i>	Vhodný marker k rozlišení bakteriálních od virových infekcí /záněty/, specifitější než sedimentace erytrocytů.	11	60	1095
<i>Draslík –(kálium) /K/</i>	Stanovení silně ovlivňuje hemolýza /zabraňte hemolýze při odběru/, odběr z nezatažené paže, oddělit sérum od krvinek do 1 hodiny, hodnotu in vivo ovlivňuje pH krve, zásadně nepřilévajte krev ze zkumavky na KO !! /obsahuje K <sup>+</sup> /.	14	14	365
<i>Fosfor anorganický /P/</i>	Doporučuje se odběr ráno – denní rytmy.	1	4	365
<i>Ferritin /Ferr/</i>		7	7	365
<i>Glukóza /Glu/</i>	Provádí se ze séra, není zde antiglykolytická přísada /NaF/, pokles závisí na době zpracování od odběru vzorku /pokles 0,3 – 0,5 mmol/l glukózy za hod /. Pro stanovení správné hodnoty glukózy je nutné zaslat odběr ve zkumavce s antiglykolytickou úpravou, pozor na ovlivnění infuzí!!	8 H	3	21
<i>Gamaglutamyl-transferáza /GGT/</i>	Odběr na lačno s dobou lačnění alespoň 8 hodin.	7	7	365
<i>Hořčík (magnesium) /Mg/</i>	Intracelulární kation /99% zásob je uloženo v intracelulárním prostoru/, vadí hemolýza, vliv pH, pozor na odběr do zkumavek s protisrážlivými činidly typu – citrát, oxalát, EDTA. Zásadně neodlévat část krve ze zkumavek na hematologii!!	7	7	365
<i>Kreatinin /Kreat/</i>	Hodnota závisí na množství svalové hmoty, ovlivňuje ji fyzická zátěž před odběrem.	7	7	90
<i>Kyselina močová /KM/</i>	Hodnotu může ovlivnit obsah purinů ve stravě /konzumace většího množství masa/.	3	5	180
<i>Laktát-dehydrogenáza /LDH/</i>	Ruší hemolýza /výsledek se nevydává/, fyzická zátěž je před odběrem nevhodná, nedoporučuje se po chirurgických zákrocích, intramuskulárních injekcích a při hematomech.	7	4	42
<i>Parathormon = parathyrin /PTH/</i>	Odběr do vychlazené zkumavky, ihned centrifugovat v chlazené centrifuze, zamrazit.	8 H	2	180
<i>Protilátky proti thyroideální peroxidáze /Anti TPO/</i>	Odběr nalačno, stanovení ovlivňuje hemolýza, ikterus	1	3	30
<i>Protilátky proti tyreoglobulinu /AntiTG/</i>	Odběr nalačno, stanovení ovlivňuje hemolýza, ikterus	8 H	3	30
<i>Prostatický antigen celkový /PSA/</i>	Stanovení ovlivňuje hemolýza, ikterus. Před odběrem krve je nevhodná jakákoliv manipulace s prostatou, rektální vyšetření, jízda na kole, sex a pod. Při podávání biotinu v dávce >5mg/den odebrat nejméně 8 hodin po podání poslední dávky, interferuje streptavidin, ruthenium, vysoký revmatoidní faktor.	1	5	180
<i>Prostatický antigen volný /FPSA/</i>	jako PSA	1	5	90
<i>Sodík – (natrium)</i>	Pozor na ovlivnění infuzí!!	14	14	365

/Na/				
<i>Triacylglyceroly /TG/</i>	Odběr na lačno, doporučená doba lačnění 12 – 14 hod., jedno stanovení sérových lipidů není směrodatné vzhledem k významné biologické variabilitě.	2	5	90
<i>Trijodtyronin volný /FT3/</i>	nepoužívat EDTA a heparizovanou plasmu odběr nejdříve za 12 po poslední medikaci	1	7	30
<i>Thyreotropin /TSH/</i>	Odběr nalačno, stanovení ovlivňuje hemolýza, ikterus. Kortikoidy a dopamin snižují TSH, amiodaron zvyšuje TSH, odběr nejdříve za 12 po poslední medikaci	1	7	30
<i>Thyroxin volný /FT4/</i>	Odběr nalačno, stanovení ovlivňuje hemolýza, ikterus. Fenytoin ovlivňuje stanovení vazbou na TBG, karbamazepin snižuje hladinu FT4. Vysoké anti-Tg protilátky mohou falešně zvyšovat FT4 odběr nejdříve za 12 po poslední medikaci	1	7	30
<i>Urea (močovina) /Urea/</i>	Hodnoty může ovlivnit krvácení do zažívacího traktu či konzumace jídel obsahujících krev /jelita/.	7	7	365
<i>Vápník (kalcium) /Ca/</i>	Pozor na odběr do zkumavek s protisrážlivými činidly typu – citrát, oxalát, EDTA, které snižují Ca, P, Fe a Mg, falešně zvyšují K. Zásadně neodlévat část krve ze zkumavek na hematologii!	7	21	240
<i>Železo /Fe/</i>	Vadí hemolýza, cirkadiální rytmus – doporučuje se odběr vždy v ranních hodinách, pozor na ovlivnění léčiv obsahujícími Fe /i vitamíny s minerály/, separace do 2 hod, pozor na odběr do zkumavek s protisrážlivými činidly typu – citrát, oxalát, EDTA. Zásadně neodlévat část krve ze zkumavek na hematologii!	7	21	>365

**Analyty v plné krvi**

Analyt / složka (zkratka)	Poznámky k odběru	Stabilita při 15 – 25°C
<i>WBC (leukocyty)</i>	Krev se odebírá do protisrážlivého roztoku, zkumavka na KO (EDTA), dodržte poměr činidla a krve, promíchejte, aby nevznikly sraženiny.	5 hodin
<i>RBC (erytrocyty)</i>		
<i>HGB (hemoglobin)</i>		
<i>HCT (hematokrit)</i>		
<i>MCV (střední objem erytrocytů)</i>		
<i>MCH (střed. obj. hemoglobinu. v erytrocytech)</i>		
<i>MCHC (střední barevná koncentrace)</i>		
<i>PLT (trombocyty)</i>		
<i>LYMFO (lymfocyty)</i>		
<i>SEGM (neutrofilní segmenty)</i>		
<i>TYC (tyčky)</i>		
<i>EO (eozinofily)</i>		
<i>BASO (basotily)</i>		
<i>MONO (monocyty)</i>		
<i>Retikulocyty</i>		
<i>Normoblasty</i>		
<i>Glykovaný hemoglobin –HbA<sub>1c</sub> (GHBA1C)</i>	Stanovuje se podíl glykovaného hemoglobinu v % z celkového hemoglobinu.	24 hodin (při 4-8 °C 1 týden)

**Analyty v jednorázové moči**

Analyt / složka (zkratka)	Poznámky k odběru
<i>Moč + sediment (M+SED)</i>	Doporučuje se ranní moč /v akutních případech jakýkoliv vzorek/, odběr po hygieně zevního genitálu – střední proud moče, vyšetření obsahuje stanovení moče chemicky a stanovení močových elementů. Moč je při laboratorní teplotě stabilní pro stanovení sedimentu 2 hodiny a pro stanovení chemicky 4 hodiny.
<i>Poměr albumin/kreatinin (Alb/Kre)</i>	Není nutný sběr moči, stačí jednorázová moč. Jediné vyšetření není směrodatné, je vhodné je opakovat, pozor na fyzickou zátěž před odběrem. Stanovení z jednorázového vzorku moči, u pacienta, kde je problém se sběrem moči, doporučuje se ranní moč. Stabilita 2 dny při 15 – 25 °C.
<i>Poměr vápník/ kreatinin (Ca/Kre)</i>	
<i>Poměr fosfor/ kreatinin (P/Kre)</i>	
<i>Amyláza /AMS/</i>	Stabilní 2 dny při laboratorní teplotě (20 – 25°C) a 10 dní při 4 – 8°C.

