

**LABORATORNÍ PŘÍRUČKA**

# LABORATORNÍ PŘÍRUČKA

Oddělení klinické biochemie a hematologie

PP Hospitals, s.r.o.  
Brázdímská 1000, 25001 Brandýs nad Labem

<p><b>Zpracoval:</b> Ing. Markéta Poláková, odborný pracovník, MK laboratoře</p> <p>.....</p> <p><b>Datum:</b> 27. 07. 2021</p> <p><b>Připomínkoval:</b> Hana Tihonová, Vedoucí laborantka</p> <p>.....</p> <p><b>Datum:</b> 27. 07. 2021</p>	<p><b>Schválil:</b> Mgr. Jaroslav Uller, vedoucí laboratoře</p> <p>.....</p> <p><b>Datum:</b> 28. 07. 2021</p>
<p><b>Platnost od:</b> 28. 07. 2021</p> <p><b>Celkový počet stránek:</b> 71</p>	<p><b>Verze:</b> 07</p>
	<p><b>Řízený výtisk č. 1</b></p>

## LABORATORNÍ PŘÍRUČKA

Obsah:

### **A – Úvod**

A-1 Předmluva

### **B – Základní údaje**

- B-1 Identifikace laboratoře
- B-2 Odpovědné osoby, kontakty
- B-3 Zaměření laboratoře
- B-4 Úroveň a stav akreditace
- B-5 Organizace laboratoře, členění, vybavení, obsazení
- B-6 Spektrum nabízených služeb
- B-7 Popis nabízených služeb

### **C – Primární vzorky**

- C-1 Krevní vzorky a vyšetření z nich
- C-2 Vzorky moče a vyšetření z nich
- C-3 Požadavky na dodatečná vyšetření
- C-4 Odběrový systém
- C-5 Chyby při odběrech primárních vzorků
- C-6 Identifikace pacienta na žádance, označení primárního vzorku
- C-7 Odběrové pracoviště, odběr primárního vzorku
- C-8 Odběr primárního vzorku u funkčních a speciálních testů, provedení vyšetření oGGT
- C-9 Primární vzorky u vyšetření, která OKBH neprovádí a u speciálních vyšetření
- C-10 Transport primárních vzorků do OKBH, zajištění stability
- C-11 Základní informace k bezpečnosti při práci se vzorky

### **D – Procesy v laboratoři**

- D-1 Příjem objednávek na laboratorní vyšetření a příjem vzorků
- D-2 Podmínky pro odmítnutí primárních vzorků
- D-3 Postupy při nesprávné identifikaci vzorku nebo žádanky
- D-4 Vyšetření, která laboratoř sama neprovádí

### **E – Vydávání výsledků a komunikace s laboratoří**

- E-1 Seznam vyšetření prováděných OKBH, referenční meze
- E-2 Hlášení výsledků vyšetření v kritických intervalech
- E-3 Vydávání výsledků v tištěné podobě
- E-4 Výdej výsledků
- E-5 Změny výsledků a nálezů
- E-6 TAT odezva
- E-7 Způsob řešení stížností
- E-8 Vydávání spotřebního odběrového materiálu laboratoří

### **F – Speciální vyšetření**

### **G – Závěr**

## A – Úvod

### A - 1 Předmluva

Vážené kolegyně a vážení kolegové,

předkládáme Vám Laboratorní příručku určenou lékařům a zdravotním sestřám. Obsahuje informace o zvláštích odběru biologického materiálu, době zpracování vzorku, přehledu laboratorních metod a jejich příslušných referenčních mezích atd. Tato příručka by měla sloužit jako základní informace o poskytovaných službách a přispívat k dobré spolupráci mezi OKBH a klinickými pracovišti.

V posledním desetiletí minulého století došlo k velmi dynamickému rozvoji všech laboratorních medicínských oborů. Dnes jsou uplatňovány nejnovější vědecké poznatky a manuální stanovení je vytlačováno automatizací. Upřednostňuje se konsolidace jednotlivých laboratorních oborů do velkých laboratorních celků, což je důsledkem jednak nových diagnostických metod a postupů, které se postupně v jednotlivých odbornostech již hodně překrývají, ale i důsledkem ekonomického pohledu na činnost laboratoří. Kromě integrace je kladen velký důraz na kvalitu a komplexnost poskytovaných služeb. Jeden z prostředků, jak tohoto cíle dosáhnout, je budování systému jakosti podle normy ISO EN ČSN 15 189 : 2013. Podle požadavků této normy je vytvořena i Vám předkládaná Laboratorní příručka.

Laboratorní vyšetření v sobě zahrnují část:

**preanalytickou** (příprava pacienta, odběr biologického materiálu, doprava vzorků do laboratoře a správné uchování vzorků do doby vlastní analýzy),

**analytickou** (vlastní analýza a výpočty),

**postanalytickou** (interpretace výsledků a jejich bezchybné doručení zadavateli).

Interval referenčních hodnot pro jednotlivé analyty uvedený v této příručce je též udáván ve výsledkovém listu každého pacienta za uvedeným výsledkem. Při interpretaci je nutné si uvědomit, že získaný výsledek je závislý na celé řadě interindividuálních faktorů a bylo by správné mít určené intervaly referenčních hodnot pro každého vyšetřovaného jedince. Tento přístup je však prakticky nerealizovatelný. Proto při interpretaci získaných výsledků je nezbytný komplexní přístup, včetně posouzení celkového stavu pacienta a důkladně odebrané anamnézy. Nezanedbatelné je i posuzování dynamicky hodnocených laboratorních vyšetření.

Laboratoř má vypracované postupy pro zachování důvěrnosti citlivých údajů, tzn. ochranu dat pacientů, zachování mlčenlivosti svých i externích pracovníků a zabezpečení informačních systémů proti ztrátě dat.

Mgr. Jaroslav Ullr

V Brandýse nad Labem dne 27. 07. 2021

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

## B – Informace o laboratoři

### B - 1 Identifikace laboratoře

Název organizace	PP Hospitals s.r.o., Oddělení klinické biochemie a hematologie
Identifikační údaje	IČO : 26085011
Typ organizace	Provozování nestátního zdravotnického zařízení
Adresa organizace	Brázdímská 1000, 250 01 Brandýs nad Labem
Název laboratoře	Oddělení klinické biochemie a hematologie
Umístění	suterén budovy nemocnice
Okruh působnosti laboratoře	Pro lůžková i ambulantní zařízení
Vedoucí lékař laboratoře	MUDr. Olga Gacková
Odborný garant odbornosti 801 a 818	Mgr. Uller Jaroslav

### B - 2 Odpovědné osoby, kontakty

<b>Oddělení klinické biochemie a hematologie</b>	
Mgr. Jaroslav Uller, Vedoucí laboratoře	326 746 567-9
Úsek příjmu materiálu	326 746 567-9
Laboratoř biochemie + inf. Sérologie	326 746 567-9
Laboratoř hematologie	326 746 567-9

### B - 3 Zaměření laboratoře

Oddělení klinické biochemie a hematologie (dále jen OKBH) provádí laboratorní vyšetření v nepřetržitém, směnném provozu 24 hodin denně, především a přednostně pro odborná oddělení nemocnice a dále pro ambulantní lékaře. Poskytuje jim potřebná biochemická, hematologická a imunochemická vyšetření. Dále laboratoř provádí i vybraná sérologická a imunologická vyšetření z odebraných a dodaných biologických vzorků.

### B - 4 Úroveň a stav akreditace pracoviště

OKBH se při své činnosti řídí dostupnými doporučeními odborné společnosti klinické biochemie. OKBH pracuje v akreditovaném režimu dle ČSN EN 15189 : 2013. Zvláštní požadavky jsou kladeny na jakost a způsobilost. Má zaveden systém interní kontroly kvality a účastní se systému externí kontroly kvality SEKK Pardubice a EHK Státního zdravotního ústavu v Praze.

### B - 5 Organizace laboratoře, vybavení a obsazení.

Většinu biochemických a imunochemických vyšetření zajišťuje automatický analyzátor Abbott

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Architect ci4100, který je schopen provádět stanovení infekčních markerů, hormonů, tumorových markerů a dalších analytů. Pro sledování kompenzace diabetiků je k dispozici glukózový analyzátor Super GL.

V roce 2018 byla provedena obměna vybavení na úseku hematologie. Úsek hematologie je vybaven k vyšetřování krevních obrazů hematologickým analyzátozem Sysmex XN-550, k analýze koagulačních vlastností krve koagulometrem CA-600 od firmy Siemens.

Automatické analyzátozy potřebná data k provádění analýz získávají buď on-line z LIS prostřednictvím čárových kódů nebo jsou požadavky zadávány ručně přímo do analyzátozu. Všechny výsledky analýz se přenášejí do LISu pouze elektronickou komunikací. LIS shromažďuje data, zabezpečuje tisk výsledků a po uvolnění výsledků i jejich následný export do NIS (nemocniční informační systém fy STEINER), uchovává data o vnitřním systému kontroly kvality, tvoří podklady pro vykazování provedených výkonů pojišťovně a uchovává veškerá data provedených analýz.

Personálně je laboratoř obsazena kvalifikovaným a odborně způsobilým personálem k provádění laboratorních vyšetření. V laboratoři pracují 3 vysokoškoláci a několik laborantů (detailní popis personálního obsazení laboratoře v Příručce kvality, příloha č. 03 Pracovníci).

### **PRACOVNÍ REŽIM OKBH**

**06:00 – 14:00 rutinní provoz laboratoře**, příjem statimových a rutinních vzorků na laboratoř, průběžný tisk a výdej výsledkových listů na laboratoři

**07:00 – 09:00 odběry funkčních vyšetření** (OGTT- na objednání)

**14:00 – 06:00 pohotovostní provoz**, příjem statimových vzorků pro analýzy

## **B - 6 Spektrum nabízených služeb**

OKBH poskytuje:

- biochemická, endokrinologická, hematologická, sérologická a imunologická z běžně získávaných biologických materiálů (krev, sérum, plasma, moč, punktát)
- lékařům do ordinací průvodky pro objednávání vyšetření
- tisk a distribuci nálezů, zájemcům pak zajištěný elektronický přístup k výsledkům analýz

## **B - 7 Popis nabízených služeb.**

Oddělení klinické biochemie a hematologie nabízí ve svém spektru prováděných vyšetření všechna základní a důležitá laboratorní vyšetření pro včasnou diagnostiku chorob a pro život zachraňující výkony. Jejich seznam je uveden níže. Díky svému vybavení je schopno i další pro diagnostiku nemoci pacienta výhodná vyšetření po dohodě s odbornými odděleními zavést.

Seznam nabízených a prováděných vyšetření je mimo tuto příručku uveden na „Laboratorních žádankách“ a na webových stránkách [www.nemocnicebrandysnadlabem.cz](http://www.nemocnicebrandysnadlabem.cz). Specializovaná a zřídka se vyskytující vyšetření (specializovaná vyšetření imunologická, virologická nebo bakteriologická vyšetření výtěrů, stěrů a dalších typů materiálu určeného k bakteriologickému vyšetření) jsou prováděna ve smluvní laboratoři Citylab, s.r.o. v Praze. Svoz vzorků zajišťuje svozová služba laboratoře Citylab, s.r.o. Pro tato vyšetření uživatelé NIS vyplňují žádanky dodávané laboratoří Citylab, s.r.o. (kompletní nabídka vyšetření) nebo žádanky dodávané OKBH (nabídka jen některých vyšetření prováděných ve smluvní laboratoři; tato vyšetření jsou na žádance označena hvězdičkou). **Označením vyšetření prováděného ve smluvní laboratoři na žádankách OKBH zákazník souhlasí se zpracováním vzorku ve smluvní laboratoři Citylab s.r.o.**

### **Přehled rutinních metod stanovovaných v OKBH**

Biochemická vyšetření séra a plasmy

- Proteiny - Albumin, TP
- Enzymy – ALP, AST, ALT, Amylasy, CK, CK-MB, GMT, Lipasa, LDH

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

- Lipidy – Triglyceridy, HDL Cholesterol, Cholesterol, LDL Cholesterol
- Barviva – Bilirubin celkový, Glykovaný Hemoglobin
- Ionty – Ca, P, Fe, Mg, Cl, Na, K
- Nebílkovinné dusíkaté látky – Urea, Kreatinin, Kys. Močová
- Sacharidy – Glukosa, OGTT (glukózový toleranční test)
- KardioMarkery – CK-MB, Troponin I, CK
- Hormony – beta HCG, FT4, TSH
- Protilátky a antigeny – HbSAg, anti- HIV Ag/Ab, anti – HCV, Anti – HAV Ig G, M, Syfilis (treponemový i neptreponemový test), anti-SARSCoV-2 IgG a IgM
- Onkomarkery – PSA, AFP, CA 19-9, CA 125, CA 15-3, CEA
- Markery zánětu sepse – CRP, ASLO, RF
- Vyšetření krevních plynů – ASTRUP

#### Vyšetření moče

- Vyšetření moče na kvalitativní průkaz Hemoglobinu, Bílkoviny, Glukosy, Bilirubinu, Urobilinogenu, Ketolátek
- Mikroskopické vyšetření močového sedimentu

#### Sdílená vyšetření

- Krevní obraz
- Diferenciální rozpočet leukocytů (na automatickém analyzátoru)
- Hemokoagulační vyšetření - APTT, QUICK, QUICK – INR, D-Dimery
- Imunohematologická vyšetření – vyšetření krevní skupiny, zjištění přítomnosti protilátek – COOMBS přímý a nepřímý, křížový pokus

#### **Přehled statimových metod stanovovaných v OKBH**

Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, Ca,

glukosa, ALT, AST, GMT, ALP, Amylaza, CK, urea, kreatinin, celkový bilirubin, troponin I kardiální, CK- MB, celková bílkovina, albumin, CRP, D-Dimery, acidobazická rovnováha, KO+Dif, moč + sediment

#### **Veterinární vzorky stanovované v OKBH**

Laboratoř zajišťuje vyšetření veterinárních vzorků v rutinním režimu. V laboratorním programu jsou evidovány pod laboratorním číslem, jménem majitele a druhem zvířete. Vyšetření hradí majitel zvířete sám (stejná pravidla jako u samoplátců). Po validaci jsou výsledky doručeny lékaři elektronicky.

#### **Samoplátci v OKBH**

V laboratorním informačním systému jsou vzorky evidovány pod laboratorním číslem, rodným číslem a jménem klienta. Všichni samoplátci (včetně majitelů zvířat) jsou evidováni pod číslem pojišťovny 995 – samoplátci. Výsledky vyšetření jsou vydány po zaplacení požadovaných vyšetření (na základě bodové hodnoty dle kódů nasmlouvaných pojišťovnou a přepočítavacího faktoru) v laboratoři. Platbu lze provést v hotovosti i bezhotovostně, doklad o zaplacení vystaví laborantka.

#### **Laboratorní žádanka**

Základním požadavkovým listem pro laboratorní vyšetření je laboratorní žádanka s vyjmenovanými metodami. V nemocnici jsou všichni ordinující lékaři připojeni k NIS a mají k dispozici papírové laboratorní žádanky. Pracovníci příjmu OKBH akceptují i žádanky jiných zařízení, jejichž podoba není stanovena. Jsou však bezpodmínečně nutné veškeré identifikační údaje k nezaměnitelné identifikaci pacienta a uvedené všechny ostatní náležitosti žádosti o laboratorní vyšetření. Naše laboratorní žádanky mají v záhlaví jednotnou úpravu pro razítko odesílajícího zařízení a podpis lékaře, identifikaci pacienta, místo pro uvedení diagnózy, zdravotní pojišťovny, datum a čas odběru primárního vzorku, druh primárního vzorku a i místo pro doplňující údaje.

#### **Základní typy objednávek laboratorních vyšetření (OKBH i CityLab s.r.o.):**

Označení, název	Určení objednávky laboratorního vyšetření
BIO, HEM, IMU	Hematologická, biochemická vyšetření a vyšetření moče, imunologie
INFEKCE	infekční sérologie, bakteriologie

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Bakteriologie	jen bakteriologická vyšetření
TBC	bakteriologická vyšetření TBC
Isoserologické v.	krevní skupina, žádanka na krevní přípravky

- Jedna laboratorní žádanka je vždy určena pro odeslání vzorků od jednoho pacienta!
- Laboratorní žádanky zahrnují kompletní nabídku vyšetření prováděných v OKBH (viz seznam uvedený v této kapitole výše a dále kapitola E - 1) i některých vyšetření, která sama laboratoř neprovádí, ale provádí je smluvní laboratoř Citylab, s.r.o. v Praze (tato vyšetření jsou na žádance OKBH označena hvězdičkou).
- Pokud požadujete zabezpečení dopravy vzorku k specializovanému vyšetření v jiné laboratoři, požadavek zapište do kolonky vyhrazené pro KOMENTÁŘ. Je nutné uvést zároveň, která laboratoř toto vyšetření provádí nebo kde je žádaná speciální analýza domluvená.
- Na vyšetření, která nejsou v nabídce naší laboratoře, je možné použít kteroukoliv průvodku a požadovaná vyšetření buď zaškrtnout, nebo zapsat do vyhrazeného místa označené „Jiné“. Na opravdu specifická vyšetření používejte vyhrazené žádanky nebo se informujte na OKBH.

**Laboratoř nemůže přijmout žádanku, která neobsahuje všechny základní identifikační znaky nebo nesprávné údaje!** Nelze-li telefonicky uvést údaje do souladu s požadavky, je žádanka se vzorky a se zdůvodněním vrácena objednavateli. Celá událost je zdokumentována.

#### **Odbornosti laboratorních vyšetření**

Pro snadnější orientaci v této příručce a na laboratorních žádankách jsou laboratorní vyšetření řazeny do souborů podle vztahu k jednotlivým odbornostem. Podrobnější informace ke všem vyšetřením, vyžaduje-li to povaha analýzy, jsou popsány v dalším textu.

Prováděná laboratorní vyšetření patří do těchto odborností (OKBH i CityLab s.r.o.):

- klinická biochemie
- mikrobiologie
- klinická farmakologie
- alergologie a imunologie
- hematologie
- univerzální výkony
- univerzální mezioborové výkony

## **C - Primární vzorky**

### **C - 1 Krevní vzorky a vyšetření z nich**

#### **Typy materiálů: sérum, plasma, plná krev.**

Jednotlivé typy materiálů jsou odebírány do určených odběrových zkumavek.

#### **Jaterní testy, pankreas – soubor viz. Používané odběrové nádoby C-4.1.a)**

Bilirubin celkový, AST (Aspartátaminotransferáza), ALT (Alaninaminotransferáza), ALP (Alkalická fosfatáza), GGT (GMT - gama-glutamyltransferáza), AMS (alfa-amyláza celková), LPS (Lipáza), Albumin

#### **Kardio – soubor viz. Používané odběrové nádoby C-4.1.a)**

CK (Kreatinkináza), Troponin I, CK-MB

#### **Metabolismus dusíku – soubor viz. Používané odběrové nádoby C-4.1.a)**

Močovina, Kreatinin, Kyselina močová

#### **Diabetologie**

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Glukóza (srážlivá krev) viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.a*) nebo kapilární odběr  
HbA1c (Glykovaný hemoglobin) viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.c*)  
oGTT (Orální glukózo-toleranční test) viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.i*)

**Metabolismus lipidů – soubor** viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.a*)  
Cholesterol celkový, Triacylglyceroly, Cholesterol-HDL, Cholesterol-LDL

**Proteiny – soubor** viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.a*)  
Celková bílkovina, Albumin, CRP (C-reaktivní protein), ASLO (Antistreptolysin O), RF (Rvmatoidní faktor)

**Ionty, stopové prvky** viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.a*)  
Sodný kation, Draselný kation, Chloridy, Vápník celkový, Fosfát anorganický, Hořčík, Železo

**Endokrinologie – soubor** viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.a*)  
Štítná žláza – hormony: TSH (Tyreotropin), TT4 (Tyroxin celkový), fT4 (Tyroxin volný), TT3 (Trijodtyronin celkový)  
Ostatní: betahCG (Choriogonadotropin) viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.a*)

**Vitamíny – soubor** viz. *používané odběrové nádoby C-4.1.a*)  
Vitamin B12 a foláty

**Infekční markery** viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.a*)  
anti HAV, celkové HBsAg, anti HCV, anti HIV, syfilis

**Nádorové markery** viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.a*)  
AFP (alfa-1-fetoprotein), PSA (prostatický specifický antigen), CA 19-9, CA 125, CA 15-3, CEA

### Hematologie

Sedimentace erytrocytů viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.d*)

**Krevní obraz + 5-ti populační diferenciální rozpočet leukocytů** viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.c*)  
WBC (počet leukocytů), RBC (počet erytrocytů), HGB (hemoglobin), HCT (hematokrit),  
MCV (průměrný objem erytrocytů), MCH (průměrný obsah HBG v 1 erytrocytu), MCHC (průměrná koncentrace HBG v 1 erytrocytu), RDW (Šíře distribuce RBC), PLT (Trombocyty), MPV (Střední objem krevní destičky)  
Neutrofilní segmenty, Eozinofilní granulocyty, Basofilní granulocyty, Monocyty, Lymfocyty  
Indikátory: automatické z analyzátoru

**Hemokoagulační testy** viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.b*)  
Protrombinový test (Quick) – INR, %, sec., RATIO – poměr  
APTT (Aktivovaný parciální tromboplastinový test) – sec., RATIO – poměr  
D-dimery

**Imunohematologická vyšetření** viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.a*) – vyšetření krevní skupiny, zjištění přítomnosti protilátek - COOMBS přímý a nepřímý, křížový pokus

**Test pro kvalitativní detekci anti-SARSCoV-2 IgG a IgM** z plné krve, plazmy nebo séra viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.d), C-4.1.b, C-4.1.a*)

**Ostatní vyšetření zajišťuje smluvní laboratoř Cetylalab.**



PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

## C – 2 Vzorky moče a vyšetření z nich

**Sbíraná moč 24 hodin** viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.e)*

Je nutné uvést celkové množství moče; do plastové zkušavky bez dalších přísad a nebo nádoby dodané laboratoří (je-li nutný konzervační prostředek), nebo jednorázový vzorek – uvedeno u každé skupiny vyšetření.

### Kvantitativní stanovení:

**sbíraná moč** viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.e)*

Sodný kation, Draselný kation, Chloridy, Vápník, Fosfát, Hořčík, Močovina, Kreatinin, Kyselina močová, Glukóza

Clearance endogenního kreatininu – je třeba též srážlivá krev ke stanovení kreatininu v séru, výška pacienta, hmotnost pacienta (pro přepočítání na povrch těla)

Mikroalbumin

**Kvalitativní stanovení:** viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.e)*

**Čerstvý vzorek moče - jednorázový odběr**

alfa-amyláza

### Moč chemicky

pH, Bílkovina, Krev, Glukóza, Ketony, Bilirubin, Urobilinogen, Barva, Zákal

### Mikroskopické vyšetření močového sedimentu

Leukocyty, Erytrocyty, Epitelie kulaté, dlaždicovité, Válce hyalinní, granulované Bakterie, Spermie, Krystaly (uráty, oxaláty, fosfáty, atd.), Kvasinky, Drť, amorfni soli, Trichomonády, Hlen, Pseudoválcce

**Moč pro diabetologické vyšetření** viz. *Používané odběrové nádoby C-4.1.e)*

Glukóza +ketony+bílkovina

## C – 3 Požadavky na dodatečná vyšetření

Ze vzorků již dodaných do laboratoře je možné provést dodatečně žádanou nebo opakovanou analýzu v případě sporného výsledku k ověření správnosti, ale jen při dodržení preanalytických podmínek a navíc jistých pravidel:

- **možnost dodatečné analýzy je dána zejména stabilitou analytu v biologickém materiálu, a pak množstvím zbylého uloženého vzorku**, informace o možnosti konkrétních analýz podá personál laboratoře podle stavu konkrétního vzorku
- **dodatečná vyšetření požadovaná Statim i rutinně** lze telefonicky doobjednat
- žadatel připojený k NIS se nejprve telefonicky ujistí, zda je pro žádanou analýzu správný vzorek v dostatečném množství a kvalitě uchován, je-li, pak musí k provedení dodatečných analýz z uloženého vzorku poslat novou objednávku

**Vzorky krve se v OKBH skladují ve vyhrazené lednici po dobu 7 dnů (vyjma krevních obrazů – skladují se pouze 1 den). Vzorky moče se po analýze likvidují, nelze je uchovávat.**

(Tato doba je pro řadu analýz již výrazně překračující jejich preanalytické podmínky, ale je pro jiné stále postačující - zejména pro ev. dohledání a ověření sporných výsledků či chybných odběrů.)

**Personál, který přijímá dodatečný požadavek na vyšetření telefonickou cestou, vždy vyžaduje dodatečné zaslání nové žádanky. Pracovník požadavek na dodatečné vyšetření zaznamená do formuláře BF12 Telefonická doobjednávka vyšetření. Současně je tento dodatečný požadavek autorizován parafou a opatřen datem. Po doručení nové oficiální žádanky žadající „dovyšetření“ je tato nová žádanka přiložena k žádance původní.**

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

## C - 4 Odběrový systém

K odběru vzorků krve je v nemocnici používán centrálně nakupovaný uzavřený vakuový systém VACUTAINER.

### Používané odběrové nádoby podle typu vzorku

Biologický materiál	Odběrová nádobka	Prováděná vyšetření
<b>C-4.a)</b> Srážlivá žilní krev	Plastová zkumavka VACUTAINER s <b>červeným</b> uzávěrem, bez nebo s gelem, bez nebo s aktivátorem koagulace	Běžná biochemická, sérologická, imunologická vyšetření a tumorových markerů  Krevní skupina a Rh faktor, Coombsův test - přímý i nepřímý
<b>C-4.b)</b> Nesrážlivá žilní krev (citrát sodný 1:9)	Plastová zkumavka VACUTAINER s <b>modrým</b> uzávěrem	Koagulační vyšetření
<b>C-4.c)</b> Nesrážlivá žilní krev (K2EDTA, K3EDTA)	Plastová zkumavka VACUTAINER s <b>fialovým</b> uzávěrem	Hematologická vyšetření + glykovaný hemoglobin
<b>C-4.d)</b> Nesrážlivá žilní krev (citrát sodný 1 : 5)	Plastová zkumavka VACUTAINER s <b>černým</b> uzávěrem	FW Sedimentace
<b>C-4.e)</b> Odběr moče nesterilní	Plastová zkumavka se <b>žlutou</b> Zátkou	Vyšetření moče chemicky a močového sedimentu
<b>C-4.f)</b> Moč sterilní	Sterilní plastová zkumavka s <b>červenou</b> zátkou, uricult (zkumavka s kultivačními půdami)	Bakteriologické vyšetření moče
<b>C-4.g)</b> Nesrážlivá žilní krev (Na - heparin )	Plastová zkumavka VACUTAINER <b>zelený</b> uzávěr	<b>Odesílaná vyšetření :</b> Funkční testy leukocytů (fagocytární aktivita granulocytů, test lymfoblastické transformace BAT), subpopulace lymfocytů, Index APL v leukocytech
<b>C-4.i)</b> Nesrážlivá žilní krev (NaF - natrium fluorid)	Plastová zkumavka VACUTAINER <b>šedý</b> uzávěr	Glykémie, laktát, oGTT

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

<b>C-4.k)</b> Nesrážlivá žilní krev (EDTA)	Plastová zkumavka VACUTAINER fialový uzávěr 2ml krve s EDTA	Krevní obraz, 5-ti populační diferenciál, retikulocyty,  <b>Odesílaná vyšetření :</b> mikroskopický diferenciální rozpočet bílých krvinek, bazofilní tečkování erytrocytů, osmotická rezistence glykovaný hemoglobin subpopulace lymfocytů, HLA B27, genetická vyšetření trombofilních mutací (FVL, F II, MTHFR, CYP2C9) Imunohematologický panel, parathormon, osteokalcin, CTX (β- Cross Laps), P1NP Molekulární diagnostika infekčních onemocnění (kromě hepatitid), malárie
<b>C-4.l)</b> Nesrážlivá krev - heparin	Kapilára s protisrážlivým Činidlem	ASTRUP – vyšetření acidobazické rovnováhy
<b>C-4.o)</b> Arteriální krev	Speciální heparinovaná odběrová stříkačka	ASTRUP – vyšetření acidobazické rovnováhy
<b>C-4.p)</b> Stolice	Sputovka	Stolice na OK, parazity

## C - 5 Chyby při odběrech vzorků

### Nejčastější chyby při vzorkování, skladování a transportu vzorku

- Byl odebrán vzorek krve jiného pacienta – ano, i to se stává !, a má-li i jinou krevní skupinu, je to snadno a rychle v laboratoři zjistitelné
- Vzorek krev byl odebrán ze žíly se zavedenou infúzí – velmi častá chyba
- Vzorek krve byl odebrán z infúzního setu bez dostatečného „propláchnutí“ krví pacienta, tato krev se **nesmí** vracet pacientovi zpět !!!
- Použity byly nevhodné zkumavky (např. při odběru na vyšetření železa vadí heparin, EDTA a citrát vyváží Ca++)
- Zkumavky nebyly předem označeny, záměna štítků na oddělení!!!!
- Zkumavky se vzorky byly potřísněny krví
- U zkumavek pro odběr krve na krevní obraz nebo koagulační vyšetření nebyly vzorky po odběru řádně a dostatečně promíseny s antikoagulačními přísadami
- Uplynula dlouhá doba mezi odběrem a oddělením krevního koláče nebo erytrocytů od séra nebo plasmy (řada látek včetně enzymů přešla z krvinek do séra nebo do plasmy, rozpad trombocytů vede k uvolnění destičkových komponent – ACP, draslíku, atd.)
- Krev byla vystavena přílišnému teplu nebo byla vystavena přímému slunečnímu světlu (krev určenou k přesnému stanovení koncentrace bilirubinu chraňte i před normálním denním světlem a světlem zářivek; přímé sluneční světlo urychluje oxidaci bilirubinu, pak je naměřena hodnota falešně nižší).