<b>Drogy v moči</b>	odběr jednorázové moči doporučujeme zajistit tak, aby nedošlo k jejímu úmyslnému zmanipulování (záměna, ředění vodou, apod.) Stabilita 12 hodin při 15 – 25 °C, 2 dny při 2 – 8 °C.
---------------------	--

**Analyty ve sbírané moči**

Analyt / složka (zkratka/)	Poznámky k odběru
Kreatinin v moči – odpad (kreat/24h)	Sběr moče za 24 hod. do nádoby bez konzervačních přísad, nádobu uchovávat v chladu, celé množství promíchat.
Fosfor anorganický - odpad (P/24)	Sběr moče za 24 hod. do nádoby bez konzervačních přísad, nádobu uchovávat v chladu, celé množství promíchat (v chladu může dojít k vysrážení solí), vzhledem k dennímu rytmu nejsou vhodné intervaly sběru kratší než 24 hodin.
Vápník - (kalcium) – odpad (Ca/24)	

**Analyty v plasmě**

Analyt / složka (zkratka)	Poznámky	Stabilita při 15 – 25°C
Glukóza (Gluk)	Pro stanovení se používá kapilární krev z prstu, na odběr se používají kepy s antiglykolytickou úpravou (NaF) - glukóza je stabilní, statimové vyšetření pro zjištění aktuální hodnoty glukózy.	2 hodiny
Aktivovaný parciální tromboplastinový test APTT	Odběr do zkumavky s citrátem sodným. Hemolýza, chylózní plasma, ikterická plasma mohou ovlivnit výsledek, ev. mohou znemožnit měření Podávaná antikoagulantia mohou zkreslit výsledek vyšetření, je potřeba je uvádět na žádance Nepoužívat skleněné zkumavky!	4 hodiny, u heparinovaných pacientů je nutná centrifugace do 1 hodiny od odběru
Protrombinový test (Quickův test) PT		6 hodin
FIB (fibrinogen)		4 hodiny

**3.11 Základní informace k bezpečnosti práce se vzorky**

- Každý vzorek krve je nutné považovat za potenciálně infekční.
- Odběrový materiál (jehly, tampony) likvidujte jako infekční materiál dle příslušných předpisů.
- Žádanky ani vnější strana zkumavky nesmí být kontaminovány biologickým materiálem – toto je důvodem k odmítnutí vzorku.
- Vzorky jsou přepravovány v uzavřených odběrových nádobkách, které jsou vloženy do stojánku nebo přepravního kontejneru tak, aby během přepravy vzorku do laboratoře nemohlo dojít k rozlítí, potřísnění biologickým materiálem nebo jinému znehodnocení vzorku.

**3.12 Postup při nesprávné identifikaci vzorku nebo žádanky****3.12.1 Postup laboratoře při nesprávné identifikaci na žádance, nebo na biologickém materiálu - rutinní požadavky**

- Při nedostatečné identifikaci pacienta na žádance se materiál upraví pro skladování (centrifugace krve, odlití, případně stabilizace moče) a uskladní nejdéle 72 hodin s ohledem na požadované typy vyšetření - je-li to z hlediska typu materiálu a požadavku možné. Pokud je k dispozici údaj o odesílajícím oddělení a alespoň základní identifikace nemocného, je možné telefonicky vyžádat kompletní žádanku nebo doplňující údaje. Pokud není požadující subjekt telefonicky dosažitelný, laboratoř odešle výsledkový list obsahující informaci o požadovaných vyšetřeních s textem požadujícím dodání nové žádanky s úplnou identifikací pacienta. Není-li k dispozici údaj o odesílajícím oddělení a alespoň základní identifikace nemocného, materiál se neanalyzuje a likviduje, žádanka se trvale archivuje v laboratoři.

- Při nedostatečné identifikaci pacienta na biologickém materiálu se analýza neprovádí. Žádanka s popisem nedostatečné identifikace biologického materiálu se archivuje. Odesílající subjekt obdrží informaci o odmítnutí nesprávně identifikovaného (označeného) biologického materiálu.

### 3.12.2 Postup při nesprávné identifikaci pacienta na žadance nebo na biologickém materiálu v laboratoři - akutní (statimové) požadavky

Při nedostatečné identifikaci na žadance, při nedostatečné identifikaci biologického materiálu nebo při rozporu identifikace na žadance a biologickém materiálu musí identifikaci opravit kompetentní pracovník z klinického pracoviště, které vzorek poslalo. Biologický vzorek se zpracuje a výsledek se nahlásí, až po správné identifikaci žádanky a materiálu.

Přebírající pracovník laboratoře o tomto provede zápis do **F 091 Indikátory kvality – preanalytika, postanalytika** a do **Z 002 Sešit neshod na příjmu materiálu**.

### 3.13 Vyšetřování smluvními laboratořemi

- Biochemická a hematologická laboratoř MZ-BIOCHEM je také sběrným místem pro biologický materiál, ve kterém neprovádíme vyšetření (např. mikrobiologické a imunologické odběry). Materiál je v pravidelných intervalech odeslán do smluvní laboratoře.
- Laborantka provede po přijetí takového vzorku zápis do LIS.
- Vzorky přitom musí být neprodleně uloženy v souladu na požadavky vyšetření a žádanky uloženy do složky tak, aby nedošlo k jejich ztrátě, nebo záměně.
- Seznam vzorků, odesílaných do smluvní laboratoře je v aktuální podobě na internetových stránkách příslušných laboratoří: <http://www.nemuh.cz>, <http://www.sanglab.cz/>, <http://www.spadia.cz> a <http://www.vaselaboratore.cz/>, <https://www.labmed.cz/>.

## 4 Vydávání výsledků a komunikace s laboratoří

### 4.1 Hlášení výsledků v kritických intervalech

Kritické výsledky se telefonují podle následujícího seznamu bez ohledu na to, zda bylo vyšetření provedeno ve statimovém nebo rutinním režimu. Provede se záznam do LIS, že výsledek byl telefonicky hlášen, identifikace osoby, které byl výsledek ohlášen. Pokud se pracovník laboratoře nedovolal, musí o tom být v zápisu informace a je proveden záznam do **Z 039 Sešit evidence nepředaných kritických výsledků**.

analyt	poznámka	kriticky nízká hodnota	kriticky vysoká hodnota	Jednotky
<b>Na</b>	(kation sodný)	<b>pod 130</b>	<b>nad 150</b>	mmol/l
<b>K</b>	(kation draselný)	<b>pod 3</b>	<b>nad 6</b>	mmol/l
<b>Ca</b>	(vápník celkový)	<b>pod 1,6</b>	<b>nad 3</b>	mmol/l
<b>Urea</b>		-	<b>nad 14</b>	mmol/l
<b>ALT</b>		-	<b>nad 10</b>	μkat/l
<b>AST</b>		-	<b>nad 10</b>	μkat/l
<b>ALP</b>	u pacientů nad 18 let	-	<b>nad 10</b>	μkat/l
<b>AMS</b>	sérová amyláza	-	<b>nad 10</b>	μkat/l
<b>Glukóza</b>	nalačno	<b>pod 3</b>	<b>nad 18</b>	mmol/l
<b>CRP</b>	C-reaktivní protein	-	<b>nad 45</b>	mg/l
<b>TSH</b>		<b>pod 0,05</b>	<b>nad 50</b>	mIU/l

vyšetření	poznámka	kriticky nízká hodnota	kriticky vysoká hodnota	Jednotka
<b>Hemoglobin</b>	<b>muži</b>	<b>pod 60</b>	<b>nad 200</b>	g/l
	<b>ženy</b>	<b>pod 60</b>	<b>nad 200</b>	
<b>Hematokrit</b>	<b>muži</b>	<b>pod 0,28</b>	<b>nad 0,60</b>	-
	<b>ženy</b>	<b>pod 0,27</b>	<b>nad 0,55</b>	
<b>Leukocyty</b>	<b>dospělí</b>	<b>pod 2,5</b>	<b>nad 20</b>	x10 <sup>9</sup> /l
	<b>děti &gt;1 rok</b>		<b>nad 17</b>	

	<b>vždy hlásit nález blastů, lymfocytosu u dospělých s polymorfií, výrazné posuny ve vyzrání leukocytů, polymorfie u mononukleózy</b>			
<b>Trombocyty</b>		<b>pod 50</b>	<b>nad 800</b>	$\times 10^9/l$
<b>Protromb. test INR</b>	<b>s vyznačenou léčbou</b>		<b>INR nad 6,0</b>	-
	<b>u ostatních</b>		<b>R nad 2,0</b>	
<b>APTT R APTT</b>	<b>u neléčených</b>	-	<b>nad 2,0</b>	-
<b>Fibrinogen</b>		<b>pod 0,8</b>	-	g/l

#### 4.2 Informace o formách vydávání výsledků

##### 4.2.1 Obecné zásady

- Výsledky laboratorních vyšetření jsou vydávány pouze na pracoviště, ze kterého byla vyšetření požadována.
- nelze nahlásit, nebo odeslat výsledek neuzavřený a nekontrolovaný (bez podpisu v LISu).
- Výsledky jsou na některé ambulance vydávány v elektronické podobě v pravidelných 5 minutových intervalech. Tisk výsledků se provádí před odesláním a nahlášením výsledků.
- Výsledky vyžadující telefonické hlášení (př. překročení kritické hodnoty, statimy) jsou laboratorním pracovníkem hlášeny ihned po ukončení analýzy a kontrole telefonicky.
- Výsledky se dále telefonicky nesdělují pacientům. Jedinou výjimku tvoří telefonické hlášení výsledků oproti heslu, které po domluvě s laboratoří a s pacientem napíše lékař na žádanku. Potom se ale pacient musí prokázat heslem, než mu pracovník laboratoře sdělí výsledek. Stejným způsobem se sdělují výsledky i samoplátcům.
- Výsledky se nesdělují nezdravotnickým pracovníkům příslušného zdravotnického zařízení (uklízečky, pomocnice).
- zásadně platí, že pracovník laboratoře nekomentuje výsledek, tzn., nesděluje, jestli výsledek je „v pořádku“... Vyhodnocení výsledků vyšetření je VŽDY věcí ošetřujícího lékaře.

##### 4.2.2 Telefonování výsledků

- Výsledky je oprávněn ohlásit pracovník laboratoře – laborantky (nebo VŠ pracovník), které osobně odpovídají za správnost ohlášených údajů.
- Výsledky se hlásí na telefonní čísla poskytnutá přímo lékařem.
- Výsledky statimových vyšetření se hned po ukončení a kontrole exportují do MISE, popř. se hlásí telefonicky. Do LISu je nutné zapsat, co bylo hlášeno, komu a kdo výsledek hlásil.
- Telefonicky se hlásí výsledky v kritických intervalech. Do LISu je nutné zapsat, co bylo hlášeno, a komu a kdo výsledek hlásil.
- Výsledky se nesdělují zaměstnavatelům pacienta a dalším nezdravotnickým orgánům a organizacím.
- Jakékoli telefonické hlášení výsledků musí pracovník laboratoře zaznamenat do LISu.

##### 4.2.3 Vydávání výsledků

- Pacientům (u nezletilých dětí zákonným zástupcům) se jejich výsledkové zprávy předávají, pokud je na žadance uvedený požadavek lékaře na osobní převzetí pacientem. Pacient musí předložit občanský průkaz (nebo jiný doklad totožnosti - cestovní průkaz), a o tomto předání výsledku je veden záznam v laboratoři. Jedinou výjimkou jsou pacienti – samoplátcí, u kterých nemusí být splněn požadavek na vyznačení povolení vydat výsledek lékařem na žádanku.
- Lze vydávat výsledek i „třetí osobám“. Pacient ale musí „třetí osobu“ pověřit zplnomocněním (podepsaným formulářem F 086 Plná moc k převzetí výsledku třetí osobou). Na žadance je nutné uvést požadavek lékaře na osobní převzetí pacientem. Třetí osoba musí předložit průkaz totožnosti (OP, pas, nebo ŘP).
- Orgánům činným v trestním řízení (policie, soudy) se výsledky nebo nálezy poskytují pouze na základě písemné žádosti, kterou statutární zástupce předá jako nařízení vedoucímu laboratoře. V tomto případě se výsledky nebo nálezy poskytují v písemné formě prostřednictvím statutárního zástupce.

#### 4.2.4 Tisk výsledkových zpráv a jejich distribuce

Laboratorní výsledky se netisknou na vybrané ambulance, kde si to lékař sám žádá (na základě formuláře F 015 Zaslání tištěných výsledků), vzhledem k posílání výsledků v elektronické podobě. Pro ostatní žadatele se tisknou výsledkové listy v papírové podobě.

Vytištěné výsledkové zprávy se roztřídí a buď vloží do obálek a odešlou poštou, nebo se rozdistribují pomocí donáškové, nebo svozové služby.

Výsledková zpráva obsahuje:

- název laboratoře, která výsledek vydala
- jednoznačnou identifikaci pacienta (jméno, číslo pojištěnce) a jeho diagnózu
- název oddělení a jméno lékaře požadujícího vyšetření
- datum a čas přijetí primárního vzorku laboratoří, datum a čas tisku zprávy
- datum a čas odběru primárního vzorku
- typ primárního vzorku
- nezaměnitelnou identifikaci vyšetření
- výsledek vyšetření včetně jednotek měření tam, kde je to možné
- biologické referenční intervaly tam, kde je to možné
- v případě potřeby textové interpretace výsledků
- jiné poznámky (označení vzorku v LIS, texty ke kvalitě nebo dostatečnosti primárního vzorku, které mohou nežádoucím způsobem ovlivnit výsledek, atd.)
- identifikaci osoby, která provedla přezkoumání výsledku a schválila vydání zprávy
- v případě akreditované metody označení symbolem „A“
- číslování stran spolu s celkovým počtem stran

#### 4.2.5 Uchovávání kopií výsledků, archivování:

Výsledky jsou kdykoli dostupné prostřednictvím databáze LIS, kde jsou také archivovány.

#### 4.3 Opakovaná a dodatečná vyšetření

Dodatečná vyšetření nebo opakovaná vyšetření ze vzorků dodaných do laboratoře se provádí za splnění podmínek uvedených v část i 3.4 Ústní požadavky na vyšetření.

#### 4.4 Intervaly od dodání vzorků k vydání výsledků

- Prostřednictvím laboratorního informačního systému laboratoř eviduje čas přijetí každého vzorku = čas zadání požadavku do LISu, čas potvrzení výsledků a jeho podepsání a čas tisku (je vytištěn na každém výsledkovém listu).
- Interval od dodání vzorku k vydání výsledku řeší svým doporučením ČSKB a - zápis z výboru ČSKB - duben 2005. Viz.dále:
  - V tomto doporučení se dostupností míní časový interval od převzetí biologického materiálu laboratoří do zveřejnění výsledku (tedy Laboratory Turne around Time - TAT). Laboratoř garantuje jeho dodržení pro 80 % dodaných vzorků. Zbývajících 20 % je vyhrazeno pro situace, kdy se vzorek ředí, probíhá jiná analýza a start nové analýzy je nutné odložit a podobně.
  - Dostupnost výsledků analýz

Analyt	statim	rutina	Poznámka
S,P glukóza, látková koncentrace	60 minut	24 hodin	
S kalium, látková koncentrace	60 minut	24 hodin	
S natrium, látková koncentrace	60 minut	24 hodin	
S chloridy, látková koncentrace	60 minut	24 hodin	
S vápník celk. /ioniz., látková koncentrace	60 minut	24 hodin	
S bilirubin, látková koncentrace	60 minut	24 hodin	
S ALT, koncentrace katalytické aktivity	60 minut	24 hodin	
S GGT, koncentrace katalytické aktivity	60 minut	24 hodin	
S ALP, koncentrace katalytické aktivity	60 minut	24 hodin	N
S urea, látková koncentrace	60 minut	24 hodin	
S kreatinin, látková koncentrace	60 minut	24 hodin	