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

## C - 6 Identifikace pacienta na žádance a označení vzorku

Vzorky pacientů, určené k analýze, ale bez úplné identifikace, se v laboratoři nesmí vyšetřovat. Po kontrole přijatého materiálu a žádanky jsou identifikační znaky pacienta, objednavajícího oddělení a lékaře ze žádanky zadány do laboratorního informačního systému. Zadanému vzorku je systémem LIS v jednom okamžiku přiřazeno laboratorní číslo a vzorek je dále zpracováván dle objednaných požadavků v jednotlivých subsystémech LISu. Podrobněji, co se týká typů jednorázových zkumavek, je tato problematika rozvedena v kapitole C-1, C-2 a C-4.

Údaje k jednoznačné identifikaci pacienta, povinně uváděné na žádance:

- číslo pojištěnce, nebo přidělené identifikační číslo pojišťovnou (jde-li o europojištěnce nebo není-li obyvatelem ČR a je pojištěn v ČR tzv. smluvní pacient pojišťovny VZP )
- příjmení, jméno pacienta, (tituly až za jménem)
- kód pojišťovny pacienta (nemusí žádanka obsahovat v případě samoplátce)
- diagnóza základní a doplňující pacienta – v platném formátu
- datum a čas odběru
- typ materiálu ( krev, moč, ....)
- razítko žádajícího zařízení, lékaře s IČP, odbornost a podpis žádajícího lékaře (nemusí žádanka obsahovat v případě samoplátce)
- požadovaná vyšetření (viz Seznam vyšetření)
- event. požadavek na rychlost analýzy – STATIM

### Statimová vyšetření

Požadavek na vyšetření v režimu STATIM je určen jen pro závažné stavy a akutní změny stavu nemocných pacientů, kdy výsledky mohou rozhodujícím způsobem ovlivnit včasné zahájení léčby a zdravotní stav pacienta. Jde o ta biochemická a hematologická vyšetření, která jsou obecně uznávána jako statimová. Potřebu provést přednostně jiné analýzy nebo některá ze serologických vyšetření (hepatitidy) telefonicky konzultujte s pracovníky laboratoře. Provedení statimových vyšetření je dostupné po celou pracovní dobu, jejich zpracování je dávána v laboratoři přednost před vyšetřováním ostatních materiálů a jejich výsledky jsou ihned po dohotovení a schválení exportovány do NIS. Telefonicky je oznámeno žadateli, připojenému k síti NIS, jen dohotovení analýz s významně vychýlenými, život ohrožujícími hodnotami. Telefonicky jsou hlášeny jen takové statimové výsledky, jejichž žadatelé nejsou připojeni k NIS. Na laboratorní žádance k provedení statimových vyšetření musí být zřetelně vyznačen požadavek **STATIM**, žádanky musí splňovat běžné požadavky (viz začátek této kapitoly C-6). Je vhodné na volné místo žádanky uvést pro laboratoř i doplňující klinické údaje v souvislosti se stanovovanou diagnózou nebo typem požadovaného vyšetření.

- Každý materiál označený **STATIM** je určen k přednostnímu zpracování. Přístup k těmto vyšetřením není nijak omezen, ale vzhledem k jeho povaze se nesmí zneužívat. Nahromadí-li se v jeden okamžik více statimových požadavků, pak se logicky doba dodání výsledků analýz (TAT) prodlužuje.
- Materiál musí být dodán do laboratoře s příslušnou žádankou.
- Po převzetí materiálu a žádanky pracovníci OKBH neprodleně odloží svoji rozpracovanou práci a přednostně se věnují zpracování tohoto vzorku. Výsledek je okamžitě po jejím skončení buď odeslán do NISu nebo telefonicky oznámen žadajícímu lékaři požadujícímu statimové vyšetření.

## C - 7 Odběrové pracoviště, odběr primárních vzorků

**OKBH odběry biologického materiálu v současnosti neprovádí!!!**

**Doporučené množství plné krve nebo moče při primárním odběru**

Klinická biochemie (pro 15-20 rutinních analytů)	5 až 6 ml krve (malá zkumavka)
---	--------------------------------

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Sérologie (pro 8 rutinních analytů)	5 až 6 ml krve (malá zkumavka)
Hormony + imunologie (pro 8 rutinních analytů)	5 až 6 ml krve (malá zkumavka)
Hematologie - krevní obraz + diff.	2 ml krve (malá zkumavka)
Hematologie – koagulace	2-3 ml krve (nutno dodržet kvůli správném poměru)
Moč (chemické a morfologické vyšetření)	Alespoň 10 ml

*Pozn.: rutinní = zde prováděná vyšetření, většinou je dostatek vzorku i na opakování*

Množství krve pro metody prováděné z nesrážlivé krve se řídí nutností dodržet poměr krve a protisrážlivého činidla. Při správném použití vakuového systému Vacutainer je správný poměr zajištěn.

Po odběru se žádanky spolu s materiálem odesílají do laboratoře.

## **C - 8 Pokyny pro odběry primárních vzorků pro funkční a speciální vyšetření, provedení vyšetření oGGT**

### **Chemické vyšetření moče a vyšetření močového sedimentu**

K tomuto vyšetření je nejvhodnější vzorek z první ranní moče, střední proud moče, doporučujeme předem omytí zevního genitálu.

### **Vyšetření kreatininové clearance, odpadů iontů a substrátů – sbíraná moč**

Při bilančním sledování a při většině funkčních vyšetření ledvin je pro správné výsledky nutné zajistit sběr veškeré vyloučené moče. Během sběru moče je nutné dosáhnout dostatečného objemu moče vhodným a rovnoměrným příjmem tekutin. Za vhodný se považuje takový příjem tekutin, aby se dosáhlo 1500 – 2000 ml moče u dospělého za 24 hodin. To znamená, že na každých 6 hodin sběru moče (kromě noci) vypije pacient asi 3/4 litru tekutin (voda). Moč se obvykle sbírá 24 hodin od 06:00 hodin ráno, kdy se pacient vymočí do záchodu **mimo** sběrnou nádobu a od tohoto okamžiku se sbírá veškerá moč. Je nutné i před stolicí se vymočit do sběrné nádoby. Po 24 hodinách další den ráno opět v 06:00 hodin se pacient vymočí naposledy **do sběrné nádoby**. Sběrná nádoba musí být čistě vymytá a uchovávána na chladném místě a nejlépe v temnu.

Pokud z vážných důvodů nemůže být dodržen interval 24 hodin, pak odchýlný čas sběru vyznačí pacient či sestra na objednávkě vyšetření, aby byl vypočtený údaj správný.

Na konci sběrného období se moč promíchá, změří s přesností na mililitry a v tom případě pro laboratoř stačí vzorek o objemu cca 10 ml, označený jménem, množstvím moče a sběrným obdobím. Stejná data uveďte i na laboratorní žádanku. Pokud pacient sám nemá možnost přesně změřit objem, odešle do laboratoře celé množství sebrané moče, a to nejpозději opět do 1 hodiny.

### **Odběr moče na vyšetření mikroalbuminurie**

Při prvním vyšetření, tj. při průkazu nebo vyloučení mikroalbuminurie, lze volit dvě alternativy: tzv. vyšetření ze sběru "přes noc" nebo vyšetření z ranního vzorku.

1. Při vyšetření "přes noc" se nemocný před spánkem vymočí a pak sbírá moč po celou noc včetně první ranní mikce (v praxi je to téměř vždy jen celý objem ranní mikce). Je třeba přesně stanovit interval mezi poslední mikcí před sběrem a ranní mikcí a to s přesností na minuty a současně objem nasbírané moči s přesností na 10 ml. Praxe ukázala, že pečlivé dodržení takového sběrného režimu je dosti často i na renomovaných lůžkových pracovištích nespolehlivé analogicky jako sběr za 24 hodin.

2. Druhou alternativou je vyšetření ze druhého ranního mikčního vzorku. Někteří autoři (Mogensen a spol., 1995) dávají přednost prvnímu rannímu vzorku (moč je zahuštěná a exkrece albuminu není ovlivněna fyzickou aktivitou), jiní (Guder a spol. 1999) volí druhý ranní mikční vzorek, který je méně ovlivněn noční stázou moči v močovém měchýři s možností alterace jejích složek. Tomuto způsobu dávají dnes přednost diabetologové. Při vyšetření mikroalbuminurie z ranního čerstvého vzorku, tj. bez sběru, se však vždy

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

doporučuje současné stanovení kreatininu v moči a hodnocení poměru U-albumin/U-kreatinin. Vyšetření nemá být prováděno po předcházející fyzické námaze, při známkách infekce močových cest a u pacientů se známkami srdečního selhání.

Pro diagnózu nebo vyloučení mikroalbuminurie je třeba tří vyšetření provedených během 3-6 měsíců. Pro mikroalbuminurii svědčí průkaz tří nebo dvou hodnot vyšších než je horní mez zvoleného rozmezí použité metody (Engliš 1994). U nemocných s již prokázanou mikroalbuminurií je možno při sledování vývoje onemocnění resp. účinku léčby používat již jen vyšetření indexu z ranního vzorku, přičemž vyšetření má být prováděno nejméně třikrát ročně (Mogensen a spol. 1995).

### **Orální glukózový toleranční test (OGTT) (viz Příloha č. 1 LP: Pokyny pro pacienty před provedením oGTT)**

Na základě závazného pokynu České společnosti klinické biochemie a České diabetologické společnosti ČLS JEP se v souladu s doporučením WHO mění provádění oGTT takto:

#### Příprava pacienta

Denní příjem sacharidů musí nejméně 3 dny před vyšetřením oGTT obsahovat nejméně 150 g.

Pacient musí být nalačno 12 hod.

2 hodiny před odběrem krve vyloučit tělesnou námahu, odběr po 15 min.od-počinku v sedě.

oGTT se provádí zásadně z vyšetření venozní plazmy nalačno a z vyšetření venozní plazmy po 2 hodinách (po podání testovacího nápoje nalačno).

Gestační diabetes mellitus je nutné vyloučit u všech gravid.žen ve 24.a 28.týdnu gravidity po standardní zátěži 75 g glukózy p.o. Odběr žilní krve nalačno a po 120 min. Fakultativně je možné ordinovat odběr i v 60 min. testu.

Provedení testu oGTT: do laboratoře se dostavte nejpozději v 7,15 hod.

#### **a) 1.odběr ze žíly po 12 hod. lačnění**

Odebrat do zkumavky se šedým uzávěrem s antiglykolytickou směsí (Na<sub>2</sub>EDTA + KF), objem krve 2 ml, v sedě, s vyloučením fyzické námahy, s vyloučením kouření

#### **b) podání zátěžového nápoje: 75 g glukózy ve 250-300 ml čaje nebo vody;**

v dětském věku se podává 1,75 g/kg ideální hmotnosti- maxim. 75 g v přiměřeném množství tekutiny (čaj, voda) tj.asi 20% roztok glukózy. Pro dosažení interpretovatelných výsledků by měl pacient vypít tento roztok během 5 - 10 min.

#### **c) 2.odběr ze žíly přesně za 120.min.**

Během testu je pacient ve fyzickém a duševním klidu, sedí, nekouří, nejí, nepije alkohol ani nápoje obsahující kofein, může pít neslazené nápoje. Po skončení testu je možné vzít léky a najíst se. Nejméně 30 min po skončení testu je nutné být pod dohledem lékaře.

K tomuto vyšetření je nutné pacienta objednat!

### **C-9 Primární vzorky u vyšetření, která OKBH neprovádí a u speciálních vyšetření**

Primární vzorky pro speciální vyšetření a vyšetření, která neprovádíme v OKBH, zasíláme spolu s žádankou do smluvní laboratoře Citylab, s.r.o. v Praze. Tato smluvní laboratoř má své vlastní žádanky, které jsou na jejich webových stránkách volně ke stažení (<http://www.citylab.cz/cz/lekar/zadanky.php>). V případě, že s materiálem přijmeme žádanku z jiných zařízení, kde jsou i požadavky pro Citylab, pak žádanku okopírujeme, vyznačíme na ní požadované vyšetření a spolu s odlitým sérem /plazmou/ zašleme do Citylabu. Stejně postupujeme i u žádanek naší laboratoře. Žádanky s materiálem evidujeme v knize odesílaných vzorků CK07. Zde zapisujeme datum, čas příjmu, jméno, RČ, oddělení, druh materiálu, požadované vyšetření a datum a čas převzetí material svozovou službou CityLabu (při převzetí se do knihy obě strany podepisují). Vždy kontrolujeme vyplnění žádanky. Veškerý materiál odváží ve všední den mezi 10-11 hodinou svozový pracovník Citylabu. Zároveň zajišťuje i doručení materiálu do jiných zařízení (např.

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

ÚHKT, Revmatol. ústav atd.). Přijmutý materiál (krev, moč) po odjezdu svozové služby (odpolední příjmy material) stočíme (případně odlijeme) a uchováváme v lednici do druhého dne. Hemokultury a mikrobiologii uchováváme při pokojové teplotě.

#### **Zvláštní požadavky na vyšetření:**

free PSA: spolu s free PSA zasíláme i celkové PSA, v OKBH nezpracováváme  
C-peptid, homocystein, ECP, NSE, NT-proBNP: krev ihned stočíme, slijeme  
Retikulocyty: posíláme včetně KO, v OKBH KO nezpracováváme  
Parathormon: krevní odběr do EDTY, krev stočíme, slijeme, popíšeme, že jde o plazmu  
Prokalcitonin: ihned odesíláme  
Q-Quantiferon: v CityLabu je nutné objednat 3 extra zkumavky určené k tomuto vyšetření

#### **Uchovávání materiálu:**

Bakteriologie: výtěry 24 hod při pokojové teplotě, moče 2 hod při pokoj teplotě a potom v lednici při 2-8°C, hemokultury při pokojové teplotě, sputum v lednici při 2-8°C  
Biochemie: sérum i plazmu v lednici při 2-8°C nebo zamražené při -18°C

### **C - 10 Transport primárních vzorků do OKBH, zajištění stability**

#### **Transport primárních vzorků do laboratoře.**

- a) Z ambulancí umístěných v budově nemocnice jsou vzorky do laboratoře, umístěné v suterénu, transportovány dle potřeby nebo na výzvu odběrové sestry určeným personálem příslušné ambulance.
- b) Z odborných oddělení nemocnice a z ambulancí nemocnice jsou primární vzorky transportovány pravidelně v domluveném čase (8,00, 11,00 a 14,00 hod.) sestrou nebo sanitárním pracovníkem, mimo tyto hodiny a v mimopracovní době (Statimy) ihned po odběru pak sanitární službou. Odběry vzorků jsou prováděny s ohledem na časy sběrů tak, aby doba uchování vzorků při pokojové teplotě nepřesáhla 2 hodiny.

### **C - 11 Základní informace k bezpečnosti při práci se vzorky**

#### **Zásady pro bezpečnost práce s biologickým materiálem:**

- Každý vzorek krve je nutno považovat za potenciálně infekční
- Žádanky ani vnější stěna zkumavky nesmí být kontaminovány biologickým materiálem – toto je důvodem k odmítnutí vzorku
- Vzorky pacientů s již známým přenosným virovým onemocněním či multirezistentní nosokomiální nákazou musí být viditelně označeny, jde o bezpečnost personálu
- Vzorky jsou přepravovány v uzavřených zkumavkách, které jsou vloženy do přepravního kontejneru tak, aby během přepravy nemohlo dojít k rozlítí, potřísnění biologickým materiálem nebo jinému znehodnocení vzorku.

Laboratoř a smluvní subjekty jsou povinny tyto pokyny aplikovat v plném rozsahu.

Zkumavky s materiálem musí být zasílány uzavřené a co nejdříve po odběru. Vzorek po odběru **nesmí** být bez předchozí úpravy (centrifugace nebo alikvotace) skladován v lednici po stanovenou dobu. U citlivých analýz je nutné dodržet maximální časy stability. Vzorky transportovány v boxech zamezujících znehodnocení vzorku mrazem nebo horkem, v boxech je monitorována transportní teplota.

Řidič svozového vozidla je seznámen s metodickým pokynem pro dopravce biologického materiálu, je poučen svým nadřízeným jak o zásadách BOZP, tak i o pravidlech zacházení s biologickými vzorky.

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Pro případ mimořádné události (převržení boxu a porušení primárních obalů vzorků, např. při nehodě) je vozidlo vybaveno desinfekčními a úklidovými prostředky k potřebné dekontaminaci a úklidu vylitých vzorků biologických tekutin.

## D – Procesy v laboratoři

Čas analýzy tvoří jen minimální část z celkové doby, která je nutná k dokončení celého procesu od okamžiku vypsání požadavku na laboratorní vyšetření v ordinaci do okamžiku, kdy lékař dostane zpět výsledky analýz.

Proces, nazývaný „**laboratorní vyšetření**“, dělíme na 3 úseky:

- Preanalytický, který zahrnuje přípravu pacienta, vlastní odběr, transport odebraného materiálu do laboratoře a přípravné práce, zavedení údajů do laboratorního informačního systému, skladování před provedením analýzy v laboratoři
- Analytický – vlastní analýza
- Postanalytický – kontrola dat vystupujících z analyzátorů nebo přístrojů, jejich interpretace, vyhodnocení, event. reanalýza, kontrola dat v LISu, uvolnění výsledků do tisku, uvolnění výsledků pro přenos do NISu

K ovlivnění výsledku může dojít v těchto všech třech fázích, přičemž nejčastější příčinou chybných, obtížně interpretovatelných nebo nesprávných výsledků bývá fáze první – preanalytická.

**Preanalytická část** se vždy významně podílí na správnosti laboratorního vyšetření a v celém procesu zahrnuje více než 50% správnosti získaného výsledku. Je definována jako postupy a operace od vyžádání analýzy po zahájení analýzy vzorku. Skládá se již z přípravy pacienta k odběru, a dále vlastního odběru, transportu vzorku a manipulaci se vzorkem při jeho přípravě k provedení analýzy.

**Analytická část** – pracovní postup, který se řídí zásadami správné laboratorní práce (SLP) a je kontrolován systémem interní i externí kontroly kvality (SEKK, EHK) v rámci mezilaboratorního porovnávání v rámci laboratoří v ČR a mezinárodních databází se sběrem laboratorních údajů. **jakož i dozorovými orgány akreditační autority k dohledu nad dodržováním kvality dle kritérií normy ČSN EN ISO 15 189 : 2013 (ČIA – Český institut pro akreditaci)**. Tyto kontrolní systémy výraznou měrou přispívají k eliminaci chyb během analytického procesu.

**Postanalytická část** – má interdisciplinární charakter. Jedná se o medicínskou kontrolu a interpretaci výsledku(ů) vyšetření ve vztahu k fyziologickým hodnotám a příslušné diagnóze pacienta, k výsledkům dalších laboratorních vyšetření a ke klinickému obrazu pacienta. V této fázi se vydává tištěný protokol o výsledcích vyšetření na výsledkovém listu, který laboratoř autorizuje razítkem laboratoře a podpisem odpovědného pracovníka. Výtisk výsledkových listů provádí pracovník - laborant v okamžiku, kdy jsou splněny a odsouhlaseny všechny požadavky na jednotlivá stanovení. Po vysokoškolské kontrole se výsledkový list automaticky elektronicky odesílá na příslušné oddělení v rámci nemocnice. Externím lékařům odcházejí pouze vysokoškolsky zkontrolované vytištěné výsledkové listy. Po dobu pohotovostní služby výsledky neuvolňuje odborný pracovník a u žádanky v LISu je zvýrazněný text „výsledky neodsouhlaseny VŠ!“ (pouze v LISu, do NISu na jednotlivá oddělení se nepřenáší; v NISu jsou odsouhlasené a zatím neodsouhlasené výsledky odlišeny barevně). Takový výsledkový list je v co nejkratší možné době uvolněn odborným pracovníkem a poté automaticky odchází v elektronické podobě na příslušné oddělení v rámci nemocnice. Výsledkové zprávy v papírové podobě jsou roztříděny podle jednotlivých klinických oddělení do uzamčených přihrádek v příjmovém okénku a odnášeny zdravotnickým personálem.

Řada faktorů postanalytické fáze může významným způsobem ovlivnit výsledek vyšetření, a proto je snahou tyto faktory eliminovat (pravidelně provádíme porovnání výsledků mezi LIS – NIS).



PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	Celkem stran: 72 Vydání č.: 07 Platnost od 28. 07. 2021
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

## **D - 1 Příjem objednávek na laboratorní vyšetření a příjem vzorků**

### **Identifikace pacienta na primárním vzorku**

Nezbytnou identifikaci biologického materiálu před zápisem do LIS a přidělením laboratorního čísla a unikátního čárového kódu tvoří příjmení a jméno pacienta a číslo pojištění, jinak je nutné materiál odmítnout (viz dále).

Pokud je nádoba s biologickým materiálem označena z uvedených povinných identifikačních znaků pouze příjmením pacienta bez čísla pojištění, laboratoř ji může přijmout za předpokladu, že je jednoznačně připojena k žadance s kompletní identifikací pacienta. Postup je dále dokumentován.

Výjimku mohou tvořit pouze pacienti, u nichž není kompletní identifikace k dispozici (osoby, u nichž jsou z nejrůznějších důvodů povinné identifikační znaky k dispozici pouze v částečném rozsahu nebo nejsou vůbec). Odesílající oddělení je však povinno o této skutečnosti srozumitelně informovat laboratoř a zajistit nezaměnitelnost biologického materiálu a dokumentace.

Jiný způsob označení biologického materiálu je nepřipustný, resp. je důvodem k odmítnutí přijetí k analýze.

## **D - 2 Podmínky pro odmítnutí primárních vzorků**

Pokud nastane nesrovnalost se vzorkem a jeho dokumentací a situaci nelze bezprostředně napravit, je o nevyšetřeném vzorku proveden záznam do sešitu neshod při příjmu materiálu.

Za určující se vždy považují údaje uvedené na odběrové zkumavce. Nesprávně dodaný vzorek biologického materiálu je určený k likvidaci a nesprávné žádanky se s příslušnou poznámkou archivují.

Odmítnout lze:

- žádanku s biologickým materiálem, na které chybí nebo jsou nečitelné základní údaje pro styk se zdravotní pojišťovnou (číslo pojišťovny, IČZ lékaře nebo pracoviště, razítko a podpis ordinujícího lékaře) a není možné je doplnit na základě dotazu.
- žádanku nebo nádobku znečištěnou biologickým materiálem
- nádobu s biologickým materiálem, kde zjevně došlo k nedodržení podmínek preanalytické fáze
- neoznačenou nádobu s biologickým materiálem
- biologický materiál bez žádanky

## **D - 3 Postupy při nesprávné identifikaci vzorku nebo žádanky**

**Popisy situací:**

**1) vzorek není určen k vyšetření na OKBH** - vzorek není přijat a je vrácen i se žádankou zpět odesílateli.

**2) nesprávně dodaný biologický materiál**

- **se správnou žádankou** – pracovník OKBH telefonicky informuje odesílatele a vyžádá nový odběr. Nový vzorek má být dodán co nejdříve po upozornění.

- **s nesprávnou žádankou** - pracovník OKBH telefonicky informuje odesílatele a vyžádá si správnou žádanku (při správně a jednoznačně označeném vzorku) nebo nový odběr i s novou žádankou.

**3) biologický materiál je dodán bez žádanky a bez udání odesílatele** - biologický materiál je určen k likvidaci.

**4) biologický materiál je dodán bez žádanky s údajem o odesílateli na vzorku** - pracovník OKBH telefonicky informuje odesílatele a vyžádá si při jisté identifikaci žádanku, jinak nový odběr i s novou žádankou.

**5) biologický materiál je potřísněný** - pracovník OKBH telefonicky informuje odesílatele a vyžádá si nový odběr, biologický materiál je určen k likvidaci.

**6) správně dodaný biologický materiál bez žádanky nebo s nesprávnou ( i potřísněnou ) žádankou**  
- **odesílatel není známý** - biologický materiál je určen k likvidaci.

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

- **odesílatel je známý** - pracovník OKBH telefonicky informuje odesílatele a vyžádá si k biologickému materiálu novou žádanku. Pokud je žádanka dodána včas, je biologický materiál přijat standardním způsobem. Pokud žádanka nedojde vůbec nebo nedojde včas a je porušena doba stability biologického materiálu, je biologický materiál určen k likvidaci.

**7) dodaná pouze žádanka bez biologického materiálu** - pracovník OKBH telefonicky informuje odesílatele a vyžádá si biologický materiál.

#### **D - 4 Vyšetření, která laboratoř sama neprovádí**

Laboratoř materiál zaeviduje, roztřídí a zašle do smluvní laboratoře Citylab, s.r.o. prostřednictvím jejich svozové služby. **Podrobněji viz kapitola C-9.** Vaše dotazy ohledně vyšetřování ve smluvní laboratoři Vám zodpoví pracovníci OKBH na telefonním čísle: 326 746 567-9.

### **E – Vydávání výsledků a komunikace s laboratoří**

#### **E - 1 Seznam vyšetření prováděných OKBH, referenční meze**

Seznam vyšetření v této příručce slouží zejména pro ucelenou představu o možnostech volby, jaká vyšetření použít v kterém konkrétním případě a rovněž k lepší orientaci zdravotnického personálu v komplexní problematice laboratorních vyšetřeních a jejich dostupnosti.