S AMS, koncentrace katalytické aktivity	60 minut	24 hodin	
S TSH, arbitrární látková koncentrace	60 minut	24 hodin	N
S albumin, hmotnostní koncentrace	60 minut	24 hodin	
S protein celk., hmotnost. koncentrace	60 minut	24 hodin	N
S CK, koncentrace katalytické aktivity	60 minut	24 hodin	V
S CRP, hmotnostní koncentrace	60 minut	24 hodin	N
B krevní obraz	60 minut	24 hodin	
P protrombinový test	60 minut	24 hodin	
P APTT	60 minut	24 hodin	
P fibrinogen	60 minut	24 hodin	
Diferenciální počet leukocytů		24 hodin	

**N** - s ohledem na typ zdravotnického zařízení nemusí být vždy součástí statimové nabídky  
**V** - lze vykázat jako statimové vyšetření zdravotní pojišťovně, postup není v klinické praxi považován za postup lege artis a/nebo medicínsky opodstatněný

- Analyty vyšetřované v běžném **rutinním provozu**, tj. v pracovních dnech, by měly být dostupné v den indikace, nejpozději do 24 hodin.
- Pokud se analýzy neprovádějí denně a nejedná se o vysoce specializovaná vyšetření je vhodné, aby výsledek vyšetření byl dostupný do týdne.
- V případě, že dojde k opoždění vyšetření v důsledku nepředvídatelné situace na laboratoři (např. porucha analyzátoru), objednavatel vyšetření je o této skutečnosti informován telefonicky a popř. odpovídajícím zápisem do výsledkového listu (například: porucha). Výsledkový list je běžným způsobem doručen k objednavateli.

#### 4.5 Konzultační činnost laboratoře

Laboratoř provádí konzultační činnost dle potřeby s odborným garantem pro biochemii – lékařem, a s odborným garantem – chemikem, analytikem. Konzultace lze domluvit a zprostředkovat prostřednictvím telefonického kontaktu s vedoucím laboratoře na telefonu 601 575 236 v pracovní dny v době 9:00-15:00 nebo s lékařem biochemikem poskytované v pracovní dny v době od 9:00 – 15:00 na telefonu 606 227 753.

#### 4.6 Způsob řešení stížností

Kromě drobných připomínek k práci laboratoře, které přijímá, okamžitě řeší a následně informuje svého nadřízeného kterýkoli pracovník laboratoře, je vyřizování stížností věcí vedoucího laboratoře, nebo jím pověřené osoby. Odpovědní pracovníci se o vyřizování stížností vzájemně informují.

##### 4.6.1 Příjem stížnosti

Není-li stížnost přímo určena nebo adresována vedení laboratoře, přijímá ji kterýkoli pracovník laboratoře. Vždy je nutné postupovat s dostatečnou mírou vstřícnosti.

Drobnou připomínku k práci laboratoře řeší okamžitě pracovník, který stížnost přijal, je-li to v jeho kompetenci. Jinak předává stížnost vedení laboratoře.

Při zjevně neoprávněné stížnosti pracovník předává stížnost k řešení vedení laboratoře.

##### 4.6.2 Drobná připomínka - ústní stížnost

Jde-li o drobnou připomínku k práci laboratoře a lze ji vyřešit okamžitě, učiní se tak. Tento typ stížnosti se nezaznamenává, pokud není na podanou informaci (pracovníkem laboratoře) vznesena stížnost ze strany žadatele. Tato stížnost je řešena dle postupu 4.6.3

V případě nejasností, nebo jedná-li se o stížnost na laboratorní vyšetření, předá k řešení vedoucímu laboratoře. Při poskytování informací dodržuje pracovník zásady mlčenlivosti a důvěrnosti informací (přesvědčí se, komu sděluje informace).

##### 4.6.3 Závažnější stížnosti

Jedná se o stížnosti řešené na úrovni vedoucího laboratoře. Tyto stížnosti i v případě okamžitého vyřešení jsou zaznamenány do formuláře: **F 063 Záznam o evidenci a řešení stížnosti**.

Není-li možné stížnost ústně vyřešit okamžitě, sdělí se návrh řešení a předpokládaný termín vyřízení stížnosti. Vedoucí laboratoře prošetří oprávněnost stížnosti.



Způsob záznamu je veden následovně:

- **stížnost je oprávněná** – manažer kvality vystaví neshodu a záznam o navrženém nápravném opatření, jeho realizace a kontrola účinnosti je evidována v tomto formuláři. Vždy je informován vedoucí laboratoře. Stěžovatel je vždy vyrozuměn o řešení stížnosti.
- **stížnost je neoprávněná** - způsob vyřízení je zaznamenán v F 063. Vedoucí laboratoře vždy informuje stěžovatele o způsobu řešení, a pokud stěžovatel trvá na písemném vyjádření, je vypracována písemná odpověď se zdůvodněním neoprávněné stížnosti a tento doklad je předán vedoucímu laboratoře.
- Stížnosti na personál řeší vždy vedoucí laboratoře se záznamem dle závažnosti stížnosti (F 063).

#### 4.6.4 Písemná stížnost

Písemnou stížnost řeší vždy vedoucí laboratoře, nebo jím pověřená osoba. Na takovou stížnost je vždy vypracována písemná odpověď.

Písemnou stížnost je zaevidována do F 063 a předána k řešení vedoucímu laboratoře. Způsob řešení je zaznamenán v F 063. Originál stížnosti včetně písemného vyjádření je uložen u vedoucího laboratoře.

#### 4.6.5 Termíny vyřízení stížnosti

Stížnosti jsou řešeny v následujících časových termínech:

- stížnost je vyřízena v nejkratším možném intervalu maximálně **do 30 dnů**; v tomto termínu oznámí pověřený pracovník výsledek šetření,
- v případě, že není možné stížnost vyřešit v daných termínech, oznámí tuto skutečnost pověřený pracovník stěžovateli s odůvodněním zpoždění a sdělí konečný termín vyřízení stížnosti.

#### 4.7 Vydávání potřeb laboratoří

Biochemická a hematologická laboratoř MZ-BIOCHEM vydává lékařům pro odběry krve

- jednotný odběrový systém VACUETTE.
- požadavkové listy, transportní sáčky

Ambulantní pracoviště si tento materiál vyzvedávají samostatně, popřípadě v koordinaci s pracovníky svozových služeb.

### 5 Seznam laboratorních vyšetření a fyziologických hodnot

#### Sérum

Analyt/složka (zkratka)	Jednotka	Věkové omezení	Referenční meze	Zdroj údajů
Albumin (Alb)	g/l	0 - 6 týdnů	34 - 49	Lékařská laboratorní diagnostika (Kopáč J.)
		6 týdnů – 60 let	35 - 53	
		60 – 90 let	32 - 46	
		> 90 let	30 - 45	
Alkalická fosfatáza (ALP)	μkat/l	0 – 6 týdnů	1,2 – 6,3	Encyklopedie laboratorní medicíny
		6 týdnů – 1 rok	1,4 - 8,0	
		1 – 10 let	1,12 – 6,2	
		10 – 15 let	1,35 – 7,5	
		> 15 let	0,66 – 2,2	
Alaninaminotransferáza (ALT)	μkat/l	0 - 6 týdnů	0 – 0,73	Encyklopedie laboratorní medicíny
		6 týdnů - 1 rok	0 - 0,85	
		1 - 15 let	0 - 0,61	
		> 15 let	0 - 0,73	
Alfa - amyláza (AMS) = celková amyláza (pankreatická + slinná)	μkat/l	0 - 6 týdnů	0,3 - 1,48	Orientační rozmezí hodnot (R. Průša a kolektiv)
		6 týdnů - 15 let	0,3 - 2,18	
		15 – 60 let	0,47 - 1,67	

		> 60 let	0,4 – 2,10	
<b>Aspartátaminotransferáza (AST)</b>	μkat/l	0 - 6 týdnů	0 – 1,21	Encyklopedie laboratorní medicíny
		6 týdnů - 1 rok	0 – 0,97	
		1 - 15 let	0 – 0,63	
		> 15 let	0 - 0,67	
<b>Bilirubin celkový (T-Bil)</b>	μmol/l	0 - 1 den	34 - 103	Encyklopedie laboratorní medicíny
		1 - 2 dny	103 - 171	
		2 - 5 dny	68 - 137	
		> 1 měsíc	3,4 – 17,1	
<b>Bilirubin přímý - konjugovaný (D-Bil)</b>	μmol/l		0 - 5,0	Orientační rozmezí hodnot (R. Průša a kolektiv)
<b>Celková bílkovina</b>	g/l	0 – 1 týden	44 - 76	Encyklopedie laboratorní medicíny
		1 týden – 1 rok	51 - 73	
		1 - 2 roky	56 - 75	
		2 – 3 roky	58 - 78	
		3 – 15 let	60 - 80	
		> 15 let	64 -83	
<b>Celkový cholesterol (Chol)</b>	mmol/l	0 – 1 měsíc	1 – 2,1	Encyklopedie laboratorní medicíny
		1 měsíc – 1 rok	1,3 – 4,0	
		1 – 3 roky	2,5 – 4,5	
		3 – 15 let	2,1 – 4,3	
		> 15 let	2,9 - 5,0	Doporučení ČSKB
<b>HDL - cholesterol (HDLCh)</b>	mmol/l	0 – 3 roky	1,0 – 2,8	Encyklopedie laboratorní medicíny
		3 – 5 let	1,0 – 2,1	
		5 – 10 let	1,2 – 2,7	
		10 – 15 let	1,0 – 2,1	
		Ž > 15 let	1,20 - 2,70	Doporučení ČSKB
		M > 15 let	1,00 - 2,10	
<b>LDL - cholesterol (LDLCh)</b>	mmol/l	3 – 5 let	1,2 – 2,6	Encyklopedie laboratorní medicíny
		5 – 10 let	1,2 – 2,5	
		10 – 15 let	1,2 – 2,3	
		> 15 let	1,2 - 3,0	Doporučení ČSKB
<b>Chloridy (Cl)</b>	mmol/l	0 - 6 týdnů	96 – 116	Orientační rozmezí hodnot (R. Průša a kolektiv)
		6 týdnů – 1 rok	95 – 115	
		1 – 15 let	95 – 110	
		15 – 60 let	97 – 108	
		60 – 90 let	98 - 107	
		> 90 let	98 – 111	
<b>C - reaktivní protein (CRP)</b>	mg/l		0 - 5,0	Encyklopedie laboratorní medicíny
<b>Draselný kationt - kalium (K)</b>	mmol/l	0 – 4 týdny	3,7 – 5,9	Encyklopedie laboratorní medicíny
		4 týdny – 1 rok	4,1 – 5,3	
		1 – 15 let	3,4 – 4,7	

		> 15 let	3,8 – 5,4	
<b>Ferritin (Fer)</b>	μg/l	0 - 1 měsíc	150 - 450	Výrobce - Roche
		1 - 3 měsíce	80 - 500	
		3 měsíce - 16 let	20 - 200	
		Ž > 16 let	20 - 150	
		M > 16 let	30 - 400	
<b>Fosfor anorganický (P)</b>	mmol/l	0 – 6 týdnů	1,36 – 2,58	Orientační rozmezí hodnot (R. Průša a kolektiv)
		6 týdnů – 1 rok	1,29 – 2,26	
		1 – 15 let	1,16 – 1,9	
		15 – 60 let	0,65 – 1,61	
		60 – 90 let	0,74 – 1,29	
		> 90 let	0,71 – 1,36	
<b>Glukóza (Glu) - žilní odběr</b>	mmol/l		3,9 - 5,6	Doporučení ČSKB
<b>Gamaglutamyltransferáza (GGT)</b>	μkat/l	0 - 6 týdnů	0 – 6,28	Encyklopedie laboratorní medicíny
		6 týdnů - 1 rok	0 – 2,19	
		1rok - 15 let	0 – 0,80	
		Ž > 15 let	0 - 1,10	
		M > 15 let	0 - 1,77	
<b>HBsAg</b>	S/CO		< 0,9 nereaktivní	Výrobce - Roche
			≥ 0,9 až < 1,0 hraniční	
			≥ 1,0 reaktivní	
<b>Hořčík - magnesium (Mg)</b>	mmol/l	0 – 6 týdnů	0,75 - 1,15	Lékařská laboratorní diagnostika (J. Kopáč)
		6 týdnů – 1 rok	0,66 - 0,95	
		1 – 15 let	0,78 - 1,00	
		15 - 20 let	0,66 - 0,91	Tietz Textbook of Clinical Biochemistry
		20 - 60 let	0,66 - 1,07	
		60 - 90 let	0,66 - 0,99	
		> 90 let	0,70 - 0,95	
<b>Kreatinin (Krea)</b>	μmol/l	0 – 4 dny	27 – 88	Encyklopedie laboratorní medicíny
		4 dny – 1 rok	18 – 35	
		1 – 13 let	27 – 62	
		13 - 15 let	40 - 68	Výrobce - Roche
		15 – 18 let	44 – 88	Encyklopedie laboratorní medicíny
		Ž > 18 let	49 - 90	
		M > 18 let	64 - 104	
<b>Kreatinkináza (CK)</b>	μkat/l	0 – 6 týdnů	0 – 6,66	Encyklopedie laboratorní medicíny
		6 týdnů – 1 rok	0 – 2,44	
		1 – 15 let	0 – 2,27	
		Ž > 15 let	0 – 2,85	
		M > 15 let	0 – 3,24	
<b>Kyselina močová (KM)</b>	μmol/l	0 - 15 let	120 -320	Encyklopedie laboratorní medicíny
		Ž > 15 let	150 - 350	

		M > 15 let	210 - 420	
<b>Laktátdehydrogenáza (LDH)</b>	μkat/l	0 - 4 dny	4,83 – 12,91	Tietz Textbook of Clinical Biochemistry
		4 – 10 dní	9,08 – 33,33	
		10 dní – 2 roky	3,0 – 7,17	
		2 – 12 let	1,83 – 4,91	
		12 – 60 let	1,66 – 3,17	
		60 – 90 let	1,83 – 3,5	
		> 90 let	1,65 – 4,73	
<b>MDRD - odhad glomerulární filtrace</b>	ml/s/1,73 *m <sup>2</sup>	> 18 let	> 1,0	Doporučení ČSKB
<b>Parathormon = parathyrin - intaktní (PTH)</b>	ng/l		15 - 65	Výrobce - Roche
<b>Protilátky proti thyroideální peroxidáze (anti TPO)</b>	kIU/l		0 - 34	Výrobce - Roche
<b>Protilátky proti thyreoglobulinu (anti TG)</b>	kIU/l		0 - 115	Výrobce - Roche
<b>Prostatický antigen celkový (PSA)</b>	μg/l	M 0 - 50 let	0 - 2,5	Doporučení ČSKB
		M 50 - 60 let	0 - 3,5	
		M 60 - 70 let	0 - 4,5	
		M > 70 let	0 - 6,5	
<b>Prostatický antigen volný (fPSA)</b>	μg/l	M	poměr fPSA/PSA x 100 = 20 - 100%	Doporučení ČSKB
<b>Sodný kationt - natrium (Na)</b>	mmol/l	0 – 4 týdny	133 – 146	Encyklopedie laboratorní medicíny
		4 týdny – 1 rok	139 – 146	
		1 – 15 let	138 – 145	
		> 15 let	136 – 145	
<b>Triacylglyceroly (TG)</b>	mmol/l	3 – 5 let	0,3 – 1,0	Encyklopedie laboratorní medicíny
		5 – 10 let	0,3 – 0,7	
		10 – 15 let	0,3 – 0,8	
		> 15 let	0,45 – 1,7	Doporučení ČSKB
<b>Trijodthyronin volný (fT3)</b>	pmol/l	4 – 1 měsíc	3,0 - 8,1	Výrobce - Roche
		1 měsíc - 1 rok	2,4 - 9,8	
		1 - 6 let	3,0 - 9,1	
		6 - 11 let	4,1 - 7,9	
		11 - 18 let	3,5 - 7,7	
		> 18 let	3,9 - 6,7	
<b>Thyreotropin (TSH)</b>	mIU/l	3 dny - 10 týdnů	1,1 - 17,0	Výrobce - Roche
		10 týdnů - 14 měsíců	0,6 - 10,0	
		14 měsíců - 5 let	0,4 - 7,0	
		5 - 14 let	0,4 - 6,0	
		14 - 18 let	0,5 - 5,0	
		> 18 let	0,27 - 4,2	