#### **Acidobazická rovnováha (ABR)**

##### Odběrový systém

Pro kapilární odběr se používá skleněná nebo plastová heparinovaná kapilára. Po naplnění krví se do kapiláry vloží ocelový drátek, konce kapiláry se uzavřou a pomocí magnetu se krev důkladně promíchá. Pokud se tento postup nedodrží, vytvoří se fibrinová vlákna, která znemožní nasátí krve do měřícího přístroje. Přítomnost vzduchových bublin zcela znehodnocuje vyšetření.

Pro arteriální nebo venózní odběr se používá heparinovaná injekční stříkačka. Po odběru je nutné ihned odstranit všechny vzduchové bubliny, převrácením stříkačky krev důkladně promíchat a dobře vzduchotěsně uzavřít.

Pokud má pacient zavedenou kanylu nebo katetr, je nutné před odběrem nechat odtéci trojnásobné množství krve, aby nedošlo ke znehodnocení výsledků kontaminací infuzním roztokem. Jednotky: viz referenční rozmezí

##### Referenční meze:

Věk	pH		pCO <sub>2</sub> (kPa)	pO <sub>2</sub> (kPa)	akt.HCO <sub>3</sub> (mmol/l)	BE (mmol/l)
0-6t	7,33-7,49		3,56-5,37	8,0-10,1	7,2-23,6	-10-(-2 )
6t-1r	7,34-7,46		3,51-5,48	9,5-14,0	19-24,0	-6- 0,2
1-15r	7,36-7,44	M	4,80-6,14	9,5-14,0	21-26,0	-2,3+2,3
		Ž	4,40-5,73	9,5-14,0	21-26,0	-2,3+2,3
15-110r	7,36 -7,44	M	4,80-6,14	9,5-14,0	21-26,0	-2,3+2,3
	7,36-7,44	Ž	4,40-5,73	9,5-14,0	21-26,0	-2,3+2,3

1-15r	BB(mmol/l)	42,1-53,9
15-110r	BB	42,1-53,0

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

0-6t	sat.HbO 2	0,40-0,90
6t-1r		0,92-0,98
1-110r		0,92-0,98

#### Požadavky na transport a skladování vzorku

Vzorek je třeba okamžitě po odběru dopravit do laboratoře, transport při teplotě 2-6 °C na ledové tříšti, během dopravy nesmí dojít k zamrznutí vzorku.

Stabilita krve k analýze: při 4-8 °C 1 hodinu, při 18-26 °C 15 minut

#### Analytické interference

Sražená krev, aerobní podmínky, zmrznutí vzorku

### **Alaninaminotransferaza ALT**

#### Indikace<sup>2</sup>

- Hepatobiliární choroby (u akutní virové hepatitis: poměr AST/ALT < 0,7, u nekrózy hepatocytu AST/ALT > 0,7, u alkoholické hepatopatie > 2; u chronické hepatitis: pokles poměru svědčí o aktivitě procesu, jestliže zvýšené hodnoty přetrvávají ještě asi 6 měsíců po začátku onemocnění, je třeba myslet na možnost vzniku chronické hepatitidy, u závažného postižení jater poměr AST/ALT > 1, u nekrózy hepatocytů zvýšení ALT až na 15-ti násobek normy)  
*Pozn: při cholestatické formě jsou aktivity aminotransferáz zvýšeny delší dobu, aktivity ALP, GMT a hodnoty bilirubinu jsou zvýšeny silněji!*

- Choroby kosterního svalstva (významnější je stanovení CK, u progresivní svalové dystrofie je poměr AST/ALT > 1, u myositis, hypothyreoidní myopatie a maligní hyperthermie 50 – 100 násobné zvýšení ALT)

- IM (omezený význam)

Krevní hladinu ALT dále zvyšují stavy:

- interhepatální cholestáza u těhotných a preeklampsie,
- infekce hepatotropními viry,
- tuková játra (aktivita GMT je zřetelně zvýšena, ALT je zvýšena méně než 3 x), nonalkoholická steatohepatitis (poměr AST/ALT < 1), alkoholová hepatitis (poměr AST/ALT > 2), po alkoholickém excesu (max do dvojnásobku normy), jaterní nádory, hypoxické postižení jater
- cirhosa jater (alkoholická - GMT jsou více zvýšeny než aktivity aminotransferáz, posthepatická - aktivity aminotransferáz jsou zvýšené do 2  $\mu$ kat/l, biliární – aktivity ALP, GMT jsou vyšší než ALT a AST, dále je zvýšena hladina IgM a jsou pozitivní antimitochondriální protilátky)
- obstrukční ikterus- aktivita ALT je zřídka vyšší než 10  $\mu$ kat/l
- myokarditis, perikarditis, embolie plicní arterie (u plicní embolie není zvýšena aktivita CK),
- toxické vlivy (např. toxiny hub), léčiva (např. kyselina acetylsalicylová)

Snížení (absence) u novorozenců a u deficitu pyridoxinu.

#### Princip vyšetřovacího postupu

Vyšetření metodou Activated Alanine Aminotransferase je prováděno na systému ARCHITECT c4000.

ALT přítomná ve vzorku katalyzuje přenos aminoskupiny z L-alaninu na 2-oxoglutarát. Za přítomnosti pyridoxal-5'-fosfátu vzniká pyruvát a L-glutamát. Pyruvát se za přítomnosti NADH a laktátdehydrogenázy (LD) redukuje na L-laktát. Při této reakci se NADH oxiduje na NAD. Reakce je monitorována měřením rychlosti poklesu absorbance při vlnové délce 340 nm, který je způsoben oxidací NADH na NAD<sup>1</sup>.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít: sérum (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmu (antikoagulanty: lithná sůl heparinu (s gelovým separátorem nebo bez něj), sodná sůl heparinu a EDTA<sup>1</sup>).

Doporučuje se vyšetřit vzorky v den odběru.

Stabilita<sup>2</sup>: při 15 – 25 °C je sérum stabilní 3 – 4 dny.

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Skladování<sup>1</sup>:    Teplota 30°C                    max doba skladování 3 dny  
                           Teplota 2 – 8°C                    max doba skladování 7 dní  
                           Teplota -40°C                    max doba skladování 60 dní

#### Omezení metody a interferující látky

U vzorků skladovaných při teplotě -20 °C po dobu 8 dní byl zaznamenán 11% pokles aktivity ALT; u vzorků skladovaných při teplotě -20 °C po dobu 1 měsíce byl pokles aktivity ALT 20 %.

Erytrocyty obsahují přibližně 7x více ALT než sérum, a proto hemolýza séra nebo plazmy může zvýšit výsledky vyšetření<sup>2</sup>.

Interferující látka<sup>1</sup>:    Bilirubin                    od 513 µmol/l  
                                   Hemoglobin                od 7,5 g/l  
                                   Intralipid                    od 5,5 g/l

#### Očekávané hodnoty

Dospělí jedinci<sup>1</sup> 0 - 55 U/l            0,00 - 0,94 µkat/l

Převodní faktor jednotek: 1U/l x 0,017 = 1 µkat/l

Věk <sup>2</sup>	Rozmezí
0-6t	0,15 – 0,73 µkat/l
6t-1r	0,15 - 0,85 µkat/l
1-15r	0,25 - 0,60 µkat/l
15-60r	M    0,17 - 0,74 µkat/l
	Ž    0,17 – 0,60 µkat/l
> 90r	0,18 – 0,63 µkat/l

### **Albumin**

#### Indikace<sup>2</sup>

Monitorování akutních a chronických jaterních chorob

Edematózní a zánětlivé stavy

Dg. analbuminemie, dysalbuminemie, pomocný ukazatel malnutričních stavů

Snížené hodnoty u:

Stavů se zvýšenými ztrátami bílkovin, poly- a mono- klonální gamapatie, pooperační stavy, závažné popáleniny, alkoholismus, laktace, těhotenství (od 4. Do 9. Měsíce), extrémní tělesná námaha, léky (Securopen)

Zvýšené hodnoty u:

Bisalbuminemie, dehydrataci, vliv léků (po diuretikách, glukokortikoidy apod), psychologický stres, bezprostředně po fyzické zátěži

#### Princip vyšetřovacího postupu<sup>1</sup>

Metoda Albumin BCG se používá ke kvantifikaci albuminu v lidském séru nebo plazmě dospělých jedinců a novorozenců na systému ARCHITECT c40001. Metoda Albumin BCG je založena na reakci s bromkresolovou zelení, která se váže na albumin za vzniku barevného komplexu. Absorbance vzniklého komplexu při vlnové délce 628 nm je přímo úměrná koncentraci albuminu ve vzorku.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít<sup>1</sup>:    sérum (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
                           plazmu (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu)

Stabilita<sup>2</sup>: po separaci séra po 24h vzestup hodnot cca o 2 %, separace doporučena do 6 h

Skladování sérum/plazma<sup>1</sup>:

Teplota 20 – 25°C max doba skladování 2,5 měsíce

Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování 6 měsíců

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

#### Omezení metody a interferující látky

Hemolýza, bilirubin, výrazná chylozita zvýšení hodnot<sup>2</sup>.  
 Mez detekce pro metodu Albumin BCG je 7 g/l.  
 Mez stanovitelnosti pro metodu Albumin BCG je 3,1 g/l.  
 Interference při klinicky významné hladině analytu<sup>1</sup>:  
 Interferující látka            Koncentrace interferující látky  
 Hemoglobin                    od 7,5 g/l  
 Intralipid                      od 10 g/l  
 bilirubin                        od 513 µmol/l

#### Očekávané hodnoty<sup>2</sup>:

<b>Sérum / plazma</b>	<b>Rozmezí (g/l)</b>
0 až 4 dny	28 až 44
4 dny až 14 let	38 až 54
15 až 19 let	32 až 45
20 až 60 let	35 až 52
60 až 90 let	32 až 46
> 90 let	29 až 45

Hladiny závisejí na poloze pacienta při odběru krve. Pokud pacient stojí, jsou až o 10 % až 15 % vyšší.

#### **Albumin v moči (mikroalbuminurie)**

Vzorek moč	fyziol.exkrece	mikroalbuminurie
sběr moči za 24h	<30 mg/24h	30-299 mg/24h
náhodný vzorek m.	<2,8mg/mmol kreatininu	2,8-22,8mg/mmol
sběr moči (4h přes noc)	<20 ug/min	20-199 ug/min

#### proteinurie

sběr moči za 24h	>300 mg/24h
náhodný vzorek m.	>22,8 mg/mmol kreatininu
sběr moči (4h přes noc)	>200 ug/min

#### Princip stanovení

Kolorimetrická metoda s bromkrezolovou zelení (BCG), end-point  
 Stabilita materiálu k analýze: 4-8 °C 30 dní  
 Biologický poločas: 19 dní

#### Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

#### Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin od 5,0 g/l  
 Ikterus: bilirubin od 513 µmol/l  
 Chylozita: triacylglyceroly od 5,65 mmol/l

#### **Amyláza (AMS)**

#### Indikace<sup>2</sup>

- Diagnostika chorob pankreatu a obstrukce pankreatických cest

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

- Mimopankreatické choroby se zvýšením max na třínásobek – onemocnění ledvin, alkoholismus, choroby jater, žlučnicková kolika, zánět střev, apendicitis, ovariální cysty
- Onemocnění příušní žlázy
- Makroamylasemie se snížením indexu clearance

Zvýšené hodnoty u:

- Nádorů (bronchů, pankreatu, kolonu, prostaty, ovaria), typhu abdominalis, AIDS, ischemie pankreatu, extrauterinního těhotenství, akutního břicha, hyperparathyreózy, diabetické ketoacidózy
- Léků (např. thiazidová diuretika, některá antikonceptiva, Levodopa)
- V moči zvýšené hodnoty dále při kontaminaci slinami či potem, při snížené diuréze

Snížené hodnoty u:

- Nekrotizující pankreatitis, tyreotoxikózy
- V moči snížené hodnoty při bakteriurii, při pH moče pod 6

#### Princip vyšetřovacího postupu

Metoda Amylase se používá ke kvantifikaci amylázy v lidském séru, plazmě nebo moči na systému ARCHITECT c4000<sup>1</sup>.  $\alpha$ -amyláza hydrolyzuje substrát 2-chlor-4-nitrofenyl- $\alpha$ -D-maltotriosid (CNPG3) za vzniku 2-chlor-4-nitrofenolu (CPNP). Rychlost tvorby CPNP se měří spektrofotometricky při vlnové délce 404 nm a na jejím základě se určí aktivita  $\alpha$ -amylázy ve vzorku.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu)  
moči (jednotlivé vzorky i sbíraná moč bez konzervačních činidel)

Stabilita: Plná krev je stabilní i bez separátorů a stabilizátorů, separace do 20 h.<sup>2</sup>

Skladování sérum/plazma:	Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 7 dní
	Teplota 2 – 8°C	max doba skladování 7 dní
	Teplota -20°C	max doba skladování 1 rok

Skladování moč:	Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 2 dny
	Teplota 2 – 8°C	max doba skladování > 10 dní
	Teplota -20°C	max doba skladování > 3 týdny

#### Omezení metody, interferující látky

Mez detekce (LOD - Limit of Detection) pro metodu Amylase je 2,0 U/l.

Mez stanovitelnosti (LOQ - Limit of Quantitation) pro metodu Amylase je 2,4 U/l.

Interference při klinicky významné hladině analytu<sup>1</sup>:

Interferující látka	Koncentrace interferující látky
Bilirubin	od 128 $\mu$ mol/l
Hemoglobin	od 1,25 g/l
Intralipid	od 10 g/l

#### Očekávané hodnoty

Sérum / plazma	Rozmezí (U/l)
Novorozenci	5 – 65
Dospělí	25 – 125
> 70 let	20 – 160
Moč	Rozmezí (U/h)
Všichni	1 – 17

Analýza vyloučená močí ve stanoveném časovém intervalu - přepočítání výsledků v jednotkách U/l na jednotky U/h:

Amyláza vyloučená ve stanoveném časovém intervalu =  $[(V \times a) : (t \times 1\,000)]$  U/h

V ..... Objem moči získaný ve stanoveném časovém intervalu (ml)

a ..... Aktivita amylázy (U/l)

t ..... Doba sběru (hodiny)

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

## AFP

### Indikace<sup>2</sup>

Suspekce na hepatocelulární karcinom, tumory zárodečných buněk (nádory testes, ovaria, neseminomové - vhodné je současné stanovení hCG, epiteliální), sledování terapie těchto nádorů

Monitorování těhotenství, jaterní cirhózy

Zvýšení u: chronický alkoholismus, těhotenství, při některých onemocněních: ataxie -

teleangiektázie, dědičná tyrosinémie, primární hepatocelulární karcinom, teratokarcinom, karcinom gastrointestinálního traktu, benigní onemocnění jater (akutní virová hepatitida, chronická aktivní hepatitida a cirhóza)

Snížení u: koncentrace triacylglycerolů nad 11 mmol/l, u alkoholiků s jaterní poruchou

### Princip vyšetřovacího postupu<sup>1</sup>

Metoda ARCHITECT AFP je chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA - Chemiluminescent Microparticle Immunoassay) ke kvantitativnímu stanovení alfa-fetoproteinu (AFP) na systému ARCHITECT *i10001*:

1. V lidském séru nebo plazmě při monitorování progresu v průběhu onemocnění a léčby pacientů s nonseminomou varlat.
2. V lidském séru, plazmě a plodové vodě v 15. až 21. týdnu těhotenství k detekci otevřených defektů neurální trubice (NTD - Neural Tube Defects) plodu. Výsledky testu jsou v kombinaci s ultrasonografií nebo amniografií spolehlivým a efektivním způsobem detekce otevřených NTD plodu.

### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Pro vyšetření metodou ARCHITECT AFP lze použít vzorky séra, plazmy nebo plodové vody.

Skladování sérum/plazma i neseparované:

Teplota 20 – 25°C max doba skladování 3 dny

Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování 6 měsíců<sup>2</sup>

Vzorky lze zmrazit a rozmrazit maximálně 5x

### Omezení metody a interferující látky

Mez detekce (LoD - Limit of Detection)  $\leq 1,0$  ng/ml a mez stanovitelnosti (LoQ - Limit of Quantitation)  $\leq 2,0$  ng/ml.

Vzorky obsahující HAMA mohou při testování metodami, které využívají myší monoklonální protilátky (jako je ARCHITECT AFP), poskytovat anomální hodnoty.

Metodu ARCHITECT AFP nepoužívejte jako screeningový test na zjištění karcinomu.

Měření AFP v séru nebo plazmě těhotných žen se NESMÍ provádět po amniocentéze; z tohoto důvodu se vzorky séra nebo plazmy od těhotných žen MUSÍ odebrat PŘED amniocentézou.

### Očekávané hodnoty<sup>2</sup> v séru nebo plazmě:

M i Ž 0,89 – 8,78 ng/ml

Očekávané hodnoty v plodové vodě nejsou uvedeny, protože se v OKBH nevyšetřují.

## Fosfatáza alkalická

### Indikace

Dg. Hepatobiliárních chorob, chorob kostí

Maligní nádory

Dg. fosfatémie

Zvýšení u: akutní pankreatitis, hepatobiliární choroby, nádory, choroby kostí, cirhóza jater, rohnova choroba, deficit vit D, DM, hyperthyreóza, ischemie střevní a ulcerace střev, leukémie, mononukleóza, chronická renální nedostatečnost, srdeční selhání,

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Strava bohatá na sacharidy, těhotenství, kouření, vegetariánství, deficit vit D, hemolýza, léky (antihypertensiva, erytromycin apod), po opak. rozmrazení

Snížení u: pokročilé anemie, achondroplazie, Cushingova choroba, deficiencie Mg, leukémie, malabsorpční syndrom, proteinová deficiencie, Wilsonova choroba

Hemolýza, lipémie, těhotenství, vliv léků (cyklosporin, antikoncepce apod),

#### Princip vyšetřovacího postupu<sup>1</sup>

Metoda Alkaline Phosphatase je určena ke kvantifikaci alkalické fosfatázy v lidském séru nebo plazmě na systému ARCHITECT c40001.

Alkalická fosfatáza ve vzorku katalyzuje hydrolyzu bezbarvého *p*-nitrofenylfosfátu (*p*-NPP) za vzniku *p*-nitrofenolu a anorganického fosfátu. Při pH této metody (alkalickém) se *p*-nitrofenol nachází ve formě žlutého fenoxidu. Rychlost nárůstu absorbance při vlnové délce 404 nm je přímo úměrná aktivitě alkalické fosfatázy ve vzorku.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky:

séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)

plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, EDTA)

Diurnální variabilita s max ve 20h, min v 6h (rozdíl 5%)

Skladování sérum/plazma<sup>1</sup>:

Teplota 20 – 25°C max doba skladování 7 dní

Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní

Teplota -20°C max doba skladování 2 měsíce

Je nutné vyvarovat se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

#### Omezení metody a interferující látky

Mez detekce pro metodu Alkaline Phosphatase je 1,9 U/l.

Mez stanovitelnosti pro metodu Alkaline Phosphatase je 5,0 U/l.

Interference při klinicky významné hladině analytu<sup>1</sup>:

Interferující látka	Koncentrace interferující látky
Hemoglobin	od 7,5 g/l
Intralipid	od 7,5 g/l
bilirubin	od 513 µmol/l

#### Očekávané hodnoty<sup>2</sup>:

**Sérum / plazma:** rozmezí U/l

M	1 – 12 r	< 500
	12 – 15 r	< 750
	> 20 let	40 až 150
Ž	1 – 12 r	< 500
	> 15 let	40 až 150

### **Aspartátaminotransferáza**

### **AST**

#### Indikace<sup>2</sup>

- AST se nejčastěji používá při hodnocení onemocnění jater.
- Spolu se stanovením CK se používá při diagnostice myopatií.

Krevní hladinu AST dále zvyšují stavy:



PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

- akutní infarkt myokardu (není však indikací k stanovení; vzestup AST za 6-12 h, maximum za 18-48 h, normalizace za 3-6 dnů, zvýšení závisí na rozsahu infarktu,
- interhepatální cholestáza u těhotných a preeklampsie,
- infekce hepatotropními viry,
- tuková játra, nonalkoholická steatohepatitis (poměr AST/ALT < 1), cirhosa jater, alkoholová hepatitis (poměr AST/ALT > 2), po alkoholickém excesu (max do dvojnásobku normy), jaterní nádory
- onemocnění kosterního svalstva, nedávné křeče, tepelný šok, závažné popáleniny, intenzivní cvičení,
- myokarditis, perikarditis, embolie plicní arterie,
- u silně obezních se může aktivita zvýšit až o 40%,
- akutní pankreatitida,
- toxický šokový syndrom,
- mozkový infarkt.

Snížení krevní hladiny AST bývá pozorováno při urémii, nedostatku vitamin B, po podání některých léků a v terminální fázi jaterního selhání.

#### Princip vyšetřovacího postupu

Vyšetření metodou Activated Aspartate Aminotransferase je prováděno na systému ARCHITECT c4000.

L-aspartát reaguje s 2-oxoglutarátem za přítomnosti AST a pyridoxal-5-fosfátu za vzniku oxalacetátu a L-glutamátu. Oxalacetát se za přítomnosti NADH a malátdehydrogenázy redukuje na L-malát. Při této reakci se NADH oxiduje na NAD. Reakce je monitorována měřením rychlosti poklesu absorbance při vlnové délce 340 nm způsobeného oxidací NADH na NAD<sup>1</sup>.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy (antikoagulanty: lithná sůl nebo sodná sůl heparinu, EDTA)<sup>1</sup>.

Stabilita: Doporučena je separace séra do 2 hod po odběru. Vzestup, pokud není sérum odděleno od krvinek, do 2 dnů.

Skladování:	Teplota 20-25°C	max doba skladování 4 dny
	Teplota 2-8°C	max doba skladování 7 dní
	Teplota -20°C	max doba skladování 12 týdnů

#### Omezení metody a interferující látky

Nesmí se používat hemolytické vzorky. Před odběrem je třeba vyloučit fyzickou námahu.

Interferující látka <sup>1</sup> :	Bilirubin	od 513 μmol/l
	Hemoglobin	od 0,62 g/l
	Intralipid	od 2,50 g/l

#### Očekávané hodnoty

Dospělí jedinci<sup>1</sup> 5 - 34 U/l      0,09 - 0,58 μkat/l

Převodní faktor jednotek: 1U/l x 0,017 = 1 μkat/l

Věk <sup>2</sup>	Rozmezí
0-6t	0,40 - 1,20 μkat/l
6t-1r	0,27 - 0,97 μkat/l
1-15r	0,20 - 0,63 μkat/l
15-60r M	0,17 - 0,58 μkat/l
Ž	0,17 - 0,60 μkat/l
> 90r	0,18 - 0,63 μkat/l

#### **ASLO**

Odběry: srážlivá krev

Jednotky: IU/ml

Referenční meze:      0-6r                      0-100

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

6-18r	166-250
18-110r	0-200

Reagencie ASLO je suspenze polystyrenových latexových částic o stejné velikosti potažených streptolysinem-O. Po smíchání vzorku obsahujícího antistreptolysin-O s reagensy dochází ke zřetelné aglutinaci. Pozitivní stanovení ASLO je indikátorem streptokokové infekce po časové prodlevě 1-3 týdny, max. titru je dosahováno po 3-6 týdnech infekce. Důraz je kladen na sledování dynamiky protilátek a to i v normálním referenčním rozmezí, přičemž platí, že negativní hodnoty nevylučují infekci. Nespecifické zvýšení může být u hepatitid, TBC, leukemie, atd. Optimální interval pro sledování je 2-4 týdny po předpokládaném nástupu infekce.

Zvýšení: revmatická horečka, akutní streptokoková infekce, poststreptokoková glomerulonefritis  
Snížení: bez významného klinického významu

#### Princip stanovení

imunoturbidimetrické stanovení

stabilita: 2 dny při 2-8 °C, delší skladování při -20 °C

#### Odběrový systém Vacuette

Sérum: červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

### **APTT**

Odběry: plazma

Jednotky: čas – s, poměr Ratio R

Referenční rozmezí:

Čas:

1-110r 24,7-37,5 s

Ratio:

1-110r 0,80-1,20 R

Ratio u léčených heparinem:

0-110r 2,0-4,0 R

Aktivovaný parciální tromboplastinový test je screeningový test hemostázy postihující zejména faktory "vnitřní" cesty koagulační kaskády. Vzhledem k citlivosti na přítomnost heparinu může sloužit k monitorování léčby UFH.

Zvýšení: vrozený nedostatek faktorů, inhibitory, heparin, jaterní onemocnění, FDP

Snížení: sraženiny ve vzorku

#### Princip stanovení:

Koagulační stanovení (optická metoda)

Stabilita: 4 hodiny při 15 - 25 °C, týden při -20 °C

#### Interference:

Sražený vzorek nelze hodnotit; hemolytickou, chylózní, ikterickou plazmu lze testovat pouze do určité míry zákalu či změny barvy.

#### Odběrový systém Vacuette:

Nesrážlivá žilní krev (citrát sodný 1:9 – nutné dodržet poměr! – modrý uzávěr

### **Bílkovina celková**

Odběry: srážlivá krev

Jednotky: g/l

Referenční meze: 0-6t 40,0-68,0

6t-1r 50,0-71,0

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

1-15r	58,0-77,0
15-60r	65,0-85,0
60-90r	62,0-77,0
90-110r	60,0-80,0

#### Funkce bílkovin

- udržení onkotického tlaku krve
- transport různých látek (hormony, lipidy, léky...)
- obrana proti infekci (převážně imunoglobuliny, komplement)
- hemokoagulace, fibrinolýza (koagulační faktory, faktory zajišťující rozpuštění trombu)
- enzymy, inhibitory enzymů

#### Zvýšení koncentrace bílkovin

- dehydratace, polyklonální a monoklonální hypergamaglobulinemie (chron.zánětlivá onemocnění, plazmocytom)

#### Snížení koncentrace bílkovin

- u malnutrice, hyperhydratace, nefrotický sy., těžké hepatopatie
- chron.průjem, pooperační stavy, krvácení
- těhotenství
- popáleniny, bulozní dermatitida
- maligní tu

#### Celková bílkovina v moči

-jednotky: mg/l	.	0-100
-jednotky mg/24 h.	0-4t	9-200
	4-8r	3- 80
	8-15r	3-100
	15-60r	20-150
	60-110r	není definováno

#### Princip stanovení

- Sérum: biuretova metoda, end-point
- Moč: turbidimetrická metoda

#### Stabilita materiálu k analýze

- Sérum: při 4-8 °C 30 dní
- Moč: při 4 -8°C 2 dny

#### Odběrový systém Vacuette

- Sérum: červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace
- Moč: žlutý uzávěr- zkumavka bez konzervačního činidla

#### Analytické interference

- Sérum- hemolýza: hemoglobin od 5,0 g/l
- Ikterus : bilirubin od 428 umol/l
- Chylozita: triacylglyceroly od 5,65
- Moč- hemolýza: hemoglobin interferuje
- Ikterus: bilirubin od 599 umol/l

#### Další faktory ovlivňující stanovení:

Ve vzácných případech může gamopatie především typu IgM (Waldenströmova makroglobulinemie) způsobit

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

nespolehlivé výsledky.