<b>Thyroxin volný (fT4)</b>	pmol/l		12 - 22	Výrobce - Roche
<b>Urea - močovina (Urea)</b>	mmol/l	0 - 6 týdnů	0,7 - 5,0	Orientační rozmezí hodnot (R. Průša a kolektiv)
		6 týdnů - 1 rok	0,4 - 5,4	
		1 - 15 let	1,8 - 6,7	
		Ž 15 - 60 let	2,0 - 6,7	
		M 15 - 60 let	2,8 - 8,0	
		60 - 90	2,9 - 8,2	
		> 90 let	3,6 - 11,1	
<b>Vápník - kalcium (Ca)</b>	mmol/l	0 - 10 dní	1,90 - 2,60	Encyklopedie laboratorní medicíny
		10 dní - 2 roky	2,25 - 2,75	
		2 - 12 let	2,20 - 2,70	
		12 - 15 let	2,15 - 2,60	
		> 15 let	2,10 - 2,55	
<b>Železo (Fe)</b>	μmol/l	0 - 1 měsíc	17,9 - 44,7	Encyklopedie laboratorní medicíny
		6 měsíců - 3 roky	7,2 - 17,9	
		3 - 15 let	8,9 - 21,5	
		Ž > 15 let	8,9 - 30,4	
		M > 15 let	11,6 - 30,4	

**Krevní obraz, diferenciál leukocytů**

Doporučení ČHS

Dospělí (15 - 100 let):

Parametr KO	Jednotky	Ženy	Muži	Zdroj údajů
<b>Leukocyty – počet (WBC)</b>	10 <sup>9</sup> /l	4,0 - 10,0	4,0 - 10,0	Doporučení ČHS
<b>Erytrocyty – počet (RBC)</b>	10 <sup>12</sup> /l	3,80 - 5,20	4,00 - 5,80	
<b>Hemoglobin – koncentrace (HGB)</b>	g/l	120 - 160	135 - 175	
<b>Hematokrit (HCT)</b>	l/l	0,350 - 0,470	0,400 - 0,500	
<b>Střední objem erytrocytů (MCV)</b>	fl	82,0 - 98,0	82,0 - 98,0	
<b>Střední množství hemoglobinu v erytrocytu (MCH)</b>	pg	28 - 34	28 - 34	
<b>Střední koncentrace hemoglobinu v erythrocytech (MCHC)</b>	g/l	320 - 360	320 - 360	
<b>Trombocyty – počet (PLT)</b>	10 <sup>9</sup> /l	150 - 400	150 - 400	
<b>Retikulocyty – absolutní počet (RET)</b>	10 <sup>9</sup> /l	25 - 100	25 - 100	
<b>Retikulocyty – relativní počet (RET%)</b>	%	0,5 - 2,5	0,5 - 2,5	
<b>Normoblasty – absolutní počet (NRBC)</b>	10 <sup>9</sup> /l	0	0	
<b>Normoblasty – relativní počet (NRBC%)</b>	%	0	0	

Parametr Dif - analyzátor	Jednotky	Ženy	Muži	Zdroj údajů
<b>Neutrofilý</b>	%	45,0 - 70,0	45,0 - 70,0	Doporučení ČHS
<b>Lymfocyty</b>	%	20,0 - 45,0	20,0 - 45,0	
<b>Monocyty</b>	%	2,0 - 12,0	2,0 - 12,0	
<b>Eozinofily</b>	%	0,0 - 5,0	0,0 - 5,0	
<b>Bazofily</b>	%	0,0 - 2,0	0,0 - 2,0	

Parametr Dif - mikroskop	Jednotky	Ženy	Muži	Zdroj údajů
Neutrofilní segmenty	%	47 – 70	47 – 70	Doporučení ČHS
Neutrofilní tyče	%	0 - 4	0 - 4	
Lymfocyty	%	20 – 45	20 – 45	
Monocyty	%	2 – 10	2 – 10	
Eozinofily	%	0 – 5	0 – 5	
Bazofily	%	0 – 1	0 – 1	

Děti (0 – 3 měsíce):

Parametr KO	Jedn.	1-3 dny	4 dny – 2 týdny	2 týdny – 1 měsíc	1–2 měsíce	2-3 měsíce	Zdroj údajů
Erythrocyty – počet (RBC)	10 <sup>12</sup> /l	4,0 - 6,6	3,9 – 6,3	3,6 – 6,2	3,0 – 5,0	2,7 – 4,9	Doporučení ČHS
Hemoglobin – konc. (HGB)	g/l	145-225	135-215	125-205	100-180	90-140	
Hematokrit (HCT)	l/l	0,45-0,67	0,42-0,66	0,39-0,63	0,31-0,55	0,28-0,42	
Střední objem erythrocytů (MCV)	fl	95-121	88-126	86-124	85-123	77-115	
Střední množství hemoglobinu v erythrocytu (MCH)	pg	31-37	28-40	28-40	28-40	26-34	
Střední koncentrace hemoglobinu v erythrocytech (MCHC)	g/l	290-370	280-380	280-380	290-370	290-370	
Trombocyty – počet (PLT)	10 <sup>9</sup> /l	150-450	150-450	150-450	150-450	150-450	
Retikulocyty – absolutní počet (RET)	10 <sup>9</sup> /l	148 -216	51 -110	51 -110	52 -78	48 -88	
Retikulocyty – relativní počet (RET)	%	3,47 – 5,4	1,06 – 2,37	1,06 – 2,37	2,12 – 3,47	1,55 – 2,70	
Normoblasty – absolutní počet (NRBC)	10 <sup>9</sup> /l	0 – 1,3	0	0	0	0	
Normoblasty – relativní počet (NRBC%) na 100 leukocytů	%	0 - 8,3	0	0	0	0	

Děti (3 měsíce – 15 let):

Parametr KO	Jedn.	3-6 měsíců	0,5–2 roky	2-6 let	6-12 let	12-15 let	Zdroj údajů
Erythrocyty – počet (RBC)	10 <sup>12</sup> /l	3,1-4,5	3,7-5,3	3,9-5,3	4,0-5,2	♀4,1-5,1 ♂4,5-5,3	Doporučení ČHS
Hemoglobin – konc. (HGB)	g/l	95-135	105-135	115-135	115-155	♀120-160 ♂130-160	
Hematokrit (HCT)	l/l	0,29-0,41	0,33-0,39	0,34-0,40	0,35-0,45	♀0,36-0,46 ♂0,37-0,49	
Střední objem erythrocytů (MCV)	fl	74-108	70-86	75-87	77-95	♀78-102 ♂78-98	
Střední množství hemoglobinu v erythrocytu	pg	25-35	23-31	24-30	25-33	25-35	

<b>(MCH)</b>							
<b>Střední koncentrace hemoglobinu v erythrocytech (MCHC)</b>	g/l	300-360	300-360	310-370	310-370	310-370	
<b>Trombocyty – počet (PLT)</b>	10 <sup>9</sup> /l	150-450	150-450	150-450	150-450	150-450	
<b>Retikulocyty – absolutní počet (RET)</b>	10 <sup>9</sup> /l	48 -88	44 - 111	36 - 68	42 -70	42 - 65	
<b>Retikulocyty – relativní počet (RET)</b>	%	1,55 – 2,70	0,99 – 1,82	0,82 – 1,45	0,98 – 1,94	0,90 – 1,49	
<b>Normoblasty – absolutní počet (NRBC)</b>	10 <sup>9</sup> /l	0	0	0	0	0	
<b>Normoblasty – relativní počet (NRBC%) na 100 leukocytů</b>	%	0	0	0	0	0	

Děti (0 - 1 rok):