## Bilirubin celkový

### Indikace<sup>2</sup>

- Diagnostika, diferenciální diagnostika a léčba žloutenek, postižení jater
- Hyperbilirubinemie novorozenců
- Syndrom Gilbertův, Criglerův-Najjarův, Dubinův-Johnsonův, Rotorův

### Zvýšené hodnoty u:

- Hemolytické anémienefektivní erytropoézy, některých infekcí (malárie, resorpce rozsáhlých hematomů, jaterních onemocnění, těhotenství)
- Hladovění, masité stravy, tělesné zátěže
- Léků (např. amikacin, cholinergika, kyselina askorbová)

### Snížené hodnoty u:

- Expozice slunečnímu světlu, gravidita ve 2. a 3. trimestru, hemolýzy
- Africko – americké černé populace
- Léků (např. perorální antikoncepce), kofein

### Princip vyšetřovacího postupu

Metoda Total Bilirubin se používá ke kvantifikaci celkového bilirubinu v lidském séru nebo plazmě dospělých jedinců a novorozenců na systému ARCHITECT c4000<sup>1</sup>. Celkový (konjugovaný a nekonjugovaný) bilirubin se za přítomnosti povrchově aktivní látky váže na diazoreagencii za vzniku azobilirubinu. Diazoreakce je urychlena přidáním povrchově aktivní látky jako solubilizačního činidla. Nárůst absorbance při vlnové délce 548 nm způsobený azobilirubinem je přímo úměrný koncentraci celkového bilirubinu.

### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, EDTA)

Dirurnální variabilita 15 – 30% s max v 18h a min. ráno. Sezónní variabilita 3,9% s max v létě. Intraindividuální variabilita 16,5 – 22 %.<sup>2</sup>

Skladování sérum/plazma: Teplota 20 – 25°C max doba skladování 1 den  
Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní  
Teplota -20°C max doba skladování 6 měsíců

### Omezení metody, interferující látky

Nedoporučuje se používat plazma odebraná do zkumavek obsahujících fluorid sodný / šťavelan draselný kvůli možné hemolýze.

U pacientů, kteří podstupují evaluace zahrnující podávání indocyaninové zeleně (ICG), se doporučuje odběr krve před podáním ICG nebo odběr úplně vyloučit.

Mez detekce (LOD - Limit of Detection) pro metodu pro metodu Total Bilirubin je 0,05 mg/dl (0,86 µmol/l).

Mez stanovitelnosti (LOQ - Limit of Quantitation) pro metodu Total Bilirubin je ≤ 0,1 mg/dl (≤ 1,71 µmol/l).

Interference při klinicky významné hladině analytu<sup>1</sup>:

Interferující látka	Koncentrace interferující látky
Hemoglobin	od 10 g/l
Intralipid	od 7,5 g/l
Indikan	od 0,175 mmol/l
Indocyaninová zeleň	od 24,2 µmol/l

### Očekávané hodnoty

Sérum / plazma	Rozmezí (mg/dl)	Rozmezí (µmol/l)
Dospělí	0,2 – 1,2	3,4 – 20,5

Novorozenci sérum:	Rozmezí (mg/dl)	Rozmezí (µmol/l)
Nedonošení: < 24h	< 8	< 136,8
< 48h	< 12	< 205,2

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

	3 – 5 dní	< 15	< 256,5
	7 dní	< 15	< 256,5
Donošení:	< 24h	< 6	< 102,6
	< 48h	< 10	< 171,0
	3 – 5 dní	< 12	< 205,2
	7 dní	< 10	< 171,0

### **Bilirubin nepřímý (nekonjugovaný)**

#### Zvýšená hodnota

-hemolytická anémie, morbus hemolyticus neonatorum  
 -funkční hyperbilirubinémie: m.Meulengracht, sy.Crigler-Najjarův  
 -další příčiny novorozenecké žloutenky: hypotyreóza, obstrukční ict., galaktozémie, sepse, syfilis, toxoplasmosis, cytomegalovirus, rubeola, deficit G-6-PDH (glukozo-6- fosfat dehydrogenazy), deficit pyruvatkinazy, sferocytóza.

Pozn.: při prehepatickém ikteru (hemolytická anémie,m.haemolyticus neonatorum) je podíl nepřímého bilirubinu často vyšší než 80% bilirubinu celkového.

Fyziolog.žloutenka se nachází v rozmezí 120-291 umol/l, koncentrace serového bilirubinu, vyšší hodnoty jsou patologické. Především je nebezpečí vzniku bilirubinové encefalopatie nebo tzv. „kernicterus“.

#### Princip stanovení:

diazo metoda

Stabilita materiálu k analýze: při 4-8°C 7dní ,bez přístupu světla, při teplotě 20-25°C maximálně 1 den.

#### Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

Transport vzorku do laboratoře hned po odběru krve.

Biologický poločas: 17 dní

#### Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin od 10 g/l

Intralipid: od 5 g/l

Převodní faktor jednotek: mg/dl x 17,1 = umol/l

### **CA 15-3 (onkofetální mucinový glykoprotein, bez orgánové specifity)**

Odběr: srážlivá krev nebo plazma

Jednotky: U/ml

Referenční meze: 14-110r 0-31,3

Upozornění: hodnoty pod 31,3 U/ml nevylučují maligní onemocnění.

#### Zvýšené hodnoty

-ca prsu

-ovariální ca

-méně často bývá zvýšen u nádorů GIT (včetně pankreatu), bronchů a gynekologických nádorů, vzácněji u hypernefromů, ojediněle u ca prostaty.

Pozn.: CA 15-3 je produkován především nádory žlázového epitelu a epitelu mléčné žlázy. Jeho intracelulární přítomnost koreluje se stupněm diferenciacie maligních tkání.

-falešná pozitivita v séru je možná u hepatopatií, cholangitidy, plicních onemocnění, renálních poruch, gravidity, endometriozy, mastopatie; je poměrně častá, hodnoty bývají do 50 U/ml.

CA 15-3 je nejvhodnějším markerem ke sledování pacientů s karcinomem prsu, bývá doplňován CEA, nověji se doporučuje proliferační marker TPA zejména pro poznání kostních metastáz.

Senzitivita při progresi karcinomu prsu je až 75% při specifitě 90% .Vzhledem k časnému záchytu návratu

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

choroby má CA 15-3 dostatečný predikční Interval ( lead t ime), který bývá uváděn 6 i více měsíců.

Princip stanovení:

chemiluminiscenční imunoanalýza

Biologický poločas: 5-7 dní

Stabilita materiálu k analýze: při 4 -8° C 7 dní (příbalový leták)

Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

Modrý nebo fialový uzávěr – plazma

Transport vzorku do laboratoře hned po odběru krve.

Analytické interference

-hemolýza: hemoglobin od 10,0 g/l

-ikterus: bilirubin od 428 umol/l

-chylozita: triacylglyceroly od 10,3 mmol/l

**CA 19-9** ( glykoproteinový antigen,příbuzný antigenu krevní skupiny Lewis H; asi 5 -10% populace tento antigen neprodukuje)

Odběr: srážlivá krev nebo plazma

Jednotky: U/ml

Referenční meze: 0-110r 0-37

Upozornění: hodnoty pod 37 U/ml nevylučují maligní onemocnění.

Zvýšené hodnoty

-ca pankreatu

-kolorektální ca

-jiné karcinomy trávicího ústrojí (např.ca žlučových cest)

-až 20% pacientů s benigními afekcemi v oblasti hepatobiliární a pankrea- tické má zvýšenou hodnotu tohoto markeru.V případě obstrukčního ikteru až 40%.

U benigních onemocnění střeva, žaludku a ovarií bývá zvýšen v 5 až 10% .

Pozn.: v málo diferencovaných karcinomech se jeho produkce snižuje až úplně chybí u anaplastických nádorů.

Princip stanovení:

chemiluminiscenční imunoanalýza

Biologický poločas: 5 dní

Stabilita materiálu k analýze: při 4 -8° C 7 dní

Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace.

Modrý nebo fialový uzávěr – plazma

Transport vzorku do laboratoře hned odběru krve.

Analytické interference

-hemolýza: hemoglobin od 12,0 g/l

-ikterus: bilirubin od 855 umol/l

-chylozita: triacylglyceroly od 34,2 mmol/l

**CA 125** (glykoproteinový antigen)

Odběr: srážlivá krev nebo plazma

Jednotky: U/ml

Referenční meze: M/Ž 14-110r 0-35

Upozornění: hodnoty pod 35 U/ml nevylučují maligní onemocnění.

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

#### Zvýšené hodnoty

-ovarální ca

-ca pankreatu

-jiné gastrointestinální karcinomy

-určité benigní stavy- jaterní cirhóza, akutní zánět slinivky, endometrióza, pánevní záněty, menstruace a v prvním trimestru gravidity. Zvýšené hodnoty jsou nacházeny u 1-2 % zdravých dárců.

#### Indikace vyšet.

CA 125 je tumorový marker pro hodnocení a monitorování stavu pacientek léčených pro nádory vaječnicků.

Screening CA 125 je doporučován u rizikové skupiny žen s dědičným syndromem ovariálního karcinomu.

Bylo prokázáno, že zvýšená hladina CA 125 u ca prsu může signalizovat plicní metastazy, zvláště v kombinaci s pleurálním výpotkem.

#### Princip stanovení:

chemiluminiscenční imunoanalýza

Stabilita materiálu k analýze: při 4 -8° C 7 dní

Biologický poločas: 5-6 dní

Transport vzorku do laboratoře hned po odběru krve.

#### Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr: zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

Modrý nebo fialový uzávěr – plazma

#### Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin od 10,0 g/l

Ikterus: bilirubin od 342 umol/l

Chylozita: triacylglyceroly od 10,3 mmol/l

#### **CEA** (karcinoembryonální antigen)

Odběr: srážlivá krev nebo plazma

Jednotky: ng/ml

Referenční meze: M 15-60r 0-3,4

Ž 15-60r 0-2,5

M/ Ž 60-90r 0-5,0

M/ Ž 90-110r 0-9,2

#### Zvýšené hodnoty

-u kuřáků

-při zánětlivých procesech gastrointestinálního traktu i plic, u hepatitid, cirhoz, pankreatitid i autoimunitních chorob

Vyšetřování CEA v rámci primární dg. je vhodné u dobře diferencovaných kolorektálních karcinomů, karcinomu plic a mléčné žlázy. Senzitivita CEA vzhledem k detekci návratu choroby (metastazování) je při 90% specifitě referována pro karcinom žaludku jen asi 40%, pro kolorektální karcinom kolem 61% .

Pokles hodnoty CEA asi ve 4.týdnu po chirurgickém zákroku může poskytnout informaci o úspěšnosti operace, podobně je užíván k hodnocení efektu che-mo- i radioterapie.

CEA bývá také zvýšen u ca pankreatu a žlučových cest, nádorů pohlavních orgánů (vaječnky, děloha, prostata, testes), močového měchýře, ledvin, nádorů oblasti ORL, štítné žlázy, glioblastomů i meduloblastomů. (Nekulová M., Šimíčková M., Černocho M.- Nádorové markery)

#### Princip stanovení:

chemiluminiscenční imunoanalýza

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Biologický poločas: 2-8 dní  
Stabilita materiálu k analýze: při 4 -8° C 7 dní

#### Odběrový systém Vacuette:

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace  
Modrý nebo fialový uzávěr – plazma  
Transport do laboratoře hned po odběru krevního vzorku.

#### Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin od 5g/l  
Ikterus: bilirubin od 342 umol/l  
Chylozita: triacylglyceroly od 11,4 mmol/l

### **C- reaktivní protein ( CRP)**

#### Indikace<sup>2</sup>

- diagnostika neonatální sepse
- detekce bakteriální infekce a monitorování její léčby (bakteriální infekce hodnoty až 300 mg/l, virové infekce bez zvýšení nebo do 50 mg/l)
- včasný záchyt infekce u imunosuprimovaných, detekce tkáňového poškození, zánětlivá onemocnění pojiva
- stanovení v likvoru u hnisavých neuroinfekcí

#### Zvýšení u:

- nestabilní anginy pectoris, uretrální obstrukce, rozvoje infekce u pooperačních stavů, pneumokokové pneumonie
- po tělesném cvičení, kouření, obezitě, v těhotenství, při léčbě IL2 a IL6, léčbě TNF-alfa, užívání perorální antikoncepce

#### Snížení u:

- léčby některými léky (např. glukokortikoidy, statiny, aspirin)

#### Princip vyšetřovacího postupu

Metoda MULTIGENT CRP Vario je určena ke kvantitativnímu imunoturbidimetrickému stanovení C-reaktivního proteinu v lidském séru nebo plazmě na systému ARCHITECT c4000<sup>1</sup>.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu).

Skladování sérum/plazma:	Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 15 dní
	Teplota 2-8°C	max doba skladování 2 měsíce
	Teplota -20°C	max doba skladování 3 roky <sup>1</sup>

#### Omezení metody, interferující látky

Pro níže uvedené koncentrace nebyla zjištěna žádná interference:

Interferující látka	Koncentrace interferující látky
Bilirubin, konjugovaný	≤ 66 mg/dl (1 129 μmol/l)
Bilirubin, nekonjugovaný	≤ 66 mg/dl (1 129 μmol/l)
Hemoglobin	≤ 500 mg/dl (5 g/l)
Intralipid	≤ 1 500 mg/dl (15 g/l)
Revmatoidní faktor	≤ 550 IU/ml (550 kU/l)

#### Očekávané hodnoty

M i Ž ≤ 5 mg/l

C-reaktivní protein (CRP) je protein akutní fáze, jehož koncentrace se nespecificky zvyšuje v důsledku



PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

zánětlivých onemocnění. Hodnoty CRP nesmí být interpretovány bez úplného klinického zhodnocení. U pacientů se zvýšenými hodnotami se doporučuje provést následné testování pro vyloučení recentní odezvy na nezjištěnou infekci nebo poškození tkáně<sup>1</sup>.

## D-Dimery

Odběry: plazma  
Jednotky: ng/ml  
Referenční meze: 0-110r      0-198

D-Dimery jsou specifické štěpné produkty fibrinu, markery trombofilních stavů. Jejich přítomnost svědčí o aktivaci koagulace a fibrinolýzy.  
Zvýšení: hluboká žilní trombóza, plicní embolie, DIC, jaterní cirhóza, při komplikaci v průběhu těhotenství, doplnění diagnostiky maligních onemocnění

### Princip stanovení:

Imunoturbidimetrie

stabilita: 8 hodin při 15 - 25 °C, 4 dny při 2 - 8 °C, 6 měsíců při -20 °C

### Odběrový system Vaccuette:

Nesrážlivá žilní krev (citrát sodný 1:9 – nutné dodržet poměr! – modrý uzávěr

### Interference:

Sraženy vzorek nelze hodnotit.  
RF může v metodě interferovat.

## Ethanol

### Indikace

Stanovení koncentrace ethanolu se běžně používá při porušení zákona, diagnostice a/nebo terapii závislosti na alkoholu a zjišťování otravy alkoholem.

Ethanol (ethylalkohol nebo alkohol) ve vysokých koncentracích je obsažen v nápojích a také v dalších produktech, např. ústních vodách, kolínských vodách, sladkostech a lécích. Do hodiny po požití proniká alkohol do všech tělních tkání. Přibližně 95 % alkoholu je metabolizováno v játrech a zbytek je vyloučen v nezměněné formě. Intoxikace alkoholem může způsobit vrozené vady (např. fetální alkoholový syndrom), ztrátu bdělosti, stupor, kóma a smrt.

**V naší laboratoři se ethanol stanovuje pouze pro diagnostické účely, nikoli pro případy porušení zákona nebo případy forenzní!**

### Princip vyšetřovacího postupu

Enzymatická reakce (alkoholdehydrogenáza) monitorovaná spektrofotometricky při vlnové délce 416 nm.

### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky:	séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)
	plazmy (antikoagulanty: EDTA , citrát, fluorid / šťavelan a heparin )
Skladování séra/plazmy:	Teplota 20-25°C      max doba skladování 2 týdny
	Teplota 2-8°C      max doba skladování 6 měsíců
	Teplota -20°C      max doba skladování 6 měsíců

### Omezení metody, interferující látky:

Při odběru nebo skladování vzorků krve nepoužívejte jako desinfekční prostředek alkohol!

Pro stanovení ethanolu v séru/plazmě není nutná žádná speciální příprava pacienta. Stanovení neovlivňuje hemolýza, ikterus ani lipemie.

V testu mohou interferovat a způsobit nesprávné výsledky *n*-butanol a *n*-propanol a/nebo faktory (např. chyby technického rázu nebo chyby způsobené nesprávným postupem).

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Temozolomid ve zvýšených koncentracích (20 mg/l) může způsobit falešně nízké výsledky.

#### Očekávané hodnoty

Rychlost metabolismu alkoholu a jeho vylučování se u různých jedinců liší a závisí na mnoha faktorech, např. pohlaví, věku, tělesné hmotnosti, obsahu žaludku, současném užívání dalších léků a zdravotním stavu. Hranice opilosti stanovená zákony různých zemí se liší.

Metodou lze správně stanovit koncentraci alkoholu v rozmezí od 10,0 mg/dl do 600,0 mg/dl.

Výsledky vyšetření lze vydávat v jednotkách mg/dl a promile. Pro přepočítání výsledků v jednotkách mg/dl na jednotky mmol/l vynásobte výsledek v jednotkách mg/dl koeficientem 0,217.

### **Ionty Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>**

#### Indikace<sup>2</sup>

##### Sodík

- Poruchy vodní, elektrolytové a acidobazické rovnováhy,
- Edematózní stavy, příznaky dehydratace,
- Renální choroby, některé endokrinní poruchy, akutní onemocnění mozku
- Polyurie, polydipsie
- Při diagnostice cystické fibrózy stanovení v moči

Snížení hladin sodíku může být způsobeno nadměrným užíváním diuretik, dlouhodobým zvracením, sníženým příjmem sodíku z potravy a metabolickou acidózou.

Zvýšené hladiny sodíku lze naměřit u jedinců s Cushingovým syndromem, při závažné dehydrataci, nebo pokud není příjem vysokých dávek soli přiměřeně doplňován vodou.

##### Draslík

- Poruchy acidobazického a minerálního metabolismu
- Monitorování pacientů na intensivní péči
- Hypertenze, srdeční arytmie, chronické srdeční selhání, léčba digoxinem
- Aplikace diuretik, laxativ
- Poruchy renálních funkcí, zvracení, průjmové stavy, parenterální výživa
- Stanovení v moči při sledování bilance minerálních látek, renálním onemocnění, při léčbě KS a diuretiky, při diferenciaci mezi renální (při hyperkalémii renální exkrece < 40 mmol/l, při hypokalémii hodnotíme koncentraci spolu s pH krve) a extrarenální (při hyperkalémii renální exkrece > 40 mmol/l, při hypokalémii hodnotíme koncentraci spolu s pH krve) ztrátou draslíku, při poruchách vylučování aldosteronu

Snížené hladiny extracelulárního draslíku mohou být způsobeny nedostatečným příjmem draslíku z potravy, redistribucí extracelulárního draslíku a zvýšenou ztrátou tělních tekutin bohatých na draslík.

Příčiny zvýšení hladin draslíku mohou souviset s nevhodnou intravenózní terapií, dehydratací, šokem, diabetickou ketoacidózou a závažnými popáleninami.

##### Chloridy

- Poruchy acidobazické rovnováhy, vodní, sodíkové a draslíkové bilance
- U pacientů na intensivní péči
- Stanovení v moči u poruch acidobazického a minerálního metabolismu, Bartterova syndromu s normální nebo zvýšenou frakční exkrecí chloridů, u nadbytku glukokortikoidů, u kongenitální adrenální hyperplazie

Nízké hladiny chloridů lze pozorovat v případě dlouhodobého zvracení, v některých případech metabolické alkalózy, v kritických případech Addisonovy nemoci a u onemocnění ledvin, která vedou ke ztrátě solí.

Zvýšené hladiny chloridů bývají pozorovány u metabolické acidózy způsobené dlouhodobou diareou a ztrátou hydrogenuhličitanu sodného (NaHCO<sub>3</sub>), při renální tubulopatii, u některých případech hyperparatyreózy.

#### Princip vyšetřovacího postupu

Modul ICT (Integrated Chip Technology - technologie integrovaných čipů) na systémech ARCHITECT c4000

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

se používá ke kvantitativnímu stanovení sodíku, draslíku a chloridů v lidském séru nebo moči. Iontově selektivní elektrody pro sodík, draslík a chloridy využívají selektivní membrány pro jednotlivé ionty. Mezi referenční a měřicí elektrodou vzniká v souladu s Nernstovou rovnicí elektrický potenciál (napětí). Velikost napětí je porovnána s předem stanoveným napětím pro kalibrátor a převedena na koncentraci iontu<sup>1</sup>.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
moči (jednorázový odběr nebo sběr za 24 hod) bez konzervačních činidel<sup>1</sup>.

Stabilita<sup>2</sup>: Separace séra za 2h po odběru způsobí vzestup sodíku o 0,9 mmol/l, za 4 h 1,3 mmol/l. Významné zvýšení hladin draslíku pokud není sérum odděleno do 7h. Doporučená separace krvinek pro stanovení chloridů je do 6h.

Skladování sodík sérum/plazma:	Teplota 20-25°C Teplota 2-8°C Teplota -20°C	max doba skladování 2 týdny max doba skladování 2 týdny max doba skladování 1 rok
Skladování draslík sérum/plazma:	Teplota 20-25°C Teplota 2-8°C Teplota -20°C	max doba skladování 1 týden max doba skladování 1 týden max doba skladování 1 rok
Skladování chloridy sérum/plazma:	Teplota 20-25°C Teplota 2-8°C Teplota -20°C	max doba skladování 1 týden max doba skladování 1 týden max doba skladování >1 rok
Skladování sodík moč:	Teplota 20-25°C Teplota 2-8°C Teplota -20°C	max doba skladování 45 dní max doba skladování 45 dní max doba skladování 1 rok
Skladování draslík moč:	Teplota 20-25°C Teplota 2-8°C Teplota -20°C	max doba skladování 45 dní max doba skladování 2 měsíce max doba skladování 1 rok
Skladování chloridy moč:	Teplota 20-25°C Teplota 2-8°C Teplota -20°C	max doba skladování 7 dní max doba skladování 7 dní max doba skladování 7 dní <sup>1</sup>

#### Omezení metody, interferující látky

Koncentrace draslíku v erythrocytech je přibližně 23x vyšší než koncentrace v plazmě. Z tohoto důvodu lze používat pouze nehemolytické vzorky.

Ve vzorcích séra od pacientů léčených antikoagulanty nebo trombolitiky může dojít k tvorbě fibrinového koagula, které by mohlo způsobit chybné výsledky testu. U vzorků od pacientů s mnohočetným myelomem a vzorků obsahujících lipidy jsou při nepřímém stanovení iontů získány nízké výsledky v důsledku vysokých hladin proteinů / lipidů přítomných ve vzorku<sup>1</sup>.

#### Rozmezí pro vydávání výsledků

	Sérum / plazma (mmol/l)	Moč (mmol/l)
Sodík	100 až 200	20 až 400
Draslík	1,0 až 10,0	1,0 až 300,0
Chloridy	50 až 150	20 až 300

#### Interferující látky v krvi<sup>1</sup>:

	Sodík	Draslík	Chloridy
Benzalkoniumchlorid	od 0,05 g/l (0,005 %)	od 0,05 g/l (0,005 %)	od 0,05 g/l (0,005 %)
Bilirubin	od 513 µmol/l	od 513 µmol/l	od 513 µmol/l
Hemoglobin	od 10,0 g/l	od 1,25 g/l	od 10,0 g/l
Intralipid	od 10,0 g/l	od 10,0 g/l	od 10,0 g/l

#### Očekávané hodnoty<sup>1</sup>

##### Sérum / plazma

Věk sodík (mmol/l) draslík (mmol/l) chloridy (mmol/l)

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Nedonošení novorozenci, pupečnicková krev	116 až 140	5,0 až 10,2	96 až 104
Nedonošení novorozenci, 48 hodin	128 až 148	3,0 až 6,0	---
Novorozenci, pupečnicková krev	126 až 166	5,6 až 12,0	---
Novorozenci (0 – 30 dní)	133 až 146	3,7 až 5,9	98 až 113
Kojenci	139 až 146	4,1 až 5,3	---
Děti	138 až 145	3,4 až 4,7	---
Starší	136 až 145	3,5 až 5,1	98 až 107
Plazma muži	---	3,5 až 4,5	---
Plazma ženy	---	3,4 až 4,4	---

### Moč

Věk	sodík (mmol/den)	draslík (mmol/den)	chloridy (mmol/den)
Muži 6 – 10 r	41 až 115	---	---
Muži 10 – 14 r	63 až 177	---	---
Muži nad 14 r	40 až 220	---	---
Ženy 6 – 10 r	20 až 69	---	---
Ženy 10 – 14 r	48 až 168	---	---
Ženy nad 14 r	40 až 220	---	---
M i Ž všichni	---	25 až 125	---
Kojenci	---	---	2 až 10
Děti	---	---	15 až 40
Dospělí	---	---	110 až 250

Donošení, 7 až 14 dní staří novorozenci, mají clearance sodíku okolo 20 % hodnoty u dospělých jedinců. Clearance draslíku se liší v závislosti na stravě. Clearance chloridů se značně liší v závislosti na příjmu chloridů.

### Fosfor

#### Indikace<sup>2</sup>

- Diagnostika a screening poruch metabolismu anorganických fosfátů
- Kontrola léčby renálního selhání
- V moči bilanční sledování zvl. u totální parenterální výživy

Zvýšené hodnoty u:

- Nadměrný příjem fosforečnanů, nadměrná střevní absorpce, snížené vylučování ledvinami, hyperthyreóza, Cushingův syndrom, acidóza, intoxikace vitamínem D
- U kojenců a v pubertě, u ztráty hmotnosti, po tělesném cvičení, po jídle, v těhotenství
- Stanovení v séru oproti plazmě, vliv léků (př. acetazolamid, cytostatika, glukokortikoidy)

Snížené hodnoty u:

- Primární hyperparathyreózy, snížené absorpce ve střevě, osmotické diurézy, hladovění, deficece vitamínu D, hyperventilace, osteogenní osteomalacie, akutní hemolýzy, rychle rostoucích nádorů, diabetické ketoacidózy, jaterních poruch
- Pokles se vzestupem tělesné hmotnosti, po kofeinu, po glukóze, u obézních, při menstruaci, v těhotenství
- Léky (př. diuretika, bikarbonát, glukagon)

#### Princip vyšetřovacího postupu

Metoda Phosphorus se používá ke kvantifikaci fosforu v lidském séru, plazmě nebo moči na systému ARCHITECT c4000<sup>1</sup>. Koncentrace fosforu se určuje z měření absorpance komplexu fosfomolybdenátu.<sup>1</sup>

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu)

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

moči (jednotlivé vzorky nebo sbíraná moč (24 h) do nádoby obsahující 20 až 30 ml kyseliny chlorovodíkové o koncentraci 6 mol/l, aby nedošlo k precipitaci fosfátových komplexů)

Stabilita: Používají se pokud možno čerstvé vzorky. Opakovanému zmrazování / rozmrazování je nutné se vyvarovat.<sup>1</sup> Optimální je oddělení séra do 1 h při přechovávání za pokojové teploty, ke snížení hodnot dojde, pokud není sérum odděleno do 3 h, při stání krve za zvýšené teploty (37°C) dojde k zvýšení hodnot až na dvojnásobek za 1 h.<sup>2</sup>

Skladování sérum/plazma:	Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 1 den
	Teplota 2-8°C	max doba skladování 4 dny
	Teplota -20°C	max doba skladování 1 rok
Skladování moč:	Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 2 dny*
	Teplota 2-8°C	max doba skladování bez doporučení
	Teplota -20°C	max doba skladování bez doporučení

\*Vzorek je nutné acidifikovat na pH < 5.

#### Omezení metody, interferující látky

Mez detekce pro metodu Phosphorus při stanovení v séru je 0,07 mg/dl (0,023 mmol/l) a při stanovení v moči 1,80 mg/dl (0,582 mmol/l).

Mez stanovitelnosti pro metodu Phosphorus při stanovení v séru je 0,62 mg/dl (0,201 mmol/l) a při stanovení v moči je 4,39 mg/dl (1,418 mmol/l).

Interference při klinicky významné hladině analytu<sup>1</sup>:

Interferující látka	Koncentrace interferující látky
Bilirubin	od 513 µmol/l
Hemoglobin	od 1,25 g/l
Intralipid	od 10 g/l
Proteiny	od 120 g/l

#### Očekávané hodnoty<sup>1</sup>

Sérum / plazma	Rozmezí (mg/dl)	Rozmezí (mmol/l)
Dospělí	2,3 až 4,7	0,74 až 1,52

Moč	Rozmezí (g/den)	Rozmezí (mmol/den)
Strava bez omezení	0,4 až 1,3	12,9 až 42,0

Konvenční jednotky výsledků pro metodu Phosphorus jsou mg/dl. Odpovídající SI jednotky výsledků jsou mmol/l. Pro přepočítání výsledků v jednotkách mg/dl na jednotky mmol/l se výsledek v jednotkách mg/dl násobí koeficientem 0,323.

Pro přepočítání výsledků v jednotkách g/den na jednotky mmol/den se výsledek v jednotkách g/den násobí koeficientem 32,3.

Přepočítání výsledků v jednotkách mg/dl na jednotky g/den (analyt vyloučený močí během 24 hodin):

$$\text{Analyt vyloučený během 24 hodin} = [(V \times c) : 100\,000] \text{ g/den}$$

V ..... objem moči získané během 24 hodin (ml)  
c ..... koncentrace analytu (mg/dl)

Přepočítání výsledků v jednotkách mmol/l na jednotky mmol/den (analyt vyloučený močí během 24 hodin):

$$\text{Analyt vyloučený během 24 hodin} = [(V \times c) : 1\,000] \text{ mmol/den}$$

V ..... objem moči získané během 24 hodin (ml)  
c ..... koncentrace analytu (mmol/l)

### **Gama-glutamyltransferáza (GGT)**

#### Indikace<sup>2</sup>

- Suspekce na hepatobiliární postižení
- Diferenciální diagnostika hepatobiliárních chorob (u obstrukce GMT/ALT > 1, akutní hepatitis GMT/ALT < 1, více než 10-ti násobné zvýšení u obstrukce a nádorů jater) a monitorování léčby těchto chorob

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

- Monitorování chronických alkoholiků (AST/ALT, MCV)

Zvýšení GMT bývá u:

- tuková játra, městnání v játrech, expanzní jaterní procesy, biliární atresie, jaterní cirhosa, hepatitis, SLE, obstrukce žlučovýchodů, alkoholismus
- akutní pankreatitis, karcinom pankreatu nebo jater, nádory mozku, melanom
- srdeční infarkt, mozkové krvácení, cukrovka, akutní selhání ledvin, nefrotický syndrom
- léky (antiepileptika, steroidy s anabolickým účinkem, tyreostatika, thiazidová diuretika, meprobamat, fenothiaziny, tuberkulostatika, antirevmatika, cytostatika aj.)

#### Princip vyšetřovacího postupu

GMT katalyzuje přenos gama-glutamyl-3-karboxy-4-nitroanilid) na akceptor glycyglycin za vzniku 3-karboxy-4-nitroanilinu. Rychlost nárůstu absorpance při vlnové délce 416 nm je přímo úměrná množství GMT ve vzorku<sup>1</sup>. Vyšetření probíhá na systému ARCHITECT c4000.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít: sérum (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmu (antikoagulanty: lithná sůl heparinu (s gelovým separátorem nebo bez něj), sodná sůl heparinu<sup>1</sup>).

Stabilita<sup>2</sup>: oddálení separace séra od krvinek o 5 dnů nepůsobí změnu, transport po 4 dny při okolní teplotě je bez vlivu, opakované rozmražení je třeba vyloučit

Skladování<sup>1</sup>: Teplota 20 - 25°C max doba skladování 7 dní  
Teplota 2 – 8°C max doba skladování 7 dní  
Teplota -20°C max doba skladování > 1 rok

#### Omezení metody a interferující látky

Je třeba vyloučit opakované rozmražení séra.

Interferující látka<sup>1</sup>: Bilirubin od 257 µmol/l  
Hemoglobin od 2,5 g/l  
Intralipid od 10,0 g/l

#### Očekávané hodnoty

M<sup>1</sup> 12 - 64 U/l 0,20 - 1,09 µkat/l

Ž 9 - 34 U/l 0,15 - 0,58 µkat/l

Převodní faktor jednotek: 1U/l x 0,017 = 1 µkat/l

Věk <sup>2</sup>		Rozmezí
0-6t		0,30 - 3,00 µkat/l
6t-1r		0,10 - 1,00 µkat/l
1-15r		0,10 - 0,40 µkat/l
15-60r	M	0,14 - 0,92 µkat/l
	Ž	0,14 - 0,63 µkat/l
60-90r		0,15 - 0,92 µkat/l
> 90r		0,18 - 0,63 µkat/l

### **Glukóza**

#### Indikace<sup>2</sup>

- Screeningový test pro diabetes mellitus nebo kontrola terapie, diagnostika hypoglykemických stavů
- Sledování metabolismu uhlohydrátů, sledování parenterální výživy
- V moči doplňkové vyšetření u diabetes mellitus 2. typu
- V mozkomíšním moku suspekce na bakteriální meningitis

Zvýšené hodnoty u:

- diabetes mellitus, endokrinních chorob (Cushingův syndrom, Connův syndrom, hyperthyreóza atd.), chorob pankreatu,
- chorob CNS, galaktosemie, IM, hepatopatie (porucha glukózové tolerance)

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

- po požití alkoholu, po jídle nebo delším hladovění, po tělesné nebo tepelné zátěži
- hemolýza, bilirubin
- v kapilární krvi hodnoty vyšší nalačno o 0,1 – 0,3 mmol/l než v žilní krvi (při zátěži glukózou o 1,1 – 3,9 mmol/l, u inzulínové rezistence hodnoty vyšší až o 50 %), v séru hodnoty vyšší o 13 % oproti plné krvi, v plazmě hodnoty o 0,14 – 0,25 mmol/l vyšší než v séru
- léky (neuroleptika, thiazidová diuretika aj.)

Snížené hodnoty u:

- Postprandiální hypoglykemie, hypoglykemie nalačno,
- Stav se zvýšenou utilizací glukózy, po přerušení parenterální výživy, po zlepšení katabolického stavu
- Chronického alkoholismu, po nadměrném požití kofeinu nebo nikotinu, při dlouhodobém hladovění, po tělesném cvičení, tepelném stresu, u horečnatých stavů
- V plné krvi hodnoty o 10 – 15 % nižší oproti plazmě, v séru hodnoty o 0,14 – 0,25 mmol/l nižší než v plazmě
- Léků (Rohypnol, estradiol, tetracyklin atd.)

#### Princip vyšetřovacího postupu

Metoda Glucose je určena ke kvantitativnímu stanovení glukózy v lidském séru, plazmě, moči nebo mozkomíšním moku na systému ARCHITECT c4000<sup>1</sup>. Metodika je enzymatická v kombinaci se spektrofotometrií.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, fluorid sodný/šřavelan draselný, EDTA)  
moči (pro uchování 24hodinových vzorků je třeba je stabilizovat přidávkem 5 ml ledové kyseliny octové do sběrné nádoby před začátkem sběru vzorku)  
mozkomíšního moku (vzorky je nutné zpracovat ihned, aby se předešlo získání falešně nízkých výsledků)

Stabilita: Glukóza v plné krvi skladované při pokojové teplotě je metabolizována rychlostí přibližně 5 % za hodinu<sup>1</sup>.

Skladování:	sérum, plazma*	moč	mozkomíšní mok
Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 2 dny	2 h	5 h
Teplota 2 - 8°C	max doba skladování 7 dní	2 h	3 dny
Teplota -20°C	max doba skladování 3 měsíce	3 měsíce	> 1 měsíc

\*Vzorky stabilizované fluoridem sodným / šřavelanem draselným<sup>1</sup>.

#### Omezení metody, interferující látky

Mez detekce (LOD - Limit of Detection) pro metodu Glucose při stanovení v séru je 2,5 mg/dl (0,139 mmol/l), při stanovení v moči / mozkomíšním moku je 1,0 mg/dl (0,056 mmol/l).

Mez stanovitelnosti (LOQ - Limit of Quantitation) pro metodu Glucose při stanovení v séru a plazmě je 5,0 mg/dl (0,278 mmol/l), při stanovení v moči / mozkomíšním moku je 1,0 mg/dl (0,056 mmol/l). Mez stanovitelnosti je definována jako koncentrace analytu, při které je variační koeficient (CV - Coefficient of Variation) roven 20 %.

Interference při klinicky významných koncentracích (hladinách analytu):

- 1. klinicky významná hladina analytu:
- | Interferující látka | Koncentrace interferující látky |
|---------------------|---------------------------------|
| Bilirubin           | od 513 μmol/l                   |
| Hemoglobin          | od 10 g/l                       |
| Intralipid          | od 10 g/l                       |

#### Očekávané hodnoty

Sérum/plazma – vzorky odebrané nalačno	Rozmezí mg/dl	Rozmezí mmol/l
Pupečníková krev	45 – 96	2,50 – 5,33
Nedonošení jedinci	20 – 60	1,11 – 3,33

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Neonatální vzorky	30 – 60	1,67 – 3,33
Novorozenci – 1 den	40 – 60	2,22 – 3,33
Novorozenci > 1 den	50 – 80	2,78 – 4,44
Děti	60 – 100	3,33 – 5,55
Dospělí	70 – 105	3,89 – 5,83
> 60 let	80 – 115	4,44 – 6,38
>70 let	83 – 110	4,61 – 6,10
Moč		
Jednotlivé vzorky	1 – 15	0,1 – 0,8
24 - hodinové vzorky	< 0,5 g/den	< 2,8 mmol/den
Mozkomíšni mok		
Kojenci a děti	60 – 80	3,33 – 4,44
Dospělí	40 – 70	2,22 – 3,89

Pro přepočítání výsledků v jednotkách mg/dl na jednotky mmol/l se násobí výsledek v jednotkách mg/dl koeficientem 0,0555.

Pro přepočítání výsledků v jednotkách g/den na jednotky mmol/den se násobí výsledek v jednotkách g/den koeficientem 5,55.

Přepočítání výsledků v jednotkách mg/dl na jednotky g/den (analyt vyloučený močí během 24 hodin):

Analyt vyloučený močí během 24 h =  $[(V \times c) / 100000]$  g/den

V ..... objem moči získaný za 24 h (ml)

c ..... koncentrace analytu (mg/dl)

## Glykovaný hemoglobin HbA1c

### Indikace<sup>2</sup>

- monitorování pacientů s *diabetes mellitus*
- potenciální marker těžkého alkoholismu, monitorování léčby obezity

Hodnoty zvyšuje: obezita, stres.

Hodnoty snižuje: chronické hemolytické stavy, jaterní cirhóza, chronické selhání ledvin, proteinurie, falešné snížení u anémií.

### Princip vyšetřovacího postupu

Při vyšetření metodou Hemoglobin A1c se provádějí dvě samostatná měření: koncentrace glykovaného hemoglobinu (HbA1c) a koncentrace celkového hemoglobinu (THb)\* na systému ARCHITECT c4000 . Konečný výsledek je vyjádřen v jednotkách % HbA1c (NGSP) nebo mmol/mol HbA1c (IFCC) a je automaticky vypočten systémem na základě poměru HbA1c : THb následujícím způsobem:

$mmol/mol \text{ HbA1c IFCC} : \text{HbA1c (mmol/mol)} = (\text{HbA1c} : \text{THb}) \times 1000$

$\% \text{ HbA1c DCCT / NGSP} : \text{HbA1c (\%)} = \text{IFCC} \times 0,09148 + 2,152$

\*(Pozn: Jednotlivé hodnoty koncentrace HbA1c a THb získané touto metodou se používají pouze k výpočtu procentuálního podílu hemoglobinu A1c nebo frakce HbA1c a nesmí se používat samostatně pro diagnostické účely.)

### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Používají se pouze vzorky plné krve. Přijatelnými antikoagulanty jsou didraselná nebo tridraselná sůl EDTA, lithná nebo sodná sůl heparinu, fluorid sodný, disodná sůl EDTA.

Stabilita: Používají se pokud možno čerstvé vzorky. Vzorky plné krve vyšetřované až za 7 a více dní je nutné zmrazit při teplotě -70°C nebo nižší.

Skladování plná krev:	Pokojevá teplota	max doba skladování ≤ 8 h
	Teplota 2-8°C	max doba skladování ≤ 7 dní

### Omezení metody, interferující látky



PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Hemoglobin A1c reflektuje průměrné hladiny glukózy v krvi za předchozí 3 měsíce (*tj.*, průměrná životnost erytrocytu), a proto může být jeho hladina falešně snížena během těhotenství nebo za jiných podmínek asociovaných s nedávným nástupem hyperglykemie a/nebo se zkrácenou životností erytrocytů.

Metoda se nepoužívá ke stanovení diagnózy ani k monitorování diabetu u pacientů s následujícími zdravotními stavy:

- hemoglobinopatie s výjimkou těch, pro které byla vykázána přijatelná funkčnost (*např.* srpkovité erytrocyty)
- abnormální životnost erytrocytů (*např.* anémie v důsledku hemolýzy a nedostatku železa)
- zhoubná onemocnění a závažné chronické jaterní a renální onemocnění

V případech rychle se rozvíjejícího diabetu 1. typu může být nárůst hodnot HbA1c opožděn v porovnání s akutním nárůstem koncentrací glukózy. V těchto případech musí být *diabetes mellitus* diagnostikován na základě stanovení koncentrací glukózy v plazmě a/nebo typických klinických symptomů.

Tento test nenahrazuje stanovení glukózy u pacientů s diabetem 1. typu, pediatrických pacientů ani těhotných žen.

Metoda Hemoglobin A1c je náchylná k interferenci s:

konjugovaným bilirubinem při > 15,0 mg/dl (180 μmol/l)

nekonjugovaným bilirubinem při > 10,0 mg/dl (171 μmol/l)

triglyceridy při > 3 000 mg/dl (33,9 mmol/l)

#### Očekávané hodnoty

Hodnoty HbA1c vyšší než 6,5 % HbA1c (48 mmol/mol) indikují hyperglykémii za předchozí 2 až 3 měsíce nebo déle.

U pacientů s hodnotami HbA1c v rozmezí 5,7 - 6,4 % HbA1c (39 - 46 mmol/mol) existuje riziko rozvoje diabetu.

#### **Anti-HAV IgG** (protilátky proti viru hepatitidy třídy IgG)

Odběr: srážlivá krev nebo plazma

Jednotky: S/CO RLU(Relative Light Units)

Referenční rozmezí: <1,00 nereaktivní  
≥1,00 reaktivní

#### Indikace a interpretace

Po proběhlé hepatitidě A jsou protilátky IgG proti HAV detekovatelné celoživotně a jsou nositeli ochrany před před onemocněním v případě opakované infekce. V současnosti jsou dostupné vakcíny proti hepatitidě A a kombinované proti hepatitidám A i B. Po očkování proti hepatitidě A je možné nalézt protilátky IgG proti HAV po 2 týdnech. Při úplné imunizaci přetrvává ochrana po několik let.

Princip stanovení: chemiluminiscenční imunoanalýza na CMIA (Chemiluminiscent Microparticle Immunoassay)

Stabilita materiálu k analýze: při 4-8°C 14 dní (příbalový leták)

#### Odběrový systém Vacuette

Sérum: červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

Plazma: draselná sůl EDTA, citrát sodný, sodná sůl heparinu

Transport vzorku do laboratoře hned po odběru krve.

#### Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin od 5 g/l

Ikterus: bilirubin od 342 μmol/l

Chylozita: triacylglyceroly od 34,2 mmol/l

#### Další faktory ovlivňující stanovení

Vzorky heparinizovaných pacientů mohou být neúplně koagulované a mohou obsahovat fibrin a vykazovat

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

chybné výsledky. Proto je nutné odebírat krev před zahájením heparinové terapie.

Omezení metody-vzorky od pacientů, kterým byly z dg. nebo terapeutických důvodů podávány preparáty obsahující myší monoklonální protilátky, mohou obsahovat HAMA protilátky (Human Anti-Mouse Antibodies) a mohou vykazovat falešně zvýšené nebo snížené hodnoty. Heterofilní protilátky v lidském séru mohou reagovat s imunoglobuliny v reagentech a způsobit interferenci v imunoanalýzách in vitro. Pacienti běžně vystavení kontaktu se zvířaty nebo produkty ze zvířecího séra, mohou být k této interferenci náchylní a mohou být pozorovány anomální hodnoty.

### **Anti-HAV IgM** (protilátky proti viru hepatitidy A, třídy IgM)

Odběr: srážlivá krev nebo plazma

Jednotky: S/CO RLU(Relative Light Units)

Referenční rozmezí:	<0,80	nereaktivní
	0,8-1,2	reaktivní v šedé zóně
	>1,2	reaktivní

#### Indikace a interpretace

Pokud jsou nalezeny IgM protilátky proti HAV, můžeme předpokládat přítomnost akutní hepatitidy A. Protilátky anti HAV IgM je možné detekovat vždy po nástupu onemocnění a obvykle ještě další 3-4 měsíce, vzácně mohou být nalezeny u některých pacientů i po delší době. IgM protilátky proti HAV mohou vzniknout v některých případech i po očkování. Pacienty s výsledkem v šedé zóně je nutné monitorovat přibližně v týdenních intervalech. Protože symptomatickou HAV nelze vždy z klinického hlediska rozpoznat od hepatitidy B nebo C, je serologické testování důležité pro stanovení správné dg. Hepatitida A je spotánně odeznívající onemocnění, často bez klinických příznaků, zejména u dětí.

Princip stanovení: chemiluminiscenční imunoanalýza na CMIA (Chemiluminis-Cent Microparticle Immunoassay)

Stabilita materiálu k analýze: při 4- 8°C 7 dní (viz příbalový leták)

#### Odběrový systém Vacuette

Sérum: červený uzávěr-zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

Plazma: draselná sůl EDTA, citrát sodný, sodná sůl heparinu

Transport vzorku do laboratoře hned po odběru krve.

#### Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin od 5 g/l

Ikterus: bilirubin od 342 umol/l

Chylozita: triacylglyceroly od 34,2 mmol/l

#### Další faktory ovlivňující stanovení

Vzorky od pacientů s vysokými hladinami protilátek třídy IgM, mohou při testování vykazovat snížené hodnoty. Vzorky od heparinovaných pacientů mohou být neúplně koagulované, mohou obsahovat fibrin a vykazovat chybné hodnoty. Proto je nutné odebírat je před zahájením terapie.

Omezení metody- vzorky od pacientů, kterým byly z dg. nebo terapeutických důvodů podávány preparáty obsahující myší monoklonální protilátky, mohou obsahovat HAMA protilátky (Human Anti-Mouse Antibodies) a mohou vykazovat falešně zvýšené nebo snížené hodnoty. Heterofilní protilátky v lidském séru mohou reagovat s imunoglobuliny v reagentech a způsobit interferenci v imunoanalýzách in vitro. Pacienti běžně vystavení kontaktu se zvířaty nebo produkty ze zvířecího séra, mohou být k této interferenci náchylní a mohou být pozorovány anomální hodnoty.

### **HBsAg** (australský antigen)

Příčinným agens sérové hepatitidy je virus hepatitidy B, který patří mezi DNA viry. V průběhu infekce HBV produkuje velké množství povrchového antigenu viru hepatitidy B (HBsAg). Tento antigen slouží k navázání na jaterní buňku a je také cílem neutralizačních protilátek. HBsAg je první serologický marker infekce hepatitidy B, který se objevuje 1-10 týdnů po expozici a 2-8 týdnů před nástupem klinických symptomů.

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

HBsAg přetrvává během akutní fáze a vymizí v období pozdní rekonvalescence. Pokud HBsAg nevymizí během 6 měsíců, stává se pacient chronickým nosičem HBsAg.

Metody na stanovení HBsAg se používají k identifikaci jedinců infikovaných HBV, k prevenci přenosu viru krví a krevními deriváty. V kombinaci s dalšími serologickými markery hepatitidy B k monitorování průběhu infekce. Ve většině zemí je testování na HBsAg součástí prenatálního screeningového programu pro identifikaci matek infikovaných HBV a prevenci perinatální infekce HBV následným očkováním.

Hepatitida- screeningový program: anti-HAV, HBsAg, anti-HBs, anti-HBc (popř. také anti-HCV).

Vyšetření HBsAg provádíme při podezření -  
na akutní hepatitidu B  
na chronickou hepatitidu B  
na zdravého nosiče HBsAg (5-10% všech infekcí virem HBV)  
jako vyšetření v rámci péče o těhotné

Princip stanovení: chemiluminiscenční metoda na mikročasticích (CMIA).

Skladování vzorků: vzorky lze skladovat separové i neseparované od koagula, erytrocytů nebo gelového separátoru

-až 24 hodin při pokojové teplotě

-až 6 dní při teplotě 2-8°C

Budou-li vzorky vyšetřeny za delší dobu než 6 dní, je třeba oddělit sérum či plazmu od koagula a uskladnit je zmrazené při teplotě -20°C nebo nižší. Vzorky lze zmrazit nebo rozmrazit maximálně 3x.

Přeprava vzorků: vzorky lze přepravovat při teplotě okolí, při teplotě 2-8°C(chlazené ledem) nebo zmrazené na suchém ledu.

Minimální objem vzorku pro první test HBsAg je 150 ul, pro každý další test 75 ul z téže zkumavky.

Interpretace počátečních výsledků:

<1,00 S/CO

nereaktivní

není požadováno opakování testu

≥1,00

reaktivní

je třeba zopakovat test v duplikátu

Výsledky opakovaného testování:

Oba výsledky jsou nereaktivní

vzorek je považován za negativní na HBsAg

Jeden nebo oba výsledky jsou reaktivní

vzorek je považován za opakovaně reaktivní, je třeba potvrdit neutralizační metodou (doporučuje se ARCHITECT HBsAg Qualitative II Confirmatory)

Odběr vzorků: lidské sérum včetně séra odebraného do separačních zkumavek

lidská plazma odebraná do-lithné soli heparinu, K<sub>2</sub>EDTA, K<sub>3</sub>EDTA, citrátu sodného, do

separačních zkumavek na plazmu. Pro vzorky tělních tekutin, jiných než

sérum nebo plazma, nebyla funkčnost testu stanovena.

Požadavky na vzorky:

\*nepoužívat vzorky tepelně inaktivované

\*směsné

\*silně hemolytické

\*zjevně mikrobiálně kontaminované

\*vzorky séra nebo plazmy nesmí obsahovat fibrin, ery ani jiné pevné částice. Vzorky séra od pacientů, kterým byly podávány antikoagulanty nebo u pacientů po trombolytické terapii, mohou obsahovat fibrin v důsledku neúplné koagulace.

Vzorky od heparinovaných pacientů mohou být neúplně koagulované a vlivem přítomnosti fibrinu mohou poskytovat chybné výsledky. Proto je třeba odebírat vzorky krve před zahájením heparinové terapie.

Omezení metody:

\*Vzorky od pacientů, kterým byly z dg. nebo terapeutických důvodů aplikovány preparáty obsahující myší monoklonální protilátky HAMA (Human Anti-Mouse Antibodies), mohou poskytovat anomální hodnoty.

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

\*Heterofilní protilátky v lidském séru mohou reagovat s imunoglobuliny obsaženými v reagentech, čímž způsobují interferenci v imunoanalýzách in vitro. Pacienti, kteří jsou běžně v kontaktu se zvířaty nebo s produkty ze zvířecího séra, mohou být k této interferenci náchylní a mohou u nich být naměřeny anomální hodnoty.

#### Přesnost metody:

Rozmezí přesnosti metody v rámci laboratoře: pozit. vzorek v blízkosti hodnoty cutoff je SD 0,029-0,048 a % CV 2,3-4,1.

#### Detekce mutací HBsAg:

Virus hepatitidy B, na rozdíl od jiných DNA virů, se replikuje reverzní transkripcí (u tohoto procesu chybí zpětná kontrola, oprava tzv. proofreading), proto je HBV k mutacím 10x náchylnější než jiné DNA viry. Některé z těchto mutací mohou změnit strukturu antigenu HBsAg, čímž vzniknou epitopy, které již nejsou protilátkami anti-HBs rozpoznatelné. Mutace HBsAg byly zjištěny u širokého spektra populace pacientů včetně dárců krve, vakcinovaných pacientů, dialyzovaných pacientů, u pac. po transplantaci jater, u novorozenců matek pozitivních na HBsAg a u pac. podstupujících léčbu HBV nukleosidovým analogem. Mutace mohou u některých pacientů způsobit méně příznivou prognózu a u některých metod na stanovení HBsAg mohou způsobit falešně negat. výsledky.

Detekce genotypů HBV-metoda je navržena tak, aby detekovala genotypy HBV A až F a H.

#### **HDL-cholesterol**

Odběr:	srážlivá	krev
Jednotky:	mmol/l	
Referenční rozmezí:	0-6t	1,00-1,17
	6t-1r	0,94-1,26
	1r-10 r	1,11-1,83
	10-15r	1,27-1,71
M	15-110r	1,04-2,10
Ž	15-110r	1,30-2,70

Lipoproteinové částice HDL vznikají v játrech, enterocytech nebo oddělením povrchových struktur od chylomiker při jejich degradaci. Obsahují apolipoproteiny Apo AI, AII, C, E. Jsou obohacovány volným cholesterolem, který odebírají z periferních buněk.

#### Fyziologická funkce

- odebírání cholesterolu z povrchu buněk všech tkání
- odebírání cholesterolu z ostatních lipoproteinů
- zásobárna apolipoproteinů C a E
- transportují cholesterol do jater
- působí protektivně v rozvoji aterosklerózy
- pravděpodobně způsobují syntézu NO v cévním endotelu

#### Zvýšení HDL

- genetická determinace
- pravidelná fyzická aktivita
- strava bohatá na polynenasycené MK
- alkohol
- estrogeny

#### Snížení HDL

- genetická determinace
- fyzická inaktivita
- strava bohatá na nasycené MK, hypertriglyceridemie
- kouření

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

-androgeny

Pozn.: aterogenní index (AI) se počítá podle vzorce:

AI= celkový cholesterol - HDL cholesterol

HDLcholesterol <3,0

LDL cholesterol - kromě přímého měření se někdy užívá výpočet podle Fried- walda.

Vzorec nelze použít, převyšuje-li hodnota TG 4,5 mmol/l.

LDL cholesterol= celk.cholesterol- (HDLcholesterol+TG x 0,37)

Podle doporučených optimálních hodnot pro prevenci kardiovaskulárních onemocnění v dospělé populaci:

1,2 - 3,0 mmol/l .

Princip stanovení:

přímé enzymové stanovení, dvoubodová kinetika

Stabilita materiálu k analýze: při 4 -8° C 7 dní

Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

Transport vzorku do laboratoře hned po odběru krve

Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin od 5 g/l

Ikterus: bilirubin od 513 umol/l

Chylozita: triacylglyceroly od 11,3 mmol/l

Převodní faktor jednotek: mg/dl x 0,0259= mmol/l

**Hepatitida C** (anti HCV-protilátky proti viru hepatitidy C)

Odběr: srážlivá krev nebo plazma

Jednotky: S/ CO

Referenční rozmezí: 0-110r 0-0,99

Indikace a interpretace

Hepatitida C je primárně přenášena nakaženou krví a krevními produkty a v menším rozsahu lidskými sekrety. Testy na protilátky proti HCV se využívají samotné nebo v kombinaci s dalšími testy např. HCV- RNA, aby odhalily nakažení virem hepatitidy C. Je-li vzorek na stanovení anti-HCV opakovaně reaktivní, je nutné, aby byl ošetřujícím lékařem zaslán ke confirmaci do Referenční laboratoře pro virové hepatitidy SZÚ, budova č. 25, Šrobárova 48 , Praha 10, tel.:267 082 484

Princip stanovení:

chemiluminiscenční imunoanalýza

Stabilita materiálu k analýze: při 4 -8° C 7 dní (příbalový leták)

Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

Modrý nebo fialový uzávěr – plazma

Transport vzorku do laboratoře hned po odběru krve.

Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin od 5 g/l

Ikterus: bilirubin od 342 umol/l

Chylozita: triacylglyceroly od 34,2 mmol/l

Další faktory ovlivňující stanovení

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Vzorky od heparinizovaných pacientů mohou být neúplně koagulované a mohou obsahovat fibrin. Proto je nutné je odbírat před zahájením heparinové terapie.

Pozn.: pokud jsou protilátky proti hepatitidě C pozitivní, může se jednat o akutní, chronickou nebo odeznívající hepatitidu C. Inkubační doba je 2 -4 týdny. Protilátky jsou dokazatelné asi za 2-4 měsíce. 40-60% všech případů hepatitidy C přechází do chronického stadia a z nich 10 -20% do stadia jaterní cirhozy.

### **Anti- HIV 1,2 + p24 antigen**

(zkratky a synonyma: HIV Combo, HIV +p24 antigen, HIV DUO, anti HIV)

Odběr: srážlivá krev nebo plazma

Jednotky : S/CO

Referenční rozmezí: 0- 110r 0- 0,99

#### Indikace a interpretace

V průběhu infekce viry 1 a 2 se jednotlivé protilátky proti proteinům virů obvykle objevují v séru po různě dlouhé době. Protilátky proti HIV svědčí o přítomnosti infekce HIV.

Před objevením protilátek mohou být v krvi přítomny volné viry, které je možné detekovat pomocí testu p24. Doba, která musí uplynout než je možné zjistit antigen p24, je obvykle 3-5 týdnů; asi 30-50% osob infikovaných HIV má měřitelnou antigenemii v časných fázích infekce. HIV p24 antigen může být rovněž detekovatelný v pozdních fázích onemocnění.

AIDS jako výsledek nárůstu viremie.

#### Princip stanovení:

chemiluminiscenční imunoanalýza

Stabilita materiálu k analýze: při 4-8°C 14 dní (příbalový leták)

Transport vzorku do laboratoře hned po odběru krve.

#### Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

Modrý nebo fialový uzávěr – plazma

#### Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin od 5 g/l

Ikterus: bilirubin od 342 umol/l

Chylozita: triacylglyceroly od 34,2 mmol/l

#### Další faktory ovlivňující stanovení

Vzorky od heparinizovaných pacientů mohou být neúplně koagulované a obsahovat fibrin.

Je proto nutné odebírat krev před zahájením heparinové terapie.

### **Hořčík (Magnezium)**

Odběr: srážlivá krev

Jednotky: mmol/l

Referenční meze: 0-4d 0,62-0,91

(sérum/plazma) 4d-6r 0,70-0,95

6-12r 0,70-0,86

12-20r 0,70-0,91

20-110r 0,66-1,07

Kritická hodnota  $\leq 0,5$  mmol/l

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

### Hypermagnezemie

- akutní a chronic. insuficience ledvin s oligurií až anurií
- vysoké dávky antacid, nekontrolovaný příjem hořčíku zvl. u poruchy funkce ledvin
- v důsledku hypotenze, bradykardie, respirač. útlum
- m. Addison (nemůže být vylučován močí)
- acidemie (porucha distribuce-hořčík opouští buňky)

Klinicky se projeví útlumem nervosvalového přenosu (>2 mmol/l), útlumem CNS- somnolencí, poklesem TK, arytmií (>6 mmol/l) až zástavou srdeční činnosti (>8 mmol/l).

### Hypomagnezemie

- nedostatečný příjem hořčíku ve stravě vyřeší ledviny, které sníží jeho vylučování. k depleci hořčíku může dojít při déletrvajícím parenterální výživě. Nedostateč. přívod Mg potravou, např. při alkoholizmu
- poruchy absorpce (hypochlorhydrie, steatorhea, sprue, st.p.resekcí střeva)
- zvýšené ztráty jsou nejčastěji ledvinami při osmotické diureze, v polyurické fázi selhání ledvin, při předávkování diuretiky (furosemid), nefrotoxická léčiva
- ztráty hořčíku sekrety GIT (zvracení, průjmy, píštěle), pooperačně, při popáleninách
- dlouhodobý katabolic. stav, kdy hořčík opouští buňky a později se ztrácí i z ECT. Výrazný pokles Mg v plazmě nastane při zvládnutí katabolického stavu, kdy se hořčík vrací do buněk.
- pokles Mg i při alkalickém pH krve, při akutní pankreatitidě vytváří jako vápník nerozpustná mýdla s uvolněnými mastnými kyselinami
- zvýšené nároky na příjem Mg jsou v graviditě
- endokrinní příčiny: hypertyreóza, hyperparatyreoza nebo hypoparatyreoza, aldosteronismus, diabetes mellitus

Pozn.: hypomagnezemie může mít za následek hypokalcemii. Zvýšené hodnoty Mg se mohou očekávat u žen během menses.

Klinicky se hypomagnezemie projevuje zvýšenou nervosvalovou dráždivostí až tetanií, která však nereaguje na podání kalcia. Dále se nachází trávicí a srdeční potíže, hypertenze.

Odpad hořčíku ve sbírané moči 24 hod: 3,0 - 5,0 mmol/d

### Princip stanovení:

enzymatická metoda s isocitrat dehydrogenázou  
Stabilita materiálu k analýze: sérum při 4 -8° C 7 dní, moč 3 dny

### Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

### Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin od 5 g/l  
Ikterické sérum: bilirubin od 1026 umol/l  
Glukoza od 0,07 mmol/l  
Kys. askorbová od 170 umol/l  
Intralipid od 10 g/l

Pozn.: hemolytické sérum nelze použít pro stanovení- erythrocyty obsahují 3x více hořčíku.

Převodní faktor jednotek: mg/dl x 0,411 = mmol/l

## **Cholesterol celkový**

### Indikace<sup>2</sup>

- posouzení rizika aterosklerózy, základní vyšetření u hypertoniků, diagnostika a monitorování léčby poruch lipoproteinového metabolismu
- před aplikací orální antikoncepce

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

- diagnostika syndromu Smith-Lemli-Opitz

Zvýšení u:

- familiární hypercholesterolemie nebo hyperlipoproteinemie, sekundární hyperlipoproteinemie
- krátce po tělesném cvičení, po hladovění, po jednorázovém požití alkoholu, chronického alkoholismu, se vzestupem tělesné hmotnosti, při dehydrataci, v těhotenství (2. a 3. trimestr), u kuřáků
- diety s vysokým obsahem tuků i bílkovin, po standardním jídle za 2 h vzestup do 5%
- po lécích (např. thiazidová diuretika, kortikoidy, cyklosporin)

Snížení u:

- vrozeného deficitu 7-dehydrocholesterol-delta7-reduktasy
- po 1 m odvykání alkoholu, tělesném cvičení, dlouhodobém hladovění (4 t), po dlouhodobém příjmu kofeinu, po estradiolu, DHEA, glukagonu
- bezglutenové diety, zvýšeného příjmu vápníku, diety s vysokým obsahem sacharidů, diety s nízkým obsahem tuků, vegetariánství
- v 1. trimestru těhotenství, u psychologického stresu, práce na směny

#### Princip vyšetřovacího postupu

Metoda Cholesterol je určena ke kvantitativnímu enzymatickému stanovení cholesterolu v lidském séru nebo plazmě na systému ARCHITECT c4000<sup>1</sup>.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu).

Stabilita<sup>2</sup>: oddělení krvinek je doporučeno do 3 h po odběru

Skladování sérum/plazma:	Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 7 dní
	Teplota 2-8°C	max doba skladování 7 dní
	Teplota -20°C	max doba skladování 3 měsíce

#### Omezení metody, interferující látky

Omezení: N-acetyl-L-cystein při terapeuticky dosažených koncentracích může mít za následek falešně nízké výsledky.

Mez stanovitelnosti (LOQ - Limit of Quantitation) pro metodu Cholesterol je 6,2 mg/dl (0,161 mmol/l).

Mez detekce (LOD - Limit of Detection) pro metodu Cholesterol je 0,80 mg/dl (0,021 mmol/l).

Pro níže uvedené koncentrace nebyla zjištěna žádná interference:

Interferující látka	Koncentrace interferující látky
Bilirubin, konjugovaný	od 128 µmol/l
Hemoglobin	od 7,5 g/l
Intralipid	od 10 g/l
Askorbát	od 85 µmol/l

#### Očekávané hodnoty

Sérum/plazma:

Děti:	rozmezí mg/dl	rozmezí mmol/l
Optimální hodnota	<170	< 4,4
Mezní hodnota	170 – 199	4,40 – 5,15
Vysoká hodnota	≥ 200	≥ 5,18
Dospělí:	rozmezí mg/dl	rozmezí mmol/l
Optimální hodnota	<200	< 5,18
Mezní hodnota	200 – 239	5,18 – 6,19
Vysoká hodnota	≥ 240	≥ 6,22

Pro přepočítání výsledků v jednotkách mg/dl na jednotky mmol/l se výsledek v jednotkách mg/dl násobí koeficientem 0,0259.



PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

## Kreatinin

### Indikace<sup>2</sup>

- Základní screeningové vyšetření, akutní a chronické poruchy ledvin a monitorování jejich léčby
- Hypertenze, akutní chorobné stavy, metabolické poruchy, sepse, trauma, šok
- Při stanovení v moči posouzení deplece svalové hmoty, diferenciací mezi akutní a funkční renální insuficiencí

### Hodnoty zvyšuje:

- Akutní i chronické selhání ledvin, diabetes mellitus, hladovění, dehydratace, masité jídlo, těžší tělesná námaha, těhotenství, menopauza
- Léky (antikoagulanty, některé cefalosporiny, kyselina salicylová atd.)

### Hodnoty snižuje:

- Myopatie, svalová dystrofie, jaterní choroby, deficit vitamínu E, alkoholismus, malnutrice, těhotenství (2. trimestr), ve stíří
- Glukokortikoidy, kortikosteroidy, perorální antikoncepce

### Princip vyšetřovacího postupu

Metoda Creatinine je kinetická metoda využívající alkalický pikrát a používá se ke kvantifikaci kreatininu v lidském séru, plazmě nebo moči na systému ARCHITECT c4000<sup>1</sup>.

### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, EDTA)  
moči (jednotlivé vzorky či sbíraná moč, sbírané vzorky lze stabilizovat kyselinou boritou nebo chlorovodíkovou)

Stabilita: Používají se pokud možno čerstvé vzorky. Opakovanému zmrazování / rozmrazování je nutné se vyvarovat.<sup>1</sup>

Skladování sérum/plazma:	Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 7 dní
	Teplota 2-8°C	max doba skladování 7 dní
	Teplota -20°C	max doba skladování 3 měsíce
Skladování moč:	Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 2 dny
	Teplota 2-8°C	max doba skladování 6 dní
	Teplota -20°C	max doba skladování 6 měsíců

### Omezení metody, interferující látky

Mez detekce pro metodu Creatinine je při stanovení v séru 0,05 mg/dl (4,5 µmol/l), při stanovení v moči 4,00 mg/dl (0,35 mmol/l).

Mez stanovitelnosti pro metodu Creatinine je při stanovení v séru 0,10 mg/dl (8,8 µmol/l), při stanovení v moči 5,00 mg/dl (0,44 mmol/l).

Interference při klinicky významné hladině analytu<sup>1</sup>:

Interferující látka	Koncentrace interferující látky
Bilirubin	od 513 µmol/l
Hemoglobin	od 10 g/l
Intralipid	od 7,5 g/l
Askorbát	od 85 µmol/l
Glukóza	od 16,5 mmol/l
Proteiny	od 106 g/l

### Očekávané hodnoty

Sérum / plazma	Rozmezí (mg/dl)	Rozmezí (µmol/l)
Dospělí muži	0,72 až 1,25	63,6 až 110,5
Dospělé ženy	0,57 až 1,11	50,4 až 98,1

Moč	dospělí muži	dospělé ženy
Rozmezí	63 až 166 mg/dl	47 až 110 mg/dl

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

koncentrací	(5,6 až 14,7 mmol/l)	(4,2 až 9,7 mmol/l)
Analyt vyloučený Během 24 hodin	12,1 až 28,9 mg/kg/den (107 až 256 µmol/kg/den) 950 až 2 490 mg/den (8,4 až 22,0 mmol/den)	10,7 až 26,0 mg/kg/den (95 až 230 µmol/kg/den) 710 až 1 650 mg/den (6,3 až 14,6 mmol/den)
Clearance kreatininu	66 až 163 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> BSA (1,10 až 2,72 ml/sek/1,73 m <sup>2</sup> BSA)	66 až 165 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> BSA (1,10 až 2,75 ml/sek/1,73 m <sup>2</sup> BSA)

$$\text{Clearance kreatininu} = \frac{(\text{koncentrace kreatininu v moči}) \times (\text{objem moči})}{(\text{koncentrace kreatininu v seru}) \times (\text{doba sběru moči})} \times \frac{1,73}{\text{BSA}}$$

Pro přepočítání výsledků v séru v jednotkách mg/dl na jednotky µmol/l se násobí výsledek v jednotkách mg/dl koeficientem 88,4.

Pro přepočítání výsledků v moči v jednotkách mg/dl na jednotky mmol/l se násobí výsledek v jednotkách mg/dl koeficientem 0,0884. Pro přepočítání výsledků v jednotkách mg/kg/den na jednotky µmol/kg/den se násobí výsledek v jednotkách mg/kg/den koeficientem 8,84.

Přepočítání výsledků v jednotkách mg/dl na jednotky mg/kg/den (analyt vyloučený močí během 24 hodin):

$$\text{Analyt vyloučený během 24 hodin} = [(V \times c) : (W \times 100)] \text{ mg/kg/den}$$

V ..... objem moči získané během 24 hodin (ml)  
c ..... koncentrace analytu (mg/dl)  
W ..... tělesná hmotnost v kg

Přepočítání výsledků v jednotkách mmol/l na jednotky µmol/kg/den (analyt vyloučený močí během 24 hodin):

$$\text{Analyt vyloučený během 24 hodin} = [(V \times c) : W] \text{ µmol/kg/den}$$

V ..... objem moči získané během 24 hodin (ml)  
c ..... koncentrace analytu (mmol/l)  
W ..... tělesná hmotnost v kg

Přepočítání výsledků v jednotkách mg/dl na jednotky mg/den (analyt vyloučený močí během 24 hodin):

$$\text{Analyt vyloučený během 24 hodin} = [(V \times c) : 100] \text{ mg/den}$$

V ..... objem moči získané během 24 hodin (ml)  
c ..... koncentrace analytu (mg/dl)

Přepočítání výsledků v jednotkách mmol/l na jednotky mmol/den (analyt vyloučený močí během 24 hodin):

$$\text{Analyt vyloučený během 24 hodin} = [(V \times c) : 1\,000] \text{ mmol/den}$$

V ..... objem moči získané během 24 hodin (ml)  
c ..... koncentrace analytu (mmol/l)

## Kreatinináza (CK)

### Indikace<sup>2</sup>

- Vyloučení / potvrzení akutního infarktu myokardu (vzestup za 4 – 8 hod, vrchol za 24 hod, úprava do 36 hod až 6 dní), při léčbě kardiotoxickými léky; v obou případech je vhodnější stanovení troponinů
- Terapeutická trombolýza, myokarditis, endokarditis, perikarditis, choroby kosterního svalstva

Zvýšené hodnoty u:

- Katetrizace a koronární angiografie, resuscitace, defibrilacetrauma hrudníku, tachykardie, srdeční selhání, defekty chlopní
- Hypothyreóza, infarkt mozku, úrazy lebky, meningitis, intoxikace hypnotiky, alkoholem, organickými rozpouštědly, po léčbě solemi lithia
- Po zhmoždění svalstva, po křečových stavech, u výrazné dušnosti, po porodu, u embólie plicnice
- Léků (např. amfotericin B, antikoagulantia, betalokátory)

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Snížené hodnoty u:

- Chorob spojovacích tkání, Cushingovy choroby, thyreotoxikózy, po antikoncepci, u těžkých infekcí a septicemie, u nízkých hladin sérového glutathionu
- Přechovávání vzorků ne světle, časného těhotenství, malnutrice
- Léků (např. prednison)

#### Princip vyšetřovacího postupu

Metoda Creatine Kinase se používá ke kvantifikaci kreatinu v lidském séru a plazmě na systému ARCHITECT c4000<sup>1</sup>. Za přítomnosti *N*-acetyl-*L*-cysteinu (NAC), který funguje jako enzymový reaktivátor, dochází ke sledu reakcí, při nichž se monitoruje rychlost tvorby NADPH při vlnové délce 340 nm. Tato rychlost je úměrná aktivitě CK ve vzorku.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu)

Stabilita: Při separaci séra po 1 hod dojde k poklesu o 0,06  $\mu\text{kat/l}^2$

Skladování sérum/plazma: Teplota 20 – 25°C max doba skladování 2 dny  
Teplota 2-8°C max doba skladování 7 dní  
Teplota -20°C max doba skladování 4 týdny

#### Omezení metody, interferující látky

Středně nebo silně hemolytické vzorky mohou uvolnit adenylátkinázu, ATP a G-6-P, které mohou ovlivnit lag-fázi a vedlejší reakce a tak výsledky metody CK.

Mez detekce (LOD - Limit of Detection) pro metodu Creatine Kinase je 5,1 U/l.

Mez stanovitelnosti (LOQ - Limit of Quantitation) pro metodu Creatine Kinase je 6,6 U/l.

Interference při klinicky významné hladině analytu<sup>1</sup>:

Interferující látka	Koncentrace interferující látky
Bilirubin	od 513 $\mu\text{mol/l}$
Hemoglobin	od 10 g/l
Intralipid	od 7,5 g/l

#### Očekávané hodnoty

Sérum / plazma	Rozmezí (U/l)
Muži	30 až 200
Ženy	29 až 168

#### **Kreatinkinaza izoenzym- MB (CK-MB)**

Odběr: srážlivá krev

Jednotky: ukat/l

Referenční meze: 15-60r 0-0,42

#### Zvýšená hodnota

-onemocnění srdečního svalu (infarkt myocardu, myokarditis)

Pro diagnózu akut. infarktu myocardu je určující, když podíl CK- MB na aktivitě CK je vyšší než 6 %

#### Princip stanovení:

kineticky, optimalizovaná metoda IFCC s inhibicí monoklonálními protilátkami

Stabilita materiálu k analýze: při 4 -8° C 5 dní

#### Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

Transport vzorku do laboratoře hned po odběru krve

Biologický poločas: 12 hodin

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

#### Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin interferuje již v nízkých hodnotách 0,5 g/ l

Ikterus: bilirubin od 427 umol/l

Chylozita: triacylglyceroly od 9,9 mmol/l

Převodní faktor jednotek: U/ l x 0,017 = ukat/ l

#### **Lipaza (LPS)**

Odběr: srážlivá krev

Jednotky: ukat/l

Referenční meze:	0-1r	0,00-1,0
	1-110r	0,13-1,3

#### Zvýšená aktivita

-akutní pankreatitida

-akutně recidivující a chronic. recidivující pankreatitida

-obstrukční chron.pankreatitida

Lipáza je souborný pojem pro různorodé esterhydrolázy. Diagnostický význam má především orgánově specifická pankreatická lipáza.

Lipáza katalyzuje v tenkém střevě štěpení triacylglycerolů na monoacylglyceroly a mastné kyseliny. Jde o sekreční enzym produkovaný pankreatem. Je třeba ji odlišit od lipoproteinové lipazy, která hydrolyzuje triacylglyceroly lipoproteinů typu VLDL a chylomikronů a je obsažena v buňkách endotelu. LPS aktivita roste obvykle paralelně s amylázou, ale existují i případy izolovaného vzestupu aktivity jen jednoho z těchto dvou pankreatických enzymů. Na rozdíl od amylázy, aktivita pankreatické lipázy v séru nestoupá při gastrointestinálních onemocněních, např. při cholecystitidě, cholangitidě, cholelitiáze, apendicitidě a při duodenálním vředu. Zvýšená aktivita sérové lipázy po proběhlé akutní pankreatidě se normalizuje teprve po 5 až 20 dnech. U amylázy lze v té době prokázat pouze zvýšenou aktivitu v moči. Při insuficienci zevně sekretorické činnosti pankreatu spojené s nedostatkem lipázy (např.při chron. pankreatitidě, ca pankreatu, mukoviscidoze) nastává maldigesce, jejím projevem může být steatorea (steatorea může být rovněž projevem u malabsorpce). Příčinou malabsorpčního sy. je především sprue nebo Crohnova nemoc ilea.

Pozn.: steatoreu kromě řady dalších onemocnění mohou způsobovat neoplazmata tenkého střeva, systémová onemocnění (amyloidóza, kolagenozy, sklerodermie), hyperparatyreóza, Addisonova nemoc.

#### Princip stanovení:

kolorimetrická metoda, end-point

Stabilita materiálu k analýze: při 4 -8° C 21 dní

Biologický poločas: 7-14 hodin

#### Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

Transport vzorku do laboratoře hned po odběru krve

#### Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin od 10 g/l

Ikterus: bilirubin od 257 umol/l

Chylozita: triacylglyceroly od 5,6 mmol/l

Použití EDTA, oxalátové, fluoridové a citrátové plazmy vede ke snížení výsledků, protože inhibují aktivitu lipázy.

Převodní faktor jednotek: U/ l x 0,017 = ukat/ l

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

## Moč chemicky

### Základní chemická vyšetření moče

Specifická hmotnost, pH, leukocyty, nitrity, bílkovina, glukóza, ketolátky, urobilinogen, bilirubin, hemoglobin, kys. askorbová

Jednotka: kg/l  
semikvantitativní hodnocení

Stabilita materiálu k analýze:  
Při 20 -25° C 2 hodiny, při 4-8 °C 6 -8 hodin

### Princip stanovení:

optická metoda ( vyšetřovací proužky vyhodnocované obvykle subjektivně okem nebo objektivně reflexním fotometrem, umožňujícím poloautomatické nebo automatické zpracování)

### Odběrový systém Vacuette:

Žlutý uzávěr- zkumavka na moč bez konzervačního činidla

Transport do laboratoře hned po odběru moče

### Indikace a interpretace

Acidita (p H) moče- obvyklé rozmezí p H 5-6. Hodnotu ovlivňuje mj. potrava. Rostlinná strava moč alkalizuje, živočišná (maso,tuky) naopak acidifikuje. Extrémní hodnoty p H jsou 4,5 a 7,5 . Změny p H moči mohou být také projevem kompenzační činnosti ledvin u chronic.poruch acidobazické rovnováhy.

Alkalické pH lze považovat za patologické. Kromě stravy může být způsobeno:

- bakteriální infekcí ledvin či močových cest
- arteficiálně pomnožením bakterií, při delším skladování v teplém prostředí
- neschopností tubulárních buněk ledvin reabsorbovat hydrogenuhličitaný a tedy produkovat kyselou moč (renální tubulární acidóza).

Při potřebě větší přesnosti při vyšet.p H použijeme pH-metr

### Bílkovina v moči (proteinurie)

Silně alkalické moče (pH >8 ) mohou dávat falešně pozit. výsledek. Nejcitlivěji reaguje proužek na albumin. Lehké řetězce imunoglobulinů (Bence-Jonesova bílkovina) mohou dávat negativní výsledek i v gramových koncentracích.

Rozlišujeme proteinurie:

#### glomerulární

– **selektivní** ( v moči najdeme bílkoviny o nízké molekulár.hmotnosti, např.albumin,transferin).

– **neselektivní** (kromě albuminu i bílkoviny o největší molekulové hmotnosti (imunoglobuliny)

Příčiny glomerulár.proteinurie jsou různé (akut. i chronic. glomerulonefritis, glomerulonefritis provázející systémové autoimunitní onemocnění-lupus erythematosus aj.), diabetická glomeruloskleróza, amyloidóza ledvin aj. Denně pacient ztrácí až 10 g bílkovin i více.

Tubulární proteinurie- nález bílkovin o menší molekul. hmot. než má albumin ( k hlavním z nich patří beta2-mikroglobulin, alfa1-mikroglobulin, lysozym).

Příčinou může být intersticiální nefritida, některé intoxikace nefrotoickými látkami (sloučeniny kadmia, rtuti, předávkování aminoglykosidovými antibiotiky,cis-platinou aj.) Over-flow proteinurie vzniká, kdy velkou nabídkou bílkovin při glomerulární proteinurii nestačí tubuly vychytat a objevuje se i tubulární složka. Vzhledem ke kombinaci obou složek se nazývá též proteinurie smíšená.

Prerenální proteinurie- bílkoviny s malou molekul. hmot., které projdou zdravými ledvinami např. hemoglobin při intravaskulární hemolýze, myoglobin při zhmoždění většího množství svalů, Bence- Jonesova bílkovina při

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

mnohočetném myelomem. Koncentrace bílkoviny v může být značná.

Subrenální proteinurie- pochází z močových cest např.při zánětu či krvácení. V obou případech je nález bílkoviny vedlejší, převládá leukocyturie nebo hematurie. Typickým proteinem je alfa2-makroglobulin.

Arteficiální proteinurie- pacient si přidá bílkovinu do moči (další vyšet. ELFO bílkovin nebo definitivně imunochemicky).

Ortostatická (juvenilní) proteinurie- u rychle rostoucích dětí, v noci vymizí. Přejídná proteinurie (často i s hematurii) se objevuje po značné fyzické námaze, přehřátí či podchlazení organismu, po vazokonstrikčních lécích, v horečce.

Glykosurie- proužky Glukophan, s ketolátkami Diaphan.

-enzym glukozoxidaza je specifický pro glukozu, ostatní cury na průkaz nereagují

-falešně negativní výsledek způsobují silně redukující látky, nejčastěji kyselina askorbová, ale i kys. homgentisová u alkaptonurie.

-falešně pozitivní výsledek dávají látky se silnými oxidačními účinky např. chloramin při dekontaminaci odběrových nádob

#### Příčiny glykosurie

-prakticky všechna glukozu je reabsorbována v proximálním tubulu. Jestliže přesáhne hraniční hodnotu, tzv. renální práh pro glukozu, dojde ke glykosurii. Hodnota renálního práhu je individuální v průměru činí 9-10 mmol/l

-hyperglykemie u diabetiků při normálním renálním práhu

-snížený renální práh pro glukozu může být i u osob zcela zdravých, nebo je součástí tzv.tubulárního sy (renální glykosurie)

-v těhotenství, hyperkinetická cirkulace vede ke zvýšení glomerulár. filtrace a je-li současně snížen renál. práh, dojde ke glykosurii

#### Ketonurie

-ketolátky vznikají nadměrně všude tam, kde tkáně získávají energii převážně z mastných kyselin (tuků)

-při hladovění; rychle se objevuje ketóza u dětí

-u nevhodných diet s vyloučením cukrů

-u nevhodně léčeného diabetika

-po dlouhodobém fyzickém výkonu, kdy je spotřebován svalový glykogen, nejsou-li přiváděny cukry

Žlučová barviva v moči jsou na vzduchu snadno oxidována, správný výsledek je podmíněn vyšet. čerstvé moči, kromě toho se bilirubin rozkládá na přímém světle ( slunce, zářivka).