Parametr Dif + WBC	Jedn.	Při narození	12 hodin	24 hodin	2-7 dní	8-14 dní	15-30 dní	1-6 měsíců	0,5-1 rok	Zdroj údajů
<b>Leukocyty – počet (WBC)</b>	10 <sup>9</sup> /l	9.0 - 30.0	13.0 - 38	9.4 - 34.0	5,0-21,0	5,0-20,0	5,0-19,5	5,0-19,5	6,0-17,5	Doporučení ČHS
<b>Neutrofilní segmenty</b>	%	51 – 71	58 - 78	51 - 71	35-55	30-50	25-45	22-45	21-42	
<b>Neutrofilní tyče</b>	%	0 - 4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	
<b>Lymfocyty</b>	%	21 - 41	16 - 32	21 - 41	31-51	38-58	46-66	46-71	51-71	
<b>Monocyty</b>	%	2 - 10	1-9	2-10	3-15	3-15	1-13	1-13	1-9	
<b>Eozinofily</b>	%	0 - 4	0-4	0-4	0-8	0-7	0-7	0-7	0-7	
<b>Bazofily</b>	%	0 - 2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	

Děti (1-15 let):

Parametr Dif + WBC	Jedn.	1-2 roky	2-4 roky	4-6 let	6-8 let	8-10 let	10-15 let	Zdroj údajů
<b>Leukocyty – počet (WBC)</b>	10 <sup>9</sup> /l	6,0-17,5	5,5-17,0	5,0-15,5	4,5-14,5	4,5-13,5	4,5-13,5	Doporučení ČHS
<b>Neutrofilní segmenty</b>	%	21-43	23-52	32-61	41-63	43-64	44-67	
<b>Neutrofilní tyče</b>	%	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	0-4	
<b>Lymfocyty</b>	%	49-71	40-69	32-60	29-52	28-49	25-48	
<b>Monocyty</b>	%	1-9	1-9	1-9	0-9	0-8	0-9	
<b>Eozinofily</b>	%	0-7	0-7	0-7	0-7	0-4	0-7	
<b>Bazofily</b>	%	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	

**HbA1c**

Glykovaný hemoglobin –HbA <sub>1c</sub> /GHBA1C/	mmol/mol		20 – 42 mmol/mol u nediatetické populace 43 - 53 mmol/mol u kompenzovaného diabetika	ČSKB, ČDS 2012 IFCC
--	----------	--	---	---------------------

**Jednorázová moč**

Analyt / složka /zkratka/	Jednotky	Referenční rozmezí	Zdroj údajů
<b>Moč chemicky</b>			
pH	Arbitrární jednotky	4,8 - 7,4	Evropská direktiva pro analýzu moče 2000
Bílkovina		0	
Glukóza		0	
Ketony		0	
Urobilinogen		0	
Bilirubin		0	
Krev		0	
Nitrity		0	
Leukocyty		0	
Hustota		kg/ m <sup>3</sup>	

Analyt / složka /zkratka/	Jednotky	Referenční rozmezí	Zdroj údajů
<b>Močový sediment</b>			
UERY	počet částic na 1 ul moče)	<u>Erytrocyty</u>	0-10
ULEU		<u>Leukocyty</u>	0 - 15
UPPL		<u>Dlaždicové epitelie</u> – ukazují na nekvalitní odběr /nebyl odebrán střední proud moči/	0 - 15
UPKU		<u>Epitelie přechodného epitelu</u> – v malé míře se vyskytují i fyziologicky	0 - 15
UVAL		<u>Válce</u>	0 – 0
UBAK	arbitrární jednotky	<u>Bakterie</u> Rozhodující je nález mikrobiologický. Biochemický odběr je nesterilní. hodnocení: 0-1-2-3-4 (negativní-stopy-klinický nález-četné-záplava)	0 – 0
UKRY		<u>Krystaly</u> hodnocení: 0-1-2-3-4 (negativní-stopy-klinický nález-četné-záplava)	0 – 0
UHLEN		<u>Hlenová vlákna</u> hodnocení: 0-1-2-3-4 (negativnístopy--klinický nález-četné-záplava)	0 – 0
Poměr albumin/kreatinin (alb/krea)	g/mol	muži ženy	0 – 2,5 0 – 3,5
Poměr vápník/ kreatinin (Ca/Krea)	podílový zlomek	10-99 let	0,25-0,55
Amyláza (AMS)	μkat/l		0 – 7,67
Semikvantitativní průkaz drog v moči Kokain, morfium, THC, benzodiazepiny, amfetamin, metamfetamin,barbituáráty			negativní

**Přepady do moče**

Analyt/složka /zkratka/	Jednotky	Věk, pohlaví	Referenční meze	Zdroj údajů
Kreatinin – odpad (Kreatinin/24h)	mmol/ 24 hod	0 – 1 měsíc 1 měsíc – 1 rok 1 – 15 let 15-99 let	4,4 – 8,8 5,5 – 11,5 6,0 – 16,0 8,0 – 18,0	Enc. lab. med.
Fosfor anorganický - odpad (Fosfor/24hod)	mmol/ 24 hod	15-99 let	13 – 42	Výrobce - Roche
Vápník –odpad (Vápník/24hod)	mmol/ 24 hod	15-99 let	2,5 – 7,5	Výrobce - Roche

**Plasma**

Analyt / složka /zkratka/	Jednotky	Věk	Referenční rozmezí	Zdroj údajů
Kapilární glukóza /Gluk/	mmol/l	-	3,9 – 5,5	ČSKB, ČDS 2003
Aktivovaný parciální tromboplastinový test /APTT/	R	0 – 1 den 1 – 28 dní 1 – 6 měsíců	0,8 - 1,5 0,8 – 1,5 0,8 – 1,3	doporučení ČHS



		6 měsíců – 1 rok	0,8 – 1,3
		1 – 6 let	0,8 – 1,2
		6 – 11 let	0,8 – 1,2
		11 – 16 let	0,8 – 1,3
		16 – 18 let	0,8 – 1,2
		nad 18 let	0,8 – 1,2
Aktivovaný parciální tromboplastinový test /APTT/	s	0 – 99 roků	22,6 – 36,0
Protrombinový test / Q uickův test / PT	R	0 – 1 den	0,8 – 1,5
		1 – 28 dní	0,8 – 1,5
		1 – 6 měsíců	0,8 – 1,4
		6 měsíců – 1 rok	0,8 – 1,2
		1 – 6 let	0,8 – 1,2
		6 – 11 let	0,8 – 1,2
		11 – 16 let	0,8 – 1,2
		16 – 18 let	0,8 – 1,2
		nad 18 let	0,8 – 1,2
Protrombinový test / Q uickův test / PT	%	15 – 99 roků	75 – 120
FIB /fibrinogen/	g/l	0 – 1 den	1,50 – 3,40
		1 – 28 dní	1,50 – 3,40
		1 – 6 měsíců	1,50 – 3,40
		6 měsíců – 1 rok	1,50 – 3,40
		1 – 6 let	1,70 – 4,00
		6 – 11 let	1,55 – 4,00
		11 – 16 let	1,55 – 4,50
		16 – 18 let	1,60 – 4,20
		nad 18 let	1,8 – 4,2

## 6 Pokyny a instrukce

### 6.1 Správný odběr vzorků moče – jednorázový odběr

#### Správný odběr vzorku moče

K vyšetření se používá vzorek první ranní moče. Kromě organizačních důvodů jsou i důvody objektivní, proč je tento vzorek nejvhodnější:

*Během noci při nepřijímání tekutin se moč dostatečně koncentruje v močovém měchýři a patologické hodnoty jsou tedy nejvýraznější.*

Během dne se příjmem potravy moč alkalizuje, ranní moč bývá nejkyselější. Její vlastnosti mohou být také významně ovlivněny terapií, zvláště diuretiky. V první ranní moči je tedy menší pravděpodobnost rozpadu elementů a falešné negativy v případě dysmorfních erytrocytů. Močové proteiny a uráty jsou méně rozpustné a proto je hodnocení zejména válců a krystalů kyseliny močové zatíženo menší chybou.

Kultivace moče s bakteriemi během nočního období umožní pozitivitu při detekci nitritů – markeru bakteriurie.