Konjug.bilirubin se nachází v moči u hepatálního (parenchymatálního) a posthepatálního (obstrukčního) ikteru.

Urobilinogen je v moči pozitivní u prehepatálního (hemolytického) a hepatálního ikteru.

#### Hematurie (mikroskopická, makroskopická)

- renální hematurie ( glomerulonefritis, nádor ledvin, IgA nefropatie, Schonlein- Henochova purpura

- prerenální hematurie, jedná se o hemoglobinurii event. myoglobinurii, poněvadž zdravým glomerulem erytrocyt neprojde (hemolytické anemie, chladová či noční paroxysmální hemoglobinurie, svalová traumat, popáleniny, úraz elektrickým proudem aj.)

- subrenální hematurie (krvácení do močových cest při zánětu, urolitiase či nádorech močových cest). Příčinou může být hemoragická diatéza, předávkování antikoagulanty Výrazná hematurie je provázána minimální proteinurií (hemato-proteinová disociace).

- arteficiální hematurie, simulant si přidává do moči krev získanou z různých míst.

-ponámahová proteinurie- velká fyzická námaha a působení chladu (např.plavání ve studené vodě)

#### Leukocyturie

-příčinou bývá bakteriální zánět močových cest a ledvin, retence moče, vrozené anomalie, konkrement (při chronických zánětech)

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

### Nitriturie

- většina bakterií vyvolávajících močové infekce je schopna redukovat dusičnany (nitráty) na dusitany (nitrity). Průkaz nitritů svědčí pro uroinfekci. Vyšetření je třeba provádět z prvé ranní moči a v dietě podávat dostatek zeleniny (obsahuje dusičnany).

### **Močová kyselina**

Odběr: srážlivá krev

Jednotky: mmol/l

Referenční meze:	0-6t	0,14-0,34		
(serum/plazma)	6t-1r	0,12-0,34		
	1-15r	0,14-0,34		
	M 15-60r	0,20-0,420	Ž	0,14-0,340
	60-90r	0,25-0,476		0,21-0,434
	90-110r	0,21-0,494		0,13-0,458

### Hyperurikemie

#### 1. zvýšená produkce kys.močové

- zvýšený příjem purinů v dietě (maso, zvl. zvěřina)
- zvýšená syntéza purinů ( zvýšená aktivita PRPP-amidotransferazy)
- zvýšená degradace nukleových kyselin při zániku velkého množství buněk (pneumonie, hemolytická a perniciozní anemie, psoriáza, polycytemie a leukemie – zvláště po cytostatické léčbě či po ozáření)
- zvýšené odbourávání ATP po intenzivní tělesné zátěži; je-li zátěž anaerobní, stoupá urikemie až v zotavovací fázi, poněvadž k syntéze kys.močové je zapotřebí kyslík
- snížené využití adeninu a guaninu k resyntéze nukleotidů. Dědičný defekt syntézy enzymu hypoxantin-guaninfosforibozyltransferazy (HGPRT) je znám jako Lesch- Nyhanův sy.(kromě hyperurikemie je doprovázen mentální retardací a choreoatetozou)

#### 2. snížené vylučování kys.močové

- všechny stavy se sníženou glomerulární filtrací
- anionty, jako je laktát, 3-hydroxybutyrát nebo thiazidová diuretika, soutěží s kys.močovou při její aktivní sekreci v distálním tubulu. Tubulární sekreci kys. močové snižuje i alkohol.
- hyperurikemie bývá u preeklampsie a je součástí tzv.metabolického sy., který patří k závažným rizikovým faktorům aterosklerózy

### Hypourikemie

- snížení syntézy kys.močové např.po alopurinolu (působí jako inhibitor xantinoxidazy)
- vzácný dědičný defekt xantinoxidazy může být provázen tvorbou xantinových močových konkrementů
- urikosurika (např. probenecit či deriváty fenylobutazonu) snižují reabsorpci kys.močové v distálním tubulu. Urikosuricky působí i vysoké dávky salicylátů, zatímco nízké dávky vedou k hyperurikemii snížením tubul.sekrece kys. močové.

Kyselina močová-odpad: při průměrné dietě

15-110r	1,5-4,43 mmol/d (tj.250 -750 mg/d)
< 5,90	(<1000 mg/d) při dietě s vysokým obsahem purinů

Pozn.:kys.močová a albumin jsou hlavní extracelulární antioxidanty, chránící před nepříznivým účinkem volných radikálů.

### Princip stanovení:

enzymová metoda s urikázou

Stabilita materiálu k analýze:při 4-8 °C sérum 7 dní, moč 7 dní (SEKK)

### Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

Žlutý uzávěr- zkumavka na moč bez konzervačního činidla

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Sběr moč do plastových lahví bez konzervačních přísad, pokud není do laboratoře dodán celý objem moče, je nutné moč důkladně promíchat, změřit objem s přesností na 10 ml a odlít vzorek moče. Na žádanku vyznačit přesně dobu sběru a objem moče.

Transport vzorku do laboratoře hned po odběru krve.

#### Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin od 5,25 g/l

Ikterus: bilirubin od 513 umol/l

Chylozita: triacylglyceroly od 7,35 mmol/l

Převodní faktor jednotek: mg/dl x 59,5 = umol/l

mg/dl x 0,0595 = mmol/l

#### **Prostatický specifický antigen (PSA)**

Odběr: srážlivá krev

Jednotky: ng/ml

Referenční meze: 0,0-4,0

4,0-10,0

#### Indikace a interpretace

Fyziologická tvorba PSA je charakteristická pro sekreční epitel prostaty.

Bylo prokázáno, že podíl volného PSA je výrazně vyšší v séru pacientů s benigním onemocněním prostaty než u pacientů s karcinomem. Vzhledem k tomu, že suspektní sérové hladiny PSA mezi 4-10 ng/ml jsou nalézány u benigní hyperplazie, může poměr volného PSA (f PSA) a celkového PSA zlepšit rozlišení mezi benigním a maligním postižením prostaty. Benigní hyperplazie prostaty patří k onemocněním, u nichž se mohou nalézat zvýšené hladiny PSA v séru.

Falešně pozitivní hodnoty však mohou být zjištěny i při urinární retenci a také bezprostředně po digitálním rektálním vyšetření prostaty, po cystoskopii a kolonoskopii. Je tedy lépe odebírat krev na PSA nejméně 2 dny (lépe až 1 týden) po takovém vyšetření.

Při poměru free/total PSA >25% je pravděpodobnost karcinomu menší než 10% .Je-li poměr <10%, roste pravděpodobnost karcinomu nad 80% .

#### Princip stanovení:

chemiluminiscenční imunoanalýza

Stabilita materiálu k analýze: při 4 -8° C 5 dní (příbalový leták)

Biologický poločas: 2 dny

#### Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

Transport vzorku do laboratoře hned po odběru krve.

#### Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin od 5 g/l

Ikterus: bilirubin od 342 umol/l

Chylozita: triacylglyceroly od 34,2 mmol/l

#### **Quick**

Odběry: plazma

Jednotky: INR

Referenční meze: 0-110r 0,8-1,2

Monitorování antikoagulační léčby dikumariny:

2 – 2,5 Profylaxe hluboké žilní trombózy včetně chirurgických zákroků u rizikových pacientů



PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

2 – 3 Léčba hluboké žilní trombózy, embolie arteria pulmonalis, systémové embolie, prevence tromboembolické nemoci u IM, mitrální stenóza s embolizací, tranzitorní ischemické choroby chronická fibrilace síní u revmatických vad

3 – 4,5 Opakované žilní trombózy a plicní embolie, některá akutní arteriální trombotická onemocnění

Jde o poměr časů pacienta a normální plazmy umocněný ISI, což je index citlivosti použité reagentie. Hodnota INR slouží výhradně k monitorování antikoagulační léčby kumariny.

Zvýšení: antikoagulační léčba, hodnota by neměla přesáhnout 4,0

Princip stanovení:

Koagulační stanovení (optická metoda)

Stabilita: odstředěná plazma 6 hodin při 15 - 25 °C, týden při -20 °C

Odběrový system Vacuette:

Nesrážlivá žilní krev (citrát sodný 1:9 – nutné dodržet poměr! – modrý uzávěr

Interference:

Sražný vzorek nelze hodnotit; hemolytickou, chylózní, ikterickou plazmu lze testovat pouze do určité míry zákalu či změny barvy.

**RF**

Odběry: sérum

Jednotky: IU/ml

Referenční meze:	<30	negativní
	30-50	slabě pozitivní

Revmatoidní faktor (RF) představuje protilátku Fc fragmentu molekuly imunoglobulinu. Přítomna je u většiny pacientů s RA (revmatoidní artritida), ale také se vyskytuje u zdravé populace. Jedná se tedy o screeningové vyšetření, které nemusí korespondovat s aktivitou onemocnění, nezachytí pacienty se seronegativní RA a není specifický pro všechny třídy imunoglobulinu.

Zvýšení: revmatoidní artritida, Sjogrenův syndrom, kryoglobulinemie, monoklonální gamapatie, Crohnova choroba, SLE, imunokomplexové vaskulitidy, bakteriální infekce, přechodně u virových infekcí

Snížení: bez významného klinického významu

Princip stanovení:

imunoturbidimetrické stanovení

Stabilita: 24 hodin při 15-25 °C, 1 týden při 2-8 °C, 12 týdnů při -25 °C

Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

**T 4 ( tetrajodtyronin = tyroxin)**

Odběr: srážlivá krev nebo plazma

Jednotky: nmol/l

Referenční meze: 62,7-150,8

Hyperthyreoza

-m.Basedow

-autonomní adenom štítné žlázy

-diseminované adenomy

-časné stadium subakutní Quervainovy thyroiditidy

-časné stadium chronic.Hashimotovy thyroiditidy

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

-předávkování hormony štít. žlázy (hyperthyreosis factitia), odběr krve nejdříve za 12 -24 hod.po poslední dávce léku. Při předávkování je zvýšený T 3.  
- zmnožení nosičových bílkovin TBG, albumin, praealbuminu (těhotenství, léčba estrogeny- také antikoncepční tablety)

#### Hypothyreóza

-chron.Hashimotova thyroiditida (pozdní stadium)  
-léčba radioizotopy jodu  
-thyreostatická léčba  
-snížený obsah nosičových proteinů (nefróza, ovlivnění léčiv: např.steroidy, sulfonamidy, difenylhydantoin, salicyláty, heparin)

Upozornění: normální hodnoty mohou být zjištěny u endemické strumy z nedostatku jodu, časného stadia onemocnění štít. žlázy, izolované hyperthyreózy T 3, snížené nebo zvýšené hodnoty transportních protein.

#### **Free T 4**

##### Indikace<sup>2</sup>

- Suspekce na hyper- nebo hypo-thyreózu (vedle TSH), na sekundární hypothyreózu
- Screening kongenitální hypothyreózy, screening léčby poruch štítné žlázy
- Prognostický faktor u tyreotoxické krize

Zvýšení u:

- Hyperthyreózy, akutní hepatitis, diabetické ketoacidózy, heparinové léčby
- v přítomnosti HAMA, erythropoetinu, protilátek proti thyreoidálním hormonům, heparinu (přechodně)

Snížení u:

- hypothyreózy, hypoalbuminemie, chronické dialýzy, dekompenzované jaterní cirhózy, po některých léčbách
- odvykání heroinu, tělesného cvičení, těhotenství, starších 65 let
- v přítomnosti HAMA, lithia, glukokortikoidů

##### Princip vyšetřovacího postupu

Metoda ARCHITECT Free T4 (FT4) je chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA – Chemiluminescent Microparticle Immunoassay) ke kvantitativnímu stanovení volného tyroxinu (volného T4) v lidském séru a plazmě na systému ARCHITECT i1000<sup>1</sup>.

##### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, draselná sůl EDTA).

Stabilita: Při pokojové teplotě je sérum stabilní 24 – 48 h<sup>2</sup>.

Skladování sérum/plazma: Teplota 2-8°C max doba skladování ≤ 6 dní

U vzorků vyšetřovaných za 24 hodin a déle je nutné oddělit plazmu či sérum od erytrocytů, koagula nebo gelového separátoru. Vzorky vyšetřované za 6 dní a déle je nutné uchovávat zmražené při teplotě -10 °C a nižší.

Vzorky je možné zmrazit pouze jednou<sup>1</sup>.

##### Omezení metody, interferující látky

Rozsah měření: 0,40 (mez stanovitelnosti LoQ) až 5,00 ng/dl.

Potenciální interference v níže uvedených hladinách je ≤ 10 %:

Potenciálně interferující látka	Koncentrace potenciálně interferující látky
Bilirubin	≤ 20,0 mg/dl
Proteiny	≤ 12 g/dl
Hemoglobin	≤ 500,0 mg/dl
Triglyceridy	≤ 3 000 mg/dl

##### Očekávané hodnoty

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

M i Ž                    0,70 ng/dl - 1,48 ng/dl (99% interval spolehlivosti)

### Total T3 ( trijodtyronin)

Odběr: srážlivá krev

Jednotky: nmol/l

Referenční meze:	0-42d	0,55-3,20
	42-365d	1,10-3,70
	1-15r	1,25-3,60
	15-110r	1,30-3,10

### Hyperthyreóza

-T3 hyperthyreóza s ještě normální hodnotu T4 (tj.časná forma)

-autonomní adenom štít. žlázy

-kompenzačně při hyperthyreóze (lehce zvýšené hodnoty)

- zmnožení nosičových bílkovin (TBG, albumin, praealbumin): v těhotenství, při podávání estrogenů, antikoncepční tabl.,draže

Upozornění: hodnota T3 může být tvýšena i při předávkování levotyroxinem

### Hypothyreóza

-pacienti s j inou těžkou, chronicky probíhající chorobou, kachektičtí pacienti, starší osoby, ztráty bílkovin

-snížené množství nosičových bílkovin (TBG, albumin, praealbumin): nefróza, ovlivnění léčivy např. steroidy

Upozornění: normální hodnoty mohou být nalezeny i u latentní hyperthyreózy nebo latent.hypothyreózy

### Triacylglyceroly

#### Indikace<sup>2</sup>

- Posouzení rizika aterosklerózy, „hypertriglyceridemický pas“, diagnostika metabolického syndromu
- Klasifikace a monitoring léčby hyperlipoproteinémií, monitorování nutričního stavu

Zvýšené hodnoty u:

- Cukrovky, hepatopatie, nefropatie, hypothyreózy, nadprodukce katecholaminů, pankreatitis, obezity, familiární hyperlipemie, akutních virových onemocnění
- Stresových stavů, po požití alkoholu, hladovění, tělesné inaktivitě, po masité stravě
- Léků (např. sekvestranty žlučových kyselin, estrogeny, glukokortikoidy)

Snížené hodnoty u:

- Odběru do citrátu (diluční efekt), stanovení v plasmě, stanovení v kapilární krvi oproti venózní (rozdíl 10%)
- Ukončení kouření, pití velkého množství kávy, pravidelné tělesné cvičení, redukce hmotnosti, hladovění u obézních
- Léků (např. statiny, fibráty, kyselina nikotinová)

#### Princip vyšetřovacího postupu

Metoda Triglyceride se používá ke kvantifikaci triacylglycerolů v lidském séru nebo plazmě na systému ARCHITECT c4000<sup>1</sup>. Tato analytická metoda je založena na posloupnosti enzymatických hydrolytických reakcí triacylglycerolů a glycerolfosfát oxidázy za vzniku červeného barviva, jehož absorbance je úměrná koncentraci triacylglycerolů přítomných ve vzorku.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu)

Dirurnální variabilita 29,5% s max odpoledne a min ve 3h ráno.<sup>2</sup>

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Skladování sérum/plazma:	Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 2 dny
	Teplota 2 – 8°C	max doba skladování 7 dní
	Teplota -20°C	max doba skladování > 1 rok

#### Omezení metody, interferující látky

N-acetyl-L-cystein při terapeuticky dosažených koncentracích může mít za následek falešně nízké výsledky.

Mez detekce (LOD - Limit of Detection) pro metodu Triglyceride 1,00 mg/dl (0,012 mmol/l).

Mez stanovitelnosti (LOQ - Limit of Quantitation) pro metodu Triglyceride je 6,2 mg/dl (0,071 mmol/l).

Interference při klinicky významné hladině analytu<sup>1</sup>:

Interferující látka	Koncentrace interferující látky
Bilirubin	od 128 µmol/l
Hemoglobin	od 7,5 g/l
Askorbát	od 85 µmol/l

#### Referenční rozmezí

Sérum / plazma	Rozmezí (mg/dl)	Rozmezí (mmol/l)
Normální	< 150	< 1,70
Zvýšené	150 – 199	1,70 – 2,25
Vysoké	200 – 499	2,26 – 5,64
Velmi vysoké	≥ 500	≥ 5,65

## Troponin I

### Indikace<sup>2</sup>

- Diagnostika AIM a akutních koronárních syndromů, perioperativního AIM
- Hodnocení medikamentózní trombolýzy
- Identifikace pacientů s vyšším prognostickým rizikem vývoje akutních koronárních syndromů
- Časná diagnostika neischemických postižení myokardu (zánětlivé, toxické, degenerativní, metabolické aj.)
- Prognostický faktor u primární systémové amyloidózy

Zvýšení také u stavů: chronická renální insuficience, městnavá srdeční slabost, plicní embolie, arytmie komor, chronické onemocnění svalů.

### Princip vyšetřovacího postupu

Metoda ARCHITECT STAT High Sensitive Troponin-I je dvoukroková chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročasticích (CMIA - Chemiluminescent Microparticle Immunoassay) ke kvantitativnímu stanovení kardiálního troponinu I (cTnI) v lidské plazmě a séru na systému ARCHITECT *i1000*<sup>1</sup>.

### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj, zkumavky s aktivátorem koagulace na bázi trombinu)  
plazmy (antikoagulanty: lithná sůl heparinu, K<sub>2</sub>EDTA, K<sub>3</sub>EDTA).

Stabilita<sup>1</sup>: Vzorky je nejlepší vyšetřit do 2 hodin od odběru.

Skladování sérum/plazma:	Teplota 20-25°C	max doba skladování ≤ 8 h
	Teplota 2-8°C	max doba skladování ≤ 24 h

Vzorky lze skladovat separované i neseperované od koagula, erytrocytů nebo gelového separátoru.

U vzorků vyšetřovaných za 72 hodin a déle je nutné oddělit plazmu či sérum od erytrocytů, koagula nebo gelového separátoru a uskladnit je při -10°C nebo nižší.

Vzorky je možné zmrazit pouze jednou.

### Omezení metody, interferující látky

Vzorky séra od jedinců, jimž byly podávány antikoagulanty, mohou vykazovat nekonzistentní výsledky v důsledku neúplné koagulace.

Vzorky od pacientů, kterým byly z diagnostických nebo terapeutických důvodů podávány preparáty obsahující myší monoklonální protilátky, mohou obsahovat lidské anti-myší protilátky (HAMA - Human Anti-Mouse

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Antibodies). Takové vzorky mohou při testování vykazovat falešně zvýšené nebo snížené hodnoty. Heterofilní protilátky v lidském séru mohou reagovat s imunoglobuliny v reagentcích a způsobit interferenci v imunoanalýzách *in vitro*. Pacienti běžně vystavení kontaktu se zvířaty nebo s produkty ze zvířecího séra mohou být k této interferenci náchylní a mohou být pozorovány anomální hodnoty.

Rheumatoidní faktor (RF) v lidském séru může reagovat s imunoglobuliny v reagentcích a způsobit interferenci v imunoanalýzách *in vitro*.

Ačkoli je metoda ARCHITECT STAT High Sensitive Troponin-I přímo navržena pro minimalizaci vlivů HAMA, heterofilních protilátek a RF, mohou být u výsledků vyšetření, které nejsou konzistentní s ostatním klinickým pozorováním, požadovány pro stanovení diagnózy další informace.

Vzorky od jedinců s patologicky vysokou hladinou celkových proteinů mohou vykazovat anomální hodnoty.

Potenciální interference v níže uvedených hladinách je v rámci  $\pm 10\%$ :

Potenciálně interferující látka      Koncentrace potenciálně interferující látky

Nekonjugovaný bilirubin	$\leq 20,0$ mg/dl
Konjugovaný bilirubin	$\leq 20,0$ mg/dl
Hemoglobin	$\leq 500,0$ mg/dl
Triglyceridy	$\leq 3\,000$ mg/dl

#### Očekávané hodnoty

##### *Zjevně zdravá populace*

	Věkové rozmezí (roky)	99. Percentil (ng/l)	90% CI* (ng/l)
Ženy	21 - 75	15,6	[13,8; 17,5]
Muži	21 - 73	34,2	[28,9; 39,2]
Celkem	21 - 75	26,2	[23,3; 29,7]

\* CI = confidence interval (interval spolehlivosti)

#### *Hodnoty cutoff pro stratifikaci rizika kardiovaskulárního onemocnění u asymptomatických jedinců*

Riziko	Muži (ng/l)	Ženy (ng/l)
Nízké	$< 6$	$< 4$
Střední	$\geq 6 - \leq 12$	$\geq 4 - \leq 10$
Zvýšené	$> 12$	$> 10$

Zvýšené hladiny troponinu u asymptomatických jedinců souvisí s vyšším rizikem rozvoje kardiovaskulárních onemocnění v budoucnu.

Pro odlišení akutních srdečních příhod od chronického srdečního onemocnění se doporučuje testovat postupně odebírané vzorky k detekci dočasného nárůstu a následného poklesu hladin cTnI.

## **Tyreoidální stimulační hormon TSH**

### Indikace<sup>2</sup>

- Suspekce na primární hyper- nebo hypo-thyreózu, na sekundární hypothyreózu
- Suspekce na rezistenci k thyreoidálním hormonům
- Monitorování léčby, screening onemocnění štítné žlázy, screening těhotných v 2. trimestru
- Diferenciální diagnostika hyperprolaktinemie a hypercholesterolemie

Zvýšení u:

- primární hypothyreózy, centrální hyperthyreózy, rezistence k thyreoidálním hormonům, jaterních chorob, chronických chorob ledvin, nefrotického syndromu, některých léků (např. estrogeny, lithium, prostaglandiny), přítomnosti HAMA
- cvičení, menopauzy, v 16. den menstruačního cyklu, v 3. trimestru těhotenství, u psychologického stresu, spánkové deprivace

Snížení u:

- hospitalizace, starších 60 let, akutních chorobných stavů, hladovění, některých léků (např. estrogeny, lithium, prostaglandiny)

### Princip vyšetřovacího postupu

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Metoda ARCHITECT TSH je chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročásticích (CMIA - Chemiluminescent Microparticle Immunoassay) ke kvantitativnímu stanovení lidského tyreoidálního stimulačního hormonu (TSH - Thyroid Stimulating Hormone) v lidském séru a plazmě na systému ARCHITECT *i1000*<sup>1</sup>.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, draselná sůl EDTA).

Stabilita: Doporučeno je zpracování v den odběru<sup>2</sup>.

Skladování sérum/plazma: Teplota 2-8°C max doba skladování ≤ 7 dní

U vzorků vyšetřovaných za 24 hodin a déle je nutné oddělit plazmu či sérum od erytrocytů, koagula nebo gelového separátoru. Vzorky vyšetřované za 7 dní a déle je nutné uchovávat zmrazené při teplotě -10 °C a nižší. Zmrazené vzorky jsou stabilní 6 měsíců. Vzorky je možné zmrazit pouze jednou<sup>1</sup>.

#### Omezení metody, interferující látky

Vzorky od pacientů, kterým byly z diagnostických nebo terapeutických důvodů podávány preparáty obsahující myší monoklonální protilátky, mohou obsahovat lidské anti-myší protilátky (HAMA - Human Anti-Mouse Antibodies). Takové vzorky mohou při testování vykazovat falešně zvýšené nebo snížené hodnoty.

Heterofilní protilátky v lidském séru mohou reagovat s imunoglobuliny v reagentních a způsobit interferenci v imunoanalýzách *in vitro*. Pacienti běžně vystavení kontaktu se zvířaty nebo s produkty ze zvířecího séra mohou být k této interferenci náchylní a mohou být pozorovány anomální hodnoty.

Potenciální interference v níže uvedených hladinách je ≤ 10 %:

Potenciálně interferující látka	Koncentrace potenciálně interferující látky
Bilirubin	≤ 20,0 mg/dl
Proteiny	≤ 2 g/dl a 12 g/dl
Hemoglobin	≤ 500,0 mg/dl
Triglyceridy	≤ 3 000 mg/dl

#### Očekávané hodnoty

M i Ž 0,35 µIU/ml - 4,94 µIU/ml (99% interval spolehlivosti)

## **Urea Nitrogen**

#### Indikace<sup>2</sup>

- Screening chorob ledvin (málo citlivý parametr)
- Diferenciace mezi prerenální azotemií (poměr urea/kreatinin > 160) a akutní tubulární nekrózou
- Terminální selhání ledvin, chronická renální insuficience
- Hodnocení katabolismu při denním stanovení.

Zvýšené krevní hodnoty jsou při renálním selhání, rhabdomyolýze, prerenální a postrenální azotemii, zvýšeném příjmu bílkovin, po anaboliích.

Snížené krevní hodnoty způsobují: snížený příjem bílkovin, jaterní poruchy, vrozené metabolické poruchy ureázového cyklu, dlouhodobé infuse roztoků elektrolytů, anaboliické stavy.

Stanovení v moči:

- hodnocení katabolismu bílkovin,
- výpočet dusíkové bilance

Zvýšení hodnot v moči je při zvýšeném příjmu bílkovin, zvýšeném katabolismu, při krvácení do GIT.

Snížení hodnot v moči je u sníženého příjmu bílkovin, dlouhodobé infusní léčby roztoky elektrolytů, jaterních poruch, vrozených metabolických poruch ureázového cyklu.

#### Princip vyšetřovacího postupu

Vyšetření metodou Urea Nitrogen je prováděno na systému ARCHITECT *c4000*.

Test funguje na principu kinetické metody, ve které je po omezenou dobu počáteční rychlost reakce lineární. Močovina ve vzorku je hydrolyzována ureázou na amoniak a oxid uhličitý. Ve druhé reakci, která je katalyzovaná glutamátdehydrogenázou (GLD), se amoniak a α-oxoglutarát přeměňují na glutamát a vodu za

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

souběžné oxidace redukováného nikotinamidadeninukleotidu (NADH) na nikotinamidadeninukleotid (NAD). Na každý mol močoviny se oxidují dva moly NADH. Počáteční rychlost poklesu absorbance při vlnové délce 340 nm je úměrná koncentraci močoviny ve vzorku<sup>1</sup>.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy (antikoagulanty: lithná sůl nebo sodná sůl heparinu)  
moči (sběr za 24 hod)<sup>1</sup>.

Stabilita<sup>2</sup>: Krev bez separace séra je stabilní 5 dní. Sérum je stabilní při 15 – 20°C i 4°C 7 dní. Moč je stálá 2 dny při 15 – 25°C při pH < 4, lze stabilizovat přidávkem azidu sodného 10 mmol/l.

Skladování sérum/plazma: Teplota 20-25°C max doba skladování 7 dny  
Teplota 2-8°C max doba skladování 7 dní  
Teplota -20°C max doba skladování 1 rok

Skladování moč: Teplota 20-25°C max doba skladování 2 dny  
Teplota 2-8°C max doba skladování 7 dní  
Teplota -20°C max doba skladování 1 měsíc

#### Omezení metody a interferující látky

Doporučuje se používat čerstvé vzorky. Vyvarujte se opakovaného zmrazování / rozmrazování.