#### Příprava pacienta

*Příjem tekutin nemá být během noci nadměrný a pacient má být poučen o nutnosti omytí genitálií vodou (zejména pro možnou falešnou pozitivitu bakteriurie). Použije se vzorek ze středního proudu moče. Obě pravidla platí zvláště u žen, kdy je nutné vyšetření pochopitelně provést mimo období menstruace.*

#### Pomůcky k provedení odběru

K odběru, transportu, ale také k dalšímu zpracování, je vhodné použít plastické kalibrované zkumavky se žlutou zátkou.

### Adjustace, transport a skladování

Konzervační činidla při základním vyšetření moči zásadně nepoužíváme. Ani v případě nutnosti sběru moči pro kvantitativní vyšetření nebyl zjištěn univerzální konzervační prostředek, který by neovlivňoval stanovení některého analytu. Navíc nelze po přidání stabilizačního činidla moč makroskopicky hodnotit. Přísnější doporučení pro odběr vzorku uvádějí nutnost vymočení pacienta přímo v laboratoři nebo ordinaci. Interval od vymočení do zpracování vzorku má být dle možností do 1 hodiny, maximálně do 2 hodin, což ovšem nebývá často ze strany pacienta dodrženo. Delší stání materiálu vede k možnosti ovlivnění výsledku chemického vyšetření (zejména pH, osmolality, nitritů) i morfologického vyšetření (rozpad elementů).

### 6.2 Hodnocení analýzy moče a močového sedimentu

Chemická analýza moče a mikroskopické hodnocení močového sedimentu jsou ve výsledkových listech vydávány v arbitrárních jednotkách. V následujících tabulkách je uvedena specifikace výsledků jednotlivých analýz pro používané arbitrární jednotky.

V tabulkách nejsou uvedeny pH a specifická hmotnost moče, které jsou uváděny ve skutečných naměřených jednotkách.

Chemická analýza moče						
analyt/jednotky	arbitrární jednotky					
	0	0-1	1	2	3	4
Glukóza (mg/dl)	-	30-50	70-100	150-200	300-500	>1000
Bílkovina (mg/dl)	-	10-20	30-70	100-200	300-600	>600
Bilirubin (mg/dl)	-	-	0,5-1,0	2,0-4,0	6,0-10,0	>10
Urobilinogen (mg/dl)	-	-	2-3	4-6	8-12	>12
Hemoglobin (mg/dl)	-	0,03	0,06-0,1	0,2-0,5	>1,0	-
Krev (ery/ul)	-	10-20	20-60	60-300	>300	-
Ketony (mg/dl)	-	-	10-20	40-60	80-100	>150
Nitrity	-	-	1	2	3	4
Leukocyty (leu/ul)	-	-	25	75	250	500

Vyšetření močového sedimentu dle stanoviska výboru ČSKB ČLS JEP k vydávání výsledků vyšetření moče a močového sedimentu

- Výsledky chemického vyšetření moče semikvantitativními postupy se vydávají v arbitrárních jednotkách odvozených od pásma látkové nebo hmotnostní koncentrace. Připouští se vydávání výsledků v jednotkách látkové nebo hmotnostní koncentrace s vědomím vysoké nejistoty tohoto způsobu vyšetření.
- Výsledky semikvantitativního morfologického vyšetření (nekvantitativního vzorku, tj. nesebírané moče) se vydávají v arbitrárních jednotkách, které jsou odvozeny od pásma početní koncentrace příslušných elementů. Je možné vydávání výsledků jako počtu elementů na litr nebo mikrolitr vyšetřované moče. Vydávání výsledků na „zorné pole“ se zásadně nedoporučuje.
- Připouští se, že arbitrární jednotka „0“ je definována například 0 – 10 (erytrocyty), resp. 0 – 15 (leukocyty) pro detekci pseudoperoxidázovou, resp. esterázovou reakcí. Potenciální nesoulad mezi chemickou detekcí a morfologickým nálezem je diagnosticky cenný z hlediska detekce rozpadlých elementů.
- Výsledky kvantitativního morfologického vyšetření moče získané za přesný časový interval se vydávají jako počet elementů za sekundu.

Močový sediment	arbitrární jednotky				
	0	1	2	3	4
Oxaláty	0	Přítomny	Četné	Velmi četné	záplava
Kyselina močová	0	Přítomny	Četné	Velmi četné	záplava
Triplfosfát	0	Přítomny	Četné	Velmi četné	záplava
Urátová drť	0	Přítomny	Četné	Velmi četné	záplava
Krystalická drť	0	Přítomny	Četné	Velmi četné	záplava
Amorfní drť	0	Přítomny	Četné	Velmi četné	záplava
Bakterie	0 - 40	41 – 80	81 - 150	151 – 400	400> záplava
Kvasinky	0	1 – 4	5 – 10	11 – 40	>40
Spermie	0	Přítomny	Četné	Velmi četné	záplava
Hlen	0	přítomny	Četné	Velmi četné	záplava

Záznam o změnách v dokumentu				
Datum revize	Verze	Strana	Číslo a charakter změny	Revizi provedl
1.1.2010			R	MK
8.3.2010	V1.01	12 34	dopl. info o odběr.obalech úprava FH pro jednorázové. Moči	MK MK
30.5.2010	V1.02	7 10 8,20,22, 29, 34 24	změna analyzátoru nová žádanka úprava spektra vyšetření u jednorázové moči doplnění příjmu – postup při nedost. množst. Materiálu	MK MK MK
30.12.2010			R	MK
31.1.2011	V 1.03	7,8	změna analyzátorů	MK
11.7.2011	V 1.04	5, 28	změna odb.garanta pro hematologii, doplněny info k hlášení výsledků telefonem	MK
1.11.2011	V 1.05	6,7,8,9	nové přístroje, odběrové centrum UB, spektrum vyšetření UB	MK
1.1.2012	V 1.06	5, 10, 33	R, nová žádanka, dopl. vyš.PTH a CAL nové jednotky GHb, nový odb.garant lékař, R	MK
19.4.2012	V 1.07	1,5-7, 8, 37	změna sídla, zástupce MK, zást.ved.lab v UH, zrušeno odb.centrum, doplnění drog.screeningu	MK
1.6.2012	V 1.08	5	Doplnění odb.garanta analytika	MK
1.3.2013	V 1.09		Změna vedení laboratoře a seznamu laboratorních vyšetření	VL
18.3.2013	V 1.10	13 – 18, 20 – 24, 27, 31 –	Zpracování doporučení ČHS	VL

		33		
24.5.2013	V 1.11		Změna referenčních rozmezí	VL
6.9.2013	V 1.12		Revize	MK
1.4.2014	V 1.13	5, 20 – 22, 24, 29 – 35	Změna odborného garanta, změna stabilit analytů, změna kritických intervalů a změna referenčních rozmezí	VL
1.7.2014	V 1.14	5	Změna odborného garanta a zástupce vedoucího laboratoře	VL
2. 1. 2015	V 1.15		revize	VL
4. 1. 2016	V 1.16		Aktualizace, doplnění	MK
17.6.2016	V1.17	25-31	Nové referenční meze	MK
27.2.2017	V1.18	5, 7, 24, 27	Doplnění HBsAg, změna lékaře garanta biochemie a zást.vedoucího laboratoře, nový moč.analyzátor UB	MK
30.5.217	V1.19	27	Doplnění rozmezí pro Krea	MK
4.1.2018	V1.20		Změna rozmezí Mg pro děti + změny viz podbarvení	MK
13.4.2018	V1.21	21-22	Změna hodnot u hlášení v kritických intervalech v hematologii	MK
3.1.2019	V1.22	5, 9, 21	Změna smluvních laboratoří, za Imalab a Mediekos nově Vaše laboratoře	MK
3.6.2019	V1.23	7,8,19,29-31	Nový analyzátor v UB na KO, nové vyš. retikulocytů a normoblastů	MK
23.1.2020	V1.24	5	Změna zástupce ved.laboratoře, nová smluvní laboratoř	MK
4.8.2020	V1.25	5	Změna jména MK	MK