Interferující látka<sup>1</sup>: Bilirubin od 513 µmol/l  
Hemoglobin od 10,0 g/l  
Intralipid od 7,5 g/l

#### Očekávané hodnoty<sup>1</sup>

##### *Sérum / plazma*

Věk	Močovinový dusík (mg/dl)	Močovina (mmol/l)
Děti		
1 až 3 roky	5,1 až 16,8	1,8 až 6,0
4 až 13 let	7,0 až 16,8	2,5 až 6,0
14 až 19 let	8,4 až 21,0	3,0 až 7,5
Dospělí muži		
< 50 let	8,9 až 20,6	3,2 až 7,4
> 50 let	8,4 až 25,7	3,0 až 9,2
Dospělé ženy		
< 50 let	7,0 až 18,7	2,5 až 6,7
> 50 let	9,8 až 20,1	3,5 až 7,2

#### *Hmotnostní přepočít močovinového dusíku na močovinu*

Močovinový dusík (mg/dl) x 2,14 = Močovina (mg/dl)

Močovina (mg/dl) : 100 = Močovina (g/l)

#### *Přepočít močoviny na jednotky SI*

Močovina (g/l) : 60,0 g/mol = Močovina (mol/l)

Močovina (mol/l) x 1 000 = Močovina (mmol/l)

#### *Moč*

Všichni	Močovinový dusík (g/den)	Močovina (mmol/den)
12 až 20	428 až 714	

*Pro přepočít výsledků močovinového dusíku v jednotkách g/den na močovinu v jednotkách mol/den vynásobte výsledek v jednotkách g/den koeficientem 35,7.*

## **Vápník (Calcium)**

#### Indikace<sup>2</sup>

- Neuromuskulární příznaky, poruchy psychiky

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

- Příznaky postižení kostí, renální choroby, choroby zažívacího systému, plic, endokrinní choroby,
- Maligní nádory
- Sledování hladiny při léčbě některými léky (např. vitamín D, A, kortikosteroidy, digitalis)
- Stanovení v moči u opakovaných hyper- nebo hypo- kalcemií, diferenciální diagnostiky hyperkalciurií, diagnostiky poruch metabolismu vápníku, u střešní alabsorpce a osteoporózy, u hematurie

Zvýšené hodnoty u:

- Neoplasie, hyperaldosteronismu, acidózyhyperthyreózy, Addisonovy choroby, renálního selhán
- Vliv léků (př. androgeny, antacida s obsahem CaCO<sub>3</sub>, antituberkulo-statika)
- Tělesného cvičení, laktace, hladovění, neadekvátního příjmu, v menopauze, vzestup ve vyšším věku (mezi 60 – 90 lety)
- V moči při primární a sekundární hyperkalciurii, u hyperthyreózy, sarkaidózy, při poruchách tubulární resorpce vápníku

Snížené hodnoty u:

- Malabsorpčních syndromů, hypoproteinemie, hypomagnesemie, hyperfosfatemie, deficitu vitamínu D, chronického renálního selhání, jaterní cirhózy, osteomalacie, akutní pankreatitis, poruch absorpce Ca ve střevě
- Toxického šoku, těžkých akutních onemocnění
- V těhotenství
- Léky (př. aminoglykosidy, kalcitonin, kortikosteroidy)
- V moči u hyperkalcirické hyperkalcemie, u hypokalcemie, metabolické alkalózy, střešní malabsorpce, chronické renální insuficience, po antikoncepci

#### Princip vyšetřovacího postupu

Metoda Calcium se používá ke kvantifikaci vápníku v lidském séru, plazmě nebo moči na systému ARCHITECT c4000<sup>1</sup>. Vápník reaguje s barvivem Arsenazo-III v kyselém prostředí za vzniku nachového komplexu, jehož zbarvení je úměrné koncentraci vápníku ve vzorku.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu)  
moči\* (pro uchování jednotlivých vzorků je třeba je stabilizovat předavkem 1 až 2 ml 6 mol/l HCl, pro uchování 24-hodinových vzorků je třeba je stabilizovat předavkem 20 až 30 ml 6 mol/l HCl do sběrné nádoby před začátkem sběru vzorku)

\*Moč je nutné stabilizovat, aby nedošlo k precipitaci vápenatých solí.

Stabilita: Používají se pokud možno čerstvé vzorky. Opakovanému zmrazování / rozmrazování je nutné se vyvarovat.<sup>1</sup>

Skladování sérum/plazma:	Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 7 dní
	Teplota 2-8°C	max doba skladování 3 týdny
	Teplota -20°C	max doba skladování 8 měsíců

Skladování moč (pouze acidifikovaná na pH < 2):

Teplota 20 – 25°C	max doba skladování 2 dny
Teplota 2-8°C	max doba skladování 4 dny
Teplota -20°C	max doba skladování 3 týdny

#### Omezení metody, interferující látky

Mez detekce pro metodu Calcium při stanovení v séru a v moči je 0,5 mg/dl (0,125 mmol/l).

Mez stanovitelnosti pro metodu Calcium při stanovení v séru a v moči je 1,0 mg/dl (0,25 mmol/l).

Interference při klinicky významné hladině analytu<sup>1</sup>:

Interferující látka	Koncentrace interferující látky
Bilirubin	od 513 μmol/l
Hemoglobin	od 10 g/l
Intralipid	od 5 g/l

#### Očekávané hodnoty



PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Sérum / plazma	Rozmezí (mg/dl)	Rozmezí (mmol/l)
Pupečnicková krev	8,2 až 11,2	2,05 až 2,80
Nedonošení novorozenci	6,2 až 11,0	1,55 až 2,75
Novorozenci 0 – 10 dní	7,6 až 10,4	1,90 až 2,60
Novorozenci 10 dní – 24 měsíců	9,0 až 11,0	2,25 až 2,75
Děti 2 – 12 let	8,8 až 10,8	2,20 až 2,70
Dospělí	8,4 až 10,2	2,10 až 2,55
> 60 let	8,8 až 10,0	2,20 až 2,50
Moč		
Obsah vápníku v potravě	Rozmezí (mg/den)	Rozmezí (mmol/den)
Žádný vápník	5 až 40	0,13 až 1,00
Nízký až průměrný	50 až 150	1,25 až 3,75
Průměrný (800 mg/den nebo 20 mmol/den)	100 až 300	2,50 až 7,50

Konvenční jednotky výsledků pro metodu Calcium jsou mg/dl. Odpovídající SI jednotky výsledků jsou mmol/l. Pro přepočtení výsledků v jednotkách mg/dl na jednotky mmol/l se výsledek v jednotkách mg/dl násobí koeficientem 0,25.

Přepočtení výsledků v jednotkách mg/dl na jednotky mg/den (analyt vyloučený močí během 24 hodin):

Analyt vyloučený během 24 hodin =  $[(V \times c) : 100]$  mg/den

V ..... objem moči získané během 24 hodin (ml)

c ..... koncentrace analytu (mg/dl)

Přepočtení výsledků v jednotkách mmol/l na jednotky mmol/den (analyt vyloučený močí během 24 hodin):

Analyt vyloučený během 24 hodin =  $[(V \times c) : 1\ 000]$  mmol/den

V ..... objem moči získané během 24 hodin (ml)

c ..... koncentrace analytu (mmol/l)

Pro přepočtení výsledků v jednotkách mg/den na jednotky mmol/den se výsledek v jednotkách mg/den násobí koeficientem 0,025.

## Železo ( Fe )

Odběr: srážlivá krev

Jednotky: umol/l

Referenční meze: 0-6t 11,0-36,0

(sérum/plazma) 6t-1r 6,0-28,0

1-15r 4,0-24,0

M 15-60r 7,2-29,0 Ž 9,0-28,0

60-110r 7,0-23,0 6,0-24,0

### Zvýšená hodnota

-hemochromatoza

-hyperchromní anemie

-hemolytická anemie, thalasemie

-hepatopatie

### Snížená hodnota

-nedostatek železa

- záněty

-neoplazmata

-nefrotický sy.

-těhotenství

-krvácení

Pozn.: doplňkové vyšet.: **Železo- vazebná kapacita**

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Odběr: srážlivá krev  
 Jednotky: umol/l  
 Referenční meze: 15-110r 44,8-71,6

#### Zvýšená hodnota

-nedostatek železa  
 -těhotenství  
 -krvácení

#### Snížená hodnota

- záněty, neoplazmata  
 -nefotický sy  
 -hepatopatie  
 -hemochromatoza  
 -thalasemie  
 -hyperchromní anemie

#### Princip stanovení:

metoda s ferrozinem, end-point  
 Železo- biologický poločas: 3 hodiny  
 Stabilita materiálu k analýze: při 4 -8° C 3 dny (SEKK)

#### Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace

Transport vzorku do laboratoře hned po odběru krve.

#### Analytické interference

Hemolýza: hemoglobin od 5 g/l  
 Ikterus: bilirubin od 256,5 umol/l  
 Chylozita: triacylglyceroly od 11,3 mmol/l

Vzhledem k cirkadiánnímu rytmu odebírat krev vždy v ranních hodinách.

Převodní faktor jednotek: ug/dl x 0,179 = umol/l

### **Beta HCG**

Odběry: sérum, plazma (Li-heparin, EDTA)

Jednotky: mIU/ml

Referenční meze: ≤5 negativní  
 ≥25 pozitivní

Lidský choriogonadotropin (hCG) je glykoproteinový hormon složený ze dvou nekovalentně spojených podjednotek a- a b- řetězce. Je produkován placentou během těhotenství a slouží k udržení žlutého tělíska. Během prvních týdnů gravidity se koncentrace hCG rychle zvyšuje a u fyziologického těhotenství se zdvojnásobí během dvou až tří dnů. Jeho koncentrace v krvi během těhotenství stoupá do 10. až 12. týdne, poté postupně klesá a ve druhé polovině těhotenství se udržuje na stálé hladině. U netěhotných žen jej mohou produkovat nádory trofoblastu, zárodečných buněk a některé netrofoblastické nádory.

#### Princip stanovení:

chemiluminiscenční imunoanalýza na mikročasticích CMIA  
 Stabilita: oddělené sérum max. 7 dnů při 2-8 °C, 12 měsíců při min. -10 °C

#### Odběrový systém Vacuette

Červený uzávěr- zkumavka s akcelerátorem hemokoagulace  
 Modrý uzávěr- nesrážlivá žilní krev (citrát sodný 1:9)

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

<b>Interference:</b>	Hemoglobin	<10% při 500 mg/dl
	Bilirubin	<10% při 20 mg/dl
	Triacylglyceroly	<10% při 3000 mg/dl
	Proteiny	<10% při 2 g/dl a 12 g/dl

### Testu IgG / IgM NADAL® COVID-19

#### Indikace<sup>2</sup>

Při podezření na infekční onemocnění COVID-19 (Corona Virus Disease)

#### Princip stanovení:

Laterální průtokový imunochromatografický test pro kvalitativní detekci anti-SARSCoV-2 IgG a IgM. Vzorek reaguje s antigeny SARS-CoV-2 (pokud jsou přítomny), které jsou konjugovány barevnými částicemi. Směs potom migruje podél membrány chromatograficky kapilárním působením a reaguje s antihuman IgM a anti-human IgG v oblasti testovací linie „IgM“ a „IgG“ membrány. Přítomnost barevné linie v oblasti testovací linie „IgM“ a / nebo „IgG“ znamená pozitivní výsledek.

#### Odběr, stabilita a skladování vzorků

Lze použít vzorky: séra (zkumavky s gelovým separátorem nebo bez něj)  
plazmy nebo plné krve (antikoagulanty: lithná nebo sodná sůl heparinu, K2EDTA, citrát sodný, citrát draselný)  
plné krve (z venipunktury nebo prstu)

Vzorek ihned transportujte do laboratoře.

Pokud má být test proveden do 2 dnů od odběru vzorku, měla by být veškerá krev odebraná venipunkcí skladována při 2-8 °C. Nezamrazujte vzorky plné krve.

Vzorky séra a plazmy mohou být skladovány při 2-8 °C po dobu až 3 dnů. Pro dlouhodobé skladování by měly být vzorky uchovávány při -20 °C.

#### Omezení metody, interferující látky

Ikterické, lipemické, hemolyzované, tepelně ošetřené a kontaminované vzorky mohou vést k nepřesným výsledkům testu.

Všechny pozitivní výsledky tohoto testu dále podléhají confirmaci pomocí metody PCR!

Pro IgG: Diagnostická senzitivita: 97.4% (86.2% - 99.9%)\*  
Diagnostická specifická: 99.3% (96.2% - 99.9%)\*  
Celková shoda: 98.9% (96.1% - 99.9%)\*  
\*95% interval spolehlivosti

Pro IgM: Diagnostická senzitivita: 86.8% (71.9% - 95.6%)\*  
Diagnostická specifická: 98.6% (95% - 99.8%)\*  
Celková shoda: 96.1% (92.2% - 98.4%)\*  
\*95% interval spolehlivosti

#### Očekávané hodnoty

Primární infekce SARS-COV-2 je charakterizována přítomností detekovatelného IgM 3-7 dnů po nástupu infekce.

Možná sekundární infekce SARS-COV-2 je charakterizována zvýšenou hladinou SARS-COV-2 IgG. Ve většině případů jsou hladiny IgM také zvýšené.

Trvalé hladiny IgG ve vzorcích po infekcích SARSCOV-2 mohou způsobit pozitivní výsledky testu i poté, co koncentrace infekčního agens v krvi klesla pod detekční limit PCR.

## E - 2 Hlášení výsledků vyšetření v kritických intervalech

Výrazně patologické výsledky se bez ohledu na to, zda bylo vyšetření provedeno ve statimovém nebo rutinním režimu, ihned po zpracování telefonicky hlásí do ordinace ošetřujícího lékaře. Telefonické hlášení výsledků (mimo kritické intervaly) se provádí, jen pokud je o to laboratoř u konkrétního pacienta konkrétním

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

lékařem požádána. Telefonické hlášení kritických výsledků se zapisuje do LISu, kde je uvedeno datum a čas hlášení a komu byla tato informace nahlášena. **Výsledek se nehlásí pouze v případě, navazuje-li na předchozí kritickou hodnotu v uplynulých 48 hodinách.**

#### Přehled kritických hodnot výsledků – BIOCHEMIE

Parametr	Materiál	Jednotka	Dospělí	
			<	>
Sodný kation	S	mmol/l	120	160
Draselný kation	S	mmol/l	2,8	6,2
Chloridy	S	mmol/l	70	125
Vápník celkový	S	mmol/l	1,8	3
Hořčík	S	mmol/l	0,5	-
Fosfor anorg.	S	mmol/l	0,4	-
Močovina	S	mmol/l	-	20,0
Kreatinin	S	μmol/l	-	250
Glukóza	S,P	mmol/l	3,0	18
Bilirubin celk.	S	μmol/l	-	100
ALT	S	μkat/l	-	6
AST	S	μkat/l	-	6
AMS	S	μkat/l	-	10
CK	S	μkat/l	-	15
Lipáza	S	μkat/l	-	10
CRP	S	mg/l	-	150
Albumin	S	g/l	15	100
Celk. bílkovina	S	g/l	45	100
TSH	S	mU/l	-	50

#### Přehled kritických hodnot výsledků – HEMATOLOGIE

Parametr	Materiál	Jednotka	Dospělí	
			<	>
Leukocyty	Nesrážlivá krev	10 <sup>9</sup> /l	1	-
Hemoglobin	Nesrážlivá krev	g/l	60	-
Trombocyty	Nesrážlivá krev	10 <sup>9</sup> /l	20	1000
Neutrofilů	Nesrážlivá krev	10 <sup>9</sup> /l	0,5	
APTT	P	ratio*	-	> 2,0
PT	P	ratio*	-	> 2,0
		INR *	-	> 6,0
D-Dimery	P	ug/l	-	> 5

\* ratio bez údajů o léčbě antikoagulanty, INR při léčbě antikoagulanty

**E - 3 Vydávání výsledků v tištěné formě (obligatorně)**

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

### **Laboratorní nález – výsledkový list všech provedených (požadovaných) vyšetření obsahuje:**

- identifikaci laboratoře, datum a hodinu příjmu v laboratoři, číslo laboratorního protokolu, datum a hodinu tisku nálezu (dokončení analytického procesu)
- identifikaci pacienta (jméno, příjmení, rodné číslo, diagnózu, pojišťovnu)
- identifikaci žadajícího lékaře, pracoviště (IČP, odbornost, jméno u externích lékařů (mimo nemocnici) , adresa, ...)
- datum a čas vydání výsledku
- označení, ve kterém vyšetřovaném biologickém materiálu - systému (S-sérum, P- plasma, K-krev, U-moč, dU-moč za 24 hod., PU - punktát) byla kontrétní analýza provedena
- výsledek vyšetření analytu a jednotku měření
- referenční rozmezí testu (za bazálních podmínek, s ohledem na věk a pohlaví tam, kde je variabilita), tedy za předpokladu, že odběr byl proveden ráno, nalačno a v klidu, bez ohledu na sezónní kolísání, event. k jiným typům biorytmů
- poznámky, týkající se kvality biologického materiálu, která mohla ovlivnit výsledek (sérum ikterické, chylózní, hemolytické)
- identifikaci pracovníka laboratoře, pověřeného kontrolou laboratorního výsledku

Všechny výsledky jsou opakovaně kontrolovány ještě před jejich výtiskem a odchází k lékaři v papírové i elektronické podobě (k externím lékařům jen v elektronické podobě, pokud není domluveno jinak). Nejasné, významně vychýlené výsledky analýz či analyzátořem označené chybou jsou ihned analyzovány znovu pod zvýšeným dohledem.

Výsledkové zprávy v papírové podobě jsou rozříděny podle jednotlivých klinických oddělení do uzamčených přihrádek v příjmovém okénku a odnášeny zdravotnickým personálem.

Pokud je výsledková zpráva předávána přímo pacientovi (po předložení op nebo jiného platného dokladu), pak je vždy v zalepené obálce nebo sešitá sešívačkou. O předání je proveden záznam do formuláře BF42 Vydávání výsledků do vlastních rukou. Podrobněji viz kap. E – 4 Výdej výsledků.

Pokud lékař vyžaduje sdělení výsledku po telefonu, musí se nejprve identifikovat příslušným číselným kódem. Databáze kódů přidělených jednotlivým lékařům je dostupná v LISu a každý lékař svůj přiřazený kód zná. Při hlášení je nutno vyžadovat na straně klinického oddělení opakování hlášeného, aby nedošlo k přeslechu, a tím se předešlo fatálním následkům. Telefonické nahlášení výsledku a jméno sestry nebo lékaře, kterému byl výsledek sdělen, jsou zapsány do LISu. Postup probíhá stejně i u hlášení kritických výsledků.

Všechny výsledky analýz, které byly zpracovány v OKBH, jsou uloženy v elektronické podobě v archivu LIS podle rodných čísel a lze je kdykoliv (např. při ztrátě) opět vytisknout a zaslat zdravotnickým zařízením. Rovněž v elektronické podobě je ukládána i laboratorní kniha, která je dokladem o denním přehledu vyšetřovaných vzorků a výsledků analýz. Laboratorní kniha se denně tiskne a uchovává v tištěné podobě.

Všechny výsledkové listy jsou LISem opatřeny jmenovkou odpovědného lékaře nebo vedoucího pracovníka laboratoře, který provedl definitivní kontrolu výsledků v LIS a dal souhlas k jejich uvolnění.

## **E - 4 Výdej výsledků**

Personál laboratoře se při vydávání výsledků laboratorních vyšetření řídí pokyny pro vydávání laboratorních výsledků (BMP 10 Vydávání výsledků).

Pacientům je možné jejich výsledkové listy předat v případě souhlasu ošetřujícího lékaře nebo na žádost pacienta v případě, že se jedná o pacienta samoplátce. Vždy je ovšem nutné mít na paměti prospěch pacienta a v případě, že se jedná o závažné patologické výsledky (např. tumorových markerů, HIV apod.), které mohou závažným způsobem zasáhnout psychiku pacienta, je potřebné o této skutečnosti informovat neprodleně lékaře a pacientovi výsledek nevydávat. Pokud se jedná o pacienta samoplátce, je potřebné domluvit s pacientem, ke kterému lékaři má být jeho výsledek doručen a jak (emailem po domluvě s pacientem, elektronicky nebo doporučenou poštou). Na žadance musí být písemně uvedeno, že výtisk s výsledky laboratorních vyšetření si vyzvedne osobně pacient, který se při přebírání výsledku prokáže platným

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

občanským nebo řidičským průkazem a vydávající si tak ověří totožnost pacienta.

## **E - 5 Změny výsledků a nálezů**

Opravy identifikačních údajů nebo výsledků změřených laboratorních hodnot, uložených v laboratorním informačním systému ( LIS ) se provádějí výjimečně.

Při identifikaci chybného údaje v identifikační části výsledkové zprávy zákazníkem se vytvoří nový protokol, přičemž nový i starý protokol se vytiskne a archivuje s parafou pracovníka, který opravu provedl. Nová výsledková zpráva se pošle zákazníkovi.

Opravu ve výsledkové části výsledkové zprávy laboratoř neprovádí. Doplňuje nebo upřesňuje původní komentář. Chyba ve výsledkové části výsledkové zprávy po odeslání je řešena laboratoří jako neshoda. O chybném výsledku musí být vždy informován zadávající lékař. Je okamžitě domluven systém nápravy např. opakovaná analýza, oprava chybného výsledku. Odpovědnost za nápravu má pouze vedoucí laboratoře. Tato změna musí být vždy evidovaná a dohledatelná.

## **E - 6 TAT odezva**

TAT odezvou se rozumí časový interval od převzetí biologického materiálu laboratoří do vytištění výsledku a naše laboratoř garantuje jeho dodržení pro velkou většinu dodaných vzorků. Prostřednictvím laboratorního informačního systému je v laboratoři evidován datum a čas přijetí každého vzorku a rovněž datum a čas tisku – dohotovení analýz a skončení postanalytické fáze (oba časy jsou archivovány i vytištěny na každém výsledkovém listu).

Pro naprostou většinu rutinních biochemických a hematologických vyšetření je dostupnost výsledků již za polovinu doby TAT, která je stanovena na 6 hodin

**Akutní, STATIMové požadavky** na analýzy mají přednost před ostatními vzorky. Tyto vzorky jsou vyšetřovány přednostně a po analýze je ihned výsledek odeslán do NISu nebo je hlášen žádajícímu telefonicky. TAT pro STATIM - doba odezvy laboratoře, je obecně uznávaná lhůta 2 hodiny, obvykle jsou **výsledky z naší laboratoře k dispozici za polovinu této doby.**

## **E - 7 Způsob řešení stížností**

Postupy pro přijímání stížnosti a vyřizování reklamace jsou popsány v Reklamačním řádu laboratoře (dostupný na [www.nemocnicebrandysnadlabem.cz](http://www.nemocnicebrandysnadlabem.cz)).

Zákazníci (lékaři požadující vyšetření, pacienti) nebo jiné strany mohou podávat stížnosti na tyto oblasti laboratorní činnosti:

- průběh provádění laboratorního vyšetření
- výsledky laboratorních vyšetření
- způsob jednání pracovníků
- nedodržení ujednání vyplývajících z uzavřené dohody o provedení vyšetření, zejména pak nedodržení dohodnuté lhůty.

Veškeré stížnosti se podávají písemnou formou příp. telefonicky na OKBH PP Hospitals, s.r.o. Reklamace, stížnosti nebo námítky se mohou podávat do jednoho měsíce po obdržení výsledku zkoušek.

Za prošetření oprávněnosti stížnosti odpovídá vedoucí laboratoře. Vedoucí laboratoře potvrdí příjem reklamace, stížnosti nebo námítky bez zbytečného prodloužení. Reklamace, stížnost nebo námítka musí být vyřízena do 30 dnů od data doručení.

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

## **E - 8 Vydávání spotřebního odběrového materiálu laboratoří**

Odběrový spotřební materiál si objednává každé oddělení samo. Položky, které jsou určeny pro speciální odběry, laboratoř buď vyžaduje u Citylabu a zdarma dostává, nebo je nakupuje sama, poté skladuje a vydává je pro potřeby odborných oddělení na základě jejich písemného požadavku.

## **F – Speciální vyšetření**

OKBH zabezpečí i řídce se vyskytující požadavky na další vyšetření ve smluvní laboratoři Citylab, s.r.o. Jejich výčet je uveden na žádance Citylabu s názvem: "Nepřímo prováděná vyšetření". Dopravu vzorků do těchto laboratoří zabezpečuje smluvně Citylab, s.r.o.

## **G – Závěr**

***Závěrem lze říci, že lékaři a zejména jejich pacienti mají v naší nemocnici péči svého oddělení klinické biochemie a hematologie k dispozici dostupné prakticky celé laboratorní diagnostické spektrum, jaké je možné v dnešní době poskytnout, a to bez jakéhokoliv omezení.***

**Literatura:**

PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

1. **Aktuální příbalové letáky Abbott**
2. **J. Kopáč, Lékařská laboratorní diagnostika, Tiskárna Polygraf s.r.o., Turnov 2004**

## H – Seznam revizí a změn

Kapitola/list Příloha/list	Datum změny nebo revize	Důvod změny nebo revize	Změnu, revizi	
			provedl:	schválil:
A-1 B B-7	23.2.2018	Doplnění důvěrnosti citlivých údajů Revize kapitoly B Odstranění retikulocytů	Poláková	Uller
C C-3 C-3 C-9	26.2.2018	Revize kapitoly C Telefonická doobjednávka – změna dle interní dokumentace pro příjem material (BMP07) Primární vzorky u vyšetření, která OKBH neprovádí a u speciálních vyšetření – doplnění procesu zasilání material do CityLabu	Poláková	Uller
D D – postanalytická část	5.3.2018	Revize kapitoly D Upřesnění procesu tisku a distribuce výsledků.	Poláková	Uller
E E-2 E-3 E-5	6.3.2018	Revize kapitoly E Hlášení výsledků vyš. Kritických intervalech Upřesnění procesu vydávání výsledků v tištěné podobě Změna výsledků a nálezů	Poláková	Uller
E-6 E-7 F, G, H	7.3.2018	TAT Řešení reklamací a stížností Revize kapitol F, G, H	Poláková	Uller
<b>Nové vydání LP Verze 04</b>	<b>4. 4. 2018</b>	<b>Nové vydání LP verze 04 – nahrazuje verzi 03 z 6. 11. 2017</b>	Poláková	Uller
Strana č. 57	<b>26.10.2018</b>	Změna očekávané hodnoty troponinu	Poláková	Uller
<b>Nové vydání LP Verze 05</b>	<b>31. 1. 2019</b>	<b>Nové vydání LP verze 05 – nahrazuje verzi 04 z 4. 4. 2018</b>	Poláková	Uller
Nové vydání LP Verze 06	<b>10.12.2020</b>	<b>Nové vydání LP verze 06 – nahrazuje verzi 05 z 31. 1. 2019</b>	Poláková	Uller
Nové vydání LP Verze 07	<b>28.07.2021</b>	<b>Nové vydání LP verze 07 – nahrazuje verzi 06 z 10. 12. 2020</b> aktualizace, změna seznamu kritických hodnot výsledků	Poláková	Uller
Strana č. 32	<b>17.03.2022</b>	Popis nové metody Ethanol	Poláková	Uller
Strana č.31	<b>24.04.2022</b>	CRP – krev se nesmí nabírat do EDTA	Poláková	Uller



PP Hospitals, s.r.o. Oddělení klinické biochemie a hematologie	<b>Celkem stran: 72</b> <b>Vydání č.: 07</b> <b>Platnost od 28. 07. 2021</b>
<b>LABORATORNÍ PŘÍRUČKA</b>	

Strana č.3 a č.15	<b>17.05.2022</b>	Vymazán odkaz na akreditaci ČIA	Poláková	Ullner
-------------------	-------------------	---------------------------------	----------	--------